Rüsselsheim am Main, den 30.04.2026

BEKANNTMACHUNG

Der konstituierenden Sitzung des Planungs-, Bau- und Umweltausschusses

am Donnerstag, den 07.05.2026, 18:00 Uhr

Rathaus, Großer Sitzungssaal

Vor Eintritt in die Tagesordnung findet eine Bürgeranhörung (max. ½ Std.) zu den Punkten der Tagesordnung statt.

Tagesordnung

TOP

1	Eröffnung der Sitzung durch die Stadtverordnetenvorsteherin
2	Feststellung der ordnungsgemäßen Ladung und der Beschlussfähigkeit
3	Bildung eines Wahlvorstandes
4	Wahl einer / eines Ausschussvorsitzenden
5	Wahl einer / eines stellvertretenden Ausschussvorsitzenden
6	Wahl einer Schriftführung und einer stellvertretenden Schriftführung für den Planungs-, Bau- und Umweltausschuss **DS-33/26-31**
7	Zuständigkeitsabgrenzung Stadt/AöR – Aufgabenübertragung Abfallbehörde – Aufhebung Satzungskompetenz **DS-10/26-31**
8	Novellierung der Satzung zum Schutz des Baum- und Grünbestandes in der Stadt Rüsselsheim am Main **DS-12/26-31**
9	Klimaanpassungskonzept **DS-22/26-31**

10 Handlungsrahmen für Photovoltaik-Freiflächenpotenziale
Städtebauliches Entwicklungskonzept nach § 1 Absatz 6 Nummer 11 Baugesetzbuch BauGB
DS-5/26-31

11 Kostenüberwachung von größeren Projekten
hier: Bericht über Kosten- und Terminentwicklung der laufenden Projekte
Bericht des Magistrats zur Kenntnisnahme
DS-3/26-31

12 Schutz der Schulen vor Vandalismus – Prüfauftrag zu baulichen und technischen Maßnahmen
Bezug: Antrag AT-178-/21-26 der SPD-Fraktion vom 03.05.2025
DS-16/26-31

13 Verkehrssicherheit im Gebiet „Blauer See I und II, Königstädten, Rüsselsheim
Bezug: AT-73/16-21 aller Fraktionen vom 11.11.2019
DS-11/26-31

14 Bahnstation Bauschheim-Eselswiese – Ergebnisse der Machbarkeitsstudie
Bezug: Antrag AT-54/21-26 „Bahnstation Bauschheim-Eselswiese“ und Anfrage AF-80/21-26 der WsR-Fraktion vom 27.08.2024
DS-2/26-31

15 Beantwortung des AT 91/21-26 „Erweiterung der Unterführung des Bahnhofs Rüsselsheim“ der Fraktion Die Grünen/Linke Liste Soli/ABI
DS-14/26-31

16 Vogelschutzmaßnahmen
Bezug: Antrag AT-192/21-26 des Stadtverordneten Schneckenberger vom 05.11.2025
DS-24/26-31

17 Prüfung des Zustands der Elisabethenstraße
Antrag der Fraktion DIE GRÜNEN/LinkeListeSoli vom 12.01.2026
AT-201/21-26

18 Igelschutz
Antrag zur Verweisung der SPD-Fraktion vom 19.01.2026
AT-202/21-26

19 Darstellung und strategische Beurteilung des Liegenschaftsvermögens der Stadt Rüsselsheim
Antrag zur Verweisung der SPD-Fraktion vom 19.01.2026
AT-203/21-26

20 Anfragen und Mitteilungen

Stefanie Kropp
Stadtverordnetenvorsteherin

Vorlage an den
Planungs-, Bau- und Umweltausschuss

Drucksache	
- öffentlich -	
DS-33/26-31	
Datum	16.04.2026

Beratungsfolge	Termin	Beratungsaktion
Magistrat	21.04.2026	beschließend
Planungs-, Bau- und Umweltausschuss	07.05.2026	beschließend

Betreff:

Wahl einer Schriftführung und einer stellvertretenden Schriftführung für den Planungs-, Bau- und Umweltausschuss

Der Magistrat leitet dem Planungs-, Bau- und Umweltausschuss nachstehende Vorlage zur Beschlussfassung zu:

Beschlussvorschlag:

1. Der Planungs-, Bau- und Umweltausschuss wählt folgende Person als Schriftführung für den Planungs-, Bau- und Umweltausschuss:
    - Frau Lena-Marie Jockel

2. Der Planungs-, Bau- und Umweltausschuss wählt folgende Person als stellvertretende Schriftführung für den Planungs-, Bau- und Umweltausschuss:
    - Frau Gertrude Hartung

Begründung:

Ziel
Ziel ist die Sicherstellung der Schriftführung in den Sitzungen des Planungs-, Bau- und Umweltausschusses gemäß den gesetzlichen Grundlagen.

Ausgangslage
Für die Legislaturperiode 2026 – 2031 ist aufgrund der Konstituierung des Planungs-, Bau- und Umweltausschusses eine Neuwahl der Schriftführung sowie der stellvertretenden Schriftführung erforderlich.

Zu Beschlussziffer 1
Frau Lena-Marie Jockel ist im Gremienbüro des Fachbereichs Zentrales beschäftigt. Der Magistrat schlägt für die Legislaturperiode 2026 bis 2031 Frau Jockel als Schriftführung im Planungs-, Bau- und Umweltausschuss vor.

Zu Beschlussziffer 2
Frau Gertrude Hartung ist Leiterin des Gremienbüros im Fachbereich Zentrales. Der Magistrat schlägt für die Legislaturperiode 2026 bis 2031 Frau Hartung als stellvertretende Schriftführung im Planungs-, Bau- und Umweltausschuss vor.

Gesetzliche Grundlage
Gemäß § 62 Abs. 5 (Ausschüsse) i.V.m. § 61 Abs. 2 der Hessischen Gemeindeordnung (Niederschrift) wählt der Planungs-, Bau- und Umweltausschuss eine Schriftführung sowie i. d. R. eine stellvertretende Schriftführung für die Sitzungen des Planungs-, Bau- und Umweltausschusses.

Rüsselsheim am Main, 21.04.2026

Patrick Burghardt
Oberbürgermeister

Vorlage an die
Stadtverordnetenversammlung

Drucksache	
- öffentlich -	
DS-10/26-31	
Datum	08.04.2026

Beratungsfolge	Termin	Beratungsaktion
Magistrat	21.04.2026	beschließend
Planungs-, Bau- und Umweltausschuss	07.05.2026	beschlussempfehlend
Haupt- und Finanzausschuss	12.05.2026	beschlussempfehlend
Stadtverordnetenversammlung	21.05.2026	beschließend

Betreff:

Zuständigkeitsabgrenzung Stadt/AöR – Aufgabenübertragung Abfallbehörde – Aufhebung Satzungskompetenz

Der Magistrat leitet der Stadtverordnetenversammlung nachstehende Vorlage zur Beschlussfassung zu:

Beschlusstext:

A. Kenntnisnahme

Die Stadtverordnetenversammlung nimmt zur Kenntnis, dass

1. die Städteservice Raunheim/Rüsselsheim AöR durch die vollumfängliche Übertragung der Aufgaben, die Gegenstand der Abfallsatzung und der Straßenreinigungssatzung der Stadt Rüsselsheim am Main sind, schon seit der Ausgründung für die Durchführung der Ordnungswidrigkeitenverfahren nach diesen Satzungen zuständig ist.
2. diese Aufgabe künftig nicht mehr durch das städtische Amt für Umwelt und Klimaschutz, sondern durch die eigentlich zuständige Städteservice Raunheim/Rüsselsheim AöR durchgeführt wird.

B. Beschlussvorschlag

Die Stadtverordnetenversammlung beschließt,

die Zustimmung zum Beschluss des Verwaltungsrats der Städteservice Raunheim/Rüsselsheim AöR vom 15.03.2026 zur „Dritten Satzung zur Änderung der Anstaltssatzung der Städteservice Raunheim/Rüsselsheim AöR“, gem. § 29b Abs. 6 Satz 2 des Gesetzes über kommunale Gemeinschaftsarbeit (KGG).

Begründung:

Ziel

Das Ziel ist eine klare und effiziente Aufgabenverteilung zwischen der Städteservice Raunheim/Rüsselsheim AöR und der Stadt Rüsselsheim am Main in den Bereichen Abfallwirtschaft und Straßenreinigung.

Dafür ist es notwendig,

- sicherzustellen, dass der Städteservice seine Aufgaben zur Verfolgung von Ordnungswidrigkeiten tatsächlich wahrnimmt;
- dem Städteservice die Aufgaben der Abfallbehörde zu übertragen;
- die Kompetenzen des Städteservices zum Erlass von Satzungen in dem von ihm wahrgenommen Aufgabenbereichen aufzuheben.

Ausgangslage

§ 2 Abs. 1 Buchstabe a) der Anstaltssatzung überträgt dem Städteservice im Bereich der Abfallwirtschaft die Aufgabe des öffentlich-rechtlichen Entsorgungsträgers. Die Aufgabe der Abfallbehörde verbleibt hingegen bei den Trägergemeinden.
§ 2 Abs. 1 Buchstaben c) und d) der Anstaltssatzung übertragen dem Städteservice die Aufgaben der Straßenreinigung und des Winterdienstes nach § 10 HStrG.
Nach § 2 Abs. 1 a.E. der Anstaltssatzung obliegen dem Städteservice bezüglich aller Aufgabenbereiche auch die Aufgaben der Bußgeldbehörde. Dennoch wurden die Ordnungswidrigkeitenverfahren wegen Verstößen gegen die Abfallsatzung oder die Straßenreinigungssatzung für den Bereich der Stadt Rüsselsheim bislang durch das städtische Amt für Umwelt und Klimaschutz durchgeführt.
Auf Basis einer mündlichen Absprache überweist der Städteservice der Stadt im Gegenzug jährlich 40.000 €. Auch in Verbindung mit den eingenommenen Bußgeldern ist dieser Betrag nicht kostendeckend.
Gem. § 3 Abs. 1 Buchstabe a) der Anstaltssatzung ist der Städteservice berechtigt, anstelle der Anstaltsträgerinnen Satzungen für die gemäß § 2 Abs. 1 a), c) und d) übertragenen Aufgabengebiete zu erlassen. Von dieser Befugnis hat der Städteservice allerdings bislang keinen Gebrauch gemacht.

Beschlusshistorie

Beschluss (DS-568/11-16) der Anstaltssatzung der Städteservice Rüsselsheim/Raunheim AöR – gemeinsame kommunale Anstalt öffentlichen Rechts der Städte Raunheim und Rüsselsheim am Main vom 26.11.2015.

Gesetzliche Grundlage

Für die Aufgabenübertragung: § 2 Abs. 1 Buchstaben a), c) und d) der Anstaltssatzung iVm. §§ 29a; 29b KGG iVm. § 126a HGO.
Für die Zuständigkeit zur Verfolgung von Ordnungswidrigkeiten: § 36 Abs. 1 Nr. 1 OWiG.
Für die Aufgaben der Abfallbehörde: § 18 ff. HAKrwG.

Problem

Die aktuelle Wahrnehmung der Aufgabe der Bußgeldbehörde für die Bereiche Abfallsatzung und Straßenreinigungssatzung durch die Stadt, ist rechtswidrig. Die Ordnungswidrigkeitenverfahren nach Abfall- und Straßenreinigungssatzung sind stattdessen zwingend vom Städteservice durchzuführen.

Da die Aufgabe der Abfallbehörde bislang bei den Trägerkommunen verblieben ist, würden damit allerdings Zuständigkeiten getrennt, die in der praktischen Durchführung kaum zu trennen sind: In dem einen Fall werden die abstrakten Pflichten der Abfallsatzung mittels Bußgelder durchgesetzt, in dem anderen Falls mittels Einzelverfügung und Verwaltungszwang.

Es erscheint wenig effizient, diesen einheitlichen Lebenssachverhalts von zwei unterschiedlichen Behörden bearbeiten zu lassen.

Von der Befugnis, in den ihr übertragenen Aufgabenbereichen selbstständig Satzungen zu erlassen, hat der Städteservice bislang keinen Gebrauch gemacht.

Lösung
Der Städteservice nimmt die ihm bereits jetzt zukommende Aufgabe der Verfolgung von Ordnungswidrigkeiten nach der Abfall- und der Straßenreinigungssatzung zukünftig tatsächlich wahr.

Zur Vermeidung von Ineffizienzen wird dem Städteservice deshalb für die Stadt Rüsselsheim am Main zusätzlich die Aufgabe der Abfallbehörde übertragen. Diese Zuständigkeitsbündelung bringt aufgrund der zahlreichen im Außendienst tätigen Mitarbeitenden des Städteservices (mehr als 100) zugleich eine Verbesserung der Kontrollintensität mit sich. Anfragen, auch seitens der Bürgerinnen und Bürger, können zukünftig direkt durch den Städteservice beantwortet werden, ohne dass es des Umwegs über die Stadt bedarf.

Da es an einem entsprechenden praktischen Bedarf offenkundig fehlt, werden die Befugnisse des Städteservices zum Satzungserlass aufgehoben, so dass die Trägerkommunen in Zukunft hierfür wieder ausschließlich selbst zuständig sind.

Weiteres Vorgehen
Nach Zustimmung der beiden Trägerkommunen wird die Änderung der Anstaltssatzung durch den Städteservice öffentlich bekanntgemacht und tritt anschließend in Kraft. Die Änderung ist dem Regierungspräsidium Darmstadt als der zuständigen Aufsichtsbehörde gem. § 29a Abs. 4 Satz 3 KGG anzuzeigen.
Bis spätestens Frühsommer 2026 findet die Übergabe der Tätigkeiten an den Städteservice statt Dabei werden die betroffenen Mitarbeitenden eng in den Prozess der Umstellung eingebunden und es wird eine personalverträgliche Lösung angeboten und begleitet.

Alternativen
Eine Alternative bestünde darin, die Aufgabe der Verfolgung der Ordnungswidrigkeiten wieder auf die Stadt zu übertragen. Eine weitere darin, die Aufgaben der Bußgeldbehörde von denen der Abfallbehörde dauerhaft getrennt zu halten.
Nicht möglich ist es hingegen, den Status quo beizubehalten, da die Stadt für die Verfolgung von Ordnungswidrigkeiten nach der Abfall- und der Straßenreinigungssatzung aktuell nicht zuständig ist.

Kosten/Folgekosten
Die durch den Städteservice eingenommenen Bußgelder verbleiben beim Städteservice. Eine Deckung der Personalkosten muss über die erhobenen Gebühren abgedeckt werden.

Anlagen:

1 Entwurf der Dritten Satzung zur Änderung der Anstaltssatzung der Städteservice Raunheim/ Rüsselsheim AöR.

2 Synopse zur Änderung der Anstaltssatzung der Städteservice Raunheim/Rüsselsheim AöR.

3 Beschluss der Städteservice Raunheim/Rüsselsheim AöR vom 18.03.2026 über die Dritte Satzung zur Änderung der Anstaltssatzung

Rüsselsheim am Main, 21.04.2026

Patrick Burghardt
Oberbürgermeister

Aufgrund der § 29a Abs. 1 Satz 1; § 29b Abs. 1, 6 des Gesetzes über kommunale Gemeinschaftsarbeit (KGG) vom 16. Dezember 1969 (GVBl. I, 307), zuletzt geändert durch Artikel 7 des Gesetzes vom 16. Februar 2023 (GVBl. 83, 88) i.V.m. § 126a Abs. 2 Satz 1, Abs. 3 der Hessischen Gemeindeordnung (HGO) in der Fassung der Bekanntmachung vom 07.03.2005 (GVBl. I 2005, 142), zuletzt geändert durch Artikel 2 des Gesetzes vom 5. Februar 2026 (GVBl. 2026 Nr. 8), hat der Verwaltungsrat der Städteservice Rüsselsheim/Raunheim AöR in seiner Sitzung vom 18.03.2026 folgende Satzung beschlossen:

Dritte Satzung zur Änderung der Anstaltssatzung der Städteservice Rüsselsheim/Raunheim AöR

Artikel 1

Änderung der Anstaltssatzung der Städteservice Rüsselsheim/Raunheim AöR

Die Anstaltssatzung der Städteservice Rüsselsheim/Raunheim AöR vom 26.11.2015, zuletzt geändert durch Satzung vom 22.06.2024, wird wie folgt geändert:

1. § 2 Absatz 1 wird wie folgt geändert:

   Buchstabe a) wird durch den folgenden Buchstaben a) ersetzt:

   „die Aufgaben der Abfallwirtschaft, insbesondere die Aufgaben des öffentlich-rechtlichen Entsorgungsträgers und für die Stadt Rüsselsheim am Main auch die Aufgaben der Abfallbehörde nach dem Gesetz zur Förderung der Kreislaufwirtschaft und Sicherung der umweltverträglichen Bewirtschaftung von Abfällen (Kreislaufwirtschaftsgesetz - KrWG) vom 24. Februar 2012 (BGBl. I S. 212) und dem Hessisches Ausführungsgesetz zum Kreislaufwirtschaftsgesetz (HAKrWG) vom 6. März 2013 (GVBl. 2013, 80) in den jeweils geltenden Fassungen. Für die Stadt Raunheim wird die Aufgabe der Abfallbehörde nicht übertragen.“

2. § 3 Absatz 1 wird gestrichen.

3. § 17 Absatz 2 und Absatz 3 werden gestrichen.

Artikel 2

Inkrafttreten

Die Satzung tritt am Tag nach ihrer öffentlichen Bekanntmachung in Kraft.

Synopse zur Änderung der Anstaltssatzung der Städteservice Raunheim Rüsselsheim AöR

	Aktuelle Fassung	Neue Fassung
§ 2 Abs. 1 Buchstabe a) Ansaltssatzung	„Die Aufgaben der Abfallwirtschaft, wobei die Anstaltsträgerinnen der AöR ihre ihnen gemäß § 20 Kreislaufwirtschaftsgesetz vom 24. Februar 2012 (BGBl. I S. 212), das zuletzt durch § 44 Absatz 4 des Gesetzes vom 22. Mai 2013 (BGBl. I S. 1324) geändert worden ist (KrWG) i.V.m. § 1 des Hessischen Ausführungsgesetzes zum Kreislaufwirtschaftsgesetz (HAKrWG) vom 6. März 2013 (GVBl. 2013, S. 80) obliegende Entsorgungspflichten für angefallene und überlassene Abfälle aus privaten Haushaltungen und aus anderen Herkunftsbereichen zur Wahrnehmung in eigenem Namen und in eigener Verantwortung übertragen. Die AöR ist im Umfang der Aufgabenübertragung öffentlich-rechtlicher Entsorgungsträger für das Einsammeln und das Transportieren von Abfällen (§ 1 Abs. 2 HAKrWG). Die Anstaltsträgerinnen schreiben gemäß §126a Abs. 3 S. 2 HGO zugunsten der AöR den Anschluss- und Benutzungszwang vor. Der AöR wird auch das Recht übertragen, Gebühren für die Inanspruchnahme der von ihr vorgehaltenen abfallwirtschaftlichen Einrichtungen zu veranlagen. Die Anstaltsträgerinnen nehmen weiter die Aufgaben der Abfallbehörde nach § 20 i.V.m. § 15 Abs. 2 HAKrWG wahr.“	„„die Aufgaben der Abfallwirtschaft, insbesondere die Aufgaben des öffentlich-rechtlichen Entsorgungsträgers und für die Stadt Rüsselsheim am Main auch die Aufgaben der Abfallbehörde nach dem Gesetz zur Förderung der Kreislaufwirtschaft und Sicherung der umweltverträglichen Bewirtschaftung von Abfällen (Kreislaufwirtschaftsgesetz - KrWG) vom 24. Februar 2012 (BGBl. I S. 212) und dem Hessisches Ausführungsgesetz zum Kreislaufwirtschaftsgesetz (HAKrWG) vom 6. März 2013 (GVBl. 2013, 80) in den jeweils geltenden Fassungen. Für die Stadt Raunheim wird die Aufgabe der Abfallbehörde nicht übertragen.“

§ 3 Abs. 1 Anstaltssatzung	(1) Die Anstalt ist berechtigt, anstelle der Anstaltsträgerinnen a) Satzungen für die gemäß § 2 Abs. 1 a), c) und d) übertragenen Aufgabengebiete zu erlassen, b) unter den Voraussetzungen des § 19 Abs. 2 HGO durch von der AöR erlassene Satzungen einen Anschluss- und Benutzungszwang der öffentlichen Einrichtungen für den übertragenen Aufgabenkreis anzuordnen, c) Satzungsrecht über die Erhebung von Verwaltungsgebühren zu erlassen. Die Anstaltsträgerinnen übertragen insoweit das ihnen gemäß §§ 10 und 11 des Gesetzes über kommunale Abgaben (KAG) in der Fassung vom 24. März 2013 (GVBl. 2013 S. 134) zustehende Recht, Gebühren, Beiträge, Kostenersatze und Entgelte im Zusammenhang mit der wahrzunehmenden Aufgabe zu erheben und zu vollstrecken. Die AöR übt insoweit hoheitliche Befugnisse aus (§126a Abs. 11 HGO). Zur Durchführung der Zwangsvollstreckung kann sich die AöR der Vollstreckungsstelle der Stadt Rüsselsheim am Main bedienen.	[entfällt]
§ 17 Abs. 2 Anstaltssatzung	Die nachstehend genannten Satzungen der Anstaltsträgerinnen gelten mit der Maßgabe, dass an die Stelle der jeweiligen Anstaltsträgerin die AöR tritt, solange fort, bis die AöR eigene Satzungsregelungen in der jeweiligen Angelegenheit trifft und diese in Kraft treten. Raunheim:	[entfällt]

	• Abfallsatzung (AbfS) der Stadt Raunheim vom 25.03.2010 • Abfallgebührensatzung (AbfGS) zur Abfallsatzung der Stadt Raunheim vom 18.12.2014 • Satzung über die Straßenreinigung vom 25.01.1996 Rüsselsheim am Main: • Abfallsatzung der Stadt Rüsselsheim in Form der dritten Nachtragssatzung vom 11.03.2004 • Abfallgebührensatzung der Stadt Rüsselsheim in Form der sechsten Nachtragssatzung vom 10.04.2014 • Satzung über die Straßenreinigung und den Winterdienst vom 17.12.1987 • Gebührensatzung über die öffentlicher Straßenreinigung in Form der zweiten Nachtragssatzung vom 10.04.2014	
§ 17 Abs. 3 Anstaltssatzung	Bis zum Inkrafttreten einer eigenen Satzung erhebt die AöR Abgaben auf Grundlage der fortgeltenden Satzungen der Anstaltsträgerinnen.	[entfällt]

Städteservice Raunheim Rüsselsheim AöR

Vorlagen-NR: 2026/04

zu TOP 6 der 2. Sitzung des Verwaltungsrates am 18.03.2026

betreffend **Änderung der Anstaltssatzung der Städteservice Raunheim Rüsselsheim AöR – Übertragung der Aufgabe der Abfallbehörde für Rüsselsheim am Main/Streichung der Satzungskompetenz**

☒ zur Kenntnisnahme
☒ zur abschließenden Entscheidung
☒ zur Weiterleitung an die STV Rüsselsheim am Main
☒ zur Weiterleitung an die STV Raunheim

Beschlussvorschlag (Erläuterung und Begründung - Rückseite):

Der Verwaltungsrat beschließt:

1. Die Dritte Satzung zur Änderung der Anstaltssatzung der Städteservice Raunheim/Rüsselsheim AöR gemäß der beigefügten Anlage 1.

2. Der Vorstand wird beauftragt, die Änderung auszufertigen, die Zustimmungen der Stadtverordnetenversammlungen einzuholen und die öffentliche Bekanntmachung zu veranlassen.

Der Verwaltungsrat nimmt zur Kenntnis:

3. Die Städteservice Raunheim/Rüsselsheim AöR ist bereits seit der ursprünglichen Ausgründung für die Durchführung der Ordnungswidrigkeitenverfahren nach den Straßenreinigungs- und Abfallsatzungen der Anstaltsträgerinnen zuständig.

4. Für Rüsselsheim am Main wird diese Aufgabe zukünftig auch tatsächlich nicht mehr durch das Amt für Umwelt und Klimaschutz der Stadt Rüsselsheim am Main, sondern durch die Städteservice Raunheim/Rüsselsheim AöR durchgeführt werden.

Datum: 18.03.2026 Vorstand

Beschluss:

einstimmig - wie Beschlussvorschlag

Vorlage an die
Stadtverordnetenversammlung

Drucksache	
- öffentlich -	
DS-12/26-31	
Datum	09.04.2026

Beratungsfolge	Termin	Beratungsaktion
Magistrat	21.04.2026	beschließend
Planungs-, Bau- und Umweltausschuss	07.05.2026	beschlussempfehlend
Haupt- und Finanzausschuss	12.05.2026	beschlussempfehlend
Stadtverordnetenversammlung	21.05.2026	beschließend
Naturschutzbeirat	10.06.2026	vorberatend

Betreff:

Novellierung der Satzung zum Schutz des Baum- und Grünbestandes in der Stadt Rüsselsheim am Main

Der Magistrat beschließt den Entwurf der Beschlussvorlage zur Weiterleitung an die Stadtverordnetenversammlung.

Beschlusstext:

A. Kenntnisnahme
Die Stadtverordnetenversammlung nimmt zur Kenntnis,

1. dass der Baum- und Grünbestand als Teil der Lebensgrundlage der Bürgerinnen und Bürger des Schutzes bedarf.
2. dass die bestehende Satzung zum Schutz des Baum- und Grünbestandes aktualisiert wird.

B. Beschluss
Die Stadtverordnetenversammlung beschließt die Satzung zur Neuregelung des Baumschutzes in der Stadt Rüsselsheim am Main gemäß dem als Anlage 1 beigefügten Entwurf.

Begründung:

Ziel
Durch diese Satzung werden in Form von Baum- und Grünbeständen die natürlichen Lebensgrundlagen und die Lebensqualität für die Einwohnerinnen und Einwohner der Stadt Rüsselsheim am Main erhalten und nachhaltig gesichert.

Mit der Satzung wird eine einheitliche Regelung für das gesamte Stadtgebiet auf den Weg gebracht. Gegenüber der Vorgängerreglung wird zugleich die Rechtssicherheit erhöht und die Anwendung vereinfacht.

Ausgangslage
Die aktuelle Satzung zum Schutz der Baum- und Grünbestände der Stadt Rüsselsheim wurde 2006 beschlossen. Die Frage, ob die Satzung formgemäß in Geltung gebracht wurde, ist jedoch Gegenstand eines aktuellen Rechtsstreits.

Im Jahr 2023 ist das neue Hessisches Gesetz zum Schutz der Natur und zur Pflege der Landschaft (Hessisches Naturschutzgesetz - HeNatG) in Kraft getreten, das abermals einer Änderung der Rechtsgrundlage für den Erlass von Baumschutzsatzungen mit sich gebracht hat.
Die seitdem erfolgte Weiterentwicklung der Klimadebatte sowie die praktischen Erfahrungen bei der Anwendung der Vorgängersatzung sprechen ebenfalls für eine Neuregelung.
Schließlich bedürfen die Gebühren einer Anpassung. Momentan entstehen der Stadt pro Beseitigungsantrag Kosten von etwa 100,- Euro, die sie nicht auf den Antragsteller umlegen kann. Hinzu treten im Einzelfall weitere Auslagen.

Beschlusshistorie
Vorlage 18/06-11, in der Stadtverordnetenversammlung vom 09.05.2006: Satzung zum Schutz der Baum- und Grünbestände der Stadt Rüsselsheim hier: Entscheid über eingegangene Anregungen aus der durchgeführten Offenlage gem. § 1 Abs. 6, § 3 Abs. 2 BauGB und § 4 Abs. 2 BauGB Satzungsbeschluss gem. § 26 Hessisches Naturschutzgesetz

Problem
Die Geltung der bestehenden Satzung ist umstritten. Sie schöpft die Möglichkeiten nicht aus, die die aktuelle Rechtslage bieten. In der praktischen Anwendung der bestehenden Satzung ergeben sich Unklarheiten und Zweifelsfälle, so etwa bei den Themen Ersatzpflanzungen und Ausgleichszahlungen. Dies führt auch zur Verunsicherung der Bürgerinnen und Bürger.
Die aktuelle Satzung gilt, entsprechend der bei ihrer Verabschiedung geltenden Rechtslage nicht für das gesamte Stadtgebiet. Dadurch kommt es zu Rückfragen und dem Gefühl der Ungleichbehandlung.

Aufgrund der zu niedrig angesetzten Gebühren, ist gegenwärtig jeder Beseitigungsantrag für die Stadt mit finanziellen Einbußen verbunden.

Lösung
Mit der Novellierung der Satzung werden Unklarheiten bezüglich der Geltung beseitigt. Zugleich wird die Geltung der Satzung auf das gesamte Stadtgebiet ausgedehnt. Die überarbeiteten Regelungen sorgen für eine gleichmäßigere Anwendung und deren verbesserte Nachvollziehbarkeit. Die Gebührenregelungen werden den tatsächlich entstehenden Kosten angepasst.

Weiteres Vorgehen
Der vorgelegte Entwurf der Satzung zur Neuregelung des Baumschutzes in der Stadt Rüsselsheim am Main wird beschlossen, anschließend ausgefertigt und öffentlich bekanntgemacht.

Alternativen
Die bestehende Satzung wird beibehalten, Unklarheiten bzgl. der Geltung bleiben bestehen, der Schutz der Baum- und Grünbestände ist nicht prägnant genug und der Verwaltungsaufwand nimmt zu.

Kosten/Folgekosten
Die Kosten belaufen sich ausschließlich auf den Personalaufwand der Verwaltung bei der Erstellung der Satzung. Bei dem Vollzug der Satzung ergeben sich keine Änderungen gegenüber der Vorgängerregelung. Durch die Anpassung der Gebührenregelungen können die tatsächlich entstehenden Kosten auf den Antragsteller umgelegt werden.

Auswirkungen auf das Klima
Mit dem Beschluss der novellierten Satzung zum Schutz von Baum- und Grünbeständen wird Grün in Privatbesitz gestärkt und so die Klimafunktion von Baum- und Grünbeständen für die Stadt gefördert.

Anlagen:
Anlage 1: Entwurf der Satzung zur Neuregelung des Baumschutzes in der Stadt Rüsselsheim am Main
Anlage 2: Synopse

Rüsselsheim am Main, 21.04.2026

Patrick Burghardt
Oberbürgermeister

Aufgrund des § 21 Absatz 5 des Hessischen Gesetzes über Naturschutz und Landschaftspflege (Hessisches Naturschutzgesetz – HeNatG) vom 25. Mai 2023 (GVBl. I S. 379), zuletzt geändert durch Artikel 84 des Gesetzes vom 16. Dezember 2025 (GVBl. 2025 Nr. 110), i.V.m. § 29 Abs. 1 Satz 2 des Gesetzes über Naturschutz und Landschaftspflege (Bundesnaturschutzgesetz - BNatSchG) vom 29.07.2009 (BGBl. I 2542), zuletzt geändert durch Art. 48 des Gesetzes vom 23.10.2024 (BGBl. I Nr. 323) und der § 5; § 51 Nr. 6 der Hessischen Gemeindeordnung in der Fassung der Bekanntmachung vom 7. März 2005 (GVBl. I S. 142), zuletzt geändert durch Artikel 1 des Gesetzes vom 1. April 2025 (GVBl. 2025 Nr. 24), hat die Stadtverordnetenversammlung in ihrer Sitzung am …… die nachstehende Satzung beschlossen:

Satzung zur Neuregelung des Baumschutzes in der Stadt Rüsselsheim am Main

Artikel 1

Satzung zum Schutz des Baum- und Grünbestandes in der Stadt Rüsselsheim am Main (Baumschutzsatzung)

Präambel

Bäume und große Heckenkomplexe tragen erheblich zur Qualität und zum Wohlbefinden der Bürgerinnen und Bürger der Stadt Rüsselsheim am Main bei. Die Grünbestände sind stadtbildprägend, verbessern das Stadtklima und bieten Lebensraum für unterschiedliche Tiere.

Die Satzung beschränkt sich deshalb nicht nur auf Bäume, sondern umfasst auch große Heckenstrukturen, da diese ebenfalls als wichtiger Lebens- und Rückzugsraum, als Nahrungsquelle und Brutstätte etwa für Vögel dienen und vielen weiteren Tiergruppen Schutz bieten.

Die Satzung macht deutlich, dass sowohl die Kommune selbst, als auch jede Bürgerin und jeder Bürger für die nachhaltige Sicherung des Grünbestandes der Stadt verantwortlich ist.

Durch diese Satzung werden die natürlichen Lebensgrundlagen und die Lebensqualität für die Einwohnerinnen und Einwohner der Stadt Rüsselsheim am Main erhalten und nachhaltig gesichert.

§ 1 Ziel und Schutzzweck

Bäume und Grünbestände sind zur

- Erhaltung und nachhaltigen Sicherung der natürlichen Lebensgrundlagen für die Einwohnerinnen und Einwohner,
- Belebung, Gliederung und Pflege des Stadtbildes,
- Sicherung der Leistungsfähigkeit des Naturhaushaltes,
- Erhaltung und Verbesserung des Stadtklimas und der klimatischen Verhältnisse,
- Abwehr schädlicher Umwelteinwirkungen, z.B. Luftverunreinigung und Lärm,
- Erhaltung eines artenreichen Pflanzenbestandes,
- Erhaltung eines Lebensraumes für Tiere und zur
- Erhaltung von Zonen der Ruhe und Erholung

nach Maßgabe dieser Satzung zu schützen.

§ 2 Räumlicher Geltungsbereich

Erfasst ist der gesamt Baum- und Grünbestand innerhalb der Gemarkung der Stadt Rüsselsheim am Main.

§ 3 Sachlicher Geltungsbereich

(1) Von dieser Satzung geschützt sind

- Laubbäume, Obstbäume und Ginkgo-Bäume mit einem Stammumfang ab 60 cm, gemessen in einer Höhe von 100 cm über dem Erdboden und
- Nadelbäume mit einem Stammumfang ab 100 cm, gemessen in einer Höhe von 100 cm über dem Erdboden
- Grünbestände, insbesondere Hecken, flächenhafte Gebüsche und flächenhafte Baumbestände ab einer bewachsenen Fläche von 50 m².

Liegt der Kronenansatz eines Baumes unter der angegebenen Höhe, ist der Stammumfang unter dem Kronenansatz maßgebend. Bei mehrstämmigen Bäumen entscheidet die Summe der Einzelstammumfänge ab einem Einzelstammumfang von 30 cm. Für Ersatzpflanzungen nach § 7 Absatz 1 besteht ein Schutz unabhängig vom Stammumfang.

(2) Von dieser Satzung nicht geschützt sind Bäume und Grünbestände

- in öffentlichen Grünanlagen,
- als Bestandteile des öffentlichen Straßenlandes,
- die im baurechtlichen Außenbereich nach § 35 Baugesetzbuch in der Fassung der Bekanntmachung vom 3. November 2017 (BGBl. I S. 3634), zuletzt geändert durch Artikel 5 des Gesetzes vom 22. Dezember 2025 (BGBl. 2025 I Nr. 348) gelegen sind,
- als Bestandteile des Waldes im Sinne des Hessischen Forstgesetzes,
- in Baumschulen und Gärtnereien, soweit sie Erwerbszwecken dienen,

- im Bereich von privaten Dauerkleingärten, sofern sie nicht durch einen Bebauungsplan festgesetzt sind.

§ 4 Erhaltungspflicht

(1) Geschützte Bäume und Grünbestände sind zu erhalten und mit diesem Ziel zu pflegen. Die Beseitigung geschützter Bäume und Grünbestände ohne die dafür erforderliche Genehmigung ist verboten. Der Beseitigung steht die Schädigung oder Veränderung gleich.

(2) Schädigung eines Baumes nach Absatz 1 ist ein Eingriff in den Wurzel-, Stamm- oder Kronenbereich der die Vitalität oder die Standfestigkeit des Baumes beeinträchtigen oder zu einem vorzeitigen Absterben führen kann. Hierzu gehören insbesondere

- die Anwendung oder das Zuführen von schädigenden Stoffen, z.B. Herbiziden, Streusalz, Ölen, Säuren, Laugen oder anderen Chemikalien,
- Schnitte, die über das Maß eines fachgerechten Auslichtungs- und Verjüngungsschnittes hinausgehen und zu einem erheblichen Verlust an Kronenvolumen oder Wurzelmasse führen und so die Lebensfähigkeit oder Standfestigkeit so weit einschränken, dass ein vorzeitiges Absterben zu erwarten ist,
- erhebliche Beeinträchtigungen des Stammes oder der Rinde,
- Verdichtungen des Bodens im Wurzelbereich (mindestens unter der Kronentraufe), insbesondere die Befestigung der Bodenfläche mit Asphalt, Beton oder einer anderen wasser- oder luftundurchlässigen Decke,
- Abgrabungen, Ausschachtungen oder Aufschüttungen im Wurzelbereich.

Für Schädigungen von Grünbeständen gilt entsprechendes.

(3) Eine Veränderung nach Absatz 1 liegt vor, wenn an einem geschützten Baum oder einem geschützten Grünbestand ein Eingriff vorgenommen wird, der

- das bisherige Erscheinungsbild maßgeblich umgestaltet,
- das weitere Wachstum verhindert oder die Funktion für die Umwelt beeinträchtigt.

§ 5 Genehmigungspflicht

(1) Die Beseitigung von Baum- und Grünbeständen bedarf der Genehmigung. Die Genehmigung kann mit Nebenbestimmungen versehen werden. Die Genehmigung erlischt, wenn die genehmigte Maßnahme nicht innerhalb von zwei Jahren nach Bekanntgabe des Genehmigungsbescheides durchgeführt wird.

(2) Ohne Genehmigung zulässig sind unaufschiebbare Maßnahmen zur Abwehr einer gegenwärtigen Gefahr für die öffentliche Sicherheit, sofern

- die Gefahr von geschützten Bäumen ausgeht, oder
- nur durch gegen geschützte Bäume gerichtete Maßnahmen abgewehrt werden kann.

Die Maßnahmen sind der Stadt unverzüglich und vor Durchführungsbeginn anzuzeigen; ihre Notwendigkeit ist zu begründen.

(3) Die Genehmigung ist bei der Stadt schriftlich oder elektronisch zu beantragen. Für jedes Grundstück ist lediglich ein Antrag zu stellen. Der Antrag ist zu begründen. Dem Antrag sind die für die Prüfung der Genehmigung erforderlichen Unterlagen beizufügen. In dem Antrag ist mindestens die Art des Baum- oder Grünbestands anzugeben und die Lage dazustellen (Skizze oder aussagekräftiges Bildmaterial).

(4) Liegen der Stadt die vollständigen Antragsunterlagen vor und ergeht binnen drei Monaten kein anderslautender Bescheid, so gilt der Antrag als genehmigt. Die Frist kann zur Bescheidung einmal angemessen verlängert werden, wenn dies wegen der Schwierigkeit der Angelegenheit gerechtfertigt ist. Die Fristverlängerung ist zu begründen und rechtzeitig mitzuteilen. Die Stadt ist verpflichtet, dem Antragsteller schriftlich den Eingang der vollständigen Antragsunterlagen mitzuteilen.

(5) Die Genehmigung ergeht unbeschadet der Rechte Dritter.

§ 6 Genehmigungsvoraussetzungen

(1) Die Genehmigung zur Beseitigung eines Baums oder Grünbestands ist zu erteilen, wenn die mit der Beseitigung verfolgten Belange die Belange des Naturschutzes und der Landschaftspflege überwiegen.

(2) Für ein Überwiegen der Belange des Naturschutzes und der Landschaftspflege spricht insbesondere, wenn

a) die natürliche Eigenart des betroffenen Baum- oder Grünbestandes eine vom typischen Erscheinungsbild seiner Art abweichende Ausformung (z.B. Formgehölze) aufweist und gerade diese Besonderheit erhalten werden soll,
b) die Art des betroffenen Baum- oder Grünbestands nur in geringer Zahl vorhanden bzw. selten ist,
c) der betroffene Baum- oder Grünbestand zur Belebung, Gliederung und Pflege des Stadtbildes von besonderer Bedeutung ist,
d) der betroffene Baum- oder Grünbestand als Schattenspender oder als Erzeuger von Sauerstoff und Luftfeuchtigkeit oder auf andere Weise für die Aufrechterhaltung gesunder kleinklimatischer Verhältnisse von besonderer Bedeutung ist,
e) der betroffene Baum- oder Grünbestand von besonderer Bedeutung für die Luftreinhaltung bzw. Luft- und Staubfilterung ist,
f) der betroffene Baum - und Grünbestand wichtige Lärmschutzfunktionen erfüllt,

g) der betroffene Baum- und Grünbestand eine besondere Bedeutung als Ruhe- und Erholungsraum für die Bürgerinnen und Bürger aufweist oder
h) der betroffene Baum- und Grünbestand der heimischen Tierwelt einen wichtigen Lebensraum bietet.

(3) Für ein Überwiegen des Beseitigungsinteresses spricht insbesondere, wenn

a) die Beeinträchtigungen der Schutzzwecke vollständig durch Ersatzpflanzungen ausgeglichen werden können,
b) der Baum- oder Grünbestand wegen seines Standortes oder seines Zustandes eine Gefahr für die öffentliche Sicherheit oder Ordnung darstellt,
c) die Erhaltung des Baum- oder Grünbestandes die zulässige bauliche Nutzung eines Grundstückes unzumutbar erschwert,
d) die Beseitigung des Baum- oder Grünbestandes im überwiegenden öffentlichen Interesse erforderlich ist,
e) die Erhaltung des Baum- oder Grünbestandes für die Eigentümer oder sonstigen Nutzungsberechtigten eines Grundstückes oder die Nachbarn zu unzumutbaren Nachteilen, Belästigungen oder Schäden führen würde und auf andere Weise als durch seine Beseitigung keine Abhilfe geschaffen werden kann,
f) der Eigentümer oder ein sonstiger Berechtigter auf Grund gesetzlicher Vorschriften oder einer rechtskräftigen gerichtlichen Entscheidung zur Beseitigung berechtigt oder verpflichtet ist oder
g) der Baum- oder Grünbestand krank und eine langfristige Erhaltung mit zumutbarem Aufwand nicht möglich ist.

§ 7 Ausgleich und Ersatz

(1) Für die Beseitigung eines geschützten Baumes oder geschützten Grünbestands ist ein Ausgleich vorzunehmen. Ist ein geschützter Baum abgestorben oder handelt es sich um Windwurf, besteht keine Ausgleichspflicht.

(2) Ausgleichspflichtig ist der Antragsteller nach § 5 Absatz 3. Erfolgt die Beseitigung, Beschädigung oder Veränderung ohne Genehmigung, ist ausgleichspflichtig der Verursacher. Hat der Verursacher im Auftrag des Grundstückseigentümers oder eines Nutzungsberechtigten gehandelt, so ist allein der Auftraggeber ausgleichspflichtig.

(3) Der Ausgleichspflichtige hat für jeden beseitigten Baum auf demselben Grundstück einen heimischen und standortgerechten Laub- oder Obstbaum (Hochstamm) zu pflanzen. Die Ersatzpflanzung ist der Stadt unaufgefordert schriftlich oder elektronisch mittels Bildaufnahmen nachzuweisen. Der Ausgleichspflichtige hat die Pflege und den Erhalt des Baumes für die Dauer von 5 Jahren sicherzustellen. Sollte die Ersatzpflanzung in dieser Zeit absterben, ist unverzüglich ein neuer Baum zu pflanzen.

(4) Für Bäume sind folgende Ersatzpflanzungen vorzunehmen:

Hochstamm Stammumfang in 1 m Höhe (beseitigter Baum) [in cm]	Hochstamm Stammumfang (Ersatzpflanzung) [in cm]
≥ 60	≥ 12
≥ 90	≥ 14
≥ 120	≥ 16
≥150	zwei Bäume je ≥ 16 cm

(5) Für Grünbestand sind folgende Ersatzpflanzungen vorzunehmen:

Entfernter Grünbestand in m²	Vorgaben Ersatzpflanzung
1	je ein heimisches, standortgerechtes Laubgehölz mit ≥ 60 cm Höhe (mindestens zwei Mal verpflanzt)
≥ je 25	optional standortgerechter oder heimischer Laubbaum von mind. 16 cm Stammumfang

(6) Ist eine Ersatzpflanzung im vorgeschriebenen Umfang auf demselben Grundstück nicht möglich, kann die Ersatzpflanzung auch auf einem anderen Grundstück im Geltungsbereich dieser Satzung eine Ersatzpflanzung vorgenommen werden. Erfolgt die Ersatzpflanzung auf einem Grundstück, das im Eigentum eines Dritten steht, hat dieser gegenüber der Stadt schriftlich sein Einverständnis zu erklären.

(7) Ist eine Ersatzpflanzung auch auf einem anderen Grundstück nicht oder nicht im vorgeschriebenen Umfang möglich, ist vom Antragsteller ausnahmsweise eine Ausgleichszahlung zu entrichten. Diese ist zweckgebunden zur Neupflanzung von Grünbeständen im Stadtgebiet zu verwenden. Die Höhe der zu leistenden Ausgleichszahlung bestimmt sich wie folgt:

1.

Stammumfang (Ersatzpflanzung) [in cm]	Zu leistende Ausgleichszahlung
≥ 12	350,- Euro
≥ 14	450,- Euro
≥ 16	600,- Euro

2.

Grünbestand (Ersatzpflanzung) [in m^2]	Zu leistende Ausgleichszahlung
pro 1	75,- Euro
≥ je 25	400,- Euro

(8) Die Ersatzpflanzung ist innerhalb eines Jahres nach erfolgter Beseitigung vollständig auszuführen. Steht die Beseitigung in Zusammenhang mit einem Bauvorhaben, muss die Ersatzpflanzung innerhalb eines Jahres nach Abschluss des Vorhabens vollständig ausgeführt sein.

(9) Die Pflicht zur Ersatzpflanzung oder zur Ausgleichszahlung ist durch Bescheid festzulegen. Sie kann mit der Beseitigungsgenehmigung verbunden werden. Soweit der Bescheid nichts anderes regelt wird eine Ausgleichszahlung zwei Wochen nach Bekanntgabe des Bescheides nach Satz 1 fällig

§ 8 Kosten

(1) Für die Genehmigung der Beseitigung nach § 5 hat der Antragsteller eine Verwaltungsgebühr in Höhe von 45,- Euro zu entrichten.

(2) Für die Anordnung einer Ersatzpflanzung oder Ausgleichszahlung, die nicht im Zusammenhang mit einer Genehmigung nach § 5 erfolgt, hat der Ausgleichspflichtige eine Verwaltungsgebühr in Höhe von 45,- Euro zu entrichten.

(3) Hat die Stadt im Verfahren zur Erteilung einer Genehmigung oder zur Anordnung einer Ersatzpflanzung oder Ausgleichszahlung Beträge an Dritte zu entrichten, insbesondere für die Erbringung notwendiger Gutachten, können diese zusätzlich zu den Verwaltungsgebühren als Auslagen gegenüber dem Antragsteller oder Ausgleichspflichtigen geltend gemacht werden.

§ 9 Ordnungswidrigkeiten

Ordnungswidrig im Sinne des § 63 Absatz 1 Nr. 12 Buchstabe b Alternative 1 HeNatG handelt, wer vorsätzlich oder fahrlässig

1. entgegen dem Verbot des § 4 Absatz 1, einen geschützten Baum oder Grünbestand ohne die dafür erforderliche Genehmigung beseitigt,
2. eine vollziehbare Auflage einer Genehmigung nach § 5 Abs. 1 nicht, nicht vollständig oder nicht fristgerecht erfüllt,
3. entgegen § 5 Absatz 2 es unterlässt, der Stadt vor Maßnahmenbeginn die Beseitigung eines geschützten Baums oder Grünbestands zur Abwehr einer gegenwärtigen Gefahr für die öffentliche Sicherheit anzuzeigen,
4. entgegen § 7 Absatz 3 Satz 3 es unterlässt, eine innerhalb von 5 Jahren nach Erstausführung abgestorbene Ersatzpflanzung unverzüglich zu ersetzen,
5. entgegen § 7 Absatz 8 Satz 1 es unterlässt, eine angeordnete Ersatzpflanzung innerhalb eines Jahres nach Beseitigung des geschützten Baums oder des geschützten Grünbestands vollständig auszuführen,
6. entgegen § 7 Abs. 8 Satz 2 es unterlässt, eine angeordnete Ersatzpflanzung, die im Zusammenhang mit einem Bauvorhaben steht, nicht innerhalb eines Jahres nach Fertigstellung des Baukörpers vollständig auszuführen.

Artikel 2

Außerkrafttreten

Die Satzung zum Schutz der Baum- und Grünbestände der Stadt Rüsselsheim vom 09.08.2006 wird aufgehoben.

Artikel 3

Inkrafttreten

Diese Satzung tritt am Tag nach ihrer Bekanntmachung in Kraft.

Bestehende Satzung v. 2006	**Novellierte Fassung Entwurf 2026**
Aufgrund der §§ 5,51 der Hessischen Gemeindeordnung (HGO) in der Fassung vom 1. April 2005 (GVBl. I S. 142), der §§ 1 bis 5a und 9 des Hess. Gesetzes über kommunale Abgaben 2 (KAG) vom 17. März 1970 (GVBl. I S. 225), zuletzt geändert durch Gesetz vom 31. Januar 2005 (GVBl. I S. 54) und des § 26 des Hessischen Gesetzes über Naturschutz und Landschaftspflege (HENatG) in der Fassung vom 16. April 1996 (GVBl. I S. 145), zuletzt geändert durch Gesetz vom 29. November 2005 (GVBl. I S. 769) hat die Stadtverordnetenversammlung der Stadt Rüsselsheim in ihrer Sitzung am 06.07.2006 die folgende Satzung beschlossen:	Aufgrund des § 21 Absatz 5 des Hessischen Gesetzes über Naturschutz und Landschaftspflege (Hessisches Naturschutzgesetz – HeNatG) vom 25. Mai 2023 (GVBl. I S. 379), zuletzt geändert durch Artikel 84 des Gesetzes vom 16. Dezember 2025 (GVBl. 2025 Nr. 110), i.V.m. § 29 Abs. 1 Satz 2 des Gesetzes über Naturschutz und Landschaftspflege (Bundesnaturschutzgesetz - BNatSchG) vom 29.07.2009 (BGBl. I 2542), zuletzt geändert durch Art. 48 des Gesetzes vom 23.10.2024 (BGBl. I Nr. 323) und der § 5; § 51 Nr. 6 der Hessischen Gemeindeordnung in der Fassung der Bekanntmachung vom 7. März 2005 (GVBl. I S. 142), zuletzt geändert durch Artikel 1 des Gesetzes vom 1. April 2025 (GVBl. 2025 Nr. 24), hat die Stadtverordnetenversammlung in ihrer Sitzung am …… die nachstehende Satzung beschlossen:
Satzung zum Schutz der Baum- und Grünbestände der Stadt Rüsselsheim	**Satzung zur Neuregelung des Baumschutzes in der Stadt Rüsselsheim am**
	Artikel 1 **Satzung zum Schutz des Baum- und Grünbestandes in der Stadt Rüsselsheim am Main (Baumschutzsatzung)**
	Präambel

	Bäume und große Heckenkomplexe tragen erheblich zur Qualität und zum Wohlbefinden der Bürgerinnen und Bürger der Stadt Rüsselsheim am Main bei. Die Grünbestände sind stadtbildprägend, verbessern das Stadtklima und bieten Lebensraum für unterschiedliche Tiere. Die Satzung beschränkt sich deshalb nicht nur auf Bäume, sondern umfasst auch große Heckenstrukturen, da diese ebenfalls als wichtiger Lebens- und Rückzugsraum, als Nahrungsquelle und Brutstätte etwa für Vögel dienen und vielen weiteren Tiergruppen Schutz bieten. Die Satzung macht deutlich, dass sowohl die Kommune selbst, als auch jede Bürgerin und jeder Bürger für die nachhaltige Sicherung des Grünbestandes der Stadt verantwortlich ist. Durch diese Satzung werden die natürlichen Lebensgrundlagen und die Lebensqualität für die Einwohnerinnen und Einwohner der Stadt Rüsselsheim am Main erhalten und nachhaltig gesichert.
§ 1 Ziele und Zwecke Diese Satzung bezweckt den Schutz und den Erhalt der Baum- und Grünbestände, weil der Charakter der Gebiete oder Bestände im Sinne des § 2 wegen – ihrer Schönheit, natürlichen Eigenart oder Seltenheit, – ihrer Bedeutung für die Belebung, Gliederung und Pflege des Stadtbildes,	**§ 1 Ziel und Schutzzweck** Bäume und Grünbestände sind zur – Erhaltung und nachhaltigen Sicherung der natürlichen Lebensgrundlagen für die Einwohnerinnen und Einwohner, – Belebung, Gliederung und Pflege des Stadtbildes,

– ihrer Bedeutung für die Erhaltung und Verbesserung des Kleinklimas, – ihrer Bedeutung für die Luftreinhaltung, – ihrer Bedeutung für den Lärmschutz, – ihrer Bedeutung als Ruhe- und Erholungsraum für die Bürgerinnen und Bürger, – ihrer Bedeutung als Lebensraum für die heimische Tierwelt besonderen Schutz erfordert. Durch diese Satzung werden die natürlichen Lebensgrundlagen und die Lebensqualität für die Einwohner der Stadt Rüsselsheim erhalten und nachhaltig gesichert.	– Sicherung der Leistungsfähigkeit des Naturhaushaltes, – Erhaltung und Verbesserung des Stadtklimas und der klimatischen Verhältnisse, – Abwehr schädlicher Umwelteinwirkungen, z.B. Luftverunreinigung und Lärm, – Erhaltung eines artenreichen Pflanzenbestandes, – Erhaltung eines Lebensraumes für Tiere und zur – Erhaltung von Zonen der Ruhe und Erholung nach Maßgabe dieser Satzung zu schützen.
§ 2 Räumlicher und sachlicher Geltungsbereich (1) Der räumliche Geltungsbereich dieser Satzung erstreckt sich auf die folgenden, in der anliegenden Geltungsbereichskarte dargestellten Flächen im baurechtlichen Innenbereich: a) Innenstadt und Ramsee b) Berliner Viertel c) Eichgrund, Rübgrund und Kolonie d) Horlache e) Haßloch Nord f) Alt - Haßloch	**§ 2 Räumlicher Geltungsbereich** Erfasst ist der gesamt Baum- und Grünbestand innerhalb der Gemarkung der Stadt Rüsselsheim am Main.

g) Dicker Busch I und II h) Friedrich-Ebert- Siedlung und Böllenseesiedlung i) Stadtteil Bauschheim j) Stadtteil Königstädten Die Geltungsbereichskarte im Maßstab 1:22.000 ist Bestandteil der Satzung.	
(2) Der sachliche Geltungsbereich dieser Satzung umfasst folgende Schutzgegenstände: a) Laubbäume ab einem Stammumfang von 0,80 m, gemessen in 1 m Höhe und b) mehrstämmige Laubbäume, wenn die Summe der einzelnen Stammumfänge 0,80 m, gemessen in 1 m Höhe, überschreitet. Liegt der Kronenansatz niedriger als 1 m, so ist der Stammumfang unter dem Kronenansatz ausschlaggebend. c) Nadelbäume ab einem Stammumfang von 1,20 m, gemessen in 1 m Höhe. d) Laubgehölzbestände, insbesondere Hecken, flächenhafte Gebüsche und flächenhafte Baumbestände ab einer bewachsenen Fläche von 50 m².	**§ 3 Sachlicher Geltungsbereich** (1) Von dieser Satzung geschützt sind – Laubbäume, Obstbäume und Ginkgo-Bäume mit einem Stammumfang ab 60 cm, gemessen in einer Höhe von 100 cm über dem Erdboden und – Nadelbäume mit einem Stammumfang ab 100 cm, gemessen in einer Höhe von 100 cm über dem Erdboden – Grünbestände, insbesondere Hecken, flächenhafte Gebüsche und flächenhafte Baumbestände ab einer bewachsenen Fläche von 50 m². Liegt der Kronenansatz eines Baumes unter der angegebenen Höhe, ist der Stammumfang unter dem Kronenansatz maßgebend. Bei mehrstämmigen Bäumen entscheidet die Summe der Einzelstammumfänge ab einem Einzelstammumfang

§ 3 Genehmigungspflicht (1) [siehe unten] (2) [siehe unten] (3) Die Genehmigungspflicht des Abs. 1 gilt nicht für a) Baum- und Grünbestände in Gärtnereien, Baumschulen und planungsrechtlich gesicherten Kleingartenanlagen b) Baum- und Grünbestände in öffentlichen Grünanlagen, städtischen Liegenschaften, auf Friedhöfen sowie öffentlichen Straßen, Wegen und Plätzen. Der Schutz dieser Baum- und Grünbestände wird nach Maßgabe einer städtischen Dienstanweisung im Sinne dieser Satzung geregelt. c) Waldflächen im Sinne des Hessischen Forstgesetzes d) Obstbäume, mit Ausnahme von Walnussbäumen, Esskastanien und Speierlingen e) Schutzgegenstände im Sinne des § 11 HENatG, wie z.B. geschützte Landschaftsbestandteile, Naturdenkmale u.a. Diese werden nach den Vorschriften des HENatG behandelt.	von 30 cm. Für Ersatzpflanzungen nach § 7 Absatz 1 besteht ein Schutz unabhängig vom Stammumfang. (2) Von dieser Satzung nicht geschützt sind Bäume und Grünbestände – in öffentlichen Grünanlagen, – als Bestandteile des öffentlichen Straßenlandes, – die im baurechtlichen Außenbereich nach § 35 Baugesetzbuch in der Fassung der Bekanntmachung vom 3. November 2017 (BGBl. I S. 3634), zuletzt geändert durch Artikel 5 des Gesetzes vom 22. Dezember 2025 (BGBl. 2025 I Nr. 348) gelegen sind, – als Bestandteile des Waldes im Sinne des Hessischen Forstgesetzes, – in Baumschulen und Gärtnereien, soweit sie Erwerbszwecken dienen, im Bereich von privaten Dauerkleingärten, sofern sie nicht durch einen Bebauungsplan festgesetzt sind.
§ 3 Genehmigungspflicht (1) [siehe unten]	**§ 4 Erhaltungspflicht** (1) Geschützte Bäume und Grünbestände sind zu erhalten und mit diesem Ziel zu pflegen. Die Beseitigung geschützter Bäume

	und Grünbestände ohne die dafür erforderliche Genehmigung ist verboten. Der Beseitigung steht die Schädigung oder Veränderung gleich.
(2) Handlungen oder Maßnahmen im Sinne des Absatz 1, Satz 2 sind insbesondere – Einwirkungen, die über das Maß eines fachgerechten Auslichtungs- und Verjüngungsschnittes hinausgehen und zu einem erheblichen Verlust an Kronenvolumen oder Wurzelmasse führen und so die Lebensfähigkeit oder Standfestigkeit so weit einschränken, dass ein vorzeitiges Absterben zu erwarten ist, – erhebliche Beschädigungen des Stammes oder der Rinde, – die Anwendung oder das Zuführen pflanzenschädlicher Stoffe (wie z.B. Öle, Säuren, Laugen, Unkrautvernichtungsmittel u.ä.), – jede Art von Verdichtungen des Bodens im Wurzelbereich (mind. unter der Kronentraufe), beispielsweise Befestigung der Bodenoberfläche mit einer luft- oder wasserundurchlässigen Decke, Abgrabungen, Ausschachtungen oder Aufschüttungen im Wurzelbereich, sowie – Handlungen entgegen den einschlägigen Regeln der Technik zum Schutz von Gehölzen (DIN 18920 / RAS LP 4).	(2) Schädigung eines Baumes nach Absatz 1 ist ein Eingriff in den Wurzel-, Stamm- oder Kronenbereich der die Vitalität oder die Standfestigkeit des Baumes beeinträchtigen oder zu einem vorzeitigen Absterben führen kann. Hierzu gehören insbesondere – die Anwendung oder das Zuführen von schädigenden Stoffen, z.B. Herbiziden, Streusalz, Ölen, Säuren, Laugen oder anderen Chemikalien, – Schnitte, die über das Maß eines fachgerechten Auslichtungs- und Verjüngungsschnittes hinausgehen und zu einem erheblichen Verlust an Kronenvolumen oder Wurzelmasse führen und so die Lebensfähigkeit oder Standfestigkeit so weit einschränken, dass ein vorzeitiges Absterben zu erwarten ist, – erhebliche Beeinträchtigungen des Stammes oder der Rinde, – Verdichtungen des Bodens im Wurzelbereich (mindestens unter der Kronentraufe), insbesondere die Befestigung der Bodenfläche mit Asphalt, Beton oder einer anderen wasser- oder luftundurchlässigen Decke,

	– Abgrabungen, Ausschachtungen oder Aufschüttungen im Wurzelbereich. Für Schädigungen von Grünbeständen gilt entsprechendes. (3) Eine Veränderung nach Absatz 1 liegt vor, wenn an einem geschützten Baum oder einem geschützten Grünbestand ein Eingriff vorgenommen wird, der – das bisherige Erscheinungsbild maßgeblich umgestaltet, – das weitere Wachstum verhindert oder die Funktion für die Umwelt beeinträchtigt.
§ 3 Genehmigungspflicht (1) Die Beseitigung von Baum- und Grünbeständen gem. § 2 bedarf der Genehmigung der Stadt Rüsselsheim. Gleiches gilt für Handlungen oder Maßnahmen, mit denen auf Wurzel-, Stamm oder Kronenbereich von Grünbeständen derart eingewirkt wird, dass ihre Lebensfähigkeit beeinträchtigt wird.	**§ 5 Genehmigungspflicht** (1) Die Beseitigung von Baum- und Grünbeständen bedarf der Genehmigung. Die Genehmigung kann mit Nebenbestimmungen versehen werden. Die Genehmigung erlischt, wenn die genehmigte Maßnahme nicht innerhalb von zwei Jahren nach Bekanntgabe des Genehmigungsbescheides durchgeführt wird.
(2) [siehe oben] (3) [siehe oben] (4) Weitergehende Schutzvorschriften, insbesondere solche des Naturschutzrechtes (z.B. Artenschutz / Schutz der Lebensstätten für die Tierwelt) bleiben von den Bestimmungen dieser Satzung unberührt.	

(5) Festsetzungen in Bebauungsplänen bleiben von den Bestimmungen dieser Satzung unberührt.	
	(2) Ohne Genehmigung zulässig sind unaufschiebbare Maßnahmen zur Abwehr einer gegenwärtigen Gefahr für die öffentliche Sicherheit, sofern – die Gefahr von geschützten Bäumen ausgeht, oder – nur durch gegen geschützte Bäume gerichtete Maßnahmen abgewehrt werden kann. Die Maßnahmen sind der Stadt unverzüglich und vor Durchführungsbeginn anzuzeigen; ihre Notwendigkeit ist zu begründen.
(6) Die Genehmigung ist bei der Stadt Rüsselsheim schriftlich zu beantragen und zu begründen. Pro Grundstück ist jeweils ein Antrag zu stellen. Dem Antrag sind die für die Prüfung der Genehmigung erforderlichen Unterlagen beizufügen. In dem Antrag ist mindestens die Art des Baum- und Grünbestandes zu beschreiben und die Lage des Grünbestandes darzustellen (Skizze). Die Stadt Rüsselsheim kann einzelne Unterlagen nachfordern, soweit dies zur Beurteilung erforderlich ist. (7) Über den Antrag auf Genehmigung ist schriftlich zu entscheiden. Sie kann mit Nebenbestimmungen versehen	(3) Die Genehmigung ist bei der Stadt schriftlich oder elektronisch zu beantragen. Für jedes Grundstück ist lediglich ein Antrag zu stellen. Der Antrag ist zu begründen. Dem Antrag sind die für die Prüfung der Genehmigung erforderlichen Unterlagen beizufügen. In dem Antrag ist mindestens die Art des Baum- oder Grünbestandes anzugeben und die Lage dazustellen (Skizze oder aussagekräftiges Bildmaterial). (4) Liegen der Stadt die vollständigen Antragsunterlagen vor und ergeht binnen drei Monaten kein anderslautender Bescheid, so gilt der Antrag als genehmigt. Die Frist kann zur Bescheidung einmal angemessen verlängert werden, wenn dies wegen der

werden. Die Genehmigung ist kostenpflichtig und ergeht unbeschadet der Rechte Dritter. (8) Die Genehmigung erlischt, wenn die Maßnahme nicht innerhalb von zwei Jahren nach ihrer Bekanntgabe durchgeführt wurde. (9) In der Vogelbrutzeit vom 15. März bis 31. August sind Fäll- und Rodungsarbeiten, sowie Schnittmaßnahmen, die über einen normalen Pflegeschnitt hinausgehen, in der Regel nicht genehmigungsfähig mit Ausnahme der Vorgaben unter Absatz 10. (10) Geht von Baum- und Grünbeständen eine unmittelbare Gefahr für die öffentliche Sicherheit oder Ordnung aus, so sind unaufschiebbare Maßnahmen zur Gefahrenabwehr ohne vorherige Genehmigung zulässig. Die Maßnahme ist der Genehmigungsbehörde unverzüglich anzuzeigen und in geeigneter Form nachzuweisen. Die Genehmigungsbehörde kann nachträglich Auflagen, insbesondere die Vornahme von Ersatzpflanzungen in bestimmter Art, Anzahl und Größe oder, wenn Ersatzpflanzungen nicht möglich sind, Ausgleichszahlungen nach Maßgabe des § 6 festsetzen.	Schwierigkeit der Angelegenheit gerechtfertigt ist. Die Fristverlängerung ist zu begründen und rechtzeitig mitzuteilen. Die Stadt ist verpflichtet, dem Antragsteller schriftlich den Eingang der vollständigen Antragsunterlagen mitzuteilen. (5) Die Genehmigung ergeht unbeschadet der Rechte Dritter.
§4 Voraussetzungen der Genehmigungsversagung	**§ 6 Genehmigungsvoraussetzungen**

Synopse Satzung zum Schutz der Baum- und Grünbestände

(1) Die Genehmigung zur Beseitigung von Baum- und Grünbeständen ist zu versagen, wenn die Beseitigung den Zielen und Zwecken dieser Satzung zuwiderläuft.	(1) Die Genehmigung zur Beseitigung eines Baums oder Grünbestands ist zu erteilen, wenn die mit der Beseitigung verfolgten Belange die Belange des Naturschutzes und der Landschaftspflege überwiegen.
(2) Die Beseitigung läuft den Zielen und Zwecken nach § 1 dieser Satzung zuwider, wenn:	(2) Für ein Überwiegen der Belange des Naturschutzes und der Landschaftspflege spricht insbesondere, wenn
a) die Schönheit und das Erscheinungsbild des geschützten Gebietes oder des geschützten Baum- und Grünbestandes beeinträchtigt werden kann,	
b) die natürliche Eigenart des betroffenen Baum- und Grünbestandes eine vom typischen Erscheinungsbild seiner Art abweichende Ausformung (z.B. Formgehölze) aufweist und gerade diese Besonderheit erhalten werden soll,	a) die natürliche Eigenart des betroffenen Baum- oder Grünbestandes eine vom typischen Erscheinungsbild seiner Art abweichende Ausformung (z.B. Formgehölze) aufweist und gerade diese Besonderheit erhalten werden soll,
c) der betroffene Baum- und Grünbestand nur in geringer Zahl vorhanden bzw. selten ist,	b) die Art des betroffenen Baum- oder Grünbestands nur in geringer Zahl vorhanden bzw. selten ist,
d) der betroffene Baum- und Grünbestand zur Belebung, Gliederung und Pflege des Stadtbildes von Bedeutung ist,	c) der betroffene Baum- oder Grünbestand zur Belebung, Gliederung und Pflege des Stadtbildes von besonderer Bedeutung ist,

e) der betroffene Baum- und Grünbestand als Schattenspender oder als Erzeuger von Sauerstoff und Luftfeuchtigkeit oder auf andere Weise für die Aufrechterhaltung gesunder kleinklimatischer Verhältnisse von Bedeutung ist,	d) der betroffene Baum- oder Grünbestand als Schattenspender oder als Erzeuger von Sauerstoff und Luftfeuchtigkeit oder auf andere Weise für die Aufrechterhaltung gesunder kleinklimatischer Verhältnisse von besonderer Bedeutung ist,
f) der betroffene Baum - und Grünbestand der Luftreinhaltung bzw. der Luft- und Staubfilterung dient,	e) der betroffene Baum- oder Grünbestand von besonderer Bedeutung für die Luftreinhaltung bzw. Luft- und Staubfilterung ist,
g) der betroffene Baum - und Grünbestand wichtige Lärmschutzfunktionen erfüllt,	f) der betroffene Baum - und Grünbestand wichtige Lärmschutzfunktionen erfüllt,
h) der betroffene Baum- und Grünbestand als Ruhe- und Erholungsraum für die Bürgerinnen und Bürger dient,	g) der betroffene Baum- und Grünbestand eine besondere Bedeutung als Ruhe- und Erholungsraum für die Bürgerinnen und Bürger aufweist oder
i) der betroffene Baum- und Grünbestand der heimischen Tierwelt einen Lebensraum bietet.	h) der betroffene Baum- und Grünbestand der heimischen Tierwelt einen wichtigen Lebensraum bietet.
(3) Abweichend von Abs. 1 und 2 kann die Genehmigung erteilt werden, wenn die Beseitigung wegen besonderer Umstände des Einzelfalls geboten ist. Besondere Umstände liegen vor, wenn	(3) Für ein Überwiegen des Beseitigungsinteresses spricht insbesondere, wenn
	a) die Beeinträchtigungen der Schutzzwecke vollständig durch Ersatzpflanzungen ausgeglichen werden können,

a) der Baum- und Grünbestand wegen seines Standortes oder seines Zustandes eine Gefahr für die öffentliche Sicherheit oder Ordnung darstellt,	b) der Baum- oder Grünbestand wegen seines Standortes oder seines Zustandes eine Gefahr für die öffentliche Sicherheit oder Ordnung darstellt,
b) die Erhaltung des Baum- und Grünbestandes die zulässige bauliche Nutzung eines Grundstückes unzumutbar erschwert,	c) die Erhaltung des Baum- oder Grünbestandes die zulässige bauliche Nutzung eines Grundstückes unzumutbar erschwert,
c) die Beseitigung des Baum- und Grünbestandes im überwiegenden öffentlichen Interesse erforderlich ist,	d) die Beseitigung des Baum- oder Grünbestandes im überwiegenden öffentlichen Interesse erforderlich ist,
d) die Erhaltung des Baum- und Grünbestandes für die Eigentümer oder sonstigen Nutzungsberechtigten eines Grundstückes oder die Nachbarn zu unzumutbaren Nachteilen, Belästigungen oder Schäden führen würde und auf andere Weise als durch seine Beseitigung keine Abhilfe geschaffen werden kann,	e) die Erhaltung des Baum- oder Grünbestandes für die Eigentümer oder sonstigen Nutzungsberechtigten eines Grundstückes oder die Nachbarn zu unzumutbaren Nachteilen, Belästigungen oder Schäden führen würde und auf andere Weise als durch seine Beseitigung keine Abhilfe geschaffen werden kann,
e) der Eigentümer oder ein sonstiger Berechtigter auf Grund gesetzlicher Vorschriften oder einer rechtskräftigen Entscheidung zur Beseitigung berechtigt oder verpflichtet ist oder	f) der Eigentümer oder ein sonstiger Berechtigter auf Grund gesetzlicher Vorschriften oder einer rechtskräftigen gerichtlichen Entscheidung zur Beseitigung berechtigt oder verpflichtet ist oder

f) der Baum- und Grünbestand krank ist und eine langfristige Erhaltung mit zumutbarem Aufwand nicht möglich ist.	g) der Baum- oder Grünbestand krank ist und eine langfristige Erhaltung mit zumutbarem Aufwand nicht möglich ist.
§ 5 Ersatzpflanzungen (1) Wird eine Genehmigung zur Beseitigung von Baum- und Grünbeständen erteilt, so hat der Antragsteller den Verlust auf seine Kosten durch Anlage neuer Baum- oder Grünbestände auszugleichen (Ersatzpflanzung). (2) Als Ersatz sind am Standort oder in unmittelbarer Nähe des beseitigten Baum- und Grünbestandes gleichartige Pflanzungen vorzunehmen, deren zeitnahe Durchführung wirtschaftlich und rechtlich (z.B. Nachbarrecht) gesichert sind und die einen Ersatz des beseitigten Baum- und Grünbestandes darstellen. In der Regel sind hierfür heimische und standortgerechte Laubbäume und Laubgehölze zu verwenden. (3) Als Ersatzpflanzung für beseitigte Bäume sind neue Bäume, in Ausnahmefällen Laubsträucher zu pflanzen, zu erhalten und zu pflegen. Die Ersatzpflanzung bemisst sich nach dem Stammumfang des zu ersetzenden Baumes. Beträgt dessen Stammumfang gemessen in 1 m Höhe bis zu 150 cm, so ist als Ersatz ein Baum, in der Regel ein heimischer Laubbaum mit	**§ 7 Ausgleich und Ersatz** (1) Für die Beseitigung eines geschützten Baumes oder geschützten Grünbestands ist ein Ausgleich vorzunehmen. Entsprechendes gilt in den Fällen des § 3 Absatz 1 Satz 4 und Absatz 3. Ist ein geschützter Baum abgestorben oder handelt es sich um Windwurf, besteht keine Ausgleichspflicht. (2) Ausgleichspflichtig ist der Antragsteller nach § 5 Absatz 3. Erfolgt die Beseitigung, Beschädigung oder Veränderung ohne Genehmigung, ist ausgleichspflichtig der Verursacher. Hat der Verursacher im Auftrag des Grundstückseigentümers oder eines Nutzungsberechtigten gehandelt, so ist allein der Auftraggeber ausgleichspflichtig. (3) Der Ausgleichspflichtige hat für jeden beseitigten Baum auf demselben Grundstück einen heimischen und standortgerechten Laub- oder Obstbaum (Hochstamm) zu pflanzen. Die Ersatzpflanzung ist der Stadt unaufgefordert schriftlich oder elektronisch mittels Bildaufnahmen nachzuweisen. Der Ausgleichspflichtige hat die Pflege und den Erhalt des Baumes für

<table>
<tr>
<td>einem Mindestumfang von 16 cm zu pflanzen. Beträgt der Umfang des beseitigten Baumes mehr als 150 cm, so ist für jeden angefangenen Meter Stammumfang ein zusätzlicher Baum mit vorbezeichneten Eigenschaften zu pflanzen. In besonders zu begründenden Fällen können als Ersatzpflanzung pro beseitigten Baum auf Antrag.

– ein Hochstammobstbaum.
– mindestens 3 heimische, freiwachsende Laubgehölze (2 x verpflanzt, 60-100 cm hoch) zugelassen werden.

Als Ersatzpflanzung für beseitigte Laubgehölzbestände ist pro m² ein heimisches, freiwachsendes Laubgehölz (2x verpflanzt, 60-100 cm hoch) oder alternativ je 25 m² beseitigter Laubgehölzbestände ein heimischer Laubbaum mit einem Mindestumfang von 16 cm zu pflanzen, zu erhalten und zu pflegen.</td>
<td>die Dauer von 5 Jahren sicherzustellen. Sollte die Ersatzpflanzung in dieser Zeit absterben, ist unverzüglich ein neuer Baum zu pflanzen.

(4) Für Bäume sind folgende Ersatzpflanzungen vorzunehmen:

<table>
<tr><td>Hochstamm

Stammumfang in 1 m Höhe (beseitigter Baum) [in cm]</td><td>Hochstamm

Stammumfang (Ersatzpflanzung) [in cm]</td></tr>
<tr><td>≥ 60</td><td>≥ 12</td></tr>
<tr><td>≥ 90</td><td>≥ 14</td></tr>
<tr><td>≥ 120</td><td>≥ 16</td></tr>
<tr><td>≥150</td><td>zwei Bäume je ≥ 16 cm</td></tr>
</table>

(5) Für Grünbestand sind folgende Ersatzpflanzungen vorzunehmen:

<table>
<tr><td>Entfernter Grünbestand in m²</td><td>Vorgaben Ersatzpflanzung</td></tr>
<tr><td>1</td><td>je ein heimisches, standortgerechtes Laubgehölz mit ≥ 60 cm Höhe (mindestens zwei Mal verpflanzt)</td></tr>
</table>
</td>
</tr>
</table>

	≥ je 25 optional standortgerechter oder heimischer Laubbaum von mind. 16 cm Stammumfang
(4) Soweit Ersatzpflanzungen am Standort des beseitigten Grünbestandes oder dessen unmittelbarer Nähe nicht möglich oder unzweckmäßig sind, kann eine Ersatzpflanzung an anderer Stelle innerhalb des Geltungsbereiches dieser Satzung zugelassen werden.	(6) Ist eine Ersatzpflanzung im vorgeschriebenen Umfang auf demselben Grundstück nicht möglich, kann die Ersatzpflanzung auch auf einem anderen Grundstück im Geltungsbereich dieser Satzung eine Ersatzpflanzung vorgenommen werden. Erfolgt die Ersatzpflanzung auf einem Grundstück, das im Eigentum eines Dritten steht, hat dieser gegenüber der Stadt schriftlich sein Einverständnis zu erklären.
(5) Ist eine Ersatzpflanzung aus rechtlichen oder tatsächlichen Gründen auf dem eigenen Grundstück nicht oder nicht vollständig möglich, so kann die Ersatzpflanzung auf städtischen Ausweichliegenschaften nach Rücksprache mit der Stadtverwaltung durchgeführt werden. Ersatzpflanzungen auf öffentlichen Flächen werden grundsätzlich durch die Stadt Rüsselsheim durchgeführt. Die Kosten trägt der zum Einsatz Verpflichtete. Die Stadt Rüsselsheim kann verlangen, dass ihr die voraussichtlichen Kosten vorab gezahlt werden.	(7) Ist eine Ersatzpflanzung auch auf einem anderen Grundstück nicht oder nicht im vorgeschriebenen Umfang möglich, ist vom Antragsteller ausnahmsweise eine Ausgleichszahlung zu entrichten. Diese ist zweckgebunden zur Neupflanzung von Grünbeständen im Stadtgebiet zu verwenden. Die Höhe der zu leistenden Ausgleichszahlung bestimmt sich wie folgt: 1.

	Stammumfang (Ersatzpflanzung) [in cm] / Zu leistende Ausgleichszahlung ≥ 12 / 350,- Euro ≥ 14 / 450,- Euro ≥ 16 / 600,- Euro 2. Grünbestand (Ersatzpflanzung) [in m^2] / Zu leistende Ausgleichszahlung pro 1 / 75,- Euro ≥ je 25 / 400,- Euro
(6) Die Ersatzpflanzungen sind der Genehmigungsbehörde innerhalb eines Jahres nach Zustellung des Bescheides nachzuweisen (durch Foto oder Kaufbeleg). (7) Die Ersatzpflanzungen sind durch ausreichende und dauerhafte Pflegemaßnahmen zu sichern. Für nicht angewachsene Gehölze sind die Ersatzpflanzungen zu wiederholen.	(8) Die Ersatzpflanzung ist innerhalb eines Jahres nach erfolgter Beseitigung vollständig auszuführen. Steht die Beseitigung in Zusammenhang mit einem Bauvorhaben, muss die Ersatzpflanzung innerhalb eines Jahres nach Abschluss des Vorhabens vollständig ausgeführt sein. (9) Die Pflicht zur Ersatzpflanzung oder zur Ausgleichszahlung ist durch Bescheid festzulegen. Sie kann mit der Beseitigungsgenehmigung verbunden werden. Soweit der

	Bescheid nichts anderes regelt wird eine Ausgleichszahlung zwei Wochen nach Bekanntgabe des Bescheides nach Satz 1 fällig.
§ 6 Ausgleichszahlung (1) Kann eine Ersatzpflanzung aus rechtlichen oder tatsächlichen Gründen nicht oder nicht vollständig durchgeführt werden, oder würde dies zu einer unzumutbaren Härte führen, hat der Antragsteller vor Beseitigung des Baum - und Grünbestandes ersatzweise eine Ausgleichszahlung an die Stadt zu leisten, die diese für Ausgleichsmaßnahmen an anderer Stelle verwendet. Die Höhe der Ausgleichszahlung bemisst sich nach dem durchschnittlichen Bruttoerwerbspreis der Bäume oder Sträucher, mit denen ansonsten die Ersatzpflanzung erfolgen müsste, zzgl. einer Kostenpauschale von 30 % für die Pflanzung und weiteren 30 % für die Anwuchspflege, bezogen auf den Bruttoerwerbspreis. (3) Von den Regelungen der §§ 5 und 6 kann in ganz besonders begründeten Einzelfällen befreit werden.	
§ 7 Sonderregelungen Wer geschützte Baum- und Grünbestände ohne Genehmigung beseitigt oder schädigt, ist verpflichtet, im Sinne der §§ 5 oder 6 Ersatz zu leisten. Der Eigentümer oder der Nutzungsberechtigte ist auch verpflichtet, im Sinne der § § 5 oder 6 Ersatz zu leisten, wenn ein Dritter die Handlung vorgenommen hat und dies mit	

Billigung des Eigentümers oder Nutzungsberechtigten geschehen ist oder wenn der Eigentümer oder der Nutzungsberechtigte einen Schadensersatz von Dritten erlangen könnte.	
§ 8 Verwaltungsgebühr Für die Bearbeitung eines Antrags auf Beseitigung eines Baumes und/oder eines Grünbestandes nach § 3 wird eine Gebühr von 30,00 € erhoben. Für jeden weiteren Baum oder Grünbestand wird eine Gebühr von 10,00 € erhoben. Die maximale Gebührenhöhe wird auf 150,00 € festgesetzt. Gebührenpflichtig ist der Antragsteller. Die Gebühr entsteht mit dem Eingang des Antrags bei der Stadt Rüsselsheim. Sie wird fällig mit Bekanntgabe des Gebührenbescheides, wenn nicht ein späterer Zeitpunkt bestimmt wird.	**§ 8 Kosten** (1) Für die Genehmigung der Beseitigung nach § 5 hat der Antragsteller eine Verwaltungsgebühr in Höhe von 45,- Euro zu entrichten. (2) Für die Anordnung einer Ersatzpflanzung oder Ausgleichszahlung, die nicht im Zusammenhang mit einer Genehmigung nach § 5 erfolgt, hat der Ausgleichspflichtige eine Verwaltungsgebühr in Höhe von 45,- Euro zu entrichten. (3) Hat die Stadt im Verfahren zur Erteilung einer Genehmigung oder zur Anordnung einer Ersatzpflanzung oder Ausgleichszahlung Beträge an Dritte zu entrichten, insbesondere für die Erbringung notwendiger Gutachten, können diese zusätzlich zu den Verwaltungsgebühren als Auslagen gegenüber dem Antragsteller oder Ausgleichspflichtigen geltend gemacht werden.
§ 9 Ordnungswidrigkeiten (1) Ordnungswidrig im Sinne des § 43 Abs. 3 Nr. 10 des Hessischen Naturschutzgesetzes handelt, wer vorsätzlich oder fahrlässig	**§ 9 Ordnungswidrigkeiten** Ordnungswidrig im Sinne des § 63 Absatz 1 Nr. 12 Buchstabe b Alternative 1 HeNatG handelt, wer vorsätzlich oder fahrlässig

a) entgegen § 3 Abs. 1 ohne Genehmigung geschützte Baum- und Grünbestände beseitigt oder b) so schädigt, dass ihre Lebensfähigkeit beeinträchtigt wird, c) entgegen § 3 Abs. 6 einen Antrag unterlässt, d) einer Nebenbestimmung oder vollziehbaren Anordnung, die aufgrund des § 5 oder § 6 dieser Satzung erlassen wurde, nicht oder nicht fristgerecht nachkommt. (2) Die Ordnungswidrigkeit kann mit einer Geldbuße bis zu 100.000,00 € geahndet werden. Das Gesetz über Ordnungswidrigkeiten (OWiG)1 findet in seiner jeweils gültigen Fassung Anwendung.	1. entgegen dem Verbot des § 4 Absatz 1, einen geschützten Baum oder Grünbestand ohne die dafür erforderliche Genehmigung beseitigt, 2. eine vollziehbare Auflage einer Genehmigung nach § 5 Abs. 1 nicht, nicht vollständig oder nicht fristgerecht erfüllt, 3. entgegen § 5 Absatz 2 es unterlässt, der Stadt vor Maßnahmenbeginn die Beseitigung eines geschützten Baums oder Grünbestands zur Abwehr einer gegenwärtigen Gefahr für die öffentliche Sicherheit anzuzeigen, 4. entgegen § 7 Absatz 3 Satz 3 es unterlässt, eine innerhalb von 5 Jahren nach Erstausführung abgestorbene Ersatzpflanzung unverzüglich zu ersetzen, 5. entgegen § 7 Absatz 8 Satz 1 es unterlässt, eine angeordnete Ersatzpflanzung innerhalb eines Jahres nach Beseitigung des geschützten Baums oder des geschützten Grünbestands vollständig auszuführen, 6. entgegen § 7 Abs. 8 Satz 2 es unterlässt, eine angeordnete Ersatzpflanzung, die im Zusammenhang mit einem Bauvorhaben steht, nicht innerhalb eines Jahres nach Fertigstellung des Baukörpers vollständig auszuführen.
§ 10 Betretungsrecht	

Den mit dem Vollzug dieser Satzung beauftragten Personen ist der Zutritt zu einem Grundstück, mit Ausnahme der Wohnung, zur Wahrnehmung ihrer Aufgaben zu gestatten. Sie haben sich auf Verlangen auszuweisen. Der Betroffene soll vorher benachrichtigt werden.	
§ 11 Inkrafttreten Diese Satzung tritt am Tage nach ihrer Veröffentlichung in Kraft. Mit dem gleichen Tage tritt die Baumschutzsatzung der Stadt Rüsselsheim vom 23.12.1986 außer Kraft.	**Artikel 2** **Außerkrafttreten** Die Satzung zum Schutz der Baum- und Grünbestände der Stadt Rüsselsheim vom 09.08.2006 wird aufgehoben. **Artikel 3** **Inkrafttreten** Diese Satzung tritt am Tag nach ihrer Bekanntmachung in Kraft.
Anlage: Geltungsbereichskarte M 1 : 22 000 (Die Karte ist Bestandteil dieser Satzung)	

EINGANG

05.05.2026

Fachbereich Zentrales
Gremienbüro

rüsselsheim am main

Änderungsantrag

der Fraktion Wir sind Rüsselsheim e.V.

DS-12-1/26-31

Datum	06.05.2026

Beratungsfolge	Termin	Beratungsaktion
Planungs-, Bau- und Umweltausschuss	07.05.2026	beschlussempfehlend
Haupt- und Finanzausschuss	12.05.2026	beschlussempfehlend
Stadtverordnetenversammlung	21.05.2026	beschließend

Betreff:
Novellierung der Satzung zum Schutz des Baum- und Grünbestandes in der Stadt Rüsselsheim am Main
Änderungsantrag der Fraktion WsR vom 05.05.2026

Antragstext:
A.
§3
Absatz 2
Die beiden ersten Spiegelstriche entfallen.

B.
§ 6 Genehmigungsvoraussetzungen
Absatz 1
Ersetzen durch ursprüngliche Formulierung.

Absatz 3a
Wird gestrichen.

Absatz 3c
Wird gestrichen.

Begründung:
Zu A.
Der Schutz der Bäume soll nicht allein für private Gärten gelten, sondern selbstverständlich auch für öffentliches Grün.

Zu B.
Absatz 1
Allgemeine unpräzise Formulierung, ermöglicht jeden Baum zu fällen, ersetzen durch ursprüngliche Formulierung.

Absatz 3a
Ein wertvoller alter Baum kann niemals durch junge Bäume vollständig ersetzt werden.

Absatz 3c
Unpräzise, kann interpretiert werden, als dürfte fast jeder Baum für ein Bauprojekt geopfert werden

Joachim Walczuch
Fraktionsvorsitzender
Fraktion WsR

Vorlage an die
Stadtverordnetenversammlung

Drucksache	
- öffentlich -	
DS-22/26-31	
Datum	13.04.2026

Beratungsfolge	Termin	Beratungsaktion
Magistrat	21.04.2026	beschließend
Planungs-, Bau- und Umweltausschuss	07.05.2026	beschlussempfehlend
Stadtverordnetenversammlung	21.05.2026	beschließend

Betreff:

Klimaanpassungskonzept

Der Magistrat leitet der Stadtverordnetenversammlung nachstehende Vorlage zur Kenntnisnahme und Beschlussfassung zu:

Beschlusstext:

A. Kenntnisnahme

Die Stadtverordnetenversammlung nimmt zur Kenntnis, dass

1. im Rahmen der Bundesförderung „Maßnahmen zur Anpassung an die Folgen des Klimawandels“ ein Klimaanpassungskonzept für die Stadt Rüsselsheim am Main erstellt wurde.
2. bei der Erarbeitung des Konzeptes die Klimaanalyse des Kreises Groß-Gerau, der IKZ Hitzeaktionsplan und die Starkregengefahrenkarte der Stadt Rüsselsheim am Main einbezogen wurden.
3. bei der Erarbeitung zudem viele verschiedene Akteure aus der Verwaltung, der Bevölkerung und der AK Mobilität und Klimaschutz beteiligt wurden.
4. die Konkretisierung der Maßnahmen und deren Umsetzung immer unter Vorbehalt der personellen und finanziellen Ressourcen stattfinden wird und das Konzept regelmäßig aktualisiert werden soll.

B. Beschlussvorschlag

Die Stadtverordnetenversammlung beschließt das Klimaanpassungskonzept der Stadt Rüsselsheim am Main sowie seine Umsetzung je nach personellen Kapazitäten, finanziellen Ressourcen und akquirierten Fördermitteln und ein regelmäßiges Controlling.

Begründung:

Ziel

Die vorliegende Drucksache hat das Ziel einen Beschluss des Klimaanpassungskonzeptes der Stadt Rüsselsheim am Main zu erwirken, somit das Förderprojekt „Förderung von Maßnahmen zur Anpassung an die Folgen des Klimawandels – A.1 Einstieg in das Kommunale Anpassungsmanagement: Erstellung eines Nachhaltigen Anpassungskonzepts“ erfolgreich abzuschließen und damit auch als Grundlage für die Anschlussförderung

„Förderung von Maßnahmen zur Anpassung an die Folgen des Klimawandels – A.2 Umsetzung eines Konzepts zur nachhaltigen Klimaanpassung und für Natürlichen Klimaschutz“ zu dienen. Ein beschlossenes Klimaanpassungskonzept ist auch Voraussetzung für viele Förderprogramme im Bereich Klimaanpassung.

Zudem soll die Drucksache die Bedeutung und Dringlichkeit von Projekten zur Klimaanpassung hervorheben und die Zustimmung der Stadtverordnetenversammlung einholen, dass Klimaanpassung trotz der aktuellen Haushaltssituation eine zentrale Aufgabe der Stadtverwaltung bleibt. Es soll sichergestellt werden, dass weiterhin Maßnahmen umgesetzt und Projekte realisiert werden können. Ziel ist es, die Anpassung an bereits spürbare Folgen des Klimawandels konsequent voranzutreiben und so langfristig ein lebenswertes Umfeld für die Rüsselsheimer Bevölkerung – heute und für kommende Generationen – zu sichern.

Ausgangslage

Mit Hilfe der Förderung „A1 Einstieg in das Kommunale Anpassungsmanagement: Erstellung eines Nachhaltigen Anpassungskonzepts“ des Bundes (Förderquote 90%) konnte die Stadtverwaltung im Jahr 2023 eine Person für das Klimaanpassungsmanagement einstellen, die das vorliegende Klimaanpassungskonzept mit Unterstützung der B.A.U.M Consult GmbH und unter Beteiligung vieler verschiedener Akteure erarbeitet hat. Als Grundlage hierfür dienten auch die parallel vom Kreis Groß-Gerau erstellte Stadtklimaanalyse, der kreisweite gemeinsam aufgestellte IKZ Hitzeaktionsplan und die durch eine Landesförderung ermöglichte Starkregengefahrenkarte der Stadt Rüsselsheim am Main.

Einige der im Klimaanpassungskonzept vorgeschlagenen Maßnahmen sind zudem Teil des Sofortigen Klimaaktionsplanes und gehen aus diesem hervor.

Beschlusshistorie

- Beschluss der DS-591/11-16 Konzept für eine ökologische und nachhaltige Stadtentwicklung. Integriertes Klimaschutzkonzept für die Stadt Rüsselsheim am 27.04.2017.
- Kenntnisnahme der DS-264/21-26 Bericht des Magistrats über aktuelle Vorhaben aus dem Bereich Klimaschutz und Klimaanpassung am 21.07.2022, mit der die Stadtverordnetenversammlung über den Antrag auf die Bundesförderung „Förderung von Maßnahmen zur Anpassung an die Folgen des Klimawandels – A. Einstieg in das kommunale Anpassungsmanagement“ informiert wurde.
- Beschluss der DS-230/21-26 Schottergärten am 21.07.2022, mit dem die Stadtverwaltung beauftragt wurde eine Gestaltungssatzung Freiraum und Klima zu erarbeiten.
- Beschluss der DS-415/21-26 Erstellung einer Starkregengefahrenkarte am 20.07.2023
- Beschluss der DS-594/21-26 Waldkonzept für den Kommunalwald der Stadt Rüsselsheim am Main am 27.06.2024.
- Beschluss der DS-746/21-26 Begrünte Sonnensegel am 05.06.2025.

- Beschluss des Antrags Nr. 186 Entsiegelungspotentiale im Bereich der Rüsselsheimer Innenstadt der SPD-Fraktion vom 11.08.2025 und entsprechende Ergänzungs- und Änderungsanträge der Fraktionen die Grünen/LinkeListe/Soli vom 05.11.2025, SPD und FDP/FW-Plus vom 06.11.2025 am 06.11.2025.
- Beschluss der DS-839/21-26 Sofortiger Klimaaktionsplan am 11.12.2025
- Kenntnisnahme der DS-868/21-26 Hitzeaktionsplan IKZ Hitze des Kreises Groß-Gerau am 19.02.2026.

Gesetzliche Grundlage

Europäische Ebene

- **EU-Klimaanpassungsstrategie**: langfristige Vision für eine klimaresiliente Gesellschaft in der EU bis 2025.
- **EU-Verordnung Wiederherstellung der Natur (2024)**: Übergeordnetes Ziel der WVO ist die kontinuierliche Erholung der Natur, insbesondere die Erhöhung der Artenvielfalt und der Widerstandsfähigkeit der Ökosysteme sowie die Erfüllung der Klimaschutzziele und der internationalen Vereinbarungen. Sie verpflichtet die Mitgliedstaaten dazu, geschädigte Ökosysteme wiederherzustellen und Maßnahmen festzulegen und zu ergreifen. Betroffen sind davon auch städtische Ökosysteme.

Nationale Ebene

- **Bundes-Klimaanpassungsgesetz (2024)**: Ziel ist es, die negativen Auswirkungen des Klimawandels auf Leben, Gesundheit, Gesellschaft und Infrastruktur zu vermeiden oder zu mindern sowie die Widerstandsfähigkeit (Resilienz) von Gesellschaft und Natur zu stärken. Eine Umsetzung ins Landesrecht steht noch aus.
- **Bundesnaturschutzgesetz (2009)**: Gesetz über Naturschutz und Landschaftspflege
- **Wasserhaushaltsgesetz (2009)**: Das Ziel ist eine nachhaltige Gewässerbewirtschaftung, um Gewässer und Lebensräume zu schützen. Seit der Novellierung des Wasserhaushaltsgesetzes am 12. Januar 2023 gibt es eine gesetzliche Verpflichtung für Kommunen in Deutschland, öffentliche Trinkwasserbrunnen bereitzustellen, sofern dies technisch machbar ist und der örtliche Bedarf dies erfordert.
- **Baugesetzbuch (2017)**: Klimaschutz- und Klimaanpassung als Abwägungsbelange in der Bauleitplanung mit dem Ziel mit städtebaulichen Maßnahmen die Widerstandsfähigkeit gegenüber den Folgen des Klimawandels zu erhöhen.

Landesebene

- **Hessisches Wassergesetz (2010):** Das Ziel ist der nachhaltige Schutz der Gewässer und des Grundwassers als Teil des Naturhaushaltes. Darüber hinaus verpflichtet es die Gemeinden „in ihrem Gebiet die Bevölkerung und die gewerblichen und sonstigen Einrichtungen ausreichen mit Trink- und Betriebswasser zu versorgen.“ (§30 HWG)
- **Hessisches Naturschutzgesetz (2023)**: Das Hessische Naturschutzgesetz (HeNatG) verfolgt Ziele wie den Schutz der Artenvielfalt und die Bekämpfung des Artensterbens, die Verbesserung von Lebensräumen angesichts der Klimakrise (insbesondere Moore, Auen und Wälder), die gesetzliche Verankerung des Schutzes der Nacht, die Schaffung neuer Fördergebiete für den Artenschutz, den Erhalt und die Entwicklung der Kulturlandschaft sowie die Sicherung von Naturerlebnissen und Erholung in der freien Landschaft.

Problem

In Rüsselsheim am Main sind bereits heute die Auswirkungen des Klimawandels deutlich zu spüren. Prognosen zeigen, dass Hitzewellen mit großen gesundheitlichen Risiken zunehmen und Starkregenereignisse häufiger vorkommen werden. Damit gehen erhebliche Risiken für die Lebensqualität, die Resilienz und die Standortattraktivität der Stadt einher.

Lösung
Um Rüsselsheim am Main an die Auswirkungen des Klimawandels anzupassen, die Lebensqualität zu steigern und auch in Zukunft eine lebenswerte Stadt zu erhalten, muss daher das Thema Klimaanpassung bei allen Verwaltungshandlungen mitgedacht werden.

Im Rahmen des vorliegenden Klimaanpassungskonzeptes wurden eine Bestandsaufnahme über die bereits heute zu spürenden und zu erwartenden Klimawandelauswirkungen durchgeführt, Klimaprognosen ausgewertet, Hot-Spots in der Stadt analysiert und identifiziert, Leitlinien und Ziele formuliert und unter einer vielfältigen Beteiligung Maßnahmen entwickelt. Zudem gibt das Konzept Hinweise zur Umsetzung und dem Controlling.

Es stellt eine Absichtserklärung dar und soll als Wegweiser der Klimaanpassung für die Verwaltung und die Politik dienen. Zudem fungiert das Konzept als Grundlage für viele Bundes- und Landesfördermittel. Die erarbeiteten 63 Maßnahmenvorschläge sollen je nach personellen Kapazitäten, finanziellen Ressourcen und akquirierten Fördermitteln in den nächsten Jahren umgesetzt werden. Auf Wunsch des Fördermittelgebers sind einige Maßnahmen ausführlicher in Maßnahmensteckbriefen beschrieben, die sich entweder bereits in der Umsetzung befinden oder in den nächsten drei Jahren durch das Klimaanpassungsmanagement mit Unterstützung weiterer Fachbereiche prioritär begleitet werden sollen.

Weiteres Vorgehen
Die Maßnahmensteckbriefe werden in den nächsten Jahren fortlaufend ergänzt und aktualisiert. Für alle kostenintensiven Maßnahmen werden vor Beginn der Umsetzung Fördermittel geprüft, Finanzierungspläne erarbeitet und Drucksachen zur Beschlussfassung vorgelegt. Kostenneutrale Maßnahmen werden schrittweise umgesetzt

Der Stand der Maßnahmen wird alle zwei Jahre im Umweltbericht präsentiert und der Stadtverordnetenversammlung vorgestellt. Zudem wird mindestens alle fünf Jahre das Controlling-Tool Klimaanpassung des Umweltbundesamtes genutzt und online über das Ergebnis informiert.

Im Anschluss an die oben erwähnte A.1 Förderung wurde beim Bund die Anschlussförderung „A.2 Umsetzung eines Konzepts zur nachhaltigen Klimaanpassung und für Natürlichen Klimaschutz“ beantragt. Der Beschluss dieser Drucksache bildet dabei die Grundlage für einen möglichen Fördermittelbescheid. Dieser Antrag soll ermöglichen, dass die Stelle des Klimaanpassungsmanagements für weitere drei Jahre vom Bund mit 90 % Förderquote gefördert und die Begleitung der Umsetzung der Maßnahmen auf diese Weise sichergestellt werden kann.

Alternativen
Das Klimaanpassungskonzept wird nicht beschlossen und damit riskiert, dass die bereits gezahlten Bundesfördermittel von rund 200.000 € zurückgezahlt werden müssen. Ohne Beschluss kann zudem keine Anschlussförderung seitens des Bundes beschieden werden.

Fördermittel im Bereich Klimaanpassung, die häufig ein Klimaanpassungskonzept als Grundlage erfordern, können nicht beantragt werden. Klimaanpassungsmaßnahmen werden nicht weiterverfolgt, was zu hohen Folgekosten und negativen Auswirkungen auf die Bevölkerung führt.

Kosten/Folgekosten
Die Kosten und Folgekosten aller Maßnahmen können zum jetzigen Zeitpunkt noch nicht kalkuliert werden. Ein Teil der Maßnahmen erfordert keine Investitionen und ist mit Hilfe der beantragten Förderung (Personalstelle) umsetzbar. Bei den Maßnahmen, bei denen bereits eine Finanzierungsplanung möglich war, wurden die Kosten entsprechend angegeben.

Finanzierung/Fördermittel
Es gibt umfangreiche Fördermittelprogramme sowohl auf Bundes- als auch auf Landesebene, die bereits jetzt genutzt oder auch zukünftig akquiriert werden können. Zu nennen sind bspw. die nationale Klimaschutzinitiative, Förderung von Maßnahmen zur Anpassung an die Folgen des Klimawandels, das Aktionsprogramm Natürlicher Klimaschutz und die Hessische Klimarichtlinie.

Auswirkung auf Dritte
Durch die Umsetzung von Maßnahmen zur Klimaanpassung entsteht ein lebenswertes Umfeld – sowohl für die heutige Bevölkerung als auch für kommende Generationen.

Auswirkungen auf das Klima
Die im Konzept erarbeiteten Maßnahmen haben das Ziel eine Anpassung an die bereits auftretenden Auswirkungen des Klimawandels, die Erhöhung der Biodiversität und eine Förderung des natürlichen Klimaschutzes zu leisten.

Anlagen:
1. Klimaanpassungskonzept der Stadt Rüsselsheim am Main
2. Kurzfassung Klimaanpassungskonzept
3. Klimaausblick Groß-Gerau
4. Stadtklimaanalyse des Kreis Groß-Gerau
5. Stadtklimaanalyse Groß-Gerau, Steckbrief für Rüsselsheim am Main
6. Starkregengefahrenkarte Rüsselsheim am Main
7. Starkregengefahrenkarte Rüsselsheim am Main, Risikosteckbriefe
8. IKZ Hitzeaktionsplan
9. IKZ Hitzeaktionsplan, Steckbrief Rüsselsheim am Main

Rüsselsheim am Main, 21.04.2026

Patrick Burghardt
Oberbürgermeister

Klimaanpassungskonzept

Konzept zur integrierten und nachhaltigen Klimaanpassung in Rüsselsheim am Main

→ **www.ruesselsheim.de**

rüsselsheim
am main

Impressum

Herausgeber
Stadt Rüsselsheim am Main
Amt für Umwelt und Klimaschutz
Mainzer Str. 7
65428 Rüsselsheim am Main
07.04.2026

Redaktion
Amt für Umwelt und Klimaschutz
Mainzer Straße 7
65428 Rüsselsheim am Main
E-Mail: klimaschutz@ruesselsheim.de

Fachliche Unterstützung durch
B.A.U.M. Consult GmbH
Gotzinger Str. 48/50
81371 München
www.baumgroup.de

Titelfoto: Dachbegrünung auf Fahrradabstellanlage an der Grundschule Hasengrund,
© Stadt Rüsselsheim am Main

Förderung
Die Erstellung des Klimaanpassungskonzepts wurde durch das Förderprogramm „DAS – Deutsche Anpassungsstrategie an den Klimawandel“ des Ministeriums für Umwelt, Klimaschutz, Naturschutz und nukleare Sicherheit ermöglicht. Laufzeit: 2023 – 2026 | Förderkennzeichen: 67DAA01061 | Förderprogramm: Deutsche Anpassungsstrategie an den Klimawandel (DAS), Förderschwerpunkt: A.1 Einstieg in das Kommunale Anpassungsmanagement: Erstellung eines Nachhaltigen Anpassungskonzepts.

Gefördert durch:

Bundesministerium
für Umwelt, Klimaschutz, Naturschutz
und nukleare Sicherheit

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Inhalt

Vorwort **4**

1. Einführung **5**

Auf einen Blick 5

1.1 Dringlichkeit 5

1.2 Rahmenbedingungen 7

1.3 Projektablauf 10

1.4 Grenzen und Weiterentwicklung 11

1.5 Chancen der Klimaanpassung 12

2. Leitlinien und Ziele **13**

Auf einen Blick 13

2.1 Leitlinien der Klimaanpassung 14

2.2 Handlungsfelder 15

2.3 Ziele 16

2.4 Synergien zum natürlichen Klimaschutz und zum Erhalt sowie zur Stärkung der Biodiversität 18

3. Bestandsaufnahme: Klimawandel in Rüsselsheim **21**

Auf einen Blick 21

3.1 Datengrundlagen 21

3.2 Klimaszenarien 23

3.3 Klimatische Entwicklungen in Rüsselsheim am Main 23

4. Betroffenheit und Hotspots **27**

Auf einen Blick 27

4.1 Betroffenheit und Anpassungskapazität 27

4.2 Risikogruppen und soziale Gerechtigkeit 34

4.3 Hotspots – Wo wird der Handlungsbedarf besonders groß 35

4.4 Ressourcen zur Anpassung: Bestehende Konzepte in Rüsselsheim 44

4.5 Grenzen der städtischen Zuständigkeit 44

5. Akteure und Beteiligung **46**

Auf einen Blick 46

5.1 Akteure der Klimaanpassung 46

5.2 Beteiligungsformate 49
5.3 Zusammenarbeit der Akteure bei der Umsetzung des Klimaanpassungskonzepts 51
6. Maßnahmen 52
7. Umsetzung 60
Auf einen Blick 60
7.1 Verstetigung 60
7.2 Controlling 61
7.3 Kommunikationsstrategie 62
8. Literaturverzeichnis 67
9. Abbildungsverzeichnis 68
10. Anhang 69
Maßnahmensteckbriefe 70
Karten 92

Vorwort

Der Klimawandel ist auch in Rüsselsheim am Main längst angekommen. Heißere Sommer sowie längere Hitze- und Trockenperioden zeigen deutlich, dass sich die Bedingungen für Städte verändern. Dadurch entstehen neue Aufgaben für uns – zusätzlich zu den Herausforderungen, die der wirtschaftliche Wandel eines traditionsreichen Industriestandorts mit sich bringt.

Gerade wenn viele Themen gleichzeitig wichtig sind, besteht die Gefahr, dass Klimaschutz und Klimaanpassung in den Hintergrund rücken. Dabei betrifft der Klimawandel uns alle: Er hat Auswirkungen auf die Gesundheit, unsere Sicherheit und auch darauf, wie attraktiv unsere Stadt ist. Deshalb ist Vorsorge kein Luxus, sondern eine notwendige Aufgabe. Umso mehr freut es mich, dass wir als Stadt hier jetzt den nächsten Schritt gehen können. Wer heute Bäume pflanzt oder Grünflächen schafft, sorgt dafür, dass Rüsselsheim am Main auch in Zukunft ein attraktiver Wirtschaftsstandort bleibt – und vor allem ein Ort, an dem wir gerne leben.

Mit dem Klimaanpassungskonzept legen wir eine gute Grundlage für die kommenden Jahre. Es zeigt, wo Rüsselsheim aktuell steht, welche Risiken bestehen und welche Maßnahmen sinnvoll sind. Jetzt kommt es darauf an, diese nach und nach umzusetzen – mit klugen Prioritäten und indem wir Synergien nutzen. Auch wenn die Haushaltslage angespannt ist, wollen wir Schritt für Schritt vorankommen. Unser gemeinsames Ziel ist klar: Rüsselsheim am Main soll auch in Zukunft eine lebenswerte Stadt bleiben. Für die Menschen, die heute hier leben, und für die kommenden Generationen.

Oberbürgermeister Patrick Burghardt

1. Einführung

Auf einen Blick

- **Status quo:** In Rüsselsheim ist es schon heute wärmer als in anderen Teilen Deutschlands. Durch hohe Versiegelung heizen sich viele Teile der Stadt besonders stark auf. Der Kreis Groß-Gerau ist einer der am meisten von Klimarisiken betroffenen Landkreise in Deutschland (aktuell Platz 13 von 400)[1].
- **Ausblick:** In den nächsten Jahrzehnten bekommen wir südfranzösische, später italienische Sommer. Allerdings ohne die Vorkehrungen, die dort seit Jahrhunderten gegen das herrschende Klima getroffen wurden.
- **Risiken:** Das kann enorme Auswirkungen auf die Lebensqualität, die Gesundheit der Bevölkerung, die Wirtschaftsleistung und die Attraktivität der Stadt haben. Deshalb müssen wir jetzt handeln.
- **So entstand das Konzept:** Klimadaten und Klimaprognosen wurden ausgewertet, Hotspots identifiziert, Auswirkungen und Handlungsmöglichkeiten mit verschiedenen Fachämtern, sachkundigen Bürgerinnen und Bürgern und politischen Gremien diskutiert, die Bevölkerung wurde ebenfalls beteiligt. Schließlich wurden Maßnahmenvorschläge erarbeitet, das Konzept geschrieben und Strategien für Verstetigung, Controlling und Kommunikation entwickelt.
- **Das steht drin:** Leitlinien, Ziele und Maßnahmenvorschläge für Rüsselsheim am Main, Informationen zur klimatischen Entwicklung, zu Risiken und Hotspots.
- Die Maßnahmenvorschläge befinden sich in Kapitel 6 ab Seite 51. Die Steckbriefe befinden sich im Anhang.
- **Daten und Fakten:** Klimaausblick des Kreises, Stadtklimaanalyse, Hitzeaktionsplan und Starkregengefahrenkarte für Rüsselsheim am Main finden sich im Anhang.

1.1 Dringlichkeit

Die Berechnung der Klimazwillinge des Umweltbundesamtes zeigt die Situation eindringlich. Diese Daten veranschaulichen die klimatischen Entwicklungen, indem sie die hier zu erwartenden Temperaturen und Niederschläge mit Städten verbinden, wo dieses Klima Ende des 20. Jahrhunderts herrschte. Bis zum Jahr 2030 erwarten wir in Rüsselsheim am Main Temperaturen und Jahresniederschläge, wie sie zwischen 1960 und 1991 in Albi, in der Nähe von Toulouse herrschten. Bis zum

[1] (https://www.iwkoeln.de/, 2026)

Ende des Jahrhunderts werden die klimatischen Bedingungen voraussichtlich denen der süditalienischen Stadt Macerata ähneln[2]. Rüsselsheim am Main muss sich also in den nächsten Jahren auf südfranzösische und italienische Sommer vorbereiten – mit einigen zusätzlichen Turbulenzen, denn die zunehmenden Extremwetterereignisse können die Klimazwillinge nicht abbilden.

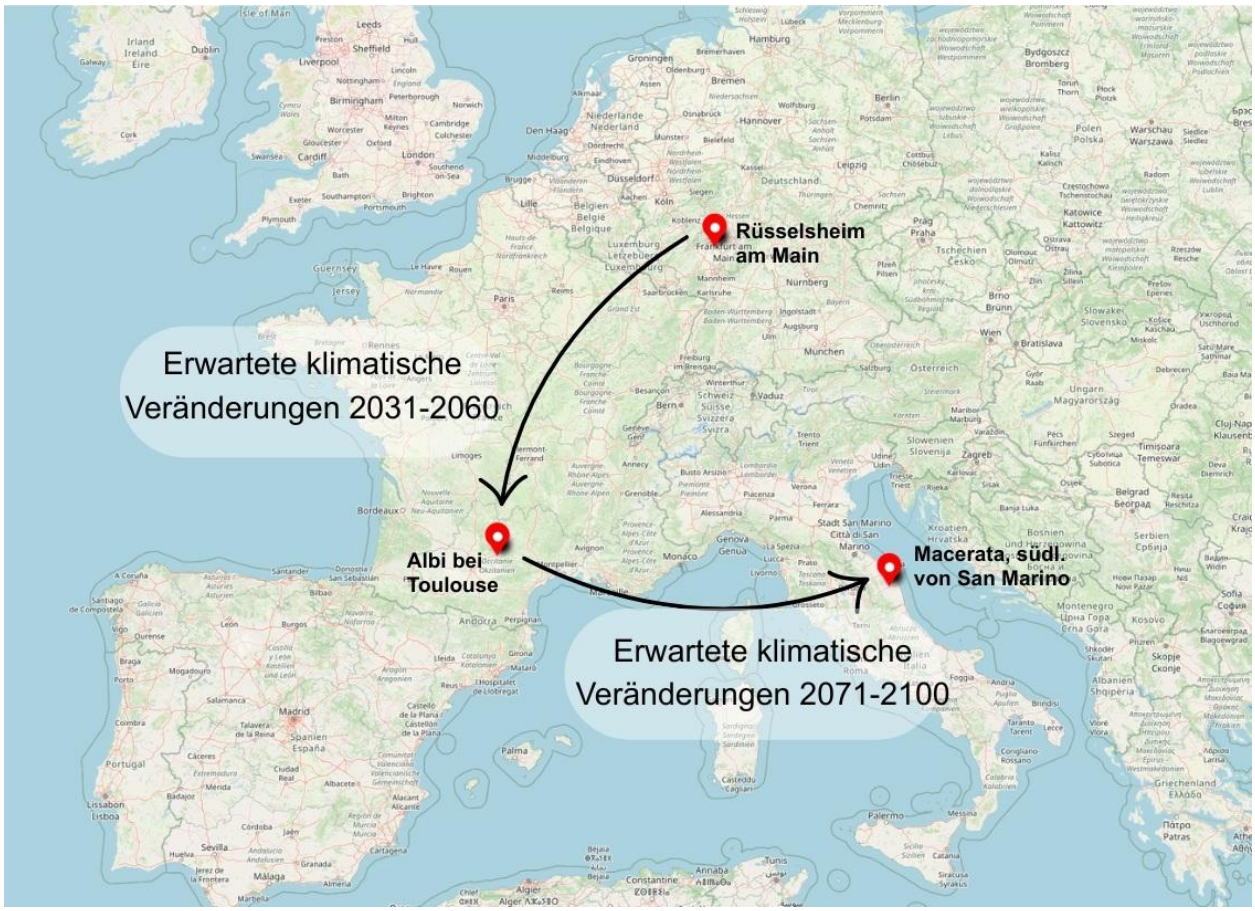


Abbildung 1 Veranschaulichung der klimatischen Veränderungen durch Klimazwillinge
((c) Rüsselsheim am Main, 2026, Basiskarten und -daten von OpenStreetMap und der OpenStreetMap-Foundation (CC-BY-SA). © https://openstreetmap.org und Beitragende, Powered by Leaflet and Django, glued by uMap project (version 3.6.3), Routing, isochrone and elevation, thanks to OpenRouteService.)

Rüsselsheim am Main gehört bereits heute zur wärmsten Region Deutschlands, die durchschnittlichen Lufttemperaturen liegen etwa 1,9 °C über dem gemittelten Deutschlandwert. Die Auswirkungen des Klimawandels betreffen Rüsselsheim am Main deshalb besonders stark. Der Klimarisikoindex des Instituts der Deutschen Wirtschaft und der Ergo Versicherungen zeigt Groß-Gerau aktuell auf Platz 13 (von 400 Landkreisen), also als besonders betroffen von Klimarisiken. Grund dafür sind die stark ausgeprägten Risiken durch Sturm und Starkregen, dazu kommt die Lage an der Schnittstelle von Rhein und Main (hohes Überschwemmungspotential) und die Lage im Oberrheingraben (hohe Hitzebelastung).

In den nächsten Jahrzehnten werden Hitzewellen in Rüsselsheim am Main zunehmen und gesundheitliche Risiken für die Bevölkerung mit sich bringen. Die Zahl der heißen Tage wird erheblich ansteigen[3]. Und auch die Zahl der Tropennächte, in denen die Temperatur nicht mehr unter 20 °C

[2] (Umweltbundesamt, 2026)
[3] (Klimaausblick Kreis Groß-Gerau, 2021)

sinkt, wird zunehmen. Rüsselsheim am Main hat in vielen Stadtteilen einen hohen Versiegelungsgrad. Alte Industrieflächen und eng bebaute Dorfkerne sorgen im Sommer für einen Hitzeinseleffekt, der die nächtliche Abkühlung verzögert und erschwert. Dabei handelt es sich um ein großes Gesundheitsrisiko. Starkregen und Stürme, Dürre und sich verändernde Ökosysteme bringen zusätzliche wirtschaftliche und gesundheitliche Belastungen mit sich.

Oberstes Ziel muss es deshalb sein, den Ausstoß von CO_2 und anderen klimaschädlichen Gasen in Rüsselsheim am Main und weltweit zu verringern, um den Klimawandel abzumildern. Zugleich sollte die Stadt Rüsselsheim im Rahmen ihrer Möglichkeiten dazu beitragen, die Bevölkerung vor den bereits zu erwartenden Folgen des Klimawandels zu schützen.

1.2 Rahmenbedingungen

Klimaschutz und Klimaanpassung in Rüsselsheim am Main

Rüsselsheim am Main beschäftigt sich seit vielen Jahren mit dem Thema Klimawandel. Hier einige Meilensteine:

- Seit 1992 Mitglied im Klima-Bündnis.
- Seit 2012 Klima-Kommune.
- 2015 Erarbeitung integriertes Klimaschutzkonzept.
- 2017 Beschluss integriertes Klimaschutzkonzept.
- 2019 Ausruf Klimanotstand.
- 2019 Aufbau Energiemanagement.
- 2021 Besetzung von zwei Stellen für den Klimaschutz und Gründung des Amtes für Umwelt und Klimaschutz, seitdem viele Maßnahmen für Klimaschutz, Klimaanpassung und zur Stärkung der Biodiversität, auch in anderen Bereichen der Stadtverwaltung wie Grünplanung, Stadtplanung und Mobilitätsabteilung.
- 2022 Antrag für einen Sofortigen Klimaaktionsplan, erarbeitet durch RüsselsheimZero in Zusammenarbeit mit ihren Bündnispartnern Naturfreunde Rüsselsheim, Bio SolaWi, ADFC Groß-Gerau, Energiewende e.V., Bürgerenergie Untermain eG, BUND Rüsselsheim, Forstbetriebsgemeinschaft Rhein-Mai w.V., NABU Rüsselsheim-Raunheim, Gewobau und unter Einbezug der Stadtverwaltung.
- 2023 Start Klimaanpassungsmanagement, finanziert durch eine Bundesförderung.
- 2025 Beschluss der Drucksache zum Sofortigen Klimaaktionsplan.

Rechtliche und strategische Rahmenbedingungen

Gesetze, Verordnungen und Strategien zu Klimaschutz und Klimaanpassung gibt es auf europäischer, auf Bundes- und Länder-Ebene. Sie setzen den rechtlichen und inhaltlichen Rahmen fest, in dem sich auch dieses Klimaanpassungskonzept bewegt.

Europäische Ebene

- **Europäisches Klimagesetz (Verordnung (EU) 2021/1119)**: Verbindliche Verpflichtung zur Klimaneutralität bis 2050 und Reduktion der Netto-Treibhausgasemissionen um 55 % bis 2030. Anpassungsmaßnahmen sind als integraler Bestandteil definiert und werden laufend evaluiert.
- **Governance-Verordnung (EU) 2018/1999:** Legt ein gesamtstaatliches Governance-System zur Erreichung von Klima- und Energiezielen fest.
- **EU-Strategie zur Klimaanpassung (2021) & ergänzende Leitlinien (2023)**: Ziel ist die Schaffung einer klimaresilienten Gesellschaft bis 2050, dafür sollen integrierte Konzepte auf nationaler, regionaler und lokaler Ebene gefördert werden.
- **Sektorale Rechtsinstrumente** wie die Hochwasserrichtlinie, Wasserrahmenrichtlinie und UVP-Richtlinie schaffen verbindliche Vorgaben zur Risikobewertung und Integration von Anpassung in Bau- und Infrastrukturplanung.
- **EU-Wiederherstellungsverordnung (2024**): verpflichtet die Mitgliedstaaten, geschädigte Ökosysteme wiederherzustellen und insbesondere städtische Grünflächen sowie Baumüberschirmung langfristig zu erhalten und auszubauen.

Nationale Ebene

- **Klimaanpassungsgesetz (KAnG):** Seit 1. Juli 2024 in Kraft. Verbindliche Vorgaben zur Erstellung von Bundes-, Länder- und kommunalen Anpassungsstrategien auf Basis von Risikoanalysen. Einführung eines Monitoring-Systems zur Zielüberprüfung; Priorisierung naturbasierter Lösungen (NbS).
- Ergänzt durch Bundesnaturschutzgesetz, WHG, BauGB – mit Fokus auf Förderung naturbasierter Anpassungsmaßnahmen.
- **Deutsche Anpassungsstrategie (DAS) 2024**: Setzt erstmals messbare Ziele (33 Ziele, 45 Unterziele) bis 2030/2050 fest und definiert Indikatoren zur Fortschrittskontrolle.

Landesebene

- **Klimaplan Hessen** (31. Januar 2023 beschlossen): Fortführung des Integrierten Klimaschutzplans mit insgesamt 90 Maßnahmen in zehn Handlungsfeldern, unter anderem wassersensible Stadtentwicklung, Klimaziele in Raumplanung und Stärkung der Wälder.

Kommunale Ebene

Das integrierte Klimaanpassungskonzept der Stadt Rüsselsheim am Main konkretisiert diese Konzepte, Gesetze und Maßnahmenpakete innerhalb des Handlungsspielraums der Kommune und stellt einen lokalen Bezug her. Zentral sind dabei die Ziele der Deutschen Nachhaltigkeitsstrategie und die Deutsche Anpassungsstrategie, Maßnahmen des natürlichen Klimaschutzes werden priorisiert. Bei der Umsetzung von Klimaanpassungsmaßnahmen befindet sich Rüsselsheim am Main – wie viele deutsche Kommunen – im Dilemma zwischen großer Dringlichkeit einerseits und fehlenden personellen und finanziellen Ressourcen andererseits. Aktuell ist Klimaanpassung in Hessen nicht als kommunale Pflichtaufgabe verankert, sodass die Umsetzung häufig nur mithilfe von Förderprogrammen möglich ist.

Förderung

Rüsselsheim am Main ist als finanzschwache Kommune auf Bundes- und Landesförderungen angewiesen, um Projekte im Bereich Klimaschutz und Klimaanpassung umzusetzen. Die Ausgestaltung von Förderprogrammen stellt damit auch wichtige Rahmenbedingungen für Klimaanpassungsmaßnahmen dar. Dieses Konzept wurde erarbeitet im Rahmen einer Förderung des Bundesministeriums für Umwelt, Klimaschutz, Naturschutz und nukleare Sicherheit. Der Förderschwerpunkt „A.1 Einstieg in das Kommunale Anpassungsmanagement: Erstellung eines Nachhaltigen Anpassungskonzepts“ ermöglichte für 24 Monate die Einrichtung eines Klimaanpassungsmanagements und die Zusammenarbeit mit B.A.U.M Consult GmbH.

Partnerschaft mit B.A.U.M. Consult GmbH

Bei der Erarbeitung des Klimaanpassungskonzeptes arbeitete die Stadt Rüsselsheim am Main mit der B.A.U.M. Consult GmbH zusammen. Neben der Vorbereitung und Durchführung des verwaltungsinternen Workshops unterstützte sie bei der Auswertung der Stadtklimaanalyse und anderer Klimadaten zur Betroffenheit, beim Projektmanagement sowie bei der Durchführung der Bürgerbeteiligung (Workshop und Online) und übernahm den Aufbau eines Geoinformationssystems zur Hotspot-Analyse.

1.3 Projektablauf

Abbildung 2 Überblick Projektablauf, (c) Rüsselsheim am Main

1.4 Grenzen und Weiterentwicklung

Dieses Klimaanpassungskonzept ist eine Bestandsaufnahme und ein Wegweiser zum Zeitpunkt seiner Erstellung. Es bildet den aktuellen Kenntnisstand, verfügbare Daten und aktuell bestehende Zuständigkeiten ab. Einige Themen stehen derzeit stärker im Mittelpunkt, etwa Hitze, Starkregen und Biodiversität. Hier ist die Betroffenheit schon jetzt hoch, die kommunalen Handlungsmöglichkeiten sind klar definiert und es liegen gute Datengrundlagen und Prognosen vor. Andere Themen sind bislang weniger vertiefend ausgeführt. Das kann daran liegen, dass sie nicht in der Zuständigkeit der Kommune liegen, wie zum Beispiel die Sorge um das Grundwasser, die Krankenhausversorgung oder der Umgang mit invasiven Tierarten. Kritische Infrastrukturen wie z.B. Müllentsorgung, Wasser- und Stromversorgung müssen gemeinsam mit den Versorgungsunternehmen betrachtet werden. Themen wie die Transformation der Wirtschaft und der Landwirtschaft oder der Schutz vor Bodenerosion befinden sich noch in der Entwicklung.

Die Stadt ist sich dieser Grenzen bewusst. Das vorliegende Konzept ist als erster Baustein zu verstehen. Es soll in regelmäßigen Abständen überprüft, aktualisiert und um neue Erkenntnisse, Daten und Maßnahmen ergänzt werden.

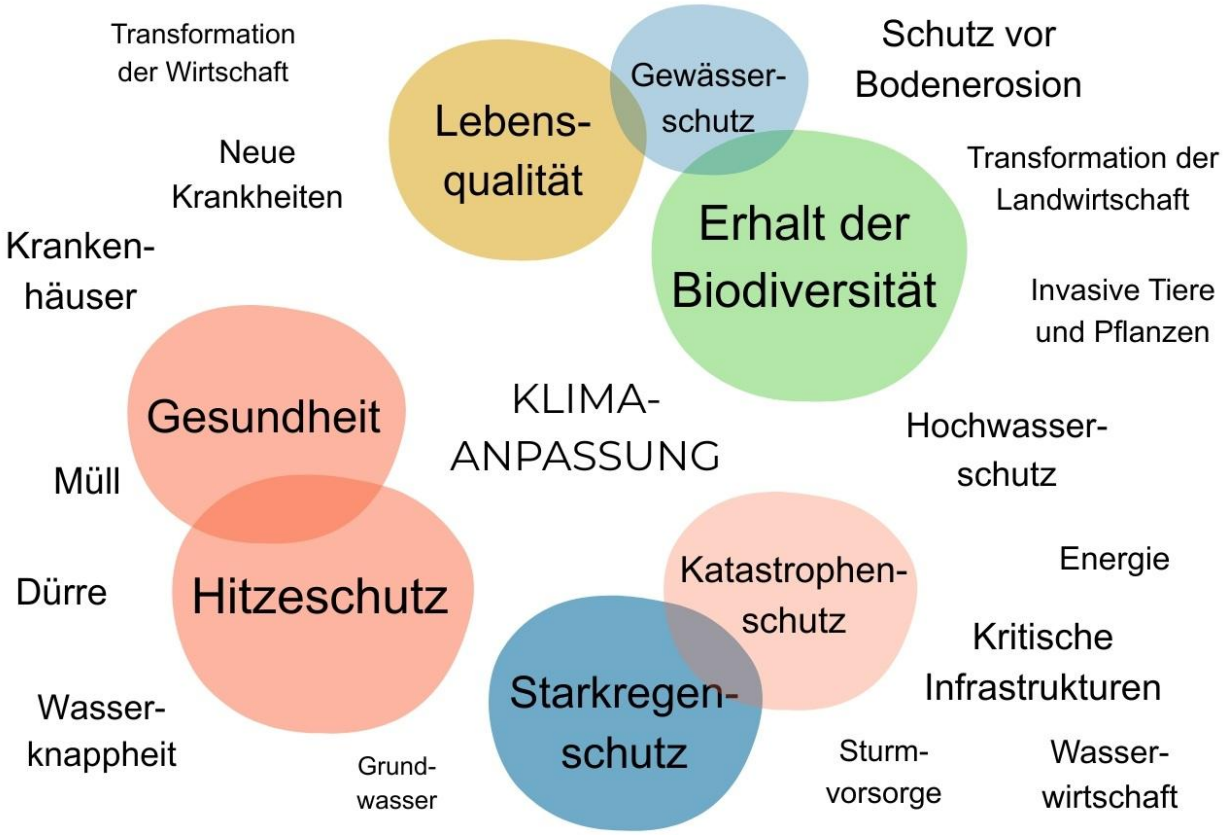


Abbildung 3 Schwerpunkte und weitere Themen der Klimaanpassung, (c) Rüsselsheim am Main

1.5 Chancen der Klimaanpassung

Der Klimawandel bringt für Städte wie Rüsselsheim am Main erhebliche Herausforderungen mit sich. Gleichzeitig eröffnet die Anpassung an veränderte klimatische Bedingungen auch Chancen für Stadtentwicklung, Lebensqualität und wirtschaftliche Entwicklung. Denn die meisten Maßnahmen zur Klimaanpassung tragen dazu bei, die Stadt langfristig lebenswerter, gesünder und widerstandsfähiger zu gestalten.

Ein wichtiger Teil der Klimaanpassung liegt beispielsweise in der Weiterentwicklung von Grünflächen, Gewässern und Freiräumen. Bäume, Parks, begrünte Plätze und naturnahe Flächen können Hitze mindern, Wasser speichern und die Biodiversität fördern. Gleichzeitig verbessern sie die Aufenthaltsqualität im öffentlichen Raum und schaffen attraktive Orte für Erholung und Begegnung in der Stadt. Lieblingsorte in Rüsselsheim am Main sind oft Parkflächen, das Mainufer oder ein Spazierweg an der Horlache – diese Orte werden durch Klimaanpassung erhalten, verbessert und vermehrt. Auch Maßnahmen wie Entsiegelung, Dach- und Fassadenbegrünung oder die Renaturierung von Gewässern sind kein „notwendiges Übel“, sondern leisten einen erheblichen Beitrag zu einer lebenswerten und gesunden Stadt.

Darüber hinaus kann Klimaanpassung Impulse für Innovation und wirtschaftliche Entwicklung geben. Neue Anforderungen an Bauweisen, Stadtplanung, Energieversorgung und Infrastruktur schaffen Nachfrage nach neuen Technologien, Dienstleistungen und Fachkompetenzen, die in Rüsselsheim am Main erhalten und weiterentwickelt werden sollen.

Nicht zuletzt stärkt Klimaanpassung auch die Zusammenarbeit innerhalb der Stadtgesellschaft. Viele Maßnahmen lassen sich nur im Zusammenspiel von Verwaltung, Politik, Wirtschaft und Bürgerschaft umsetzen. Beteiligungsprozesse, Informationsangebote und gemeinsame Projekte können dazu beitragen, das Bewusstsein für Klimarisiken zu schärfen und gleichzeitig die Bereitschaft zu gemeinschaftlichem Handeln zu erhöhen.

2. Leitlinien und Ziele

Auf einen Blick

Klimaanpassung gestalten wir aktiv und als Gemeinschaftswerk. Das gelingt dank einer nachhaltigen Stadtentwicklung, der Stärkung von Grün- und Freiflächen und resilienter Infrastrukturen.

Handlungsfelder	Ziele
Übergreifende Themen	• Zentrale Koordinierung von Klimaanpassung • Klimaanpassung als Querschnittsthema • Synergien durch Vernetzung
Planen und Bauen	• Klimaangepasste Stadtplanung • Klimaangepasste kommunale Gebäude • Klimaangepasste Verkehrsflächen • Entsiegelung und Begrünung
Biodiversität und Stadtnatur	• Grünflächen schützen • Klimaangepasstes Grün • Mehr Grün in der Stadt • Biodiversität fördern
Gesundheit und Bevölkerungsschutz	• Schutz der Bevölkerung • Mitarbeitende schützen • Katastrophenschutz
Wasser in der Stadt	• Hitzeschutz durch Wasser • Anpassung an Starkregenereignisse • Nutzung von Brauch- und Regenwasser
Bildung und Beteiligung	• Informierte Bevölkerung • Gemeinschaftliche Umsetzung von Klimaanpassung

2.1 Leitlinien der Klimaanpassung

Unsere Vision

Ein lebenswertes Rüsselsheim am Main, auch in 20, 30 oder 50 Jahren. Grünflächen zum Durchatmen, ein vitaler Wald, der zum Spazierengehen einlädt, für frische Luft sorgt und Wasser im Boden hält. Grünflächen, auf denen Insekten und Blumen gedeihen, eine lebendige Innenstadt und einladende Stadtteilzentren, in denen auch im Sommer eine gute Aufenthaltsqualität herrscht. Eine Stadt, die auch für Starkregen, Hochwasser und Hitzewellen gerüstet ist. Eine Stadt, in der Bürgerinnen und Bürger, Verwaltung und Politik an vielen Stellen aktiv werden, um die Gesundheit der Menschen zu schützen und die Attraktivität des Ortes zu erhalten und zu steigern.

So kommen wir ans Ziel

Der Mensch im Zentrum

Klimaanpassung dient dazu, für alle Menschen in Rüsselsheim am Main über Jahre und Jahrzehnte eine lebenswerte Zukunft zu sichern. Die Bedürfnisse und Chancen, die Gesundheit und Sicherheit der Bevölkerung stehen deshalb im Zentrum der Umgestaltung.

Klimaanpassung aktiv gestalten

Klimaanpassung bedeutet für uns: Transformation aktiv gestalten und dadurch Risiken reduzieren und Chancen nutzen. Konkret: Wir pflanzen heute schon Bäume, um in der Zukunft für Schatten zu sorgen, wir denken bei der Bewirtschaftung des Waldes oder bei der Planung eines Stadtviertels schon heute an die klimatischen Verhältnisse von übermorgen.

Klimaanpassung als Gemeinschaftswerk

Klimaanpassung ist ein Gemeinschaftswerk, bei dem Akteure in Verwaltung, Politik, Zivilgesellschaft und Unternehmen zusammenarbeiten müssen. Die Stadtverwaltung wird als zentrale Steuerungs- und Impulsebene für den Transformationsprozess verstanden. Das Amt für Umwelt und Klimaschutz koordiniert den Prozess und bringt Akteure innerhalb und außerhalb der Verwaltung zusammen. Bürgerinnen und Bürger werden durch Information und Bildung bei der individuellen Vorsorge unterstützt, die Kooperation mit weiteren Kommunen, dem Kreis Groß-Gerau und dem Land Hessen bringt zusätzliche Synergien hervor.

Nachhaltige Stadtentwicklung als Schlüssel zur Resilienz

Im Rahmen einer nachhaltigen Stadtentwicklung denkt die Stadt Rüsselsheim am Main die Bedingungen des Klimawandels mit. Ob ein Platz, ein neues Stadtviertel oder die Umgestaltung einer Straße: Nachhaltige Gestaltung sorgt auch unter Bedingungen des Klimawandels für maximale Lebensqualität. In Zeiten zunehmender Flächenkonkurrenz priorisieren wir nachhaltige und zukunftsorientierte Nutzungen abseits des motorisierten Individualverskehrs. Bei der Siedlungs- und Ver-

kehrsentwicklung legen wir ein besonderes Augenmerk auf die stadtklimatologischen Konsequenzen. Mit der klimagerechten Gestaltung kommunaler Gebäude nehmen wir unsere Vorbildfunktion wahr und zeigen Chancen auf.

Stärkung von Grün- und Freiflächen

Mit bestehenden grün-blauen Infrastrukturen in Rüsselsheim gehen wir sorgsam um. Das Netzwerk aus Grün- und Freiflächen sowie Gewässern in der Stadt wird geschützt und weiter ausgebaut. Hierdurch senken wir das Risiko für Hitzestress oder Schäden durch Starkregen. Zudem wird die Aufenthaltsqualität im urbanen Raum verbessert und es werden Begegnungsorte geschaffen. Bei der Erweiterung der grünen und blauen Infrastruktur wird das Schwammstadt-Prinzip berücksichtigt und bisher stark versiegelte und hitzebelastete Gebiete werden priorisiert. Bei der Grünentwicklung und den Gewässern legen wir großen Wert auf den Erhalt und die Stärkung der Biodiversität.

Resiliente Infrastrukturen

Bestehende und geplante Infrastrukturen werden so gestaltet, dass die Daseinsvorsorge auch unter dem fortschreitenden Klimawandel gewährleistet wird. In Kooperation mit den Stadtwerken, dem Kreis und der Feuerwehr nimmt Rüsselsheim am Main die kritische Infrastruktur in den Blick. Für Verkehrswege und Energiesysteme, die Hitze und Sturm trotzen, für Ver- und Entsorgungssysteme, die bei Dürre und Starkregen bestehen, für Gesundheits- und Verwaltungsstrukturen, die auch bei Hochwasser funktionieren.

2.2 Handlungsfelder

Abbildung 4 Übersicht Handlungsfelder, (c) Rüsselsheim am Main

Anhand der Leitbilder, der Handlungsoptionen der Kommune und der Organisationsstruktur der Verwaltung wurden verschiedene Handlungsfelder definiert, in denen Klimaanpassungsmaßnahmen notwendig und möglich sind. Die Handlungsfelder orientieren sich an der Deutschen Anpassungsstrategie an den Klimawandel, wurden jedoch an die Strukturen und Möglichkeiten in Rüsselsheim am Main angepasst. Viele Themen werden übergreifend in verschiedenen Bereichen bearbeitet. Soweit möglich, wurden sie dennoch einem prioritären Handlungsfeld zugeordnet.

2.3 Ziele

1. Übergeordnete Ziele

- **Zentrale Koordinierung Klimaanpassung.** Das Klimaanpassungsmanagement dient als zentrale Koordinierungsstelle der Anpassungsaktivitäten.
- **Klimawandelanpassung als Querschnittsthema**. Klimawandelanpassung ist als Querschnittsthema in der Verwaltung etabliert und in die kommunalen Entscheidungsprozesse integriert. Innerhalb der Verwaltung werden notwendige Anpassungsmaßnahmen an die Folgen des Klimawandels bereichsübergreifend berücksichtigt.
- **Synergien und Vernetzung**. Eine enge Zusammenarbeit mit den Nachbarkommunen, dem Kreis Groß-Gerau sowie mit verschiedenen Akteursgruppen aus Verwaltung, Zivilgesellschaft und Politik trägt zur erfolgreichen Umsetzung der Klimaanpassung bei.

2. Planen und Bauen

- **Klimaangepasste Stadtplanung.** Bei der Stadtentwicklung werden Klimaanpassung und der natürliche Klimaschutz systematisch einbezogen. Dafür werden klimasensible Flächen in kommunale Planungsinstrumente aufgenommen. Die Auswirkungen von Planungsvorhaben auf das Mikroklima, auf den Klimaschutz und die Biodiversität werden systematisch bewertet und in Entscheidungsprozessen berücksichtigt.
- **Klimaangepasste kommunale Gebäude.** Kommunale Gebäude werden bei Neubau oder Sanierung an die Folgen des Klimawandels angepasst. Dadurch nimmt die Stadt auch ihre Vorbildfunktion wahr.
- **Klimaangepasste Verkehrsflächen.** Verkehrsflächen werden an klimatische Veränderungen angepasst.
- **Entsiegelung und Begrünung.** Die Stadt Rüsselsheim am Main sorgt für Entsiegelung und für mehr Grün im Stadtraum.

3. Biodiversität und Stadtnatur

- **Grünflächen schützen.** Grünflächen und Bäume in Rüsselsheim am Main haben eine wichtige klimatische Funktion und stehen unter besonderem Schutz.
- **Klimaangepasstes Grün.** Grünflächen und Waldflächen werden an die Veränderungen des Klimawandels angepasst und klimaresiliente Pflanzungen geschaffen.

- **Mehr Grün in der Stadt.** Die Grünflächen und die Zahl der Bäume in Rüsselsheim am Main werden erhöht, um die Aufenthaltsqualität zu verbessern.
- **Biodiversität fördern.** Die Biodiversität wird langfristig gefördert, geschützt oder erhöht, im privaten ebenso wie im öffentlichen Raum.

4. Gesundheits- und Bevölkerungsschutz

- **Schutz der Bevölkerung.** Bäume und Verschattungselemente reduzieren die Hitzegefahr in der Stadt. Informationsangebote und angepasster Katastrophenschutz reduzieren die Gesundheitsgefahr von Starkregen.
- **Mitarbeitende schützen.** Die Stadt schützt ihre Angestellten wirksam vor Gesundheitsgefahren durch Hitze und UV-Strahlung am Arbeitsplatz.
- **Katastrophenschutz.** Bevölkerungs- und Katastrophenschutz sind auf die Herausforderungen des Klimawandels vorbereitet.

5. Wasser in der Stadt

- **Hitzeschutz durch Wasser.** Gewässer werden als natürliche Klimaanlage geschützt und erhalten. Trinkbrunnen, Wasserspiele, Freibäder und natürliche Gewässer bilden eine wachsende blau-grüne Infrastruktur, die die Stadt auch im Sommer zu einem angenehmen Ort macht.
- **Anpassung an Starkregenereignisse.** Gebäude und Infrastrukturen sind vor Starkregen geschützt.
- **Nutzung von Brauch- und Regenwasser.** Regenwasser wird zunehmend dezentral gespeichert und zur Bewässerung genutzt oder durch Versickerung direkt vom Boden aufgenommen. Das Gefahrenpotenzial von Starkregen wird dadurch gesenkt, die Grundwasserneubildung gefördert.

6. Bildung und Beteiligung

- **Informierte Bevölkerung.** Die Rüsselsheimer Bevölkerung ist sensibilisiert hinsichtlich der Folgen des Klimawandels. Strategien der Eigenvorsorge und Informationsquellen sind bekannt.
- **Gemeinschaftliche Umsetzung von Klimaanpassung.** Die Stadt schafft zusätzliche Anreize, Klimaanpassung umzusetzen und bindet Bürgerinnen und Bürger, Unternehmen, Vereine und Verbände aktiv ein.

2.4 Synergien zum natürlichen Klimaschutz und zum Erhalt sowie zur Stärkung der Biodiversität

Naturbasierte Maßnahmen der Klimaanpassung können zugleich auch zum Klimaschutz beitragen und obendrein die Biodiversität erhalten und stärken. Ein Beispiel ist die Pflanzung von Stadtbäumen: Sie spenden Menschen Schatten, schützen vor Hitze und Starkregen und binden zugleich Kohlendioxid in Boden und Pflanze und bieten vielfältige Lebensräume für Tiere und Pflanzen. Solche Maßnahmen mit Mehrfachnutzen sind deshalb besonders wichtig. Sie sind letztlich kostengünstig und stehen auch im Zentrum bundesweiter Strategien und Programme. Dazu gehören beispielsweise das „Aktionsprogramm Natürlicher Klimaschutz (ANK)“ und die „Deutsche Anpassungsstrategie an den Klimawandel (DAS)“.

In Rüsselsheim am Main zeigen sich solche Synergien schwerpunkmäßig in den Handlungsfeldern „Planen und Bauen“, „Biodiversität und Stadtnatur“ sowie „Wasser in der Stadt“. Hier einige prägnante Beispiele mit ihren wichtigsten Wirkungen und Synergieeffekten.

Maßnahme: Biodiversitätskampagne für Privatflächen

Klimaanpassung: Kühlung in Hitzeperioden, Starkregenschutz

Synergien: Klimaschutz durch mehr Biomasse in Boden und Pflanzen, Förderung der Biodiversität durch Schaffung vielfältiger und kleinräumiger Strukturen, Umweltbildung durch Naturbeobachtungen im eigenen Garten/eigenen Balkonkasten

Maßnahmen: ÖPNV-Wartebereiche beschatten und begrünen

Klimaanpassung: Hitzeschutz, Verbesserung der Luftqualität

Synergien: Klimaschutz durch Förderung klimafreundlicher Mobilität, Förderung der Biodiversität durch zusätzliche Lebensräume für Tiere und Pflanzen, soziale Gerechtigkeit durch bessere Mobilität für Menschen ohne eigenes Auto, mehr Grünflächen in allen Stadtquartieren, erhöhte Aufenthaltsqualität

Maßnahme: Begrünungspotentiale prüfen und nutzen

Klimaanpassung: Durch Entsiegelung und Begrünung kommt es zur Kühlung durch Verdunstung und Beschattung, Starkregenschutz

Synergien: Klimaschutz durch Wiederherstellung der Bodenfunktion, Wasser- und CO_2-Speicherung durch Boden, Bäume und Gehölze, Förderung der Biodiversität durch zusätzliche Lebensräume für Tiere und Pflanzen, mehr soziale Gerechtigkeit durch mehr Grünflächen in allen Stadtquartieren, erhöhte Aufenthaltsqualität

Maßnahmen: Begrünung an kommunalen Gebäuden in Hotspot-Lagen

Klimaanpassung: Kühlung der Stadt durch Verdunstung, Starkregenschutz, Entschärfung von Hotspot-Lagen, geg. Kühlung der Innenräume z.B. durch Dach- und Fassadenbegrünung

Synergien: Klimaschutz durch zusätzliche CO_2-Bindung in Pflanzen und vitalen Böden, Schutz der Biodiversität durch Blühstandorte und zusätzliche Lebensräume für Insekten und Vögel, Verbesserung der Lebensqualität in der Stadt durch Lärmschutz und weil Begrünung auch psychische Entspannung bringt, Erhöhung der Aufenthaltsqualität

Maßnahme: Klimaangepasster Waldumbau

Klimaanpassung: Sicherung der Kaltluftentstehung, Erhalt schattiger Naherholungsgebiete bei Hitze, Regenwasserspeicherung

Synergien: Klimaschutz durch CO_2-Speicherung in Boden, Bäumen und Gehölzen, Förderung der Biodiversität durch Sicherung des Lebensraums für viele unterschiedliche Pflanzen und Tiere, Biotopvernetzung

Maßnahme: Einsatz von Pflanzenkohle bei städtischen Pflanzungen

Klimaanpassung: Erhöhte Resilienz der städtischen Grünpflanzen durch verbesserte Nährstoffbereitstellung und Wasserspeicherkapazität

Synergien: Klimaschutz durch CO_2-Senke und Schaffung regionaler Kreisläufe, Vermeidung von Transportwegen, Förderung der Biodiversität durch Förderung des Bodenlebens, mehr Lebensqualität durch Erhalt städtischer Grünflächen

Maßnahme: Förderung von Versickerung

Klimaanpassung: Starkregenschutz, Kühlung der Stadt durch Verdunstung

Synergien: Klimaschutz durch Erhalt der Bodenfunktionen und CO_2-Speicherung im Boden, geg. Förderung der Biodiversität durch neue Lebensräume für feuchtigkeitsliebende Pflanzen und Tiere, Trittsteinbiotop, geg. Verbesserung der Wasserversorgung des Stadtgrüns

Maßnahme: Schutz und Erhalt natürlicher Gewässer

Klimaanpassung: Blaue Infrastruktur als Kühl- und Erholungsfaktor in Hitzeperioden

Synergien: Klimaschutz durch Erhalt des in feuchten Böden gespeicherten CO_2, Förderung der Biodiversität durch Erhalt vielfältiger Biotope insbesondere für Insekten, Amphibien, Reptilien, Vögel und Fische, Erhöhung der Lebensqualität in der Stadt.

Durch eine enge Zusammenarbeit zwischen Stadt- und Grünplanung, Gebäudewirtschaft, Mobilität und Tiefbau und dem Klimateam kommen die Maßnahmen allen Bereichen zugute. Die Erkenntnisse aus Naturschutz und Biodiversitätsstrategie können in der Grünplanung direkt mit umgesetzt werden, Festsetzungen zu Dachbegrünung entstehen im Austausch zwischen Stadtplanung, Klimaanpassung und Naturschutz.

Insbesondere die Umsetzung von Maßnahmen mit den genannten Synergien werden aktuell durch verschiedene Förderprogramme unterstützt. Dazu zählen das Aktionsprogramm Natürlicher Klimaschutz (ANK), das KfW-Programm „Natürlicher Klimaschutz in Kommunen“ sowie die kommunale Klimarichtlinie Hessen. Trotz schwieriger Haushaltslage können und sollten deshalb Maßnahmen mit Synergieeffekten prioritär ins Auge gefasst werden.

3. Bestandsaufnahme: Klimawandel in Rüsselsheim

Auf einen Blick

- **Stand heute:** Die Durchschnittstemperatur in Rüsselsheim am Main ist in den letzten Jahrzehnten bereits deutlich gestiegen.
- **Klimaszenarien:** Mithilfe von Rechenmodellen wurden verschieden Szenarien durchgerechnet. Was passiert, wenn wir mehr oder weniger ambitionierten Klimaschutz umsetzen (RCP2.6, RCP4.5) oder wenn wir weiter ungebremst CO_2 ausstoßen (RCP8.5)?
- **Prognosen:** Je nach Vorannahmen und Rechenmodell sind die Ergebnisse leicht unterschiedlich. Klar ist jedoch: Es wird in Rüsselsheim am Main erheblich wärmer. Hitzewellen mit großen gesundheitlichen Risiken werden zunehmen. Starkregenereignisse werden häufiger vorkommen. Dürreperioden im Sommer werden häufiger auftreten. Die Vegetationsperioden werden sich verändern.
- **Kenntage:** Die Zahl der Sommertage, an denen die Temperaturen über 25 °C steigt, wird in den nächsten Jahrzehnten voraussichtlich auf 60 bis 100 Tage pro Jahr steigen. Ebenfalls stark zunehmen wird die Zahl der Hitzetage mit mehr als 30 °C, sowie der anstrengenden Tropennächte, in denen es nachts nicht mehr unter 20 °C abkühlt.

3.1 Datengrundlagen

Die Zahlen zur zukünftigen Klimaentwicklung in Rüsselsheim am Main basieren auf verschiedenen Auswertungen von Klimamodellensembles für den Kreis Groß-Gerau. Für das Klimaanpassungskonzept wurden Daten aus dem Klimaausblick des Landkreises Groß-Gerau, der Stadtklimaanalyse des Kreises und der Starkregengefahrenkarte der Stadt Rüsselsheim genutzt. Dabei werden jeweils verschiedene Klimamodelle ausgewertet und die Ergebnisse in ihrer möglichen Bandbreite dargestellt. Die verschiedenen Projektionen in Klimaausblick und Stadtklimaanalyse unterschieden sich mitunter im Detail. Beide Szenarien sind sich jedoch einig: Es wird gesundheitsgefährdend heiß. Herausfordernde Wetterereignisse wie Dürre, Starkregen, Unwetter und Sturm werden häufiger auftreten als heute.

Themen	Quelle	Datengrundlage
Temperaturentwicklung, Klimaszenarien, Niederschlagsentwicklung	Klimaausblick des Landkreises Groß-Gerau[4]	• Wetter- und Klimadaten des DWD • HYRAS-Datensatz in der Version 3.0 • Referenzperiode: 1971-2000 • Projektionszeiträume: 2036-2065 / 2069-2098 • 85 regionale Klimaprojektionen der EURO-CORDEX-Initiative (http://www.euro-cordex.net) sowie des Bundesprojekts REKliEs-DE (http://reklies.hlnug.de)
Temperaturentwicklung, Klimaszenarien, Hitzeinseln, Niederschlagsentwicklung Be- und Entlüftung, Kaltluftbildung, Wind, Vegetation und Bebauung Planhinweiskarten	Stadtklimaanalyse des Kreises Groß-Gerau[5]	• Wetter- und Klimadaten des DWD • HYRAS-Datensatz • Referenzperiode: 1971-2000 • Projektionszeiträume: 2031-2060, 2071-2100 • 27 Kombinationen von Klimasimulationen von antreibendem Globalmodell (GCM) und angewendetem Regionalmodell (RCM) aus den Projekten EURO-CORDEX (Jacob et al., 2013) und ReKliEs-De (Hübener et al., 2017)
Starkregen und Hochwasser	Starkregengefahrenkarte Stadt Rüsselsheim[6]	• Radolan-Niederschlagsdaten des DWD • Digitales Geländemodell mit Daten des ALKIS-Katasters, inkl. Landnutzung, Oberflächenrauheiten und Kanalnetz
Sommertage, Hitzetage, Tropennächte Empfehlenswerte und umgesetzte Maßnahmen	Hitzeaktionsplan der Interkommunalen Zusammenarbeit der Kommunen des Kreises zum Thema Hitze 2025[7]	• Daten der Stadtklimaanalyse des Kreises Groß-Gerau

[4] (Klimaausblick Kreis Groß-Gerau, 2021)
[5] (SKA Groß-Gerau, 2024)
[6] (Starkegengefahrenkarte, 2025)
[7] (HAP Groß-Gerau, 2025)

3.2 Klimaszenarien

Wie sehr sich das Klima verändert, wird stark davon abhängen, wie viel klimaschädliche Gase in den nächsten Jahren in die Atmosphäre gelangen. Aktuell weiß niemand, wie entschlossen die Menschheit in den nächsten Jahren Klimaschutz betreiben wird. Deshalb arbeitet die Wissenschaft mit verschiedenen Annahmen, den sogenannten Repräsentativen Konzentrationspfaden (englisch: Representative Concentration Pathways, kurz RCP).

Die RCPs beschreiben, wie sich die Treibhausgaskonzentration in der Atmosphäre bis zum Jahr 2100 entwickeln könnte. Die Treibhausgase halten zusätzliche Energie in der Atmosphäre fest, die in früheren Jahrhunderten wieder in den Weltraum abgegeben wurde. Dieser Energieüberschuss wird Strahlungsantrieb genannt und mit Watt pro Quadratmeter angegeben.

RCP2.6 bedeutet zum Beispiel: im Jahr 2100 würden 2,6 Watt pro Quadratmeter zusätzliche Energie in der Atmosphäre bleiben. Die Temperatur würde dann um durchschnittlich 2 °C ansteigen. Dafür dürfte die Treibhausgaskonzentration etwa 450 ppm Kohlendioxidäquivalente betragen. 2023 lag die Treibhausgaskonzentration allerdings schon bei 534 ppm[8], der Energieüberschuss bei 2,79 Watt pro Quadratmeter[9]. Das Szenario RCP2.6 würde also sehr engagierte Klimaschutzmaßnahmen erfordern.

Sofern beim Klimaschutz alles so bleibt, wie bisher, würde der Energieüberschuss im Jahr 2100 vielleicht sogar 8,5 Watt pro Quadratmeter betragen. Dieses Szenario verbirgt sich hinter dem Kürzel RCP8.5. Damit würden besonders starke und schnelle Klimaveränderungen einhergehen. Die Temperaturen könnten bereits bis 2100 im Durchschnitt um etwa 4 °C steigen.

3.3 Klimatische Entwicklungen in Rüsselsheim am Main

Das Klima in Rüsselsheim am Main ist submaritim, die Temperaturunterschiede zwischen Sommer und Winter sind geringer als beispielsweise im kontinentaleren Klima Berlins. Im Vergleich zu ganz Hessen weist Rüsselsheim etwas höhere Temperaturen und geringere Niederschläge auf. Durch den Klimawandel sind die Temperaturen in den letzten Jahrzehnten bereits deutlich angestiegen. In Zukunft werden weiter steigende Temperaturen erwartet, mit einer deutlichen Zunahme der Sommertage, Hitzetage und Tropennächte. Für das aktuell realistischere RCP8.5-Szenario werden bis zum Jahr 2100 für Rüsselsheim am Main durchschnittlich 100 Sommertage (+52 Tage) und 45 Heiße Tage (+34 Tage) pro Jahr projiziert. Die Zunahme der Tropennächte bis zum Jahr 2100 liegt mit +22 Nächten deutlich über dem hessischen Schnitt von +11 Nächten. Aus gesundheitlicher Sicht sind Tropennächte ein besonderes Risiko, da an diesen Tagen die nächtliche Abkühlung nicht unter

[8] [3.12.2025] https://www.umweltbundesamt.de/daten/klima/atmosphaerische-treibhausgas-konzentrationen#obergrenze-fur-die-treibhausgas-konzentration
[9] [03.12.2025] https://bildungsserver.hamburg.de/themenschwerpunkte/klimawandel-und-klimafolgen/klimawandel/aktuelle-klimadaten-stand-aug-2024--746700

20 °C fällt und der menschliche Körper sich nicht erholen kann[10]. Der Umgang mit Hitze ist für Rüsselsheim am Main folglich das zentrale Thema der Klimaanpassung. Die Niederschlagsmenge in Rüsselsheim am Main wird voraussichtlich insgesamt etwas ansteigen, sich aber ungleich auf die Jahreszeiten verteilen. Besonders im Sommer ist zukünftig eher mit geringeren Niederschlägen und dafür mit häufigeren Starkregenereignissen zu rechnen.

Die detaillierten Prognosen für die Szenarien RCP2.6, RCP4.5 und RCP8.5 finden sich im Klimaausblick des Kreises Groß-Gerau im Anhang. Beim Vergleich der Szenarien ist einerseits zu erkennen, dass mehr Treibhausgasemissionen auch zu stärkeren Klimaveränderungen führen. Andererseits wird darin deutlich, dass mehr Emissionen auch zu größeren Unwägbarkeiten führen. Je mehr Treibhausgase wir ausstoßen, desto ungenauer werden die Voraussagen für die Zukunft.

Die wichtigsten Inhalte der Prognosen:

- **Temperatur**: Die Durchschnittstemperatur ist in Rüsselsheim am Main seit Beginn des 20. Jahrhunderts bereits um 1,2 °C gestiegen und könnte zwischen 2031 und 2060 um weitere 1,1 °C ansteigen (RCP8.5)[11].
- **Hitze**: Sommertage und Hitzetage mit Temperaturen über 25 bzw. über 30 Grad werden deutlich häufiger auftreten. Einzelne Jahre mit 20 oder 30 heißen Tagen werden zunehmen, im Szenario RCP8.5 sind Entwicklungen mit durchschnittlich 45 jährlichen Hitzetagen zwischen 2071 und 2100 möglich[12].
- **Tropennächte**: Als Tropennächte werden Nächte bezeichnet, in denen die Temperatur nicht unter 20 °C sinkt. Die fehlende Abkühlung bringt erhebliche Gesundheitsrisiken mit sich. In Rüsselsheim am Main häufen sich Tropennächte seit den 2010er Jahren, die Zahl liegt deutlich über dem deutschen Durchschnitt[13].
- **Frosttage**: Die Zahl der Frosttage, an denen die Temperaturen nachts unter 0 °C sinken, ist seit 1940 in Rüsselsheim am Main stark gesunken, von häufig über 90 Frosttagen pro Jahr um 1940 auf weniger als 60 Tage pro Jahr seit 2015. Dieser Trend wird sich fortsetzen[14].
- **Niederschläge**: Der jährliche Durschnitt liegt in Rüsselsheim am Main bei 550 bis 600 Litern pro Quadratmeter. Im Zuge des Klimawandels ist global mit einer Zunahme von Niederschlägen zu rechnen. In Rüsselsheim am Main werden die Niederschläge voraussichtlich in den Wintermonaten eher zunehmen, während die Niederschläge im Sommer abnehmen und unregelmäßiger auftreten können[15].
- **Starkregenereignisse**: Die Machbarkeitsstudie „Starkregenrisiko 2050“ des Climate Service Centers (CSC) gibt den Anstieg des Starkregerisikos für den Kreis Groß-Gerau mit mehr als 30 Prozent an[16]. Aktuell finden Starkregenereignisse vermehrt im Sommer statt. Die Prognosen deuten jedoch auf eine Zunahme auch im Herbst und Winter hin.

[10] Vgl. (SKA Groß-Gerau, 2024, S. 9)
[11] (SKA Groß-Gerau, 2024, S. 8)
[12] Ebd.
[13] Ebd.
[14] Ebd.
[15] (Klimaausblick Kreis Groß-Gerau, 2021, S. 13)
[16] (Climate Service Center, 2012, S. 45)

- **Wind**: Im Rahmen des Klimawandels werden sich auch Windmuster verändern und Stürme zunehmen. Es gibt jedoch noch keine konkreten Prognosen für Rüsselsheim am Main.
- **Vegetationsphase**: Durch die steigenden Temperaturen und die Abnahme der Frosttage verschieben sich auch die Vegetationszeiten. Der Frühling wird zunehmend früher einsetzen, die Vegetationsperiode im Herbst länger andauern.

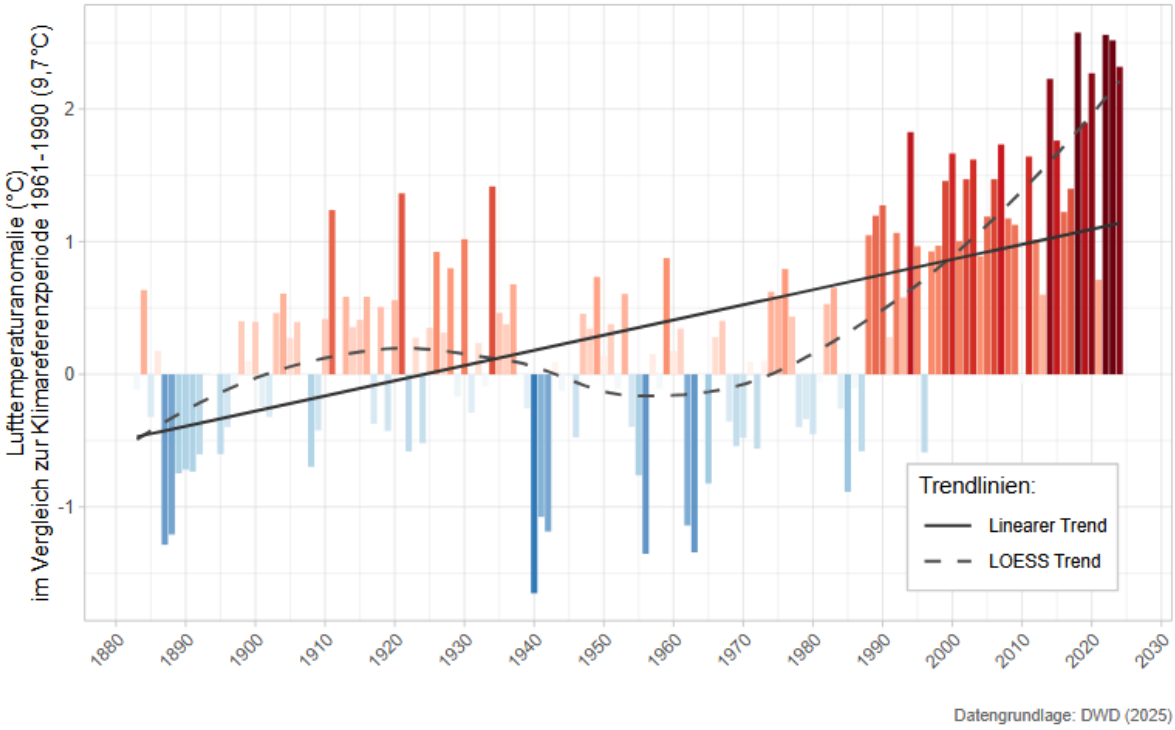


Abbildung 5 Abweichung der jährlichen Durchschnittstemperatur von der Referenzperiode 1961-1990 in Rüsselsheim am Main, Analyse B.A.U.M. Consult GmbH mit Daten des Deutschen Wetterdienst

Klimatologische Kenntage

	1971-2000	2031-2060		2061-2100	
		RCP2.6	RCP8.5	RCP2.6	RCP8.5
Sommertage (tags > 25 °C)	48	60	73	60	100
Heiße Tage (tags > 30 °C)	11	18	24	19	45
Tropennächte (nachts > 20 °C)	(ca. 0,6)[17]	(+2)	(+5)	(+11)	(+22)
Frosttage (nachts < 0 °C)	59	43	35	45	18

Abbildung 6 Übersicht klimatologische Kenntage (c) Stadt Rüsselsheim

[17] Für Tropennächte liegen für die Jahre 1971-1980 keine Daten vor. Als Referenzwert dient hier deshalb das langjährige Mittel 1981-2000 der DWD-Messstation am Flughafen Frankfurt am Main. In der Stadtklimaanalyse (vgl. Steckbrief Rüsselsheim, S. 8) wird aufgrund der fehlenden Referenzdaten nur die Zunahme der Tropennächte angegeben, die hier in Klammern gesetzt ist.

Die Tabelle zeigt die Werte für Rüsselsheim am Main aus dem Rüsselsheimer Steckbrief des Hitzeaktionsplans[18]. Im Klimaausblick werden teilweise noch höhere Zahlen genannt.

Was bedeuten die Zahlen?

Bei den Zahlen in der Tabelle und im Text handelt es sich nicht um Voraussagen über das Wetter. Denn das Wetter ändert sich von Tag zu Tag und niemand weiß, wie viele heiße Tage es beispielsweise im Sommer 2043 geben wird. Klimawerte sind hingegen Durchschnittswerte über einen Zeitraum von 30 Jahren. Mithilfe von Rechenmodellen lässt sich abschätzen, wie viele heiße Tage es im Durchschnitt in den 30 Jahren rund um das Jahr 2043 geben wird – sofern zum Beispiel die Energiewende geschafft wird, oder nicht, sofern sich global dieses oder jenes verändert. Für die Klimaprojektionen werden mehrere solcher Möglichkeiten durchgerechnet, in der Tabelle findet sich dann ein mittlerer Wert. Wenn im Jahr 2043 also zum Beispiel mit durchschnittlich 24 heißen Tagen gerechnet wird (RCP8.5), könnte das auch bedeuten, dass es in diesem Jahr nur 12 heiße Tage geben wird, im Jahr 2044 dann aber 36.

Alle Modelle und Berechnungen zeigen sehr deutlich und statistisch belastbar, dass mit einer erheblichen Zunahme der Hitzebelastungen gerechnet werden muss.

[18] (HAP Groß-Gerau, 2025, S. 88)

4. Betroffenheit und Hotspots

Auf einen Blick

- **Hitze als Top-Risiko:** Die klimatischen Veränderungen in den nächsten Jahren bergen enorme Risiken für viele Lebensbereiche und Bevölkerungsgruppen. Besonders relevant ist der Faktor Hitze, Starkregen wird in Rüsselsheim am Main aufgrund der flachen Topographie und des gut dimensionierten Kanalnetzes voraussichtlich etwas weniger problematisch. In den eng bebauten Siedlungskernen und in der Innenstadt ist der Versiegelungsgrad hoch und die Versorgung mit Grünflächen gering, dort wird es auch besonders heiß.
- **Nächtliche Kaltluft:** Kaltluftströme bewegen sich in Rüsselsheim langsam, Kaltluftschneisen entlang großer Straßen und Bahntrassen sind deshalb besonders wichtig.
- **Risiken für Natur und Umwelt:** Stadtgrün, Biodiversität und Landwirtschaft werden unter erhöhten Temperaturen und fehlenden Niederschlägen im Sommer leiden.
- **Gesundheitsrisiken:** Gesundheitsprobleme werden zunehmen, insbesondere aufgrund von Hitze. Die Übersterblichkeit in den Sommermonaten wird ansteigen. Dabei sind ältere Menschen, Säuglinge und Kleinkinder, Schwangere, sozial benachteiligte oder isoliert lebende Menschen besonders gefährdet, soziale Ungleichheiten werden verschärft.
- **Risiken für die Stadtgesellschaft:** Hitze erhöht Aggressionen und Gewaltbereitschaft, das Zusammenleben kann erschwert werden und die Attraktivität der Stadt sinken. Die Wirtschaftsleistung kann unter Hitzewellen leiden und der Konsum nachlassen. Immobilienpreise können aufgrund der hohen Hitzebelastung fallen.
- **Hotspots:** Viele öffentliche Orte (Krankenhäuser, Schulen etc.) liegen auf Hitzeinseln und in klimatisch benachteiligten Bereichen. Hier ist der Handlungsbedarf besonders hoch.
- **Anpassungskapazität:** Die Stadt hat als Sonderstatusstadt viele Möglichkeiten auf Klimaanpassung Einfluss zu nehmen, beispielsweise in der Stadt- und Grünplanung, im Naturschutz und in den Bereichen Bildung und Beteiligung. Andere Bereiche liegen nicht in der der Zuständigkeit der Kommune, wie beispielsweise der Umgang mit invasiven Tierarten.

4.1 Betroffenheit und Anpassungskapazität

Die folgenden Abschnitte beschreiben für die einzelnen Handlungsfelder die spezifische Ausgangssituation in Rüsselsheim am Main und gehen dann unter dem Stichwort „Risiken“ auf die Klimabetroffenheit und die hier bestehenden Risiken durch den Klimawandel ein. Der Abschnitt „Anpassungskapazität und Chancen“ zeigt auf, welchen Handlungsspielraum die Stadt nutzen kann und welche Chancen die Veränderungen mit sich bringen.

Handlungsfeld Planen und Bauen

In der Innenstadt von Rüsselsheim am Main ebenso wie in den Ortskernen von Haßloch, Bauschheim und Königstädten herrscht eine hohe Versiegelung vor, alte Industrieflächen sind zum Teil aufgrund von Altlasten nicht entsiegelbar. Die Innenstadtbereiche sind bereits eng bebaut, starke Flächenkonkurrenz und Unterbauung (Leitungen, Kanalnetz) erschweren auch politische Entscheidungen, beispielsweise zu mehr Begrünung. Große Konversionsflächen befinden sich nicht im Eigentum der Stadt, sodass die Einflussmöglichkeiten eingeschränkt sind.

Risiken für Stadtentwicklung und Wirtschaft

Für die Stadtentwicklung bestehen durch den Klimawandel erhebliche Risiken, die steigende Hitzebelastung kann zur sinkenden Attraktivität bestimmter Quartiere und der Stadt insgesamt führen. Rüsselsheim am Main hat etwa 4500 Gewerbebetriebe in den Bereichen Industrie, Handel, Handwerk, Gaststätten und Beherbergung, Vertreter und Vermittler sowie sonstige Gewerbebetriebe. Jeder dieser Betriebe ist von zunehmender Hitze auf unterschiedliche Weise betroffen. In Hitzewellen geht der Absatz vieler Produkte und Dienstleistungen zurück. Bei 38 Grad im Schatten hat kaum jemand Lust, die Wohnung für einen Einkaufsbummel zu verlassen, sich in ein Café zu setzen oder zum Friseur zu gehen. Die Attraktivität der Innenstadt und der lokalen Gewerbe sinkt. Auch die Arbeitskräfte sind von Hitzegefahren betroffen.

Viele Rüsselsheimer Gewerbegebiete heizen sich besonders stark auf. Bei Hitze sinkt die Arbeitsproduktivität, die Konzentration lässt nach, Fehler und Unfälle passieren häufiger. Damit steigen wirtschaftliche Risiken für Unternehmen. Handwerksbetriebe werden unter Umständen gezwungen, die Arbeit im Freien während der Mittagsstunden einzustellen, sodass sich Projekte verzögern und Gewinne sinken. Auch die Attraktivität des Standorts kann unter zunehmender Hitze leiden.

Diese Entwicklungen betreffen nicht nur einzelne Unternehmen, sondern auch die Stadtfinanzen. Sinkende Umsätze, mögliche Insolvenzen und geringere Gewerbesteuereinnahmen können langfristig Auswirkungen auf den kommunalen Haushalt haben.

Anpassungskapazität und Chancen

Die Stadt verfügt über planungsrechtliche Instrumente, mit denen Klimaanpassung berücksichtigt werden kann. Dazu zählen Bauleitplanung und städtebauliche Verträge. Auch über Satzungen und Richtlinien kann Einfluss auf die Gestaltung privater und gewerblicher Flächen genommen werden.

In der Stadt- und Grünplanung bestehen zum Teil Möglichkeiten zur Entsiegelung von städtischen Flächen, zur klimaangepassten Gestaltung von Verkehrsflächen sowie zur Entwicklung von Grün- und Freiflächen, wobei jedoch die starke Flächenkonkurrenz zwischen Wohnen, Verkehr, Gewerbe, Erholung und Klimaanpassung berücksichtigt werden muss. Die Wirksamkeit der Instrumente hängt von der konsequenten Anwendung, klaren Vorgaben und verfügbaren finanziellen Mitteln ab.

Als traditioneller Industriestandort steht Rüsselsheim am Main vor einer tiefgreifenden Transformation, die sich bereits heute durch mehrere Konversionsflächen abzeichnet. In diesem Wandel liegen auch Chancen. So gilt Wasserstoff als ein Baustein der Energiewende, der künftig eine wichtige Rolle für klimaneutrale Industrieprozesse und den Schwerverkehr spielen wird. Eine Anbindung an das

Wasserstoffkernnetz kann dabei eine bedeutende infrastrukturelle Voraussetzung schaffen, um entsprechende Anwendungen vor Ort zu ermöglichen. Durch seine industrielle Infrastruktur und die Lage im Rhein-Main-Gebiet hat Rüsselsheim grundsätzlich gute Voraussetzungen, an dieser Entwicklung teilzuhaben, neue wirtschaftliche Perspektiven zu erschließen und im Zuge der Modernisierung auch die Klimaanpassung in Gewerbegebieten voranzubringen.

Handlungsfeld Biodiversität und Stadtnatur

Rüsselsheim am Main verfügt über umfangreiche Grün- und Freiflächen mit unterschiedlichen Funktionen für Natur, Stadtklima und Erholung. Ein großer Teil des Stadtgebiets ist von Waldflächen geprägt. Hinzu kommen städtische Grünanlagen, landwirtschaftlich genutzte Flächen sowie gesetzlich geschützte Biotope, Vogelschutzgebiete und Landschaftsschutzgebiete, insbesondere entlang des Mainufers. Diese Flächen übernehmen wichtige Funktionen für die Kühlung der Stadt, die Wasserrückhaltung sowie den Erhalt der biologischen Vielfalt.

1 105 Hektar Fläche werden in Rüsselsheim am Main landwirtschaftlich genutzt, überwiegend für den Anbau von Gemüse und Kartoffeln. Die landwirtschaftlichen Flächen übernehmen wichtige Funktionen für die lokale Lebensmittelversorgung, die Kaltluftentstehung sowie als Lebensraum für zahlreiche Tier- und Pflanzenarten. Gleichzeitig besteht bereits heute ein regelmäßiger Bewässerungsbedarf, insbesondere in trockenen Sommermonaten.

Herausforderungen für die Klimaanpassung durch die Kommune sind die fehlenden Finanzmittel. Zudem liegt ein großer Teil der Flächen in privater Hand, sodass Information, Beratung und Förderanreize zentrale Bausteine der Anpassungskapazität in diesem Handlungsfeld sind. Wichtige Risiken durch den Klimawandel betreffen die Bereiche Stadtgrün, Landwirtschaft und Biodiversität.

Risiken für das Stadtgrün

Das Stadtgrün in Rüsselsheim am Main soll den Hitzeinseleffekt mildern, für Versickerung und Verdunstung sorgen und gemeinsam mit den Waldflächen kühle Aufenthaltsräume unter Bäumen bereitstellen, wenn es im versiegelten Stadtzentrum zu heiß wird. Diese Funktionen sind bei zunehmenden Hitzewellen in Gefahr, insbesondere wenn es zusätzlich zu Trockenheit kommt. Bäume im Wald, Stauden, Wiesen, Sträucher und Bäume auf städtischen Grünflächen drohen dann zu vertrocknen, die Aufenthaltsqualität sinkt, die Ausgleichsfunktion kann nicht mehr erfüllt werden. Zusätzlich können Extremwetterereignisse wie Starkregen oder Sturm zu Schäden an Vegetation und Infrastruktur führen, der Bewässerungsbedarf der Grünflächen wird steigen.

Risiken für die Landwirtschaft

In Rüsselsheim gibt es aktuell 1104 Hektar landwirtschaftlich genutzter Flächen. Sie leisten einen wichtigen Beitrag zur Ernährungssicherheit und zur Versorgung mit regionalem, frischem Obst und Gemüse. Ein Teil der landwirtschaftlich genutzten Flächen hat zusätzlich einen hohen Freizeitwert und wird zum Spazierengehen genutzt. Durch den Klimawandel steigt auf diesen Flächen die Gefahr der Bodenerosion durch zunehmende Starkregenereignisse. Zusätzlich können hohe Temperaturen und Dürre im Sommer zu Ernteeinbußen führen. Die Verschiebung der Vegetationsperioden kann

Ernteausfälle durch Spätfrost hervorrufen. Aus dem Süden wandern immer wieder neue Tier- und Pflanzenarten ein, die die Landwirtschaft zum Teil erheblich schädigen können, wie beispielsweise die Schilf-Grasflügelzikade, der 2025 erstmal festgestellte Japankäfer oder die Asiatische Hornisse, die eine wirtschaftliche Gefahr für Honigbienen darstellen kann. Das Verschwinden heimischer Insekten kann zu einer nachlassenden Bestäubung von Kulturpflanzen und dadurch ebenfalls zu sinkenden Erträgen führen.

Risiken für die Biodiversität

Durch die klimatischen Veränderungen ist die biologische Vielfalt in Rüsselsheim am Main, wie auch in anderen Landesteilen, stark gefährdet. Steigende Temperaturen und Dürre werden Einfluss auf die hier vorhandenen Lebensräume, Tiere und Pflanzen haben. Aus dem Süden Europas einwandernden oder eingeschleppte Tiere, Pflanzen oder Krankheitserregern werden das ökologische Gleichgewicht verändern. Es besteht das Risiko, dass viele Arten aus Rüsselsheim am Main verschwinden und die biologische Vielfalt abnimmt. Lebensräume, wie die vielen Stillgewässer in und um Rüsselsheim am Main, werden sich durch steigende Wassertemperaturen radikal verändern. Wenn solche Gewässer aus dem Gleichgewicht geraten, können sie auch ihre Funktion als natürliche Klimaanlage und Erholungsraum nicht mehr erfüllen. Ein Rückgang der Biodiversität kann langfristig auch Auswirkungen auf das Stadtklima haben, da vielfältige Vegetationsstrukturen eine wichtige Rolle für Kühlung, Wasserspeicherung und Bodenstabilität spielen.

Anpassungskapazität und Chancen

Mit großen Waldflächen, Grünanlagen und Naturschutzgebieten gibt es große Potentiale für den Erhalt und die Weiterentwicklung der Stadtnatur. Das vorhandene Grün- und Baumkataster, ein klimasensibles Waldkonzept und die Teilnahme am Label „Stadtgrün Naturnah“ tragen bereits heute zur klimaangepassten Entwicklung bei. Durch Entsiegelung, Bodenschutzmaßnahmen, naturnahe Pflege und Biotopvernetzung könnte die Stadt weiterhin ökologische Funktionen stärken und gleichzeitig Hitze mindern.

Da ein großer Teil der Flächen im privaten Besitz liegt, kommt der Information, Beratung und Förderung privater Eigentümerinnen und Eigentümer eine besondere Bedeutung zu. Auch in der Landwirtschaft bestehen Potenziale, die Biodiversität zu fördern und die Widerstandsfähigkeit gegenüber Trockenheit zu erhöhen, etwa durch Blühstreifen, Zwischenfrüchte oder bodenschonende Bewirtschaftung. Da die landwirtschaftlichen Flächen für die Kaltluftentstehung rund um Rüsselsheim wichtig sind, empfiehlt sich eine gute Zusammenarbeit. Potenziale des Natürlichen Klimaschutzes liegen insbesondere in der Verbesserung der Bodenfunktionen, der Wasserrückhaltung und der Förderung klimaresilienter Vegetation.

Handlungsfeld Gesundheit und Bevölkerungsschutz

Die starke Versiegelung und die älter werdende Bevölkerungsstruktur führen zu wachsenden gesundheitlichen Gefahren in Rüsselsheim am Main. Der größte Risikofaktor ist dabei das Thema Hitze. Hier kann die Stadt teilweise durch bauliche Anpassung eigener Gebäude, insbesondere von Kitas und Schulen, sowie

durch die Schaffung von Schattenplätzen und kühlen Aufenthaltsorten zur Gesundheitsvorsorge beitragen. Eine zentrale Rolle kommt Informationsangeboten zu Hitze, Allergenen und Krankheitsüberträgern zu, da ein großer Teil der Hitzevorsorge individuell erfolgen muss.

Im Bereich Gesundheit besteht eine enge Zusammenarbeit mit dem Kreis Groß-Gerau, insbesondere im Rahmen des Hitzeaktionsplans. Teile der Zuständigkeit, etwa im Gesundheitswesen, liegen beim Kreis. Die Stadt kann hingegen im Katastrophenschutz Vorsorge treffen, etwa in Bezug auf Hochwasser und Starkregen.

Risiken für die Bevölkerung durch Hitze

Hitzetage, Hitzewellen und Tropennächte gehen mit zahlreichen gesundheitlichen Risiken für die Bevölkerung in Rüsselsheim am Main einher. Dazu gehören:

- Hitzeausschlag, Hitzeödem, Bewusstlosigkeit, Hitzekrämpfe, Hitzeerschöpfung
- Hitzeschlag (lebensbedrohlich)
- Verschlimmerung von Erkrankungen des Gehirns, des Herzens, der Lunge und der Nieren
- Verschlimmerung von Diabetes, psychischen und Atemwegserkrankungen
- Sinkende Konzentration, erhöhte Unfallgefahr
- Herz- und Gefäßerkrankungen wie Herzinfarkt und Schlaganfall
- Erhöhte Frühgeburtsrate
- Erhöhte allgemeine Übersterblichkeit durch Hitze

Als sekundäre Folgen von Hitzewellen ist mit einer hohen Belastung der Rettungskräfte, der Krankenhäuser und Pflegekräfte zu rechnen. Zusätzlich erhöht Hitze Aggressivität und Gewaltbereitschaft und kann dadurch auch das Zusammenleben beeinträchtigen.

Weitere gesundheitliche Risiken

Starkregen und Hochwasserereignisse können auch in Rüsselsheim zu Überschwemmungen und Schäden an Gebäuden und Straßen führen. Bei Starkregen können die verschiedenen Unterführungen volllaufen, an Tiefgaragen, Kellern oder Souterrain-Wohnungen kann es zu Schäden kommen. Aufgrund der flachen Topographie sind diese Risiken im Vergleich zu Mittelgebirgslagen moderat, allerdings führen auch Starkregenereignisse statistisch zu einer erhöhten Gesundheitsgefährdung und Sterblichkeit[19], sei es durch verzögerte medizinische Versorgung, Unfälle oder Stressbelastungen.

Durch die verlängerte Vegetationsperiode steigt die Allergiebelastung durch Pollen. Einwandernde Tiere und Pflanzen können weitere Risiken für die Bevölkerung mit sich bringen. Dazu gehören übertragbare Infektionskrankheiten, die hier bisher nicht vorkommen, wie zum Beispiel das Zika- Virus oder das Dengue-Fieber-Virus, die durch die Asiatische Tigermücke übertragen werden können. Insekten wie die große Drüsenameise können mittelfristig zu massiven Schäden an Gebäuden und Infrastrukturen führen.

[19] (Helmholtz Zentrum München, Deutsches Forschungszentrum für Gesundheit und Umwelt (GmbH), 2026)

Anpassungskapazität und Chancen

Rüsselsheim am Main verfügt über etablierte Strukturen im Katastrophenschutz sowie über bestehende Kooperationen mit dem Kreis Groß-Gerau, die eine wichtige Grundlage für den Umgang mit klimabedingten Gesundheitsrisiken bilden. Die Weiterentwicklung von Frühwarnsystemen und abgestimmten Abläufen ermöglichen es, auf Extremereignisse wie Hitze oder Starkregen schneller zu reagieren und Schäden zu begrenzen. Durch die Aufmerksamkeit für eine gesundheitsfördernde Stadtentwicklung entstehen auch Chancen für eine verbesserte Aufenthaltsqualität. Dazu zählen Verschattungselemente, gut erreichbare Trinkwasserangebote, kühle Orte und Grünanlagen.

Als Arbeitgeberin kann die Stadt Rüsselsheim am Main Hitzeschutzmaßnahmen für die eigenen Beschäftigten umsetzen und dabei auch eine Vorbildfunktion wahrnehmen. Weitere Potenziale liegen in der gezielten Information und Sensibilisierung von bspw. Vereinen, Unternehmen und der Bevölkerung. Dadurch kann die Eigenvorsorge gestärkt und die Belastung für Rettungsdienste und Krankenhäuser reduziert werden.

Handlungsfeld Wasser in der Stadt

Mit der Starkregengefahrenkarte liegt eine wichtige Grundlage für Planung und Vorsorge bezüglich Starkregen und Überflutungen vor. Nach dem zweiten Weltkrieg war Rüsselsheim am Main für einen großen Bevölkerungszuwachs geplant worden, der dann nicht eintrat. Dieser Entwicklung verdankt die Stadt ein gut ausgebautes Kanalnetz. Verbunden mit der flachen Topographie halten sich die Gefährdungen durch Starkregen im Vergleich zu anderen Städten im Rahmen.

Die Trinkwasserversorgung in Rüsselsheim erfolgt über regionale Versorger und gilt derzeit als gesichert. Gleichzeitig gewinnt ein sparsamer Umgang mit Wasser angesichts zunehmender Hitze- und Trockenperioden an Bedeutung. Trinkwasser wird bisher nicht über öffentlich zugängliche Trinkwasserspender im Stadtgebiet zur Verfügung gestellt, allerdings gibt es Trinkwasserspender an Schulen.

Durch die Lage am Main besteht grundsätzlich ein Risiko für Flusshochwasser, insbesondere für die Kernstadt. Entlang des Mains bestehen Hochwasserschutzanlagen in Form von Deichen, die Zuständigkeit für den Hochwasserschutz liegt bei der Stadt in Zusammenarbeit mit dem Land Hessen.

Im Stadtgebiet befinden sich viele stehende Gewässer wie der Börnchensee, Waldsee, Jordansee, Lindensee, Hasensee, Ostparkweiher, Mönchbruchweiher und das als Badestelle ausgewiesene Waldschwimmbad. Diese Gewässer übernehmen wichtige Funktionen für Erholung, Biodiversität und das Stadtklima, sind zum Teil jedoch von Sauerstoffmangel, Nährstoffeinträgen und Verschlammung betroffen. Um die Wasserqualität zu sichern, werden zum Teil technische Maßnahmen wie Belüftungsanlagen oder Entschlammungen eingesetzt.

Risiken im Handlungsfeld Wasser

Bei intensiven Niederschlägen können Unterführungen, Keller, Tiefgaragen und Souterrain-Wohnungen überflutet werden. Dadurch kann es zu Sachschäden, Verkehrsbehinderungen und gesundheitlichen Belastungen kommen. Gleichzeitig führen längere Trockenperioden zu einem steigenden Wasserbedarf. Dies betrifft insbesondere die landwirtschaftlich genutzten Flächen im Stadtgebiet sowie

öffentliche Grünanlagen und Straßenbäume. Bei anhaltender Dürre steigt der Bewässerungsbedarf, während gleichzeitig die verfügbare Wassermenge in Zukunft begrenzt sein könnte.

Die zahlreichen stehenden Gewässer im Stadtgebiet reagieren empfindlich auf steigende Temperaturen. Hier kann es bei längeren Hitzeperioden zu Sauerstoffmangel, verstärktem Algenwachstum oder zum Umkippen der Gewässer kommen. Viele dieser Seen und Gräben haben eine große Bedeutung als natürliche Klimaanlage, Naherholungsgebiete und Lebensraum für Tiere und Pflanzen.

Chancen und Anpassungskapazität

Rüsselsheim verfügt mit der vorliegenden Starkregengefahrenkarte über eine wichtige Grundlage, um gefährdete Bereiche zu identifizieren und Maßnahmen gezielt zu planen. In der Bevölkerung besteht ein großes Interesse an dem Thema, was die Umsetzung von Vorsorgemaßnahmen erleichtert. Um die Resilienz gegenüber Starkregen zu steigern, kann die Stadt Retentionsflächen schaffen, entsiegeln, Regenwasserspeicher anlegen und durchlässige Bodenflächen fördern, bzw. solche Maßnahmen bei Privatbesitzenden anregen. Maßnahmen im Bereich Entsiegelung, Wasserrückhalt und Gewässerentwicklung leisten zugleich einen Beitrag zum Natürlichen Klimaschutz.

Auch für den Hitzeschutz ist das Thema Wasser wichtig. Der Main und die zahlreichen kleineren Gewässer im Stadtgebiet wirken bereits heute kühlend und dienen als Naherholungsgebiete. Die Stadt hat die Möglichkeit, diese natürliche Klimaanlage zu schützen, die Kühlung im Stadtgebiet durch Verdunstung zu verbessern und Trinkwasserspender als unmittelbare Gesundheitsvorsorge für die Bevölkerung zu initiieren.

Handlungsfeld Bildung, Beratung und Förderung

Da ein großer Teil der Anpassung in Rüsselsheim am Main auf privaten Flächen erfolgen muss, kommen Information und Beratung eine zentrale Bedeutung zu. Es bestehen Kommunikationskanäle über Website, Social Media, Pressearbeit und direkte Kontakte zu Akteuren der Zivilgesellschaft, wie Vereinen, Umweltinitiativen und Religionsgemeinschaften.

Chancen und Anpassungskapazität

Informationsangebote, Bildung, Beratung und Förderung spielen eine zentrale begleitende Rolle zu allen geplanten Maßnahmen. Informationen zu Dach- und Fassadenbegrünung, klimaangepasstem Bauen oder naturnaher Gartengestaltung können durch die Stadt aufbereitet, ausgewählt und verbreitet werden. Das gemeinschaftliche Engagement von Zivilgesellschaft, Unternehmen und Verwaltung kann dadurch gestärkt und Bürgerinnen und Bürger bei der privaten Klimaanpassung unterstützt werden. Perspektivisch sind auch Beratungsangebote und Kampagnen möglich und sinnvoll. Die Umsetzung hängt von personellen Ressourcen und finanziellen Spielräumen ab.

4.2 Risikogruppen und soziale Gerechtigkeit

Vulnerable Gruppen

Nicht alle Bevölkerungsgruppen sind durch Hitze und weitere Gesundheitsgefahren gleichermaßen betroffen. Personengruppen mit besonders hohem Risiko sind:

- Säuglinge und Kleinkinder (keine ausgereifte Hitzeregulation des Körpers)
- Menschen mit Vorerkrankungen, insbesondere Herz-Kreislauf (verstärkt durch Hitze, höhere Anfälligkeit für neue Krankheitserreger)
- Ältere Menschen (schlechte Temperaturregulation, eingeschränkte Mobilität, Vorerkrankungen, eingeschränktes Durstempfinden, höhere Anfälligkeit für neue Krankheitserreger)
- Schwangere (erhöhtes Frühgeburtsrisiko bei Hitze)
- Pflegebedürftige Personen (eingeschränkte Mobilität, eingeschränkte Fähigkeit, eine Hitzesituation zu verlassen, Vorerkrankungen)

In Rüsselsheim sind etwa 25 Prozent der Bevölkerung älter als 60 Jahre, Tendenz steigend. Allein damit gehört bereits ein Viertel der Bürgerinnen und Bürger zu einer Risikogruppe bei Hitzewellen. Zugleich zeigt sich beispielsweise bei Hitzerisiken auch eine starke soziale Komponente. Sozial oder gesellschaftlich benachteiligte Gruppen leiden häufig stark unter Hitzewellen und sind dabei oft besonders gefährdet. Dazu gehören zum Beispiel:

- Sozial isoliert lebende Menschen (evtl. fehlende gesundheitliche Versorgung, fehlendes Feedback, fehlende Notfallsorge)
- Wohnungslose Menschen (Aufenthalt im Freien, kein Hitzeschutz)
- Menschen, die geringer bezahlte, körperlich schwere Tätigkeiten im Freien ausüben (erhöhte Gefahr von Hitzeerkrankungen)
- Menschen mit geringem Einkommen und Vermögen (häufig in schlecht gedämmten Häusern, häufig in Mietwohnungen, keine Möglichkeit für private Klimaanpassung oder Klimaanlage, weniger Wohnraum pro Person)
- Menschen, die mehr Care-Arbeit verrichten als andere, in der Regel Frauen (viele Wege und Aufenthalte im Freien, weniger Zeit für Abkühlung und Pausen)
- Menschen mit geringerem Bildungsstand und Sprachkenntnissen (weniger Zugang zu Gesundheitsinformationen und Fördermöglichkeiten für Klimaanpassung)
- Menschen, die in Gemeinschaftsunterkünften leben (weniger Wohnraum pro Person, keine Möglichkeit privater Klimaanpassung)

Soziale Gerechtigkeit bei der Klimaanpassung

Klimaschutz- und Klimaanpassungsmaßnahmen richten sich häufig an größere Immobilien und Einfamilienhäuser. Zurecht, denn diese Gebäude haben viel Potential bei der Einsparung von CO_2, ebenso wie bei der Begrünung und Verminderung von Hitzeinseln. Zugleich besteht hier die Gefahr,

dass insbesondere Bevölkerungsgruppen profitieren, die ohnehin sozial privilegiert sind. Um Klimaanpassung sozial gerecht zu gestalten, werden in Rüsselsheim am Main die folgenden Punkte berücksichtigt:

- Bei der Entsiegelung, aber auch bei der Begrünung des Stadtraums und kommunaler Gebäude werden Bereiche priorisiert, in denen Menschen weniger Möglichkeiten haben, sich selbst zu schützen. Das sind zum Beispiel Bereiche mit Mietwohnungen und einem hohen Versiegelungsgrad.
- Bei allen Maßnahmen wird überprüft, inwiefern auch sozial benachteiligte Gruppen davon profitieren können, gegebenenfalls werden Maßnahmen entsprechend angepasst.
- Bei Anreizen, Beteiligungsformaten und möglichen Förderungen schafft die Stadt auch Angebote für Menschen mit geringen Einkommen und Vermögen.
- Bei Maßnahmen, Kampagnen und Vorgaben zur Klimaanpassung werden intersektionale strukturelle Benachteiligungen mit betrachtet.

4.3 Hotspots – Wo wird der Handlungsbedarf besonders groß

Die Karten zur Hotspot-Analyse befinden sich in etwas größerer Auflösung im Anhang und sollen zukünftig auch auf der Website der Stadt zur Verfügung gestellt werden. Sie dienen insbesondere in den verschiedenen Fachämtern als Planungs- und Arbeitsgrundlage für die weitere Arbeit.

Hitze-Hotspots tagsüber

Die nachfolgende Karte (Abb. 7) zeigt die unterschiedliche Temperaturentwicklung am Tag, mit Differenzen von bis zu 23 °C. Acker- und Gewerbeflächen sowie größere Gebäude werden tagsüber besonders heiß. In Rüsselsheim am Main sind davon beispielsweise Gewerbegebiete, einige Schulen und Hochhäuser betroffen. Sichtbar wird auch, dass durchgrünte Gebiete wie bspw. in Haßloch weniger betroffen sind, als stark versiegelte Bereiche, wie bspw. im Hasengrund.

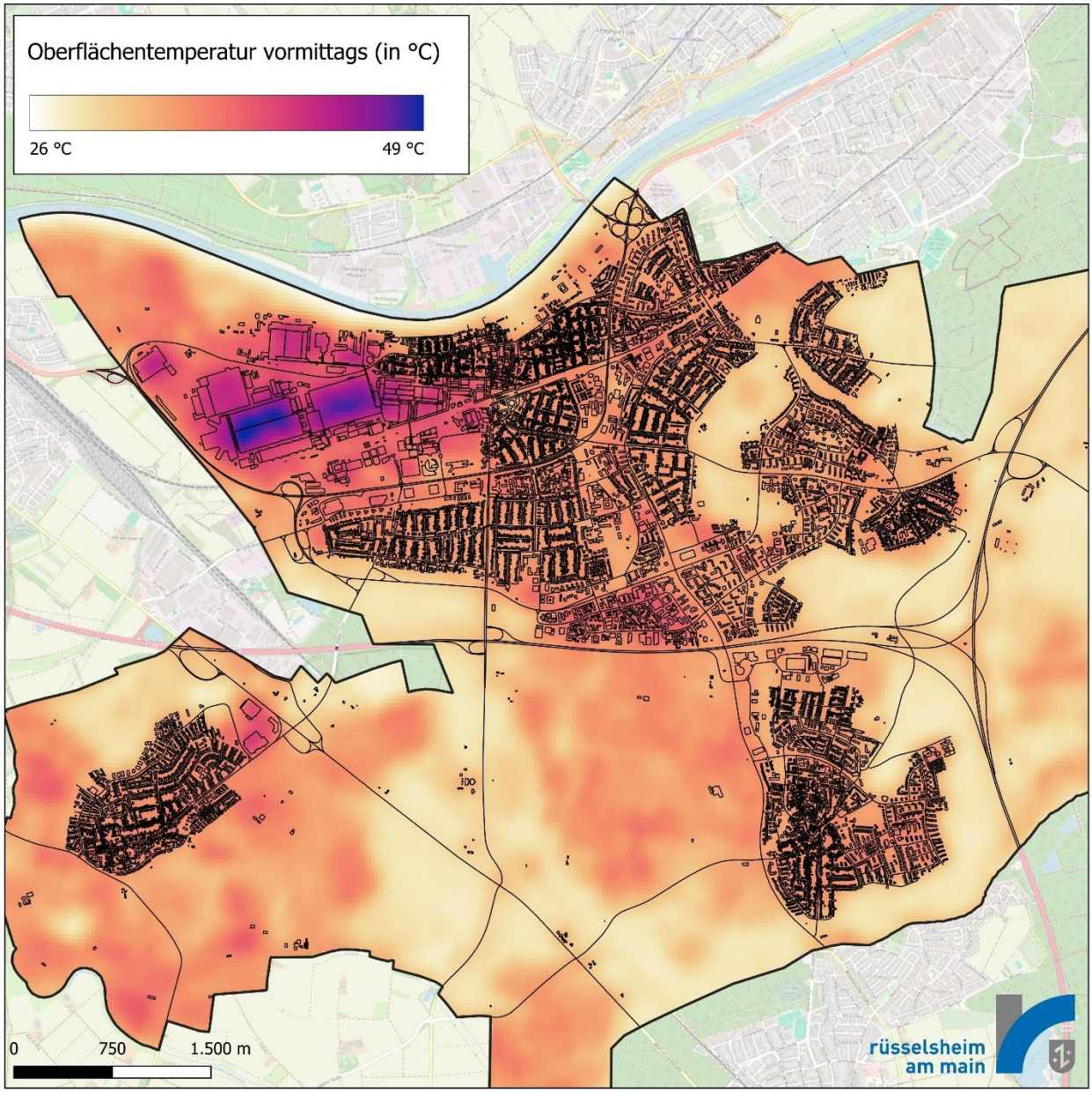


Abbildung 7 Karte zur Oberflächentemperatur vormittags, Basiskarten und -daten von OpenStreetMap und der OpenStreetMap-Foundation (CC-BY-SA), Stadtklimaanalyse Landkreis Groß-Gerau, Burghardt und Partner Ingenieure 2024[20]

[20] (SKA Groß-Gerau, 2024)

Nächtliche Hitzeinseln

Der städtische Wärmeinseleffekt in Rüsselsheim am Main wird in Abbildung 8 deutlich. Diese Karte zeigt städtische Wärmeinseln während der Nacht, an denen die Temperatur bis zu 7,7 Grad höher liegt, als im Umland. Während sich tagsüber beispielsweise auch Ackerflächen stark aufheizen, kühlen diese nachts schnell wieder ab. Innerhalb der Siedlungsgebiete zeigt sich hingegen der typische Hitzeinseleffekt, der in Städten zu besonders hohen nächtlichen Hitzebelastungen führt. Die Kühlwirkung von Grünflächen und Wasserflächen wird hier deutlich sichtbar, beispielsweise im Ostpark, im Vernapark oder an den Kleingartenanlagen an der Schreberstraße.

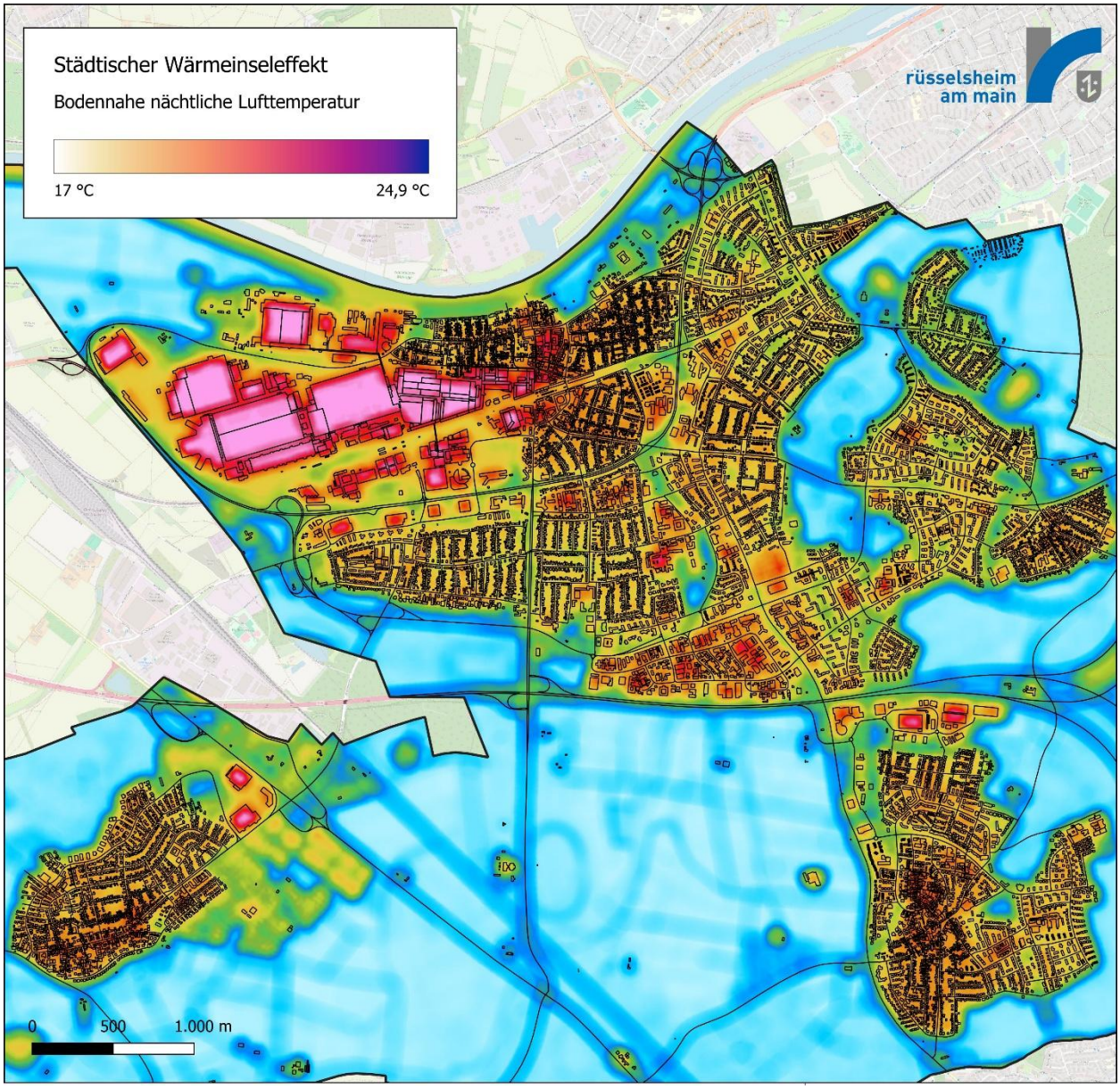


Abbildung 8 Karte zum städtischen Wärmeinseleffekt, bodennahe nächtliche Lufttemperatur, Basiskarten und -daten von OpenStreetMap und der OpenStreetMap-Foundation (CC-BY-SA), Stadtklimaanalyse Landkreis Groß-Gerau, Burghardt und Partner Ingenieure 2024[21]

[21] (SKA Groß-Gerau, 2024)

Versiegelung

Die Karte in Abbildung 9 zeigt versiegelte Flächen und Vegetationsflächen in Rüsselsheim am Main. Wird diese Karte parallel zu den Hitzekarten betrachtet, wird der Zusammenhang zwischen Hitzeentwicklung und Versiegelung/Begrünung anschaulich sichtbar.

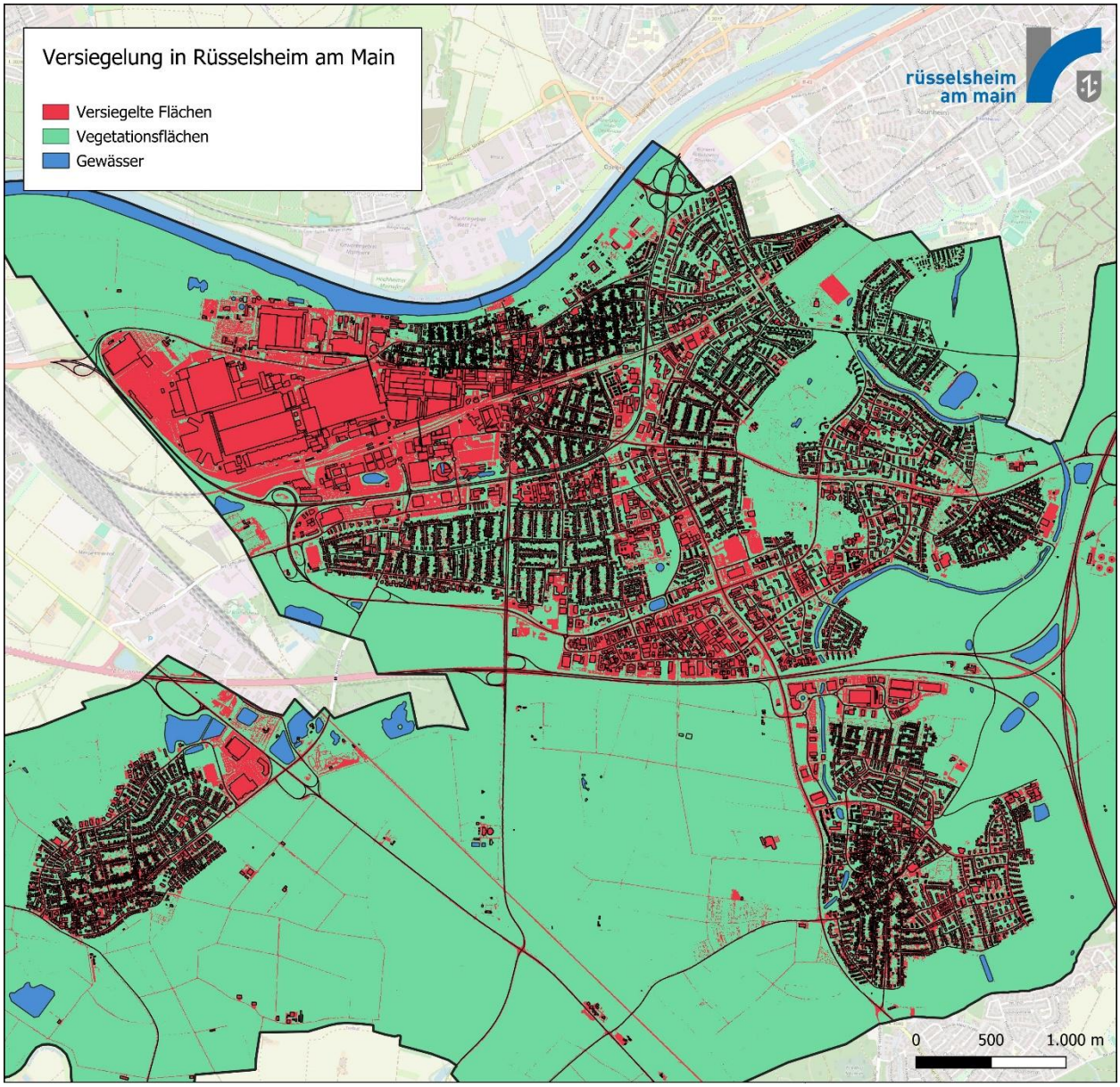


Abbildung 9: Versiegelte Flächen und Vegetationsflächen in Rüsselsheim am Main, Basiskarten und -daten von OpenStreetMap und der OpenStreetMap-Foundation (CC-BY-SA), Stadtklimaanalyse Landkreis Groß-Gerau, Burghardt und Partner Ingenieure 2024[22]

[22] (SKA Groß-Gerau, 2024)

Vulnerable Gruppen

Im Rahmen der Datenerhebung für das Klimaanpassungskonzept wurden Hitze- und Klimadaten auch mit Daten zu vulnerablen Gruppen in Verbindung gesetzt. Der Ausschnitt zeigt beispielhaft, dass Schulen, Pflegeheime und auch Wohnbereiche mit überdurchschnittlich vielen älteren Menschen zum Teil stark von Hitze betroffen sind. Maßnahmen zur Hitzereduzierung sollten solche Gebiete in Zukunft gezielt in den Blick nehmen.

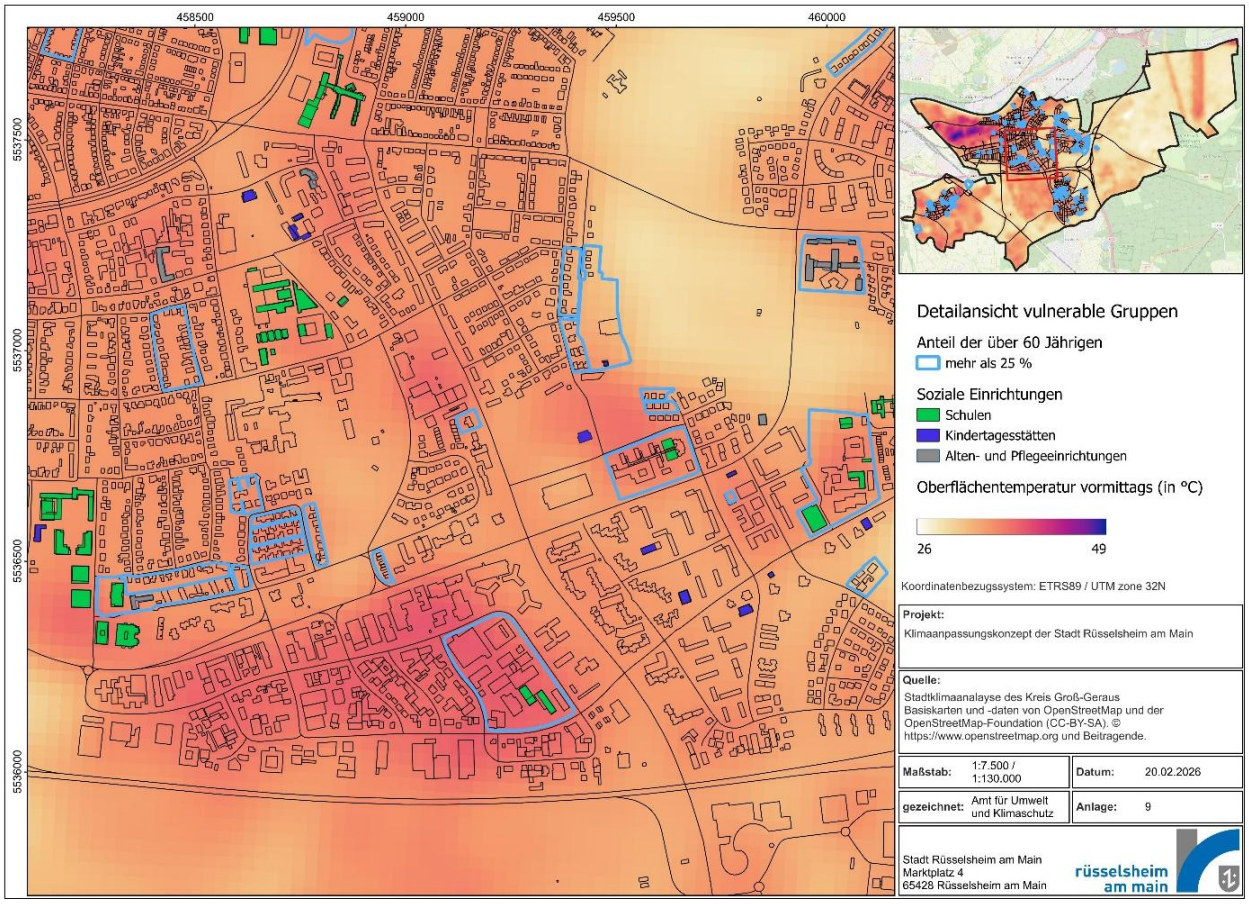


Abbildung 10 Vulnerable Gruppen Detail, Daten der Stadt Rüsselsheim am Main und SKA Groß-Gerau, Basiskarten und -daten von OpenStreetMap und der OpenStreetMap-Foundation (CC-BY-SA)[23]

[23] (SKA Groß-Gerau, 2024)

Kaltluftzufuhr

Winde und Kaltluftströme haben einen großen Einfluss auf die nächtliche Abkühlung in der Stadt. Kaltluft bildet sich über größeren Gewässern, über Wiesen und auch über den Baumkronen von Wäldern. Von dort fließt sie langsam Richtung Stadtzentrum, sofern keine größeren Bauwerke im Weg stehen. Rüsselsheim am Main hat in der Umgebung keine Hügel oder Berge, von denen Kaltluft in die Stadt fließen könnte, die Luftbewegungen sind im Stadtgebiet eher langsam. Deshalb ist der Erhalt bzw. der Ausbau von Kaltluftschneisen für die nächtliche Durchlüftung besonders wichtig.

Die Karte in Abbildung 11 zeigt: In die Kernstadt kommt kalte Luft vor allem aus süd-südwestlicher Richtung, sie entsteht über den Feldern südlich der A60 und über dem Main. Die Luftbewegungen vom Main Richtung Kernstadt sind jedoch langsam. Königstädten und Haßloch werden auch aus östlicher Richtung belüftet.

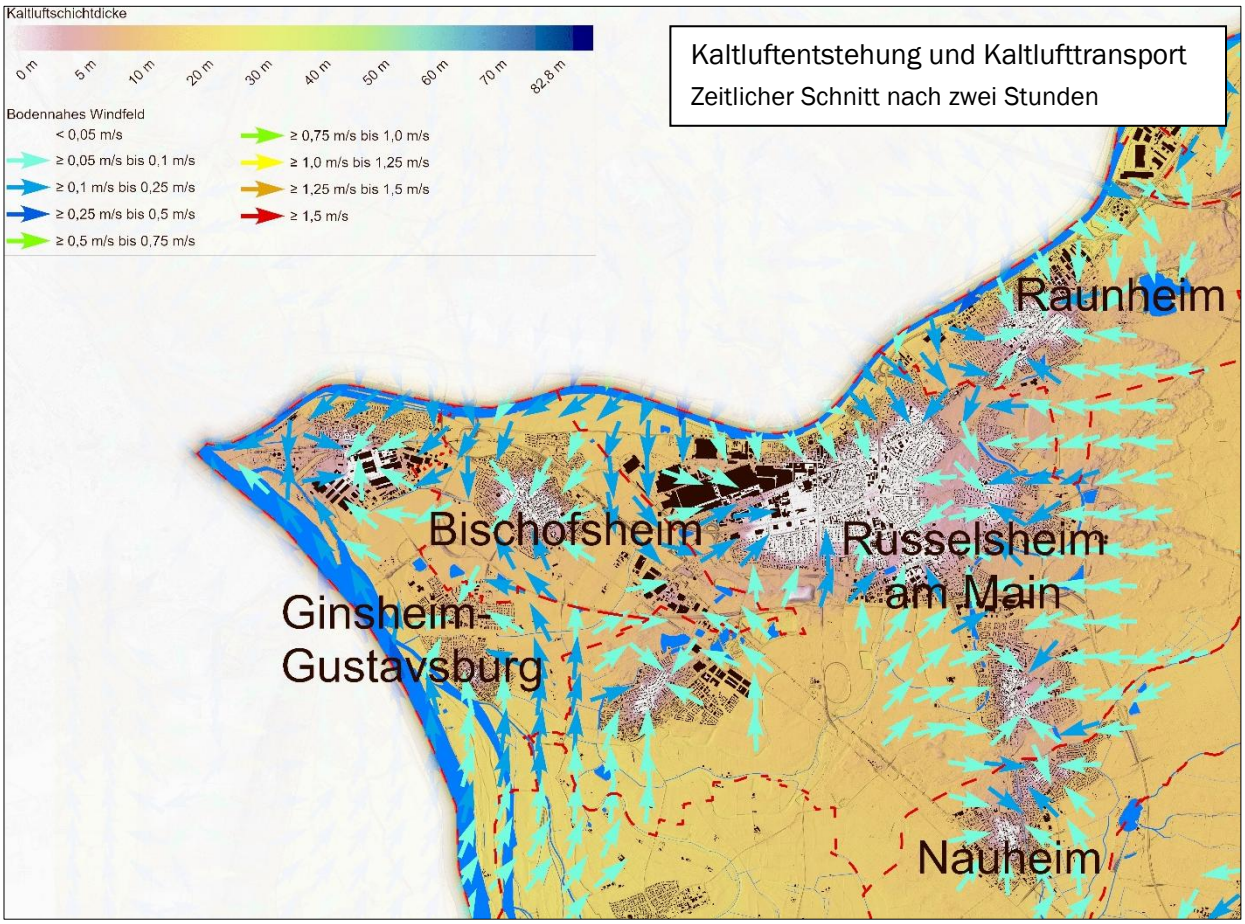


Abbildung 11 Kaltluftvolumenstrom, zwei Stunden nach Sonnenuntergang, Basiskarten und -daten von OpenStreetMap und der OpenStreetMap-Foundation (CC-BY-SA), Auszug aus SKA Groß-Gerau, 2024

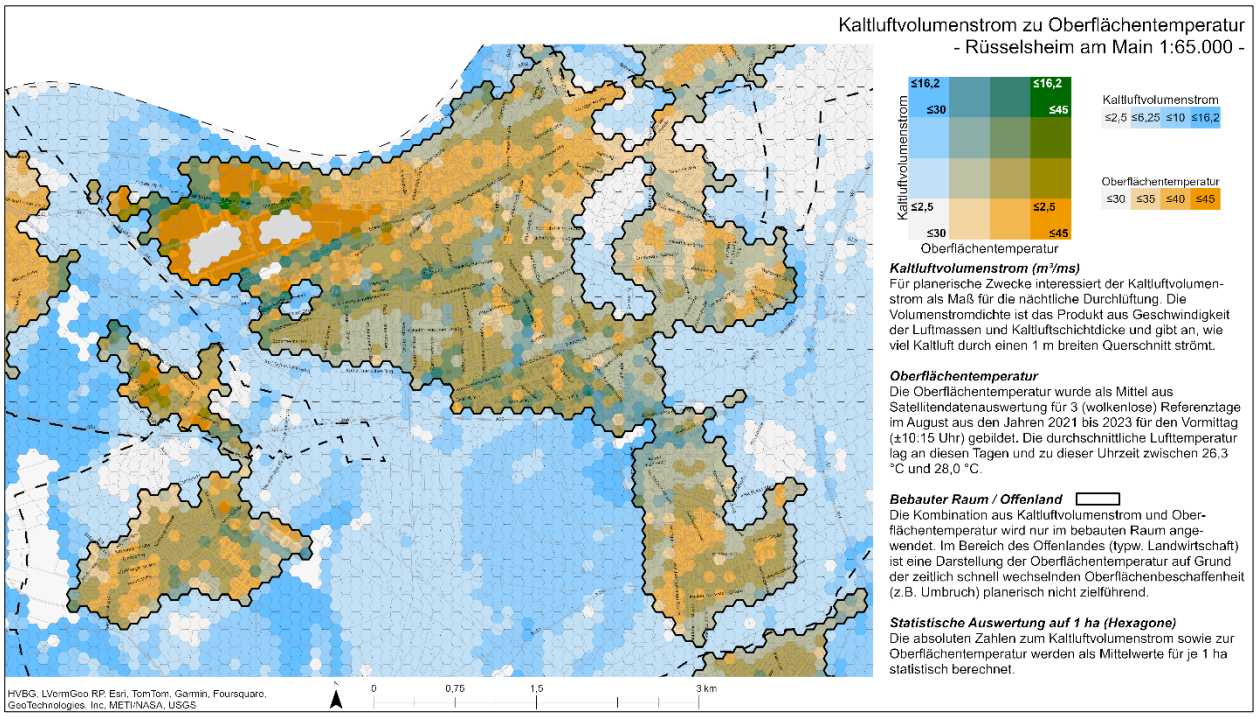


Abbildung 12 Lufttemperatur und Kaltluftvolumenstrom, SKA Groß-Gerau, Basiskarten und -daten von OpenStreetMap und der OpenStreetMap-Foundation (CC-BY-SA)[24]

Die Karte in Abbildung 12 zeigt den Zusammenhang von Oberflächentemperatur und nächtlicher Kaltluftbewegung und macht die Durchlüftungsachsen zum Teil noch einmal deutlich sichtbar. Die Stadtklimaanalyse nennt als wichtigste Kaltluftschneisen für die Kernstadt die folgenden Trassen[25]:

- die Bahntrassen
- Mainzer Straße
- Rugbyring mit angrenzenden Parkplätzen
- Alzeyer Straße
- Darmstädter Straße
- Bereich östlich der Darmstädter Straße, über Freiflächen und den Sophie-Opel-Sportplatz nördlich des Kurt-Schumacher-Ring
- Adam-Opel-Straße
- Kleingartenanlage östlich der Schreberstraße

Für Haßloch:

- Hessenring
- Horlachgraben
- Thüringer Straße und Sachsenweg bzw. Wartburgweg und über die Varkausstraße hinweg bis zu den Gärten an der Spitzwegstraße

Für Königstädten:

- A 60 im Südosten der Innenstadt mit Straßenbegleitgrün

[24] (Steckbrief-SKA, 2024, S. 22)
[25] (Steckbrief-SKA, 2024, S. S. 25f.)

- Beinesgraben
- Zwei Grünflächen parallel zum Beinesgraben

Planhinweiskarte

Die Planhinweiskarte ist Teil der Stadtklimaanalyse und zeigt die klimatische Bedeutung unterschiedlicher Räume in Rüsselsheim am Main. Dabei wird sichtbar, welche klimatischen Ausgleichsräume besonders wichtig, welche Siedlungsgebiete besonders belastet sind und welche eine hohe Bedeutung für das Stadtklima haben.

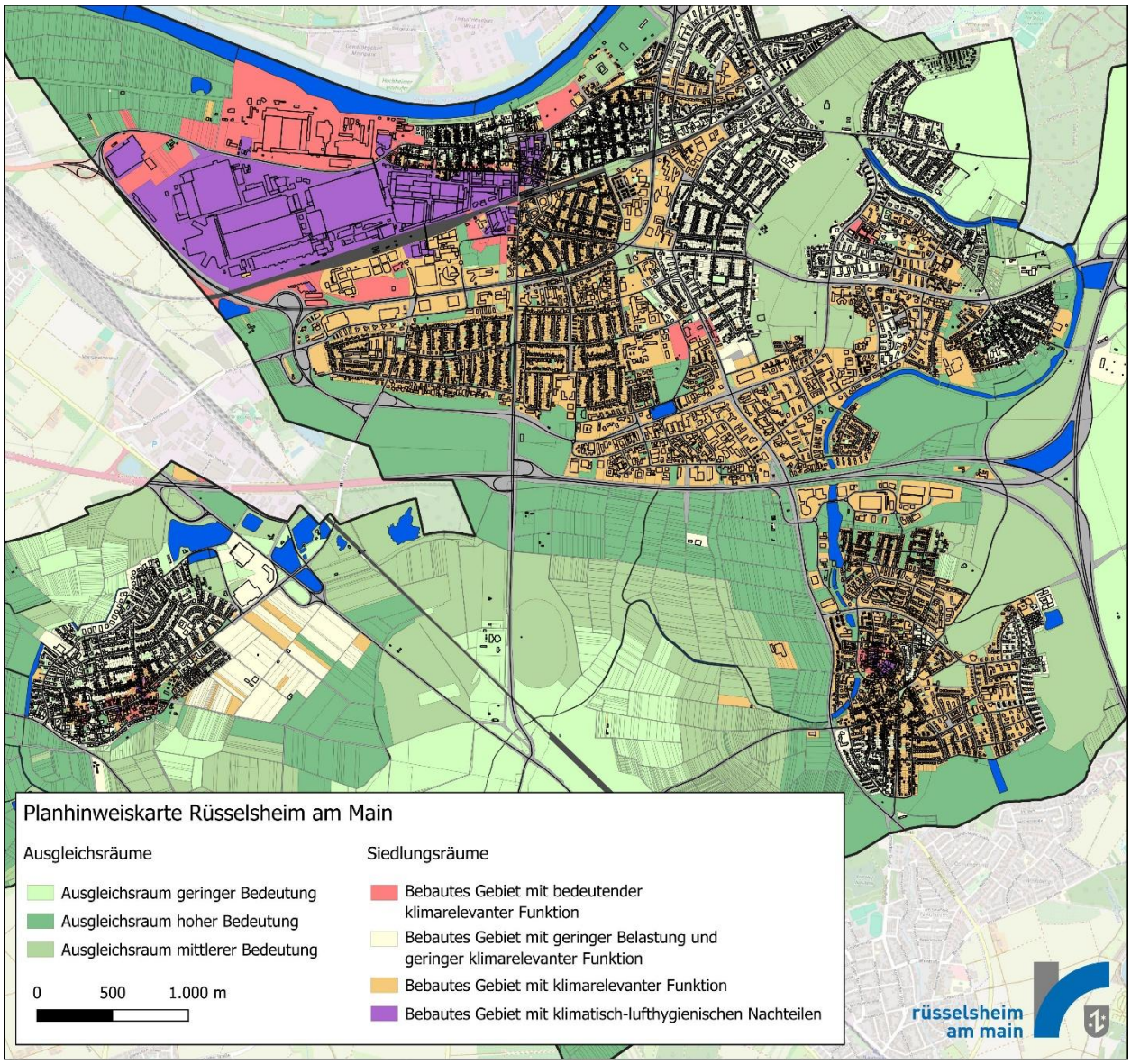


Abbildung 13 Planhinweiskarte, SKA Groß-Gerau, Basiskarten und -daten von OpenStreetMap und der OpenStreet-Map-Foundation (CC-BY-SA)[26]

[26] (SKA Groß-Gerau, 2024)

In der Auswertung von Kaltluftströmen, Begrünung und Bebauungsdichte nennt die Stadtklimaanalyse auch Räume, in denen die Möglichkeit der Aktivierung bzw. Schaffung eines Gunstraums besteht, wenn der Vegetationsanteil stark entwickelt würde. Dazu gehören zum Beispiel der Bereich südlich der Stahlstraße auf Höhe der Haltestelle „Rüsselsheim Stahlstraße“, der Bereich zwischen Silberstraße und Adam-Opel-Straße, Parkflächen der Supermärkte an der Kreuzung von August-Bebel-Straße und Adam-Opel-Straße, Außenbereiche des Max-Planck-Gymnasium, ein Supermarktparkplatz an der Kreuzung Donaustraße und Darmstädter Straße, Parkflächen an der Kreuzung der B 43 und der Darmstädter Straße, entlang des Grundwegs, am Opelwerk südlich der Bahntrassen, entlang der Wormser Straße südlich der B 43, sowie nördlich der Haltestelle „Rüsselsheim Bereich Service“[27].

Starkregengefahrenkarte

Die Abbildung 14 zeigt einen Auszug aus der Starkregengefahrenkarte für Rüsselsheim am Main. Hier wird deutlich sichtbar, dass sich das Wasser im Falle eines im Moment alle 100 Jahre zu erwartenden Starkregenereignisses vor allem in den Unterführungen sammeln würde.

Abbildung 14 Auszug Starkregengefahrenkarte, erstellt durch BGS Wasserwirtschaft GmbH[28]

[27] (Steckbrief-SKA, 2024, S. S. 33f.)
[28] (Starkegengefahrenkarte, 2025)

4.4 Ressourcen zur Anpassung: Bestehende Konzepte in Rüsselsheim

Die Stadt Rüsselsheim am Main hat bereits in verschiedenen Bereichen Konzepte entwickelt und damit begonnen, Maßnahmen umzusetzen, die auch die Anpassung an den Klimawandel voranbringen. Diese begonnenen Anstrengungen werden durch Maßnahmen zur Klimaanpassung unterstützt, zusammengeführt oder fortgesetzt.

Klimaschutzkonzept von 2015
Das Klimaschutzkonzept enthält 83 Maßnahmen in verschiedenen Handlungsfeldern. Einige der Maßnahmen finden sich in ähnlicher Form auch im Klimaanpassungskonzept, da sie auch der Klimaanpassung zugutekommen. Dazu gehören zum Beispiel die Maßnahmen „M 10 Erstellung eines Kommunikationskonzepts mit dem Schwerpunkt Klima“, „M 40: Auflagen beim Verkauf städtischer Grundstücke“ und „M 55: Dachbegrünung“.

Biotopvernetzungskonzept von 1997
Das Konzept wurde lange nicht aktualisiert, kann aber als Grundlage für die im Rahmen der Klimaanpassung geplante Biodiversitätsstrategie dienen.

Radverkehrskonzept von 2020
Das Konzept sieht die Umgestaltung von Verkehrsflächen vor, wodurch eine zusätzliche Entsiegelung und Begrünung geprüft und gegebenenfalls umgesetzt werden kann.

Sofortiger Klimaaktionsplan von 2022
Der sofortige Klimaaktionsplan wurde 2022 von Rüsselsheim Zero in Zusammenarbeit mit ihren Bündnispartnern erarbeitet und von der Politik an die Stadtverwaltung verwiesen. Die Stadtverwaltung erstellte daraufhin in Abstimmung mit vielen verschiedenen Akteuren eine entsprechende Drucksache, die 2025 beschlossen wurde. Der Klimaaktionsplan kann als Aktualisierung des Klimaschutzkonzeptes gesehen werden und beinhaltet ebenfalls viele Maßnahmenvorschläge, die teilweise der Klimaanpassung zuzuordnen sind und im Klimaanpassungskonzept berücksichtigt wurden.

Waldkonzept von 2024
Das Konzept enthält bereits wichtige Maßnahmen zur Klimaanpassung des Waldes, beispielsweise Förderung eines stabilen, dynamischen Mischwalds, Auswahl klimaresistenter Baumarten, Maßnahmen zum Bodenschutz und zur Wasserrückhaltung. Durch die vorhandenen Fördermittel kann ein klimaangepasstes Waldmanagement umgesetzt werden.

Label Stadtgrün Naturnah seit 2023
Hier sind bereits viele Maßnahmen zur Förderung der Biodiversität bei der Gestaltung und Pflege des Stadtgrüns enthalten und in Umsetzung.

4.5 Grenzen der städtischen Zuständigkeit

Klimaanpassung ist ein Gemeinschaftswerk und wird auf vielen verschiedenen Ebenen umgesetzt. Manche Themen liegen nicht im Steuerungsbereich der Kommune, da dafür andere Ebenen oder

Akteure zuständig sind. Diese Aktivitäten werden bei Bedarf durch Rüsselsheim am Main kommunikativ unterstützt, hier einige Beispiele für solche Themen:

- Teile des Hitzeaktionsplans werden vom Kreis bearbeitet. Der Kreis hat auf seiner Website ein Informationsportal für Bürgerinnen und Bürger aufgebaut, Gesundheitseinrichtungen und Arztpraxen werden vor der Hitzesaison vom Kreis angeschrieben, mit der Empfehlung, Maßnahmenpläne zur Hitzeprävention und zum Hitzeschutz in Einrichtungen zu erstellen. Hitzewarnungen des DWD werden, wenn gewünscht, an die Einrichtungen des Sozial- und Gesundheitssystems weitergeleitet.
- Der Kreis ist ebenfalls für den Krankenhausbetrieb und die Notarztversorgung im Sommer zuständig.
- Für die Überwachung und Sicherung des Grundwassers ist die Obere Wasserbehörde beim Regierungspräsidium Darmstadt zuständig.
- Für den Erhalt des Mains als Bundeswasserstraße ist das Wasserstraßen- und Schifffahrtsamt Main in Aschaffenburg zuständig.
- Bau und Gestaltung der Bundesstraßen, die durch Rüsselsheim am Main verlaufen, erfolgt durch Hessen Mobil, auf Straßenbreite, Verkehrsführung und Begrünung hat Rüsselsheim am Main nur begrenzten Einfluss.
- Große Teile des Stadtgebiets sind private Flächen (Gewerbe und Wohneigentum), hier hat die Stadt nur begrenzte Einflussmöglichkeiten.
- Ein erheblicher Teil des Umgangs mit dem Klimawandel liegt in individuellen Verhaltensänderungen und auch in der individuellen Verantwortung von Bürgerinnen und Bürgern (Umgang mit Hitzewellen, Überflutungsschutz am eigenen Keller etc.). Hier hat die Stadt ebenfalls nur begrenzte Einflussmöglichkeiten.

5. Akteure und Beteiligung

Auf einen Blick

- **Wer ist gefragt:** Zur Klimaanpassung müssen Akteure aus Verwaltung, Politik, der Stadtgesellschaft, Umweltverbänden und Unternehmen zusammenarbeiten. Deshalb wurden diese auch in die Erarbeitung des Konzeptes eingebunden.
- **Beteiligungsverfahren:** Die Fachämter haben sich in Workshops und Experteninterviews eingebracht. Bevölkerung, Unternehmen, Vereine und Verbände kamen in einem Beteiligungsworkshop und einer Online-Beteiligung zu Wort. Politische Akteure wurden regelmäßig im Rahmen des Arbeitskreises Mobilität und Klima informiert.
- **Input aus der Verwaltung:** Viele gute Konzepte sind schon da, Klimaanpassung braucht aber Geld und politischen Rückhalt, auch Bürgerinnen und Bürger können und müssen sich hier einbringen.
- **Input aus den Bürgerbeteiligungen:** Rüsselsheim am Main braucht mehr Grün, Entsiegelung ist nötig und an vielen Stellen möglich, dabei sollten vor allem breite Verkehrswege, Parkplätze, Dach- und Fassadenbegrünung in den Blick genommen werden. Auch Wasserspielplätze, Kneippbecken, Brunnen und Trinkbrunnen wurden häufig als Wünsche genannt.

5.1 Akteure der Klimaanpassung

In der Verwaltung

- Amt für Umwelt und Klimaschutz (Klima-, Umwelt- und Naturschutz, Biodiversität)
- Fachbereich Stadt- und Grünplanung (Bebauungspläne, Naturnahe Grünflächen, Mehr Grün, Kleingärten)
- Amt für Mobilität und Tiefbau (angepasste Verkehrsflächen, Entwässerung, Straßenbau, Entsiegelung)
- Amt für Feuerwehr, Zivil- und Katastrophenschutz
- Fachbereich Gebäudewirtschaft (Hitzeschutz, Begrünung)
- Bauaufsicht (Umsetzung Bebauungspläne, kommunale Gestaltungssatzung)
- Stabsstelle Wirtschaftsförderung und Stadtentwicklung (Kontakte zu Unternehmen und Gewerbetreibenden)
- Fachbereich Zentrales (Arbeitsschutz und Dienstgebäudeservice)
- Fachbereich Bildung und Betreuung

- Fachbereich Soziales und Gesundheit (Leitstelle Älterwerden, Obdachlosenbehörde, Beratungsstelle Ältere und Menschen mit Behinderung zu den Themen Gesundheit, Hitzeschutz, Sanierungshilfe, Bereich Asyl)
- Fachbereich Kommunikation und Stadtmarketing
- Fachbereich Kinder- und Jugendhilfe (Netzwerk Frühe Hilfen, Jugendhilfe, Soziale Dienste)
- Fachbereich Sport und Ehrenamt

Städtische Unternehmen

- Stadtwerke Rüsselsheim GmbH
- Städteservice Rüsselsheim Raunheim AöR
- Abwasserverband Rüsselsheim/Raunheim
- Kultur123 Stadt Rüsselsheim

In der Stadtgesellschaft

Vereine

- Sportvereine
- SKG Bauschheim
- Mozaik, Dialog und Kultur e.V.
- TV 1888 Königstädten
- Gemeinschaft der Kultur- und Sportvereine Königstädten
- Angelsportverein 1930 e.V.
- ASV Bauschheim e.V.
- ASV Königstädten e.V.
- Naturschutztaucher des NABU
- Verband Hessischer Fischer
- Gartenvereine
- Kleingartenverein
- Internationale Gärten

Bildung

- Hochschule Rhein-Main
- Stadtelternbeirat
- Stadtschülervertretung
- Volkshochschule Rüsselsheim

Seniorenarbeit

- Seniorenbeirat
- Haus der Senioren
- Seniorenwohnungen der gewobau

- Servicewohnen Rehbein
- Pflegeresidenz Senterrra am Friedensplatz
- Altenpflegeheim Martin-Niemöller-Haus
- Seniorenresidenz Haus am Ostpark

Waldumbau

- Forstservice Taunus
- Forstbetriebsgemeinschaft Rhein-Main wV
- Privatwaldbesitzer FBG

Umwelt- Natur- und Klimagruppen

- Energiewende e.V.
- RüsselsheimZero
- DieWeltumschützer
- Naturfreunde e.V.
- Natur- und Vogelschutzverein Bauschheim e.V.
- Natur- und Vogelschutzverein Königstädten e.V.
- Allgemeiner Deutscher Fahrrad-Club Kreis Groß-Gerau e.V. (ADFC)
- NABU Rüsselsheim-Raunheim
- Bund für Umwelt und Naturschutz (BUND) Kreisverband Groß-Gerau
- Hessische Gesellschaft für Ornithologie und Naturschutz e.V. (HGON)
- Bürgerenergie Untermain eG

Religiöse Gemeinschaften

- Ahmadiyya Muslim Jamaat (Gebetszentrum Rüsselsheim)
- Evangelische Luthergemeinde Rüsselsheim
- Martinsgemeinde Rüsselsheim
- Ev. Bonhoeffer-Gemeinde Rüsselsheim
- Evangelisch-Freikirchliche Gemeinde Rüsselsheim
- Katholische Gemeinde Heilige Dreifaltigkeit und Auferstehung Christi in Rüsselsheim
- Pfarrei St. Josef Rüsselsheim
- Kath. Pfarrei Hl. Familie
- Italienische Katholische Mission
- Pfarrgruppe Nauheim und Königstädten Jakobus und Johannes
- Islamisches Kulturzentrum Rüsselsheim e.V. Othman Ibn Affan Moschee
- Ayasofya Camii Rüsselssheitm (DITIB, Türkisch Islamische Gemeinde)

Bauherren/Wohnungsgesellschaften

- gewobau Gesellschaft für Wohnen und Bauen Rüsselsheim mbH
- Gemeinnützige Baugenossenschaft e.G.
- Nassauische Heimstätte GmbH

- Bauverein AG Darmstadt

Wirtschaft

- Gewerbeverein Rüsselsheim 1888 e.V.
- Unternehmen (z.B. VGP und Stellantis)
- Größere Immobilieneigentümerinnen und -eigentümer

5.2 Beteiligungsformate

Zur Erarbeitung des Klimaanpassungskonzepts fanden verschiedenen Beteiligungsformate innerhalb der Verwaltung, mit der Politik und mit Bürgerinnen und Bürgern statt. Ziel war es, möglichst vielfältige Perspektiven und Ideen in die Planung einzubeziehen.

Verwaltungsintern

- Amtsinterner Workshop mit B.A.U.M am 21.10.2024, Vorbereitung verwaltungsinterner Workshop
- Amtsinterne Workshops Kommunikationsstrategie am 17.07.2024 und am 20.03.2025
- Verwaltungsinterne Workshops mit allen Führungskräften der Stadtverwaltung, vom Städteservice und Kultur 123. Zudem waren alle Kolleginnen und Kollegen eingeladen, mit denen zu Klimathemen bereits eng zusammengearbeitet wird: Stadt- und Grünplanung, Wirtschaftsförderung und Stadtentwicklung, Bildung und Betreuung, Gebäudewirtschaft, Amt für Mobilität und Tiefbau
  - 11.09.2024 Online-Auftaktveranstaltung: Einführung Klimaschutz und Klimaanpassung
  - 31.10.2024 Workshop zum Klimaanpassungskonzept: Klimawandel in Rüsselsheim inkl. Vorstellung Ergebnisse Klimafunktionskarte vom Kreis Groß-Gerau, Vorstellung Projektablauf, Vorstellung Handlungsfelder, Interaktiver Teil zu den Handlungsfeldern (Betroffenheit, Anpassungskapazitäten, Akteure und Projektideen), Vorstellung und Diskussion Leitlinien
- IKZ Hitze seit Januar 2024: Gemeinsame Erstellung eines Hitzeaktionsplan mit allen Kreis-Kommunen und dem Kreis Groß-Gerau
- Maßnahmenerarbeitung durch Experteninterviews

Bürgerinnen und Bürger

- Öffentliche Auftaktveranstaltung am 27.11.2024
- Bürgerbeteiligung mit Hilfe einer Online-Ideenkarte vom 27.11.2024 bis zum 27.03.2025
- Beteiligung Seniorinnen und Senioren am 02.04.2025 beim Seniorennachmittag
- Stand zum Thema Klimaanpassung und Biodiversität beim Tag der offenen Tür vom Städteservice Rüsselsheim Raunheim AöR am 24.05.2025
- JF Bürgerinitiativen tagt monatlich, zu dem alle Rüsselsheimer Bürgerinitiativen eingeladen sind. Teilnehmende u.a. RüsselsheimZero, Energiewende e.V., BUND, Naturfreunde
  - 13.12.2023 Vorstellung Klimaanpassungsmanager

- 12.06.2024 Präsentation Einführung Klimaanpassung und Vorgehen Klimaanpassungskonzept, Austausch zu Inhalten
- 28.08.2024 Hitze in Rüsselsheim und Vorstellung Klimafunktionskarte des Kreises
- 16.10.2024 Ankündigung Öffentlichkeitsveranstaltung und Beteiligung

- Vorstellung Starkregengefahrenkarte Rüsselsheim am Main am 30.10.2025

Politik

- Arbeitskreis Mobilität und Klimaschutz bestehend aus Kommunalpolitik und sachkundigen Bürgerinnen und Bürgern (Vertretende der Vereine und Verbände)
  - 05.06.2024 Vorstellung KAM, Einführung Klimaanpassung und Erläuterung Vorgehen Klimaanpassungskonzept
  - 20.11.2024 Bericht Ergebnisse verwaltungsinterner Workshop, Diskussion Handlungsfelder und Leitlinien
  - 12.03.2025 Sachstandbericht Klimaanpassungskonzept und Vorstellung Online-Bürgerbeteiligung Ideenkarte
  - 19.11.2025 Klimaanpassungs-Workshop: Maßnahmenvorstellung und Workshop zu Priorisierung von Maßnahmen
  - 28.01.2026 Klimaanpassungskonzept: Diskussion aller Ziele, Maßnahmen und offenen Fragen

Häufigste Wünsche aus Bürgerbeteiligungen

Abbildung 15 Die häufigsten Wünsche aus den Bürgerbeteiligungsformaten, (c) Stadt Rüsselsheim am Main

5.3 Zusammenarbeit der Akteure bei der Umsetzung des Klimaanpassungskonzepts

Die im Kapitel 5.1 genannten Akteure arbeiten je nach Thema und Anliegen eng zusammen, um das Klimaanpassungskonzept umzusetzen. Die Umsetzung der Maßnahmen liegt bei verschiedenen Ämtern und Fachbereichen und ist abhängig von finanziellen und personellen Ressourcen. Das Klimaanpassungsmanagement unterstützt bei Bedarf durch Projektmanagement, Fördermittelakquise und Öffentlichkeitsarbeit und sorgt für den fachübergreifenden Austausch. Dafür werden bestehende Abstimmungsformate und projektbezogene Arbeitsgruppen genutzt, beispielsweise der Jour Fixe des Klimateams mit der Stabstelle Wirtschaftsförderung und Stadtentwicklung oder die AG Entsiegelung mit Beteiligten aus dem Amt für Umwelt und Klimaschutz, dem Fachbereich Stadt- und Grünplanung und dem Amt für Mobilität und Tiefbau. Die politischen Gremien werden regelmäßig über Fortschritte informiert und entscheiden über die Umsetzung und Bereitstellung von Mitteln für einzelne Maßnahmen. Städtische Unternehmen werden projektbezogen eingebunden.

Bürgerinnen und Bürger, Vereine, Initiativen sowie Unternehmen werden durch Informations- und Beteiligungsformate eingebunden, beispielsweise im Rahmen des regelmäßigen Jour Fixe mit Bürgerinitiativen im Bereich Umwelt, Natur und Klima. Hinzu kommen Veranstaltungen, Kampagnen oder Beteiligungsformate zur Planung einzelner Maßnahmen im Stadtgebiet. Eigentümerinnen und Eigentümer von Immobilien, Unternehmen und Bildungseinrichtungen werden gezielt im Rahmen einzelner Projekte und Kampagnen kontaktiert. Die Zusammenarbeit mit dem Kreis Groß-Gerau und benachbarten Kommunen wird fortgeführt, insbesondere beim Thema Hitzevorsorge. Gestärkt wird die Zusammenarbeit durch einen mehrmals jährlich stattfindenden, vom Kreis organisierten Klima-Treff aller zuständigen Personen für Klimaschutz und Klimaanpassung aus den Kreiskommunen sowie durch die IKZ-Projektleiterin Klimaschutz, die die Vernetzung der Kommunen fördert und in gemeinsamen Arbeitsgruppen Projekte und Kampagnen – auch im Bereich der Klimaanpassung – zur Nutzung von Synergien initiiert und umsetzt.

6. Maßnahmen

Alle Maßnahmenvorschläge dienen als Entscheidungsgrundlage und Planungshilfe für Politik und Verwaltung. Die Umsetzung ist abhängig von den finanziellen und personellen Möglichkeiten der Stadtverwaltung für Investitionen und Unterhaltung und muss jeweils einzeln geprüft werden.

Zu Maßnahmen, die in der Übersicht mit dem „Steckbrief“ gekennzeichnete sind, gibt es im Anhang einen Maßnahmensteckbrief. Diese Maßnahmen sollen in den nächsten drei Jahren durch das Klimaanpassungsmanagement prioritär begleitet werden. Im Laufe der Jahre werden die Steckbriefe fortlaufend ergänzt und aktualisiert.

Maßnahmen im Arbeitsfeld 1 Übergreifende Themen

Prio	Nr.	Maßnahmentitel	Beschreibung
	M1.1	Klimaanpassungsmanagement verstetigen	Klimaanpassungsmanagement wird weiter als zentrale Koordinierungsstelle im Rathaus etabliert, um Akteure in den Fachämtern durch Projektleitung, Öffentlichkeitsarbeit und Fördermittelakquise zu unterstützen.
	M1.2	Fördermittel akquirieren	Im Rahmen des Klimaanpassungsmanagements werden gezielt Fördermittel akquiriert, um größere Klimaanpassungsprojekte in allen Bereichen umsetzen zu können.
	M1.3	Regelungsspielraum in Satzungen nutzen	Bei der Erstellung oder Überarbeitung von Satzungen werden Regelungsspielräume zur Klimaanpassung genutzt.
	M1.4	Klimacheck im Rathaus	Ein einfaches digitales Prüfwerkzeug wird erstellt, um allen Mitarbeitenden die Einschätzung „Auswirkungen auf das Klima“ bei Maßnahmen und Projekten zu erleichtern.

Maßnahmen im Arbeitsfeld 2 Planen und Bauen

Prio	Nr.	Maßnahmentitel	Beschreibung
	M2.1	Gestaltungssatzung erstellen	In einer kommunalen Gestaltungssatzung werden Rahmenbedingungen für die Gestaltung von Gebäuden und Freiflächen festgelegt, die bei Sanierung oder Neubau für Hitze- und Starkregenschutz und für den Schutz und die Förderung der Biodiversität sorgen.
	M2.2	Klimaangepasste Bebauungspläne	In neu zu erstellenden oder zur Überarbeitung anliegenden Bebauungsplänen werden Klimaanpassungsmaßnahmen berücksichtigt, um Hitzeinseln und weitere Klimagefahren in Wohn- und Gewerbegebieten zu reduzieren.
	M2.3	Klimaanpassung in städtebaulichen Verträgen	In städtebaulichen Verträgen werden Klimaanpassungsmaßnahmen berücksichtigt, um Hitzeinseln und weitere Klimagefahren in Wohn- und Gewerbegebieten zu reduzieren.
	M2.4	Kaltluftschneisen sichern	Bei Bauprojekten, Stadtentwicklung und Bebauungsplänen werden Kaltluftschneisen besonders geschützt.
	M2.5	Steckbriefe kommunale Gebäude	In Zusammenarbeit von Gebäudewirtschaft und Klimaanpassungsmanagement wird ein Überblick über den Stand der Klimaanpassung an den kommunalen Gebäuden erarbeitet und Anpassungsmaßnahmen priorisiert.
	M2.6	Hitzeschutz an kommunalen Gebäuden	An den kommunalen Gebäuden der Stadt werden Maßnahmen zum Hitzeschutz umgesetzt.
	M2.7	Begrünung an kommunalen Gebäuden in Hotspot-Lagen	An kommunalen Gebäuden in Lagen mit besonderer Betroffenheit werden Versickerungslösungen sowie Dach- und Fassadenbegrünungen geprüft und angestrebt. Sofern umsetzbar, wird damit die Hitzebelastung für die Umgebung entschärft.
	M2.8	Klimaanpassung bei Sanierung und Neubau	Bei Sanierung oder Neubau eigener Gebäude werden Belange der Klimaanpassung berücksichtigt.
	M2.9	Neuanmietung klimaangepasster Objekte	Bei der Neuanmietung werden klimaangepasste Objekte bevorzugt, insbesondere bezüglich: Hitzeschutz, Erreichbarkeit von Grünanlagen und Begrünung.

Prio	Nr.	Maßnahmentitel	Beschreibung
	M2.10	Verkehrsflächen mit Grünflächen planen und gestalten	Bei der Sanierung oder Neuplanung von Verkehrsflächen werden Grünflächen und Baumstandorte direkt mit geplant, vorhandene Grünflächen werden geschützt und nach Möglichkeit erweitert.
	M2.11	ÖPNV-Wartebereiche beschatten und begrünen	Wartebereiche für den ÖPNV werden nach Möglichkeit beschattet und begrünt, Wartehallen werden beim barrierefreien Umbau mit Gründächern ausgestattet.
	M2.12	Fahrradabstellanlagen begrünen	Überdachte Fahrradabstellanlagen werden nach Möglichkeit mit einem Gründach versehen, bei Fahrradkäfigen wird eine Begrünung durch Kletterpflanzen angestrebt.
	M2.13	Helle Straßenbeläge nutzen	Um Hitze im Straßenraum zu mindern, werden bei Straßensanierungen Zuschlagstoffe verwendet, die den Straßenbelag aufhellen und die Sonnenabstrahlung erhöhen.
	M2.14	Parkraumkonzept erstellen	Um Parkraumkonflikte zu entschärfen und Potentialflächen für Entsiegelung und Begrünung zu nutzen, erstellt die Stadt ein Parkraumkonzept für das gesamte Stadtgebiet.
	M2.15	Parkplätze (teil-)entsiegeln und beschatten	Die Stadt setzt sich dafür ein, dass Parkplätze in Wohn- und Gewerbegebieten (teil)entsiegelt und beschattet werden, um die Versickerung zu fördern und die Hitzebelastung zu reduzieren.
	M2.16	Potentialflächen Entsiegelung festlegen	Die Stadtverwaltung erstellt ein Geoinformationssystem, das Potentialflächen für Entsiegelung und Begrünung aufzeigt.
	M2.17	Entsiegelung umsetzen	Potentialflächen werden (teil-)entsiegelt und begrünt, um Hitzebelastung in der Stadt zu senken und Versickerung und Verdunstung zu fördern. Die Auswahl erfolgt nach Prioritätenliste und Finanzlage.

Maßnahmen im Arbeitsfeld 3 Biodiversität und Stadtnatur

Prio	Nr.	Maßnahmentitel	Beschreibung
	M3.1	Öffentliche Grünflächen erhalten	Bestehende öffentliche Grünflächen werden erhalten und geschützt.
	M3.2	Überarbeitung Baumschutzsatzung	Die Baumschutzsatzung wird angepasst, damit Stadtbäume im ganzen Stadtgebiet geschützt werden.
	M3.3	Klimaresiliente Pflanzungen umsetzen	Bei der Neuanlage oder Umgestaltung von Grünflächen werden vielfältige, voraussichtlich klimaresiliente Pflanzen ausgewählt.
	M3.4	Neupflanzungen mit Pflanzenkohle stärken	Substrate für Neupflanzungen werden mit regionaler Pflanzenkohle angereichert, um die Pflanzungen zu stärken und CO_2 zu binden.
	M3.5	Klimaangepasster Waldumbau	Die Bewirtschaftung des Rüsselsheimer Waldes folgt dem Waldkonzept von 2024, dabei steht die Klimaanpassung gegenüber der intensiven Bewirtschaftung im Vordergrund.
	M3.6	Klimaangepasste Landwirtschaft unterstützen	Die lokale Landwirtschaft wird nach Möglichkeit bei den notwendigen Anstrengungen zur Klimaanpassung unterstützt.
	M3.7	Begrünungspotentiale prüfen und nutzen	Begrünungspotentiale im Stadtraum werden genutzt, um die Hitzebelastung zu senken, die Biodiversität zu erhöhen und die Versickerung und Verdunstung zu fördern.
	M3.8	Innovative Grünfläche anlegen	Die Stadt errichtet eine innovative Grünfläche wie z.B. einen Piko-Park, Mikro-Forst, Naturerlebnisraum oder Urbanen Waldgarten, für die es aktuell umfassende Förderungen gibt.
	M3.9	Mobiles Grün nutzen	Wo eine Begrünung erforderlich, eine bodengebundene Begrünung jedoch nicht möglich ist, nutzt die Stadt mobiles Grün, um die Aufenthaltsqualität zu verbessern.
	M3.10	Erstellung einer Biodiversitätsstrategie	In Zusammenarbeit mit Naturschutzverbänden erarbeitet die Stadt eine Biodiversitätsstrategie.
	M3.11	Biodiversität auf städtischen Grünflächen erhöhen	Durch vielfältige, naturnahe und strukturreiche Pflanzungen erhöht die Stadt weiterhin die Biodiversität auf städtischen Grünflächen.

Prio	Nr.	Maßnahmentitel	Beschreibung
	M3.12	Biodiversitätskampagne für Privatflächen	Um die Biodiversität auch auf privaten Flächen zu erhöhen, entwickelt die Stadt eine Kampagne zum Thema Biodiversität auf Privatflächen (Gärten, Balkonkästen, Außengelände).
	M3.13	Gewerbe-Grün-Offensive	Mit einer Gewerbe-Grün-Offensive werden Betriebe motiviert und unterstützt, ihre Firmengelände naturnah und klimaangepasst zu gestalten. Durch Beratung, Wettbewerbe oder eine Biodiversitätsplakette werden Klimaanpassung, Biodiversität und Standortattraktivität erhöht.

Maßnahmen im Arbeitsfeld 4 Gesundheit und Bevölkerungsschutz

Prio	Nr.	Maßnahmentitel	Beschreibung
	M4.1	Verschattungselemente im öffentlichen Raum	Verschattungselemente wie Sonnensegel, Bäume und Rankpflanzen werden genutzt, um Aufenthaltsorte mit großer Hitzebelastung zu beschatten und zu kühlen.
	M4.2	Kühle Oasen schaffen und bekanntmachen	Insbesondere in den stark versiegelten Innenstadtbereichen werden „kühle Oasen“ recherchiert, geschaffen und bekannt gemacht, an denen sich Menschen während Hitzewellen abkühlen können.
	M4.3	Erstellung und Aktualisierung von Gefährdungsbeurteilungen	Bei Gefährdungsbeurteilungen der einzelnen Arbeitsplätze werden Risiken durch den Klimawandel systematisch mit einbezogen.
	M4.4	Anpassungen im Außendienst	Die Stadt nimmt Anpassungen vor, um ihre Mitarbeitenden im Außendienst vor Gesundheitsgefahren durch Hitze, zunehmende UV-Strahlung und neu auftretende Krankheiten zu schützen.
	M4.5	Anpassungen im Innendienst	Die Stadt nimmt Anpassungen vor, um ihre Mitarbeitenden im Innendienst vor Gesundheitsgefahren durch Hitze zu schützen.

Prio	Nr.	Maßnahmentitel	Beschreibung
	M4.6	Informationssystem für Klimaereignisse	Die Stadt etabliert Informationssysteme für Bürgerinnen und Bürger, Gemeinschaftsunterkünfte, Bildungseinrichtungen, Vereine, Einzelhandel, Gastronomie und Unternehmen für Klimaereignisse, insbesondere bei Hitzewellen.
	M4.7	Aktionspläne für Klimaereignisse	Die Stadt etabliert interne Konzepte, Aktionspläne und Meldeketten für Klimaereignisse wie Hitzewellen und Starkregen.
	M4.8	Anpassung der Ausrüstung	Die Stadt passt die Ausrüstung der städtischen Einsatzkräfte der Feuerwehr und des Katastrophenschutzes an die Herausforderungen des Klimawandels an.
	M4.9	Erarbeitung eines Freiwilligenkonzeptes	Für Ereignisse wie Starkregen/Hochwasser wird ein Freiwilligenkonzept (Spontanhelfende) erarbeitet.

Maßnahmen im Arbeitsfeld 5 Wasser in der Stadt

Prio	Nr.	Maßnahmentitel	Beschreibung
	M5.1	Errichtung von Trinkwasserspendern	Die Stadt stellt an stark frequentierten, hitzebelasteten Punkten kostenloses Trinkwasser durch öffentliche Trinkwasserspender zur Verfügung.
	M5.2	Errichtung von Trinkwasserspendern an Kitas	Die Stadt stellt an öffentlichen Kindertagesstätten Trinkwasserspender zur Verfügung, um den Kindern einen einfachen Zugang zu kostenlosem Trinkwasser zu ermöglichen.
	M5.3	Prüfung von Wasserelementen für Kühlung und Hitzeschutz in der Stadt	Die Stadtverwaltung prüft die Möglichkeiten, Wasserelemente zum Hitzeschutz in besonders belasteten Stadtvierteln einzusetzen.
	M5.4	Erhalt von Bademöglichkeiten	Freibäder und Badeseen werden erhalten, gepflegt und hinsichtlich der Wasserqualität überwacht, um insbesondere während Hitzeperioden Abkühlung zu ermöglichen.
	M5.5	Erhalt bestehender Gewässer	Natürliche und künstlich angelegte Gewässer in und um Rüsselsheim werden erhalten und gepflegt, da sie als natürliche Klimaanlage, Erholungsraum und wichtige Lebensräume dienen.

Prio	Nr.	Maßnahmentitel	Beschreibung
	M5.6	Versickerung erhöhen	Durch Beratung, Information und eigene Maßnahmen in der Bauplanung und Flächenumgestaltung setzt sich die Stadt dafür ein, dass die Versickerung von Regenwasser auf allen städtischen Gebieten erhöht wird.
	M5.7	Öffentlichkeitsarbeit zur Starkregengefahrenkarte	Die Starkregengefahrenkarte steht online zur Verfügung und informiert über mögliche Überflutungsbereiche bei Starkregenereignissen im Stadtgebiet. Die Stadt weist saisonal und im Rahmen von Informationskampagnen auf dieses Angebot hin.
	M5.8	Warnschilder an Unterführungen	Soweit möglich weist die Stadt durch Warnschilder an geeigneter Stelle auf die Überflutungsgefahr an Unterführungen bei Starkregen hin (Fußgänger, Rad- und Kraftfahrzeugverkehr).
	M5.9	Umsetzung der Empfehlungen aus der Starkregengefahrenkarte	An öffentlichen Gebäuden und Verkehrswegen werden die Maßnahmenvorschläge der Starkregengefahrenkarte geprüft und nach Möglichkeit umgesetzt.
	M5.10	Bewässerung mit Regenwasser ausbauen	Regenwasser wird gesammelt, um öffentliche und private Grünflächen mit Regenwasser bewässern zu können. Dafür werden Schwammstadtlösungen wie Zisternen und Rigolen genutzt.
	M5.11	Brauchwasser zur Bewässerung nutzen	Nach Fertigstellung der 4. Klärstufe wird geprüft, inwieweit geklärtes Brauchwasser zur Bewässerung von Grünflächen genutzt werden kann, um Trinkwasser zu sparen und den ungenutzten Abfluss in den Main zu vermeiden.

Maßnahmen im Arbeitsfeld 6 Bildung, Beratung und Förderung

Prio	Nr.	Maßnahmentitel	Beschreibung
	M6.1	Informationen zu Klimaanpassung in Web und Social Media	Durch den Aufbau einer Microsite für den Bereich Umwelt, Natur und Klima mit kuratierten und häufig nachgefragten Informationen auch zu Klimaanpassung stellt die Stadt gesammelte und hilfreiche Informationen zur Verfügung.

Prio	Nr.	Maßnahmentitel	Beschreibung
	M6.2	Proaktive Bürgerinformation	Bei Kontakten mit dem Rathaus erhalten Bürgerinnen, Bürger und Gewerbetreibende direkt passende Informationen zu relevanten Themen wie Hitzeschutz, Starkregenvorsorge, Begrünung, Naturschutz, Entsiegelung oder Fördermöglichkeiten.
	M6.3	Aufsuchende Beratung zum Thema Klimaanpassung	Die Stadt entwickelt ein aufsuchendes Beratungsangebot, das über Klimaanpassungsmaßnahmen am eigenen Haus, Machbarkeit, Kosten und Förderungen informiert.
	M6.4	Umwelt- und Klimabildung	Die Stadt unterstützt die Umwelt- und Klimabildung für Kinder, Jugendliche und Erwachsene. In Kooperation mit Schulen, Kindergärten, Bibliothek, Museum, VHS oder freien Dozentinnen und Dozenten werden dazu passende Angebote entwickelt.
	M6.5	Vernetzung und Informationen für Vereine, Verbände und Unternehmen	Die Stadt stellt Informationen zur Klimaanpassung auf der Website sowie in Form von Beratung und Veranstaltungen zur Verfügung und arbeitet mit Vereinen, Verbänden und Unternehmen zusammen, um die Ziele der Klimaanpassung zu erreichen.
	M6.6	Leitfaden Hitzeschutz am Arbeitsplatz	Informationskampagne und Bereitstellung von Informationen für Unternehmen zu Hitzeschutzmaßnahmen an unterschiedlichen Arbeitsplätzen.
	M6.7	Grünpatenprogramm fortsetzen und ausbauen	Das Grünpatenprogramm wird fortgesetzt und inhaltlich und quantitativ weiterentwickelt.
	M6.8	Förderung von Klimaanpassung im privaten Bereich	Abhängig von den finanziellen Möglichkeiten setzt die Stadt ein Förderprogramm auf, um die Entsiegelung und Begrünung privater Flächen sowie weitere Klimaanpassungsmaßnahmen zu fördern.
	M6.9	Gemeinschaftsaktionen für mehr Grün	Die Stadt entwickelt und unterstützt gemeinsame Aktionen mit Unternehmen, Vereinen und Verbänden, die das Thema Klimaanpassung und Begrünung öffentlich sichtbar machen.

7. Umsetzung

Auf einen Blick

- **Umsetzung:** Ein Teil der Maßnahmen wird bereits umgesetzt, ein Teil soll im Rahmen einer Anschlussförderung umgesetzt werden. Die Umsetzung ist jeweils abhängig von einer gesicherten Finanzierung für Investitionen und Erhaltung.
- **Controlling:** Der Stand der Maßnahmenumsetzung soll mindestens alle zwei Jahre überprüft und die Steckbriefe ergänzt und aktualisiert werden. Mindestens alle fünf Jahre wird das Controlling-Tool Klimaanpassung des Umweltbundesamtes genutzt und online über das Ergebnis informiert.
- **Berichtswesen:** Der Stand der durchgeführten Maßnahmen wird alle zwei Jahre im Umweltbericht präsentiert und der Stadtverordnetenversammlung vorgestellt.
- **Anpassung:** Das Konzept sollte alle fünf Jahre überprüft und gegebenenfalls angepasst werden.
- **Kommunikation:** Gute Kommunikation ist Teil vieler Maßnahmen und die Basis für gute Klimaanpassung. Deshalb werden die Kommunikationswege der Stadtverwaltung genutzt und ausgebaut.

7.1 Verstetigung

Das Klimaanpassungskonzept der Stadt Rüsselsheim am Main wurde in enger Zusammenarbeit mit vielen Fachbereichen der Verwaltung erarbeitet. Dadurch wurde die fachübergreifende Zusammenarbeit innerhalb der Verwaltung gestärkt, die auch für die Umsetzung zentral ist. Für die Umsetzung und Verstetigung sollen bestehende Austausch- und Arbeitsformate weiter genutzt werden, wie beispielsweise der Arbeitskreis Mobilität und Klima, der monatliche Jour Fixe mit Bürgerinitiativen, regelmäßige Vernetzungstreffen und AGs mit anderen Fachbereichen. Regionale Treffen wie der Klimatreff des Kreises, Arbeitstreffen des Regionalverbandes und der Arbeitsgruppe IKZ Hitze beim Kreis Groß-Gerau ermöglichen auch in Zukunft die Vernetzung mit benachbarten Kommunen.

In den kommenden Jahren soll das Klimaanpassungsmanagement am Amt für Umwelt und Klimaschutz die Umsetzung der Maßnahmen durch Öffentlichkeitsarbeit, Veranstaltungsorganisation, Projektmanagement und Fördermittelakquise unterstützen. Es wurde ein Anschlussförderantrag gestellt, um die Stelle für weitere drei Jahre sicherzustellen. Ziel ist es, die Stelle Klimaanpassungsmanagement im Anschluss an diese Förderung zu verstetigen und langfristig im Stellenplan der Stadt Rüsselsheim am Main beim Amt für Umwelt und Klimaschutz zu verankern. Damit soll eine zentrale

Koordinations- und Anlaufstelle für Klimaanpassungsfragen bestehen, während das Thema gleichzeitig in den einzelnen Fachbereichen weiter vertieft und integriert wird. In den kommenden drei Jahren werden erste prioritäre Maßnahmen des Konzeptes umgesetzt, dafür sollen anlassbezogene Fördermittel beantragt und genutzt werden.

Im Zuge dieser Zusammenarbeit sollen klare Strukturen zu Zuständigkeiten und zur dezernatsübergreifenden Kommunikation entwickelt und etabliert werden, insbesondere mit dem Fachbereich Stadt- und Grünplanung, dem Fachbereich Gebäudewirtschaft, der Stabstelle Wirtschaftsförderung und Stadtentwicklung, dem Fachbereich Soziales und Gesundheit und dem Amt für Mobilität und Tiefbau. Ziel ist es, das Thema Klimaanpassung und die dazugehörigen Arbeitsstrukturen langfristig in den verschiedenen Fachbereichen zu verankern.

Die Planung der Maßnahmen wird kontinuierlich weiterentwickelt. Durch das Klimaanpassungsmanagement werden regelmäßig neue Maßnahmensteckbriefe erstellt. Bestehende Steckbriefe werden überprüft und aktualisiert. So kann auf neue Erkenntnisse, geänderte Rahmenbedingungen oder zusätzliche Fördermöglichkeiten reagiert werden, zugleich erhalten Politik, Zivilgesellschaft und Verwaltung einen Überblick über den Stand der Umsetzung.

Ein zentraler Baustein der Verstetigung ist zudem die Einbindung von Akteuren außerhalb der Verwaltung. Initiativen, Vereine, Unternehmen und engagierte Bürgerinnen und Bürger können und müssen wichtige Beiträge zur Klimaanpassung leisten. Der Austausch mit Bürgerinnen und Bürgern, Unternehmen, Vereinen, Investoren und anderen Interessensgruppen soll deshalb fortgesetzt und ausgebaut, die Öffentlichkeitsarbeit verstärkt werden (vgl. Kapitel 5 Akteure der Klimaanpassung und Kapitel 7.3 Kommunikationsstrategie).

7.2 Controlling

Die Umsetzung des Klimaanpassungskonzepts wird regelmäßig überprüft. Ziel ist es, den Stand der Maßnahmen nachvollziehbar zu dokumentieren, die Umsetzung voranzutreiben und bei Bedarf auch Anpassungen an Konzept und Planung vorzunehmen. Für die Stelle Klimaanpassungsmanagement wurde eine weitere Förderung für drei Jahre beantragt, eine anschließende Verstetigung wird angestrebt. Im Rahmen dieser Stelle werden Monitoring und Controlling des Klimaanpassungskonzepts sichergestellt. Grundlage dafür sind die Indikatoren und Prüfkriterien, die in den Maßnahmensteckbriefen hinterlegt sind. Die zuständigen Fachbereiche melden regelmäßig den Stand der Umsetzung ihrer Maßnahmen an das Klimaanpassungsmanagement, das diese Informationen bündelt, verwaltungsintern abstimmt und zugänglich macht.

Eine grundlegende Überprüfung des Klimaanpassungskonzepts ist alle fünf Jahre vorgesehen. Dabei wird bewertet, ob Ziele erreicht wurden und ob neue Entwicklungen oder Erkenntnisse berücksichtigt werden sollten. Bei Bedarf wird das Konzept entsprechend angepasst.

Mindestens alle zwei Jahre wird anhand der Steckbriefe der Stand der Umsetzung der einzelnen Maßnahmen geprüft. In diesem Turnus werden die Steckbriefe aktualisiert, umgesetzte Maßnahmen fließen auch in den alle zwei Jahre erstellten Umweltbericht der Stadt ein, zusätzlich wird regelmäßig in bestehenden Austauschformaten wie dem Jour fixe mit Bürgerinitiativen oder dem Arbeitskreis

Mobilität und Klima über den Fortschritt berichtet. Neben den Steckbriefen wird für das Controlling auch der Anpassungsscanner des Umweltbundesamtes genutzt.

Mindestens alle zwei Jahre:

- Aktualisierung der Steckbriefe
- Bericht über Umsetzungsstand einzelner Maßnahmen im Umweltbericht
- Bericht über den Umsetzungsstand an die Politik im Rahmen der Vorstellung des Umweltberichts in der Stadtverordnetenversammlung
- Veröffentlichung der aktualisierten Steckbriefe auf der Website

Alle fünf Jahre:

- Überprüfung des Klimaanpassungskonzepts
- Bewertung, ob Ziele erreicht wurden
- Bewertung, ob aufgrund neuer Erkenntnisse grundlegende Änderungen notwendig sind
- Nutzung des Anpassungsscanners des Umweltbundesamtes und Veröffentlichung

7.3 Kommunikationsstrategie

Bestandsaufnahme

In Rüsselsheim am Main bestehen bereits vielfältige etablierte Kommunikationsstrukturen innerhalb und außerhalb der Stadtverwaltung. Der Bereich Kommunikation informiert regelmäßig über aktuelle Themen und Veranstaltungen, die Informationen werden über Pressemeldungen sowie über Facebook und Instagram verbreitet. Auf der städtischen Website stehen zahlreiche Informationen zu unterschiedlichen Themen bereit. Ergänzend betreibt das Stadtmarketing mit der Seite „MainRüsselsheim“ eine Plattform mit touristischen Informationen und einem Veranstaltungskalender. Am Marktplatz steht außerdem eine digitale Werbesäule zur Verfügung, die vom Rathaus für Hinweise und Informationen genutzt werden kann.

Darüber hinaus pflegen einzelne Fachbereiche thematische Mailverteiler und Kontakte zu Initiativen, Einrichtungen oder Unternehmen. Die Kommunikation zum Thema Klimaanpassung erfolgt bisher anlassbezogen vorwiegend über Pressemitteilungen und Social Media, die Informationen auf der Website sind bisher eher allgemein und wenig anwendungsorientiert.

Ziele

Ziel der Kommunikationsstrategie ist es, das Thema Klimaanpassung dauerhaft im Bewusstsein von Bürgerinnen und Bürgern, Verwaltung und Politik zu verankern. Dabei sollen Risiken des Klimawandels verständlich vermittelt werden, gleichzeitig sollen konkrete Handlungsmöglichkeiten aufgezeigt und Informationen gebündelt werden. Bürgerinnen und Bürger sowie Einrichtungen und Unternehmen sollen so motiviert werden, eigene Beiträge zur Anpassung zu leisten, damit Rüsselsheim am Main Schritt für Schritt klimaresilienter werden kann.

Langfristig soll die Kommunikationsstrategie dazu beitragen, dass Klimaanpassungsaspekte bei Entscheidungen im Privaten, in Unternehmen, Verwaltung und Politik selbstverständlich mitgedacht werden.

Zielgruppen

Die Kommunikation richtet sich an unterschiedliche Zielgruppen. Dazu gehören insbesondere die Mitarbeitenden der Verwaltung, politische Gremien und Fraktionen, soziale Einrichtungen und Träger, Eigentümerinnen und Eigentümer von Immobilien, Unternehmen und Gewerbetreibende sowie die breite Öffentlichkeit.

Kernbotschaft

Die Anpassung an den Klimawandel ist dringend notwendig, um ernsthafte gesundheitliche und andere Risiken abzuwenden. Gleichzeitig bietet sie viele Chancen, denn viele Anpassungsmaßnahmen machen die Stadt lebenswerter, gesünder, schöner und widerstandsfähiger.

Tonalität

Alle Beteiligten wünschen sich eine gute und lebenswerte Zukunft. Darüber können und sollten breite Bevölkerungsgruppen für die Belange der Klimaanpassung gewonnen werden. Um das zu erreichen, sollten die Kommunikationsangebote konkret, anschaulich und lösungsorientiert sein und Beteiligten mit unterschiedlichem Wissensstand wertschätzend mitnehmen. Neben der Information gehört auch der Austausch dazu. Dafür sollen regelmäßig Möglichkeiten angeboten werden, denn Rückmeldungen aus der Stadtgesellschaft, der Verwaltung und Politik sind wichtig, um Maßnahmen weiterzuentwickeln und gemeinsam umzusetzen.

Zuständigkeiten

Die Umsetzung der Kommunikationsstrategie wird durch das Klimaanpassungsmanagement gesteuert und überprüft. Pressemitteilungen und Social-Media-Beiträge werden durch den Fachbereich Kommunikation und Stadtmarketing überarbeitet und veröffentlicht. Die Informationen für diese Veröffentlichungen, für Mikrosite, Umweltbericht und Infoschreiben werden durch die Fachbereiche bereitgestellt und durch das Klimaanpassungsmanagement gebündelt und aufbereitet. Veranstaltungen und Kampagnen werden in Zusammenarbeit vom Klimaanpassungsmanagement mit unterschiedlichen Fachbereichen geplant und durchgeführt. Feedback von Bürgerinnen und Bürgern wird durch das Klimaanpassungsmanagement gesammelt und ausgewertet.

Zeitplan

Die Kommunikation erfolgt kontinuierlich, wobei sachliche und saisonale Anlässe genutzt werden, um an Interessen, Problemen und Fragen der Zielgruppen anzuschließen. Während Formate wie Umweltbericht und Website kontinuierlich erreichbar sind, wird beispielsweise im Sommer über Hitzeschutz und im Frühjahr über den Schutz der Biodiversität berichtet. Zusätzlich werden thematische Kampagnen zu Einzelthemen wie beispielweise Entsiegelung von Privatgärten erarbeitet.

Übersicht über konkrete Kommunikationsformate:

Kommunikationsmittel	Was	Zielgruppen	Ziele/Bemerkungen
Website der Stadt /Mikrosite Umwelt, Natur und Klima	Kuratierte Informationen über Klimaanpassung Aktuelle Informationen über Fokusmaßnahmen	Politik und Verwaltung Kooperationspartner, Bürgerinitiativen/ Umweltverbände Medien interessierte Öffentlichkeit	Aktuelle Informationen auf der Website dienen allen übrigen Kanälen als Anker und Legitimation
Umweltbericht	Gebündelte, regelmäßige Informationen über aktuelle Maßnahmen der Klimaanpassung	Politik und Verwaltung Medien Bürgerinitiativen/ Umweltverbände interessierte Bürgerinnen und Bürger	Bewährter Kanal für Verwaltung und Politik, identitätsstiftend und motivierend
Veranstaltungen	Infoveranstaltungen zu Starkregen, Hitzevorsorge, zum Konzept, zur Begrünung von Vorgärten etc.	Allg. Öffentlichkeit, Immobilienbesitzende, Bürgerinitiativen/ Umweltverbände, Vereine	Geeigneter Startpunkt für Kampagnen, Aufmerksamkeit für Themen und Maßnahmen, langfristige Erhöhung von Akzeptanz und Motivation
Instagram/Facebook	Saisonale Infos über städtische Infokanäle	Allg. Öffentlichkeit, Immobilienbesitzende, Bürgerinitiativen/ Umweltverbände, Vereine	Macht die eigene Betroffenheit sichtbar, hält das Thema im Bewusstsein, motiviert
Infoschreiben als Beileger zu amtlichen Briefen	Bspw.: Bei Bauantrag Info über Begrünung, bei Gewerbeanmeldung Gartenbau Info über Albedo und Versickerung etc.	Immobilienbesitzende, Multiplikatoren	Sehr zielgerichtete Informationen möglich, nur langfristig umsetzbar
Flyer	Zusammenstellung kuratierter Materialauswahl für Veranstaltungen und Besuchende	Immobilienbesitzende, allg. Öffentlichkeit	Bedarf genau eruieren, damit kein Altpapier produziert wird

Kommunikationsmittel	Was	Zielgruppen	Ziele/Bemerkungen
	evtl. eigener Flyer zu spezifischen Themen für Rüsselsheim, bspw. für Grünlinge-Kampagne zur Auslage im Baumarkt		
Plakate	Nur in Zusammenhang mit Veranstaltungen	Allg. Öffentlichkeit	Wichtiges Mittel, um die Bevölkerung kanalübergreifend zu erreichen, Verteilung im Stadtraum schwierig, deshalb gut priorisieren
Interner Newsletter der Stadtverwaltung	Information über Stand der Umsetzung, Meilensteine	Mitarbeitenden der Stadtverwaltung	Sorgt dafür, das Thema innerhalb der Verwaltung zu etablieren und unterstützt die Verstetigung

Wie wird das Konzept bekannt gemacht?

Bereits während der Erarbeitung des Klimaanpassungskonzepts wurde das Thema aktiv in die Öffentlichkeit getragen und verschiedene Akteure einbezogen. Dazu gehörten unter anderem ein Interview mit dem Klimaanpassungsmanagement in der Lokalpresse, Beiträge in den sozialen Medien zu Klimaanpassung und Hitzeschutz sowie die Teilnahme am Tag der offenen Tür des Städteservice. Außerdem wurden mehrere Pressemitteilungen veröffentlicht. Ein Beteiligungsworkshop und eine begleitende Online-Beteiligung ermöglichten es Bürgerinnen und Bürgern, ihre Erfahrungen und Hinweise in die Konzeptentwicklung einzubringen. Diese Beteiligung wurde durch eine Plakatkampagne im Stadtgebiet unterstützt. Darüber hinaus wurde das Thema auch im Rahmen eines Seniorennachmittags vorgestellt und diskutiert. Auch der Zwischenstand der Konzepterstellung wurde kürzlich noch einmal in einer Pressekonferenz präsentiert und in einem Artikel der Lokalzeitung vorgestellt.

Durch diese Aktivitäten ist das Thema Klimaanpassung in Rüsselsheim am Main bereits sichtbar geworden. Die Kommunikation zur Umsetzung des Konzepts kann daher auf vorhandenen Kontakten, Erfahrungen und erste öffentlichen Diskussionen aufbauen. Nach der Fertigstellung des Klimaanpassungskonzepts sind weitere Maßnahmen zur Information und Beteiligung geplant. Dazu gehören insbesondere folgende Schritte:

- Vorstellung in den politischen Gremien (AK Mobilität und Klimaschutz, Planungs-, Bau- und Umweltausschuss, Stadtverordnetenversammlung)
- Vorstellung im Jour Fixe Bürgerinitiativen
- Erstellung einer Kurzversion für Bevölkerung und Politik

- Informationsveranstaltung zur Präsentation des Konzepts
- Veröffentlichung auf der Website
- Pressemitteilungen zum Konzept und zur Veranstaltung
- Social-Media-Serie, mit der in mehreren aufeinanderfolgenden Wochen die Fokusmaßnahmen vorgestellt werden
- Aufnahme im Umweltbericht

8. Literaturverzeichnis

Bertelsmannstiftung u.a. (2024). *SDG-Indikatoren für Kommunen 4. Auflage.*

Climate Service Center. (2012). Machbarkeitsstudie „Starkregenrisiko 2050“ Abschlussbericht. https://www.climate-service-center.de/imperia/md/content/csc/workshopdokumente/extremwetterereignisse/csc_machbarkeitsstudie_abschlussbericht.pdf. Von https://www.climate-service-center.de/imperia/md/content/csc/workshopdokumente/extremwetterereignisse/csc_machbarkeitsstudie_abschlussbericht.pdf abgerufen

HAP Groß-Gerau. (2025). *Hitzeaktionsplan für den Landkreis Groß-Gerau sowie Städte und Gemeinden im Kreisgebiet.*

Helmholtz Zentrum München, Deutsches Forschungszentrum für Gesundheit und Umwelt (GmbH). (19. 03 2026). *https://www.helmholtz-munich.de/*. Von https://www.helmholtz-munich.de/newsroom/news/artikel/extreme-rainfall-poses-health-risks abgerufen

https://eur-lex.europa.eu/eli/reg/2021/1119/oj. (12. 03 2026).

https://www.iwkoeln.de/. (17. 03 2026). Von https://www.iwkoeln.de/presse/pressemitteilungen/johannes-ewald-hanno-kempermann-welche-regionen-besonders-vom-klimawandel-bedroht-sind.html abgerufen

Klimaausblick Kreis Groß-Gerau. (2021). *Pfeifer S., Bathiany S., Rechid D.* Climate Service Center Germany (GERICS).

Reimer, N. (01. 07 2025). Hitzewellen sind das neue „Normal“. *taz, die tageszeitung*.

SKA Groß-Gerau. (2024). *Stadtklimaanalyse des Kreises Groß-Gerau SKA, Burghardt und Partner Ingenieure.*

Starkegengefahrenkarte. (2025). *Starkregengefahrenkarte Rüsselsheim am Main, BGS Wasserwirtschaft GmbH.*

Steckbrief-SKA. (2024). *Stadtklimaanalyse (SKA) für den Kreis Groß-Gerau, Steckbriefe der Kommunen, Stadt Rüsselsheim am Main, Burghardt und Partner Ingenieure.*

Umweltbundesamt. (12. 03 2026). *Klimatische Zwillingsstädte in Europa*. Von https://www.umweltbundesamt.de: https://www.umweltbundesamt.de/klimatische-zwillingsstaedte-in-europa#undefined abgerufen

9. Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1 Veranschaulichung der klimatischen Veränderungen durch Klimazwillinge ((c) Rüsselsheim am Main, 2026, Basiskarten und -daten von OpenStreetMap und der OpenStreetMap-Foundation (CC-BY-SA). © https://openstreetmap.org und Beitragende, Powered by Leaflet and Django, glued by uMap project (version 3.6.3), Routing, isochrone and elevation, thanks to OpenRouteService.)..... 6

Abbildung 2 Überblick Projektablauf, (c) Rüsselsheim am Main 10

Abbildung 3 Schwerpunkte und weitere Themen der Klimaanpassung, (c) Rüsselsheim am Main ... 11

Abbildung 4 Übersicht Handlungsfelder, (c) Rüsselsheim am Main 15

Abbildung 5 Abweichung der jährlichen Durchschnittstemperatur von der Referenzperiode 1961-1990 in Rüsselsheim am Main, Analyse B.A.U.M. Consult GmbH mit Daten des Deutschen Wetterdienst 25

Abbildung 6 Übersicht klimatologische Kenntage (c) Stadt Rüsselsheim 25

Abbildung 7 Karte zur Oberflächentemperatur vormittags, Basiskarten und -daten von OpenStreetMap und der OpenStreetMap-Foundation (CC-BY-SA), Stadtklimaanalyse Landkreis Groß-Gerau, Burghardt und Partner Ingenieure 2024 36

Abbildung 8 Karte zum städtischen Wärmeinseleffekt, bodennahe nächtliche Lufttemperatur, Basiskarten und -daten von OpenStreetMap und der OpenStreetMap-Foundation (CC-BY-SA), Stadtklimaanalyse Landkreis Groß-Gerau, Burghardt und Partner Ingenieure 2024 37

Abbildung 9: Versiegelte Flächen und Vegetationsflächen in Rüsselsheim am Main, Basiskarten und -daten von OpenStreetMap und der OpenStreetMap-Foundation (CC-BY-SA), Stadtklimaanalyse Landkreis Groß-Gerau, Burghardt und Partner Ingenieure 2024 38

Abbildung 10 Vulnerable Gruppen Detail, Daten der Stadt Rüsselsheim am Main und SKA Groß-Gerau, Basiskarten und -daten von OpenStreetMap und der OpenStreetMap-Foundation (CC-BY-SA) 39

Abbildung 11 Kaltluftvolumenstrom, zwei Stunden nach Sonnenuntergang, Basiskarten und -daten von OpenStreetMap und der OpenStreetMap-Foundation (CC-BY-SA), Auszug aus SKA Groß-Gerau, 2024 40

Abbildung 12 Lufttemperatur und Kaltluftvolumenstrom, SKA Groß-Gerau, Basiskarten und -daten von OpenStreetMap und der OpenStreetMap-Foundation (CC-BY-SA) 41

Abbildung 13 Planhinweiskarte, SKA Groß-Gerau, Basiskarten und -daten von OpenStreetMap und der OpenStreet-Map-Foundation (CC-BY-SA) 42

Abbildung 14 Auszug Starkregengefahrenkarte, erstellt durch BGS Wasserwirtschaft GmbH 43

Abbildung 15 Die häufigsten Wünsche aus den Bürgerbeteiligungsformaten, (c) Stadt Rüsselsheim am Main 50

10. Anhang

- Maßnahmensteckbriefe
- Karten:
  - Hitze-Hotspots tagsüber
  - Nächtliche Hitzeinseln
  - Versiegelungskarte
  - Kaltluftströme
  - Planhinweiskarte
  - Starkregengefahrenkarten

Weitere separate Dokumente im Anhang:

- Stadtklimaanalyse Groß-Gerau, Steckbrief Rüsselsheim
- Stadtklimaanalyse Groß-Gerau
- Klimaausblick Groß-Gerau
- Hitzeaktionsplan, Steckbrief Rüsselsheim am Main
- Bericht Starkregengefahrenkarte Rüsselsheim am Main

Maßnahmensteckbriefe

Maßnahmensteckbriefe – Erläuterungen

Naturbasiert:
Maßnahme nutzt natürliche Prozesse und Ökosysteme, um Klimawandelfolgen zu mindern, ja/nein.

DNS-Ziel
Hier wird angezeigt, welche der 17 globalen Nachhaltigkeitsziele der Vereinten Nationen mit der Maßnahme unterstützt werden. Die Ziele liegen auch der Deutschen Nachhaltigkeitsstrategie (DNS) zugrunde.

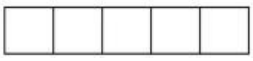
Indikator:
Indikator für die Zielerreichung gemäß SDG-Indikatoren für Kommunen (2024), Hrsg.: Bertelsmannstiftung u.a.[29]

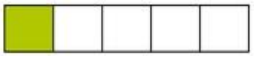
Prüfkriterien:
Kriterien, anhand derer die Maßnahmenerfüllung in Rüsselsheim am Main überprüft werden kann.

Priorität:
- Hoch: soll zeitnah umgesetzt werden
- Mittel: sollte in den nächsten Jahren begonnen und umgesetzt werden
- Niedrig: Umsetzung empfehlenswert

Zeithorizont
- Kurzfristig: in 1-3 Jahren umsetzbar
- Mittelfristig: in 4-6 Jahren umsetzbar
- Langfristig: in 7-10 Jahren umsetzbar
- Fortlaufend: Maßnahme sollte nach Beginn dauerhaft fortgeführt werden

Umsetzung:

 Maßnahme ist in Planung

 Erste Schritte zur Umsetzung erfolgt

Umsetzung läuft

Umsetzung fortgeschritten

Umsetzung weit fortgeschritten

Maßnahme abgeschlossen, geg. fortlaufend

[29] (Bertelsmannstiftung u.a., 2024)

Übergreifende Themen

Ziel: Zentrale Koordinierung Klimaanpassung

M1.1 Klimaanpassungsmanagement verstetigen

<table>
<tr><td>Titel

Klimaanpassungsmanagement verstetigen</td><td colspan="2">Naturbasiert

Nein</td></tr>
<tr><td rowspan="2">DNS-Ziel

 </td><td colspan="2">Indikator

74, Index kommunale Klimaanpassung</td></tr>
<tr><td colspan="2">Prüfkriterien

Verstetigung der Stelle, Personalumfang</td></tr>
<tr><td>Kurzbeschreibung

Klimaanpassungsmanagement wird weiter als zentrale Koordinierungsstelle im Amt für Umwelt und Klimaschutz etabliert um Akteure in den Fachämtern durch Projektleitung, Öffentlichkeitsarbeit und Fördermittelakquise zu unterstützen.

Damit wird sichergestellt, dass das Thema weiter vorangebracht und personell abgesichert wird.</td><td colspan="2">Wichtige Teilschritte

- Nutzung der Förderprogramms DAS.A2 Umsetzungsvorhaben zur weiteren Finanzierung der Stelle Klimaanpassungsmanagement
- Vertiefung der Zusammenarbeit mit den Fachämtern
- Verstetigung der Stelle nach Ablauf der Förderung</td></tr>
<tr><td>Hauptzuständigkeit

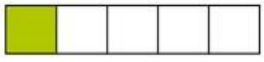
- Amt für Umwelt und Klimaschutz</td><td colspan="2">Herausforderungen / Lösungen

Abhängigkeit von Fördermitteln, Stelle sollte im Anschluss verstetigt werden, um die entstehenden Synergien weiter nutzen zu können.</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Kosten, Finanzierung

Personalkosten: 88 587,36 € pro Jahr, für die nächsten drei Jahre sind Fördermittel beantragt über DAS.A2 Anschlussförderung (90 %, das sind 79 728,64 € pro Jahr)</td><td>Priorität

Hoch</td><td>Zeithorizont

Kurzfristig</td></tr>
<tr><td>Umsetzung

  </td><td>Aktualisiert am

07.04.2026</td></tr>
</table>

Übergreifende Themen

Ziel: Zentrale Koordinierung Klimaanpassung

M1.2 Fördermittel akquirieren

<table>
<tr><td>Titel

Fördermittel akquirieren</td><td colspan="2">Naturbasiert

Nein</td></tr>
<tr><td rowspan="2">DNS-Ziel

 </td><td colspan="2">Indikator

74, Index kommunale Klimaanpassung</td></tr>
<tr><td colspan="2">Prüfkriterien

Umfang Fördermittel mit Bezug zu Klimaanpassung</td></tr>
<tr><td>Kurzbeschreibung

Das Klimaanpassungsmanagement identifiziert systematisch geeignete Förderprogramme von Bund, Land und EU, unterstützt die Fachbereiche bei der Entwicklung projektfähiger Maßnahmen, bei der Antragstellung sowie Abwicklung.

Ziel ist es, trotz der angespannten Haushaltslage Projekte umzusetzen und geplante Projekte klimatisch aufwerten zu können.</td><td colspan="2">Wichtige Teilschritte

- Austausch über bestehende und genutzte Förderprogramme in Fachbereichen
- Recherche zusätzlicher Fördermöglichkeiten im Bereich Klimaanpassung
- Unterstützung der Fachbereiche bei der Antragstellung und Abwicklung</td></tr>
<tr><td>Hauptzuständigkeit

- Amt für Umwelt und Klimaschutz, Klimaanpassungsmanagement</td><td colspan="2">Herausforderungen / Lösungen

Könnte dazu führen, dass Projekte nicht strategisch, sondern aufgrund von Fördermitteln geplant werden. Sollte deshalb mit Fokus auf ohnehin anstehende Maßnahmen erfolgen, die im Klimaanpassungskonzept oder anderen Nachhaltigkeitsstrategien der Stadt bereits enthalten sind.</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Kosten, Finanzierung

Eigenanteil, je nach Projekt</td><td>Priorität

Hoch</td><td>Zeithorizont

Kurzfristig, fortlaufend</td></tr>
<tr><td>Umsetzung

</td><td>Aktualisiert am

07.04.2026</td></tr>
</table>

Übergreifende Themen

Ziel: Klimaanpassung als Querschnittsthema

M1.4 Klimacheck im Rathaus

<table>
<tr><td>Titel

Klimacheck im Rathaus</td><td colspan="2">Naturbasiert

Nein</td></tr>
<tr><td rowspan="2">DNS-Ziel

</td><td colspan="2">Indikator

74, Index kommunale Klimaanpassung</td></tr>
<tr><td colspan="2">Prüfkriterien

Erstellung, Anzahl Nutzung des Tools</td></tr>
<tr><td>Kurzbeschreibung

Ein einfaches digitales Prüfwerkzeug wird erstellt, um allen Mitarbeitenden die Einschätzung „Auswirkungen auf das Klima“ bei Maßnahmen und Projekten zu erleichtern. Klimarisiken werden dadurch frühzeitig einbezogen und transparente Entscheidungsgrundlagen geschaffen.

Damit soll das Thema Klimaanpassung als Querschnittsthema verankert und fachbereichsübergreifend umgesetzt werden.</td><td colspan="2">Wichtige Teilschritte

- Zieldefinition, Konzept, Prüfung, wie die Einschätzung „Auswirkungen auf das Klima“ aktuell beantwortet wird
- Entwicklung von Prüfkriterien mit Fachämtern
- Prüfung von Umsetzungsmöglichkeiten mit der IT
- Pilotphase, Test, Feedbacks</td></tr>
<tr><td>Hauptzuständigkeit

- Amt für Umwelt und Klimaschutz, Klimaanpassungsmanagement</td><td colspan="2">Herausforderungen / Lösungen

Könnte als Zusatzaufwand wahrgenommen oder nur formal abgearbeitet werden. Sollte deshalb Arbeit wirklich erleichtern und gut kommunikativ begleitet werden.</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Kosten, Finanzierung

Evtl. Kosten digitale Umsetzung, sofern nicht intern abbildbar. Aufwand noch unklar.</td><td>Priorität

Hoch</td><td>Zeithorizont

Kurzfristig</td></tr>
<tr><td>Umsetzung

☐☐☐☐☐</td><td>Aktualisiert am

07.04.2026</td></tr>
</table>

Planen und Bauen

Ziel: Klimaangepasste Stadtplanung

M2.1 Gestaltungssatzung erstellen

Titel

Gestaltungssatzung erstellen

Naturbasiert

Ja

DNS-Ziel

Indikator

55, Flächeninanspruchnahme

74, Index kommunale Klimaanpassung

Prüfkriterien

Beschluss Gestaltungssatzung

Kurzbeschreibung

In einer kommunalen Gestaltungssatzung werden Rahmenbedingungen für die Gestaltung von Gebäuden und Freiflächen festgelegt, die bei Sanierung oder Neubau für Hitze- und Starkregenschutz und für den Schutz und die Förderung der Biodiversität sorgen.

Ziel ist der Erhalt der natürlichen Lebensgrundlagen, und der Gesundheitsschutz in der Stadt.

Wichtige Teilschritte

- Teilnahme an AG Gestaltungssatzung des Kreises, Mitwirkung Entwicklung Mustersatzung
- Entwicklung von Zielen und Kriterien für Minimalanforderungen
- Abstimmung mit Bauaufsicht, Grünplanung, Rechtsamt und anderen Kommunen
- Anpassung, Abstimmung
- Beschluss der Satzung und Personalisierung einer Vollzugsstelle

Hauptzuständigkeit

- Amt für Umwelt und Klimaschutz, Klimaanpassungsmanagement
- Projektmanagerin Klimaschutz IKZ im Kreis Groß-Gerau
- Stadt- und Grünplanung
- Bauaufsicht, Rechtsamt

Herausforderungen / Lösungen

Eventuell fehlende Akzeptanz von Vorgaben für die Gestaltung des eigenen Gartens, Vorgaben sollten deshalb unbürokratisch und einleuchtend sein, weiterhin individuelle Gestaltung zulassen und gut kommuniziert werden.

Kosten, Finanzierung

Kosten insbesondere für Umsetzung und Prüfung, dafür ist bereits eine Stelle im Stellenplan vorgesehen.

Priorität

Hoch

Zeithorizont

Kurzfristig

Umsetzung

Aktualisiert am

07.04.2026

Ziel: Klimaangepasste Liegenschaften

M2.5 Steckbriefe kommunale Gebäude

<table>
<tr><td>Titel

Steckbriefe kommunale Gebäude</td><td colspan="2">Naturbasiert

Nein</td></tr>
<tr><td rowspan="2">DNS-Ziel

 </td><td colspan="2">Indikator

74, Index kommunale Klimaanpassung</td></tr>
<tr><td colspan="2">Prüfkriterien

Anzahl Steckbriefe</td></tr>
<tr><td>Kurzbeschreibung

In Zusammenarbeit von Gebäudewirtschaft und Klimaanpassungsmanagement wird ein Überblick über den Stand der Klimaanpassung an den kommunalen Gebäuden erarbeitet und Anpassungsmaßnahmen priorisiert.

Ziel ist, die Planung und Finanzierung der notwendigen Anpassungsmaßnahmen vorzubereiten und eine sinnvolle Priorisierung vorzunehmen.</td><td colspan="2">Wichtige Teilschritte

- Klärung der relevanten und hilfreichen Kriterien für Steckbriefe
- Überblick, Datenerhebung
- Abgleich mit vulnerablen Gruppen und Hotspots, Entwicklung Bewertungskatalog für Priorisierung
- Erstellung der Steckbriefe</td></tr>
<tr><td>Hauptzuständigkeit

- Amt für Umwelt und Klimaschutz
- Fachbereich Gebäudewirtschaft</td><td colspan="2">Herausforderungen / Lösungen

Zielkonflikte bei der Priorisierung von Anpassungen, deshalb sollte ein einheitlicher Bewertungskatalog verwendet werden.</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Kosten/Finanzierung

Intern abbildbar</td><td>Priorität

Hoch</td><td>Zeithorizont

Kurzfristig</td></tr>
<tr><td>Umsetzung

</td><td>Aktualisiert am

07.04.2026</td></tr>
</table>

Planen und Bauen

Ziel: Klimaangepasste Verkehrsflächen

M2.12 Fahrradabstellanlagen begrünen

<table>
<tr><td>Titel

Fahrradabstellanlagen begrünen</td><td colspan="2">Naturbasiert

Ja</td></tr>
<tr><td rowspan="2">DNS-Ziel

</td><td colspan="2">Indikator

74, Index kommunale Klimaanpassung</td></tr>
<tr><td colspan="2">Prüfkriterien

Anzahl begrünte Stellplätze</td></tr>
<tr><td>Kurzbeschreibung

Überdachte Fahrradabstellanlagen werden nach Möglichkeit mit einem Gründach versehen, bei Fahrradkäfigen wird eine Begrünung durch Kletterpflanzen angestrebt.

Ziel ist die Beschattung der Anlagen und die Förderung der Biodiversität sowie zusätzliche Begrünung in stark versiegelten Bereichen.</td><td colspan="2">Wichtige Teilschritte

- Umsetzung an vorhandenen Standorten evaluieren
- Weitere Standorte prüfen
- evtl. thematisch lokale Arten festlegen für einheitliches Stadtbild
- weitere Standorte umsetzen</td></tr>
<tr><td>Hauptzuständigkeit

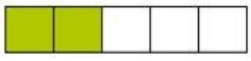
- Amt für Mobilität und Tiefbau
- Fachbereich Stadt- und Grünplanung</td><td colspan="2">Herausforderungen / Lösungen

Sichtachsen und Tageslicht sind für das persönliche Sicherheitsgefühl wichtig und sollten beachtet werden. Nachträgliche Begrünung ist relativ aufwändig, einfacher umsetzbar im Neubau.</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Kosten, Finanzierung

Mehrkosten Dachbegrünung aktuell ca. 500 Euro je Stellplatz, abhängig von der Größe der Anlage und anderen Faktoren.</td><td>Priorität

Hoch</td><td>Zeithorizont

Kurz-/mittelfristig</td></tr>
<tr><td>Umsetzung

  </td><td>Aktualisiert am

07.04.2026</td></tr>
</table>

Ziel: Klimaangepasste Verkehrsflächen

M2.14 Parkraumkonzept

<table>
<tr><td>Titel

Parkraumkonzept erstellen</td><td colspan="2">Naturbasiert

Nein</td></tr>
<tr><td rowspan="2">DNS-Ziel

 </td><td colspan="2">Indikator

55, Flächeninanspruchnahme

74, Index kommunale Klimaanpassung</td></tr>
<tr><td colspan="2">Prüfkriterien

Erstellung Parkraumkonzept</td></tr>
<tr><td>Kurzbeschreibung

Um Parkraumkonflikte zu entschärfen und Potentialflächen für Entsiegelung und Begrünung zu nutzen, erstellt die Stadt ein Parkraumkonzept für das gesamte Stadtgebiet.

Ziel ist es, die Parkraumnutzung so zu optimieren, dass im Straßenraum Begrünungspotentiale für Hitze- und Starkregenschutz freiwerden.</td><td colspan="2">Wichtige Teilschritte

- Ausschreibung, Vergabe
- Bestimmung von Ist-Zustand und Zielvorgaben
- Bürgerbeteiligung
- Erstellung und Abstimmung
- Beschlussfassung
- Schrittweise Umsetzung entsprechend der Prioritäten</td></tr>
<tr><td>Hauptzuständigkeit

- Amt für Mobilität und Tiefbau
- Amt für Umwelt und Klimaschutz
- Fachbereich Sicherheit und Ordnung</td><td colspan="2">Herausforderungen / Lösungen

Parkraum ist ein wichtiges, teils kontroverses Thema. Gefahr, dass das Handeln der Stadt als Einschränkung wahrgenommen wird. Gute begleitende Kommunikation notwendig, die die Potentiale sowohl für Parkraum, als auch für Gesundheitsschutz und Verkehrsgerechtigkeit deutlich macht.</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Kosten, Finanzierung

Ca. 80 000 Euro</td><td>Priorität

Hoch</td><td>Zeithorizont

Kurz-/mittelfristig</td></tr>
<tr><td>Umsetzung

☐☐☐☐☐</td><td>Aktualisiert am

07.04.2026</td></tr>
</table>

Planen und Bauen

Ziel: Entsiegelung und Begrünung

M2.16 Potentialflächen Entsiegelung

<table>
<tr><td>Titel

Potentialflächen Entsiegelung festlegen</td><td colspan="2">Naturbasiert

Nein</td></tr>
<tr><td rowspan="2">DNS-Ziel

 </td><td colspan="2">Indikator

55, Flächeninanspruchnahme

74, Index kommunale Klimaanpassung</td></tr>
<tr><td colspan="2">Prüfkriterien

Quadratmeter Fläche, die geprüft, bzw. als geeignet eingeschätzt wurden</td></tr>
<tr><td>Kurzbeschreibung

Die Stadtverwaltung erstellt ein Geoinformationssystem, das Potentialflächen für Entsiegelung und Begrünung aufzeigt.

Ziel ist es, Flächen zu identifizieren, die nicht zwingend für den fließenden Verkehr benötigt werden und die zur Entsiegelung geeignete sind, diese zu priorisieren und dann bei anstehenden Projekten oder mithilfe von Fördermitteln die Entsiegelung umsetzen zu können.</td><td colspan="2">Wichtige Teilschritte

- Verwaltungsinterne Abstimmung im Rahmen der AG Entsiegelung
- Bürgerbeteiligung online
- Prüfung und Bewertung der Vorschläge
- Leitfaden Entsiegelung
- Geoinformationssystem, Veröffentlichung
- Regelmäßige Fortführung</td></tr>
<tr><td>Hauptzuständigkeit

- Amt für Umwelt und Klimaschutz
- Amt für Mobilität und Tiefbau
- Fachbereich Stadt- und Grünplanung</td><td colspan="2">Herausforderungen / Lösungen

Entsiegelung ist notwendig und auch vielen Bürgerinnen und Bürgern ein Anliegen. Aufgrund von Flächenkonflikten, Brandschutz, Denkmalschutz, Leitungen und Altlasten ist die Umsetzung nicht überall möglich, kommunikative Begleitung ist deshalb wichtig.</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Kosten, Finanzierung

Ca. 2 500 € für Bürgerbeteiligung online, davon 2 250 € Förderung beantragt.</td><td>Priorität

Hoch</td><td>Zeithorizont

fortlaufend</td></tr>
<tr><td>Umsetzung

☐☐☐☐☐</td><td>Aktualisiert am

07.04.2026</td></tr>
</table>

Biodiversität und Stadtnatur

Ziel: Grünflächen schützen

M3.2 Überarbeitung Baumschutzsatzung

<table>
<tr><td>Titel

Überarbeitung Baumschutzsatzung</td><td colspan="2">Naturbasiert

Ja</td></tr>
<tr><td rowspan="2">DNS-Ziel

 </td><td colspan="2">Indikator

Baumüberschirmung im Siedlungsraum</td></tr>
<tr><td colspan="2">Prüfkriterien

Beschluss der Satzung</td></tr>
<tr><td>Kurzbeschreibung

Die Baumschutzsatzung wird angepasst, damit Stadtbäume im ganzen Stadtgebiet geschützt werden.

Ziel ist es, den Baumbestand im Stadtgebiet langfristig zu sichern und zu stärken, da Stadtbäume erheblich zur Verbesserung des Mikroklimas, zur Minderung von Hitze, zur Regenwasserrückhaltung und zur Förderung der Biodiversität beitragen und damit einen wichtigen Beitrag zur Klimaanpassung leisten.</td><td colspan="2">Wichtige Teilschritte

- Fachliche Ziele für den erweiterten Schutz von Stadtbäumen festlegen
- Entwurf für die Anpassung der Satzung erarbeiten, in Abstimmung mit relevanten Fachbereichen
- Beschlussfassung
- Anpassung der Satzung kommunizieren und Umsetzung begleiten</td></tr>
<tr><td>Hauptzuständigkeit

- Amt für Umwelt und Klimaschutz
- Fachbereich Stadt- und Grünplanung
- Rechtsamt</td><td colspan="2">Herausforderungen / Lösungen

Zielkonflikte mit Bauvorhaben und Nachverdichtung, deshalb Bedeutung für Sicherheit und Gesundheit einleuchtend kommunizieren.</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Kosten, Finanzierung

Intern abbildbar</td><td>Priorität

Hoch</td><td>Zeithorizont

kurzfristig</td></tr>
<tr><td>Umsetzung

 </td><td>Aktualisiert am

07.04.2026</td></tr>
</table>

Biodiversität und Stadtnatur

Ziel: Biodiversität fördern

M3.10 Biodiversitätsstrategie

<table>
<tr><td>Titel

Erstellung einer Biodiversitätsstrategie</td><td colspan="2">Naturbasiert

Ja</td></tr>
<tr><td rowspan="2">DNS-Ziel

 </td><td colspan="2">Indikator

74, Index Kommunale Klimaanpassung</td></tr>
<tr><td colspan="2">Prüfkriterien

Erstellung der Strategie</td></tr>
<tr><td>Kurzbeschreibung

In Zusammenarbeit mit Naturschutzverbänden erarbeitet die Stadt eine Biodiversitätsstrategie.

Damit wird eine strategische Grundlage geschaffen, um Lebensräume und Artenvielfalt im Stadtgebiet systematisch zu sichern und zu entwickeln. Sie dient zugleich als Arbeitsgrundlage für die Zusammenarbeit von Naturschutz, Stadtgrün, Stadtplanung und Klimaanpassung bei Planung und Umsetzung konkreter Maßnahmen.</td><td colspan="2">Wichtige Teilschritte

- Bestandsaufnahme, vorhandene Daten zu Biotopen, Schutzgebieten, Grünflächen und Arten sowie bestehende Konzepte zusammenstellen
- Naturschutzverbände, Fachämter und regionale Akteure einbinden
- Ziele, Schwerpunktflächen und Handlungsfelder definieren
- Strategie erstellen oder beauftragen</td></tr>
<tr><td>Hauptzuständigkeit

- Amt für Umwelt und Klimaschutz
- Umwelt- und Naturschutzverbände
- Fachbereich Stadt- und Grünplanung</td><td colspan="2">Herausforderungen / Lösungen

Unterschiedliche Erwartungen der verschiedenen Akteure an Detailtiefe und Umsetzbarkeit, Ziele und Planungstiefe sollten frühzeitig gemeinsam abgestimmt werden.</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Kosten, Finanzierung

250 000 €</td><td>Priorität

Hoch</td><td>Zeithorizont

mittelfristig</td></tr>
<tr><td>Umsetzung

☐☐☐☐☐</td><td>Aktualisiert am

07.04.2026</td></tr>
</table>

Biodiversität und Stadtnatur

Ziel: Biodiversität fördern

M3.11 Biodiversität auf städtischen Grünflächen erhöhen

<table>
<tr><td>Titel

Biodiversität auf städtischen Grünflächen erhöhen</td><td colspan="2">Naturbasiert

Ja</td></tr>
<tr><td rowspan="2">DNS-Ziel

 </td><td colspan="2">Indikator

85, Landschaftsqualität</td></tr>
<tr><td colspan="2">Prüfkriterien

Fläche städtischer Grünflächen mit biodiversitätsfördernder Bepflanzung/ Gestaltung</td></tr>
<tr><td>Kurzbeschreibung

Durch vielfältige, naturnahe und strukturreiche Pflanzungen erhöht die Stadt weiterhin die Biodiversität auf städtischen Grünflächen.

Ziel ist es, auf städtischen Grünflächen mehr Lebensräume und Nahrungsangebote für Insekten, Vögel und andere Tiere zu schaffen, das Mikroklima, die ökologische Qualität der Grünflächen und die Biodiversität im Siedlungsraum zu verbessern.</td><td colspan="2">Wichtige Teilschritte

- Weiterführung der bestehenden Maßnahmen
- Rezertifizierung Label Stadtgrün Naturnah
- Umsetzung weiterer biodiversitätsfördernden Maßnahmen</td></tr>
<tr><td>Hauptzuständigkeit

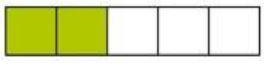
- Fachbereich Stadt- und Grünplanung</td><td colspan="2">Herausforderungen / Lösungen

Erfordert ausreichende Personalstrukturen, angepasste Pflegekonzepte und entsprechende Finanzausstattung der Grünpflege des Städteservice Raunheim Rüsselsheim AöR.</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Kosten, Finanzierung

Jährlich werden bereits Mittel in Höhe von 100 000 Euro für Maßnahmen des Labels Stadtgrün naturnah in Park- und Gartenanlagen eingestellt.</td><td>Priorität

Hoch</td><td>Zeithorizont

fortlaufend</td></tr>
<tr><td>Umsetzung

  </td><td>Aktualisiert am

07.04.2026</td></tr>
</table>

Biodiversität und Stadtnatur

Ziel: Biodiversität fördern

M3.12 Biodiversitätskampagne für Privatgärten

Titel

Biodiversitätskampagne für Privatgärten

Naturbasiert

Ja

DNS-Ziel

Indikator

85, Landschaftsqualität

Prüfkriterien

Teilnehmerzahl bei Veranstaltungen, Workshops, Wettbewerben

Kurzbeschreibung

Um die Biodiversität auch auf privaten Flächen zu erhöhen und die Versiegelung in Vorgärten zu vermeiden, entwickelt die Stadt eine Kampagne zum Thema Biodiversität auf Privatflächen (Gärten, Balkonkästen, Außengelände).

Mit Informationsmaterial und Veranstaltungen werden Eigentümerinnen und Eigentümer sowie Mieterinnen und Mieter motiviert, Gärten, Balkone und Außengelände naturnah zu gestalten, auf unnötige Versiegelung zu verzichten und vielfältige Lebensräume zu schaffen.

Wichtige Teilschritte

- Maßnahmen- und Zeitplanung
- Kooperationspartner finden
- Kampagnenentwicklung mit Key-Visuals und Kerninhalten, Kommunikationskonzept
- Anpassung und Auswahl vorhandener Materialien zum Thema
- Informationen auf Website bereitstellen
- Veranstaltungsplanung
- Durchführung, Öffentlichkeitsarbeit

Hauptzuständigkeit

- Amt für Umwelt und Klimaschutz
- Fachbereich Stadt- und Grünplanung

Herausforderungen / Lösungen

Privatflächen sind nur über Motivation erreichbar, Wünsche und Sehgewohnheiten sind in verschiedenen Bevölkerungsgruppen sehr unterschiedlich, deshalb optisch verschiedene Gestaltungen und sehr unterschiedliche Nutzungen anbieten.

Kosten, Finanzierung

Auftaktkosten ca. 2500 Euro, anschließen jährliche Kosten ca. 1500 Euro, Auftaktkosten beantragt über DAS.A2 Anschlussförderung (90%, das sind 2 250 €)

Priorität

Hoch

Zeithorizont

Kurzfristig, fortlaufend

Umsetzung

Aktualisiert am

07.04.2026

Biodiversität und Stadtnatur

Ziel: Biodiversität fördern

M3.13 Gewerbe-Grün-Offensive

Titel

Gewerbe-Grün-Offensive

Naturbasiert

Ja

DNS-Ziel

Indikator

85, Landschaftsqualität

Prüfkriterien

Anzahl teilnehmende Unternehmen

Kurzbeschreibung

Mit einer Gewerbe-Grün-Offensive werden Betriebe motiviert und unterstützt, ihre Firmengelände naturnah und klimaangepasst zu gestalten.

Durch Beratung, Wettbewerbe oder eine Biodiversitätsplakette werden Klimaanpassung und Biodiversität der Außengebiete von Unternehmen verbessert, zugleich werden die Aufenthaltsqualität und auch die Attraktivität von Gewerbegebieten erhöht.

Wichtige Teilschritte

- Zielgruppen, Ziele und Aktionsgebiet festlegen
- Konzept, Angebote und Maßnahmen entwickeln
- Partner und Pilotbetriebe gewinnen
- Veranstaltungen planen und gemeinsam durchführen
- Best-Practise-Beispiele sichtbar machen

Hauptzuständigkeit

- Amt für Umwelt und Klimaschutz
- Stabsstelle Wirtschaftsförderung und Stadtentwicklung
- Fachbereich Stadt- und Grünplanung

Herausforderungen / Lösungen

Nach prestigeträchtigen Veranstaltungen etc. könnte Pflege der neuen Grünflächen vernachlässigt werden, Pflegekonzepte sollten Teil der Kampagne und Vereinbarungen sein.

Kosten, Finanzierung

Kosten ca. 2500 Euro.

Priorität

Hoch

Zeithorizont

Kurzfristig, fortlaufend

Umsetzung

Aktualisiert am

07.04.2026

Gesundheit und Bevölkerungs-schutz

Ziel: Schutz der Bevölkerung

M4.2 Kühle Oasen

<table>
<tr><td>Titel

Kühle Oasen schaffen und bekanntmachen</td><td colspan="2">Naturbasiert

Nein</td></tr>
<tr><td rowspan="2">DNS-Ziel

 </td><td colspan="2">Indikator

9, Vorzeitige Sterblichkeit

74, Index kommunale Klimaanpassung</td></tr>
<tr><td colspan="2">Prüfkriterien

Maximale Weglänge zur nächsten „Kühlen Oase“</td></tr>
<tr><td>Kurzbeschreibung

Insbesondere in den stark versiegelten Innenstadtbereichen werden „kühle Oasen“ recherchiert, geschaffen und bekannt gemacht.

Die Stadt recherchiert geeignete Orte, ergänzt das Angebot bei Bedarf und macht die kühlen Oasen über digitale Karten und Informationskampagnen sichtbar. Dadurch sollen Bürgerinnen und Bürger die Möglichkeit erhalten, sich bei Hitzewellen zeitweilig abzukühlen und den Kreislauf zu entlasten.</td><td colspan="2">Wichtige Teilschritte

- Kriterien festlegen, Definition geeigneter Orte
- Bestandsaufnahme im Stadtgebiet und Visualisierung, Abgleichen mit Hot-Spots und Zensus-Daten (Risikogruppen), Zugänglichkeit prüfen, Lücken identifizieren
- Angebot gezielt ergänzen
- Digitale Karte erstellen
- Öffentlichkeitsarbeit</td></tr>
<tr><td>Hauptzuständigkeit

- Amt für Umwelt und Klimaschutz
- Stabsstelle Wirtschaftsförderung und Stadtentwicklung
- Ggf. Fachbereich Soziales und Gesundheit</td><td colspan="2">Herausforderungen / Lösungen

Ergänzung des Angebots erfordert u.U. höhere Investitionen, Angebot könnte dadurch unbefriedigend sein, deshalb frühzeitig in Fördermittelplanung einbeziehen, Kooperationspartner suchen.</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Kosten, Finanzierung

Erfassung und Bekanntmachung intern abbildbar. Investitionskosten für neue Angebote.</td><td>Priorität

Hoch</td><td>Zeithorizont

Kurzfristig</td></tr>
<tr><td>Umsetzung

☐☐☐☐☐</td><td>Aktualisiert am

07.04.2026</td></tr>
</table>

Gesundheit und Bevölkerungs-schutz

Ziel: Schutz der Bevölkerung

M4.6 Informationssystem Klimaereignisse

<table>
<tr><td>Titel

Informationssystem für Klimaereignisse</td><td colspan="2">Naturbasiert

Nein</td></tr>
<tr><td rowspan="2">DNS-Ziel

 </td><td colspan="2">Indikator

9, Vorzeitige Sterblichkeit

74, Index kommunale Klimaanpassung</td></tr>
<tr><td colspan="2">Prüfkriterien

Erreichte Personen</td></tr>
<tr><td>Kurzbeschreibung

Die Stadt etabliert Informationssysteme für Bürgerinnen und Bürger, Gemeinschaftsunterkünfte, Bildungseinrichtungen, Vereine, Einzelhandel, Gastronomie und Unternehmen für Klimaereignisse, insbesondere bei Hitzewellen.

Dazu werden geeignete Kommunikationswege ausgewählt und Abläufe standardisiert, damit betroffene Einrichtungen und Personen rechtzeitig Hinweise zu Gesundheitsrisiken und Schutzmaßnahmen erhalten.</td><td colspan="2">Wichtige Teilschritte

- Relevante Zielgruppen und Informationsbedarf identifizieren
- Bestehende Kommunikationswege und Verteiler innerhalb der Stadtverwaltung und externer Netzwerke auf Wirksamkeit überprüfen
- Zuständigkeit für Koordination und Informationsweitergabe in der Verwaltung festlegen
- Multiplikatoren erfassen und einbinden
- Testen, Anpassen, Umsetzen</td></tr>
<tr><td>Hauptzuständigkeit

- Amt für Umwelt und Klimaschutz
- Fachbereich Kommunikation und Stadtmarketing
- Gesundheitsamt Kreis Groß-Gerau</td><td colspan="2">Herausforderungen / Lösungen

Angebot könnte an Informationsbedarfen der Zielgruppen vorbeigehen, deshalb verschiedene Zielgruppen frühzeitig einbinden.</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Kosten, Finanzierung

Voraussichtlich intern abbildbar</td><td>Priorität

Hoch</td><td>Zeithorizont

Kurzfristig, fortlaufend</td></tr>
<tr><td>Umsetzung

☐☐☐☐☐</td><td>Aktualisiert am

07.04.2026</td></tr>
</table>

Wasser in der Stadt

Ziel: Wasser als Hitzeschutz

M5.1 Trinkwasserspender

<table>
<tr><td>Titel

Einrichtung von Trinkwasserspendern</td><td colspan="2">Naturbasiert

Nein</td></tr>
<tr><td rowspan="2">DNS-Ziel

</td><td colspan="2">Indikator

9, Vorzeitige Sterblichkeit

74, Index kommunale Klimaanpassung</td></tr>
<tr><td colspan="2">Prüfkriterien

Anzahl Trinkwasserspender</td></tr>
<tr><td>Kurzbeschreibung

Die Stadt stellt an stark frequentierten, hitzebelasteten Punkten kostenloses Trinkwasser durch öffentliche Trinkwasserspender zur Verfügung.

Ziel ist es, Abkühlung und eine niedrigschwellige Versorgung mit Trinkwasser zu ermöglichen und gesundheitliche Gefahren durch Hitze insbesondere für vulnerable Bevölkerungsgruppen zu reduzieren. Gleichzeitig erhöhen Trinkwasserspender die Aufenthaltsqualität im öffentlichen Raum.</td><td colspan="2">Wichtige Teilschritte

- Geeignete Standorte mit hoher Aufenthaltsfrequenz und Hitzebelastung identifizieren
- Abstimmung mit Wasserversorger, Gesundheitsamt und zuständigen Fachämtern, Finanzierung, Betrieb und Wartung klären
- Geg. Ausschreibung und Vergabe
- Standorte kennzeichnen und in Stadtpläne oder digitale Karten aufnehmen
- Öffentlichkeitsarbeit</td></tr>
<tr><td>Hauptzuständigkeit

- Amt für Umwelt und Klimaschutz
- Amt für Mobilität und Tiefbau
- Städteservice Rüsselsheim Raunheim AöR
- Stadtwerke Rüsselsheim</td><td colspan="2">Herausforderungen / Lösungen

Gefahr von Beschädigung oder Verunreinigung, deshalb frühzeitig Sicherheits- und Wartungskonzept erarbeiten. Modell entscheidet auch über Wartungsaufwand, deshalb Folgekosten bei Modellauswahl berücksichtigen.</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Kosten, Finanzierung

Je Trinkbrunnen inkl. Hygienespülung, Tiefbau und Einbau je nach Standort ca. 10 000 bis 30 000 Euro, Fördermittel bis 85 % möglich, Wartungskosten ca. 2000-3000 Euro jährlich, je nach Modell.</td><td>Priorität

Hoch</td><td>Zeithorizont

kurzfristig</td></tr>
<tr><td>Umsetzung

☐☐☐☐☐</td><td>Aktualisiert am

07.04.2026</td></tr>
</table>

Wasser in der Stadt

Ziel: Anpassung an Starkregenereignisse

M5.7 Öffentlichkeitsarbeit zur Starkregengefahrenkarte

<table>
<tr><td>Titel

Öffentlichkeitsarbeit zur Starkregengefahrenkarte</td><td colspan="2">Naturbasiert

Nein</td></tr>
<tr><td rowspan="2">DNS-Ziel

 </td><td colspan="2">Indikator

74, Index kommunale Klimaanpassung</td></tr>
<tr><td colspan="2">Prüfkriterien

Erreichte Personen</td></tr>
<tr><td>Kurzbeschreibung

Die Starkregengefahrenkarte steht online zur Verfügung und informiert über mögliche Überflutungsbereiche bei Starkregenereignissen im Stadtgebiet. Die Stadt weist saisonal und im Rahmen von Informationskampagnen auf dieses Angebot hin.

Ergänzend werden Informationen zur Eigenvorsorge online bereitgestellt. Bürgerinnen und Bürger erhalten Hinweise, wie sie Gebäude und Grundstücke vor Starkregen und Überflutung schützen können.</td><td colspan="2">Wichtige Teilschritte

- Hinweise zur Nutzung und Interpretation der Karte erstellen
- Informationsmaterial zur Eigenvorsorge bei Starkregen online bereitstellen
- Inhalte über Website, soziale Medien und Informationsveranstaltungen verbreiten, Anlässe und saisonale Häufungen nutzen
- Zusammenarbeit mit Feuerwehr, Zivil- und Katastrophenschutz und Stadtentwässerung abstimmen</td></tr>
<tr><td>Hauptzuständigkeit

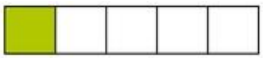
- Amt für Umwelt und Klimaschutz
- Feuerwehr, Zivil- und Katastrophenschutz</td><td colspan="2">Herausforderungen / Lösungen

Aktivitäten könnten die Erwartung wecken, dass Stadt für Starkregen zuständig ist. Informationen sollten stets auf Eigenvorsorge hinweisen, und Bürgerinnen und Bürger zu entsprechenden Schutzmaßnahmen motivieren.</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Kosten, Finanzierung

Intern abbildbar.</td><td>Priorität

Hoch</td><td>Zeithorizont

kurzfristig</td></tr>
<tr><td>Umsetzung

  </td><td>Aktualisiert am

07.04.2026</td></tr>
</table>

Bildung und Beteiligung

Ziel: Informierte Bevölkerung

M6.1 Online-Informationen

<table>
<tr><td>Titel

Informationen zu Klimaanpassung in Web und Social Media</td><td colspan="2">Naturbasiert

Nein</td></tr>
<tr><td rowspan="2">DNS-Ziel

</td><td colspan="2">Indikator

9, Vorzeitige Sterblichkeit

74, Index kommunale Klimaanpassung</td></tr>
<tr><td colspan="2">Prüfkriterien

Anzahl der Seitenaufrufe</td></tr>
<tr><td>Kurzbeschreibung

Durch den Aufbau einer Microsite für den Bereich Umwelt, Natur und Klima stellt die Stadt gebündelte Informationen zu häufig nachgefragten Themen, insbesondere auch zur Klimaanpassung bereit.

Die Microsite stellt Informationen, Hinweise zu städtischen Angeboten sowie weiterführende Materialien zu den Themen Hitze, Starkregen, Biodiversität und Eigenvorsorge übersichtlich an einem zentralen Ort bereit.</td><td colspan="2">Wichtige Teilschritte

- Ziele, Zielgruppen und Themenbereiche festlegen, häufig nachgefragte Inhalte zusammentragen
- Struktur und Navigation konzipieren
- Bestehende Informationen aus verschiedenen Fachbereichen sichten und aufbereiten
- Technische Umsetzung und Integration in städtisches Online-Angebot
- Weiterentwicklung und regelmäßige Aktualisierung</td></tr>
<tr><td>Hauptzuständigkeit

- Amt für Umwelt und Klimaschutz
- Fachbereich Kommunikation und Stadtmarketing</td><td colspan="2">Herausforderungen / Lösungen

Gefahr mangelnder Pflege oder Überfrachtung, deshalb Inhalte zielgruppengerecht und prägnant aufbereiten, Zuständigkeit klären, Umfang begrenzen, Alternativen anbieten, für Menschen, die kein Internet nutzen.</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Kosten, Finanzierung

Kosten für Domain und Server, ca. 50 Euro jährlich</td><td>Priorität

Hoch</td><td>Zeithorizont

kurzfristig</td></tr>
<tr><td>Umsetzung

☐☐☐☐☐</td><td>Aktualisiert am

07.04.2026</td></tr>
</table>

Bildung und Beteiligung

Ziel: Informierte Bevölkerung

M6.2 Proaktive Bürgerinformation

<table>
<tr><td>Titel

Proaktive Bürgerinformation</td><td colspan="2">Naturbasiert

Nein</td></tr>
<tr><td rowspan="2">DNS-Ziel

 </td><td colspan="2">Indikator

74, Index kommunale Klimaanpassung</td></tr>
<tr><td colspan="2">Prüfkriterien

Anzahl Kontaktpunkte mit gebündeltem Informationsangebot</td></tr>
<tr><td>Kurzbeschreibung

Bei Kontakten mit dem Rathaus erhalten Bürgerinnen, Bürger und Gewerbetreibende direkt passende Informationen zu relevanten Themen wie Hitzeschutz, Starkregenvorsorge, Begrünung, Naturschutz, Entsiegelung oder Fördermöglichkeiten.

Ziel ist es, vorhandene Kontaktsituationen zu nutzen, um frühzeitig über Risiken und Vorsorgemöglichkeiten zu informieren und Bürgerinnen und Bürgern Mehrkosten durch fehlende Infos zu ersparen.</td><td colspan="2">Wichtige Teilschritte

- Relevante Kontaktpunkte im Rathaus identifizieren (Bauantrag, Gewerbeanmeldung, Baumfällantrag, An-/Ummeldung etc.)
- Häufige Anliegen und passende Informationen analysieren
- Kurze Informationsblätter oder Leitfäden für typische Beratungssituationen recherchieren oder erstellen
- Informationsmaterialien digital und analog bereitstellen
- Mitarbeitende der Verwaltung entsprechend schulen</td></tr>
<tr><td>Hauptzuständigkeit

- Amt für Umwelt und Klimaschutz
- Bauaufsicht
- Fachbereich Bürgerservice, Einbürgerung, Migration und Wahlen Fachbereich Soziales und Gesundheit</td><td colspan="2">Herausforderungen / Lösungen

Könnte von Mitarbeitenden als Mehraufwand, von Bürgerinnen und Bürgern als belehrend wahrgenommenen werden, deshalb anlassbezogen und lösungsorientiert gestalten, klaren Mehrwert schaffen.</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Kosten, Finanzierung

Intern abbildbar</td><td>Priorität

Hoch</td><td>Zeithorizont

Kurzfristig, fortlaufend</td></tr>
<tr><td>Umsetzung

☐☐☐☐☐</td><td>Aktualisiert am

07.04.2026</td></tr>
</table>

Bildung und Beteiligung

Ziel: Gemeinschaftliche Klimaanpassung

M6.6 Leitfaden Hitzeschutz am Arbeitsplatz

<table>
<tr><td>Titel

Leitfaden Hitzeschutz am Arbeitsplatz</td><td colspan="2">Naturbasiert

Nein</td></tr>
<tr><td rowspan="2">DNS-Ziel

</td><td colspan="2">Indikator

9, Vorzeitige Sterblichkeit

74, Index kommunale Klimaanpassung</td></tr>
<tr><td colspan="2">Prüfkriterien

Nutzung des Angebots durch Unternehmen</td></tr>
<tr><td>Kurzbeschreibung

Informationskampagne und Bereitstellung von Informationen für Unternehmen zu Hitzeschutzmaßnahmen an unterschiedlichen Arbeitsplätzen.

Die Stadt geht aktiv auf Unternehmen zu und bietet Informationen zum Hitzeschutz am Arbeitsplatz an, beispielsweise in Form eines Leitfadens oder einer Checkliste oder durch den Hinweis auf hilfreiche Angebote Dritter.</td><td colspan="2">Wichtige Teilschritte

- Bedarfsabklärung mit Unternehmen
- Recherche und geg. Auswahl geeigneter Materialien
- Geg. Erstellung eigener Materialien
- Informationskampagne, geg. Veranstaltungen in Zusammenarbeit mit der Wirtschaftsförderung</td></tr>
<tr><td>Akteure

- Amt für Umwelt und Klimaschutz
- Stabsstelle Wirtschaftsförderung und Stadtentwicklung</td><td colspan="2">Herausforderungen / Lösungen

Informationen könnten an den Bedarfen der Unternehmen vorbeigehen oder nicht umsetzbar sein, deshalb frühzeitig Zielgruppen einbeziehen reale Bedarfe und Handlungsmöglichkeiten abklären.</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Kosten, Finanzierung

Abhängig vom Umfang der Aktivitäten, kostenneutral möglich, bei Printmaterialien evtl. Druckkosten, ca. 800 Euro.</td><td>Priorität

Hoch</td><td>Zeithorizont

kurzfristig</td></tr>
<tr><td>Umsetzung

☐☐☐☐☐</td><td>Aktualisiert am

07.04.2026</td></tr>
</table>

Bildung und Beteiligung

Ziel: Gemeinschaftliche Klimaanpassung

M6.9 Gemeinschaftsaktionen für mehr Grün

Titel

Gemeinschaftsaktionen für mehr Grün

Naturbasiert

Ja

DNS-Ziel

Indikator

74, Index kommunale Klimaanpassung

Prüfkriterien

Durchgeführte gemeinsame Veranstaltungen

Kurzbeschreibung

Die Stadt entwickelt und unterstützt gemeinsame Aktionen mit Unternehmen, Vereinen und Verbänden, die das Thema Klimaanpassung und Begrünung öffentlich sichtbar machen.

Durch Pflanzaktionen oder Aktionstage mit unterschiedlichen lokalen Akteuren wird das Bewusstsein für Begrünung, Biodiversität und Hitzeschutz erhöht und die Identifikation mit dem Standort gefördert. Davon könnten insbesondere stark hitzebelastete Gewerbegebiete profitieren.

Wichtige Teilschritte

- Potenzielle Partner aus Unternehmen, Vereinen und Verbänden identifizieren
- Themen und Formate für gemeinsame Aktionen festlegen
- Zuständigkeiten, organisatorische Rahmenbedingungen, Finanzierung, Anschlusspflege, Versicherung klären
- Aktion planen und umsetzen
- Öffentlichkeitsarbeit

Akteure

- Amt für Umwelt und Klimaschutz
- Fachbereich Stadt- und Grünplanung
- Stabsstelle Wirtschaftsförderung und Stadtentwicklung
- Fachbereich Sport und Ehrenamt
- Städteservice Rüsselsheim Raunheim AöR

Herausforderungen / Lösungen

Nach Aktionen und Veranstaltungen könnte Pflege vernachlässigt werden, Pflegekonzepte sollten Teil der Aktionsplanung und getroffenen Vereinbarungen sein.

Kosten, Finanzierung

Abhängig von Umfang und Vereinbarungen

Priorität

Hoch

Zeithorizont

kurzfristig

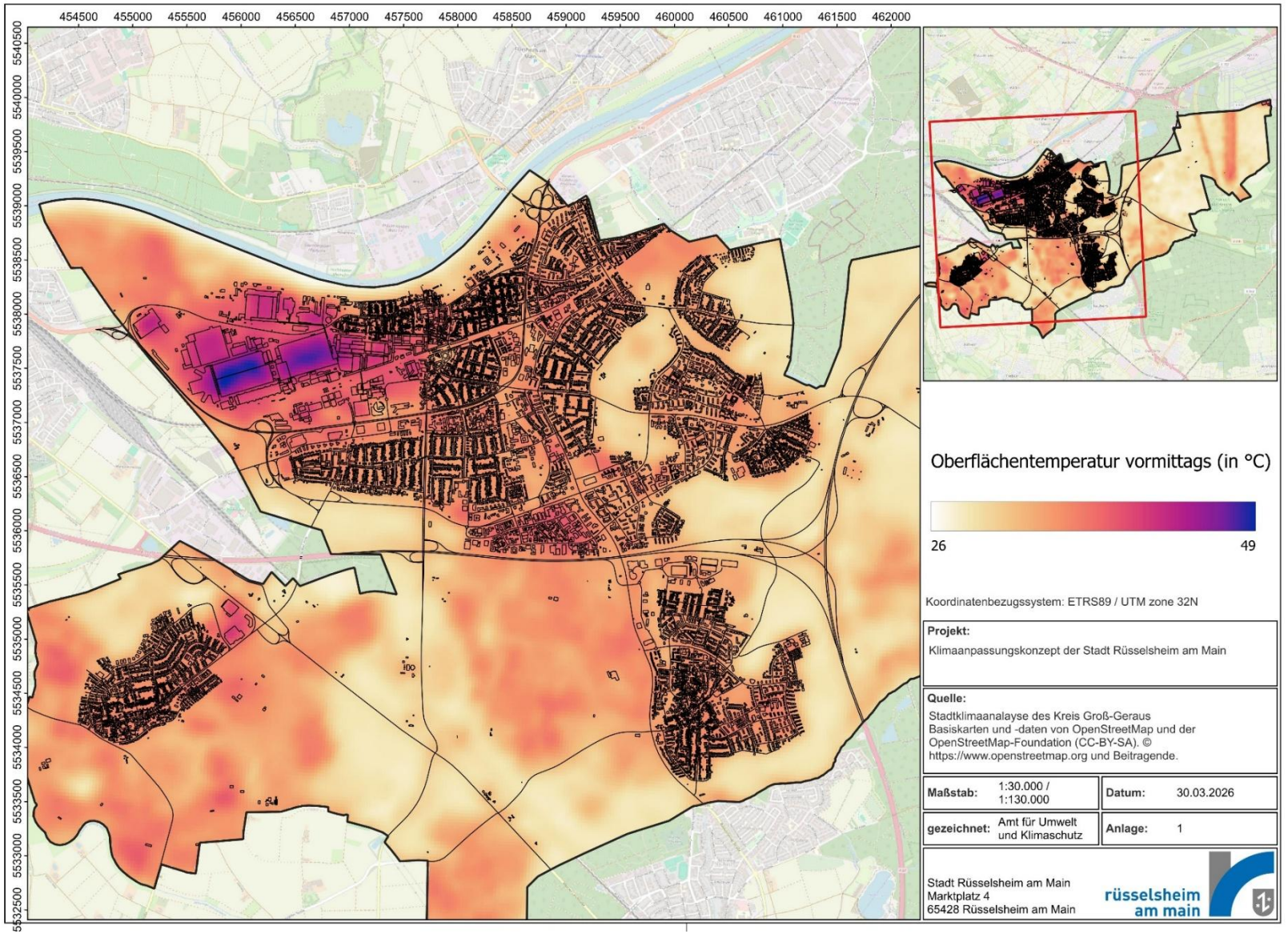
Umsetzung

Aktualisiert am

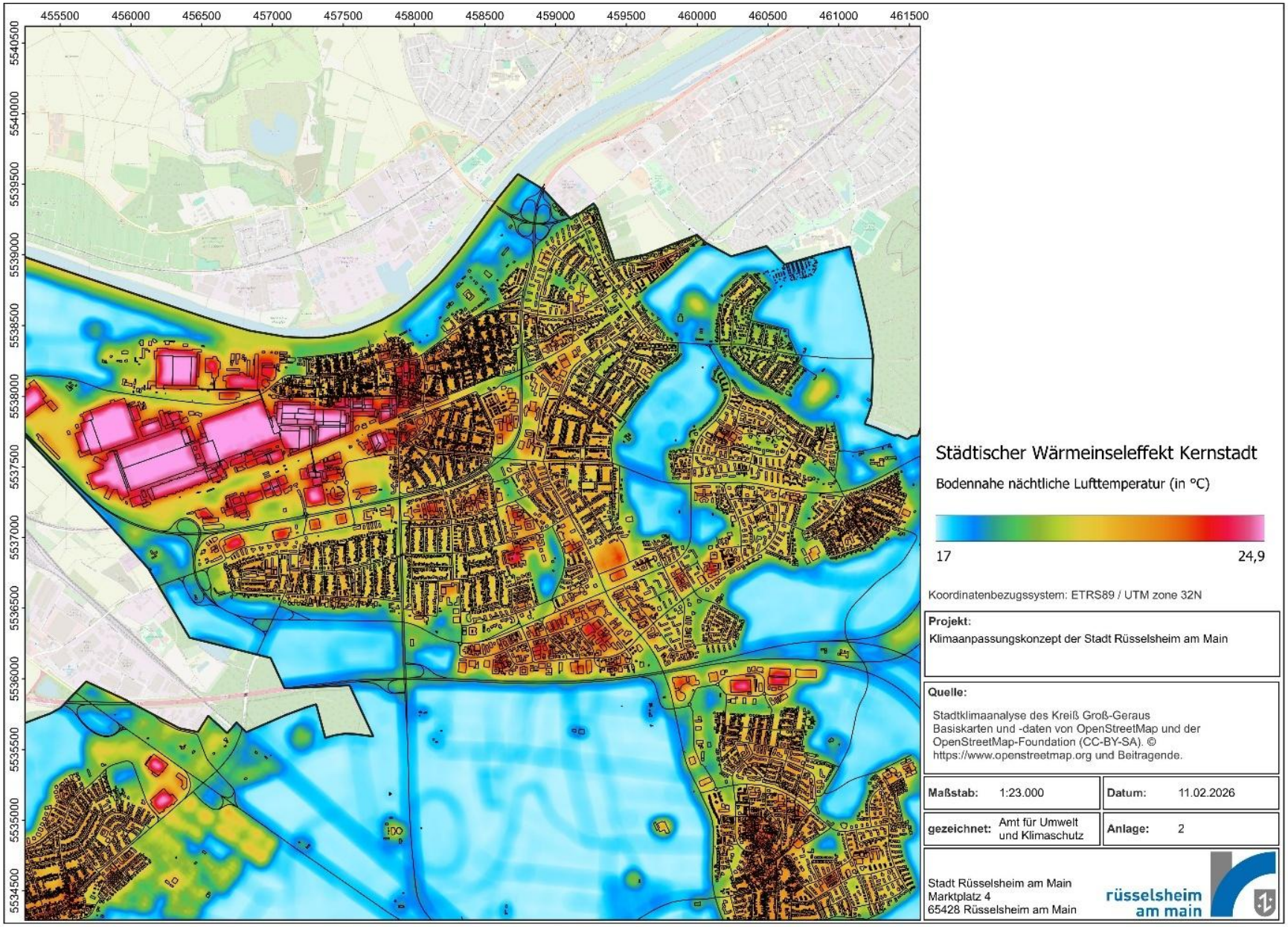
07.04.2026

Karten

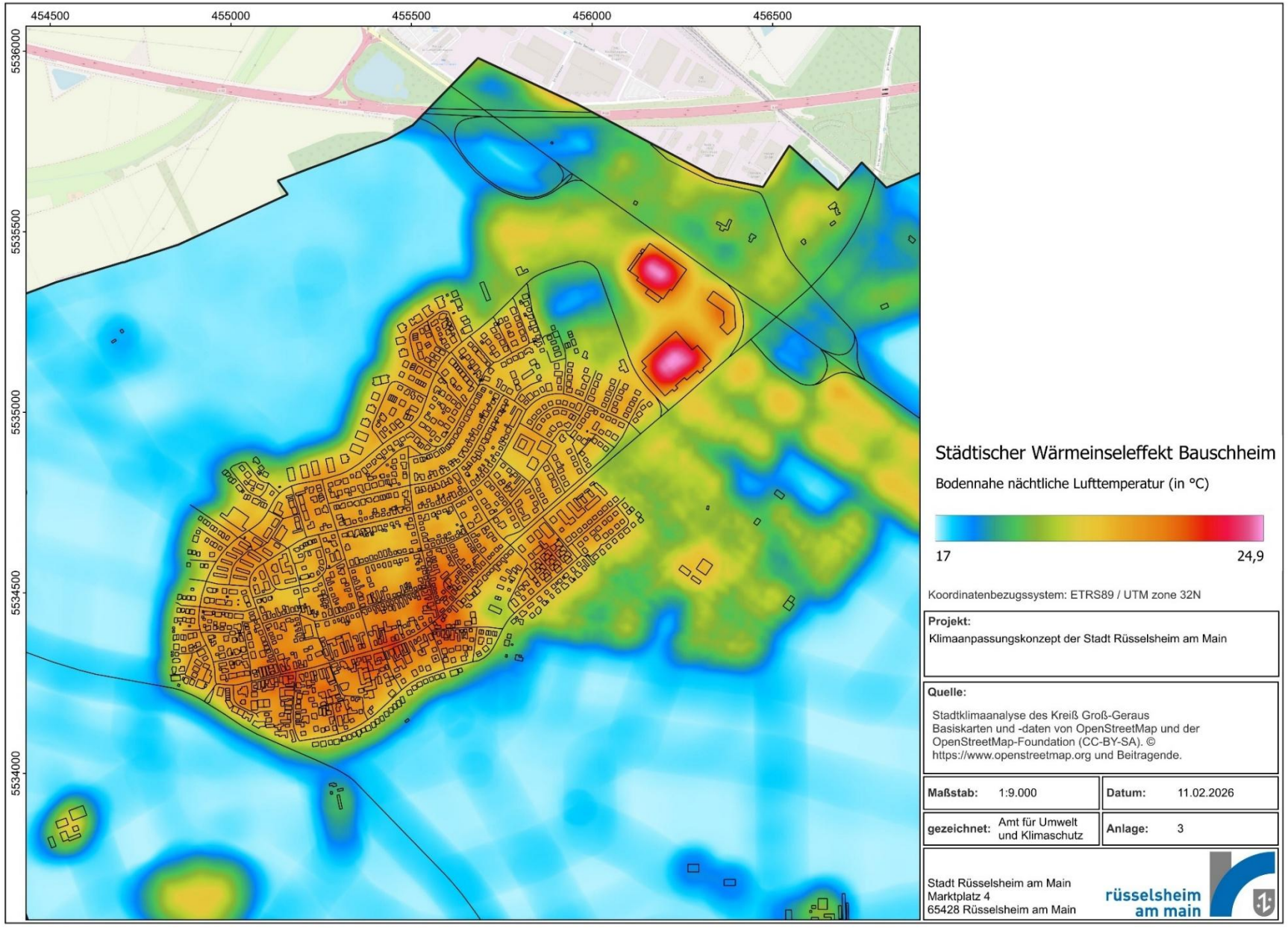
Hitze-Hotspots tagsüber



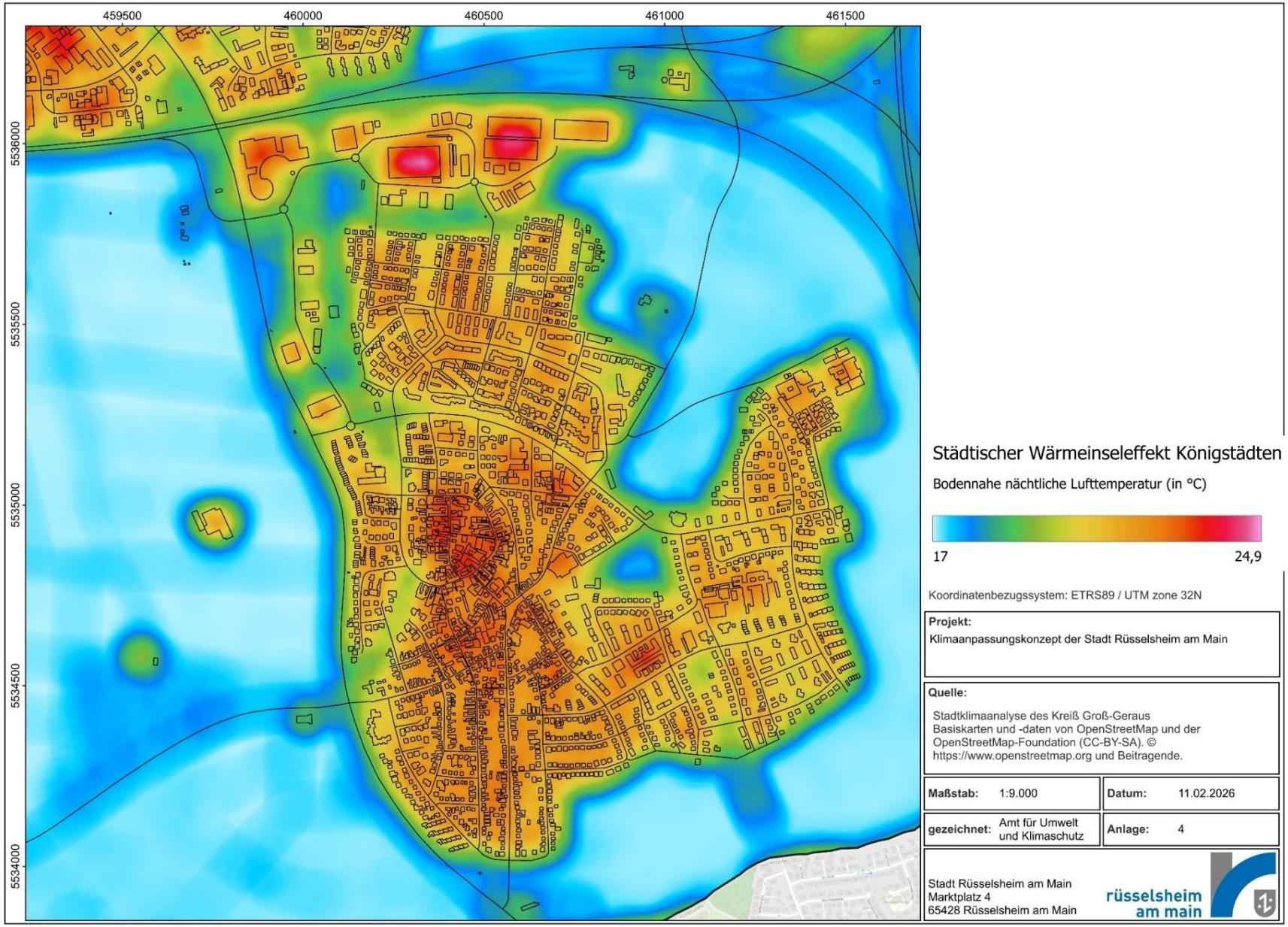
Nächtliche Hitzeinseln Kernstadt



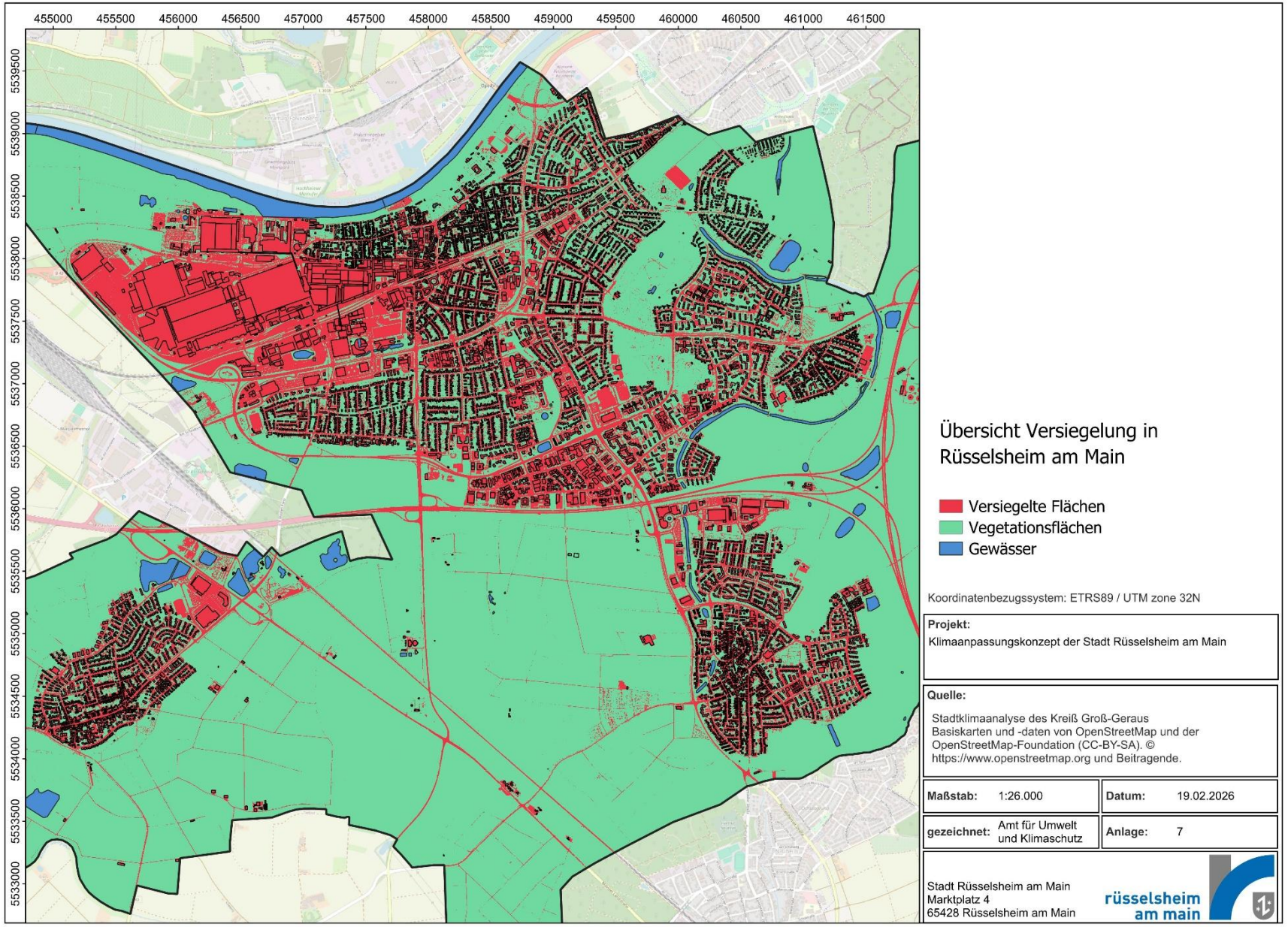
Nächtliche Hitzeinseln Bauschheim



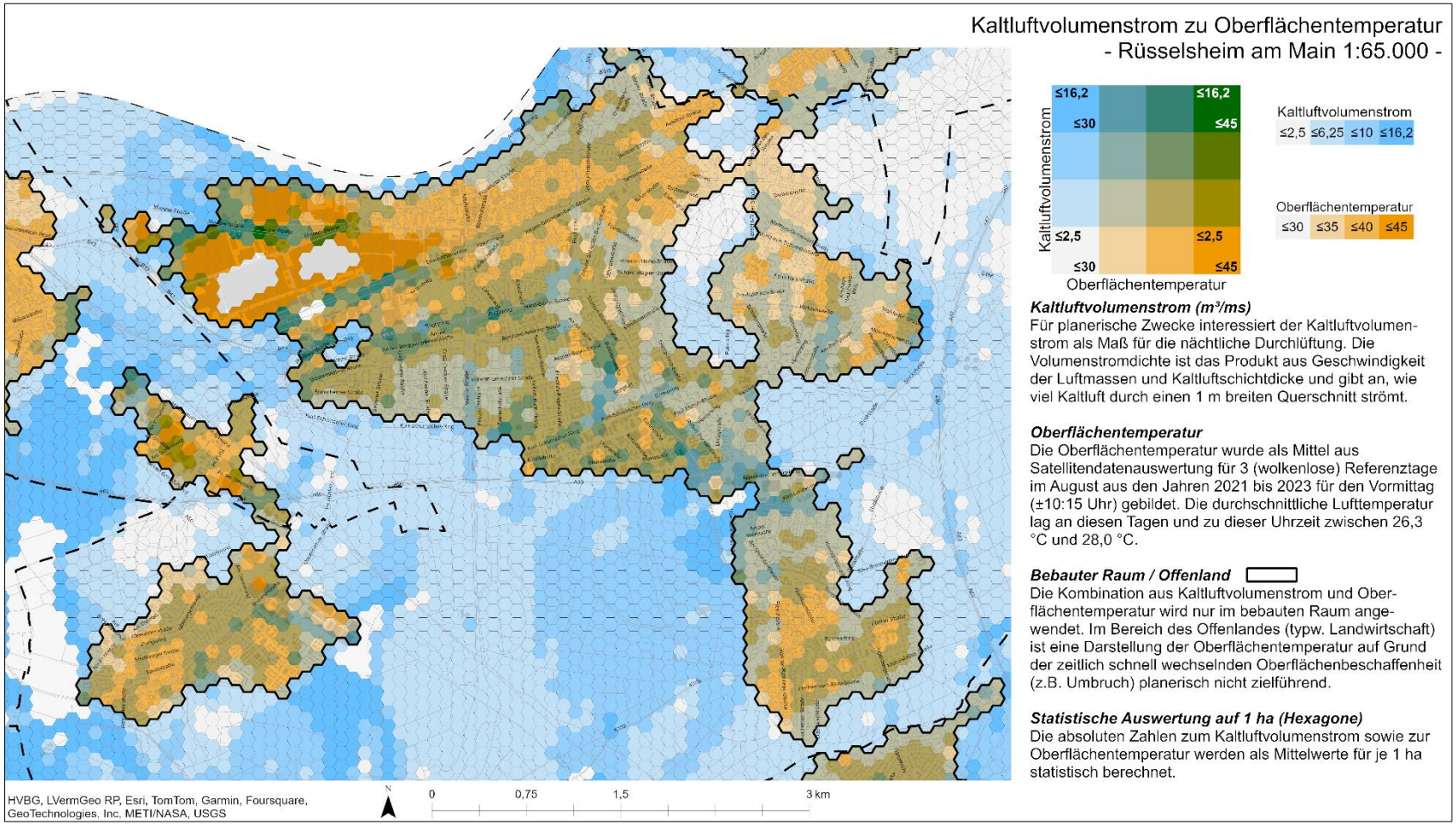
Nächtliche Hitzeinseln Königstädten



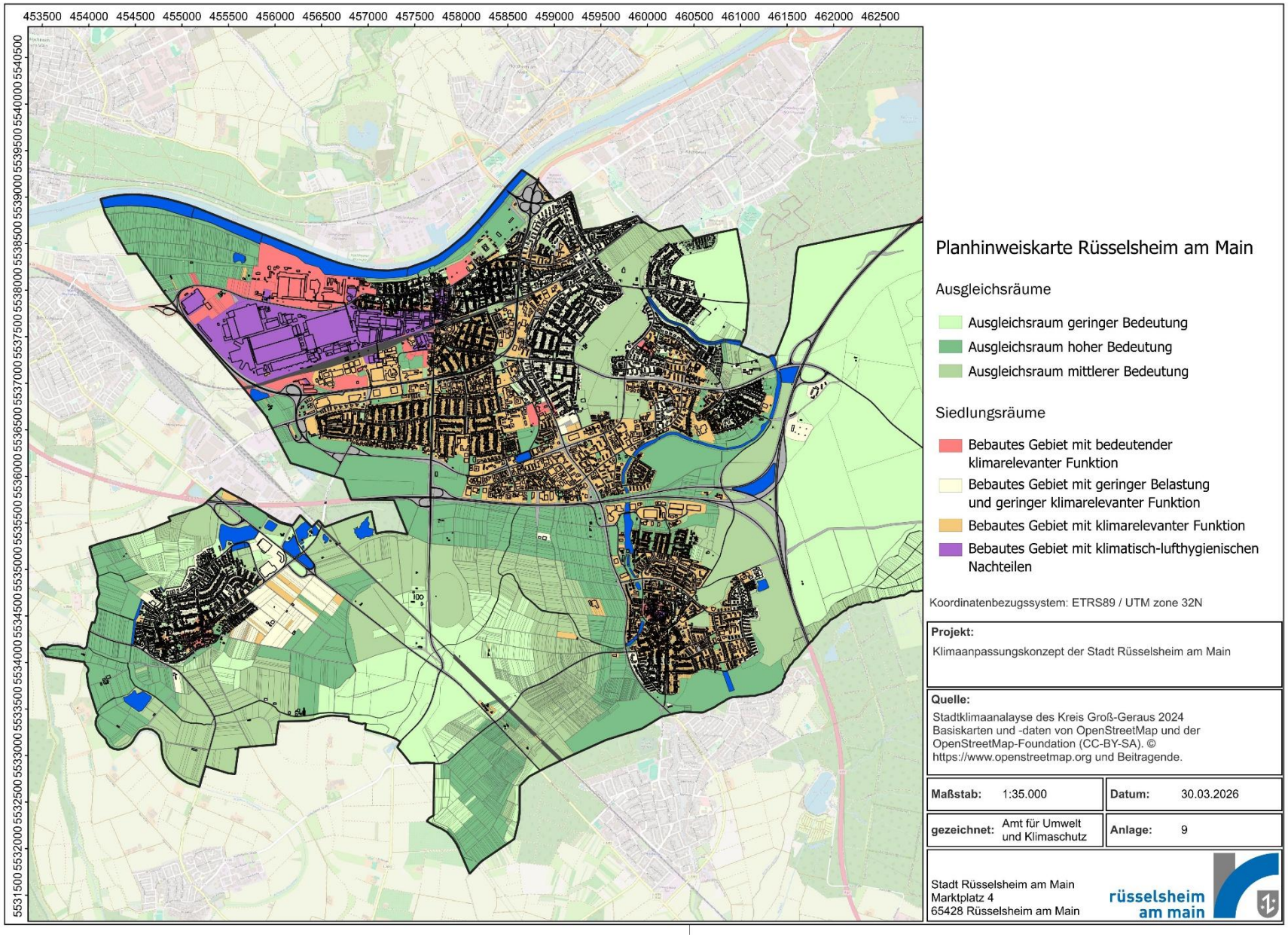
Versiegelung



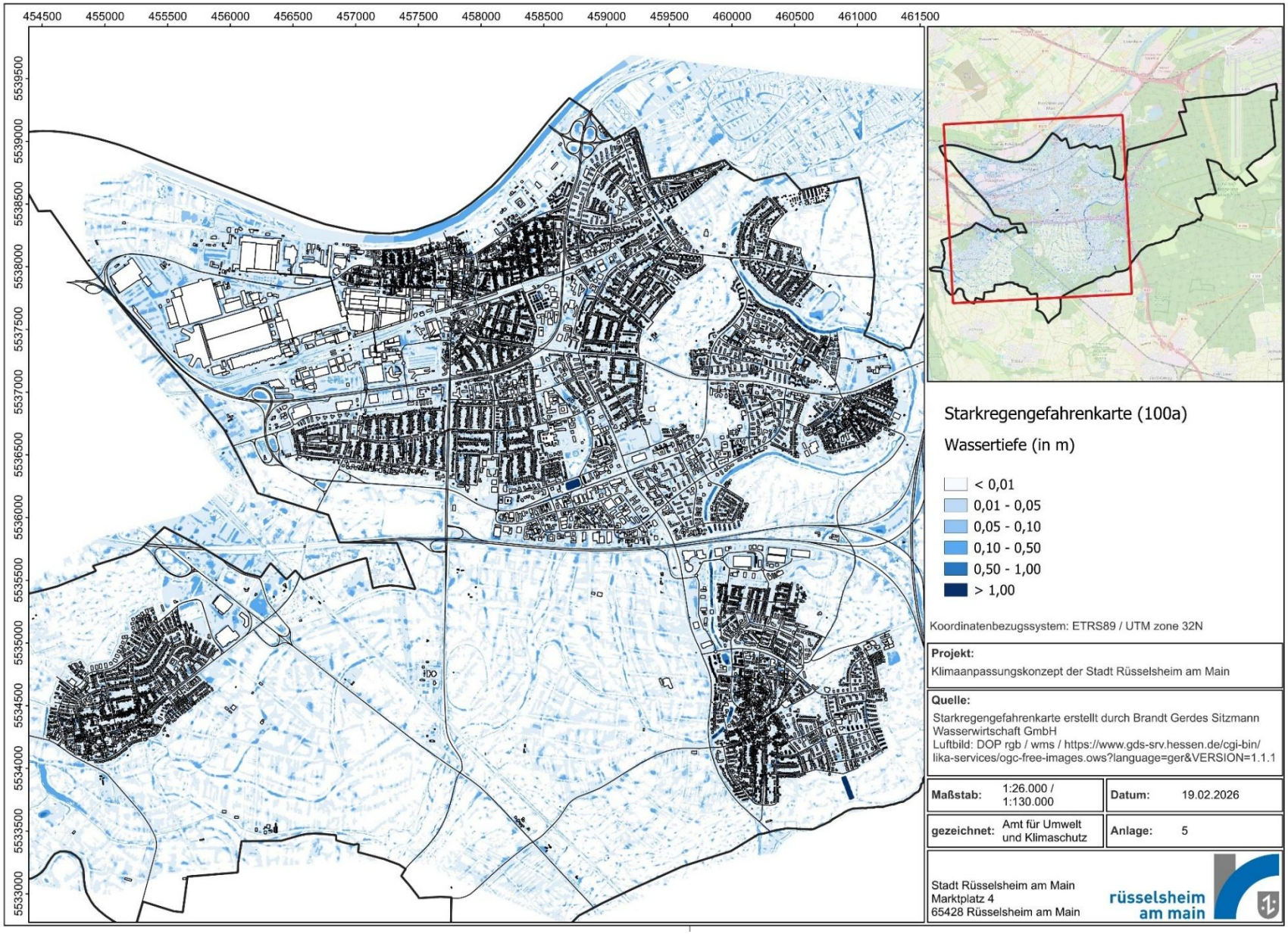
Kaltluftströme



Planhinweiskarte



Starkregengefahrenkarte



Kurzfassung Klimaanpassung

Kurzfassung Konzept zur integrierten und nachhaltigen Klimaanpassung in Rüsselsheim am Main

→ **www.ruesselsheim.de**

rüsselsheim
am main

Impressum

Herausgeber
Stadt Rüsselsheim am Main
Amt für Umwelt und Klimaschutz
Mainzer Str. 7
65428 Rüsselsheim am Main
07.04.2026

Redaktion
Amt für Umwelt und Klimaschutz
Mainzer Straße 7
65428 Rüsselsheim am Main
E-Mail: klimaschutz@ruesselsheim.de

Fachliche Unterstützung durch
B.A.U.M. Consult GmbH
Gotzinger Str. 48/50
81371 München
www.baumgroup.de

Titelfoto: Klimaangepasste, biodiversitätsfördernde Bepflanzung am Wilhelm-Sturmfels-Platz,
© Stadt Rüsselsheim am Main

Förderung
Die Erstellung des Klimaanpassungskonzepts wurde durch das Förderprogramm „DAS – Deutsche Anpassungsstrategie an den Klimawandel“ des Ministeriums für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit ermöglicht. Laufzeit: 2023 – 2026 | Förderkennzeichen: 67DAA01061 | Förderprogramm: Deutsche Anpassungsstrategie an den Klimawandel (DAS), Förderschwerpunkt: A.1 Einstieg in das Kommunale Anpassungsmanagement: Erstellung eines Nachhaltigen Anpassungskonzepts.

Gefördert durch:

Bundesministerium
für Umwelt, Klimaschutz, Naturschutz
und nukleare Sicherheit

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Einführung

- **Status quo:** In Rüsselsheim ist es schon heute wärmer als in anderen Teilen Deutschlands. Durch hohe Versiegelung heizen sich viele Teile der Stadt besonders stark auf. Der Kreis Groß-Gerau ist einer der am meisten von Klimarisiken betroffenen Landkreise in Deutschland (aktuell Platz 13 von 400)[1].
- **Ausblick:** In den nächsten Jahrzehnten bekommen wir südfranzösische, später italienische Sommer. Allerdings ohne die Vorkehrungen, die dort seit Jahrhunderten gegen das herrschende Klima getroffen wurden.
- **Risiken:** Das kann enorme Auswirkungen auf die Lebensqualität, die Gesundheit der Bevölkerung, die Wirtschaftsleistung und die Attraktivität der Stadt haben. Deshalb müssen wir jetzt handeln.
- **So entstand das Konzept:** Klimadaten und Klimaprognosen wurden ausgewertet, Hotspots identifiziert, Auswirkungen und Handlungsmöglichkeiten mit verschiedenen Fachämtern, sachkundigen Bürgerinnen und Bürgern und politischen Gremien diskutiert, die Bevölkerung wurde ebenfalls beteiligt. Schließlich wurden Maßnahmenvorschläge erarbeitet, das Konzept geschrieben und Strategien für Verstetigung, Controlling und Kommunikation entwickelt. Unterstützt wurde die Verwaltung durch B.A.U.M. Consult GmbH.
- **Das steht drin:** Leitlinien, Ziele und Maßnahmenvorschläge für Rüsselsheim am Main, Informationen zur klimatischen Entwicklung, zu Risiken und Hotspots.
- **Daten und Fakten:** Klimaausblick des Kreises, Stadtklimaanalyse, Hitzeaktionsplan und Starkregengefahrenkarte für Rüsselsheim am Main finden sich im Anhang der Langfassung.

[1] (https://www.iwkoeln.de/, 2026)

Risiken für Rüsselsheim am Main

Der Klimawandel bringt viele wirtschaftliche, gesundheitliche und finanzielle Risiken für Städte wie Rüsselsheim am Main mit sich. Dazu gehören unter anderem:

- sinkenden Attraktivität bestimmter Quartiere und der Stadt insgesamt
- Hitzegefahren für Arbeitskräfte, sinkende Arbeitsproduktivität
- Verzögerungen von Projekten in Handwerk und Baugewerbe
- Gefahr, dass Stadtgrün und Waldflächen unter Hitze und Trockenheit leiden und ihre Ausgleichsfunktion verlieren
- Steigender Bewässerungsbedarf bei Landwirtschaft und Stadtgrün
- Ernteausfälle in der Landwirtschaft durch Verschiebung der Vegetationsperioden, Spätfrost und Dürre
- Verlust der biologischen Vielfalt
- Große gesundheitliche Gefahren durch Hitze, insbesondere für vulnerable Bevölkerungsgruppen
- Deutliche Übersterblichkeit in den Sommermonaten
- Hohe Belastung der Rettungskräfte, Krankhäuser und Pflegekräfte
- Ökonomische und gesundheitliche Schäden durch Starkregen und Hochwasserereignisse, Schäden an Gebäuden, Straßen, Kellern und Tiefgaragen
- Ökologischer Kollaps stehender Gewässer durch steigende Wassertemperaturen

Chancen der Klimaanpassung

Der Klimawandel bringt für Rüsselsheim am Main erhebliche Herausforderungen mit sich. Die Anpassung daran eröffnet aber auch Chancen:

- Klimaresilienz verbessert die Standortattraktivität
- Mehr Grün sorgt für mehr Lieblingsplätze in der Stadt
- Klimaanpassungsmaßnahmen verbessern die Lebens- und Aufenthaltsqualität
- Klimaanpassung kann Impulse für Innovation und wirtschaftliche Entwicklung geben und die Nachfrage nach neuen Technologien, Dienstleistungen und Fachkompetenzen erhöhen
- Klimaanpassung gelingt nur gemeinsam – und stärkt so die Zusammenarbeit von Verwaltung, Politik, Wirtschaft und Bürgerschaft

Entstehung des Konzepts

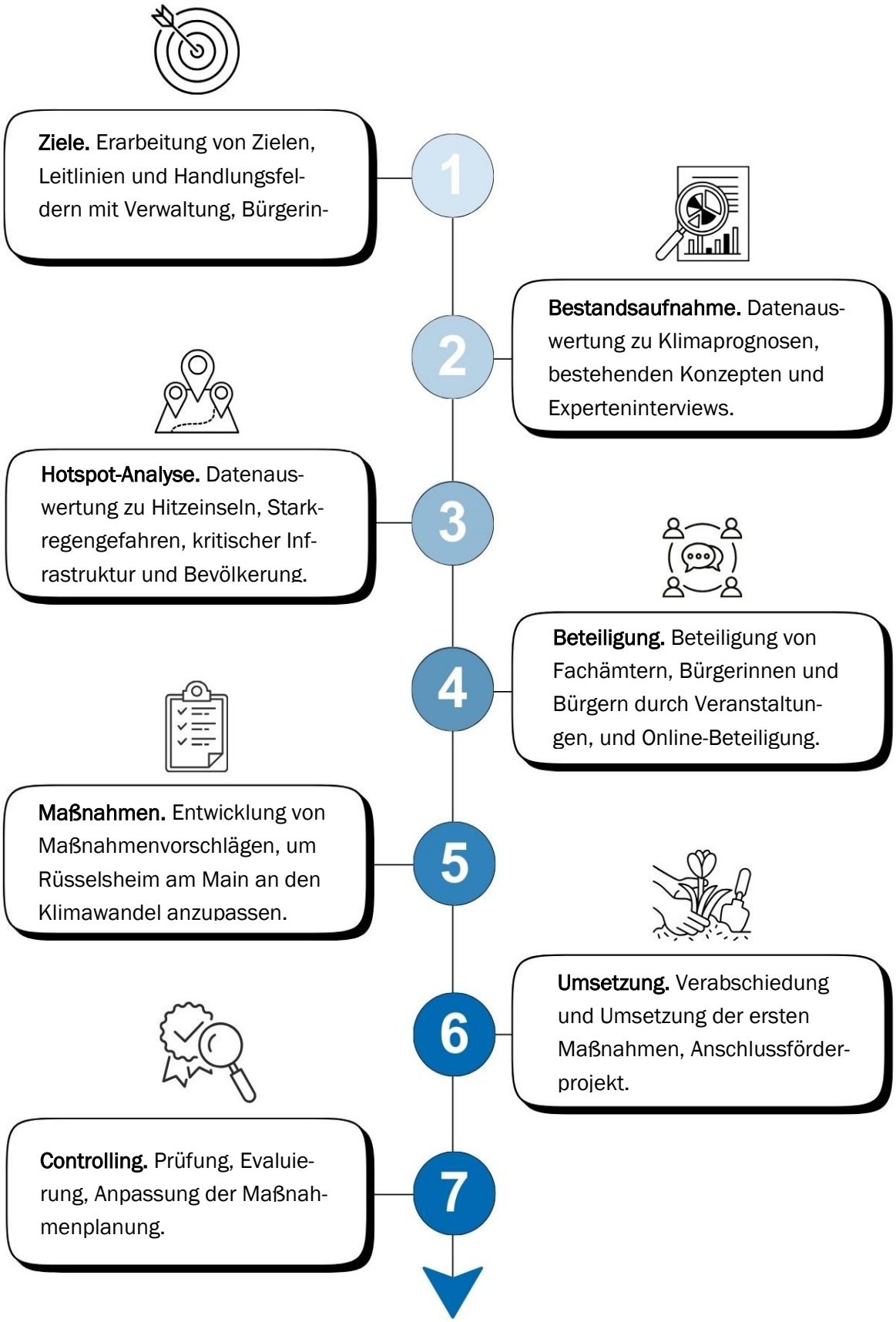


Abbildung 1 Überblick Projektablauf, (c) Rüsselsheim am Main

Beteiligungsformate

Zur Erarbeitung des Klimaanpassungskonzepts fanden verschiedene Beteiligungsformate innerhalb der Verwaltung, mit der Politik und mit Bürgerinnen und Bürgern statt. Ziel war es, möglichst vielfältige Perspektiven und Ideen in die Planung einzubeziehen.

Verwaltungsintern:

- Amtsinterner Workshop mit B.A.U.M Consult GmbH am 21.10.2024
- Amtsinterne Workshops Kommunikationsstrategie am 17.07.2024 und am 20.03.2025
- Verwaltungsinterne Workshops mit allen Führungskräften der Stadtverwaltung, vom Städteservice und Kultur 123.
  - 11.09.2024 Online-Auftaktveranstaltung: Klimaschutz und Klimaanpassung
  - 31.10.2024 Workshop zum Klimaanpassungskonzept
- IKZ Hitze seit Januar 2024: Gemeinsame Erstellung eines Hitzeaktionsplan mit allen Kreis-Kommunen und dem Kreis Groß-Gerau
- Maßnahmenerarbeitung durch Experteninterviews

Bürgerinnen und Bürger

- Öffentliche Auftaktveranstaltung am 27.11.2024
- Bürgerbeteiligung mit Hilfe einer Online-Ideenkarte vom 27.11.2024 bis zum 27.03.2025
- Beteiligung Seniorinnen und Senioren am 02.04.2025 beim Seniorennachmittag
- Stand zum Thema Klimaanpassung und Biodiversität beim Tag der offenen Tür vom Städteservice Rüsselsheim Raunheim AöR am 24.05.2025
- JF Bürgerinitiativen tagt monatlich, zu dem alle Rüsselsheimer Bürgerinitiativen eingeladen sind. Teilnehmende u.a. RüsselsheimZero, Energiewende e.V., BUND, Naturfreunde, ADFC
- Vorstellung Starkregengefahrenkarte Rüsselsheim am Main am 30.10.2025

Politik

- Arbeitskreis Mobilität und Klimaschutz bestehend aus Kommunalpolitik und sachkundigen Bürgerinnen und Bürgern (Vertretende der Vereine und Verbände)
  - 05.06.2024 Vorstellung KAM, Einführung Klimaanpassung
  - 20.11.2024 Bericht Ergebnisse verwaltungsinterner Workshop, Diskussion Handlungsfelder und Leitlinien
  - 12.03.2025 Sachstandsbericht Klimaanpassungsstrategie und Vorstellung Online-Bürgerbeteiligung Ideenkarte
  - 19.11.2025 Klimaanpassungs-Workshop: Maßnahmenvorstellung und Workshop zu Priorisierung von Maßnahmen
  - 28.01.2026 Klimaanpassungskonzept: Diskussion aller Ziele, Maßnahmen und offenen Fragen

Häufige Wünsche aus Bürgerbeteiligungen

Abbildung 2 Die häufigsten Wünsche aus der Bürgerbeteiligung, (c) Stadt Rüsselsheim am Main

Erwartete Klimaveränderungen

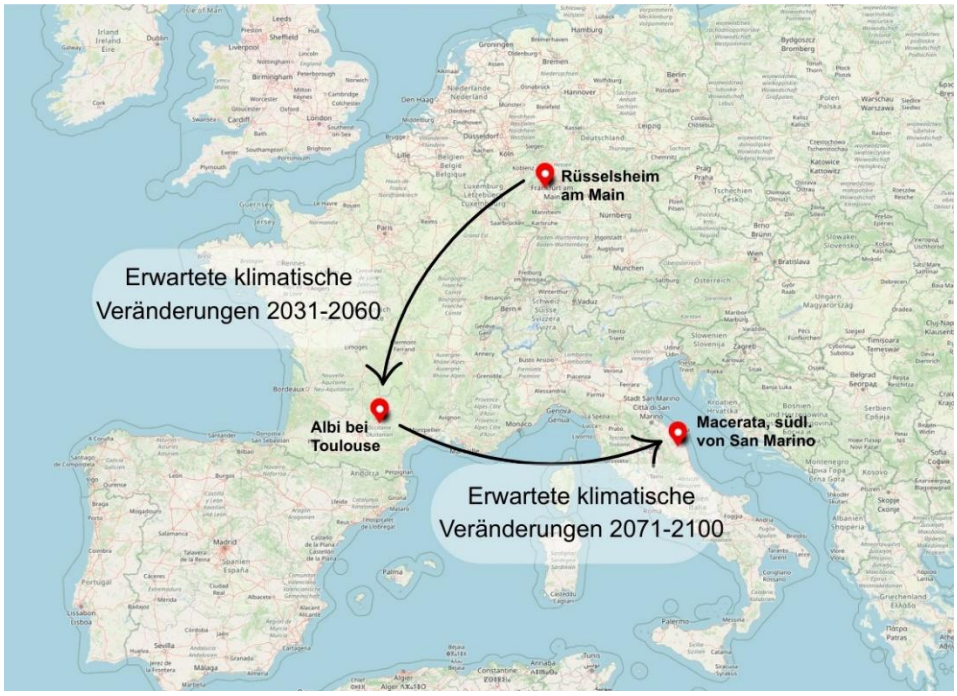


Abbildung 3 Veranschaulichung der klimatischen Veränderungen durch Klimazwillinge ((c) Rüsselsheim am Main, 2026, Basiskarten und -daten von OpenStreetMap und der OpenStreetMap-Foundation (CC-BY-SA). © https://openstreetmap.org und Beitragende, Powered by Leaflet and Django, glued by uMap project (version 3.6.3), Routing, isochrone and elevation, thanks to OpenRouteService.)

Leitlinien der Klimaanpassung

Unsere Vision

Ein lebenswertes Rüsselsheim am Main – auch in 20, 30 oder 50 Jahren. Grünflächen zum Durchatmen, ein vitaler Wald, der zum Spazierengehen einlädt, für frische Luft sorgt und Wasser im Boden hält. Grünflächen, auf denen Insekten und Blumen gedeihen, eine lebendige Innenstadt und einladende Stadtteilzentren, in denen auch im Sommer eine gute Aufenthaltsqualität herrscht. Eine Stadt, die auch für Starkregen, Hochwasser und Hitzewellen gerüstet ist. Eine Stadt, in der Bürgerinnen und Bürger, Verwaltung und Politik an vielen Stellen aktiv werden, um die Gesundheit der Menschen zu schützen und die Attraktivität des Ortes zu erhalten und zu steigern.

Leitlinien – So kommen wir ans Ziel

Der Mensch im Zentrum

Klimaanpassung dient dazu, für alle Menschen in Rüsselsheim am Main über Jahre und Jahrzehnte eine lebenswerte Zukunft zu sichern. Die Bedürfnisse und Chancen, die Gesundheit und Sicherheit der Bevölkerung stehen deshalb im Zentrum der Umgestaltung.

Klimaanpassung aktiv gestalten

Klimaanpassung bedeutet für uns: Transformation aktiv gestalten und dadurch Risiken reduzieren und Chancen nutzen. Konkret: Wir pflanzen heute schon Bäume, um in der Zukunft für Schatten zu sorgen, wir denken bei der Bewirtschaftung des Waldes oder bei der Planung eines Stadtviertels schon heute an die klimatischen Verhältnisse von übermorgen.

Klimaanpassung als Gemeinschaftswerk

Klimaanpassung ist ein Gemeinschaftswerk, bei dem Akteure in Verwaltung, Politik, Zivilgesellschaft und Unternehmen zusammenarbeiten müssen. Die Stadtverwaltung wird als zentrale Steuerungs- und Impulsebene für den Transformationsprozess verstanden. Das Amt für Umwelt und Klimaschutz koordiniert den Prozess und bringt Akteure innerhalb und außerhalb der Verwaltung zusammen. Bürgerinnen und Bürger werden durch Information und Bildung bei der individuellen Vorsorge unterstützt, die Kooperation mit weiteren Kommunen, dem Kreis Groß-Gerau und dem Land Hessen bringt zusätzliche Synergien hervor.

Nachhaltige Stadtentwicklung als Schlüssel zur Resilienz

Im Rahmen einer nachhaltigen Stadtentwicklung denkt die Stadt Rüsselsheim am Main die Bedingungen des Klimawandels mit. Ob ein Platz, ein neues Stadtviertel oder die Umgestaltung einer Straße: Nachhaltige Gestaltung sorgt auch unter Bedingungen des Klimawandels für maximale Lebensqualität. In Zeiten zunehmender Flächenkonkurrenz priorisieren wir nachhaltige und zukunftsorientierte Nutzungen abseits des motorisierten Individualverkehrs. Bei der Siedlungs- und Verkehrsentwicklung legen wir ein besonderes Augenmerk auf

die stadtklimatologischen Konsequenzen. Mit der klimagerechten Gestaltung kommunaler Gebäude nehmen wir unserer Vorbildfunktion wahr und zeigen Chancen auf.

Stärkung von Grün- und Freiflächen

Mit bestehenden grün-blauen Infrastrukturen in Rüsselsheim gehen wir sorgsam um. Das Netzwerk aus Grün- und Freiflächen sowie Gewässern in der Stadt wird geschützt und weiter ausgebaut. Hierdurch senken wir das Risiko für Hitzestress oder Schäden durch Starkregen. Zudem wird die Aufenthaltsqualität im urbanen Raum verbessert und es werden Begegnungsorte geschaffen. Bei der Erweiterung der grünen und blauen Infrastruktur wird das Schwammstadt-Prinzip berücksichtigt und bisher stark versiegelte und hitzebelastete Gebiete werden priorisiert. Bei der Grünentwicklung und den Gewässern legen wir großen Wert auf den Erhalt und die Stärkung der Biodiversität.

Resiliente Infrastrukturen

Bestehende und geplante Infrastrukturen werden so gestaltet, dass die Daseinsvorsorge auch unter dem fortschreitenden Klimawandel gewährleistet wird. In Kooperation mit den Stadtwerken, dem Kreis und der Feuerwehr nimmt Rüsselsheim am Main die kritische Infrastruktur in den Blick. Für Verkehrswege und Energiesysteme, die Hitze und Sturm trotzen, für Ver- und Entsorgungssysteme, die bei Dürre und Starkregen bestehen, für Gesundheits- und Verwaltungsstrukturen, die auch bei Hochwasser funktionieren.

Klimawandel in Rüsselsheim

- **Prognosen:** Je nach Vorannahmen und Rechenmodell sind die Prognosen für Rüsselsheim am Main leicht unterschiedlich. Klar ist jedoch: Es wird in Rüsselsheim am Main erheblich wärmer. Hitzewellen mit großen gesundheitlichen Risiken werden zunehmen. Starkregenereignisse werden häufiger vorkommen. Dürreperioden im Sommer werden häufiger auftreten. Die Vegetationsperioden werden sich verändern.
- **Kenntage:** Die Zahl der Sommertage (über 25 °C) wird in den nächsten Jahrzehnten voraussichtlich auf 60 bis 100 Tage pro Jahr steigen. Ebenfalls stark zunehmen wird die Zahl der Hitzetage (über 30 °C), sowie der Tropennächte (nachts über 20 °C).
- **Hitze als Top-Risiko:** Die klimatischen Veränderungen in den nächsten Jahren bergen enorme Risiken für viele Lebensbereiche und Bevölkerungsgruppen. Besonders relevant ist der Faktor Hitze. Starkregen wird aufgrund der flachen Topographie und des gut dimensionierten Kanalnetzes voraussichtlich etwas weniger problematisch. In den eng bebauten Siedlungskernen und in der Innenstadt ist der Versiegelungsgrad hoch und die Versorgung mit Grünflächen gering, dort wird es auch besonders heiß.
- **Nächtliche Kaltluft:** Kaltluftströme bewegen sich in Rüsselsheim langsam, Kaltluftschneisen entlang großer Straßen und Bahntrassen sind wegen der überhitzten Ortskerne besonders wichtig.
- **Hotspots:** Viele öffentliche Orte (Krankenhäuser, Schulen etc.) liegen auf Hitzeinseln und in klimatisch benachteiligten Bereichen. Hier ist der Handlungsbedarf besonders hoch.
- **Anpassungskapazität:** Die Stadt hat als Sonderstatusstadt viele Möglichkeiten auf Klimaanpassung Einfluss zu nehmen, beispielsweise in der Stadt- und Grünplanung, im Naturschutz und in den Bereichen Bildung und Beteiligung. Andere Bereiche liegen nicht in der der Zuständigkeit der Kommune – wie beispielsweise der Umgang mit invasiven Tierarten.

Klimaprognosen

Temperatur: Die Durchschnittstemperatur ist in Rüsselsheim seit Beginn des 20. Jahrhunderts bereits um 1,2 °C gestiegen und könnte zwischen 2031 und 2060 um weitere 1,1 °C ansteigen (RCP8.5)[2].

Hitze: Sommertage und Hitzetage mit Temperaturen über 25 bzw. über 30 Grad werden deutlich häufiger auftreten. Einzelne Jahre mit 20 oder 30 heißen Tagen werden zunehmen, im Szenario RCP8.5 sind Entwicklungen mit durchschnittlich 45 jährlichen Hitzetagen zwischen 2071 und 2100 möglich[3].

Tropennächte: Als Tropennächte werden Nächte bezeichnet, in denen die Temperatur nicht unter 20 °C sinkt. Die fehlende Abkühlung bringt erhebliche Gesundheitsrisiken mit sich. In Rüsselsheim am Main häufen sich Tropennächte seit den 2010er Jahren, die Zahl liegt deutlich über dem deutschen Durchschnitt[4].

Frosttage: Die Zahl der Frosttage, an denen die Temperaturen nachts unter 0 °C sinken, ist seit 1940 in Rüsselsheim am Main stark gesunken, von häufig über 90 Frosttagen pro Jahr um 1940 auf weniger als 60 Tage pro Jahr seit 2015. Dieser Trend wird sich fortsetzen[5].

Niederschläge: Der jährliche Durschnitt liegt in Rüsselsheim am Main bei 550 bis 600 Litern pro Quadratmeter. Im Zuge des Klimawandels ist global mit einer Zunahme von Niederschlägen zu rechnen. In Rüsselsheim werden die Niederschläge voraussichtlich in den Wintermonaten eher zunehmen, während die Niederschläge im Sommer abnehmen und unregelmäßiger auftreten können[6].

Starkregenereignisse: Die Machbarkeitsstudie „Starkregenrisiko 2050“ des Climate Service Centers (CSC) gibt den Anstieg des Starkregerisikos für den Kreis Groß-Gerau mit mehr als 30 Prozent an[7]. Aktuell finden Starkregenereignisse vermehrt im Sommer statt. Die Prognosen deuten auf eine Zunahme auch im Herbst und Winter hin.

Wind: Im Rahmen des Klimawandels werden sich auch Windmuster verändern und Stürme zunehmen. Hierzu gibt es jedoch noch keine konkreten Prognosen.

Vegetationsphase: Durch die steigenden Temperaturen und die Abnahme der Frosttage verschieben sich die Vegetationszeiten. Der Frühling wird früher einsetzen, die Vegetationsperiode im Herbst länger andauern.

---

[2] (SKA Groß-Gerau, 2024, S. 8)
[3] Ebd.
[4] Ebd.
[5] Ebd.
[6] (Klimaausblick Kreis Groß-Gerau, 2021, S. 13)
[7] (Climate Service Center, 2012, S. 45)

Maßnahmen

Alle Maßnahmenvorschläge dienen als Entscheidungsgrundlage und Planungshilfe für Politik und Verwaltung. Die Umsetzung ist abhängig von den finanziellen und personellen Möglichkeiten der Stadtverwaltung und muss jeweils einzeln geprüft werden.

Die Maßnahmen werden im ausführlichen Konzept kurz erläutert, zu einigen Maßnahmen gibt es dort einen Steckbrief. Im Laufe der Jahre werden die Steckbriefe fortlaufend ergänzt und aktualisiert.

Ziele	Maßnahmen
Zentrale Koordinierung Klimaanpassung	M1.1: Klimaanpassungsmanagement verstetigen M1.2: Fördermittel akquirieren M1.3: Regelungsspielraum in Satzungen nutzen M1.4: Klimacheck im Rathaus
Klimawandel-anpassung als Querschnittsthema	
Synergien und Vernetzung	

Planen und Bauen

Ziele	Maßnahmen
Klimaangepasste Stadtplanung	M2.1: Kommunale Gestaltungssatzung erstellen M2.2: Klimaangepasste Bebauungspläne M2.3: Klimaanpassung in städtebaulichen Verträgen M2.4: Kaltluftschneisen sichern
Klimaangepasste kommunale Gebäude	M2.5: Steckbriefe kommunale Gebäude M2.6: Hitzeschutz an kommunalen Gebäuden M2.7: Begrünung an kommunalen Gebäuden in Hotspot-Lagen M2.8: Klimaanpassung bei Sanierung und Neubau M2.9: Neuanmietung klimaangepasster Objekte
Klimaangepasste Verkehrsflächen	M2.10: Verkehrsflächen mit Grünflächen planen und gestalten M2.11: ÖPNV-Wartebereiche beschatten und begrünen M2.12: Fahrradabstellanlagen begrünen M2.13: Helle Straßenbeläge nutzen M2.14: Parkraumkonzept erstellen M2.15: Parkplätze (teil-)entsiegeln und beschatten
Entsiegelung und Begrünung	M2.16: Potentialflächen Entsiegelung festlegen M2.11: Entsiegelung umsetzen

Ziele	Maßnahmen
Grünflächen schützen	M3.1: Öffentliche Grünflächen erhalten M3.2: Überarbeitung Baumschutzsatzung
Klimaangepasstes Grün	M3.3: Klimaresiliente Pflanzungen umsetzen M3.4: Neupflanzungen mit Pflanzenkohle stärken M3.5: Klimaangepasster Waldumbau M3.6: Klimaangepasste Landwirtschaft unterstützen
Mehr Grün in der Stadt	M3.7: Begrünungspotentiale prüfen und nutzen M3.8: Innovative Grünfläche anlegen M3.9: Mobiles Grün nutzen
Biodiversität fördern	M3.10: Erstellung einer Biodiversitätsstrategie M3.11: Biodiversität auf städtischen Grünflächen erhöhen M3.12: Biodiversitätskampagne für Privatflächen M3.13: Gewerbe-Grün-Offensive

Ziele	Maßnahmen
Schutz der Bevölkerung	M4.1: Verschattungselemente im öffentlichen Raum M4.2: Kühle Oasen schaffen und bekanntmachen
Mitarbeitende schützen	M4.3: Erstellung und Aktualisierung von Gefährdungsbeurteilungen M4.4: Anpassungen im Außendienst M4.5: Anpassungen im Innendienst
Katastrophenschutz	M4.7: Informationssystem für Klimaereignisse M4.8: Aktionspläne für Klimaereignisse M4.9: Anpassung der Ausrüstung M4.10: Erarbeitung eine Freiwilligenkonzeptes

Ziele	Maßnahmen
Hitzeschutz durch Wasser	M5.1: Errichtung von Trinkwasserspendern M5.2: Errichtung von Trinkwasserspendern in Kitas M5.3: Prüfung von Wasserelementen für Kühlung und Hitzeschutz in der Stadt M5.4: Erhalt von Bademöglichkeiten M5.5: Erhalt bestehender Gewässer
Anpassung an Starkregenereignisse	M5.6: Versickerung erhöhen M5.7: Öffentlichkeitsarbeit zur Starkregengefahrenkarte M5.8: Warnschilder an Unterführungen M5.9 Umsetzung der Empfehlungen aus der Starkregengefahrenkarte
Nutzung von Brauch- und Regenwasser	M5.10: Bewässerung mit Regenwasser ausbauen M5.11: Brauchwasser zur Bewässerung nutzen

Ziele

Maßnahmen

Informierte Bevölkerung

M6.1: Informationen zu Klimaanpassung in Web und Social Media
M6.2: Proaktive Bürgerinformation
M6.3: Aufsuchende Beratung zum Thema Klimaanpassung
M6.4: Umwelt- und Klimabildung

Gemeinschaftliche Umsetzung von Klimaanpassung

M6.5: Vernetzung und Informationen für Vereine, Verbände und Unternehmen
M6.6: Leitfaden Hitzeschutz am Arbeitsplatz
M6.7: Grünpatenprogramm fortsetzen und ausbauen
M6.8: Förderung von Klimaanpassung im privaten Bereich
M6.9 Gemeinschaftsaktionen für mehr Grün

Umsetzung

- **Umsetzung:** Ein Teil der Maßnahmen wird bereits umgesetzt, ein Teil soll im Rahmen einer Anschlussförderung umgesetzt werden.
- **Finanzierungsvorbehalt:** Für alle kostenintensiven Maßnahmen werden vor Beginn der Umsetzung Fördermittel geprüft, Finanzierungspläne erarbeitet und Drucksachen zur Beschlussfassung vorgelegt. Die Umsetzung kann nur bei gesicherter Finanzierung erfolgen.
- **Controlling:** Der Stand der Maßnahmenumsetzung soll mindestens alle zwei Jahre überprüft und die Steckbriefe ergänzt und aktualisiert werden. Mindestens alle fünf Jahre wird das Controlling-Tool Klimaanpassung des Umweltbundesamtes genutzt und online über das Ergebnis informiert. Das Konzept selbst sollte alle fünf Jahre überprüft und gegebenenfalls angepasst werden.
- **Berichtswesen:** Der Stand der durchgeführten Maßnahmen wird alle zwei Jahre im Umweltbericht präsentiert und der Stadtverordnetenversammlung vorgestellt.
- **Kommunikation:** Gute Kommunikation ist Teil vieler Maßnahmen und die Basis für gute Klimaanpassung. Deshalb werden die Kommunikationswege der Stadtverwaltung genutzt und ausgebaut.

Literaturverzeichnis

Climate Service Center. (2012). Machbarkeitsstudie „Starkregenrisiko 2050“ Abschlussbericht. https://www.climate-service-center.de/imperia/md/content/csc/workshopdokumente/extremwetterereignisse/csc_machbarkeitsstudie_abschlussbericht.pdf. Von https://www.climate-service-center.de/imperia/md/content/csc/workshopdokumente/extremwetterereignisse/csc_machbarkeitsstudie_abschlussbericht.pdf abgerufen

HAP Groß-Gerau. (2025). *Hitzeaktionsplan für den Landkreis Groß-Gerau sowie Städte und Gemeinden im Kreisgebiet.*

https://www.iwkoeln.de/. (17. 03 2026). Von https://www.iwkoeln.de/presse/pressemitteilungen/johannes-ewald-hanno-kempermann-welche-regionen-besonders-vom-klimawandel-bedroht-sind.html abgerufen

Klimaausblick Kreis Groß-Gerau. (2021). *Pfeifer S., Bathiany S., Rechid D.* Climate Service Center Germany (GERICS).

SKA Groß-Gerau. (2024). *Stadtklimaanalyse des Kreises Groß-Gerau SKA, Burghardt und Partner Ingenieure.*

Starkegengefahrenkarte. (2025). *Starkregengefahrenkarte Rüsselsheim am Main, BGS Wasserwirtschaft GmbH.*

Umweltbundesamt. (12. 03 2026). *Klimatische Zwillingsstädte in Europa*. Von https://www.umweltbundesamt.de: https://www.umweltbundesamt.de/klimatische-zwillingsstaedte-in-europa#undefined abgerufen

Abbildungsverzeichnis

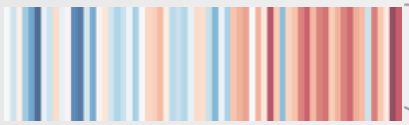
Abbildung 1 Überblick Projektablauf, (c) Rüsselsheim am Main 4

Abbildung 2 Die häufigsten Wünsche aus der Bürgerbeteiligung, (c) Stadt Rüsselsheim am Main 6

Abbildung 3 Veranschaulichung der klimatischen Veränderungen durch Klimazwillinge ((c) Rüsselsheim am Main, 2026, Basiskarten und -daten von OpenStreetMap und der OpenStreetMap-Foundation (CC-BY-SA). © https://openstreetmap.org und Beitragende, Powered by Leaflet and Django, glued by uMap project (version 3.6.3), Routing, isochrone and elevation, thanks to OpenRouteService.)..... 6

Klimaausblick

Landkreis Groß-Gerau



Kurz und knapp

Dieser Klimaausblick informiert über mögliche zukünftige Entwicklungen des Klimas im Landkreis Groß-Gerau, basierend auf den Ergebnissen von 85 regionalen Klimamodellsimulationen. Es werden 17 verschiedene Kennwerte für Klimaänderungen dargestellt, die in unterschiedlichen Handlungsfeldern relevant sind. Sie werden durch eine Experteneinschätzung zur Robustheit der gezeigten Änderungen ergänzt. Die Kennwerte werden auch für das Klima der nahen Vergangenheit dargestellt. Diese wurden aus Beobachtungsdaten für den Landkreis Groß-Gerau berechnet.
Die Analysen ergeben - je nach Modell und Szenario - einen Anstieg der bodennahen Lufttemperatur um 0,4 °C bis 5,2 °C, bezogen auf den Referenzzeitraum von 1971-2000, bis zum Ende des 21. Jahrhunderts. Die Temperaturzunahme ist für alle Szenarien robust. Die zum Ende des 21. Jahrhunderts projizierten Änderungen des Jahresniederschlags reichen von einer Abnahme von 7,3 % bis zu einer Zunahme von 40,5 %; wobei nur für die Szenarien mit hohen und mittleren Emissionen die projizierten Zunahmen auch robust sind.
Die folgende Tabelle gibt einen Überblick über die verschiedenen Ausprägungen der klimatischen Änderungen für die 17 Kennwerte (Erläuterung der Kategorien siehe Seite 4). Für diese Tabelle und die Tabellen auf den Seiten 5 und 6 gilt: Farbig gekennzeichnete Änderungen sind robust, dabei sind robuste Zunahmen rot unterlegt, robuste Abnahmen blau.

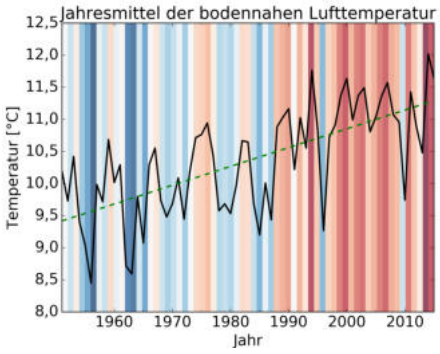
Kennwert	Klimaänderungen für das Ende des 21. Jahrhunderts: Szenario mit hohen Emissionen (RCP8.5)	Szenario mit mittleren Emissionen (RCP4.5)	Szenario mit niedrigen Emissionen (RCP2.6)	Details
Temperatur	Zunahme	Zunahme	Zunahme	S. 5, 8
Sommertage	Zunahme	Zunahme	Zunahme	S. 5, 8
Heiße Tage	Zunahme	Zunahme	Zunahme	S. 5, 9
Tropische Nächte	Zunahme	Zunahme	Zunahme	S. 5, 9
Frosttage	Abnahme	Abnahme	Abnahme	S. 5, 10
Spätfrosttage	Abnahme	Abnahme	Abnahme	S. 5, 10
Eistage	Abnahme	Abnahme	Abnahme	S. 5, 11
Tage über 5 °C	Zunahme	Zunahme	Zunahme	S. 5, 11
Maximale Dauer von Hitzeperioden	Zunahme	Zunahme	Tendenz zur Zunahme	S. 5, 12
Niederschlag	Zunahme	Zunahme	Tendenz zur Zunahme	S. 6, 13
Trockentage	Keine Änderungen	Keine Änderungen	Keine Änderungen	S. 6, 13
Niederschlag ≥ 20 mm/Tag	Zunahme	Zunahme	Tendenz zur Zunahme	S. 6, 14
95. Perzentil des Niederschlags	Zunahme	Zunahme	Tendenz zur Zunahme	S. 6, 14
99. Perzentil des Niederschlags	Zunahme	Tendenz zur Zunahme	Tendenz zur Zunahme	S. 6, 15
Klimatische Wasserbilanz	Tendenz zur Zunahme	Tendenz zur Zunahme	Keine Änderungen	S. 6, 15
Windgeschwindigkeit	Keine Änderungen	Tendenz zur Abnahme	Tendenz zur Abnahme	S. 6, 16
Schwüle Tage	Zunahme	Zunahme	Zunahme	S. 6, 16

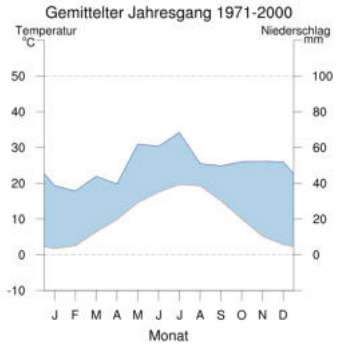
Das Klima von heute und bereits beobachtete Änderungen

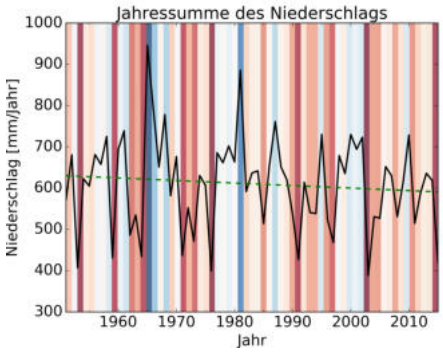
Der Landkreis Groß-Gerau liegt im Bereich des gemäßigten Klimas mit einer durchschnittlichen Jahresmitteltemperatur von 10,4 °C im Zeitraum 1971-2000. Die im mittleren Jahresverlauf geringste monatliche Durchschnittstemperatur liegt im Januar bei 1,7 °C, die höchste im Juli bei 19,6 °C. Die durchschnittliche Jahresniederschlagssumme in der Periode 1971-2000 beträgt im Landkreis Groß-Gerau 606,3 mm. Die geringsten Niederschläge treten im Februar mit einer monatlichen Niederschlagsmenge von durchschnittlich 35,7 mm auf, die höchsten Werte im Juni mit durchschnittlich 68,9 mm. Für mehrere Klimastationen liegen langjährige Beobachtungsdaten des Deutschen Wetterdienstes (DWD) vor, die im HYRAS-Datensatz auf ein Raster mit 5 km Auflösung interpoliert wurden. Als Mittelwert über das Gebiet des Landkreises und über die Zeitperiode von 1971 bis 2000 ergeben sich folgende klimatische Kennwerte:

Klimadiagramme und Klimakennwerte für den Landkreis Groß-Gerau

Temperatur	10,4 °C
Sommertage	48,9 Tage/Jahr
Heiße Tage	12,0 Tage/Jahr
Tropische Nächte	0,6 Tage/Jahr
Frosttage	61,1 Tage/Jahr
Spätfrosttage	2,5 Tage/Jahr
Eistage	11,9 Tage/Jahr
Maximale Dauer von Hitzeperioden	4,5 Tage
Tage > 5°C	268,1 Tage/Jahr
Niederschlag	606,3 mm/Jahr
Trockentage	252,3 Tage/Jahr
Niederschlag >= 20 mm/Tag	2,3 Tage/Jahr
95. Perzentil des Niederschlags	8,5 mm/Tag
99. Perzentil des Niederschlags	17,4 mm/Tag
Schwüle Tage	6,8 Tage/Jahr







Ein Vergleich der 30-Jahres-Zeiträume zu Beginn und Ende der Beobachtungen (1951-1980 versus 1986-2015) ergibt für die Jahresmitteltemperatur eine Zunahme um durchschnittlich etwa 1,1 °C. Der geringste Jahresmittelwert gemittelt über den Landkreis Groß-Gerau liegt in der Messreihe von 1951-2015 im Jahr 1956 bei 8,4 °C, der höchste Wert im Jahr 2014 bei 12,0 °C. Für den durchschnittlichen Jahresniederschlag wird im Vergleich der beiden Zeitperioden eine mittlere Abnahme von -21,0 mm/Jahr beobachtet, die allerdings statistisch nicht signifikant ist. Die Niederschlagsmengen ändern sich im Rahmen der natürlichen Schwankungen von Jahr zu Jahr. Der geringste Jahresniederschlag lag im Jahr 2003 bei 390,7 mm, der höchste Wert im Jahr 1965 bei 957,8 mm.

Datenquellen für die Informationen zu heutigem und vergangenem Klima: HYRAS-Datensatz des Deutschen Wetterdienstes (DWD). Mehr Informationen auf S. 17.

Klimadiagramm nach Walter-Lieth (Mitte): Bodennahe Lufttemperatur wird in °C angegeben und Niederschlag in mm (entspricht Liter pro Quadratmeter). Die Maßstäbe für die Einheiten von Temperatur und Niederschlag stehen im Verhältnis 1:2.

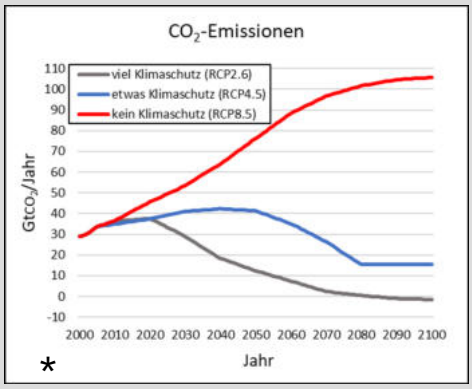
Zeitreihen von Temperatur und Niederschlag (äußere Abbildungen): Jahreswerte von 1951-2015 aus HYRAS. Blaue Linien: besonders kalte (nasse) Jahre. Rote Linien: besonders warme (trockene) Jahre.

Grundlagen
Definition der Kennwerte

Kennwert	Definition
Temperatur	Die Temperatur ist hier die bodennahe Lufttemperatur (2 m über Grund). Die Werte für Jahresmittel und Jahreszeiten werden auf Basis der Tagesmittelwerte der Temperatur berechnet. Die Werte für die Jahreszeiten werden für das meteorologische Jahr berechnet: Die Temperatur für den Winter ist der Mittelwert aller Tage in den Monaten Dezember, Januar, Februar; für das Frühjahr in den Monaten März, April, Mai; für den Sommer in den Monaten Juni, Juli, August; und für den Herbst in den Monaten September, Oktober, November.
Sommertage	Anzahl an Tagen pro Jahr mit einer Tagesmaximumtemperatur von mehr als 25 °C.
Heiße Tage	Anzahl an Tagen pro Jahr mit einer Tagesmaximumtemperatur von mehr als 30 °C.
Tropische Nächte	Anzahl an Tagen pro Jahr mit einer Minimumtemperatur von mehr als 20 °C.
Frosttage	Anzahl der Tage pro Jahr mit einer Tagesminimumtemperatur geringer als 0 °C.
Spätfrosttage	Anzahl der Tage pro Jahr mit einer Tagesminimumtemperatur geringer als 0 °C zwischen dem 1. April und dem 30. Juni.
Eistage	Anzahl der Tage pro Jahr mit einer Tagesmaximumtemperatur geringer als 0 °C.
Tage über 5 °C	Anzahl an Tagen pro Jahr mit einer Tagesmitteltemperatur größer als 5 °C. Diese Tage werden gelegentlich auch als Vegetationstage bezeichnet. Um zu beantworten, ob die Vegetation an einem bestimmten Tag wächst, sind jedoch noch andere Faktoren entscheidend, z.B. Bodenfeuchte, Strahlung und Nährstoffverfügbarkeit.
Maximale Dauer von Hitzeperioden	Maximale Andauer [in Tagen] von Perioden aufeinanderfolgender Tage mit einer Tagesmaximumtemperatur über 30 °C.
Niederschlag	Die Niederschlagswerte werden auf Basis von täglichen Niederschlagsmengen berechnet und als durchschnittliche monatliche Niederschlagssummen bezogen aufs Jahr und die Jahreszeiten in mm pro Monat angegeben. Sie beinhalten sowohl flüssigen als auch festen Niederschlag, also Regen und Schnee. Die jahreszeitlichen Niederschlagsmengen werden für das meteorologische Jahr berechnet (siehe Erläuterungen zur Temperatur).
Trockentage	Anzahl der Tage pro Jahr, an denen die Niederschlagsmenge (Regen und Schnee) weniger als 1 mm beträgt.
Niederschlag ≥ 20 mm/Tag	Anzahl der Tage pro Jahr, an denen die Niederschlagsmenge (Regen und Schnee) von 20 mm erreicht oder überschritten wird.
95. Perzentil des Niederschlags	Tagesniederschlag, dessen Höhe an 5% aller Tage im Jahr mit Niederschlag über 1 mm überschritten wird.
99. Perzentil des Niederschlags	Tagesniederschlag, dessen Höhe an 1% aller Tage im Jahr mit Niederschlag über 1 mm überschritten wird.
Klimatische Wasserbilanz	Jahresmittel der täglichen Differenz von Niederschlag und Verdunstung in mm/Tag.
Windgeschwindigkeit	Mittlere Windgeschwindigkeit im Jahr in m/s.
Schwüle Tage	Anzahl der Tage pro Jahr mit einem Wasserdampf-Partialdruck größer als 18,8 hPa. Der Dampfdruck wird aus Tageswerten der bodennahen Lufttemperatur und der relativen Luftfeuchte mittels der Magnusformel berechnet.

Grundlagen
Erläuterungen zu Klimaprojektionen und Robustheit

Klimaprojektionen und Szenarien



Mit Klimamodellen können Projektionen für das zukünftige Klima berechnet werden. Diese liefern Antworten auf die Frage: „Was wäre, wenn?“ Verschiedene Annahmen, z. B. zur Bevölkerungsentwicklung, dem technologischen Fortschritt oder der Wirtschaftsleistung, führen zu verschiedenen Entwicklungspfaden von Emissionen und Konzentrationen an Treibhausgasen. Solche Szenarien sind keine Vorhersagen, sondern beschreiben verschiedene plausible Entwicklungen. Mit Klimamodellen werden dann die Auswirkungen der Emissionen und der damit verbundenen veränderten Zusammensetzung der Atmosphäre auf das Klimasystem der Erde simuliert.

Im Rahmen des fünften IPCC-Sachstandsberichts wurden die „Representative Concentration Pathways“ (RCPs) als Szenarien verwendet. Drei davon wurden für diesen Bericht ausgewählt: RCP8.5, RCP4.5 und RCP2.6. Das Szenario RCP8.5 beschreibt einen weiterhin kontinuierlichen Anstieg der Treibhausgasemissionen mit einer Stabilisierung der Emissionen auf einem sehr hohen Niveau zum Ende des 21. Jahrhunderts. Das mittlere Szenario, RCP4.5, geht davon aus, dass die Emissionen bis zur Mitte des 21. Jahrhunderts noch etwas ansteigen und danach wieder sinken. Dieser Pfad kann durch verschiedene sozioökonomische Entwicklungen erreicht werden, die z. B. auch klimapolitische Maßnahmen berücksichtigen. Das Klimaschutz-Szenario, RCP2.6, beinhaltet sehr ambitionierte Maßnahmen zur Reduktion von Treibhausgasemissionen und zum Ende des 21. Jahrhunderts sogar „negative Emissionen“ (eine netto-Entnahme von CO_2 aus der Atmosphäre).

* Datenquelle: http://www.pik-potsdam.de/~mmalte/rcps/index.htm#Download

Symbole der Experteneinschätzung zur Belastbarkeit der Projektionen

Zunahme: Mindestens 2/3 der Simulationen zeigen eine Zunahme und mindestens 50% der Simulationen sogar eine signifikante Zunahme.

Tendenz zur Zunahme: Mindestens 2/3 der Simulationen zeigen eine Zunahme, aber weniger als 50% der Simulationen eine signifikante Zunahme.

Abnahme: Mindestens 2/3 der Simulationen zeigen eine Abnahme und mindestens 50% der Simulationen sogar eine signifikante Abnahme.

Tendenz zur Abnahme: Mindestens 2/3 der Simulationen zeigen eine Abnahme, aber weniger als 50% der Simulationen eine signifikante Abnahme.

Unklar: Keine 2/3-Mehrheit bezüglich der Richtung der Änderungen, aber mindestens 50% der Simulationen zeigen signifikante Änderungen.

Keine Änderungen: Keine 2/3-Mehrheit bezüglich der Richtung der Änderungen; weniger als 50% der Simulationen zeigen signifikante Änderungen.

Klimatische Unterschiede von einer Zeitperiode zur nächsten sind durch zwei Ursachen geprägt:
1. Natürliche Schwankungen von Jahr zu Jahr. Da das Wetter ständigen chaotischen Schwankungen unterliegt, sind auch Klimagrößen über verschiedene Zeiträume nie identisch, auch ohne Klimawandel.
2. Der langfristige, systematische Einfluss externer Faktoren, z.B. der Ausstoß von Treibhausgasen. Um statistisch zu bewerten, ob Unterschiede einer Klimagröße eine solche systematische Ursache haben oder mit kurzfristigen, zufälligen Schwankungen erklärbar sind, wird für jede Simulation die statistische Signifikanz berechnet. Wir definieren eine Klimaänderung als signifikant, wenn sie gemäß eines sogenannten Mann-Whitney-U-Tests mit einer Wahrscheinlichkeit von unter 5% mit zufälligen Schwankungen erklärbar ist. Farblich ausgefüllte Pfeile bedeuten, dass mehr als 50% der Simulationen eine signifikante Änderung in die angegebene Richtung zeigen (Zunahme oder Abnahme).
Alle Kennwerte sowie ihre projizierten Änderungen sind auf die erste bzw. zweite Dezimalstelle gerundet.

Zukunftsprojektionen
Übersicht temperaturbasierter Kennwerte

	Projizierte Klimaänderungen	2036-2065 ** Minimum*	2036-2065 ** Median*	2036-2065 ** Maximum*	2069-2098 ** Minimum*	2069-2098 ** Median*	2069-2098 ** Maximum*
RCP8.5	Temperatur [°C]	1,2	1,9	3,1	2,7	3,5	5,2
	Sommertemperatur [°C]	1,1	1,9	4,1	2,2	3,6	7,3
	Wintertemperatur [°C]	1,2	2,2	3,2	2,6	3,8	5,1
	Sommertage [Tage/Jahr]	4,8	17,2	45,7	17,0	39,3	74,1
	Heiße Tage [Tage/Jahr]	1,4	7,8	33,1	7,4	17,5	67,3
	Tropische Nächte [Tage/Jahr]	0,0	4,3	27,5	1,0	13,6	62,1
	Frosttage [Tage/Jahr]	-46,1	-30,9	-15,7	-74,3	-49,6	-26,3
	Spätfrosttage [Tage/Jahr]	-7,4	-1,5	0,2	-11,9	-1,9	-0,1
	Eistage [Tage/Jahr]	-24,4	-10,0	-3,6	-33,0	-13,2	-4,0
	Tage über 5 °C [Tage/Jahr]	21,5	32,1	41,3	37,7	57,2	76,7
	Maximale Dauer von Hitzeperioden [Tage]	0,2	2,4	9,1	2,7	4,9	29,3
RCP4.5	Temperatur [°C]	0,8	1,6	2,5	1,3	2,1	3,1
	Sommertemperatur [°C]	1,0	1,8	3,1	1,0	2,1	3,7
	Wintertemperatur [°C]	0,8	1,7	2,9	1,3	2,4	3,3
	Sommertage [Tage/Jahr]	6,1	15,7	36,1	5,3	18,4	43,3
	Heiße Tage [Tage/Jahr]	0,5	8,0	24,5	1,1	7,5	29,3
	Tropische Nächte [Tage/Jahr]	0,0	2,3	20,2	0,4	3,3	29,5
	Frosttage [Tage/Jahr]	-41,6	-27,5	-13,3	-52,0	-35,5	-13,0
	Spätfrosttage [Tage/Jahr]	-6,1	-2,0	-0,7	-7,9	-2,8	-0,5
	Eistage [Tage/Jahr]	-16,0	-8,9	-2,4	-17,8	-11,5	-5,8
	Tage über 5 °C [Tage/Jahr]	17,1	24,8	36,3	20,8	36,3	46,4
	Maximale Dauer von Hitzeperioden [Tage]	0,3	1,9	8,7	-0,1	2,4	8,1
RCP2.6	Temperatur [°C]	0,4	1,3	1,9	0,4	1,1	1,7
	Sommertemperatur [°C]	0,3	1,3	2,1	0,2	1,0	2,1
	Wintertemperatur [°C]	0,4	1,2	2,6	0,6	1,3	2,4
	Sommertage [Tage/Jahr]	2,1	13,8	27,9	2,2	10,8	27,4
	Heiße Tage [Tage/Jahr]	0,4	4,7	13,7	0,7	3,5	14,1
	Tropische Nächte [Tage/Jahr]	0,2	0,8	14,6	0,0	1,4	12,8
	Frosttage [Tage/Jahr]	-39,4	-18,9	-2,8	-34,5	-17,7	-1,5
	Spätfrosttage [Tage/Jahr]	-6,2	-1,6	-0,1	-5,9	-1,4	-0,1
	Eistage [Tage/Jahr]	-21,4	-7,7	-2,4	-19,1	-8,6	-2,9
	Tage über 5 °C [Tage/Jahr]	4,5	18,6	31,2	4,6	18,1	28,7
	Maximale Dauer von Hitzeperioden [Tage]	-0,3	1,2	3,8	0,0	0,9	4,5

* Minimum, Median und Maximum beziehen sich auf die Gesamtheit der Simulationen.

** relativ zur Referenzperiode von 1971 - 2000

Zukunftsprojektionen
Übersicht niederschlagsbasierter Kennwerte

	Projizierte Klimaänderungen	2036-2065 ** Minimum*	2036-2065 ** Median*	2036-2065 ** Maximum*	2069-2098 ** Minimum*	2069-2098 ** Median*	2069-2098 ** Maximum*
RCP8.5	Niederschlag [%]	-5,3	7,2	26,3	-4,3	11,6	40,5
	Sommerniederschlag [%]	-14,2	1,2	38,3	-50,4	-5,2	65,9
	Winterniederschlag [%]	-1,2	11,9	41,3	4,7	22,7	51,7
	Trockentage [Tage/Jahr]	-19,8	-1,0	14,2	-20,1	2,5	16,0
	Tage mit Niederschlag ≥ 20 mm/Tag [Tage/Jahr]	-0,1	0,8	3,1	0,3	1,7	5,2
	95. Perzentil des Niederschlags [mm/Tag]	0,1	1,3	3,4	1,0	2,5	4,6
	99. Perzentil des Niederschlags [mm/Tag]	-1,3	3,0	8,9	1,7	5,1	11,7
	Klimatische Wasserbilanz [mm/Tag]	-0,13	0,06	0,52	-0,09	0,08	0,85
RCP4.5	Niederschlag [%]	-2,2	6,0	13,5	-0,1	8,1	25,7
	Sommerniederschlag [%]	-22,7	-2,3	22,0	-18,3	4,2	47,9
	Winterniederschlag [%]	-0,4	12,8	19,7	2,9	15,4	23,8
	Trockentage [Tage/Jahr]	-7,5	-1,5	6,1	-15,6	-0,2	7,5
	Tage mit Niederschlag ≥ 20 mm/Tag [Tage/Jahr]	-0,1	0,6	1,1	0,0	0,9	2,3
	95. Perzentil des Niederschlags [mm/Tag]	0,0	1,0	2,2	0,2	1,6	3,1
	99. Perzentil des Niederschlags [mm/Tag]	-1,6	1,7	5,4	0,5	2,9	5,8
	Klimatische Wasserbilanz [mm/Tag]	-0,06	0,04	0,24	-0,02	0,06	0,54
RCP2.6	Niederschlag [%]	-6,3	2,7	11,9	-7,3	3,1	12,3
	Sommerniederschlag [%]	-19,1	-2,5	14,0	-14,7	-0,1	25,6
	Winterniederschlag [%]	-8,6	4,8	14,9	-9,9	4,4	18,5
	Trockentage [Tage/Jahr]	-7,3	-1,4	11,7	-7,0	-0,1	11,8
	Tage mit Niederschlag ≥ 20 mm/Tag [Tage/Jahr]	-0,4	0,3	1,3	-0,4	0,3	1,9
	95. Perzentil des Niederschlags [mm/Tag]	-0,7	0,5	2,6	-0,4	0,6	2,9
	99. Perzentil des Niederschlags [mm/Tag]	-1,3	0,9	8,0	-1,1	0,8	5,1
	Klimatische Wasserbilanz [mm/Tag]	-0,16	-0,01	0,13	-0,18	0,02	0,16

* Minimum, Median und Maximum beziehen sich auf die Gesamtheit der Simulationen.

** relativ zur Referenzperiode von 1971 - 2000

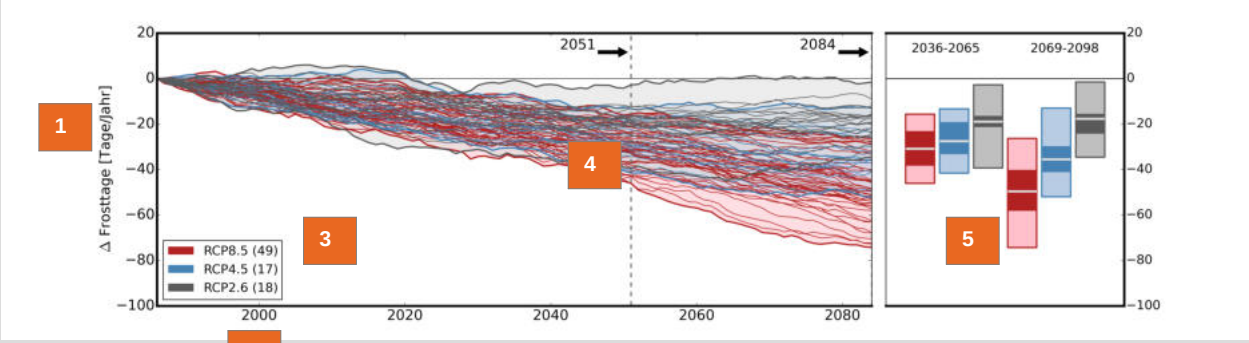
Übersicht sonstiger Kennwerte

	Projizierte Klimaänderungen	2036-2065 ** Minimum*	2036-2065 ** Median*	2036-2065 ** Maximum*	2069-2098 ** Minimum*	2069-2098 ** Median*	2069-2098 ** Maximum*
RCP8.5	Windgeschwindigkeit [m/s]	-0,14	-0,02	0,17	-0,13	-0,01	0,20
	Schwüle Tage [Tage/Jahr]	5,0	12,7	27,7	14,0	27,4	57,7
RCP4.5	Windgeschwindigkeit [m/s]	-0,06	-0,01	0,15	-0,08	-0,04	0,11
	Schwüle Tage [Tage/Jahr]	3,3	9,8	18,5	5,3	12,6	28,2
RCP2.6	Windgeschwindigkeit [m/s]	-0,08	-0,04	0,09	-0,12	-0,03	0,04
	Schwüle Tage [Tage/Jahr]	2,6	3,8	11,9	2,5	6,8	12,0

* Minimum, Median und Maximum beziehen sich auf die Gesamtheit der Simulationen.

** relativ zur Referenzperiode von 1971 - 2000

Zukunftsprojektionen
Erläuterung der Klimaänderungsdiagramme



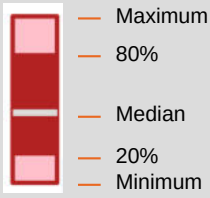
1 Skala und Einheit der simulierten Änderungen des jeweiligen Klimakennwertes.

2 Zeitachse: Jahre für das Zeitreihendiagramm, 30-Jahres-Perioden für die Balkendiagramme.

3 Legende für Zeitreihen- und Balkendiagramm mit Farben zur Kennzeichnung der zugrunde liegenden Emissionsszenarien: RCP steht für „Representative Concentration Pathway“; RCP8.5: Pfad für ein Szenario mit weiter zunehmenden Treibhausgasemissionen, RCP4.5: Pfad für ein Szenario mit mittleren Treibhausgasemissionen, RCP2.6: Pfad für ein Szenario mit geringen Treibhausgasemissionen. In Klammern nach den RCPs steht jeweils die Anzahl der verwendeten Simulationen (nach Verfügbarkeit der bereitgestellten Parameter).

4 Im **Zeitreihendiagramm** sind die fortlaufenden 30-jährigen Mittel der simulierten Änderungen des jeweiligen Klimakennwertes jeweils im Vergleich zur Referenzperiode 1971 - 2000 dargestellt. Die Werte sind immer auf das 16. Jahr der 30-Jahres-Perioden abgebildet. Die einzelnen Linien zeigen die Ergebnisse für jede einzelne Modellsimulation, die in die Auswertungen für den Klima-Ausblick eingegangen sind. Sie sind entsprechend des zugrunde liegenden Emissionsszenarios farblich markiert. Zudem sind die Bereiche zwischen der jeweils geringsten und höchsten simulierten Änderung entsprechend farblich für jedes Emissionsszenario hinterlegt.

5 Im **Balkendiagramm** sind die Spannbreiten der simulierten Änderungen nochmal für zwei 30-Jahres-Perioden jeweils im Vergleich zur Referenzperiode 1971 - 2000 dargestellt: 2036 - 2065 als Zeitperiode „zur Mitte des 21. Jahrhunderts“ und 2069 - 2098 als Zeitperiode „zum Ende des 21. Jahrhunderts“. Die Balken illustrieren jeweils charakteristische Kennwerte des Ensembles der verfügbaren Modelle:

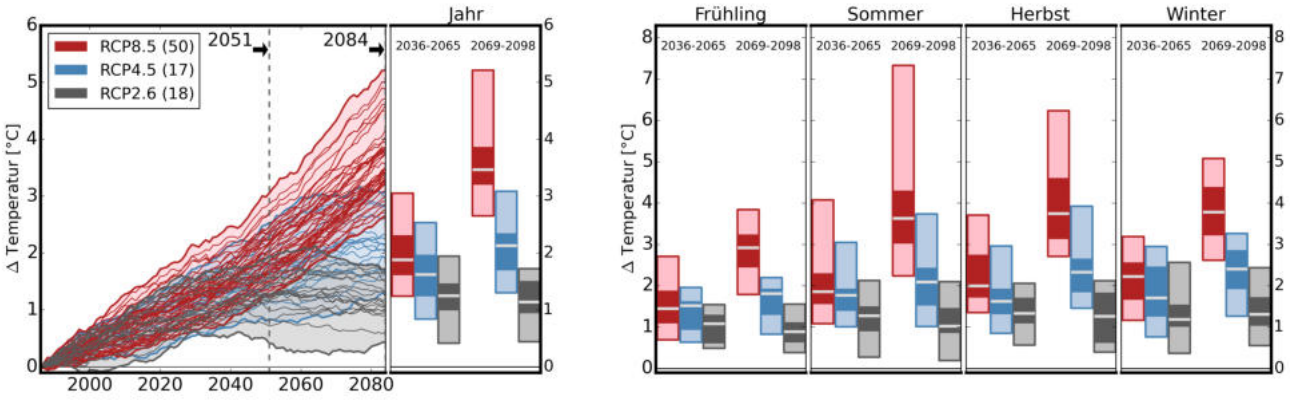


Zwischen Minimum und Maximum liegt die gesamte Spannbreite der Ergebnisse. Der Median ist der Wert der Simulation, welche in der Mitte des Ensembles liegt. Zudem sind noch die Werte des Ensembles gekennzeichnet, unter denen 20% bzw. 80% der Simulationen liegen.

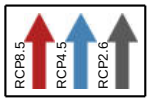
Die Balken sind für das Szenario mit hohen Emissionen (RCP8.5) in rot, für das mittlere Emissionsszenario (RCP4.5) in blau und für das Szenario mit niedrigen Emissionen (RCP2.6) in grau dargestellt. Für einige Klimakennwerte werden die Balkendiagramme zusätzlich auch für alle vier Jahreszeiten gezeigt.

Zukunftsprojektionen
Änderungen temperaturbasierter Kennwerte

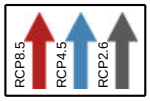
Temperatur



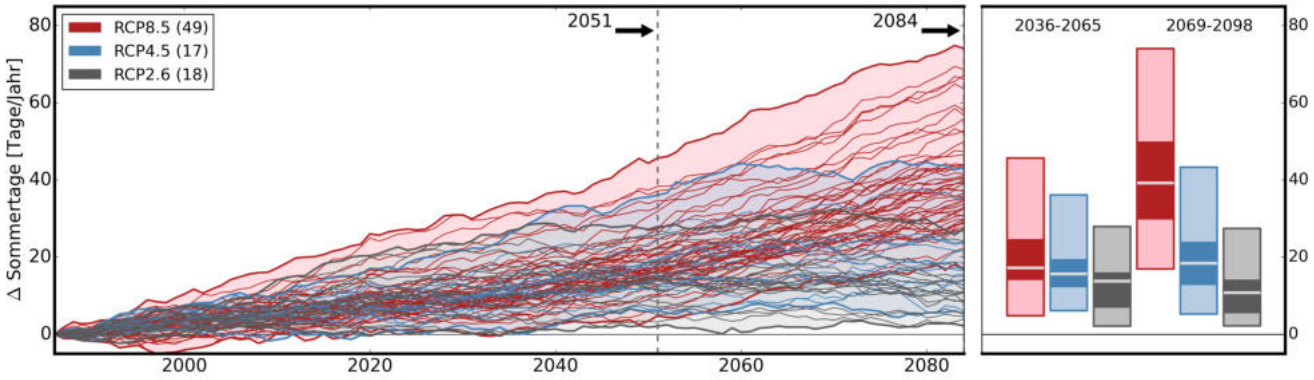
Die Bandbreite der jährlichen Änderungen liegt zur **Mitte des Jahrhunderts** für RCP8.5 zwischen 1,2 und 3,1 °C, für RCP4.5 zwischen 0,8 und 2,5 °C, und für RCP2.6 zwischen 0,4 und 1,9 °C.



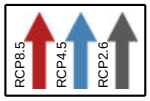
Zum **Ende des Jahrhunderts** liegen die jährlichen Zunahmen für RCP8.5 zwischen 2,7 und 5,2 °C, für RCP4.5 zwischen 1,3 und 3,1 °C und für RCP2.6 zwischen 0,4 und 1,7 °C.



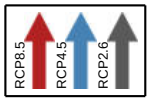
Sommertage



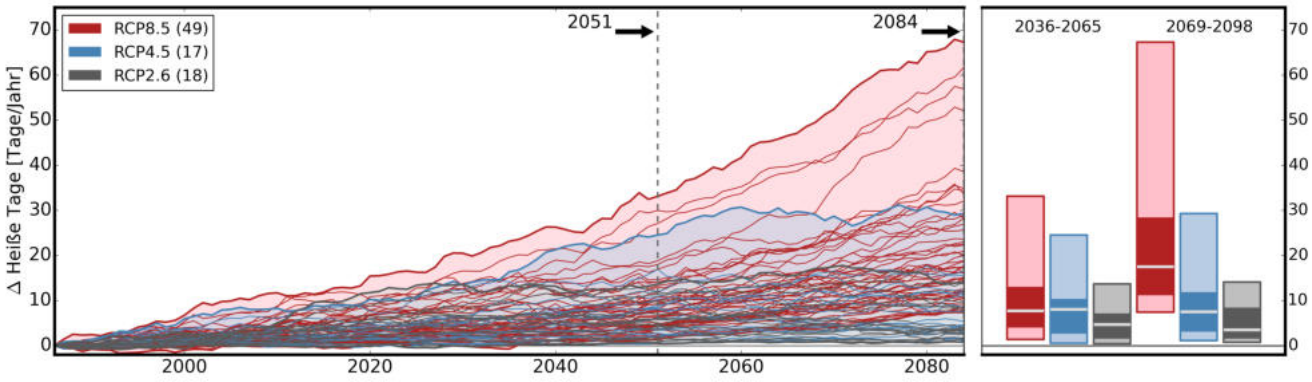
Die Bandbreite der jährlichen Änderungen liegt zur **Mitte des Jahrhunderts** für RCP8.5 zwischen 4,8 und 45,7 Tagen pro Jahr, für RCP4.5 zwischen 6,1 und 36,1 Tagen pro Jahr, und für RCP2.6 zwischen 2,1 und 27,9 Tagen pro Jahr.



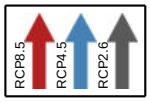
Zum **Ende des Jahrhunderts** liegen die jährlichen Zunahmen für RCP8.5 zwischen 17,0 und 74,1 Tagen pro Jahr, für RCP4.5 zwischen 5,3 und 43,3 Tagen pro Jahr und für RCP2.6 zwischen 2,2 und 27,4 Tagen pro Jahr.



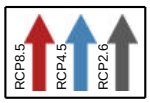
Heiße Tage



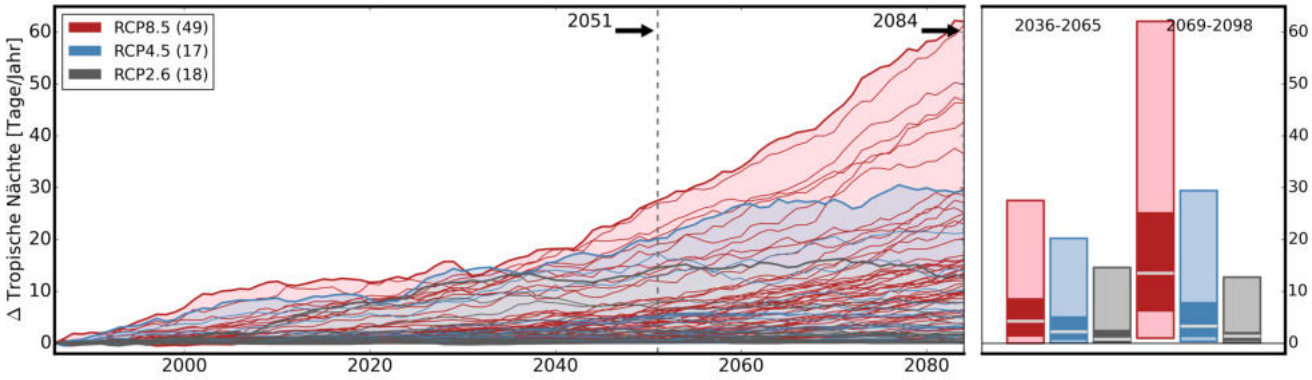
Die Bandbreite der jährlichen Änderungen liegt zur **Mitte des Jahrhunderts** für RCP8.5 zwischen 1,4 und 33,1 Tagen pro Jahr, für RCP4.5 zwischen 0,5 und 24,5 Tagen pro Jahr, und für RCP2.6 zwischen 0,4 und 13,7 Tagen pro Jahr.



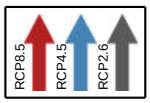
Zum **Ende des Jahrhunderts** liegen die jährlichen Zunahmen für RCP8.5 zwischen 7,4 und 67,3 Tagen pro Jahr, für RCP4.5 zwischen 1,1 und 29,3 Tagen pro Jahr und für RCP2.6 zwischen 0,7 und 14,1 Tagen pro Jahr.



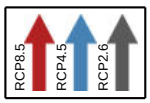
Tropische Nächte



Die Bandbreite der jährlichen Änderungen liegt zur **Mitte des Jahrhunderts** für RCP8.5 zwischen 0,0 und 27,5 Tagen pro Jahr, für RCP4.5 zwischen 0,0 und 20,2 Tagen pro Jahr, und für RCP2.6 zwischen 0,2 und 14,6 Tagen pro Jahr.

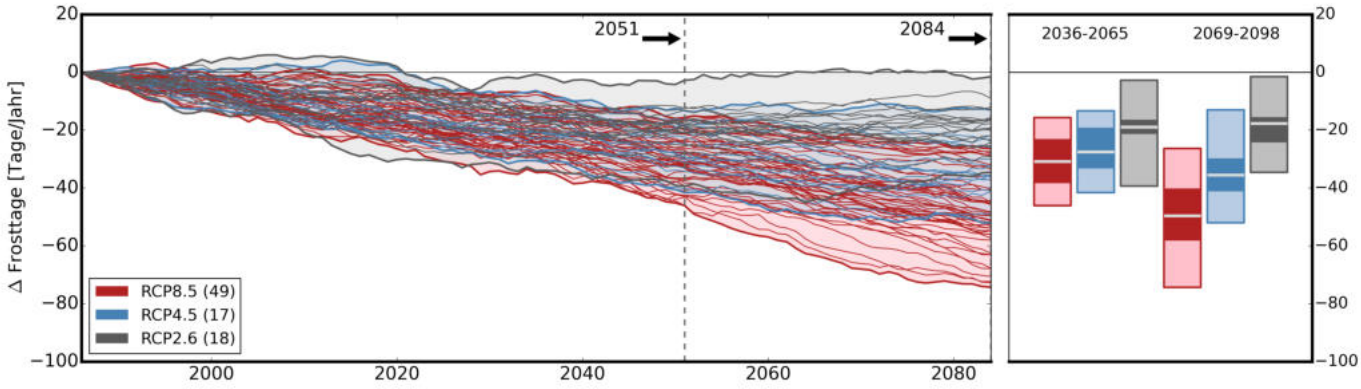


Zum **Ende des Jahrhunderts** liegen die jährlichen Zunahmen für RCP8.5 zwischen 1,0 und 62,1 Tagen pro Jahr, für RCP4.5 zwischen 0,4 und 29,5 Tagen pro Jahr und für RCP2.6 zwischen 0,0 und 12,8 Tagen pro Jahr.

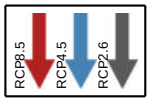


Zukunftsprojektionen
Änderungen temperaturbasierter Kennwerte

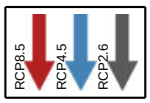
Frosttage



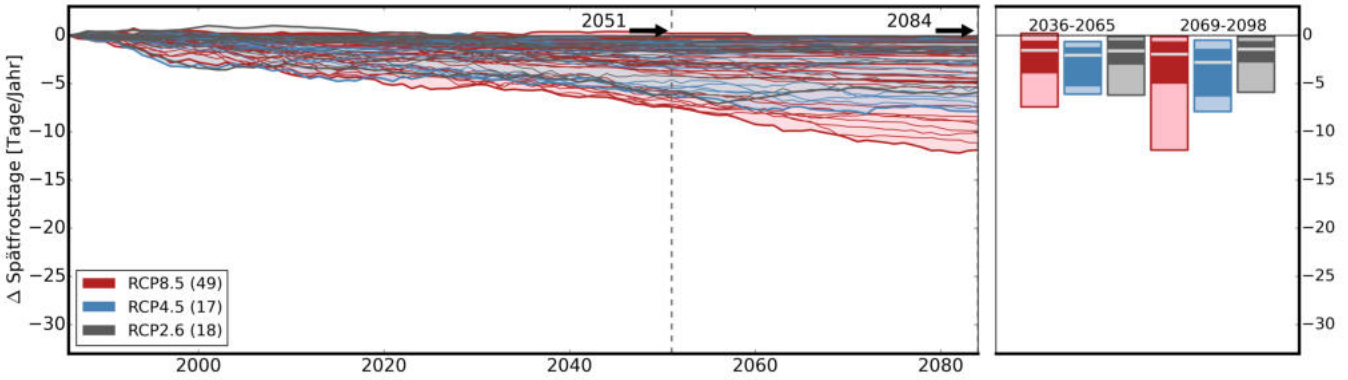
Die Bandbreite der jährlichen Änderungen liegt zur **Mitte des Jahrhunderts** für RCP8.5 zwischen -46,1 und -15,7 Tagen pro Jahr, für RCP4.5 zwischen -41,6 und -13,3 Tagen pro Jahr, und für RCP2.6 zwischen -39,4 und -2,8 Tagen pro Jahr.



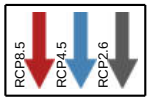
Zum **Ende des Jahrhunderts** liegen die jährlichen Abnahmen für RCP8.5 zwischen -74,3 und -26,3 Tagen pro Jahr, für RCP4.5 zwischen -52,0 und -13,0 Tagen pro Jahr und für RCP2.6 zwischen -34,5 und -1,5 Tagen pro Jahr.



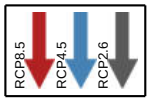
Spätfrosttage



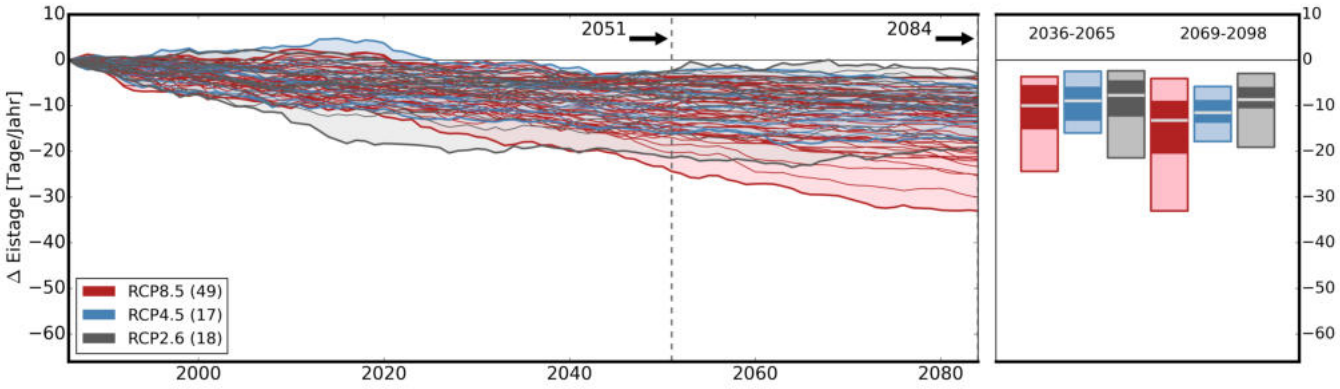
Die Bandbreite der jährlichen Änderungen liegt zur **Mitte des Jahrhunderts** für RCP8.5 zwischen -7,4 und 0,2 Tagen pro Jahr, für RCP4.5 zwischen -6,1 und -0,7 Tagen pro Jahr, und für RCP2.6 zwischen -6,2 und -0,1 Tagen pro Jahr.



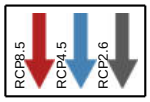
Zum **Ende des Jahrhunderts** liegen die jährlichen Abnahmen für RCP8.5 zwischen -11,9 und -0,1 Tagen pro Jahr, für RCP4.5 zwischen -7,9 und -0,5 Tagen pro Jahr und für RCP2.6 zwischen -5,9 und -0,1 Tagen pro Jahr.



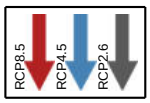
Eistage



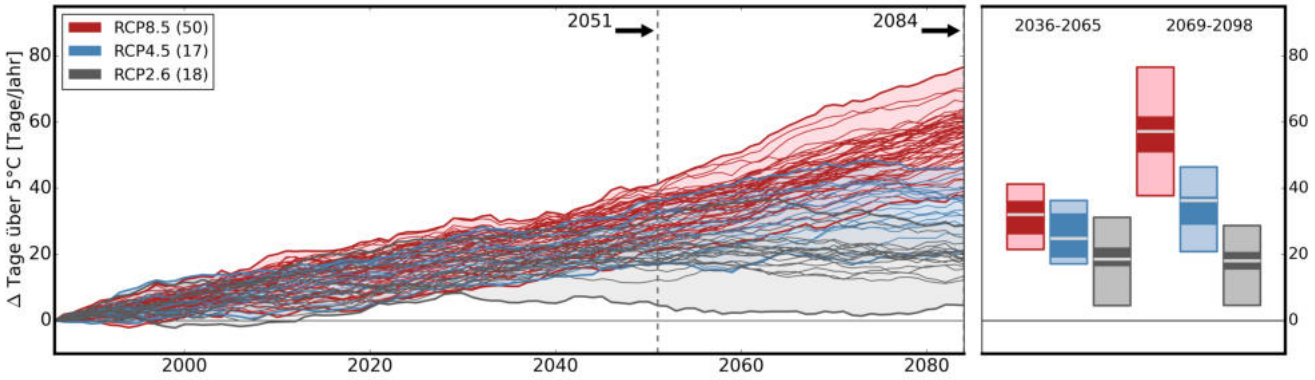
Die Bandbreite der jährlichen Änderungen liegt zur **Mitte des Jahrhunderts** für RCP8.5 zwischen -24,4 und -3,6 Tagen pro Jahr, für RCP4.5 zwischen -16,0 und -2,4 Tagen pro Jahr, und für RCP2.6 zwischen -21,4 und -2,4 Tagen pro Jahr.



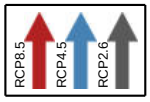
Zum **Ende des Jahrhunderts** liegen die jährlichen Abnahmen für RCP8.5 zwischen -33,0 und -4,0 Tagen pro Jahr, für RCP4.5 zwischen -17,8 und -5,8 Tagen pro Jahr und für RCP2.6 zwischen -19,1 und -2,9 Tagen pro Jahr.



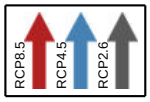
Tage über 5 °C



Die Bandbreite der jährlichen Änderungen liegt zur **Mitte des Jahrhunderts** für RCP8.5 zwischen 21,5 und 41,3 Tagen pro Jahr, für RCP4.5 zwischen 17,1 und 36,3 Tagen pro Jahr, und für RCP2.6 zwischen 4,5 und 31,2 Tagen pro Jahr.

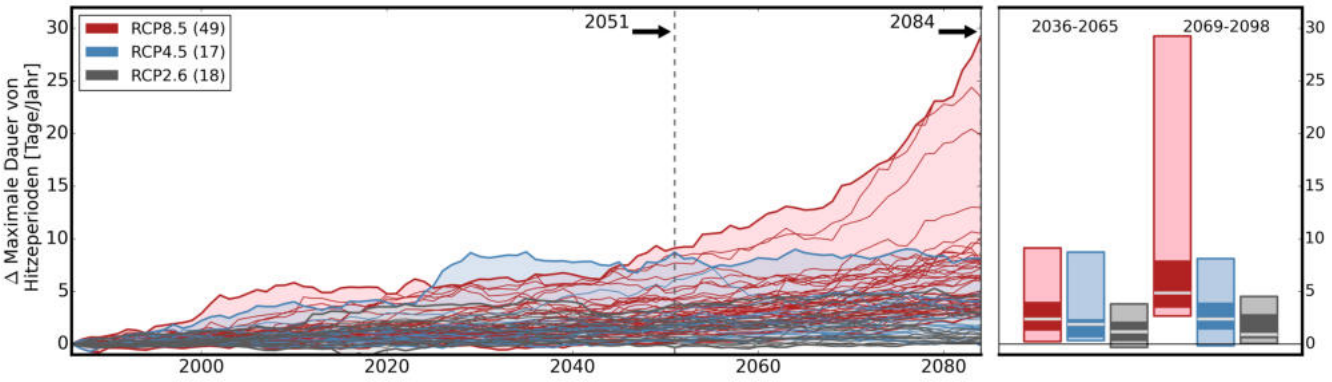


Zum **Ende des Jahrhunderts** liegen die jährlichen Zunahmen für RCP8.5 zwischen 37,7 und 76,7 Tagen pro Jahr, für RCP4.5 zwischen 20,8 und 46,4 Tagen pro Jahr und für RCP2.6 zwischen 4,6 und 28,7 Tagen pro Jahr.

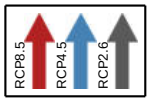


Zukunftsprojektionen
Änderungen temperaturbasierter Kennwerte

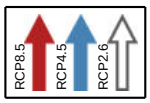
Maximale Dauer von Hitzeperioden



Die Bandbreite der jährlichen Änderungen liegt zur **Mitte des Jahrhunderts** für RCP8.5 zwischen 0,2 und 9,1 Tagen pro Jahr, für RCP4.5 zwischen 0,3 und 8,7 Tagen pro Jahr, und für RCP2.6 zwischen -0,3 und 3,8 Tagen pro Jahr.

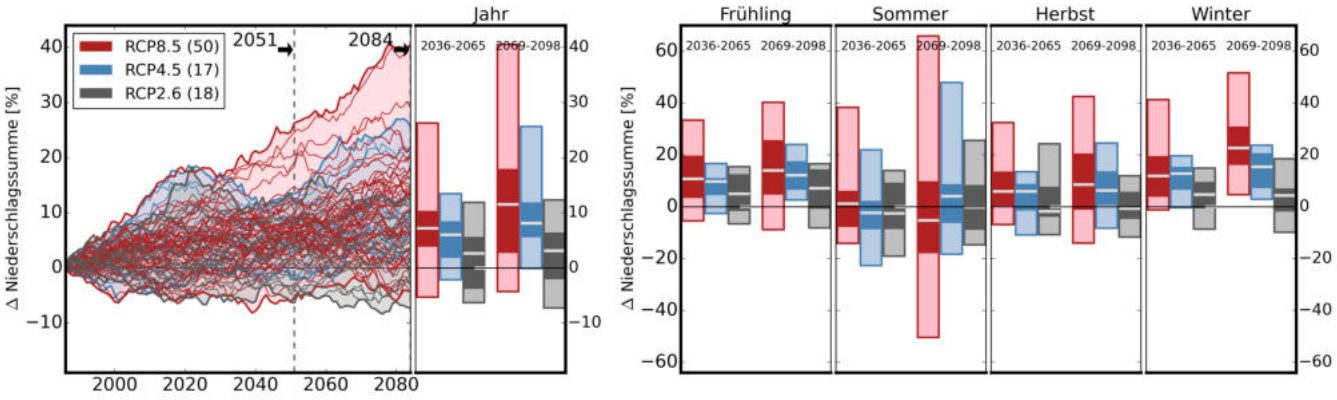


Zum **Ende des Jahrhunderts** liegen die jährlichen Änderungen für RCP8.5 zwischen 2,7 und 29,3 Tagen pro Jahr, für RCP4.5 zwischen -0,1 und 8,1 Tagen pro Jahr und für RCP2.6 zwischen 0,0 und 4,5 Tagen pro Jahr.

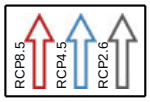


Zukunftsprojektionen
Änderungen niederschlagsbasierter Kennwerte

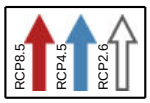
Niederschlag



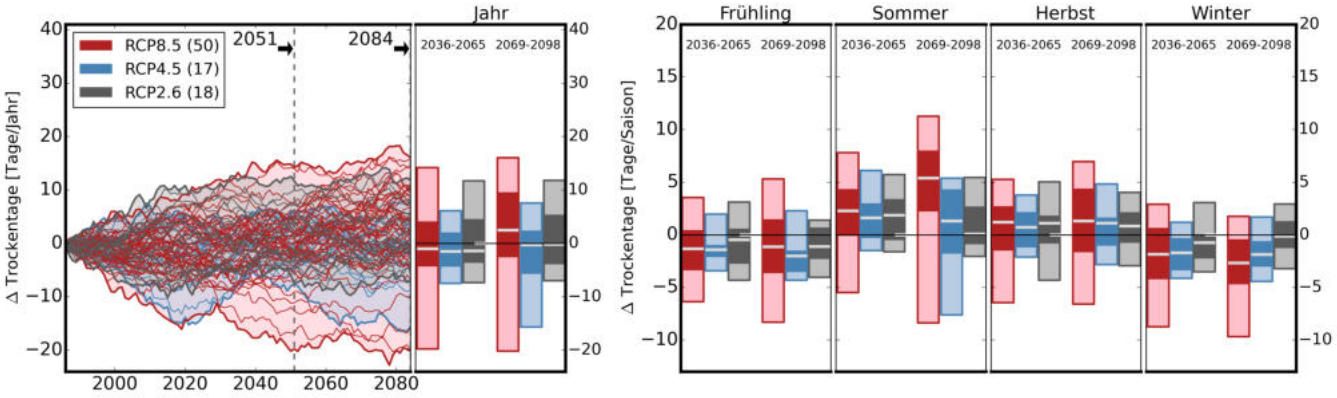
Die Bandbreite der jährlichen Änderungen liegt zur **Mitte des Jahrhunderts** für RCP8.5 zwischen -5,3 und 26,3 %, für RCP4.5 zwischen -2,2 und 13,5 %, und für RCP2.6 zwischen -6,3 und 11,9 %.



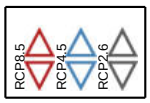
Zum **Ende des Jahrhunderts** liegen die jährlichen Änderungen für RCP8.5 zwischen -4,3 und 40,5 %, für RCP4.5 zwischen -0,1 und 25,7 % und für RCP2.6 zwischen -7,3 und 12,3 %.



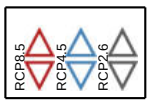
Trockentage



Die Bandbreite der jährlichen Änderungen liegt zur **Mitte des Jahrhunderts** für RCP8.5 zwischen -19,8 und 14,2 Tagen pro Jahr, für RCP4.5 zwischen -7,5 und 6,1 Tagen pro Jahr, und für RCP2.6 zwischen -7,3 und 11,7 Tagen pro Jahr.

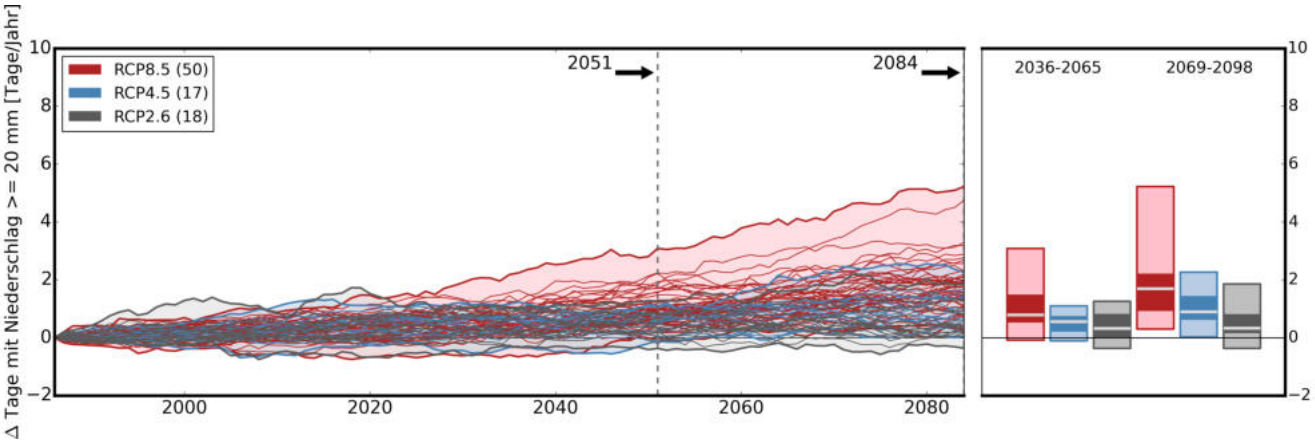


Zum **Ende des Jahrhunderts** liegen die jährlichen Änderungen für RCP8.5 zwischen -20,1 und 16,0 Tagen pro Jahr, für RCP4.5 zwischen -15,6 und 7,5 Tagen pro Jahr und für RCP2.6 zwischen -7,0 und 11,8 Tagen pro Jahr.

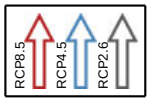


Zukunftsprojektionen
Änderungen niederschlagsbasierter Kennwerte

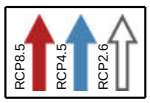
Tage mit Niederschlag ≥ 20 mm/Tag



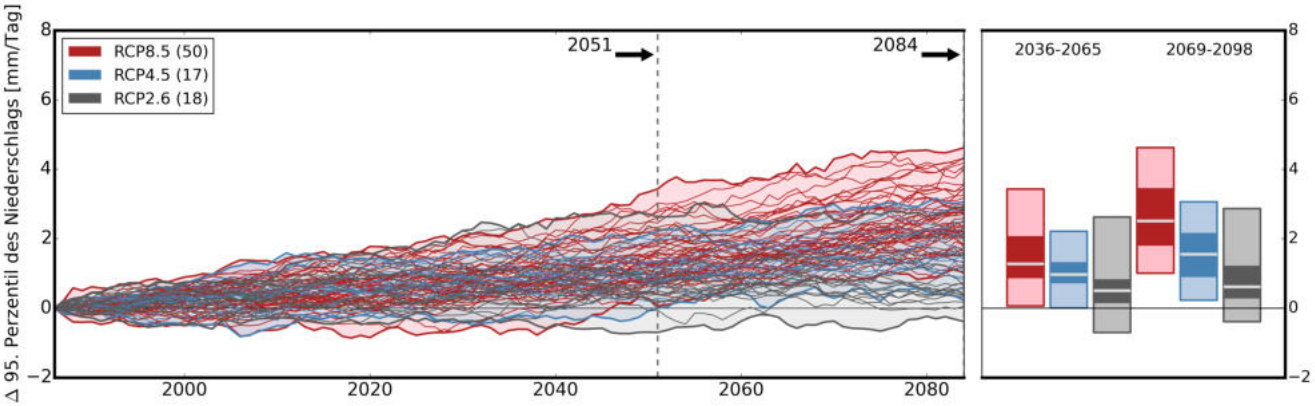
Die Bandbreite der jährlichen Änderungen liegt zur **Mitte des Jahrhunderts** für RCP8.5 zwischen -0,1 und 3,1 Tagen pro Jahr, für RCP4.5 zwischen -0,1 und 1,1 Tagen pro Jahr, und für RCP2.6 zwischen -0,4 und 1,3 Tagen pro Jahr.



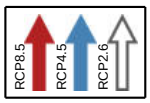
Zum **Ende des Jahrhunderts** liegen die jährlichen Änderungen für RCP8.5 zwischen 0,3 und 5,2 Tagen pro Jahr, für RCP4.5 zwischen 0,0 und 2,3 Tagen pro Jahr und für RCP2.6 zwischen -0,4 und 1,9 Tagen pro Jahr.



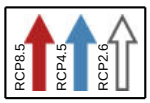
95. Perzentil des Niederschlags



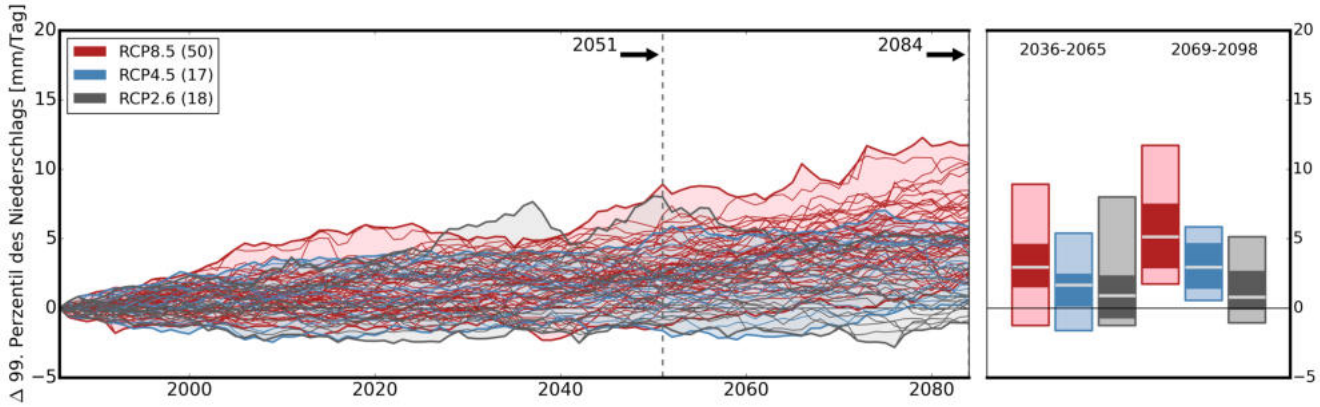
Die Bandbreite der jährlichen Änderungen liegt zur **Mitte des Jahrhunderts** für RCP8.5 zwischen 0,1 und 3,4 mm/Tag, für RCP4.5 zwischen 0,0 und 2,2 mm/Tag, und für RCP2.6 zwischen -0,7 und 2,6 mm/Tag.



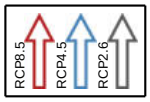
Zum **Ende des Jahrhunderts** liegen die jährlichen Änderungen für RCP8.5 zwischen 1,0 und 4,6 mm/Tag, für RCP4.5 zwischen 0,2 und 3,1 mm/Tag und für RCP2.6 zwischen -0,4 und 2,9 mm/Tag.



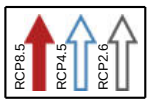
99. Perzentil des Niederschlags



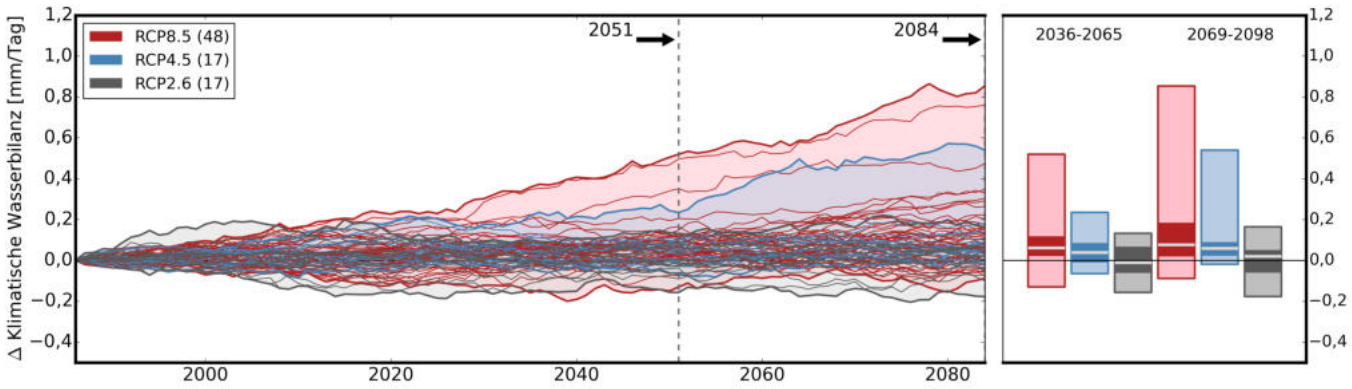
Die Bandbreite der jährlichen Änderungen liegt zur **Mitte des Jahrhunderts** für RCP8.5 zwischen -1,3 und 8,9 mm/Tag, für RCP4.5 zwischen -1,6 und 5,4 mm/Tag, und für RCP2.6 zwischen -1,3 und 8,0 mm/Tag.



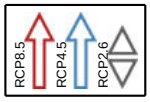
Zum **Ende des Jahrhunderts** liegen die jährlichen Änderungen für RCP8.5 zwischen 1,7 und 11,7 mm/Tag, für RCP4.5 zwischen 0,5 und 5,8 mm/Tag und für RCP2.6 zwischen -1,1 und 5,1 mm/Tag.



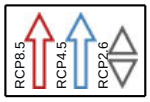
Klimatische Wasserbilanz



Die Bandbreite der jährlichen Änderungen liegt zur **Mitte des Jahrhunderts** für RCP8.5 zwischen -0,13 und 0,52 mm/Tag, für RCP4.5 zwischen -0,06 und 0,24 mm/Tag, und für RCP2.6 zwischen -0,16 und 0,13 mm/Tag.

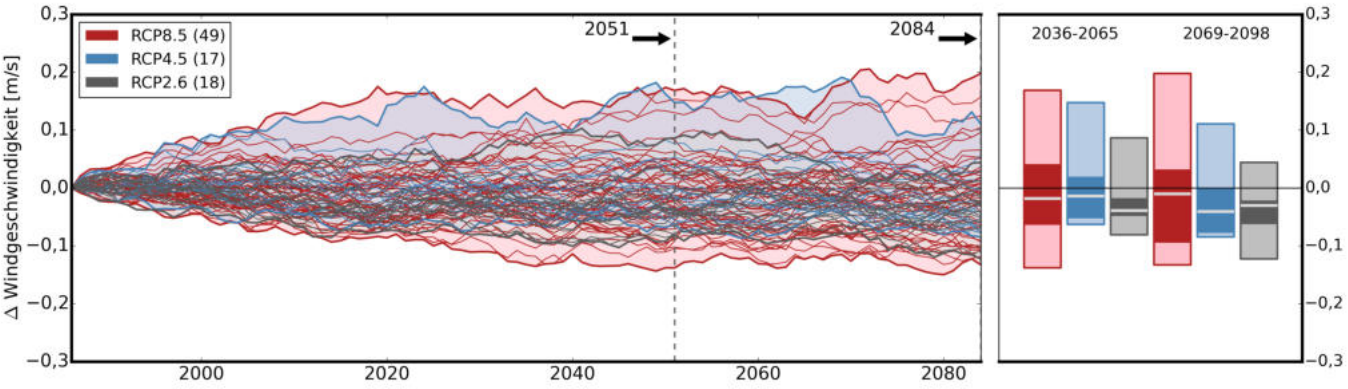


Zum **Ende des Jahrhunderts** liegen die jährlichen Änderungen für RCP8.5 zwischen -0,09 und 0,85 mm/Tag, für RCP4.5 zwischen -0,02 und 0,54 mm/Tag und für RCP2.6 zwischen -0,18 und 0,16 mm/Tag.

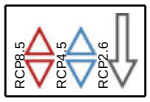


Zukunftsprojektionen
Änderungen sonstiger Kennwerte

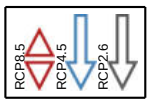
Windgeschwindigkeit



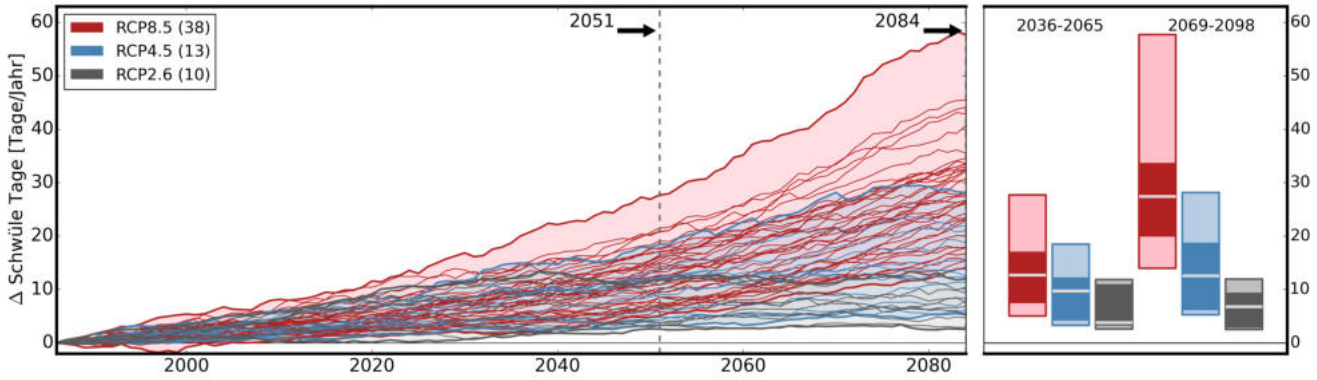
Die Bandbreite der jährlichen Änderungen liegt zur **Mitte des Jahrhunderts** für RCP8.5 zwischen -0,14 und 0,17 m/s, für RCP4.5 zwischen -0,06 und 0,15 m/s, und für RCP2.6 zwischen -0,08 und 0,09 m/s.



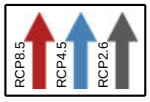
Zum **Ende des Jahrhunderts** liegen die jährlichen Änderungen für RCP8.5 zwischen -0,13 und 0,2 m/s, für RCP4.5 zwischen -0,08 und 0,11 m/s und für RCP2.6 zwischen -0,12 und 0,04 m/s.



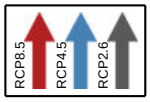
Schwüle Tage



Die Bandbreite der jährlichen Änderungen liegt zur **Mitte des Jahrhunderts** für RCP8.5 zwischen 5,0 und 27,7 Tagen pro Jahr, für RCP4.5 zwischen 3,3 und 18,5 Tagen pro Jahr, und für RCP2.6 zwischen 2,6 und 11,9 Tagen pro Jahr.



Zum **Ende des Jahrhunderts** liegen die jährlichen Zunahmen für RCP8.5 zwischen 14,0 und 57,7 Tagen pro Jahr, für RCP4.5 zwischen 5,3 und 28,2 Tagen pro Jahr und für RCP2.6 zwischen 2,5 und 12,0 Tagen pro Jahr.



Hintergrundinformationen

Datengrundlage

Informationen zum heutigen und vergangenen Klima basieren auf Daten des Deutschen Wetterdienstes (DWD). Es wurde der so genannte HYRAS-Datensatz in der Version 3.0 verwendet (https://www.dwd.de/DE/leistungen/hyras/hyras.html). Darin wurden über Deutschland und angrenzende Flusseinzugsgebiete verteilte Wetterstationen herangezogen und auf ein Gitter mit 5 km Auflösung interpoliert. Für den Bericht wurden Tageswerte der Temperatur (Mittelwert, Minimum und Maximum) und des Niederschlags verwendet, aus denen zum Teil weitere Kennwerte berechnet wurden (z.B. Frosttage oder Heiße Tage). Für alle dargestellten Kennwerte wurde schließlich ein Flächenmittel über das Gebiet des Landkreises gebildet.
Fachartikel zum Datensatz: Rauthe et al., 2013: A Central European precipitation climatology – Part I: Generation and validation of a high-resolution gridded daily data set (HYRAS). Meteorologische Zeitschrift, Vol.22, No. 3, 235–256.
Razafimaharo, C., Krähenmann, S., Höpp, S. et al. New high-resolution gridded dataset of daily mean, minimum, and maximum temperature and relative humidity for Central Europe (HYRAS). Theor Appl Climatol 142, 1531–1553 (2020).

Die projizierten Klimaänderungen, die im Klimaausblick für den Landkreis Groß-Gerau präsentiert werden, basieren auf regionalen Klimaprojektionen, die im Rahmen der EURO-CORDEX-Initiative (http://www.euro-cordex.net) sowie des durch das Bundesministerium für Bildung und Forschung geförderten Projektes REKliEs-DE (http://reklies.hlnug.de) erstellt wurden. Die EURO-CORDEX und ReKliEs-De Simulationen liegen auf einem Gitter mit einer räumlichen horizontalen Auflösung von 12 km x 12 km vor. Die Klimaprojektionen im Klimaausblick basieren auf den „Representative Concentration Pathways" (RCPs). RCP8.5 repräsentiert ein Szenario mit hohen Emissionen, RCP4.5 ein Szenario mit mittleren Emissionen und RCP2.6 ein Szenario mit niedrigen Emissionen. 85 Klimaprojektionen wurden bis April 2020 aus dem ESGF-Datenportal über den Datenknoten am Deutschen Klimarechenzentrum (https://esgf-data.dkrz.de) heruntergeladen und analysiert. Davon beziehen sich 50 Simulationen auf das Szenario RCP8.5, 17 Simulationen auf das Szenario RCP4.5, sowie 18 auf das Szenario RCP2.6. Für alle drei Szenarien wurden die Simulationen mit neun verschiedenen regionalen Klimamodellen (RCMs) erstellt. Die Antriebsdaten für diese neun RCMs kamen von zehn verschiedenen Simulationen verschiedener globaler Klimamodelle (GCMs). Eine Übersicht über die regionalen Klimamodelle und deren jeweilige globale Antriebsdaten gibt die Tabelle auf der folgenden Seite.
Die Berechnung der Mehrzahl der Indizes basiert auf den Definitionen des „CCl/CLIVAR/JCOMM Expert Team (ET) on Climate Change Detection and Indices (ETCCDI)", sowie auf der Veröffentlichung von Sillmann et al:
Sillmann, J.; Kharin, V. V.; Zhang, X.; Zwiers, F. W. & Bronaugh, 2013. Climate extremes indices in the CMIP5 multi-model ensemble: Part 1. Model evaluation in the present climate. Journal of Geophysical Research Atmospheres, 2013, 118, 1716-1733.

Die geographischen Informationen werden vom Bundesamt für Kartographie und Geodäsie zur Verfügung gestellt und stehen dort auf dem Datenserver zum Download zur Verfügung (© GeoBasis-DE / BKG 2021). Die Klimaänderungen für den Landkreis Groß-Gerau werden als flächengewichteter Mittelwert für alle im Landkreis Groß-Gerau liegenden Gitterzellen berechnet.

Haftungsausschluss

Der Klimaausblick für den Landkreis Groß-Gerau wurde durch das Climate-Service Center Germany (GERICS) erstellt. Die Inhalte des Klimaausblicks sowie die verwendeten Daten entsprechen dem aktuellen Wissensstand. Alle Daten wurden von GERICS sorgfältig aufbereitet und geprüft. Das GERICS hat jedoch nur einen Bruchteil der verwendeten Klimaprojektionen selbst durchgeführt. Die zusätzlich verwendeten Klimaprojektionen wurden aus dem öffentlich zugänglichen ESGF-Datenarchiv bezogen. GERICS übernimmt keine Gewähr für die Aktualität, Richtigkeit, Vollständigkeit oder Qualität der bereitgestellten Informationen. GERICS übernimmt ebenfalls keine Haftung für Entscheidungen und deren Folgen, die auf der Verwendung des Klimaausblicks beruhen.

Danksagungen

Wir danken der Arbeitsgruppe für regionales Klima des Weltklimaforschungsprogramms (WCRP) und der Arbeitsgruppe für gekoppelte Modellierung, dem früheren Koordinationsorgan von CORDEX und verantwortlichen Gremium für CMIP5. Wir danken auch den EURO-CORDEX Klimamodellierungsgruppen für die Erstellung und Bereitstellung ihrer Modellergebnisse. Ebenso danken wir der Earth System Grid Federation-Infrastructure, einer internationalen Initiative unter der Leitung des Programms für Klimamodelldiagnose und -vergleiche des US-Energieministeriums, des Europäischen Netzwerks für Erdsystemmodellierung und anderer Partner in der „Global Organisation for Earth System SciencePortals (GO-ESSP)". Für die Bereitstellung der HYRAS Beobachtungsdaten danken wir dem Deutschen Wetterdienst (DWD). Der Klimaausblick Brandenburg, der im Jahr 2018 in Kooperation mit der Abteilung Umwelt, Klimaschutz und Nachhaltigkeit des Brandenburgischen Ministeriums für Landwirtschaft, Umwelt und Klimaschutz (MLUK) erstellt wurde, diente als Grundlage für die durch GERICS erstellte Serie regionaler Klimaausblicke. Für den Klimaausblick auf Landkreisebene bedanken wir uns für Anregungen und Feedback von der Kreisverwaltung Segeberg.

Hintergrundinformationen

Liste der verwendeten Simulationen

Szenario mit hohen Emissionen (RCP8.5)	
Antreibendes GCM und Realisierung	RCM
CanESM2, r1i1p1	CCLM4-8-17
CanESM2, r1i1p1	REMO2015
CNRM-CM5, r1i1p1	CCLM4-8-17
CNRM-CM5, r1i1p1	HIRHAM5
CNRM-CM5, r1i1p1	REMO2015
CNRM-CM5, r1i1p1	WRF381P
CNRM-CM5, r1i1p1	RACMO22E
CNRM-CM5, r1i1p1	RCA4
EC-EARTH, r12i1p1	CCLM4-8-17
EC-EARTH, r12i1p1	REMO2015
EC-EARTH, r12i1p1	WRF361H
EC-EARTH, r1i1p1	RACMO22E
EC-EARTH, r3i1p1	RACMO22E
EC-EARTH, r12i1p1	RACMO22E
EC-EARTH, r1i1p1	RCA4
EC-EARTH, r3i1p1	RCA4
EC-EARTH, r12i1p1	RCA4
EC-EARTH, r3i1p1	HIRHAM5
EC-EARTH, r1i1p1	HIRHAM5
EC-EARTH, r12i1p1	HIRHAM5
MPI-ESM-LR, r1i1p1	COSMO-crCLIM
MPI-ESM-LR, r2i1p1	COSMO-crCLIM
CM5A-MR, r1i1p1	WRF381P
CM5A-MR, r1i1p1	RACMO22E
CM5A-MR, r1i1p1	RCA4
MIROC5, r1i1p1	CCLM4-8-17
MIROC5, r1i1p1	REMO2015
MIROC5, r1i1p1	WRF361H
HadGEM2-ES, r1i1p1	CCLM4-8-17
HadGEM2-ES, r1i1p1	HIRHAM5
HadGEM2-ES, r1i1p1	REMO2015
HadGEM2-ES, r1i1p1	WRF381P
HadGEM2-ES, r1i1p1	RACMO22E
HadGEM2-ES, r1i1p1	RCA4
HadGEM2-ES, r1i1p1	WRF361H
HadGEM2-ES, r1i1p1	HadREM3-GA7
MPI-ESM-LR, r1i1p1	CCLM4-8-17
MPI-ESM-LR, r1i1p1	HIRHAM5
MPI-ESM-LR, r1i1p1	RACMO22E
MPI-ESM-LR, r1i1p1	WRF361H
MPI-ESM-LR, r1i1p1	RCA4
MPI-ESM-LR, r2i1p1	RCA4
MPI-ESM-LR, r3i1p1	RCA4
MPI-ESM-LR, r3i1p1	REMO2015
NorESM1-M, r1i1p1	HIRHAM5
NorESM1-M, r1i1p1	REMO2015
NorESM1-M, r1i1p1	WRF381P
NorESM1-M, r1i1p1	RACMO22E
NorESM1-M, r1i1p1	RCA4
NorESM1-M, r1i1p1	COSMO-crCLIM

Szenario mit mittleren Emissionen (RCP4.5)	
Antreibendes GCM und Realisierung	RCM
CNRM-CM5, r1i1p1	CCLM4-8-17
CNRM-CM5, r1i1p1	RACMO22E
CNRM-CM5, r1i1p1	RCA4
EC-EARTH, r12i1p1	CCLM4-8-17
EC-EARTH, r12i1p1	RCA4
EC-EARTH, r1i1p1	RACMO22E
EC-EARTH, r12i1p1	RACMO22E
EC-EARTH, r3i1p1	HIRHAM5
CM5A-MR, r1i1p1	WRF381P
CM5A-MR, r1i1p1	RCA4
HadGEM2-ES, r1i1p1	CCLM4-8-17
HadGEM2-ES, r1i1p1	HIRHAM5
HadGEM2-ES, r1i1p1	RACMO22E
HadGEM2-ES, r1i1p1	RCA4
MPI-ESM-LR, r1i1p1	CCLM4-8-17
MPI-ESM-LR, r1i1p1	RCA4
NorESM1-M, r1i1p1	HIRHAM5

Szenario mit niedrigen Emissionen (RCP2.6)	
Antreibendes GCM und Realisierung	RCM
CNRM-CM5, r1i1p1	RACMO22E
EC-EARTH, r12i1p1	CCLM4-8-17
EC-EARTH, r12i1p1	REMO2015
EC-EARTH, r12i1p1	RACMO22E
EC-EARTH, r12i1p1	RCA4
EC-EARTH, r3i1p1	HIRHAM5
CM5A-LR, r1i1p1	REMO2015
MIROC5, r1i1p1	CCLM4-8-17
MIROC5, r1i1p1	REMO2015
HadGEM2-ES, r1i1p1	REMO2015
HadGEM2-ES, r1i1p1	RACMO22E
HadGEM2-ES, r1i1p1	RCA4
MPI-ESM-LR, r1i1p1	CCLM4-8-17
MPI-ESM-LR, r1i1p1	RCA4
MPI-ESM-LR, r1i1p1	WRF361H
NorESM1-M, r1i1p1	REMO2015
NorESM1-M, r1i1p1	RCA4
GFDL-ESM2G, r1i1p1	REMO2015

Bitte beachten:
Es handelt sich trotz der großen Anzahl von Simulationen um ein sogenanntes „Ensemble of opportunity". Das bedeutet, dass die Bandbreite der möglichen Änderungen unter Umständen vom vorliegenden Ensemble nicht komplett erfasst wird. Außerdem sind die Ergebnisse für die drei Szenarien untereinander nicht vollständig vergleichbar, da die drei Ensembles aus unterschiedlich vielen Modellsimulationen mit zum Teil unterschiedlichen Modellen bestehen.
Im vorliegenden Klimaausblick werden dennoch für jedes Szenario alle zur Zeit im ESGF-Datenarchiv verfügbaren Simulationen gezeigt. Damit ist einerseits die maximale bekannte Bandbreite der Änderungen dargestellt. Andererseits erlaubt die Darstellung aller verfügbaren Simulationen eine Einordnung der Ergebnisse kleinerer Sub-Ensembles in die Gesamtheit der verfügbaren Simulationen.

Hintergrundinformationen

Weiterführende Information, Literatur und Weblinks zum Thema unter:

https://www.gerics.de/klimaausblick-landkreise

Autorinnen und Autoren:

Dr. Susanne Pfeifer, Dr. Sebastian Bathiany, Dr. Diana Rechid | Climate Service Center Germany (GERICS)

IMPRESSUM:

Herausgeber:
Helmholtz-Zentrum Hereon
Climate Service Center Germany (GERICS)
Fischertwiete 1
20095 Hamburg
www.climate-service-center.de
+49 (0) 40 226 338 0

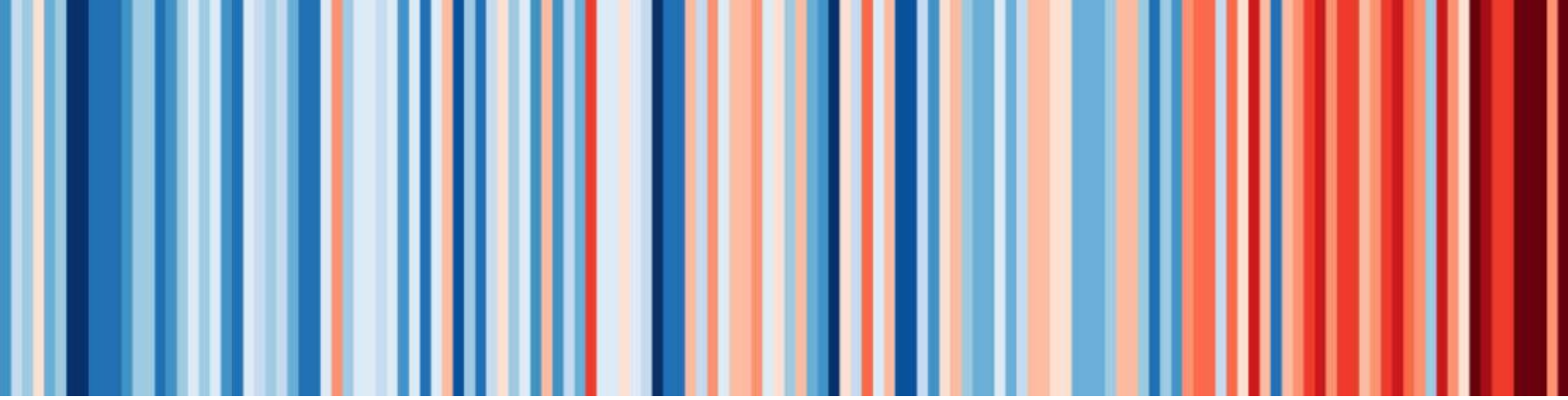
Bildnachweis:

Vorderseite des Berichts:
Eigene Darstellung

Zitierhinweis:

Pfeifer S, Bathiany S, Rechid D: Klimaausblick Groß-Gerau. Juni 2021, Climate Service Center Germany (GERICS).
https://www.gerics.de/klimaausblick-landkreise

Juni 2021
Version 1.0
© Climate Service Center Germany (GERICS)
Alle Rechte vorbehalten



Stadtklimaanalyse (SKA)

für den Kreis Groß-Gerau

Klimaanalyse

04/2024

gefördert durch:

BEARBEITUNG

Burghardt und Partner, Ingenieure

E-Mail: info@lp-kassel.de | www.lp-kassel.de

Dipl.-Biol. Nicole Burghardt, M.Sc. ULM	Frederik Hilden, M.Sc.
Dr.-Ing. René Burghardt	Joann Richtzenhain, B.Sc.
Annika Poblocki, M.Sc.	Kiara Thielemann

IN ZUSAMMENARBEIT MIT

Kreisausschuss des Kreises Groß-Gerau

Regionalentwicklung, Bauen, Wirtschaft und Umwelt

Dr. Marta Wachowiak

Insofern nicht anders angegeben gilt für alle Abbildungen und Tabellen als Quelle

Burghardt und Partner, Ingenieure (BPI) – 2024

Auftraggeber (AG)

Kreisausschuss des Kreises Groß-Gerau

Regionalentwicklung, Bauen, Wirtschaft und Umwelt

Wilhelm-Seipp-Straße 4
64521 Groß-Gerau

Kontaktperson

Dr. Marta Wachowiak

E-Mail: m.wachowiak@kreisgg.de

Auftragnehmer (AN)

Burghardt und Partner, Ingenieure

Am Sonnenhang 4
34128 Kassel

Kontaktperson

Dr.-Ing. René Burghardt

E-Mail: info@lp-kassel.de

Überlassungserklärung

Hiermit überträgt der Auftragnehmer der Auftraggeberin die Nutzungsrechte der vorliegenden Ausarbeitung inklusive aller Karten- und Planwerke sowie übermittelten Daten.

Inhaltliche Änderungen seitens der Auftraggeberin müssen als solche klar gekennzeichnet werden. Die Änderungen dürfen nicht zu Miss- oder Fehlinterpretationen der Ergebnisse und Aussagen der Stadtklimaanalyse führen.

Die Urhebernennung für das erbrachte Werk und/oder Teilen daraus ist obligatorisch und dessen Einhaltung obliegt der Verantwortung des AG.

gez. Dr. R. Burghardt	Kassel im April 2024
	Ort, Datum

Inhaltsverzeichnis

1 Einleitung 1

1.1 Auftragsgegenstand 1

1.2 Vorbemerkungen zur Handhabung der Klimaanalyse 1

1.3 Auswirkungen des Klimawandels und Betroffenheiten von Städten und Gemeinden in Südhessen 2

2 Fachlicher Hintergrund 5

2.1 Stadtklima 5

2.2 Temperatur und städtische Wärmeinsel 7

2.3 Vegetation und städtisches Grün 9

2.4 Regionaler Wind und städtische Durchlüftung 10

2.4.1 Rauigkeit und Porosität 11

2.4.2 Luftleitbahnen 13

2.4.3 Strömungsregime 13

2.5 Flurwinde und Kaltluft 15

3 Methodisches Vorgehen und verwendete Software 18

3.1 Ableitung der Klimaanalysekarte 21

3.2 Ableitung der Planungshinweiskarte 22

3.3 Technische Umsetzung 23

3.4 Verwendete Software 25

3.4.1 Geoinformationssystem 25

3.4.2 Kaltluftsimulation 25

3.4.3 Windfeldsimulationen 26

4 Charakterisierung des Untersuchungsraums 27

4.1 Räumliche Charakterisierung der Region 27

4.2 Topographische Gegebenheiten im Kreis Groß-Gerau 27

4.3 Naturräumliche und Naturschutzfachliche Einordnung des Kreises Groß-Gerau 27

5 Klimatisch-planerische Analysen 32

5.1 Klimatische Charakterisierung der Region 32

5.1.1 Temperatur und Niederschlag 34

5.1.2 Windverhältnisse 47

5.2 Bebauungsanalysen 59

5.2.1 Baulich-räumliche Offenheit und Gebäudevolumen 59

5.3 Vegetationsanalysen 62

5.3.1 Flächendurchgrünung 63

5.4 Klimatische Analysen 66
5.4.1 Kaltluftentstehung und Kaltlufttransport 66
5.4.2 Oberflächentemperatur 73
5.4.3 Städtischer Wärmeinseleffekt 76
6 Klimatischer Bestand und Szenarien 78
6.1 Klimaanalysekarte 78
6.2 Klimaprojektionen 84
6.2.1 Szenarien und Klimamodelle 84
6.2.2 Auswertungen der Klimaprojektionen für den Kreis Groß-Gerau 87
7 Planung 104
7.1 Planungshinweiskarte und Handlungsempfehlungen 104
8 Zusammenfassung 112
9 Anhang 114
9.1 Glossar 114
9.2 Literaturverzeichnis 119
9.3 Abbildungsverzeichnis 126
9.4 Tabellenverzeichnis 132
9.5 Diagrammverzeichnis 133
9.6 Abbildungen 134

Abkürzungen

Abkürzung	Begriff
%	Prozent
<	kleiner
>	größer
∑	Summe
≈	ungefähr
≤	kleiner gleich
≥	größer gleich
°	Grad
°C	Grad Celsius
3D	dreidimensional
APA	Aktionsplan Anpassung
AR6	Sixth Assessment Report
ATKIS	Amtliche Topographisch-Kartographische Informationssystem
BBSR	Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung
BMVBS	Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung
bspw.	beispielsweise
BW	Baden-Württemberg
bzw.	beziehungsweise
ca.	circa
CFD	Computer Fluid Dynamics
CI-Green	Green Chlorophyll Index
cm	Zentimeter
CO_2	Kohlenstoffdioxid
CORDEX	Coordinated Regional Climate Downscaling Experiment
DAS	Deutsche Anpassungsstrategie an den Klimawandel
d.h.	das heißt
DJF	Dezember, Januar und Februar
DOP	digitale Orthophotos
DWD	Deutscher Wetterdienst
ebd.	Ebenda
et al.	und andere (lateinisch et alia)
etc.	et cetera
ff.	fortfolgend
FFH	Flora-Fauna-Habitat
GCM	Global Climate Modells
GIS	Geoinformationssystem
ha	Hektar
HLNUG	des Hessischen Landesamt für Naturschutz, Umwelt und Geologie
HMWEVW	Hessisches Ministerium für Wirtschaft, Energie, Verkehr und Wohnen
Hrsg.	Herausgeber
i.d.R.	in der Regel
ID	Identifikationsnummer (englisch identity document)
IPCC	Intergovernmental Panel on Climate Change
JJA	Juni, Juli und August
K	Kelvin
KFK	Klimafunktionskarte
KlimaMORO	Raumentwicklungsstrategien zum Klimawandel
km	Kilometer
km²	Quadratkilometer
l	Liter
l/m²	Liter pro Quadratmeter
LANUV	Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz
LT	Lufttemperatur
m	Meter
m/s	Meter pro Sekunde
m^3	Kubikmeter
MAM	März, April und Mai
max	maximal
MAX	Maximum
min	minimal
MIN	Minimum
mm	Millimeter
mm/m²	Millimeter pro Quadratmeter
MORO	Modellvorhaben der Raumordnung
NDVI	Normalized Difference Vegetation Index
NHN	Normalhöhennull
NIR	Nahinfrarotbereich
NLWKN	Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz
NRW	Nordrhein-Westfalen
Ø	Durchschnitt
o.ä.	oder ähnliches
O_2	Sauerstoff
Ph_{var}	städtische Porosität
PHK	Planungshinweiskarte
PIK	Potsdamer Instituts für Klimafolgenforschung
RCM	Regional Climate Models
RCP	Emissionsszenarien (englisch Representative Concentration Pathways)
RL	Richtlinie

SI	Internationale Einheitensystem (französisch Système international d'unités)
sog.	sogenannten
SON	September, Oktober und November
SSP	shared socioeconmic pathways
ü	über
u.a.	unter anderem
u.U.	unter Umständen
UC	Urban Canopy
UCL	Urban Canopy Layer
UTC	koordinierte Weltzeit (englisch Coordinated universal time)
u_z	Windgeschwindigkeit
VDI	Verein Deutscher Ingenieure
vgl.	vergleiche
VM	Verkehrsministerium
z.B.	zum Beispiel
Z_0	Rauigkeitslänge
Z_d	Nullpunktverschiebung

1 Einleitung

1.1 Auftragsgegenstand[1]

Im Zuge des voranschreitenden Klimawandels ist es für Städte und Gemeinden von besonderer Bedeutung die aktuelle klimatische Situation sowie prognostizierte klimatische Veränderungen in ihrer strategischen Entwicklungsplanung zu berücksichtigen, um negative klimatische Einflüsse zu reduzieren und vorhandene Potentiale zu stärken.

2021 hat der Kreistag des Kreises Groß-Gerau den Kreisausschuss aufgefordert, im Rahmen der laufenden und geplanten Maßnahmen zur Anpassung an den Klimawandel und zur Stabilisierung und Verbesserung der Biodiversität und der Wasserwirtschaft, in den Ortschaften des Kreises gemeinsam mit den Kommunen eine Klimafunktionskarte für das Kreisgebiet zu erarbeiten, insbesondere der bebauten Gebiete und Ortsrandlagen. In dieser Klimaanalyse sind Kaltluftentstehungsgebiete und Frischluftschneisen zu identifizieren. Die Klimafunktionskarte bildet die Grundlage, örtlich auf Überhitzung und mangelnde Abkühlung zu reagieren und Planungshinweise und Anpassungsmaßnahmen abzuleiten.

In diesem Kontext beabsichtigt der Kreis, eine Klimaanalysekarte inkl. Planungshinweiskarte mit Handlungsempfehlungen für den gesamten Kreis Groß-Gerau erstellen zu lassen. Dezidierte Steckbriefe fokussieren den Blick auf individuelle lokalklimatische Gegebenheiten / Charakteristika innerhalb der 14 Kommunen.

1.2 Vorbemerkungen zur Handhabung der Klimaanalyse

Das Projekt „Klimaanalyse Kreis Groß-Gerau“ gliedert sich in zwei Hauptteile.

Der erste Teil bezieht sich auf den gesamten adminstrativen Raum des Kreises, während der zweite Teil die Städte und Gemeinden des Kreises in 14 individuellen Steckbriefen erfasst.

Bei der Handhabung beider Teile ist es wichtig, immer die jeweils angesprochene Analyse- und Planungsebene sowie die in diesem Rahmen möglichen Aussagen zu beachten (vgl. Kapitel 3).

Der erste Teil stellt den Kern der Klimaanalyse dar und kann in drei Bereiche aufgeteilt werden. Informatorische Kapitel erläutern allgemeine fachliche Hintergründe und angewandte Methodiken (vgl. Kapitel 2, 3 und 9.1). Ein zweiter Bereich umfasst die (klimatische) Bestandsanalyse sowie die Auswertungen der Klimaprojektionen für den Kreis Groß-Gerau (vgl. Kapitel 4, 5 und 6). Das finale Kapitel schließt den Bericht mit der Planungshinweiskarte und entsprechenden Handlungsempfehlungen (vgl. Kapitel 7) für den Kreis ab.

Die Steckbriefe der Klimaanalyse dienen in erster Linie der individuellen Darstellung der Situation in den einzelnen Städten und Gemeinden (speziell im Bezug auf den Siedlungsraum). Hierbei stehen die individuellen städtebaulichen Entwicklungspotenziale, aber auch die bereits existierenden Defizite, im klimatischen Kontext im Vordergrund.

[1] z.T. aus der Leistungsbeschreibung übernommen

Zum Gesamtverständnis der klimatischen Situation im Kreis Groß-Gerau und den potentiellen Einflüssen des weitergefassten Außenbereichs sowie der Nachbargemeinden ist die Einbeziehung des ersten Teils für eine klimaangepasste Stadtentwicklungsplanung der Gemeinden und Städte unablässig.

Zur Übersichtlichkeit und damit die generierten Karten- und Planwerke – speziell die Themenkarten – auch abseits des Themas „Klimaanpassung“ einen Mehrwert darstellen und seitens der Verwaltung des Kreises, aber auch der Städte und Gemeinden genutzt werden können, werden sie außerdem als einzelne Karten im A0-Format bereitgestellt.

Final werden alle Berechnungen und Analysen dem Kreis Groß-Gerau als GIS-Daten zum Import in kommunale GIS zur Verfügung gestellt.

1.3 Auswirkungen des Klimawandels und Betroffenheiten von Städten und Gemeinden in Südhessen

Die „Deutsche Anpassungsstrategie an den Klimawandel“ (DAS) 2008 bildet den zentralen politischen Rahmen für die Klimaanpassung in Deutschland (Bundesregierung 2008). Hier werden die allgemeingültigen Ziele und Grundsätze der Bundesregierung im Kontext des Klimawandels bzw. der Klimaanpassung formuliert (Hasse et al. 2019).

Vor diesem Hintergrund wurde 2011 der bundesweite „Aktionsplan Anpassung“ (APA) beschlossen, welcher den strategischen Rahmen der DAS mit konkreten Aktivitäten des Bundes ergänzt und mit weiteren nationalen Strategien verknüpft. Zudem werden Angaben zu unterstützenden Instrumenten, Kooperations- und Finanzierungsangeboten (z.B. „BMUB-DAS-Förderprogramm „Maßnahmen zur Klimaanpassung““; „Kommunalrichtlinie des BMUB (u.a. für Teilkonzepte Klimaanpassung“ etc. (Hasse et al. 2019) für Länder, Regionen und Kommunen durch die Bundesregierung gemacht (BMUV 2011).

Die DAS und der APA sowie deren Fortschreibungen und Fortschrittsberichte fungieren in Bezug auf nationale Vorgaben zur Klimaanpassung als die zentralen und rahmengebenden Schrift- und Informationswerke der Bundesregierung. Somit dienen sie allen weiteren Akteuren und Akteurinnen als unverbindliche Basis und Orientierung für die Finanzierung, Entwicklung und Umsetzung individueller detaillierter klimatischer Anpassungsstrategien und Anpassungsmaßnahmen.

Mit dem 2023 verabschiedeten Bundes-Klimaanpassungsgesetz (KAnG 2023) gibt die Bundesregierung der Klimaanpassung in Bund, Ländern und Gemeinden einen verbindlichen Rahmen. U.a. werden die Länder beauftragt eigene Klimaanpassungsstrategien vorzulegen und umzusetzen. Ferner sollen sie Sorge tragen dass lokale Klimaanpassungskonzepte auf der Grundlage von Risikoanalysen aufgestellt werden. Mit einem Berücksichtigungsgebot sollen Träger öffentlicher Aufgaben bei Planungen und Entscheidungen das Ziel der Klimaanpassung fachübergreifend und integriert berücksichtigen.

In diesem Zusammenhang unterstützte das Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (BMVBS) die Entwicklung regionaler Klimaanpassungsstrategien. Unter anderem wurde das Aktionsprogramm „Modellvorhaben der Raumordnung“ (MORO) ins Leben gerufen, welches vom Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung (BBSR) betreut wurde. Die Regionalplanung sollte zunehmend überörtliche Zusammenhänge klimatischer

Auswirkungen des Klimawandels berücksichtigen. Dazu benötigt sie Kenntnisse über lufthygienisch und bioklimatisch überörtlich belastete Räume sowie überörtlich bedeutsame Strömungssysteme, Kaltluftleitbahnen und Kaltluftentstehungsgebiete. Eine der acht teilnehmenden Modellregionen war „Mittel- und Südhessen“ im Rahmen des Projektes „Raumentwicklungsstrategien zum Klimawandel“ (KlimaMORO). Dieses wurde 2009 gegründet mit dem Ziel, eine regionale Klimaanpassungsstrategie zu entwickeln. Teil dieser Region ist auch der Kreis Groß-Gerau. Die Ergebnisse des MORO in Mittel- und Südhessen bestätigte, dass eine Wärmebelastung hauptsächlich während strahlungsreicher sommerlicher Hochdruckwetterlagen unter geringer Luftbewegung auftritt. Zu diesem Schluss kam das Untersuchungsteam auf Grundlage der Daten des DWD für die Jahre 1971 bis 2000. Im Gegensatz zu den mittel- und südhessischen Talregionen, denen der Kreis Groß-Gerau zugeordnet werden kann, waren Hochlagen der Mittelgebirge und mittlere Höhenlagen eindeutig seltener wärmebelastet. Neben der Höhenabhängigkeit spielte auch die geografische Lage eine Rolle bei der Wärmebelastung. Innerhalb der Modellregion war ein Süd-Nord-Gefälle bemerkbar, wobei sich die südlichen Teile stärker wärmebelastet herausstellten. Laut Bericht waren innerhalb der Modellregion die Bewohnenden der Rhein-Main-Region, zu der zumindest in Teilen der Kreis Groß-Gerau gehört, am häufigsten einer Wärmebelastung ausgesetzt (Gerhards et al. 2013).

Das Hessische Ministerium für Wirtschaft, Energie, Verkehr und Wohnen beauftragte eine landesweite Klimaanalyse und deren Bewertung durch das Büro iMA Richter & Röckle (Ketterer et al. 2022), welche 2022 abgeschlossen wurde. Zu deren Ergebnissen gehört u.a., dass die Lufttemperatur in 2 m über Grund abhängig ist von der Landnutzung und der Höhenlage der hessischen Städte und Gemeinden. Südhessen und insbesondere die Siedlungsgebiete entlang des Mains und im Rheingraben, zu denen auch weite Teile des Kreises Groß-Gerau gehören, weisen die höchsten Lufttemperaturen auf. Weiterhin ist auch laut diesem Bericht ein Süd-Nord-Gradient zu beobachten. Dieser wird zum einen für die Lufttemperatur deutlich, wobei der Norden Hessens kühler ist als der südliche Teil, und zum anderen auch für die Anzahl der Sommertage. Die Sommertage waren im Zeitraum 1971-2000 mit durchschnittlich 44 Tagen pro Jahr in Südhessen, wo sich der Kreis Groß-Gerau befindet, rund doppelt so hoch wie in Nordhessen. Zukünftig wird bis zur Mitte sowie bis zum Ende des Jahrhunderts im bereits stärker belasteten Südhessen ein höherer Anstieg an Sommertagen erwartet als in Nordhessen.

Auch die Betroffenheit der Bevölkerung und ihre Vulnerabilität gegenüber dem Klimawandel wurde in der Klimaanalyse und -bewertung untersucht. Siedlungen in Südhessen gehören dabei zu den Bereichen mit hoher Empfindlichkeit. Neben anderen dicht besiedelten Bereichen zählt auch der Frankfurter Großraum dazu, dem in diesem Kontext auch die nördlichen Gemeinden und Städte des Kreises Groß-Gerau zugeordnet werden.

Die Ergebnisse des Berichts sollen zukünftig als Grundlage für Regionalpläne und regionale Flächennutzungspläne in Hessen dienen. Damit verfolgt die Landesplanungsbehörde das Ziel der Abmilderung von Hitzefolgen und somit der Entlastung für die menschliche Gesundheit (vgl. HMWEVW o.J.; Ketterer et al. 2022).

Das MORO in Mittel- und Südhessen (Gerhards et al. 2013) Landesweite Klimanalyse Hessen (Ketterer et al. 2022) weisen darauf hin, dass der Kreis Groß-Gerau in einer vergleichsweise wärmebelasteten Region liegt. Diese Belastung und somit auch ihre Folgen für Pflan-

zen, Tiere und insbesondere hitzvulnerable Menschen wird laut Klimaprojektionen auch zukünftig weiter zunehmen.

Um konkrete planerische Implikationen für den Kreis Groß-Gerau ableiten zu können, sind zusätzliche kleinräumige und detaillierte Untersuchungen (bspw. die Stadtklimaanalyse für den Kreis Groß-Gerau oder individuelle klimatische Gutachten für Bauprojekte o.ä.) notwendig. So können regionale und lokale, aktuelle und zukünftige Potenzialräume wie Luftleitbahnen sowie Frisch- und Kaltluftentstehungsgebiete ebenso wie Risikoräume z.B. in Form von austauscharmen Siedlungsbereichen identifiziert und entsprechende Anpassungsmaßnahmen umgesetzt werden.

Essentiell ist hierbei immer die Beachtung der richtigen Betrachtungs- bzw. Planungsebne in Bezug auf die (klimatische) Fragestellung (vgl. Kapitel 3 und Abbildung 10).

2 Fachlicher Hintergrund

2.1 Stadtklima

Der städtische Siedlungsraum unterscheidet sich hinsichtlich seiner klimatischen Wirkungsweise deutlich von seinem unbebauten Umfeld. In Städten und Ballungsräumen herrscht das sogenannte Stadtklima, welches sich aus der menschengemachten Modifikation des natürlichen Mesoklimas (Lokalklimas) ergibt, während das Mikroklima (Kleinklima) (siehe Kapitel 3, Abbildung 10) mitunter standortbedingt von den stadtklimatischen Veränderungen der urbanen Bebauung, Abwärme, Luftbeimengungen u.a. beeinflusst wird (Hupfer und Kuttler 2015).

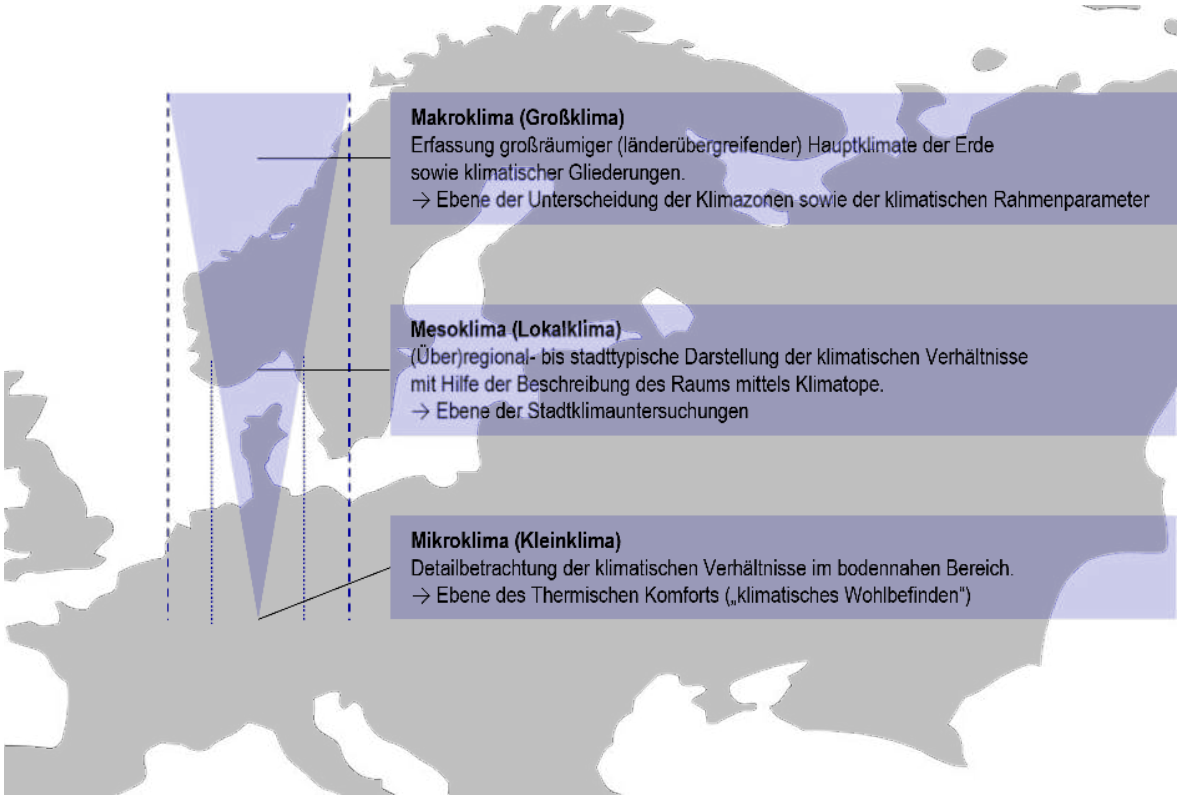


Abbildung 1: Übersicht der Klimaebenen mit dem korrespondierenden (typischen) Planungskontext. Je nach klimatischer Ebene unterscheiden sich Einflussgrößen, Fragestellungen, Bezugsraum und Anwendungsmöglichkeiten (vgl. Kapitel 3)

Das Stadtklima wirkt sich wiederum auf die meso- und mikroklimatische Ebene aus, wobei seine konkrete Ausprägung in Abhängigkeit von den vorhandenen Klimaeinflussfaktoren (z.B. Strahlungsintensität, Neigung der Erdachse) und Stadtcharakteristik (Klimamodifikatoren, siehe Tabelle 1) variiert. Hiervon unterscheiden sich einige Parameter, z.B. in Bezug auf einzelne Stadtteile, nur wenig (z.B. Sonneneinstrahlung, Niederschlag); andere wiederrum, die z.B. durch das Wärmespeichervermögen von Baustoffen, die Versiegelung des Bodens oder anthropogene Abwärme etc. bedingt werden, können spürbar große Unterschiede aufweisen.

Tabelle 1: Beispiele für typische (anthropogene) Modifikationen / Einflüsse (linke Spalte) und deren (Aus-)Wirkungen (rechte Spalte) im städtischen Raum.

PARAMETER | URSACHE	BEISPIELE MÖGLICHER WIRKUNGEN | RISIKEN
Beeinflussung durch Oberflächengeometrie, aerodynamische Rauigkeit, Wärmeinseleffekt	• Windfeldveränderungen, bspw. in Bezug auf die Windgeschwindigkeit • Turbulenzen, Verwirbelungen • ..
Oberflächenversiegelung	• Reduzierte Retentionsfähigkeit (kumulativ) • Gefahr von Überschwemmungen • Temperaturerhöhung, Wärmespeicherung • ..
Oberflächenversiegelung, geringer Grünflächenanteil	• Reduzierte Verdunstung • ..
Reduzierte Retentionsfähigkeit	• Gefahr von Überschwemmungen • ..
Reduzierte Verdunstung und erhöhte Wärmespeicherung durch Bebauung	• Temperaturerhöhung • ..
Temperaturerhöhung	• Vorhandensein wärmeliebender Pflanzenarten • Hitzestress, thermische Belastung • Anstieg der hitzebezogenen Vulnerabilität unterschiedlicher Bevölkerungsgruppen • ..

2.2 Temperatur und städtische Wärmeinsel

Ähnlich unterschiedlich wie die Ursachen für die Modifikation des städtischen Mesoklimas sind die Auswirkungen des Stadtklimas auf Menschen, Tiere, Pflanzen und auch die unbelebte Natur (z.B. Gebäude). Hierbei muss beachtet werden, dass klimatische Faktoren wie bspw. die Lufttemperatur oder die Luftfeuchte zum einen vom Organismus physiologisch und zum anderen von jedem Menschen subjektiv wahrgenommen werden. Diese subjektive Wahrnehmung wird wiederum durch viele unterschiedliche Faktoren, wie bspw. das Geschlecht, das Alter, das Gewicht etc. aber auch die Herkunft bzw. den Lebensraum oder Erkrankungen geprägt. Aus humanphysiologischer Sicht stellt eine Überhitzung des Körpers über 40 °C eine starke Belastung dar, die ab 42 °C lebensgefährlich ist.

Obwohl nicht alle Eigenschaften des Stadtklimas generell schädlich sind, werden viele der stadtklimatischen Wirkungskomplexe wegen ihrer Auswirkung auf die städtische Infrastruktur, das Wohlbefinden oder die Gesundheit der Stadtbewohner als negativ empfunden. Ein solcher Wirkungskomplex ist der städtische Wärmeinseleffekt, der aus der Wechselwirkung von verschiedenen Faktoren und Effekten im urbanen Kontext resultiert. Diese werden im Folgenden näher erläutert.

> Eine **Hitzewelle** ist eine mehrtägige Periode mit ungewöhnlich hoher thermischer Belastung. Sie ist ein Extremereignis, welches die menschliche Gesundheit, die Ökosysteme und die Infrastruktur schädigen kann. Neben der Lufttemperatur sind hierbei weitere Parameter, wie die Luftfeuchte, Strahlung und Wind von Bedeutung. International existiert keine einheitliche Definition des Begriffs Hitzewelle. Definitionen basieren häufig auf einer Kombination von Perzentil basierten Schwellenwerten (z.B. 98. Perzentil der Tagesmaximalwerte und einer minimalen Dauer z.B. 3 Tage). (DWD o.J. a)

Städte tragen stets zur Erwärmung der Lufttemperatur bei; im Jahresmittel sind sie durchschnittlich um 1 bis 2 °C wärmer als die sie umgebende Landschaft (Matzarakis et al. 2008; Kuttler 2011). Der Mittelwert der Lufttemperatur wird langfristig durch urbane Charakteristika, wie die Bebauung und die damit einhergehende Bodenversiegelung, beeinflusst (siehe Abbildung 2). Wird beispielsweise der Versiegelungsgrad innerhalb eines Quartiers um 10 % erhöht, steigt auch der Lufttemperaturmittelwert um ca. 0,2 °C gegenüber seiner unbebauten Umgebung an. Dieser Wert kann in Hinsicht auf einzelne Tageswerte, sprich Temperaturminima und -maxima, bei Strahlungswetterlagen noch stärker überschritten werden (Bründl et al. 1986). Ergänzend zu der eigentlichen Bebauung spielen auch die Eigenschaften der eingesetzten Materialien (Absorptionsvermögen, Wärmekapazität, Wärmeleitfähigkeit, Wärmeemissionsvermögen und Verdunstungsfähigkeit) sowie die Kubaturen, die Baumassen und die Bebauungsmorphologie im Kontext des Überwärmungsrisikos städtischer Räume eine bedeutende Rolle. Aus diesem Zusammenspiel urbaner Eigenschaften und klimatischer Effekte entsteht die ballungsraumtypische Wärmeinsel (siehe Abbildung 3). Sie ist durch eine starke Erwärmung am Tag und eine nur eingeschränkte Abkühlung während der Nacht geprägt. Die akkumulative Intensität dieses Effekts kann durch Extremwetter, wie länger anhaltende Hitzeperioden, zusätzlich verstärkt werden. Im Zuge des Klimawandels treten diese immer häufiger auf. In dieser Form stellt der Effekt der städtischen Wärmeinsel ein gesundheitsbedingtes Risiko für eine ebenfalls zunehmende Zahl an hitzevulnerablen Menschen, Tieren, Pflanzen und Infrastruktur dar und zählt somit zu den negativen Effekten des Stadtklimas.

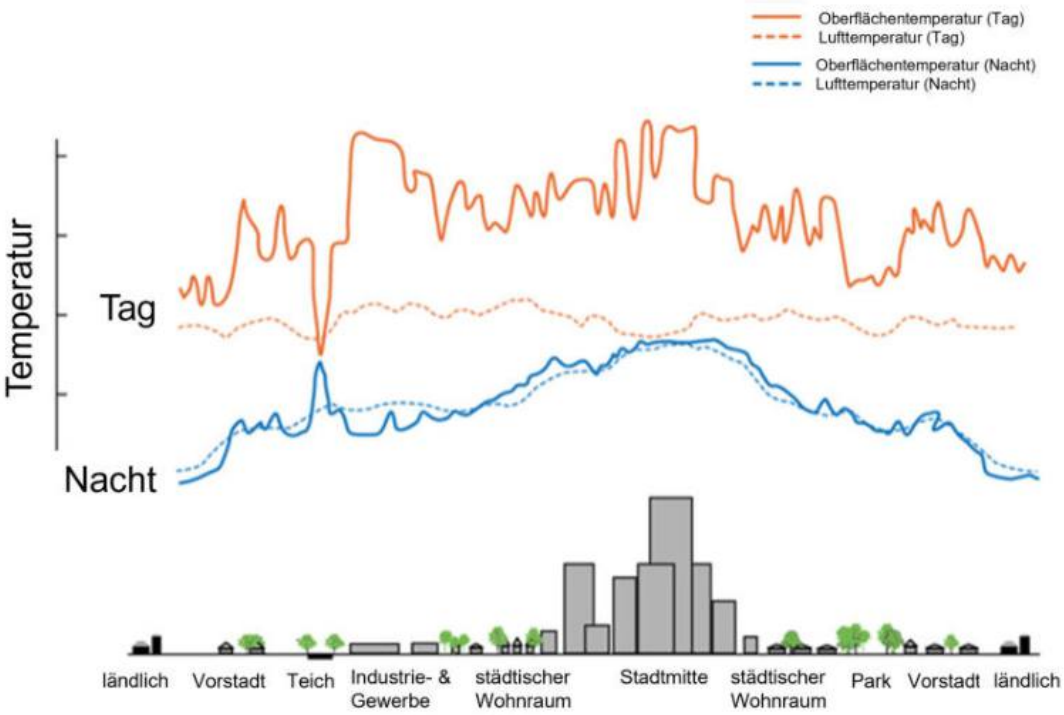


Abbildung 2: Exemplarische Darstellung der typischen Durchschnittstemperaturen (Sommer, aber nicht während einer Hitzewelle) am Tag und in der Nacht in Abhängigkeit von der Landnutzung (unterschiedliche Stadtcharakteristika). Die orangen Graphen stellen die durchschnittlichen Oberflächen- (durchgehend) und Lufttemperaturen (gestrichelt) am Tag dar, die blauen Graphen die durchschnittlichen Temperaturen bei Nacht. Hierbei zeigt sich deutlich die unterschiedliche Wärmespeicherkapazität verschiedener Stadtstrukturen bzw. Materialien oder Objekte. Beispiel Stillgewässer: im Gegensatz zu anderen Landnutzungen liegt die durchschnittliche Temperatur eines Wasserkörpers am Tag unter der durchschnittlichen Lufttemperatur. Auf Grund der guten Wärmespeicherungskapazität des Wassers fällt sie in der Nacht, ohne Strahlungseintrag, aber auch nicht bzw. nur kaum ab. Ein gegensätzliches Beispiel stellen Industrieanlagen oder -hallen dar. In der Regel bestehen die Dächer dieser Bauten aus Metall und erhitzen sich am Tag, bei Strahlungseintrag, sehr stark. Nachts kühlen sie sich dagegen recht schnell ab, u.a. auch weil die Gebäude keine Massivbauten sind und keine große Masse besitzen. (EPA 2008, geändert)

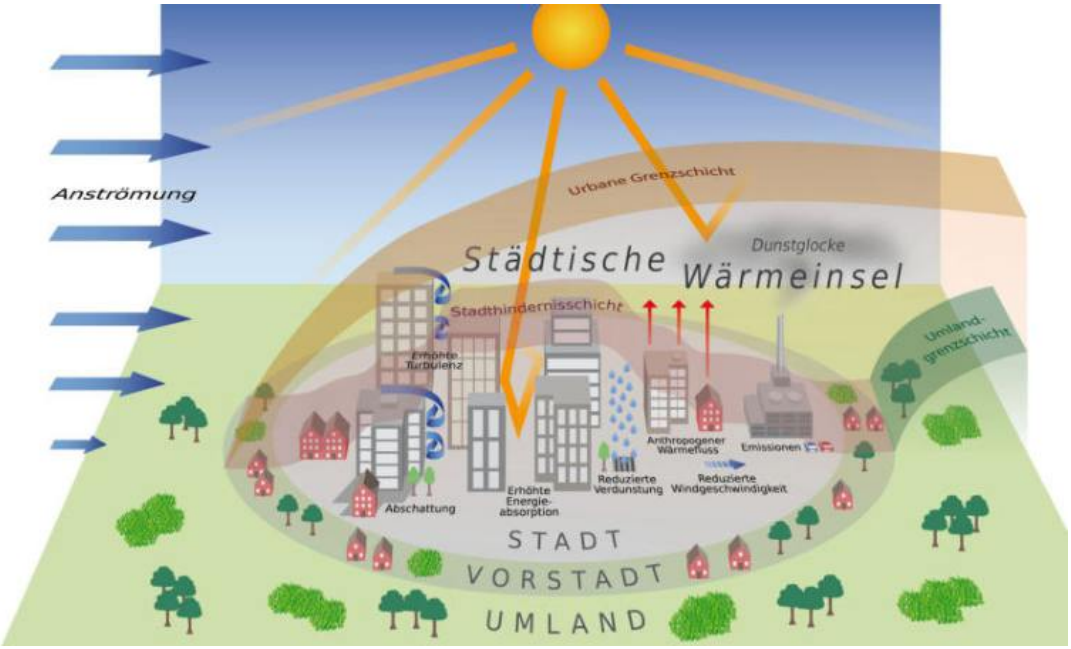


Abbildung 3: Darstellung unterschiedlicher temperaturrelevanter Faktoren und Effekte im urbanen Raum, die zur Ausprägung der städtischen Wärmeinsel beitragen (DWD o.J. b).

2.3 Vegetation und städtisches Grün

Urbanes Grün erfüllt eine Vielzahl unterschiedlicher Funktionen, die das städtische Klima und die Lufthygiene positiv beeinflussen. Auf das Stadtklima bezogen spielt es vor allem bei Verdunstungsprozessen und der Verhinderung der Bodenversiegelung (Retentionseigenschaft) eine wichtige Rolle. Städtische Vegetation bestimmt auch die urbane Struktur und hat zahlreiche weitere (ökologische, ökonomische, strukturelle, soziale und ästhetische) Funktionen, wodurch die Identität der Stadt geprägt und die Lebensqualität der Bewohnerinnen und Bewohner beeinflusst wird.

Beispielhaft sei für das öffentliche, städtische Grün auf die Rasenflächen hingewiesen: Bei guter Wasserversorgung weisen diese an Strahlungstagen im Vergleich zu angrenzenden versiegelten Flächen wesentlich niedrigere Oberflächentemperaturen und damit niedrigere Lufttemperaturen auf. Bei schlechter Wasserversorgung heizt sich auch der Boden und das Gras darüber auf, sodass von einer Kühlwirkung nicht mehr gesprochen werden kann. Wiesen, d. h. Vegetationsflächen mit größeren Wuchshöhen, können den Boden durch die Eigenverschattung der Gräser- und Kräuter vor einer zu starken Überhitzung schützen (Heidt und Neef 2008). Ihre größte thermische Wirkung besitzen Rasenflächen abends und nachts, wenn, aufgrund der isolierenden Wirkung des Grasfilzes der Bodenwärmestrom gering und die Ausstrahlung hoch ist. Diese Rasenareale kühlen dann sehr stark ab und heben sich als innerstädtische Kaltluftflächen (vgl. Kapitel 2.5) heraus. Baum- und strauchbestandene innerstädtische Flächen können, die oben genannten positiven klimatischen Effekte noch weiter verstärken, da sie neben ihrer Transpiration auch durch ihren Schattenwurf tagsüber für niedrigere Temperaturen sorgen. Nachts hingegen stellen sich dort höhere Temperaturen als auf einer Rasenfläche ein.

Die relative Luftfeuchte ist in einem Stadtwald höher als über einer urbanen Rasenfläche. Baumbestandene Flächen transpirieren im Vergleich zu Kurzgras mit 40 % - 70 % (je nach Baumart) deutlich mehr. Außerdem weisen sie nach Niederschlägen wegen ihres größeren Interzeptionsvolumens (zurückhalten des Wassers auf der „Oberfläche“ der Vegetation) eine höhere Evaporationsrate (Verdunstungsrate) als Rasenflächen auf. Da der größte Teil der Globalstrahlung bereits vom Kronendach absorbiert wird, steht tagsüber weniger Energie für die Bodenerwärmung und Speicherung zur Verfügung als bei Rasenflächen, Wiesen oder gar unbeschatteten versiegelten Oberflächen. Ferner bewirken Baumbestände eine Reduzierung der Windgeschwindigkeit (vgl. Kapitel 2.4), wodurch Aerosole und Stäube, aber auch Gase aus der vorbeiströmenden Luft ausgefiltert werden können (Hupfer und Kuttler 2015). Unter klimatischen Gesichtspunkten nehmen bereits kleinräumige Grünflächen Einfluss auf das Mikroklima. Ab welcher Größe jedoch ein deutlicher „Abstrahlungseffekt“ (bspw. hinsichtlich der Senkung der Lufttemperatur oder der Verbesserung der Luftqualität) entsteht, hängt von vielen unterschiedlichen Faktoren (z.B. Dichte der umgebenden Bebauung, Grünvolumen, Barrierewirkungen etc.) ab. Dimoudi und Nikolopoulou (2003) haben die Klimarelevanz für Vegetationsflächen von min. 10 m x 10 m untersucht und nachgewiesen.

2.4 Regionaler Wind und städtische Durchlüftung

Die Unterscheidung zwischen ländlichem und städtischem Gebiet spielt im Hinblick auf den Faktor Wind eine große Rolle. Die morphologischen und thermischen Charakteristika des urbanen Raums (vgl. Abbildung 2) führen dort zu einer Veränderung der Windverhältnisse (Windgeschwindigkeit & Windrichtung, siehe Abbildung 4).

Die Luftbewegungen in der Stadt werden insbesondere durch lokale Windsysteme beeinflusst, die entweder von den topographischen Gegebenheiten oder von der Art und Anordnung seiner Bebauung abhängig sind (VM BW 2012). Diese Windsysteme bilden sich gerade dann heraus, wenn der überregionale Wind nur schwach ausgeprägt ist.

Stark durch das vorliegende Relief geprägte Windsysteme (topographisch) sind bspw. Hangwinde sowie Berg- und Talwinde (siehe Abbildung 5). Vor allem bei Städten in Tal- und Kessellagen sind diese Zirkulationssysteme von Bedeutung, da sie die Frischluftzufuhr und den Abluftabtransport (z.B. hinsichtlich Schadstoffe) fördern.

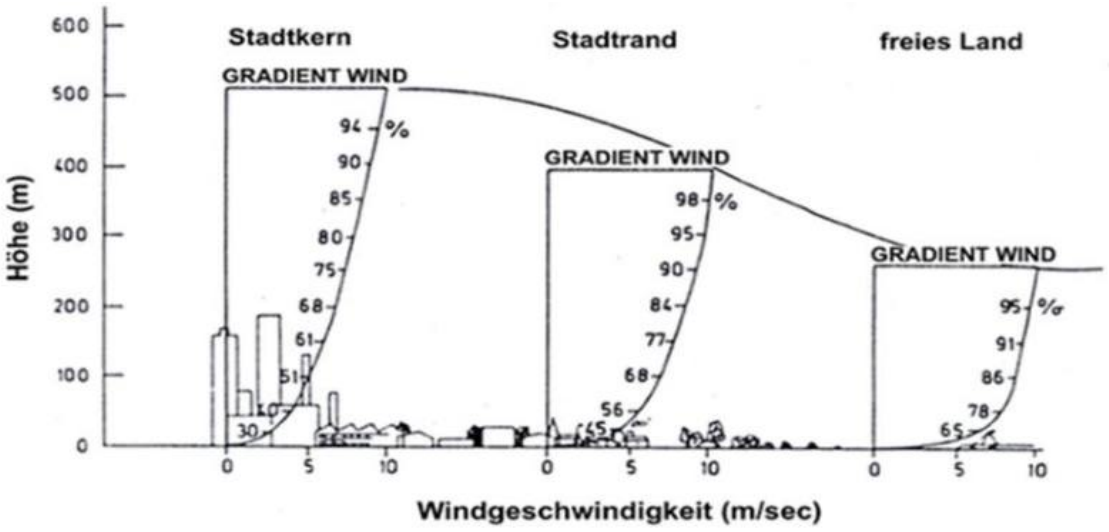


Abbildung 4: Schematische Darstellung der Windprofile über dem Stadtkern, dem Stadtrand und dem freien Land (Robel et al. 1978).

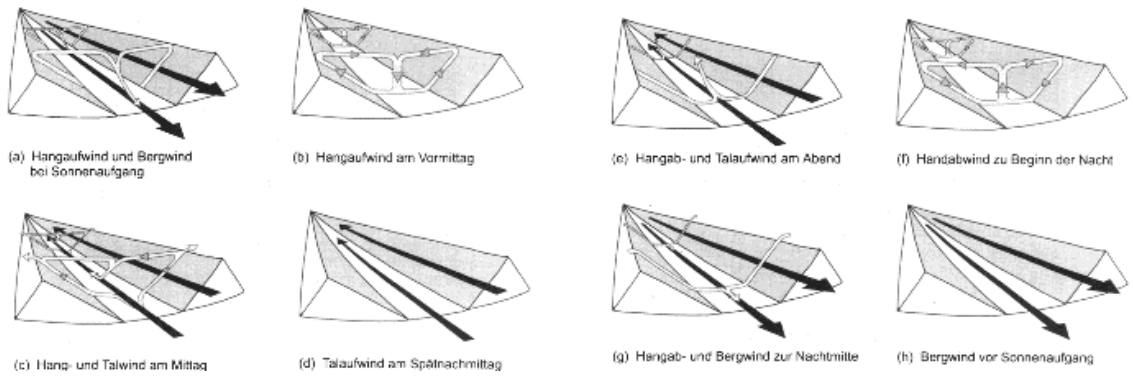


Abbildung 5: Vereinfachte Darstellung der Zirkulation von Hang- (helle Pfeile) sowie Berg- und Talwinden (dunkle Pfeile) in Abhängigkeit zur Tageszeit (Liljequist und Cehak 2013).

2.4.1 Rauigkeit und Porosität

Wie bereits beschrieben verändert das urbane Profil die Windverhältnisse hinsichtlich der Windgeschwindigkeit sowie der Windrichtung. Die größere Oberfläche und Rauigkeit (Oberflächen- oder Terrainstruktur) einer städtischen Bebauung bewirkt durch die erhöhte Reibung eine Verminderung der Windgeschwindigkeit (bis zu 30 % im Jahresmittel). Insbesondere nimmt die Häufigkeit von Windstillen um bis zu 20 % zu, was auch zu einer Verminderung des Luftaustausches führt und damit den Schadstofftransport behindert (VM BW 2012).

Hinsichtlich der Rauigkeit einer Oberfläche oder eines Terrains sind zwei Parameter von Relevanz. Zum einen die Rauigkeitslänge (Z_0) und zum anderen die Nullpunktverschiebung (Z_d). Z_0 beschreibt den durch die Oberflächenrauigkeit eines Hindernisses beeinflussten vertikalen Raum über dem Objekt. Z_d beschreibt den vertikalen Versatz von Z_0 (siehe Abbildung 6). Typische Werte beider Rauigkeitsparameter für unterschiedliche Beispiele werden in Tabelle 2 wiedergegeben. Je höher die Werte von Z_0 und Z_d, desto stärker wird das Windprofil verformt, was u.a. eine Verminderung der Windgeschwindigkeit im Urban Canopy Layer (UCL) zur Folge hat.

Der UCL beschreibt in der Stadt die Atmosphärenschicht zwischen Erdoberfläche und mittlerer Hausdachhöhe (Stadthindernisschicht), also den typischen Lebensraum für Menschen in der Stadt. Das logarithmische Windprofil wird als Näherung zur Beschreibung von Geschwindigkeitsprofilen verwendet, die durch die Bodenrauigkeit oder die Bebauung in der Windströmung entstehen.

> Jedes Objekt besitzt eine gewisse **Oberflächenrauigkeit**. Bezogen auf die Be- und Durchlüftung kann diese spezifische Rauigkeit als Barrierewirkung interpretiert werden. Die Barrierewirkung wiederum äußert sich in einer erhöhten Reibung zwischen Luftstrom und Objekt. Je stärker die Reibung, desto mehr (Bewegungs-)Energie wird dem Luftstrom entzogen, wodurch die Be- bzw. Durchlüftung verringert werden kann.

Die städtische Porosität ($Ph_{_var}$) beschreibt den Zustand des offenen 3-dimensionalen Raums im Verhältnis zum bebauten Volumen. $Ph_{_var}$ wird parallel zu den Rauigkeitslängen (Z_0) und der Nullpunktverschiebung (Z_d) berechnet und basiert auf dem Ansatz der „Frontal Area Analyse“ (Unger 2009). Für die Berechnung der Porosität ist die vorherrschende Windrichtung nicht von Relevanz, da hierbei der 3-dimensionale Raum und die in ihm enthaltenen Baumassen untersucht werden.

Ergänzend zu den dynamischen Faktoren Z_0 und Z_d, die eine direkte Aussage über die Rauigkeit bzw. den Reibungsverlust treffen (siehe Tabelle 2), zeigt die urbane Porosität ($Ph_{_var}$) das Potential einer möglichen Durchlüftung an. Damit ist $Ph_{_var}$ alleinstehend von größerer planerischer Relevanz als die Rauigkeitslänge und die Nullpunktverschiebung. Die Einteilung der städtischen Porosität geschieht im Wertemaßstab von 0 bis 1, wobei 1 die höchste Porosität und 0 die niedrigste Porosität des 3-dimensionalen Raums darstellt. Das heißt, je höher der Wert, desto geringer ist der Windwiderstand des Bereichs.

Mit Hilfe der berechneten städtischen Porosität können klare Planungshinweise abgeleitet werden. Durch die Erfassung mehrerer Bereiche mit einer hohen Porosität können Durchlüftungspotentiale definiert und in der Klimafunktionskarte dargestellt werden.

Darüber hinaus dienen die Ergebnisse der Themenkarte (Kaltluft mit dem bodennahen Strömungsfeld) als Informationsbasis, um Potentiale und Möglichkeiten zur Schaffung einer besseren Durchlüftung in der Stadtentwicklung zu berücksichtigen.

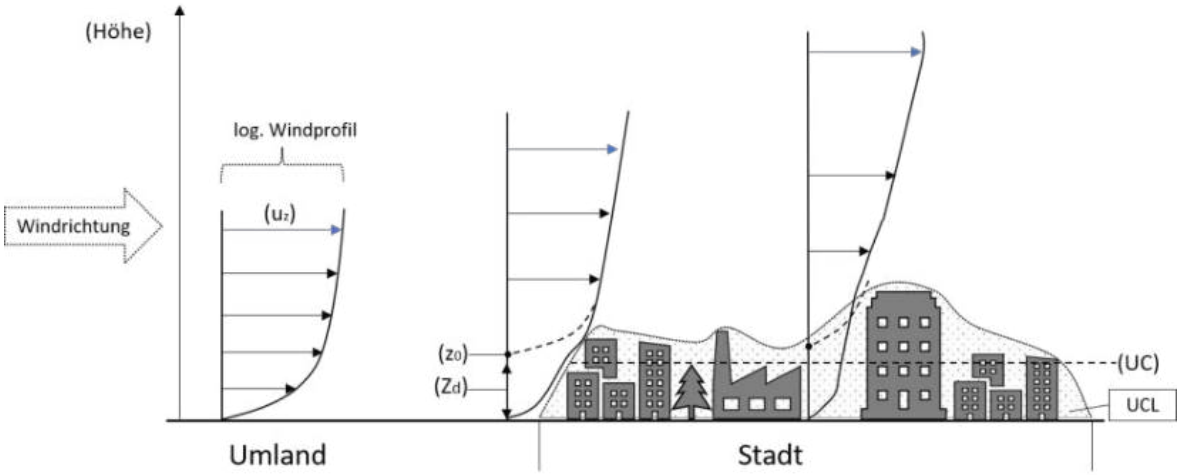


Abbildung 6: Schematische Darstellung der Beeinflussung des log. Windprofils im urbanen Bereich. Z_0 beschreibt die Rauigkeitslänge in Metern, Z_d die Nullpunktverschiebung in Metern, u_z die Windgeschwindigkeit (blauer Pfeil mit gleicher Geschwindigkeit, aber auf unterschiedlicher Höhe = vertikale Streckung des Profils) und den Raum unterhalb der mittleren Gebäudehöhe (UC).

Tabelle 2: Beispiele für Rauigkeitslängen und Nullpunktverschiebungen unterschiedlicher Oberflächen (nach Oke 2017)

	Oberfläche | Terrain	Durchschnittliche Höhe [m]	Rauigkeitslänge (Z_0)	Nullpunktverschiebung (Z_D)
ruderal	Eis, geteerte Fahrbahn		0,001-0,01 mm	--
	Schnee, Wasser		0,1-1 mm	--
	Blanker Boden, geschnittenes Gras	0,02-0,05	0,01-0,02 m	--
	Gas, Stoppelfeld	0,2-0,5	0,03-0,06 m	0,1-0,3 m
	Ackerland, Pflanzenbestand	0,4-1	0,05-0,15 m	0,2-0,7 m
	Plantagen, Buschland	2-4	0,4-1 m	1,3-2,5 m
	Wald	12-30	0,8-2 m	9-24 m
urban	*niedrige Höhe und Dichte* Häuser, Gärten, Bäume, Warenhäuser	5-8	0,3-0,8 m	2-4 m
	mittlere Höhe und Dichte Reihenhäuser, Stadtzentren	7-14	0,7-1,5 m	3,5-8 m
	hohe Höhe und Dichte < 6 Stockwerke, Reihen- und Block-Gebäude	11-20	0,8-2 m	7-15 m
	Büro- und Wohnungsturmcluster	> 20	> 2 m	> 12 m

2.4.2 Luftleitbahnen

Sowohl der horizontale wie auch der vertikale Luftmassentransport regulieren die Belüftung des bodennahen Raums, ganzjährig relevant für die Durchlüftung von städtischen Gebieten ist jedoch nur die horizontale Luftströmung. Von besonderer stadtklimatischer Relevanz sind diese Luftströmungen besonders in den Nacht- und Vormittagsstunden bei austauscharmen Hochdruckwetterlagen. Diese Wettersituationen verstärken die typischen Eigenschaften des Stadtklimas, wodurch die thermische und lufthygienische Belastung der Bevölkerung gesteigert wird.

Stadtklimarelevante Luftleitbahnen ermöglichen besonders bei austauscharmen Wetterlagen das Ein- und Durchdringen vorhandener schwacher Horizontalströmungen in den Urban Canopy Layer (Mayer 1994). Eine räumlich umfangreichere Möglichkeit zur Verminderung thermischer und lufthygienischer Belastungen innerhalb des Stadtraums liegt in der Freihaltung beziehungsweise Schaffung von stadtklimarelevanten Luftleitbahnen (z.B. Ein- und Ausfallstraßen, Grünflächen, Gewässer, Gleisanlagen) im UCL (Kuttler 2000).

> Kaltluft beschreibt ausschließlich einen Temperaturzustand von Luftmassen, nimmt aber keinen Bezug auf lufthygienische Aspekte.
>
> Bei Frischluft handelt es sich hingegen um unbelastete Luftmassen.

Entsprechend ihrer thermischen und lufthygienischen Eigenschaften und Qualität der transportierten Luftmassen werden stadtklimarelevante Luftleitbahnen in

- Ventilationsbahnen
- Frischluftbahnen und
- Kaltluftbahnen unterteilt (nach VDI 2015).

2.4.3 Strömungsregime

In Abhängigkeit von der Stadtmorphologie können sich unterschiedliche lokale Strömungsregime im innerstädtischen Raum ausbilden (siehe Abbildung 7). Das hierbei relevante dimensionslose Höhen-Weiten-Verhältnis beschreibt den Raum zwischen zwei Objekten (z.B. Gebäuden) in Abhängigkeit einer angenommenen Windrichtung. Dabei definieren unterschiedliche Schwellenwerte des Höhen-Weiten-Verhältnis die Zugehörigkeit zu einem Strömungsregime (siehe Tabelle 3).

Informationen zu bestehenden Strömungsregimen bzw. deren mögliche Veränderung (z.B. durch bauliche Nachverdichtung oder Abriss von Gebäuden) sind für die Stadtplanung bzw. -entwicklung von großem Interesse. So können konkrete Aussagen zu baulichen Vorgaben (keine Bebauung, definierte Bebauung etc.) z.B. im Bereich von bestehenden Luftleitbahnen getroffen werden, so dass deren Funktionalität weiterhin bestehen bleibt. Funktionierende Strömungssysteme können durch die Zufuhr frischer und kühlerer Luft eine bedeutende klimaökologische und immissionsrelevante Ausgleichsleistung für die Belastungsräume erbringen.

Tabelle 3: Zuordnung unterschiedlicher Höhen-Weiten-Verhältnisse zu den entsprechenden Strömungsregimen

HÖHEN-WEITEN-VERHÄLTNIS	STRÖMUNGSREGIME
kleiner als 0,3 bis 0,5	Isolierte Rauigkeitsströmung (a)
größer als 0,5 und kleiner 0,65	Wirbelüberlagerungsströmung (b)
größer als 0,65	Abgehobene Strömung (c)

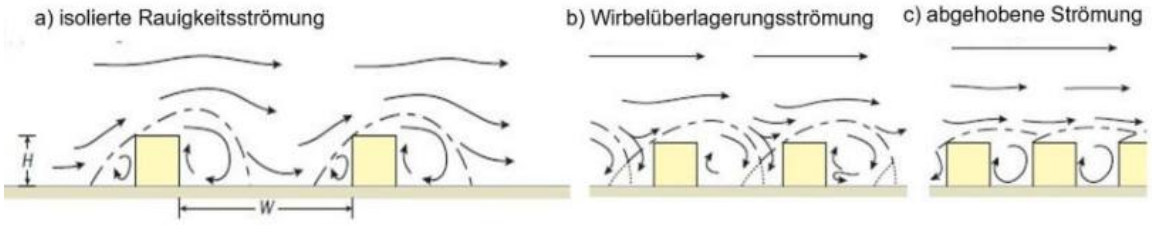


Abbildung 7: Darstellung unterschiedlicher Strömungsregime (isolierte Rauigkeitsströmung (a), Wirbelüberlagerungsströmung (b) und die abgehobene Strömung (c)) (Oke 2017).

2.5 Flurwinde und Kaltluft

Neben den durch das Relief beeinflussten Strömungen bilden sich in ebenen Lagen sogenannte Flurwinde aus. Das Flurwindsystem beschreibt Druckausgleichströmungen zwischen verschiedenen Fluren (z.B. Stadt-Umland) und ist an ein flaches Relief oder an hindernisarme Freiflächen (Leitbahnen) gebunden. Der flache städtische Raum ist stark von seiner baulichen Gestaltung abhängig und fällt als ein durch Bebauung bedingtes Windsystem in diese Kategorie. Diese Windsysteme sind ein unterstützender Faktor bei der Kalt- und Frischluftzufuhr und dem Luftabtransport, wenngleich die Flurwinde in ihrer Intensität regulär recht schwach ausgeprägt sind.

Flurwinde entstehen, wenn sich in Gebieten gegenüber ihrem Umland ein lokales thermisches Tief aufbaut. Dies wird insbesondere durch die Überwärmung bebauter oder versiegelter Gebiete und dem damit einhergehenden konvektiven Aufstieg von Luftmassen (siehe Abbildung 8) gefördert. Der entstehende Druckgradient kann daraufhin durch einströmende kühlere Luftmassen aus dem Umland ausgeglichen werden (Druckausgleichsströmung).

Im Gegensatz zu den topographischen Windsystemen ist dieses System eher in Städten mit einem flachen Relief zu finden. Es unterstützt aber gleichfalls die Kalt- und Frischluftzufuhr und den Luftabtransport, allerdings sind Flurwinde in der Regel in ihrer Intensität schwach ausgeprägt, weshalb diese sehr störungsanfällig sind (z.B. durch regional Überströmung).

Die Kaltluftentstehung beschreibt auf mikro- und mesoskaliger Ebene den nächtlichen Abkühlungsprozess der bodennahen Luftschichten. Mit dem Sonnenuntergang beginnt auf ausreichend großen Grün- und Freiflächen die Kaltluftproduktion. Diese dauert bis in die frühen Morgenstunden an und wird sowohl durch die ausbleibende solare Einstrahlung als auch durch die thermische Ausstrahlung der oberen Bodenschicht bedingt. Da sich die Luft mit dem Erkalten auch verdichtet, strömt sie anschließend flüssigkeitsähnlich der Reliefausprägung folgend in tiefere Regionen. Eine signifikante Strömungsdynamik entwickelt sich hierbei ab ca. 1 – 2 ° Gefälle und wird stets von der Rauigkeit (vgl. Kapitel 2.4.1) der überströmten Bodenschichten beeinflusst (siehe Tabelle 2).

Sowohl das Entstehungsgebiet als auch die Kaltluftproduktionsrate werden von dem vorhandenen Untergrund bestimmt. Hierbei fördern besonders unversiegelte Freiflächen (z.B. Wiesen, Brachen, Grünflächen etc.) mit einer niedrigen Vegetationshöhe die Kaltluftproduktion. Liegen diese Areale in einem reliefierten Gebiet (z.B. unbebaute Hänge), werden die Kaltluftmassen über die topographischen Windsysteme (Hang- und Bergwinde) abgeleitet. Allerdings können Hindernisse, in Abhängigkeit ihrer Ausprägung (Länge, Höhe, Ausrichtung), den Kaltluftabfluss behindern oder auch komplett zum Erliegen bringen (siehe Abbildung 9).

Das fehlende Gefälle der Kaltluftentstehungsflächen reduziert zwar nicht die Kaltluftproduktion, verringert jedoch den Wirkungsbereich, aufgrund des fehlenden Kaltluftabflusses. Unter Umständen können die Sogwirkungen vorhandener Flurwinde den Kaltlufttransport unterstützen. Waldgebiete auf stark geneigten Flächen (LANUV NRW 2018) tragen ebenfalls zur Kaltluftproduktion bei. Durch die Baumkronen wird das Aufheizen tagsüber verringert und die Neigung des Geländes unterstützt die Durchströmung des kühlen Stammraums. Dies ermöglicht den Kaltluftabfluss aus dem bodennahen Waldbereich. In Abhängigkeit von Gefälle, Dauer und Einzugsgebiet kann eine Kaltluftschicht bis zu einer Höhe von über mehreren Dekametern (1 Dekameter entspricht 10 m) anwachsen.

Natürlichen, unversiegelten Untergründe sind für die Kaltluftentstehung entscheidend. Zudem kann eine geringe Bodenrauigkeit (keine bodennahen Hindernisse wie Mauern, dichte Büsche etc.) zu einem besseren Abflussverhalten an einem Hang führen und sich der Wirkungsraum somit vergrößern.

Im Durchschnitt wird den Acker- und Wiesenflächen das höchste Kaltluftentstehungspotential zugeordnet (GEONet 2002, 2011). In der Regel handelt es sich bei diesen Luftmassen um weniger stark thermisch belastete Luft, weshalb sie auch im Zusammenhang mit dem städtischen Luftaustausch umgangssprachlich als „Frischluft“ bezeichnet wird. Wissenschaftlich ist dies jedoch nicht korrekt, da Kaltluft nur einen Temperaturzustand von Luftmassen beschreibt und entsprechend auch aus lufthygienischer Sicht belastet sein kann. Liegt beispielsweise eine starke Emissionsquelle (lufthygienisch) im Abflussbereich eines Kaltluftentstehungsgebiets, so entsteht zwar weiterhin Kaltluft, diese kann aber nicht als unbelastete Luft bezeichnet werden. Entsprechend müssen die Umgebung oder mögliche lufthygienische Störfaktoren bei der Bewertung von potenziellen Frischluftzuflüssen miteinbezogen werden. Der Begriff der Frischluft beschreibt den am Tag durch Photosynthese neu gebildeten Sauerstoff (O_2) der Vegetation (vornehmlich in Waldgebieten). Dadurch ist Frischluft per se unbelastet und nicht mit Kaltluft gleichzusetzen.

Besonders für urbane Räume in Kessel- oder Hanglagen ist die Kaltluftentstehung und deren Transport für die thermische Regulierung des Stadtklimas und der Luftreinhaltung von großer Wichtigkeit. Die Richtlinie 3787 Blatt 5 des VDI (VDI 2003) unterstreicht diese Bedeutung mit der Forderung, Kaltluftentstehung und Kaltluftabflüsse in der Stadt- und Regionalplanung zu berücksichtigen.

Abbildung 8: Darstellung eines Flurwindsystems am Beispiel des Stadt-Umland-Windsystems. Während einer strahlungsarmen Nacht steigen die wärmeren "Stadtluft"-Massen auf (geringere Dichte) um nach Abkühlung (höhere Dichte) wieder abzusinken. Zusammen mit den nach Sonnenuntergang entstehenden Kaltluftmassen des Offenlands (niedriege Vegetation) etabliert sich so ein sensibles Flurwindsystem (Sogwirkung durch den Luftdruckgegensatz)

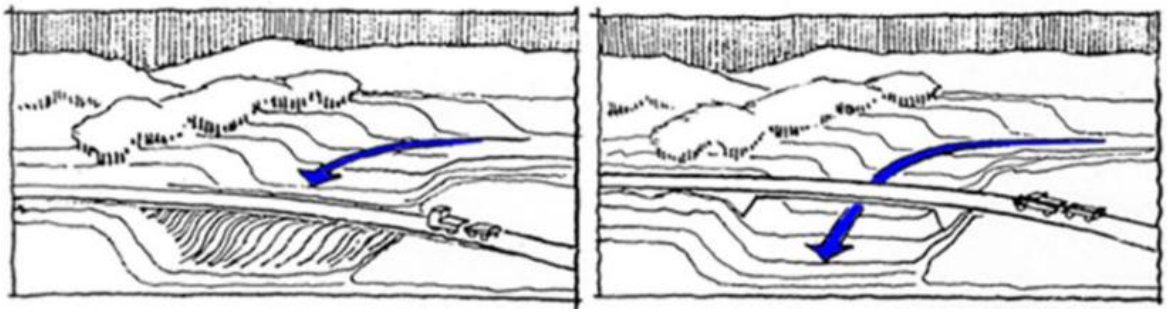


Abbildung 9: Der den Kaltluftabfluss querenden Damm mit Straße (links) wird zum Hindernis und blockiert bzw. staut den Kaltluftstrom auf. Die den Kaltluftabfluss querende Brücke mit Straße (rechts) bremst bzw. staut den Kaltluftstrom nicht (VM BW 2012).

3 Methodisches Vorgehen und verwendete Software

Die zunehmende Temperaturverschiebung und insbesondere die Zunahme der sogenannten Ereignistage, wie bspw. die Sommertage (LT_{max} ≥25°C), die heißen Tage (LT_{max} ≥30°C) sowie die Tropennächte (LT_{min} ≥20°C), rücken immer stärker in den Fokus der Stadtplanung. Insbesondere durch die Akkumulation der Wärme innerhalb des urbanen Umfelds kann es bereits in mittelgroßen Städten zur Ausprägung von städtischen Wärmeinseln kommen, die allerdings stark von der individuellen Stadtmorphologie bzw. -charakteristik abhängt. Diese führen wiederum zur verstärkten thermischen Beeinflussung von Baustrukturen (und Infrastruktur) sowie zu der bioklimatischen Belastung für Menschen, Tiere und Pflanzen. In Anbetracht der weiter voranschreitenden Klimaveränderung ist es daher eine wichtige Aufgabe der Kommunen, klimatische Aspekte bei der Stadtentwicklung systematisch zu berücksichtigen. Belastungen müssen durch eine vorausschauende Stadtplanung und die Umsetzungen von individuellen Klimaanpassungsmaßnahmen gezielt für das Umfeld abgebaut werden, während positive Effekte gefördert und erhalten werden müssen.

Die angewandte Stadtklimatologie befasst sich seit geraumer Zeit mit Analysemethoden (Burghardt 2015; Burghardt et al. 2014), die eine direkte Grundlage und einen Zugang für eine Vielzahl planerischer Fragestellungen bieten. Prinzipiell werden beim Stadtklima zwei Aspekte betrachtet, die thermischen und die dynamischen. Der Arbeitskreis der Umweltmeteorologen der Deutschen Meteorologischen Gesellschaft (2018) beschreibt das Stadtklima wie folgt:

> *„...ein ideales Stadtklima zeichnet sich durch eine möglichst große Inhomogenität mit einer charakteristischen Weglänge..“* (für den Menschen) *„..von 150 m und einem thermisch und lufthygienisch belastungsfreien Raum aus. Es soll die planerischen Absichten im Außenraum unterstützen...“*

Demzufolge bietet ein heterogenes Mikroklima mehr Freiraum für die individuelle Anpassung von Menschen, Tieren und Pflanzen an ihre städtische Umwelt, woraus sich die Notwendigkeit ergibt, stadtklimatische Belange mit planerischen Zielen in Einklang zu bringen.

Im stadtplanerischen Kontext wird zwischen mehreren Planungsebenen unterschieden. In Abhängigkeit der gewählten Planungsebene finden sich wiederum unterschiedliche klimatische Einordnungen (= klimatische Planungsebenen) (siehe Abbildung 10), die es zu beachten gilt. So bewegt sich ein Flächennutzungsplan im mesoklimatischen Bereich, wohingegen Einzelgebäude oder Gebäudegruppen sich auf der Ebene des Mikroklimas wiederfinden. Bebauungspläne liegen, je nach Flächenumgriff, zwischen diesen beiden Ebenen und werden dem Lokalklima zugeordnet.

Trotz der direkten und indirekten Wechselbeziehungen der einzelnen stadtklimatischen Ebenen muss dennoch eine strikte fachliche Trennung erfolgen. So kann z.B. eine gesamtstädtische mesoklimatische Analyse nicht auf einen Objektplan gezoomt und angewendet werden. Dies ergibt sich zum einen aus den unterschiedlichen Auflösungen (Rastergrößen) und zum anderen aus den unterschiedlichen klimatischen Fragestellungen unter deren Aspekten die jeweiligen Klimaanalysen durchgeführt werden (siehe Abbildung 10). Ebenso kann die erforderliche Datenbasis in Abhängigkeit der klimatischen Planungsebene variieren.

Um ein Gesamtbild einer stadtklimatischen Situation darstellen zu können, ist eine mesoskalige Analyse notwendig. Die Ergebnisse der Analyse werden als Klimafunktionskarte dargestellt und geben Aufschluss über die Verteilung verschiedener Klimatope (Flächen, die sich durch bestimmte klimatische Eigenschaften charakterisieren lassen) sowie über den Einfluss der regionalen Belüftungssituation, auch können für die Stadtentwicklung wichtige Empfehlungen erarbeitet werden. Sollten sich hierbei bereits einzelne „Hotspots“ herauskristallisieren, so können diese nachfolgend, unter Zuhilfenahme mikroklimatischer, numerischer Simulationen, genauer untersucht werden, um detaillierte Maßnahmen zu erarbeiten.

Stadtklimatische Bewertungen, die den Außenraum und somit den direkten Lebens- und Aufenthaltsraum der Menschen betreffen, finden im Maßstab der Mikroklimate (< 1:1000) statt. Die Gestaltung der Umwelt hat direkten Einfluss auf die thermische Situation in diesem Bereich und beeinflusst dadurch auch indirekt das Wohlbefinden der Bewohnerinnen und Bewohner. In diesem Maßstab, in dem kleinräumige nachbarschaftliche Einflüsse eine größere Rolle spielen, zeigt sich, ob ein schattenspendender Baum am richtigen Ort gepflanzt wurde oder ob er durch die Baumkrone möglicherweise ein Belüftungshindernis darstellt. Auf den Menschen wirken permanent eine Vielzahl von unterschiedlichen Umwelteinflüssen ein, mit denen sich der Organismus auseinandersetzen muss. Um nun das subjektive Behaglichkeitsempfinden eines Individuums erfassen zu können, müssen alle relevanten Einflüsse, die wiederum in einem komplexen Zusammenspiel miteinander stehen (siehe Abbildung 11), berücksichtigt werden (Frank 1975). Durch die Komplexität und Dynamik der mikroskaligen Energieflüsse ist eine gesamtstädtische Darstellung (Simulation) des vorherrschenden Mikroklimas mit einer Auflösung von 1 m aus technischer Sicht heute noch nicht möglich.

Abbildung 10: Die unterschiedlichen Planungsebenen mit ihrem administrativen Bezug sowie den korrespondierenden klimatischen Fragestellungen und den möglichen Auflösungen.

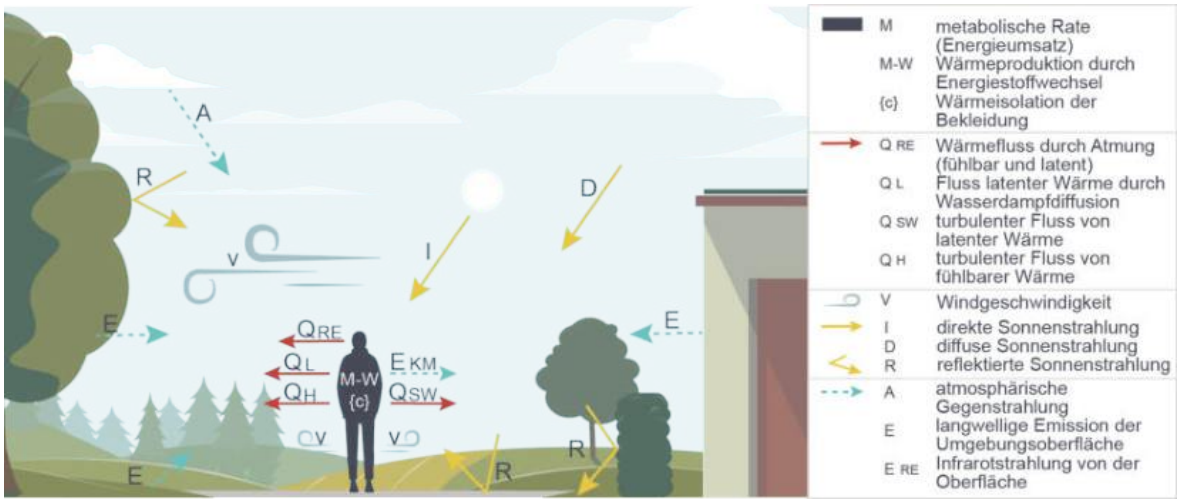


Abbildung 11: Der thermische Wirkungskomplex nach der VDI-RL 3787 Blatt 2. Schematische Darstellung der unterschiedlichen Parameter, die sich auf den Wärmehaushalt des Menschen auswirken, wie bspw. direkte Sonneneinstrahlung oder Windgeschwindigkeit, aber auch Wärmeabstrahlungen von Umgebungsoberflächen.

3.1 Ableitung der Klimaanalysekarte

Ziel der Erstellung einer Klimaanalysekarte (früher Klimafunktionskarte (KFK)) ist es, Flächen und deren Verbindungen miteinander hinsichtlich ihrer Klimafunktionen zu bewerten und daraus im Folgenden planungsrelevante Empfehlungen für die Stadt- und Landschaftsplanung abzuleiten. Hierfür werden grundlegende klimatische Aspekte (siehe Tabelle 4) unter Einbeziehung ihres Ursprungs und ihrer Abhängigkeiten zugrunde gelegt.

Tabelle 4: Grundlegende klimatische Aspekte und deren Ursprung bzw. ihre Abhängigkeiten, die zur Bewertung der Klimafunktionen herangezogen werden.

KLIMATISCHER ASPEKT	URSPRUNG UND ABHÄNGIGKEIT
Wärmebelastung	• solare Einstrahlung • umgebendes Gebäudevolumen und dessen Materialität • Vorhandene Vegetation
Übergeordnetes Strömungsfeld (Luftleitbahnen)	Für die Durchlüftung der Stadt sorgen häufig großräumige (synoptische) Winde. • der Anströmrichtung, • der baulichen und • der topographischen Struktur der Stadt ab. Für die Durchlüftung der Stadt sind daher Luftleitbahnen (zusammen-hängende, windoffene Flächen mit geringer Oberflächenrauigkeit) von entscheidender Bedeutung.
Autochthones Windfeld (Flurwind)	Als Ergänzung zu den großräumigen Winden bilden sich, vornehmlich während austauscharmer Wetterlagen, auch lokale (autochthone, also eigenbürtige) Strömungen aus. Häufig werden diese durch lokale Temperaturdifferenzen angetrieben (vgl. Stadt-Umland-Flurwindsystem, Abbildung 8). Ihnen kommt in der stadtklimatischen Bewertung eine besondere Bedeutung zu, da sie an (windstillen) Hitzetagen / Tropennächten die einzigen, vornehmlich kühlenden Windströmungen darstellen.
Nächtliche Kaltluftproduktion	Beim Ausbleiben des externen Strahlungsantriebes der Sonne (nach Sonnenuntergang) findet die Aus- bzw. Abkühlung aller Flächen und Objekte auf der Erdoberfläche statt. Dabei kühlen insbesondere Acker- und Wiesenflächen besonders schnell und stark ab, wodurch die Temperatur der bodennahen Luftschichten sinkt, und so Kaltluft entsteht.

3.2 Ableitung der Planungshinweiskarte

Die Planhinweiskarte (PHK) transformiert die wissenschaftlichen Erkenntnisse der Klimaanalysekarte (bzw. KFK) sowie weiterer im Rahmen der Stadtklimaanalyse erarbeiteten Ergebnisse, Szenarien und Studien in planungsangepasste Aussagen hinsichtlich einer städtebaulichen und zukunftsorientierten (klimaangepassten) Stadtentwicklung. Durch die integrierte Berücksichtigung vieler unterschiedlicher Thematiken können so synergetische, aber auch konkurrierende Effekte - und die damit verbundenen Maßnahmenempfehlungen - in Bezug auf die kommunale Planung herausgearbeitet werden.

Über die statistische Verteilung der stadtklimatisch relevanten Einflussgrößen (Themenkarten) lassen sich Stadtteilcharakteristika ablesen. Diese können für eine individuelle klimatische Beschreibung der einzelnen Stadtteile sowie der gesamten Stadt und für zukünftige Planungsentscheidungen, z.B. in Hinblick auf eine optimierte städtische Belüftung oder den Abbau von Wärmeinseln, herangezogen werden. Die Planungshinweiskarte in Kombination mit den im Erläuterungsbericht genannten konkreten Handlungsempfehlungen dient zukünftig als Instrument um die Schutz- und Entwicklungsmöglichkeiten von Stadträumen in Bezug auf ihre Empfindlichkeit gegenüber strukturellen Veränderungen hinsichtlich der klimatischen Wirkgrößen frühzeitig abzuleiten. Die Funktionsräume werden dabei konkret beschrieben und in mehreren planerischen Bewertungsstufen, entsprechend der VDI-Richtlinie 3787 Blatt 1 (VDI 2015), dargestellt.

Den einzelnen Bewertungsstufen wiederum werden allgemeine Planungshinweise zu planerisch relevanten Themenkomplexen, wie z.B.

- Nachverdichtungs-/Bebauungsempfindlichkeit,
- Schutzbedürftigkeit,
- Verbesserung/Erhalt Luftaustausch,
- Bedarf an Aufwertungs- und Sanierungsmaßnahmen oder
- Prävention (z.B. Hitze)

zugewiesen.

3.3 Technische Umsetzung

Die Technik der Erstellung einer Klimafunktionskarte (jetzt Klimaanalysekarte) hat sich seit Anfang der 1970er dahingehend verändert, dass durch den Einsatz moderner Geoinformationssysteme (GIS) wesentliche Verbesserungen in der Erfassung der klimatischen Wechselbeziehungen möglich wurden. Obwohl national wie auch international keine einheitlichen Standards zur Herleitung einer Klimafunktionskarte existieren, ist die Verschneidung zuvor erfasster stadtklimatischer Einflussgrößen mit dem Ziel der Klimatopausweisung und -evaluierung anerkannte wissenschaftliche Praxis (Katzschner et al. 2009; Lohmeyer 2008; Burghardt 2015; Oke 2006 & 2022; Gartland 2008). Insbesondere haben Ng & Ren (2015) mit ihrem umfassenden Werk „The Urban Climatic Map“ die internationale und nationale Verbreitung und Erstellung moderner Klimafunktionskarten thematisiert.

In diesem Zug erfolgt die Analyse einzelner klimatisch relevanter Größen (Themenkarten), die Berechnung der Klimaanalysekarte sowie die Entwicklung der Planungshinweiskarte innerhalb eines Geoinformationssystems (hier ArcGISPro der Firma Esri).

Wie aus Abbildung 12 ersichtlich, werden die einzelnen Themenkarten mit Hilfe mehrerer und unterschiedlicher Eingangsdatensätzen erstellt. Entgegen den Eingangsdaten, welche diskrete (klar abgegrenzte Daten) stadt- und landschaftsplanerische Informationen abbilden, repräsentieren die Themenkarten klimarelevante räumliche Ableitungen. Die Entwicklung der Themenkarten basiert auf physikalisch korrekten Berechnungen innerhalb des GIS. Die Methodik zur Herleitung wurde unter anderem im Rahmen unterschiedlicher Arbeiten entwickelt und geprüft (Burghardt 2015). Dabei werden die Ergebnisse der Themenkarten immer auch in den planerischen Kontext gesetzt, so dass die Verwendbarkeit im Planungsalltag gewährleistet wird.

Auf Basis der Themenkarten wird in der Folge die Klimaanalysekarte abgeleitet. Dies geschieht unter Zuhilfenahme einer linearen Wertungsmatrix, welche auf den geolokalen Besonderheiten der Stadt, sowie der wissenschaftlichen klimatischen Expertise beruht.

Gleichzeitig fließen auch numerische Simulationen (bspw. zur Kaltluftentstehung und -transport) in den Entstehungsprozess ein.

Mit Hilfe der Planungshinweiskarte werden die wissenschaftlichen Erkenntnisse der Themenkarten, der Klimaanalysekarte und – sofern vorhanden – weiterer stadtklimatische Analysen und Untersuchungen in planungsangepasste Aussagen hinsichtlich einer zukunftsorientierten (klimaangepassten) Entwicklung des Untersuchungsraums transformiert.

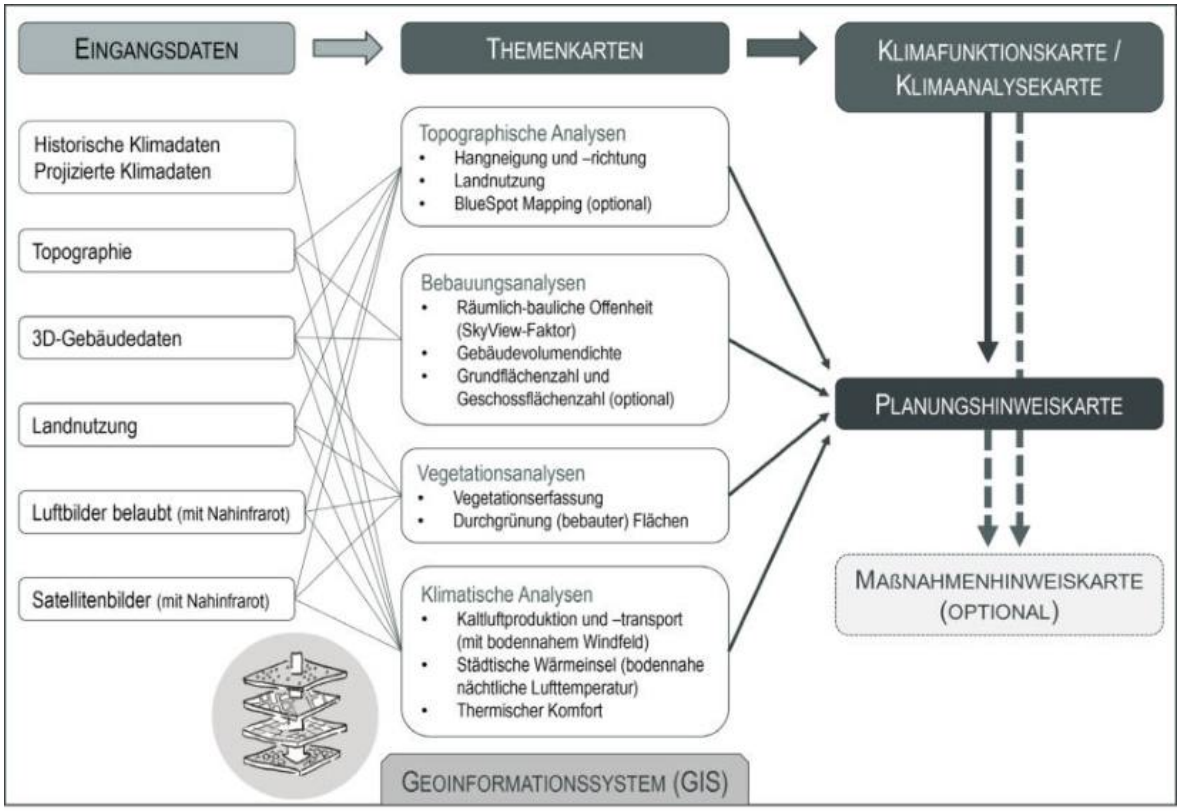


Abbildung 12: Schematische Darstellung der grundsätzlichen Herleitung der Klimaanalysekarte und der Planungshinweiskarte. Die Eingangsdaten bilden diskrete stadt- und landschaftsplanerische Informationen ab, die Themenkarten repräsentieren (klimarelevante) räumliche Ableitungen.

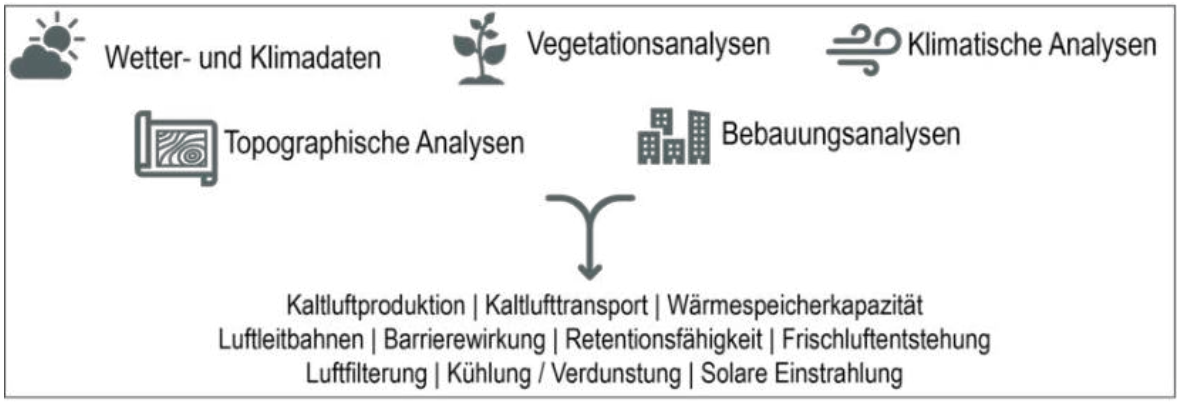


Abbildung 13: Die unterschiedlichen Daten und Analysen ermöglichen konkrete Aussagen zu unterschiedlichsten Fragestellungen und klimatischen Aspekten im Rahmen einer zukunftsorientierten Stadtentwicklung.

3.4 Verwendete Software

3.4.1 Geoinformationssystem

Geoinformationssysteme (GIS) stellen eine Schnittstellentechnologie zwischen räumlichen und technischen Sachdaten dar. Einzig über GIS ist es möglich, Daten im Raum zu verorten und gleichzeitig räumlich und zeitlich zu analysieren (siehe Abbildung 14). Unter der Berücksichtigung bzw. der Erfassung räumlicher sowie zeitlicher Korrelationen, können analytische, planerische und entwerferische Mehrwerte generiert werden. Gleichzeitig organisieren Geoinformationssysteme Geodatenbestände und ermöglichen so die Verwaltung von räumlichen, zeitlichen und technischen Daten auf Datenbankebene.

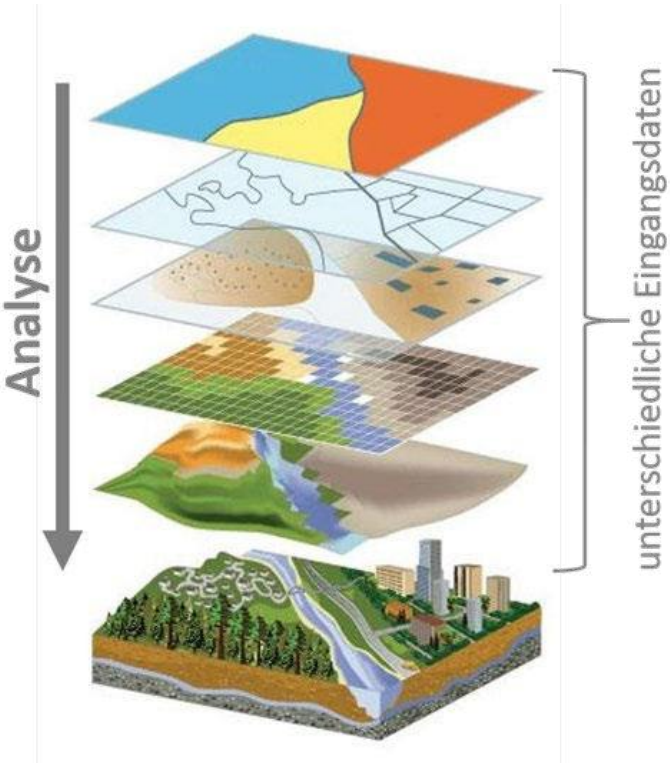


Abbildung 14: Schematische Darstellung der Funktionsweise eines GIS. Unterschiedlichste Eingangsdaten (Raster- oder Vektordaten) können miteinander verschnitten und analysiert werden, um ein möglichst genaues digitales Abbild der Realität zu schaffen.

3.4.2 Kaltluftsimulation

„KLAM_21 ist ein vom Deutschen Wetterdienst (DWD) entwickeltes zweidimensionales, mathematisch-physikalisches Simulationsmodell zur Berechnung von Kaltluftflüssen in orographisch gegliedertem Gelände für Fragen der Standort-, Stadt- und Regionalplanung. (…) Das Modell simuliert die Entwicklung von Kaltluftflüssen und die Ansammlung von Kaltluft in einem beliebig auswählbaren, rechteckig begrenzten Untersuchungsgebiet. Über diese Fläche wird ein numerisches Gitter gelegt, typische Gitterpunktabstände sind dabei 20 bis 50 m. Die Modellgebietsgröße wird in der Regel so gewählt, dass alle relevanten Kaltlufteinzugsgebiete erfasst sind. Bei 50 m Gitterabstand beträgt z.B. die maximale Größe 22.500 km². Jedem Gitterpunkt werden eine Flächennutzung (schematisiert in 9 Nutzungsklassen, Sondernutzungen können bei Bedarf ergänzt werden) sowie eine Geländehöhe zugeordnet. Jeder Landnutzungsklasse wiederum entspricht eine fest vorgegebene Kälteproduktionsrate und eine “Rauigkeit” als Maß für den aerodynamischen Widerstand sowie gegebenenfalls eine “Porosität” als Maß für die Durchlässigkeit von bebauten Flächen. Außerdem können aus dem Gelände herausragende Hindernisse (z.B. Einzelgebäude, Dämme, Schallschutzwände) modelliert werden, die von der Kaltluft erst dann überwunden werden, wenn sie eine entsprechende Höhe erreicht hat. Das Zusammenspiel dieser Einflussgrößen bestimmt das Entstehen, Fließen und die Ansammlung der Kaltluft. Der Start der Simulation liegt kurz vor Sonnenuntergang. Zu diesem Zeitpunkt wird eine annähernd adiabatisch geschichtete Atmosphäre vorausgesetzt, in der keine horizontalen Gradienten der Lufttemperatur und der

Luftdichte vorhanden sind. Es werden während der gesamten Nacht gleichbleibend gute Ausstrahlungsbedingungen, das heißt eine geringe Bewölkung, angenommen. Möglich ist die Vorgabe einer schwachen, durch regionale Luftdruckunterschiede hervorgerufenen Grundströmung des Windes. Der Simulationszeitraum von 8 Stunden entspricht der mittleren Andauer einer Sommernacht. Im Gegensatz zu stark vereinfachenden Modellen, die auf einer „statischen" Analyse des Reliefs und der Landnutzung beruhen, können mit KLAM_21 Kaltluftbewegungen in ihrer Dynamik und zeitlichen Entwicklung flächendeckend wiedergegeben werden. Die physikalische Basis des Modells bilden eine vereinfachte Bewegungsgleichung und eine Energiebilanzgleichung, mit der der Energieverlust und damit der „Kälteinhalt" der Kaltluftschicht bestimmt wird. Aus dem Kälteinhalt einer jeden Säule wird dann (unter der Annahme einer bestimmten Höhenabhängigkeit der Abkühlung) die Kaltlufthöhe errechnet. Als Ergebnis erhält man die flächenhafte Verteilung der Kaltlufthöhe und ihrer mittleren Fließgeschwindigkeit oder der Volumenströme zu beliebig abgreifbaren Simulationszeitpunkten.." (DWD 2016)

3.4.3 Windfeldsimulationen

Um die Interaktionen der vielen unterschiedlichen Faktoren realitätsnah zu simulieren, werden Windfeldsimulationen primär mit numerischen Strömungsmechanik-Modellen (CFD Computer Fluid Dynamics) durchgeführt.

Durch die Verwendung der international evaluierten Softwareerweiterung „Airflow Analyst" ist es möglich, das Windfeld direkt innerhalb des Geoinformationssystems zu berechnen. Bei der Berechnung des Windfeldes wird eine räumliche Auflösung von 0,5 bis 1 m zugrunde gelegt. Da das berechnete Windfeld den 3-dimensionalen Raum abdeckt, können unterschiedlichste Informationen zum Windfeld für jede beliebige Höhe abgefragt werden. Dies ist insbesondere dann von großem Interesse, wenn zu überprüfen ist, inwieweit vertikale und horizontale Veränderungen (z.B. durch neue Gebäudestrukturen, Vegetation o.ä.) im Windfeld auftreten.

Innerhalb des Geoinformationssystems kann die Simulationssoftware numerische Analysen turbulenter Strömungen über komplexer Topografie im urbanen und ruralen Raum durchführen. Als Eingangsparameter werden eine gitterartige Beschreibung der Geländehöhe, Rauigkeit sowie Windbeobachtungsdaten oder ein alternatives Grenzschichtprofil (räumliche Beschreibung der vertikalen und oberflächenbeeinflussten Schichtung von Luftmassen), welches in einer Datei vorliegt, verwendet. Das Windfeld wird in einem 3D-Raster berechnet und ermöglicht die Nachbearbeitung der Ergebnisse sowie den Export von Daten in ein GIS-konformes Austauschformat.

4 Charakterisierung des Untersuchungsraums

4.1 Räumliche Charakterisierung der Region

Der Kreis Groß-Gerau, mit einer Fläche von etwa 453 km², ist ein integraler Bestandteil der Metropolregion Rhein-Main. Diese Region profitiert von ihrer strategischen Lage im Herzen Europas und der Nähe zu wichtigen Verkehrsachsen. Der Kreis ist geprägt durch eine Mischung aus urbanen Zentren und ländlichen Gemeinden. Städte wie Rüsselsheim am Main sind wichtige industrielle und wirtschaftliche Zentren, bekannt für ihre Automobilindustrie, während kleinere Gemeinden oft landwirtschaftlich geprägt sind.

Die Bevölkerungsdichte und Siedlungsstruktur variieren innerhalb des Kreises. Während in den Städten eine höhere Bevölkerungsdichte und städtische Infrastruktur vorherrschen, bieten die ländlichen Gebiete mehr Raum und sind oft durch Landwirtschaft und kleinere Siedlungen charakterisiert (Hessisches Statistisches Landesamt o.J.; Lohr et al. 2020).

4.2 Topographische Gegebenheiten im Kreis Groß-Gerau

Allgemeine Topographie und Relief

Der Kreis Groß-Gerau liegt in der Oberrheinischen Tiefebene, einer der größten europäischen Tiefebenen. Die Topographie ist überwiegend flach bis leicht wellig. Diese flache Landschaft ist charakteristisch für die Region und resultiert aus der geologischen Entwicklung des Rheingrabens (Topographic Map 2023).

Die Höhenlage im Kreis Groß-Gerau variiert geringfügig. Sie bewegt sich im Allgemeinen zwischen etwa 85 und 115 m über dem Meeresspiegel. Aufgrund der flachen Topographie gibt es keine signifikanten Höhenunterschiede oder ausgeprägten Hügelketten. Diese gleichmäßige Höhenverteilung hat direkte Auswirkungen auf die Landnutzung, insbesondere auf die Landwirtschaft und Siedlungsentwicklung.

Das Klima in der Region ist gemäßigt, mit tendenziell wärmeren Temperaturen als in anderen Teilen Hessens. Diese klimatischen Bedingungen werden durch die flache Topographie begünstigt, die zu einer schnelleren Erwärmung des Bodens und der Luft führt. Dies hat wiederum Auswirkungen auf die Vegetation und landwirtschaftliche Praktiken in der Region (Hendl und Endlicher 2003).

4.3 Naturräumliche und Naturschutzfachliche Einordnung des Kreises Groß-Gerau

Der Kreis Groß-Gerau befindet sich in der südhessischen Tiefebene, spezifisch im Hessischen Ried. Diese naturräumliche Einheit ist Teil der größeren Oberrheinischen Tiefebene, die sich durch ihre flache Topographie und das Vorhandensein von Löss- und Schwemmlandböden auszeichnet. Die geographische Lage innerhalb dieser Tiefebene bestimmt maßgeblich die naturräumlichen Charakteristika der Region (Meynen und Schmithüsen 1962; Richter 1991; Ssymank 1994).

Die Böden im Hessischen Ried sind überwiegend fruchtbare Lössböden, die durch Ablagerungen des Rheins und seiner Nebenflüsse entstanden sind. Diese Bodenbeschaffenheit begünstigt eine intensive landwirtschaftliche Nutzung, insbesondere den Anbau von Getreide, Gemüse und Obst.

Der Rhein als westliche Grenze des Kreises hat einen wesentlichen Einfluss auf die hydrologische Struktur der Region. Die historischen Überschwemmungen des Rheins haben zur Bildung von Auenlandschaften und Feuchtgebieten geführt, die für die Biodiversität von großer Bedeutung sind. Diese Feuchtgebiete dienen als Lebensraum für eine Vielzahl von Tier- und Pflanzenarten und sind ökologisch wertvolle Zonen.

Diese Charakteristika spiegeln sich auch in den Eigenschaften der Schutzgebiete wider. Nachfolgend ist eine Übersicht der Naturschutzgebiete sowie der Vogelschutz- und FFH-gebiete zu finden (siehe Abbildung 15)

Mit rund 2.400 ha ist das Naturschutzgebiet „Kühkopf-Knoblochsaue“ (Umweltbildungszentrum Schatzinsel Kühkopf o.J.) nicht nur das größte im Kreis, sondern auch das größte Naturschutzgebiet in Hessen. Das Gebiet ist gleichzeitig FFH- und Vogelschutzgebiet. Durch diese Mehrfachmeldung wird sein ökologischer Wert deutlich. Die Auenwälder bieten Lebensraum für geschützte Tiere wie Vogel-, Fledermaus-, Fisch- und Schmetterlingsarten. Auch das zweitgrößte Naturschutzgebiet Hessens befindet sich im Kreis Groß-Gerau: „Der Mönchsbruch von Mörfelden und Rüsselsheim“ (Stadtmarketing Rüsselsheim o.J.). Das unter Naturschutz gestellte Feuchtgebiet macht beinahe 1.000 ha aus und bildet einen Lebensraum für seltene und bedrohte Pflanzen- und Tierarten. Das Naturschutzgebiet „Torfkaute – Bannholz von Dornheim-Wolfskehlen“ verläuft zwischen Riedstadt und Groß-Gerau. Es erstreckt sich auf einer Fläche rund 150 ha von Süd nach Nord entlang eines ehemaligen Flussbettes des Altneckar und beherbergt heute naturnahe Bruchwälder sowie entsprechende Tier- und Pflanzenarten. Mehrere Naturschutzgebiete wurden entlang des Verlaufs des Rhein ausgewiesen. Dazu gehört der „Auenwald Hohenaue“ auf der Höhe von Trebur. Dieses knapp 100 ha große Naturschutzgebiet befindet sich am Ginsheimer Altrheinarm und wurde aufgrund schützenswerter Auenwälder und darin vorkommender Tier- und Pflanzenarten ausgewiesen. Mit rund 130 ha etwas größer ist das Naturschutzgebiet „Großer Goldgrund bei Hessenaue“ (Regierungspräsidum Darmstadt 1989). Wie viele umgebende Auenlandschaften wird das Gebiet noch heute regelmäßig überschwemmt. Es befinden sich weitere kleinere Naturschutzgebiete entlang des Rheins. Dazu gehören die „Riedwiesen von Wächterstädt“ und die „Hammer Aue von Gernsheim und Groß-Rohrheim“. Weitere Naturschutzgebiete im Kreis Groß-Gerau sind „Schmalwert von Biebesheim“, „Rallbruch von Wolfskehlen“, „Datterbruch von Dornheim“, „Bruchwiesen bei Büttelborn“, „Osterbruch bei Groß-Gerau“, „Sauergrund“, „Der Niederwald von Groß-Gerau“, „Erlenwiese und Kratzenau von Groß-Gerau und Nauheim“, „Wüster Forst bei Rüsselsheim“, „Schaeppersee bei Rüsselsheim“, „See an der Merschheimer Lache bei Trebur“, „Riedloch von Trebur“, „Kornsand und Schacht bei Geinsheim“. „Großes Michelried bei Erfelden“, „Bruderlöcher“, „Am Belzberg“, „Teich am Braunshardter Tännchen“ und „Endlache von Wallerstädten“. All diese Flächen sind deutlich kleiner als 1.000 ha.

Viele der Naturschutzgebiete überschneiden sich zumindest teilweise mit Vogelschutzgebieten und/oder FFH-Gebieten.

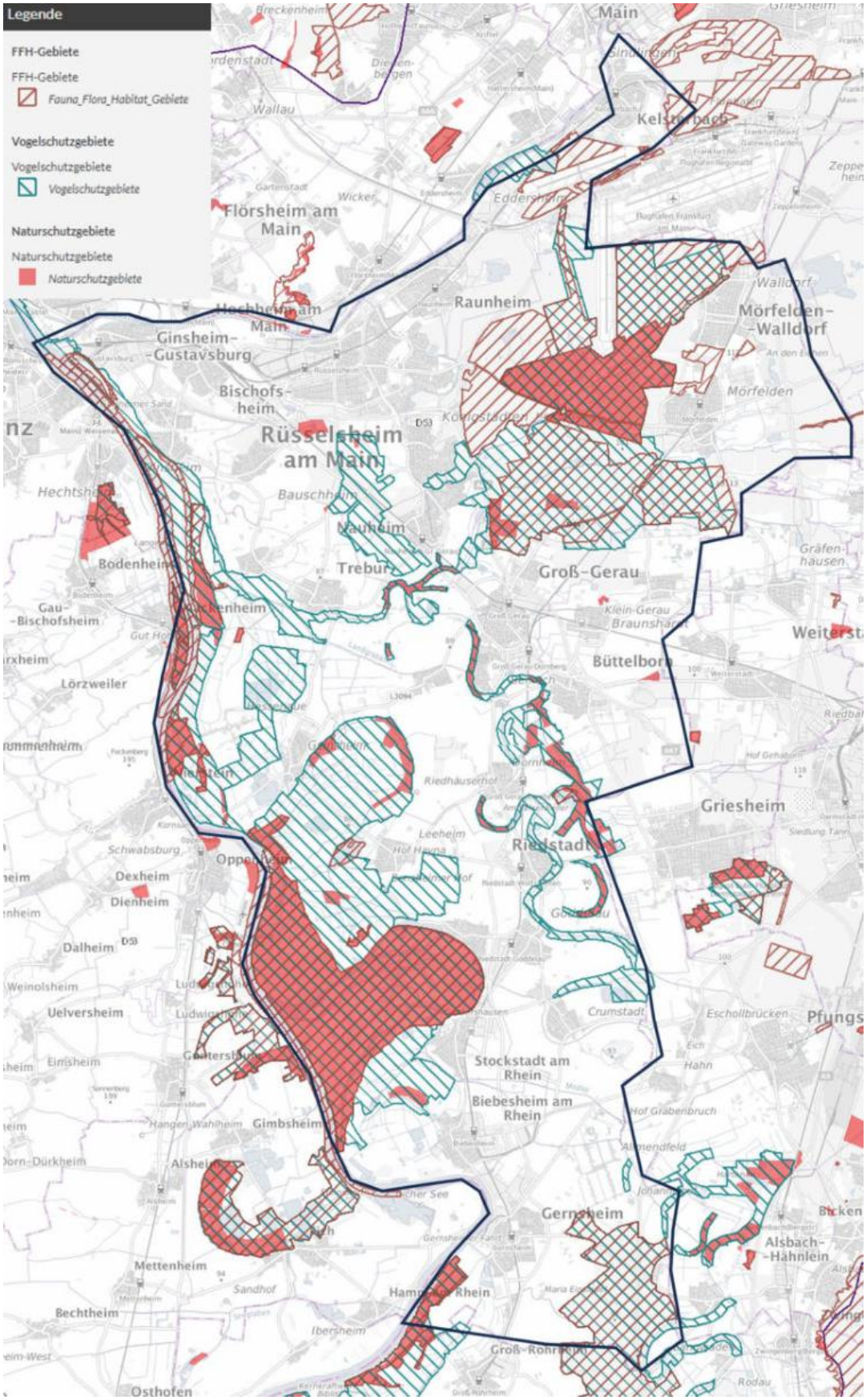


Abbildung 15: Übersicht der Naturschutzgebiete (rot), der Vogelschutzgebiete (grün schraffiert) und der FFH-Gebiete (braun schraffiert) im Bereich des Kreises Groß-Gerau (ungefährer Verlauf – schwarze Linie) (BfN o.J., geändert).

Das FFH-Gebiet „Wald bei Groß-Gerau“ (BfN 2019a) ist mehr als 2.300 ha groß und schließt zwei Naturschutzgebiete u.a. den „Mönchsbruch von Mörfelden und Rüsselsheim“ ein. Das unzerschnittene Waldgebiet beherbergt zum Teil sehr feuchte Altholzbestände und Anhang-II-Arten der FFH-Richtlinie wie den Hirschkäfer *(Lucanus cervus)*. Das FFH-Gebiet überlappt sich außerdem zu einem großen Teil mit dem Vogelschutzgebiet „Mönchsbruch und Wälder bei Mörfelden-Walldorf und Groß-Gerau“ (BfN 2019b), welches mit rund 4.100 ha beinahe doppelt so groß ist wie das FFH-Gebiet und viermal so groß wie das Naturschutzgebiet „Mönchsbruch von Mörfelden und Rüsselsheim“. Das große zusammenhängende Vogelschutzgebiet besteht überwiegend aus eichenreichen Laubwäldern und naturnahen Feuchtwaldgesellschaften. Mehrere Anhang-I-Arten wie der Brachpieper *(Anthus campestris)* und der Rotmilan *(Milvus milvus)* finden hier ihren Lebensraum ebenso wie Zugvogelarten.

Auch das größte Naturschutzgebiet „Kühkopf-Knoblochsaue“ überschneidet sich beinahe vollständig mit dem gleichnamigen knapp 2.400 ha großen FFH-Gebiet (BfN 2019c). Die von Altwasserarmen durchzogene Stromtallandschaft ist zum einen durchzogen von Kopfweiden und zum anderen von Auenwäldern und naturnaher Ufervegetation. Zu den hier lebenden Anhang-II-Arten der FFH-Richtlinie gehören u.a. der Käfer „Eremit“ *(Osmoderma eremita)* und die Europäische Sumpfschildkröte *(Emys orbicularis)*. Das Vogelschutzgebiet „Hessisches Ried mit Kühkopf-Knoblochsaue“ (BfN 2019d), welches das FFH- und das Naturschutzgebiet einschließt ist auch in diesem Fall größer und erstreckt sich über mehr als 6.200 ha. Neben Altwasserarmen und Auenwäldern umfasst es u.a. auch intensiv bewirtschaftete Acker- und Grünlandflächen. Eine lange Liste an Anhang-I-Arten der Vogelschutzrichtlinie und an Zugvögeln bewohnt zumindest temporär das Vogelschutzgebiet.

Nördlich des Vogelschutzgebietes „Hessisches Ried mit Kühkopf-Knoblochsaue“ schließt sich im Nordwesten beginnend bei Ginsheim-Gustavsburg das Vogelschutzgebiet „Mainmündung und Ginsheimer Altrhein“ (BfN 2019e) an. Es verläuft entlang des Rheins bis auf Höhe der Gemeinde Trebur. Es ist rund 770 ha groß, wird als Rheinauenlandschaft charakterisiert und beherbergt Arten des Anhang I der Vogelschutzrichtlinie wie den Uhu *(Bubo bubo)* und den Schwarzmilan *(Milvus migrans)* sowie eine große Zahl an Zugvögeln. Das Vogelschutzgebiet deckt teilweise dieselben Flächen ab wie die FFH-Gebiete „Ginsheimer Altrhein“ (BfN 2019f) und „Wanderfischgebiete im Rhein“ (BfN 2019g). Das erste bemisst nur knapp 80 ha und das zweite erstreckt sich mit beinahe 1.300 ha von Ginsheim bis auf die Höhe von Riedstadt. Das Flussgebiet beinhaltet geeignete Lebensräume und „Trittsteine“ für Langdistanzwanderfische wie den Atlantischen Lachs *(Salmo salar)*. Dazu gehören Strukturelemente im Fluss und in Form von Rheininseln sowie differenzierte Substrate.

Das rund 1.300 ha große FFH-Gebiet „Jägersburger und Gernsheimer Wald“ (BfN 2019h) überschneidet sich nicht mit einem Naturschutzgebiet. Hier befinden sich Relikte von Landschaften vor der Rheinregulierung wie Stieleichen-Hainbuchen-Wälder. Auch Anhang-II-Arten der FFH-Richtlinie wie die Fledermausart „Großes Mausohr“ *(Myotis myotis)* kommen hier vor. Das Vogelschutzgebiet „Jägersburger / Gernsheimer Wald“ (BfN 2019i) umfasst eine ähnliche, jedoch etwas ausgedehntere Fläche von knapp 1.800 ha. Anhang-I-Arten wie der Grauspecht *(Picus canus)* sind hier heimisch ebenso wie mehrere Zugvogelarten.

Das 2.900 ha große EU-Vogelschutzgebiet „Hessische Altneckarschlingen“ (BfN 2019j) verläuft u.a. von West nach Ost zwischen Rhein und Trebur und beschreibt dabei Verbindungen zwischen Feuchtgebietskomplexen des Rheinrandflusses und Altneckars. Weitere Teile des Vogelschutzgebietes befinden sich außerhalb des Kreises. Eine lange Liste aus Zugvögeln

findet hier temporär Lebensräume in Bruchwäldern, Seggenriedern, Röhrichten und Feuchtwiesen. Auch Anhang-I-Arten gehören zu den Bewohnenden der Hessischen Altneckarschlingen. Das Vogelschutzgebiet umfasst auch die Fläche des Naturschutzgebietes „Erlenwiese und Kratzenau von Groß-Gerau und Nauheim“.

Weitere FFH-Gebiete im Kreis Groß-Gerau sind „Schwanheimer Wald“, „Kiesgrube beim Weilerhof nördlich Wolfskehlen“, „Riedsee westlich Leeheim“ sowie „Hammer Aue von Gernsheim und Groß-Rohrheim“. Sie sind alle deutlich kleiner als 1.000 ha. Zu weiteren Vogelschutzgebieten, die ebenso die 1.000 ha nicht überschreiten, gehört „Streuobst-Trockenwiesen bei Nauheim und Königstädten“.

5 Klimatisch-planerische Analysen

5.1 Klimatische Charakterisierung der Region

Klima: Anhand der seitens des DWD zur Verfügung stehenden klimatischen Daten wurde eine Darstellung der klimatischen Gliederung Deutschlands erstellt (siehe Abbildung 16).

Im Kreis Groß-Gerau herrscht überregional ein submaritimes Klima, während einzelne Bereiche des Kreises (speziell im Nordosten) durch subkontinentales Klima geprägt sind. Submaritimes Klima bedeutet, dass die Lufttemperatur-Jahresschwankung zwischen 17 und 18 Kelvin liegen. Der Unterschied zwischen sommerlichen und winterlichen Temperaturen ist geringer als beim subkontinentalem Klima (>18 bis 19,5 K LT-Jahresschwankungen).

Insbesondere die westlichen Kommunen am Ufer des Rheins werden als niederschlagsbenachteiligt (Jahresniederschlagssume <600 mm) klassifiziert.

Das **Kelvin (K)** gehört zu den sieben Basiseinheiten (SI-Einheit), und wird verwendet, um die (thermodynamische) Temperatur und Temperaturdifferenzen zu beschreiben. Der Zahlenwert einer Temperaturdifferenz ist in den beiden Temperatureinheiten Kelvin und Grad Celsius gleich. 0 K stellt den absoluten Temperaturnullpunkt dar, weshalb die Kelvin-Skala gegenüber der Celsius-Skala um -273,15 K verschoben ist.

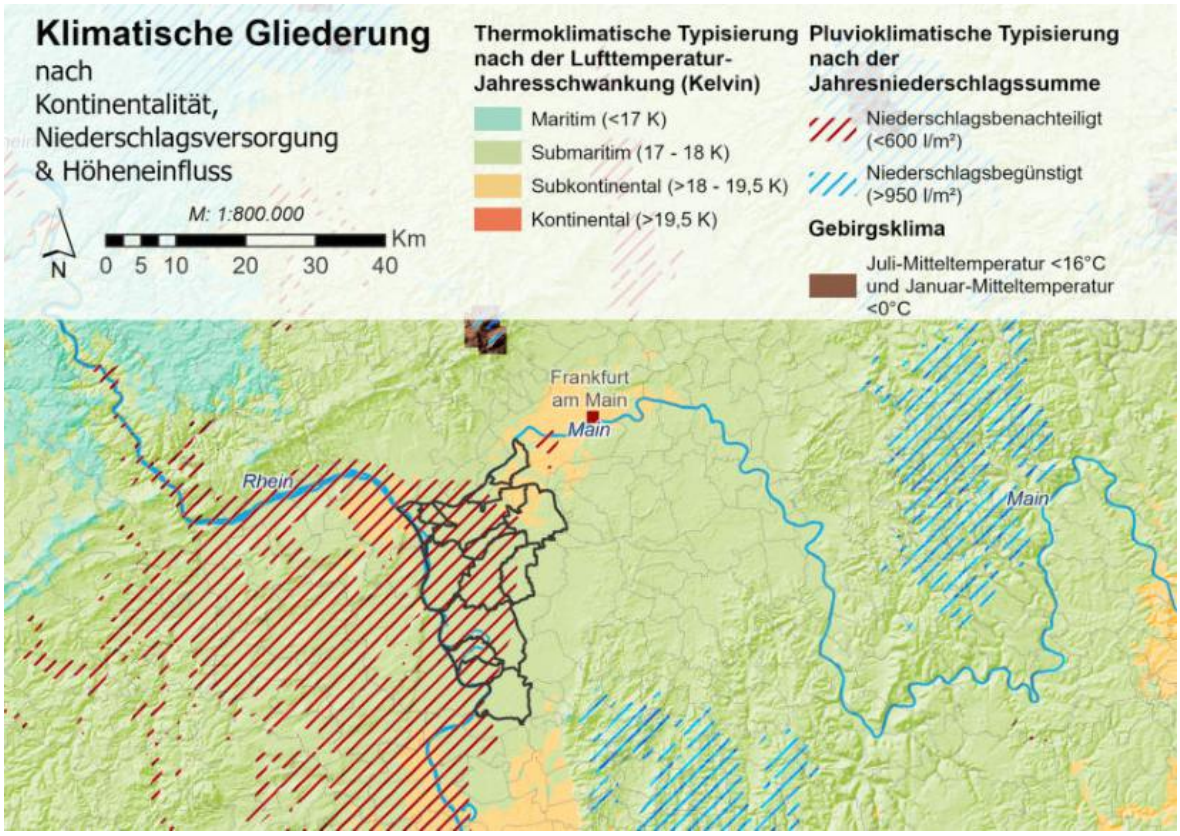
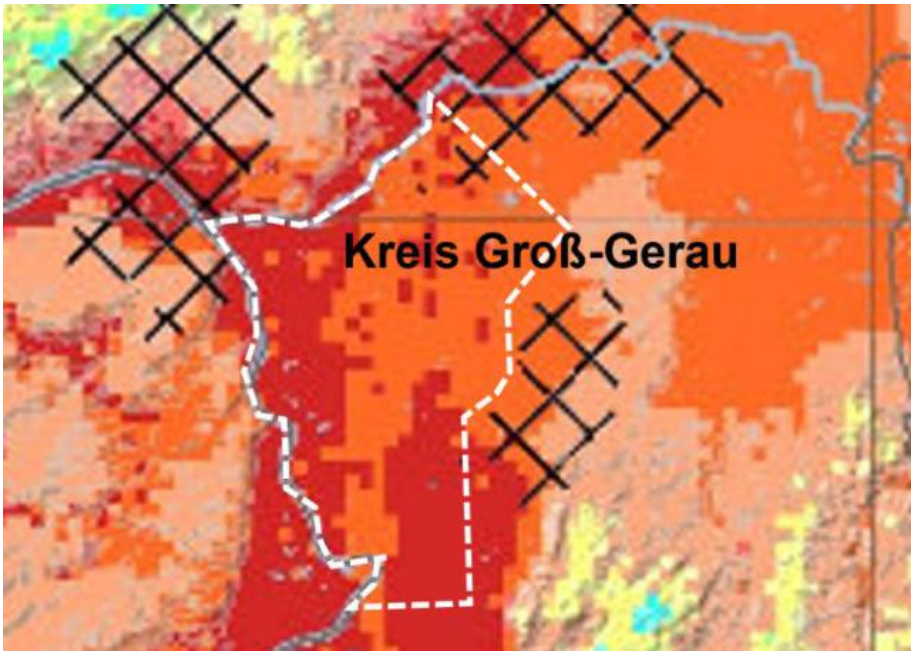


Abbildung 16: Darstellung der „Klimatischen Gliederung Deutschlands“ nach ausgewerteten Rasterdaten des DWD (o.J.). Die Gemeindegrenzen des Kreises Groß-Gerau sind eingezeichnet und liegen überwiegend im submaritimen sowie partiell im subkontinentalen Bereich.

Bioklimatische Bewertung: Für vulnerable Bevölkerungsgruppen sind die atmosphärischen Bedingungen besonders bedeutsam. Jeder Mensch ist zur Erhaltung seiner Lebensfunktionen von biologischen Faktoren des Klimas abhängig. Die Bioklimakarten des Deutschen Wetterdienstes (DWD o.J. c) stellen die Häufigkeit von Kältereizen und Wärmebelastungen dar, welche trotz angepasster Bekleidung zu erwarten sind (siehe Abbildung 17). Der Kreis Groß-Gerau umfasst Gebiete häufiger Wämebelastungen (2 von 6) bei gleichzeitig gelegentlichem bis seltenem Kältereiz (1 bzw. 2 von 6). In Relation zu den verorteten Großstädten in Deutschland wirken im Kreis Groß-Gerau überdurchschnittlich häufige Wärmebelastungen und vergleichsweise seltene Kältereize. Lediglich die Stadt Freiburg im Breisgau ist noch stärker von Wärmeblastungen betroffen. Auch in der unmittelbaren Umgebung des Kreises Groß-Gerau sticht die nordsüd-gerichtete Wärmeregion entlang des Verlaufs des Rhein, in der der Kreis liegt, heraus. Der Odenwald erfährt im Vergleich häufigere Kältereize als auch eine geringere Wärmebelastung.



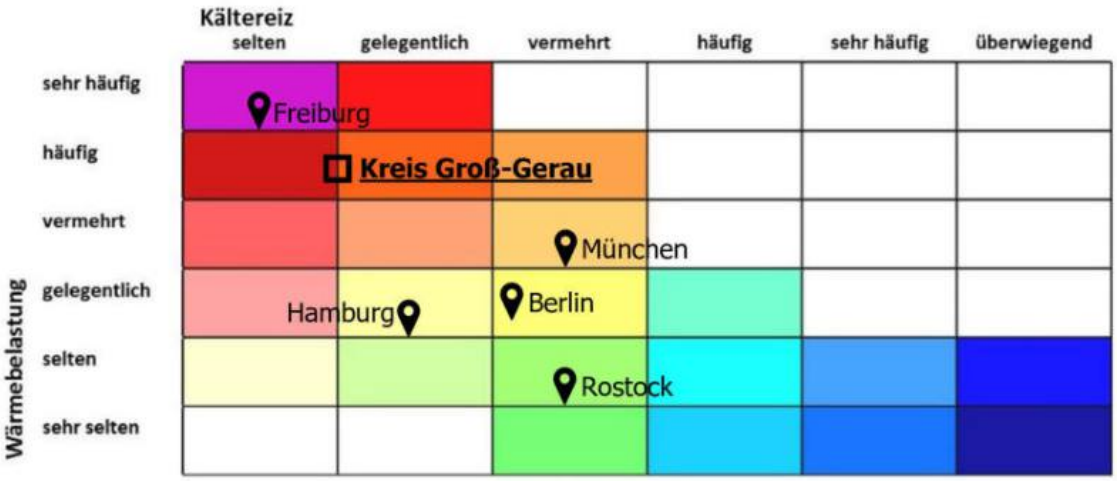


Abbildung 17: Einstufung des DWD hinsichtlich der thermischen Beanspruchung der Bevölkerung, unterteilt in Wärmebelastung und Kältereiz. Der Kreis Groß-Gerau liegt in einer Region, in der die Wärmebelastung deutlich dominiert und „häufig“ auftritt, Kältereize eher „selten“ bis „gelegentlich“. Zum Vergleich wurden zusätzlich andere deutsche Großstädte in dem Diagramm (unten) ergänzt.

5.1.1 Temperatur und Niederschlag

Kurzinformationen

Die Lufttemperatur und der Niederschlag gelten als die wichtigsten Indikatoren in der klimatischen Betrachtung geografischer Räume. Für die umfassende historische und gegenwärtige Analyse des Klimas werden die Parameter weltweit unter genau festgelegten Bedingungen gemessen. Dafür werden bspw. strahlengeschützte Messfühler genutzt Ebenfalls existiert ein standardisiertes Verfahren zur Messung von Niederschlägen.

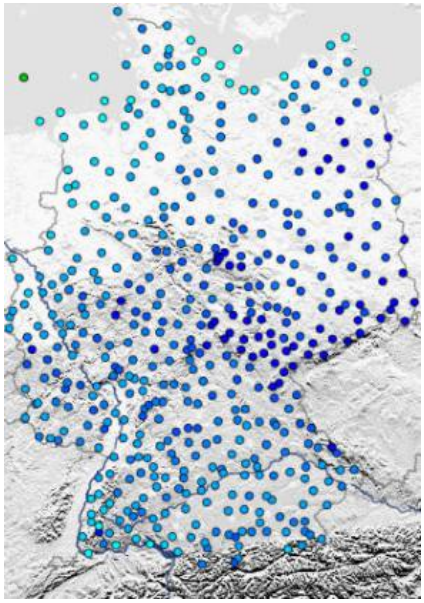


Abbildung 18: Screenshot der aktuell verfügbaren DWD-Messtationen des DWD für die stündliche Messung der Lufttemperatur

In Deutschland wird dies von der Bundesanstalt des Deutscher Wetterdienstes (DWD) übernommen. Die Geräte des DWD messen i.d.R. in 2 m Höhe über der Bodenoberfläche die Lufttemperatur (DWD 2022). Die Messstationen sind in Deutschland auf aktuell 1.117 Standorte verteilt. Die zeitliche Auflösung variiert dabei zwischen minütlich bis stündlich. Da das Stationsnetz stetig erweitert wird, sind die realgemessenen Zeiträume stationsabhängig, umfassen jedoch häufig eine Zeitspanne von mehreren Jahrzehnten (DWD o.J. d). Ferner verfügt der DWD mit einem 1 km x 1 km Raster innerhalb Deutschlands über die Möglichkeit, die gemessenen Temperaturdaten in einer flächendeckenden Darstellung auflösen zu lassen. Dabei basieren die Informationen auf den real gemessenen Werten der DWD Messstationen, die mittels eines eigenen Interpolationsverfahrens auf ganz Deutschland projiziert werden können (Kaspar et al. 2013). Die Informationen werden der Öffentlichkeit zur Verfügung gestellt, wodurch die Daten transparent überprüft werden können.

In der Stadtmeteorologie hilft die historische Betrachtung klimatischer Parameter bei dem Aufzeigen von klimatischen Veränderungen und der klimatischen, lokaltypischen Bewertung. Außerdem bilden sie die Grundlage für weitergehende klimatische Analysen, wie bspw. der Simulation der bodennahen Lufttemperatur und damit der Ableitung des städtischen Wärmeinseleffekts.

Ein grobes klimatisches Allgemeinbild von Regionen zeichnet die Klimaklassifikation nach Köppen und Geiger, die durch die Auswertung der historischen Werte der Lufttemperatur, der Niederschlagssummen und der Ereignistage für den Kreis Groß-Gerau vertiefend betrachtet wird.

Klimaklassifikation

Die Klimaklassifikation nach Köppen-Geiger ist bis heute eine der meistbenutzten Klimaklassifizierungen, um klimatische Regionen untereinander abzugrenzen. Die Einteilung umfasst fünf Oberkategorien (tropisch,trocken, gemäßigt, kalt, polar) und 30 Unterklassen. Diese definieren sich durch Schwellenwerte der monaltiche Lufttemperaturen sowie Niederschlagssummen. Als Ergebnis lassen sich Vegetationscharakteristika ableiten, die auch als außen-

stehende Person leicht nachzuvollziehen sind. Im Kontext des Klimawandels sind darüber hinaus klimatische Veränderungen einfacher mit aktuellen, realen Beispielen und Orten vergleichbar, wodurch die Informationen besser verstanden werden (Beck et al. 2023).

Die in diesem Bericht verwendeten Klimaklassifizierungen basieren auf den Berechnungen von Beck et al. (2023). Mit einer statistischen Genauigkeit von 79 % bis 94 % wurden die historischen Klassen von 1901 bis 2020 mit einer Auflösung von 1 km x 1 km ermittelt (ebd.).

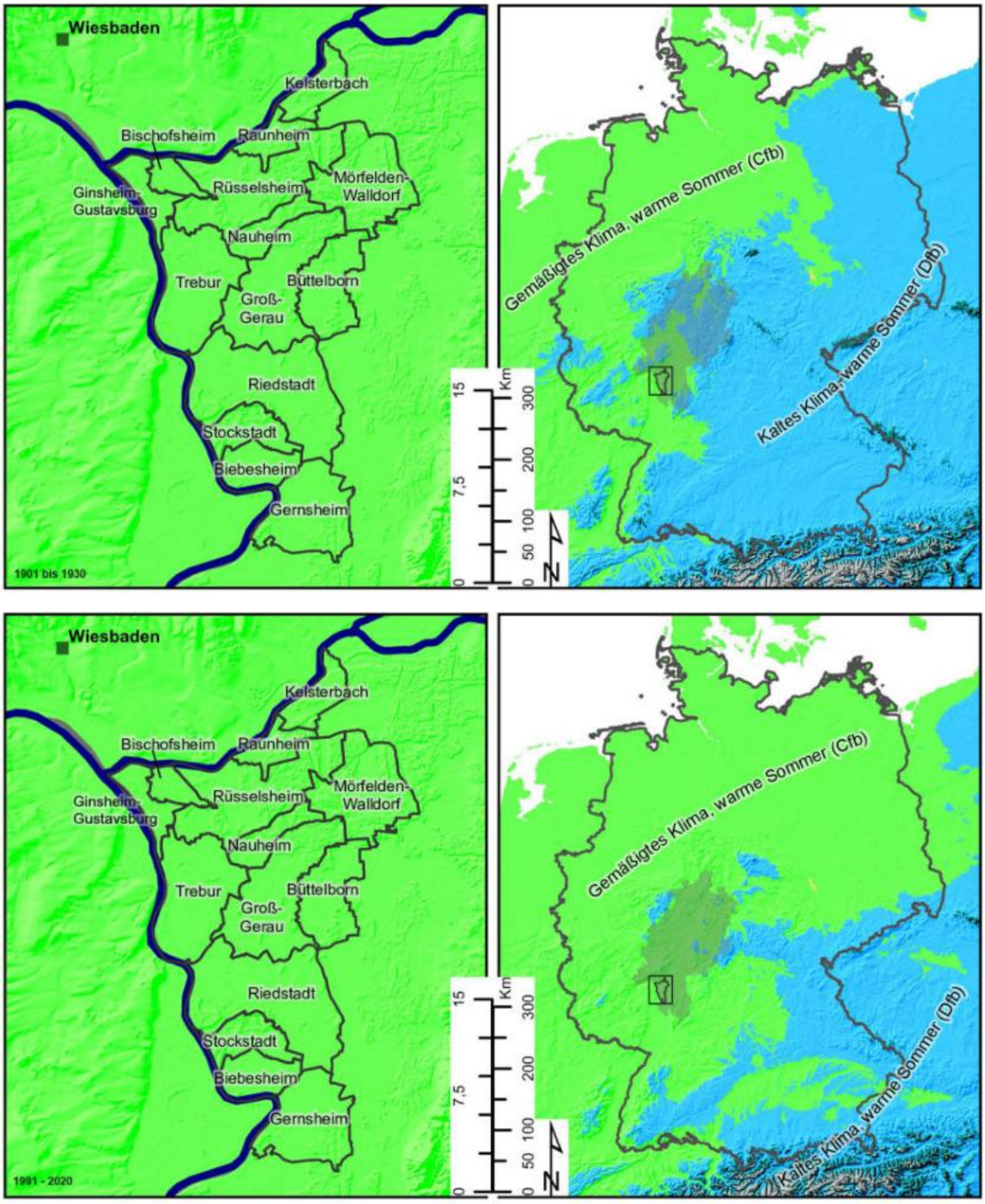


Abbildung 19: Klimatischen Klassifikation nach Köppen-Geiger (eigene Darstellung nach Beck et al. 2023). Dargestellt werden die Klimazonen im langjährigen Mittel (1901-1930 oben, 1991-2020 unten). Gemäßigtes Klima mit warmen Sommern (Cfb) wird in grün, kaltes Klima mit warmen Sommern (Dfb) in blau dargestellt.

Der Klimaklassifikation folgend, kann der Kreis Groß-Gerau als gemäßigtes Klima mit warmen Sommern (Cfb) charakterisiert werden. Dies bedeutet milde Winter, die im Schnitt über dem Gefrierpunkt liegen und warme Sommer mit durchschnittlichen Temperaturen über 10 °C, aber unter 22 C (vgl. Beck et al. 2023). Auch als gemäßigtes Ozeanklima bezeichnet, sind hier dauerfeuchte Laub- und Mischwälder vorzufinden (Köppen 1931).

Im Vergleich von 1901 bis 1930 zu heute (1991-2020) sind die östlichen und südöstlichen Gebiete Deutschlands bereits klimatischen Veränderungen unterworfen (siehe Abbildung 19). Kalte Klimata mit warmen Sommern (Dfb) und höheren Anteilen an borealen Nadelwäldern sind mittlerweile fast ausschließlich in Bayern zu finden, als Folge einer historischen Erwärmung vieler Gebiete in Richtung eines gemäßigten Klimas.

Detailbetrachtung

Tabelle 5 stellt eine Zusammenfassung aller ausgewerteten Ergebnisse der klimatologischen Einflussparameter und Kategorien für den gesamten Kreis Groß-Gerau gemittelt[2] dar. Es wurden die historischen Werte sowie die projizierten Dynamiken auf den Kreis Groß-Gerau ausgewertet und analysiert, bspw. die temperatur- und niederschlagsbezogenen Entwicklungen für einen Zeitraum von 200 Jahren von 1901 bis 2100. Hierdurch entsteht ein umfassendes Bild, sowohl der historisch gemessenen Veränderungen des Klimas als auch der – auf historischen Werten aufbauenden – Klimaprojektionen. Die Klimaprojektionen werden in Kapitel 6.2 näher erläutert und visualisiert.

Temperatur

Im Kreis Groß-Gerau hat sich in den vergangenen 120 Jahren (1901 bis 2020) eine Zunahme der jährlichen Durchschnittstemperatur verstetigt, was einer Erwärmung um +1,2 °C auf 11,1 °C entspricht. Indes steigt die Temperatur der Sommermonate (langjährig) mit +1,7 °C überproportional im Jahresdurchschnitt an, was durch die wachsende Differenz (Gesamtjahr – Sommermonate) deutlich wird. Aktuell werden für den Kreis Groß-Gerau in den Monaten Juni, Juli und August im Schnitt 19,6 °C gemessen.

Um diese Entwicklung in Relation zu setzen, wurden in der Übersicht (siehe Tabelle 5) die Werte für Deutschland ebenfalls berücksichtigt. Hierbei wird sichtbar, dass der Kreis Groß-Gerau deutlich über den bundesweiten Lufttemperaturen liegt. Der Vergleich charakterisiert den Kreis Groß-Gerau als Wärmebecken entlang des Rheinverlaufs. Die durchschnittlichen Lufttemperaturen liegen bereits heute um +1,8 °C über dem gemittelten Wert in Deutschland.

Der räumliche Vergleich mit den historischen Temperaturen in Hessen verdeutlicht diesen Umstand nocht weiter und hebt den Kreis Groß-Gerau als eine der wärmsten Regionen des Bundslandes hervor. Die Abbildung 20 und Abbildung 21 geben die durchschnittliche Lufttemperatur in Hessen wieder, wobei der Kreis und die kommunalen Verwaltungsgrenzen eingezeichnet sind.

Für die Auswertung standen die georeferenzierten Daten des Hessischen Landesamt für Naturschutz, Umwelt und Geologie (HLNUG) zur Verfügung (HLNUG o.J. a).

[2] Ein Großteil der dargestellten Werte konnten ebenfalls für die einzelnen Kommunen im Kreis Groß-Gerau ausgewertet werden. Sie werden in den individuellen Steckbriefen dargestellt und näher erläutert.

Tabelle 5: Zusammenfassung der klimatischen Detailauswertungen von historischen Zeiträumen und Klimaprojektionen für den Kreis Groß-Gerau.

Kreis Groß-Gerau	**Historischer Zeitraum**					**Klimaprojektionen**					
Zeitraum	1901 bis 1930	1971 bis 2000	1991 bis 2020	Vergleich 30-jährige Mittel	**Deutschland** 1991 bis 2020	2031 bis 2060		2071 bis 2100		**Hessen** 2071 bis 2100	
Ø Temperatur	30 Jahre	30 Jahre	30 Jahre	120 Jahre	30 Jahre	RCP2.6	RCP8.5	RCP2.6	RCP8.5	RCP 2.6	RCP 8.5
Temperatur [°C] Gesamtjahr	**9,9 °C**	**10,4 °C**	**11,1 °C**	Zunahme **+1,2 °C**	9,2 °C	**11,4 °C** +1,1 °C zu 1971-2000	**12,2 °C** +1,9 °C zu 1971-2000	**11,4 °C** +1,1 °C zu 1971-2000	**14,2 °C** +3,9 °C zu 1971-2000	9,6 °C +1,1 °C zu 1971-2000	12,4 °C +3,9 °C zu 1971-2000
Temperatur [°C] Sommermonate (JJA)	**17,9 °C**	**18,7 °C**	**19,6 °C**	Zunahme **+1,7 °C**	17,6 °C	**19,7 °C** +1,0 °C zu 1971-2000	**20,7 °C** +2,0 °C zu 1971-2000	**19,6 °C** +1,1 °C zu 1971-2000	**21,8 °C** +3,1 °C zu 1971-2000	17,4 °C +0,9 °C zu 1971-2000	19,6 °C +3,1 °C zu 1971-2000
Δ = Gesamtjahr - Sommermonate	8,0 °C	8,4 °C	8,5 °C	Zunahme +0,5 °C	8,3 °C	8,3 °C	8,5 °C	8,2 °C	7,6 °C	7,8 °C	7,2 °C
Ø Ereignistage/Jahr	50 Jahre										
Sommertage ($T_{MAX} \geq 25$ °C)	-	**50**	**61**	Zunahme **+11**	41	**61** +12 zu 1971-2000	**74** +25 zu 1971-2000	**61** +12 zu 1971-2000	**101** +52 zu 1971-2000	41 +10 zu 1971-2000	78 +46 zu 1971-2000
Heiße Tage ($T_{MAX} \geq 30$ °C)	-	**12**	**17**	Zunahme **+5**	9	**19** +7 zu 1971-2000	**25** +13 zu 1971-2000	**20** +8 zu 1971-2000	**46** +34 zu 1971-2000	10 +5 zu 1971-2000	30 +24 zu 1971-2000
Tropennächte ($T_{MIN} \geq 20$ °C)	-	-	-	-	-	- +2 zu 1971-2000	- +5 zu 1971-2000	- +3 zu 1971-2000	- +22 zu 1971-2000	- +2 zu 1971-2000	- +11 zu 1971-2000
Frosttage ($T_{MIN} < 0$ °C)	-	**59**	**58**	Abnahme **-2**	84	**43** -16 zu 1971-2000	**36** -24 zu 1971-2000	**45** -14 zu 1971-2000	**19** -41 zu 1971-2000	68 -17 zu 1971-2000	36 -49 zu 1971-2000
Eistage ($T_{MAX} < 0$ °C)	-	**11**	**8**	Abnahme **-3**	20	**5** -6 zu 1971-2000	**3** -7 zu 1971-2000	**4** -7 zu 1971-2000	**0** -11 zu 1971-2000	13 -9 zu 1971-2000	6 -16 zu 1971-2000
Ø Niederschlag	120 Jahre										
Niederschlag [l/m²] Gesamtjahr	**566 l/m²**	**609 l/m²**	**584 l/m²**	Zunahme **+18 l**	583 l/m²	**639 l/m²** +5 % zu 1971-2000	**633 l/m²** +4 % zu 1971-2000	**633 l/m²** +4 % zu 1971-2000	**633 l/m²** +4 % zu 1971-2000	805 l/m² 4% zu 1971-2000	813 l/m² 5% zu 1971-2000
Niederschlag [l/m²] Sommermonate (JJA)	**180 l/m²**	**180 l/m²**	**178 l/m²**	Abnahme **-2 l**	178 l/m²	**179 l/m²** -1 % zu 1971-2000	**173 l/m²** -4 % zu 1971-2000	**180 l/m²** +0 % zu 1971-2000	**156 l/m²** -13 % zu 1971-2000	249 l/m² 0% zu 1971-2000	219 l/m² -12% zu 1971-2000
Δ = Gesamtjahr - Sommermonate	386 l/m²	429 l/m²	406 l/m²	Zunahme +19 l	405 l/m²	**461 l/m²**	**460 l/m²**	**453 l/m²**	**477 l/m²**	556 l/m²	594 l/m²
Ø Kl. Wasserbilanz	50 Jahre										
Klimatische Wasserbilanz [l/m²] Gesamtjahr	-	**-23 l/m²**	**-65 l/m²**	Abnahme **-42 l**	248 l/m²	**-63 l/m²**	**-37 l/m²**	**-47 l/m²**	**-20 l/m²**	-15 l/m²	121 l/m²
Klimatische Wasserbilanz [l/m²] Sommermonate	-	**-110 l/m²**	**-119 l/m²**	Abnahme **-10 l**	-13 l/m²	**-166 l/m²**	**-164 l/m²**	**-166 l/m²**	**-196 l/m²**	-131 l/m²	-146 l/m²
Δ = Gesamtjahr - Sommermonate	-	87 l/m²	55 l/m²	Abnahme -32 l	261 l/m²	103 l/m²	129 l/m²	119 l/m²	176 l/m²	116 l/m²	267 l/m²

Im Allgemeinen sind Nord- und Mittelhessen kühler als die Region um Frankfurt am Main und weiter südlich entlang des Rheins. Die historisch hohe thermische Belastung des Kreises Groß-Gerau ist farblich in der Darstellung über die langjährigen Mittel bis heute nachzuvollziehen (siehe Abbildung 20). Die nördlichen Regionen hatten in der Vergangenheit überwiegend durchschnittliche Lufttemperaturen im Jahr von ca. 7 °C. Die Region in der der Kreis Groß-Gerau liegt hingegen verzeichnete bereits 1930 durchschnittlich 9,9 °C und ist aktuell bei 11 °C angekommen. Im hessenweiten Vergleich stellt sich das verändernde Klima mit überdurchschnittlich hohen Temperaturen für den Kreis Groß-Gerau dar.

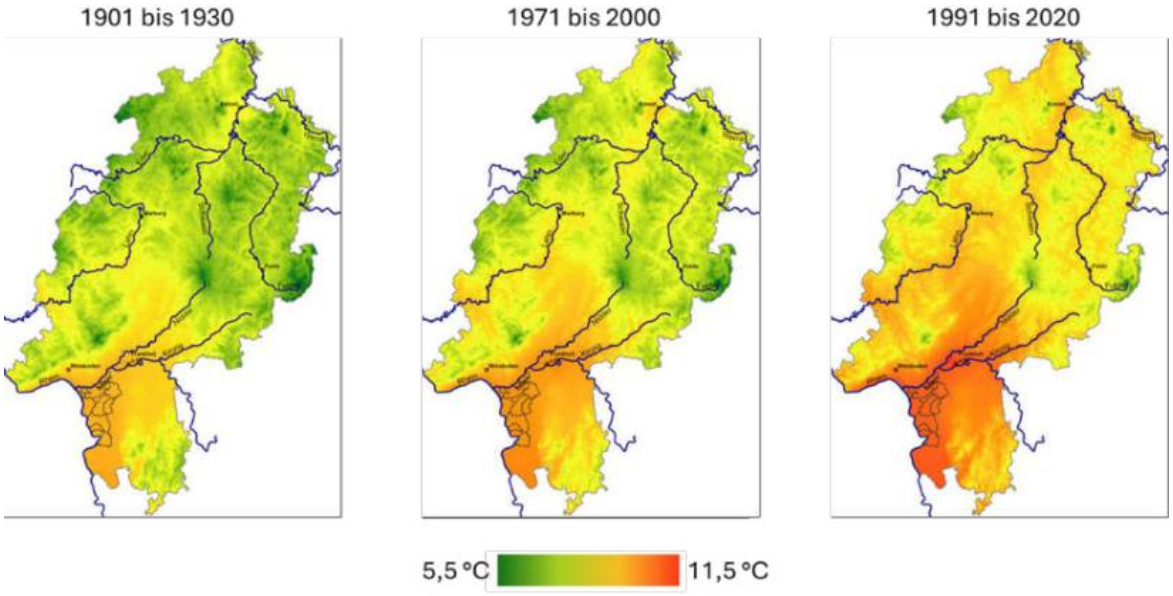


Abbildung 20: Dynamik der jährlich gemittelten Lufttemperaturen über die historischen 30-jährigen Mittel 1901-1930; 1971-2000 und 1991-2020 für das Bundesland Hessen mit der Darstellung den Gemarkungen der Kommunen in Groß-Gerau (eigene Darstellung nach HLNUG o.J. a).

Die dezidierte Betrachtung der Sommermonate (Juni, Juli, August) begründet sich in der hohen Relevanz, etwa für Planungsprozesse, aufgrund der hier vorherrschenden thermisch bedingten Belastungssituationen für Mensch und Natur (siehe Abbildung 21). Ferner verhält sich die klimatische Dynamik zunehmend anders als im Gesamtjahr. Innerhalb der betrachteten 120 Jahre steigen die Lufttemperaturen mit einer Differenz von +1,7 °C im Vergleich stärker an. Erneut zeigt die Gegenüberstellung der drei Zeiträume und in Relation mit weiteren Regionen in Hessen, dass Groß-Gerau im hohen Maß von klimatischen Veränderungen betroffen ist.

Die Betrachtung des lokalen Klimas innerhalb des Kreises Groß-Gerau[3] lässt erkennen, dass die klimatischen Einflüsse in den einzelnen Kommunen variieren. Hier sticht Ginsheim-Gustavsburg als wärmste Kommune im Kreis Groß-Gerau hervor, während die Lufttemperatur in Bischofsheim und Mörfelden-Walldorf am kühlsten ausfällt. Zwischen der wärmsten und der kühlsten Regionen des Kreises liegen 0,3 °C.

[3] klimatische Daten und Werte für die einzelnen Komunen sind den individuellen Steckbriefen zu entnehmen

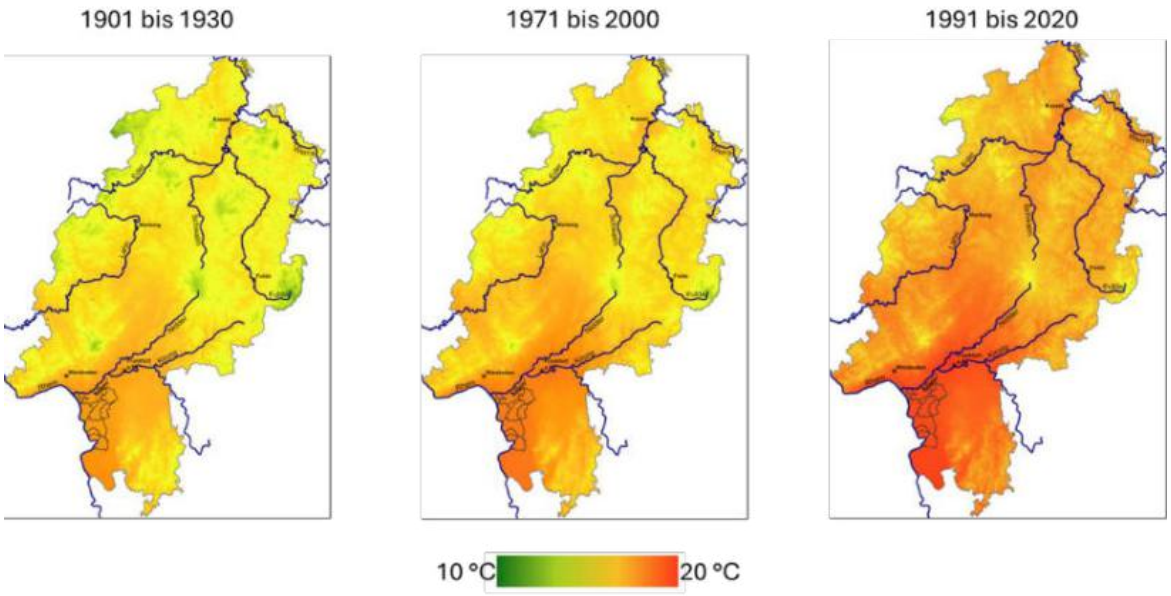


Abbildung 21: Dynamik der gemittelten Lufttemperaturen für die Sommermonate (JJA) über die historischen 30-jährigen Mittel 1901-1930; 1971-2000 und 1991-2020 für das Bundesland Hessen mit der Darstellung den Gemarkungen der Kommunen in Groß-Gerau (eigene Darstellung nach HLNUG o.J. a).

Niederschlag

Bezüglich des Niederschlags wird in der Auswertung zwischen den Niederschlagssummen (siehe Abbildung 22 und Abbildung 23) und der klimatischen Wasserbilanz unterschieden.

Für den Kreis Groß-Gerau ist eine leichte Zunahme der jährlichen Niederschlagssumme und eine Stagnation der sommerlichen Niederschlagssumme erkennbar (siehe Tabelle 5).

Die klimatische Wasserbilanz ergibt sich aus der Differenz zwischen dem gefallenen Niederschlag und der potentiellen Evapotranspiration (direkte Verdunstung) einer Kultur. Für Vergleichszwecke wird meist Grasland gewählt (DWD o.J. e)

Anders als bei den Lufttemperaturen liegt der Kreis Groß-Gerau mit 584 l/m² im Jahr und 178 l/m² während der Sommermonate genau im deutschlandweiten Durchschnitt (siehe Tabelle 5). Infolge der hohen thermischen Einflüsse ist jedoch der Verlust des Niederschlagvolumens durch Verdunstung bedeutend höher (klimatische Wasserbilanz). Der Kreis Groß-Gerau verliert auf das Jahr bilanziert -65 l/m² Niederschlag, während des Sommers liegt der Wert sogar bei -119 l/m².

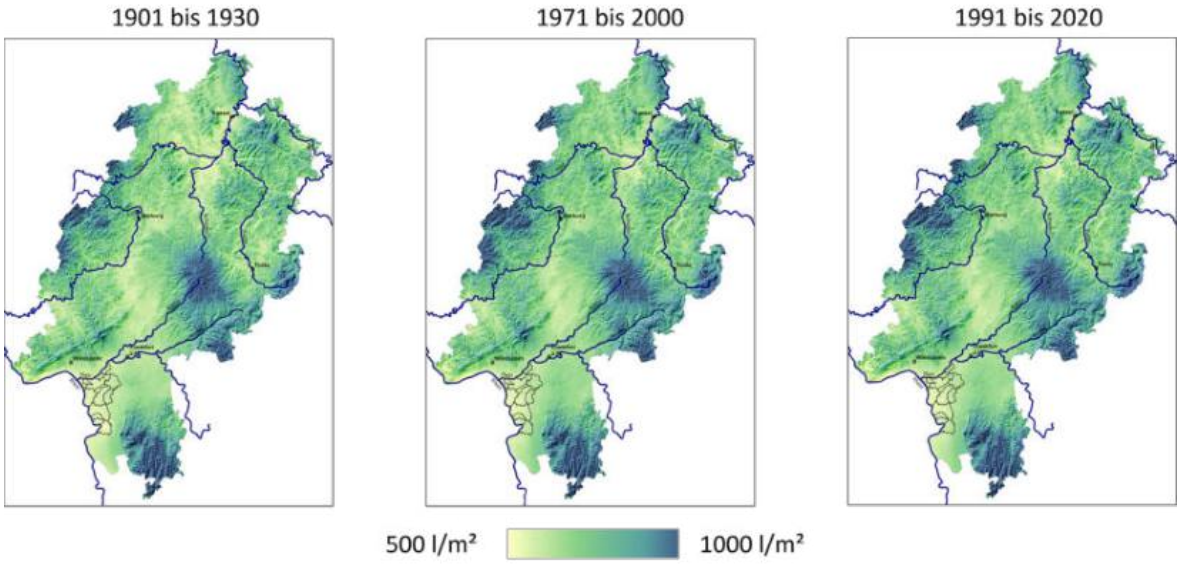


Abbildung 22: Dynamik der gemittelten Niederschlagssummen für das Gesamtjahr über die historischen 30-jährigen Mittel 1901-1930; 1971-2000 und 1991-2020 für das Bundesland Hessen mit der Darstellung den Gemarkungen der Kommunen in Groß-Gerau (eigene Darstellung nach HLNUG o.J. a).

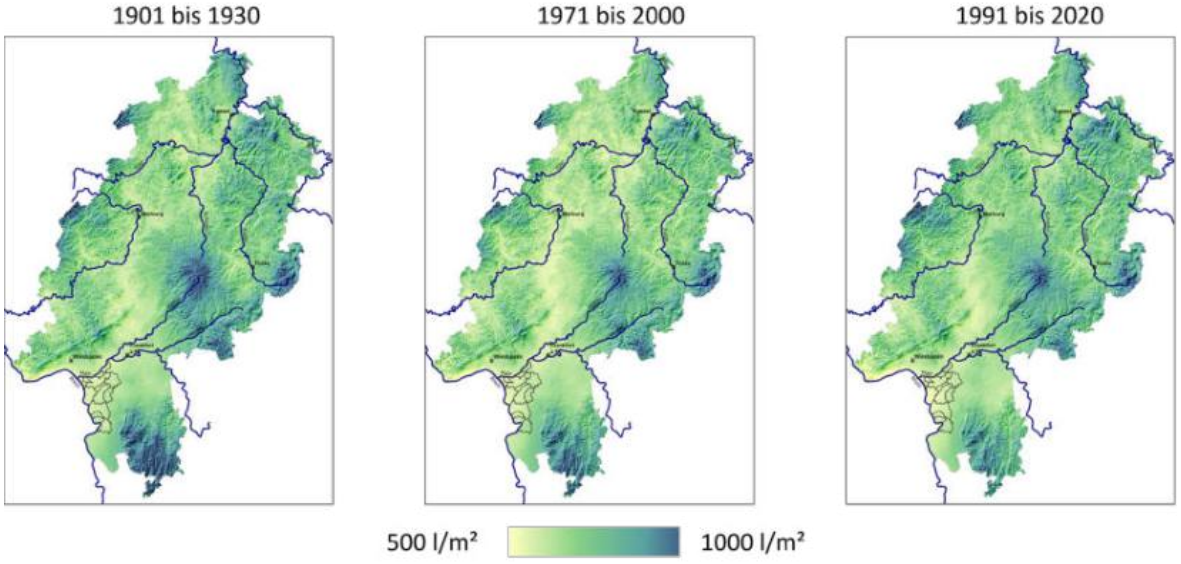


Abbildung 23: Dynamik der gemittelten Niederschlagssummen für die Sommermonate (JJA) über die historischen 30-jährigen Mittel 1901-1930; 1971-2000 und 1991-2020 für das Bundesland Hessen mit der Darstellung den Gemarkungen der Kommunen in Groß-Gerau (eigene Darstellung nach HLNUG o.J. a).

Ereignistage

Da die Betrachtung der durchschnittlichen Monatstemperaturen nur wenig Aussagekraft zu den täglichen Spitzenbelastungen besitzt, werden mit den Ereignistagen (oder Kenntage) zusätzliche Aussagen zur lokaltypischen Klimacharakteristika getroffen. Mit sog. Ereignistagen lassen sich effektive Klimaklassifikationen zuordnen, als auch Trends von klimatischen Veränderungen identifizieren und die damit einhergehende thermische Belastung veranschaulichen. Die Erhebung orientiert sich an definierten Schwellenwerten (siehe Tabelle 6), die bei Erreichen bzw. Überschreitung des Wertes pro Tag erhoben werden (DWD o. J. f).

Tabelle 6: Typische temperaturbezogene Ereignis- oder Kenntage mit ihren zugehörigen Definitionen, die im Rahmen der Stadtklimaanalyse Kreis Groß-Gerau ausgewertet wurden.

EREIGNISTAG	DEFINITION
Sommertag	$LT_{MAX} \geq 25$ °C
Heißer Tag	$LT_{MAX} \geq 30$ °C
Tropennächt	$LT_{MIN} \geq 20$ °C
Frosttag	$LT_{MIN} < 0$ °C
Eistag	$LT_{MAX} < 0$ °C

Die erkennbare Entwicklung in Deutschland zeigt, dass sich die Temperaturmaxima bereits in Richtung extremer werdenden thermischen Belastungen verschieben, während die Temperaturminima einen Trend zu milderen Belastungen aufweisen (vgl. Deutschländer und Mächel 2017). Die systematische Erhebung der Ereignistage gewinnt aus diesem Grund auch in kleineren Städten an Bedeutung.

Hohe Temperaturen, wie in den Sommertagen, Heißen Tagen und Tropennächten dargestellt, haben zur Folge, dass sich das allgemeine Stresslevel für Menschen, Tiere und Pflanzen auf lange Sicht erhöht (vgl. u.a. Hansen und Fuquay 2011; Gonzalez 2016; Wills 2016). Bei gefährdeten Bevölkerungsgruppen kann es zu schweren gesundheitlichen Konsequenzen führen. Fällt die Temperatur nachts nicht unter 20 °C, ist der menschliche Körper nur noch bedingt in der Lage, sich von täglichen Belastungen zu regenerieren (vgl. Wills 2016; Bunz und Mücke 2018). Treten die Ereignistage im Kontext mit sog. austauscharmen Wetterlagen (eingeschränkter bodennaher Luftaustausch durch geringe oder fehlende Winde) auf, verstärkt sich die Belastung insbesondere in städtischen Gebieten weiter. Aufgrund der Wärmespeicherung versiegelter Flächen reduziert sich die Temperatur in den strahlungsfreien Stunden während der Nacht nur gering. Außerdem wird die Luftzirkulation aufgrund von Gebäuden und Infrastrukturen eingeschränkt. In Verbindung mit austauscharmen Wettersituationen, bei denen die Luftmassen nur begrenzt zirkulieren, können städtische Wärmeinseln (vgl. Kapitel 2.2) verstärkt werden. Dies führt zu höheren Temperaturen in den Städten und verschärft die Auswirkungen von Hitzewellen und Luftqualitätsproblemen (Akbari et al. 2010). Es ist davon auszugehen, dass austauscharme Wetterlagen zunehmen werden und im Zuge des Klimawandels länger anhalten (vgl. Pfahl et al. 2018). Welche gesundheitlichen Konsequenzen hohe thermische Belastungen auf die Bevölkerung haben, zeigt sich bereits in den Großstädten. In Berlin etwa konnten bereits für den Zeitraum 2001-2010 bis zu 5 % aller Todesfälle mit Hitzeereignissen in Verbindung gebracht werden (Fenner et al. 2015: 1).

Die Bereitstellung der historischen Daten findet durch den DWD statt, welche mittels eines Interpolationsverfahrens (vgl. Kaspar et al. 2013) in Form eines geografischen Rasters bewerkstelligt wird. Hierdurch lassen sich die Ereignistage auf die verschiedenen Kommunen als auch für den gesamten Kreis auswerten. Die historische Entwicklung der Tropennächte bzw. die Basisdaten zur Berechnung dieses Kenntags wird nicht vom DWD bereitgestellt, wodurch diese in der vorliegenden Auswertung fehlt.

Die Anzahl der Sommertage und der Heißen Tage im Kreis Groß-Gerau hat sich in den vergangenen 20 Jahren erhöht. Seit dem Jahr 2000 sind die Sommertage mit einer Tagesmaximaltemperatur von mindestens 25 °C oder höher von 50 Tage pro Jahr auf 61 Tage pro Jahr angestiegen. Die Heißen Tage treten im Jahr 2000 an 12 Tagen im Jahr auf, mittlerweile liegt der Wert bei 17 Tagen. Die dargestellten thermischen Schwellenwerte werden im Kreis Groß-Gerau häufiger erreicht bzw. überschritten, als im deutschlandweiten Vergleich, wo statistisch betrachtet Sommertage an 41 Tagen und Heiße Tage an 9 Tagen pro Jahr (1991-2020) vorkommen (siehe Tabelle 5).

Die winterlichen Ereignisse der Frosttage und Eistage erleben im betrachteten Zeitraum von 2000 bis 2020 einen leichten Rückgang. Die Tage mit einer Minimalstemperatur (Frosttag) unter dem Gefrierpunkt treten aktuell an 58 Tagen im Jahr auf (deutschlandweit 84 Tage). Im Schnitt sind dies 1,6 Tage weniger als noch im Jahr 2000. Bei den Eistagen mit ausschließlich Lufttemperaturen unter dem Gefrierpunkt wird ein Rückgang von 11 Tagen auf 8 Tagen verzeichnet. Die Werte zeigen, dass der Kreis Groß-Gerau nicht nur im Sommer, sondern auch im Winter höhere Temperaturen aufweist (siehe Tabelle 5).

Kommunale Unterschiede im Kreis Groß-Gerau

Abschließend in der temperatur- und niederschlagsbezogenen Betrachtung des Kreises Groß-Gerau wird noch auf die lokalen Unterschiede der verschiedenen Kommunen eingegangen. Im Vergleich mit dem Land Hessen wurde die Region als besonders warm und als niederschlagsarm charakterisiert, entsteht in der kleinräumigen Betrachtung der Kommunen untereinander ein noch detaillierteres Bild der lokalen Unterschiede. Da nicht alle einzelnen Werte in diesem Kapitel wiedergegeben werden können, sind hier die wichtigsten Tendenzen erläutert. Die zusammenfassenden Tabelle mit allen Werten für die 14 Komunen ist in Abbildung 26 sowie im Anhang (vgl. Kapitel 9.6) dargestellt.

Betrachtet man die Lufttemperaturen der untersuchten langjährigen Mittel (1901-1930, 1971-2000 und 1991-2020) hebt sich die Gemeinde Gisnheim-Gustavsburg mit aktuell 11,3 °C im Jahresdurchschnitt heraus. Die kühlsten Temperaturen werden in den Gemeinden Büttelborn und Mörfelden-Walldorf verzeichnet mit durchschnittlich 11 °C (siehe Abbildung 24) Die lokalen Unterschiede betragen dementsprechend 0,3 °C. Ein gleiches Bild der lokalen Differenzen ergeben sich in der Betrachtung der sommerlichen Lufttemperaturen mit einer Spanne von 19,5 °C bis 19,8 °C (siehe Abbildung 25).

Bei den Tagesschwellenwerten in Form Ereignistagen ergibt sich derweil eine interessante Dynamik in den jeweiligen Kommunen. So ist das höchste Niveau an Ereignistagen „Sommertage“ und „Heiße Tage“ in Gernsheim zu finden, die höchsten Durchschnittstemperaturen im gesamten Jahr, aber auch im Sommer werden jedoch in Ginsheim-Gustavsburg gemessen. Die Erkenntnis ist, dass die thermischen Spitzenbelastungen tagsüber in Gernsheim besonders hoch sind, dies zeitlich auf die Ereignisstage begrenzt sind (siehe Abbildung 26).

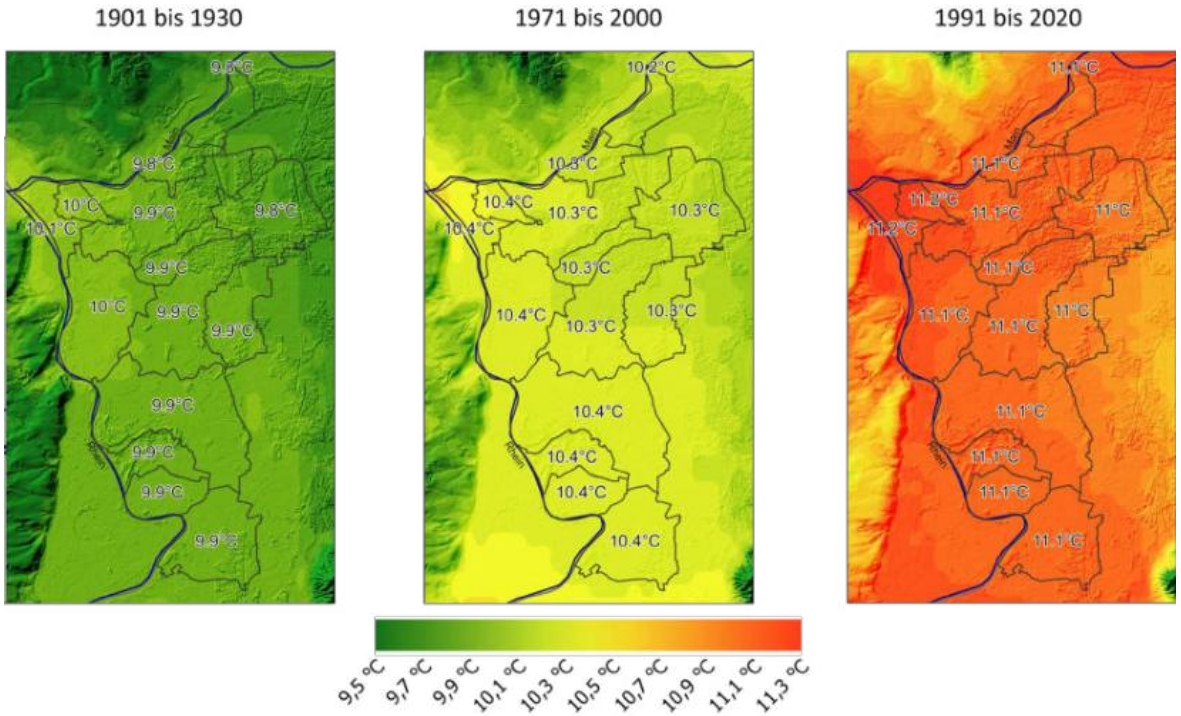


Abbildung 24: Dynamik der gemittelten Lufttemperaturen für das Gesamtjahr über die historischen 30-jährigen Mittel 1901-1930; 1971-2000 und 1991-2020 für die Gemarkungen der Kommunen im Kreis Groß-Gerau (eigene Darstellung nach HLNUG o.J. a).

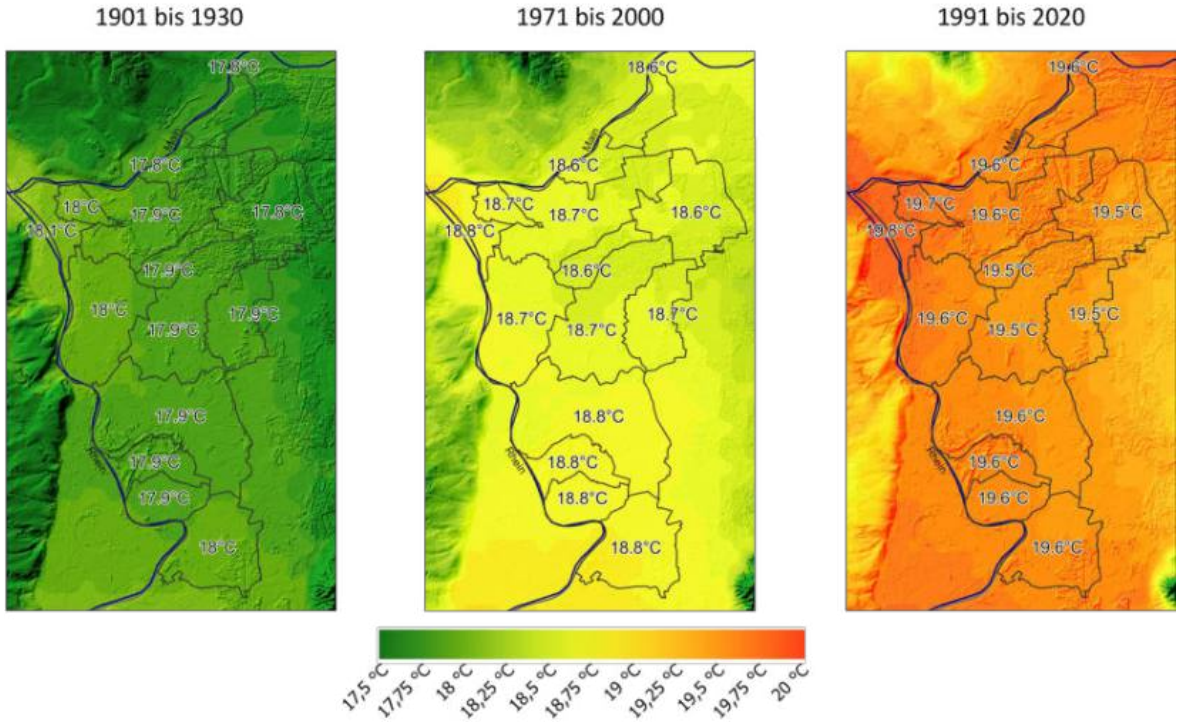


Abbildung 25: Dynamik der gemittelten Lufttemperaturen für die Sommermonate (JJA) über die historischen 30-jährigen Mittel 1901-1930; 1971-2000 und 1991-2020 für die Gemarkungen der Kommunen im Kreis Groß-Gerau (eigene Darstellung nach HLNUG o.J. a).

	Biebesheim a.R.	Bischofsheim	Büttelborn	Gernsheim	Ginsheim-Gustavsburg	Groß-Gerau	Kelsterbach	Mörfelden-Walldorf	Nauheim	Raunheim	Riedstadt	Rüsselsheim a.M.	Stockstadt a.R.	Trebur
Niederschlag Jahr 1901-1930	560 l/m²	538 l/m²	593 l/m²	550 l/m²	533 l/m²	575 l/m²	587 l/m²	599 l/m²	574 l/m²	581 l/m²	563 l/m²	566 l/m²	558 l/m²	554 l/m²
Niederschlag Jahr 1971-2000	607 l/m²	573 l/m²	632 l/m²	651 l/m²	571 l/m²	604 l/m²	647 l/m²	641 l/m²	606 l/m²	620 l/m²	598 l/m²	603 l/m²	590 l/m²	577 l/m²
Niederschlag Jahr 1991-2020	584 l/m²	555 l/m²	604 l/m²	620 l/m²	552 l/m²	572 l/m²	622 l/m²	621 l/m²	580 l/m²	598 l/m²	572 l/m²	581 l/m²	570 l/m²	548 l/m²
Niederschlag Jahr RCP 2.6 2031-2060	637 l/m²	602 l/m²	664 l/m²	684 l/m²	600 l/m²	634 l/m²	679 l/m²	673 l/m²	636 l/m²	651 l/m²	628 l/m²	633 l/m²	620 l/m²	606 l/m²
Niederschlag Jahr RCP 8.5 2071-2100	631 l/m²	596 l/m²	657 l/m²	677 l/m²	594 l/m²	628 l/m²	673 l/m²	667 l/m²	630 l/m²	645 l/m²	622 l/m²	627 l/m²	614 l/m²	600 l/m²
Niederschlag Jahr RCP 8.5 2031-2060	631 l/m²	596 l/m²	657 l/m²	677 l/m²	594 l/m²	628 l/m²	673 l/m²	667 l/m²	630 l/m²	645 l/m²	622 l/m²	627 l/m²	614 l/m²	600 l/m²
Niederschlag Jahr RCP 8.5 2071-2100	631 l/m²	596 l/m²	657 l/m²	677 l/m²	594 l/m²	628 l/m²	673 l/m²	667 l/m²	630 l/m²	645 l/m²	622 l/m²	627 l/m²	614 l/m²	600 l/m²
Niederschlag Sommer 1901-1930	184 l/m²	172 l/m²	187 l/m²	186 l/m²	170 l/m²	182 l/m²	178 l/m²	184 l/m²	179 l/m²	180 l/m²	183 l/m²	177 l/m²	182 l/m²	175 l/m²
Niederschlag Sommer 1971-2000	181 l/m²	171 l/m²	187 l/m²	196 l/m²	170 l/m²	179 l/m²	185 l/m²	185 l/m²	178 l/m²	181 l/m²	180 l/m²	178 l/m²	177 l/m²	172 l/m²
Niederschlag Sommer 1991-2020	180 l/m²	171 l/m²	184 l/m²	192 l/m²	167 l/m²	176 l/m²	184 l/m²	185 l/m²	177 l/m²	181 l/m²	178 l/m²	178 l/m²	176 l/m²	168 l/m²
Niederschlag Sommer RCP 2.6 2031-2060	179 l/m²	169 l/m²	185 l/m²	194 l/m²	168 l/m²	177 l/m²	185 l/m²	185 l/m²	176 l/m²	179 l/m²	178 l/m²	176 l/m²	175 l/m²	170 l/m²
Niederschlag Sommer RCP 2.6 2071-2100	181 l/m²	171 l/m²	187 l/m²	196 l/m²	170 l/m²	179 l/m²	185 l/m²	185 l/m²	178 l/m²	181 l/m²	180 l/m²	178 l/m²	177 l/m²	172 l/m²
Niederschlag Sommer RCP 8.5 2031-2060	174 l/m²	164 l/m²	180 l/m²	188 l/m²	163 l/m²	172 l/m²	178 l/m²	178 l/m²	171 l/m²	174 l/m²	173 l/m²	171 l/m²	170 l/m²	165 l/m²
Niederschlag Sommer RCP 8.5 2071-2100	157 l/m²	149 l/m²	163 l/m²	171 l/m²	148 l/m²	156 l/m²	159 l/m²	159 l/m²	155 l/m²	157 l/m²	157 l/m²	155 l/m²	154 l/m²	150 l/m²
Klimatische Wasserbilanz Jahr 1971-2000	-28 l/m²	-56 l/m²	-1 l/m²	15 l/m²	-59 l/m²	-27 l/m²	17 l/m²	10 l/m²	-24 l/m²	-9 l/m²	-35 l/m²	-27 l/m²	-44 l/m²	-54 l/m²
Klimatische Wasserbilanz Jahr 1991-2020	-77 l/m²	-91 l/m²	-40 l/m²	-45 l/m²	-96 l/m²	-74 l/m²	-21 l/m²	-22 l/m²	-65 l/m²	-45 l/m²	-82 l/m²	-64 l/m²	-86 l/m²	-101 l/m²
Klimatische Wasserbilanz Sommer 1971-2000	-109 l/m²	-117 l/m²	-103 l/m²	-96 l/m²	-119 l/m²	-110 l/m²	-105 l/m²	-105 l/m²	-111 l/m²	-108 l/m²	-110 l/m²	-111 l/m²	-113 l/m²	-117 l/m²
Klimatische Wasserbilanz Sommer 1991-2020	-122 l/m²	-126 l/m²	-112 l/m²	-112 l/m²	-130 l/m²	-121 l/m²	-111 l/m²	-110 l/m²	-120 l/m²	-114 l/m²	-122 l/m²	-118 l/m²	-124 l/m²	-129 l/m²
Lufttemperatur Jahr 1901-1930	9,9 °C	10,0 °C	9,9 °C	9,9 °C	10,1 °C	9,9 °C	9,8 °C	9,8 °C	9,9 °C	9,8 °C	9,9 °C	9,9 °C	9,9 °C	10,0 °C
Lufttemperatur Jahr 1971-2000	10,4 °C	10,4 °C	10,3 °C	10,4 °C	10,5 °C	10,3 °C	10,2 °C	10,3 °C	10,3 °C	10,3 °C	10,4 °C	10,3 °C	10,4 °C	10,4 °C
Lufttemperatur Jahr 1991-2020	11,1 °C	11,2 °C	11,0 °C	11,1 °C	11,3 °C	11,1 °C	11,1 °C	11,0 °C	11,1 °C	11,1 °C	11,1 °C	11,1 °C	11,1 °C	11,1 °C
Lufttemperatur Sommer 1901-1930	17,9 °C	18,0 °C	17,9 °C	18,0 °C	18,1 °C	17,9 °C	17,8 °C	17,8 °C	17,9 °C	17,8 °C	17,9 °C	17,9 °C	17,9 °C	18,0 °C
Lufttemperatur Sommer 1971-2000	18,8 °C	18,7 °C	18,7 °C	18,8 °C	18,8 °C	18,7 °C	18,6 °C	18,6 °C	18,6 °C	18,6 °C	18,8 °C	18,7 °C	18,8 °C	18,7 °C
Lufttemperatur Sommer 1991-2020	19,6 °C	19,7 °C	19,5 °C	19,6 °C	19,8 °C	19,5 °C	19,6 °C	19,5 °C	19,5 °C	19,6 °C	19,6 °C	19,6 °C	19,6 °C	19,6 °C
Sommertage 1971-2000	52	50	49	54	50	49	47	48	49	48	51	48	52	50
Sommertage 1991-2020	62	61	61	63	61	61	60	61	60	60	62	60	62	61
Sommertage RCP 2.6 2031-2060	64	62	60	66	62	61	58	59	61	59	63	60	64	62
Sommertage RCP 2.6 2071-2100	64	62	60	66	62	61	58	59	61	59	63	60	64	62
Sommertage RCP 8.5 2031-2060	77	75	73	79	75	74	71	72	74	72	76	73	77	75
Sommertage RCP 8.5 2071-2100	104	102	100	106	102	101	98	99	101	99	103	100	104	102
Heiße Tage 1971-2000	13	12	12	14	12	12	10	11	11	11	13	11	13	12
Heiße Tage 1991-2020	18	17	17	19	17	17	16	16	17	17	18	17	18	17
Heiße Tage RCP 2.6 2031-2060	20	19	18	21	19	19	16	17	17	17	20	17	20	19
Heiße Tage RCP 2.6 2071-2100	21	20	19	22	20	20	17	18	18	18	21	18	21	20
Heiße Tage RCP 8.5 2031-2060	27	26	25	28	26	26	22	23	24	24	27	24	27	26
Heiße Tage RCP 8.5 2071-2100	48	47	46	49	47	46	42	43	44	43	48	44	48	47
Tropennächte RCP 2.6 2031-2060 (relativ zu 1971-2000)	6	6	5	6	6	6	4	4	6	5	6	5	6	6
Tropennächte RCP 2.6 2071-2100 (relativ zu 1971-2000)	24	24	22	24	24	23	19	19	23	20	24	22	24	24
Tropennächte RCP 8.5 2031-2060 (relativ zu 1971-2000)	2	2	2	2	2	2	1	1	2	2	2	2	2	2
Tropennächte RCP 8.5 2071-2100 (relativ zu 1971-2000)	4	4	3	4	4	3	2	2	3	3	4	3	4	4
Eistage 1971-2000	11	10	11	11	10	11	12	12	10	11	11	10	11	10
Eistage 1991-2020	8	8	8	8	8	8	9	9	8	8	8	8	8	8
Eistage RCP 2.6 2031-2060	5	4	5	5	4	5	6	6	4	5	5	4	5	4
Eistage RCP 2.6 2071-2100	4	3	4	4	3	4	5	5	3	4	4	3	4	3
Eistage RCP 8.5 2031-2060	4	3	3	4	3	4	4	4	3	4	4	3	4	3
Eistage RCP 8.5 2071-2100	0	-1	0	0	-1	0	0	0	-1	0	0	-1	0	-1
Frosttage 1971-2000	61	55	60	61	54	59	63	63	59	60	59	59	60	57
Frosttage 1991-2020	59	53	61	61	52	58	59	62	58	58	59	57	59	55
Frosttage RCP 2.6 2031-2060	45	39	43	45	38	43	46	46	43	43	43	43	44	41
Frosttage RCP 2.6 2071-2100	47	41	45	47	40	45	48	48	45	45	45	45	46	43
Frosttage RCP 8.5 2031-2060	38	32	36	38	31	36	38	38	35	36	36	35	37	34
Frosttage RCP 8.5 2071-2100	21	15	19	21	14	18	20	20	18	18	19	18	20	17

Abbildung 26: Übersicht zu ausgewerteten historischen und projizierten Klimadaten für die unterschiedlichen Städte und Gemeinden des Kreises Groß-Gerau.

Die Unterscheidung der Kommunen im Kreis Groß-Gerau untereinander ergibt, dass diejenigen Kommunen mit der höchsten thermischen Belastung auch die geringsten Niederschläge verzeichnen. Die Kommunen Trebur, Ginsheim-Gustavsburg und Bischofsheim, welche am nordwestlichen Rand des Kreises in räumlicher Nähe zur Mündung des Mains in den Rhein liegen, sind übermäßig trocken. Im Vergleich dazu verzeichnen die Kommunen Gernsheim, Kelsterbach und Mörfelden-Walldorf die höchsten Niederschläge. Die langjährigen, jahressummierten Niederschlagssummen im Zeitraum von 1991 bis 2020 weisen innherhalb des Kreises Groß-Gerau eine Unterschiede von 74 l/m²/Jahr auf, die sich von Ost nach West verringern (siehe Abbildung 27).

Vergleichbar sind die Werte für die klimatische Wasserbilanz, welche die Verdunstungsrate mit den Niederschlagssummen aufrechnet. Die lokale Differenz reicht hier im Jahr von 17 l/m² in Kelsterbach bis -59 l/m² in Ginsheim-Mörfelden (siehe Abbildung 26 sowie Kapitel 9.6).

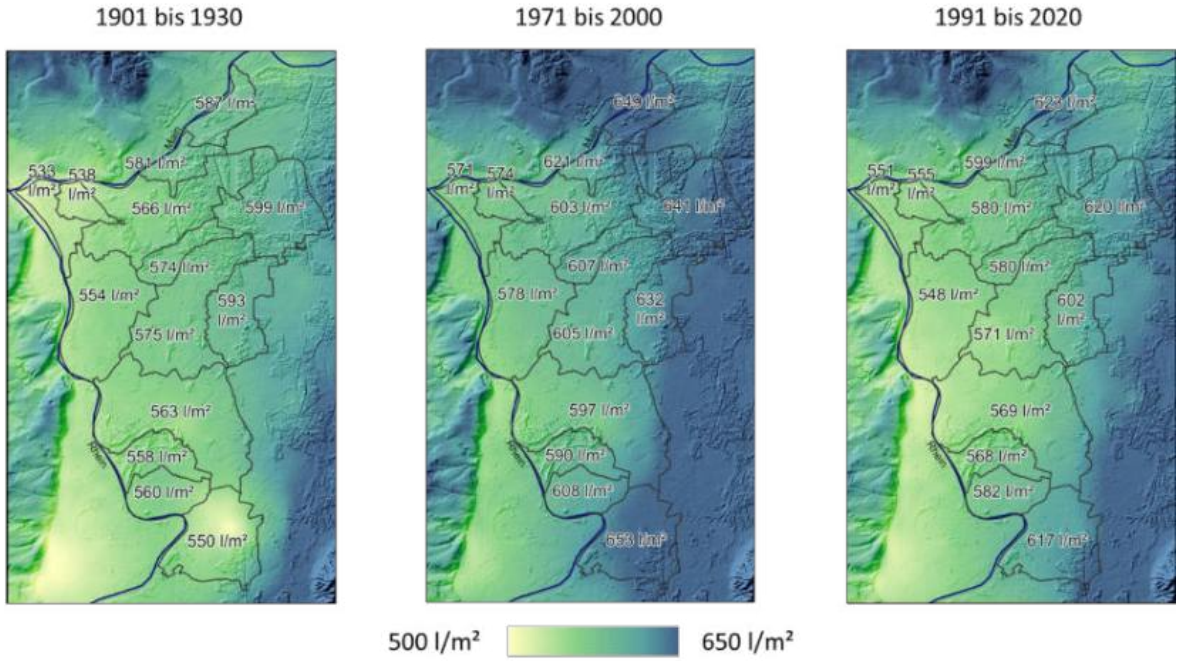


Abbildung 27: Dynamik der gemittelten Niederschlagssummen für das Gesamtjahr über die historischen 30-jährigen Mittel 1901-1930; 1971-2000 und 1991-2020 für die Gemarkungen der Kommunen in Groß-Gerau (eigene Darstellung nach HLNUG o.J. a).

5.1.2 Windverhältnisse

Als Wind wird Luft bezeichnet, welche durch Luftdruckunterschiede in Bewegung gesetzt wird. Die Anströmungsrichtung bzw. Windrichtung benennen die Himmelsrichtung, aus der der Wind weht. Für die Stadt- und Regionalplanung sind Kenntnisse über Windgeschwindigkeiten und Windrichtungen relevant, um für eine vorteilhafte Belüftung dicht besiedelter Gebiete zu sorgen. So kann thermischen Belastungen und Luftverschmutzung entgegengewirkt und dadurch auch die Lebensqualität und Gesundheit der Bewohnenden positiv beeinflusst werden (vgl. Katzschner und Kupski 2019; Sedlmeier und Tinz 2023).

Die folgenden Abschnitte befassen sich mit den Windverhältnissen und insbesondere den Windrichtungen und -geschwindigkeiten im Kreis Groß-Gerau sowie ihren Implikationen für die Stadt- und Regionalplanung. Dazu wird zunächst eine allgemeine Übersicht über die Windverhältnisse und anschließend ein detaillierterer Überblick über lokale Besonderheiten in Bezug auf Windgeschwindigkeit und Windrichtung im Kreis gegeben.

Allgemeine Übersicht

Zur Erläuterung der Windverhältnisse (speziell am Tag) im Kreis Groß-Gerau wurde auf zwei Datenquellen zurückgegriffen. Zum einen auf die Messergebnisse der DWD-Station „Frankfurt/Main (ID 1420)“ (DWD 2023). Zum anderen sind Daten aus dem Global Wind Atlas eingeflossen. Auch diese sind in 10 m ü NHN ermittelt worden (Neil N. Davis et al. 2023).

Die DWD-Wetterstation befindet sich bei 50 ° 02 ' nördlicher Breite und 08 ° 35 ' östlicher Länge im Offenland in unmittelbarer Nähe der Landebahn des Frankfurter Flughafens. Genauer ist sie im westlichen Teil des Frankfurter Flughafens in rund 100 m ü NHN auf dem Gebiet der Stadt Frankfurt am Main direkt an der Grenze zum Kreis Groß-Gerau gelegen. Die Städte Kelsterbach, Raunheim und Rüsselsheim am Main im Nordwesten des Kreises Groß-Gerau grenzen an die Wetterstation an.

Die Windrichtung (Anströmungsrichtung des Windes) und Windstärke hängen stark von den topographischen und orographischen Gegebenheiten und der Art der Flächennutzung ab. Entsprechend müssen die stündlich aufgenommenen Daten der Station als allgemeine Richtwert für die Windverhältnisse des Kreises Groß-Gerau verstanden werden.

Auf Grund der vorhandenen Datenlage konnten die Windstärke und Windrichtung für das langjährige Mittel der Jahre 1992 bis 2021 ausgewertet werden. Durch die Betrachtung eines längeren Zeitraums haben temporäre Schwankungen einen weniger starken Einfluss auf die Ergebnisse. Die Schwankungen in den Lufttemperaturen (Einfluss auf den Wind), im Laufe der Jahreszeiten erfordern die differenzierte Betrachtung gemäß der saisonalen Zeiten Winter (Dezember, Januar, Februar), Frühling (März, April, Mai), Sommer (Juni, Juli, August) und Herbst (September, Oktober, November).

Es werden nachfolgend tagsüber (08 Uhr bis 18 Uhr) aufgenommene Werte für die vier Jahreszeiten dargestellt (siehe Tabelle 7). Die Übergangsphase während der Morgen- und Abenddämmerungen werden nicht genauer betrachtet. Die nächtliche Situation an der DWD-Aufnahmestation (Frankfurt/Main ID 1420) ist für den Zweck einer Klimaanalyse von untergeordneter Relevanz und wird deshalb nicht abgebildet. Im Rahmen der Stadtklimaanalyse sind vielmehr die sich nachts bildenden Kaltluftabflüsse und Flurwinde (vgl. Kapitel 2.5) von höherem Interesse, welche jedoch stark abhängig von lokalen topografischen, klimatischen

und weiteren Faktoren sind und deshalb innerhalb des Kreises sehr heterogen sein können. Es ist also nicht möglich aus den nächtlich aufgenommenen Daten einer Messstation über Windrichtung und -stärke das lokale Geschehen des Kaltlufttransportes abzuleiten. Aufgrund der (zunehmend) austauscharmen Wetterlagen im Sommer sind die nächtlichen Flurwindsysteme für die lokale Kaltluftversorgung im planerischen Kontext besonders bedeutsam. Aufgrund der generell homogenen regionaltypischen Anströmungssituationen ist für die Tagessituation eine Vergleichbarkeit mit der ausgewählten DWD-Referenzstation (Frankfurt/Main ID 1420) möglich. Darüber lassen sich nachfolgend dezidierte Aussagen zu den regionaltypischen Anströmungssituationen in Abhängigkeit der saisonalen Einflussnahme beschreiben. Im planerischen Kontext ist das Durchlüftungssystem am Tag ist sicherzustellen, um einen klimatischen Ausgleich (im städtischen Raum) zu gewährleisten.

Tabelle 7: Ergebnisübersicht zur Auswertung der saisonalen Windverhältnisse der DWD-Station Frankfurt/Main (ID 1420) für den Tag (08.00 bis 18:00 Uhr).

AUSWERTUNGSZEITRAUM TAG – 08:00 – 18:00 UHR	HAUPTANSTRÖMUNG*	ERGÄNZENDE KOMPONENTEN*
Winter siehe Diagramm 1	Südsüdwest	Nordnordost & Süd
Frühling siehe Diagramm 2	Südsüdwest & Nordnordost	Westsüdwest
Sommer siehe Diagramm 3	Südsüdwest	Westsüdwest & Nordnordost
Herbst siehe Diagramm 4	Südsüdwest	Nordnordost
* im langjährigen Mittel		

Nachfolgend sind Windrosen für die ausgewerteten Daten der oben genannte Station dargestellt, welche die Ausrichtung für wichtige Durchlüftungsachsen ungefähr vorgeben. Die Windrosen geben neben den Anströmungsrichtungen Aufschluss über die relative Ausprägung von Windgeschwindigkeiten (in %) in Bezug zur Windrichtung. Der geringen Ausprägung bzw. Häufigkeit des Auftretens von Windgeschwindigkeit über 6 m/s entsprechend, wurden diese zur Gruppe „> 6 m/s“ zusammengefasst.

In **Windrosen** werden Windstärke und -richtung oft auf Grundlage einer kreisförmigen 360-Grad-Skala grafisch dargestellt. Dabei orientiert sich die Skala am geographischen Norden, welcher sich bei 0 ° befindet. Osten ist bei 90 °, Süden bei 180 ° und Westen bei 270 °. Orientiert an den Himmelsrichtungen wird der Horizontalkreis in eine durch vier teilbare Anzahl von Sektoren eingeteilt.

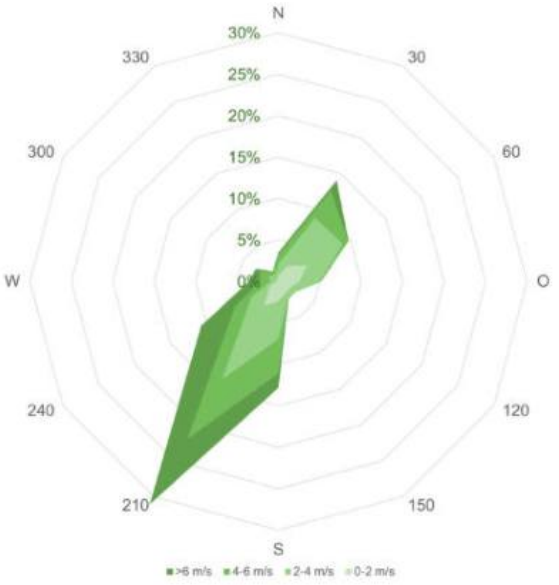


Diagramm 1: Windstärke & Windrichtung im langjährigen Mittel (1992-2021) der DWD-Station Frankfurt/Main (ID 1420) während des Tages (08 Uhr bis 18 Uhr) im Winter (DJF)

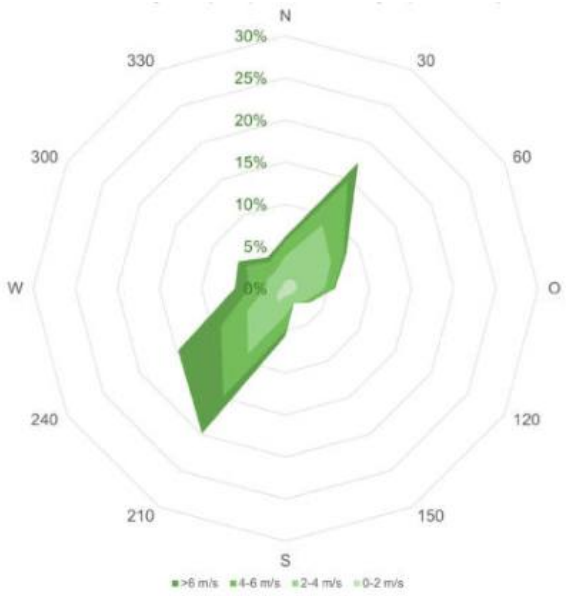


Diagramm 2: Windstärke & Windrichtung im langjährigen Mittel (1992-2021) der DWD-Station Frankfurt/Main (ID 1420) während des Tages (08 Uhr bis 18 Uhr) im Frühling (MAM)

Die Hauptanströmungsrichtung im Winter (Dezember, Janaur und Februar) ist Südsüdwest in mehr als 30 % der Fälle (siehe Diagramm 1). Dieser Anteil ist für alle Jahreszeiten der höchste. Es treten zudem die ergänzenden Komponenten Nordnordost mit rund 14 %, Süd mit rund 13 % auf. Weiterhin wird sichtbar, dass die stärksten Winde von mehr als 6 m/s insbesondere aus der Anströmungsrichtung Südsüdwest gemessen wurden gefolgt von der Anströmungsrichtung Westsüdwest. Die Winde mit der Anströmungsrichtung Nord sind im Durchschnitt langsamer.

Die Hauptanströmungsrichtungen im Frühling (März, April und Mai) sind Südsüdwest mit rund 20 % und Nordnordost mit rund 17 % (siehe Diagramm 2). Anders als zu den anderen Jahreszeiten sind diese beiden Komponenten beinahe ausgeglichen. Ergänzend kommt die Komponente Westsüdwest mit rund 15 % hinzu. Die Winde mit den höchsten Geschwindigkeiten von rund 6 m/s haben insbesondere die Anströmungsrichtung Westsüdwest. Die häufigste Anströmungsrichtung (Südsüdwest) ist also nicht die mit den höchsten Windstärken. Allerdings kommen auch aus der Anströmungsrichtung Südsüdwest relativ häufig Winde mit mehr als 6 m/s. Diese Geschwindigkeiten werden bei Winden mit der Anströmungsrichtung Nordnordost kaum erreicht.

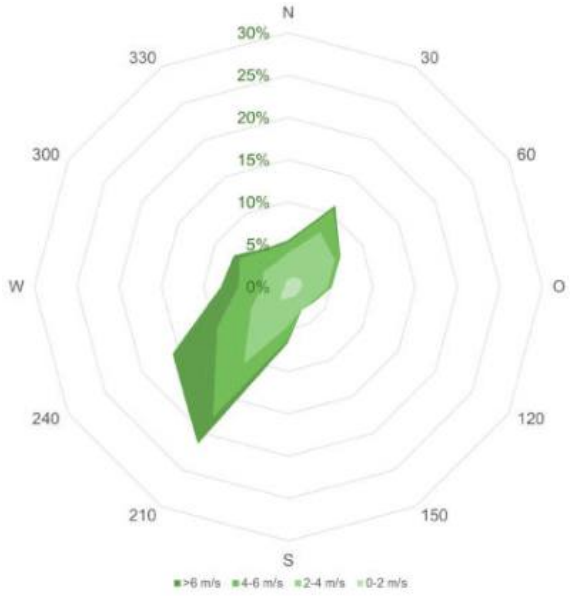


Diagramm 3: Windstärke & Windrichtung im langjährigen Mittel (1992-2021) der DWD-Station Frankfurt/Main (ID 1420) während des Tages (08 Uhr bis 18 Uhr) im Sommer (JJA)

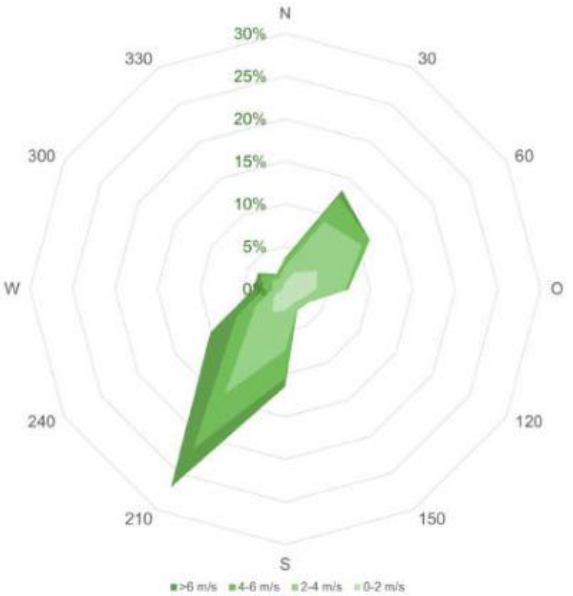


Diagramm 4: Windstärke & Windrichtung im langjährigen Mittel (1992-2021) der DWD-Station Frankfurt/Main (ID 1420) während des Tages (08 Uhr bis 18 Uhr) im Herbst (SON)

Die Hauptanströmungsrichtungen für die Sommermonate (Juni, Juli und August) sind Südsüdwest mit rund 22 % und Westsüdwest mit rund 16 % (siehe Diagramm 3). In 11 % der Fälle ist die Anströmungsrichtung Nordnordost. Die höchsten gemessenen Geschwindigkeiten betragen mehr als 6 m/s. Sie wurden am häufigsten bei einer Anströmung aus Westsüdwest ermittelt. Ähnlich oft treten Geschwindigkeiten über 6 m/s auch bei Anströmungen aus Südsüdwest und West auf, jedoch kaum aus der Anströmungsrichtung Nordnordost.

Die Hauptanströmungsrichtung für den Herbst (September, Oktober und November) ist mit rund 27 % Südsüdwest (siehe Diagramm 4). Eine ergänzende Komponente bildet vor allem die Anströmungsrichtung Nordnordost mit rund 13 %. Außerdem kommt in mehr als 10 % der Fälle der Wind jeweils aus Ostnordost, Süd und Westsüdwest. Die höchsten Geschwindigkeiten weisen meistens Winde mit der Anströmungsrichtung Südsüdwest auf. Sie betragen mehr als 6 m/s. Auch die Anströmungsrichtung Westsüdwest weist ähnliche oft diese hohen Geschwindigkeiten auf.

Die dominierenden Anströmungsrichtungen lassen sich u.a. mit globalen Windbewegungen erklären. Großräumige Bewegungen der Luftteilchen in der Atmosphäre werden in Gang gesetzt, da ein Energieausgleich angestrebt wird zwischen den stärker erwärmten äquatornahen Regionen und den energetisch benachteiligten Polen. Da die Erde gleichzeitig eine Drehbewegung um die eigene Achse vollführt, werden die Winde in ihrer Richtung abgelenkt. Für die mittleren Breiten in Mittel- und Südeuropa bedeutet das: Die Anströmungsrichtung ist oft Südwesten.

Häufig ist für den Kreis Groß-Gerau auch eine Anströmung aus Nordnordost zu beobachten. Während der Wintermonate sind die Druckunterschiede zwischen den Polen und dem Äquator und somit auch die globalen Windbewegungen etwas geringer und die nördliche Komponente tritt stärker in den Vordergrund (vgl. Anströmung aus Nordnordost tritt im Sommer in rund 11 % der Fälle auf und im Winter in rund 14 %). So kommt es im Winter eher zu Nord-

ost-anströmungen bzw. Südwestanströmungen mit ausgeprägten nordöstlichen Komponenten. Im Sommer sind die Westwinde mit einer südlichen Komponente zusammengenommen eher dominant (vgl. Mohr 2023; Sedlmeier und Tinz 2023).

Nachfolgend werden lokale und regionale Unterschiede der Windrichtungen innerhalb des Kreises Groß-Gerau betrachtet, allerdings in einem langjährigen jährlichen Durchschnitt.

Windrichtungen

Für die Stadt- und Regionalplanung sind Kenntnisse über Windrichtungen relevant, um für eine insgesamt vorteilhafte Be- und Durchlüftung dicht besiedelter Gebiete zu sorgen. Die Durchlüftung beeinflusst das menschliche Wohlbefinden und verhindert beispielsweise eine Überhitzung des Raums, welche besonders im Sommer und für vulnerable Bevölkerungsgruppen wie ältere Menschen und Kleinkinder lebensbedrohlich werden kann. Daher ist es von großer Relevanz die Hauptanströmungsrichtungen bei Planungen zu beachten und negativen Effekten entgegenzuwirken.

Die Karte des Kreises Groß-Gerau (siehe Abbildung 28) zeigt die einzelnen Grenzen der Städte und Gemeinde des Kreises. Für jede Stadt und jede Gemeinde wurde eine Grafik in Form einer Windrose dargestellt.

Die Windrosen zeigen die jeweils vorherrschenden Anströmungsrichtungen in den Städten und Gemeinden des Kreises. In jeder Grafik sind eine waagerechte und eine senkrechte Linie zu sehen, welche sich kreuzen und die Anströmungsrichtungen Norden (0 °), Osten (90 °), Süden (180 °) und Westen (270 °) anzeigen. In der Mitte der Grafiken am Kreuzungspunkt der Linien befindet sich jeweils die Markierung von 0 %. Diesen Punkt umgeben unterschiedlich große Kreise, die in 5-%-Schritten die Markierungen von 5 %, 10 %, 15 % und teilweise 20 % darstellen. Außerdem ist ein weiterer Kreis vorhanden, falls der höchste Wert nicht auf einen der in 5-%-Schritten dargestellten Kreise fällt. Mithilfe dieser Prozentangaben werden die Häufigkeiten der durchschnittlich vorkommenden Anströmungsrichtungen dargestellt. Dabei stellen blaue Felder die Werte für zwölf durchschnittliche jährliche Anströmungsrichtungen dar. Die Daten wurden langjährig für eine Höhe von 100 m über der Erdoberfläche ermittelt und stammen aus dem Global Wind Atlas (Davis et al. 2023). Sie beziehen sich auf den größten zusammenhängenden bebauten Teil jeder Stadt bzw. Gemeinde im Kreis jeweils auf einer Fläche von 3 km x 3 km.

Grundlegend sind sich die durchschnittlichen jährlichen Anströmungsrichtungen in den dargestellten Grafiken der Städte und Gemeinden des Kreises Groß-Gerau sehr ähnlich und weisen dennoch einigen lokale bzw. regionale Unterschiede auf. Es gibt einige dominante Anströmungsrichtungen: Das sind insbesondere Süden, Südsüdwest und Westsüdwest sowie Nordnordost und Ostnordost.

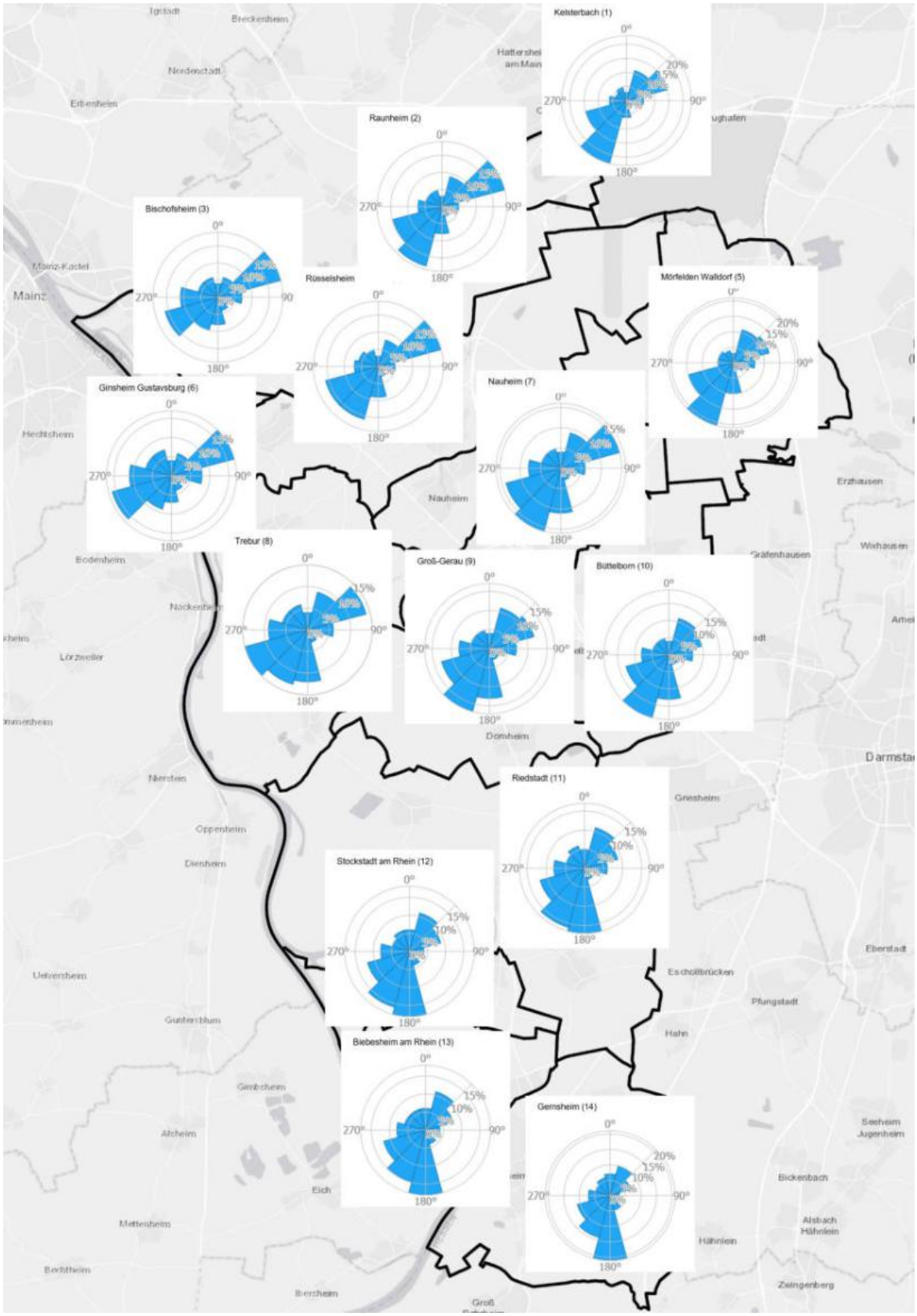


Abbildung 28: Individuelle Windrosen (Jahresschau) der Städte und Gemeinden des Kreises Groß-Gerau mit den durchschnittlich auftretenden Anströmungsrichtungen für den besiedelten Bereich (Davis et al. 2023).

Im südlichen Teil des Kreises ist die häufigste Anströmungsrichtung Süd, gefolgt von Südsüdwest. Eine ergänzende Komponente ist häufig Nordnordost. In den meisten Städten und Gemeinden und insbesondere im zentralen und nordöstlichen Teil des Kreises ist die häufigsten Windrichtung Südsüdwest und eine starke ergänzende Komponente ist meistens Ostnordost. Im Westen ist die Anströmungsrichtung Westsüdwest sehr stark ausgeprägt. Hier ist teilweise die häufigste Anströmungsrichtung Ostnordost. Je nördlicher im Kreis desto höher wird der prozentuale Anteil der Anströmungsrichtung Ostnordost.

Deutschland liegt in der Westwindrift. Die dominierenden Windrichtungen in Deutschlund sind also Südwest bis West. So kommt es auch im Kreis Groß-Gerau (siehe Abbildung 28) zu ausgeprägten Süd-, Südwest- und Westwinden. Die lokalen bis regionalen Ausprägungen können abhängig von topografischen, lokalklimatischen und weiteren Faktoren variieren. Flusstäler wie der Rhein und der Main in der Rhein-Main-Region können als leitende Elemente wirken, welche die lokale bis regionale Ausprägung der Hauptwinde beeinflussen. Gleichzeitig können topografische Höhenzüge auch als Barrieren wirken. Daher variieren die Hauptanströmungsrichtungen im Kreis Groß-Gerau etwas und kommen nicht nur aus Südwesten oder Westen, sondern bspw. auch aus Süden. Die Windströmungen orientieren sich also neben den globalen Windbewegungen zusätzlich am Untergrund und den lokalen und regionalen Oberflächenformen. Zusätzlich kommen nicht nur die globalen Windbewegungen zum Ausdruck, sondern es ist auch eine Anströmung aus Nordosten zu beobachten, die teilweise sogar dominant ist. Insbesondere im Winter werden die Druckunterschiede zwischen den Polen und dem Äquator und somit auch die globalen Windbewegungen etwas geringer und die nördliche Komponente tritt stärker in den Vordergrund.

Durchschnittliche jährliche Windgeschwindigkeiten

Die mittleren jährlichen Windgeschwindigkeiten des Kreises Groß-Gerau und der umliegenden Region im Maßstab 1:300.000 werden in Abbildung 29 dargestellt. Siedlungsbereiche sind mit parallelen Linien in der Karte schraffiert und die Grenzen der administrativen Flächen der Städte und Gemeinden sind mit einer schwarzen Linie umrandet. Die Windgeschwindigkeiten wurden in 10 m Höhe (Standardhöhe für Windmessungen bei der von ausreichend Abstand zu bodennahen Ströhmunghindernissen ausgegangen wird) ermittelt. Der niedrigste durchschnittliche Wert im Kreis Groß-Gerau und der umgebenden Region beträgt rund 1 m/s und der höchste mittlere Wert rund 5 m/s. Die Farbskala zur Darstellung der durchschnittlichen Windgeschwindigkeiten verläuft von violett (1 m/s) über hellblau (2 m/s), grün (3 m/s), gelb (4 m/s) bis hin zu rot (5 m/s). Die dargestellten Werte sind auf 10 Jahre (2001-2010) gemittelt. Sie stammen vom Global Wind Atlas und wurden aus globalen Datensätzen in Form von mehreren Kategorien zusammengestellt. Dazu gehört unter anderem die Topografie im Sinne der Beschreibung der Oberflächenhöhe sowie der Landnutzung. Die Landnutzung wurde in einem Raster von 300 m x 300 m berechnet, in 17 Landnutzungsarten unterteilt und als Grundlage zur Einordnung der Rauigkeit der Oberfläche angewandt.

Die mittlere jährliche Windgeschwindigkeit des Kreises Groß-Gerau beträgt 2,85 m/s. Es ist ein deutliches Nord-Süd-Gefälle innerhalb des Kreises zu erkennen. Im nördlichen Teil des Kreises ist die dominierende durchschnittliche jährliche Windgeschwindigkeit rund 2 m/s. Einige Bereiche im Zentrum des Nordens von Groß-Gerau weisen geringere Geschwindig-

keiten von rund 1 m/s auf. Diese sind häufig durch Waldflächen geprägt, welche eine Barrierewirkung für die Luftströmungen darstellen. Für andere Stellen sind Werte um 3 m/s im jährlichen Durchschnitt ermittelt worden. Dabei handelt es sich insbesondere um landwirtschaftlich genutzte Flächen oder andere Freiflächen im nördlichen Teil des Kreises. Im Norden vom Kreis Groß-Gerau sind die höchsten Werte entlang des Verlaufs des Rheins zu verzeichnen. Dort beträgt die durchschnittliche jährliche Windgeschwindigkeit rund 4 m/s. Im zentralen und südlichen Teil des Landreises sieht die Situation etwas anders aus. Hier beträgt die dominierende durchschnittliche jährliche Windgeschwindigkeit rund 3 m/s. Im Durchschnitt fällt dort die Geschwindigkeit der anströmenden Winde nicht unter den Wert von 2 m/s. Dieser wurde insbesondere im Bereich von Siedlungen und urban geprägten Räumen sowie Waldflächen ermittelt. Diese Landnutzungsarten stellen die größten Barrieren für die Luftströmungen dar. Die höchsten Windgeschwindigkeiten von rund 4 m/s im jährlichen Durchschnitt wurden wie im Norden des Kreises insbesondere entlang des Verlaufs des Rheins ermittelt. Auch über Seen wurden ähnliche Geschwindigkeiten gemessen.

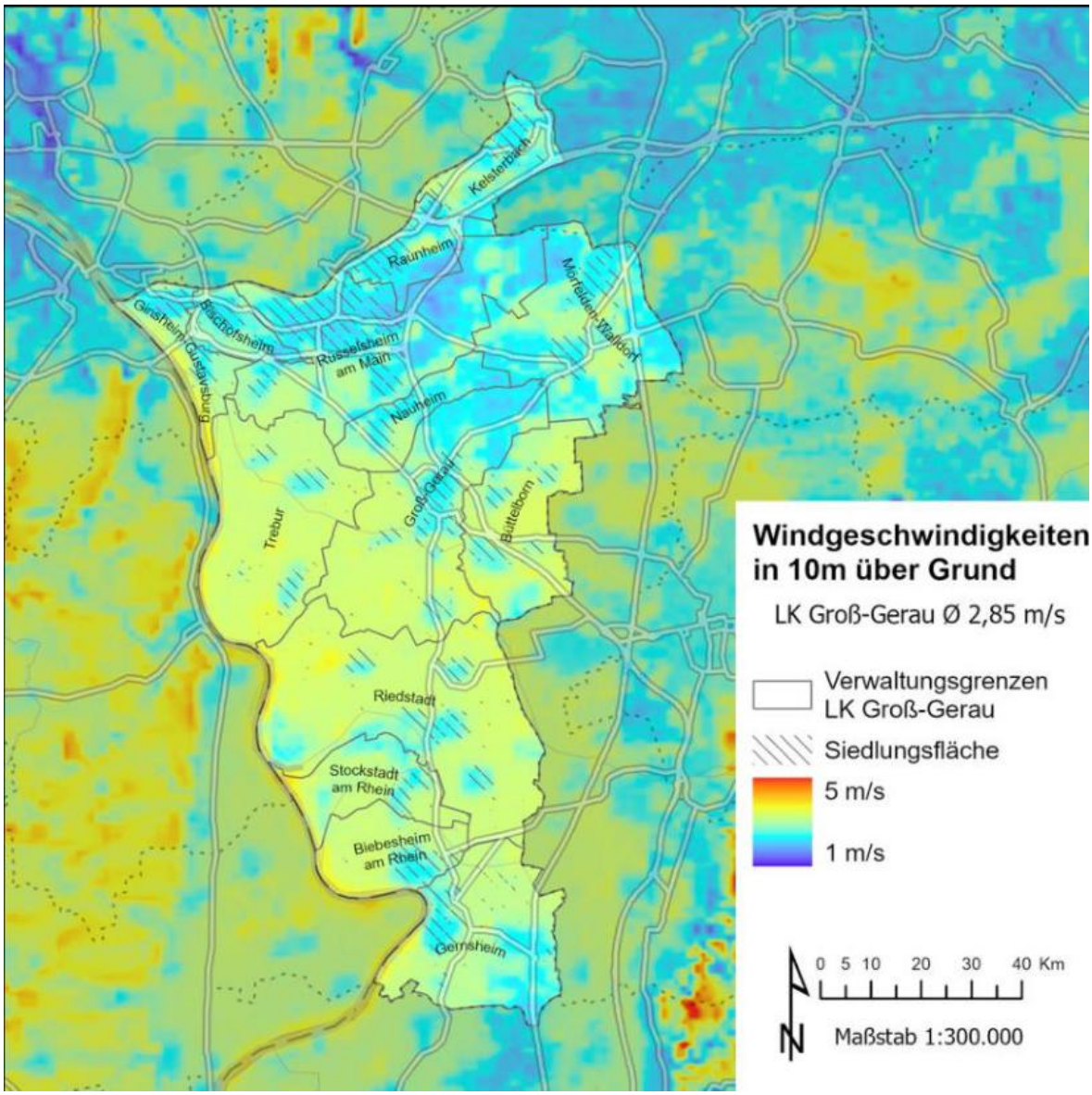


Abbildung 29: Administrative Karte des Kreises Groß-Gerau mit durchschnittlichen jährlichen Windgeschwindigkeiten in 10 m Höhe im 10-Jahresmittel.

Detailliertere Beschreibungen der Situationen in den jeweiligen Städten und Gemeinden des Kreises sind in den einzelnen Steckbriefen zu finden. Da die Windgeschwindigkeiten im Verlauf der Jahreszeiten variieren, sollten die dargestellten Daten zur mittleren jährlichen Windgeschwindigkeit in 10 m über dem Grund insbesondere mit den Streudiagrammen zur durchschnittlichen Windgeschwindigkeit pro Stunde und pro Monat (siehe Abbildung 30) der einzelnen Städte und Gemeinden im Kreis Groß-Gerau abgeglichen werden.

Durchschnittliche monatliche und stündliche Windgeschwindigkeit

Die durchschnittliche monatliche und stündliche Windgeschwindigkeit für die Städte und Gemeinden des Kreises Groß-Gerau werden in Abbildung 30 dargestellt. Für jede Stadt und jede Gemeinde wird ein sogenanntes Streudiagramm dargestellt. Diese zeigen die relative durchschnittliche Windgeschwindigkeit in den jeweiligen Ortschaften je Stunde für die zwölf Monate. Die Werte beziehen sich auf den größten zusammenhängenden bebauten Teil jeder Stadt und jeder Gemeinde auf einer Fläche von 3 km x 3 km. Die y-Achse zeigt die Stunden eines Tages (0 Uhr bis 24 Uhr) und die x-Achse die Monate eines Jahres (Januar bis Dezember). Die dargestellten Farben visualisieren den „Wind speed index“ (European Environment Agency 2021). Dieser ist eine Darstellungsform der durchschnittlichen Windgeschwindigkeit, verglichen mit ihrem langjährigen Mittel in 100 [4]m über dem Boden (ebd.). Der Index wird in einem Farbspektrum ausgedrückt: Hellblau zeigt den niedrigsten Wert von 0,6 – also 60 % der durchschnittlichen Windgeschwindigkeit. Höhere Werte und Geschwindigkeiten werden über grünliche Farben bis hin zur gelben Markierung des Wertes 1 abgebildet. Dieser steht für den langjährigen Mittelwert und kommt zum Tragen, wenn die durchschnittliche Windgeschwindigkeit dem langjährigen Mittelwert entspricht. Der langjährige Mittelwert variiert leicht und ist in jeder Stadt und jeder Gemeinde individuell. Er kann jeweils in den Steckbriefen nachgelesen werden. Über der durchschnittlichen Windgeschwindigkeit liegende Werte werden mit rötlichen Farben angezeigt bis hin zum höchsten Wert 1,4, welcher in einem dunklen Violett abgebildet ist. Es ist also möglich, für jede Stunde in jedem Monat die durchschnittliche Windgeschwindigkeit in 100 m über dem Boden für Stadt und jede Gemeinde abzulesen.Grundlegend sind die Windverhältnisse in den dargestellten Grafiken der Städte und Gemeiden des Kreises Groß-Gerau sehr ähnlich mit einigen lokalen bzw. regionalen Unterschieden. Die Grafiken haben gemeinsam, dass die Werte des Wind speed index für die Wintermonate und nachmittags, abends und nachts deutlich höher sind als in den Sommermonaten sowie morgens, vormittags und um die Mittagszeit. Alle Streudiagramme haben einen dunkelroten bis violetten „Hotspot“ in ihrem oberen linken Teil, also den Nachmittagsstunden der Wintermonate. Der „Hotspot“ ist jedoch unterschiedlich stark ausgeprägt. Er weist auf die höchsten Windgeschwindigkeiten hin, welche sich um den Wert 1,4 auf dem Wind speed in-dex bewegen. Typischerweise tritt dieser „Hotspot“ konkret im Monat Februar und teilweise im Januar und März auf sowie vorwiegend in den Stunden des späten Nachmittags bis frühen Abend ungefähr im Zeitraum zwischen 17 Uhr und 20 Uhr. Das sind also die Zeiträume, in denen langjährig die höchsten Windgeschwindigkeiten im Kreis Groß-Gerau gemessen wurden. Weiterhin wird deutlich, dass im Kreis die langjährig niedrigsten

[4] Die Auswertungen / Diagramme werden, methodenbedingt, nur für eine Höhe von 100 m erstellt.

Werte durch-schnittlich im Juni und Juli zwischen 7 Uhr und 9 Uhr sowie im August zwischen 8 Uhr und 10 Uhr – also am Vormittag der Sommermonate – vorkommen.

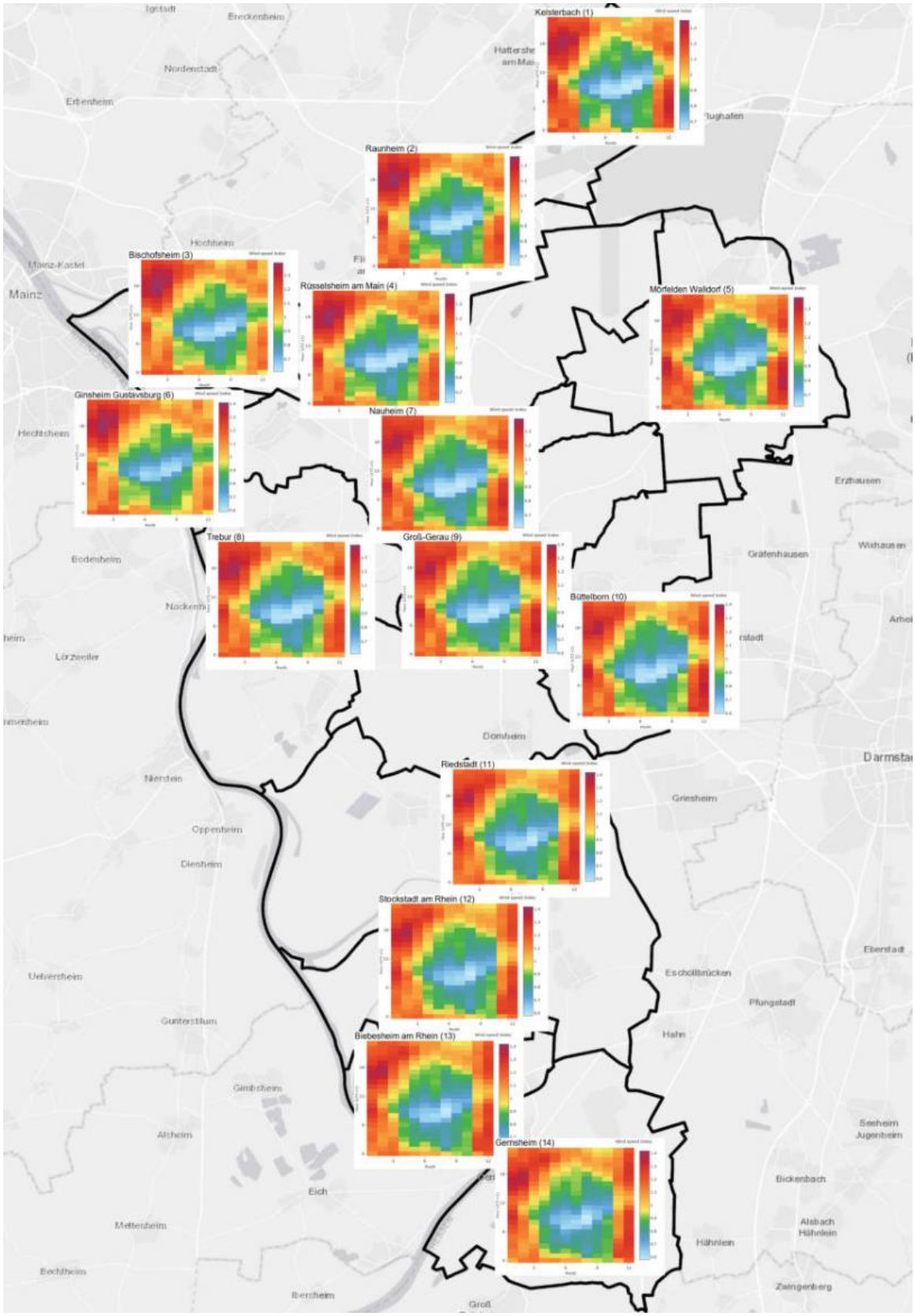


Abbildung 30: Individuelle Streudiagramme der Städte und Gemeinden des Kreises Groß-Gerau mit den durchschnittlichen Windgeschwindikeiten im Vergleich mit dem langjährigen Mittel aufgeteilt nach Monaten und Stunden für den besiedelten Bereich (Davis et al. 2023).

Auf Grund der im Sommer geringeren Temperaturdifferenzen zwischen den Äquator- und Polregionen wird der globale bis regionale Antrieb (durch die geringe Druckdifferenz) reduziert. Dadurch herrscht auf regionaler Ebene typischer Weise eine im Sommer geringere durchschnittliche Windgeschwindigkeit als im Winter vor (vgl. Vallis 2006).

Der Grund für die niedrigeren Windgeschwindigkeiten auf lokaler und regionaler Ebene tagsüber bzw. in den frühen Morgenstunden ist die Konvektion der erwärmten Luftmassen. Luftpartikel heizen sich bei verstärkter Sonneneinstrahlung auf und werden leichter, wodurch sie nach oben steigen, während kältere Luftmassen absinken. Diese lokalen, kurzlebigen, vertikalen Luftaustauschbewegungen verlangsamen die gleichzeitig stattfindenden großräumigen horizontalen Windbewegungen. Nachts tritt die lokale Komponente der vertikalen Konvektion in den Vordergrund, da aufgrund fehlender Sonneneinstrahlung potenziell eine größere Druckdifferenz zwischen unbebautem Umland und bebautem Siedlungsraum entstehen kann (DWD o.J. g).

Zu den lokal- und regionalspezifischen Besonderheiten gehört, dass die Städte und Gemeinden im Osten des Kreises neben dem beschriebenen „Hotspot“ noch weitere Zeiträume aufweisen, in denen die Windgeschwindigkeiten ähnlich hoch sind. Dazu gehören die Zeiträume zwischen rund 8 Uhr und 9 Uhr im Januar sowie zwischen 4 Uhr und 6 Uhr im Dezember. Dafür ist in den östlichen Teilen des Kreises der zuvor beschriebene „Hotspot“, der in allen Städten und Gemeinden zum Tragen kommt, oft nicht ganz so stark ausgeprägt wie im Westen. Dies wirkt sich auf die Durchlüftung aus bzw. auf Zeiträume, die besonders hohe Verfügbarkeiten überdurchschnittlich starker Winde aufweisen.

Ein lokal- bzw. regionalspezifischer Unterschied innerhalb des Kreises Groß-Gerau besteht auch zwischen Städten und Gemeinden im Norden und im Süden. In den südlich gelegenen Teilen des Kreises sind die Extreme, also die besonders hohen und niedrigen Werte im Rahmen eines Tagesverlaufes, weniger stark ausgeprägt als in den nördlichen Teilen. Es gibt im Süden jedoch stärkere Unterschiede zwischen den Jahreszeiten. Die Werte fallen in den Wintermonaten nicht unter den Wert 1, also das langjährige Mittel. Das sieht in den nördlichen und insbesondere nordwestlichen Teilen des Kreises anders aus: Hier gibt es besonders um die Mittagszeit auch in den Wintermonaten Zeiträume, in denen die Werte kurzzeitig unter 1 fallen, also die Windgeschwindigkeiten niedriger sind als das langjährige Mittel. Das bedeutet, dass nicht nur der Sommer windschwache Zeiträume aufweist, sondern auch bereits in den Wintermonaten im Norden und besonders Nordosten des Kreises windschwache Zeiträume vorkommen. Das könnte planerische Implikationen haben wie eine schwächere Durchlüftung bereits während der Wintermonate.

Weiterhin sind im Norden deutlich mehr Zeiträume zu finden mit Werten zwischen 0,6 und 0,7 auf der Skala des Wind speed index als im Süden. Es gibt also insgesamt mehr windschwache Zeiträume als im Süden des Kreises. Dieser Umstand zeigt sich auch darin, dass in den nördlichen Teilen des Kreises der Monat September oft ähnlich ausgeprägt ist wie die Sommermonate. Die niedrigsten Windgeschwindigkeiten des Jahres sind dort oft nicht nur im August, sondern auch im September zu finden. Sie fallen im September meistens auf den Zeitraum zwischen 10 Uhr und 12 Uhr, also etwas später als im Juni, Juli und August. Im Süden sind also nicht nur weniger sehr niedrige Werte bzw. Windgeschwindigkeiten zu finden, als im zentralen und nördlichen Teil des Kreises. Die Werte für September sind im südlichen Kreis Groß-Gerau auch deutlich höher als die Werte im August. Die Durchlüftung ist

also in den nördlichen Teilen des Kreises besonders im Sommer etwas schlechter als im Süden. Sie ist außerdem auch im September eingeschränkt.

Detailliertere Darstellungen und Beschreibungen der Grafiken und Windverhältnisse sind in den einzelnen Steckbriefen der Städte und Gemeinden des Kreises zu finden.

5.2 Bebauungsanalysen

5.2.1 Baulich-räumliche Offenheit und Gebäudevolumen

Der sogenannte SkyView-Factor (SVF) dient als Indikator für die baulich-räumliche Offenheit. Als dimensionsloser Wert erfasst er den Grad der Offenheit gegenüber dem Himmel. Der Wert 0 indiziert eine vollständige Geschlossenheit, während der Wert 1 eine vollständige Offenheit anzeigt.

Die Einschränkungen des Sichtfeldes (des SkyView Faktors) durch Vegetationsstrukturen wie Stadtbäume oder generell einzelnen Gehölzen und Wäldern werden in der Berechnung der baulich-räumlichen Offenheit nicht berücksichtigt.

Der SVF ist ein Maß, das zum besseren Verständnis der Beziehung zwischen den Parametern der Hitzeinsel, Wärme und des Energieaustauschs in der städtischen Umgebung beiträgt. Einerseits wird der Grad der Offenheit durch die Höhe der Bebauung und der Dichte der Bebauung zueinander beeinflusst, andererseits treten Einschränkungen auch auf natürliche Weise im Kontext topographischer Gegebenheiten (z.B. durch Hügel, Senken) auf.

Durch die kombinierte Betrachtung von Höhe und Entfernung der Bebauung zueinander können aus städtebaulicher Sicht Interpretationen zur Stadtmorphologie abgeleitet werden.

Neben dem SVF wurde außerdem das mittlere Gebäudevolumen für den Kreis Groß-Gerau berechnet.

Beide Parameter werden in einer gemeinsamen Karte (siehe Abbildung 32) über eine bivariatet Farbgebung (siehe Abbildung 31) dargestellt. Die Klassifizierung erfolgte jeweils für räumlich getrennte Siedlungsbereiche innerhalb der einzelnen Kommunen und Gemeinden.

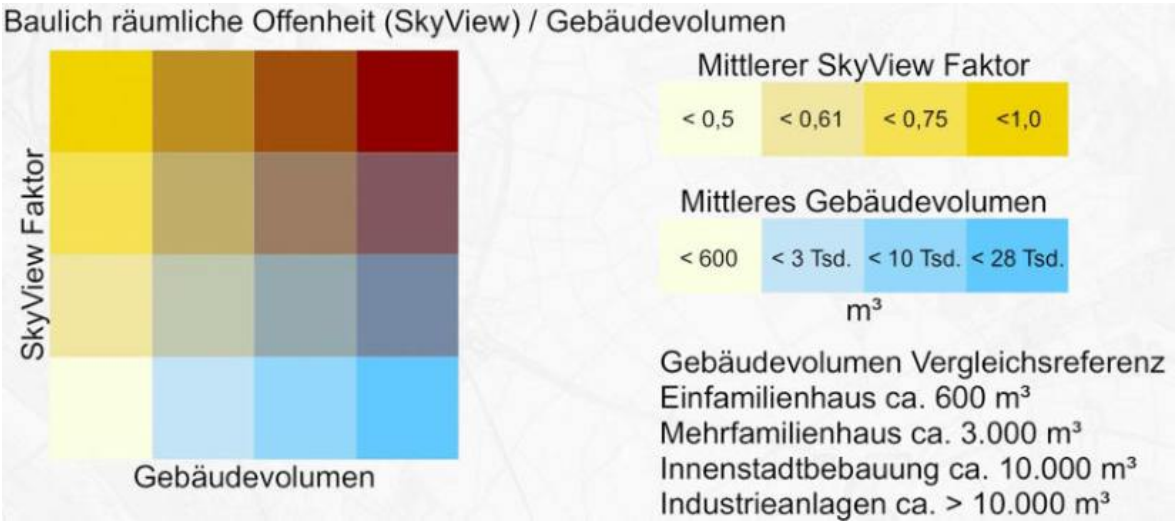


Abbildung 31: Legende zur Analysekarte „Mittlere baulich-räumliche Offenheit zum mittleren Gebäudevolumen“. Die Darstellung der zwei Faktoren „Baulich-räumliche Offenheit“ und „Gebäudevolumen“ erfolgen mittels einem bivariaten Farbschema. Eine hohe mittlere baulich-räumliche Offenheit und ein hohes Gebäudevolumen werden bspw. in dunkelrot dargestellt.

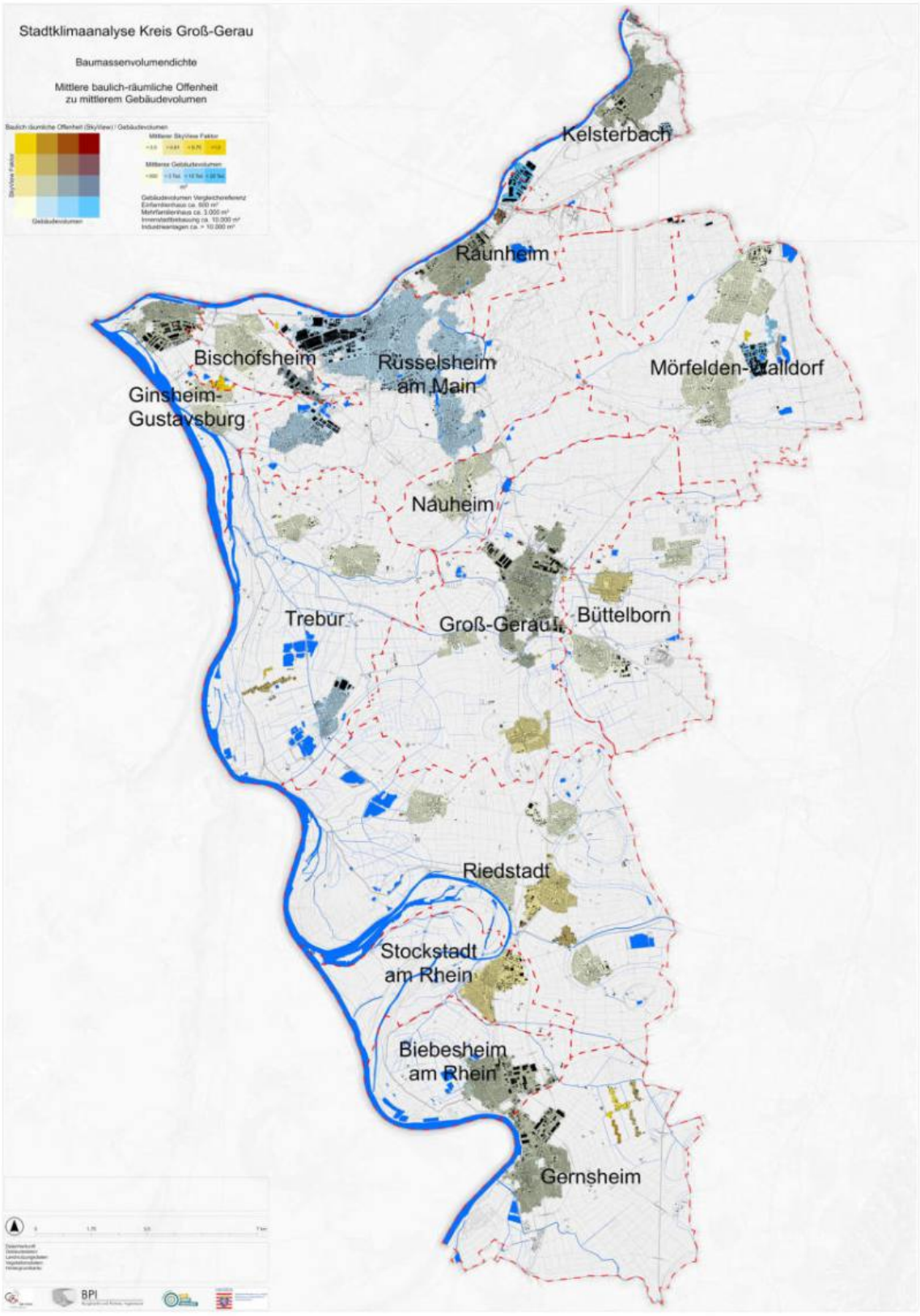


Abbildung 32: Analysekarte „Mittlere baulich-räumliche Offenheit zum mittleren Gebäudevolumen“ in der die beiden genannten Parameter über ein bivariates Farbschema dargestellt werden. Die Karte steht als sperates Dokument mit technischer Beschreibung im A3-Format zur Verfügung.

Die meisten der kleinen und mittelgroßen Kreiskommunen Groß-Geraus weisen ein geringes mittleres Gebäudevolumen von < 600 m³ auf. Die Vergleichsreferenz für diese Größe entspricht einem typischen Einfamilienhaus (ca. 600 m³). Folglich handelt es sich hierbei um die für diese Kommunen charakteristischsten Gebäude. Der SkyView Faktor (SVF) gibt zudem darüber Aufschluss, wie dicht die Kommunen bebaut sind bzw. wie groß die baulich-räumliche Offenheit ist. Im Falle dieser kleinen und mittelgroßen Kommunen ist die Offenheit des bebauten Raums gegenüber dem Himmel meist stark eingeschränkt; der mittlere SVF liegt hier regulär bei < 0,5 bis < 0,61. Dies lässt auf eine hohe Bebauungsdichte der Einfamilienhäuser schließen.

Der SVF ist in nahezu allen kreisangehörigen Siedlungsräumen stark eingeschränkt. In Rüsselsheim am Main, Bauschheim und Ginsheim ist der SVF neben den meisten kleinen Kreiskommunen am niedrigsten (< 0,5), und die Bebauung steht entsprechend dicht. Das mittlere Gebäudevolumen liegt hier bei < 3.000 m³ (Typus Mehrfamilienhaus), wodurch sich diese Kommunen von den kleinen und den meisten mittelgroßen Kreisgemeinden unterscheiden. Gernsheim, Biebesheim am Rhein, Groß-Gerau, Ginsheim-Gustavsburg und Raunheim, die allesamt zu den flächenmäßig größten Siedlungsräumen des Kreises zählen, werden wie auch z.B. Rüsselsheim am Main durch ein mittleres Gebäudevolumen von < 3.000 m³ gekennzeichnet. Abweichend davon ist die Bebauungsdichte hier jedoch weniger hoch als in Rüsselsheim am Main1, da der SVF bei < 0,61 liegt.

Von diesem Muster der stark verdichteten Siedlungen mit einem geringen bis mittleren Gebäudevolumen sind einige der abseits den größeren Siedlungsräume gelegenen Industrie- und Gewerbegebiete ausgenommen. In den nördlichen Industrie- und Gewerbegebieten (z.B. zwischen „Raunheim“ und „Kelsterbach“, oder östlich von „Mörfelden“) ist das mittlere Gebäudevolumen stark erhöht. Mit < 28.000 m³ entspricht die Bebauung hier am ehesten den Industrieanlagen (ca. < 10.000 m³). Im Falle des Industrie- und Gewerbegebietes im Südosten „Bischofsheims“ liegt das mittlere Gebäudevolumen von < 10.000 m³ (Typus Innenstadtbebauung) ebenfalls über dem der örtlichen Stadtgebiete. Auch hinsichtlich des SVF unterscheiden sich die nördlichen Gewerbe- und Industriegebiete meist von den Städten und Dörfern, da der Himmel dort regulär gut sichtbar, und die Bebauungsdichte folglich gering ist (< 0,5 - < 0,61).

Die kleinsten Agglomerationen im Westen und Süden des Kreisgebietes („Hessenaue“, „Allmendfeld“) sind ebenfalls baulich aufgelockert (SVF = < 0,75 bis < 1,0), weisen dafür aber auch ein geringes mittleres Gebäudevolumen von < 600 m³ auf.

5.3 Vegetationsanalysen

Die Vegetationsstrukturen werden auf Grundlage digitaler Orthophotos (DOP) mit integriertem Nahinfrarotkanal bei einer räumlichen Auflösung von 20 cm erstellt. Dabei reflektiert der hohe Chlorophyllanteil der vitalen Grünstrukturen den Nahinfrarotbereich (NIR) ungefähr sechsmal besser als die Wellenlängen, speziell die Grünen, des sichtbaren Spektrums. Über die Auswertung des IR-Bandes von Luftbildern in Vollbelaubung kann so eine dezidierte Erfassung der Vegetationsstrukturen im öffentlichen wie auch privaten Raum erfolgen, wodurch das gesamtstädtische Grün erfasst wird. Zur Identifikation aller vitalen Vegetationsstrukturen wird der NDVI („Normalized Difference Vegetation Index“) sowie der CI-Green („Green Chlorophyll Index“) genutzt. Dabei können potentiell verfälschende Einflüsse durch Schattenwürfe von Gebäuden, durch Topographie oder auch von Bäumen reduziert werden. Zusätzlich werden höhere Vegetationsstrukturen (ab 3 m Vegetationshöhe) dezidiert, mit einer räumlichen Auflösung von 1 m flächendeckend erfasst (ausgenommen Wälder und Offenland). Damit ist es möglich, das Grünvolumen innerhalb des urbanen Raums sichtbarer zu machen. Ergänzende Flächennutzungen (außerhalb des Siedlungsraums), die nativ vegetationsdominiert sind (z.B. Wälder, Offenland etc.) werden nicht dezidiert analysiert, sondern auf Grundlage der ATKIS Basis-DLM Flächennutzung dargestellt und überlagert. Die verwendeten Luftbilder stammen aus dem Jahr 2021.

Die Darstellung der Ergebnisse der Vegetationserfassung erfolgt nur für die kommunalen Siedlungsräume (siehe Abbildung 33 und seperate Karten).

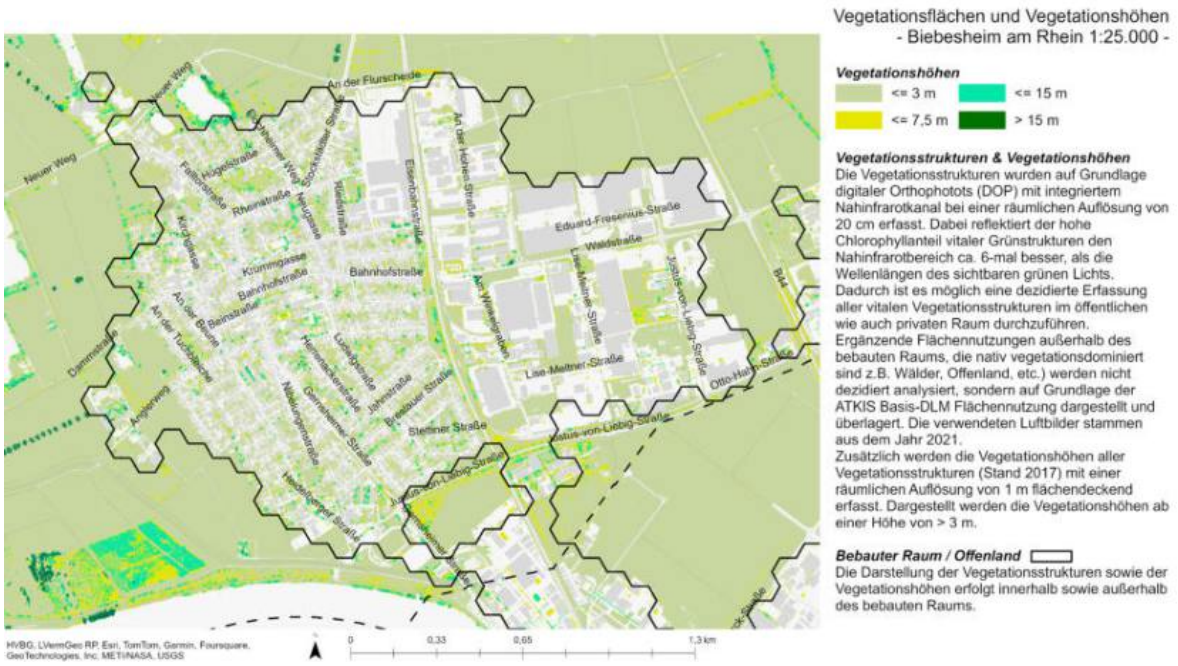


Abbildung 33: Beispiel „kommunale Vegetationsanalyse“ für die Städte und Gemeinden des Kreises Groß-Gerau. Die 14 Abbildungen der Städte und Gemeinden liegen im Anhang vor.

Basierend auf den Ergebnissen der Vegetationserfassung wird nachfolgend (vgl. Kapitel 5.3.1 für den gesamten Kreis Groß-Gerau der durchschnittliche Vegetationsanteil (Flächendurchgrünung) im bebauten Raum berechnet.

Im Rahmen der einzelnen kommunalen Steckbriefe erfolgt die Darstellung des Vegetationsanteils in Kombination mit der Geschossflächenzahl.

5.3.1 Flächendurchgrünung

Der durchschnittliche Vegetationsanteil im bebauten Raum variiert von Siedlung zu Siedlung (siehe Abbildung 34 und Abbildung 35 sowie Tabelle 8). Ein Flächendurchgrünungsanteil von 70,1 % bis 80 %, der östlich von Gernsheim erfasst wird, wird im Untersuchungsraum jedoch nicht überschritten. Mit ein paar Ausnahmen im Norden und Süden des Untersuchungsraums weisen die meisten Kommunen Durchgrünungsanteile von sowohl 30,1 % - 40 % als auch 40,1 % - 50 % auf. Die Größen dieser Kommunen sind variabel und reichen von den dörflich geprägten Siedlungen bis hin zu größeren Kommunen wie Rüsseslsheim am Main, Mörfelden-Walldorf, Bischofsheim (40,1 % - 50 %) oder Nauheim, Gernsheim oder Groß-Gerau (30,1 % - 40 %). Im nördlichen Teil des Untersuchungsgebietes zeigt sich bezüglich der Durchgrünung das heterogenste Bild des Siedlungsraums. Hier finden sich neben den Kommunen mit einem Durchgrünungsanteil von 30 % - 50 % auch solche mit einer anteiligen Flächendurchgrünung von 50,1 % - 60 % (Raunheim und im Westen Rüsselsheims) und 50,1 % - 60 % (der Norden von Mörfelden-Walldorf). Zudem wird hier der geringsten Durchgrünungsanteil des Untersuchungsraums erfasst (20,1 % - 30 %). Dieser charakterisiert die Gewerbeagglomerationen zwischen Bischhofsheim und Rüsselsheim a.M. sowie Kelsterbach und Raunheim.

Vereinzelt treten im Westen und Süden des Untersuchungsraumes weitere, wenn auch kleinflächige bebaute Siedlungsräume mit erhöhten Durchgrünungsanteilen auf. Die ist unter anderem darauf zurückzuführen, das kleinere Räume von einem größeren zusammenhängenden Siedlungsraum aufgrund der administrativen Teilung abgeschnitten wurden.

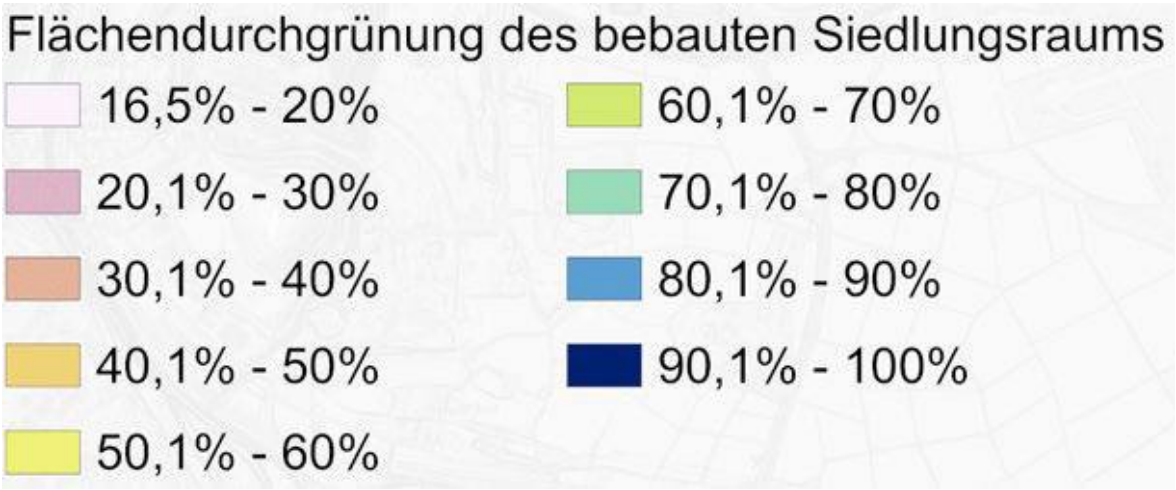


Abbildung 34: Legende zur Analysekarte „Flächendurchgrünung“. Die Einteilung in die einzelnen Klassen erfolgte jeweils für räumlich getrennte Siedlungsbereiche innerhalb der einzelnen Kommunen und Gemeinden.

Tabelle 8: Übersicht zum durchschnittlichen Vegetationsanteil in den größten bebauten Räumen des Kreises (Gemeinden und Städte sind fett geschrieben). Die Klassifizierung erfolgt jeweils für räumlich getrennte Siedlungsbereiche innerhalb der einzelnen Kommunen und Gemeinden. Sofern vorhandene Industriegebiete nicht an andere Siedlungsräume grenzen bzw. innerhalb vorkommen, wurden sie separat analysiert.

> 30 % - 40 %	**Biebesheim a.R.**
> 40 % - 50 %	**Bischofsheim**
> 20 % - 30 %	Industriegebiet
> 30 % - 40 %	**Büttelborn**
> 40 % - 50 %	Klein-Gerau
> 40 % - 50 %	Worfelden
> 30 % - 40 %	**Gernsheim**
> 30 % - 40 %	**Ginsheim-Gustavsburg**
> 40 % - 50 %	Ginsheim
> 30 % - 40 %	**Groß-Gerau**
> 40 % - 50 %	Wallerstädten
> 40 % - 50 %	Dornheim
> 60 % - 70 %	**Kelsterbach**
> 20 % - 30 %	Industriegebiet
> 40 % - 50 %	**Möhrfelden-Walldorf**
> 60 % - 70 %	Walldorf
> 20 % - 30 %	Industriegebiet
> 30 % - 40 %	**Nauheim**
> 50 % - 60 %	**Raunheim**
> 20 % - 30 %	Industriegebiet
	Riedstadt
> 40 % - 50 %	Leeheim
> 40 % - 50 %	Erfelden
> 40 % - 50 %	Goddelau
> 30 % - 40 %	Wolfskehlen
> 40 % - 50 %	**Rüsselsheim a.M.**
> 50 % - 60 %	Bauschheim
> 30 % - 40 %	**Stockstadt a.R.**
> 40 % - 50 %	**Trebur**
> 40 % - 50 %	Astheim
> 30 % - 40 %	Geinsheim
> 60 % - 70 %	Hessenaue

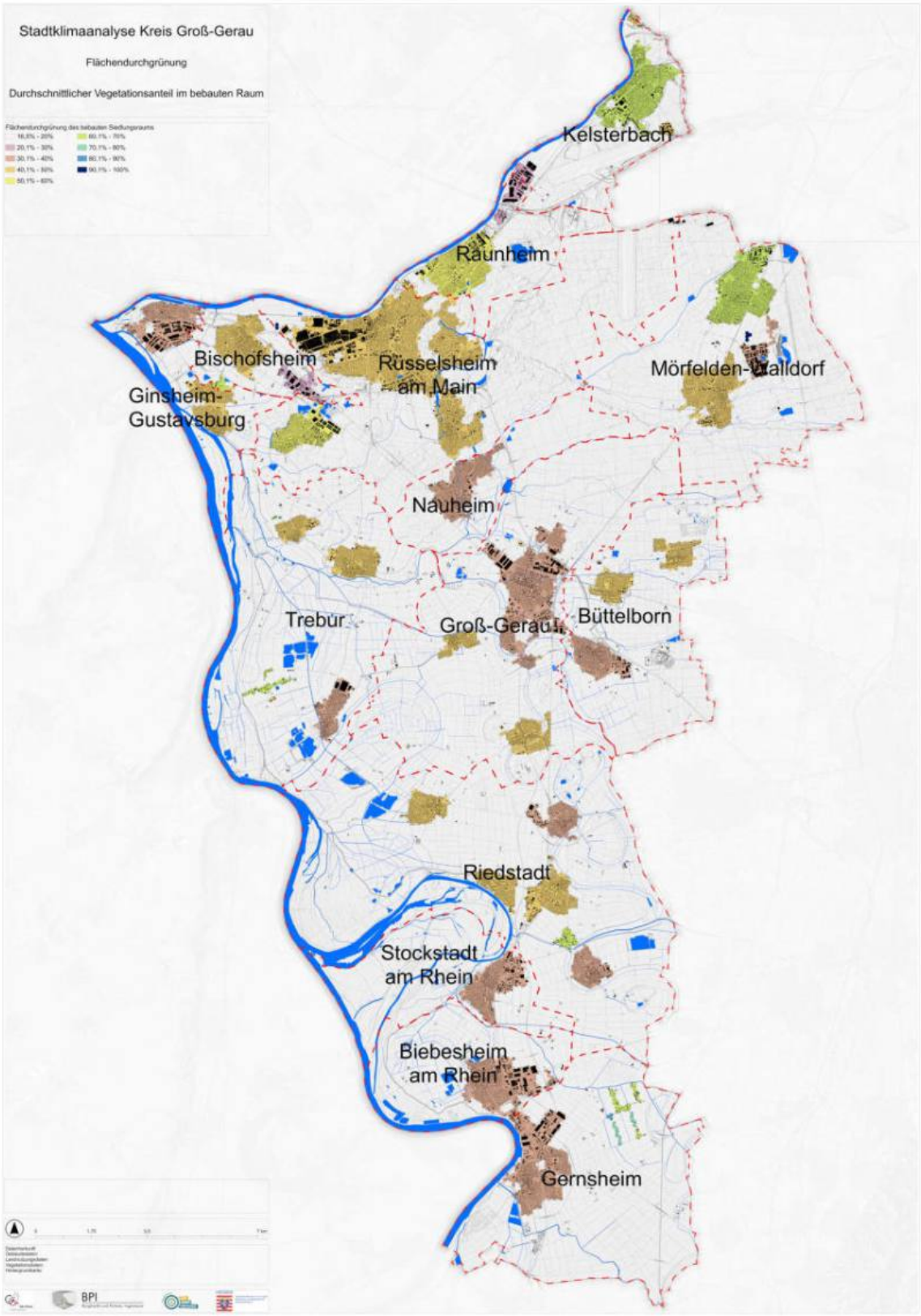


Abbildung 35: Analysekarte „Flächendurchgrünung“. Die Karte steht als sperates Dokument mit technischer Beschreibung im A3-Format zur Verfügung.

5.4 Klimatische Analysen

5.4.1 Kaltluftentstehung und Kaltlufttransport

Die Simulation der nächtlichen Kaltluftentstehung und des Kaltlufttransportes geschieht mit Hilfe des numerischen Kaltluftsimulationsprogramms „Klam_21“ des Deutschen Wetterdienstes in der Version 2.012. Hierbei ist zu beachten, dass der Untersuchungsraum der Simulation deutlich über den administrativen Bereich des Kreises Groß-Gerau hinausgeht. Die Berechnung der Kaltluftentstehung und des -tranports basiert auf der Landnutzung, der Bebauungsstruktur sowie der Topographie. Ausgegangen wird hier von einer austauscharmen Strahlungsnacht im Sommer. Die Kaltluftschichthöhen und das bodennahe Strömungsfeld (2 m über Grund) wurden für einen Referenzzeitraum von 8 Stunden nach Sonnenuntergang und einer Auflösung von 10 m berechnet. Dabei wurden für unterschiedliche Zeiten während der Simulationsnacht Schnitte (insgesamt 10 Stück) erzeugt, um den Verlauf der Kaltluftentstehung und des -transports besser abbilden zu können. Auf diese Weise besteht die Möglichkeit für alle Bereiche des administrativen Raums des Kreises Groß-Gerau den Zeitpunkt der Versorgung mit Kaltluft zu bestimmen. Die Karten aller Zeitschnitte stehen als seperate Karten zur Verfügung, nachfolgend werden die drei charakteristischten Zwischenschnitte (nach einer Stunde, drei Stunden und fünf Stunden) sowie der finale Stand nach acht Stunden abgebildet und beschrieben. Kaltluft bildet sich in den Nachtstunden, vorzugsweise während Strahlungsnächten (wolkenlos). Der klimatisch wirksame Kaltluftabfluss / -transport ist zudem abhängig von einer autochtonen Wetterlage ohne überlagernde regionale Anströmung. Gleichzeitig fördern innerstädtische Frei- und Grünflächen die lokale Kaltluftproduktion und können, je nach Lage und Ausrichtung, das Eindringen des Kaltluftabflusses in den Siedlungsraum unterstützen. In den Karten „Kaltluftentstehung und Kaltlufttransport“ wird für den administrativen Raum des Kreises Groß-Gerau die Höhe (m) der Kaltluftschichtdicke farblich differenziert dargestellt. Die pfeilhafte Visualisierung des bodennahen nächtlichen Strömungsfelds, bestehend aus Windrichtung und Windgeschwindigkeit (m/s), überlagert die flächige Darstellung der Kaltluftschichtdicke. Windgeschwindigkeiten von unter 0,05 m/s werden als stagnierend betrachtet und der übersichtlichkeithalber nicht dargestellt (siehe Abbildung 36).

Im Rahmen der einzelnen kommunalen Steckbriefe erfolgt eine genauere Betrachtung des jeweiligen Siedlungsraums sowie des angrenzenden Außenbereichs hinsichtlich des vorhandenen nächtlichen Kaltluftvolumenstroms (m³/ms) und der täglichen Oberflächentemperaturen.

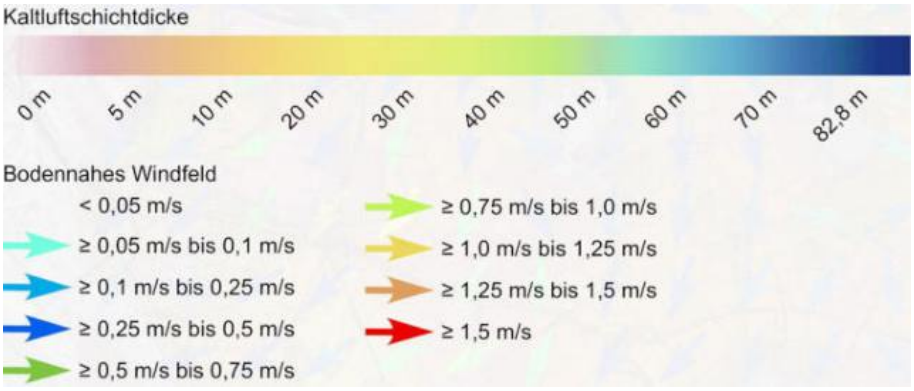


Abbildung 36: Legende zu den Analysekarten „Kaltluftentstehung und Kaltlufttansport“. Die Farbskala gibt die unterschiedlichen Kaltluftschichtdicken an, 82,8m ist dabei die maximale Kaltluftschichtdicke die nach 8 Stunden Simulation im Untersuchungsraum erreicht wird. Das bodennahe Windfeld wird erst aber einer Geschwindigkeit von ≥ 0,05 m/s dargestellt.

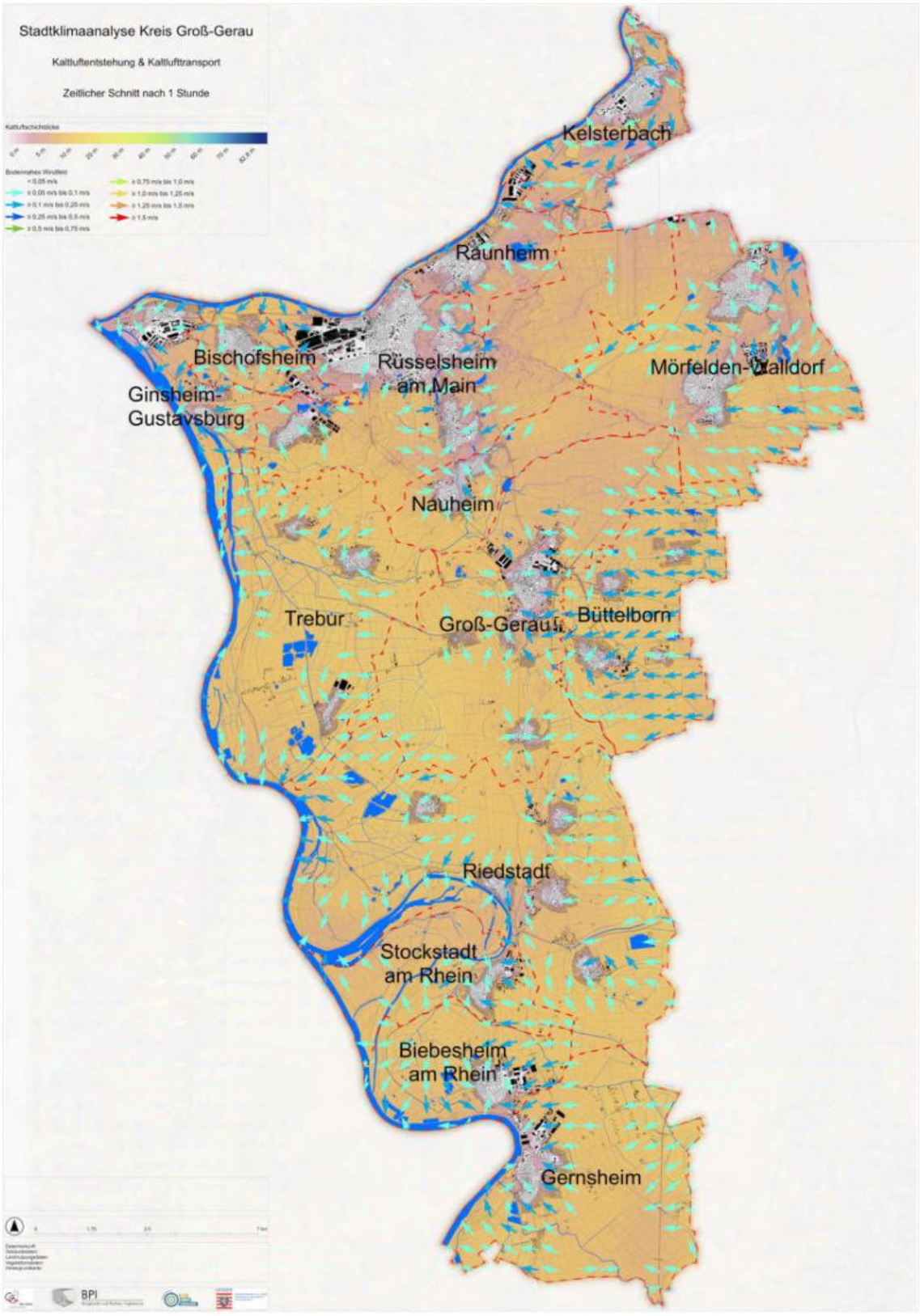


Abbildung 37: Analysekarte „Kaltluftentstehung und Kaltlufttransport“ nach einer Stunde Simulation für den Kreis Groß-Gerau. Die Karte steht als sperates Dokument mit technischer Beschreibung im A3-Format zur Verfügung.

Eine Stunde nach Sonnenuntergang (siehe Abbildung 37) hat sich innerhalb des Untersuchungsraums eine Kaltluftschichtdicke von 5 m – 10 m im Norden und 10 m – 15 m in Richtung Süden angesammelt. Die bebauten Räume sind zu diesem Zeitpunkt nur ansatzweise überströmt; sowohl im Norden als auch im Süden hat sich in den zentral gelegenen Räumen der Kommunen meist noch keine Kaltluftschicht gebildet. Von den Siedlungsrändern bis ins Umland nimmt die Kaltluftschichtdicke jedoch stetig zu.

Das bodennahe Windfeld ist im Großteil des Untersuchungsraums schwach ausgeprägt (< 0,05 m/s). Hauptsächlich vom Osten her wird der Wind in Richtung des westlich gelegenen Rheins getragen. An der nördlichen Grenze des Untersuchungsraums wird zudem eine aus Norden stammende Windströmung ersichtlich, die dort vorrangig auf den bebauten Raum trifft, bevor sie den Rhein erreicht. An den Siedlungsrändern und den Uferzonen des Rheins wird die Luft oftmals verwirbelt bzw. umgelenkt.

Neben den > 0,05 m/s beschleunigt sich die Windgeschwindigkeit vielerorts auf > 0,05 m/s – 0,1 m/s. Besonders an der nördlichen und östlichen Grenze des Untersuchungsraums werden Windgeschwindigkeiten von > 0,1 m/s – 0,25 m/s erreicht.

Drei Stunden (siehe Abbildung 38) nach Sonnenuntergang hat sich die Kaltluftschichtdicke im gesamten Untersuchungsraum auf ca. 15 m – 30 m erhöht. Nach wie vor ist die Kaltluftschichtdicke im Norden weniger stark ausgeprägt als im Süden. Die Kaltluftschichtdicke nimmt in Richtung Süden schrittweise zu, weswegen sich keine harten Grenzen zwischen der nördlichen und südlichen Kaltluftschichtdicke ergeben. Allerdings ist nun der Großteil der Kommunen vollständig überströmt. Die Kaltluftschichtdicke in den Zentren der bebauten Räume unterscheidet sich nicht maßgeblich von ihrem Umfeld. Ausgenommen sind hiervon wenige Kommunen im nördlichen Bereich des Untersuchungsraums. Hierzu zählen Rüsselsheim am Main, Bischhofsheim, Kelsterbach und Mörfelden-Walldorf. Die Kaltluft hat die Zentren dieser Siedlungen noch nicht erreicht (0 m).

Zu den zentralen Anströmrichtungen (Norden, Osten) kommt nun ein weitere hinzu: Aus Richtung Westen wird mit meist > 0,05 m/s – 0,1 m/s (ggf. Frisch-) und Kaltluft nach Norden und Nordosten getragen. Gemeinden am nordwestlichen Rand des Untersuchungsgebietes, wie Bischofsheim und Rüsselsheim am Main, werden nun aus Richtung Norden und Süden bzw. Südwesten überströmt. Auch in Biebesheim am Rhein trifft Wind aus Richtung des Rheins sowie Osten auf den bereits überströmten Siedlungsraum. Mit der neuen Ausrichtung des bodennahen Windfeldes im Westen des Untersuchungsraums geht eine Homogenisierung bzw. Stabilisierung der Windfelder einher. Verwirbelungen treten an den Rändern des bebauten Raums nicht bzw. nicht mehr so stark aus wie nach Stunde Eins.

Abbildung 38: Analysekarte „Kaltluftentstehung und Kaltlufttransport“ nach drei Stunden Simulation für den Kreis Groß-Gerau. Die Karte steht als sperates Dokument mit technischer Beschreibung im A3-Format zur Verfügung.

Fünf Stunden (siehe Abbildung 39) nach Sonnenuntergang ist mit Ausnahme Kelsterbachs im Norden der gesamte Untersuchungsraum mit Kaltluft überströmt. Im Raum Kelsterbach und Mörfelden-Walldorf ist die Kaltluftschichtdicke mit ca. 5 m am niedrigsten. An den bebauten Raum Nauheim und Rüsselsheim heranreichend steigt die Kaltluftschichtdicke auf ca. 30 m an und nimmt in Richtung Süden und Westen weiter zu. Das Rheinufer weist mit rund 50 m die höchste Kaltluftschichtdicke des Kreises auf. In Gernsheim nimmt die Kaltluftschichtdicke wieder leicht ab.

Die Windgeschwindigkeiten reduziert sich zu diesem Zeitpunkt im Großteil des Untersuchungsraums erneut auf < 0,05 m/s. Im Westen, Osten und an der nördlichen Kreisgrenze treten mit < 0,05 m/s – 0,1 m/s, und seltener > 0,1 m/s – 0,25 m/s die höchsten Windgeschwindigkeiten auf. Im Westen verläuft die Windströmung nach wie vor in Richtung Norden, wobei sie an den Grenzen des dortigen bebauten Raums an Geschwindigkeit verliert. Im Osten teilt sich die Windströmung in eine schwächere Achse zwischen den Siedlungsteilen Mörfelden-Walldorf und eine weitere Achse in Richtung Büttelborn auf, die ebenfalls beide in der Nähe des bebauten Raums an Geschwindigkeit verlieren (< 0,05 m/s). Nach wie vor trifft Kaltluft aus dem Norden an die nördliche Kreisgrenze, wobei sie südlich von Kelsterbach in Richtung Osten entlangzieht, und der Siedlungsraum mit der geringsten Kaltluftschichtdicke nur leicht aus Richtung Südosten überströmt wird.

Acht Stunden (siehe Abbildung 40) nach Sonnenuntergang ist die finale Ausprägung der Kaltluftschichtdicke im Kreis Groß-Gerau erreicht. Erkennbar ist eine achsiale Zweiteilung des Raumes zwischen den Gemeinden Rüsselsheim, Nauheim, Groß-Gerau, Büttelborn und den Gemeinden Raunheim und Mörfelden. Im Nordosten des Kreises wird eine geringere Kaltluftschichtdicke verzeichnet als im Westen bzw. Süden des Kreises. Kelsterbach charakterisiert sich durch die geringste Kaltluftschichtdicke des Kreises (ca. 20 m), wobei auch Mörfelden-Walldorf eine nur geringfügig höhere Kaltluftschichtdicke aufweist. Im Freiraum zwischen den beiden Gemeinden, sowie an der östlichen Kreisgrenze wird eine Kaltluftschichtdicke von rund 40 m verzeichnet, die in Richtung des südwestlichen Teilraums sukzessiv zunimmt. Am Rhein erreicht die Kaltluftschichtdicke eine Höhe von ca. 70 m, die im restlichen Kreis unübertroffen bleibt. Die meisten Gemeinden, inklusive Rüsselsheim, Nauheim, Groß-Gerau und Büttelborn, sind mit einer Kaltluftschichtdicke 60 m – 70 m überströmt.

Das bodennahe Windfeld weist fast ausnahmslos Windgeschwindigkeiten von < 0,05 m/s auf. Nur an der westlichen und nördlichen Kreisgrenze werden erhöhte Windgeschwindigkeiten verzeichnet. Im Westen wird der Wind entlang des Rheins in Richtung Nordwesten transportiert, und im Norden wird Kelsterbach durch die aus südwestlich stammende Windströmung überströmt.

Abbildung 39: Analysekarte „Kaltluftentstehung und Kaltlufttransport“ nach fünf Stunden Simulation für den Kreis Groß-Gerau. Die Karte steht als sperates Dokument mit technischer Beschreibung im A3-Format zur Verfügung.

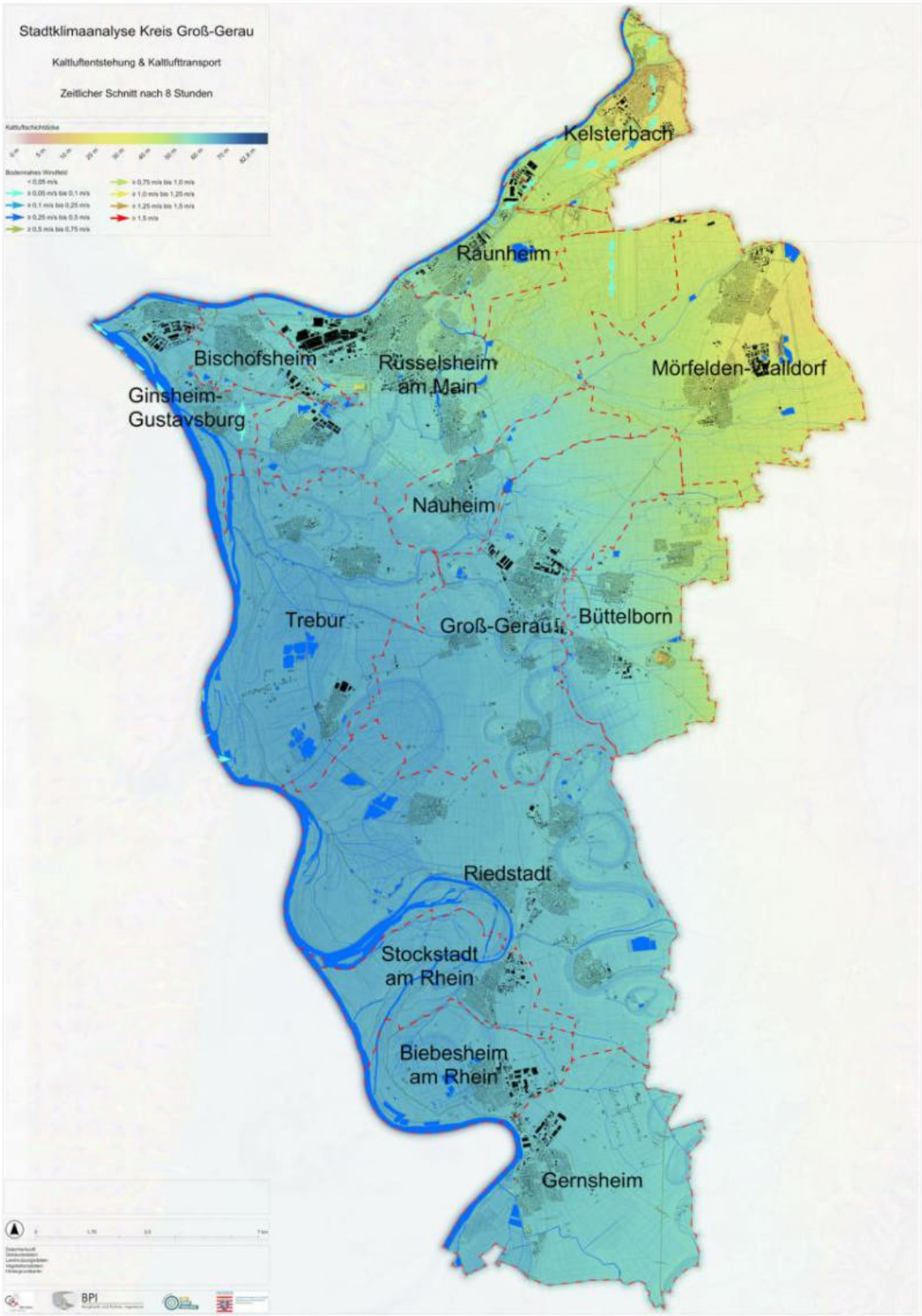


Abbildung 40: Analysekarte „Kaltluftentstehung und Kaltlufttransport“ nach acht Stunden Simulation für den Kreis Groß-Gerau. Die Karte steht als sperates Dokument mit technischer Beschreibung im A3-Format zur Verfügung.

5.4.2 Oberflächentemperatur

Die Oberflächentemperaturen wurden für den Kreis Groß-Gerau auf Grundlage der Landsat-8 Satellitendaten erhoben. Im Rahmen der Analyse wurden für die Jahre 2021, 2022 und 2023 Tage gesucht, bei denen eine austauscharme Wetterlage vorherrschte, der Bedeckungsgrad durch Wolken unter 10 % lag, sowie die 25 °C Lufttemperatur (als Definition eines „Sommertages“) bereits früh am Tag (bis ca. 12:00 Uhr) erreicht wurde. Zeitgleich musste dann eine Überfliegungen durch den Landsat-8 Satellit stattgefunden haben. Während des untersuchten Zeitraums überflog der Landsat-8 Satellit den Bereich des Kreises Groß-Gerau im Zeitfenster zwischen 10:00 Uhr und 10:30 Uhr. Entsprechend konnten 3 Tage aus den Satellitendaten gefiltert werden, die alle aufgeführten Kriterien entsprachen. Dabei handeltet es sich bei allen drei Tagen um Aufnahmen, die zu Begin des Augusts aufgenommen wurden. Aus den drei ausgewählten Datensätzen der Jahre 2021, 2022 und 2023 wurde dann der arithmetische Mittelwert der Oberflächentemperatur für den Zeitraum zwischen 10:00 Uhr und 10:30 Uhr an einem Heißen Tag berechnet (siehe Abbildung 41. Aufgrund der Dynamik im Offenland (z.B. Feldumbruch während der Überfliegungen) sowie zur stärkeren Fokussierung auf den bebauten Raum, wurden in der Gesamtkarte zur Oberflächentemperatur im Kreis Groß-Gerau Offenland und Waldbereiche maskiert / ausgeblendet[5].

Bei der Interpretation der Oberflächentemperatur muss darauf geachtet werden, dass es sich bei den visualisierten Werten nicht um eine Darstellung der Lufttemperatur handelt. Zudem ist eine direkte Übertragung zwischen Oberflächentemperatur und Lufttemperatur aufgrund der Komplexität der klimatischen Wirkzusammenhänge planerisch und klimatisch nicht zielführend. Dennoch besitzt die flächenhafte Darstellung der Oberflächentemperaturen eine wichtige klimatische und planerische Aussagekraft. Räume deren Oberflächen sich schnell aufheizen, sind typsicherweise gering durchgrünt, gleichzeitig besitzen die versiegelten Oberflächen meist eine geringe Albedo (Rückstrahleffekt einer Oberfläche), wodurch mehr Sonnenenergie durch das Material absobiert werden kann, wodurch sich das thermische Budget erhöht und die Temperatur der Oberfläche ansteigt. Neben der Rückstrahlfähigkeit der Oberflächen sind jedoch noch weitere physikalische Eigenschaften, wie Masse, Leitfähigkeit und Emissionsvermögen des Materials für die thermische Charakterisierung eines Materials / Oberfläche ausschlaggebend. Es wird jedoch deutlich, dass Flächen die sich bereits früh am Tag aufheizen, das Überwärmungsrisiko des Raums sowie die thermische Belastung für den Menschen erhöhen. Entsprechend sind flächenhafte Ausprägungen von Oberflächen-HotSpots zu vermeiden, bzw. es wird empfohlenen diesen strategisch entgegenzuwirken.

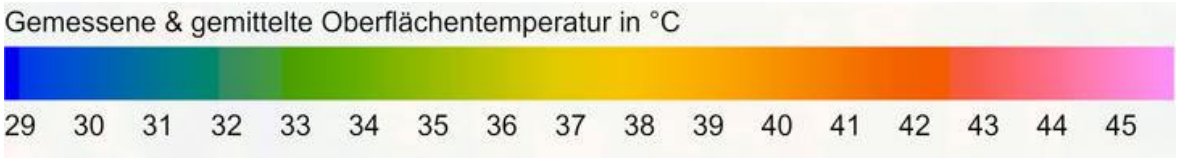


Abbildung 41: Legende zur Oberflächentemperatur vormittags, zwischen 10:00 Uhr und 10:30 Uhr gemessen und gemittelt aus Landsat 8-Daten für jeweils einen Heißen Tag (LTmax ≥ 30 °C) im August 2021, 2022, 2023.

[5] im Rahmen der Abgabe der GIS-Daten wurden zwei Datensätze, mit und ohne Offenland & Wald generiert und dem AG übergeben.

Zumeist liegen die gemessenen und gemittelten Oberflächentemperaturen auf den Siedlungsflächen der Kreismitglieder vormittags zwischen 10:00 Uhr und 10:30 Uhr im Bereich von 33 °C – 38 °C. Je nach Siedlungsgröße und der mit der wachsenden Größe der Kommune einhergehenden Vielfalt an Flächennutzungen und Bautypen variieren die Oberflächentemperaturen auch innerhalb einzelner Siedlungen voneinander. Die Oberflächentemperaturen der kleineren, dörflich geprägten Kreiskommunen sind untereinander homogener als jene in den größeren Gemeinden, wie z.B. „Rüsselsheim am Main“, „Raunheim“, „Groß-Gerau“, „Biebesheim am Rhein“ oder „Gernsheim“. Letztere besitzen größere Industrie- und Gewerbeflächen, die in den Ort integriert sind und von der Oberflächentemperatur her meist deutlich die Temperaturen ihres direkten Umfelds übersteigen (ca. 30 °C – 45 °C). Auch die Abwesenheit von Grün- und Freiflächen können jedoch erhöhte Oberflächentemperaturen hervorrufen, weshalb auch in den vorrangig wohngenutzten Räumen der Kommunen die gemessenen und gemittelten Temperaturen voneinander abweichen. Die Temperaturunterschiede sind hier jedoch meist gering und beschränken sich auf kleinere Räume als dies bei den Industrie- und Gewerbeflächen der Fall ist.

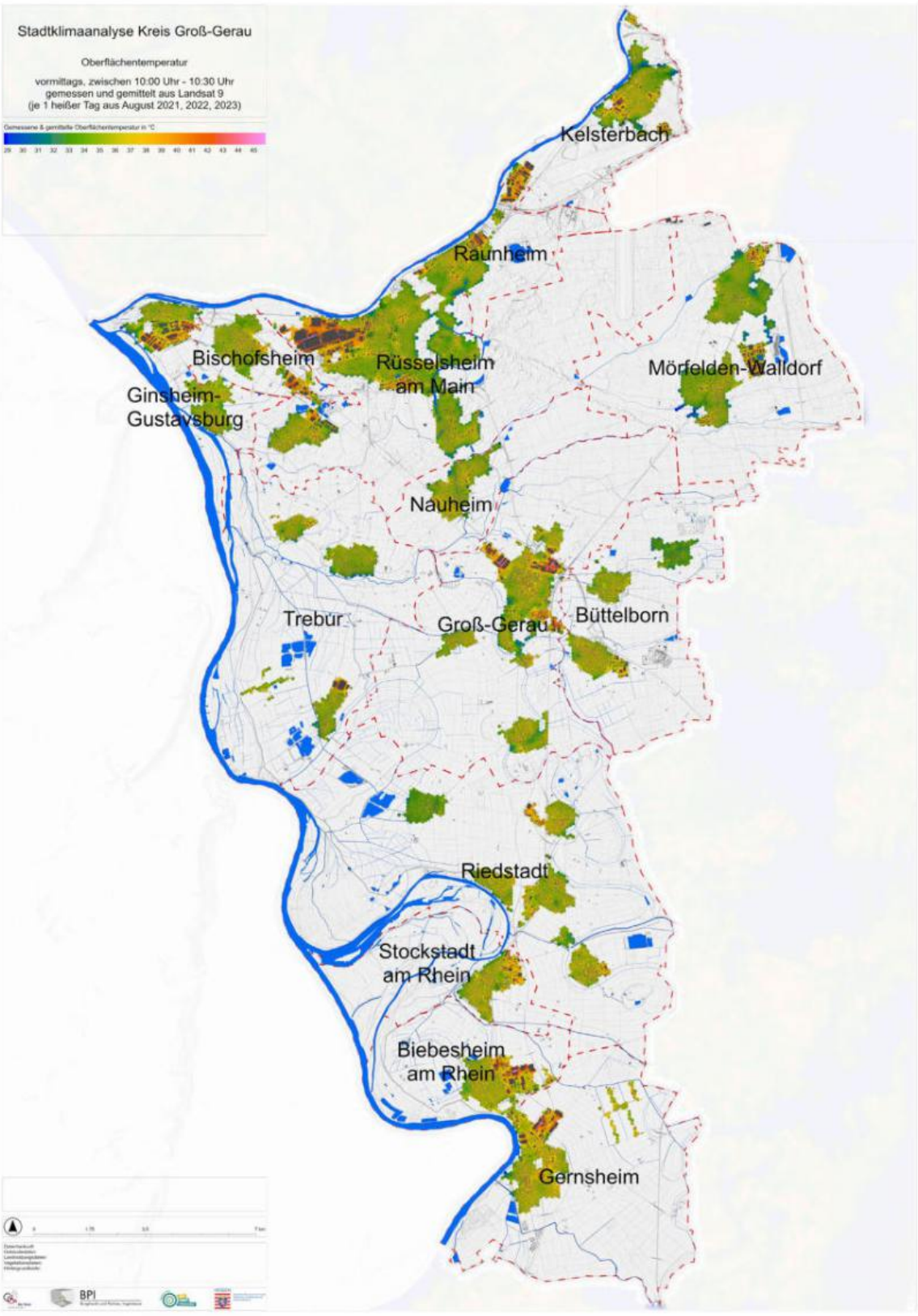


Abbildung 42: Analysekarte „Oberflächentemperatur“ für den Kreis Groß-Gerau auf Basis von ausgewerteten Landsat 8-Daten. Die Karte steht als sperates Dokument mit technischer Beschreibung im A3-Format zur Verfügung.

5.4.3 Städtischer Wärmeinseleffekt

Die bodennahe nächtliche Lufttemperatur wird rechnerisch für 04:00 Uhr nachts (UTC), während eines „Heißen Tages“ ($LT_{max} \geq 30$ °C) berechnet. Prinzipiell ist eine Simulation für jede beliebige Uhrzeit möglich. I.d.R. stellt sich um 04:00 Uhr nachts (UTC) allerdings die stärkste Abkühlung im Offenland ein, wodurch der städtische Wärmeinseleffekt in Bereichen des überwärmten Siedlungsraums zu diesem Zeitpunkt am deutlichsten hervortritt.

Als Eingangsparameter für die anzunehmende Lufttemperatur im Außenbereich wird das Mittel der Tagesmaxima sowie der korrespondierenden Nachtminima für einen regionaltypischen „Heißen Tage“ des letzten 30 Jahre ermittelt. Als Referenz dient hierfür der historische Datenbestand des DWDs. Entsprechend lässt sich ein typischer „Heißer Tag“ in der Region, während dem letzten 30-jährigen Mittel, mit einem Maximum von 32,5 °C und einem Minimum der Lufttemperatur in der Nacht von 17,1 °C im Außenbereich charakterisieren (siehe Abbildung 43). Für die lokaltypische Durchlüftung wird eine austauscharme Wetterlage ohne regionale Überströmung angenommen, in der eine Schwachwindsituation in Form des bodennahen Flurwindes dominierend ist. Entsprechend wird als Eingangsparameter für das bodennahe nächtliche Windfeld auf die, in den Kaltluftsimulationen berechneten Windgeschwindigkeiten zurückgegriffen. Im Rahmen der einzelnen kommunalen Steckbriefe erfolgt eine genauere Betrachtung des jeweiligen Siedlungsraums hinsichtlich der simulierten nächtlichen bodennahen Lufttemperatur.

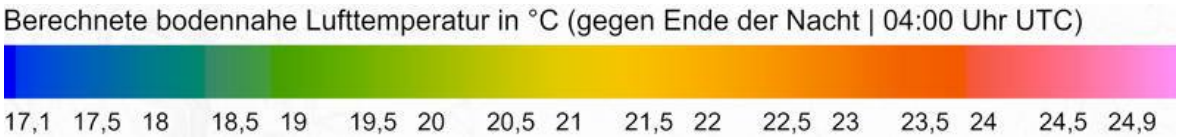


Abbildung 43: Legende zur berechneten bodennahen Lufttemperatur zur Darstellung des Städtischen Wärmeinseleffekts. Die Berechnung erfolgt für 04:00 Uhr nachts an einem vorangegangenen regionaltypischen Heißen Tag mit einer Tagesmaximaltemperatur von 32,5 °C und einer -minimaltemperatur von 17,1 °C.

Die für die Nacht eines regionaltypischen Heißen Tages berechneten bodennahen Lufttemperaturen liegen im bebauten Raum der meisten Kreismitglieder am häufigsten zwischen 21,5 °C und 24 °C. Die nächtlichen bodennahen Lufttemperaturen von 24 °C werden vorrangig in den Industrie- und Gewerbegebieten überschritten, die in den Siedlungsraum der Kommunen integriert sind (z.B. Rüsselsheim am Main, Groß-Gerau). Da die Industrie- und Gewerbegebiete in den südlichen Teilen des Kreises (Gernsheim, Biebesheim am Rhein, Stockstadt am Rhein) mitunter durch große Grün- bzw. Freiflächen gespickt sind, hält sich die Überwärmung dieser Gebiete im Vergleich zu den dichter bebauten Industrie- und Gewerbegebieten der restlichen Kreis- und Gewerbegebiete in Grenzen. Gebiete mit einem hohen Durchgrünungsanteil (vgl. Kapitel 63) weisen nachts niedrigere bodennahe Lufttemperaturen auf als stark bebaute Räume.

Da Grünräume, die nicht im direkten Zusammenhang mit dem bebauten Raum stehen, nicht in die Karte aufgenommen werden, sind es Parkanlagen, Gärten, Friedhöfe und Sport- und Freizeitflächen, die die recht homogenen Lufttemperaturen des bebauten Raums auflockern. In den kleineren Kreiskommunen nehmen die simulierten Temperaturen meist zu den Siedlungsrändern hin ab, während in den größeren Kommunen größere Grün- und Kleinflächen direkt in den bebauten Raum integriert sind, und diesen wie z.B. in Groß-Gerau oder Gernsheim temperaturtechnisch punktuell entlasten. Im nördlichen Teil des Kreises (Rüsselsheim am Main, Raunheim, Walldorf und im Norden Ginsheim-Gustavsburgs) liegen die nächtli-

chen Temperaturen der Wohngebiete bei rund 20 °C bis 21 °C und sind gegenüber den städtischen Kernbereichen oder den Wohngebieten der anderen Kreismitglieder etwas kühler.

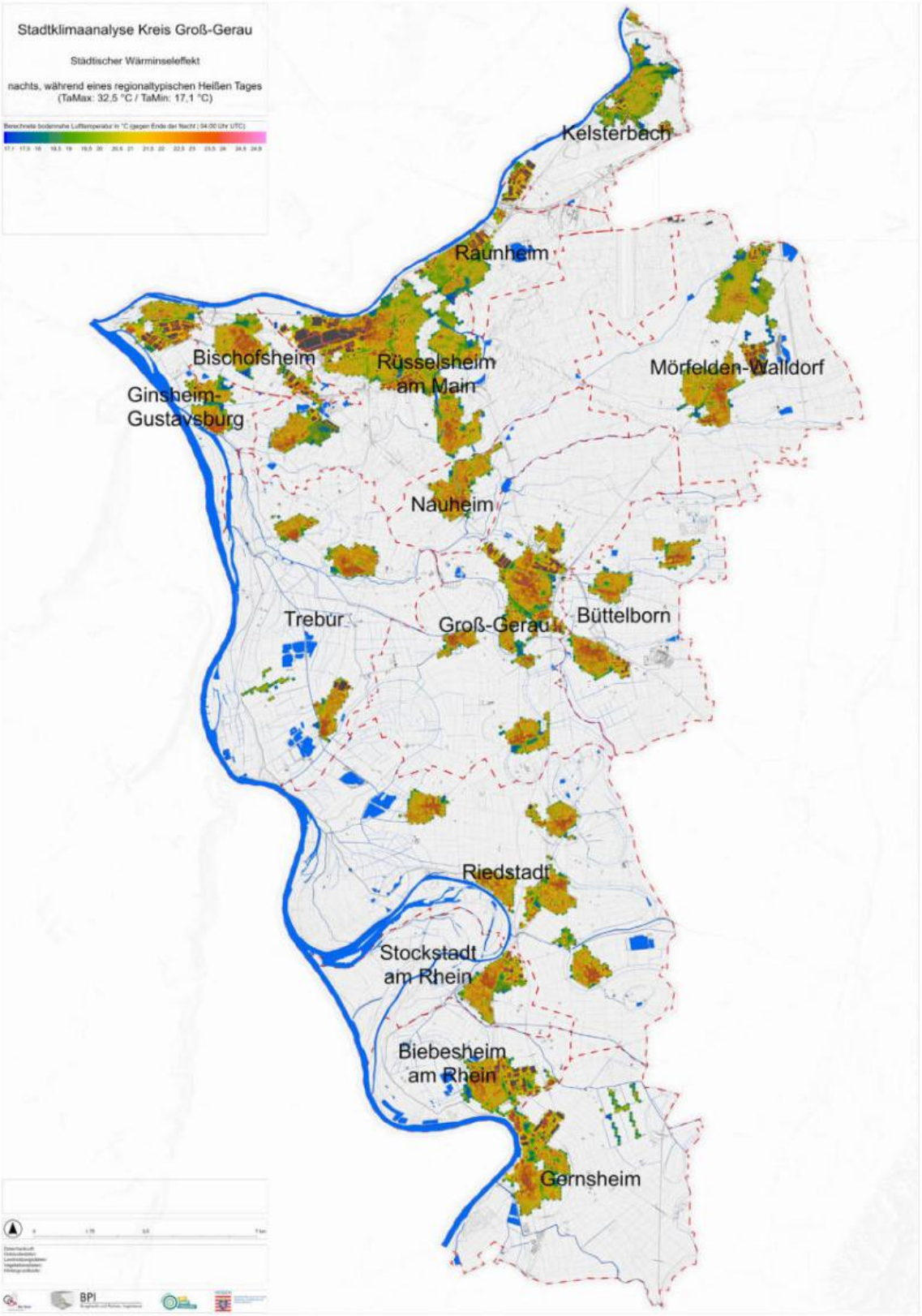


Abbildung 44: Analysekarte „Städtischer Wärmeinseleffekt“ für den Kreis Groß-Gerau. Die Karte steht als sperates Dokument mit technischer Beschreibung im A3-Format zur Verfügung.

6 Klimatischer Bestand und Szenarien

6.1 Klimaanalysekarte

Klimaanalysekarten werden laut VDI-Richtlinien als thematische Fachkarten definiert, die sich grundsätzlich von amtlichen Festlegungskarten unterscheiden. Als thematische Fachkarten (oder auch „Planungsgrundlagenkarten“) geben sie durch die flächenbezogene Visualisierung von Klimaeigenschaften und -phänomenen Aufschluss über alle klimatisch relevanten Belange eines Stadtgebietes. Mit den anhand dieser Informationsgrundlage abgeleiteten Planungs- und Handlungsempfehlungen (Handlungskarte „Klimaanpassung“) nimmt die Klimaanalysekarte für Städte und Regionen eine zentrale Funktion für die praktische Raumanalyse und sachgerechte Durchführung von Planungsprozessen ein.

Die Darstellung und Berechnung der Klimaanalysekarten unterliegt aufgrund der Individualität der Untersuchungsräume keinem explizit durch den VDI festgelegtem Maßstab. Trotz einer grundsätzlich flexibleren Handhabung bei Inhalt, Kartengrafik und Kartenmaßstab, die aus dem vermehrten Einsatz von kartengestützten Planungsinformationssystemen (Geoinformationssysteme (GIS)) resultiert, ist bei der Erstellung von Klimaanalysekarten jedoch grundsätzlich *„[…] die Arbeit mit vergleichsweise großmaßstäbigen Darstellungen erforderlich“* (VDI 2015: 12). In der Übersicht des VDI zu den „Steuerungsinstrumente[n] für die Planung auf unterschiedlichen Maßstabsebenen und entsprechende[n] Fachbeiträge[n]“ sind die Darstellung thermischer Belastungsräume (Überwärmungsräume) und der Luftleitbahnen sowie der Kaltluftentstehungsflächen dem Mesoklima und somit der Ebene der Regionalplanung (Raumordnungsplanung im Maßstab 1 : 50.000 – 1 : 100.000), Flächennutzungsplanung und der vorbereitenden Bauleitplanung (Bauleitplanung im Maßstab 1 : 5000 – 1 : 25.000) zugeordnet (VDI 2015: 8). Über detaillierte, kleinräumige mikroklimatische Verhältnisse (≤ 1 : 1000) können in Klimaanalysekarten, deren Funktion in der Visualisierung thermischer Belastungsräume, Luftleitbahnen und Kaltluftentstehungsflächen liegt, demnach nur bedingt Aussagen getroffen werden.

In diesem Sinne werden in Klimaanalysekarten klimatische Verhältnisse wie die Temperaturverteilung in Kombination mit bewertenden Sachverhalten wie z.B. Frischluftschneisen dargestellt, um einen Gesamtüberblick über alle relevanten Klimaelemente eines Stadtgebietes zu erhalten (VDI 2015: 12 f.). Hierfür werden in den Untersuchungsräumen sogenannte Klimatope ausgewiesen. Diese beschreiben *„[…] räumliche Bereiche mit vergleichbaren, einheitlichen, kleinräumigen, bodennahen lokalklimatischen Verhältnissen und definieren sich hauptsächlich über die jeweilige Nutzungsform (Siedlung, Freiraum, Wasser)“* (VDI 2015: 32). Bei den für die Zuweisung der Klimatope relevanten Aspekten handelt es sich in erster Linie um:

- Flächennutzung, Bebauungsdichte, Versiegelungsgrad,
- Oberflächenstruktur, Rauigkeit,
- Relief,
- Vegetationsart/-struktur,
- Lage im Stadtgebiet (VDI 2015: 14).

Sofern das Relief nicht stark variiere, sei bei ähnlichen oder gleichen Flächennutzungsstrukturen in der Regel auch von vergleichbaren mikroklimatischen Bedingungen auszugehen, so der VDI (VDI 2015: 13). In Bezug auf die Klimatopabgrenzung wird zusätzlich darauf hingewiesen *„[…] dass sich klimatische Prozesse nicht linienscharf an Bebauungs- und Nutzungs-*

grenzen anpassen, sondern fließende Übergänge zu benachbarten Flächen vorliegen.“ (VDI 2015: 13).

Je nach den lokalen Bedingungen werden verschiedene Klima- bzw. Klimatoptypen (Freiland- , Wald-, Misch- und Übergangs-, Vorstadt-, Stadt-, Innenstadtklima) nach ihren prägenden Charakteristiken voneinander abgegrenzt. Zu jedem dieser Klimatope werden vom VDI zudem eigene planungsrelevante Hinweise vorgegeben (VDI 2015: 15 – 21) (siehe Abbildung 45).

Freilandklima (Kaltluftentstehungsgebiete)

Freilandklimatope stellen sich überwiegend über unbewaldeten, vegetationsbestandenen / niedrig bewachsenen Außenbereichen ein. Sie zeichnen sich durch ungestörte Tagesgänge von Lufttemperatur und -feuchte und weitgehend unbeeinträchtigte Windströmungsbedingungen aus und wirken als Kaltluftentstehungsgebiete. Da in den Freilandbereichen selten (lufthygienisch relevante) Emittenten vorkommen und bei geeigneten Wetterlagen in den Nachtstunden Kaltluftmassen gebildet werden, können diese Bereiche eine hohe Ausgleichsfunktion für die human-biometeorologisch und lufthygienisch belasteten bebauten Bereiche besitzen.

Hinweise für die Planung

- Aufforstungs- und Siedlungsmöglichkeiten entsprechend den lokalklimatischen Verhältnissen, jedoch zudem Bedeutung der Flächen (hierzu dient die Planungshinweiskarte, sie klassifiziert die Ausgleichsräume und definiert potentiell notwendige klimatische Entwicklungsgutachten) für den großräumigen Luftaustausch beachten (z.B. in Stadtrandlage);
- Erhaltung des Kaltluftentstehungspotenzials.

Waldklima (Frischluftentstehungsgebiete)

Das Klima im Stammraum eines Walds wird durch den Energieumsatz der Erdoberfläche im Waldbestand (verminderte Ein- und Ausstrahlung) bestimmt. Dichte und höher wachsende Baumvegetation führt zu gedämpften Tagesgängen von Lufttemperatur und -feuchte sowie zu niedrigen Windgeschwindigkeiten im Bestand. Das Kaltluftentstehungsgebiet befindet sich oberhalb des Kronenraums. Deshalb sind Waldgebiete auf geneigten Flächen hoch relevant für die Entstehung von Kaltluft/Frischluft und deren Dynamik. Waldflächen erweisen sich aufgrund sehr geringer thermischer und human-biometeorologischer Belastungen als wertvolle Regenerations- und Erho-lungsräume. Darüber hinaus übernehmen Wälder bei geringen oder fehlenden Emissi-onen die Funktion als Frischluft- und Reinluftgebiete, können jedoch aufgrund der ho-hen Rauigkeit keine Luftleitfunktionen übernehmen.

Hinweise für die Planung

- Erhalten und ausbauen, soweit lokalklimatisch verträglich
- Funktion bei benachbarten Gebieten mit höher belasteter Luft: Immissionsschutz-wald (Luftgeneration)

Misch- und Übergangsklimate

Das Misch- und Übergangsklima beschreibt vegetationsgeprägte Gebiete von ausreichender Größe (ab 1 ha), um ein lokales klimatisches Ausgleichspotential zu generieren. Diese Flächen besitzen eine hohe klimaökologische Wertigkeit als Puffer- und Ausgleichsflächen in Nachbarschaft zu klimatisch belasteten Gebieten. Auf diesen Flächen findet eine ausreichende lokale Belüftung und Evapotranspiration statt, wodurch sie insbesondere in den Sommermonaten eine wichtige klimatisch regulierende Funktion übernehmen.

Hinweise für die Planung

- Erhalten und weitere Versiegelung vermeiden (z.B. innerstädtisches Grün)

Vorstadtklima

Das Vorstadtklima[6] entsteht in verdichteten Gebieten mit versiegelten Flächen, aber mit viel Vegetation in den Freiräumen und moderatem nächtlichen Abkühlungspotential. Die Belüftung kann durch die Bebauung eingeschränkt sein.

Hinweise für die Planung

- weitere Versiegelung vermeiden
- Arrondierung (Einbezug angrenzender Flächen) möglich

Stadtklima

Charakteristisch für das Stadtklima ist eine überwiegend dichte, geschlossene Zeilen- und Blockbebauung mit überwiegend hohen Baukörpern und Straßenschluchten. Bedingt durch den hohen Versiegelungsgrad, die ausgeprägten Oberflächenrauigkeiten und den geringen Grünflächenanteil ist der Stadtkörper während austauscharmer Strahlungsnächte deutlich überwärmt. Tagsüber treten hohe strahlungsbeeinflusste Lufttemperaturen auf, die zu Hitzestress führen. Die dichte städtische Bebauung verursacht ausgeprägte Wärmeinseln mit eingeschränkten Austauschbedingungen, die mit zeitweise ungünstigen human-biometeorologischen Verhältnissen und erhöhter Luftbelastung verbunden sind und das Stadtklima prägen.

Hinweise für die Planung

- Entsiegelung und anschließend geeignete Begrünung, Wasserflächen etc.
- Blockentkernung und -begrünung
- Fassaden- und Dachbegrünungen anstreben
- hohe Verkehrsdichte in engen Straßenschluchten vermeiden
- verriegelnde Bebauung zum Umland vermeiden
- emissionsarme Energieversorgung anstreben

[6] Die Bezeichnung „Vorstadtklima“ ist ein im Rahmen der Klimatopeinteilung durch die VDI gewählter Begriff und bezieht sich nicht direkt auf die typische Definition einer Vorstadt im städtebaulichen Sinn.

Innenstadtklima

Kennzeichnend für das Innenstadtklima sind ein sehr hoher Versiegelungsgrad, hohe Oberflächenrauigkeit sowie ein geringer Grünflächenanteil, der lediglich durch Einzelbäume im Straßenraum sowie kleine Rasenflächen, zum Teil mit Strauchvegetation als Straßenbegleitgrün, charakterisiert ist. Aufgrund dieser Eigenschaften weist das Innenstadtklima die stärksten mikroklimatischen Veränderungen im Stadtgebiet auf. Hierzu zählt vor allem der starke Wärmeinseleffekt, bedingt durch die Wärmespeicherfähigkeit der städtischen Oberflächen und die starken Windfeldveränderungen, die sich in den straßenparallelen Be- und Entlüftungssituationen widerspiegeln. Das Innenstadtklima ist human-biometeorologisch sehr ungünstig.

Hinweise für die Planung

- Entsiegelung
- Blockentkernung und -begrünung
- Fassaden- und Dachbegrünungen anstreben
- hohe Verkehrsdichte in engen Straßenschluchten vermeiden
- verriegelnde Bebauung zum Umland vermeiden
- Verkehrsberuhigung und emissionsarme Energieversorgung anstreben

Da die reine Klimatopausweisung für die Berücksichtigung aller lokaler Besonderheiten urbaner Untersuchungsräume unzureichend ist, wird die Klimaanalysekarte zusätzlich durch Informationen und Darstellungen zu weiteren klimatischen Grundparametern wie z.B. dem bodennahen nächtlichen Windfeld und der Intensität des Kaltluftvolumenstroms ergänzt.

Abbildung 45: Legende der Klimaanalysekarte nach VDI-RL 3787 Blatt 1

Der unbebaute Außenraum im Kreis Groß-Gerau gliedert sich in Freiland- und Waldklimatope. In Richtung Süden nehmen anteilig die Agrar- und Weideflächen zu (Freilandklimatop), im Nordosten des Untersuchungsgebietes dagegen die bewaldeten Flächen (Waldklimatop). Die städtische Ausprägung der Klimatope sowie die Verteilung des Kaltluftvolumenstroms werden maßgeblich durch das nächtliche bodennahe Windfeld beeinflusst. Für dieses wurde

exemplarisch das gemittelte Windfeld verwendet, das 8 Stunden nach Sonnenuntergang auftritt. Ähnlich der regionaltypischen täglichen Anströmung in den Sommermonaten, für deren Ermittlung die DWD- und HLNUG-Stationen aus Frankfurt am Main, Darmstadt und Mannheim herangezogen wurden, strömt die Kaltluft auch bei Ausbleiben der regionalen Überströmung zu diesem Zeitpunkt vorwiegend aus Richtung Süd / Südwest in den Untersuchungsraum hinein. Von dort aus strömt der Wind nahezu uniform in Richtung Nord / Nordosten weiter, wobei die Siedlungsräume teils um- und teils überströmt werden. In den südlichen Gemeinden nehmen die Winde Geschwindigkeiten von < 0,05 m/s bis < 0,25 m/s an. Ab Riedstadt treten Windgeschwindigkeiten von < 0,05 m/s seltener auf. Häufiger werden Windgeschwindigkeiten von < 0,1 m/s und < 0,25 m/s simuliert, die sich über dem Freiland wie z.B. zwischen Ginsheim und Bauschheim gelegentlich auf < 0,5 m/s beschleunigen können. Über dem Rhein, und Main nahe Rüsselsheim werden vereinzelt Windgeschwindigkeiten von bis zu < 0,75 m/s erfasst. Der Kaltluftvolumenstrom bildet sich am stärksten im westlichen Bereich des Untersuchungsraums aus (Trebur, Groß-Gerau, Nauheim, Ginsheim-Gustavsburg, Bischhofsheim, Rüsselsheim am Main, Kelsterbach). Während der Kaltluftvolumenstrom am Main und Rhein ungestört verläuft, umfließt er auf dem Festland großteilig die bebauten Räume und wird dem nächtlichen bodennahen Windfeld nach in Richtung Nord / Nordost weitergetragen.

Misch- und Übergangsklimatope entstehen im Grenzgebiet des bebauten- und unbebauten Raums und markieren den Übergang zwischen dem städtischen und dem Freilandklima. Charakteristisch für die Entstehungsräume des Misch- und Übergangsklimatops sind Siedlungsränder und innerstädtische Freiräume wie Friedhöfe, Parks oder Kleingärtenanlagen. Eindrückliche Beispiele für den Einzug des Misch- und Übergangsklimatops in weite Teile des bebauten Raums zeigen sich in den nördlichen Kommunen des Kreises, darunter Walldorf, Raunheim, Rüsselsheim am Main, Bischofsheim und Ginsheim-Guastavsburg. Hier mischt es sich mit dem Vorstadtklimatop, das in allen Kreiskommunen den Großteil des Siedlungsgebietes beansprucht. In den funktionalen Zentren der Siedlungsräume, die meist durch hohe Bebauungsdichten und Nutzungsmischungen charakterisiert werden, mangelt es auch meist an Vegetation und Durchlüftungsmöglichkeiten. Hier staut sich tagsüber die erwärmte Luft und trägt so zur Entstehung des Stadtklimatops bei. In größeren Kommunen wie z.B. Groß-Gerau, Rüsselsheim am Main oder Gernsheim werden von diesem Klimatop größere bebaute Teilflächen beansprucht, als dies in den kleineren Kreiskommunen der Fall ist. Unabhängig von der Größe des Siedlungsraums weist jedoch jede Kommune mindestens einen Bereich mit dem Klimatop Stadtklima auf. Zusätzlich zu den verdichteten, meist innerstädtisch gelegenen Räumen werden auch nahezu alle örtlichen Industrie- und Gewerbegebiete durch das Stadtklimatop gekennzeichnet. Große, stark verdichtete Industrie- und Gewerbegebiete begünstigen zudem die Entstehung des Innenstadtklimatops. Dies ist z.B. in Groß-Gerau oder Rüsselsheim am Main der Fall.

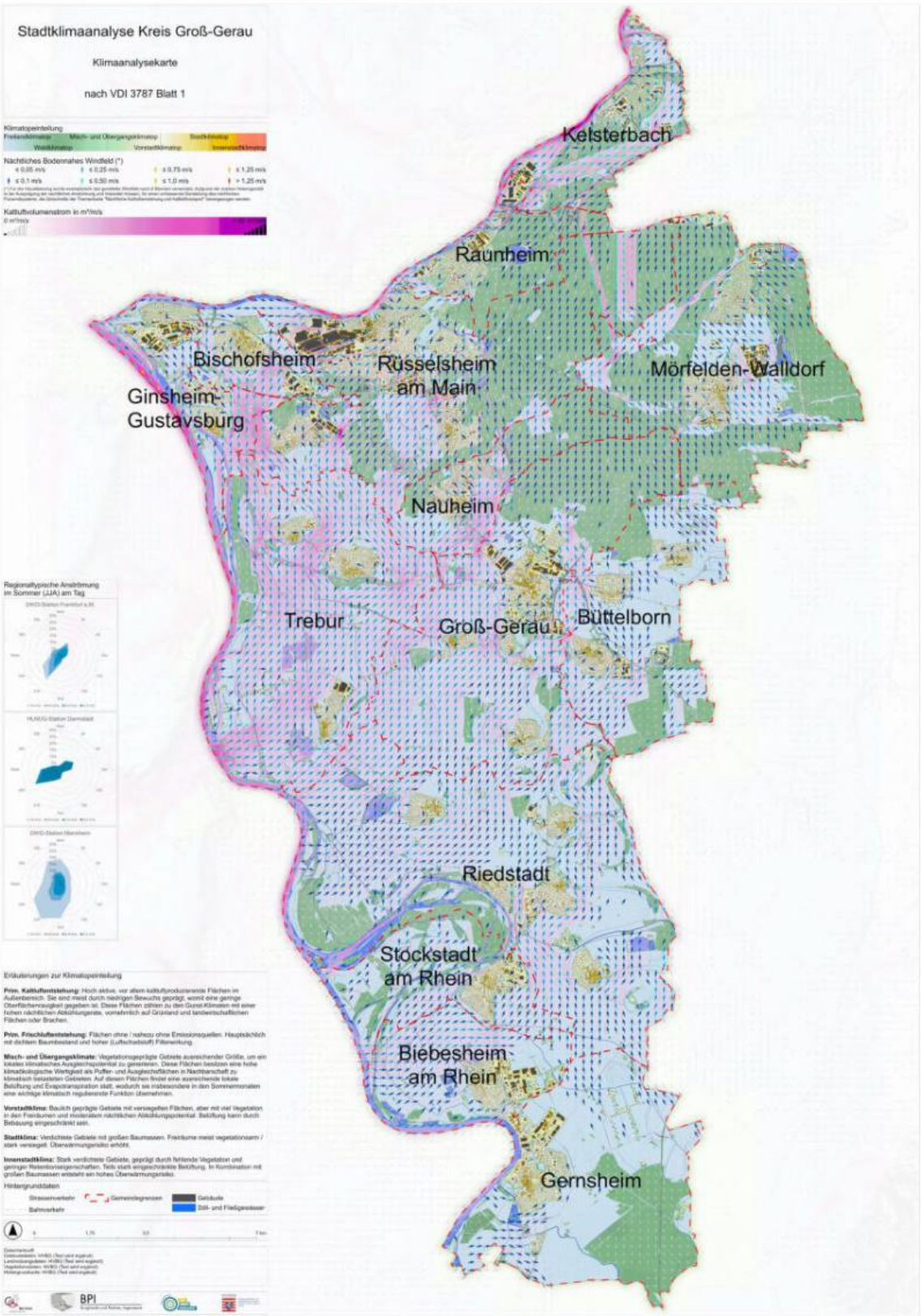


Abbildung 46: Klimaanalysekarte für den Kreis Groß-Gerau. Die Karte steht als sperates Dokument mit technischer Beschreibung im A3-Format und A0-Format zur Verfügung.

6.2 Klimaprojektionen

6.2.1 Szenarien und Klimamodelle

Um eine allumfängliche Beschreibung der klimatischen Situation für den Kreis Groß-Gerau zu gewährleisten, ist es notwendig neben dem historisch klimatischen Status Quo (vgl. Kapitel 5.1) auch die erwartbare zukünftige Entwicklung des Klimas für die engere Region zu betrachten.

Das Kapitel *Klimaszenarien* umfasst die Darstellung der modellierten Daten zu den projizierten Klimaveränderungen gemäß der Parameter Temperatur und Niederschlag. Während temperaturbezogene Entwicklungen meist in der öffentlichen Wissenschaftskommunikation und in Form von politischen Zielen (z.B. 2°C-Ziel bis zum Jahr 2100) präsent sind, existieren noch weitere Klimaparameter (bspw. Niederschlag, Wind, Strahlung, Luftdruck, Sonnenscheindauer, relative Feuchte und Verdunstung) (vgl. NLWKN o.J.), die sich durch allgemeine Klimaveränderungen auf Menschen und Natur auswirken.

Seit dem fünften Sachstandsbericht des Weltklimarates (IPCC) wird der Begriff „Representative Concentration Pathway“ (RCP) zur Beschreibung der Szenarien verwendet. Der jeweilig zugehörige Zahlenwert, z.B. RCP 8.5, beschreibt nicht den Temperaturanstieg bis in Jahr 2100, sondern den Strahlungsantrieb (Wirkung der Strahlung aus dem Weltall, welche durch u.a. Treibhausgase verstärkt wird) in W/m². Anders ausgedrückt wird im RCP 8.5 für das Jahr 2100 von einer Änderung der Energiebilanz der Erde um +8.5 Watt pro Quadratmeter ausgegangen. Dieser zusätzliche Energieeintrag spiegelt sich u.a. in der Erhöhung der Lufttemperatur wider. Nach Moss et al. (2010) beziehen sich die RCPs auf spezifische Konzentrationspfade, die sich bis ins Jahr 2100 erstrecken (siehe Tabelle 9). Sie sind mit integrierten Bewertungsmodellen verknüpft, welche das Klimasystem, die Wirtschaft und die Landnutzung modellieren.

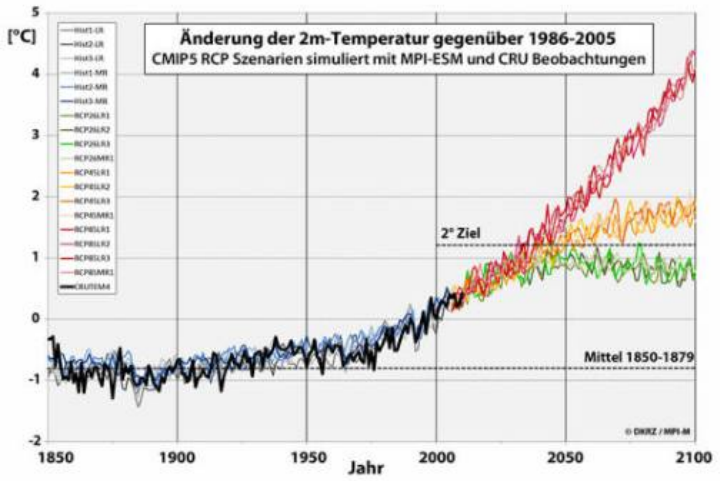


Abbildung 47: Abbildung der Temperaturveränderungen seit dem Jahr 1850 und Darstellung des projizierten Verlaufs unterschiedlicher Klimaszenarien (DKRZ 2023). Die für den Kreis Groß-Gerau ausgewerteten RCPs 2.6 und 8.5 sind grün bzw. rot dargestellt. Für das RCP 2.6 würde die Änderung (im Vergleich zu 1850) der mittleren globalen Oberflächentemperatur unter 2 °C, für das RCP 8.5 bei etwa 4,8 °C im Jahr 2100 liegen.

Typische Szenarien sind die RCPs: 2.6, 4.5, 6.0 und 8.5 (siehe Abbildung 47), bei deren Verlauf allerdings nur das RCP 2.6 unterhalb des politisch definiteren „Zwei-Grad-Ziels“ bleiben würden. Aktuelle Untersuchungen gehen von einem Pfad zwischen den RCP 4.5 und RCP 8.5 aus (Wang et al. 2021).

Insbesondere für die Öffentlichkeitsarbeit ist hierbei zu beachten, dass Klimamodelle keine Klima-Prognosen liefern, sondern lediglich Klima-Projektionen. Das heißt, sie geben Aussa-

gen darüber, wie sich das Klima unter den im Modell enthaltenen Voraussetzungen verändert, bspw. was passiert, wenn sich die Menschheit weiterhin so verhält, wie bisher.

Tabelle 9: Zusammenfassung der Charakteristiken der unterschiedlichen RCPs. Hinsichtlich der Temperaturveränderungen ist anzumerken, dass diese nicht homogen sondern heterogen verteilt sind. De facto bedeutet dies, dass manche Gebiete und Regionen stärkere Temperaturanstiege erfahen als andere. Das RCP 2.6 würde unterhalb des politisch definierten 2 °C-Ziels verlaufen.

RCP	ABSOLUTE TREIBHAUSGASKONZENTRATIONEN (ppm = parts per million) bis 2100	STRAHLUNGSANTRIEB bis 2100 (gegenüber 1850)	DURCHSCHNITTLICHE GLOBALE TEMPERATURÄNDERUNG bis 2100 (gegenüber 1850)
2.6	400 ppm	2,6 W/m²	unter +2 °C
4.5	650 ppm	4,5 W/m²	+2 bis +3 °C
6.0	850 ppm	6 W/m²	+3 bis +4 °C
8.5	1370 ppm	8.5 W/m²	über +4°C

Die Ermittlung der Projektionspfade der verschiedenen Szenarien folgt einer gestaffelten Modellierungssystematik. Für die Berechnung globaler Klimadynamiken bestehen mehrere Modelle, die sog. Global Climate Modells (GCM), mit einer räumlich gerasterten Auflösung von 0,22° x 0,22°. Hieraus lassen sich die sog. Regional Climate Models (RCM) ableiten, die eine Auflösung von 0,11° x 0,11° ermöglichen. Insgesamt wurden vier GCMs berechnet, mit wiederum sechs verschiedenen RCMs (Gelhardt 2022:11). Die Modelle lassen sich in statistische und dynamische Modelle einteilen, welche auf unterschiedlichen Ansätzen beruhen (vgl. Bundesregierung 2008:10). Methodisch basieren die folgenden Darstellungen bspw. u.a. auf den Berechnungen des globalen Klimamodells „MPI-ESM-LR“ und dem regionalen Klimamodell „MPI-CSC-REMO2009“ des Max-Planck-Instituts für Meteorologie, welches im Zuge des „Coordinated Regional Climate Downscaling Experiment“ (CORDEX) entstand und eine höhere Auflösung mit detaillierteren Aussagen zu Europa ermöglicht (vgl. CCCS 2019; DWD o.J. h; Gelhardt 2022).

Trotz der räumlich präziseren Auflösung der RCMs ist jedoch eine direkte Übersetzung auf lokale Gegebenheiten, wie etwa dem Klimaszenarien innerhalb einer Stadt bzw. der Verwaltungsgrenzen nur im begrenzten Rahmen möglich, da Ungenauigkeiten der Modelle nicht herausgefiltert werden. Daher wird i.d.R. eine Auswertung von 3x3 Rasterzellen empfohlen (Kreienkamp et al. 2012). Für die politische Kommunikation ist dieser Umstand hinderlich und führt zu irrtümlichen Aussagen. Das Bundesland Hessen ist daher den Schritt gegangen, naturräumliche Gegebenheiten zu identifizieren, die sich innerhalb Hessens ähneln und interpolieren lassen. Es wird damit gewährleistet, dass Ungenauigkeiten in lokalen Raumbetrachtungen nicht mehr ins Gewicht fallen und die Aussagen verfälschen. Diese Aufbereitung wurde im Projekt „Berechnung und Bereitstellung von ReKliEs-De Klimasimulationsdaten für hessische Naturräume“ realisiert. Der Datensatz basiert auf dem Vergleich der Mittelwerte u.a. der Regionen (z.B. Mittelrheingraben, Rhein-Main-Tiefland und hessisches Ried – vgl. Kapitel 4.3). Der Wert an einem beliebigen Punkt kann damit direkt in die Klimafolgenforschung oder Politikberatung eingehen, da die wissenschaftlich erforderliche Mittelung bereits erfolgt ist (vgl. Gelhardt 2022).

Wie bereits in der Erläuterung der Datengrundlagen für die Klimaprojektionen erkenntliche wurde, ermöglicht der derzeitige Stand der technischen Rahmenbedingungen und der wissenschaftlichen Erkenntnisse eine räumliche Rasterauflösung von 0,11° x 0,11° (ca. 12,5 km), wodurch die kleinräumige Auswertung von projizierten klimatischen Parametern auf etwa eine Rasterzelle keine methodisch korrekte Darstellung bietet. Da der Untersuchungsbereich des gesamten Kreis Groß-Gerau jedoch als regionale Betrachtung einzustufen ist mit mehreren Rasterinformationen, können hier bereits Aussagen getroffen werden. Nichtsdestotrotz sind die im Folgenden dargestellten Kategorien, wie etwa den Ereignistagen, stets als lokal allgemeingültige Werte zu verstehen und nicht auf kleinräumige Gegebenheiten, wie etwa einzelne Bebauungsstrukturen. Insbesondere die thermischen, erwartbaren Belastungen innerhalb von Siedlungsgebieten sind gegebenenfalls different. Aktuell messbare Temperaturunterschiede können allerdings angenommen werden, um die projizierten Werte weiter kleinräumig einzuschätzen.

Ergänzend zu den thermischen Entwicklungsszenarien bezieht sich die Auswertung der projizierten, niederschlagsbezogenen Dynamiken auf die modellierten und bereits ausgewerteten Werte des Potsdamer Instituts für Klimafolgenforschung (PIK). Dabei wurde ein eigens ent-wickeltes Interpolationsverfahren (Hyras-Verfahren) angewendet (Menz 2018: 3). Im Zuge des ReKliEs-De Projektes wurden, ähnlich wie im regionalen Klimamodell „MPI-CSC-REMO2009“ (siehe oben), die globalen Klimaprojektionsdaten auf ein Raster 0,11° x 0,11° heruntergerechnet (Menz 2018: 2 f.; Hübener et al. 2017: 4). Das Interpolationsverfahren fußt auf den Messungen der DWD-Messstationen und auf dem EOBS Datensatz. In diesem Bericht werden die Ergebnisse für die projizierte klimatische Wasserbilanz für die Verwaltungsgrenzen des Kreises Groß-Gerau dargestellt (siehe Kapitel 5.1.1). Die Niederschlagssummen konnten aus den Daten des HLNUG ausgewertet werden.

6.2.2 Auswertungen der Klimaprojektionen für den Kreis Groß-Gerau

Das vorliegende Kapitel ergänzt die Analyse der historischen Klimadynamiken durch die Klimaprojektionen. Zur Veranschaulichung der Veränderungen wird in der Analyse zwischen den Zeiträumen 2031 bis 2060 und 2071 bis 2100 unterschieden, als auch zwischen den Klimaszenarien RCP 2.6 und 8.5. Sowohl die mittelfristigen Dynamiken als auch die langfristige Perspektive wird hierdurch vermittelt und durch die Auswertung der zwei Szenarien zudem die Varianz dargestellt, welche mögliche zukünftige Pfade einschließt. Die ermittelten Werte sind repräsentativ für die beiden Extreme, entweder fundamentaler Klimaschutz (RCP 2.6) oder rasantes fossiles Wirtschaftswachstum (RCP 8.5). Die reale Entwicklung wird vermutlich dazwischen verlaufen. Bezüglich des RCP 2.6 Szenarios ist hervorzuheben, dass die getroffenen Annahmen aus dem 5. IPCC Bericht aus dem Jahr 2012/2013 stammen und ein sofortiges Handeln ab diesem Jahr annehmen (Moss et al. 2010). Die reale Entwicklung in den vergangenen 10 Jahren weisen jedoch zunehmend auf eine Überschreitung des angenommenen Treibhausgaskontingents für das 1,5 °C-Ziel, welches das RCP 2.6 Szenario repräsentiert. Im aktuellen Bericht des Weltklimarates wird das Niveau einer globalen Erwärmung von 1,5 °C bereits 2030-2035 erwartet, wenn nicht bis dahin der Ausstoß von CO_2 um 65 % gegenüber 2019 reduziert wird (IPCC 2023: 21).

Beginnend mit den thermischen Entwicklungen werden im nachfolgenden Kapitel die Entwicklung der Lufttemperatur im 30-jährigen Mittel von 1971 bis 2000, von 2031 bis 2060 und von 2071 bis 2100 dargestellt und bewertet. Hieraus lassen sich außerdem die typischen klimatischen Ereignistage identifizieren und mit historischen Werten vergleichen (vgl. „Ereignistage“ unten).

Klimaklassifikation

Wie die Klimaklassifikationen für die historischen Dynamiken (siehe Kapitel 5.1.1), wurden die projizierten Entwicklungen der Klimazonen ebenfalls für ein langjährige Mittel (2071 bis 2100) dargestellt (siehe Abbildung 49). Unterschieden werden die Szenarien „shared socioeconmic pathways“ (SSP) des aktuellen IPCC Reports AR6 aus dem Jahr 2021 (vgl. IPCC 2021).

Das SSP 126 (siehe Abbildung 48) ist vergleichbar mit dem RCP 2.6 Szenario, das unten dargestellte SSP 585 Szenario (siehe Abbildung 49) entspricht in etwa dem RCP 8.5. Somit ergänzt die Klimaklassifikation die im Bericht ausgewerteten Klimaprojektionen bis zum Ende des Jahrhunderts für den Kreis Groß-Gerau.

Für den Kreis Groß-Gerau hat der zukünftige Verlauf der globalen Treibhausgasemissionen maßgebliche Auswirkungen, was in der Darstellung der Klimaklassifikationen deutlich wird. Wie bereits erwähnt sind die Folgen des Klimawandels im Klimaschutzszenario RCP 2.6 bzw. SSP 126 signifikant geringer, als im Worst-Case-Szenario RCP 8.5 bzw. SSP 585. Dennoch zeigt sich, dass der westliche Teil des Kreises Groß-Gerau auch im SSP 126 eine Veränderung der Klimaklasse von Cfb zu Cfa erlebt. Dies bedeutet eine Zunahme der maximalen Temperaturen im Sommer. Nach Köppen-Geiger liegt in der Cfb-Klasse die Temperatur im Durchschnitt mindestens vier Monate über 10 °C. Der heißeste Monat dieser Klasse darf die 22 °C-Marke im Durchschnitt nicht überschreiten. (Beck et al. 2023: 2).

Das Cfa-Klima erstreckt sich entlang des Rheins vom äußersten Südwesten Deutschlands bis zum Kreis Groß-Gerau, welcher die nördlichste Ausdehnung darstellt.

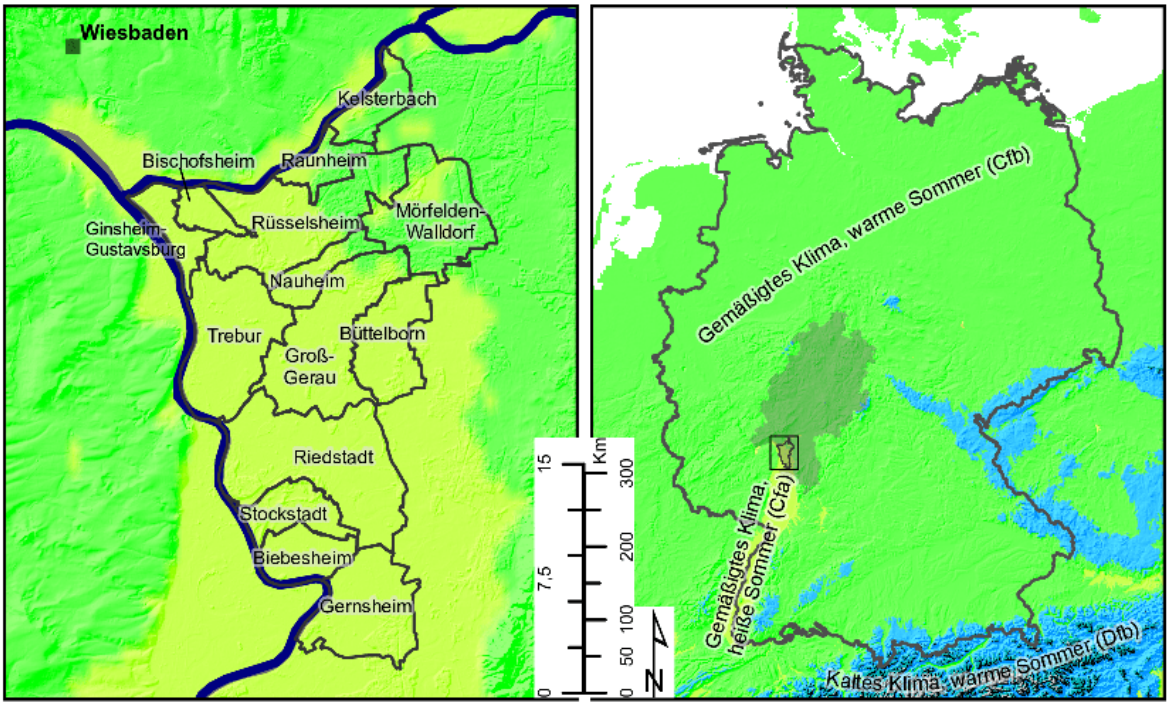


Abbildung 48: Effektive Klimaklassifikation nach Köppen-Geiger (eigene Darstellung nach Beck et al. 2023). Dargestellt werden die Klimazonen im langjährigen Mittel (2071-2100) für das Klimaszenario SSP 126 (vergleichbar mit dem RCP 2.6). Gemäßigtes Klima mit warmen Sommern (Cfb) wird in grün und gemäßigtes Klima mit heißen Sommern (Cfa) in hellgrün dargestellt.

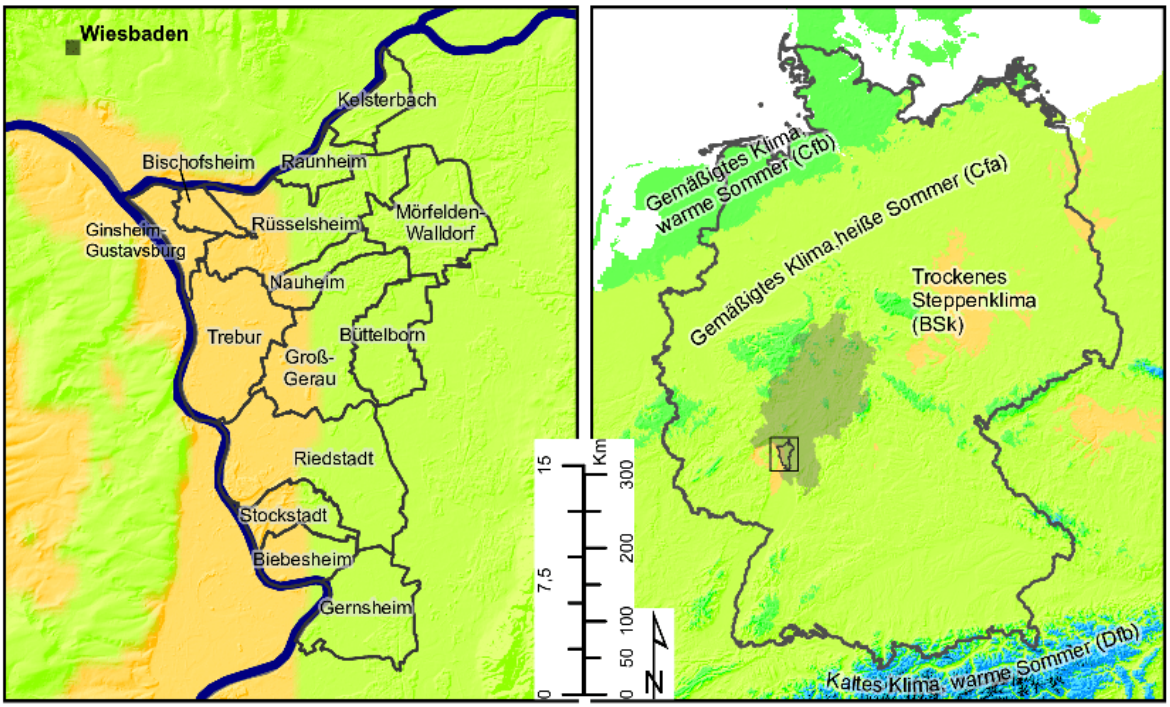


Abbildung 49: Effektive Klimaklassifikation nach Köppen-Geiger (eigene Darstellung nach Beck et al. 2023). Dargestellt werden die Klimazonen im langjährigen Mittel (2071-2100) für das Klimaszenario SSP 585 (vergleichbar mit dem RCP 8.5). Gemäßigtes Klima mit warmen Sommern (Cfb) wird in grün, gemäßigtes Klima mit heißen Sommern (Cfa) in hellgrün und trockenes Steppenklima (BSk) in orange dargestellt.

Im SSP 585 Szenario sind die Auswirkungen des Klimawandels im gesamten Bundesgebiet erkennbar. Heiße Sommer sind für die meisten Regionen Deutschlands vorherrschend. Lediglich die Küstengebiete entlang der Nordsee und einige Mittelgebiergslagen (bspw. das Sauerland) verbleiben im Cfb-Klima. Besonders von den Veränderungen betroffen erweist sich erneut der Kreis Groß-Gerau. Hier zeichnet sich für die westlichen Kommunen bis zum Jahr 2100 ein Steppenklima ab. Gemäß der Klimaklassifikation bezieht sich die Einteilung in BSk primär auf den äußerst geringen Niederschlag, der keine dichte Vegetation zulässt und die Landschaft einer Grassteppe, wie bspw. in den „Great Plains“, entspricht (Schultz 2016). Die durchschnittliche Jahrestemperatur wird in Regionen mit diesem Klima als unter 18 °C liegend definiert (Beck et al 2023: 2). Im Kreis Groß-Gerau führen die Niederschläge in den Sommermonaten bei gleichzeitigen hohen thermischen Einflüssen dazu, dass die Jahreszeit als „arid“ eingestuft wird. Vor allem die Winterjahreshältfe erfährt jedoch höhere Niederschläge (Schultz 2016). Ähnliche Veränderungen hin zur Versteppung der Landschaft erleben indes nur Regionen in Brandenburg und Sachsen-Anhalt (siehe Abbildung 49).

Temperatur und Niederschlag

Der detaillierte Blick auf die klimatischen Veränderungen im Zuge des Klimawandels im Kreis Groß-Gerau schließt an die historische Betrachtung in Kapitel 5.1.1 an. Tabelle 5 (und Tabelle 10) umfasst in diesem Sinn sowohl die historischen als auch die projizierten Dynamiken der untersuchten klimatischen Parameter (Lufttemperatur, Niederschlagssummen) und zusätzlichen analysierten Kategorien (Ereignistage, Klimatische Wasserbilanz). Die Vergleichbarkeit der historischen Daten und der projizierten Werte ist hierdurch gewährleistet.

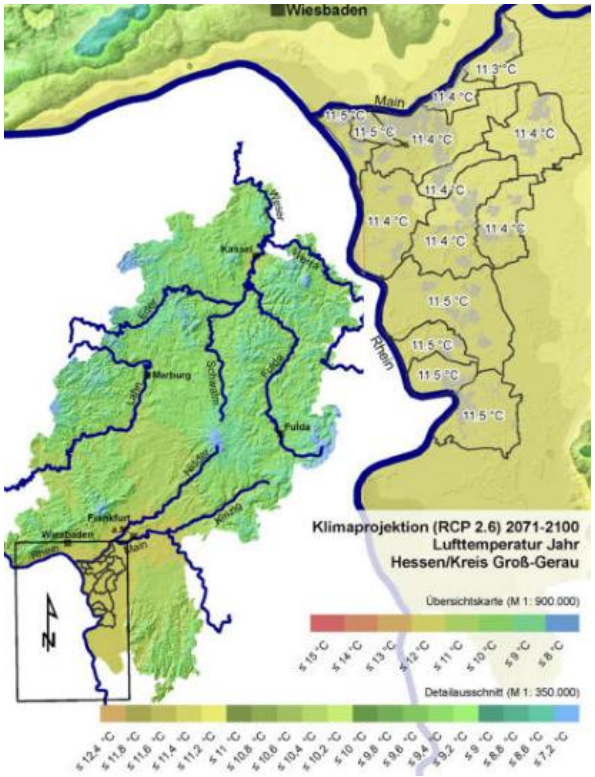


Abbildung 50: Darstellung der projizierten Lufttemperatur im RCP 2.6 Szenario im langjährigen Mittel 2071-2100 im gesamten Jahr. Eine größere Abbildung ist im Anhang (vgl. Kapitel 9.6) zu finden (Analyse und Darstellung: BPI, Ing. 2023, Datenbasis: DWD o.J. j und HLNUG o.J. b).

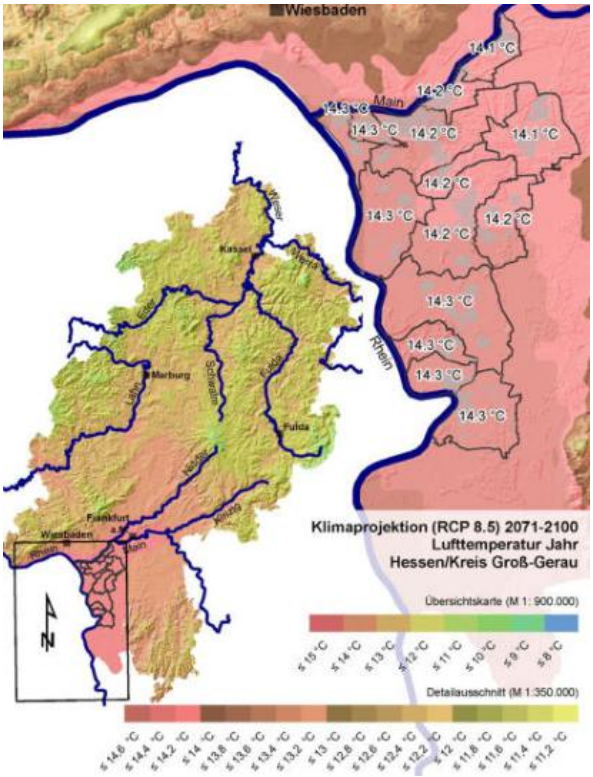


Abbildung 51: Darstellung der projizierten Lufttemperatur im RCP 8.5 Szenario im langjährigen Mittel 2071-2100 im gesamten Jahr. Eine größere Abbildung ist im Anhang (vgl. Kapitel 9.6) zu finden. (Analyse und Darstellung: BPI, Ing. 2023, Datenbasis: DWD o.J. j und HLNUG o.J. b).

Folgt man dem Temperaturverlauf im Jahresdurchschnitt entlang der jeweiligen 30-jährigen Mittel, so beschreiben die Daten eine Kurve in Richtung kontinuierlich steigender Lufttemperaturen. Ein Abbremsen dieses Anstiegs wird aktuell allerdings nur für das RCP 2.6 projiziert. In diesem Fall würden sich die gemittelten Jahrestemperaturen im Kreis Groß-Gerau auf einem Niveau von 11,4 °C stabilisieren, welches sich nach dem langjährigen Mittel 2031-2060 nicht mehr verändert. Die Erwärmung würde sich auf +1,1 °C gegenüber 1971-2000 begrenzen. Gelingt dies nicht (RCP 8.5), ist u.U. ein Anstieg auf 14,2 °C bis zum Ende des Jahrhunderts möglich (siehe Abbildung 50). Gegenüber 1971-2000 läge dies um +3,9 °C höher, im Vergleich zu 1901-1930 sogar um +4,5 °C höher, was lokal tiefgreifende Konsequenzen zur Folge haben würde, wie bspw. das von Beck et al. (2023) projizierte „Steppenklima“ (vgl. Klimaklassifikation oben). Zwar ergeben die Berechnungen des HLNUG, dass die durchschnittlichen Lufttemperaturen der Sommerperiode (Juni, Juli, August) mit 21,8 °C (siehe Abbildung 53) leicht unter der angenommenen 22 °C-Schwelle liegen, ab der u.a. ein Steppenklima gewertet wird, jedoch ist es gut möglich, dass der wärmste Monat darüber lie-

gen wird. Des Weiteren stimmen die Ergebnisse des räumlichen Fokus auf die besonders thermisch belasteten Rheinufer mit den detaillierten Ergebnissen des HLNUG überein. Die Kommunen Biebesheim, Bischofsheim, Ginsheim-Gustavsburg und Rüsselsheim verzeichnen gemäß dem RCP 8.5 Szenario eine durchschnittliche Lufttemperatur von 21,9 °C während der Sommermonate (siehe Abbildung 51). Die niedrigsten Werte liegen allerdings mit durchschnittlich 21,7 °C nur unwesentlich darunter. Im Klimaszenario RCP 2.6 läge der sommerliche Temperaturbereich zwischen 19,5 °C und 19,7 °C (Durchschnitt Kreis Groß-Gerau: 19,6 °C).

Im Vergleich zu Gesamthessen zeigt sich die außerordentliche Betroffenheit des Kreis Groß-Gerau von der globalen Erderwärmung. Die relative Zunahme ist in Hessen mit +1,1 °C bzw. +3,9 °C (gegenüber der Referenzperiode von 1971-2000) identisch zum Kreis Groß-Gerau, allerdings liegt der Kreis Groß-Gerau bereits heute bei den absoluten Werten über dem hessischen Schnitt. Nur die angrenzende Gemeinde Biblis liegt noch über dem Niveau des Kreis Groß-Gerau. Dieses in Südhessen ausgeprägte Wärmebecken verläuft eng an der nördliche und östliche Grenze des Kreises. So liegt bereits die Landeshauptstadt Wiesbaden bei 12,8 C im RCP 8.5 bis 2071-2100. Große Regionen Nord- und Mittelhessens befinden sich in Temperaturbereichen zwischen 12 °C und 13 °C (siehe Abbildung 51). Hierdurch erklärt sich eine hessenweite Durchschnittstemperatur von 9,6 °C (RCP 2.6) bzw. 10,4 °C (RCP 8.5) bis zum Ende des Jahrhunderts.

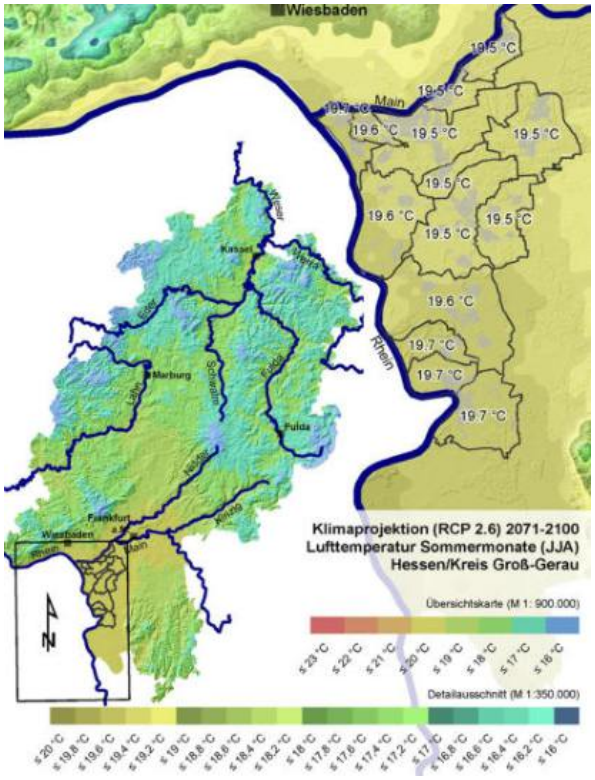


Abbildung 52: Darstellung der projizierten Lufttemperatur im RCP 2.6 Szenario im langjährigen Mittel 2071-2100 für die Sommermonate (Juni, Juli, August). Eine größere Abbildung ist im Anhang (vgl. Kapitel 9.6) zu finden. (Analyse und Darstellung: BPI, Ing. 2023, Datenbasis: DWD o.J. j und HLNUG o.J. b).

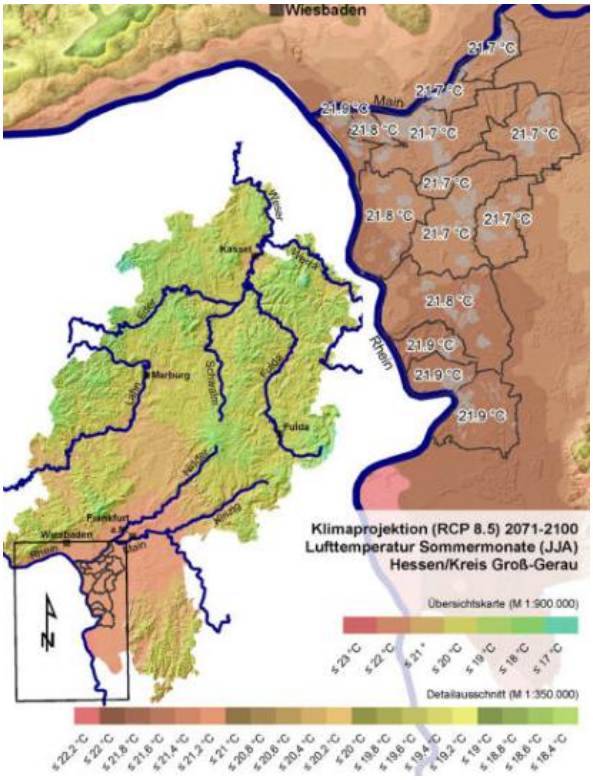


Abbildung 53: Darstellung der projizierten Lufttemperatur im RCP 8.5 Szenario im langjährigen Mittel 2071-2100 für die Sommermonate (Juni, Juli, August). Eine größere Abbildung ist im Anhang (vgl. Kapitel 9.6) zu finden. (Analyse und Darstellung: BPI, Ing. 2023, Datenbasis: DWD o.J. j und HLNUG o.J. b).

Die Dynamik des Niederschlags entwickelt sich in Richtung einer feuchter werdenden Winterjahreshälfte und eines trockener werdenden Sommers. Die Projektion weist in diesem Kontext für beide RCP-Szenarien einen Anstieg der Niederschläge im Jahr um 4 % bis Ende des Jahrhunderts gegenüber 1971-2000, was in absoluten Zahlen 633 l/m² entspricht. Die sommerlichen Dynamiken beschreiben im RCP 2.6-Szenario nur sehr geringe bis keine Veränderungen. Im RCP 8.5-Szenario reduziert sich die Niederschlagssumme im Sommer zunächst bis 2060 um 4 % und bis 2100 sogar um 13 %, mit 156 l/m² als absoluter Wert.

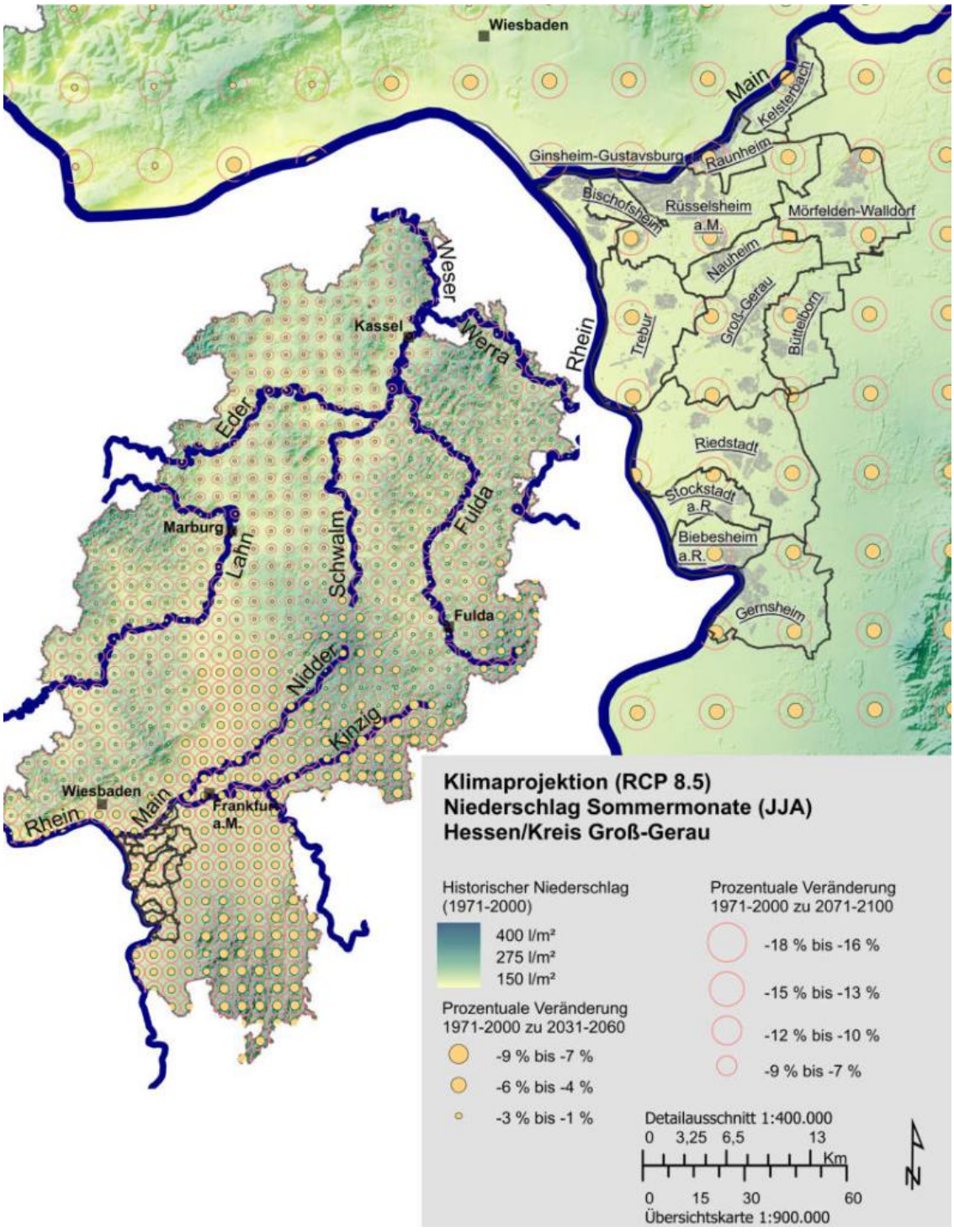
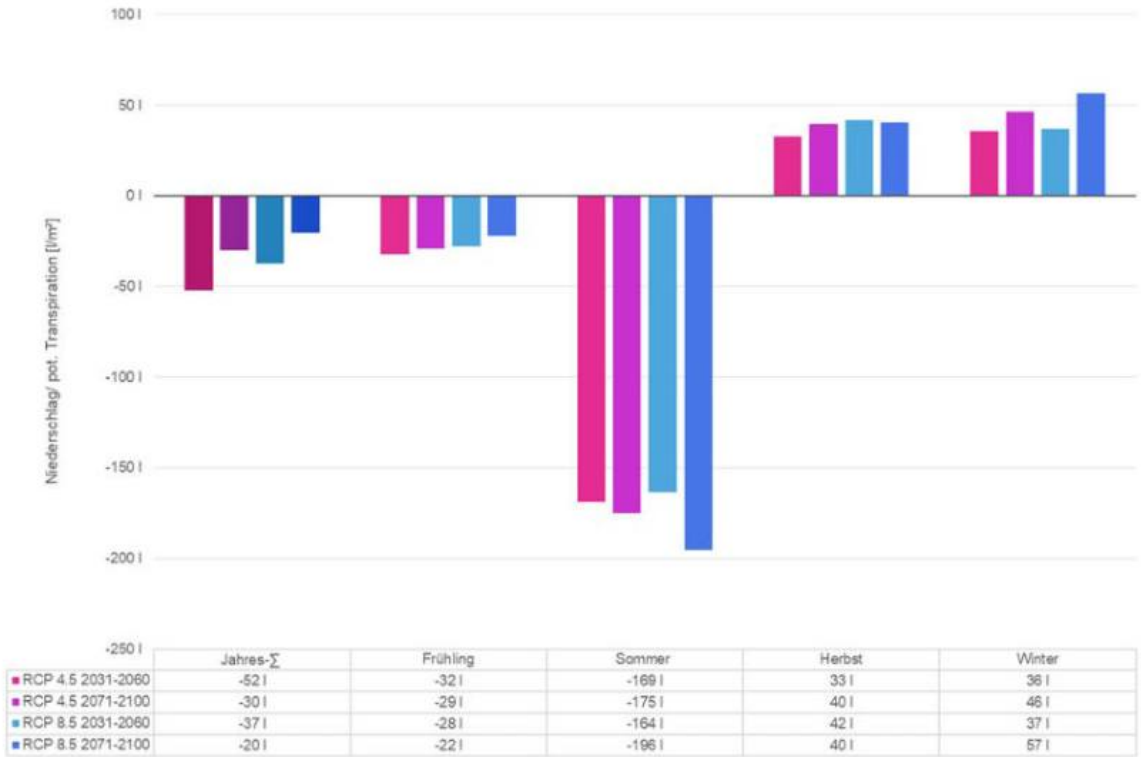


Abbildung 54: Niederschlagsprognose Sommermonate (JJA) (RCP 8.5) Veränderung 1971-2000 zu 2071-2100). Alle Auswertungen zu dem RCP 8.5 und 2.6 sind im Anhang (vgl. Kapitel 9.6) zu finden (Analyse und Darstellung: BPI, Ing. 2023, Datenbasis: DWD o.J. j und HLNUG o.J. b).

Zur Veranschaulichung der regionalen Unterschiede in den Niederschlagssummen sind in Abbildung 54 exemplarisch die projizierten Veränderungen der sommerlichen Niederschläge (Juni, Juli, August) entlang des RCP 8.5-Pfades mit den Zeitschnitten 20310 bis 2060 und 2071 bis 2100 nachzuvollziehen. Diese werden im Vergleich zum Referenzzeitraum 1971-2000 für Hessen und die Region des Kreises Groß-Gerau dargestellt. Als farblich hinterlegter Hintergrund sind die absoluten Niederschlagssummen für die Sommermonate im Referenzzeitraum abgebildet. Die Kreise geben darüber hinaus die relativen Veränderungen für die langjährigen Mittel bis 2060 und bis 2100 wieder. Die ausgefüllten, orangenen Punkte symbolisieren anhand ihrer gestaffelten Größe die Niederschlagsrückgänge von -1 bis -9 % und beziehen sich auf die Projektion bis 2060. Die roten Kreiskonturen signalisieren die Dynamik im langjährigen Mittel bis 2100 in einem Bereich von -7 % bis -18 %.

Mittels der Darstellung können räumliche Trend im Bereich der sommerlichen Niederschläge abgelesen werden. In Nordhessen und weiten Teilen Mittelhessens gehen die Niederschläge nur im geringen Ausmaß zurück. Die langfristige Entwicklung verläuft jedoch auch hier in Richtung einer weiteren Reduktion. Die niederen Lagen in Mittelhessen nördlich von Frankfurt- und der überwiegende Teil Südhessens sind derweil von bedeutenderen Reduktionen der Niederschlagssummen betroffen. Der Rückgang beträgt hier während der Sommermonate bis zu - 18 % am Ende des Jahrhunderts.



	Jahres-∑	Frühling	Sommer	Herbst	Winter
RCP 4.5 2031-2060	-52 l	-32 l	-169 l	33 l	36 l
RCP 4.5 2071-2100	-30 l	-29 l	-175 l	40 l	46 l
RCP 8.5 2031-2060	-37 l	-28 l	-164 l	42 l	37 l
RCP 8.5 2071-2100	-20 l	-22 l	-196 l	40 l	57 l

Diagramm 5: Jährliche klimatische Wasserbilanz sowie aufgeschlüsselt für die vier Jahreszeiten (RCP 2.6 und RCP 8.5) für die Zeiträume 2031-2060 und 2071-2100.

Weiterführend wurden für die niederschlagsbezogene Auswertung die klimatische Wasserbilanz betrachtet. Der Mehrwert erschließt sich aus der realistischeren Betrachtung des natürlichen Wasserhaushaltes, da neben der Betrachtung der absoluten Niederschlagsmenge auch die potenzielle Verdunstung mit ersterer bilanziert wird. Dementsprechend ermöglicht die klimatische Wasserbilanz eine Abschätzung, wie viel des Niederschlags tatsächlich langfristig als Reserve dem Menschen und der Natur zur Verfügung steht. Die steigenden Luft-

temperaturen und die saisonale Umverteilung der Niederschlagsmengen, die in diesem Bericht für den Kreis Groß-Gerau bereits herausgestellt werden konnten, stehen im direkten Zusammenhang mit der klimatischen Wasserbilanz (vgl. Bormann 2011).

Bei den Szenarien lassen sich vergleichbare Tendenzen feststellen, wobei die Veränderungen im RCP 8.5 naturgemäß deutlicher ausfallen. Einerseits zeigt die klimatische Wasserbilanz, dass diese sich im gesamten Jahr in Richtung einer ausgeglichenen Bilanz tendiert, andererseits reduzieren sich die Niederschläge in den Sommermonaten hin zu einem signifikanten Defizit.

Angesichts der saisonalen Unterschiede und dem beobachtbaren Trend der Umverteilung der Niederschlagsmengen gewinnen jedoch Themen, wie Wasserbevorratung, an Relevanz und sollten perspektivisch in den Planungen mitbedacht werden.

Tabelle 10: Zusammenfassung der klimatischen Detailauswertungen von historischen Zeiträumen und Klimaprojektionen für den Kreis Groß-Gerau (entspricht Tabelle 5).

Kreis Groß-Gerau	**Historischer Zeitraum**					**Klimaprojektionen**					
Zeitraum	1901 bis 1930	1971 bis 2000	1991 bis 2020	Vergleich 30-jährige Mittel	**Deutschland** 1991 bis 2020	2031 bis 2060		2071 bis 2100		**Hessen** 2071 bis 2100	
Ø Temperatur	30 Jahre	30 Jahre	30 Jahre	120 Jahre	30 Jahre	RCP2.6	RCP8.5	RCP2.6	RCP8.5	RCP 2.6	RCP 8.5
Temperatur [°C] Gesamtjahr	**9,9 °C**	**10,4 °C**	**11,1 °C**	Zunahme **+1,2 °C**	9,2 °C	**11,4 °C** +1,1 °C zu 1971-2000	**12,2 °C** +1,9 °C zu 1971-2000	**11,4 °C** +1,1 °C zu 1971-2000	**14,2 °C** +3,9 °C zu 1971-2000	9,6 °C +1,1 °C zu 1971-2000	12,4 °C +3,9 °C zu 1971-2000
Temperatur [°C] Sommermonate (JJA)	**17,9 °C**	**18,7 °C**	**19,6 °C**	Zunahme **+1,7 °C**	17,6 °C	**19,7 °C** +1,0 °C zu 1971-2000	**20,7 °C** +2,0 °C zu 1971-2000	**19,6 °C** +1,1 °C zu 1971-2000	**21,8 °C** +3,1 °C zu 1971-2000	17,4 °C +0,9 °C zu 1971-2000	19,6 °C +3,1 °C zu 1971-2000
Δ = Gesamtjahr - Sommermonate	8,0 °C	8,4 °C	8,5 °C	Zunahme +0,5 °C	8,3 °C	8,3 °C	8,5 °C	8,2 °C	7,6 °C	7,8 °C	7,2 °C
Ø Ereignistage/Jahr	50 Jahre										
Sommertage ($T_{MAX} \geq 25$ °C)	-	**50**	**61**	Zunahme **+11**	41	**61** +12 zu 1971-2000	**74** +25 zu 1971-2000	**61** +12 zu 1971-2000	**101** +52 zu 1971-2000	41 +10 zu 1971-2000	78 +46 zu 1971-2000
Heiße Tage ($T_{MAX} \geq 30$ °C)	-	**12**	**17**	Zunahme **+5**	9	**19** +7 zu 1971-2000	**25** +13 zu 1971-2000	**20** +8 zu 1971-2000	**46** +34 zu 1971-2000	10 +5 zu 1971-2000	30 +24 zu 1971-2000
Tropennächte ($T_{MIN} \geq 20$ °C)	-	-	-	-	-	- +2 zu 1971-2000	- +5 zu 1971-2000	- +3 zu 1971-2000	- +22 zu 1971-2000	- +2 zu 1971-2000	- +11 zu 1971-2000
Frosttage ($T_{MIN} < 0$ °C)	-	**59**	**58**	Abnahme **-2**	84	**43** -16 zu 1971-2000	**36** -24 zu 1971-2000	**45** -14 zu 1971-2000	**19** -41 zu 1971-2000	68 -17 zu 1971-2000	36 -49 zu 1971-2000
Eistage ($T_{MAX} < 0$ °C)	-	**11**	**8**	Abnahme **-3**	20	**5** -6 zu 1971-2000	**3** -7 zu 1971-2000	**4** -7 zu 1971-2000	**0** -11 zu 1971-2000	13 -9 zu 1971-2000	6 -16 zu 1971-2000
Ø Niederschlag	120 Jahre										
Niederschlag [l/m²] Gesamtjahr	**566 l/m²**	**609 l/m²**	**584 l/m²**	Zunahme **+18 l**	583 l/m²	**639 l/m²** +5 % zu 1971-2000	**633 l/m²** +4 % zu 1971-2000	**633 l/m²** +4 % zu 1971-2000	**633 l/m²** +4 % zu 1971-2000	805 l/m² 4% zu 1971-2000	813 l/m² 5% zu 1971-2000
Niederschlag [l/m²] Sommermonate (JJA)	**180 l/m²**	**180 l/m²**	**178 l/m²**	Abnahme **-2 l**	178 l/m²	**179 l/m²** -1 % zu 1971-2000	**173 l/m²** -4 % zu 1971-2000	**180 l/m²** +0 % zu 1971-2000	**156 l/m²** -13 % zu 1971-2000	249 l/m² 0% zu 1971-2000	219 l/m² -12% zu 1971-2000
Δ = Gesamtjahr - Sommermonate	386 l/m²	429 l/m²	406 l/m²	Zunahme +19 l	405 l/m²	**461 l/m²**	**460 l/m²**	**453 l/m²**	**477 l/m²**	556 l/m²	594 l/m²
Ø Kl. Wasserbilanz	50 Jahre										
Klimatische Wasserbilanz [l/m²] Gesamtjahr	**-**	**-23 l/m²**	**-65 l/m²**	Abnahme **-42 l**	248 l/m²	**-63 l/m²**	**-37 l/m²**	**-47 l/m²**	**-20 l/m²**	-15 l/m²	121 l/m²
Klimatische Wasserbilanz [l/m²] Sommermonate	**-**	**-110 l/m²**	**-119 l/m²**	Abnahme **-10 l**	-13 l/m²	**-166 l/m²**	**-164 l/m²**	**-166 l/m²**	**-196 l/m²**	-131 l/m²	-146 l/m²
Δ = Gesamtjahr - Sommermonate	-	87 l/m²	55 l/m²	Abnahme -32 l	261 l/m²	103 l/m²	129 l/m²	119 l/m²	176 l/m²	116 l/m²	267 l/m²

Ereigeinistage

Neben den projizierten niederschlags- und temperaturbezogenen Auswertungen sind auch die Ereignistage (siehe Tabelle 11) im Rahmen der Berechnungen des HLNUG ermittelt worden (vgl. Gerhards 2013). Ergänzend werden für die Klimaprojektionen auch die Tropennächte betrachtet, also Nächte (22 bis 4 Uhr), mit einer Minimaltemperatur, die nicht unter die Schwelle von 20 °C fällt. Diese konnten in der historischen Betrachtung des DWD (Datenverfügbarkeit) nicht ausgewertet werden (vgl. Kapitel 5.1.1).

Wie sich in der historischen Betrachtung der langjährigen Mittel 1971 bis 2000 und 1991 bis 2020 ergeben hat, nehmen die Sommertage und die Heißen Tage bereits merkbar zu, während gleichzeitig die Frost- und Eistage zurückgegangen sind (vgl. Kapitel 5.1.1). Die Dynamiken im Kreis Groß-Gerau verlaufen somit parallel zu den deutschlandweiten Entwicklungen. Die erkennbaren Trends in Deutschland zeigen, dass sich die Temperaturmaxima bereits in Richtung extremer werdenden thermischen Belastungen verschieben, während die Temperaturminima einen Trend zu milderen Belastungen aufweisen (vgl. Deutschländer und Mächel 2017). Die systematische Erhebung der Ereignistage gewinnt aus diesem Grund auch in kleineren Städten an Bedeutung. Nicht zuletzt in Kombination mit Wetterphänomenen, wie austauscharmen Wetterlagen sind die hohen Lufttemperaturen gefährdent. Es ist davon auszugehen, dass austauscharme Wetterlagen zunehmen werden und im Zuge des Klimawandels länger anhalten (vgl. Pfahl et al. 2018).

Tabelle 11: Typische temperaturbezogene Ereignis- oder Kenntage mit ihren zugehörigen Definitionen, die für die unterschiedlichen Klimaszenarien für den Kreis Groß-Gerau ausgewertet wurden.

EREIGNISTAG	DEFINITION
Sommertag	$LT_{MAX} \geq 25$ °C
Heißer Tag	$LT_{MAX} \geq 30$ °C
Tropennächt	$LT_{MIN} \geq 20$ °C
Frosttag	$LT_{MIN} < 0$ °C
Eistag	$LT_{MAX} < 0$ °C

Die Dynamik der Ereignistage wird in den Klimaprojektionen als relative Zunahme gegenüber eines Referenzzeitraums ermittelt. Um die absoluten Werte zu berechnen, sind die Werte des Referenzzeitraums mit der relativen Zunahme zu addieren. In diesem Kapitel wird die relativen und absoluten Anzahl der Ereignistage in Abhängigkeit des Zeitraums (2031 bis 2060; 2071 bis 2100) und des Szenarios (RCP 2.6; RCP 8.5) für den Kreis Groß-Gerau erläutert. Eine grafische räumliche Auflösung wird für das RCP 8.5 Szenario dargestellt. Zu beachten bei der Leseart der Abbildungen ist, dass die Skalen eine relative Veränderung der jeweiligen Ereignistage gegenüber dem Referenzzeitraums 1971 bis 2000 visualisieren. „+20 bis +30 Tage“ bedeutet bspw., dass die Anzahl der Sommertage im dargestellten Zeitraum im Vergleich zum Referenzzeitraum laut Klimaprojektion 20 bis 30 Tage höher sein wird. Die exakten Werte für den Kreis Groß-Gerau sind ebenfalls in der Karte wiedergegeben. In Tabelle 10 sind darüber hinaus die absoluten Ereignistage pro Jahr in den beiden betrachteten langjährigen zukünftigen Mitteln nachzuvollziehen. Ein Überblick zu den einzelnen Kommunen im Kreis Groß-Gerau ist der zusammenfassenden Tabelle (siehe Abbildung 26 sowie Kapitel 9.6) zu entnehmen. Ferner werden in den individuellen Steckbriefen die Informationen für die Kommunen einzeln ausgeführt.

Sommertage

Im Klimaschutzszenario RCP 2.6 ist der Anstieg der Sommertage moderat mit +12 Tagen/Jahr bis 2060. Danach stagniert der Anstieg bei insgesamt 61 Sommertagen und verzeichnet bis zum Jahr 2100 keinen Unterschied (vgl. Kapitel 9.6) (siehe Abbildung 55).

Die Veränderung der Anzahl der Sommertage im Vergleich zum Zeitraum 1971-2000 (Referenzzeitraum) im Worst-Case-Klimaszenario RCP 8.5 sind in der Zunahme umfangreicher. Für den Zeitraum 2031-2060 kann im Großteil des Kreises Groß-Gerau von einer Zunahme von +25 Sommertagen pro Jahr gegenüber dem Referenzzeitraum 1971-2000 ausgegangen werden. Dies ist vergleichbar mit ganz Südhessen, wo die Zunahme bei 20-30 Tagen liegt. In Mittel- und Nordhessen soll es laut Projektion höchstens 20 Sommertage mehr geben, als im Referenzzeitraum. In absoluten Zahlen bedeutet der Anstieg der Sommertage bis 2060 61 Sommertage bzw. ungefähr zwei Monate im Jahr mit Temperarturen von mindestens 25 °C und höher im Tagesmaximum.

Im Zeitraum 2071-2100 (siehe Abbildung 56) ist für den Kreis Groß-Gerau mit einer noch eindeutigeren Zunahme der Sommertage auszugehen. Speziell das im Bundesland herrschende Nord-Süd-Gefälle wird hier bemerkbar. Groß-Gerau liegt in einem Gebiet, in dem die Zunahme der Sommertage am deutlichsten zu projiziert ist. Konkret ist von +52 Sommertagen im Jahr mehr auszugehen als im Referenzzeitraum. Für den Großteil von Südhessen ist die Prognose ähnlich. Im Großteil des Bundeslandes Hessen ist eine Zunahme von 40 bis 50 Sommertagen zu erwarten. In absoluten Sommertagen pro Jahr werden für den Kreis Groß-Gerau im Jahr 2100 fast ein Drittel des Jahres (101 Tage) Tage mit einem Tagesmaxima von 25 °C und darüber erwartet.

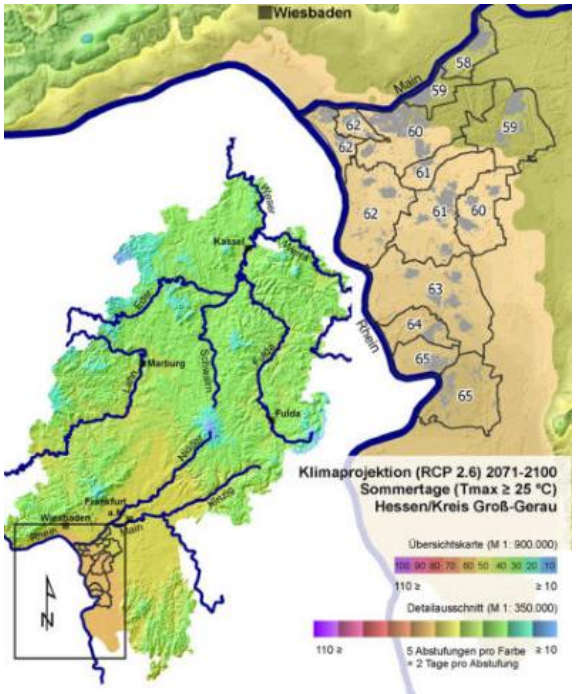


Abbildung 55: Zunahme Sommertage (LTmax ≥ 25°C) (RCP 2.6) (2071-2100) (Analyse und Darstellung: BPI, Ing. 2023, Datenbasis: DWD o.J. j und HLNUG o.J. b).

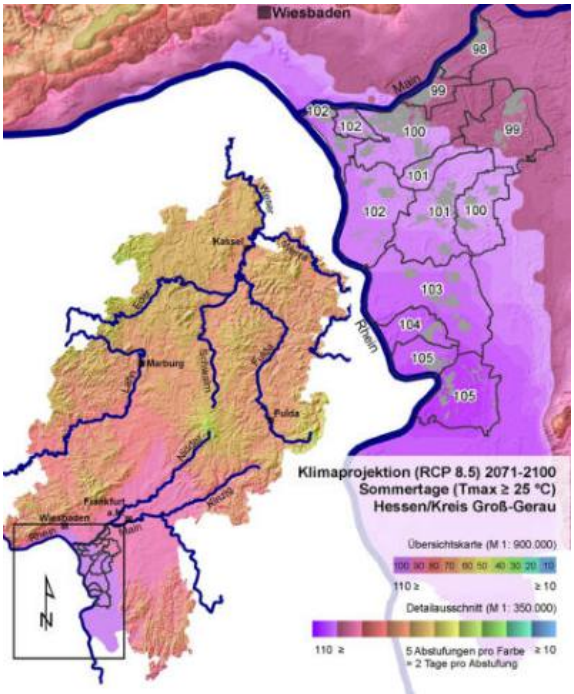


Abbildung 56: Zunahme Sommertage (LTmax ≥ 25°C) (RCP 8.5) (2071-2100) (Analyse und Darstellung: BPI, Ing. 2023, Datenbasis: DWD o.J. j und HLNUG o.J. b).

Als Folge des voranschreitenden Klimawandels treten Sommertage immer häufiger bereits im Frühling auf und werden auch immer öfter bis in die Herbstmonate hinein aufgezeichnet.

Auch treten sie in den letzten Jahrzehnten zunehmend in Höhenlagen auf. Insgesamt wird projiziert, dass die Anzahl der Sommertage im Laufe des Jahrhunderts weiter stark ansteigen soll. Neben gesundheitlichen Auswirkungen, die noch stärker an Hitzetagen zum Tragen kommen, gibt es weitere Konsequenzen der ansteigenden Wärme und Hitze. Dazu gehören veränderte Vegetationsperioden, deren Dauer zunimmt. Das wirkt sich auch auf ökosystemare Prozesse und Tiere aus. Beispielsweise zeigen einige Vogelarten erhöhten Bruterfolg. Andere Vogelarten finden aufgrund des Fehlens bestimmter Pflanzen oder Insekten nicht genügend Nahrung für die Nachkommen. So können sich ganze Räuber-Beute-Systeme verändern und sich drastisch auf die Bestandsentwicklung unterschiedlicher Arten auswirken (vgl. Bundesamt für Meteorologie und Klimatologie (MeteoSchweiz 2023;UBA 2022).

Heiße Tage

Die Projektion für das RCP 2.6 Szenario verortet die Zunahme der Heißen Tage bei +7 Tagen im Jahr bis 2060 und +8 Tagen bis 2100. Absolut entspräche dieser Anstieg gegenüber der Referenzperiode von 1971-2000 19 bzw. 22 Heiße Tage mit 30 °C oder mehr im Jahr (vgl. Kapitel 9.6) (siehe Abbildung 57).

Das visuell dargestellte RCP 8.5 Szenario berechnet indes deutlich stärkere Anstiege. Bereits bis 2060 werden 25 Heiße Tage erwartet, bis zum Jahr 2100 (siehe Abbildung 58) sogar 46 Heiße Tage – ein Anstieg um +34 Tage gegenüber der Referenzperiode.

Innerhalb des Kreises Groß-Gerau schwanken die Werte der Heißen Tage bereits heute (2020) zwischen 16 Tagen in Kelsterbach und 19 Tagen in Gernsheim (siehe Abbildung 26 sowie Kapitel 9.6). Während die lokalen Unterschiede im Kreis auch in Zukunft weiter bestehen bleiben, verzeichnen einige Kommunen deutlichere Anstiege als andere. Im RCP 2.6 Szenario wächst der Wertebereich auf 17 bis 22 Heiße Tage bis 2100, im RCP 8.5 Szenario auf 43 bis 49 Heiße Tage. Die Kommune Gernsheim wird hierbei nicht nur mit der höchsten Anzahl an Heißen Tage umzugehen haben, sondern auch mit dem stärksten Anstieg um 35 Tage gegenüber 1971-2000.

Aufgrund des Klimawandels wird in den kommenden Jahrzehnten eine Zunahme der Heißen Tage während der Sommermonate erwartet. Bisher waren deutschlandweit die Jahre mit der größten Anzahl heißer Tage 2022, 2018, 2015 und 2003. Es wurden in diesen Jahren durchschnittlich zwischen 18 und 20 Heiße Tage gemessen. Obwohl es Schwankungen gibt, wird ein deutlicher Trend einer steigenden Anzahl Heißer Tage erkennbar. Steigende Temperaturen haben einen Einfluss auf die menschliche Gesundheit. Dazu gehört eine direkte Beeinflussung des menschlichen Körpers, wie bspw. Kreislaufprobleme. Auch eine Luftverunreinigung kann aufgrund steigender Temperaturen ausgelöst werden. Diese wiederum kann Kreislauf- und Atemwegserkrankungen verstärken. Die Bildung von Ozon in Bodennähe wird begünstigt und kann Schleimhäute in Atemwegen und Augen reizen. (vgl. UBA2022)

Bei dem Vergleich der Ereignistage in den Kommunen des Kreises untereinander ist derweil nicht außer Acht zu lassen, dass der Kreis Groß-Gerau als Ganzes in übermäßiger Weise von den Anstiegen der Heißen Tage betroffen sein wird. In Betracht des Bundeslandes Hessen vollstreckt sich entlang des Rheintals, über Frankfurt bis nördlichwestlich entlang der Flusstäler Kinzig und Main ein Gebiet mit einer starken projizierten Erwärmung, sowie dem-

entsprechend auch Anstiegen der Heißen Tage. Laut Projektion sind hier Anstiege von bis zu 17 Heißen Tage bis 2060 (siehe Abbildung 57) und bis zu 37 Tage erwartbar (siehe Abbildung 58). Wie bereits bei der Auswertung der historischen klimatischen Dynamik deutlich wurde (siehe Kapitel 5.1.1), sind viele dieser Gebiete schon in der heutigen Zeit wärmer als andere Regionen Hessens.

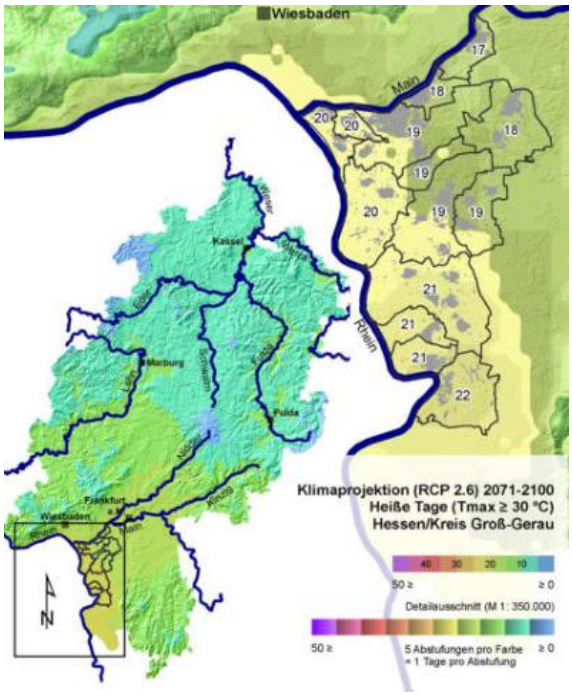


Abbildung 57: Zunahme Heiße Tage (Tmax > 30 °C) (RCP 2.6) (2071-2100) (Analyse und Darstellung: BPI, Ing. 2023, Datenbasis: DWD o.J. j und HLNUG o.J. b).

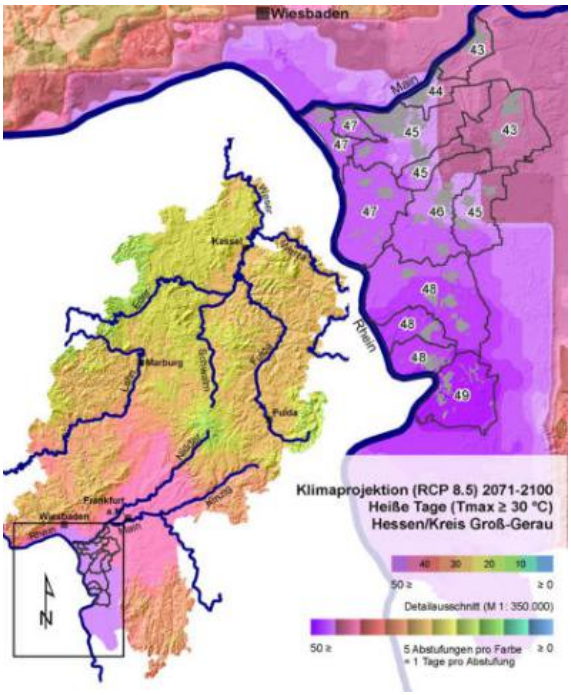


Abbildung 58: Zunahme Heiße Tage (Tmax > 30 °C) (RCP 8.5) (2071-2100) (Analyse und Darstellung: BPI, Ing. 2023, Datenbasis: DWD o.J. j und HLNUG o.J. b).

Tropennächte

Das Auftreten von Tropennächten ist von mitunter großen kleinräumlichen Differenzen geprägt. So führt etwa das Phänomen der städtischen Wärmeinsel dazu, dass schlecht durchlüftete und gleichzeitig stark versiegelte urbane Flächen eine signifikant höhere thermische Belastung erfahren, als im regionalen Mittel, welches in diesem Bericht berechnet wurde. Die Temperaturdifferenz wird insbesondere in den nächtlichen Stunden bemerkbar, wodurch entsprechend gerade die Zahl der Tropennächte lokal variieren kann (Fenner et al. 2015).

Seitens des DWD liegt keine systematische historische Erhebung von Tropennächten vor, weshalb sie auch nicht im Rahmen der historischen Klimadaten ausgewertet werden konnten. Es ist daher lediglich möglich, die relativen Veränderungen der Tropennächte darzustellen, die auf Basis der angenommenen Temperaturpfade in den Szenarien berechnet wurden. Der Anstieg wird gegenüber der Referenzperiode von 2071-2000 beschrieben.

Aktuell wird an den meisten Stationen des Deutschen Wetterdienstes durchschnittlich weniger als eine Tropennacht im Jahr aufgezeichnet. Es gibt allerdings Stationen, die einen deutlich höheren Schnitt aufweisen. Dazu gehört die Station Heidelberg, welche ein vieljähriges Mittel für den Zeitraum 1961-1990 von 3,3 Tropennächten pro Jahr aufweist. Während hei-

ßer Sommer werden naturgemäß mehr Tropennächte aufgezeichnet. Einige Stationen wiesen entsprechend im Jahr 2003 mehr als 10 Tropennächte auf. Kehl bei Straßburg beispielsweise hatte im Jahr 2003 ganze 21 und Frankfurt/Main-Westend 12 Tropennächte aufgezeichnet (vgl. DWD o.J. h). Aufgrund der räumlichen Lage und der allgemein hohen thermischen Belastung in der Region des Kreises Groß-Gerau kann davon ausgegangen werden, dass die Anzahl der Tropennächten sich zwischen diesen Werten bewegt. Als Referenz kann des Weiteren die DWD-Messstation am Flughafen Frankfurt am Main genommen werden, welche seit dem Jahr 1981 die Lufttemperaturen im stündlichen Abstand misst. Die räumliche Nähe zum Kreis Groß-Gerau, insbesondere der Kommunen Kelsterbach, Raunheim, Rüsselsheim und Mörfelden-Walldorf, die allesamt an das Gelände des Flughafens angrenzen, ermöglicht eine ungefähre Abschätzung der lokalen Verhältnisse bezüglich der Tropennächte. So wurden im langjährigen Mittel 1991-2020 im Schnitt 2,5 Tropennächte pro Jahr gemessen. Aufgrund des Messbeginns im Jahr 1981 sind leider keine belastbaren Werte der Tropennächte für die Referenzperioden 1971-2000 darzustellen. Als Anhaltspunkt kann allerdings der Zeitraum 1981-2000 dienen, in dem durchschnittlich 0,6 Tropennächte im Jahr auftraten. Zu erkennen ist eine deutliche Zuhname der Tropennächte beim Vergleich der langjährigen Mittel von 1981-2000 und 1991-2020 um 1,9 Tropennächte pro Jahr.

Im RCP 2.6 Szenario beschreibt die Dynamik der Tropennächte einen leichten Anstieg um +2 Tage im Jahr bis 2060 in Relation zur Referenzperiode. Aufgrund des bereits vollzogenen Anstieges bis 2020 würden die Tropennächte demnach kaum noch bis 2060 ansteigen. Bis zum Jahr 2100 werden ebenfalls nur geringe Veränderungen erwartet mit einem Anstieg um +1 weiteren Tag nach 2060 (vgl. Kapitel 9.6) (siehe Abbildung 59).

Deutlich hiervor abweichend stellt sich die projizierte Entwicklung der Tropennächte im RCP 8.5 Szenario dar. Während bis zum Jahr 2060 ein Anstieg um +5 Tropennächte bereits über eine Verdopplung gegenüber dem RCP 2.6 Szenario bedeutet, steigt die Anzahl der Tropennächte bis zum Ende des Jahrhunderts um +23 Tage (siehe Abbildung 60). Dieser Wert ligt fast achtmal so hoch, wie im Klimaschutzszenario RCP 2.6.

Die wachsende Anzahl der Tropennächte innerhalb Region des Kreises Groß-Gerau und des Landes Hessens variiert teils stark. Im RCP 8.5 Szenario verzeichnen große Teile Mittel- und Nordhessens bis zum Ende des Jahhunderts gerade einmal +5-8 Tropennächte im Jahr mehr als noch im Jahr 2000 und somit nur ein Drittel von dem Anstieg, der für den Kreis Groß-Gerau projiziert wird.

Die Unterschiede innerhalb des Kreises Groß-Gerau sind im RCP 2.6 Szenario aufgrund der generell geringen Veränderungen naturgemäß gering. Im RCP 8.5 Szenario allerdings prägen sich Differenzen von bis zu +5 Tagen zwischen dem lokalen Minimum und Maximum aus. Auf die Verwaltungsgebiete gemittelt, erfahren die Kommunen Kelsterbach und Mörfelden-Walldorf in allen Szenarion die geringsten Anstiege an Tropennächten.

Derweil verzeichnet die Hälfte der Kommunen im Kreis Zunahmen maximale Veränderungen um bis zu 24 Tropennächte im Jahr 2100 (siehe Abbildung 26 sowie Kapitel 9.6).

Gesundheitliche Gefahren bergen Tropennächte insbesondere für vulnerable Bevölkerungsgruppen wie bspw. ältere Menschen oder Kleinkinder, da durch die erhöhten nächtlichen Temperaturen die Regenerationsfähigkeit des menschlichen Körpers reduziert wird. Daher ist es wichtig insbesondere in urbanen Räumen entsprechende Maßnahmen zur Milderung

(bspw. die Reduktion des städtischen Wärmeinseleffekts, Sicherung der nächtlichen Be- und Durchlüftung etc.) zu ergreifen.

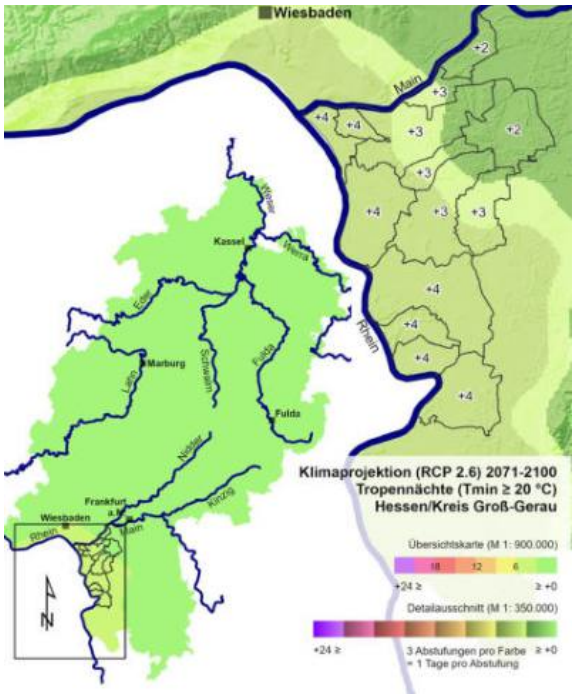


Abbildung 59: Zunahme Tropennächte (Tmin ≥ 20 °C) (RCP 2.6) Veränderung 1971-2000 zu 2071-2100) (Analyse und Darstellung: BPI, Ing. 2023, Datenbasis: DWD o.J. j und HLNUG o.J. b).

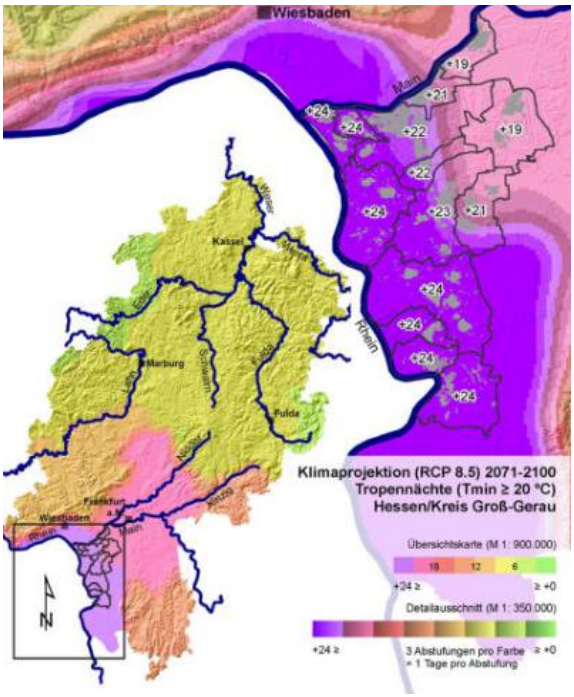


Abbildung 60: Zunahme Tropennächte (Tmin ≥ 20 °C) (RCP 8.5) Veränderung 1971-2000 zu 2071-2100) (Analyse und Darstellung: BPI, Ing. 2023, Datenbasis: DWD o.J. j und HLNUG o.J. b).

Frosttage

Als allgemeine Aussage zur Entwicklung der Frosttage (und der Eistage) ist vorab festzuhalten, dass sich die Entwicklung dieser Ereignistage gegenläufig der übrigen, auf die Sommerjahreshälfte bezogenen Ereignisstage, verläuft. Im Zuge der globalen projizierten Erwärmung kommt es zu einem Rückgang aufgrund der milderen Wintermonate. Dies ist auch im Kreis Groß-Gerau zu beobachten. Die Reduktion der Frostage wird indes durch den Gefrierpunkt begrenzt. Regionen, die bereits heute eine geringere Anzahl an Frosttagen verzeichnen, kön-nen dementsprechend auch nur eine geringere absolute Abnahme vollziehen.

Frostsituationen limitieren das Pfanzenwachstum wesentlich. Die Anzahl der Frosttage beschreibt also indirekt, inwieweit sich die Vegetationsperiode im Jahr verändert. Gerade für die Landwirtschaft ist dies eine wesentliche Information.

Im Kreis Groß-Gerau wurden in der Referenzperiode 1971-2000 59 Frosttage verzeichnet. Bis heute (2020) liegt die Veränderung bei knapp -2 Tagen. In der Zukunft ist mittelfristig ein stärkerer Rückgang erwartbar. Laut dem RCP 2.6 Szenario gehen die Frosttage bis zum Jahr 2060 auf 43 Frosttage zurück. Im langjährigen Mittel von 2071-2100 werden jedoch wieder 45 Frosttage projiziert, was also eine Zunahme um +2 Tage entspräche (vgl. Kapitel 9.6) (siehe Abbildung 61).

Hingegen verstetigt sich im RCP 8.5 Szenario der Trend abnehmender Frosttage auch über das Jahr 2060 hinaus bis zum Ende des Jahrhunderts. Bis zum Jahr 2060 geht die Anzahl

der Frosttage gegenüber 1971-2000 um -24 Tage auf insgesamt 36 Frosttage zurück, bis 2100 sogar um -41 Tage auf insgesamt 19 Frosttage (siehe Abbildung 62).

Die Rückgänge der Frosttage im Kreis Groß-Gerau sind zwar geringer, als in den meisten Regionen Mittel- und Nordhessens. Spitzenwerte erreichen Rückgänge über 55 Frosttage im Jahr bis zum Jahr 2100.

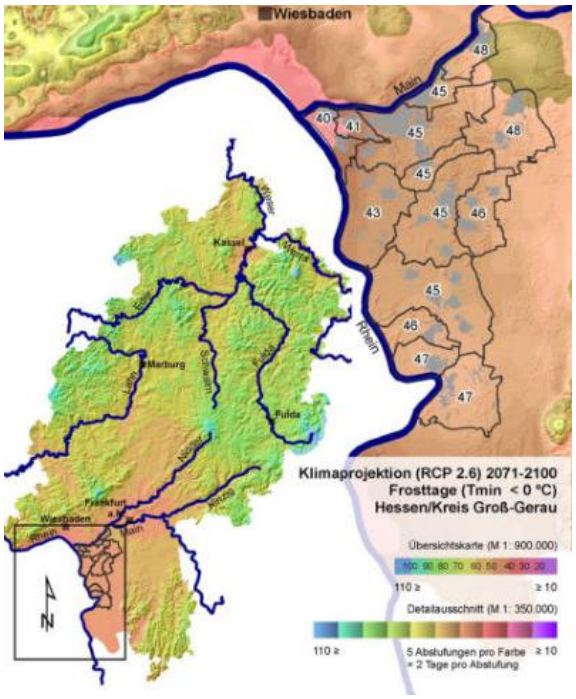


Abbildung 61: Entwicklung Frosttage (Tmax < 0°C) (RCP 2.6) 2071--2100) (Analyse und Darstellung: BPI, Ing. 2023, Datenbasis: DWD o.J. j und HLNUG o.J. b).

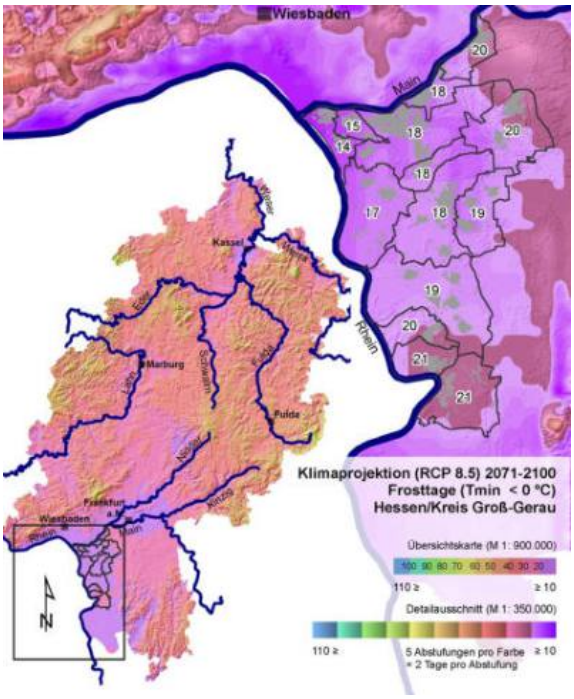


Abbildung 62: Entwicklung Frosttage (Tmax < 0°C) (RCP 8.5) 2071--2100) (Analyse und Darstellung: BPI, Ing. 2023, Datenbasis: DWD o.J. j und HLNUG o.J. b).

Eistage

Wie schon der Trend der Frosttage, ist auch bei den Eistagen eine Reduktion projiziert. In Deutschland kamen Eistage in den 1950er Jahren durchschnittlich 28-mal pro Jahr vor. Im Zeitraum 1991-2019 waren es hingegen lediglich 19 Tage (vgl. Helmholtz Klima Initiative 2023). Im Kreis Groß-Gerau ist die Anzahl von einem Niveau von 11 Eistagen im Referenzzeitraum bereits um -3 Tage bis heute zurückgegangen. Bis 2060 wird projiziert, dass die Zahl auf 4 Tage (RCP 2.6) (vgl. Kapitel 9.6) bzw. 3 Tage (RCP 8.5) (siehe Abbildung 63) zurückgeht. Im RCP 8.5 Szenario sind sogar gar keine Eistage mehr vorhanden (siehe Abbildung 64).

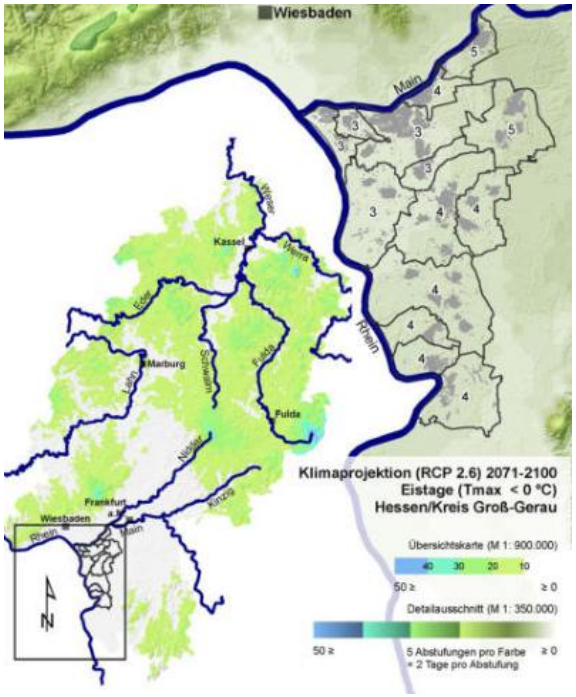


Abbildung 63: Entwicklung Eistage (Tmax ≤ 0°C) (RCP 2.6) 2071--2100) (Analyse und Darstellung: BPI, Ing. 2023, Datenbasis: DWD o.J. j und HLNUG o.J. b).

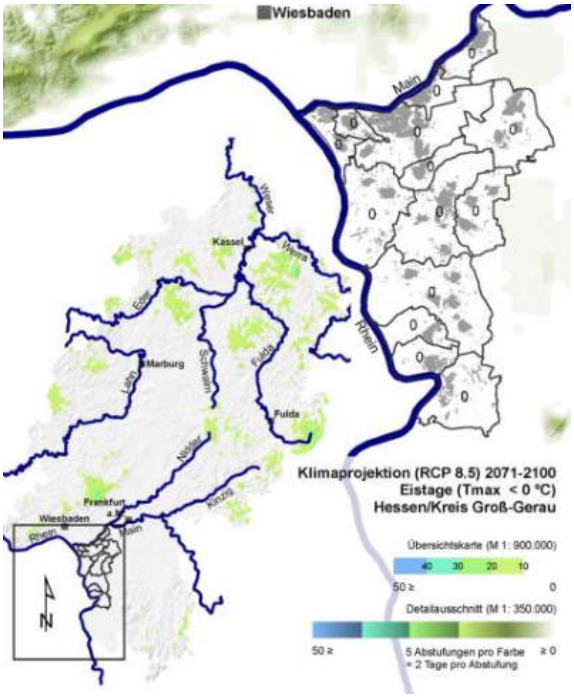


Abbildung 64: Entwicklung Eistage (Tmax ≤ 0°C) (RCP 8.5) (2071-2100) (Analyse und Darstellung: BPI, Ing. 2023, Datenbasis: DWD o.J. j und HLNUG o.J. b).

7 Planung

7.1 Planungshinweiskarte und Handlungsempfehlungen

Die Planungshinweiskarte baut inhaltlich auf der Klimaanalyse auf. Sie ist ein bedeutendes Bindeglied zwischen dem fachlichen Beitrag der Klimaanalyse und praxisorientierten Planungsprozessen, da sie die Ergebnisse der Klimaanalyse bewertet und in eine für die Regional-, Flächennutzungs- und Bauleitplanung verständliche Sprache übersetzt.

Die Genauigkeit der Planungsaussagen hat sich stets an den Maßstab der Klimaanalyse zu richten (VDI 2015: 41). Angestrebt wird durch die Planungshinweiskarte die Betrachtung ortsspezifischer Verhältnisse im Untersuchungsraum sowie deren subsequente Hervorhebung und Beurteilung im gesamtstädtischen Kontext. Somit dient sie dem *„[…] Schutz und der Vorsorge zum Erhalt gesunder Lebens- und Arbeitsverhältnisse für die ansässige Bevölkerung. Das schließt die Sicherung bestehender günstiger lokalklimatischer und lufthygienischer Verhältnisse ebenso ein wie im Bedarfsfall die Verbesserung etwaiger Belastungssituationen.“* (VDI 2015: 40). Hierbei ist zu beachten, dass die Ausweisungen nicht zwingend an die genauen Abgrenzungen der Klimatope (vgl. Klimaanalysekarte) gebunden sein müssen, sondern von diesen abweichen können.

Die Planungshinweiskarte übersetzt die Informationen der Klimaanalysekarte flächig in ein System aus verschiedenen Bewertungskategorien (siehe Abbildung 65). Grün- und Freiflächen werden dreistufig und Siedlungsflächen vierstufig ausgewiesen, wobei die klimatische Bedeutung der Flächen ausschlaggebend für deren Bewertung ist. Hierdurch wird auf die klimatische Empfindlichkeit der Flächen gegenüber baulichen und nutzungsändernden Eingriffen hingewiesen (VDI 2015: 40). Sollen Flächen mit einem hohen Schutzanteil überplant werden, sind im Vorfeld gutachterliche, fachliche Begleitungen vorgegeben (ebd.).

Die aus der Planungshinweiskarte resultierenden Hinweise basieren weiterhin auf den folgenden Grundsätzen (VDI 2015: 40 f.): Grün- und Freiflächen sollten aufgrund ihrer klimatischen Gunstfunktion möglichst erhalten und von Versiegelung freigehalten werden. Tal- und Hanglagen sollten wegen ihrer Bedeutung für den Kalt- und Frischlufttransport grundsätzlich unbebaut bleiben. Grünzüge und Belüftungsschneisen sollten bewusst in den Siedlungsraum integriert werden, um den Luftaustausch zu fördern. Auch der Zersiedelung der Landschaft sollte, u.a. durch den Erhalt stadtnaher Frisch- und Kaltluftproduktionsgebiete und Belüftungsbahnen, entgegengewirkt werden.

Grün- und Freiflächen (VDI 2015: 42 – 45)

Ausgleichsraum hoher Bedeutung

Dies sind vor allem klimaaktive Freiflächen mit direktem Bezug zum Siedlungsraum, wie innerstädtische und siedlungsnahe Grünflächen oder solche, die im Einzugsgebiet eines Berg-/Talwindsystems liegen. Diese Gruppe umfasst des Weiteren nicht bebaute Täler, insbesondere deren Talsohlen und Geländeeinschnitte, in denen Kaltluftabfluss auftritt. Diese Gebiete sind mit hohen Restriktionen gegenüber Bebauung belegt. Außerdem sind große zusammenhängende Freiflächen aus klimatisch-lufthygienischen Gründen für den Ballungsraum von großer Wichtigkeit. Die

genannten Flächentypen sind mit einer hohen Empfindlichkeit gegenüber nutzungsändernden Eingriffen bewertet: Bauliche und zur Versiegelung beitragende Nutzungen führen zu bedenklichen klimatischen Beeinträchtigungen. Dasselbe gilt für Maßnahmen, die den Luftaustausch behindern. Sollten trotz klimatischer Bedenken in solchen Gebieten Planungen in Erwägung gezogen werden, sind dafür klimatisch-lufthygienische Sondergutachten notwendig.

Ausgleichsraum mittlerer Bedeutung

Die auf diesen Freiflächen entstehende Kalt- und Frischluft fließt entweder nicht direkt in Richtung bebauter Gebiete oder es liegt nur eine geringe Kaltluftproduktion aufgrund der Ausstattung (Schotterflächen, Deponieoberflächen usw.) vor. Sie sind mit geringerer Empfindlichkeit gegenüber nutzungsändernden Eingriffen bewertet. Auf derartigen Flächen ist aus klimatischer Sicht eine maßvolle Bebauung, die den regionalen Luftaustausch nicht wesentlich beeinträchtigt, möglich. Klimatisch bedeutsame lokale Gegebenheiten wie Talsohlen, Schneisen, Bachläuft usw. sind jedoch bei der Planung zu berücksichtigen. Für eine möglichst geringe klimatische Beeinträchtigung sind die Erhaltung von Grünflächen und Grünzügen, die Schaffung von Dach- und Fassadenbegrünungen und möglichst geringe Gebäudehöhen sowie windoffene Gebäudeanordnungen zu empfehlen. Bei Planungen von Baumaßnahmen in diesen ausgewiesenen Flächen ist eine Beurteilung eines klimatisch-lufthygienischen Sachverständigen bezüglich der Dimensionierung und Anordnung von Bauwerken sowie der Schaffung von Grün- und Ventilationsschneisen von Vorteil.

Ausgleichsraum geringer Bedeutung

Diese Flächen haben klimatisch betrachtet nur einen geringen Einfluss auf Siedlungsgebiete, da sie aufgrund ihrer Lage und Exposition von Siedlungen abgewandt oder für die Kalt- und Frischluftproduktion relativ unbedeutend sind. Dazu zählen auch Bereiche innerhalb eines ausgedehnten Klimapotenzials, das nicht in unmittelbarer Verbindung zu einem Ballungsgebiet liegt. Dort sind teilweise bauliche Eingriffe mit nur geringen klimatischen Veränderungen verbunden, das heißt, sie sind relativ stabil gegenüber begrenzten nutzungsändernden Eingriffen. Diese Flächenausweisungen treffen insbesondere auf Kuppenlagen zu, in denen eine gute Durchlüftung und eine geringe Neigung zur Wärmeinselbildung gegeben sind. Allerdings wirken sich solche Lagen ungünstig auf den winterlichen Heizbedarf aus. Dasselbe gilt für großflächige, schwach reliefierte und gut durchlüftete Gebiete, die nicht in unmittelbarer Nähe zu dichten Siedlungsbereichen liegen.

Aus klimatischer Sicht sind in diesen ausgewiesenen Flächen selbst größere Bauwerke wie Hochhäuser oder Gewerbebetriebe möglich. Dabei sollte darauf geachtet werden, dass eine Durchlüftung entsprechend der Hauptwindrichtung erhalten wird. Zudem ist das schon vorhandene Emissionsaufkommen zu beachten, sodass in der Nähe von Gewerbestandorten und stark frequentierten Verkehrswegen keine empfindlichen Nutzungen geplant werden sollten.

Siedlungsflächen (VDI 2015: 45 ff.)

Bebautes Gebiet mit geringer Belastung und geringer klimarelevanter Funktion

Dies sind bereits bebaute Gebiete mit geringen klimatischen Funktionen, die aufgrund ihrer Lage keine hohen thermisch-lufthygienischen Belastungen aufweisen und benachbarte Siedlungsbereiche nicht wesentlich beeinträchtigen. Ihnen ist keine nennenswerte klimatisch-lufthygienische Empfindlichkeit gegenüber Nutzungsintensivierungen und Bebauungsverdichtung zuzuschreiben. Dabei handelt es sich um bebaute, gut durchlüftete Kuppenlagen oder um bebaute Gebiete, deren thermisch-lufthygienische Emissionen nicht zu Verschlechterungen in nahegelegenen Siedlungsbereichen führen. Bei einer zusätzlichen Verdichtung ist keine nennenswerte klimatisch-lufthygienische Auswirkung zu erwarten. Allerdings ist darauf zu achten, dass bestehende Belüftungsmöglichkeiten erhalten werden und zusätzliche Emissionen keine nachteilige Wirkung auf Siedlungsräume nach sich ziehen. Durch Dach- und Fassadenbegrünung und Beibehaltung von Grünflächen kann einer thermischen Belastung vorgebeugt werden.

Bebautes Gebiet mit klimarelevanter Funktion

Hierbei handelt es sich um bebaute Gebiete, die aufgrund ihrer Lage und ihrer Bebauungsart klimarelevante Funktionen übernehmen. Darunter fallen z.B. locker bebaute und durchgrünte Siedlungen oder Siedlungsränder, die nachts entsprechend abkühlen und relativ windoffen sind, oder gut durchlüftete verdichtete Siedlungsbereiche (z.B. Kuppenlagen). Diese Gebiete führen weder zu intensiver thermisch-lufthygienischer Belastung noch zu Beeinträchtigungen des Luftaustauschs und weisen im Allgemeinen geringe klimatisch-lufthygienische Empfindlichkeiten gegenüber Nutzungsintensivierungen auf. Damit sind z.B. Arrondierungen an den Siedlungsrändern und das Schließen von Baulücken gemeint, wobei die in diesem Gebiet vorhandene Dimension der Bebauung beibehalten werden sollte. Solche relativ geringfügigen und der Umgebung angemessenen Nutzungsänderungen ziehen keine wesentlichen klimatisch-lufthygienischen Änderungen nach sich. Allerdings ist bei Planungen von Baumaßnahmen in diesen ausgewiesenen Flächen eine Beurteilung eines klimatisch-lufthygienischen Sachverständigen bezüglich der Dimensionierung und Anordnung von Bauwerken sowie der Erhaltung und Schaffung von Grün- und Ventilationsschneisen von Vorteil. Eine zusätzliche Versiegelung ist minimal zu halten und durch Schaffung von Vegetationsflächen sowie Dach- und Fassadenbegrünung auszugleichen.

Bebautes Gebiet mit bedeutender klimarelevanter Funktion

Diese ausgewiesenen bebauten Bereiche übernehmen für sich und angrenzende Siedlungen bedeutende klimarelevante Funktionen, wobei Art und Dimension der vorhandenen Bebauung sehr unterschiedlich sein können. Locker bebaute, gut durchgrünte Gebiete mit geringen Gebäudehöhen ermöglichen am Siedlungsrand einen nahezu ungestörten Luftaustausch, der auch lokale Windsysteme beinhaltet. Das trifft insbesondere auf Hanglagen zu, an deren Fuß sich bebaute Gebiete befin-

den, wobei diese Hanglagen auch zu Kaltluftbildung und Kaltluftabfluss beitragen. Die genannten Gebiete weisen allesamt eine erhebliche klimatisch-lufthygienische Empfindlichkeit gegenüber Nutzungsintensivierungen auf. Weitere Bau- und Versiegelungsmaßnahmen führen zu negativen Auswirkungen auf die klimatische Situation. Für diese Gebiete wird eine Vergrößerung des Vegetationsanteils und eine Betonung oder Erweiterung der Belüftungsflächen empfohlen. Bei nutzungsändernden Planungen in diesen ausgewiesenen Flächen sind klimatisch-lufthygienische Gutachten notwendig.

Bebautes Gebiet mit klimatisch-lufthygienischen Nachteilen

Diese Ausweisung umfasst vornehmlich verdichtete Siedlungsräume, die klimatisch-lufthygienisch stark belastet sind. Zudem zählen dazu auch diejenigen bebauten Bereiche, in denen der Luftaustausch maßgeblich durch Bauwerke behindert ist. Diese Gebiete sind unter stadtklimatischen Gesichtspunkten sanierungsbedürftig. Als Aufwertungs- oder Sanierungsmaßnahmen kommen Erhöhung des Vegetationsanteils, Verringerung des Versiegelungsgrads und Verringerung des Emissionsaufkommens, insbesondere der Verkehrsemissionen, infrage. Zudem wird eine Schaffung oder Erweiterung von möglichst begrünten Durchlüftungsbahnen empfohlen; damit ist auch die Entfernung oder Verlagerung störender Bauwerke verbunden. Ferner sollte darauf geachtet werden, dass zur Begrünung nur solche Pflanzenarten verwendet werden, die keine oder nur in geringen Mengen biogene Kohlenwasserstoffe freisetzen, die eine Ozonproduktion begünstigen […]. Bei allen Planungen innerhalb dieser Flächenausweisungen sind klimatisch-lufthygienische Gutachten notwendig.

weiterführende Informationen zu

allgemein klimaangepassten Planungsprozessen

- Anforderung an die Berücksichtigung klimarelevanter Belange in kommunalen Planungsprozessen (Hessisches Landesamt für Naturschutz, Umwelt und Geologie – HALNUG)

  https://www.hlnug.de/fileadmin/dokumente/klima/klimprax/Leitfaden_klimprax.pdf

Hitze

- Hitze in der Stadt und kommunale Planung (Hessisches Landesamt für Naturschutz, Umwelt und Geologie – HALNUG)
  https://www.hlnug.de/fileadmin/dokumente/klima/klimprax/hitzeinderstadt-internetversion.pdf

- Kommunale Klimaanpassung – Hitze und Gesundheit (Hessisches Landesamt für Naturschutz, Umwelt und Geologie – HALNUG)
  https://www.hlnug.de/fileadmin/dokumente/klima/klimprax/KLIMPRAXStadtklima2019/B-hitze_in_der_Stadt-modellbaukasten-20190820-internet.pdf

- Handlungsleitfaden zur kommunalen Klimaanpassung in Hessen – Hitze und Gesundheit (Hessisches Landesamt für Naturschutz, Umwelt und Geologie – HALNUG)
  https://www.hlnug.de/fileadmin/dokumente/klima/klimprax/KLIMPRAXStadtklima2019/L-Handlungsleitfaden2019_Einzelseiten.pdf
- Sommerlicher Wärmeschutz aktiv und passiv – ein Leitfaden für Unternehmen, kommunale Verwaltungen und öffentliche Einrichtungen

  https://redaktion.hessen-agentur.de/publication/2023/3975_Sommerlicher-Wrmeschutz-Broschre_neu.pdf

Vegetation

- Online-Tool: stadtgrün im Klimawandel (Hessisches Landesamt für Naturschutz, Umwelt und Geologie – HALNUG)

  https://www.hlnug.de/themen/klimawandel-und-anpassung/projekte/klimprax-stadtgruen/online-tool
- Zukunftsbäume für die Stadt (GALK e.V. – Deutsche Gartenamtsleiterkonferenz)
  https://www.galk.de/arbeitskreise/stadtbaeume/themenuebersicht/zukunftsbaeume-fuer-die-stadt

Die nachfolgenden klimatischen Aussagen und Bewertungen, die über die Planungshinweiskarte visualisiert werden, erfolgen immer in Bezug auf den konkreten Siedlungsraum.

Handlungsempfehlungen für den Umgang mit den entsprechend VDI-RL klassifizierten Flächen finden sich in den Klassenbeschreibungen für Grün- und Freiflächen sowie Siedlungsflächen des vorangestellten Abschnitts.

Die Farbgebung der unterschiedlichen Bewertungsklassen entspricht den Vorgaben der VDI-Richtlinie. Hierbei ist anzumerken, dass das Rot für „bebaute Gebiete mit bedeutender klimarelevanter Funktion“ nicht als negativ oder defizitär interpretiert werden sollte, sondern hiermit vielmehr auf die klimatische Bedeutsamkeit / Wichtigkeit des Gebiets hingewiesen wird.

Der unbebaute Raum gliedert sich in drei Kategorien: Den Ausgleichsraum hoher Bedeutung, mittlerer Bedeutung und geringer Bedeutung. Die Bedeutung der Ausgleichsräume nimmt regulär mit der Nähe zum bebauten Raum zu. Nach diesem Prinzip ist ein Großteil der außerhalb der Siedlungsräume gelegenen Freiräume der Kategorie Ausgleichsraum geringer Bedeutung zugehörig. Dies betrifft weite Teile zwischen „Mörfelden-Walldorf“ und „Rüsselsheim am Main“, den weitläufigen Uferbereich des „Rheins“ und „Stockstadt-Erfelder Altrheins“ inklusive des dort gelegenen Naturparks „Kühkopf-Knoblochsaue“ und den Freiraum im Osten „Gernsheims“.

Die Ausgleichsräume mittlerer Bedeutung schließen teilweise direkt an den bebauten Raum an, ziehen sich jedoch meist korridorartig von Siedlungsraum zu Siedlungsraum durch die Ausgleichräume geringer Bedeutung hindurch. So zählt z.B. der Freiraum zwischen „Biebesheim am Rhein“, „Stockstadt am Rhein“ und „Riedstadt“ überwiegend zu den Ausgleichsräumen mittlerer Bedeutung. Auch die kleineren Ortschaften im Umfeld „Groß-Geraus“ sind über die entsprechenden Ausgleichsräume miteinander verbunden. Der Nordwesten und Nordosten des Kreisgebietes „Groß-Gerau“ heben sich diesbezüglich von Rest des Kreisgebietes ab. Das im Nordosten gelegene „Mörfelden-Walldorf“ wird primär von Ausgleichsräumen geringer und hoher Bedeutung umgeben. Die Gemeinde wird nicht wie die anderen über Ausgleichsräume mittlerer Bedeutung mit den anderen, etwas weiter entfernten Kommunen verbunden. Im Nordwesten des Kreisgebietes schließen die kleineren Siedlungsräume zwar auch an die Ausgleichsräume mittlerer Bedeutung an, werden jedoch wie auch „Bischofsheim“ und „Rüsselsheim am Main“ vorrangig von Ausgleichsräumen hoher Bedeutung umgeben.

Die Ausgleichsräume hoher Bedeutung sind stets direkt an den bebauten Raum angegliedert. In der Fläche sind sie den Ausgleichsräumen mittlerer und geringer Bedeutung zwar unterlegen, aber von übergeordneter Bedeutung für den Siedlungsraum. Sie liegen meist, aber nicht immer, südwestlich an den nahegelegenen Ortschaften und sind nicht wie die Ausgleichsräume mittlerer Bedeutung miteinander verbunden. Ausnahmen bestehen im Falle der größeren Kommunen, in deren nahem Umfeld kleinere Gemeindeteile angesiedelt sind. Beispiele hierfür sind „Groß-Gerau“ und der Nordwesten des Kreisgebietes: Die Ausgleichsräume hoher Bedeutung umfassen hier große Teile des Freiraums und umschließen mehrere Kommunen gleichzeitig. Auch „Mörfelden-Walldorf“ wird zu großen Teilen von Ausgleichsräumen hoher Bedeutung umgeben.

Der bebaute Raum unterteilt sich seinerseits in vier Kategorien, die sich hinsichtlich ihrer klimatischen Belastung und Funktion voneinander unterscheiden. Die Kategorien bebautes Gebiet mit geringer Belastung und geringer klimarelevanter Funktion und bebautes Gebiet mit klimarelevanter Funktion machen gemeinsam die größten Flächenanteile des bebauten Siedlungsraums aus. Zu den bebauten Gebieten mit geringer Belastung und geringer klimarelevanter Funktion zählen meist luftige Siedlungsräume, die hauptsächlich zum Wohnen genutzt werden. Die Bebauung ist hier regulär kleinteilig, aber in ihrer Dichte und ihrem Vegetationsanteil ausgeglichen. Dies trifft besonders auf die kleineren Ortschaften im Kreisgebiet zu, doch auch die flächig größeren Gemeinden wie z.B. „Rüsselsheim am Main“ und „Groß-Gerau“ besitzen Teilräume, die meist im Nordosten des Siedlungsraumes liegen weder durch eine Belastung noch besondere klimarelevante Funktionen charakterisiert werden.

Die bebauten Gebiete mit klimarelevanter Funktion liegen meist im Südwesten der bebauten Räume. In kaum einem Ort sind nehmen keine größeren bebauten Flächen keine klimarele-

vante Funktion für den Rest des Siedlungsraums ein. In den kleineren, vorrangig dörflich geprägten Orten sind die bebauten Gebiete mit klimarelevanter Funktion zwar klein, nehmen im Verhältnis zum bebauten Raum jedoch hohe Anteile an. Meist stehen sie hier in direktem Zusammenhang mit Flächen der Kategorie bebautes Gebiet mit bedeutender klimarelevanter Funktion, die wiederum häufig direkt an die bebauten Gebiete mit klimatischlufthygienischen Nachteilen anschließen. Bebaute Gebiete mit klimarelevanter Funktion sind in den größeren Gemeinden jedoch besonders stark flächig ausgeprägt. Fast der gesamte Süden „Rüsselsheims am Main“ nimmt für das Stadtgebiet eine klimarelevante Funktion ein. Auch in „Groß-Gerau“ sind weite Teile des südlichen und westlichen Siedlungsraums bis ins Stadtzentrum funktional von Klimarelevanz geprägt. „Biebesheim am Rhein“ und „Gernsheim“ besitzen in Form ihrer weitläufigen Industrie- und Gewerbegebiete ebenfalls große Areale mit klimarelevanter Funktion.

Die bebauten Gebiete mit bedeutender klimarelevanter Funktion treten meist im Verbund mit den bebauten Gebieten mit klimatisch-lufthygienischen Nachteilen auf. Letztere sind in den kleineren Kreiskommunen meist Streckenabschnitte der örtlichen Hauptstraßen, oder umfassen mehrere im Ortskern gelegene Grundstücke. In jedem Ort gibt es mindestens ein paar Parzellen, meist sind es jedoch größere Teilräume, die von klimatisch-lufthygienischen Nachteilen betroffen sind. In den größeren Gemeinden kommen hierzu noch gewerblich und industriell geprägte Flächen hinzu, aus denen sich wie z.B. in „Rüsselsheim am Main“, „Groß-Gerau“ und „Mörfelden-Walldorf“ aber auch „Kelsterbach“ und „Raunheim“ ganze Areale zusammensetzen, oder wie z.B. in „Bischhofsheim“, „Biebesheim am Rhein“ und „Gernsheim“ Teilräume innerhalb der Gewerbe- und Industriegebiete beanspruchen.

Die in diesem Zuge an die bebauten Gebiete mit klimatisch-lufthygienischen Nachteilen angegliederten bebauten Gebiete mit bedeutender klimarelevanter Funktion, die sowohl in den größere als auch in den kleineren Kreisgebieten oftmals gleich viele oder mehr Flächen in Anspruch nehmen als die klimatisch-lufthygienisch belasteten Flächen, sind vor diesem Hintergrund besonders schützenswert.

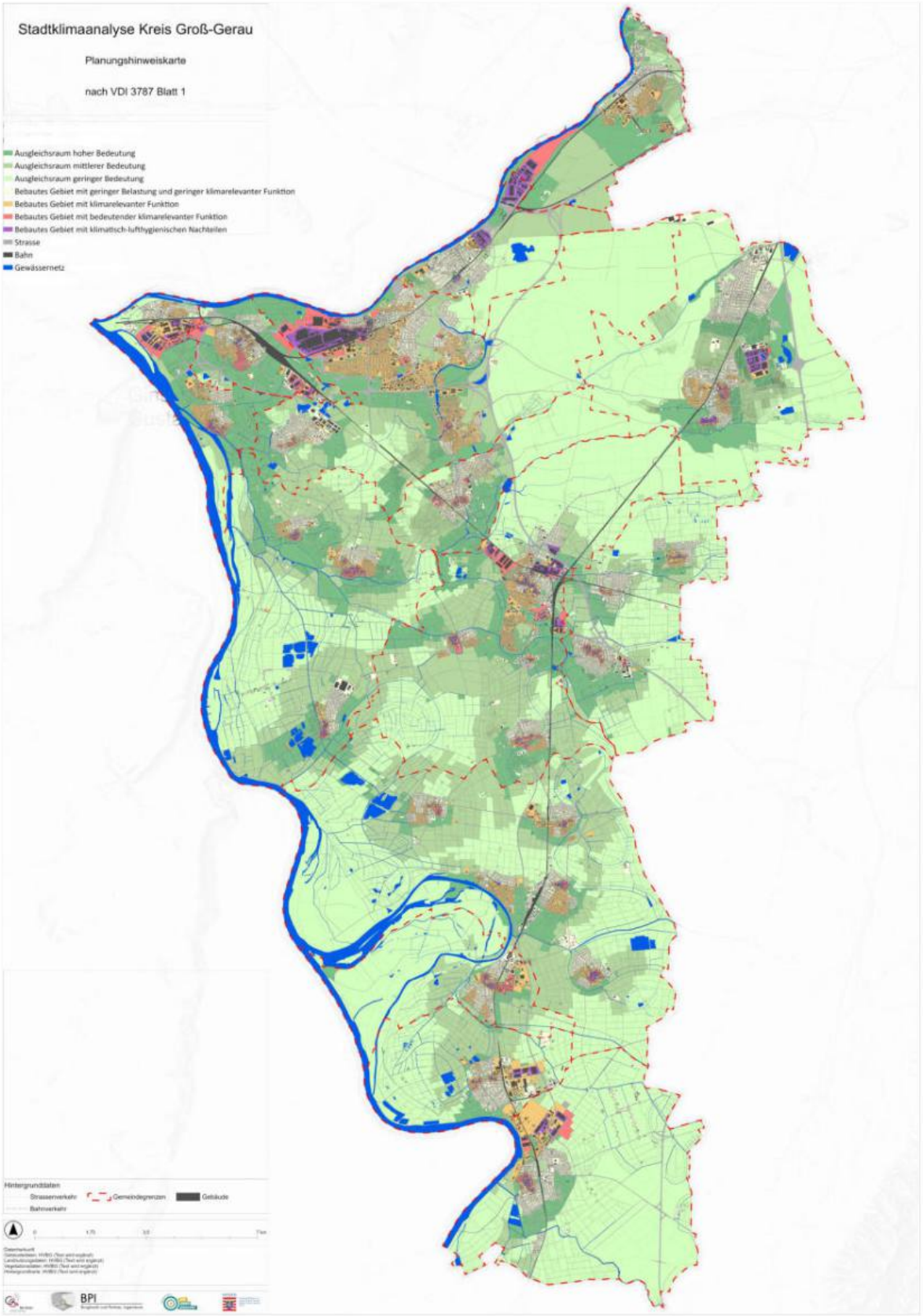


Abbildung 65: Planungshinweiskarte für den Kreis Groß-Gerau. Die Karte steht als sperates Dokument mit technischer Beschreibung im A3-Format und A0-Format zur Verfügung.

8 Zusammenfassung

Der Landkreis Groß-Gerau hat sich im Jahr 2021 entschieden eine Klimaanalysekarte (früher Klimafunktionskarte) für das Kreisgebiet und insbesondere die bebauten Gebiete und Ortsrandlagen zu erarbeiten. Ziel ist es, Flächen und deren Verbindungen miteinander hinsichtlich ihrer Klimafunktionen zu bewerten und daraus im Folgenden planungsrelevante Empfehlungen für die Stadt- und Landschaftsplanung abzuleiten. Die Klimaanalysekarte ist im Rahmen einer umfassenden Stadtklimaanalyse entstande, die außerdem noch weitere klimabezogene Informationen, subsidiäre Themenkarten, Steckbriefe für die 14 Kommunen sowie die Planungshinweiskarte für den Kreis enthält. Da die Stadtklimaanalyse gis-basiert erstellt wurde stehen final alle Daten dem Landkreis Groß-Gerau zur Integration ins kommunale GIS zur Verfügung. Mit der Erstellung des Konzepts greift der Landkreis frühzeitig die Anforderungen des im Dezember 2023 verabschiedeten bundesweiten Klimaanpassungsgesetz auf und setzt diese entsprechend auf kommunaler Ebene um.

Konzeptionell umfasst die für den Landkreis Groß-Gerau erstellte Stadtklimaanalyse zwei Haupteile. Der erste Teil bezieht sich auf den gesamten administrativen Raum des Kreises, während der zweite Teil die Städte und Gemeinden des Kreises und ihre individuellen lokalklimatischen Gegebenheiten / Charakteristika, städtebaulichen Entwicklungspotenziale, aber auch die bereits existierenden Defizite im klimatischen Kontext in 14 individuellen Steckbriefen erfasst.

Der erste Teil stellt den Kern der Klimaanalyse dar und kann wiederum in drei Bereiche aufgeteilt werden. Informatorische Kapitel (vgl. Fachlicher Hintergrund – Kapitel 2; Methodik – Kapitel 3; Glossar – Kapitel 9.1) erläutern allgemeine fachliche Hintergründe sowie die Vorgehensweise bei der Erstellung der Stadtklimaanalyse. Ein zweiter Bereich umfasst die (klimatische) Bestandsanalyse (vgl. Kapitel 4, und 5) sowie die Auswertungen der Klimaprojektionen für den Kreis Groß-Gerau (vgl. Kapitel 6). Das finale Kapitel schließt den Bericht mit der Planungshinweiskarte und entsprechenden Handlungsempfehlungen (vgl. Kapitel 7) für den Kreis ab.

Da die Stadtklimaanalyse für den Kreis Groß-Gerau, mit einer Nord-Süd-Ausdehung von rd. 40 km und einer Ost-West-Ausdehnung von knapp 25 km, angelegt ist, ist es wichtig bereits in der Bestandsaufnahme und -analyse die regionalen klimatischen Unterschiede des Untersuchungsraums herauszuarbeiten. Egal ob im Kontext der Temperatur, des Niederschlags, des Winds oder der Ereignistage, bei allen klimatischen Paramtern finden sich lokale Unterschiede zwischen den Kommunen (vgl. Kapitel 5 - Abbildung 26, Seite 45) die es hinsichtlich der zukünftigen Stadtentwicklungsplanung zu beachten gilt.

Neben der Darstellung und Bewertung des klimatischen Status Quo wurde außerdem mittels der Auswertung von ausgewählten Klimaszenarien (RCP 2.6 und 8.5 jeweils für die langjährigen Mittel 2031 – 2060 und 2071 – 2100) die mittel- und langfristig projizierte Entwicklung der Temperaturen, Niederschläge und Ereignistage beschrieben, die ebenfalls, wie die historischen Klimaparamter innerhalb des Kreises variieren (vgl. Kapitel 5 - Abbildung 26, Seite 45).

Die im Rahmen der Bestandsanalyse und Projektionen erarbeiteten Daten wurden u.a. als Eingangsdaten für Simulationen sowie in subsidiären Themenkarten weiterverarbeitet. Die Ergebnisse dieser Themenkarten (vgl. Kapitel 5.2, 5.3 und 5.4) immer auch in den planerischen Kontext gesetzt, so dass die Verwendung im Planungsalltag möglich ist.

Das Hauptprodukt der klimatischen IST-Analyse stellt die Klimaanalysekarte (früher Klimafunktionskarte, vgl. Kapitel 6.1) dar. Diese wird auf Basis der Themenkarten und unter Zuhilfenahme einer linearen Wertungsmatrix, welche auf den geolokalen Besonderheiten der Stadt, sowie der wissenschaftlichen klimatischen Expertise beruht, abgeleitet. Gleichzeitig fließen auch numerische Simulationen (bspw. zur Kaltluftentstehung und -transport) in den Entstehungsprozess ein. Entsprechend der VDI-Richtlinien (3787 Blatt 1) wird sie als thematische Fachkarte definiert, die sich grundsätzlich von amtlichen Festlegungskarten unterscheiden. Als thematische Fachkarten (oder auch „Planungsgrundlagenkarten“) gibt sie durch die flächenbezogene Visualisierung von Klimaeigenschaften und -phänomenen Aufschluss über alle klimatisch relevanten Belange eines (Stadt)Gebietes.

Das zweite Hauptprodukt der Stadtklimaanalyse die Planhinweiskarte (nach VDI-RL 3787 Blatt 1), transformiert die wissenschaftlichen Erkenntnisse der Klimaanalysekarte sowie weiterer Informationen (z.B. aus den Klimaszenarien) in planungsangepasste Aussagen hinsichtlich einer städtebaulichen und zukunftsorientierten (klimaangepassten) Stadtentwicklung. Durch die integrierte Berücksichtigung vieler unterschiedlicher Thematiken können so synergetische, aber auch konkurrierende Effekte - und die damit generelle verbundenen Maßnahmenempfehlungen - in Bezug auf die kommunale Planung herausgearbeitet werden. Dazu gehören Themenkomplexe wie Nachverdichtungs-/Bebauungsempfindlichkeit, Schutzbedürftigkeit, Verbesserung/Erhalt Luftaustausch, Bedarf an Aufwertungs- und Sanierungsmaßnahmen oder Prävention (z.B. Hitze).

Hierbei ist anzumerken, dass die Planungshinweiskarte kein pauschales „Verhinderungsinstrument“ darstellt, sondern unterschiedlich hohe Ansprüche an eine klimaangepasste Entwicklungsplanung stellt.

Auf der Maßstabsebene einer Stadtklimaanalyse werden entsprechende Handlungsempfehlungen in einem generellen Kontext (siehe technische Beschreibung der PHK) und aufgrund der in diesem Maßstab abbildbaren lokalen Effekte / Situationen (z.B. bei Durchlüftungsachsen) getroffen. In einem höheren Auflösungsgrad verortete Individualmaßnahmen werden im Rahmen einer Stadtklimaanalyse nicht definiert, da zum einen die Betrachtungsebene bzw. Planungsebene geändert werden würde und zum anderen die Individualität des Raums (Lokalexpertise) nicht erfasst werden kann.

Der zweite Teil der Stadtklimaanalyse des Kreises umfasst 14 individuelle Steckbriefe für die einzelnen Kommunen im Landkreis. Gleich aufgebaut enthält jeder Steckbrief grundlegende klimatische Informationen und Auswertungen zur entsprechenden Kommune sowie drei eigene Analyse (Vegetationsanteil | GFZ; Städtischer Wärmeinseleffekt; Kaltluftvolumenstrom | Oberflächentemperatur) für den Siedlungsraum. Neben der Interpretation der unterschiedlichen Analysekarten wird außerdem auf zusätzliche (Planungs-)Informationen im Zuge einer klimaangepassten Siedlungsentwicklung verwiesen.

Allgemein ist für die Steckbriefe zu sagen, dass sie sich mit ihren inhaltlichen Aussagen auf den Bereich der jeweiligen Gemeinde bzw. Stadt beziehen, tiefergehende fachliche Grundlagen, Hintergrüne und Zusammenhänge aber im Teil 1 der Stadtklimaanalyse ausgeführt werden.

9 Anhang

9.1 Glossar

BEGRIFF	BEDEUTUNG
Absorption	wellenlängenabhängige Wechselwirkung zwischen Strahlung und Molekülen, bei welcher Strahlungsenergie in Wärmeenergie überführt wird. Die Absorption von Sonnenstrahlung an der Erdoberfläche ist Ursache für die unterste Heizschicht der Atmosphäre als Energiequelle für alle atmosphärischen Bewegungsvorgänge.
Aerosole	Aerosole sind (meteorologisch gesehen) Bestandteile von Beimengungen der Atmosphäre. Sie beteiligen sich wesentlich am luftchemischen Wirkungskomplex und spielen bei Strahlungsprozessen (Absorption, Streuung, Extinktion) eine wichtige Rolle.
Albedo	Rückstrahlvermögen diffus reflektierender (aber nicht spiegelnder) Oberflächen, angegeben als Verhältnis von reflektierter zu einfallender kurzwelliger Strahlung. Eine Oberfläche mit einer Albedo von 0,3 z.B. reflektiert 30 % der einfallenden Strahlung und absorbiert 70 %. Je heller die Oberfläche, desto größer ist ihre Albedo.
Allochthone Witterung	"fremdbürtige", durch großräumige Luftströmungen bestimmte Witterung, die durch mehr oder weniger unperiodische Änderungen der Wetterelemente (kein ausgeprägter Tagesgang) gekennzeichnet ist.
Autochthone Witterung	"eigenbürtige", durch lokale und regionale Einflüsse bestimmte Witterung, die durch ausgeprägte Tagesgänge der Lufttemperatur, der Luftfeuchte und der Strahlung gekennzeichnet ist.
Bergwind	weht abends, nachts und in der Frühe. Nachts kühlt sich die Luft im Gebirge stärker ab als über der Ebene. Die vergleichsweise schwere Kaltluft fließt die Berghänge hinunter und weht zum Teil sehr kräftig durch die Täler hindurch.
Bioklima	Gesamtheit aller atmosphärischen Einflussgrößen auf den menschlichen Organismus. Entsprechend ihrer Ausprägung und Wirkung werden sie als belastend, schonend oder als Reiz empfunden.
Eistag	ein Tag, an dem das Maximum der Lufttemperatur unterhalb des Gefrierpunktes liegt
Emission*	die Abstrahlung oder Aussendung elektromagnetischer Wellen oder Teilchen als Strahlung, ebenso wie der Ausstoß fester, flüssiger und gasförmiger Stoffe in die Außenluft sowie in Wasser oder andere Umweltbereiche
Evaporation	Übergang des Oberflächenwassers in den gasförmigen Zustand durch Verdunstung

Flurwind*	eine thermisch bedingte kleinräumige Ausgleichsströmung zwischen einer Stadt und ihrer Umgebung
Frosttag	ein Tag, an dem das Minimum der Lufttemperatur unterhalb des Gefrierpunktes liegt
Globale Durchschnittstemperatur	die über die gesamte Erdoberfläche (Land/Wasser) gemittelte Temperatur in einem bestimmten Zeitraum.
Globalstrahlung	die gesamte am Erdboden ankommende Sonnenstrahlung, also die Summe aus direkter Strahlung und (diffuser) Himmelsstrahlung
Hangwind*	Wind, der unter dem Einfluss der Tageserwärmung an Berghängen entsteht und tagsüber bergaufwärts (Hangaufwind), nachts bergabwärts (Hangabwind) weht. Hangwinde sind in der Regel bei einer ruhigen Strahlungswetterlage besonders gut ausgebildet.
Heißer Tag	ein Tag, an dem das Maximum der Lufttemperatur ≥ 30 °C beträgt (früher auch Tropentag).
Hitzewelle	eine mehrtägige Periode mit ungewöhnlich hoher thermischer Belastung. Eine Hitzewelle ist ein Extremereignis, welches die menschliche Gesundheit, die Ökosysteme und die Infrastruktur schädigen kann.
Immission*	Einwirkung von unmittelbar oder mittelbar durch menschliche Tätigkeit verursachte Emissionen auf die Umwelt. Zu den Immissionen gehören vorwiegend Luftverunreinigungen, Geräusche, Gerüche, Erschütterungen, Licht, Strahlen und Wärme.
Interzeption	Anteil des Niederschlags (auch u.a. Schnee und Tau), der an den Pflanzen haften bleibt und dort wieder ungenutzt verdunstet
Klimafaktoren	(auch klimatologische Wirkungsfaktoren) sind Faktoren, welche die Klimaelemente (Temperatur, Luftfeuchte usw.) und damit das Klima eines Ortes beeinflussen.
Klimatop	Klimatisch räumliche Einteilung von Gebieten mit ähnlichen mikroklimatischen Ausprägungen hinsichtlich • des thermischen Tagesgangs, • der durch Bodenrauigkeitsänderungen bedingten Windfeldströmungen • der topographischen Lage und / oder Exposition sowie • der Art der realen Flächennutzung
Kaltluftabfluss	der nächtliche Abfluss von örtlich gebildeter Kaltluft, dabei wird genügend Gefälle vorausgesetzt - trifft insbesondere an unbewaldeten und unbebauten Hängen auf.
Kaltluftfluss	die in windschwachen, klaren Nächten hangabwärts strömende kalte Luft. Sie sammelt sich am Erdboden und ist dann schwerer als die wärmere Luft der Umgebung. Die Fließgeschwindigkeit der Kaltluft hängt von der Hangneigung, der Bodenrauigkeit und der Größe des Kaltlufteinzugsgebietes, das heißt von der Größe des Gebietes in dem Kaltluft produziert wird, ab.

Kaltluftstau	die abriegelnde Wirkung eines Hindernisses auf einen Kaltluftfluss. Die Kaltluft kann sich sowohl vor orografischen Hindernissen (z.B. Hügelrücken) als auch vor künstlichen Hindernissen (z.B. Bauwerke, Dämme) stauen.
Klimamodell*	mathematisches Gleichungssystem welches das Klima bzw. dessen Änderungen simuliert. Als Variablen dienen physikalische und chemische Beziehungen.
Klimaprojektion	Analyse der Auswirkungen der menschlichen Aktivitäten auf das Klima der Erde unter Nutzung von Klimamodellen. Sie sind in der Lage alle wesentlichen Prozesse der Atmosphäre, Biosphäre, Hydrosphäre und Kryosphäre des Planeten, zu beschreiben. Mit ihnen können die beobachteten Änderungen des Klimas in der Erdgeschichte analysiert und nachvollzogen werden.
Kontinentalklima	Klima, welches charakteristisch für das Innere größerer Festlandsmassen ist. Im Allgemeinen ist das Kontinentalklima durch große jährliche und tägliche Schwankungsbereiche der Temperatur, eine geringe relative Feuchte sowie mäßigen oder geringen, unregelmäßig fallenden Niederschlag geprägt.
Lokalklima	Klima an einem konkreten Ort. Es ist eingebettet in das Regionalklima und wird zusätzlich durch Relief und Flächennutzung in der näheren Umgebung des Ortes bestimmt.
Makroklima	Klima, welches von großskaligen Prozessen geprägt ist
Maritimes Klima	Klima von Gebieten, die an die See bzw. das Meer angrenzen oder davon umgeben sind (auch ozeanisches Klima). Geringe Tages- und/oder Jahresgänge der Temperatur und hohe relative Luftfeuchte sind charakteristisch für das maritime Klima.
Mesoklima	Bereich, der zwischen dem Mikroklima und dem Makroklima liegt. Während das Makroklima hauptsächlich von großskaligen und das Mikroklima vor allem von kleinskaligen, lokalen Prozessen beeinflusst ist, ist es im Mesoklima eine Mischung von beiden. Damit umfassen die Skalen der mesoskaligen Phänomene etwa eine horizontale Ausdehnung von ca. 1 bis 2000 km und eine typische Lebensdauer von einer Stunde bis hin zu einer Woche. Geländeform, Hangneigung und Beschaffung der Erdoberfläche sind dabei wichtige Parameter.
Mikroklima	mittlere atmosphärische Zustände und wiederkehrende Phänomene im mikrometeorologischen Maßstabsbereich. Nach Orlanski (1975) werden atmosphärische Prozesse mit einer horizontalen Ausdehnung von wenigen Millimetern bis einigen hundert Metern der Mikroskala zugeordnet. Mit Mikroklima ist damit das spezielle Klima eines Areals gemeint, das sich in den bodennahen Luftschichten ausbildet und stark von den vorhandenen Oberflächen (Untergrund, Bewuchs, Bebauung), z.B. deren Rauigkeit und thermischen Eigenschaften, beeinflusst ist.
Rauigkeit* **	(auch Rauheit) bezeichnet die Unebenheit von Oberflächen
Regionalklima	eng verwandt mit der Begrifflichkeit Mesoklima. Dabei sind Phänomene mit sehr ähnlichen Raum- und Zeitskalen gemeint, die sowohl durch groß- als auch kleinskali-

	ge Prozesse beeinflusst werden, aber auch von regionalen Gegebenheiten wie der Geländeform und der Landnutzung abhängen. Beim Regionalklima, im Gegensatz zum Mesoklima, wird deutlicher der Bezug zu natur- oder kulturräumlichen Klimabesonderheiten hergestellt.
Resilienz**	Die Leistungsfähigkeit eines Systems Störungen zu absorbieren und sich in Phasen der Veränderung so neu zu organisieren, dass wesentliche Strukturen und Funktionen erhalten bleiben.
Retention**	Rückhaltevermögen von unterschiedlichen Oberflächen für flüssiges Wasser.
Sommertag	ein Tag, an dem das Maximum der Lufttemperatur ≥ 25 °C beträgt
Städtische Wärmeinsel*L	ein typisches Merkmal des Stadtklimas, welches durch die Wechselwirkung mehrerer unterschiedlicher Effekte hervorgerufen wird. Durch die starke Aufwärmung tagsüber und die eingeschränkte Abkühlung nachts werden die Städte im Vergleich zum Umland deutlich wärmer.
Strahlungsantrieb*S	Maß für die global gemittelten klimarelevanten Störungen des atmosphärischen Strahlungs- und Energiehaushaltes
Strahlungsbilanz*	Differenz zwischen Ein- und Ausstrahlung einer Fläche. Insbesondere terrestrische und solare Strahlung sind dabei von Bedeutung.
Strahlungswetterlage*	eine Form des Hochdruckwetters mit geringer Bewölkung und höchstens mäßigen Winden
Synoptik	ein Teilgebiet der Meteorologie, das in einer großräumigen Zusammenschau die Wetterzustände in ihrer räumlichen Verteilung und zeitlichen Änderung für einen gegebenen Zeitpunkt untersucht (Analyse oder Wetterlage).
Talwind	bei Sonneneinstrahlung erwärmt sich die Luft im Gebirge stärker als über der Ebene. Dadurch steigt die Luft nach oben und der Luftdruck sinkt über dem Gebirge. Zum Ausgleich beginnt die Luft unterhalb der Gipfel von außen - also durch die Täler - ins Gebirge einzuströmen.
Tropennacht	eine Nacht (18 bis 06 UTC), in der das Minimum der Lufttemperatur ≥ 20 °C beträgt
Übergangsklima*	beschreibt den fließenden Übergang zwischen dem maritimen Klima und dem kontinentalen Klima. Das Übergangsklima kommt überwiegend in Europa vor. Daher ist der Westen dieses Klimas ozeanisch geprägt, während der Osten eher kontinental beeinflusst wird
Überwärmungsakkumulationseffekt*L	während längeren Hitzeperioden kann die nächtliche Abkühlung die erhöhte tägliche Wärmeaufnahme von Atmosphäre und Gebäuden nicht mehr kompensieren, d.h. auch die Minima der nächtlichen Temperaturen steigen an
Urban Canopy Layer	Atmosphärenschicht zwischen Erdoberfläche und mittlerer Hausdachhöhe in der Stadt
Vulnerabilität**	der IPCC definiert Vulnerabilität als das Maß, zu dem eine Person, Region oder ein System gegenüber nachteiligen

	Auswirkungen von Klimaänderungen anfällig ist und nicht damit umgehen kann. Dabei wird die Vulnerabilität bzw. Verwundbarkeit als eine Funktion von Exposition, Sensitivität und Anpassungsfähigkeit verstanden.
Wind Chill-Effekt	Durch eine erhöhte Windgeschwindigkeit tritt in den Fällen eine Abkühlung im Hautbereich auf, in denen die Hauttemperatur über der Lufttemperatur liegt, der sogenannte Wind Chill-Effekt. Dieser Abkühlungseffekt verstärkt sich mit zunehmender Windgeschwindigkeit.
Windstärke	anhand der Auswirkungen des Windes auf die Wasseroberfläche oder auf Objekte an Land geschätzter Stärkewert. In der international vereinbarten 13-teiligen Beaufort-Skala (0 = Windstille bis 12 = Orkan) sind jedem Stärkewert Windgeschwindigkeitsbereiche zugeordnet.

Sofern nicht anders gekennzeichnet gilt als primäre Quelle das Wetterlexikon des Deutschen Wetterdienst (DWD) (www.dwd.de/lexikon oder www.wetterlexikon.eu).

* Wetter-Lexikon von wetter.net - Q.met GmbH (https://www.wetter.net/wetterlexikon)

** Lexikon der Nachhaltigkeit der Industrie- und Handelskammer Nürnberg für Mittelfranken (https://www.nachhaltigkeit.info)

*** Duden - Bibliographisches Institut GmbH (https://www.duden.de)

*L Environmental Sciences Europe – Kuttler 2011 (http://www.enveurope.com)

*S Spektrum – Lexikon der Geowissenschaften (www.spektrum.de/lexikon/geowissenschaften)

9.2 Literaturverzeichnis

Akbari, H.; Matthews, D.; Seto, D.; Sherbinin, K. de; Solecki, W.; Grünstei, V. et al. (2010): Urban Heat Islands: Observations, Impacts, and Adaptation. In: *Energy and Emissions Control Technologies*, S. 511–523.

Beck, Hylke E.; McVicar, Tim R.; Vergopolan, Noemi; Berg, Alexis; Lutsko, Nicholas J.; Dufour, Ambroise et al. (2023): High-resolution (1 km) Köppen-Geiger maps for 1901-2099 based on constrained CMIP6 projections (10).

Bormann, H. (2011): Sensitivity analysis of 18 different potential evapotranspiration models to observed climatic change at German climate stations. In: *Climatic Change* 104 (3-4), S. 729–753. DOI: 10.1007/s10584-010-9869-7.

Bundes-Klimaanpassungsgesetz (KAnG) (2023): Online-Quelle URL: https://www.recht.bund.de/bgbl/1/2023/393/VO (Abruf: 02/2024)

Bundesamt für Meteorologie und Klimatologie (MeteoSchweiz) (2023): Sommertag, Online-Quelle URL: https://www.meteoschweiz.admin.ch/wetter/wetter-und-klima-von-a-bis-z/sommertag.html (Abruf: 09/2023)

Bundesamt für Naturschutz (BfN) (o.J.): Online-Quelle URL: https://geodienste.bfn.de/schutzgebiete?lang=de (Abruf: 08/2023)

Bundesamt für Naturschutz (BfN) (2019a): Wald bei Groß-Gerau, Online-Quelle URL: https://www.bfn.de/natura-2000-gebiet/wald-bei-gross-gerau (Abruf: 02/2024)

Bundesamt für Naturschutz (BfN) (2019b): Mönchbruch und Wälder bei Mörfelden-Walldorf und Groß-Gerau, Online-Quelle URL: https://www.bfn.de/natura-2000-gebiet/moenchbruch-und-waelder-bei-moerfelden-walldorf-und-gross-gerau (Abruf: 02/2024)

Bundesamt für Naturschutz (BfN) (2019c): Kühkopf-Knoblochsaue, Online-Quelle URL: https://www.bfn.de/natura-2000-gebiet/kuehkopf-knoblochsaue (Abruf: 02/2024)

Bundesamt für Naturschutz (BfN) (2019d): Hessisches Ried mit Kühkopf-Knoblochsaue, Online-Quelle URL: https://www.bfn.de/natura-2000-gebiet/hessisches-ried-mit-kuehkopf-knoblochsaue (Abruf: 02/2024)

Bundesamt für Naturschutz (BfN) (2019e): Mainmündung und Ginsheimer Altrhein, Online-Quelle URL: https://www.bfn.de/natura-2000-gebiet/mainmuendung-und-ginsheimer-altrhein (Abruf: 02/2024)

Bundesamt für Naturschutz (BfN) (2019f): Ginsheimer Altrhein, Online-Quelle URL: https://www.bfn.de/natura-2000-gebiet/ginsheimer-altrhein (Abruf: 02/2024)

Bundesamt für Naturschutz (BfN) (2019g): Wanderfischgebiete im Rhein, Online-Quelle URL: https://www.bfn.de/natura-2000-gebiet/wanderfischgebiete-im-rhein (Abruf: 02/2024)

Bundesamt für Naturschutz (BfN) (2019h): Jägersburger und Gernsheimer Wald, Online-Quelle URL: https://www.bfn.de/natura-2000-gebiet/jaegersburger-und-gernsheimer-wald (Abruf: 02/2024)

Bundesamt für Naturschutz (BfN) (2019i): Jägersburger / Gernsheimer Wald, Online-Quelle URL: https://www.bfn.de/natura-2000-gebiet/jaegersburger-gernsheimer-wald (Abruf: 02/2024)

Bundesamt für Naturschutz (BfN) (2019j): Hessische Altneckarschlingen, Online-Quelle URL: https://www.bfn.de/natura-2000-gebiet/hessische-altneckarschlingen (Abruf: 02/2024)

Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit und Verbraucherschutz (BMUV) (2011): Aktionsplan Anpassung der Deutschen Anpassungsstrategie an den Klimawandel. Vom Bundeskabinett am 31. August 2011 beschlossen. Online-Quelle: https://www.bmuv.de/fileadmin/bmu-import/files/pdfs/allgemein/application/pdf/aktionsplan_anpassung_klimawandel_bf.pdf (Abruf 06/2022)

Bundesregierung (2008): Deutsche Anpassungsstrategie an den Klimawandel – vom Bundes-kabinett am 17. Dezember 2008 beschlossen. Online-Quelle: https://www.bmuv.de/fileadmin/bmu-import/files/pdfs/allgemein/application/pdf/das_gesamt_bf.pdf (Abruf 06/2022)

Bunz, M.; Mücke, H. (2018): Correction: Klimawandel – physische und psychische Folgen. In: *Bundesgesundheitsblatt, Gesundheitsforschung, Gesundheitsschutz* 61 (1), S. 98. DOI: 10.1007/s00103-017-2679-6.

Bründl W., Mayer H., Baumgartner A. (1986): Untersuchung des Einflusses von Bebauung und Bewuchs auf das Klima und die lufthygienischen Verhältnisse in bayerischen Großstädten, Abschlussbericht zum Teilprogramm „Klimamessungen München“

Bundesregierung (2008): Deutsche Anpassungsstrategie an den Klimawandel.

Burghardt R. et al. (2014): Klimabewusste Stadtgestaltung. In: RaumPlanung, Fachzeitschrift für räumliche Planung und Forschung, Ausgabe 01/2014, Informationskreis für Raumordnung, Dortmund

Burghardt R. (2015): Development of an ArcGIS extension to model urban climate factors, Kassel University Press

CCCS - Copernicus Climate Change Service (2019): CORDEX regional climate model data on single levels.

Davis N., Badger J., Hahmann A., Hansen B., Mortensen N., Kelly M., Larsén X., Olsen B., Floors R., Lizcano G., Casso P., Lacave O., Bosch A., Bauwens I., Knight O., van Loon A., Fox R., Parvanyan T., Hansen S., Heathfield D., Onninen M., Drummond R. (2023): The Global Wind Atlas: A high-resolution da-taset of climatologies and associated web-based application. Bulletin of the American Meteorological Society E1507–E1525.

Deutsche Meteorologische Gesellschaft e.V., Online-Quelle URL: www.dmg-ev.de/publikationen/stellungnahmen (Abruf: 10/2018)

Deutscher Wetterdienst (DWD o.J. a): „Hitzewelle“; Online-Quelle URL: https://www.dwd.de/DE/service/lexikon/Functions/glossar.html?lv3=624852&lv2=101094 (Abruf: 08/2023)

Deutscher Wetterdienst (DWD o.J. b): „Städtische Wärmeinsel“; Online-Quelle URL: https://www.dwd.de/DE/forschung/klima_umwelt/klimawirk/stadtpl/projekt_warmeinseln/projekt_waermeinseln_node.html (Abruf: 08/2023)

Deutscher Wetterdienst (DWD o.J. c): Bioklimakarte Deutschland, Online-Quelle URL: Wetter und Klima - Deutscher Wetterdienst - Leistungen - Bioklimakarte Deutschland (dwd.de) (Abruf: 05/2023)

Deutscher Wetterdienst (DWD o.J. d): Von der Messung der Lufttemperatur, Online-Quelle URL: https://www.dwd.de/DE/wetter/thema_des_tages/2020/9/14.html (Abruf: 08/2023)

Deutscher Wetterdienst (DWD o.J. e): Wasserbilanz - klimatisch, Online-Quelle URL: https://www.dwd.de/DE/service/lexikon/Functions/glossar.html?lv3=103052&lv2=102936 (Abruf: 10/2023)

Deutscher Wetterdienst (DWD o.J. f): Klimatologische Kenntage, Online-Quelle URL: https://www.dwd.de/DE/service/lexikon/Functions/glossar.html;jsessionid=26F5FB07E456CA9B78ADC1053816FF78.live21063?lv2=101334&lv3=101452 (Abruf: 10/2023)

Deutscher Wetterdienst (DWD o.J. g): Konvektive Umlagerungen, Online-Quelle URL: https://www.dwd.de/DE/service/lexikon/Functions/glossar.html?lv3=653202&lv2=101334 (Abruf: 11/2023)

Deutscher Wetterdienst (DWD o.J. h): Klimaszenarien (Zukunft). Online-Quelle URL: https://www.dwd.de/DE/klimaumwelt/klimawandel/klimaszenarien/klimaszenarien_homenode.html;jsessionid=9D53FBDD5EB1E89142B8121C961E4AE4.live21063 (Abruf: 10/2023)

Deutscher Wetterdienst (DWD o.J. i): Opendata DWD, Online-Quelle URL: https://opendata.dwd.de/climate_environment/CDC/grids_germany/multi_annual/air_temperature_mean (Abruf: 12/2023)

Deutscher Wetterdienst (DWD 2016): Informationsblatt: Das Kaltluftabflussmodell KLAM_21, - Stand 03/2016

Deutscher Wetterdienst (DWD 2022): Erläuterungen zur Lufttemperatur, Online-Quelle URL: https://www.dwd.de/DE/fachnutzer/landwirtschaft/dokumentationen/allgemein/basis_temperatur_doku.html (Abruf: 09/2023)

Deutscher Wetterdienst (DWD 2023): Frankfurt (Flugh.) - Winddaten, Online-Quelle URL: https://www.dwd.de/DE/wetter/wetterundklima_vorort/hessen/frankfurt/_node.html (Abruf: 07/2023)

Deutschländer, T.; Mächel, H. (2017): Temperatur inklusive Hitzewellen. In: Brasseur, G.; Jacob, D.; Schuck-Zöller, S. (Hrsg.): Klimawandel in Deutschland. Berlin, Heidelberg, S. 47–56.

DKRZ – Deutsches Klimarechenzentrum, 2023): Änderung der globalen Mitteltemperatur nach RCP-Szenarien im Vergleich zum Mittel 1986-2005. Online-Quelle URL: https://www.dkrz.de/de/kommunikation/klimasimulationen/de-cmip5-ipcc-ar5/ergebnisse/Mitteltemperatur (Abruf: 11/2023)

Dimoudi A. und Nikolopoulou M. (2003): Vegetation in the urban environment: Microclimatic Analysis and Benefits. Energy and Buildings, 35(1), 69-76

EPA – U.S. Environmental Protection Agency (2008): Urban Heat Island Basics, in Reducing Urban Heat Islands: Compendium of Strategies

European Environment Agency (2021): Wind - mean wind speed. Europe-an Environment Agency. Online-Quelle URL: https://www.eea.europa.eu/publications/europes-changing-climate-hazards-1/wind/wind-mean-wind-speed (Abruf: 07/2023).

Fenner D.; Mücke H.; Scherer D. (2015): Innerstädtische Lufttemperatur als Indikator gesundheitlicher Belastungen in Großstädten am Beispiel Berlins. Berlin, Heidelberg.

Frank W. (1975): Raumklima und thermische Behaglichkeit: Literaturauswertung, In: Berichte aus der Bauforschung, Bd. 104, Berlin

Gartland L. (2008): Heat Islands Understanding and Mitigating Heat in Urban Areas in the UK and USA in 2008. Earthscan, London

Gelhardt, U. und Lang, J. (2022): ReKliEs-HNR, Berechnung und Bereitstellung von Klimasimulationsdaten für hessische Naturräume, Version 1.0, Online-Quelle URL: https://hlnugzukunft.meteotest.ch/app/docs/Bericht_zur_Erstellung_von_Klimasimulationsdaten_fuer_Hessische_Naturraeume.pdf

Gerhards, I., Philippi, S., Scheck, N., Singer-Posern, S., Voll, M., Dannert, H.-G., Kolloge, C., Koßmann, M., Nielinger, J., Petzoldt, W.-D. (2013): Modellgestützte Klimaanalysen und –bewertungen für die Regionalplanung. Grundlagen für einen Leitfaden (KLAMIS - Klimaanpassung in Mittel- und Südhessen).

GEONet (2002): GIS-basierte Aufbereitung der Modellergebnisse zur Kaltluftsimulation für die Nutzung im Rahmen der Landes- und Regionalplanung in Thüringen; Abschlussbericht

GEONet (2011): MORO-Raumentwicklungsstrategien zum Klimawandel Leitfaden „Klimaökologie“, Baden-Baden

Gonzalez, D. (Hrsg.) (2016): Plant Transcription Factors: Elsevier.

Hansen, P.; Fuquay, J. (2011): Stress in Dairy Animals | Heat Stress: Effects on Reproduction. In: I. Lean (Hg.): Encyclopedia of Dairy Sciences: Elsevier, S. 567–574.

Hasse, J.; Willen, L.; Baum, N.; Bongers-Römer, S.; Pichl, J.; Völker, V. 2019: Umfrage Wirkung der Deutschen Anpassungsstrategie (DAS) für die Kommunen. In: Climate Chan-ge I 01/2019; Umweltbundesamt. Online-Quelle: https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/1410/publikationen/2019-01-21_cc_01-2019_umfrage-das.pdf (Abruf 06/2022)

Heidt, V., Neef, M. 2008: Benefits of Urban Green Space for Improving Urban Climate. In: Carreiro, M.M., Song, YC., Wu, J. (eds) Ecology, Planning, and Management of Urban Forests. Springer, New York, NY.

Helmholtz Klima Initiative (2023): Verursacht der Klimawandel mehr Hitzewellen und heiße Tage in Deutschland?, Online-Quelle URL: https://www.helmholtz-klima.de/faq/verursacht-der-klimawandel-mehr-hitzewellen-und-heisse-tage-deutschland (Abruf: 09/2023).

Hessischen Landesamt für Naturschutz, Umwelt und Geologie (HLNUG o.J.): Witterungsbericht, Online-Quelle URL: https://klimaportal.hlnug.de/witterungsbericht (Abruf: 02/2024)

Hessischen Landesamt für Naturschutz, Umwelt und Geologie (HLNUG o.J. b): ReKlisEs-De, Online-Quelle URL: https://swift.dkrz.de/v1/dkrz_26083c6525be4627aeecde1fffc2b977/ReKliEs-De/ReKliEs-De/Internet-ReKliEs-De/startseite.html (Abruf: 12/2023)

Hessisches Ministerium für Wirtschaft, Energie, Verkehr und Wohnen (HMWEVW o.J.): Grundlagen - Landesweite Klimaanalyse, Online-Quelle URL: https://landesplanung.hessen.de/klima/landesweite-klimaanalyse (Abruf:12/2023)

Hessisches Statistisches Landesamt (o.J.): Die Bevölkerung in Hessen am 31.12.2022 nach Alter, Geschlecht und Staatsangehörigkeit (bis zur Gemeindeebene), Online-Quelle URL: https://statistik.hessen.de (Abruf: 10/2023)

Hupfer P. und Kuttler W. (Hrsg.) (2015): Witterung und Klima, 11. Auflage, Vieweg und Teubner Verlag

Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) (2023): Climate Change 2021 – The Physical Science Basis: Working Group I Contribution to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge: Cambridge University Press.

Kaspar, F.; Müller-Westermeier, G.; Penda, E.; Mächel, H.; Zimmermann, K.; Kaiser-Weiss, A.; Deutschländer, T. (2013): Monitoring of climate change in Germany – data, products and services of Germany's National Climate Data Centre. In: Adv. Sci. Res. 10 (1), S. 99–106. DOI: 10.5194/asr-10-99-2013.

Katzschner L. und Thorsson S. (2009): Microclimatic Investigations as Tool for Urban Design, The seventh International Conference on Urban Climate, Yokohama, Japan

Katzschner, L., Kupski, S., 2019. Bedeutung der Kaltluft und Ventilation in Städten, in: Warnsignal Klima: Die Städte. pp. 48–52.

Ketterer, C., Nielinger, J., Hasel, M., Röckle, R., (2022): Erstellung einer landesweiten Klimaanalyse/ Kaltluftströmungssituation unter Berücksichtigung des klimawandelbedingten Temperaturanstiegs - Datengrundlage für die Regionalplanung / Regionale Flächennutzungsplanung. Hessisches Ministerium für Wirtschaft, Energie, Verkehr und Wohnen, Freiburg.

Köppen, W. (1931): Grundriss der Klimakunde (Outline of climate science). Walter de Gruyter, Berlin

Kreienkamp, F., Huebener, H., Linke, C. et al. (2012): Good practice for the usage of climate model simulation results - a discussion paper. Environ Syst Res 1, 9. Online-Quelle URL: https://doi.org/10.1186/2193-2697-1-9 (Abruf: 7/2023)

Kuttler W. (2011): Climate change in urban areas – part 1, Effects Environmental Sciences Europe 23

Kuttler W. (2000): Stadtklima. In: Gudehan R.: Handbuch der Umweltveränderungen und Ökotoxikolo-gie. Bd. IB, S. 420-470, Heidelberg

LANUV (2018): Fachbericht 86 – Klimaanalyse Nordrhein-Westfalen, Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen

Liljequist G.H. und Cehak K. (2013): Allgemeine Meteorologie, Friedr., 2. Auflage, Vieweg & Sohn Verlagsgesellschaft mbH, Braunschweig

Lohmeyer, A. (2008): Klimafunktions- und Klimaplanungskarten, In: Lohmeyer Aktuell, Bd. 20, Karlsruhe

Lohr, B., Bernard, S., Diefenbach, P., 2020. Sozialdatenmonitor 2020 - Teil 1 - Bevölkerung. Kreis Groß-Gerau.

Matzarakis A., Röckel R., Richter C-J., Höfl. H-C., Steinicke W., Streifeneder M., Mayer H. (2008): Planungsrelevante Bewertung des Stadtklimas am Beispiel von Freiburg im Breisgau, Gefahrenstoffe – Reinhaltung der Luft 68, 334-340

Mayer H. (1994): Stadtklima und Lufthygiene, Rundgespräche der Kommission für Ökologie, Bd. 4 „Stadtökologie“, 21-30

Menz, Christoph (2018): Dokumentation des Interpolationsverfahrens des PIK.

Meynen E. und Schmithüsen J. (Hrsg.) (1962): Handbuch der naturräumlichen Gliederung Deutschlands (unter Mitwirkung des Zentralausschusses für Deutsche Landeskunde)

Mohr, S. (2023): Das Windsystem der Erde. Wissensplattform Erde und Umwelt der Helmholtz-Gemeinschaft. Online-Quelle URL: https://www.eskp.de/grundlagen/naturgefahren/windsysteme-der-erde-935159/#:~:text=Aufgrund%20der%20Drehbewegung%20der%20Erde,S%C3%BCdhalbkugel%20nach%20links%20abgelenkt%20werden (Abruf: 11/2023)

Moss, R.; Edmonds, J.; Hibbard, K.; Manning, M.; Rose, S. K.; van Vuuren, D. et al. (2010): The next generation of scenarios for climate change research and assessment. In: *Nature* 463 (7282), S. 747–756. DOI: 10.1038/nature08823.

Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz (NLWKN o.J.) (Hrsg.): Klimaparameter, Online-Quelle URL: https://www.nlwkn.niedersachsen.de/startseite/wasserwirtschaft/klimawandel/allgemeine_informationen/klimaparameter/klimaparameter-160545.html (Abruf: 11/2023)

Ng E. und Ren C. (2015): The Urban Climatic Map, Routledge, London & New York

Oke T.R. (2006): Towards better scientific communication in urban climate, Theoretical and Applied Climatology volume 84, pages 179–190

Oke, T.R. (Hrsg.) (2017): Urban Climates, Cambridge University Press

Oke, T.R. (2022): Boundary Layer Climates. 2nd Edition, Methuen Publishers, Lagos

Pfahl, S.; Domeisen, D.; Wright, J. (2018): Impacts of Blocking on European Climate. Reviews of Geophysics, (56 Nr.3).

Regierungspräsidium in Darmstadt (1989): Verordnung über das Naturschutzgebiet “Großer Goldgrund bei Hessenaue” vom 28.September 1989, 975.

Richter, G. (1991): Deutschland - Porträt einer Nation. Bd. 8: Bayern, Baden-Württemberg, Saarland, 3rd ed. Bertelsmann-Lexikothek-Verlag, Gütersloh.

Robel F., Hoffmann U., Riekert A., (1978): Daten und Aussagen zum Stadtklima von Stuttgart auf der Grundlage der Infrarot Thermographie, Beiträge zur Stadtentwicklung Nr. 15, Landeshauptstadt Stuttgart

Schultz, Jürgen (2016): Die Ökozonen der Erde. 139 Zeichnungen, 23 Tabellen und 5 Kästen, 3 farbige Abbildungen im Anhang. 5., vollständig überarbeitete Auflage. Stuttgart: Verlag Eugen Ulmer (UTB Geowissenschaften, Ökologie, Agrarwissenschaften, 1514).

Sedlmeier, K., Tinz, B., (2023): Wind in der Stadt. promet 106, 39–49. https://doi.org/0.5676/DWD_pub/promet_106_04

Ssymank, A. (1994): Neue Anforderungen im europäischen Naturschutz: Das Schutzgebietssystem Natura 2000 und die FFH-Richtlinie der EU. – Natur und Landschaft 69 (Heft 9): 395-406

Stadtmarketing Rüsselsheim (o.J.): Mönchbruch, Online-Quelle URL: https://www.main-ruesselsheim.de/sehen-und-erleben/aktiv-und-draussen/gruenflaechen-parks/moenchbruch/5433/ (Abruf: 02/2024).

Topographic Map (2023): Online-Quelle URL: https://de-de.topographic-map.com/map-l1wx4s/Kreis-Gro%C3%9F-Gerau (Abruf: 12/2023)

Umwelt Bundesamt (UBA) (2022): Veränderung der jahreszeitlichen Entwicklungsphasen bei Pflanzen. Online-Quelle URL: https://www.umweltbundesamt.de/daten/klima/veraenderung-der-jahreszeitlichen#weiterfuhrende-informationen (Abruf: 09/2023)

Umweltbildungszentrum Schatzinsel Kühkopf, (o.J.): Europäisches Schutzgebiet Natura 2000, Online-Quelle URL: https://schatzinsel-kuehkopf.hessen.de/schutzgebiet/natura-2000 (Abruf: 02/2024)

Unger, J. und Gál, T. (2009): Detection of ventilation paths using high resolution roughness parameter mapping in large urban areas. Building and Environment 44, 198-206

Vallis, G.K. (2006): Atmospheric and oceanic fluid dynamics: fundamentals and large-scale circulation. Cambridge University Press, Cambridge.

VDI – Verein Deutscher Ingenieure (2003): Klima- und Lufthygienekarten für Städte und Regionen, VDI-Richtlinie 3787, Blatt 5

VDI – Verein Deutscher Ingenieure (2015): Klima- und Lufthygienekarten für Städte und Regionen, VDI-Richtlinie 3787, Blatt 1

VDI – Verein Deutscher Ingenieure (2022): Umweltmeteorologie - Methoden zur humanbiometeorologischen Bewertung der thermischen Komponente des Klimas, VDI-Richtlinie 3787, Blatt 2

VM BW (Hrsg.) (2012): Städtebauliche Klimafibel – Hinweise für die Bauleitplanung, Ministerium für Verkehr und Infrastruktur Baden-Württemberg

Wang, Jinping; Church, John A.; Zhang, Xuebin; Chen, Xianyao 2021: Reconciling global mean and regional sea level change in projections and observations (12).

Wills, S. (2016): Extremes of Temperature: Hyperthermia. In: J. Payne-James und R. Byard (Hrsg.): Encyclopedia of Forensic and Legal Medicine: Elsevier, S. 476–485.

9.3 Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Übersicht der Klimaebenen mit dem korrespondierenden (typischen) Planungskontext. Je nach klimatischer Ebene unterscheiden sich Einflussgrößen, Fragestellungen, Bezugsraum und Anwendungsmöglichkeiten (vgl. Kapitel 3) 5

Abbildung 2: Exemplarische Darstellung der typischen Durchschnittstemperaturen (Sommer, aber nicht während einer Hitzewelle) am Tag und in der Nacht in Abhängigkeit von der Landnutzung (unterschiedliche Stadtcharakteristika). Die orangen Graphen stellen die durchschnittlichen Oberflächen- (durchgehend) und Lufttemperaturen (gestrichelt) am Tag dar, die blauen Graphen die durchschnittlichen Temperaturen bei Nacht. Hierbei zeigt sich deutlich die unterschiedliche Wärmespeicherkapazität verschiedener Stadtstrukturen bzw. Materialien oder Objekte. Beispiel Stillgewässer: im Gegensatz zu anderen Landnutzungen liegt die durchschnittliche Temperatur eines Wasserkörpers am Tag unter der durchschnittlichen Lufttemperatur. Auf Grund der guten Wärmespeicherungskapazität des Wassers fällt sie in der Nacht, ohne Strahlungseintrag, aber auch nicht bzw. nur kaum ab. Ein gegensätzliches Beispiel stellen Industrieanlagen oder -hallen dar. In der Regel bestehen die Dächer dieser Bauten aus Metall und erhitzen sich am Tag, bei Strahlungseintrag, sehr stark. Nachts kühlen sie sich dagegen recht schnell ab, u.a. auch weil die Gebäude keine Massivbauten sind und keine große Masse besitzen. (EPA 2008, geändert) 8

Abbildung 3: Darstellung unterschiedlicher temperaturrelevanter Faktoren und Effekte im urbanen Raum, die zur Ausprägung der städtischen Wärmeinsel beitragen (DWD o.J. b).....8

Abbildung 4: Schematische Darstellung der Windprofile über dem Stadtkern, dem Stadtrand und dem freien Land (Robel et al. 1978). 10

Abbildung 5: Vereinfachte Darstellung der Zirkulation von Hang- (helle Pfeile) sowie Berg- und Talwinden (dunkle Pfeile) in Abhängigkeit zur Tageszeit (Liljequist und Cehak 2013). 10

Abbildung 6: Schematische Darstellung der Beeinflussung des log. Windprofils im urbanen Bereich. Z_0 beschreibt die Rauigkeitslänge in Metern, Z_d die Nullpunktverschiebung in Metern, u_z die Windgeschwindigkeit (blauer Pfeil mit gleicher Geschwindigkeit, aber auf unterschiedlicher Höhe = vertikale Streckung des Profils) und den Raum unterhalb der mittleren Gebäudehöhe (UC). 12

Abbildung 7: Darstellung unterschiedlicher Strömungsregime (isolierte Rauigkeitsströmung (a), Wirbelüberlagerungsströmung (b) und die abgehobene Strömung (c)) (Oke 2017). 14

Abbildung 8: Darstellung eines Flurwindsystems am Beispiel des Stadt-Umland-Windsystems. Während einer strahlungsarmen Nacht steigen die wärmeren "Stadtluft"-Massen auf (geringere Dichte) um nach Abkühlung (höhere Dichte) wieder abzusinken. Zusammen mit den nach Sonnenuntergang entstehenden Kaltluftmassen des Offenlands (niedriege Vegetation) etabliert sich so ein sensibles Flurwindsystem (Sogwirkung durch den Luftdruckgegensatz).....16

Abbildung 9: Der den Kaltluftabfluss querenden Damm mit Straße (links) wird zum Hindernis und blockiert bzw. staut den Kaltluftstrom auf. Die den Kaltluftabfluss querende

Brücke mit Straße (rechts) bremst bzw. staut den Kaltluftstrom nicht (VM BW 2012). 17

Abbildung 10: Die unterschiedlichen Planungsebenen mit ihrem administrativen Bezug sowie den korrespondierenden klimatischen Fragestellungen und den möglichen Auflösungen. 19

Abbildung 11: Der thermische Wirkungskomplex nach der VDI-RL 3787 Blatt 2. Schematische Darstellung der unterschiedlichen Parameter, die sich auf den Wärmehaushalt des Menschen auswirken, wie bspw. direkte Sonneneinstrahlung oder Windgeschwindigkeit, aber auch Wärmeabstrahlungen von Umgebungsoberflächen. 20

Abbildung 12: Schematische Darstellung der grundsätzlichen Herleitung der Klimaanalysekarte und der Planungshinweiskarte. Die Eingangsdaten bilden diskrete stadt- und landschaftsplanerische Informationen ab, die Themenkarten repräsentieren (klimarelevante) räumliche Ableitungen. 24

Abbildung 13: Die unterschiedlichen Daten und Analysen ermöglichen konkrete Aussagen zu unterschiedlichsten Fragestellungen und klimatischen Aspekten im Rahmen einer zukunftsorientierten Stadtentwicklung. 24

Abbildung 14: Schematische Darstellung der Funktionsweise eines GIS. Unterschiedlichste Eingangsdaten (Raster- oder Vektordaten) können miteinander verschnitten und analysiert werden, um ein möglichst genaues digitales Abbild der Realität zu schaffen. 25

Abbildung 15: Übersicht der Naturschutzgebiete (rot), der Vogelschutzgebiete (grün schraffiert) und der FFH-Gebiete (braun schraffiert) im Bereich des Kreises Groß-Gerau (ungefährer Verlauf – schwarze Linie) (BfN o.J., geändert). 29

Abbildung 16: Darstellung der „Klimatischen Gliederung Deutschlands“ nach ausgewerteten Rasterdaten des DWD (o.J.). Die Gemeindegrenzen des Kreises Groß-Gerau sind eingezeichnet und liegen überwiegend im submaritimen sowie partiell im subkontinentalen Bereich. 32

Abbildung 17: Einstufung des DWD hinsichtlich der thermischen Beanspruchung der Bevölkerung, unterteilt in Wärmebelastung und Kältereiz. Der Kreis Groß-Gerau liegt in einer Region, in der die Wärmebelastung deutlich dominiert und „häufig“ auftritt, Kältereize eher „selten“ bis „gelegentlich“. Zum Vergleich wurden zusätzlich andere deutsche Großstädte in dem Diagramm (unten) ergänzt. 33

Abbildung 18: Screenshot der aktuell verfügbaren DWD-Messstationen des DWD für die stündliche Messung der Lufttemperatur 34

Abbildung 19: Klimatischen Klassifikation nach Köppen-Geiger (eigene Darstellung nach Beck et al. 2023). Dargestellt werden die Klimazonen im langjährigen Mittel (1901-1930 oben, 1991-2020 unten). Gemäßigtes Klima mit warmen Sommern (Cfb) wird in grün, kaltes Klima mit warmen Sommern (Dfb) in blau dargestellt. 35

Abbildung 20: Dynamik der jährlich gemittelten Lufttemperaturen über die historischen 30-jährigen Mittel 1901-1930; 1971-2000 und 1991-2020 für das Bundesland Hessen mit

der Darstellung den Gemarkungen der Kommunen in Groß-Gerau (eigene Darstellung nach HLNUG o.J. a). 39

Abbildung 21: Dynamik der gemittelten Lufttemperaturen für die Sommermonate (JJA) über die historischen 30-jährigen Mittel 1901-1930; 1971-2000 und 1991-2020 für das Bundesland Hessen mit der Darstellung den Gemarkungen der Kommunen in Groß-Gerau (eigene Darstellung nach HLNUG o.J. a). 40

Abbildung 22: Dynamik der gemittelten Niederschlagssummen für das Gesamtjahr über die historischen 30-jährigen Mittel 1901-1930; 1971-2000 und 1991-2020 für das Bundesland Hessen mit der Darstellung den Gemarkungen der Kommunen in Groß-Gerau (eigene Darstellung nach HLNUG o.J. a). 41

Abbildung 23: Dynamik der gemittelten Niederschlagssummen für die Sommermonate (JJA) über die historischen 30-jährigen Mittel 1901-1930; 1971-2000 und 1991-2020 für das Bundesland Hessen mit der Darstellung den Gemarkungen der Kommunen in Groß-Gerau (eigene Darstellung nach HLNUG o.J. a). 41

Abbildung 24: Dynamik der gemittelten Lufttemperaturen für das Gesamtjahr über die historischen 30-jährigen Mittel 1901-1930; 1971-2000 und 1991-2020 für die Gemarkungen der Kommunen im Kreis Groß-Gerau (eigene Darstellung nach HLNUG o.J. a). 44

Abbildung 25: Dynamik der gemittelten Lufttemperaturen für die Sommermonate (JJA) über die historischen 30-jährigen Mittel 1901-1930; 1971-2000 und 1991-2020 für die Gemarkungen der Kommunen im Kreis Groß-Gerau (eigene Darstellung nach HLNUG o.J. a). 44

Abbildung 26: Übersicht zu ausgewerteten historischen und projizierten Klimadaten für die unterschiedlichen Städte und Gemeinden des Kreises Groß-Gerau. 45

Abbildung 27: Dynamik der gemittelten Niederschlagssummen für das Gesamtjahr über die historischen 30-jährigen Mittel 1901-1930; 1971-2000 und 1991-2020 für die Gemarkungen der Kommunen in Groß-Gerau (eigene Darstellung nach HLNUG o.J. a). 46

Abbildung 28: Individuelle Windrosen (Jahresschau) der Städte und Gemeinden des Kreises Groß-Gerau mit den durchschnittlich auftretenden Anströmungsrichtungen für den besiedelten Bereich (Davis et al. 2023). 52

Abbildung 29: Administrative Karte des Kreises Groß-Gerau mit durchschnittlichen jährlichen Windgeschwindigkeiten in 10 m Höhe im 10-Jahresmittel. 54

Abbildung 30: Individuelle Streudiagramme der Städte und Gemeinden des Kreises Groß-Gerau mit den durchschnittlichen Windgeschwindikeiten im Vergleich mit dem langjährigen Mittel aufgeteilt nach Monaten und Stunden für den besiedelten Bereich (Davis et al. 2023). 56

Abbildung 31: Legende zur Analysekarte „Mittlere baulich-räumliche Offenheit zum mittleren Gebäudevolumen“. Die Darstellung der zwei Faktoren „Baulich-räumliche Offenheit“ und „Gebäudevolumen“ erfolgen mittels einem bivariaten Farbschema. Eine hohe mittlere baulich-räumliche Offenheit und ein hohes Gebäudevolumen werden bspw. in dunkelrot dargestellt. 59

Abbildung 32: Analysekarte „Mittlere baulich-räumliche Offenheit zum mittleren Gebäudevolumen“ in der die beiden genannten Parameter über ein bivariates Farbschema dargestellt werden. Die Karte steht als sperates Dokument mit technischer Beschreibung im A3-Format zur Verfügung. 60

Abbildung 33: Beispiel „kommunale Vegetationsanalyse“ für die Städte und Gemeinden des Kreises Groß-Gerau. Die 14 Abbildungen der Städte und Gemeinden liegen im Anhang vor. 62

Abbildung 34: Legende zur Analysekarte „Flächendurchgrünung“. Die Einteilung in die einzelnen Klassen erfolgte jeweils für räumlich getrennte Siedlungsbereiche innerhalb der einzelnen Kommunen und Gemeinden. 63

Abbildung 35: Analysekarte „Flächendurchgrünung“. Die Karte steht als sperates Dokument mit technischer Beschreibung im A3-Format zur Verfügung. 65

Abbildung 36: Legende zu den Analysekarten „Kaltluftentstehung und Kaltlufttansport“. Die Farbskala gibt die unterschiedlichen Kaltluftschichtdicken an, 82,8m ist dabei die maximale Kaltluftschichtdicke die nach 8 Stunden Simulation im Untersuchungsraum erreicht wird. Das bodennahe Windfeld wird erst aber einer Geschwindigkeit von ≥ 0,05 m/s dargestellt. 66

Abbildung 37: Analysekarte „Kaltluftentstehung und Kaltlufttransport“ nach einer Stunde Simulation für den Kreis Groß-Gerau. Die Karte steht als sperates Dokument mit technischer Beschreibung im A3-Format zur Verfügung. 67

Abbildung 38: Analysekarte „Kaltluftentstehung und Kaltlufttransport“ nach drei Stunden Simulation für den Kreis Groß-Gerau. Die Karte steht als sperates Dokument mit technischer Beschreibung im A3-Format zur Verfügung. 69

Abbildung 39: Analysekarte „Kaltluftentstehung und Kaltlufttransport“ nach fünf Stunden Simulation für den Kreis Groß-Gerau. Die Karte steht als sperates Dokument mit technischer Beschreibung im A3-Format zur Verfügung. 71

Abbildung 40: Analysekarte „Kaltluftentstehung und Kaltlufttransport“ nach acht Stunden Simulation für den Kreis Groß-Gerau. Die Karte steht als sperates Dokument mit technischer Beschreibung im A3-Format zur Verfügung. 72

Abbildung 41: Legende zur Oberflächentemperatur vormittags, zwischen 10:00 Uhr und 10:30 Uhr gemessen und gemittelt aus Landsat 8-Daten für jeweils einen Heißen Tag (LTmax ≥ 30 °C) im August 2021, 2022, 2023. 73

Abbildung 42: Analysekarte „Oberflächentemperatur“ für den Kreis Groß-Gerau auf Basis von ausgewerteten Landsat 8-Daten. Die Karte steht als sperates Dokument mit technischer Beschreibung im A3-Format zur Verfügung. 75

Abbildung 43: Legende zur berechneten bodennahen Lufttemperatur zur Darstellung des Städtischen Wärmeinseleffekts. Die Berechnung erfolgt für 04:00 Uhr nachts an einem vorangegangenen regionaltypischen Heißen Tag mit einer Tagesmaximaltemperatur von 32,5 °C und einer -minimaltemperatur von 17,1 °C....76

Abbildung 44: Analysekarte „Städtischer Wärmeinseleffekt“ für den Kreis Groß-Gerau. Die Karte steht als sperates Dokument mit technischer Beschreibung im A3-Format zur Verfügung. 77

Abbildung 45: Legende der Klimaanalysekarte nach VDI-RL 3787 Blatt 1 81

Abbildung 46: Klimaanalysekarte für den Kreis Groß-Gerau. Die Karte steht als sperates Dokument mit technischer Beschreibung im A3-Format und A0-Format zur Verfügung. 83

Abbildung 47: Abbildung der Temperaturveränderungen seit dem Jahr 1850 und Darstellung des projizierten Verlaufs unterschiedlicher Klimaszenarien (DKRZ 2023). Die für den Kreis Groß-Gerau ausgewerteten RCPs 2.6 und 8.5 sind grün bzw. rot dargestellt. Für das RCP 2.6 würde die Änderung (im Vergleich zu 1850) der mittleren globalen Oberflächentemperatur unter 2 °C, für das RCP 8.5 bei etwa 4,8 °C im Jahr 2100 liegen. 84

Abbildung 48: Effektive Klimaklassifikation nach Köppen-Geiger (eigene Darstellung nach Beck et al. 2023). Dargestellt werden die Klimazonen im langjährigen Mittel (2071-2100) für das Klimaszenario SSP 126 (vergleichbar mit dem RCP 2.6). Gemäßigtes Klima mit warmen Sommern (Cfb) wird in grün und gemäßigtes Klima mit heißen Sommern (Cfa) in hellgrün dargestellt. 88

Abbildung 49: Effektive Klimaklassifikation nach Köppen-Geiger (eigene Darstellung nach Beck et al. 2023). Dargestellt werden die Klimazonen im langjährigen Mittel (2071-2100) für das Klimaszenario SSP 585 (vergleichbar mit dem RCP 8.5). Gemäßigtes Klima mit warmen Sommern (Cfb) wird in grün, gemäßigtes Klima mit heißen Sommern (Cfa) in hellgrün und trockenes Steppenklima (BSk) in orange dargestellt. 89

Abbildung 50: Darstellung der projizierten Lufttemperatur im RCP 2.6 Szenario im langjährigen Mittel 2071-2100 im gesamten Jahr. Eine größere Abbildung ist im Anhang (vgl. Kapitel 9.6) zu finden (Analyse und Darstellung: BPI, Ing. 2023, Datenbasis: DWD o.J. j und HLNUG o.J. b). 90

Abbildung 51: Darstellung der projizierten Lufttemperatur im RCP 8.5 Szenario im langjährigen Mittel 2071-2100 im gesamten Jahr. Eine größere Abbildung ist im Anhang (vgl. Kapitel 9.6) zu finden. (Analyse und Darstellung: BPI, Ing. 2023, Datenbasis: DWD o.J. j und HLNUG o.J. b). 90

Abbildung 52: Darstellung der projizierten Lufttemperatur im RCP 2.6 Szenario im langjährigen Mittel 2071-2100 für die Sommermonate (Juni, Juli, August). Eine größere Abbildung ist im Anhang (vgl. Kapitel 9.6) zu finden. (Analyse und Darstellung: BPI, Ing. 2023, Datenbasis: DWD o.J. j und HLNUG o.J. b). 91

Abbildung 53: Darstellung der projizierten Lufttemperatur im RCP 8.5 Szenario im langjährigen Mittel 2071-2100 für die Sommermonate (Juni, Juli, August). Eine größere Abbildung ist im Anhang (vgl. Kapitel 9.6) zu finden. (Analyse und Darstellung: BPI, Ing. 2023, Datenbasis: DWD o.J. j und HLNUG o.J. b). 91

Abbildung 54: Niederschlagsprognose Sommermonate (JJA) (RCP 8.5) Veränderung 1971-2000 zu 2071-2100). Alle Auswertungen zu dem RCP 8.5 und 2.6 sind im Anhang (vgl. Kapitel 9.6) zu finden (Analyse und Darstellung: BPI, Ing. 2023, Datenbasis: DWD o.J. j und HLNUG o.J. b). 92

Abbildung 55: Zunahme Sommertage (LTmax ≥ 25°C) (RCP 2.6) (2071-2100) (Analyse und Darstellung: BPI, Ing. 2023, Datenbasis: DWD o.J. j und HLNUG o.J. b). 97

Abbildung 56: Zunahme Sommertage (LTmax ≥ 25°C) (RCP 8.5) (2071-2100) (Analyse und Darstellung: BPI, Ing. 2023, Datenbasis: DWD o.J. j und HLNUG o.J. b). 97

Abbildung 57: Zunahme Heiße Tage (Tmax > 30 °C) (RCP 2.6) (2071-2100) (Analyse und Darstellung: BPI, Ing. 2023, Datenbasis: DWD o.J. j und HLNUG o.J. b). 99

Abbildung 58: Zunahme Heiße Tage (Tmax > 30 °C) (RCP 8.5) (2071-2100) (Analyse und Darstellung: BPI, Ing. 2023, Datenbasis: DWD o.J. j und HLNUG o.J. b). 99

Abbildung 59: Zunahme Tropennächte (Tmin ≥ 20 °C) (RCP 2.6) Veränderung 1971-2000 zu 2071-2100) (Analyse und Darstellung: BPI, Ing. 2023, Datenbasis: DWD o.J. j und HLNUG o.J. b). 101

Abbildung 60: Zunahme Tropennächte (Tmin ≥ 20 °C) (RCP 8.5) Veränderung 1971-2000 zu 2071-2100) (Analyse und Darstellung: BPI, Ing. 2023, Datenbasis: DWD o.J. j und HLNUG o.J. b). 101

Abbildung 61: Entwicklung Frosttage (Tmax < 0°C) (RCP 2.6) 2071--2100) (Analyse und Darstellung: BPI, Ing. 2023, Datenbasis: DWD o.J. j und HLNUG o.J. b). 102

Abbildung 62: Entwicklung Frosttage (Tmax < 0°C) (RCP 8.5) 2071--2100) (Analyse und Darstellung: BPI, Ing. 2023, Datenbasis: DWD o.J. j und HLNUG o.J. b). 102

Abbildung 63: Entwicklung Eistage (Tmax ≤ 0°C) (RCP 2.6) 2071--2100) (Analyse und Darstellung: BPI, Ing. 2023, Datenbasis: DWD o.J. j und HLNUG o.J. b). 103

Abbildung 64: Entwicklung Eistage (Tmax ≤ 0°C) (RCP 8.5) (2071-2100) (Analyse und Darstellung: BPI, Ing. 2023, Datenbasis: DWD o.J. j und HLNUG o.J. b). 103

Abbildung 65: Planungshinweiskarte für den Kreis Groß-Gerau. Die Karte steht als sperates Dokument mit technischer Beschreibung im A3-Format und A0-Format zur Verfügung. 111

9.4 Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Beispiele für typische (anthropogene) Modifikationen / Einflüsse (linke Spalte) und deren (Aus-)Wirkungen (rechte Spalte) im städtischen Raum. 6

Tabelle 2: Beispiele für Rauigkeitslängen und Nullpunktverschiebungen unterschiedlicher Oberflächen (nach Oke 2017) 12

Tabelle 3: Zuordnung unterschiedlicher Höhen-Weiten-Verhältnisse zu den entsprechenden Strömungsregimen 14

Tabelle 4: Grundlegende klimatische Aspekte und deren Ursprung bzw. ihre Abhängigkeiten, die zur Bewertung der Klimafunktionen herangezogen werden. 21

Tabelle 5: Zusammenfassung der klimatischen Detailauswertungen von historischen Zeiträumen und Klimaprojektionen für den Kreis Groß-Gerau. 38

Tabelle 6: Typische temperaturbezogene Ereignis- oder Kenntage mit ihren zugehörigen Definitionen, die im Rahmen der Stadtklimaanalyse Kreis Groß-Gerau ausgewertet wurden. 42

Tabelle 7: Ergebnisübersicht zur Auswertung der saisonalen Windverhältnisse der DWD-Station Frankfurt/Main (ID 1420) für den Tag (08.00 bis 18:00 Uhr). 48

Tabelle 8: Übersicht zum durchschnittlichen Vegetationsanteil in den größten bebauten Räumen des Kreises (Gemeinden und Städte sind fett geschrieben). Die Klassifizierung erfolgt jeweils für räumlich getrennte Siedlungsbereiche innerhalb der einzelnen Kommunen und Gemeinden. Sofern vorhandene Industriegebiete nicht an andere Siedlungsräume grenzen bzw. innerhalb vorkommen, wurden sie separat analysiert. 64

Tabelle 9: Zusammenfassung der Charakteristiken der unterschiedlichen RCPs. Hinsichtlich der Temperaturveränderungen ist anzumerken, dass diese nicht homogen sondern heterogen verteilt sind. De facto bedeutet dies, dass manche Gebiete und Regionen stärkere Temperaturanstiege erfahen als andere. Das RCP 2.6 würde unterhalb des politisch definierten 2 °C-Ziels verlaufen. 85

Tabelle 10: Zusammenfassung der klimatischen Detailauswertungen von historischen Zeiträumen und Klimaprojektionen für den Kreis Groß-Gerau (entspricht Tabelle 5).95

Tabelle 11: Typische temperaturbezogene Ereignis- oder Kenntage mit ihren zugehörigen Definitionen, die für die unterschiedlichen Klimaszenarien für den Kreis Groß-Gerau ausgewertet wurden. 96

9.5 Diagrammverzeichnis

Diagramm 1: Windstärke & Windrichtung im langjährigen Mittel (1992-2021) der DWD-Station Frankfurt/Main (ID 1420) während des Tages (08 Uhr bis 18 Uhr) im Winter (DJF).....49

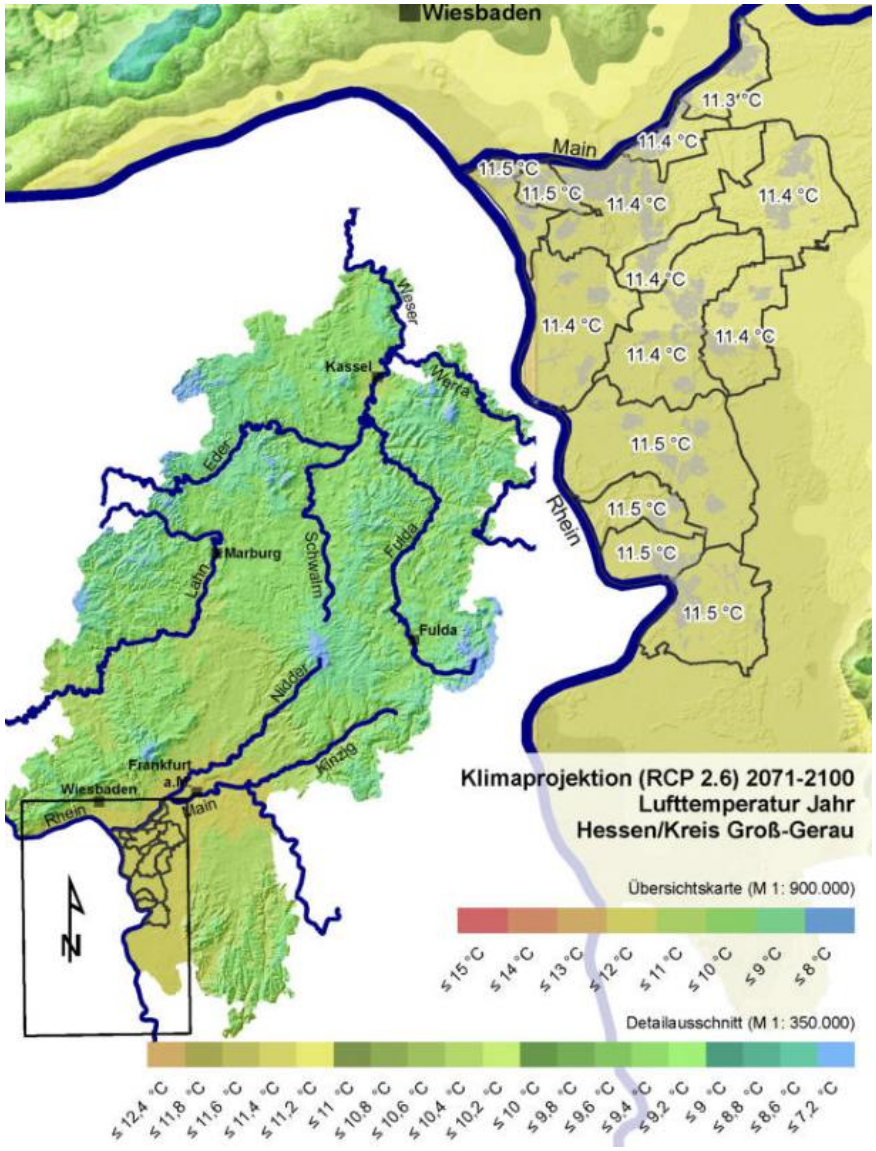
Diagramm 2: Windstärke & Windrichtung im langjährigen Mittel (1992-2021) der DWD-Station Frankfurt/Main (ID 1420) während des Tages (08 Uhr bis 18 Uhr) im Frühling (MAM).....49

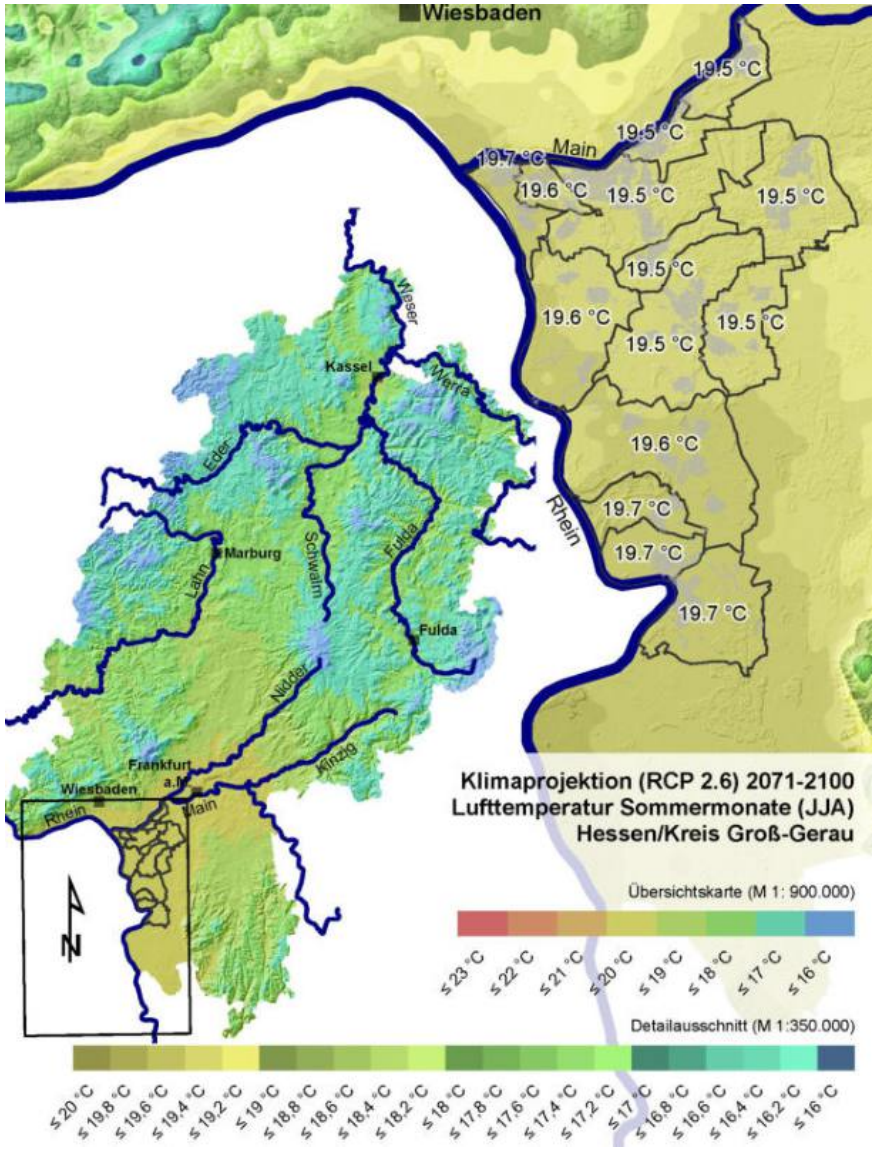
Diagramm 3: Windstärke & Windrichtung im langjährigen Mittel (1992-2021) der DWD-Station Frankfurt/Main (ID 1420) während des Tages (08 Uhr bis 18 Uhr) im Sommer (JJA).....50

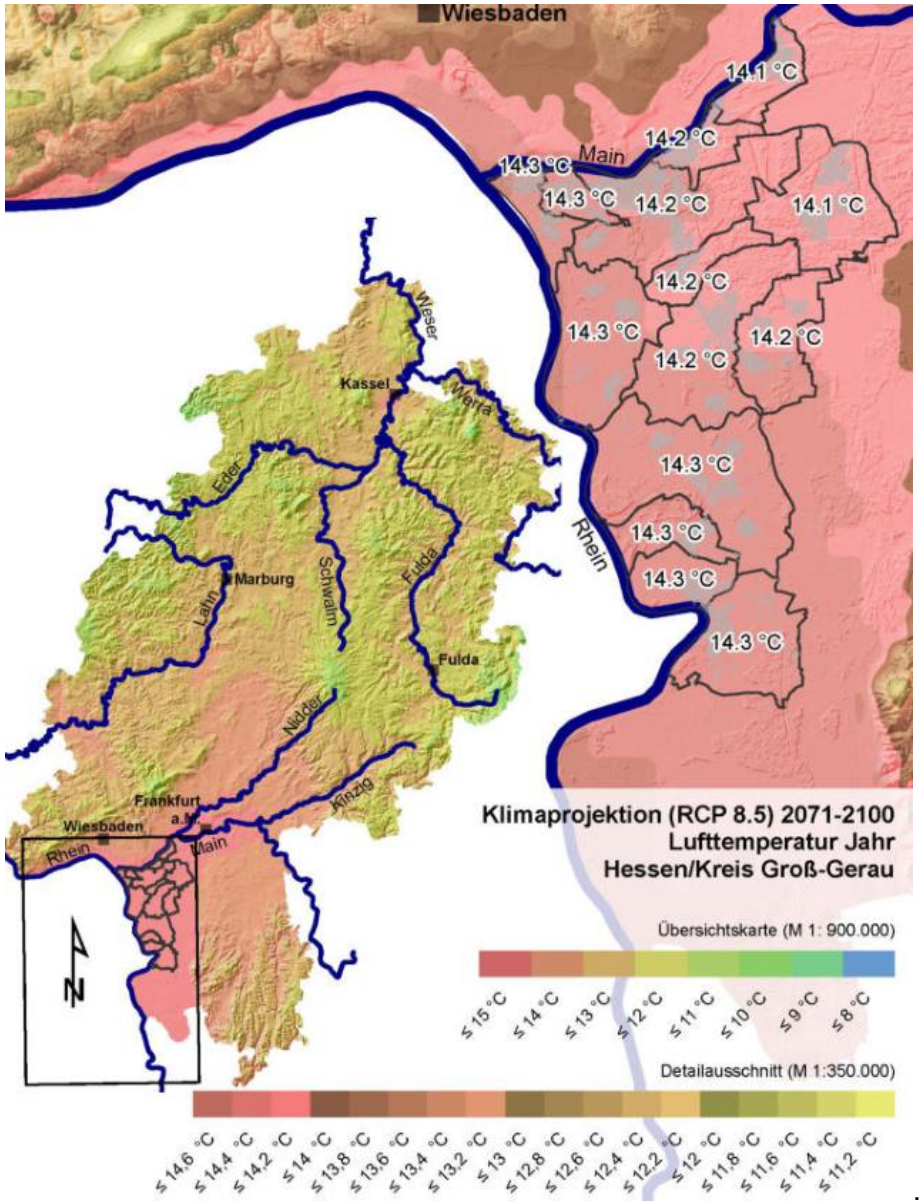
Diagramm 4: Windstärke & Windrichtung im langjährigen Mittel (1992-2021) der DWD-Station Frankfurt/Main (ID 1420) während des Tages (08 Uhr bis 18 Uhr) im Herbst (SON).....50

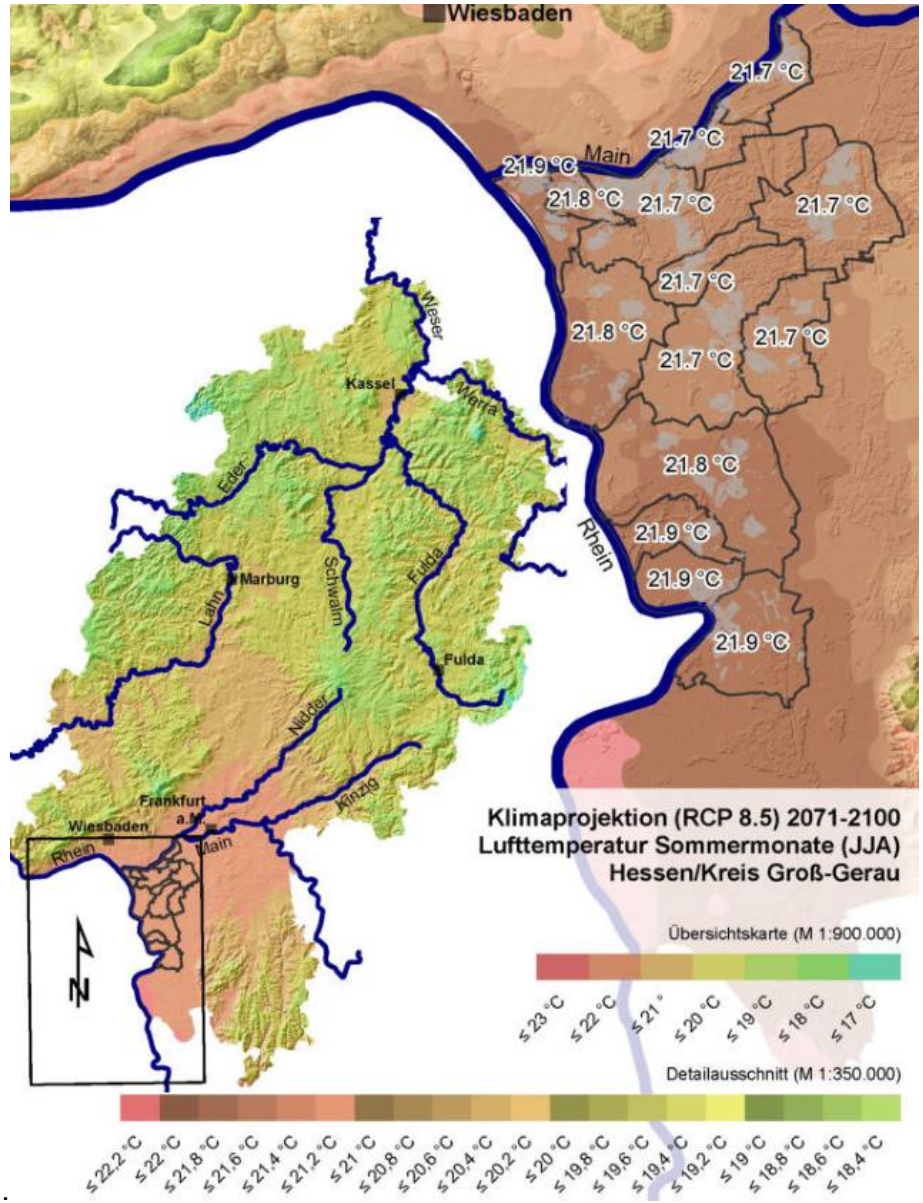
Diagramm 5: Jährliche klimatische Wasserbilanz sowie aufgeschlüsselt für die vier Jahreszeiten (RCP 2.6 und RCP 8.5) für die Zeiträume 2031-2060 und 2071-2100..93

9.6 Abbildungen

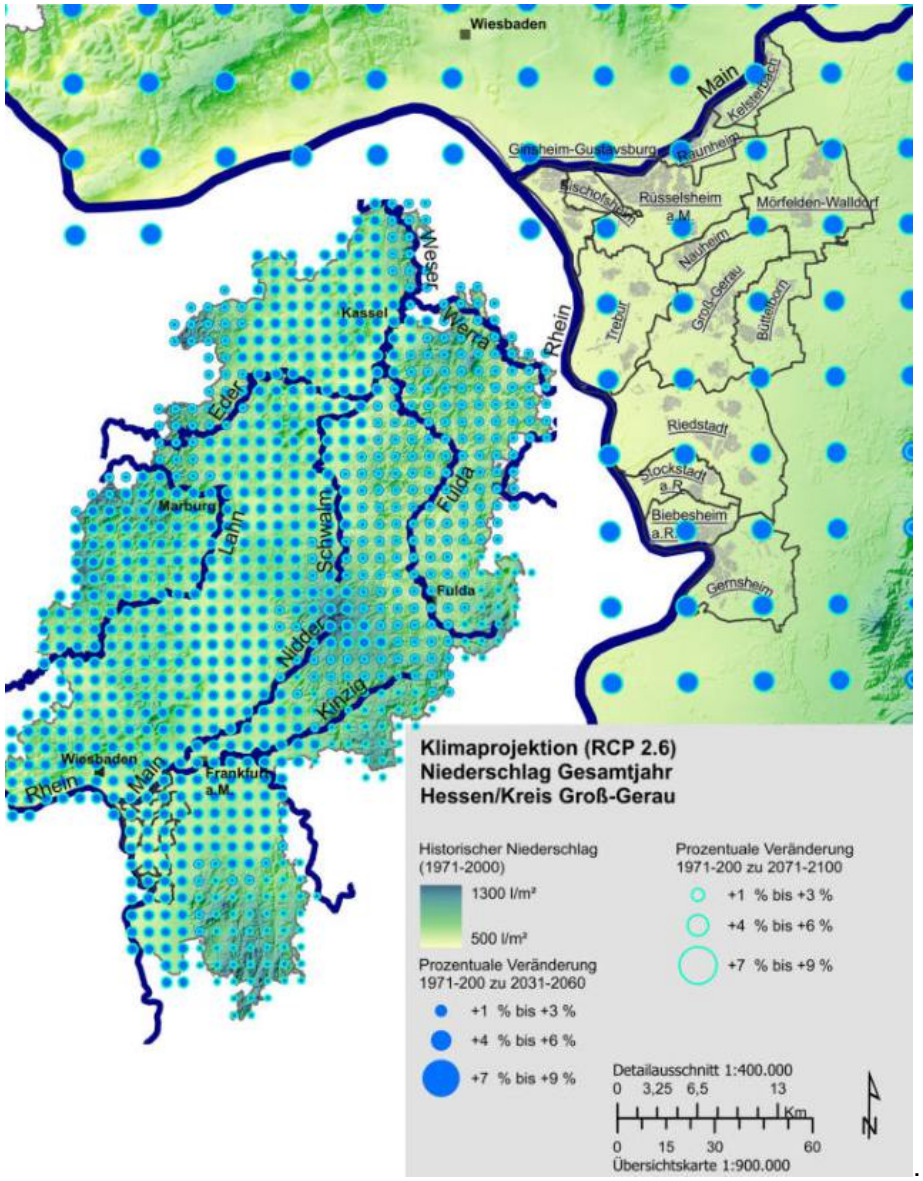


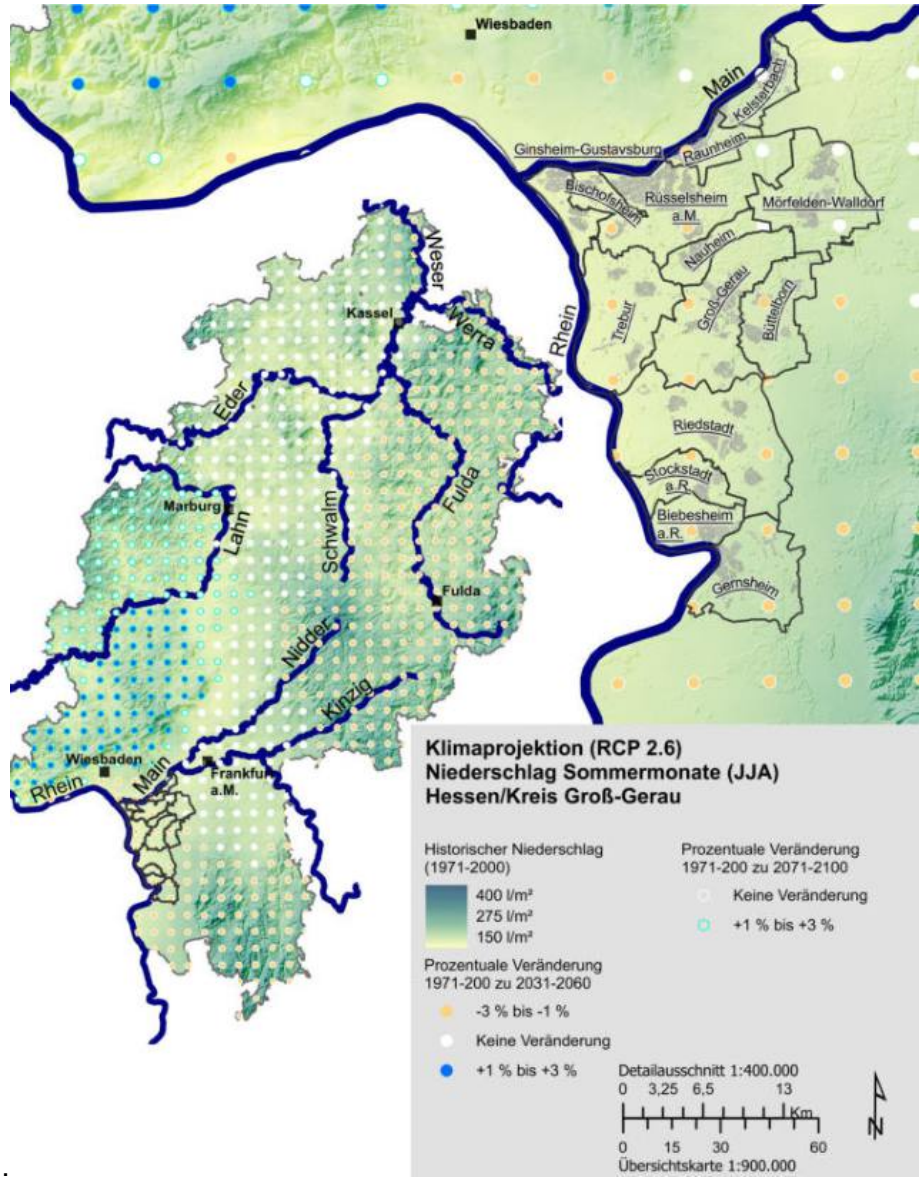



Wiesbaden
14.1 °C
14.2 °C
14.3 °C
Main
14.3 °C
14.2 °C
14.1 °C
14.2 °C
14.3 °C
14.2 °C
14.2 °C
14.2 °C
14.3 °C
14.3 °C
14.3 °C
14.3 °C
Kassel
Weser
Werra
Eder
Rhein
Marburg
Lahn
Schwalm
Fulda
Fulda
Nidder
Kinzig
Frankfurt a.M.
Wiesbaden
Rhein
Main
N
Klimaprojektion (RCP 8.5) 2071-2100
Lufttemperatur Jahr
Hessen/Kreis Groß-Gerau
Übersichtskarte (M 1: 900.000)
≤ 15 °C
≤ 14 °C
≤ 13 °C
≤ 12 °C
≤ 11 °C
≤ 10 °C
≤ 9 °C
≤ 8 °C
Detailausschnitt (M 1:350.000)
≤ 14,6 °C
≤ 14,4 °C
≤ 14,2 °C
≤ 14 °C
≤ 13,8 °C
≤ 13,6 °C
≤ 13,4 °C
≤ 13,2 °C
≤ 13 °C
≤ 12,8 °C
≤ 12,6 °C
≤ 12,4 °C
≤ 12,2 °C
≤ 12 °C
≤ 11,8 °C
≤ 11,6 °C
≤ 11,4 °C
≤ 11,2 °C

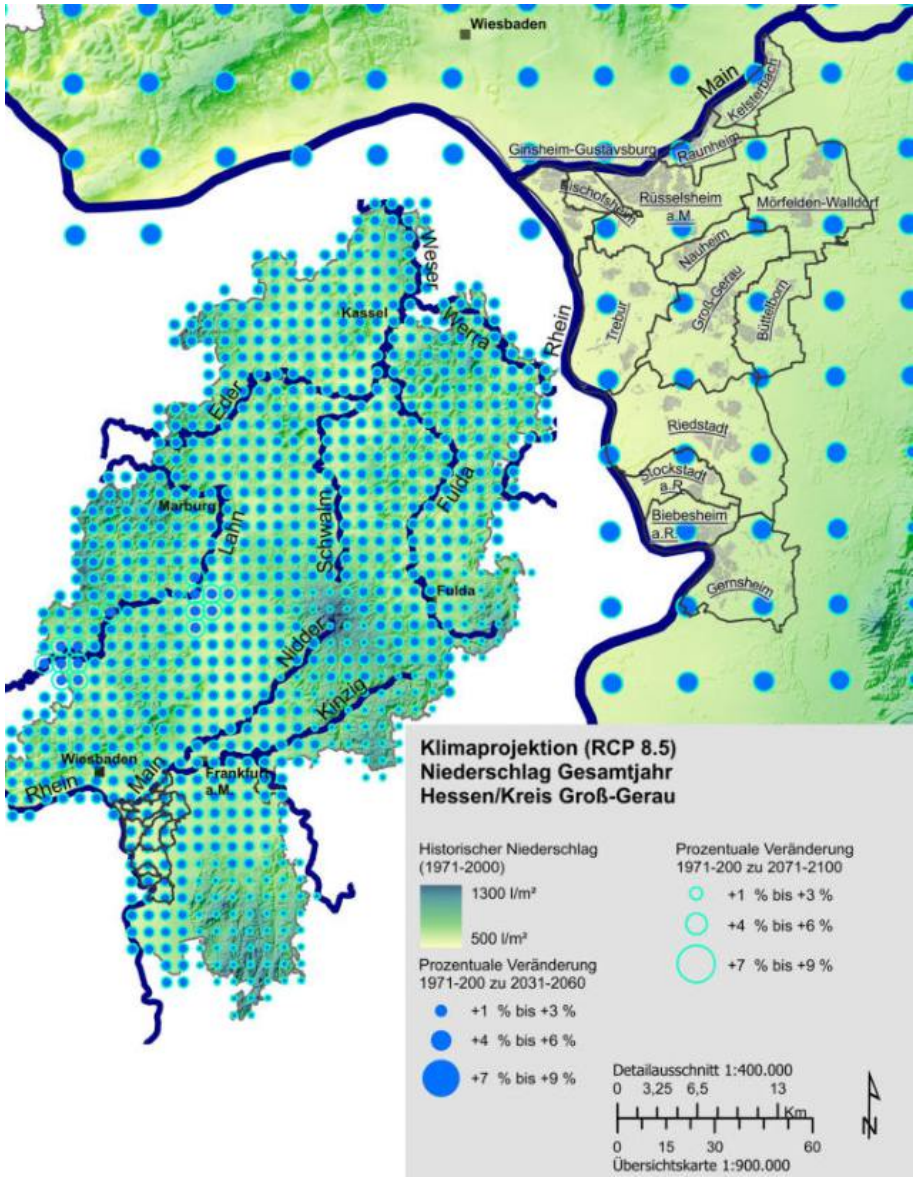

Wiesbaden
21.7 °C
21.7 °C
21.9 °C
Main
21.8 °C
21.7 °C
21.7 °C
21.7 °C
21.8 °C
21.7 °C
21.7 °C
21.8 °C
21.9 °C
21.9 °C
21.9 °C
Kassel
Weser
Werra
Eder
Rhein
Marburg
Lahn
Schwalm
Fulda
Fulda
Nidder
Kinzig
Frankfurt a.M.
Wiesbaden
Rhein
Main
N
Klimaprojektion (RCP 8.5) 2071-2100
Lufttemperatur Sommermonate (JJA)
Hessen/Kreis Groß-Gerau
Übersichtskarte (M 1:900.000)
≤ 23 °C
≤ 22 °C
≤ 21 °
≤ 20 °C
≤ 19 °C
≤ 18 °C
≤ 17 °C
Detailausschnitt (M 1:350.000)
≤ 22,2 °C
≤ 22 °C
≤ 21,8 °C
≤ 21,6 °C
≤ 21,4 °C
≤ 21,2 °C
≤ 21 °C
≤ 20,8 °C
≤ 20,6 °C
≤ 20,4 °C
≤ 20,2 °C
≤ 20 °C
≤ 19,8 °C
≤ 19,6 °C
≤ 19,4 °C
≤ 19,2 °C
≤ 19 °C
≤ 18,8 °C
≤ 18,6 °C
≤ 18,4 °C

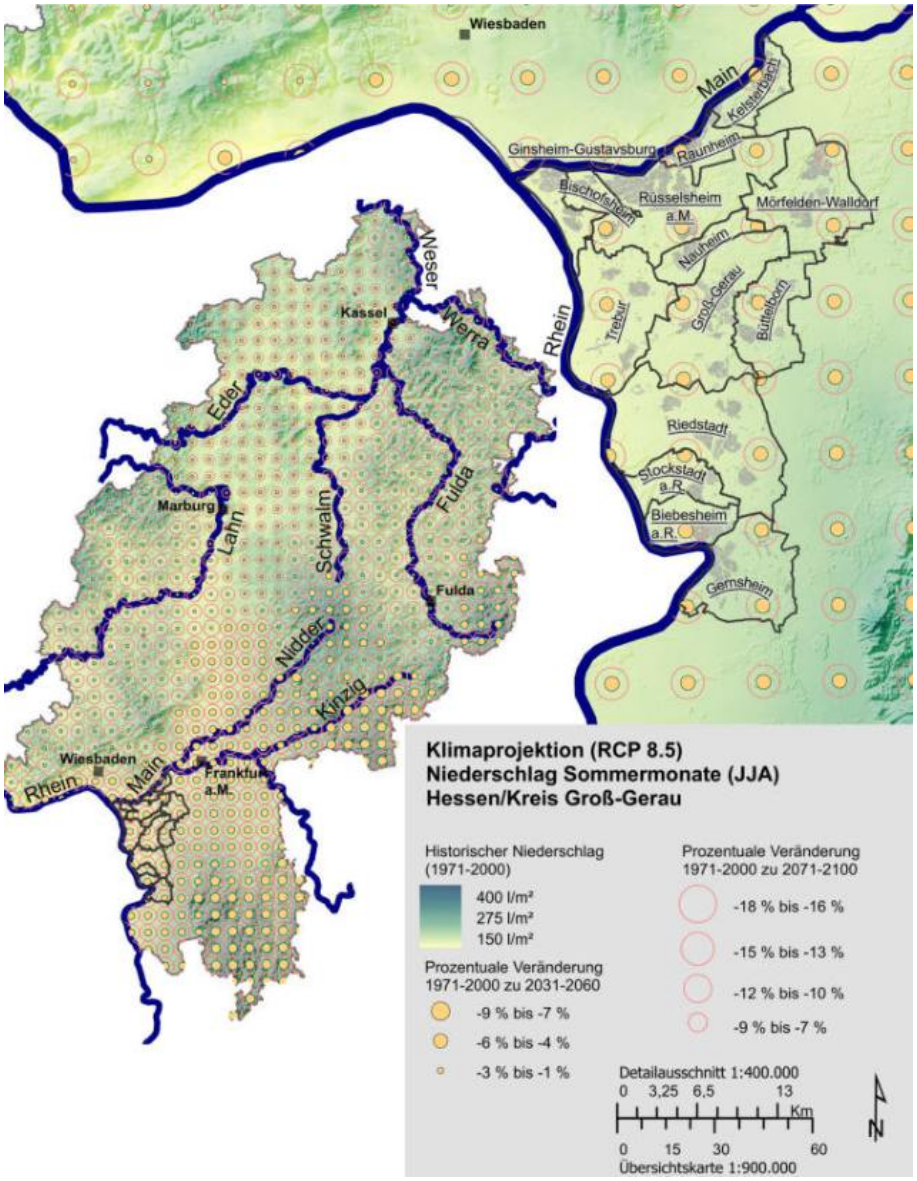
...

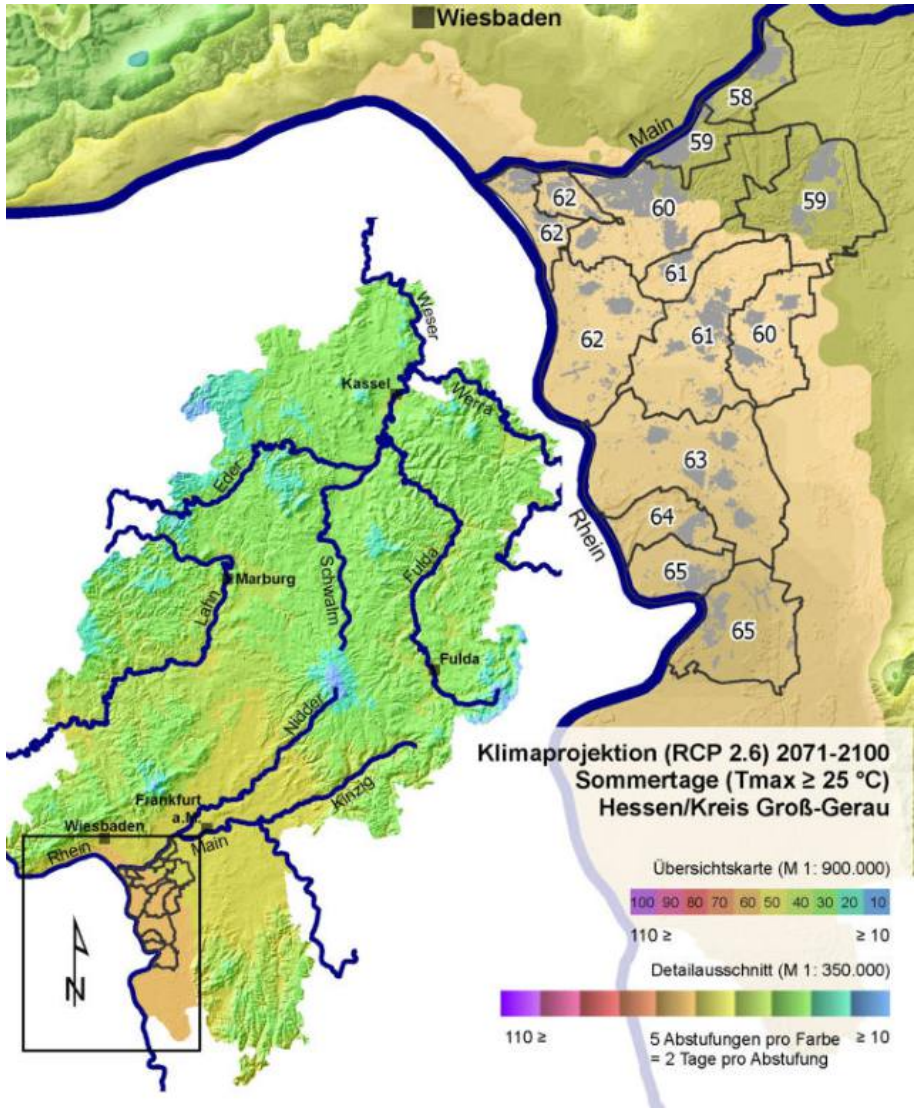

Wiesbaden
Main
Kelsterbach
Ginsheim-Gustavsburg
Raunheim
Bischofsheim
Rüsselsheim a.M.
Mörfelden-Walldorf
Nauheim
Groß-Gerau
Trebur
Büttelborn
Rhein
Weser
Kassel
Werra
Eder
Riedstadt
Stockstadt a.R.
Biebesheim a.R.
Gernsheim
Fulda
Marburg
Lahn
Schwalm
Nidder
Kinzig
Frankfurt a.M.
Klimaprojektion (RCP 2.6)
Niederschlag Gesamtjahr
Hessen/Kreis Groß-Gerau
Historischer Niederschlag (1971-2000)
1300 l/m²
500 l/m²
Prozentuale Veränderung 1971-200 zu 2071-2100
+1 % bis +3 %
+4 % bis +6 %
+7 % bis +9 %
Prozentuale Veränderung 1971-200 zu 2031-2060
+1 % bis +3 %
+4 % bis +6 %
+7 % bis +9 %
Detailausschnitt 1:400.000
0 3,25 6,5 13 Km
0 15 30 60
Übersichtskarte 1:900.000

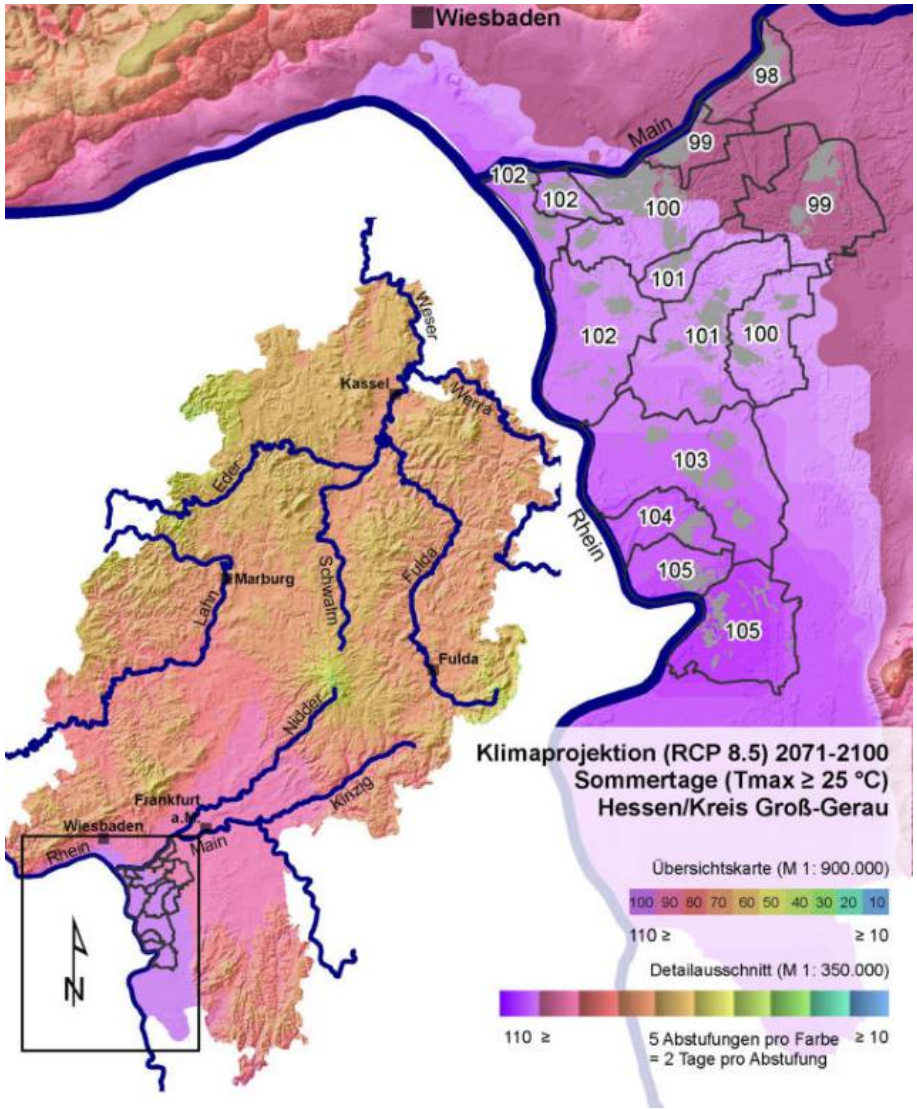

Wiesbaden
Main
Kelsterbach
Ginsheim-Gustavsburg
Raunheim
Bischofsheim
Rüsselsheim a.M.
Mörfelden-Walldorf
Nauheim
Groß-Gerau
Trebur
Büttelborn
Rhein
Weser
Kassel
Werra
Eder
Riedstadt
Stockstadt a.R.
Biebesheim a.R.
Gernsheim
Fulda
Marburg
Lahn
Schwalm
Nidder
Kinzig
Frankfurt a.M.
Klimaprojektion (RCP 2.6)
Niederschlag Sommermonate (JJA)
Hessen/Kreis Groß-Gerau
Historischer Niederschlag (1971-2000)
400 l/m²
275 l/m²
150 l/m²
Prozentuale Veränderung 1971-200 zu 2071-2100
Keine Veränderung
+1 % bis +3 %
Prozentuale Veränderung 1971-200 zu 2031-2060
-3 % bis -1 %
Keine Veränderung
+1 % bis +3 %
Detailausschnitt 1:400.000
0 3,25 6,5 13 Km
0 15 30 60
Übersichtskarte 1:900.000

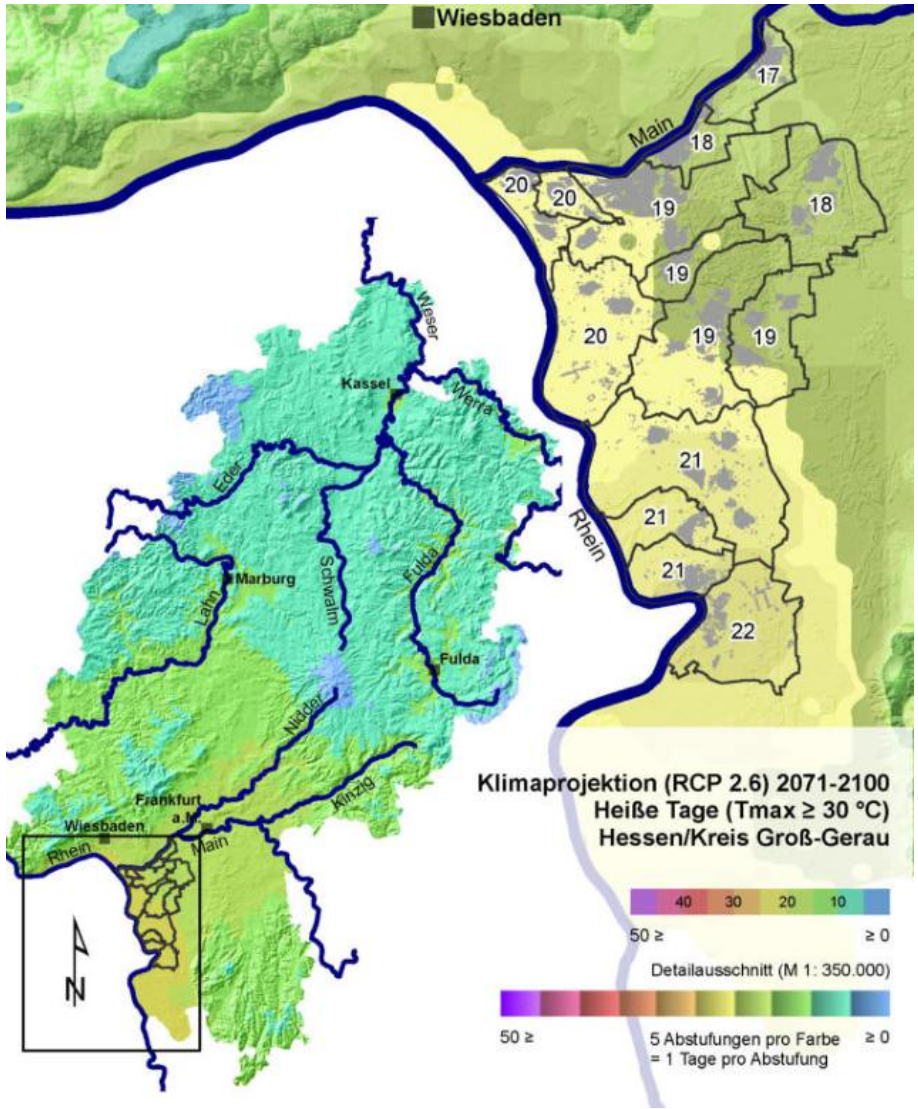
...

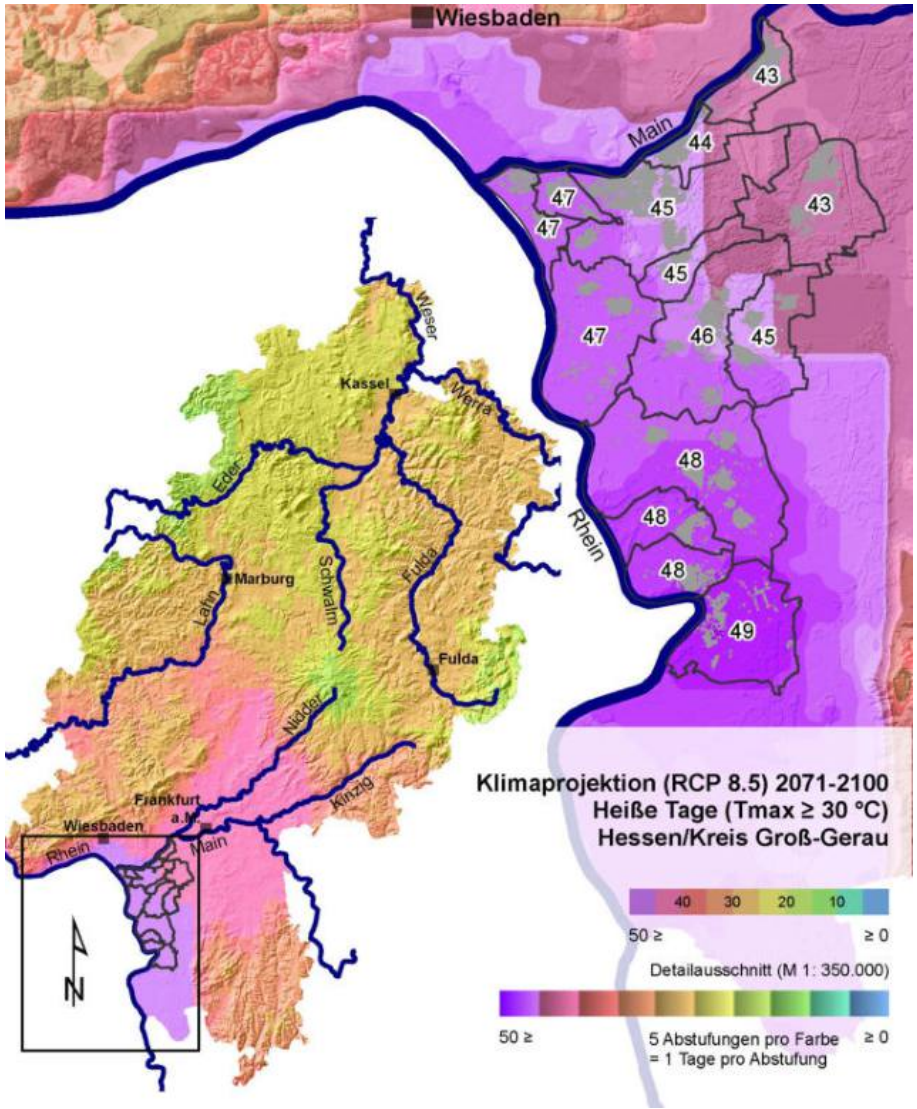

Wiesbaden
Main
Kelsterbach
Ginsheim-Gustavsburg
Raunheim
Bischofsheim
Rüsselsheim a.M.
Mörfelden-Walldorf
Nauheim
Groß-Gerau
Trebur
Büttelborn
Rhein
Riedstadt
Stockstadt a.R.
Biebesheim a.R.
Gernsheim
Weser
Werra
Kassel
Eder
Fulda
Marburg
Lahn
Schwalm
Nidder
Kinzig
Frankfurt a.M.
Klimaprojektion (RCP 8.5)
Niederschlag Gesamtjahr
Hessen/Kreis Groß-Gerau
Historischer Niederschlag (1971-2000)
1300 l/m²
500 l/m²
Prozentuale Veränderung 1971-200 zu 2031-2060
+1 % bis +3 %
+4 % bis +6 %
+7 % bis +9 %
Prozentuale Veränderung 1971-200 zu 2071-2100
+1 % bis +3 %
+4 % bis +6 %
+7 % bis +9 %
Detailausschnitt 1:400.000
0 3,25 6,5 13 Km
0 15 30 60
Übersichtskarte 1:900.000
N

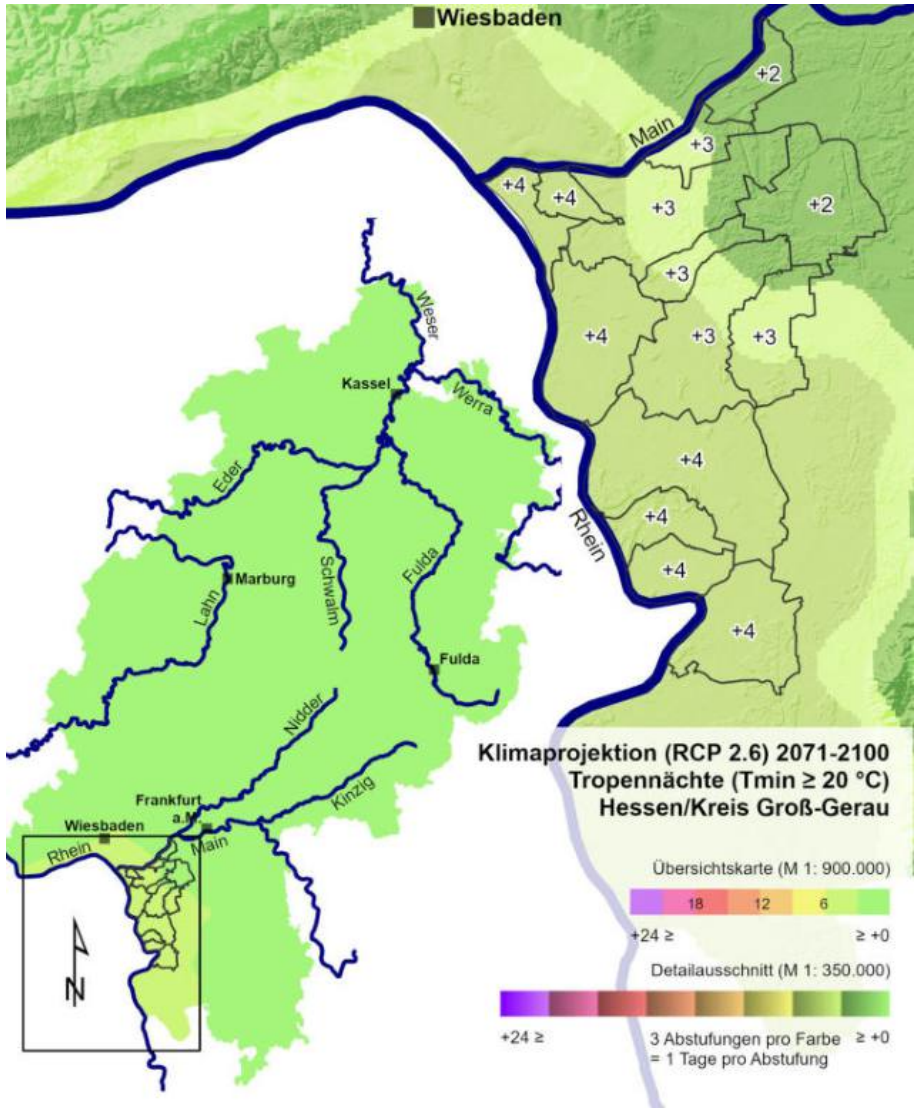

Wiesbaden
Main
Kelsterbach
Ginsheim-Gustavsburg
Raunheim
Bischofsheim
Rüsselsheim a.M.
Mörfelden-Walldorf
Nauheim
Groß-Gerau
Trebur
Büttelborn
Rhein
Riedstadt
Stockstadt a.R.
Biebesheim a.R.
Gernsheim
Weser
Werra
Kassel
Eder
Fulda
Marburg
Lahn
Schwalm
Nidder
Kinzig
Frankfurt a.M.
Klimaprojektion (RCP 8.5)
Niederschlag Sommermonate (JJA)
Hessen/Kreis Groß-Gerau
Historischer Niederschlag (1971-2000)
400 l/m²
275 l/m²
150 l/m²
Prozentuale Veränderung 1971-2000 zu 2031-2060
-9 % bis -7 %
-6 % bis -4 %
-3 % bis -1 %
Prozentuale Veränderung 1971-2000 zu 2071-2100
-18 % bis -16 %
-15 % bis -13 %
-12 % bis -10 %
-9 % bis -7 %
Detailausschnitt 1:400.000
0 3,25 6,5 13 Km
0 15 30 60
Übersichtskarte 1:900.000
N

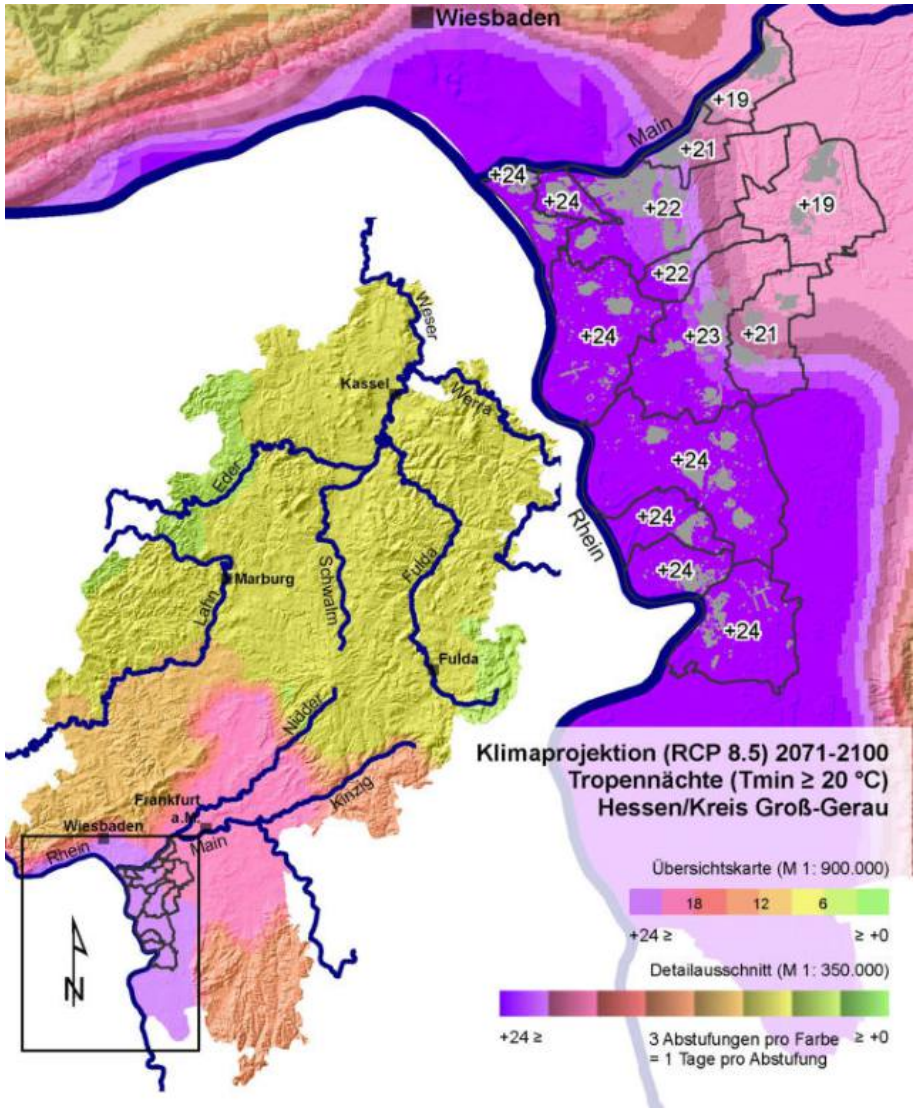

Wiesbaden
Main
58
59
62
60
59
62
61
62
61
60
63
64
65
65
Rhein
Weser
Kassel
Werra
Eder
Schwalm
Fulda
Marburg
Lahn
Nidder
Kinzig
Frankfurt a.M.
Wiesbaden
Rhein
Main
Fulda
Klimaprojektion (RCP 2.6) 2071-2100
Sommertage (Tmax ≥ 25 °C)
Hessen/Kreis Groß-Gerau
Übersichtskarte (M 1: 900.000)
100 90 80 70 60 50 40 30 20 10
110 ≥
≥ 10
Detailausschnitt (M 1: 350.000)
110 ≥
5 Abstufungen pro Farbe
= 2 Tage pro Abstufung
≥ 10

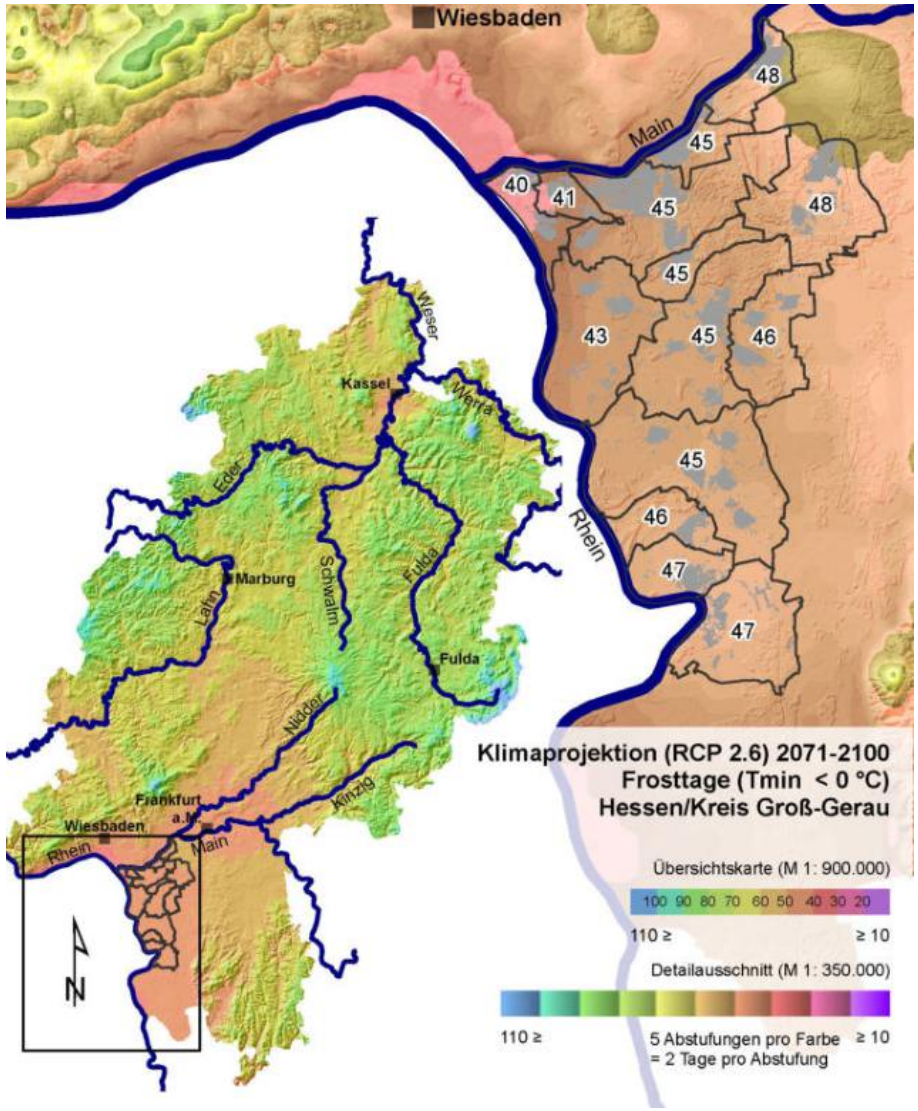

Wiesbaden
Main
98
99
102
102
100
99
101
102
101
100
103
104
105
105
Rhein
Weser
Kassel
Werra
Eder
Schwalm
Fulda
Marburg
Lahn
Nidder
Kinzig
Frankfurt a.M.
Wiesbaden
Rhein
Main
Fulda
Klimaprojektion (RCP 8.5) 2071-2100
Sommertage (Tmax ≥ 25 °C)
Hessen/Kreis Groß-Gerau
Übersichtskarte (M 1: 900.000)
100 90 80 70 60 50 40 30 20 10
110 ≥
≥ 10
Detailausschnitt (M 1: 350.000)
110 ≥
5 Abstufungen pro Farbe
= 2 Tage pro Abstufung
≥ 10

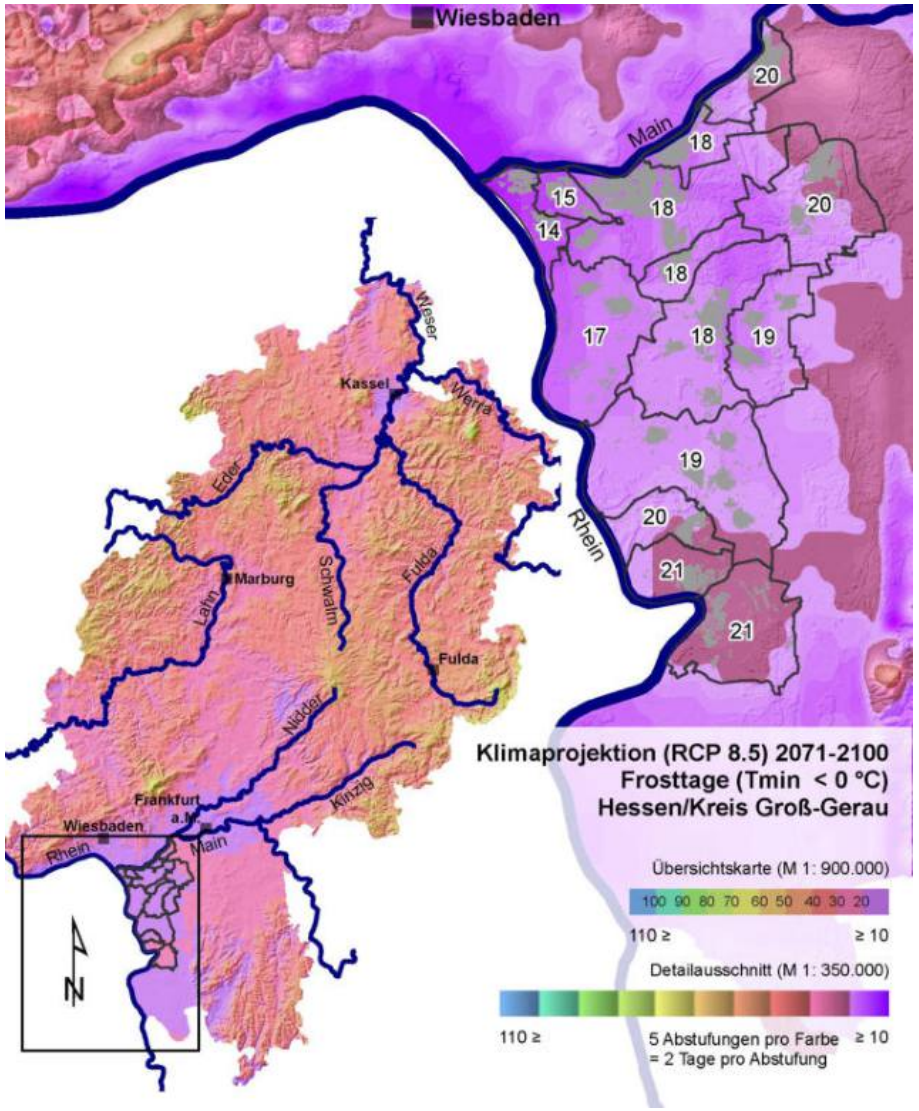

Wiesbaden
Main
Rhein
Wieser
Werra
Eder
Kassel
Marburg
Lahn
Schwalm
Fulda
Nidder
Kinzig
Frankfurt a.M.
Wiesbaden
Rhein
Main
17
18
20
20
19
18
19
20
19
19
21
21
21
22
Klimaprojektion (RCP 2.6) 2071-2100
Heiße Tage (Tmax ≥ 30 °C)
Hessen/Kreis Groß-Gerau
40
30
20
10
50 ≥
≥ 0
Detailausschnitt (M 1: 350.000)
50 ≥
5 Abstufungen pro Farbe
= 1 Tage pro Abstufung
≥ 0

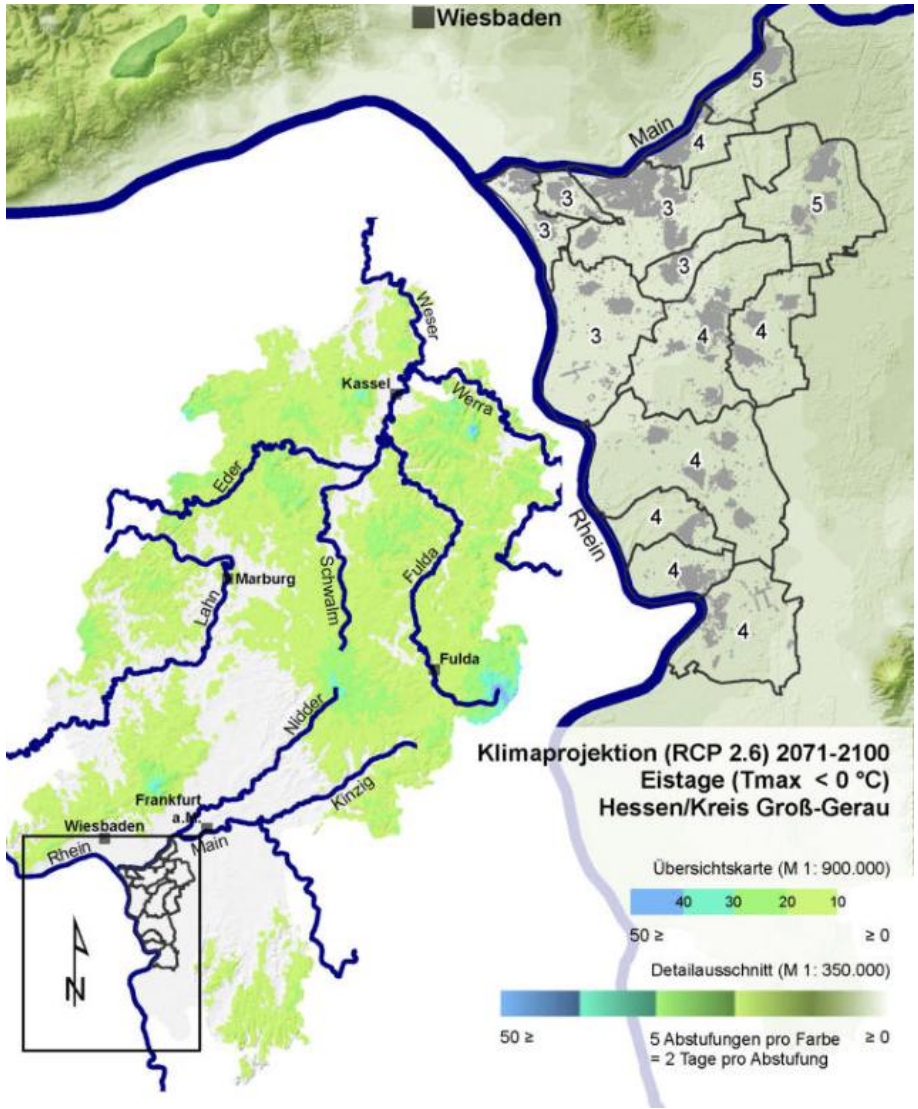

Wiesbaden
Main
Rhein
Wieser
Werra
Eder
Kassel
Marburg
Lahn
Schwalm
Fulda
Nidder
Kinzig
Frankfurt a.M.
Wiesbaden
Rhein
Main
43
44
47
47
45
43
45
47
46
45
48
48
48
49
Klimaprojektion (RCP 8.5) 2071-2100
Heiße Tage (Tmax ≥ 30 °C)
Hessen/Kreis Groß-Gerau
40
30
20
10
50 ≥
≥ 0
Detailausschnitt (M 1: 350.000)
50 ≥
5 Abstufungen pro Farbe
= 1 Tage pro Abstufung
≥ 0

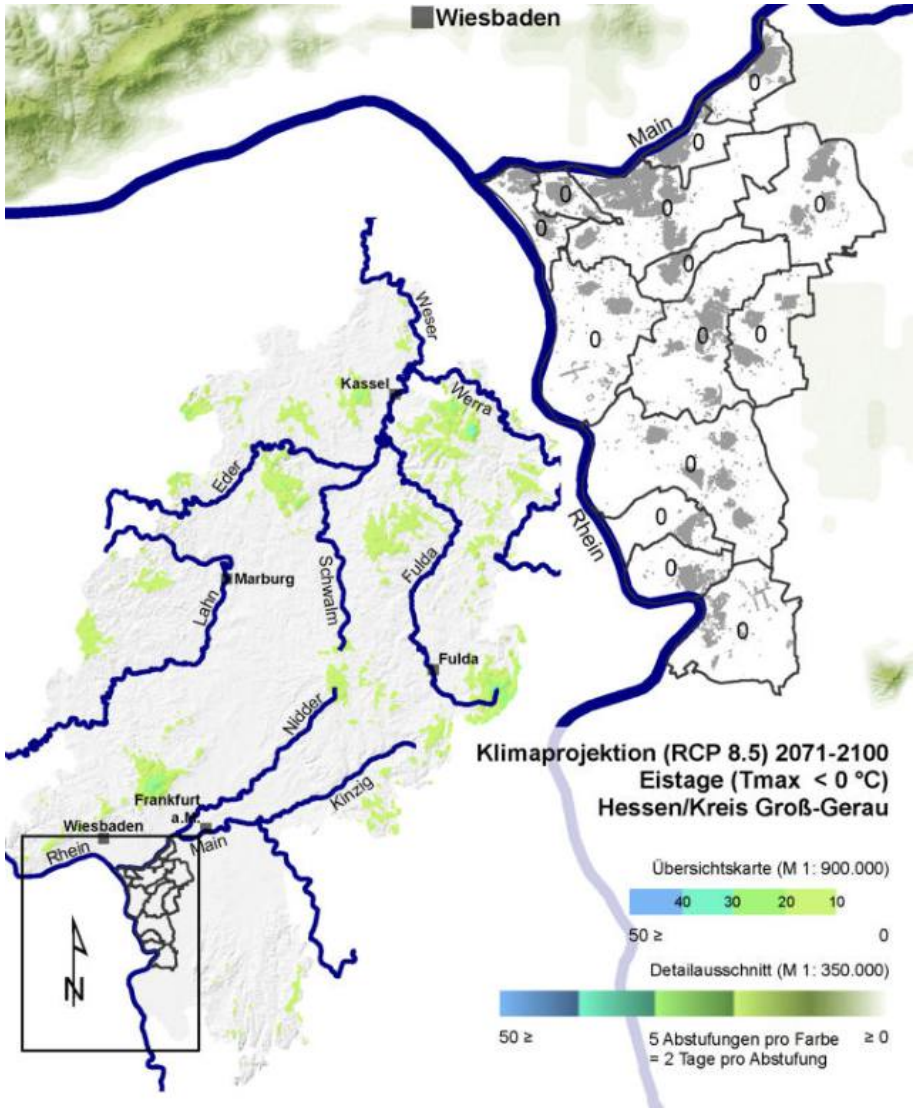

Wiesbaden
Main
Rhein
Wesser
Werra
Eder
Kassel
Marburg
Lahn
Schwalm
Fulda
Nidder
Kinzig
Frankfurt a.M.
Wiesbaden
+2
+3
+4
Klimaprojektion (RCP 2.6) 2071-2100
Tropennächte (Tmin ≥ 20 °C)
Hessen/Kreis Groß-Gerau
Übersichtskarte (M 1: 900.000)
18
12
6
+24 ≥
≥ +0
Detailausschnitt (M 1: 350.000)
+24 ≥
3 Abstufungen pro Farbe
= 1 Tage pro Abstufung
≥ +0


Wiesbaden
Main
Rhein
Wesser
Werra
Eder
Kassel
Marburg
Lahn
Schwalm
Fulda
Nidder
Kinzig
Frankfurt a.M.
Wiesbaden
+19
+21
+22
+23
+24
Klimaprojektion (RCP 8.5) 2071-2100
Tropennächte (Tmin ≥ 20 °C)
Hessen/Kreis Groß-Gerau
Übersichtskarte (M 1: 900.000)
18
12
6
+24 ≥
≥ +0
Detailausschnitt (M 1: 350.000)
+24 ≥
3 Abstufungen pro Farbe
= 1 Tage pro Abstufung
≥ +0


Wiesbaden
Main
Rhein
Wieser
Werra
Eder
Kassel
Marburg
Lahn
Schwalm
Fulda
Nidder
Kinzig
Frankfurt a.M.
48
45
40
41
45
48
45
43
45
46
45
46
47
47
Klimaprojektion (RCP 2.6) 2071-2100
Frosttage (Tmin < 0 °C)
Hessen/Kreis Groß-Gerau
Übersichtskarte (M 1: 900.000)
100 90 80 70 60 50 40 30 20
110 ≥
≥ 10
Detailausschnitt (M 1: 350.000)
110 ≥
5 Abstufungen pro Farbe
= 2 Tage pro Abstufung
≥ 10

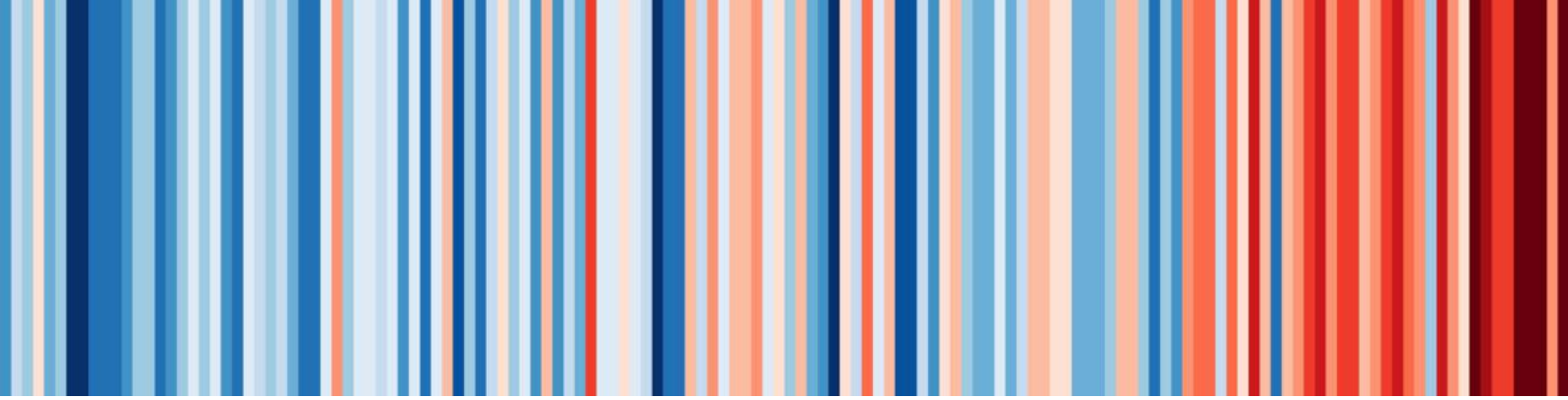

Wiesbaden
Main
Rhein
Wieser
Werra
Eder
Kassel
Marburg
Lahn
Schwalm
Fulda
Nidder
Kinzig
Frankfurt a.M.
20
18
15
18
20
14
18
17
18
19
19
20
21
21
Klimaprojektion (RCP 8.5) 2071-2100
Frosttage (Tmin < 0 °C)
Hessen/Kreis Groß-Gerau
Übersichtskarte (M 1: 900.000)
100 90 80 70 60 50 40 30 20
110 ≥
≥ 10
Detailausschnitt (M 1: 350.000)
110 ≥
5 Abstufungen pro Farbe
= 2 Tage pro Abstufung
≥ 10


Wiesbaden
Main
Rhein
Wieser
Kassel
Werra
Eder
Marburg
Lahn
Schwalm
Fulda
Nidder
Kinzig
Frankfurt a.M.
Wiesbaden
Rhein
Main
Klimaprojektion (RCP 2.6) 2071-2100
Eistage (Tmax < 0 °C)
Hessen/Kreis Groß-Gerau
Übersichtskarte (M 1: 900.000)
40 30 20 10
50 ≥
≥ 0
Detailausschnitt (M 1: 350.000)
50 ≥
5 Abstufungen pro Farbe
= 2 Tage pro Abstufung
≥ 0


Wiesbaden
Main
Rhein
Wieser
Kassel
Werra
Eder
Marburg
Lahn
Schwalm
Fulda
Nidder
Kinzig
Frankfurt a.M.
Wiesbaden
Rhein
Main
Klimaprojektion (RCP 8.5) 2071-2100
Eistage (Tmax < 0 °C)
Hessen/Kreis Groß-Gerau
Übersichtskarte (M 1: 900.000)
40 30 20 10
50 ≥
0
Detailausschnitt (M 1: 350.000)
50 ≥
5 Abstufungen pro Farbe
= 2 Tage pro Abstufung
≥ 0

Kreis Groß-Gerau	Historischer Zeitraum					Klimaprojektionen					
Zeitraum	1901 bis 1930	1971 bis 2000	1991 bis 2020	Vergleich 30-jährige Mittel	**Deutschland** 1991 bis 2020	2031 bis 2060		2071 bis 2100		**Hessen** 2071 bis 2100	
Ø Temperatur	30 Jahre	30 Jahre	30 Jahre	120 Jahre	30 Jahre	RCP2.6	RCP8.5	RCP2.6	RCP8.5	RCP 2.6	RCP 8.5
Temperatur [°C] Gesamtjahr	**9,9 °C**	**10,4 °C**	**11,1 °C**	Zunahme **+1,2 °C**	9,2 °C	**11,4 °C** +1,1 °C zu 1971-2000	**12,2 °C** +1,9 °C zu 1971-2000	**11,4 °C** +1,1 °C zu 1971-2000	**14,2 °C** +3,9 °C zu 1971-2000	9,6 °C +1,1 °C zu 1971-2000	12,4 °C +3,9 °C zu 1971-2000
Temperatur [°C] Sommermonate (JJA)	**17,9 °C**	**18,7 °C**	**19,6 °C**	Zunahme **+1,7 °C**	17,6 °C	**19,7 °C** +1,0 °C zu 1971-2000	**20,7 °C** +2,0 °C zu 1971-2000	**19,6 °C** +1,1 °C zu 1971-2000	**21,8 °C** +3,1 °C zu 1971-2000	17,4 °C +0,9 °C zu 1971-2000	19,6 °C +3,1 °C zu 1971-2000
Δ = Gesamtjahr - Sommermonate	8,0 °C	8,4 °C	8,5 °C	Zunahme +0,5 °C	8,3 °C	8,3 °C	8,5 °C	8,2 °C	7,6 °C	7,8 °C	7,2 °C
Ø Ereignistage/Jahr	50 Jahre										
Sommertage ($T_{MAX} \geq 25$ °C)	-	**50**	**61**	Zunahme **+11**	41	**61** +12 zu 1971-2000	**74** +25 zu 1971-2000	**61** +12 zu 1971-2000	**101** +52 zu 1971-2000	41 +10 zu 1971-2000	78 +46 zu 1971-2000
Heiße Tage ($T_{MAX} \geq 30$ °C)	-	**12**	**17**	Zunahme **+5**	9	**19** +7 zu 1971-2000	**25** +13 zu 1971-2000	**20** +8 zu 1971-2000	**46** +34 zu 1971-2000	10 +5 zu 1971-2000	30 +24 zu 1971-2000
Tropennächte ($T_{MIN} \geq 20$ °C)	-	-	-	-	-	**-** +2 zu 1971-2000	**-** +5 zu 1971-2000	**-** +3 zu 1971-2000	**-** +22 zu 1971-2000	- +2 zu 1971-2000	- +11 zu 1971-2000
Frosttage ($T_{MIN} < 0$ °C)	-	**59**	**58**	Abnahme **-2**	84	**43** -16 zu 1971-2000	**36** -24 zu 1971-2000	**45** -14 zu 1971-2000	**19** -41 zu 1971-2000	68 -17 zu 1971-2000	36 -49 zu 1971-2000
Eistage ($T_{MAX} < 0$ °C)	-	**11**	**8**	Abnahme **-3**	20	**5** -6 zu 1971-2000	**3** -7 zu 1971-2000	**4** -7 zu 1971-2000	**0** -11 zu 1971-2000	13 -9 zu 1971-2000	6 -16 zu 1971-2000
Ø Niederschlag	120 Jahre										
Niederschlag [l/m²] Gesamtjahr	**566 l/m²**	**609 l/m²**	**584 l/m²**	Zunahme **+18 l**	583 l/m²	**639 l/m²** +5 % zu 1971-2000	**633 l/m²** +4 % zu 1971-2000	**633 l/m²** +4 % zu 1971-2000	**633 l/m²** +4 % zu 1971-2000	805 l/m² 4% zu 1971-2000	813 l/m² 5% zu 1971-2000
Niederschlag [l/m²] Sommermonate (JJA)	**180 l/m²**	**180 l/m²**	**178 l/m²**	Abnahme **-2 l**	178 l/m²	**179 l/m²** -1 % zu 1971-2000	**173 l/m²** -4 % zu 1971-2000	**180 l/m²** +0 % zu 1971-2000	**156 l/m²** -13 % zu 1971-2000	249 l/m² 0% zu 1971-2000	219 l/m² -12% zu 1971-2000
Δ = Gesamtjahr - Sommermonate	386 l/m²	429 l/m²	406 l/m²	Zunahme +19 l	405 l/m²	**461 l/m²**	**460 l/m²**	**453 l/m²**	**477 l/m²**	556 l/m²	594 l/m²
Ø Kl. Wasserbilanz	50 Jahre										
Klimatische Wasserbilanz [l/m²] Gesamtjahr	**-**	**-23 l/m²**	**-65 l/m²**	Abnahme **-42 l**	248 l/m²	**-63 l/m²**	**-37 l/m²**	**-47 l/m²**	**-20 l/m²**	-15 l/m²	121 l/m²
Klimatische Wasserbilanz [l/m²] Sommermonate	**-**	**-110 l/m²**	**-119 l/m²**	Abnahme **-10 l**	-13 l/m²	**-166 l/m²**	**-164 l/m²**	**-166 l/m²**	**-196 l/m²**	-131 l/m²	-146 l/m²
Δ = Gesamtjahr - Sommermonate	-	87 l/m²	55 l/m²	Abnahme -32 l	261 l/m²	103 l/m²	129 l/m²	119 l/m²	176 l/m²	116 l/m²	267 l/m²

	Biebesheim a.R.	Bischofsheim	Büttelborn	Gernsheim	Ginsheim-Gustavsburg	Groß-Gerau	Kelsterbach	Mörfelden-Walldorf	Nauheim	Raunheim	Riedstadt	Rüsselsheim a.M.	Stockstadt a.R.	Trebur
Niederschlag Jahr 1901-1930	560 l/m²	538 l/m²	593 l/m²	550 l/m²	533 l/m²	575 l/m²	587 l/m²	599 l/m²	574 l/m²	581 l/m²	563 l/m²	566 l/m²	558 l/m²	554 l/m²
Niederschlag Jahr 1971-2000	607 l/m²	573 l/m²	632 l/m²	651 l/m²	571 l/m²	604 l/m²	647 l/m²	641 l/m²	606 l/m²	620 l/m²	598 l/m²	603 l/m²	590 l/m²	577 l/m²
Niederschlag Jahr 1991-2020	584 l/m²	555 l/m²	604 l/m²	620 l/m²	552 l/m²	572 l/m²	622 l/m²	621 l/m²	580 l/m²	598 l/m²	572 l/m²	581 l/m²	570 l/m²	548 l/m²
Niederschlag Jahr RCP 2.6 2031-2060	637 l/m²	602 l/m²	664 l/m²	684 l/m²	600 l/m²	634 l/m²	679 l/m²	673 l/m²	636 l/m²	651 l/m²	628 l/m²	633 l/m²	620 l/m²	606 l/m²
Niederschlag Jahr RCP 8.5 2071-2100	631 l/m²	596 l/m²	657 l/m²	677 l/m²	594 l/m²	628 l/m²	673 l/m²	667 l/m²	630 l/m²	645 l/m²	622 l/m²	627 l/m²	614 l/m²	600 l/m²
Niederschlag Jahr RCP 8.5 2031-2060	631 l/m²	596 l/m²	657 l/m²	677 l/m²	594 l/m²	628 l/m²	673 l/m²	667 l/m²	630 l/m²	645 l/m²	622 l/m²	627 l/m²	614 l/m²	600 l/m²
Niederschlag Jahr RCP 8.5 2071-2100	631 l/m²	596 l/m²	657 l/m²	677 l/m²	594 l/m²	628 l/m²	673 l/m²	667 l/m²	630 l/m²	645 l/m²	622 l/m²	627 l/m²	614 l/m²	600 l/m²
Niederschlag Sommer 1901-1930	184 l/m²	172 l/m²	187 l/m²	186 l/m²	170 l/m²	182 l/m²	178 l/m²	184 l/m²	179 l/m²	180 l/m²	183 l/m²	177 l/m²	182 l/m²	175 l/m²
Niederschlag Sommer 1971-2000	181 l/m²	171 l/m²	187 l/m²	196 l/m²	170 l/m²	179 l/m²	185 l/m²	185 l/m²	178 l/m²	181 l/m²	180 l/m²	178 l/m²	177 l/m²	172 l/m²
Niederschlag Sommer 1991-2020	180 l/m²	171 l/m²	184 l/m²	192 l/m²	167 l/m²	176 l/m²	184 l/m²	185 l/m²	177 l/m²	181 l/m²	178 l/m²	178 l/m²	176 l/m²	168 l/m²
Niederschlag Sommer RCP 2.6 2031-2060	179 l/m²	169 l/m²	185 l/m²	194 l/m²	168 l/m²	177 l/m²	185 l/m²	185 l/m²	176 l/m²	179 l/m²	178 l/m²	176 l/m²	175 l/m²	170 l/m²
Niederschlag Sommer RCP 2.6 2071-2100	181 l/m²	171 l/m²	187 l/m²	196 l/m²	170 l/m²	179 l/m²	185 l/m²	185 l/m²	178 l/m²	181 l/m²	180 l/m²	178 l/m²	177 l/m²	172 l/m²
Niederschlag Sommer RCP 8.5 2031-2060	174 l/m²	164 l/m²	180 l/m²	188 l/m²	163 l/m²	172 l/m²	178 l/m²	178 l/m²	171 l/m²	174 l/m²	173 l/m²	171 l/m²	170 l/m²	165 l/m²
Niederschlag Sommer RCP 8.5 2071-2100	157 l/m²	149 l/m²	163 l/m²	171 l/m²	148 l/m²	156 l/m²	159 l/m²	159 l/m²	155 l/m²	157 l/m²	157 l/m²	155 l/m²	154 l/m²	150 l/m²
Klimatische Wasserbilanz Jahr 1971-2000	-28 l/m²	-56 l/m²	-1 l/m²	15 l/m²	-59 l/m²	-27 l/m²	17 l/m²	10 l/m²	-24 l/m²	-9 l/m²	-35 l/m²	-27 l/m²	-44 l/m²	-54 l/m²
Klimatische Wasserbilanz Jahr 1991-2020	-77 l/m²	-91 l/m²	-40 l/m²	-45 l/m²	-96 l/m²	-74 l/m²	-21 l/m²	-22 l/m²	-65 l/m²	-45 l/m²	-82 l/m²	-64 l/m²	-86 l/m²	-101 l/m²
Klimatische Wasserbilanz Sommer 1971-2000	-109 l/m²	-117 l/m²	-103 l/m²	-96 l/m²	-119 l/m²	-110 l/m²	-105 l/m²	-105 l/m²	-111 l/m²	-108 l/m²	-110 l/m²	-111 l/m²	-113 l/m²	-117 l/m²
Klimatische Wasserbilanz Sommer 1991-2020	-122 l/m²	-126 l/m²	-112 l/m²	-112 l/m²	-130 l/m²	-121 l/m²	-111 l/m²	-110 l/m²	-120 l/m²	-114 l/m²	-122 l/m²	-118 l/m²	-124 l/m²	-129 l/m²
Lufttemperatur Jahr 1901-1930	9,9 °C	10,0 °C	9,9 °C	9,9 °C	10,1 °C	9,9 °C	9,8 °C	9,8 °C	9,9 °C	9,8 °C	9,9 °C	9,9 °C	9,9 °C	10,0 °C
Lufttemperatur Jahr 1971-2000	10,4 °C	10,4 °C	10,3 °C	10,4 °C	10,5 °C	10,3 °C	10,2 °C	10,3 °C	10,3 °C	10,3 °C	10,4 °C	10,3 °C	10,4 °C	10,4 °C
Lufttemperatur Jahr 1991-2020	11,1 °C	11,2 °C	11,0 °C	11,1 °C	11,3 °C	11,1 °C	11,1 °C	11,0 °C	11,1 °C	11,1 °C	11,1 °C	11,1 °C	11,1 °C	11,1 °C
Lufttemperatur Sommer 1901-1930	17,9 °C	18,0 °C	17,9 °C	18,0 °C	18,1 °C	17,9 °C	17,8 °C	17,8 °C	17,9 °C	17,8 °C	17,9 °C	17,9 °C	17,9 °C	18,0 °C
Lufttemperatur Sommer 1971-2000	18,8 °C	18,7 °C	18,7 °C	18,8 °C	18,8 °C	18,7 °C	18,6 °C	18,6 °C	18,6 °C	18,6 °C	18,8 °C	18,7 °C	18,8 °C	18,7 °C
Lufttemperatur Sommer 1991-2020	19,6 °C	19,7 °C	19,5 °C	19,6 °C	19,8 °C	19,5 °C	19,6 °C	19,5 °C	19,5 °C	19,6 °C	19,6 °C	19,6 °C	19,6 °C	19,6 °C
Sommertage 1971-2000	52	50	49	54	50	49	47	48	49	48	51	48	52	50
Sommertage 1991-2020	62	61	61	63	61	61	60	61	60	60	62	60	62	61
Sommertage RCP 2.6 2031-2060	64	62	60	66	62	61	58	59	61	59	63	60	64	62
Sommertage RCP 2.6 2071-2100	64	62	60	66	62	61	58	59	61	59	63	60	64	62
Sommertage RCP 8.5 2031-2060	77	75	73	79	75	74	71	72	74	72	76	73	77	75
Sommertage RCP 8.5 2071-2100	104	102	100	106	102	101	98	99	101	99	103	100	104	102
Heiße Tage 1971-2000	13	12	12	14	12	12	10	11	11	11	13	11	13	12
Heiße Tage 1991-2020	18	17	17	19	17	17	16	16	17	17	18	17	18	17
Heiße Tage RCP 2.6 2031-2060	20	19	18	21	19	19	16	17	17	17	20	17	20	19
Heiße Tage RCP 2.6 2071-2100	21	20	19	22	20	20	17	18	18	18	21	18	21	20
Heiße Tage RCP 8.5 2031-2060	27	26	25	28	26	26	22	23	24	24	27	24	27	26
Heiße Tage RCP 8.5 2071-2100	48	47	46	49	47	46	42	43	44	43	48	44	48	47
Tropennächte RCP 2.6 2031-2060 (relativ zu 1971-2000)	6	6	5	6	6	6	4	4	6	5	6	5	6	6
Tropennächte RCP 2.6 2071-2100 (relativ zu 1971-2000)	24	24	22	24	24	23	19	19	23	20	24	22	24	24
Tropennächte RCP 8.5 2031-2060 (relativ zu 1971-2000)	2	2	2	2	2	2	1	1	2	2	2	2	2	2
Tropennächte RCP 8.5 2071-2100 (relativ zu 1971-2000)	4	4	3	4	4	3	2	2	3	3	4	3	4	4
Eistage 1971-2000	11	10	11	11	10	11	12	12	10	11	11	10	11	10
Eistage 1991-2020	8	8	8	8	8	8	9	9	8	8	8	8	8	8
Eistage RCP 2.6 2031-2060	5	4	5	5	4	5	6	6	4	5	5	4	5	4
Eistage RCP 2.6 2071-2100	4	3	4	4	3	4	5	5	3	4	4	3	4	3
Eistage RCP 8.5 2031-2060	4	3	3	4	3	4	4	4	3	4	4	3	4	3
Eistage RCP 8.5 2071-2100	0	-1	0	0	-1	0	0	0	-1	0	0	-1	0	-1
Frosttage 1971-2000	61	55	60	61	54	59	63	63	59	60	59	59	60	57
Frosttage 1991-2020	59	53	61	61	52	58	59	62	58	58	59	57	59	55
Frosttage RCP 2.6 2031-2060	45	39	43	45	38	43	46	46	43	43	43	43	44	41
Frosttage RCP 2.6 2071-2100	47	41	45	47	40	45	48	48	45	45	45	45	46	43
Frosttage RCP 8.5 2031-2060	38	32	36	38	31	36	38	38	35	36	36	35	37	34
Frosttage RCP 8.5 2071-2100	21	15	19	21	14	18	20	20	18	18	19	18	20	17

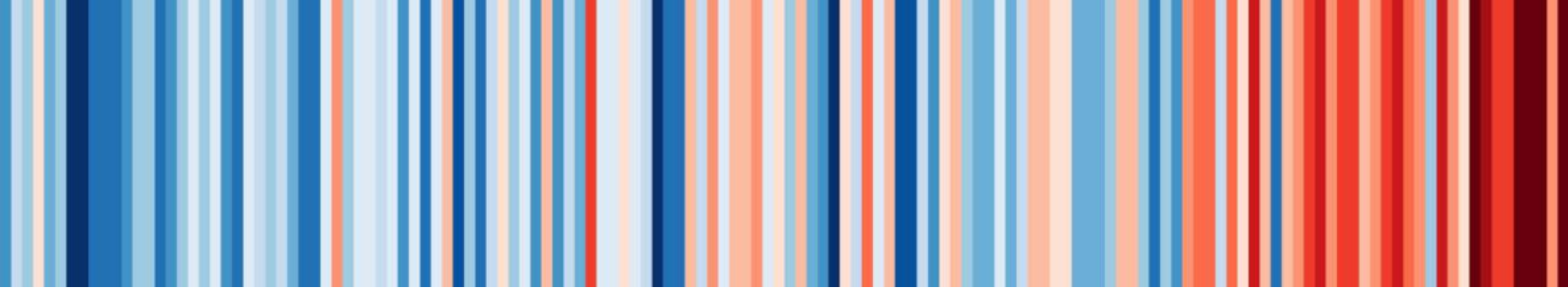


Stadtklimaanalyse (SKA) für den Kreis Groß-Gerau

Steckbriefe der Kommunen

- Stadt **Rüsselsheim am Main** -

04/2024



AUFTRAGGEBER

Kreisausschuss des Kreises Groß-Gerau

Fachbereich Regionalentwicklung, Bauen, Wirtschaft und Umwelt

Fachdienst Klimaschutz

Der Kreis Groß-Gerau

KONTAKT

Dr. Marta Wachowiak

Tel.: +49 6152 989-859

E-Mail: m.wachowiak@kreisgg.de

gefördert durch:

Klimaplan Hessen – WIR ZEIGT WIRKUNG!

HESSEN – Hessisches Ministerium für Landwirtschaft und Umwelt, Weinbau, Forsten, Jagd und Heimat

BEARBEITUNG

Burghardt und Partner, Ingenieure
E-Mail: info@lp-kassel.de | www.lp-kassel.de

Dr.-Ing. René Burghardt
Annika Poblocki, M.Sc.
Frederik Hilden, M.Sc.
Kiara Thielemann
Dipl.-Biol. Nicole Burghardt, M.Sc. ULM

IN ZUSAMMENARBEIT MIT

Kreis Groß-Gerau - Fachdienstleitung Klimaschutz
Dr. Marta Wachowiak

Insofern nicht anders angegeben gilt für alle Abbildungen und Tabellen als Quelle:
Burghardt und Partner, Ingenieure (BPI) - 2024

VORBEMERKUNG ZUM STECKBRIEF

Für das administrative Gebiet des Kreises Groß-Gerau wurde ebenfalls eine vollumfängliche Stadtklimaanalyse durchgeführt.

Tiefergehende fachliche Grundlagen und Hintergründe werden in diesem Teil ausgeführt und erklärt.

Der Steckbrief fokussiert sich mit seinen Inhalten und Aussagen auf den Bereich der Gemeinde.

1 Allgemeine Informationen zur Gemeinde

1.1 allgemeine Zahlen

Einwohnende: Rüsselsheim am Main ist bezogen auf die Zahl der Einwohnenden die größte der 14 Städte und Gemeinden im Landkreis Groß-Gerau. Die im Jahr 2022 67.277 erfassten Bewohnenden machen ganze 24 % der gesamten Bevölkerung des Landkreises aus (vgl. Hessisches Statistisches Landesamt 2023).

Vulnerable Bevölkerungsgruppen: Im Zuge des Klimawandels wird eine Zunahme von Hitzeereignistagen projiziert (Kazmierczak 2022). Faktoren wie soziale Lage, Gesundheitszustand oder Alter beeinflussen die Vulnerabilität von Menschen bezogen auf ebendiese Hitzeereignisse (Wöhl, C et al. 2020). Häufig werden zu den besonders gefährdeten Bevölkerungsgruppen Kinder unter 5 Jahren (Schoierer, J. and Lehmann, H. 2023) und Über-60-Jährige (Blättner et al. 2023) gezählt, weshalb diese Aspekte auch in diesem Bericht von Bedeutung sind. Der Anteil der Unter-5-Jährigen ist dabei um 0,5 Prozentpunkte höher als durchschnittlich im Landkreis und beträgt 5,7 % (Hessisches Statistisches Landesamt 2023). Die erfassten älteren Menschen von 60 Jahren und mehr machen einen Anteil von 24,5 % aus. Verglichen mit dem Durchschnitt des Landkreises Groß-Gerau, welcher 26,2 % beträgt, sind das 1,7 Prozentpunkte weniger (Hessisches Statistisches Landesamt 2023).

1.2 Abgrenzungen der Gemeinde

Abgrenzung: Mit 58,3 km² macht die Fläche von Rüsselsheim am Main 12,87 % der gesamten Fläche des Landkreises aus und ist somit hinter Riedstadt die zweitgrößte Stadt im Landkreis. Im Nordwesten wird die Stadt durch den Main begrenzt, auf dessen anderer Uferseite sich der Main-Taunus-Kreis befindet. Nördlich schließt sich außerdem die ebenfalls im Landkreis Groß-Gerau liegende Stadt Raunheim an und im Nordosten Frankfurt am Main. Das Gelände des Frankfurter Flughafens erstreckt sich teilweise bis auf das Stadtgebiet von Rüsselsheim am Main. Im Osten besteht eine gemeinsame Grenze mit Mörfelden-Walldorf, im Süden mit Nauheim, im Südwesten mit Trebur und im Westen mit Bischofsheim und Ginsheim-Gustavsburg, welche alle ebenfalls Gemeinden und Städte im Landkreis Groß-Gerau sind (vgl. Lohr et al. 2020).

Flächennutzung: Zu Rüsselsheim am Main gehören große Waldflächen, welche insgesamt 43 % des Stadtgebiets ausmachen. Knapp 20 % der Fläche nimmt die Landwirtschaft ein. Rüsselsheim am Main ist bekannt als wichtiger Industriestandort im Landkreis. Auf 4 % des Stadtgebiets, welche für industrielle Zwecke genutzt werden, befinden sich unter anderem Teile des Frankfurter Flughafens und Produktionsstätten des Automobilherstellers Opel. Rund 10 % des Gebietes von Rüsselsheim am Main werden als Wohnfläche genutzt.

1.3 Naturraum

Naturräumliche Einordnung: Rüsselsheim am Main liegt laut der Gliederung der naturräumlichen Großregionen nach Meynen und Schmithüsen (1962) im Oberrheinischen Tiefland und konkret im Bereich des Rhein-Main-Tieflandes. Südlichwestlich angrenzend befindet sich das ebenfalls der Naturräumlichen Großregion „Oberrheinisches Tiefland“ nach Meynen und Schmithüsen (1962) zugeordnete Nördliche Oberrheintiefland. Das Oberrheinische Tiefland

erstreckt sich über 300 km von der Schweiz bis zum Taunus und ist geprägt von günstigen klimatischen Bedingungen für den agrarischen Anbau sowie dichter Infrastruktur innerhalb der Talregion (Richter, Gert 1991). Ssymank (1994) ordnet das Stadtgebiet der Großregion „Oberrheinisches Tiefland und Rhein-Main-Tiefland“ zu.

Abgrenzung Naturraum: Rüsselsheim am Main befindet sich in der Großlandschaft Südwestdeutsches Mittelgebirgs- / Stufenland. Der nördliche Teil des Stadtgebietes von Rüsselsheim am Main wird der Landschaft „Rhein-Main-Gebiet“ zugeordnet, welche bezogen auf den Landschaftstyp als „Verdichtungsraum“ und auf die Landschaftsbewertung als „Städtischer Verdichtungsraum“ klassifiziert wird. Im Süden erstreckt sich die Landschaft „Untermainebene“. Ihr Landschaftstyp wird als „Andere waldreiche Landschaft“ und ihre Landschaftsbewertung als „Schutzwürdige Landschaft mit Defiziten“ beschrieben.

Naturräumliche Besonderheiten: keine

1.4 Topographie

Wie bereits der naturräumlichen Einordnung zu entnehmen ist, befindet sich Rüsselsheim am Main als Teil des Oberrheinischen Tieflandes in einer Talregion. Die durchschnittliche Höhe der Stadt beträgt 96 m, die minimale Höhe 81 m und die maximale Höhe 155 m (Topographic Map 2023).

1.5 Lokalklimatische Besonderheiten

Klima: Anhand der seitens des DWD zur Verfügung stehenden klimatischen Daten wurde eine Darstellung der klimatischen Gliederung Deutschlands erstellt (siehe Abbildung 1).

In Rüsselsheim am Main herrscht größtenteils, wie im überwiegenden Teil des Landkreises, ein submaritimes Klima. Das bedeutet, dass die Lufttemperatur-Jahresschwankungen zwischen 17 und 18 Kelvin liegen. Der Unterschied zwischen sommerlichen und winterlichen Temperaturen ist geringer als bei subkontinentalem Klima. Dieses kommt in einem kleinen Bereich im Westen und im Nordosten von Rüsselsheim am Main sowie lokal in weiteren nördlichen Bereich des Landkreises vor. Wie ein Großteil der Städte und Gemeinden im Landkreis Groß-Gerau liegt auch Rüsselsheim am Main in einem niederschlagsbenachteiligten Bereich, hat also eine Jahresniederschlagssumme von < 600 mm.

Das **Kelvin (K)** gehört zu den sieben Basiseinheiten (SI-Einheit), und wird verwendet, um die (thermodynamische) Temperatur und Temperaturdifferenzen zu beschreiben. Der Zahlenwert einer Temperaturdifferenz ist in den beiden Temperatureinheiten Kelvin und Grad Celsius gleich. 0 K stellt den absoluten Temperaturnullpunkt dar, weshalb die Kelvin-Skala gegenüber der Celsius-Skala um -273,15 K verschoben ist.

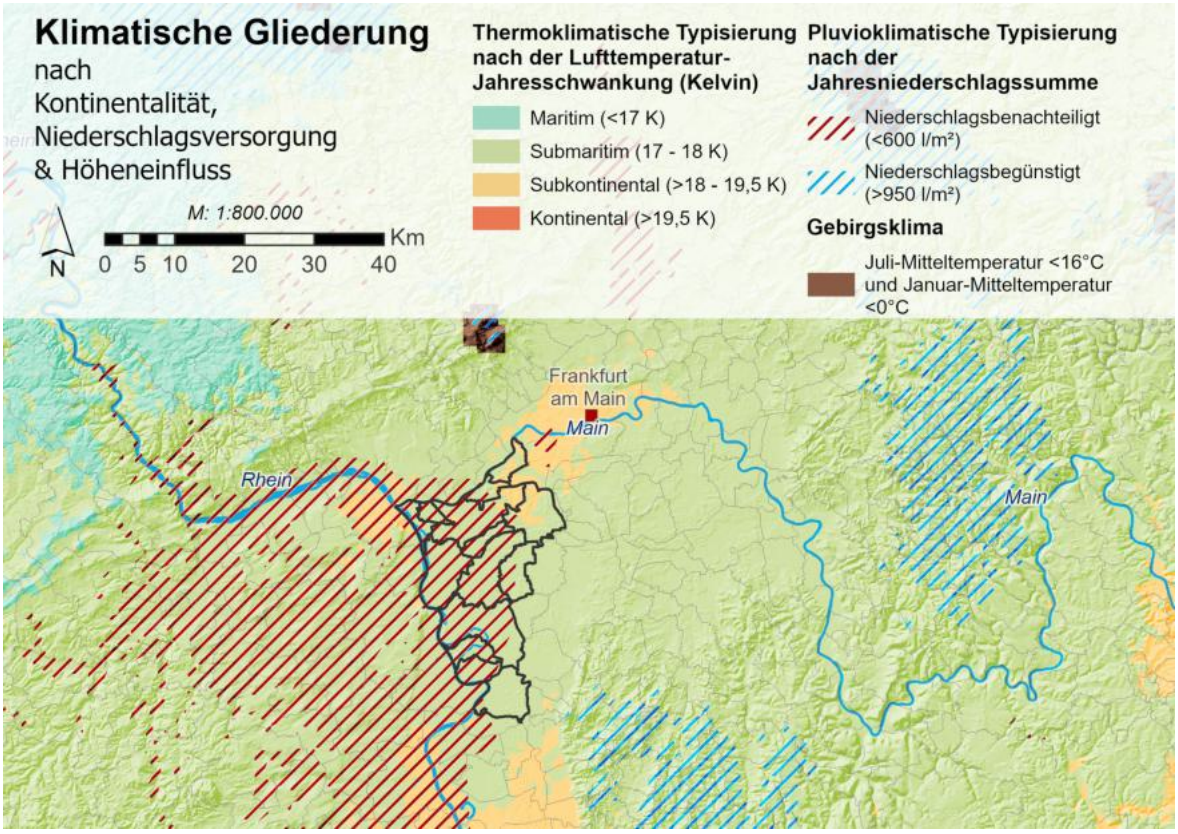


Abbildung 1: Darstellung der „Klimatischen Gliederung Deutschlands“ nach ausgewerteten Rasterdaten des DWD (o.J.). Die Gemeindegrenzen des Kreises Groß-Gerau sind eingezeichnet und liegen überwiegend im submaritimen sowie partiell im subkontinentalen Bereich.

Bioklimatische Bewertung: Für vulnerable Bevölkerungsgruppen sind die atmosphärischen Bedingungen besonders bedeutsam. Doch jeder Mensch ist zur Erhaltung seiner Lebensfunktionen von biologischen Faktoren des Klimas abhängig. Die Bioklimakarten des Deutschen Wetterdienstes (DWD o.J. a, siehe Abbildung 2) stellen die Häufigkeit von Kältereizen und Wärmebelastungen dar, welche trotz angepasster Bekleidung zu erwarten sind. Rüsselsheim am Main liegt größtenteils in einem Bereich, in dem eine Wärmebelastung häufig und Kältereize gelegentlich auftreten. Lediglich im westlichen Teil sowie im Zentrum des Stadtgebietes gibt es Flächen, an denen Kältereize selten auftreten.

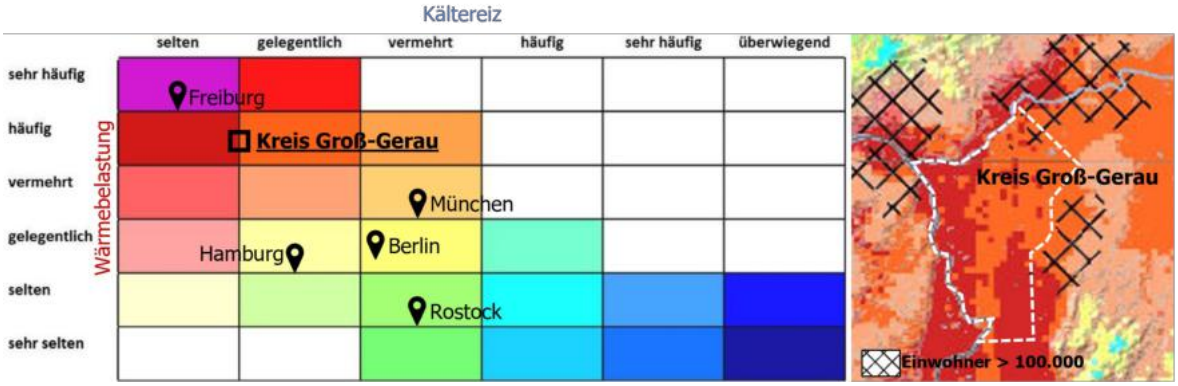


Abbildung 2: Einstufung des DWD (Auszug aus der Bioklimakarte) hinsichtlich der thermischen Beanspruchung der Bevölkerung, unterteilt in Wärmebelastung und Kältereiz. Der Kreis Groß-Gerau liegt in einer Region, in der die Wärmebelastung deutlich dominiert und „häufig“ auftritt, Kältereize eher „selten“ bis „gelegentlich“. Zum Vergleich wurden zusätzlich andere deutsche Großstädte in dem Diagramm ergänzt.

2 Temperatur

2.1 Kurzinformationen

Die **historischen Klimadaten** zu den Temperaturdynamiken basieren auf den Messungen der Messstationen des Deutschen Wetterdienstes (DWD, Abbildung 3). Diese sind in Deutschland auf aktuell 1.117 Standorte verteilt und messen die Lufttemperatur in °C auf einer Höhe von 2 m über Grund. Die zeitliche Auflösung variiert dabei zwischen minütlich bis stündlich. Da das Stationsnetz stetig erweitert wird, sind die realgemessenen Zeiträume stationsabhängig, umfassen jedoch häufig eine Zeitspanne von mehreren Jahrzehnten (DWD o.J. b). Die Informationen werden der Öffentlichkeit zur Verfügung gestellt, wodurch die Daten transparent überprüft werden können.

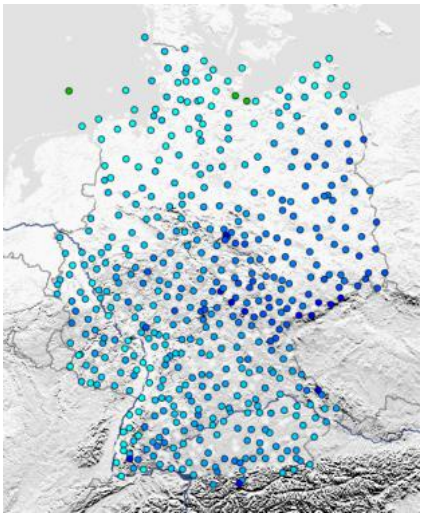


Abbildung 3: Screenshot der aktuell verfügbaren DWD-Messtationen des DWD für die stündliche Messung der Lufttemperatur

Ferner liefert der DWD mit einem 1 km x 1 km Raster innerhalb Deutschlands die Möglichkeit, die gemessenen Temperaturdaten in einer flächendeckenden Darstellung auflösen zu lassen. Diese basiert auf dem Interpolationsverfahren des DWD nach Kaspar et al. (2013) und befähigt die Verschneidung mit bspw. kommunalen Verwaltungsgrenzen, wie im folgenden Kapitel geschehen.

In der Stadtmeteorologie hilft die historische Betrachtung bei dem Aufzeigen von klimatischen Veränderungen und der klimatischen, lokaltypischen Bewertung. Außerdem bilden sie die Grundlage für weitergehende klimatische Analysen, wie bspw. der Simulation der bodennahen Lufttemperatur und damit der Ableitung des städtischen Wärmeinseleffekts.

Klimaprojektionen gehen von dem Status quo der historisch gemessenen Temperaturen und projizieren diese auf mögliche zukünftige Pfade. Im vorliegenden Bericht werden die sog. RCP-Szenarien (Representative Concentration Pathways) angenommen, welche vom International Panel on Climate Change (IPCC) vorgeschlagen und berechnet wurden (IPCC 2023). Insbesondere für die Öffentlichkeitsarbeit ist hierbei zu beachten, dass Klimamodelle keine Klima-Prognosen liefern, sondern lediglich Klima-Projektionen. Das heißt, sie liefern Aussagen darüber, wie sich das Klima unter den im Modell enthaltenen Voraussetzungen verändert, bspw. was passiert, wenn sich die Menschheit weiterhin so verhält, wie bisher.

Aus der fachlichen Perspektive sind Klimaprojektionen ein zentraler Baustein bei der Abschätzung zu Veränderungen bei klimatischen Rahmenbedingungen. Durch die Darstellung der klimatischen Ereignistage (Tage an denen bestimmte Grenzwerte erreicht werden) etwa können zukünftige thermische Belastungssituationen nachvollzogen und in der Planung mit berücksichtigt werden.

Sowohl in der historischen als auch in der zukünftigen Klimabetrachtung wird das **30-jährige Mittel** angenommen, um das Klima zu beschreiben. Hierdurch fallen zeitlich begrenzte Variabilitäten weniger stark ins Gewicht und die statistische Vergleichbarkeit von Jahresmitteln wird gewahrt.

2.2 Überblick

Tabelle 1: Übersicht Rüsselsheim am Main - die Tabelle beinhaltet die temperaturbezogenen klimatischen Entwicklungen für einen Zeitraum von 200 Jahren von 1901 bis 2100. Hierdurch entsteht ein umfassendes Bild, sowohl der historisch gemessenen Veränderungen des Klimas als auch der – auf historischen Werten aufbauenden - Klimaprojektionen.

Rüsselsheim a.M.	**Historischer Zeitraum**					**Klimaprojektionen**					
Zeitraum	1901 bis 1930	1971 bis 2000	1991 bis 2020	Vergleich 30-jährige Mittel	**Deutschland** 1991 bis 2020	2031 bis 2060		2071 bis 2100		**Hessen** 2071 bis 2100	
Ø Temperatur	30 Jahre	30 Jahre	30 Jahre	120 Jahre	30 Jahre	RCP2.6	RCP8.5	RCP2.6	RCP8.5	RCP 2.6	RCP 8.5
Temperatur [°C] Gesamtjahr	**9,9 °C**	**10,3 °C**	**11,1 °C**	Zunahme **+1,2 °C**	9,2 °C	**11,4 °C** +1,1 °C zu 1971-2000	**12,2 °C** +1,0 °C zu 1971-2000	**11,4 °C** +1,1 °C zu 1971-2000	**14,2 °C** +3,9 °C zu 1971-2000	9,6 °C +1,1 °C zu 1971-2000	12,4 °C +3,9 °C zu 1971-2000
Temperatur [°C] Sommermonate (JJA)	**17,9 °C**	**18,7 °C**	**19,6 °C**	Zunahme **+1,7 °C**	17,6 °C	**19,7 °C** +1,1 °C zu 1971-2000	**20,7 °C** +2,0 °C zu 1971-2000	**19,5 °C** +0,9 °C zu 1971-2000	**21,7 °C** +3,1 °C zu 1971-2000	17,4 °C +0,9 °C zu 1971-2000	19,6 °C +3,1 °C zu 1971-2000
Δ = Gesamtjahr - Sommermonate	8,0 °C	8,3 °C	8,5 °C	Zunahme +0,5 °C	8,3 °C	8,3 °C	8,5 °C	8,1 °C	7,5 °C	7,8 °C	7,2 °C
Ø Tage/Jahr	50 Jahre										
Anzahl Sommertage ($T_{MAX} \geq 25$ °C)	-	**48**	**60**	Zunahme **+12**	41	**60** +12 zu 1971-2000	**73** +25 zu 1971-2000	**60** +12 zu 1971-2000	**100** +52 zu 1971-2000	41 +10 zu 1971-2000	78 +46 zu 1971-2000
Anzahl Heiße Tage ($T_{MAX} \geq 30$ °C)	-	**11**	**17**	Zunahme **+6**	9	**18** +6 zu 1971-2000	**24** +13 zu 1971-2000	**19** +8 zu 1971-2000	**45** +34 zu 1971-2000	10 +5 zu 1971-2000	30 +24 zu 1971-2000
Anzahl Tropennächte ($T_{MIN} \geq 20$ °C)	-	-	-	-	-	- +2 zu 1971-2000	- +5 zu 1971-2000	- +11 zu 1971-2000	- +22 zu 1971-2000	- +2 zu 1971-2000	- +11 zu 1971-2000
Anzahl Frosttage ($T_{MIN} < 0$ °C)	-	**59**	**57**	Abnahme **-2**	84	**43** -16 zu 1971-2000	**35** -24 zu 1971-2000	**45** -15 zu 1971-2000	**18** -42 zu 1971-2000	68 -17 zu 1971-2000	36 -49 zu 1971-2000
Anzahl Eistage ($T_{MAX} < 0$ °C)	-	**10**	**8**	Abnahme **-2**	20	**4** -6 zu 1971-2000	**3** -7 zu 1971-2000	**3** -7 zu 1971-2000	**0** -10 zu 1971-2000	13 -9 zu 1971-2000	6 -16 zu 1971-2000

Für Rüsselsheim a.M. (siehe Tabelle 1) hat sich in den vergangenen 120 Jahren eine Zunahme der jährlichen Durchschnittstemperatur verstetigt, was einer Erwärmung von +1,2 °C entspricht. Indes steigt die langjährige Temperatur der Sommermonate mit +1,7 °C überproportional im Jahresdurchschnitt an, was durch die wachsende Differenz erkennbar wird.

Der Vergleich mit den deutschlandweiten Durchschnittswerten charakterisiert Rüsselsheim a.M. und den Kreis Groß-Gerau als Wärmebecken entlang des Rheinverlaufs. Die durchschnittlichen Lufttemperaturen liegen bereits heute um +1,9 °C über dem gemittelten Deutschlandwert.

Ebenso hat sich die Dynamik der Tagesspitzentemperaturen in Form der Ereignistage seit dem Jahr 2000 in Richtung höherer Lufttemperaturen verschoben. In Konsequenz erschließen sich daraus mildere Winter und heißere Sommer.

Diese Entwicklung wird entsprechend den verschiedenen Klimaprojektionen (hier das RCP 2.6 und das RCP 8.5) auch in Zukunft weiter anhalten, jedoch in Abhängigkeit der jeweiligen Szenarien in unterschiedlicher Intensität. Ausführliche Informationen zu den Klimaprojektionen sind in der Stadtklimaanalyse für den Kreis Groß-Gerau verfügbar.

Für das aktuell realistischere RCP 8.5-Szenario werden bis zum Jahr 2100 für Rüsselsheim a.M. 100 Sommertage (+52 Tage) und 45 Heiße Tage (+34 Tage) pro Jahr projiziert.

Die Zunahme der Tropennächte bis zum Jahr 2100 für Rüsselsheim a.M. liegt mit +22 Nächten deutlich über dem hessischen Schnitt mit +11 Nächten. Aus humanphysiologischer Sicht sind Tropennächte ein wichtiger Marker, da an diesen Tagen die nächtliche Abkühlung nicht unter 20 °C fällt und der menschliche Körper nicht regenerieren kann.

2.3 Bestand, Auswirkungen und Planungshinweise

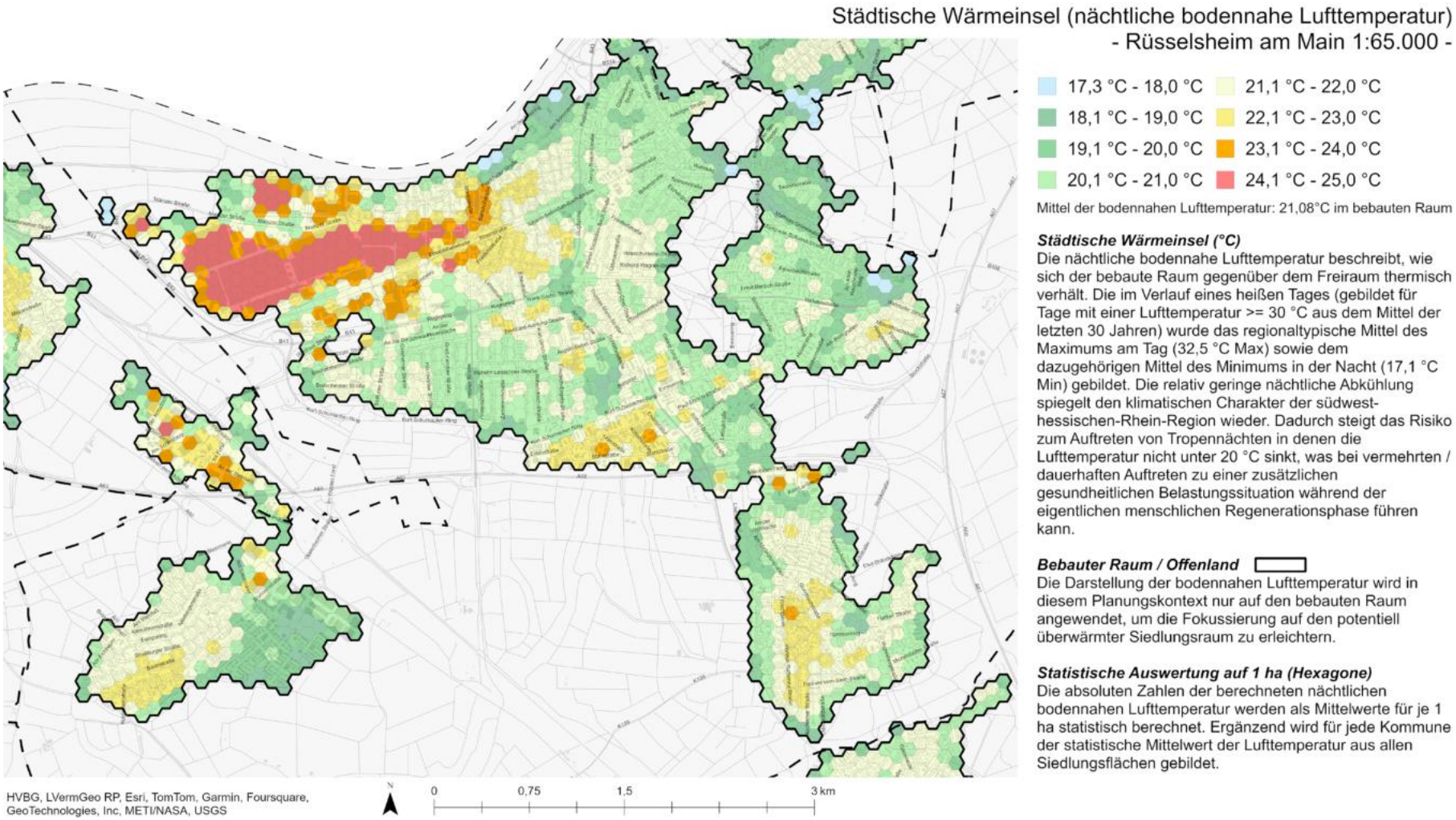


Abbildung 4: Darstellung des Städtischen Wärmeinseleffekts – „bodennahe nächtliche Lufttemperatur“ für die Gemeinde. Die Gesamtkarte des Kreises ist in der Stadtklima-analyse Kreis Groß-Gerau zu finden.

Allgemeine Beschreibung

Bei Abbildung 4 handelt es sich um eine visuelle Darstellung der berechneten nächtlichen bodennahen Lufttemperatur mit Fokus auf den Siedlungsraum von Rüsselsheim am Main im Maßstab 1:65.000. Die nächtliche bodennahe Lufttemperatur beschreibt, wie sich der bebaute Raum gegenüber dem Freiraum thermisch verhält. Für den Verlauf eines heißen Tages (gebildet für Tage mit einer Lufttemperatur ≥ 30 °C aus dem Mittel der letzten 30 Jahren) wurde das regionaltypische Mittel des Maximums am Tag (32,5 °C Max) sowie das dazugehörige Mittel des Minimums in der Nacht (17,1 °C Min) gebildet. Die relativ geringe nächtliche Abkühlung spiegelt den klimatischen Charakter der südwest-hessischen-Rhein-Region wider. Dadurch steigt das Risiko zum Auftreten von Tropennächten in denen die Lufttemperatur nicht unter 20 °C sinkt, was bei vermehrtem / dauerhaftem Auftreten zu einer zusätzlichen gesundheitlichen Belastungssituation während der eigentlichen menschlichen Regenerationsphase in der Nacht führen kann. Die Hexagone stellen statistische Gebiete für die Datenerfassung / Datenanalyse dar und sind farblich kodiert, um die Intensität der gemessenen Parameter anzuzeigen.

Interpretation der Karte

Siedlungsräume verhalten sich aufgrund ihrer baulichen Prägung und der entsprechenden heterogenen Oberflächenarten klimatisch wesentlich dynamischer als Offenland oder Waldbereiche. Die in der Karte verwendete farbliche Skala beschreibt dabei einen Wertebereich zwischen 17,3 °C und 25 °C nächtlicher bodennaher Lufttemperatur, ausgehend von dem bereits beschriebenen regionaltypischen „Heißen Tag“. Dabei bezieht sich der regionaltypische „Heiße Tag“ auf die Auswertung von Messungen im klimatisch „unbelasteten“ bzw. durch Siedlungsräume unbeeinflussten Offenland. Infolgedessen wird durch die potentielle Überwärmung der heterogen bebauten Siedlungsräume eine nächtliche bodennahe Lufttemperatur erreicht, die bis zu 7 °C über dem „kühleren“ unbebauten Offenland liegen kann. Im Kontext der Visualisierung auf Grundlage der statistischen Bezugsgröße von 1 ha mit Hilfe der Hexagon-Struktur, stellen die dargestellten Werte die berechneten Mittelwerte je Hexagon dar. Entsprechend geschieht eine Homogenisierung in der Darstellung, mit deren Hilfe die klimatische Charakteristik (der nächtlichen bodennahen Lufttemperatur) räumlich greifbar und erfassbar visualisiert werden kann.

Beschreibung der Stadt Rüsselsheim am Main

Auch in der Gesamtschau der nächtlichen bodennahen Lufttemperatur von Rüsselsheim am Main sind unterschiedliche bebaute Teilgebiete ersichtlich: Neben dem Hauptsiedlungsbereich von Rüsselsheim, welcher wiederum bezogen auf die bodennahe nächtliche Temperatur in verschiedene Räume aufgeteilt werden kann, sind auch Haßloch im Osten, Königstädten im Südosten und Bauschheim im Südwesten in der Abbildung dargestellt. Außerdem sind im Norden bereits Ausläufer der Siedlungsflächen von Raunheim und im Westen von Bischofsheim erkennbar.

Die Betrachtung der berechneten nächtlichen bodennahen Lufttemperatur für die Hauptsiedlungsfläche der Stadt Rüsselsheim am Main verdeutlicht eine klimatische Teilung der Kernsiedlungsflächen in zwei Bereiche. Der kleine Bereich befindet sich im Nordwesten und wird begrenzt durch den Main im Norden, die Stadtgrenze im Westen, die B 43 im Süden und die

„Darmstädter Straße“ in Verlängerung der „Marktstraße“ und „Mainstraße“ im Osten. Der Großteil dieses Bereichs ist insbesondere nördlich der Bahntrassen flächenhaft geprägt durch nächtliche Temperaturen zwischen 23 °C und 25 °C. Bei der vorhandenen Bebauungsstruktur zeigen sich also großflächige Akkumulierungseffekte. Südlich der Bahntrasse gliedert sich der Siedlungsraum baulich etwas heterogener, ebenso wie die vorhandenen Freiräume, die teils unterschiedlich stark durchgrünt sind. Räume, die eine hohe bauliche Dichte besitzen sind per se von einer stärkeren Überwärmung betroffen, als Freiräume die sowohl versiegelt als auch vegetationsbestanden sein können.

Der restliche Teil von Rüsselsheim am Main setzt sich aus größeren homogen geprägten Räumen zusammen. Größtenteils ist der Siedlungsbereich geprägt durch typische Wohnbaustrukturen, die einen Temperaturbereich von 20 °C bis 22 °C abdecken. Dazu gehören bspw. die „Walter-Flex-Straße“ und „Ahornallee“ im Osten, „Ludwig-Dörfler-Allee“ und „Berliner Straße“ im Nordosten sowie „Nackenheimer Straße“, „Ginsheimer Straße“ und „Keplerring“ im Süden. Weiterhin sind verdichtete Siedlungsstrukturen erkennbar bspw. im Gewerbegebiet südlich des „Kurt-Schumacher-Ring“ und westlich der „Adam-Opel-Straße“ oder in direkter Nähe des großen Gewerbegebietes im Nordwesten um die „Friedensstraße“, „Im Großen Ramsee“ und „Moselstraße“. Hier betragen die Temperaturen zwischen 22 °C und 23 °C und vereinzelt werden auch Temperaturen im Bereich bis 24 °C rechnerisch erreicht. In den am Rand gelegenen Siedlungsrandbereichen fällt die Temperatur entsprechend der Nähe zum Umland ab, gleichzeitig bilden sich Bereiche heraus, die bspw. bedingt durch eine bessere nächtliche Durchlüftung stärker abkühlen als andere Siedlungsrandbereiche, die eher schwach durchlüftet werden.

Ähnliche Werte werden für die nächtliche Temperatur in Bauschheim und Königstädten errechnet. In beiden Stadtteilen befinden sich die typischen Wohnbaustrukturen mit Temperaturen zwischen 20 °C bis 22 °C eher im Norden und verdichtete Siedlungsstrukturen mit Temperaturen im Bereich von 22 °C bis 23 °C und vereinzelt auch bis 24 °C eher im Süden (bspw. „Nauheimer Straße“ und „Adam-Foßhag-Straße“ im Süden von Königstädten sowie „Backesgasse“ und „An d. Brückenwiese“ im Süden von Bauchheim und „Am Steinmarkt“ im Norden). In Haßloch sind die nächtlichen bodennahen Lufttemperaturen insgesamt niedriger. Es kommen mehr Hexagone vor, welche Temperaturen in Bereichen zwischen 18 °C und 20 °C anzeigen. Gleichzeitig betragen die höchsten berechneten Temperaturen dort 23 °C. Auch in Bauschheim, Königstädten und Haßloch sind die nächtlichen Temperaturen in den Randbereichen niedriger.

Allgemeine Planungs- und Maßnahmenhinweise

In der Wechselwirkung zwischen städtischer und landschaftsplanerischer Gestaltung, gerade im Rahmen der Bauleitplanung, ergibt sich aus der Betrachtung der Wärmeinseldarstellung die Notwendigkeit einer integrierten Planung. Hierbei ist es essenziell, die städtebaulichen Festsetzungen unter Berücksichtigung der klimatischen Bedingungen vorzunehmen.

Grünflächenplanung und Bebauung: Die Planung sollte einen Ausgleich zwischen Bebauungsdichte und Grünflächen schaffen. Festsetzungen könnten etwa Mindestflächenanteile für Begrünung in Bebauungsplänen oder die Implementierung von Pflanzgebotsflächen umfassen, um Hitzeinseln entgegenzuwirken. In der Stadt- und Landschaftsplanung sollte die Schaffung von Grünachsen betont werden, die als ökologische Netzwerke fungieren und kühle Luft leiten

können. Hierzu gehören Parkanlagen, Grünstreifen entlang der Straßen und Dachbegrünungen.

Städtebauliche Strukturierung: Die raumordnerische Anordnung von Baukörpern sollte Durchlüftungsschneisen vorsehen, die heiße Luft abführen und kühlere Luft aus den Umlandbereichen heranführen können. Dies könnte durch entsprechende Festsetzungen in den Bebauungsplänen sichergestellt werden.

Baumaterialien und Bauweisen: Die Bauleitplanung sollte die Verwendung von Materialien und Bauweisen fördern, die zur Reduzierung der Wärmespeicherung und zur Erhöhung der Reflexion von Sonnenstrahlung beitragen. Über Festsetzungen können etwa helle Dach- und Fassadenmaterialien oder innovative Dämmtechniken vorgeschrieben werden. Dies sollte aber immer nur im direkten Abgleich der zugrundeliegenden oder angedachten Nutzung des Freiraums geschehen, da sonst auch negative Effekte bspw. für die Aufenthaltsqualität entstehen können.

Klimaangepasste Infrastrukturen: Die Bauleitplanung kann Vorgaben zur Verwendung von wasserdurchlässigen Belägen in den öffentlichen und privaten Freiflächen machen, um die Versickerung zu fördern und Wärme durch Verdunstung abzubauen.

Weiterführende Informationen:

- Hitze in der Stadt und kommunale Planung (Hessisches Landesamt für Naturschutz, Umwelt und Geologie – HALNUG)

  https://www.hlnug.de/fileadmin/dokumente/klima/klimprax/hitzeinderstadt-internetversion.pdf

- Kommunale Klimaanpassung – Hitze und Gesundheit (Hessisches Landesamt für Naturschutz, Umwelt und Geologie – HALNUG)

  https://www.hlnug.de/fileadmin/dokumente/klima/klimprax/KLIMPRAXStadtklima2019/B-hitze_in_der_Stadt-modellbaukasten-20190820-internet.pdf

- Handlungsleitfaden zur kommunalen Klimaanpassung in Hessen – Hitze und Gesundheit (Hessisches Landesamt für Naturschutz, Umwelt und Geologie – HALNUG)

  https://www.hlnug.de/fileadmin/dokumente/klima/klimprax/KLIMPRAXStadtklima2019/L-Handlungsleitfaden2019_Einzelseiten.pdf

3 Niederschlag

3.1 Kurzinformationen

Die **historischen Klimadaten** zu den Niederschlagsdynamiken basieren, wie schon die Temperaturdaten, auf den Messungen der Messstationen des DWD. Mithilfe des DWD-Rasters besteht innerhalb Deutschlands die Möglichkeit, die gemessenen Niederschlagssummen in einer flächendeckenden Darstellung aufzulösen und für Verwaltungsgrenzen mitteln zu lassen. Der Bezugzeitraum ist ebenfalls das jeweilige 30-jährige Mittel.

Beim Niederschlag wird zwischen den **Niederschlagssummen** und der **klimatischen Wasserbilanz** unterschieden.

Bei den absoluten Niederschlagswerten (gefallener Niederschlag in Litern pro Quadratmeter) werden jeweils die monatlichen Summen des langjährigen Mittels ausgewertet. Die Betrachtung der Niederschlagsentwicklungen der jüngeren Vergangenheit haben gezeigt, dass die Jahresniederschlagssummen sich nicht bis wenig verändern, dass aber sehr starke Veränderungen innerhalb der jährlichen Verteilung des Niederschlags auftreten. Typischerweise verzeichnen die Sommermonate und der April zunehmend weniger, aber ggf. lokal sehr massive Niederschläge (Starkregen), während die Wintermonate höhere Niederschlagssummen aufweisen.

Der DWD unterteilt **Starkregen** in drei Stufen, mit folgenden Schwellenwerten:

Markante Wetterwarnung: Regenmengen 15 l/m² bis 25 l/m² in 1 Stunde oder 20 l/m² bis 35 l/m² in 6 Stunden

Unwetterwarnung: Regenmengen > 25 l/m² bis 40 l/m² in 1 Stunde oder > 35 l/m² bis 60 l/m² in 6 Stunden

Extreme Unwetterwarnung: Regenmengen > 40 l/m² in 1 Stunde oder > 60 l/m² in 6 Stunden

(mm Niederschlag = l/m²) (DWD o.J. c)

Die klimatische Wasserbilanz ist eine weiterführende niederschlagsbezogene Auswertung. Der Mehrwert erschließt sich aus der realistischeren Betrachtung des natürlichen Wasserhaushaltes, da neben der Betrachtung der absoluten Niederschlagsmenge auch die potenzielle Verdunstung mit der absoluten Niederschlagsmenge bilanziert wird. Dementsprechend ermöglicht die klimatische Wasserbilanz eine Abschätzung, wie viel des Niederschlags tatsächlich langfristig als Reserve dem Menschen und der Natur zur Verfügung steht. Die steigenden Lufttemperaturen und die saisonale Umverteilung der Niederschlagsmengen, die bereits herausgestellt werden kann, stehen im direkten Zusammenhang mit der klimatischen Wasserbilanz (Bormann 2011). Durch die steigenden Temperaturen im Sommer wird die Verdunstung verstärkt und mehr Wasser in der Atmosphäre aufgenommen. Sommerliche Niederschlagsereignisse können somit, auf Grund der höheren Feuchtigkeit in der Atmosphäre, extremer (Starkregen) ausfallen (Gräff et al., 2018).

3.2 Überblick

Tabelle 2: Auswertung unterschiedlicher niederschlagsbezogener Parameter für historische und projizierte Klimadaten im langjährigen Mittel.

Rüsselsheim a.M.	**Historischer Zeitraum**					**Klimaprojektionen**					
Zeitraum	1901 bis 1930	1971 bis 2000	1991 bis 2020	Vergleich 30-jährige Mittel	**Deutschland** 1991 bis 2020	2031 bis 2060		2071 bis 2100		**Hessen** 2071 bis 2100	
Ø Niederschlag	30 Jahre	30 Jahre	30 Jahre	120 Jahre	30 Jahre	RCP2.6	RCP8.5	RCP2.6	RCP8.5	RCP 2.6	RCP 8.5
Niederschlag [l/m²]	**566 l/m²**	**603 l/m²**	**581 l/m²**	Zunahme **+15 l**	583 l/m²	**633 l/m²** +5 % zu 1971-2000	**627 l/m²** +4 % zu 1971-2000	**627 l/m²** +4 % zu 1971-2000	**627 l/m²** +4 % zu 1971-2000	805 l/m² 4% zu 1971-2000	813 l/m² 5% zu 1971-2000
Niederschlag [l/m²] Sommermonate (JJA)	**177 l/m²**	**178 l/m²**	**178 l/m²**	Zunahme **+1 l**	178 l/m²	**176 l/m²** -1 % zu 1971-2000	**171 l/m²** -4 % zu 1971-2000	**178 l/m²** +0 % zu 1971-2000	**154 l/m²** -13 % zu 1971-2000	249 l/m² 0% zu 1971-2000	219 l/m² -12% zu 1971-2000
Δ = Gesamtjahr - Sommermonate	390 l/m²	425 l/m²	404 l/m²	Zunahme +14 l	405 l/m²	457 l/m²	456 l/m²	449 l/m²	473 l/m²	556 l/m²	594 l/m²
Ø Kl. Wasserbilanz	50 Jahre										
Klimatische Wasserbilanz [l/m²] Gesamtjahr	-	**-27 l/m²**	**-64 l/m²**	Abnahme **-37 l**	248 l/m²	-	-	-	-	-15 l/m²	121 l/m²
Klimatische Wasserbilanz [l/m²] Sommermonate	-	**-111 l/m²**	**-118 l/m²**	Abnahme **-7 l**	-13 l/m²	-	-	-	-	-131 l/m²	-146 l/m²
Δ = Gesamtjahr - Sommermonate	-	84 l/m²	55 l/m²	Abnahme -29 l	261 l/m²	-	-	-	-	116 l/m²	267 l/m²

Für Rüsselsheim a.M. (siehe Tabelle 2) wurden die niederschlagsbezogenen, klimatischen Entwicklungen für einen Zeitraum von 200 Jahren von 1901 bis 2100 ausgewertet. Hierdurch entsteht ein umfassendes Bild, sowohl der historisch gemessenen Veränderungen des Klimas als auch die – auf historischen Werten aufbauenden - Klimaprojektionen.

Die Werte zeigen für den Niederschlag zwei deutliche Tendenzen. Einerseits nimmt die langjährige Jahressumme seit 1930 bis heute zu (+15 l) und wird auch in Zukunft gemäß der Klimaprojektionen eine weiter anhaltende Steigerung der Niederschlagsmenge bis 2100 von 4 % (RCP 2.6 und RCP 8.5) beschreiben.

Andererseits stagnieren die historischen Sommerniederschläge bzw. weisen eine leicht negative Tendenz (-1 l) für Rüsselsheim a.M. auf.

Für das aktuell realistischere RCP 8.5-Szenario wird bis zum Jahr 2100 für Rüsselsheim a.M. ein Rückgang des Niederschlags in den Sommermonaten (Juni, Juli, August) von -13 % gegenüber dem langjährigen Mittel von 1971 bis 2000 projiziert.

Die klimatische Wasserbilanz zeigt, dass bereits jetzt in den Sommern mehr Wasser verdunstet, als es in diesem Zeitraum in Rüsselsheim a.M. regnet. Zusätzlich wächst die Differenz der klimatischen Wasserbilanz im Sommer zum Gesamtjahr, wodurch besonders der Vegetation (und mittelbar dem Menschen) in dieser Zeit weniger Wasser zur Verfügung steht.

Nehmen die Regenmengen weiter ab, ist Rüsselsheim a.M. und die Region möglicherweise von dürreartiger Trockenheit und den damit einhergehenden Herausforderungen betroffen.

Während die derzeitigen Niederschläge näherungsweise im deutschlandweiten Durchschnitt liegen, fallen sie im Vergleich mit Hessen geringer aus.

4 Wind | Be- und Durchlüftung

4.1 Kurzinformationen

Als Wind wird Luft bezeichnet, welche durch Luftdruckunterschiede in Bewegung gesetzt wird. Die Anströmungsrichtung bzw. Windrichtung benennt die Himmelsrichtung, aus der der Wind weht. Offene Gebiete wie Sand- und Wasserflächen bieten einen geringen Widerstand für bodennahe Winde. Siedlungsgebiete, Wälder und andere Elemente, welche die Rauigkeit der Oberfläche erhöhen, sorgen hingegen für eine Abnahme der Windgeschwindigkeit und somit eine geringere Durchlüftung. Die thermische Belastung ist von der Rauigkeit und der gegebenen Windgeschwindigkeit abhängig. Eine gute Belüftung besiedelter Räume kann Luftverschmutzungen und Wärmebelastungen entgegenwirken (vgl. DWD o.J. d; Sedlmeier und Tinz 2023).

Auf Grund der im Sommer geringeren Temperaturdifferenzen zwischen den Äquator- und Polregionen wird der globale bis regionale Antrieb (durch die geringe Druckdifferenz) reduziert. Dadurch herrscht auf regionaler Ebene typischerweise eine im Sommer geringere durchschnittliche Windgeschwindigkeit als im Winter vor (vgl. Vallis 2006).

Der Grund für die niedrigeren Windgeschwindigkeiten auf lokaler und regionaler Ebene tagsüber bzw. in den frühen Morgenstunden ist die Konvektion (Strömungstransport) der erwärmten Luftmassen. Luftmoleküle heizen sich bei verstärkter Sonneneinstrahlung auf und werden leichter, wodurch sie nach oben steigen, während kältere Luftmassen absinken. Diese lokalen, kurzlebigen, vertikalen Luftaustauschbewegungen verlangsamen die gleichzeitig stattfindenden großräumigen horizontalen Windbewegungen. Nachts tritt die lokale Komponente der vertikalen Konvektion in den Vordergrund, da aufgrund fehlender Sonneneinstrahlung potenziell eine größere Druckdifferenz zwischen unbebautem Umland und bebautem Siedlungsraum entstehen kann.

Windgeschwindigkeiten beeinflussen nicht nur die thermische Belastung, sondern indirekt auch menschliche Aktivitäten und das menschliche Wohlbefinden. Die Bedeutung städtischer Durchlüftung, Kühlung und Temperierung dient beispielsweise dem Schutz insbesondere vulnerabler Bevölkerungsgruppen wie alter Menschen und Kleinkinder vor Hitzestress, welcher tödlich enden kann (vgl. European Environment Agency 2021; Katzschner und Kupski 2019).

Zum Schutz der Bevölkerung vor Hitze heute und in Zukunft, ist also eine ausreichend gute Durchlüftung und Kühlung urbaner Flächen entscheidend. Dabei unterstützen insbesondere Flächen mit günstiger klimatischer oder lufthygienischer Wirkung, wie Luftaustauschbahnen und Frischluft- und Kaltluftentstehungsgebieten. Um Flächen zu identifizieren, welche diese Funktion potenziell erbringen könnten, ist es unerlässlich, die durchschnittlichen Windgeschwindigkeiten über dem Grund zu kennen. Auch Kenntnisse über Anströmungsrichtungen und die topographischen Gegebenheiten sind relevant, um Durchlüftungsachsen und Kaltluftabflüsse zu identifizieren, und so einen planerischen Beitrag für eine insgesamt vorteilhafte Belüftung dicht besiedelter Gebiete zu leisten.

Windrose

Grafisch dargestellt wird die Anströmungsrichtung oft auf Grundlage einer kreisförmigen 360 ° Skala. Dabei orientiert sich die Skala am geographischen Norden, welcher sich bei 0 ° befindet. Ost ist bei 90 °, Süden bei 180 ° und Westen bei 270 °. Als Darstellungsform eignet sich die Windrose. Orientiert an den Himmelsrichtungen wird der Horizontalkreis in 8, 16, 32 oder eine andere durch vier teilbare Anzahl von Sektoren eingeteilt. Der Global Wind Atlas (Neil N. Davis et al. 2023) gibt dazu eine Darstellung in 12 Sektoren vor, die jeweils 30 ° des Horizonts darstellen (vgl. Danish Wind Industry Association 2003; DWD o.J. e).

Streudiagramm

Scatter Plots oder Streudiagramme visualisieren mögliche Zusammenhänge zwischen zwei Variablen. Dabei stellen die x-Achse und die y-Achse jeweilse eine Variable dar. So kann eine unterschiedlich starke Korrelation mithilfe einer Skala dargestellt werden. Ein Beispiel für die Verwendung von Streudiagrammen ist die grafische Darstellung der relativen durchschnittlichen Windgeschwindigkeit je Stunde (0 Uhr bis 24 Uhr auf der y-Achse) für die zwölf Monate (Januar bis Dezember auf der x-Achse) für den größten zusammenhängenden bebauten Teil einer Stadt oder Gemeinde auf einer Fläche von 3 km x 3 km zu sehen in Abbildung 7.

Die **Kaltluftentstehung** beschreibt auf mikro- und mesoskaliger Ebene den nächtlichen Abkühlungsprozess der bodennahen Luftschichten. Mit dem Sonnenuntergang beginnt auf ausreichend großen Grün- und Freiflächen die Kaltluftproduktion. Diese dauert bis in die frühen Morgenstunden an und wird sowohl durch die ausbleibende solare Einstrahlung als auch durch die thermische Ausstrahlung der oberen Bodenschicht bedingt. Da sich die Luft mit dem Erkalten auch verdichtet, strömt sie anschließend flüssigkeitsähnlich der Reliefausprägung folgend in tiefere Regionen. Eine signifikante Strömungsdynamik entwickelt sich hierbei ab ca. 1 °–2 ° Gefälle und wird stets von der Rauigkeit der überströmten Bodenschichten beeinflusst.

Sowohl das Entstehungsgebiet als auch die Kaltluftproduktionsrate werden von dem vorhandenen Untergrund bestimmt. Hierbei fördern besonders unversiegelte Freiflächen (z.B. Wiesen, Brachen, Grünflächen etc.) mit einer geringen Vegetationshöhe die Kaltluftproduktion. Liegen diese Areale in einem reliefierten Gebiet (z.B. unbebaute Hänge), werden die Kaltluftmassen über die topographischen Windsysteme (Hang- und Bergwinde) abgeleitet. Allerdings können Hindernisse, in Abhängigkeit ihrer Ausprägung (Länge, Höhe, Ausrichtung), den Kaltluftabfluss behindern oder auch komplett zum Erliegen bringen.

Kaltluft beschreibt ausschließlich einen Temperaturzustand von Luftmassen, nimmt aber keinen Bezug auf lufthygienische Aspekte (Thematik „Frischluft“) (siehe Kapitel 2.5, 3.4.2 und 5.4.1 in der Stadtklimaanalyse für den Kreis Groß-Gerau).

4.2 Überblick

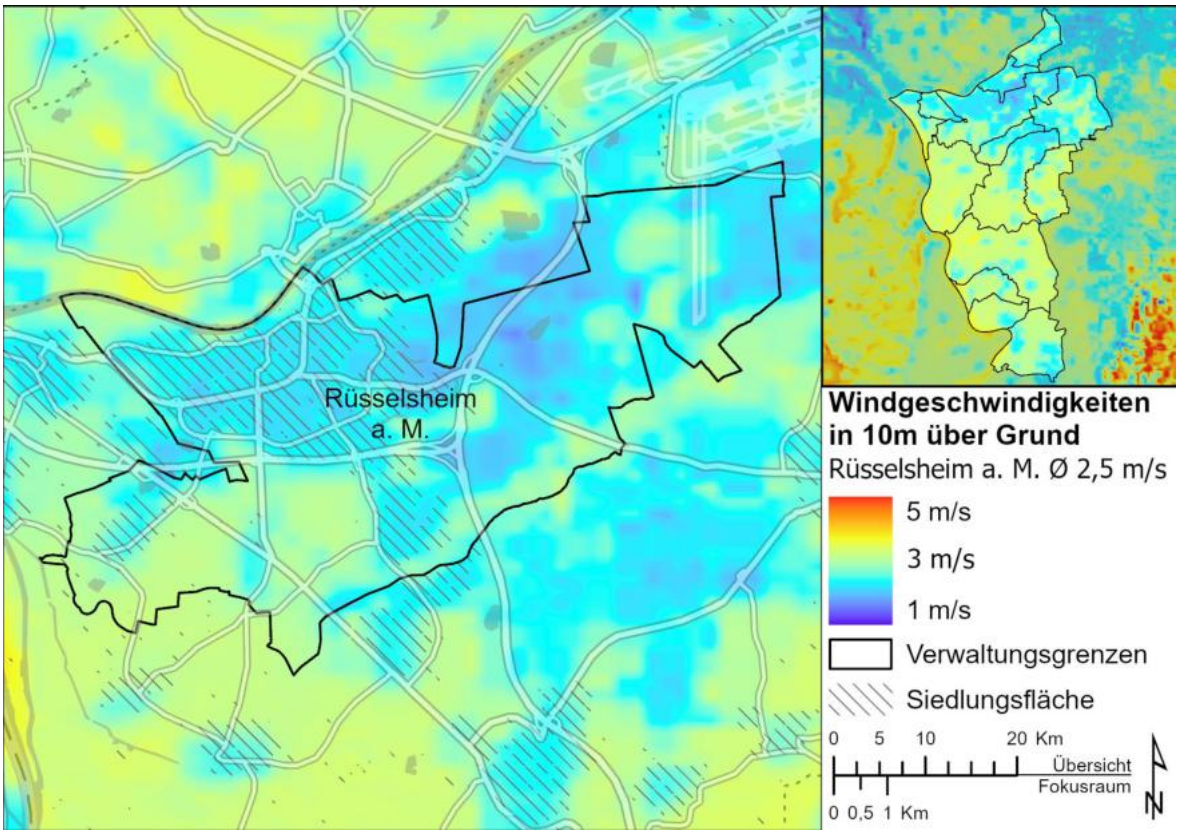


Abbildung 5: Diagramm mittlere Windgeschwindigkeit pro Jahr dargestellt auf der administrativen Fläche von Rüsselsheim am Main (links) und des Landkreises Groß-Gerau (rechts oben) in 10 m Höhe über Grund

Abbildung 5 zeigt auf der linken Seite die administrative Fläche von Rüsselsheim am Main, umrandet mit einer schwarzen Linie. Es ist in unterschiedlichen Farben die mittlere jährliche Windgeschwindigkeit in 10 m Höhe über Grund dargestellt. Der niedrigste im Landkreis Groß-Gerau und der umgebenden Region durchschnittliche Wert beträgt rund 1 m/s und der höchste mittlere Wert rund 5 m/s. Die Farbskala zur Darstellung der durchschnittlichen Windgeschwindigkeiten verläuft von violett (1 m/s) über hellblau (2 m/s), grün (3 m/s), gelb (4 m/s) bis hin zu rot (5 m/s). Siedlungsbereiche sind mit parallelen Linien in der Karte straffiert. Auf der oberen rechten Seite der Abbildung ist eine weitere Karte zu sehen. Sie zeigt die mittlere jährliche Windgeschwindigkeit in 10 m Höhe über Grund des Landkreises Groß-Gerau und der umliegenden Region mithilfe derselben Farben und derselben Skala.

Die in beiden Karten dargestellten Werte sind auf 10 Jahre (2001-2010) gemittelt. Sie stammen vom Global Wind Atlas und wurden aus globalen Datensätzen in Form von mehreren Kategorien zusammengestellt. Dazu gehört unter anderem die Topografie, im Sinne der Beschreibung der Oberflächenhöhe sowie die Landnutzung. Die Landnutzung wurde in einem Raster von 300 m x 300 m berechnet, in 17 Landnutzungsarten unterteilt und als Grundlage zur Einordnung der Rauigkeit der Oberfläche angewandt. Für die Beschreibung der Oberflächenhöhe wurden Satellitendaten mit einem digitalen Höhenmodell kombiniert. Für einen besseren Überblick der verwendeten globalen Datensätze empfiehlt sich ein Besuch der Website GWA (o.J.).

Die durchschnittliche Windgeschwindigkeit in Rüsselsheim am Main beträgt in 10 m Höhe über Grund 2,5 m/s. Insbesondere die östlich des Siedlungsbereichs gelegenen Waldflächen weisen sehr geringe Windgeschwindigkeiten zwischen 1 m/s und 2 m/s auf. Auch innerhalb der Siedlungsflächen wurden durchschnittliche jährliche Windgeschwindigkeiten von rund 2 m/s ermittelt. Diese Bereiche stellen Barrieren für die Luftströmungen dar. Vereinzelt sind Flächen auszumachen, die Geschwindigkeiten von rund 3 m/s im Jahresverlauf zu verzeichnen haben. Das sind in erster Linie die Freiflächen im Westen und Osten des Stadtgebiets. Verglichen mit dem gesamten Landkreis liegt Rüsselsheim am Main eher im Bereich der Städte und Gemeinden mit vergleichsweise etwas geringerer Windgeschwindigkeit. Wie Sedlmeier und Tinz (2023) beschrieben haben, treten in den Tälern der Mittelgebirge und Süddeutschlands tendenziell vergleichsweise geringere Windgeschwindigkeiten auf. Dies spiegelt sich auch in der Region um den Landkreis Groß-Gerau wider.

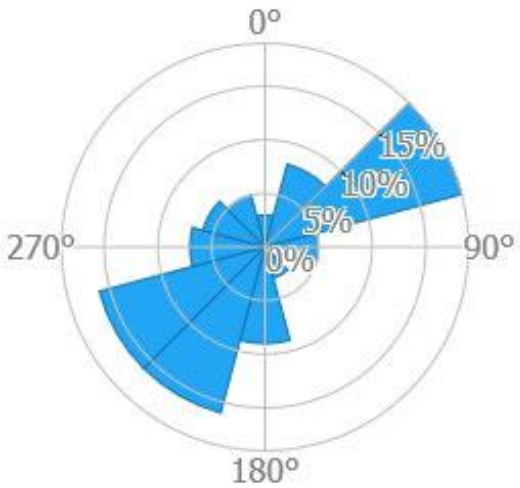


Abbildung 6: Windrose zur mittleren Anströmungsrichtung pro Jahr in 100 m Höhe über Grund für Rüsselsheim am Main

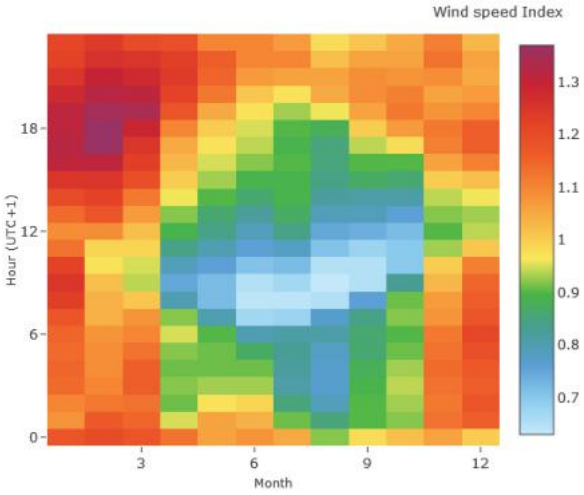


Abbildung 7: Streudiagramm durchschnittliche Windgeschwindigkeit pro Monat und Stunde für Rüsselsheim am Main mit 1 = 5,4 m/s in 100 m Höhe über Grund

Die Windrose in Abbildung 6 veranschaulicht die durchschnittlich auftretende Häufigkeit der Anströmungsrichtungen in Rüsselsheim am Main. In der Mitte der Grafik am Kreuzungspunkt der Linien, welche die Himmelsrichtungen darstellen, befindet sich die Markierung von 0 %. Diesen Punkt umgeben unterschiedlich große Kreise, die jeweils in 5-Prozent-Schritten die Markierungen von 5 %, 10 % und 15 % bilden. Der letzte Kreis stellt den höchsten Wert dar, welcher in dem Fall bei 19 % liegt. Mithilfe dieser Prozentangaben werden Häufigkeiten der durchschnittlich vorkommenden Anströmungsrichtungen erkennbar. Dabei stellen blaue Felder die tatsächlichen Werte für die hier zwölf unterschiedlichen durchschnittlichen jährlichen Anströmungsrichtungen dar. Die Daten wurden langjährig für eine Höhe von 100 m über Grund ermittelt und stammen aus dem Global Wind Atlas (Neil N. Davis et al. 2023).

Die häufigste jährliche Anströmungsrichtung in Rüsselsheim am Main ist Ostnordost mit bis zu 19 %. Diese Anströmungsrichtung sticht sehr heraus, da sie eindeutig dominant ist, jedoch die angegliederten Anströmungsrichtungen deutlich seltener vorkommen: Nordnordost kommt in 8 % der Fälle vor, Nord in unter 5 % und Ost in höchstens 5 % der Fälle. Auch Südsüdost und Ostsüdost sind mit weniger als 5 % sehr seltene Anströmungsrichtungen der Winde in

Rüsselsheim. Südsüdwest und Westsüdwest sind mit jeweils rund 16 % sehr häufig auftretende Anströmungsrichtungen. West, Westnordwest und Nordnordwest bilden ebenso wie Süd in zwischen 5 % und 10 % der Fälle die Anströmungsrichtungen in Rüsselsheim am Main.

Die durchschnittliche Windgeschwindigkeit in 100 m Höhe über Grund in Rüsselsheim am Main beträgt 5,4 m/s und entspricht somit dem Wert 1 auf der Skala in Abbildung 7 – dem Streudiagramm zur Darstellung der durchschnittlichen Windgeschwindigkeit pro Monat und Stunde für Rüsselsheim am Main. Als Skala dient in diesem Fall der „Wind speed index" – also die durchschnittliche Windgeschwindigkeit, verglichen mit ihrem langjährigen Mittel in 100 m über Grund (European Environment Agency 2021). Der Index ist in einem Farbspektrum ausgedrückt: Hellblau zeigt den niedrigsten Wert von 0,6 – also 60 % der durchschnittlichen Windgeschwindigkeit. Der Wert 1 bzw. 100 % in der Farbe gelb kommt zum Tragen, wenn die durchschnittliche Windgeschwindigkeit dem langjährigen Mittelwert entspricht. Darüberliegende Werte werden mit rötlichen Farben angezeigt bis hin zum höchsten Wert 1,4 bzw. 140 %, welcher in einem dunklen Violett abgebildet ist. Es ist also möglich, für jede Stunde in jedem Monat die durchschnittliche Windgeschwindigkeit in 100 m über Grund abzulesen.

Auf den ersten Blick wird ersichtlich, dass die Windgeschwindigkeiten, dargestellt im Verhältnis zur durchschnittlichen Windgeschwindigkeit (s.o.) in Rüsselsheim in den Wintermonaten höher sind (dunkelrote und violette Felder) als während der anderen Jahreszeiten. Alleine bezogen auf die Tageszeit treten i.d.R. nachmittags bis abends die höheren Windgeschwindigkeiten auf. Die langjährig höchsten Werte wurden im Januar zwischen 16 Uhr und 19 Uhr, im Februar zwischen 16 Uhr und 20 Uhr und im März zwischen 19 Uhr und 20 Uhr gemessen. Die höchsten Windgeschwindigkeiten treten durchschnittlich im Monat Februar in der Zeit um 18 Uhr, gefolgt von 17 Uhr auf. Gleichzeitig treten bereits in den Wintermonaten Werte auf der Skala des Wind speed index unter der durchschnittlichen Windgeschwindigkeit (Wert 1) des langjährigen Mittels auf. Insbesondere gegen 13 Uhr im Dezember treten durchschnittlich Werte auf, die sich knapp über dem Wert 0,9 auf der Skala bewegen. In den Sommermonaten liegen die Werte größtenteils unter 1 (durchschnittliche Windgeschwindigkeit). Niedrige Werte fallen insbesondere auf den Zeitraum zwischen 7 Uhr und 9 Uhr im Juni und Juli sowie zwischen 8 Uhr und 10 Uhr im August und September. Die niedrigsten Windgeschwindigkeiten in Rüsselsheim am Main wurden langjährig im August um 9 Uhr gemessen, gefolgt von 8 Uhr im Juni und Juli. Im Frühling und Herbst findet ein Übergang zwischen den sommerlichen und winterlichen Monaten statt. Von März bis Mai sinken Windgeschwindigkeiten besonders tagsüber ab und die Zeitspanne, in der die Werte auf der Skala des Wind speed index unter 1 (entspricht 5,4 m/s) fallen, wird von 2 Stunden bis 14 Stunden immer größer. Der umgekehrte Effekt ist von September bis November zu beobachten. Die Anzahl der Stunden ab dem Wert 1 auf der Skala wächst von 7 Stunden bis 21 Stunden an.

4.3 Bestand, Auswirkungen und Planungshinweise

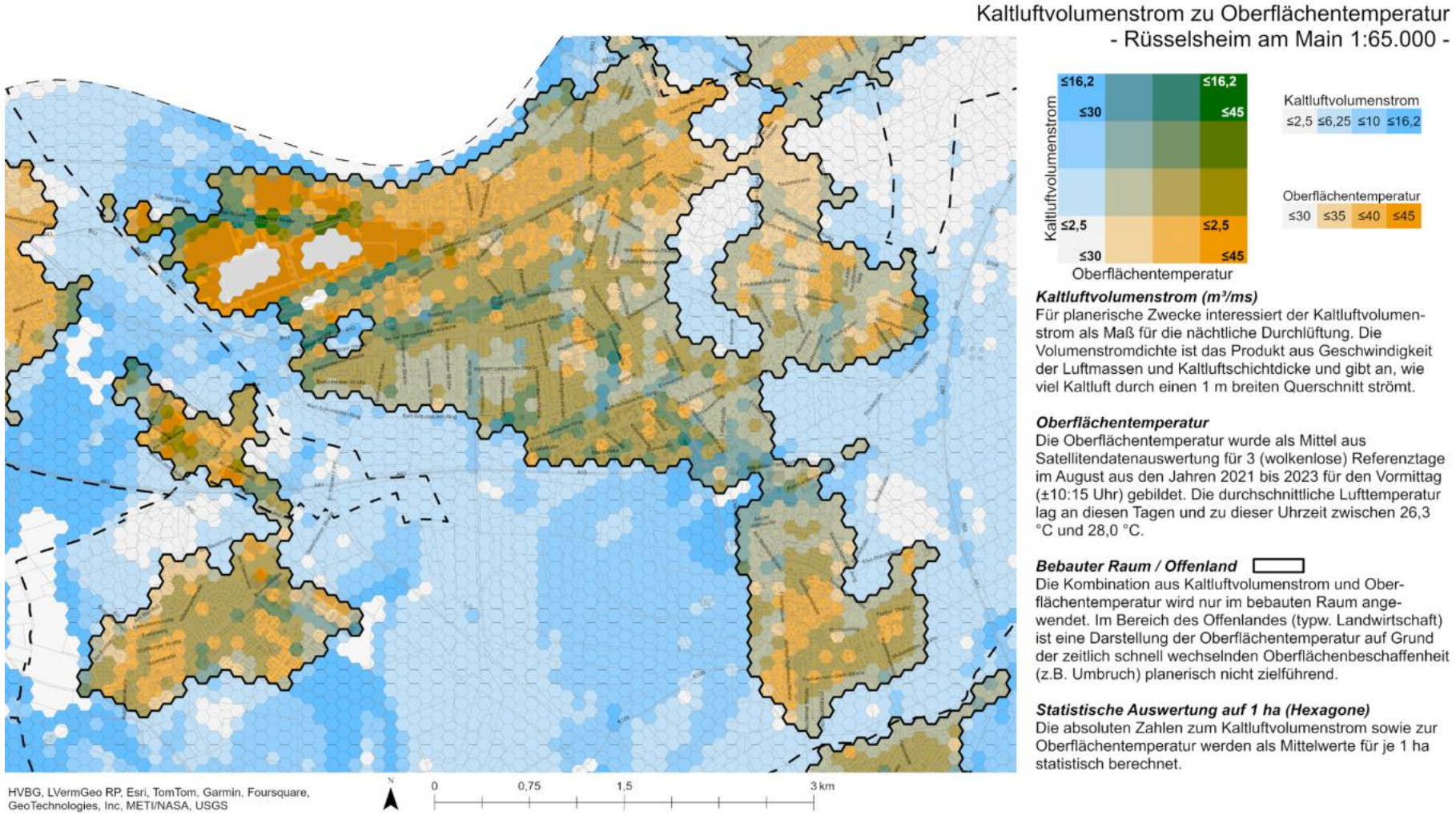


Abbildung 8: Darstellung des Kaltluftvolumenstroms und der Oberflächentemperatur für den Siedlungsraum der Gemeinde. Analysekarten zur Kaltluftentstehung und -transport sowie der Oberflächentemperatur sind in der Stadtklimaanalyse Kreis Groß-Gerau zu finden.

Allgemeine Beschreibung

Bei Abbildung 8 handelt es sich um eine visuelle Darstellung der Kombination des Kaltluftvolumenstroms (in der Nacht) und der Oberflächentemperatur (am Tag) mit Fokus auf den Siedlungsraum von Rüsselsheim im Maßstab 1:65.000. Die Hexagone stellen statistische Gebiete für die Datenerfassung / Datenanalyse dar und sind farblich kodiert, um die Intensität der gemessenen Parameter anzuzeigen. Bei diesen Parametern handelt es sich zum einen um den nächtlich auftretenden Kaltluftvolumenstrom (angegeben in m³/ms) sowie die Oberflächentemperatur (in °C). Die Berechnung des Kaltluftvolumenstroms geschieht auf Grundlage der flächendeckenden Modellierung der nächtlichen Kaltluftentstehung und Kaltluftbewegung während einer austauscharmen Wetterlage (Strahlungsnacht) für den Großraum der Gesamtregion Groß-Gerau mit dem Simulationsprogramm KLAM_21 des Deutschen Wetterdienstes (DWD). Die Abbildung der Oberflächentemperatur in °C basiert auf der Analyse der „Landsat 8“ Satellitendaten, welche als Mittelwert aus Aufnahmen (mit typischem austauscharmem Charakter) der Jahre 2021 bis 2023 erstellt wurden. Durch die Abhängigkeit vom Zeitpunkt der Satelliten Überfliegungen in Kombination mit der Vorgabe einer Wolkenbedeckung von weniger als 10 %, konnten 3 Satelliten Aufnahmen aus den entsprechenden Jahren identifiziert werden bei denen bereits vormittags zwischen 10:00 Uhr und 10:30 Uhr (nach Abgleich der Zeitpunkte mit den regionalen Wetterdaten des DWD) die Situation eines Sommertages (≥ 25 °C) vorgeherrscht hat. Da insbesondere Offenland bzw. landwirtschaftliche Flächen schnell wechselnden Veränderungen in der Bodenbeschaffenheit (Umbruch der Äcker, Fruchtstand etc.) unterliegen, was entsprechend zu unterschiedlichen thermischen Situationen führt, wurden die ermittelten Oberflächentemperaturen nur im besiedelten Raum in Kombination mit dem Kaltluftvolumenstrom gesetzt. Entsprechend zeigt der unbesiedelte Raum ausschließlich die Intensität des Kaltluftvolumenstroms. Im Rahmen der zukunftsgerechten Stadtentwicklung kann diese Karte genutzt werden, um die Effizienz der nächtlichen Luftzirkulation zu bewerten, potenzielle Hitzestressgebiete zu identifizieren und Klimaanpassungsmaßnahmen zu planen.

Interpretation der Karte

Siedlungsräume sind typischerweise gegenüber dem unbebauten vegetationsdominierten Umland durch höhere Oberflächentemperaturen am Tag geprägt. Entsprechend werden sie von Weißgrau (gering) bis Tieforange (hoch) dargestellt. Der nächtliche Kaltluftvolumenstrom besitzt hingegen im Normalfall seine stärkste Ausprägung im Bereich des Offenlandes und wird in seiner Intensität von Weißgrau (gering) bis Blau (hoch) visualisiert. In der Kombination beider Aspekte lassen sich die 4 möglichen Extrema nachfolgend beschreiben.

Geringer Kaltluftvolumenstrom / Geringe Oberflächentemperatur (Farbcode Weißgrau)
Dies sind typischerweise vegetations- oder wasserdominierte Räume, die sich jedoch aufgrund ihrer Lage im Raum nicht innerhalb des „aktiven“ Flurwindsystems befinden und entsprechend eine geringe klimatische Fernwirkung besitzen, da nur ein schwacher Beitrag für die nächtliche Durchlüftung während austauscharmer Wetterlagen geleistet wird.

Hoher Kaltluftvolumenstrom / Geringe Oberflächentemperatur (Farbcode Blau)
Primär vegetationsdominierte oder wassergeprägte Räume im unbebauten Außenbereich aber auch vereinzelt im Siedlungsraum vertreten. Diese Räume sind Teil des nächtlichen Flurwindsystems und stellen die Grundlage für ein hohes nächtliches Durchlüftungspotential dar,

wodurch auch von einer hohen klimatischen Fernwirkung mit entsprechender Planungsrelevanz der Flächen auszugehen ist.

Geringer Kaltluftvolumenstrom / Hohe Oberflächentemperatur (Farbcode Tieforange)
Primär Siedlungsflächen mit starkem Versiegelungscharakter, die eine intensive Aufheizung der Oberflächen am Tag beschreiben. Gleichzeitig besitzen diese Räume jedoch ein vermindertes Abkühlungspotential, da sie nicht durch das nächtliche Flurwindsystem oder topographisch bedingte Kaltluftabflüsse entlastet werden. Ferner bleibt festzuhalten, dass die nächtliche Auskühlung dieser am Tag stark überwärmten Bereiche auch von der vorhandenen Materialität und der Masse der wärmespeichernden Oberflächen abhängig ist.

Hoher Kaltluftvolumenstrom / Hohe Oberflächentemperatur (Farbcode Dunkelgrün)
Diese Räume sind durch eine hohe Aufheizung und Überwärmung der Oberflächen am Tag geprägt. Gleichzeitig liegen sie jedoch günstig im Bereich von nächtlichen Durchlüftungsachsen, die hohes Kaltluftvolumen transportieren und so einen wichtigen Beitrag für die nächtliche Abkühlung dieser belasteten Räume aber auch für Räume darüber hinaus (Fernwirkung) leisten können.

Beschreibung der Stadt Rüsselsheim am Main

Rüsselsheim am Main setzt sich aus fünf Stadtteilen zusammen, welche in der Abbildung zu sehen sind: Die Innenstadt im Zentrum, Haßloch im Osten, Königstädten südlich davon im Südosten und Bauschheim im Südwesten. Im Siedlungsgebiet ist besonders im Westen und Süden ein höherer Kaltluftvolumenstrom zu verzeichnen. Im Norden und Osten ist ein geringerer nächtlicher Kaltluftvolumenstrom vorhanden.

Die tieforange gefärbten Hexagone weisen auf Oberflächentemperaturen bis zu 45 °C und ein geringes nächtliches Abkühlungspotenzial, aufgrund kaum vorhandenem Kaltluftvolumenstrom (höchstens 2,5 m³/m/s) hin. Insbesondere ein Gebiet in der Innenstadt lässt sich durch einen solchen Farbcode charakterisieren. Dabei handelt es sich um das Gewerbegebiet im Westen. Der tieforange gekennzeichnete Hotspot zieht sich von den Bahntrassen bis zum Main und vom westlichen Rand des bebauten Bereiches bis beinahe zur Marktstraße im Osten. Die Bebauung ist geprägt durch eine große Anzahl an Hallen mit einem sehr großen Gebäudevolumen. Die Grundstücke sind dementsprechend stark versiegelt und es ist kaum grüne Infrastruktur vorhanden. Auch die Materialität der Gebäude, wie bspw. ein Blechdach, kann zu einer Überhitzung der Oberfläche beitragen. Weiterhin befinden sich in dem Gebiet große Hallen mit dunklen Dächern und mehrere weitläufige Parkplätze, welche sich ebenfalls schnell aufheizen können. Diese Siedlungsflächen werden kaum von nächtlicher Kaltluft erreicht.

Es gibt jedoch Bereiche, in denen ein nächtlicher Kaltluftvolumenstrom in das aufgeheizte Gebiet eindringen und für eine Abkühlung sorgen kann. Diese sind in Blau dargestellt. Die dunkelgrünen Hexagone kennzeichnen Flächen, deren Oberflächen sich, wie die der tieforange dargestellten Flächen, am Tag stark aufheizen, im Gegensatz dazu aber wie die blau dargestellten Flächen, günstig im Bereich nächtlicher Durchlüftungsachsen liegen. Zu den wichtigsten in dunkelgrün und blau dargestellten Kaltluftleitbahnen gehören die Bahntrassen und die Mainzer Straße, welche sich von Westen nach Osten durch das Gewerbegebiet ziehen. Die Höhe der Kaltluftvolumenströme erreicht bis zu 16,2 m³/m/s.

Auch südlich der Bahntrassen und in Bauschheim befinden sich drei verschiedene tieforangene Hexagone, welche einzelne Grundstücke bzw. Gebäude markieren, die am Tag stark überhitzen und kaum durch nächtliche Kaltluft abkühlen. Eines dieser Grundstücke ist bebaut mit einer Halle mit großem Gebäudevolumen und befindet sich zwischen Grundweg und Bahntrassen. Die Halle ist umgeben von Parkplätzen im Süden und Westen. In diesem Fall kann die Kaltluft von den Bahntrassen über die Parkplätze in die Umgebung dieser Halle transportiert werden. Das aufgeheizte Grundstück, auf dem sich die Halle befindet, kann dennoch nicht durch die umgebende Kaltluft entlastet werden. Das kann an seiner Materialität und Masse der wärmespeichernden Oberflächen liegen. Weiter westlich zwischen B 43 und Bahntrassen befindet sich eine weitere Halle, welche durch ähnliche Bedingungen geprägt ist. Auch eine Fläche in Bauschheim kann ähnlich beschrieben werden. Sie befindet sich umgeben von L 3482, am Steinmarkt und Brunnenstraße in einem Gewerbegebiet mit drei Hallen umgeben von Parkplätzen. Eine dieser Hallen ist ebenfalls tieforange eingefärbt.

Neben der Mainzer Straße und den Bahntrassen im Westen gibt es in der Innenstadt von Rüsselsheim am Main weitere Durchlüftungsbahnen zum Kaltlufttransport insbesondere aus Westen und Süden. Dazu gehört die B 43 welche gemeinsam mit angrenzenden Parkplätzen Kaltluft bis in den Westen der Innenstadt transportiert, wo sie auf andere Kaltluftleitbahnen stößt. Die Kaltluftvolumenströme entstehen im Offenland westlich des Gewerbegebietes. Sie bewegen sich meistens in einer Höhe von bis zu 10 m³/m/s. Im westlichen Teil nehmen sie etwas ab und erreichen Höhen bis 6,25 m³/m/s. Stellenweise erreichen die Werte bis 16,2 m³/m/s. Im Westen transportiert ebenfalls die Alzeyer Straße etwas südlicher, Kaltluft in den Siedlungsbereich und die beiden Kaltluftströme fließen über Parkplätze nördlich der Alzeyer Straße und südlich der B 43 zusammen. Aus Süden transportiert die Darmstädter Straße Kaltluft in ein ohnehin recht gut mit Kaltluft versorgtes Gebiet, welches im Vergleich zum Gewerbegebiet auch viel weniger von intensiver Aufheizung am Tag betroffen ist. Östlich der Darmstädter Straße befindet sich eine weitere Durchlüftungsbahn. Diese verläuft über Freiflächen und den Sophie-Opel-Sportplatz nördlich des Kurt-Schumacher-Ring. Diese Freiflächen produzieren potenziell als innerstädtische Flächen (lokal begrenzt) zusätzlich nächtliche Kaltluft bzw. transportieren die Kaltluft aus dem südlichen Offenland weiter in die Innenhöfe der Bildungeinrichtungen um die Sophie-Opel-Schule. Die Adam-Opel-Straße bildet eine weitere Durchlüftungsbahn für den nächtlichen Kaltlufttransport. Diese wird über den Kurt-Schumacher-Ring und den Evreuxring weiter in die Siedlungsbereiche transportiert. Auch die Kleingartenanlage westlich der Schreberstraße transportieren die im südlichen Offenland entstandene Kaltluft weiter in die nördliche Bebauung. Stark durchgrünte Gärten können zur lokalen nächtlichen Abkühlung beitragen und im optimalen Fall den Transport von Kaltluft im Siedlungsraum unterstützen. Dafür sind diese Kleingärten ein gutes Beispiel. Über einen Parkplatz, eine Freifläche und Sportanlagen an der Ecke der Adam-Opel-Straße und Evreuxring fließt die Kaltluft aus dem Süden mit Kaltluft zusammen, die im Ostpark entsteht. Dieser versorgt die angrenzenden Siedlungsbereiche mit nächtlicher Kaltluft insbesondere im Westen, Süden und Osten, wo sich der Stadtteil Haßloch befindet. Auch die A 60 im Südosten der Innenstadt und ihr Straßenbegleitgrün transportieren Kaltluft aus dem umliegenden Offenland und tragen zu einer guten Belüftung der Siedlungsbereiche im Süden der Innenstadt bzw. im Norden von Königstädten bei. Die im Norden an den Mainwiesen gelegenen Bereiche der Innenstadt sind größtenteils mit Kaltluft versorgt, welche jedoch außer im Nordosten um die Sportanlagen und die Kreuzung der B 519 und B 43 und umgebende Freiflächen nicht weiter in die umliegenden Gebiete transportiert wird.

In Haßloch transportiert der Hessenring Kaltluft aus dem südlichen Offenland über den Horlachgraben in das Siedlungsgebiet. An dieser Stelle befindet sich die einzige Durchlüftungsbahn, in der der Kaltluftvolumenstrom bis zu 10 m³/m/s beträgt. Beinahe der gesamte südliche Teil von Haßloch ist durch einen Kaltluftvolumenstrom bis 6,25 m³/m/s geprägt. Die Oberflächentemperaturen übersteigen in dem Bereich keine 30 °C. Weitere Kaltluftleitbahnen mit ähnlichen Eigenschaften verlaufen entlang der Thüringer Straße und des Sachsenweg bzw. Wartburgweg über die Verkausstraße hinweg durch die nördlich angrenzende Zeilenbebauung bis zu den Gärten der Gebäude an der Spitzwegstraße. Nördlich bildet der Horlachgraben eine Durchlüftungsbahn für den Kaltlufttransport zwischen Ostpark und Offenland. Die Flächen im Osten nördlich der Varkausstraße und südlich des Horlachgraben bestehen beinahe ausschließlich aus Freiflächen, welche zur lokalen nächtlichen Abkühlung von Haßloch beitragen.

Wie bereits beschrieben, wird der Norden von Königstädten mit Kaltluft versorgt, welche über die A 60 und umgebendes Begleitgrün als Kaltluftleitbahn in die Siedlungsbereiche transportiert werden kann. Größtenteils beträgt der über Parkplätze, mehrere Freiflächen und Straßen in das Gewerbegebiet im Norden eindringende Kaltluftvolumenstrom hier bis zu 6,25 m³/m/s. Die Freiflächen tragen teilweise nicht nur zum Transport, sondern auch zur lokalen nächtlichen Abkühlung durch Kaltluftproduktion bei. Dazu gehören unbebaute, begrünte Flächen südlich der Marie-Curie-Straße und des Alexander-Fleming-Ring auf denen der Kaltluftvolumenstrom bis 10 m³/m/s beträgt – ebenso wie auf dem angrenzenden dunkelgrünen Hexagon. Dieses ist neben einem hohen Kaltluftvolumenstrom gekennzeichnet durch hohe Oberflächentemperaturen bis 40 °C im Gegensatz zu den umgebenden bis 30 °C bzw. 35 °C. Dabei handelt es sich um einen Kreisverkehr, welcher sich möglicherweise tagsüber stark aufheizt. Aus dem Gewerbegebiet wird die Kaltluft über Durchlüftungsbahnen in Form von innerstädtischen Grünflächen zwischen Georg-Walter-Straße und Johann-Philip-Mohr-Weg sowie Georg-Friedmann-Straße und Adolf-Korell-Straße in den Süden transportiert. Auch aus dem Offenland aus dem Westen, Süden und Osten dringt Kaltluft in die Siedlungsbereiche ein. Insgesamt sind die Randbereiche von Königstädten gut mit Kaltluft versorgt. Meistens dringt diese jedoch nicht weit in die Siedlungsbereiche ein. Eine besonders wichtige Rolle für die Kaltluftversorgung spielt der Beinesgraben im Osten, in dessen Umgebung an mehreren Stellen der Kaltluftvolumenstrom bis 10 m³/m/s beträgt.

Der restliche Siedlungsraum verhält sich weitestgehend homogen. Der Großteil der restlichen Flächen ist geprägt durch hohe Oberflächentemperaturen bis 40 °C. Dabei beträgt der Kaltluftvolumenstrom bis 2,5 m³/m/s (mittelorangene Hexagone) bzw. bis 6,25 m³/m/s (orangegrüne Hexagone). In den Randbereichen sind die Oberflächentemperaturen zum Teil niedriger bei ebenfalls geringen Kaltluftvolumenströmen (hellorangene Hexagone). Insbesondere die orangenen Flächen haben ein vermindertes Abkühlungspotenzial, da sie kaum durch nächtliche Kaltluftabflüsse oder Flurwinde entlastet werden.

Allgemeine Planungs- und Maßnahmenhinweise

Erhalt und Verbessern der Kaltluftkorridore: Die Bereiche mit höherem Kaltluftvolumenstrom, die durch dunklere Schattierungen gekennzeichnet sind, sind für die Aufrechterhaltung der nächtlichen Luftzirkulation von entscheidender Bedeutung. Die Planung sollte sich darauf konzentrieren, diese Korridore zu erhalten und zu verbessern, um die natürliche Abkühlung von Stadtgebieten zu erleichtern. Dies könnte bedeuten, die Bebauung in diesen Zonen einzuschränken oder Gebäude und Landschaften so zu gestalten, dass der Kaltluftstrom nicht

behindert wird (bspw. Riegelbebauung orthogonal zum Kaltluftstrom vermeiden, Durch- und Überströmung sicherstellen). Durch Veränderungen der Oberflächenmaterialität (zum Beispiel bei Sanierungsmaßnahmen) kann zudem die Überwärmung der Oberflächen (bspw. mit hellen Farben) zusätzlich reduziert werden.

Abschwächen von Wärmeinseln: Gebiete mit hohen Oberflächentemperaturen, insbesondere wenn sie mit einem geringen Kaltluftvolumenstrom zusammenfallen (tieforange gefärbte Gebiete), sind Teilindikatoren für die Ausprägung von städtischen Wärmeinseln. Diese klimatischen Sanierungsgebiete können bspw. durch die Erhöhung der Vegetationsanteile (im Abgleich mit der Karte „Vegetationsanteil und GFZ“) durch die gezielte Entsieglung oder das Aufwerten des Vegetationbestands, die Verwendung reflektierender Baumaterialien (bspw. mit hellen Farben) und die Gestaltung von Freiflächen (bspw. über eine ausgewogene Kombination von Verschattung (Bäume) am Tag und Kaltluftproduktion (niedere Vegetation) in der Nacht), die eine bessere Luftbewegung (Durchlüftung) zulassen, klimatisch entlastet werden.

Integration von Freiflächen: Freiflächen wie Parks und Grünanlagen, insbesondere in Gebieten mit geringem Kaltluftvolumenstrom, können einen doppelten Zweck erfüllen: Sie können die Oberflächentemperaturen senken und so gestaltet werden, dass Kaltluftströme in das Stadtgefüge geleitet werden.

Bau- und Raumordnungsvorschriften: Die Karte kann als Grundlage für Bauvorschriften und Flächennutzungspläne dienen, indem sie Gebiete ausweist, in denen (aus klimatischer Sicht) von einer dichten Bebauung abgeraten werden könnte. Umgekehrt könnten Gebiete mit niedrigeren Oberflächentemperaturen und ausreichender Kaltluftströmung für eine Bebauung mit höherer Dichte besser geeignet sein.

Grüne Infrastruktur: Um die Oberflächentemperaturen zu senken, können Gründächer, Stadtbäume und vertikale Gärten gefördert werden. Diese spenden nicht nur Schatten, sondern tragen auch zur Verdunstungskühlung bei.

Wasserflächen und -elemente: Die Einbeziehung von Wasserspielen wie Springbrunnen kann zur Senkung der lokalen Temperaturen beitragen und kann in Bereiche integriert werden, die derzeit hohe Oberflächentemperaturen aufweisen.

Energieeffizienz: In Gebieten mit hohen Oberflächentemperaturen könnten gezielt Energieeffizienzprogramme durchgeführt werden, um die bspw. durch Klimaanlagen erzeugte Wärme zu reduzieren.

Adaptives Gebäudedesign: In Gebieten mit hohen Oberflächentemperaturen könnten Gebäudekonstruktionen mit natürlicher Belüftung (typischerweise zur Förderung der Nachtauskühlung), Beschattung (bspw. durch außenliegenden Sonnenschutz, optimierte Fenstergröße und -ausrichtung etc.) und Wärmedämmung gefördert werden, um den Bedarf an mechanischer Kühlung zu verringern.

Weiterführende Informationen:

- Sommerlicher Wärmeschutz aktiv und passiv – ein Leitfaden für Unternehmen, kommunale Verwaltungen und öffentliche Einrichtungen

  https://redaktion.hessen-agentur.de/publication/2023/3975_Sommerlicher-Wrmeschutz-Broschre_neu.pdf

- Anforderung an die Berücksichtigung klimarelevanter Belange in kommunalen Planungsprozessen (Hessisches Landesamt für Naturschutz, Umwelt und Geologie – HALNUG)

  https://www.hlnug.de/fileadmin/dokumente/klima/klimprax/Leitfaden_klimprax.pdf

5 Vegetation und Bebauung / Versieglung

5.1 Kurzinformationen

Urbanes Grün erfüllt eine Vielzahl unterschiedlicher Funktionen, die das städtische Klima und die Lufthygiene positiv beeinflussen. Auf das Stadtklima bezogen spielt es vor allem bei Verdunstungsprozessen und der Verhinderung der Bodenversiegelung (Retentionseigenschaft) eine wichtige Rolle. Städtische Vegetation bestimmt auch die urbane Struktur und hat zahlreiche weitere (ökologische, ökonomische, strukturelle, soziale und ästhetische) Funktionen, wodurch die Identität der Stadt geprägt und die Lebensqualität der Bewohnerinnen und Bewohner beeinflusst wird.

Beispielhaft sei im öffentlichen städtischen Grün auf die Rasenflächen hingewiesen: Bei guter Wasserversorgung weisen diese an Strahlungstagen im Vergleich zu angrenzenden versiegelten Flächen wesentlich niedrigere Oberflächentemperaturen und damit niedrigere Lufttemperaturen auf. Bei schlechter Wasserversorgung heizt sich auch der Boden und das Gras darüber auf, sodass von einer Kühlwirkung nicht mehr gesprochen werden kann. Wiesen, d. h. Vegetationsflächen mit größeren Wuchshöhen, können den Boden durch die Eigenverschattung der Gräser und Kräuter vor einer zu starken Überhitzung schützen (Heidt und Neef 2008). Ihre größte thermische Wirkung besitzen Rasenflächen abends und nachts, wenn, aufgrund der isolierenden Wirkung des Grasfilzes, der Bodenwärmestrom gering und die Ausstrahlung hoch ist. Diese Rasenareale kühlen dann sehr stark ab und heben sich als innerstädtische Kaltluftflächen heraus.

Baum- und strauchbestandene innerstädtische Flächen können die oben genannten positiven klimatischen Effekte noch weiter verstärken, da sie neben ihrer Transpiration auch durch ihren Schattenwurf tagsüber für niedrigere Temperaturen sorgen. Nachts hingegen stellen sich dort höhere Temperaturen als auf einer Rasenfläche ein. Ferner bewirken Baumbestände eine Reduzierung der Windgeschwindigkeit, wodurch Aerosole und Stäube, aber auch Gase aus der vorbeiströmenden Luft ausgefiltert werden können (Hupfer und Kuttler 2015).

Dach- und Fassadenbegrünungen stellen im klimatischen Kontext zwei Sonderformen des städtischen Grüns dar. Funktionelle Dachbegrünungen stellen heute eine gute Möglichkeit dar, die Überwärmung des Gebäudes über die Dachflächen zu reduzieren. Das Lokalklima eines größeren Raums, wie bspw. eines Quartiers, kann erst durch eine Vielzahl an begrünten Dächern positiv beeinflusst werden. Zudem ermöglichen Gründächer, über die Bereitstellung zusätzlicher Retentionsflächen, die Schaffung von temporären Puffern für die Aufnahme von Regenwasser. Sie sind in der Lage, bis zu 70 % (abhängig von der Art der Begrünung) des Niederschlags aufzunehmen, zurückzuhalten und ihn zeitverzögert durch Verdunstung wieder abzugeben. Besonders bei Neuplanungen sollte auf eine ausreichende Substratdicke (ab 20 cm), nachhaltige Wasserversorgung (Zisternensystem) und eine angepasste Pflanzenauswahl (unterschiedliche Wuchshöhen) geachtet werden. Die Kombination mit Photovoltaik und Solarthermie ist ebenfalls mit entsprechenden Systemen möglich. Fassadenbegrünung hat in Deutschland, insbesondere im Bereich der Industriegebäude, eine lange Tradition. Die „natürliche“ jahreszeitliche Isolierung durch Vegetation kann zu einem ausgeglichen homogenen Energiefluss zwischen Gebäudeinnenseite und Gebäudeaußenseite beitragen und Temperaturextreme im Jahreslauf abmildern. Unterschieden wird zwischen einer bodengebundenen (die Pflanzen wurzeln im Boden und beziehen von dort Nährstoffe und Wasser) und fassadengebundenen (die Pflanzen haben keinen direkten Kontakt mehr zur Erdboden und sitzen bspw.

in Pflanztaschen oder Kübeln) Begrünung, die bodengebundene Variante ist hier auf jeden Fall vorzuziehen, da sie nachhaltiger (Wasserversorgung) und pflegeleichter als die fassadengebundene Begrünung ist. Der höhere Pflegeaufwand für fassadengebundene Begrünungen resultiert daher, dass sie in einem kleinen geschlossenen Kreislauf existieren, der naturgemäß viel störanfälliger durch äußere Faktoren (z.B. Hitze, Wassermangel) ist. Der hauptsächliche Wirkeffekt der Fassadenbegrünung liegt im Bereich der Isolierung des Gebäudes selbst (der Wirkradius auf bspw. den Straßenraum ist sehr gering) und der Lufthygiene (Alternative, wenn bspw. keine Straßenbäume möglich sind), weniger in der Kühlung des umgebenden Freiraums.

5.2 Bestand, Auswirkungen und Planungshinweise

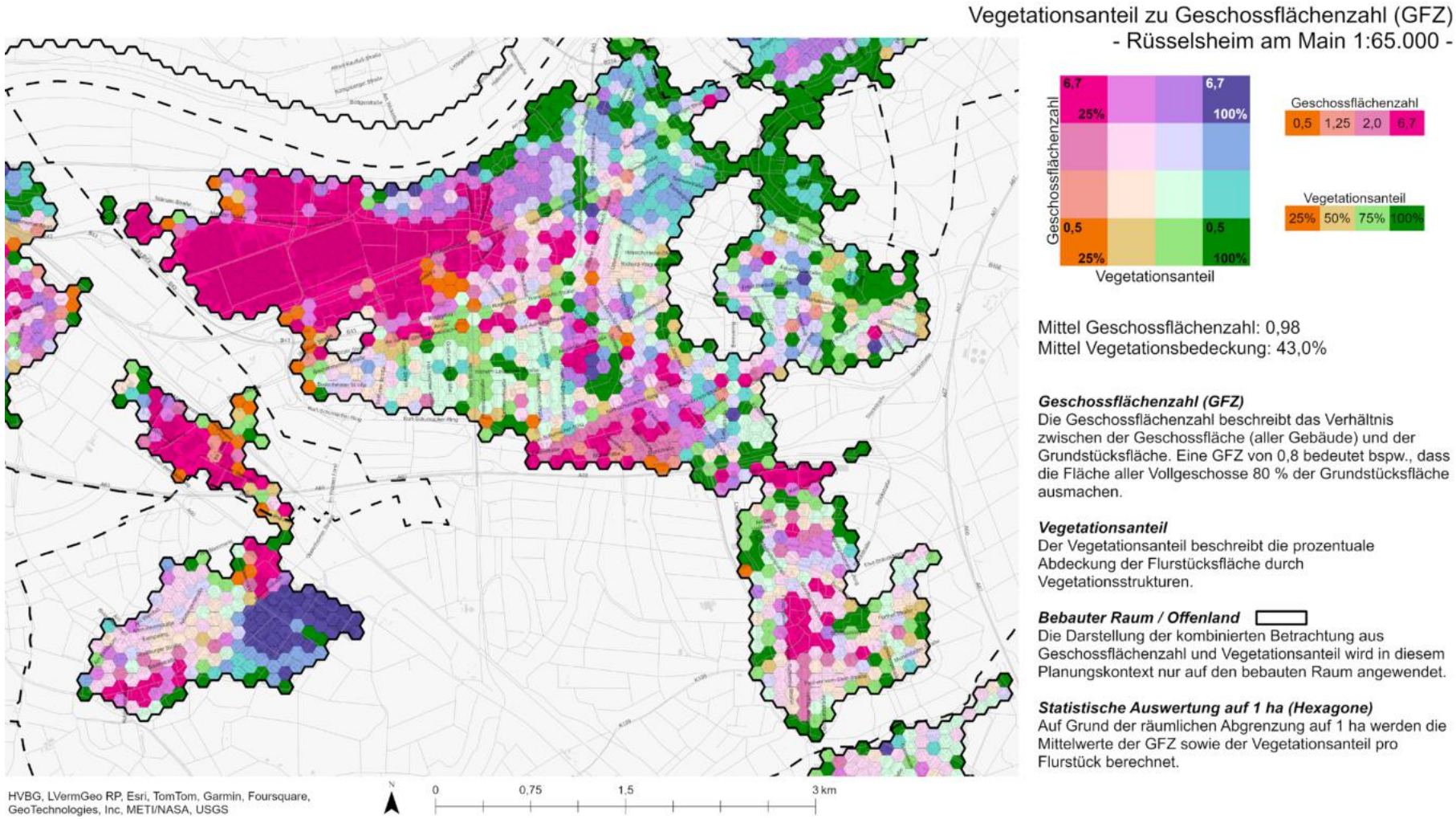


Abbildung 9: Darstellung des Vegetationsanteils zur Geschossflächenzahl für den Siedlungsraum der Gemeinde. Analysekarten zur Vegetationserfassung, der Baumassenvolumendichte oder der baulich-räumlichen Offenheit sind in der Stadtklimaanalyse Kreis Groß-Gerau zu finden.

Allgemeine Beschreibung

Bei Abbildung 9 handelt es sich um eine visuelle Darstellung der Kombination des Vegetationsanteils und der Geschossflächenzahl (GFZ) mit Fokus auf den Siedlungsraum Rüsselsheim am Main im Maßstab 1:25.000. Die Hexagone stellen statistische Gebiete für die Datenerfassung / Datenanalyse dar, und sind farblich kodiert, um die Intensität der gemessenen Parameter anzuzeigen. Bei diesen Parametern handelt es sich zum einen um den berechneten Vegetationsanteil, angegeben in Prozent auf Grundlage der flächendeckenden Vegetationserfassung (bei einer räumlichen Auflösung von 20 cm), zum anderen um die Geschossflächenzahl, berechnet auf Grundlage der Gebäudehöhen bei einer statistisch angenommenen Vollgeschosshöhe von 3 m. Der planerisch-räumliche Vergleich des Vegetationsanteils zur Geschossflächenzahl für die (Kern-)Siedlungsfläche der Stadt Rüsselsheim am Main (Abbildung 9) verdeutlicht die stadtmorphologische individuelle Charakteristik des Raums. Für die Auswertung wurden der Vegetationsanteil sowie die bestehende Geschossflächenzahl (auf Flurstücksebene) berechnet und im weiteren Prozess im Rahmen der räumlich-statistischen Auswertung dieser beiden Charakteristika auf Grundlage des einheitlichen 1 ha großen hexagonalen Grids analysiert. Dabei wurden für jede Grid-Zelle der entsprechende Mittelwert des Vegetationsanteils sowie der Geschossflächenzahl berechnet.

Interpretation der Karte

Siedlungsräume sind im Kontext ihrer Vegetationsausstattung typischerweise meist heterogen geprägt. Entsprechend werden sie von Orange (gering) bis Dunkelgrün (hoch) dargestellt. Gleichzeitig beschreibt die räumliche Überbauung in Form der Geschossflächenzahl einer Fläche, die bauliche Dichte und spiegelt (in der Regel) den damit verbundenen Siedlungs- / Entwicklungsdruck wieder. Die Geschossflächenzahl im Siedlungsraum wird als Farbverlauf von Orange (< 0,5) bis Pink (6,7) visualisiert. In der Kombination beider Aspekte lassen sich die 4 möglichen Extrema nachfolgend beschreiben.

Geringe Geschossflächenzahl / Geringer Vegetationsanteil (Farbcode Orange)
Hierbei handelt es sich typischerweise um hochversiegelte Freiräume wie Parkplätze, Lagerflächen, Verkehrsflächen oder auch Fußgängerbereiche, die allesamt nur schwach durchgrünt sind aber auch keine nennenswerte Bebauung aufweisen. Diese Räume bieten tendenziell gute stadt- und landschaftsplanerische Entwicklungspotentiale, bei Berücksichtigung einer gekoppelten intensiven Grünentwicklung.

Hohe Geschossflächenzahl / Geringer Vegetationsanteil (Farbcode Pink)
Primär dicht und intensiv bebaute Bereiche mit einem hohen Versieglungsgrad und einer entsprechend geringen Durchgrünung. Typisch sind in diesem Kontext baulich verdichtete und schwach durchgrünte Innenstadtbereiche zu nennen. Im Kontext von bspw. Klimasanierungsgebieten stellen diese Räume potentielle Handlungs- und Aufwertungsräume dar. Neben den „typischen“ Innenstädten zählen oft auch intensive Gewerbe- und Industriegebiete zu diesem Extrem.

Geringe Geschossflächenzahl / Hoher Vegetationsanteil (Farbcode Dunkelgrün)
Bei diesen Räumen handelt es sich meist um locker bebaute Siedlungsstrukturen (mit Ein- und Zweifamilienhaus-Charakter) mit großen Gärten, oder um Gebiete mit hohem öffentlichen Grünanteil wie Park-, Freizeit- und Erholungsflächen, aber auch Kleingärtenanlagen, die in der Regel ebenfalls stark durchgrünt sind.

Hohe Geschossflächenzahl / Hoher Vegetationsanteil (Farbcode Tiefblau/Lila)
Diese Klasse der Kombination von hoher Geschossflächenzahl und einem hohen Vegetationsanteil kommt in der Regel nur sehr selten im Siedlungsraum vor, da beide Aspekte eine intensive Flächeninanspruchnahme darstellen. Dennoch können solche Räume vorkommen (wenn auch nicht in jeder Gemeinde), und stellen ein potentielles Entwicklungsziel beim Umgang mit Aspekten bzw. Überlegungen im Kontext der städtebaulichen Nachverdichtung / Entwicklung dar.

Beschreibung der Stadt Rüsselsheim am Main

Neben Rüsselsheim am Main samt Innenstadt gehören noch Haßloch im Osten, Königstädten im Süden und Bauschheim im Westen zur Stadt. Diese Siedlungsbereiche sind ebenfalls in der Karte ersichtlich und werden im Anschluss an die Hauptsiedlungsfläche von Rüsselsheim am Main beschrieben.

Wie in Abbildung 9 zu sehen ist, kann auch der Hauptsiedlungsbereich von Rüsselsheim am Main bezogen auf einen planerisch-räumlichen Vergleich des Vegetationsanteils zur Geschossflächenzahl weiter unterteilt werden. Auffällig ist ein (pink dargestellter) Bereich im Westen, der eine GFZ bis 6,7 und gleichzeitig einen sehr geringen Vegetationsanteil von überwiegend höchstens 25 % aufweist. Es handelt sich um ein Industrie- bzw. Gewerbegebiet, welches zu den typischen Ungunsträumen gezählt werden kann, da die hohen GFZ nicht durch einen hohen Vegetationsanteil ausgeglichen werden. Dazu zählt insbesondere das Gebiet nördlich der B 43 bis zur Weisenauer Straße bzw. bis zum Main und südlich der B 43 bis zu An d. Berggewann bzw. Alzeyer Straße. Ein weiteres Gewerbegebiet befindet sich südöstlich der Innenstadt umschlossen vom Kurt-Schumacher-Ring im Norden, der A 60 im Süden und der Adam-Opel-Straße im Osten. Hier sind die GFZ überwiegend geringer und belaufen sich auf zwischen höchstens 1,25 bis 2. Der Vegetationsanteil allerdings beträgt größtenteils ebenfalls nicht mehr als 25 %.

Es stechen einige orangene Potenzialflächen heraus, bspw. südlich der Stahlstraße auf Höhe der Haltestelle „Rüsselsheim Stahlstraße“. Sie weisen auf geringe Anteile an Vegetation (höchstens 25 %) und niedrige GFZ (höchstens 0,5) hin. Somit besteht die Möglichkeit der Aktivierung bzw. Schaffung eines Gunstraums, indem der Vegetationsanteil stark entwickelt wird. Ähnliches gilt für einen Bereich zwischen Silberstraße und Adam-Opel-Straße. Auch Parkflächen der Supermärkte an der Kreuzung von August-Bebel-Straße und Adam-Opel-Straße, ein Gebäudekomplex u. a. mit gesundheitsrelevanter Infrastruktur und Parkflächen zwischen Hessenring und Evreuxring, Außenbereiche des Max-Planck-Gymnasium, stellen solche Potenzialflächen für eine Nachverdichtung oder als Ausgleichsflächen dar. Auch im bereits beschriebenen Industrie- und Gewerbegebiet im Westen der Stadt gibt es einige in Orange dargestellte Hexagone mit einem hohen grün- und städtebaulichen Entwicklungspotential, da sie zur Zeit nur gering oder gar nicht bebaut sind, und gleichzeitig nur ebenfalls gering durchgrünt sind. Dazu gehören ein Supermarktparkplatz an der Kreuzung Donaustraße und Darmstädter Straße, die Parkflächen einer Autovermietung an der Kreuzung der B 43 und der Darmstädter Straße, große Parkflächen entlang des Grundweg, die Parkplätze des Opelwerkes südlich der Bahntrassen und nördlich der B 43 im Westen, Parkplätze entlang der Wormser Straße südlich der B 43, eine Tennisfläche südlich der Alzeyer Straße, Parkplätze nördlich der Haltestelle „Rüsselsheim Bereich Service“ und Brachflächen auf gleicher Höhe entlang des Rheins sowie Parkmöglichkeiten an der Auffahrt der Mainzer Straße auf die B 43.

Zwischen den beiden Gewerbegebieten im Norden und Süden und der Adam-Opel-Straße im Osten sowie dem Kurt-Schumacher-Ring im Westen befinden sich Wohnquartiere. Diese werden durch die Darmstädter Straße in zwei Bereiche geteilt. Ihre Vegetationsanteile und Geschossflächenzahlen sind jedoch ähnlich. Insbesondere im Westen, Nordosten und Südosten treten Vegetationsanteile bis 50 % bei GFZ von bis 1,25 auf. Westlich der Friedrich-Engels-Straße und östlich der Treburer Straße tritt ein stärkerer Mix aus höheren Vegetationsanteilen (bis 75 %) bei niedrigeren GFZ (häufig höchstens 0,5) auf. Nördlich der Bernhard-Adelung-Straße geht der Vegetationsanteil zurück und beträgt teilweise nur noch höchstens 25 %. Auch der Bereich um das Gesundheitszentrum Rüsselsheim südlich der August-Bebel-Straße und der Campus Rüsselsheim der Hochschule Rhein-Main nördlich davon, sticht heraus durch höhere GFZ (bis 2) und teilweise geringere Vegetationsanteile von höchstens 25 %. Einen Ausgleich dazu schafft der Spielplatz August-Bebel-Straße und die vegetationsreichen Schrebergärten entlang der Schreberstraße.

Eine weitere recht einheitliche Bebauungsstruktur befindet sich eingegrenzt durch den Rüsselsheimer Ostpark, die Adam-Opel-Straße bzw. Walter-Flex-Straße sowie den Evreuxring im Süden und Friedhof am Waldweg im Norden. Der südliche Teil dieses Bereichs von Rüsselsheim ist geprägt durch Sport- und Bildungseinrichtungen mit einem Mix aus Flächen mit hohem Vegetationsanteil (bis zu 75 %) und geringer GFZ (höchstens 0,5) und Flächen mit hoher GFZ (bis 2) und geringem Vegetationsanteil (bis 25 %). Nördlich davon beginnen die Wohngebiete mit GFZ von größtenteils 1,25 und Vegetationsanteilen von höchstens 50 %. Ausnahmen bieten Gebäudekomplexe nördlich der Teufelseestraße mit einem Vegetationsanteil bis 75 %. Ab der Friedhofstraße ändert sich die Zusammensetzung aus Vegetationsanteil und Geschossflächenzahl nochmal, da sich der Vegetationsanteil auf bis zu 75 % erhöht. Der Friedhof am Wald weist einen Vegetationsanteil bis 100 % bei einer GFZ von höchstens 0,5 auf. Der hohe Vegetationsanteil zieht sich weiter durch die Siedlung östlich des Beinesgraben und Horlachgraben.

Auch in anderen Bereichen sind grüne Hotspots zu finden. In den Wohnbereichen nördlich der Stettiner Straße sind ebenfalls hohe Vegetationsanteile vorhanden. Einen grünen Hotspot mit einem Vegetationsanteil bis 100 % bildet der Spielplatz Berliner Viertel. Im Norden sind Parkanlagen und Sportflächen entlang des Mains zu finden, welche eine GFZ bis 0,5 und Vegetationsanteile zwischen bis zu 75 % und bis zu 100 % anzeigen.

Die meisten Wohngebiete sind, wie das beispielhaft beschriebene Quartier, eingegrenzt durch den Rüsselsheimer Ostpark, die Adam-Opel-Straße bzw. Walter-Flex-Straße sowie den Evreuxring im Süden und Friedhof am Waldweg im Norden, geprägt durch GFZ bis 0,5 bzw. bis 1,25. Infrastruktur der öffentlichen Versorgung, wie bspw. die Bildungskomplexe entlang der B 519, oder sehr hohe Wohngebäude wie an der Adam-Opel-Straße, weisen sogar GFZ bis 2 auf. Die Vegetationsanteile belaufen sich überwiegend auf bis 50 %. Nördlich der Bahngleise gibt es einige Orte, an denen der Anteil an Vegetation bis zu 75 % beträgt und südlich einige Stellen mit geringerem Anteil bis 25 %. Auch südlich des Hessenring dominieren Vegetationsanteile bis 75 %.

Direkt südlich der A 60 beginnt Königstädten, ein weiterer Stadtteil von Rüsselsheim am Main, und zwar mit einem Gewerbegebiet. Die GFZ variieren zwischen 1,25 bis zu höchstens 6,7. Diese Bereiche können zu den typischen Ungunsträumen gezählt werden, da die hohen GFZ nicht durch einen hohen Vegetationsanteil ausgeglichen werden. Der angrenzende Grünstreifen bildet den Übergang zu einer Wohnsiedlung. Das angrenzende Wohnviertel ist durchzogen

von einer typischen Struktur aus GFZ um die 1,25 und einem Vegetationsanteil von höchstens 50 %. Sie zieht sich mit einigen Ausnahmen durch ganz Königstädten. In den Randbereichen kommen häufig GFZ von höchstens 0,5 und Vegetationsanteile zwischen bis 50 % und 100 % vor. Das kann an der unmittelbaren Nähe zu landwirtschaftlich betriebenen Flächen und Wäldern liegen. Ähnlich steht es um den Friedhof Königstädten, den Beinesgraben, den alten Waldsee und den Spielplatz im Süden von Königstädten an den Parcours im Wald und die Spielplätze „am Wald“ und „Waldgartenstraße“ und „Spielplatz der katholischen Kirche“. Zentral befindet sich ein innerstädtischer Bereich, der teilweise von einem geringeren Vegetationsanteil bis 25 % geprägt ist.

Sehr ähnlich geprägt bezogen auf das Verhältnis des Vegetationsanteils zur Geschossflächenzahl ist Bauschheim. Das im Nordosten befindliche Gewerbegebiet ist größtenteils geprägt durch eine Geschossflächenzahl bis 2. Dabei ist der Vegetationsanteil sehr gering und beträgt höchstens 25 %. Auch diese Bereiche zählen also zu den Ungunsträumen. Der Großteil der Siedlungsfläche von Bauschheim ist geprägt durch GFZ bis 1,25 und einen Vegetationsanteil von höchstens 50 %. Einen höheren Vegetationsanteil zwischen bis zu 75 % weisen insbesondere die Grünflächen des Friedhofs, der Spielplätze „Brüsseler Straße“, an der Otto-Hahn-Schule, am Chattenring und Am Weinfass sowie die Sporthalle am Weinfass auf. Die an den Sportplatz und den Waldsee angrenzenden Flächen sind von Anteilen an Vegetation bis 100 % geprägt. Die Randbereiche sind häufig ebenfalls stärker begrünt bzw. weniger dicht bebaut. Im Innenstadtbereich insb. entlang der Rotensteinstraße, der Brunnenstraße und der südlichen Badener Straße sowie im Bereich der Kirche St. Michael übersteigen die Vegetationsanteile im Siedlungsbereich nicht die 25 %.

Die Vegetationsanteile in Haßloch sind insgesamt etwas höher als in Buschheim oder Königstädten. Das Wohnviertel südlich der B 486 bzw. Varkausstraße ist durchzogen von GFZ nicht höher als 1,25 und Vegetationsanteilen bis 50 % - also ähnlich wie in den meisten Bebauungsstrukturen in Buschheim und Königstädten. Ausnahmen bilden die Bereiche um die landwirtschaftlich genutzten Flächen im Süden entlang des Horlachgraben, den dort angelegten Spielplatz und Bewegungsparcours Horlachgraben, das Umfeld der Borngrabenschule, die Kleingartenanlage an der Straße „Im Apfelgarten“ und Bereiche entlang des Hessenring. Die Vegetationsanteile belaufen sich hier auf bis zu 75 %. Die Kindertagesstätte Sachsenweg, der Ostpark und angrenzende Bereiche, welche zum Schulkomplex gehören, weisen ebenso Vegetationsanteile bis 75 % auf. Dasselbe trifft auf die Siedlung um die Kleingärten und den Friedhof Am Alten Raunheimer Weg zu. Anders sieht es um den Bereich um die Tankstelle an der Kreuzung Hessenring/Varkausstraße aus. Hier ist der Vegetationsanteil mit höchstens 25 % geringer. Eine Ausnahme im vergleichsweise durchgrünten Haßloch stellt außerdem die westliche Feuerbachstraße dar. Dort befinden sich Gesundheitsversorgungs- und Einkaufsmöglichkeiten, welche in Gebäudekomplexen mit GFZ bis 1,25 und einem Vegetationsanteil von nicht mehr als 25 % untergebracht sind.

Allgemeine Planungs- und Maßnahmenhinweise

Integration grüner Infrastruktur: In Gebieten mit hoher GFZ, insbesondere dort, wo es an Vegetation mangelt und Verbindungen zu vegetationsdominierten Räumen ersichtlich werden, sollten Elemente der grünen Infrastruktur integriert werden. Dazu gehören begrünte Dächer, Stadtbäume, Parklets und Grünfassaden, um die Dichte der Bebauung zu kompensieren.

Dabei können insbesondere „wenig / gering“ klimaaktive Elemente wie Fassadenbegrünung / Grüne Wände in der subjektiven Wahrnehmung eine wichtige Rolle spielen.

Klimaanpassungsmaßnahmen: Die Karte kann in Klimaanpassungsstrategien einfließen, indem sie Gebiete identifiziert, in denen eine stärkere Vegetation die größten Auswirkungen auf das städtische Mikroklima haben kann, insbesondere in dicht bebauten Gebieten.

Strategische Planung für Wachstum: In Gebieten, in denen sowohl die GFZ als auch die Vegetationsbedeckung gering sind, besteht die Möglichkeit einer strategischen Entwicklung, die Pläne für eine stärkere Vegetation beinhaltet. Diese Gebiete könnten in einer Weise entwickelt werden, die eine nachhaltige Stadterweiterung unterstützt.

Minderung der städtischen Wärmeinsel: In Gebieten mit hoher GFZ und geringer Vegetationsbedeckung würden die Planungsempfehlungen Initiativen zur Verringerung der Auswirkungen der städtischen Wärmeinsel umfassen, wie z. B. die Schaffung schattiger Wege, die Erhöhung der Albedo-Oberflächen und die Verwendung von Materialien, die eine geringere Wärmeabsorptionsfähigkeit aufweisen.

Nachhaltige Regenwassermanagementsysteme: Zur Bewältigung von Regenwasser in Gebieten mit hoher GFZ können nachhaltige Entwässerungssysteme (SuDS) geplant werden, die Vegetation einbeziehen, um den Oberflächenabfluss zu reduzieren und die Wasserqualität zu verbessern.

Soziale Räume und Vernetzung: Die Planung sollte auch darauf abzielen, soziale Räume zu schaffen, die die Verbindung zwischen Gebieten mit hoher Vegetation und Wohn- oder Gewerbegebieten verbessern, um die Interaktion in der Gemeinschaft und die Zugänglichkeit zu Grünflächen zu fördern.

Gebiete mit geringer Vegetationsbedeckung: Die in wärmeren Farben (insbesondere Orange bis Pink) dargestellten Gebiete mit geringer Vegetationsbedeckung, aber unterschiedlicher GFZ, sollten gezielt für Initiativen zur Stadtbegrünung genutzt werden. Die Einführung von mehr Grünflächen in diesen Gebieten kann dazu beitragen, die Auswirkungen der Verdichtung abzumildern.

Gebiete mit hoher Vegetationsbedeckung: Sechsecke mit hoher Vegetationsbedeckung (erkennbar an den kühleren Farben, insbesondere Grün) deuten auf Gebiete hin, die potenziell gut für die Erhaltung der biologischen Vielfalt, die Verringerung der städtischen Wärmeinseleffekte und die Bereitstellung von Erholungsräumen geeignet sind. Diese Gebiete könnten in städtischen Plänen vorrangig erhalten oder aufgewertet werden.

Weiterführende Informationen:

- Online-Tool: stadtgrün im Klimawandel (Hessisches Landesamt für Naturschutz, Umwelt und Geologie – HALNUG)

  https://www.hlnug.de/themen/klimawandel-und-anpassung/projekte/klimprax-stadt-gruen/online-tool

5.3 Entwicklungsplanung

Seitens der Gemeinde wurden keine perspektivischen baulichen Entwicklungsplanungen oder Flächennutzungsänderungen zur Einbeziehung in die Analysen benannt.

6 Anhang

Blättner, B., Grewe, H.A., Janson, D., Holt, V., Nickl, J., Hannemann, L., 2023. Arbeitshilfe zur Entwicklung und Implementierung eines Hitzeaktionsplans für Kommunen. Public Health Zentrum Fulda.

Bormann, H. (2011): Sensitivity analysis of 18 different potential evapotranspiration models to observed climatic change at German climate stations. In: *Climatic Change* 104 (3-4), S. 729–753. DOI: 10.1007/s10584-010-9869-7.

Danish Wind Industry Association, 2003. The WInd Rose [Internetdokument]. Danish WInd Industry Association. URL http://drømstørre.dk/wp-content/wind/miller/wind-power%20web/en/tour/wres/rose.htm#:~:text=A%20wind%20rose%20gives%20you,the%20outermost%20circle%20in%20the (zuletzt besucht am 06.07.2023).

Deutscher Wetterdienst (DWD o.J. a): Bioklimakarte Deutschland [Internetdokument]. URL https://www.dwd.de/DE/leistungen/bioklimakarte/bioklimakarte.html (zuletzt besucht am 05.09.23).

Deutscher Wetterdienst (DWD o.J. b): Von der Messung der Lufttemperatur, Online-Quelle URL: https://www.dwd.de/DE/wetter/thema_des_tages/2020/9/14.html (zuletzt besucht am 11.08.2023)

Deutscher Wetterdienst (DWD o.J. c): Starkregen [Internetdokument]. URL https://www.dwd.de/DE/service/lexikon/begriffe/S/Starkregen.html (zuletzt besucht am 16.11.23)

Deutscher Wetterdienst (DWD o.J. d): Bioklimatische Gutachten [Internetdokument]. URL https://www.dwd.de/DE/leistungen/gutachtenbioklima/leistungssteckbriefbioklima.html (zuletzt besucht am 05.09.23).

Deutscher Wetterdienst (DWD o.J. e): Windrichtung [Internetdokument]. URL https://www.dwd.de/DE/service/lexikon/Functions/glossar.html?lv3=103182&lv2=102936 (zuletzt besucht am 16.11.23).

European Environment Agency, 2021. Wind - mean wind speed [Internetdokument]. European Environment Agency. URL https://www.eea.europa.eu/publications/europes-changing-climate-hazards-1/wind/wind-mean-wind-speed (zuletzt besucht am 06.07.23).

Gräff, H.-J., Salzer, J., Loem, O., Michali, S., Haupter, B., Peters, L., Pennekamp, S., 2018. Integriertes Klimaschutz- und Klimaanpassungskonzept für die Kreisstadt Siegburg - Endbericht.

Global Wind Atlas, o. J. Datasets [Internetdokument]. URL https://globalwindatlas.info/en/about/dataset (zuletzt besucht am 22.02.2024).

Heidt, V., Neef, M. 2008: Benefits of Urban Green Space for Improving Urban Climate. In: Carreiro, M.M., Song, YC., Wu, J. (eds) Ecology, Planning, and Management of Urban Forests. Springer, New York, NY.

Hessisches Ministerium für Umwelt, ländlichen Raum und Verbraucherschutz, 2005. Das Hessische Ried - zwischen Vernässung und Trockenheit: eine komplexe wasserwirtschaftliche Problematik.

Hessisches Statistisches Landesamt, 2023. Die Bevölkerung in Hessen am 31.12.2022 nach Alter, Geschlecht und Staatsangehörigkeit (bis zur Gemeindeebene).

Hupfer P. und Kuttler W. (Hrsg.) (2015): Witterung und Klima, 11. Auflage, Vieweg und Teubner Verlag

Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) (2023): Climate Change 2021 – The Physical Science Basis: Working Group I Contribution to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge: Cambridge University Press.

Kaspar, F.; Müller-Westermeier, G.; Penda, E.; Mächel, H.; Zimmermann, K.; Kaiser-Weiss, A.; Deutschländer, T. (2013): Monitoring of climate change in Germany – data, products and services of Germany's National Climate Data Centre. In: Adv. Sci. Res. 10 (1), S. 99–106. DOI: 10.5194/asr-10-99-2013.

Katzschner, L., Kupski, S., 2019. Bedeutung der Kaltluft und Ventilation in Städten, in: Warnsignal Klima: Die Städte. S. 48–52.

Kazmierczak, A., 2022. Auswirkungen klimabedingter Gefahren auf Gesundheit und Wohlbefinden vulnerabler Gruppen in Europa. https://doi.org/10.25646/10394 (zuletzt besucht am 16.11.23)

Lohr, B., Bernard, S., Diefenbach, P., 2020. Sozialdatenmonitor 2020 - Teil 1 - Bevölkerung. Kreis Groß-Gerau.

Meynen, E., Schmithüsen, J. (Eds.), 1962. Handbuch der naturräumlichen Gliederung Deutschlands: unter Mitwirkung des Zentralausschusses für deutsche Landeskunde.

Neil N. Davis, Jake Badger, Andrea N. Hahmann, Brian O. Hansen, Niels G. Mortensen, Mark Kelly, Xiaoli G. Larsén, Bjarke T. Olsen, Rogier Floors, Gil Lizcano, Pau Casso, Oriol Lacave, Albert Bosch, Ides Bauwens, Oliver James Knight, Albertine Potter van Loon, Rachel Fox, Tigran Parvanyan, Søren Bo Krohn Hansen, Duncan Heathfield, Marko Onninen, Ray Drummond, 2023. The Global Wind Atlas: A high-resolution dataset of climatologies and associated web-based application. Bulletin of the American Meteorological Society E1507–E1525.

Richter, Gert, 1991. Deutschland - Porträt einer Nation. Bd. 8: Bayern, Baden-Württemberg, Saarland, 3. Auflage Bertelsmann-Lexikothek-Verlag, Gütersloh.

Schoierer, J., Lehmann, H., 2023. Klimawandel - Hitze - Kindergesundheit. Pflegezeitschrift 76, S. 22–25.

Sedlmeier, K., Tinz, B., 2023. Wind in der Stadt. promet 106, S. 39–49. https://doi.org/0.5676/DWD_pub/promet_106_04 (zuletzt besucht am 16.11.23).

Ssymank, A., 1994. Neue Anforderungen im europäischen Naturschutz: Das Schutzgebietssystem Natura 2000 und die FFH-Richtlinie der EU. Natur und Landschaft 69, S. 395–406.

Topographic Map, 2023. Topographic Map [Internetdokument]. URL https://de-de.topographic-map.com/ (zuletzt besucht am 16.11.23).

Vallis, G.K. (2006): Atmospheric and oceanic fluid dynamics: fundamentals and large-scale circulation. Cambridge University Press, Cambridge.

Wöhl, C, Blättner, B., Reisacher, D., et al., 2020. Hitzeextreme in der Stadt. Prävention und Gesundheitsförderung 15, S. 102–106.

Abbildung 1: Darstellung der „Klimatischen Gliederung Deutschlands“ nach ausgewerteten Rasterdaten des DWD (o.J.). Die Gemeindegrenzen des Kreises Groß-Gerau sind eingezeichnet und liegen überwiegend im submaritimen sowie partiell im subkontinentalen Bereich. 6

Abbildung 2: Einstufung des DWD (Auszug aus der Bioklimakarte) hinsichtlich der thermischen Beanspruchung der Bevölkerung, unterteilt in Wärmebelastung und Kältereiz. Der Kreis Groß-Gerau liegt in einer Region, in der die Wärmebelastung deutlich dominiert und „häufig“ auftritt, Kältereize eher „selten“ bis „gelegentlich“. Zum Vergleich wurden zusätzlich andere deutsche Großstädte in dem Diagramm ergänzt. 6

Abbildung 3: Screenshot der aktuell verfügbaren DWD-Messstationen des DWD für die stündliche Messung der Lufttemperatur 7

Abbildung 4: Darstellung des Städtischen Wärmeinseleffekts – „bodennahe nächtliche Lufttemperatur“ für die Gemeinde. Die Gesamtkarte des Kreises ist in der Stadtklimaanalyse Kreis Groß-Gerau zu finden 10

Abbildung 5: Diagramm mittlere Windgeschwindigkeit pro Jahr dargestellt auf der administrativen Fläche von Rüsselsheim am Main (links) und des Landkreises Groß-Gerau (rechts oben) in 10 m Höhe über Grund 19

Abbildung 6: Windrose zur mittleren Anströmungsrichtung pro Jahr in 100 m Höhe über Grund für Rüsselsheim am Main 20

Abbildung 7: Streudiagramm durchschnittliche Windgeschwindigkeit pro Monat und Stunde für Rüsselsheim am Main mit 1 = 5,4 m/s in 100 m Höhe über Grund 20

Abbildung 8: Darstellung des Kaltluftvolumenstroms und der Oberflächentemperatur für den Siedlungsraum der Gemeinde. Analysekarten zur Kaltluftentstehung und -transport sowie der Oberflächentemperatur sind in der Stadtklimaanalyse Kreis Groß-Gerau zu finden. 22

Abbildung 9: Darstellung des Vegetationsanteils zur Geschossflächenzahl für den Siedlungsraum der Gemeinde. Analysekarten zur Vegetationserfassung, der Baumassenvolumendichte oder der baulich-räumlichen Offenheit sind in der Stadtklimaanalyse Kreis Groß-Gerau zu finden. 31

Tabelle 1: Übersicht Rüsselsheim am Main - die Tabelle beinhaltet die temperaturbezogenen klimatischen Entwicklungen für einen Zeitraum von 200 Jahren von 1901 bis 2100. Hierdurch entsteht ein umfassendes Bild, sowohl der historisch gemessenen Veränderungen des Klimas als auch der – auf historischen Werten aufbauenden - Klimaprojektionen. 8

Tabelle 2: Auswertung unterschiedlicher niederschlagsbezogener Parameter für historische und projizierte Klimadaten im langjährigen Mittel. 15

Stadt Rüsselsheim a.M.

Erstellung einer Starkregengefahrenkarte

Erläuterungsbericht

PROJEKT-NR.: 6039
STAND: 11 / 2025

[6039_SRGK_RÜSSELSHEIM_BERICHT]

Gefördert durch:

HESSEN
Hessisches Ministerium für Umwelt, Klimaschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz

Klimabildung für nachhaltige Entwicklung in Hessen

Durchgeführt von:

Brandt Gerdes Sitzmann Wasserwirtschaft GmbH
Pfungstädter Straße 20 | D-64297 Darmstadt
Fon: +49 (0)6151/9453-0 | Fax: +49 (0)6151/9453-80
bgs-mail@bgswasser.de

Auftraggeber:	Stadt Rüsselsheim a.M. Marktplatz 4 65428 Rüsselsheim am Main
Projektleiter/in:	Herr Adam Frau Schardt
Angebot:	Projekt-Nr. 6039 vom 23.07.2024 Vergabe-Nr. 59/2024
Auftrag:	vom 25.09.2024
Aufgestellt:	Brandt Gerdes Sitzmann Wasserwirtschaft GmbH Pfungstädter Straße 20 64297 Darmstadt

Darmstadt, 21.11.2025

gez. i.A. Dipl.-Ing. Ralf Rausch

gez. Dr.-Ing. Thomas Kraus

INHALT

1 ALLGEMEINES 1
1.1 Veranlassung 1
1.2 Projektgebiet 2
1.3 Verwendete Unterlagen 3
1.4 Hinweise zur Methodik 4
2 DATENGRUNDLAGE 5
2.1 Topografie und Kataster 5
2.2 Kanalnetzdaten 6
2.3 Gewässernetz 7
2.4 Hydraulische Strukturen 8
2.5 Rauheiten und Landnutzung 9
2.6 Böden 11
2.7 Maßgebender Bemessungsniederschlag (MR 100a) 12
2.8 Räumliche Verteilung der Niederschlagsbelastung 13
2.9 Abflussbildung 14
2.10 Niederschlagsereignisse für den Modellnachweis (RADOLAN) 16
3 MODELLAUFBAU 17
3.1 Abgrenzung Modellgebiet 17
3.2 Gitternetz 18
3.2.1 Abbildung im Gitternetz 19
3.2.2 Abbildung im Gitternetz: Beispiel Auslauf aus dem Kanalnetz 19
3.2.3 Abbildung im Gitternetz: Beispiel durchflussverhindernde Strukturen 20
3.2.4 Abbildung im Gitternetz: Beispiel Schacht Kopplung 21
4 VERWENDETE SIMULATIONSSOFTWARE 22
5 GEFÄHRDUNGSANALYSE 23
5.1 Darstellung der Berechnungsergebnisse 23
5.2 Plausibilisierung durch Ortsbegehung und Erfahrungswerte 24

5.3 Modellnachweis mit RADOLAN-Ereignissen 24
5.3.1 RADOLAN-Ereignis am 06.09.2022 („Hagel-Ereignis“) 24
5.3.2 RADOLAN-Ereignis am 16.08.2023 26
5.4 Plausibilisierung durch Prüfung der Volumenerhaltung 27
5.5 Ergebnisse der Gefährdungsanalyse 28
6 RISIKOANALYSE 30
6.1 Schadenspotenzial 30
6.2 Überflutungsgefährdung 31
6.2.1 Überflutungsgefährdung bei Gebäuden 31
6.2.2 Überflutungsgefährdung bei Verkehrsflächen 32
6.3 Überflutungsrisiko 33
6.3.1 Risikoeinstufung Sonderfall Rathaus 33
6.3.2 Risikoeinstufung Sonderfall Tiefgaragen 34
6.3.3 Risikoeinstufung Sonderfall kritische Infrastruktur 34
6.3.4 Risikoeinstufung Sonderfall Unterführungen 34
6.4 Risikosteckbriefe 35
7 KONZEPTIONELLE MAßNAHMENENTWICKLUNG 36
7.1 Allgemeine Hinweise 36
7.2 Maßnahmenvorschläge 37
7.2.1 Grundsätzlich 37
7.2.2 Vorschlag zu Unterführungen 38
7.2.3 Einsatzplan für ein Überflutungsszenario 38
7.2.4 Vorschlag zum Kreuzungsbereich 39

ABBILDUNGEN

Abbildung 1: Übersicht Projektgebiet Stadt Rüsselsheim (Kartenbild: OpenStreetMap) 2
Abbildung 2: Projektgebiet mit Katasterdarstellung 5
Abbildung 3: Projektgebiet mit Kanalnetz (Mischwasser und Regenwasser) (Kartenbild: basemap.de) 6
Abbildung 4: Projektgebiet mit überörtlichem Gewässernetz (Quelle: HLNUG WRRL-Viewer) 7
Abbildung 5: Übersicht hydraulische Strukturen (Kartenbild: basemap.de) 8
Abbildung 6: Landnutzung im Berechnungsnetz 10
Abbildung 7: Vorherrschende Böden im Projektgebiet (Quelle: BÜK 1000 /U13/) 11
Abbildung 8: KOSTRA-Kacheln aus /U9/ (Kartenbild: basemap.de) 12
Abbildung 9: Projektübersicht zur Gebietsüberregnung 13
Abbildung 10: Überlasteter Straßeneinlauf 14
Abbildung 11: Projektübersicht mit mittleren Abflussbeiwerten für den Modellregen Euler II, 60min, 100a 15
Abbildung 12: Projektübersicht mit Effektivniederschlagshöhen [mm] für den Modellregen Euler II, 60min, 100a 15
Abbildung 13: Eckdaten und Räumliche Verteilung der RADOLAN-Ereignisse 16
Abbildung 14: Übersicht Projektgebiet im DGM 1 17
Abbildung 15: Gitternetzmodell innerhalb der Modellgrenze (Übersicht und Detail) 18
Abbildung 16: Beispiel Abbildung im Gitternetz 19
Abbildung 17: Beispiel Abbildung Auslauf aus dem Kanalnetz 19
Abbildung 18: Beispiel Mauer zur Durchflussverhinderung 20
Abbildung 19: Beispiel Abbildung Kanalschacht mit Schachtüberstau im Gitternetz 21
Abbildung 20: Legenden der Ergebnisse in den Flächenplänen 23
Abbildung 21: Bereits vorhandene einfache Objektschutzmaßnahmen 24
Abbildung 22: Beobachtungen und Berechnungsergebnis zum RADOLAN-Ereignis am 06.09.2022 25
Abbildung 23: Beobachtungen und Berechnungsergebnis zum RADOLAN-Ereignis am 16.08.2023 26
Abbildung 24: Volumenfehler in % je Zeitschritt bei der Simulation des Szenario 100a 27
Abbildung 25: Bauschheim mit DGM1 28
Abbildung 26: Ausschnitte Gewerbegebiet Hasengrund mit DGM1 29
Abbildung 27: Ausschnitt Gewerbegebiet Hasengrund bei Extremereignis 90mm/h (Plan 8.4) 29
Abbildung 28: Gefährdung bei Gebäuden 31

Abbildung 29: Beispiel: Darstellung der Überflutungsgefahr bei Verkehrsflächen (innerstädtisch) 32
Abbildung 30: Rathaus: Ausschnitt aus Plan 2R.1 und Foto 33
Abbildung 31: Beispiel Rettungsweg bei Überflutung 38
Abbildung 32: Kreuzungsbereich Berechnungsergebnis 100a und Darstellung DGM 39
Abbildung 33: Kreuzungsbereich Foto 39
Abbildung 34: Kreuzung im DGM und mit Geländeschnitten 40
Abbildung 35: Verfügbare Fläche für Retention 41
Abbildung 36: Beispiel: Durchlass und Retentionsfläche 41

TABELLEN

Tabelle 1: Rauheiten nach Materialbelegung 10
Tabelle 2: Erst-Einschätzung des Schadenspotentials nach übergeordneter Gebäudefunktion in Rüsselsheim 30
Tabelle 3: Einstufung der Überflutungsgefahr bei Gebäuden für das Szenario 100-jährlich 31
Tabelle 4: Einstufung der Überflutungsgefahr bei Verkehrsflächen (innerstädtisch) 32
Tabelle 5: Bewertungsmatrix Überflutungsrisiko der Gebäude für das Szenario 100-jährlich 33
Tabelle 6: Tabelle Risikosteckbriefe 35

ANHANG

Anhang 1: Modellregen
Anhang 2: Vorstellung bei der UWB in Groß-Gerau am 09.09.2025
Anhang 3: Öffentliche Informationsveranstaltung am 30.09.2025

PLANVERZEICHNIS (digital bereitgestellt)

Pläne 01 bis 08 im Maßstab 1:2.500

01	100a (Darstellung mit Kanalauslastungen) (auch gedruckt)
02	100a (Darstellung ohne Kanalauslastungen)
02R	100a Risikobewertung nur öffentliche Gebäude
02RS	100a Risikobewertung alle Gebäude und Straßenbewertung (auch gedruckt)
03	100a (Darstellung ohne Kanalauslastungen) mit Luftbild
04	30a (Darstellung mit Kanalauslastungen)
05	30a (Darstellung ohne Kanalauslastungen)
06	RADOLAN 06092022 (Darstellung ohne Kanalauslastungen)
07	RADOLAN 16082023 (Darstellung ohne Kanalauslastungen)
08	90mmh (Darstellung ohne Kanalauslastungen)
09	100a (Darstellung ohne Kanalauslastungen) für Infoveranstaltung (Grundlage: basemap) M 1:3.500 (auch gedruckt)

VERZEICHNIS WEITERER ANLAGEN (digital bereitgestellt)

Heft 6039_SRGK_Rüsselsheim_Risikosteckbriefe.pdf (auch gedruckt)

GeoTIFF (maximale Wassertiefen) (zur Verwendung z.B. in QGIS)

Szenario 100a: h_100a.tif

Filme (Überflutungstiefenanimationen)

Szenario_030a.mp4

Szenario_100a_5h.mp4

Szenario_100a_Ausschnitt_5h.mp4

Szenario_Extrem_90mmh.mp4

Szenario_Extrem_90mmh_Ausschnitt.mp4

Szenario_RADOLAN_2022.mp4

Szenario_RADOLAN_2023.mp4

1 ALLGEMEINES

1.1 Veranlassung

Seit vielen Jahren nehmen in Deutschland lokale Unwetter mit Starkregen infolge des Klimawandels zu. Vor diesem Hintergrund kam die Stadt Rüsselsheim zu dem Schluss, Kenntnisse über die Gefahren durch Sturzfluten auf ihrem Gebiet zu gewinnen und wirksame Maßnahmen gegen derartige Ereignisse anzugehen. Die Stadt möchte sich dieser Herausforderung stellen und nach geeigneten Lösungen suchen, um die Auswirkungen lokaler Starkregenereignisse zu verhindern oder zumindest abzumildern.

Somit wurde im April 2023 bei der Wirtschafts- und Infrastrukturbank Hessen ein Antrag zur Förderung der Erstellung einer Starkregenanalyse mit Erstellung einer Starkregengefahrenkarte gestellt. Beachtet wurde dabei die Richtlinie des Landes Hessen zur Förderung von kommunalen Klimaschutz- und Klimaanpassungsprojekten sowie von kommunalen Informationsinitiativen.

Nach Eingang das Bewilligungsbescheides im September 2023, erfolgte im Jahr 2024 die Ausschreibung der Maßnahme zur Erstellung einer Simulation und Analyse Abflusswege bei Starkniederschlägen – Ingenieurleistungen - für das gesamte Stadtgebiet Rüsselsheim. Im September 2024 erfolgte die Beauftragung an die Brandt Gerdes Sitzmann Wasserwirtschaft GmbH (BGS) mit Sitz in Darmstadt.

1.2 Projektgebiet

Die Stadt Rüsselsheim liegt im Rhein-Main-Gebiet direkt am Main, unweit der Mündung in den Rhein und gehört zum Landkreis Groß-Gerau. Rüsselsheim grenzt im Osten an Raunheim und im Westen an Bischofsheim. Im Norden verläuft der Main und bildet gleichzeitig die Stadtgrenze. Die Stadt besteht aus den Stadteilen Haßloch, Königstädten und Bauschheim. Rüsselsheim hat rd. 66.000 Einwohner und eine Gemarkungsfläche von rd. 58 km².

Das Stadtgebiet ist topografisch flach, eine eindeutige Entwässerungsrichtung ist kaum erkennbar. Die kanalisierten Siedlungsgebiete entwässern überwiegend zur Zentralkläranlage Rüsselsheim/Raunheim und die Ortslage Bauschheim zur Kläranlage Bauschheim (zusammen mit Astheim). Beide Kläranlagen werden vom Abwasserverband Rüsselsheim/Raunheim betrieben, wie auch die Sonderbauwerke der Kanalisation.

Das tatsächliche Projektgebiet ist in der Übersicht dargestellt. Hierbei sind große Waldflächen der Gemarkung Rüsselsheim östlich der Autobahn unberücksichtigt. Innerhalb der Modellgrenze beträgt die Gesamtfläche rd. 44,3 km².

Abbildung 1: Übersicht Projektgebiet Stadt Rüsselsheim (Kartenbild: OpenStreetMap)

1.3 Verwendete Unterlagen

/U1/ Kanaldaten im Format xml und dwg
Stadt Rüsselsheim am Main, Rüsselsheim, 20.11.2020

/U2/ Digitale Bauwerksdokumentation Sonderbauwerke
Stadt Rüsselsheim am Main, Rüsselsheim, 20.11.2020

/U3/ Generelle Entwässerungsplanung für die Stadt Rüsselsheim (GEP), BGS Wasser, 09/2024

/U4/ Liegenschaftskataster (ALKIS-Daten),
bereitgestellt durch die Stadt Rüsselsheim im Format xml, Stand 12/2020

/U5/ DWA Merkblatt-M 119 „Risikomanagement in der kommunale Überflutungsvorsorge für Entwässerungssysteme bei Starkregen“, November 2016

/U6/ DWA Arbeitsblatt A 118 „Bewertung der hydraulischen Leistungsfähigkeit von Entwässerungssystemen, Januar 2024

/U7/ Digitales Geländemodell (DGM1) https://gds.hessen.de/, download, Stand 10/2020 und 04/2024

/U8/ Hinweise zur Erstellung von Starkregengefahrenkarten in Hessen, Projekt KLIMPRAX, Juni 2021

/U9/ Leitfaden Kommunales Starkregenrisikomanagement in Baden-Württemberg, Landesamt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg, Dezember 2016

/U10/ KOSTRA-DWD 2020, Starkniederschlagshöhen, Deutscher Wetterdienst, Dez. 2022

/U11/ DWD RADOLAN-Daten

/U12/ LAWA Starkregenportal

/U13/ Bodenübersichtskarte der Bundesrepublik Deutschland im Maßstab 1 : 1 000 000 (BÜK 1000), Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe, 2013

/U14/ Bund-/Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA), LAWA-Strategie für ein effektives Starkregenrisikomanagement, 2018

1.4 Hinweise zur Methodik

Für das Starkregenvorsorgekonzept erfolgte die Gefahrenermittlung und Risikobewertung für das Szenario „Wild abfließendes Wasser“ (Sturzflut) anhand eines 2D-Strömungsmodells. Für die Berechnungen wurde ein „realistisches Worst-Case“-Szenario angestrebt, in welchem den nachstehenden hydrologischen Grunderfahrungen Rechnung getragen werden soll:

- Abflussbildung und Abflusskonzentration werden in kleinen Einzugsgebieten nicht von denselben Prozessen dominiert wie in großen Gebieten. Daher ist die Starkregenanalyse von der Betrachtung von Flusshochwasser und deren länger andauernden Überflutungen zu unterscheiden.
- In kleinen Einzugsgebieten dominieren konvektive Starkniederschläge, die den Abfluss rasch zu Höchstwerten anschwellen lassen, woraus in Folge mit schnellem Oberflächenabfluss zu rechnen ist.

Aus diesem Grund standen bei den Berechnungen Ereignisse mit kurzer Dauer und hohen Intensitäten im Vordergrund. Um die angesetzten Bedingungen hinsichtlich der räumlichen Überregnung in einem realistischen Rahmen zu halten, soll die Größe der zu maßgebenden beregnenden Teileinzugsgebiete auf ca. 5 km² begrenzt werden. Dies spiegelt die Erfahrungen aus Starkregenereignissen wider, die üblicherweise nur kleinräumig auftreten.

Zur Berücksichtigung der Wirkung der Kanalisation wurde für die hier durchgeführten Berechnungen eine vollständig bidirektionale Kopplung von Oberflächen- und Kanalnetzabfluss angesetzt.

Die Berechnungsergebnisse wurden zur Validierung den verschiedenen Akteuren innerhalb der Stadt Rüsselsheim zum Abgleich mit Beobachtungen und Erfahrungen bei vergangenen Ereignissen vorgelegt und gemeinsam besprochen.

Modellerstellung Oberflächenmodell

Anders als bei Flussgebietsmodellen zur Betrachtung von Hochwasserereignissen, findet das Hauptabflussgeschehen bei Starkregenberechnungen in der Fläche statt. Der effektive Niederschlag wird flächenhaft in das hydronumerische 2D-Modell gegeben, sodass die Abflusskonzentration während der Simulation stattfindet. Daraus resultieren besonders zu Simulationsbeginn sehr geringe Wassertiefen und sehr geringe Fließgeschwindigkeiten, die nur in einem hochaufgelösten Gitternetz numerisch korrekt berechnet werden können. Zusätzlich gibt es eine große Anzahl zu berücksichtigende, abflusslenkende Strukturen.

Modellerstellung Kanalnetzmodell

Das Kanalnetz wurde vollständig erfasst und bidirektional mit dem Oberflächenmodell gekoppelt. Die Abflussbildung im Bereich der kanalisierten Gebiete erfolgt im Kanalnetzmodell. Dabei entwässern die Dachflächen der Gebäude „rohrgebunden“ an das Kanalnetz, während auf den Straßen- und Freiflächen Oberflächenabflüsse stattfinden, die unter der Vorgabe von Entwässerungsleistungen der Einläufe anteilig in den Kanal gelangen können.

Modellerstellung bidirektionale 1D/2D-Kopplung

Basis für die gekoppelte Oberflächenabfluss-Kanalnetz-Modellierung sind das aufbereitete Modell für die Sturzflutberechnungen sowie ein vollständiges 1D-Kanalnetz-Berechnungsmodell. Dabei werden alle maßgebenden hydraulischen Strukturen (Verrohrungen, Unterführungen, Einläufe und Ausläufe aus dem Kanalnetz) im Rahmen von Übergangsbedingungen im Modell abgebildet. Für die Interaktion zwischen dem Oberflächen- und dem Kanalnetzmodell werden diese mit Hilfe von entsprechenden Polygonen definiert, an denen das Wasser gefasst bzw. aufgeschlagen wird.

2 DATENGRUNDLAGE

2.1 Topografie und Kataster

Zur Durchführung der 2D-Strömungsberechnungen müssen die Gebietsdaten in ein 3D-Berechnungsnetz zu überführt werden. Grundlage hierfür bildeten zunächst das Digitale Geländemodell (DGM1) sowie die Gebäudeumrisse und Grenzen der Flächennutzung aus /U4/. Aus den Katasterdaten wurden alle Elemente mit den Attributen Straße, Wege, und Flurstücke als Bruchkanten in das 3D Modell übernommen, um die urbanen Strukturen im Gitternetz zu erfassen.

Abbildung 2: Projektgebiet mit Katasterdarstellung

Hinweis: Das Gelände der Fa. Opel (gesteift dargestellt) wurde in den Analysen nicht beachtet.

2.2 Kanalnetzdaten

Kanalnetzberechnungen haben zunächst zum Ziel, die hydraulische Leistungsfähigkeit festzustellen und hydraulische Engpässe zu erkennen. Damit wird gemäß den gültigen Normen und Empfehlungen der überstaufreie Betrieb des unterirdischen Entwässerungsnetzes für den Belastungsbereich „Bemessungsregen“ sichergestellt.

Im Rahmen der Sturzflutberechnungen wird die Abflusssituation auf der Oberfläche in Verbindung mit der Leistungsfähigkeit der Kanalisation gebracht. Vor diesem Hintergrund wird auf Basis eines vollständig gekoppelten Oberflächenabfluss-/Kanalnetzmodells für Rüsselsheim ermittelt, wie sich die Überflutungssituation bei Berücksichtigung des Kanalnetzes darstellt.

Von der Stadt Rüsselsheim wurden die Daten des kompletten Kanalnetzes /U1/ zur Verfügung gestellt. Für die Abbildung des Kanalnetzes, der Bauwerke und der kanalnetzbezogenen, abflusswirksamen Einzugsgebietsfläche wurden die Daten des GEP der Stadt Rüsselsheim /U3/ übernommen. Damit wurden im vorliegenden Projekt berücksichtigt:

- Anzahl Kanalhaltungen: rd. 7.330
- Gesamtlänge Kanalnetz: rd. 278 km
- Gesamtvolumen Kanalnetz: rd. 69.000 m³
- Gesamte erfasste, kanalisierte Einzugsgebietsfläche: rd. 1.680 ha
- Anzahl der Sonderbauwerke: 47

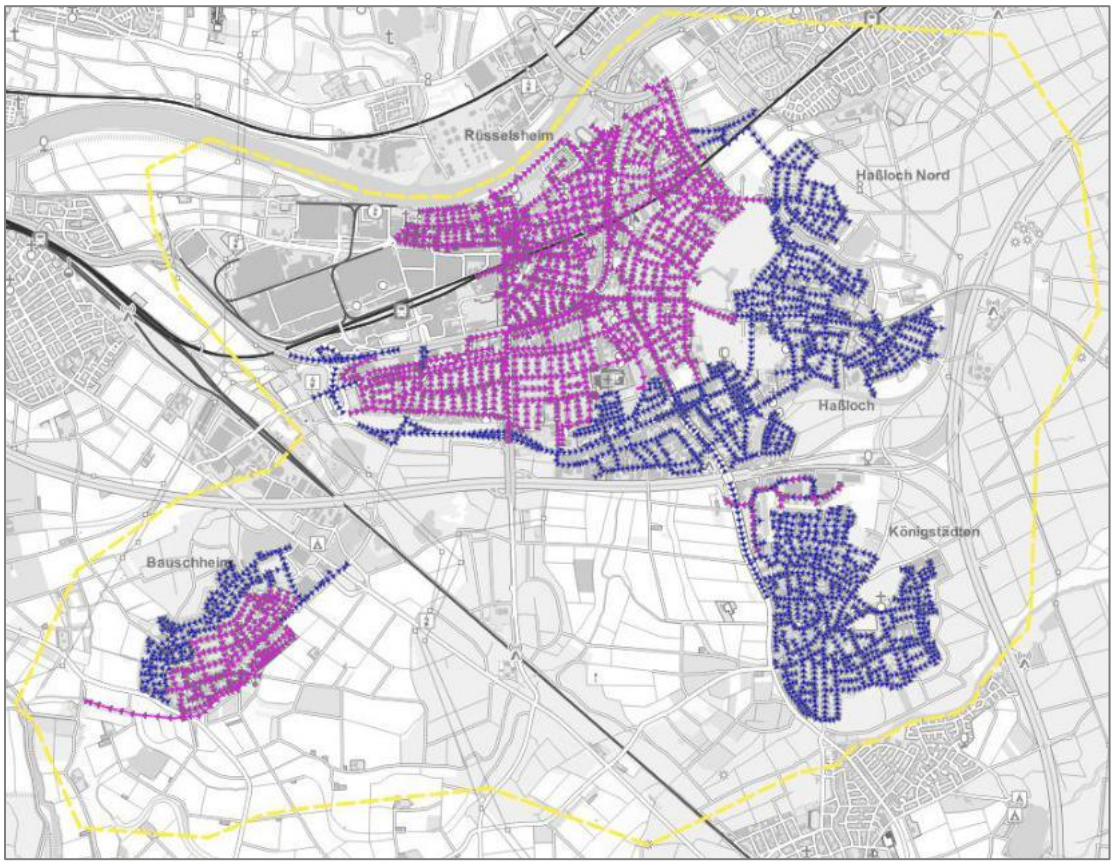


Abbildung 3: Projektgebiet mit Kanalnetz (Mischwasser und Regenwasser) (Kartenbild: basemap.de)

2.3 Gewässernetz

Innerhalb des Projektgebietes gibt es keine Fließgewässer. Das Gebiet ist historisch geprägt von Entwässerungsgräben außerhalb der besiedelten Bereiche und einem Hauptarm des Altmains. Die sogenannten Horlache-Becken bilden einen Verbund von mehr oder weniger stehenden Gewässern, die miteinander verrohrt verbunden sind und in der Karte als Raunheim-Ginsheimer Flutgraben bezeichnet sind. Dort hinein entwässern die Regenwassernetze der Trennsysteme von Königstädten und Haßloch. Westlich von Bauschheim verläuft der im Zuge der Siedlungserweiterungen neu modellierte Keesgraben, der in den Beinesgraben mündet der weiter zum HW-Pumpwerk in den Schwarzbach führt. Hier hinein entwässern die Regenwasserkanäle von Bauschheim sowie die Mischwasserentlastungsanlage vom Klärwerk Bauschheim. Der Main bildet das Hauptgewässer für die Entwässerung des Mischwassersystems der Stadt Rüsselsheim.

Die Starkregenanalysen erfolgten unabhängig von Hochwasserabflüssen im Main.

Die Gräben und Gewässerabschnitte wurden zunächst nicht aufbereitet, sondern lediglich in der im DGM erfassten Detailschärfe unter Sicherstellung der hydraulischen Durchgängigkeit in das Modell übernommen. Gewässerabschnitte innerhalb der Ortslagen sowie an den urbanen Rändern, die für die Aussagen der Starkregenbetrachtung relevant sind, wurden mittels aus dem DGM1 abzuleitender Bruchkanten in der erforderlichen Detaillierung in das Berechnungsmodell übernommen. Die Analyse der Berechnungsergebnisse zeigte, dass damit kein für die zu erwartende Aussage ungünstiger Zustand abgebildet wird.

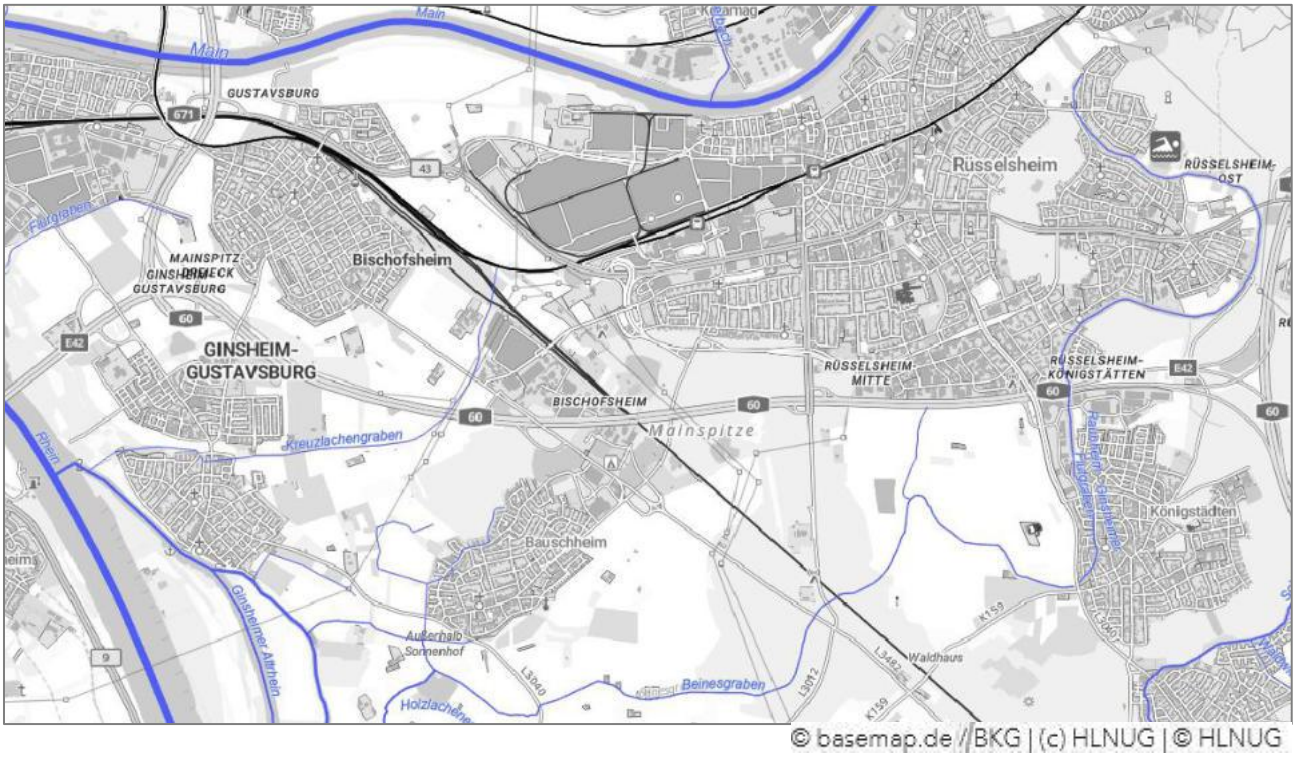


Abbildung 4: Projektgebiet mit überörtlichem Gewässernetz (Quelle: HLNUG WRRL-Viewer)

2.4 Hydraulische Strukturen

Unter dem Sammelbegriff „Hydraulische Strukturen“ werden sämtliche Elemente zusammengefasst, die für die Durchgängigkeit der Fließvorgänge im Modell erfasst werden müssen.

Kanalbauwerke (Regenüberlaufbauwerke und Rückhaltungen im Kanal) wurden im Rahmen der Kanalnetzdaten übernommen und im Kanalnetzmodell aufbereitet. An den jeweiligen Ausläufen in die Gewässer wurden im gekoppelten Modell Schnittstellen mit Übergangsbedingungen eingetragen, um die Einleit- und Entlastungswassermengen an den richtigen Punkten im Oberflächenmodell aufzunehmen. Die Gewässerverrohrungen, vornehmlich im Verlauf der Horlache-Becken, wurden im Rahmen der Gitternetzerstellung integriert.

Damit wurden im vorliegenden Projekt berücksichtigt und im Modell abgebildet:

- Anzahl Entlastungsbauwerke im Mischwasser-Kanalsystem: 4
- Ausläufe aus dem Kanalnetz in das Oberflächenmodell: 44 ( )
- Durchlässe mit Ein- und Auslaufbedingung: 18 ( )

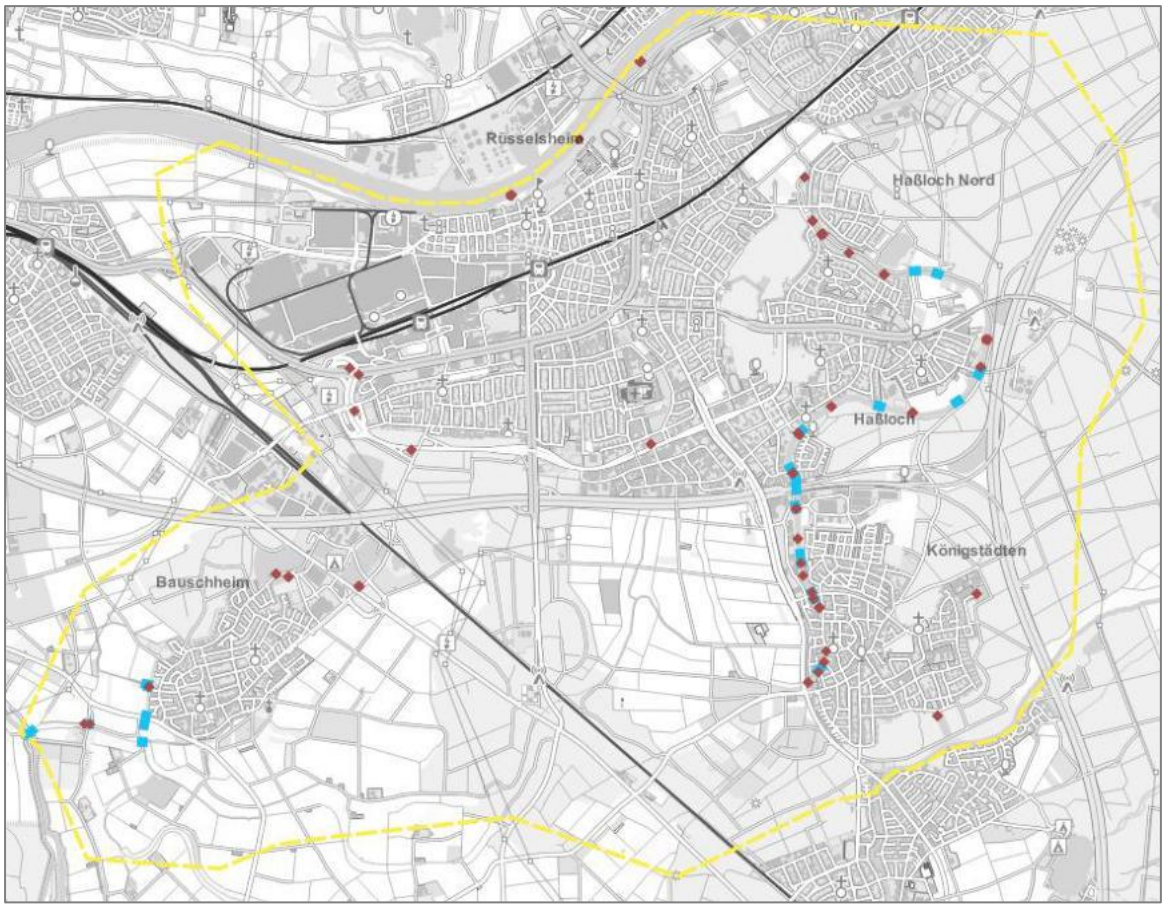


Abbildung 5: Übersicht hydraulische Strukturen (Kartenbild: basemap.de)

2.5 Rauheiten und Landnutzung

Bei 2D-Strömungsberechnungen werden zur Berücksichtigung des aus der Oberflächenbeschaffenheit resultierenden Fließwiderstands von der Art der Flächennutzung abhängige („materialabhängige“) Rauheitswerte angesetzt.

Bei der Berechnung von wild abfließendem Wasser liegen die Wassertiefen oftmals, vor allem zu Ereignisbeginn, in der Größenordnung der Unregelmäßigkeiten der Geländeoberfläche. In strömungsmechanischem Sinne wirkt Letztere dann nicht mehr (nur) als Rauheit, sondern vor allem als Geometrie. Um diesen zusätzlichen Strömungswiderstand zu erfassen, wurde neben der Materialabhängigkeit eine Wassertiefenabhängigkeit der Rauheitswerte eingeführt: Für jedes Material werden eine untere Wassertiefe wt, bis zu deren Erreichen ein unterer (rauerer) Rauheitswert, und eine obere Wassertiefe wt2, ab deren Erreichen ein oberer (glatterer) Rauheitswert gilt, definiert. Liegt die Wassertiefe zwischen den beiden Grenzwerten wt und wt2, wird der der zugehörige Rauheitswert im Zuge der Berechnungen durch lineare Interpolation ermittelt.

Bei dem hier für die Berechnungen verwendeten Programm HydroSimM-UnRunOff (zertifiziert für Starkregenberechnungen im Standardreferenz-Verfahren Baden-Württemberg) wird die Rauheitswirkung der Geländeoberfläche über den Strickler-Beiwert k_{st} beschrieben. Übertragen auf diesen Parameter bedeuten vorstehende Ausführungen, dass für den unteren Rauheitswert (sehr) kleine, für den oberen Rauheitswert größere Strickler-Beiwerte anzusetzen sind.

Die Materialbelegung der Elemente des Berechnungsnetzes erfolgt unter Verwendung des Amtlichen Liegenschaftskatasterinformationssystem ALKIS /U4/, woraus die tatsächliche Nutzung in Form von Nutzungsklassen hervorgeht.

Auch für die Abflussbildung stellt die vorliegende Landnutzung der im Niederschlagsfall beregneten Flächen eine wichtige Eingangsgröße dar.

Die nachfolgende Abbildung zeigt die Verteilung der Landnutzung im Berechnungsnetz, wovon sowohl die Rauheit als auch die Abflussbildung abhängig ist. Die kanalisierten Flächen im besiedelten Bereich werden durch die Ansätze im Kanalnetzmodell gesteuert.

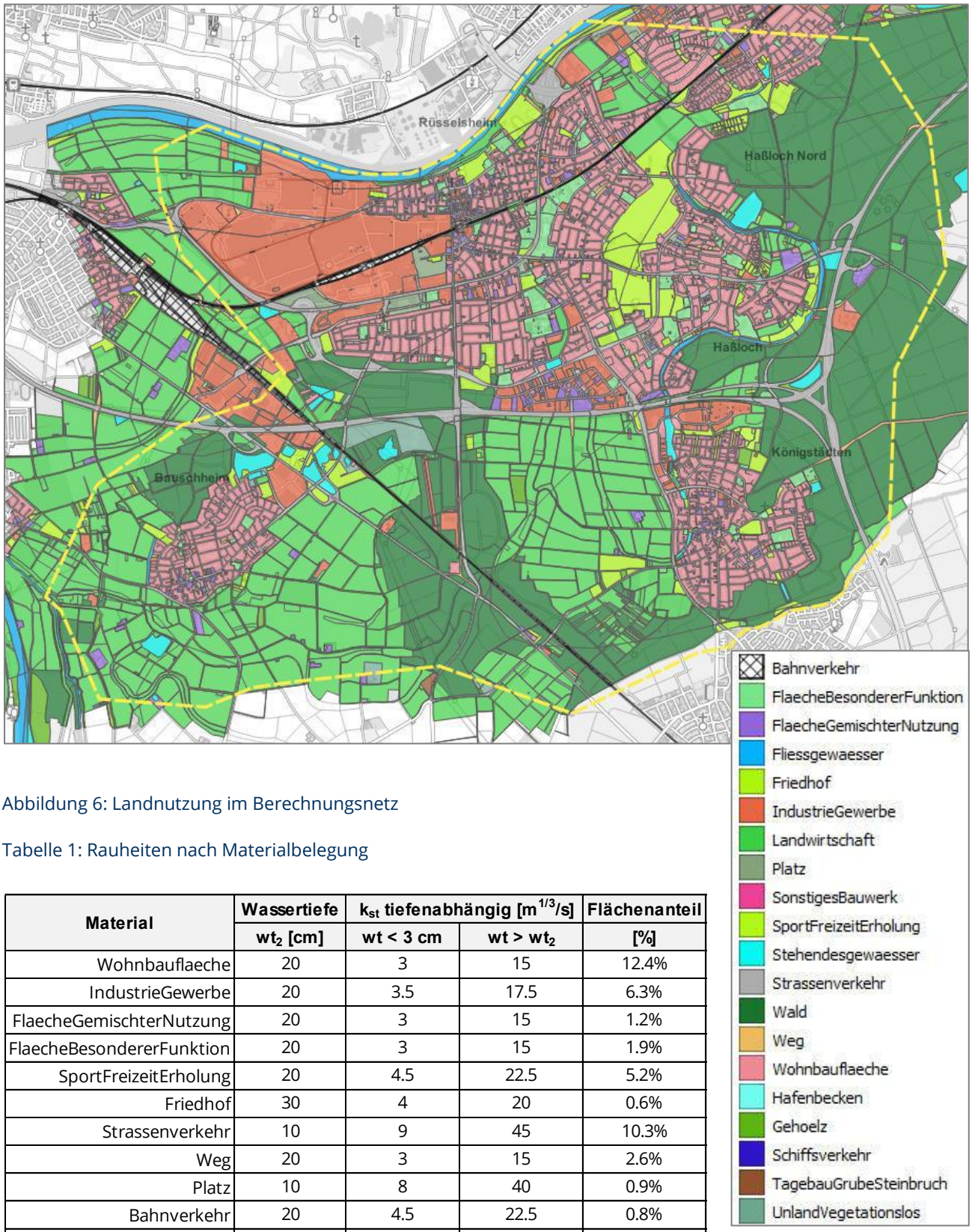


Abbildung 6: Landnutzung im Berechnungsnetz

Tabelle 1: Rauheiten nach Materialbelegung

Material	Wassertiefe	k_{st} tiefenabhängig [$m^{1/3}/s$]		Flächenanteil
	wt_2 [cm]	wt < 3 cm	wt > wt_2	[%]
Wohnbauflaeche	20	3	15	12.4%
IndustrieGewerbe	20	3.5	17.5	6.3%
FlaecheGemischterNutzung	20	3	15	1.2%
FlaecheBesondererFunktion	20	3	15	1.9%
SportFreizeitErholung	20	4.5	22.5	5.2%
Friedhof	30	4	20	0.6%
Strassenverkehr	10	9	45	10.3%
Weg	20	3	15	2.6%
Platz	10	8	40	0.9%
Bahnverkehr	20	4.5	22.5	0.8%
Landwirtschaft	30	3	15	26.0%
Wald	30	2.5	12.5	28.0%
Gehoelz	30	2	10	0.4%
UnlandVegetationslos	30	4.5	22.5	0.7%
TagebauGrubeSteinbruch	30	2	10	0.0%
Fliessgewaesser	20	5.5	20	1.5%
Stehendesgewaesser	-	30	30	1.1%

2.6 Böden

Die im Niederschlagsfall wesentlichen abflussrelevanten Vorgänge spielen sich in den oberflächennahen Verwitterungszonen (mit dem Boden als oberste, belebte Zone) ab. Aber auch der geologische Untergrund nimmt Einfluss auf die Wasseraufnahmefähigkeit und damit auf den Prozess der Abflussbildung. Für eine Abschätzung dieser Einflüsse wurde die Bodenübersichtskarte für die Bundesrepublik Deutschland im Maßstab 1 : 1 000 000 (BÜK1000, /U13/) herangezogen. Die im Einzugsgebiet vorherrschenden Böden (nachfolgende Abbildung) wurden hinsichtlich ihrer Durchlässigkeit in die hydrologische Bodenklasse B (mäßig bis gut durchlässig) eingeteilt.

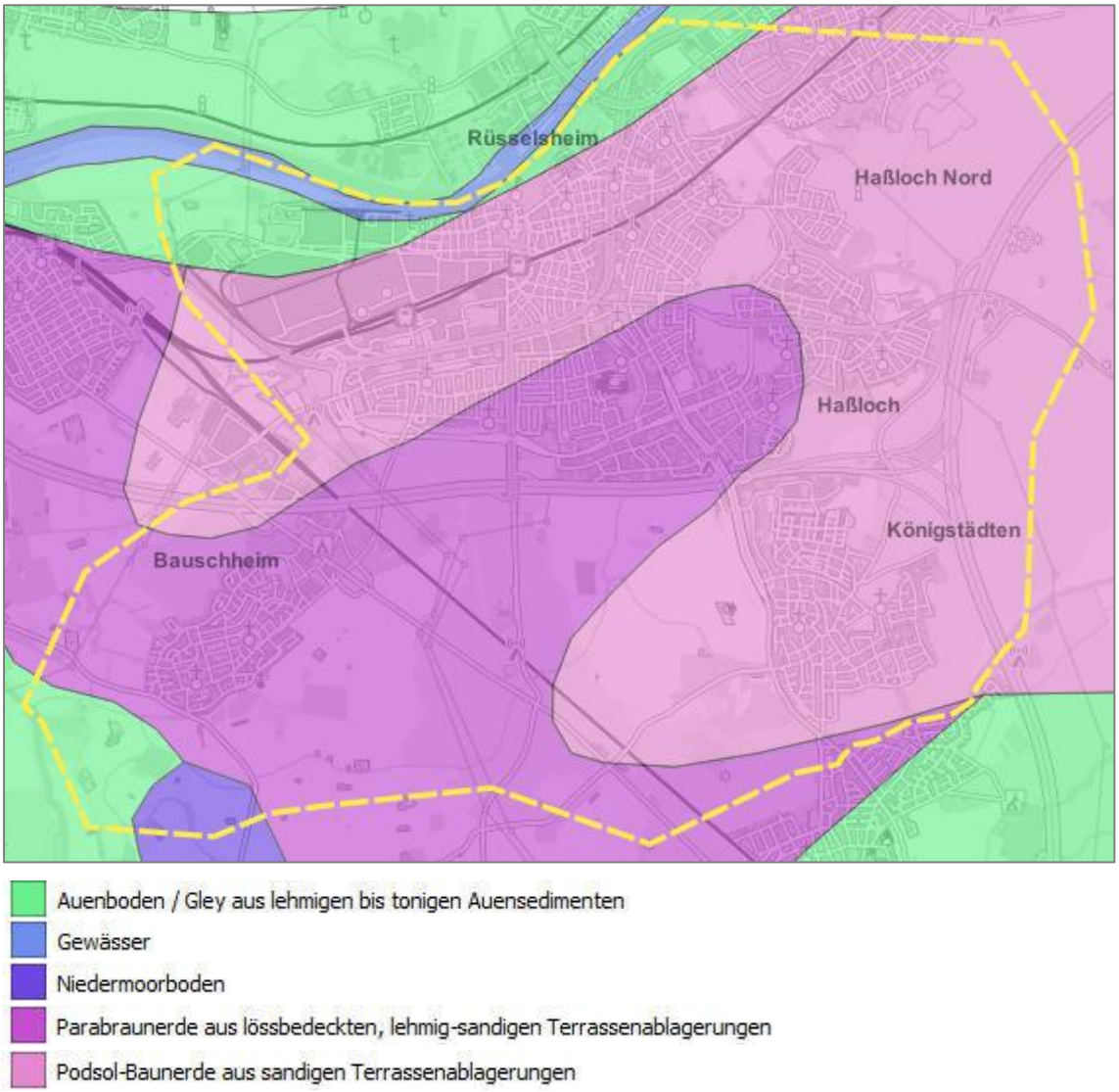


Abbildung 7: Vorherrschende Böden im Projektgebiet (Quelle: BÜK 1000 /U13/)

2.7 Maßgebender Bemessungsniederschlag (MR 100a)

Als Grundlage für die Gefährdungsanalyse können statistische Niederschlagshöhen in Abhängigkeit von Regendauer und Regenhäufigkeit aus der KOSTRA-Untersuchung in der Version 2020 (/U10/) rasterweise für das gesamte Bundesgebiet entnommen werden. Das Projektgebiet liegt in folgenden Rasterfeldern:

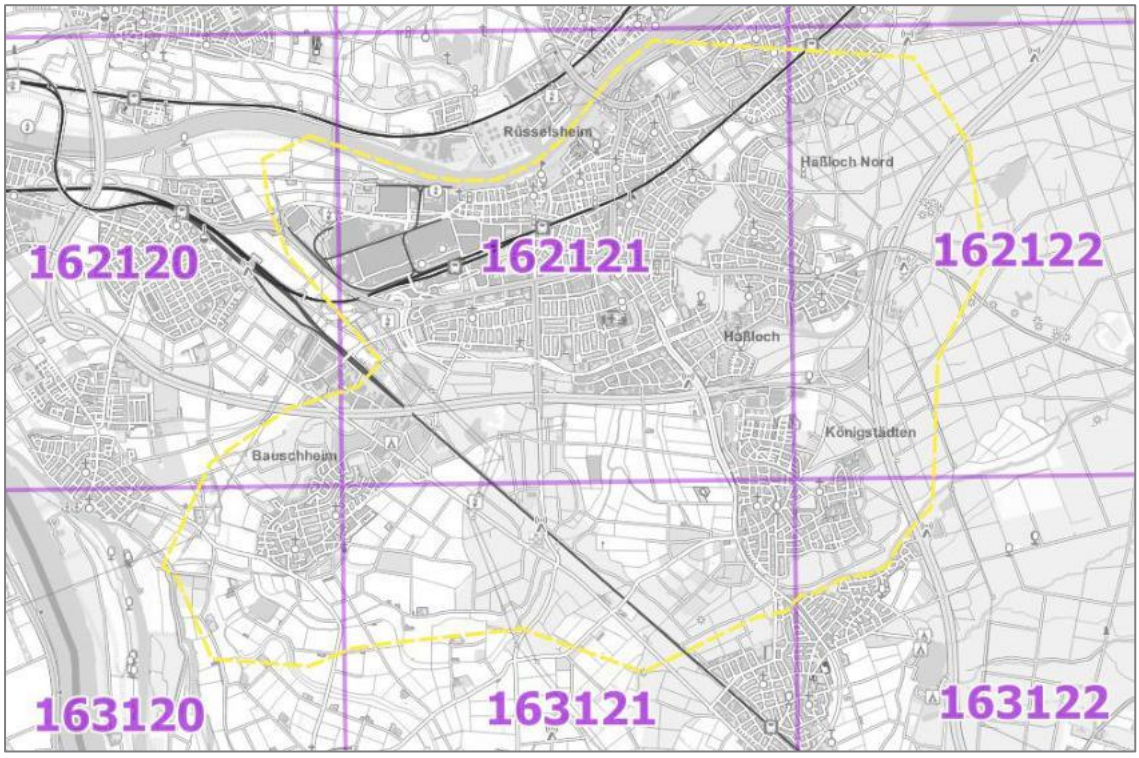


Abbildung 8: KOSTRA-Kacheln aus /U9/ (Kartenbild: basemap.de)

Für die durchzuführenden Starkregenberechnungen werden die entsprechenden von Dauerstufe und Wiederkehrintervall abhängigen Niederschlagshöhen der Rasterzelle 162 121 für die Abflussbildungsberechnung (effektive Niederschlagshöhen) angesetzt.

Es wird davon ausgegangen, dass die maßgebenden Abflüsse im Gebiet hauptsächlich durch den 60min-Regen ausgelöst werden. Demnach konzentrieren sich die folgenden Simulationsberechnungen auf diese Dauerstufe für das Wiederkehrintervall 100 Jahre und werden durch einen Euler-II-Modellregen mit 60min Dauer belastet.

Darüber hinaus wurden zwei historische Niederschlagsereignisse zum Modellnachweis verwendet (Kapitel 2.10).

Zusätzlich wurde eine Berechnung mit einem Modellregen des Euler Typs II mit einer Niederschlagssumme von 90 mm in einer Stunde durchgeführt. Die Niederschlagssumme von 90 mm in einer Stunde entspricht in etwa einer Verdopplung des für Rüsselsheim ausgewiesenen 100 jährlichen 1h-Regens nach KOSTRA-DWD 2020. Die Untersuchung stellt damit ein Worst-Case-Szenario dar (Anhang 1).

2.8 Räumliche Verteilung der Niederschlagsbelastung

Bezüglich der räumlichen Verteilung der Niederschläge gibt es kaum abgesicherte quantifizierbare Erkenntnisse. Unstrittig ist, dass die ungleichmäßige Überregnung umso ausgeprägter ist, je kürzer der Niederschlag andauert (z.B. sommerliche Gewitterereignisse). Umgekehrt bedeutet dies, dass für kurze Niederschlagsereignisse eine gleichmäßige Überregnung nur für entsprechend kleine Niederschlagsbiete angesetzt werden kann. In /U8/ wird daher empfohlen, den gleichmäßig überregneten Modellausschnitt in der Größenordnung von rd. 5 km² möglichst nicht zu überschreiten.

Das Rüsselsheimer Projektgebiet ist in der Übersichtskarte zusammen mit einem 5 km² großen Ausschnittrahmen dargestellt. Der Rahmen stellt nahezu das gesamte zusammenhängende Rüsselsheimer Mischnetz dar. Eine Aufteilung im Sinne der o.g. Empfehlung ist in diesem Fall nicht erforderlich.

Die Gebiete Haßloch, Königstädten und Bauschheim sind allesamt entwässerungstechnisch voneinander entkoppelt, sodass auch insgesamt keine Gebietsaufteilung erforderlich ist. Ebenso gibt es aufgrund der topografischen Gegebenheiten keine ungünstig wirkenden äußeren Zuflüsse in das besiedelte und kanalisierte Gebiet. Somit können die vorgesehenen statistischen Niederschlagsbelastungen gleichmäßig über das gesamte Gebiet angesetzt werden.

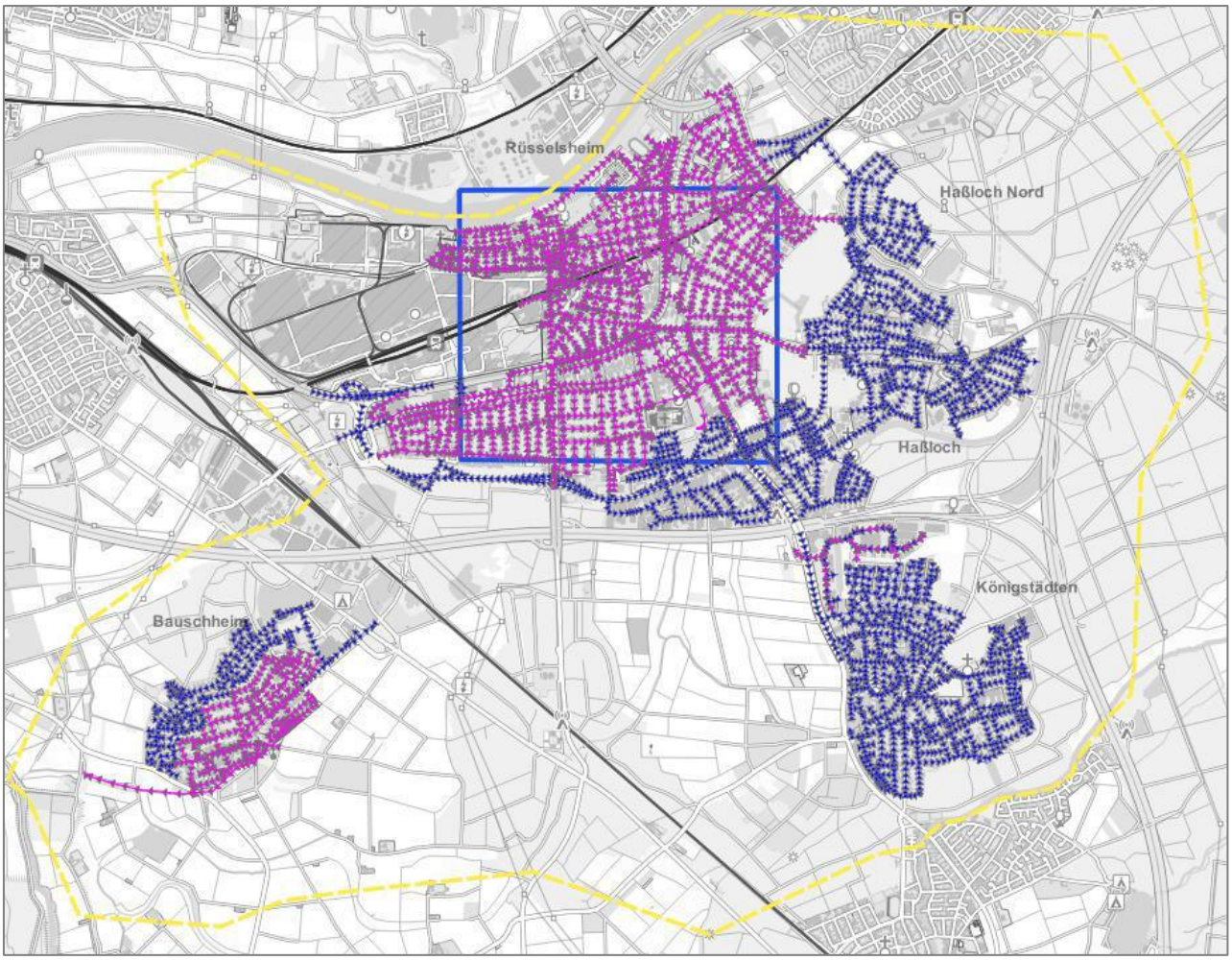


Abbildung 9: Projektübersicht zur Gebietsüberregnung

2.9 Abflussbildung

Die Aufteilung des Niederschlags in Anfangsverluste, Versickerung und in den abflusswirksamen Niederschlagsanteil wurde mit einem modifizierten SCS-Verfahren nach Zaiß ermittelt. In diesem Verfahren wird der zum Abfluss kommende Niederschlag als Funktion des Ereignisniederschlags und des Versickerungsvermögens des Bodens berechnet. Letzteres wird durch den von Gebietseigenschaften (Bodenart/Bodentyp, Nutzung und Vorbodenfeuchte) abhängigen CN-Wert ausgedrückt. Herrscht ein sehr großes Versickerungsvermögen vor, strebt der CN-Wert gegen 0 (kein Abfluss); für eine sehr geringe Durchlässigkeit strebt der CN-Wert gegen 100 (gesamter Niederschlag fließt ab). Die hierfür benötigten CN-Werte werden anhand der Daten über die im Modellgebiet anzutreffenden Landnutzungen und Böden abgeschätzt.

Um das unmittelbar durch Hangabflüsse infolge von Niederschlägen resultierende Abflussgeschehen erfassen zu können, ist es erforderlich, den zum Abfluss kommenden (effektiven) Niederschlag als flächenhafte Belastung bei den 2D-Berechnungen zu berücksichtigen. Zu seiner Ermittlung werden in einem ersten Schritt die sogenannten „hydrologischen Elementarflächen" des Modellgebiets bestimmt und für jede dieser Einheiten der auf den unversiegelten Flächenanteilen zu erwartende (zeitlich ansteigende) Abflussbeiwert ψ(t) (Psi) ermittelt. Über ein automatisiertes Verfahren wird die effektive Niederschlagsintensität i_{eff} in 5 min-Zeitschritten flächendetailliert ermittelt und auf das 3D-Berechnungsnetz übertragen.

Die Abflussbildung im Bereich der kanalisierten Gebiete erfolgt im Kanalnetzmodell. Dabei entwässern die Dachflächen der Gebäude „rohrgebunden" an das Kanalnetz, während auf den Straßen- und Freiflächen Oberflächenabflüsse stattfinden, die unter der Vorgabe von Entwässerungsleistungen der Einläufe anteilig in den Kanal gelangen können. Hinsichtlich der Abflussbildung- und Konzentration wird somit im urbanen Bereich auf die Erfahrungen im Rahmen der Kanalnetzberechnung zurückgegriffen.

Die Entwässerungsleistung der Straßeneinläufe wird pauschal über die gesamte Straßenfläche mit einer „Versenkungsleistung" von 120 l/sha vorgegeben. Dahinter steht folgendes Gedankenmodell: In Rüsselsheim sind insgesamt rd. 10.100 Straßenabläufe registriert. Dieser Zahl steht die gesamte Straßen-Katasterfläche mit rd. 2,68 Mio m² im kanalisierten Gebiet gegenüber. Dies ergibt im Mittel 265 m² pro Straßeneinlauf. Die Leistungsfähigkeit eines Standard-Straßeneinlaufs kann in flachen Gebieten mit 3 bis 5 l/s abgeschätzt werden, was im Falle von Rüsselsheim einer Versenkungsleistung von 113 bis 188 l/sha entspricht. Die Begrenzung der Einlaufleistung auf 120 l/sha bewirkt, dass der über die Leistung hinausgehende Niederschlagsanteil auf der Straßenoberfläche verbleibt und dem Geländegefälle folgend abfließen kann.

Mit der gekoppelten Modellierung wird also realitätsnah abgebildet, was vor Ort bei Starkregen zu beobachten ist. Das Foto zeigt einen Straßeneinlauf, der bei Starkregen einen Teil des Abflusses weiterleitet und nur einen begrenzten Anteil an die Kanalisation abgibt.

Abbildung 10: Überlasteter Straßeneinlauf

Die effektiven Niederschlagshöhen für die äußeren, nicht kanalisierten Flächen, wurden mit mehreren Eingangsparametern ermittelt. Die Psi-Werte sind die jeweils ermittelten Abflussbeiwerte aus dem Abflussbildungsansatz.

Abbildung 11: Projektübersicht mit mittleren Abflussbeiwerten für den Modellregen Euler II, 60min, 100a

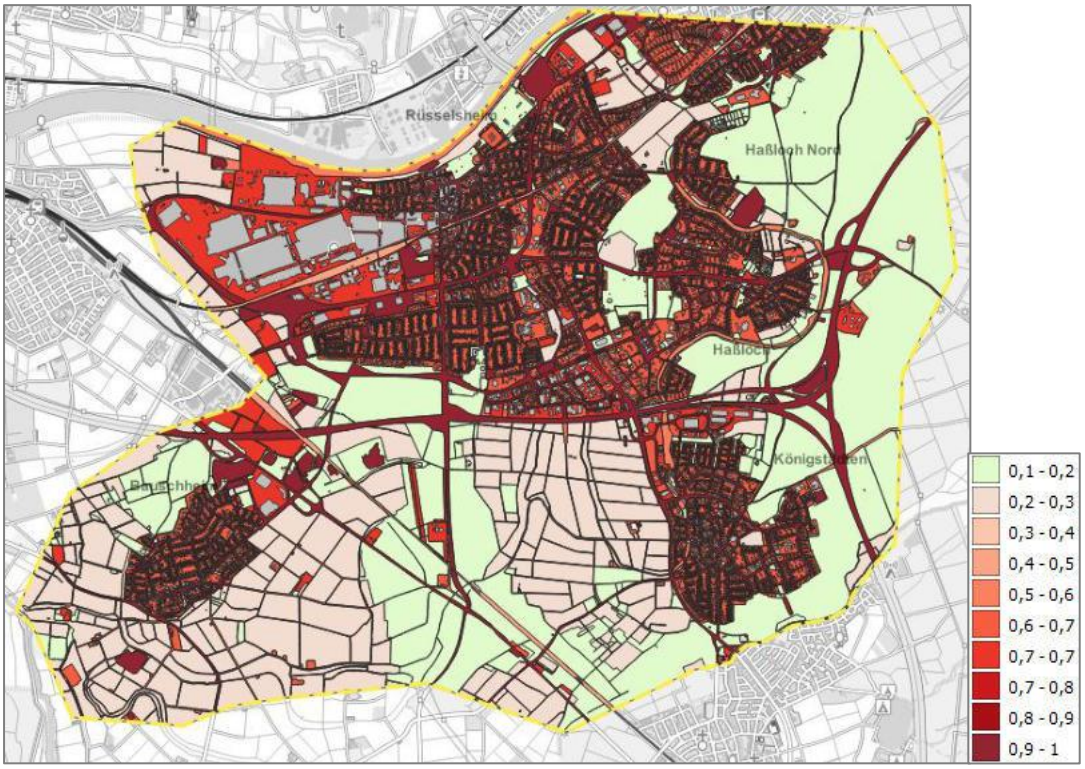
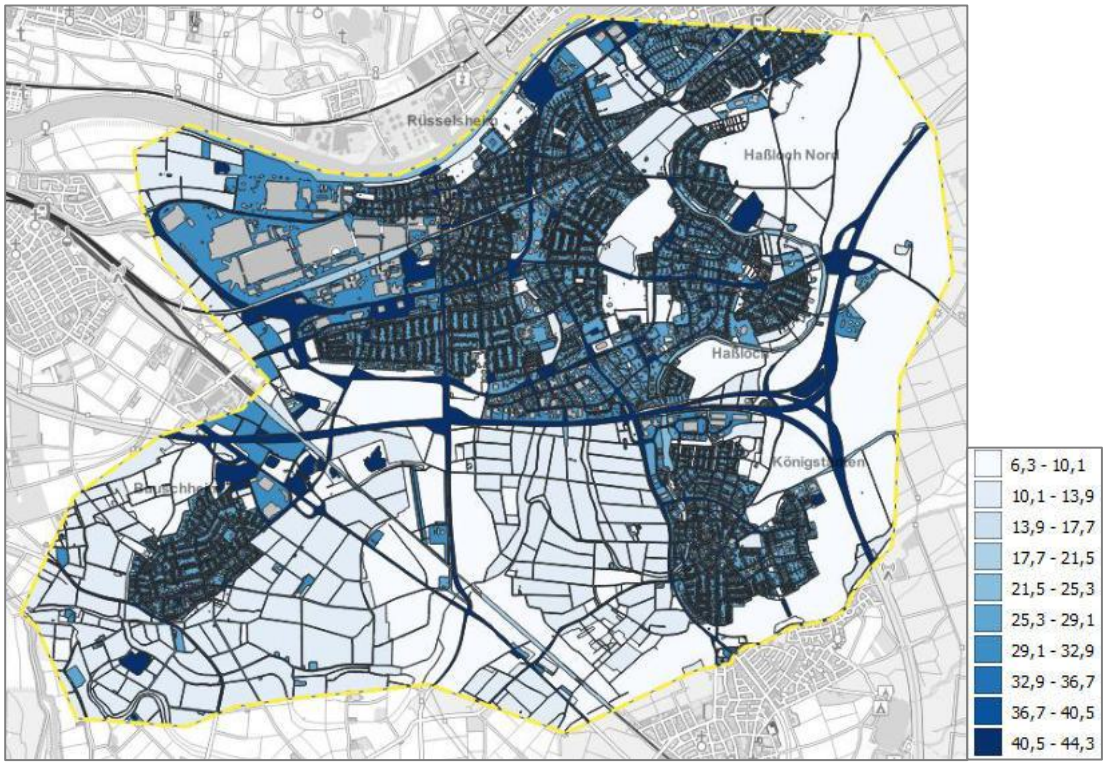


Abbildung 12: Projektübersicht mit Effektivniederschlagshöhen [mm] für den Modellregen Euler II, 60min, 100a



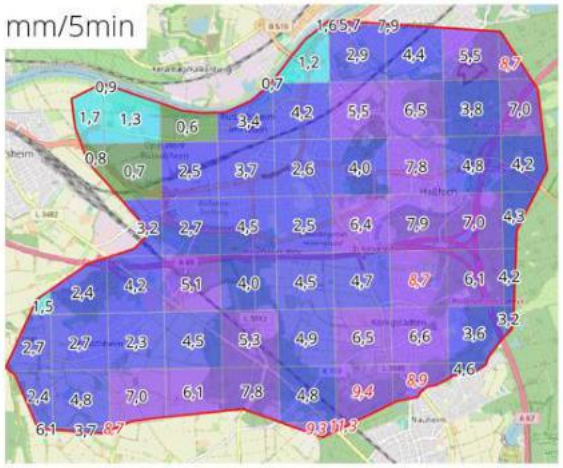
2.10 Niederschlagsereignisse für den Modellnachweis (RADOLAN)

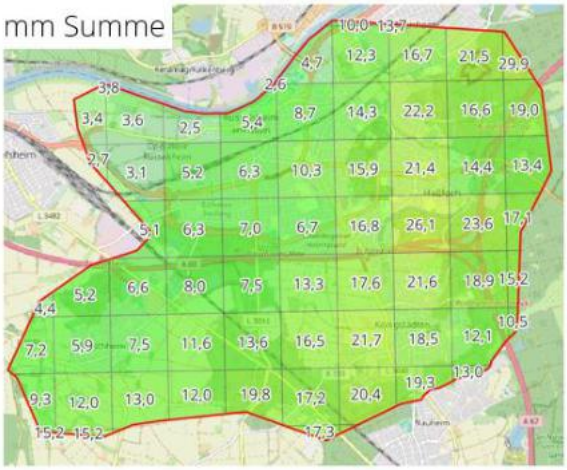
Zur Berücksichtigung der besonderen Erscheinungsform von Starkniederschlägen sollen räumlich und zeitlich differenzierte Starkniederschläge aus den RADOLAN Niederschlagsradardaten generiert werden, um das Einzugsgebiet damit zu belasten. Nach Auswahl zweier Ereignisse können die RADOLAN-Daten über den jeweiligen Gebietsschwerpunkten des Berechnungsnetzes platziert und die entsprechenden Niederschlagshöhen je Zeitschritt den Netzelementen zugeordnet werden. Die Ermittlung der effektiven Niederschlagshöhen erfolgt nach dem gleichen Verfahren wie für den Einzelmodellregen für jedes einzelne Netzelement mit dem modifizierten SCS-Verfahren nach Zaiß.

In Rüsselsheim wurden in der jüngsten Vergangenheit 2 Ereignisse registriert, die tatsächlich zu Überflutungen und Betroffenheiten geführt haben, sodass die Nachweisführung in Abstimmung mit dem AG anhand dieser Ereignisse erfolgte.

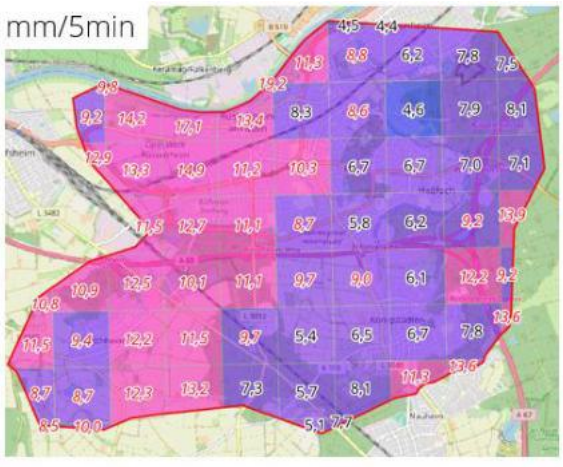
Abbildung 13: Eckdaten und Räumliche Verteilung der RADOLAN-Ereignisse

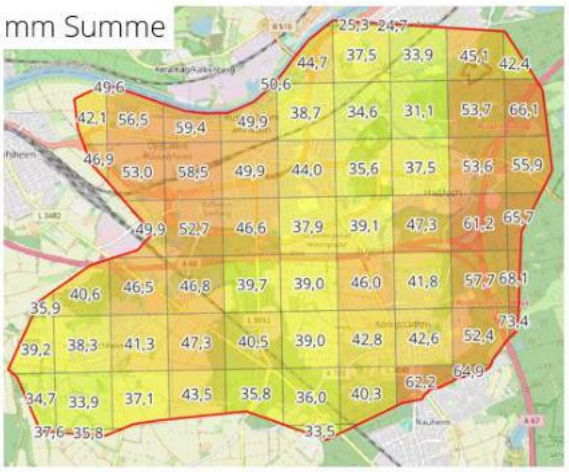
- 06.09.2022 („Hagel-Ereignis“)
  - Dauer rd. 02:00 [h]
  - Maximale Niederschlagssumme 26 [mm]
  - Maximale Niederschlagshöhe in 5 Minuten: 8,7 [mm/5min]





- 16.08.2023
  - Dauer rd. 02:00 [h]
  - Maximale Niederschlagssumme 61 [mm]
  - Maximale Niederschlagshöhe in 5 Minuten 17.1 [mm/5min]





3 MODELLAUFBAU

3.1 Abgrenzung Modellgebiet

Die Abgrenzung des Modellgebietes orientierte sich an der Gemarkungsgrenze der Stadt Rüsselsheim und erfolgte mittels einer GIS-basierten Fließweg-Analyse auf der Grundlage des DGM1. Damit war sichergestellt, dass sich die Gebietsgrenze an den Wasserscheiden orientiert und das Einzugsgebiet vollumfänglich erfasst. Das tatsächliche Projektgebiet ist in der Übersicht dargestellt. Hierbei sind große Waldflächen der Gemarkung Rüsselsheim östlich der Autobahn unberücksichtigt, weil diese auch topografisch keine nennenswerten Abflüsse erwarten lassen. Innerhalb der Modellgrenze beträgt die Gesamtfläche rd. 44,3 km².

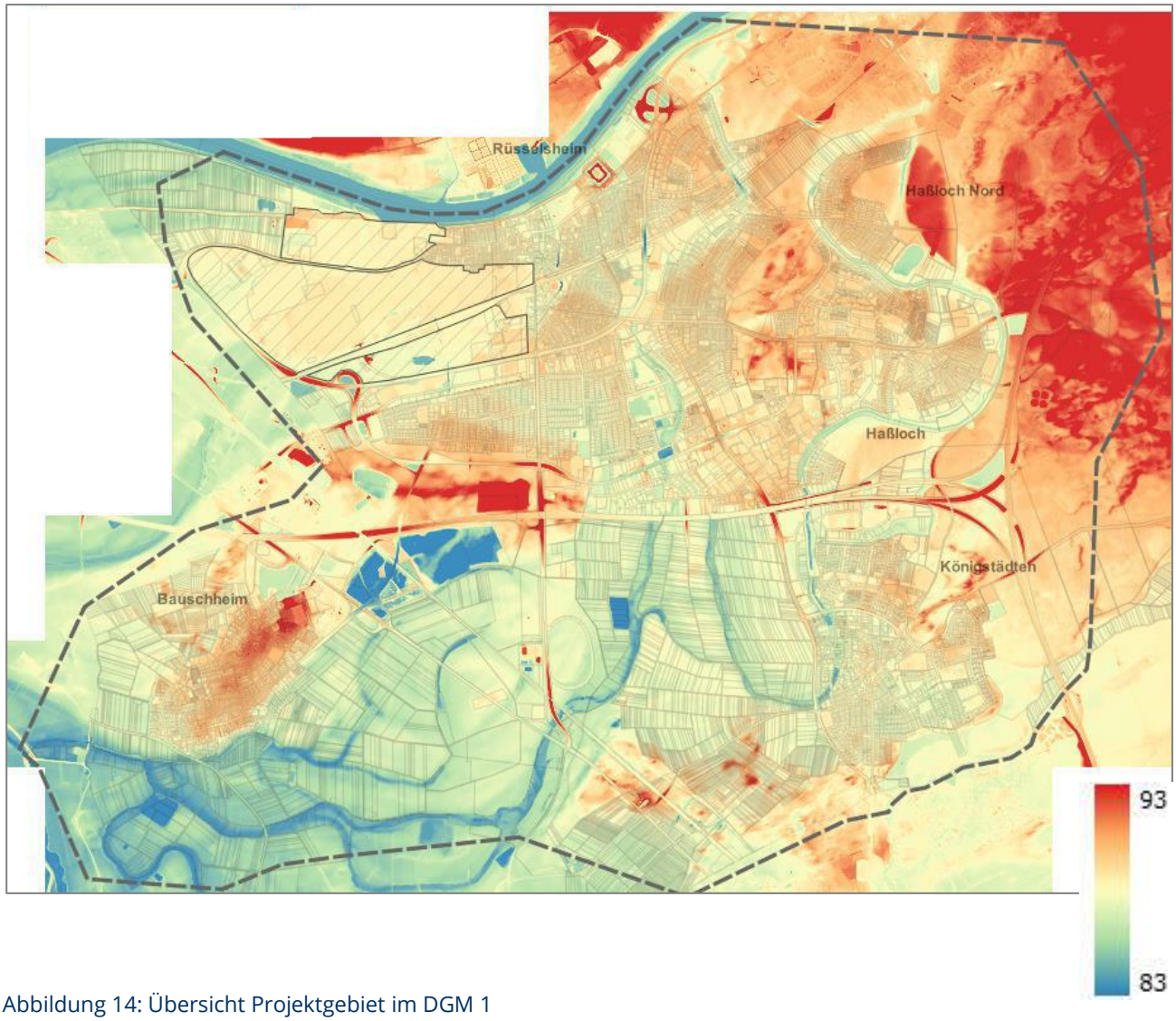


Abbildung 14: Übersicht Projektgebiet im DGM 1

3.2 Gitternetz

Zur Durchführung der 2D-Strömungsberechnungen war das Modellgebiet in ein 3D-Berechnungsnetz zu überführen. Grundlage hierfür bildeten zunächst das Digitale Geländemodell (DGM1) sowie die Gebäudeumrisse und Grenzen der Flächennutzung. Aus den Katasterdaten wurden alle Elemente mit den Attributen Straße, Wege, und Flurstücke als Bruchkanten in das 3D Modell übernommen, um die urbanen Strukturen im Gitternetz zu erfassen. Das DGM enthält die Informationen zu den Geländehöhen in einem 1 m-Raster. Über die Erfassung des Geländeverlaufs wurden mit Hilfe der BGS-eigenen Software PolyMesh® (© BGS IT&E) alle nicht benötigten Punkte (z.B. bei sehr geringer Höhenänderung) eliminiert. Für den Aufbau des gekoppelten Modells werden die Katasterdaten aufgearbeitet, so dass die Kanten der Gebäude und Flurstücke in Form von Bruchkanten im numerischen Berechnungsgitter abgebildet werden können. Im Ergebnis entsteht ein unstrukturiertes digitales Geländemodell (TIN - triangulated irregular network), das als Berechnungsnetz weiterbearbeitet werden kann. Das so erstellte 3D Gitternetz wird anschließend parametrisiert durch Vorgabe der individuellen Oberflächenrauheiten für die Ermittlung der Fließgeschwindigkeit.

Für die bidirektionale Kopplung mit dem Kanalnetzmodell werden alle maßgebenden hydraulischen Strukturen (Verrohrungen, Unterführungen, Einläufe in und Ausläufe aus dem Kanalnetz) im Rahmen von Übergangsbedingungen im Modell abgebildet. Die in der Kanaldatenbank enthaltenen Punktinformationen (Schachtdeckel) wurden diskret im Gitternetz abgebildet und dienen während der Simulation als Kopplungsschnittstelle für den Volumenaustausch zwischen der Oberfläche und dem Kanalnetz.

Abbildung 15: Gitternetzmodell innerhalb der Modellgrenze (Übersicht und Detail)

3.2.1 Abbildung im Gitternetz

Das Beispiel zeigt die Unterführung Bonner Straße / Waldweg:

Abbildung 16: Beispiel Abbildung im Gitternetz

3.2.2 Abbildung im Gitternetz: Beispiel Auslauf aus dem Kanalnetz

Das Beispiel zeigt einen Auslauf aus dem Regenwassernetz in Bauschheim in den Keesgraben und die Abbildung von Durchlässen als „hydraulische Struktur“:

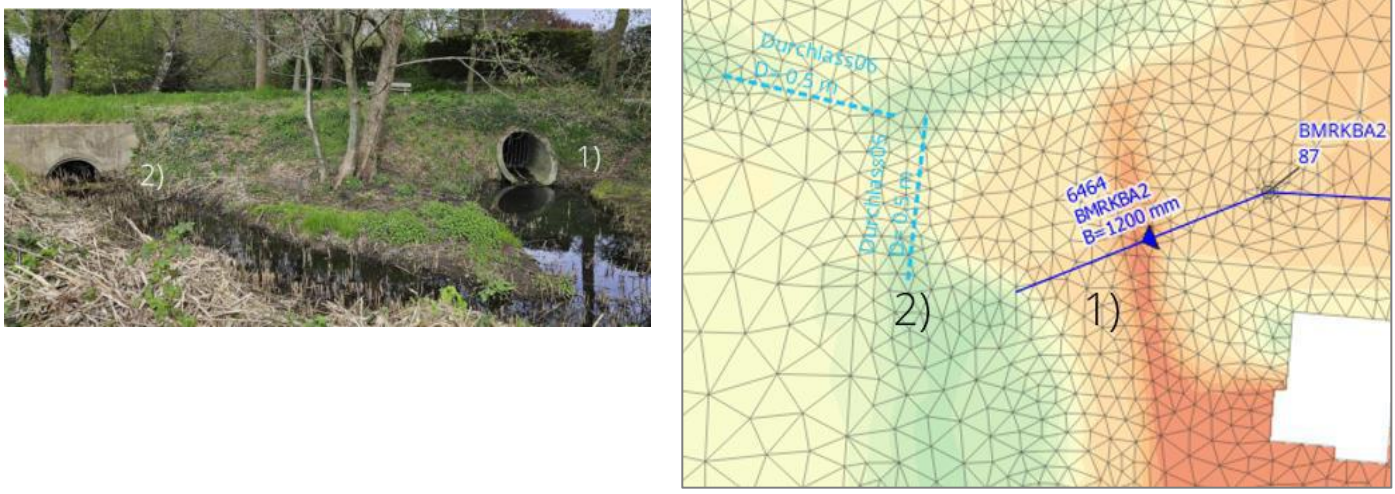


Abbildung 17: Beispiel Abbildung Auslauf aus dem Kanalnetz

3.2.3 Abbildung im Gitternetz: Beispiel durchflussverhindernde Strukturen

Das Beispiel zeigt den Verlauf einer Mauer, die diskret im Modell abgebildet wurde, um die Fließvorgänge im Modell realistisch abzubilden. Im „Rohmodell" wurde das Grundstück überflutet, was durch die Mauer sowohl real als auch im Modell verhindert wird. Die abgebildeten Fließpfeile zeigen, wie die Strömung aufgrund der Mauer umgelenkt wird. Der schwarze Pfeil zeigt die Fotoblickrichtung.

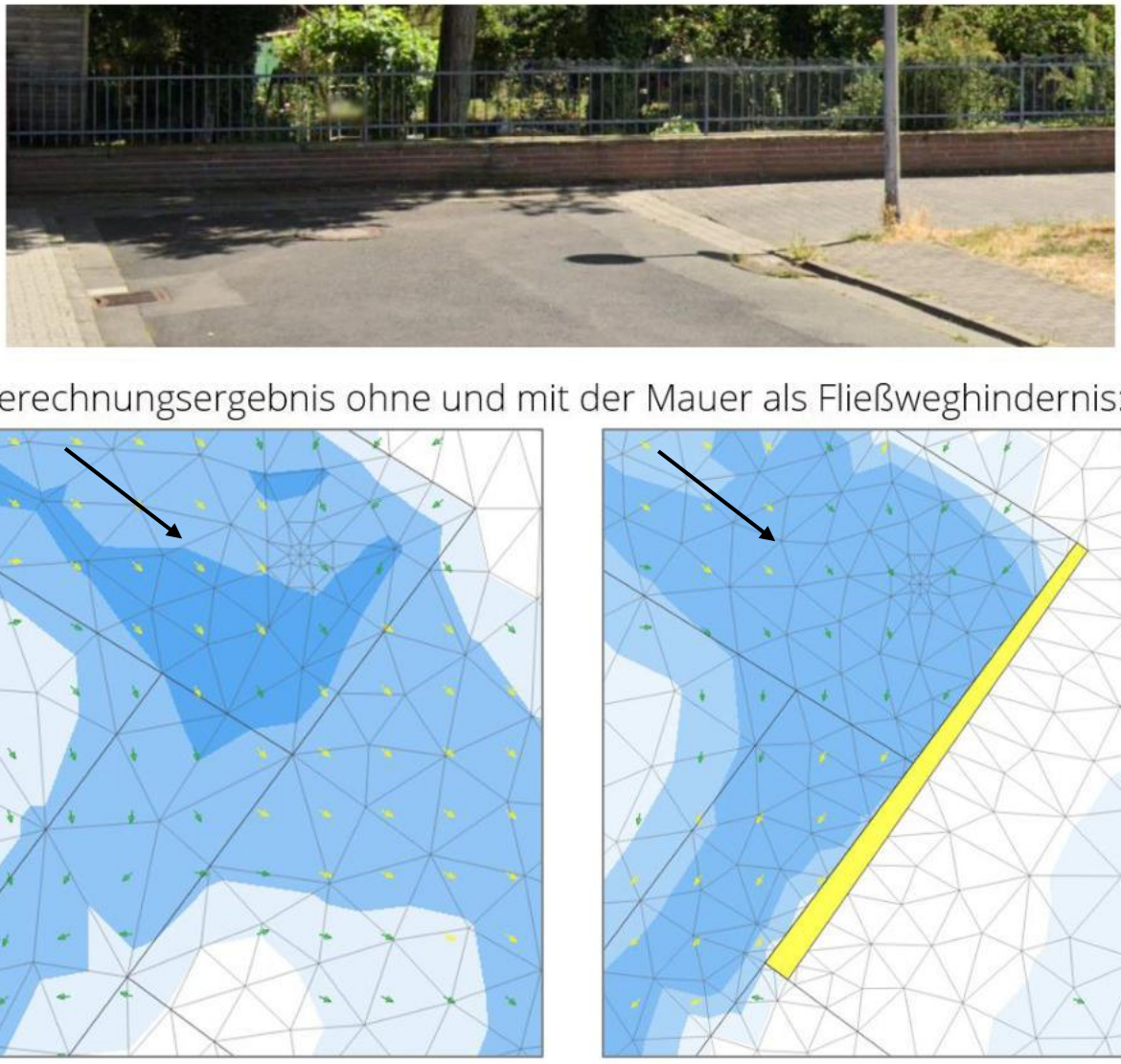


Abbildung 18: Beispiel Mauer zur Durchflussverhinderung

3.2.4 Abbildung im Gitternetz: Beispiel Schacht Kopplung

Das Beispiel zeigt einen innerstädtischen Ausschnitt im Straßenraum mit der diskreten Abbildung des Kanalschachtes im Gitternetz. Die Fließpfeile zeigen den austretenden Abfluss, der auf der Oberfläche dem Geländegefälle folgend abfließt.

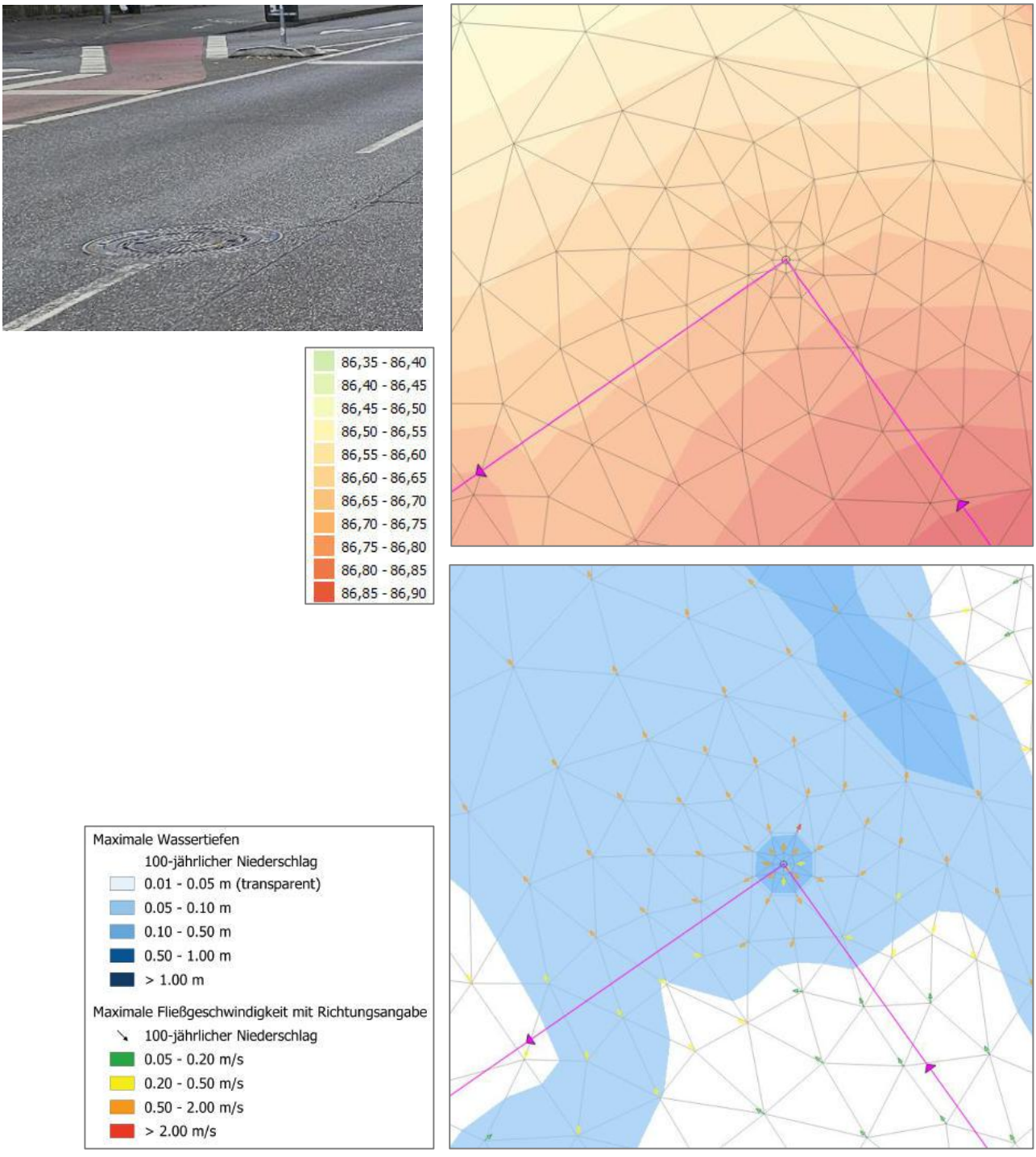


Abbildung 19: Beispiel Abbildung Kanalschacht mit Schachtüberstau im Gitternetz

4 VERWENDETE SIMULATIONSSOFTWARE

Zur bidirektional gekoppelten Starkregensimulation werden das firmeneigene Kanalnetzberechnungsprogramm INKA und das ebenfalls firmeneigenen 2D-Wasserspiegellagenprogramm HydroSimM-UnRunOff eingesetzt. Über entsprechend ausgebildete Schnittstellen lassen sich die beiden Programme koppeln und damit die Fließvorgänge an der Oberfläche und die Fließvorgänge im Kanalnetz in ihren wechselseitigen Abhängigkeiten betrachten.

INKA wird seit mehr als 30 Jahren für instationäre Kanalnetzberechnungen eingesetzt und für diesen Einsatzzweck ständig weiterentwickelt. Durch die iterative Lösung der nichtlinearen Kontinuitäts- und Bernoulli-Gleichung mit Verlusten ist das Verfahren robust und ergebnisstabil. Das Programm INKA ermöglicht die hydraulisch korrekte Erfassung von Netzverzweigungen, von besonderen Fließzuständen wie Rückstau, Fließumkehr, schießendem Abfluss sowie von Sonderbauwerken (Regenüberläufe, Rückhaltebecken, usw.) mit allen geometrischen Daten.

HydroSimM-UnRunOff ermöglicht die Simulation nahezu aller zweidimensionalen Strömungs- und Abflussvorgänge einschließlich hochgradig instationärer Dammbruch- und Flutwellenausbreitungsvorgänge. Die Berechnungen erfolgen vollständig zweidimensional (d.h. Flussschlauch und Vorland) auf einem unstrukturierten 3D-Berechnungsgitternetz. Die Ein- und Ausgangsdateien sind mit der Surface Modeling Software (SMS) von Aquaveo und HYDRO_AS-2D kompatibel und können problemlos in einem GIS dargestellt werden. Von der Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg wurde dieses Programm zur Durchführung von 2D-Berechnungen im Zusammenhang mit Starkregenereignissen zertifiziert.

Unstrukturierte 3D-Berechnungsgitternetze für 2D-Oberflächenberechnungen mit HydroSimM-UnRunOff werden mit dem BGS-eigenen Gitternetzgenerator HydroSimM-PolyMesh erzeugt. Unter Einarbeitung von als Zwangslinien definierter und mittels GIS-Tools vorab auf Überschneidungsfreiheit geprüfter 3D- (z.B. relevante Mauern, Gewässer oder Dämme) sowie 2D-Bruchkanten (z.B. Gebäudeumrisse, Flurstücks- und Nutzungsgrenzen) dünnt es die Höheninformationen des DGM1 aus bzw. verfeinert es durch Interpolation nach Maßgabe zuvor definierter Qualitätskriterien. Im Ergebnis entsteht das für die Berechnungen benötigte unstrukturierte 3D-Berechnungsgitternetz (unstrukturiertes digitales Geländemodell, TIN - triangulated irregular network). An den Knoten des Gitternetzes entsprechen die Höhendaten exakt dem digitalen Geländemodell.

Sämtliche projektrelevanten Daten werden im GIS-System QGIS verwaltet und dargestellt. Über BGS-eigene Schnittstellen verläuft der In- und Output zu den Berechnungsprogrammen.

5 GEFÄHRDUNGSANALYSE

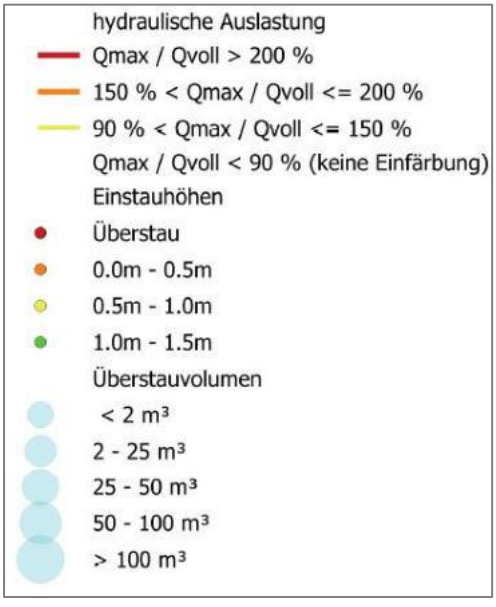
Bei den Berechnungen wurden die jeweiligen zeitlichen und räumlichen Verteilungen der effektiven Niederschläge für alle Gebiete außerhalb der direkt kanalisierten Flächen knotenspezifisch als Eingangsgrößen vorgegeben. Die Zuordnung der effektiven Niederschlagsspenden zu den Knoten des Berechnungsnetzes erfolgte im Vorfeld der Berechnungen im GIS. Im innerstädtischen Bereich erfolgte die Abflussbildung im Rahmen der hydrodynamischen Kanalnetzberechnung.

Die Modellbelastungen waren:
30-jähriger 1-h-Regen (Euler II gemäß KOSTRA-DWD 2020)
100-jähriger 1-h-Regen (Euler II gemäß KOSTRA-DWD 2020)
RADOLAN-Ereignis 06.09.2022
RADOLAN-Ereignis 19.08.2023
Extremereignis mit 90mm/h

5.1 Darstellung der Berechnungsergebnisse

Die Berechnungen ergeben für jeden Zeitschritt an jedem Netzknoten einen Wasserstand und eine Fließgeschwindigkeit mit Fließrichtung. Die Darstellung in den Plänen zeigt ein zusammengefasstes Ergebnis mit dem maximalen Wasserstand und der maximalen Fließgeschwindigkeit an jedem Netzknoten. Für die Ergebnisinterpretation ist dabei wichtig zu wissen, dass beide Werte nicht unbedingt zeitgleich aufgetretenen sind. Dazu kommen die Ergebnisse der Kanalnetzberechnung, die bidirektional mit der Oberfläche interagieren. Die Darstellung in den Flächenplänen zeigt im Wesentlichen folgende Inhalte:

Ergebnisse der Kanalnetzberechnung:



Ergebnisse der Oberflächenabflussberechnung:

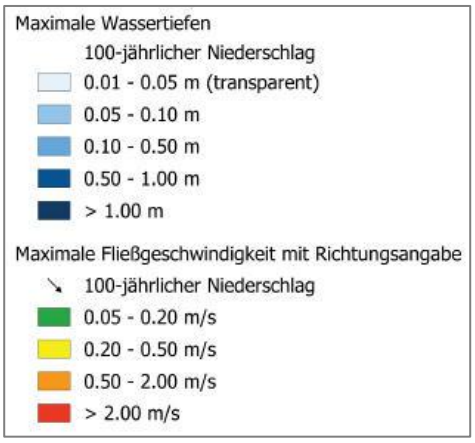


Abbildung 20: Legenden der Ergebnisse in den Flächenplänen

Hinweis: Es wurden nicht in allen Flächenplänen die Ergebnisse der Kanalnetzberechnung eingeblendet. Diese Information ist für den AG interessant, kann aber gegenüber der Öffentlichkeit verwirrend wirken, weil der Informationsgehalt durchaus Interpretationsbedarf erfordert.

5.2 Plausibilisierung durch Ortsbegehung und Erfahrungswerte

Die Ergebnisse erster Rechenläufe wurden gemeinsam mit dem Auftraggeber auf Plausibilität geprüft und durch Erfahrungswerte historischer Ereignisse sowie aufgrund des Ereignisses im August 2023 verifiziert. Es wurden Ortsbegehungen durchgeführt und Bereiche gesichtet, wo auffällige Überflutungen rechnerisch ermittelt wurden (Hotspots). In diesem Rahmen wurden gesichtet:

- Ist die Durchgängigkeit der Hauptfließwege im Modell und vor Ort gegeben?
- Gibt es durchflussverhindernde Bauten (z.B. Mauern, Gebäude, die im ALKIS fehlen)?
- Ist der rechnerisch ermittelte Aufstau vor Einläufen realistisch?
- Sind Durchlässe und Unterführungen im Modell korrekt abgebildet?
- Welchen Zustand haben Grabenverläufe vor Ort?
- Welchen Zustand haben die Einläufe in Durchlässe und Verrohrungen?
- Welche Auswirkungen können erhöhte rechnerisch ermittelte Wasserstände vor Ort haben?
- Welchen Zustand haben Straßenentwässerungen?
- Gibt es bereits umgesetzte Maßnahmen zum Objektschutz?
  Es wurden einige Beispiele gesichtet, wodurch sich die Berechnungsergebnisse bestätigen:

Abbildung 21: Bereits vorhandene einfache Objektschutzmaßnahmen

Sofern lokal erforderlich, wurde das Berechnungsmodell nachgearbeitet bzw. verfeinert. Mit diesem überarbeiteten Modell wurden dann die endgültigen Rechenläufe durchgeführt.

5.3 Modellnachweis mit RADOLAN-Ereignissen

Ein abschließender Modellnachweis erfolgte durch die Anwendung der zwei ausgewählten RADOLAN-Ereignisse, für die in der Stadt Rüsselsheim Beobachtungen und Erfahrungswerte vorliegen.

5.3.1 RADOLAN-Ereignis am 06.09.2022 („Hagel-Ereignis“)

○ Dauer	rd. 02:00	[h]
○ Maximale Niederschlagssumme	26	[mm]
○ Maximale Niederschlagshöhe in 5 Minuten:	8,7	[mm/5min]

Das Ereignis ist in Rüsselsheim als das „Hagel-Ereignis“ in Erinnerung. Es gab überflutete Unterführungen und Straßenzüge sowie verstopfte Straßeneinläufe und vollgelaufene Keller. Dies wurde auch über die Presse mitgeteilt. Die Werte, die den RADOLAN-Kacheln hinterlegt sind (Kapitel 2.10), zeigen allerdings kein Ereignis, das die beobachteten Probleme verursachen kann. Auch die erste Berechnung ergab rechnerisch keinerlei Auffälligkeit im Ergebnis.

Daraufhin wurden zum Vergleich die Daten der Regenschreiberstation des Deutschen Wetterdienstes auf dem Gelände der Kläranlage Rüsselsheim-Raunheim abgerufen (Stationsnummer 2242). Es zeigte sich, dass dieser während dem Ereignis keine Daten lieferte, also vermutlich ausgefallen war. Somit konnte die Aneichung des RADOLAN-Ereignisses nicht mit einer örtlichen Bodenstation erfolgen. Ob dies der Grund für die vermeintlich geringen Werte ist, ist nicht bekannt.

Da die Beobachtungen darauf hinweisen, dass sowohl die Straßeneinläufe als auch Dachrinnen von Hagel verstopft waren und es vermutlich deshalb zu den Überflutungen gekommen ist, wurden die Modellparameter entsprechend angepasst und der Einlauf in die Kanalisation in der Berechnung komplett verhindert. Damit konnten die Beobachtungen weitgehend simuliert werden:

Beobachtungen und Berechnungsergebnis zum RADOLAN-Ereignis am 06.09.2022 mit angepassten Modellparametern:

Abbildung 22: Beobachtungen und Berechnungsergebnis zum RADOLAN-Ereignis am 06.09.2022

5.3.2 RADOLAN-Ereignis am 16.08.2023

- Dauer rd. 02:00 [h]
- Maximale Niederschlagssumme 61 [mm]
- Maximale Niederschlagshöhe in 5 Minuten 17.1 [mm/5min]

Das Ereignis ist sowohl in Rüsselsheim als auch in der Region als Starkregenereignis in Erinnerung. Es gab überflutete Unterführungen, Tiefgaragen, angehobene Gullydeckel und vollgelaufene Keller. Dies wurde auch über die Presse mitgeteilt. Die Werte, die den RADOLAN-Kacheln hinterlegt sind (Kapitel 2.10), zeigen ein „echtes“ Starkregenereignis, das quasi flächendeckend über das Modellgebiet hinweggezogen ist. Der Regenschreiber des Deutschen Wetterdienstes auf dem Gelände der Kläranlage Rüsselsheim-Raunheim (Stationsnummer 2242) registrierte rd. 55 mm in 30 Minuten.

Die Simulation dieses Ereignisses erfolgte ohne Modellanpassung und führte zu plausiblen Ergebnissen im Vergleich zu den Beobachtungen:

Abbildung 23: Beobachtungen und Berechnungsergebnis zum RADOLAN-Ereignis am 16.08.2023

5.4 Plausibilisierung durch Prüfung der Volumenerhaltung

Im Leitfaden Hessen wird gefordert, dass zumindest am Kontrollquerschnitt des Gebietsrandes eine Prüfung stattfindet, ob das aufgekommene Wasservolumen vom Modellsystem erhalten wird (Volumenerhaltung). In HydroSimM-UnRunOff wird dies in jedem Zeitschritt geprüft und ausgewertet, und weiterhin wird die Summe des Fehlers über die Simulationszeit gebildet. Auf Grundlage des Divergenz Theorems nach Green wird ausgesagt, dass die Änderung des Volumens im Bilanzgebiet der Summe aller Zu- und Abflüsse in das Gebiet entspricht, welches durch denselben Rand definiert wird. Die Integration erfolgt pro Zeitschritt mit Hilfe der Gauß-Quadratur. Dabei wird jeder Knoten und jede Randkante des Gebietsrandes bilanziert. Ebenfalls werden alle Quellen und Senken bei der Bilanzierung berücksichtigt. Die Abbildung veranschaulicht den zeitlichen Verlauf des Volumenfehlers über die Berechnungsdauer:

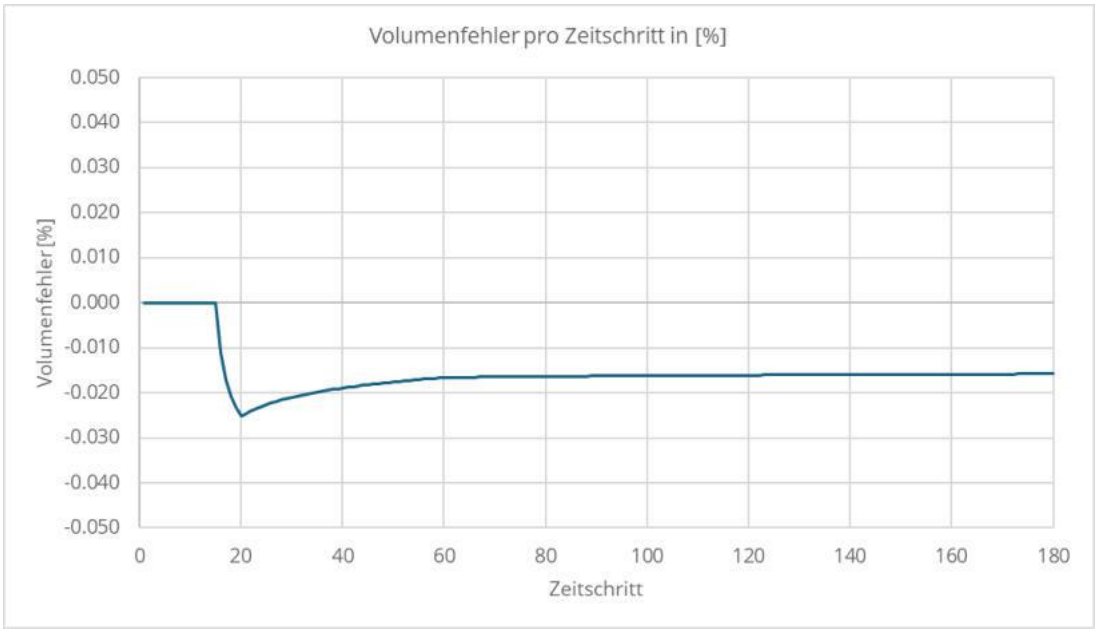


Abbildung 24: Volumenfehler in % je Zeitschritt bei der Simulation des Szenario 100a

Es wird ersichtlich, dass der Volumenfehler deutlich unter dem Wert von ±5%, der in den „Hinweisen zur Berechnung und Erstellung von Starkregengefahrenkarten“ vorgegeben wird.

5.5 Ergebnisse der Gefährdungsanalyse

Die Gefahrenbetrachtung erfolgte auf der Grundlage der Ergebnisse aus der für den 100-jährlichen 1h-Regen durchgeführten Berechnung. Die Berechnungen ergeben für jeden Zeitschritt an jedem Knoten des 3D-Berechnungsgitternetzes einen Wasserstand und eine Fließgeschwindigkeit mit Fließrichtung und zeigen somit die aus dem Starkregenereignis resultierende Gefährdung auf. Die Ergebnisse wurden in den Starkregengefahrenkarten dargestellt und bilden die wesentliche Grundlage für die folgenden Arbeitsschritte des Starkregenvorsorgekonzepts mit Risikoanalyse.

Die Starkregengefahrenkarten für die untersuchten Ereignis-Szenarien

- 30- und 100-jährliche statistische Regenbelastung
- 2 RADOLAN-Ereignisse
- Extremereignis mit 90mm/h

sind in Anlagen dem Bericht beigefügt sowie durch Animationen ergänzt.

Die Ergebnisse wurden den Vertretern der Stadt Rüsselsheim bei einem gemeinsamen Termin mit der unteren Wasserbehörde am 09.09.2025 vorgestellt. Darauf aufbauend wurden die Arbeitsschritte der anschließenden Risikoanalyse durchgeführt.

Es zeigte sich (erwartungsgemäß), dass keine Sturzfluten mit wild abfließenden Wasserwegen auftreten. Die Gefahren bestehen in Rüsselsheim im Wesentlichen durch:

- Überflutungen von Unterführungen für Gehwege und Straßen
- erhöhte Wasserstände auf Straßen, Plätzen, Gehwegen, insbesondere in abflusslosen Geländesenken
- abgehobene Kanaldeckel bei überlasteter Kanalisation
- Flutung von Gebäuden mit z.B. tiefliegenden Eingängen oder Kellerzugängen
- Flutung von Tiefgaragen
- Flutung von Gebäuden/Kellergeschossen bei unzureichendem Rückstauverschluss gegen die öffentliche Kanalisation

Außengebietszuflüsse spielen in diesem Projektgebiet keine Rolle. Die besiedelten Gebiete liegen überwiegend etwas höher als die Umgebung. Historisch betrachtet, liegt z.B. Bauschheim auf einer Insel, die hochliegend gegen umgebendes Hochwasser und damit auch vor Zufluss von Sturzfluten geschützt ist:

Abbildung 25: Bauschheim mit DGM1

Ein für Überflutungen anfälliges Gebiet ist das Gewerbegebiet Hasengrund. Die Ausschnitte aus dem DGM1 zeigen warum: Das Gebiet liegt topografisch in der Senke des ehemaligen Main-Altarms.

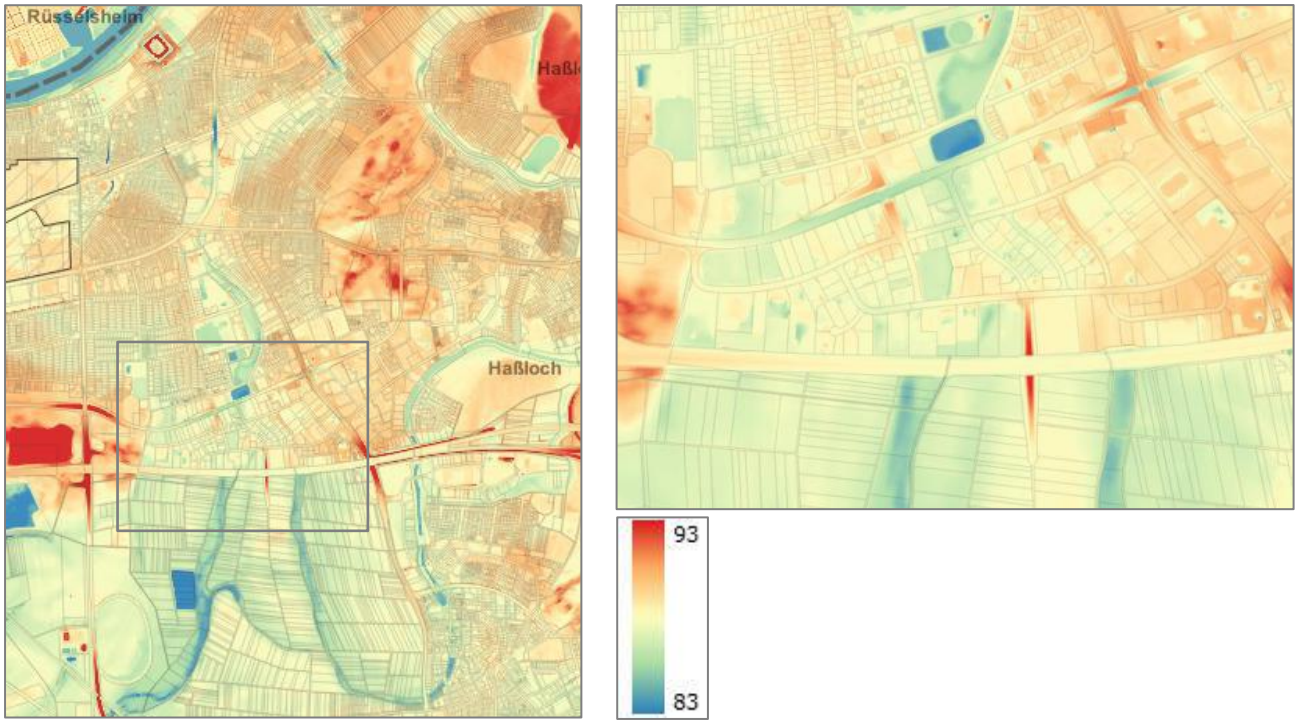


Abbildung 26: Ausschnitte Gewerbegebiet Hasengrund mit DGM1

Infolgedessen zeigen sie hier verstärkt Überflutungen, die auch bei den Einsatzkräften bekannt sind.

Abbildung 27: Ausschnitt Gewerbegebiet Hasengrund bei Extremereignis 90mm/h (Plan 8.4)

6 RISIKOANALYSE

Auf der Grundlage der Ergebnisse der Gefährdungsanalyse erfolgte eine Einschätzung der einhergehenden örtlichen Überflutungsrisiken. Hierzu wurde die Überflutungsgefährdung mit einem qualitativen Schadenspotential der betroffenen Gebäude und der öffentlichen (innerörtlichen) Straßen zu einem Überflutungsrisiko kombiniert.

Die Risikoanalyse wurde sowohl flächenhaft für alle bebauten Bereiche als auch einzelgebäudebezogen für in Abstimmung mit dem AG vorab als „sensibel" eingestufte Gebäude durchgeführt. Zu letzteren zählen neben öffentlichen Gebäuden wie z.B. Verwaltung, Feuerwehr und Wasserversorgung auch Gebäude privater Träger wie z.B. Kindergärten, da sie in der Krisenmanagementplanung oder aufgrund von vulnerablen Bevölkerungsgruppen ebenfalls eine wichtige Rolle spielen.

6.1 Schadenspotenzial

Zunächst erfolgt eine Einordnung des Schadenspotenzials von Gebäuden auf Basis der übergeordneten Nutzung und Funktion in die qualitativen Schadenspotenzial-Klassen „gering", „mäßig", „hoch" und „sehr hoch". Neben der Vulnerabilität sowohl der Bewohner als auch des Gebäudes selbst (oder der in ihm untergebrachten Objekte) kann auch die Bedeutung des Gebäudes während der Bewältigung von Krisensituationen berücksichtigt werden. Weiterhin können auch die bei einer Überflutung zu erwartende Gefahr für die Umwelt sowie die wirtschaftlichen Folgen in die Überlegungen eingehen. Nachfolgend sind die auf diesen Randbedingungen aufbauenden Ersteinschätzungen aufgeführt.

Die Grundlage für die Zuordnung der einzelnen Gebäude zu den Schadenspotenzial-Klassen bildet die in den ALKIS-Daten erfasste „funktionale Bedeutung des Gebäudes". Diese ist im ALKIS-Objektartenkatalog aufgeschlüsselt. Unten werden die in Rüsselsheim vorliegenden Gebäudefunktionen und deren vorgenommene Einordnung in die Schadenspotenzial-Klassen tabellarisch dargestellt.

Tabelle 2: Erst-Einschätzung des Schadenspotentials nach übergeordneter Gebäudefunktion in Rüsselsheim

Gebäudefunktion	Bezeichnung	Anzahl	Schadenpotenzial
1000	Wohngebäude	31332	maessig
2000	Gebäude für Wirtschaft oder Gewerbe (hier z.B. auch Tankstellen, funktion 2130)	2585	maessig
2460	Gebäude zum Parken	770	gering
2461	Parkhaus	6	gering
2465	Tiefgarage	9	sehr hoch
2512	Pumpstation	12	sehr hoch
2513	Wasserbehälter	5	sehr hoch
2523	Umformer	206	sehr hoch
2740	Treibhaus Gewächshaus	23	gering
3000	Gebäude für Öffentliche Zwecke	935	hoch
3038	Burg, Festung	1	maessig
3040	Gebäude für religiöse Zwecke	4	maessig
3041	Kirche	16	maessig
3043	Kapelle	1	maessig
3051	Krankenhaus	16	sehr hoch
3281	Schutzhütte	1	gering
9998	Nach Quellenlage nicht zu spezifizieren	122	maessig

6.2 Überflutungsgefährdung

6.2.1 Überflutungsgefährdung bei Gebäuden

Aus den 2-dimensionalen hydraulischen Berechnungen im Rahmen der Gefährdungsanalyse liegen die Ergebnisse (Wassertiefe und Fließgeschwindigkeit) an jedem Modellknoten vor. In Anlehnung an die Empfehlungen aus dem Merkblatt DWA M 119 werden beide Größen zu einer Überflutungsgefährdung kombiniert, die in 4 Gefährdungsklassen (gering bis sehr hoch) unterteilt ist.

Für die Festlegung der entsprechenden Grenzwerte werden auch die Wassertiefen und die Fließgeschwindigkeit in jeweils 4 Klassen eingeteilt. Aus der Kombination beider Werte wird anschließend die Überflutungsgefährdung ermittelt. Die Klasseneinteilung zur Ermittlung der Überflutungsgefährdung erfolgt entsprechend der Vorgaben aus dem Kommunalen Starkregenrisikomanagement in Baden-Württemberg. Die entsprechende Matrix ist in nachfolgender Abbildung dargestellt. Modellknoten mit einer Überflutungstiefe von < 5 cm werden unabhängig von der am Knoten vorherrschenden Fließgeschwindigkeit in die Klasse „gering“ eingeordnet.

Tabelle 3: Einstufung der Überflutungsgefahr bei Gebäuden für das Szenario 100-jährlich

Gefährdung		Fließgeschwindigkeit [m/s]			
Wassertiefe		< 0,2	0,2 - 0,5	0,5 - 2,0	> 2,0
5 - 10 cm		mäßig	mäßig	hoch	sehr hoch
10 - 50 cm		hoch	hoch	sehr hoch	sehr hoch
50 - 100 cm		hoch	sehr hoch	sehr hoch	sehr hoch
> 100 cm		sehr hoch	sehr hoch	sehr hoch	sehr hoch

Gefährdung	Gebäude / -teile	
	gesamt	öffentlich
gering	21838	507
mäßig	7120	217
hoch	3853	153
sehr hoch	285	38

Zur Ermittlung der Überflutungsgefährdung wurden die Simulationsergebnisse für jene Modellknoten des 3D-Berechnungsgitternetzes ausgewertet, die Außenkanten von Gebäuden bilden. Anschließend wurde aus allen einem Gebäude zugeordneten Modellknoten die ungünstigste Kombination aus Wassertiefe und Fließgeschwindigkeit ermittelt und die daraus abgeleitete Gefährdungsklasse auf das Objekt übertragen. Die Abbildung zeigt einen Ausschnitt mit einem Schulgelände. Auf dem Gelände liegen 11 Gebäudeteile, die alle einzeln bewertet werden. Das gesamte Gelände wird in der Risikobewertung als ein Objekt behandelt.

Abbildung 28: Gefährdung bei Gebäuden

6.2.2 Überflutungsgefährdung bei Verkehrsflächen

Bei den Verkehrsflächen erfolgt keine Definition des Schadens- oder Risikopotenzials, das Überflutungsrisiko wird vereinfachend der Überflutungsgefährdung gleichgesetzt und ist den Flächenplänen aus der dargestellten Wassertiefe zu entnehmen.

Nur in den Plansätzen 2RS.1 bis 2RS.9 erfolgte eine gesonderte Darstellung, zusammen mit der Risikokartierung der Gebäude für das Szenario 100-jährlich.

Tabelle 4: Einstufung der Überflutungsgefahr bei Verkehrsflächen (innerstädtisch)

Gefährdung		Fließgeschwindigkeit [m/s]			
Wassertiefe		< 0,2	0,2 - 0,5	0,5 - 2,0	> 2,0
5 - 10 cm		mäßig	mäßig	hoch	sehr hoch
10 - 50 cm		hoch	hoch	sehr hoch	sehr hoch
50 - 100 cm		hoch	sehr hoch	sehr hoch	sehr hoch
> 100 cm		sehr hoch	sehr hoch	sehr hoch	sehr hoch

	Fläche [ha]
gering	161,82
mäßig	68,00
hoch	33,57
sehr hoch	1,11
Summe	264,50

Die Auswertung der Verkehrsflächen mit Einstufung „sehr hoch“ zeigt

- in Bauschheim und Königstädten keine nennenswerte Einordnung „sehr hoch“,
- in Haßloch betreffen es nur die Fußwegunterführungen entlang der Varkausstraße,
- in Rüsselsheim sind insbesondere die Fußweg- und Straßenunterführungen betroffen und der Kreuzungsbereich Friedhofstraße/Johann-Sebastian-Bach-Straße (vor dem Amtsgericht) sowie die Birkenstraße

Zur Erläuterung zeigt das Beispiel eine überflutete Fläche: Aus einem Schacht mit Überstau strömt das überstaute Wasser entlang eines als Verkehrsfläche im ALKIS eingetragen Flurstücks (lila eingefärbt = Gefährdung) und über eine Grundstücksfreifläche (blau eingefärbt = Wassertiefe).

Abbildung 29: Beispiel: Darstellung der Überflutungsgefahr bei Verkehrsflächen (innerstädtisch)

6.3 Überflutungsrisiko

Das Überflutungsrisiko ergibt sich für jedes Risikoobjekt (Gebäudeteil) aus der Kombination des Schadenspotenzials (Tabelle 2) mit der Überflutungsgefährdung. Als Grundlage für die Einschätzung des Überflutungsrisikos wird in Anlehnung an die in DWA-M 119 empfohlene Matrix für den Lastfall T_N = 50 Jahre folgendes angewendet:

Tabelle 5: Bewertungsmatrix Überflutungsrisiko der Gebäude für das Szenario 100-jährlich

Risiko		Schadenspotenzial			
		gering	mäßig	hoch	sehr hoch
Gefährdung	gering	gering	gering	mäßig	mäßig
	mäßig	gering	mäßig	mäßig	hoch
	hoch	mäßig	mäßig	hoch	sehr hoch
	sehr hoch	mäßig	hoch	sehr hoch	sehr hoch

Risiko	Gebäude / -teile		Objekte
	gesamt	öffentlich	relevant
gering	21261	11	0
mäßig	11360	717	0
hoch	398	136	6
sehr hoch	77	51	26

Die Tabelle vermittelt einen Eindruck über das Überflutungsrisiko sämtlicher im Untersuchungsgebiet vorhandenen Gebäude (bzw. Gebäudeteile) bei dem ausgewerteten Niederschlagsszenario. Die als „relevant“ eingestuften Objekte ergeben sich aus der Zusammenfassung von Gebäudeteilen sowie aus der in Abstimmung mit dem AG vorab als „sensibel“ eingestuften Gebäude. Nur für diese Objekte wurden Risikosteckbriefe erstellt.

6.3.1 Risikoeinstufung Sonderfall Rathaus

Das Rüsselsheimer Rathaus zählt durch seine Bedeutung für Verwaltung, öffentliche Ordnung und Funktion bei der Krisenbewältigung zu den Objekten der kritischen Infrastruktur mit sehr hohem Schadenspotenzial. Am Eingang zur Tiefgarage wurde in der Gefährdungsanalyse ein Gebäudepunkt mit hohem Wasserstand und großer Fließgeschwindigkeit identifiziert, weshalb in der Karte (Plan 2R.1) ein Gebäudeteil mit sehr hohem Risiko eingestuft wurde. Die Ortsbesichtigung zeigt jedoch, dass kein Zufluss zu den Rampen der Tiefgarage möglich ist und nur von den Rampen selbst Oberflächenwasser in die Tiefgaragen eindringen kann. In den Berechnungen staut sich dieses Wasser in den Rampen am Gebäuderand auf, weil das Modell dort keinen Abfluss kennt bzw. den potenziellen Zufluss in die Tiefgarage nicht simuliert. Selbst wenn die Tiefgarage dadurch „geflutet“ wird, betragen die entstehenden Wassertiefen wenige Zentimeter und verursachen keine Schäden. Daher wurde das Rathaus als „nicht relevant“ eigestuft und kein Risikosteckbrief erstellt.

Abbildung 30: Rathaus: Ausschnitt aus Plan 2R.1 und Foto

6.3.2 Risikoeinstufung Sonderfall Tiefgaragen

Sofern die Rampen von Tiefgaragen im DGM1 abgebildet waren, sind dort in den Starkregengefahrenanalysen häufig hohe Wasserstände identifiziert worden. In den meisten Fällen verhält es sich so, wie im vorausgehenden Kapitel beschrieben. Sofern keine Zuflüsse zu den Rampen durch beispielsweise hohe Wasserstände im angrenzenden Straßenraum vorliegen, ist die entstehende Gefahr der Flutung der Tiefgaragen als eher gering einzuschätzen. Da die meisten Tiefgaragen zu den privaten oder gewerblichen Objekten gehören, erfolgten gemäß Abstimmung mit dem AG keine weiteren Analysen im Rahmen der Risikobetrachtung.

6.3.3 Risikoeinstufung Sonderfall kritische Infrastruktur

Unabhängig von den Ergebnissen der Starkregengefahrenanalysen, wurden alle Feuerwehrstützpunkte im Stadtgebiet und der Stadtteile sowie die Polizeistation in Rüsselsheim betrachtet. Demnach können diese Objekte mit mäßigem Überflutungsrisiko eingestuft werden. Im Fall der Polizeistation war das in den Karten dargestellte hohe Risiko durch Befragung vor Ort zu entkräften.

6.3.4 Risikoeinstufung Sonderfall Unterführungen

Sämtliche Straßen- und Fußwegeunterführungen in Rüsselsheim bilden erhöhte Überflutungsrisiken bei Starkregen. In der Regel gibt es Straßeneinläufe, von denen die Zuflüsse zu Pumpstationen geleitet werden, um sie in die angrenzende Kanalisation zu pumpen. Bei Starkregen, wie im Kontext Starkregengefahrenkarte betrachtet, versagen diese Systeme. Insbesondere ist die Kanalisation nicht auf solche Ereignisse ausgelegt, das muss und kann sie auch gar nicht.

Die Problematik ist den Akteuren in Rüsselsheim durch vergangene Starkregenereignisse bekannt. Man entgegnet der Tatsache durch vorbeugende Maßnahmen wie konsequente, regelmäßige Reinigung der Einläufe und durch Anfahren der bekannten Stellen während Ereignissen. Die betroffenen Unterführungen sind hier gelistet:

Straßenunterführungen:

- Bonner Straße – Waldweg (Wassertiefe bis 90 cm) (SUF4)
- unter der Bahn am Rugbyring (Wassertiefe bis 30 cm) (SUF6)
- Friedensstraße (Wassertiefe bis 50 cm) (SUF1+2)
- Kurt-Schumacher-Ring (Wassertiefe bis 40 cm) (SUF8)
- Oppenheimer Straße (Wassertiefe bis 50 cm)

Fußwegunterführungen:

- Tannenstraße bis (Wassertiefe bis 90 cm) (SUF5)
- Königstädter Straße bis (Wassertiefe bis 70 cm) (SUF7)
- Sophienpassage bis (Wassertiefe bis 70 cm) (SUF3)
- Alzeyer Straße bis (Wassertiefe bis 140 cm) (SUF10)
- Evreuxring/Adam-Opel-Straße bis (Wassertiefe bis 80 cm) (SUF8)

6.4 Risikosteckbriefe

Für die sensiblen (und relevant eingestuften) Gebäude wurden Risikosteckbriefe mit einer weitergehenden Erläuterung des Risikos und mit ersten Maßnahmenvorschlägen zur Verringerung der festgestellten Risiken erstellt. Sie sind als gesondertes Heft beigefügt (6039_SRGK_Rüsselsheim_Risikosteckbriefe.pdf)

Die Bewertung des Überflutungsrisikos und die Einstufung „relevant" erfolgte anhand der 100-jährlichen Belastung aber in der Detailanalyse wurden zusätzlich die Ergebnisse aus dem Szenario „Extrem-Belastung" ausgewertet.

Die Tabelle zeigt eine Zusammenfassung der betrachteten Risikoobjekte:

Tabelle 6: Tabelle Risikosteckbriefe

Nr.	Risikosteckbriefe öffentliche Gebäude und (bekannte) kritische Infrastruktur	Risikoabschätzung
1	Klinikum, August-Bebel-Straße 59, 65428 Rüsselsheim am Main	z.T. sehr hoch
2	Kita St. Christophorus und angrenzende Gebäudeteile, Platanenstraße 63, 65428 Rüsselsheim a. M.	z.T. sehr hoch
3	Kita Königstädten, Auerbacher Str. 5, 65428 Rüsselsheim am Main	mäßig, nur tiefliegende Gebäuderänder
4	Seniorenresidenz am Ostpark, Schlesienstraße 1, 65428 Rüsselsheim am Main	mäßig, nur tiefliegende Gebäuderänder
5	Albrecht-Dürer-Schule, Feuerbachstraße 87, 65428 Rüsselsheim am Main, hier auch Trafostation	sehr hoch
6	Werner-Heisenberg-Schule, Königstädter Str. 72, 65428 Rüsselsheim am Main	sehr hoch
7	Sophie-Opel-Schule, Ernst-Reuter-Straße 11-15, 65428 Rüsselsheim am Main	mäßig
8	Immanuel-Kant-Schule, Evreuxring 25, 65428 Rüsselsheim am Main	mäßig
9	Gerhart-Hauptmann-Schule, Im Reis 51, 65428 Rüsselsheim am Main, Königstädten	mittel
10	Max-Planck-Schule, Joseph-Haydn-Straße 1, 65428 Rüsselsheim am Main	entfällt, kein Risiko
11	Alexander von Humboldt-Schule, Hessenring 75, 65428 Rüsselsheim am Main	mäßig
12	Hochschule RheinMain - Campus Rüsselsheim, Am Brückweg 26, 65428 Rüsselsheim am Main	mäßig
13	Gebäude am Theater, Am Treff 1, 65428 Rüsselsheim am Main	hoch
14	Gebäude, Hans-Sachs-Straße 96, 65428 Rüsselsheim am Main	mittel
15	Geländes des Rüsselsheimer Städteservice, Johann-Sebastian-Bach-Straße 52, 65428 Rüsselsheim a. M.	mittel
16	Trafostation am REWE, Adam-Opel-Straße 59-61, 65428 Rüsselsheim am Main	gering
17	Trafostation, neben Emil-von-Behring-Straße 7, 65428 Rüsselsheim am Main	gering
18	Trafostation Eisenstraße 43, auf Firmengelände, eher nicht zugänglich	mittel
19	Trafostation neben dem Parkplatz, Im Hasengrund 46, 65428 Rüsselsheim am Main	gering
20	Trafohäuschen, Ochsengasse 2, 65439 Rüsselsheim am Main	entfällt, kein Risiko
21	Umspannwerk an der L3482, östlich von Bauschheim	gering
22	Kreuzungsbereich Friedhofstraße/Johann-Sebastian-Bach-Straße vor dem Amtsgericht	hoch -> Maßnahmenvorschlag
23	Birkenstraße	hoch
24	Unterführungen	sehr hoch

7 KONZEPTIONELLE MAßNAHMENENTWICKLUNG

7.1 Allgemeine Hinweise

Ziele des Starkregenvorsorgekonzeptes für die Stadt Rüsselsheim waren

- die Erstellung von Starkregengefahrenkarten, zum Aufzeigen der potenziellen Gefahr durch plötzlich auftretende Starkregen (z.B. bei sommerlichen Gewittern)
- die Entwicklung von Maßnahmenvorschlägen zur Vermeidung oder Linderung der Risiken.

Die Folgen durch Starkregen sind grundsätzlich von den Folgen durch Flusshochwasser zu trennen. Die haben i.d.R. Vorwarnzeiten, können aber andere und auch höhere Schäden verursachen, weil sie sehr viel länger andauern als Überflutungen infolge von Starkregenereignissen.

Oberste Priorität bei Überflutungen ist immer der Personenschutz, Haus und Besitz gilt es erst danach zu sichern. Nachfolgend finden sich Empfehlungen und Hinweise:

Vorbeugung im privaten Bereich

- Informieren und Sensibilisieren
- Unter Umständen kann die Wasser- und Stromversorgung ausfallen → „Notversorgung“ mit ausreichend Trinkwasser, Batterien, aber auch Lebensmitteln
- Informierung über aktuelle Wettermeldungen und -warnungen, z.B. über die Warn App des Deutschen Wetterdienstes, sowie die Warnapps Katwarn und NINA
- Überprüfung der Hausentwässerungsanlagen, Rückstauklappen und Abdichtungen an Fenstern, Türen oder anderen Eingängen

Vermeidung neuer Risiken

- Erhalt des natürlichen Wasserrückhalts in der Fläche und an den Gewässern,
- Erhalt der Abflussleistung bei ausgebauten Gewässern und Vermeidung von Störungen des Abflusses,
- Vermeidung neuer Bauwerke in überflutungsgefährdeten Gebieten,
- Vermeidung neuer kritischer Infrastrukturen (Wasser, Energie, Telekommunikation, Abwasser) in überflutungsgefährdeten Gebieten,
- Vermeidung eines Umgangs mit wassergefährdenden Stoffen in überflutungsgefährdeten Gebieten,
- Berücksichtigung der Starkregenproblematik in der Bauleitplanung und bei Bauvorhaben,
- Einbindung Starkregenrisikovorsorge in kommunale Planungsprozesse,
- Erhöhung Risikobewusstsein bei Bevölkerung, Betrieben, Land- und Forstwirtschaft,
- Vorbereitung der Gefahrenabwehr (Alarm- und Einsatzpläne),
- dezentrale innerörtliche Niederschlagswasserbewirtschaftung,
- Stärkung des Wasserrückhalts in Außenbereichen, Vorbereitung von innerörtlichen Notfließwegen.

Verringerung bestehender Risiken

- Regelmäßige Freilegung der Einläufe von Verrohrungen, regelmäßige Mahd von Gräben,

- regelmäßige Reinigung der Straßensinkkästen,
- Verbesserung der Widerstandsfähigkeit von Gebäuden, Anlagen, Betrieben, Einrichtungen, kritischer Infrastrukturen gegenüber Hochwasser und wild abfließendem Wasser,
- Schutz der Gebäude vor eindringendem Wasser sowie die Aufrechterhaltung der Funktionsfähigkeit der kritischen Infrastruktur,
- Unterstützung und Sensibilisierung von Bevölkerung, Industrie, Handel, Gewerbe bei der Eigenvorsorge, Hilfe zur Selbsthilfe,
- Durchführung von Informationsveranstaltungen, Bereitstellung von Informationsbroschüren

Objektschutz

Beim Objektschutz für bestehende Gebäude ist zu unterscheiden zwischen Maßnahmen, die Wasser vom Gebäude fernhalten, und Maßnahmen, die den Zutritt von Wasser in das Gebäude verhindern. Bei der Planung von Maßnahmen zum Fernhalten von Wasser vom Gebäude ist zu beachten, dass dadurch keine Gefährdung Dritter eintritt.

Wasser vom Gebäude fernhalten

- Grundstückseinfassungen, mobile Elemente zur Unterbindung von Fließwegen,
- Geländegefälle vom Gebäude weg anlegen,
- Abflusslenkung in risikoarme Grundstücksbereiche,
- Schaffung von Geländesenken zur Zwischenspeicherung des Wassers,
- Rückbau von Flächenversiegelungen,
- erosionsmindernde Bepflanzung.

Wasserzutritt zum Gebäude verhindern

- Sicherung von Fenster- und Türöffnungen (Barrieren und Sperren, Anrampungen),
- Sicherung von Lichtschächten, Kellerfenstern und -türen (Aufkantungen),
- Schutz vor Rückstau aus der Kanalisation (Rückstausicherung),
- Sicherung Leitungsdurchführungen (druckwassersichere Wanddurchführungen),
- Schutz vor Durchnässung Außenwand und Bodenplatte

7.2 Maßnahmenvorschläge

7.2.1 Grundsätzlich

Der Umgang mit Starkregenfolgen sollte interdisziplinär anhand von Leitlinien erfolgen:

- Informieren und Sensibilisieren
- Vermeiden/Verringern,
- Umleiten,
- Rückhalten (Drosseln),
- schlussendlich die Verringerung verbleibender Betroffenheiten durch Objektschutz.

Unter interdisziplinär ist die Einbeziehung nicht nur der kommunalen und der privaten Ebene, sondern auch der Land- und Forstwirtschaft sowie der Rettungsdienste und des Katastrophenschutzes zu verstehen. Ebenso sollten die für genehmigungsrechtliche Fragen zuständigen Behörden einbezogen werden.

Vor diesem Hintergrund wurde im Zuge der Aufstellung des Starkregenvorsorgekonzepts mit der Unteren Wasserbehörde des Kreises Groß-Gerau Kontakt aufgenommen. Die dort vorgestellten Inhalte sind im Anhang 2 zusammengestellt.

Im Rahmen einer Bürger-Informationsveranstaltung wurden die Inhalte und Ergebnisse der Öffentlichkeit vorgestellt und interaktiv diskutiert. Die dort vorgestellten Inhalte sind im Anhang 3 zusammengestellt. Die Starkregengefahrenkarte soll ausgelegt oder veröffentlicht werden.

7.2.2 Vorschlag zu Unterführungen

In Kapitel 6.3.4 wurde die „Problematik“ der Unterführungen erörtert und die bereits eingestellte Vorgehensweise der Akteure vor Ort beschrieben. Darüber hinaus ist vorstellbar, zusätzlichen passiven Schutz durch entsprechende Beschilderung mit Warnhinweisen zu installieren.

Eine Vermeidung von Überflutungen ist kaum möglich. Bei Fußwegunterführungen könnte durch Schwellen oder Barrieren am oberen Ende der Rampen ein Zustrom von äußeren Bereichen in die Unterführungen verhindert oder zumindest verringert werden. Dies steht allerdings der Barrierefreiheit entgegen.

7.2.3 Einsatzplan für ein Überflutungsszenario

Bei flächendeckender, starker Überregnung des Stadtgebietes, wie es am 16.08.2023 tatsächlich der Fall war, sind für kurze Zeit sämtliche Straßenverbindungen zwischen dem nördlichen und südlichen Stadtgebiet unterbrochen. Damit werden auch die Rettungswege unterbrochen, beispielsweise von der Hauptfeuerwache zum Rathaus, wie in folgender Abbildung illustriert:

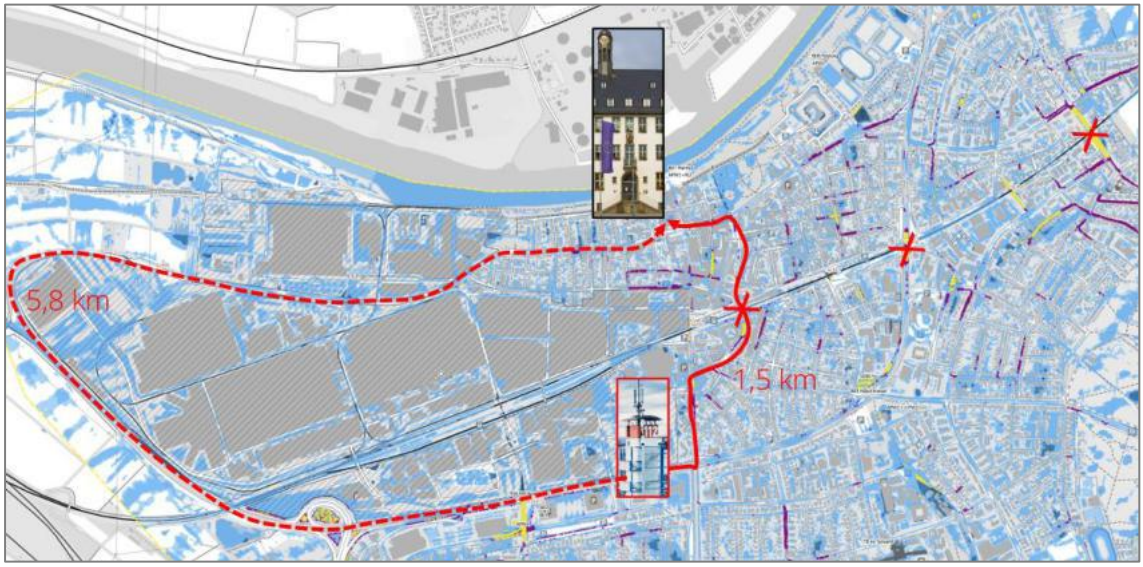


Abbildung 31: Beispiel Rettungsweg bei Überflutung

Dies muss bewusst und beispielsweise in die Einsatzpläne der Feuerwehr integriert sein.

7.2.4 Vorschlag zum Kreuzungsbereich

Der Kreuzungsbereich Friedhofstraße/Johann-Sebastian-Bach-Straße vor dem Amtsgericht zeigt sich rechnerisch weitflächig überflutet. Dies wurde durch die Aussage eines Anwohners sowie durch die vorgefundene Objektschutzmaßnahme an einer Grundstückszufahrt bestätigt (vgl. Steckbrief Nr.22).

Die Wassertiefen ergeben sich rechnerisch bei dem Szenario 100a und dem RADOLAN-Ereignis am 16.06.2023 bis zu 35 cm, bei dem Szenario Extrem bis zu 65 cm. Die linke Abbildung zeigt das Berechnungsergebnis für das Szenario 100a, die rechte Abbildung zeigt die Höhenverhältnisse aus dem DGM.

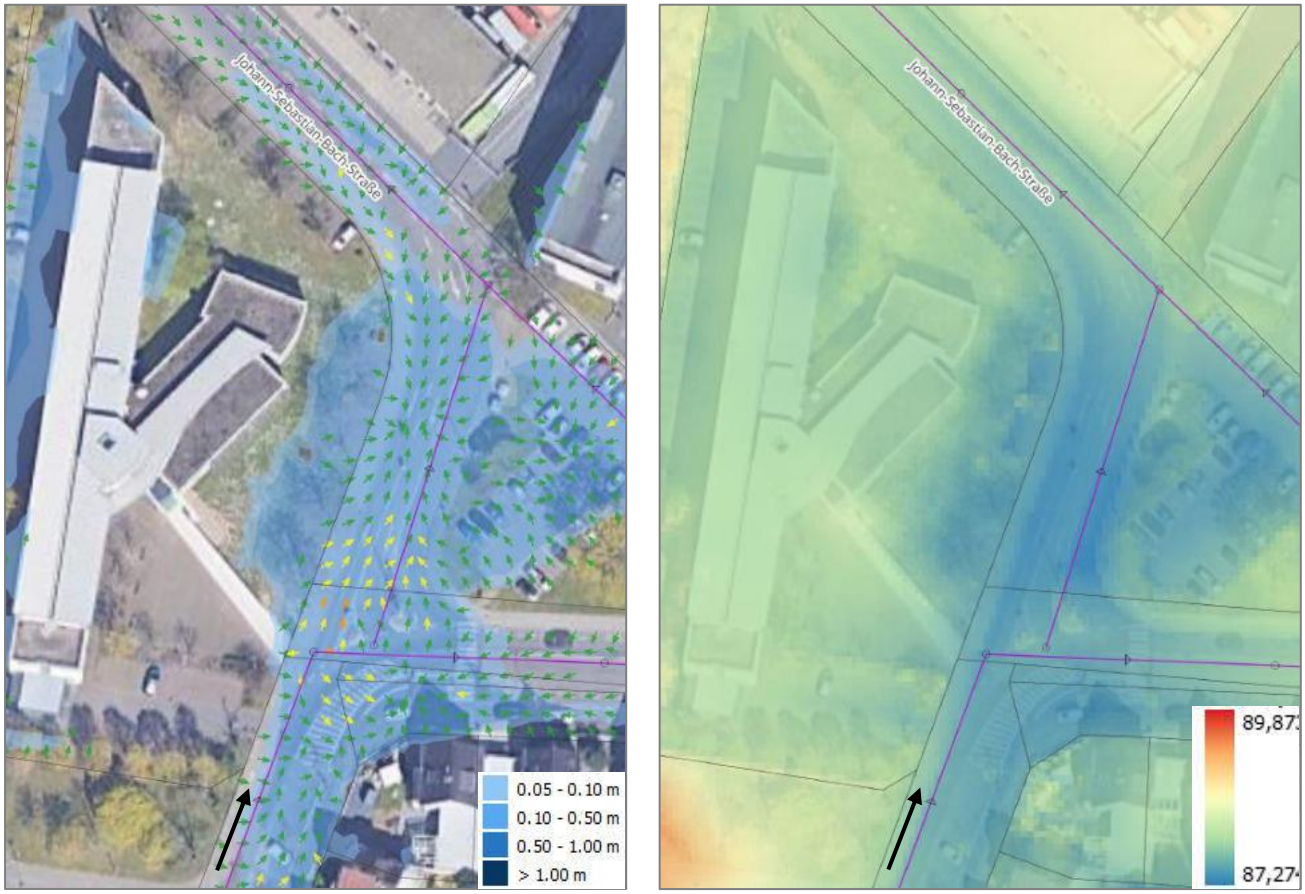


Abbildung 32: Kreuzungsbereich Berechnungsergebnis 100a und Darstellung DGM

Die Senke, die im DGM hervortritt, ist zwar auf dem Foto kaum erkennbar, wird aber in der Berechnung und Beobachtung wirksam. (Die Fotoblickrichtung ist durch den Pfeil markiert)

Abbildung 33: Kreuzungsbereich Foto

Die beiden Abbildungen zeigen jeweils die Spur der unten dargestellten Geländeschnitte, sowie einen abgegriffenen Punkt, der als Fadenkreuz in den Geländeschnitten auftaucht.

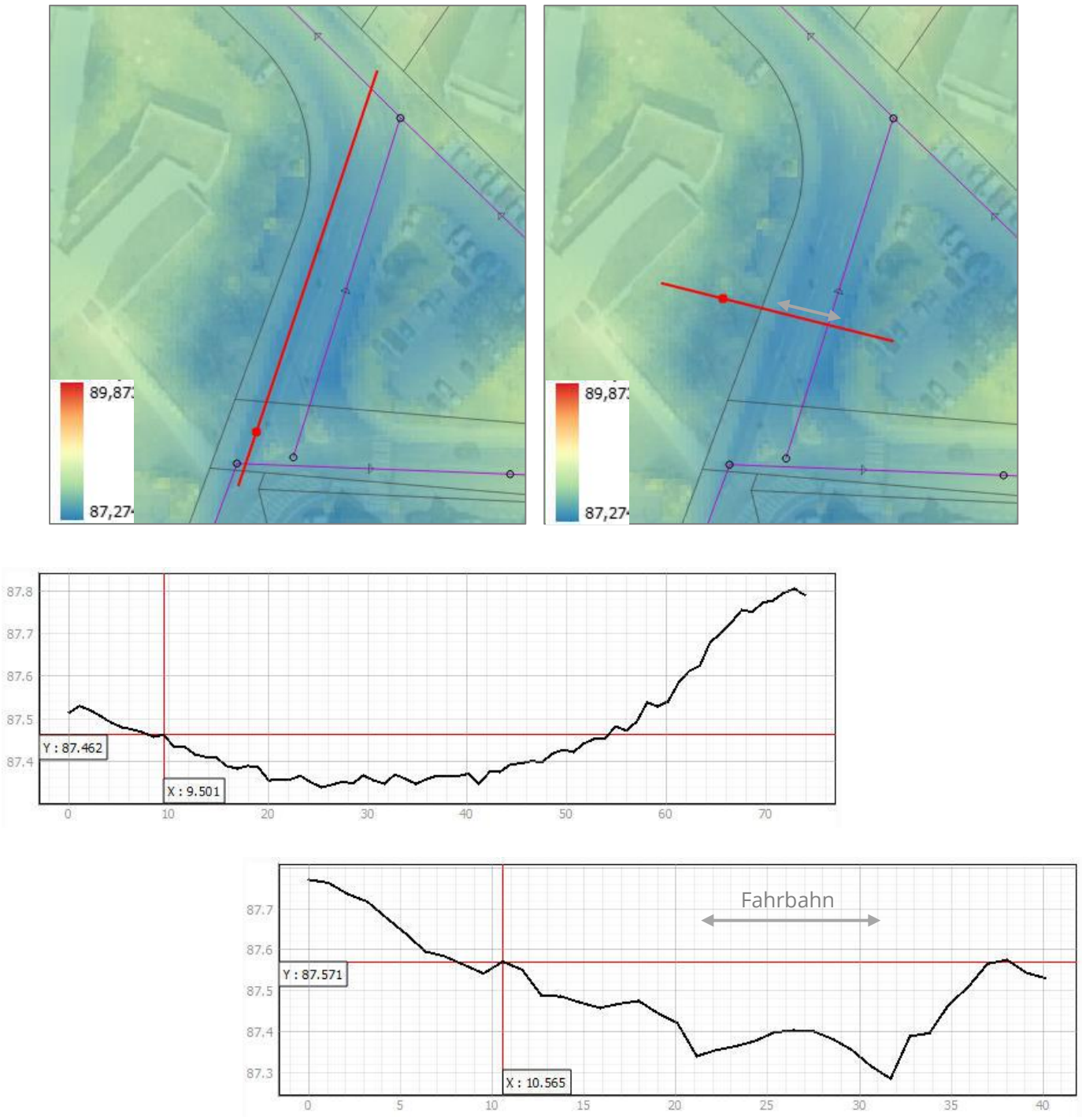


Abbildung 34: Kreuzung im DGM und mit Geländeschnitten

Maßnahmenvorschlag:

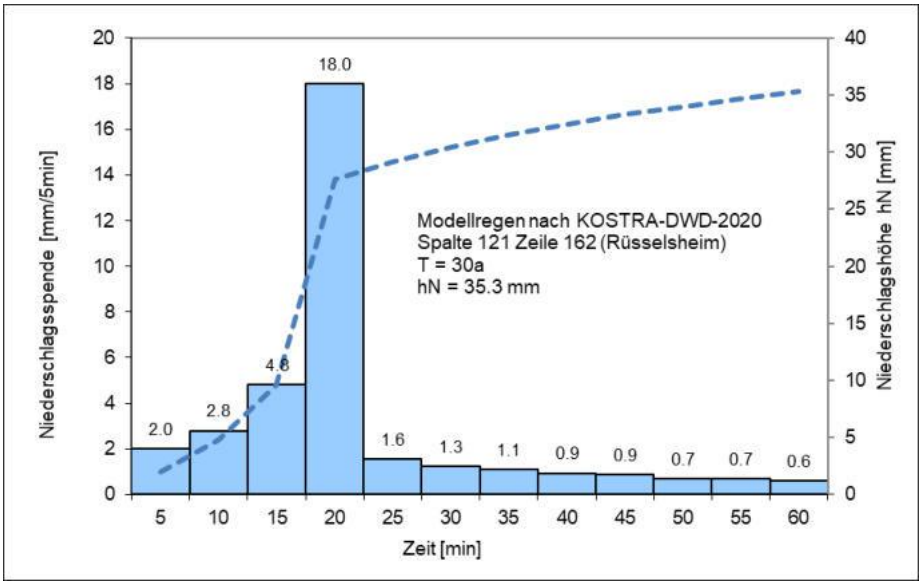
Westlich an den Kreuzungsbereich grenzt das Gelände vor dem Amtsgericht. Hier wäre es denkbar, einen Teil der Grünfläche als Geländemulde anzulegen. Dann könnte z.B. ein Bereich des Gehweges abgesenkt werden, um die Überleitung des überstauten Wasser im Kreuzungsbereich in die Mulde zu leiten. Alternativ könnten ein oder zwei leistungsfähige Einläufe am Gehwegrand mit Durchlass zur Mulde hergestellt werden. Der markierte Bereich in dem Lageplanausschnitt hat eine Fläche von rd. 625 m². Wenn die gesamte Fläche rd. 1 m tiefer als der tiefste Straßenpunkt angelegt werden kann, könnten abzüglich Böschung ca. 500 m³ Wasser gespeichert werden. Die Bäume dürfen natürlich nicht darunter leiden, dazu muss die Mulde entsprechend modelliert werden.

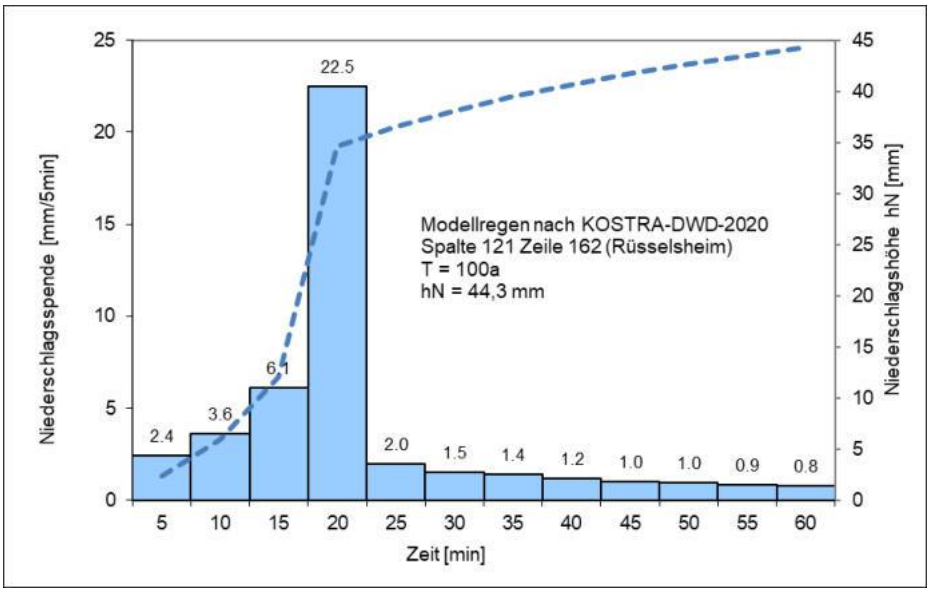
Abbildung 35: Verfügbare Fläche für Retention

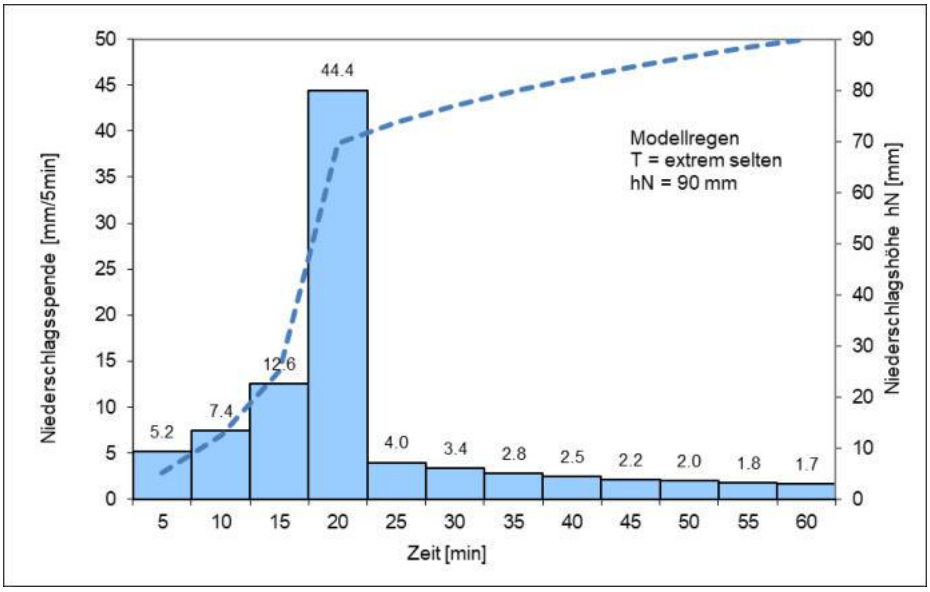
Ausführungsbeispiele aus „Wassersensible Siedlungsentwicklung - Empfehlungen für ein zukunftsfähiges und klimaangepasstes Regenwassermanagement in Bayern“ und „Kommunale Überflutungsvorsorge – Planer im Dialog, Deutsches Institut für Urbanistik“:

Abbildung 36: Beispiel: Durchlass und Retentionsfläche

Anhang 1: Modellregen







Anhang 2: Vorstellung bei der UWB in Groß-Gerau am 09.09.2025

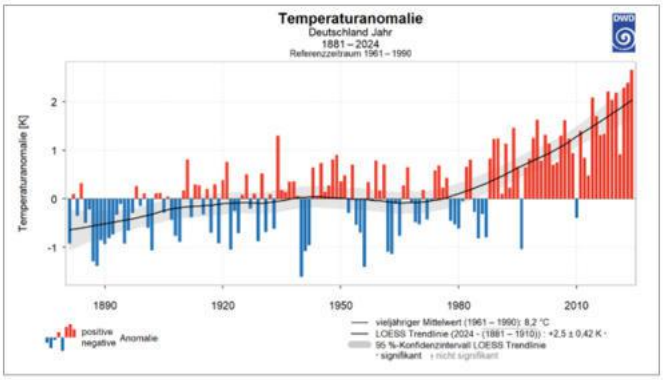
Einordnung

Einordnung

Klima und Wetter

Klima ... beschreibt sehr lange Zeiträume von Jahrzehnten bis hin zu Jahrhunderten

Wetter ... aktueller Zustand in der Atmosphäre (Sonnenschein, Regen, Wind etc.) kurze Zeiträume wie Stunden bis Tage



Einordnung

Starkregen
- verursacht Überflutungen fernab von Gewässern
- kurze und intensive Regenereignisse
- z.B. Sommergewitter
- ohne Vorwarnzeit
- lokal begrenzt

Hochwasser
- entsteht aus Gewässern
- nach langer Regendauer
- mit Vorwarnzeit
- lang andauernd
- die Ursache am Main kann weit vom Rhein-Main-Gebiet entfernt liegen

Einordnung

Starkregen
- verursacht Überflutungen fernab von Gewässern
- kurze und intensive Regenereignisse
- z.B. Sommergewitter
- ohne Vorwarnzeit
- lokal begrenzt

Hochwasser
- entsteht aus Gewässern
- nach langer Regendauer
- mit Vorwarnzeit
- lang andauernd
- die Ursache am Main kann weit vom Rhein-Main-Gebiet entfernt liegen

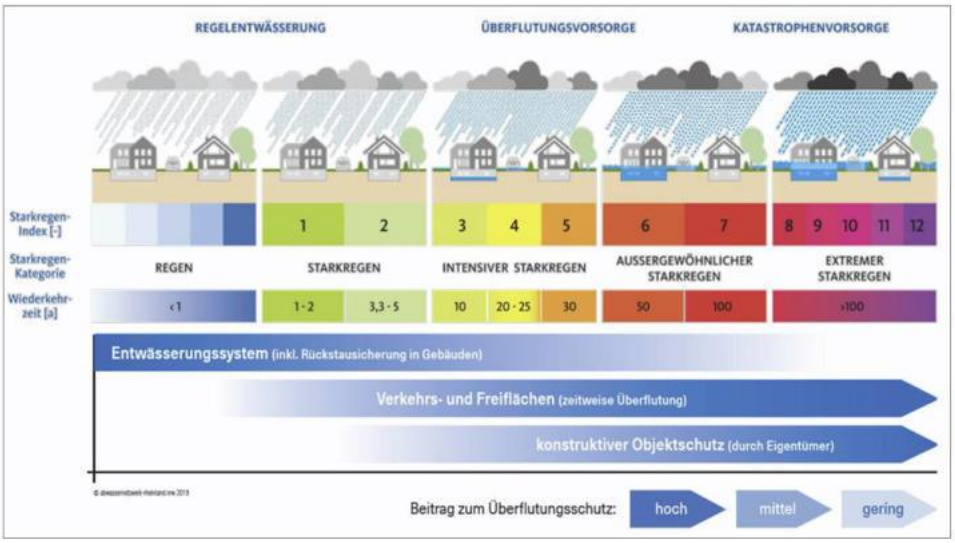
Bei Hanglagen kann es zu kleinen Sturzbächen kommen – das wird es in Rüsselsheim nicht geben

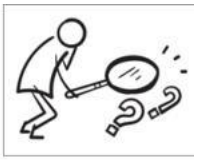
Hochwasser gab es schon in Rüsselsheim – das hat aber nichts mit Starkregen zu tun und hat keine lokale Ursache

Quelle: MAIN-SPITZE

Einordnung

Starkregen = „wild abfließendes Wasser“ (anders als Hochwasser)





Grundlagen

Grundlagen zum Modell

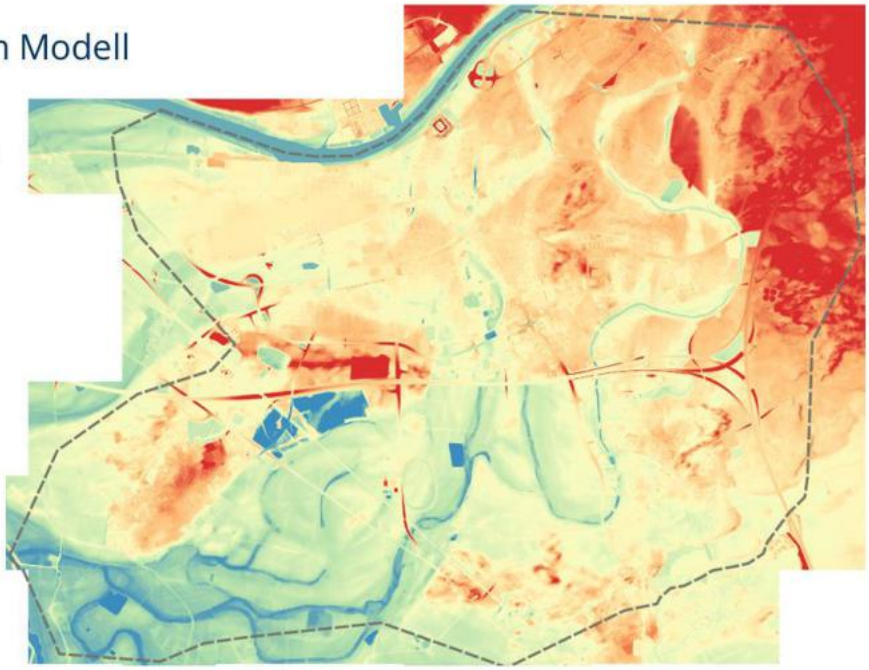
Übersicht

- Übersichtskarte
- mit Modellgrenze
- Fläche innerhalb der Modellgrenze = 44,3 km²

Grundlagen zum Modell

Übersicht

- Geländemodell (DGM 1)
- mit Modellgrenze



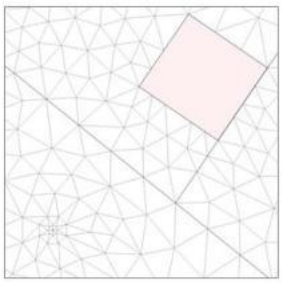
BGS WASSER

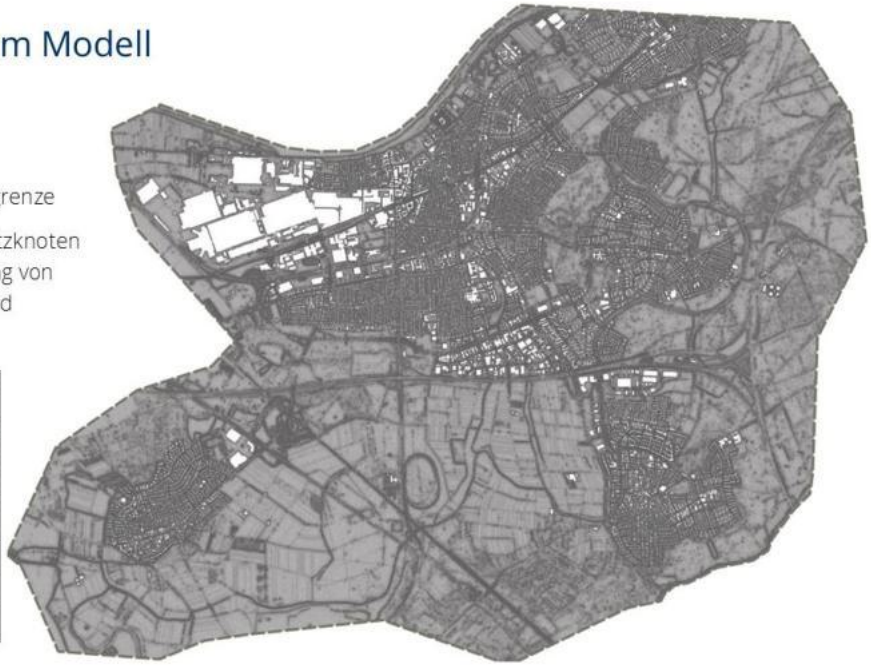
UWB Groß-Gerau | SRGK Rüsselsheim | 9. September 2025 11

Grundlagen zum Modell

Übersicht

- Gitternetzmodell
- innerhalb der Modellgrenze
- 4,4 Millionen Gitternetzknoten mit diskreter Abbildung von Gebäuden, Kanten und Kanalschächten





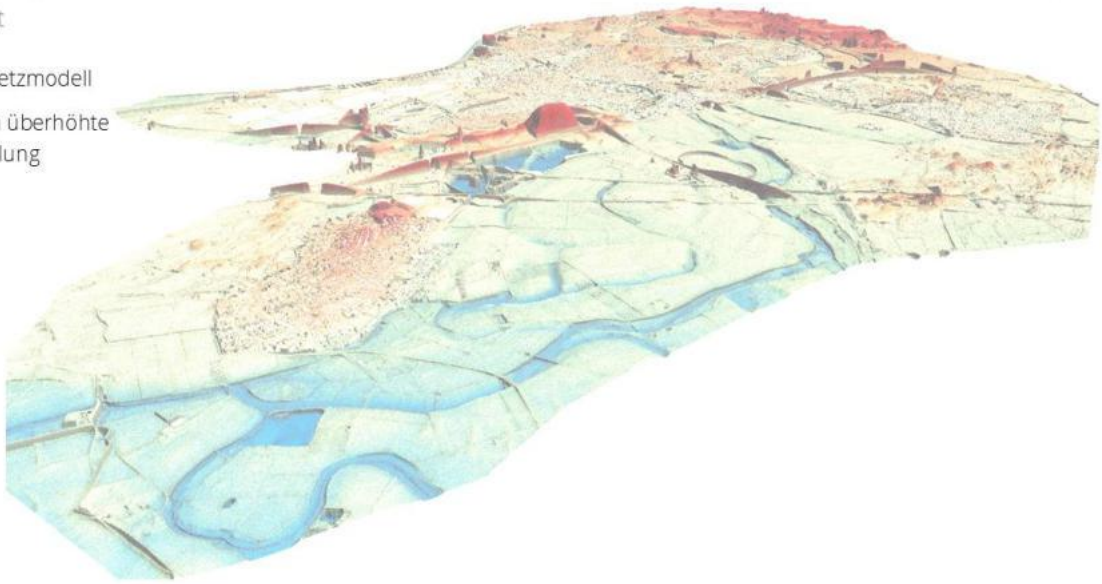
BGS WASSER

UWB Groß-Gerau | SRGK Rüsselsheim | 9. September 2025 12

Grundlagen zum Modell

Übersicht

- Gitternetzmodell
- 10-fach überhöhte Darstellung



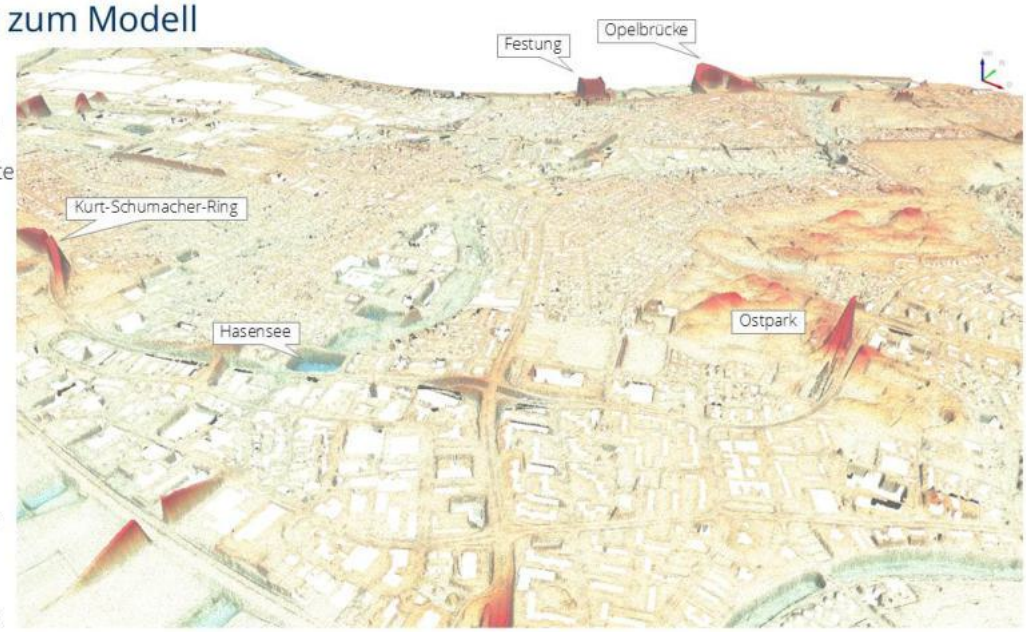
BGS WASSER

UWB Groß-Gerau | SRGK Rüsselsheim | 9. September 2025 13

Grundlagen zum Modell

Ausschnitt

- Gitternetzmodell
- 10-fach überhöhte Darstellung

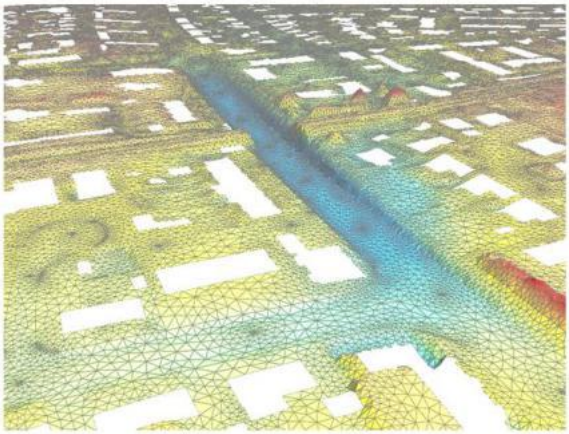


BGS WASSER

UWB Groß-Gerau | SRGK Rüsselsheim | 9. September 2025 14

Grundlagen zum Modell

Ausschnitt Unterführung Bonner Straße / Waldweg



Grundlagen zum Modell

Modellbausteine

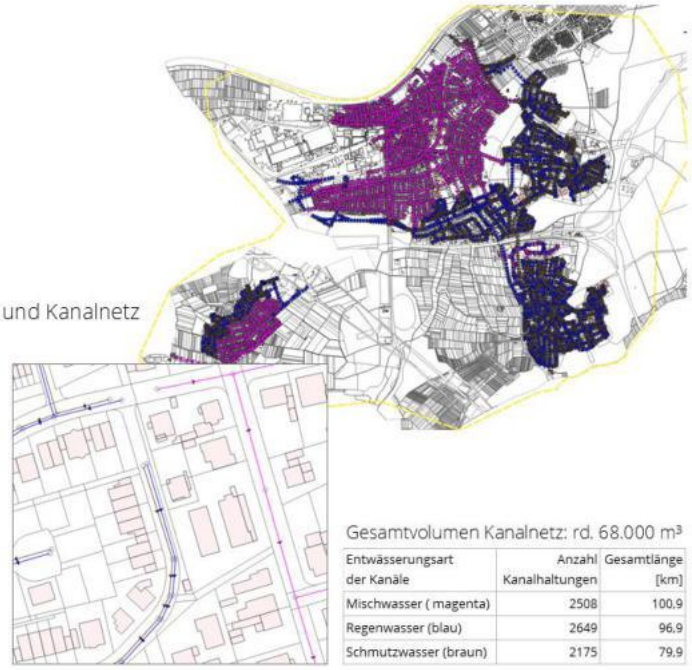
- Geländemodell
- Landnutzung und Oberflächenrauheiten
- ALKIS (Kataster) und Kanalnetz
- vollständig bidirektionale Kopplung von Oberfläche und Kanalnetz
- Fließweghindernisse vor Ort prüfen
- Durchgängigkeiten vor Ort prüfen

Material	Wassertiefe wt_0 [cm]	k_{st} tiefenabhängig [$m^{1/3}/s$] wt < 3 cm	wt > wt_0	Fläche [ha]
Wohnbauflaeche	20	3	15	501.00
IndustrieGewerbe	20	3.5	17.5	256.00
FlaecheGemischterNutzung	20	3	15	47.40
FlaecheBesondererFunktion	20	3	15	77.30
SportFreizeitErholung	20	4.5	22.5	210.00
Friedhof	30	4	20	22.50
Strassenverkehr	10	9	45	416.00
Weg	20	3	15	103.00
Platz	10	8	40	35.00
Bahnverkehr	20	4.5	22.5	33.60
Landwirtschaft	30	3	15	1.050.00
Wald	30	2.5	12.5	1.130.00
Gehoelz	30	2	10	18.10
UnlandVegetationslos	30	4.5	22.5	26.90
TagebauGrubeSteinbruch	30	2	10	1.78
Fliessgewaesser	20	5.5	20	61.20
Stehendesgewaesser	-	30	30	45.80

Grundlagen zum Modell

Modellbausteine

- Geländemodell
- Landnutzung und Oberflächenrauheiten
- ALKIS (Kataster) und Kanalnetz
- vollständig bidirektionale Kopplung von Oberfläche und Kanalnetz
- Fließweghindernisse vor Ort prüfen
- Durchgängigkeiten vor Ort prüfen



Gesamtvolumen Kanalnetz: rd. 68.000 m³

Entwässerungsart der Kanäle	Anzahl Kanalhaltungen	Gesamtlänge [km]
Mischwasser (magenta)	2508	100,9
Regenwasser (blau)	2649	96,9
Schmutzwasser (braun)	2175	79,9

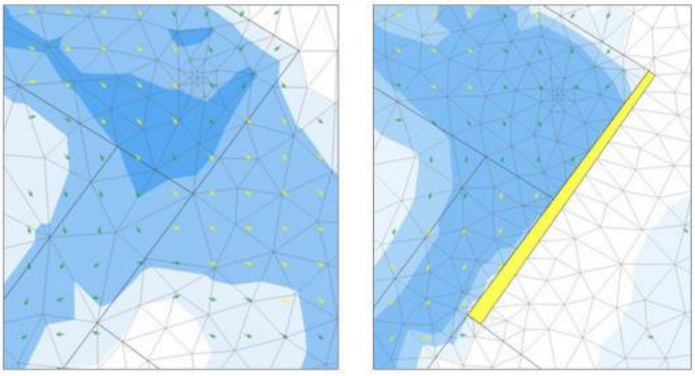
BGS WASSER

Grundlagen zum Modell

Modellbausteine

- Geländemodell
- Landnutzung und Oberflächenrauheiten
- ALKIS (Kataster) und Kanalnetz
- vollständig bidirektionale Kopplung von Oberfläche und Kanalnetz
- Fließweghindernisse vor Ort prüfen
- Durchgängigkeiten vor Ort prüfen

Berechnungsergebnis ohne und mit der Mauer als Fließweghindernis:

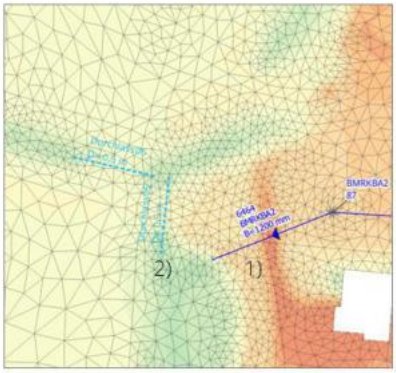


BGS WASSER

Grundlagen zum Modell

Modellbausteine

- Geländemodell
- Landnutzung und Oberflächenrauheiten
- ALKIS (Kataster) und Kanalnetz
- vollständig bidirektionale Kopplung vo Oberfläche und Kanalnetz
- Fließweghindernisse vor Ort prüfen
- Durchgängigkeiten vor Ort prüfen



1) Auslass

2) Durchlass

Grundlagen zur Belastung

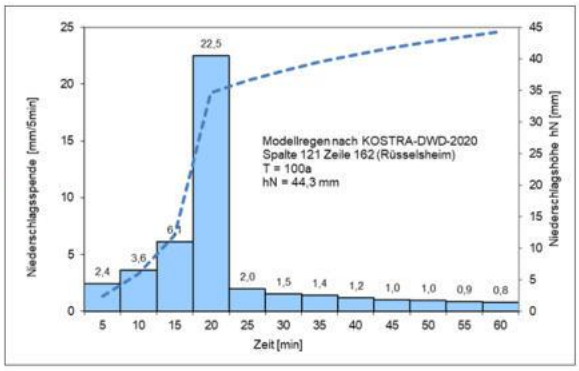
Szenarien zur Beregnung des Berechnungsmodells

3 Szenarien mit statistischen Modellregen: → Gefährdungsanalyse

MR 30-jährlich flächendeckend
T_N = 1 Stunde
h_N = 35,3 mm = 35,3 l/m²
r_{max} = 18,0 mm/5min

MR 100-jährlich flächendeckend
T_N = 1 Stunde
h_N = 44,3 mm = 44,3 l/m²
r_{max} = 22,5 mm/5min

MR extrem 90mm/h flächendeckend
T_N = 1 Stunde
h_N = 90 mm = 90 l/m²
r_{max} = 44,45 mm/5min



Grundlagen zur Belastung

Szenarien zur Beregnung des Berechnungsmodells

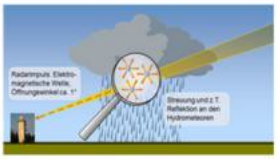
2 Szenarien mit „historischem" Ereignis: → Modellnachweis

Auswertung von RADOLAN-Ereignissen im LAWA Starkregenportal
„Orientierung": Intensität 100 mm/h = 8,3 mm/5min = 277,8 l/sha)

Erläuterung zu RADOLAN:

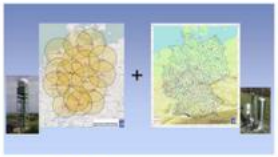
RADOLAN (Radar-Online-Aneichung) kombiniert an Niederschlagsstationen punktuell gemessene stündliche Werte mit der Niederschlagserfassung der 17 Wetterradare und erzeugt flächendeckende, räumlich und zeitlich hoch aufgelöste quantitative Niederschlagsdaten im Echtzeitbetrieb für Deutschland.

Dieses Verfahren wurde in Kooperation des Deutschen Wetterdienstes (DWD) mit den Wasserwirtschaftsverwaltungen der Bundesländer (LAWA) entwickelt.



Radarniederschlag

Mit Hilfe von 17 Wetterradargeräten erfasst der DWD den Niederschlag in hoher räumlicher und zeitlicher Auflösung rund um die Uhr.



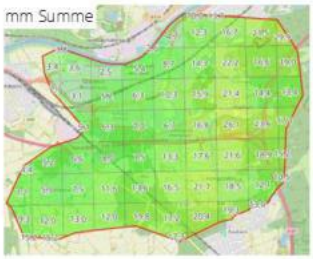
RADOLAN

RADOLAN (Radar-Online-Aneichung): Analysen der Niederschlagshöhen aus radar- und stationsbasierten Messungen im Echtzeitbetrieb.

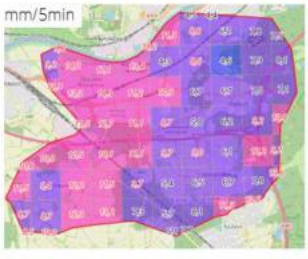
Grundlagen zur Belastung

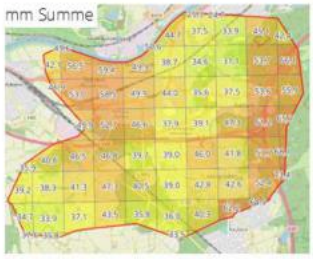
Beregnung des Berechnungsmodells mit tatsächlich aufgetretenen Ereignissen aus DWD-RADOLAN

RADOLAN 06.09.2022 („Hagel-Ereignis")
T_N ≈ 2 Stunden
h_N = 6 bis 26 mm = 6 bis 26 l/m²
r_{max} = 2,3 bis 8,7 mm/5min →



RADOLAN 16.08.2023
T_N ≈ 2 Stunden
h_N = 31 bis 61 mm = 31 bis 61 l/m²
r_{max} = 5,4 bis 17,1 mm/5min →





Grundlagen zur Belastung

Beregnung des Berechnungsmodells mit tatsächlich aufgetretenen Ereig

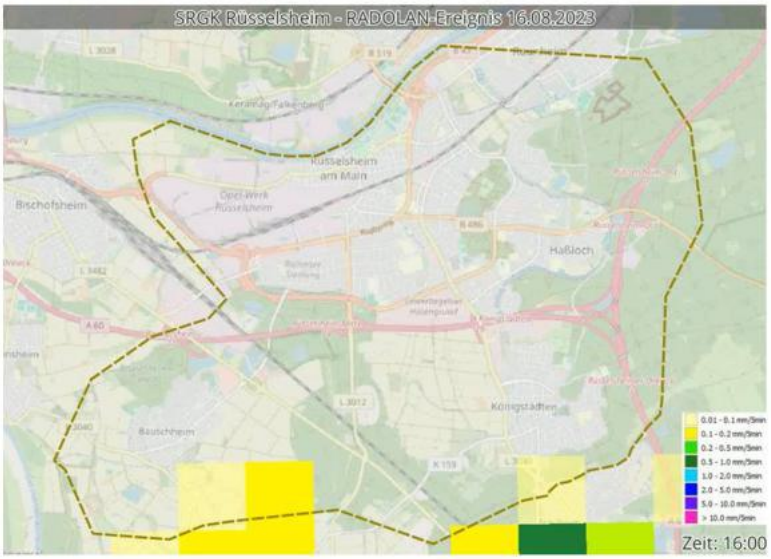
RADOLAN 06.09.2022 („Hagel-Ereignis“)
T_N ≈ 2 Stunden
h_N = 6 bis 26 mm = 6 bis 26 l/m²
r_{max} = 2,3 bis 8,7 mm/5min

RADOLAN 16.08.2023
T_N ≈ 2 Stunden
h_N = 31 bis 61 mm = 31 bis 61 l/m²
r_{max} = 5,4 bis 17,1 mm/5min

Grundlagen zur Belastung

Beregnung des Berechnungsmodells mit tatsächlich aufgetretenen Ereignissen aus DWD-RADOLAN

RADOLAN 16.08.2023
T_N ≈ 2 Stunden
h_N = 31 bis 61 mm
r_{max} = 5,4 bis 17,1 mm/5min



Grundlagen zur Belastung

Beregnung des Berechnungsmodells mit tatsächlich aufgetretenen Ereignissen aus DWD-RADOLAN

RADOLAN 06.09.2022 („Hagel-Ereignis")
T_N ≈ 2 Stunden
h_N = 6 bis 26 mm
r_{max} = 2,3 bis 8,7 mm/5min

DE 8.9.22

Unwetter trifft Rüsselsheim

Starkregen geht nieder, Hagel verstopft zeitweise die Abflüsse der Gullys / 50 Einsätze der Feuerwehr

Von Jens Etzelsberger

RÜSSELSHEIM. Vollgelaufene Keller, gesperrte Unterführun-

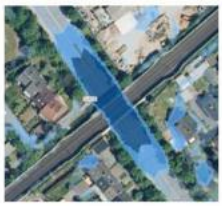
André Schäfer von der Rüsselsheimer Feuerwehr-Einsatzzentrale, die wegen der Unwetterwarnung am Diens-

Analyse:

- Aus RADOLAN eher geringe Belastung
- DWD-Schreiber an der KA ist ausgefallen, d.h. Aneichung evtl. fraglich
- → Simulation mit verstopften Einläufen

bis zu 35 cm

bis zu 15 cm



bis zu 70 cm

Grundlagen zur Belastung

Beregnung des Berechnungsmodells mit tatsächlich aufgetretenen Ereignissen aus DWD-RADOLAN

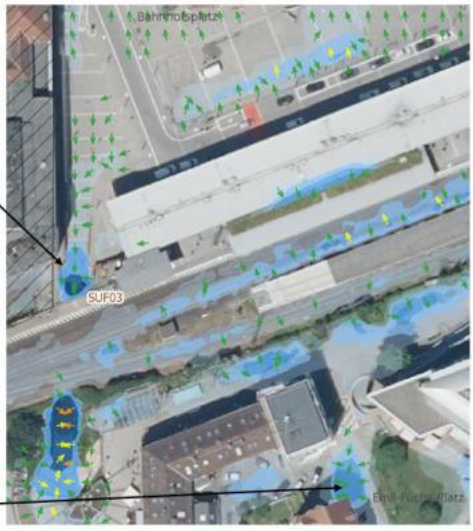
RADOLAN 16.08.2023
T_N ≈ 2 Stunden
h_N = 31 bis 61 mm
r_{max} = 5,4 bis 17,1 mm/5min

M Main-Spitze
https://www.main-spitze.de › ... › Rüsselsheim

Unwetter in Rüsselsheim: Keller voll, Gullideckel angehoben

16.08.2023 — Die starken Regenfälle und Gewitter haben die Region schwer getroffen. Im gesamten Kreis musste die Feuerwehr 450 Mal ausrücken, allein in ...

Die Feuerwehr Rüsselsheim berichtet von nahezu 50 Litern Regenwasser pro Quadratmeter. Vollgelaufene Keller, Tiefgaragen, Aufzugsschächte, Unterführungen und Kellerwohnungen mussten leergepumpt werden. In einigen wenigen Fällen seien Bäume umgestürzt. Durch den starken Regen sei die Wehr auch zu Verkehrsunfällen sowie einem Kellerbrand ausgerückt, da das eintretende Wasser einen Kurzschluss ausgelöst hatte. „Durch die hohe Anzahl der Einsätze in kurzer Zeit wurde zusätzlich zu den Rüsselsheimer Feuerwehreinheiten auch überörtliche Unterstützung angefordert", informiert diensthabender Einsatzleitdienst Tobias Zöller. Neben Feuerwehren aus den Kreiskommunen war ebenfalls ein Verband aus dem Landkreis Bergstraße angerückt, der mit 56 Einsatzkräften und zwölf Fahrzeugen vor Ort war. Auch das THW Rüsselsheim unterstützte die Einsatzkräfte.



Gefährdungsanalyse

Gefährdungsanalyse

Gefährdungsanalyse → Berechnungsergebnisse → Starkregengefahrenkarten

Aufgrund der Topografie sind in Rüsselsheim keine Sturzfluten mit wild abfließenden Wasserwegen zu erwarten.

Gefahren bestehen bei Starkregen durch

- Überflutungen von Unterführungen für Gehwege und Straßen
- erhöhte Wasserstände auf Straßen, Plätzen, Gehwegen, insbesondere in abflusslosen Geländesenken
- abgehobene Kanaldeckel bei überlasteter Kanalisation
- Flutung von Gebäuden mit z.B. tiefliegenden Eingängen oder Kellerzugängen
- Flutung von Tiefgaragen
- Flutung von Gebäuden/Kellergeschossen bei unzureichendem Rückstauverschluss gegen die öffentliche Kanalisation

Gefährdungsanalyse

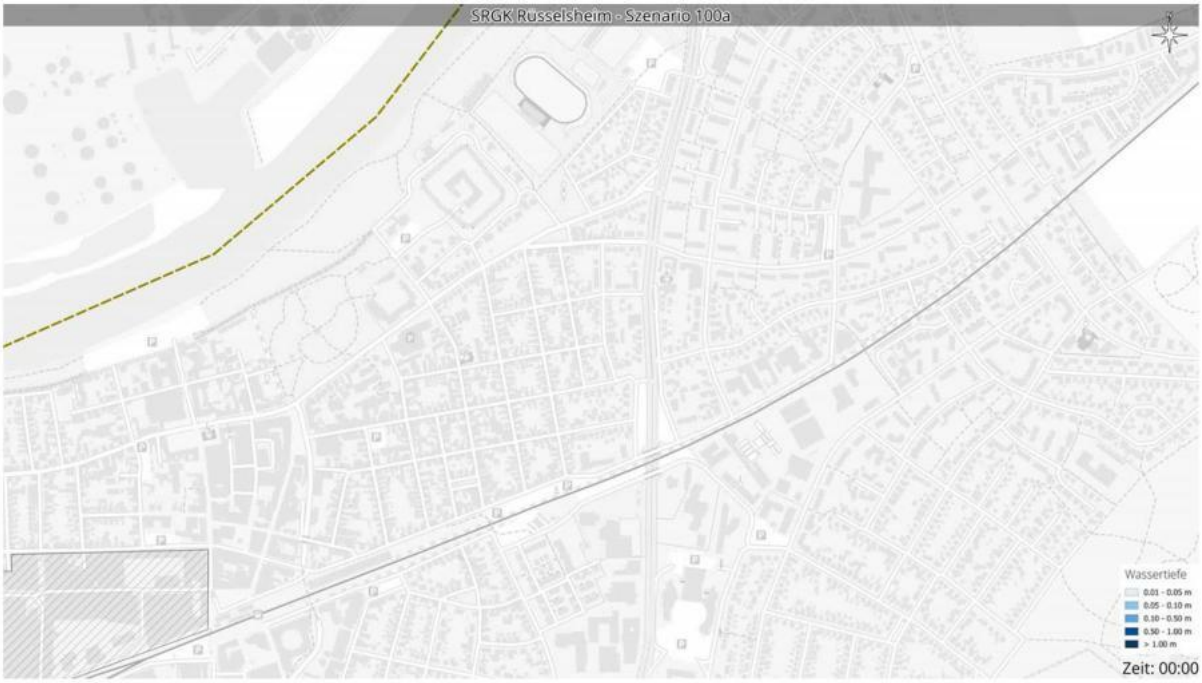
Gefährdungsanalyse → Berechnungsergebnisse → Starkregengefahrenkarten

Auswertungen auf Basis des Szenarios „Modellregen 100-jährlich“ (T_N = 1 Stunde h_N = 44,3 mm r_{max} = 22,5 mm/5min)

Ergebnisdarstellung
(Maximalwerte während der Simulation):

Maximale Wassertiefen
100-jährlicher Niederschlag
0.01 - 0.05 m (transparent)
0.05 - 0.10 m
0.10 - 0.50 m
0.50 - 1.00 m
> 1.00 m

Maximale Fließgeschwindigkeit mit Richtungsangabe
100-jährlicher Niederschlag
0.05 - 0.20 m/s
0.20 - 0.50 m/s
0.50 - 2.00 m/s
> 2.00 m/s



Gefährdungsanalyse

Gefährdungsanalyse → Berechnungsergebnisse → Starkregengefahrenkarten

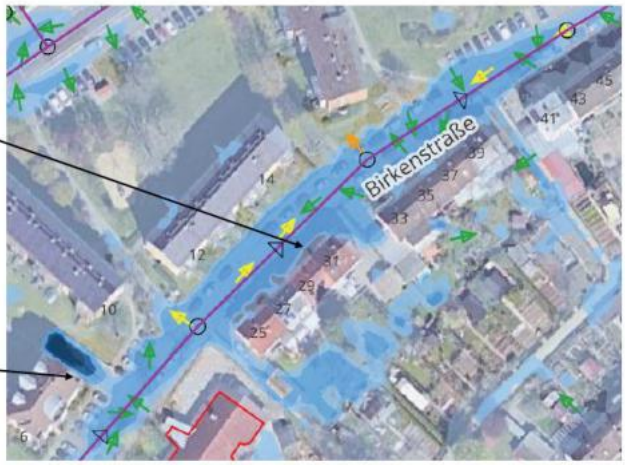
Gefährdete Fußgängerunterführung, rechnerisch 60 cm Überflutungstiefe

Gefährdungsanalyse

Gefährdungsanalyse → Berechnungsergebnisse → Starkregengefahrenkarten

Tiefliegende Kellerzugänge mit Objektschutz, was vermuten lässt, dass es hier in der Vergangenheit zu Überflutungen gekommen war:

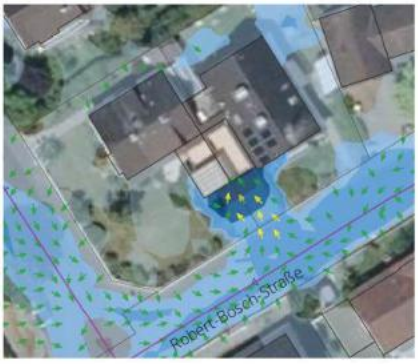
Potenziell gefährdete Tiefgarageneinfahrt:



Gefährdungsanalyse

Gefährdungsanalyse → Berechnungsergebnisse → Starkregengefahrenkarten

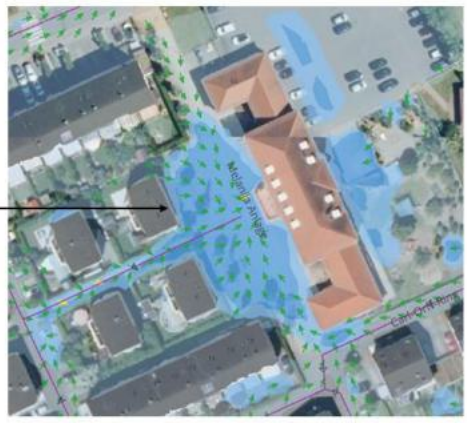
Tiefliegende Garagenzugänge mit aktivem Objektschutz (Plausibilisierung der Ergebnisse)



Gefährdungsanalyse

Gefährdungsanalyse → Berechnungsergebnisse → Starkregengefahrenkarten

Hochliegende Hauszugänge, nicht barrierefrei aber überflutungssicher, jedoch möglicherweise tiefliegende Kellerzugänge



Gefährdungsanalyse

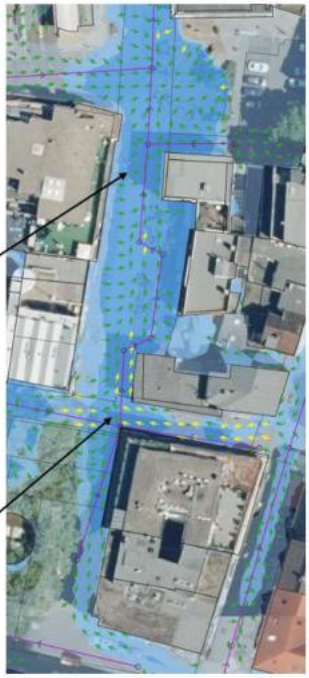
Gefährdungsanalyse → Berechnungsergebnisse → Starkregengefahrenkarten

Tiefliegende Zufahrt, Gewerbebetrieb

Gefährdungsanalyse

Gefährdungsanalyse → Berechnungsergebnisse → Starkregengefahrenkarten

Ebenerdige Zugänge zu Ladengeschäften in der Innenstadt (Fußgängerzone Löwenstraße)

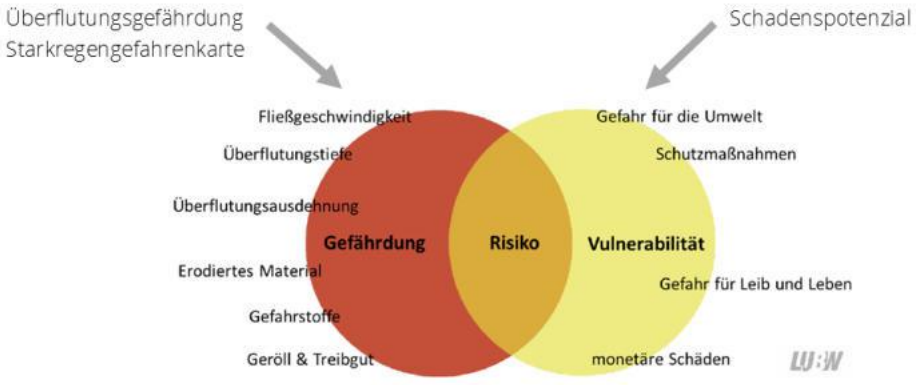


Risikoanalyse

Risikoanalyse

Gefährdungsanalyse → Schadenspotenzialermittlung → Risikoanalyse

Die Risikoanalyse zielt darauf ab, die besonders risikobehafteten Objekte und Anlagen von öffentlichem Belang hinsichtlich bestehender Überflutungsrisiken zu bewerten und dafür Risikosteckbriefe zu erstellen.



Risikoanalyse

Gefahren- und Risikodarstellung

Einstufung der Überflutungsgefahr:

Gefährdung	Fließgeschwindigkeit [m/s]			
Wassertiefe	< 0,2	0,2 - 0,5	0,5 - 2,0	> 2,0
5 - 10 cm	mäßig	mäßig	hoch	sehr hoch
10 - 50 cm	hoch	hoch	sehr hoch	sehr hoch
50 - 100 cm	hoch	sehr hoch	sehr hoch	sehr hoch
> 100 cm	sehr hoch	sehr hoch	sehr hoch	sehr hoch

Darstellung der Verkehrsflächen:

Gefährdung	Fließgeschwindigkeit [m/s]			
Wassertiefe	< 0,2	0,2 - 0,5	0,5 - 2,0	> 2,0
5 - 10 cm	mäßig	mäßig	hoch	sehr hoch
10 - 50 cm	hoch	hoch	sehr hoch	sehr hoch
50 - 100 cm	hoch	sehr hoch	sehr hoch	sehr hoch
> 100 cm	sehr hoch	sehr hoch	sehr hoch	sehr hoch

	Fläche [ha]
mäßig	68,00
hoch	33,57
sehr hoch	1,11

Risikoanalyse

Gefahren- und Risikodarstellung

Einstufung der Überflutungsgefahr:

Gefährdung	Fließgeschwindigkeit [m/s]			
Wassertiefe	< 0,2	0,2 - 0,5	0,5 - 2,0	> 2,0
5 - 10 cm	mäßig	mäßig	hoch	sehr hoch
10 - 50 cm	hoch	hoch	sehr hoch	sehr hoch
50 - 100 cm	hoch	sehr hoch	sehr hoch	sehr hoch
> 100 cm	sehr hoch	sehr hoch	sehr hoch	sehr hoch

Darstellung der Verkehrsflächen:

Gefährdung	Fließgeschwindigkeit [m/s]			
Wassertiefe	< 0,2	0,2 - 0,5	0,5 - 2,0	> 2,0
5 - 10 cm	mäßig	mäßig	hoch	sehr hoch
10 - 50 cm	hoch	hoch	sehr hoch	sehr hoch
50 - 100 cm	hoch	sehr hoch	sehr hoch	sehr hoch
> 100 cm	sehr hoch	sehr hoch	sehr hoch	sehr hoch

	Fläche [ha]
mäßig	68,00
hoch	33,57
sehr hoch	1,11

Schadenspotenzial der Gebäude:

Bezeichnung	Anzahl	Schadenpotenzial
Wohngebäude	31332	maessig
Gebäude für Wirtschaft oder Gewerbe (hier z.B. auch Tankstellen, funktion 2130)	2585	maessig
Krankenhaus	16	sehr hoch
Gebäude für Öffentliche Zwecke	935	hoch
Pumpstation	12	sehr hoch
Wasserbehälter	5	sehr hoch
Umformer	206	sehr hoch
Gebäude zum Parken	770	gering
Parkhaus	6	gering
Tiefgarage	9	sehr hoch

Bewertungsmatrix für das Überflutungsrisiko nach Überlagerung mit dem Schadenspotenzial und Darstellung der Gebäude:

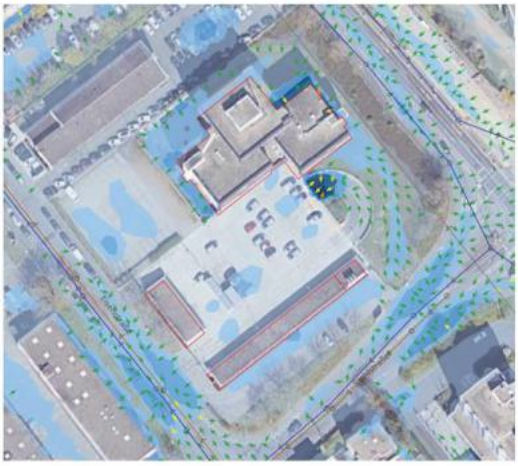
Risiko	Schadenspotenzial			
Gefährdung	gering	mäßig	hoch	sehr hoch
gering	gering	gering	mäßig	mäßig
mäßig	gering	mäßig	mäßig	hoch
hoch	mäßig	mäßig	hoch	sehr hoch
sehr hoch	mäßig	hoch	sehr hoch	sehr hoch

	Gebäude / -teile		Objekte
	gesamt	öffentlich	relevant
mäßig	11360	717	0
hoch	398	136	6
sehr hoch	77	51	26

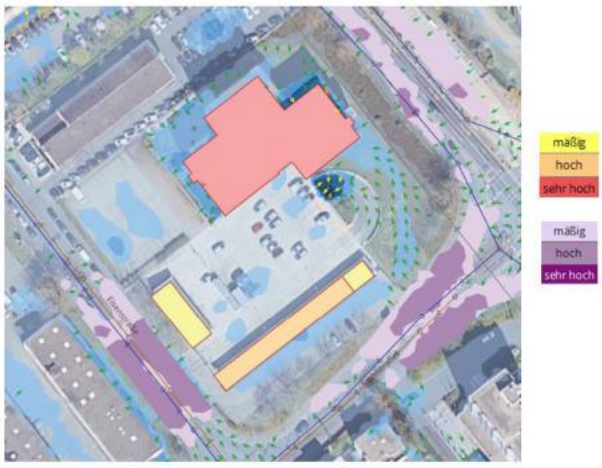
Risikoanalyse (öffentliche) Gebäude

Gefahren- und Risikodarstellung → mögliche Gefährdung im Bereich der Polizeistation → vor Ort prüfen

Berechnung und Darstellung der Überflutungsgefahr:



Auswertung und Risikodarstellung (Polizeigebäude):

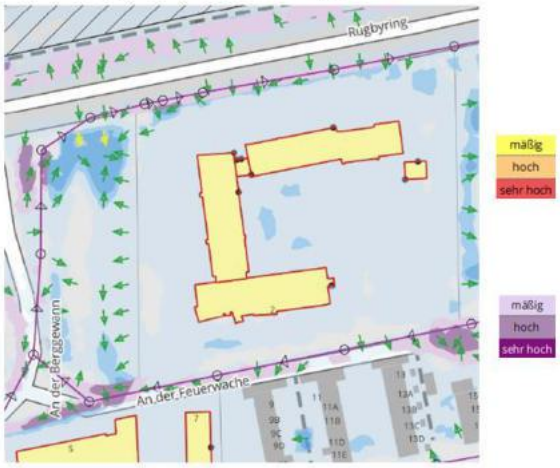


Risikoanalyse (öffentliche) Gebäude

Gefahren- und Risikodarstellung → keine Gefährdung im Bereich der Hauptfeuerwache

Berechnung und Darstellung der Überflutungsgefahr:

Auswertung und Risikodarstellung (Feuerwache):



Risikoanalyse (öffentliche) Gebäude

Gefahren- und Risikodarstellung → keine Gefährdung im Bereich der Feuerwache Bauschheim

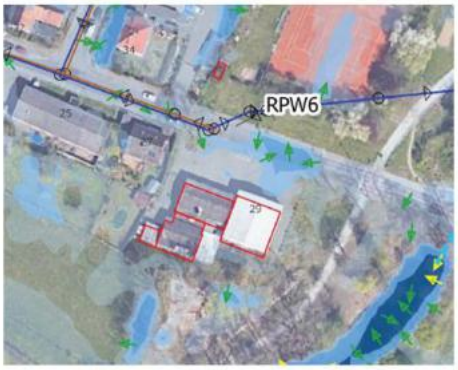
Berechnung und Darstellung der Überflutungsgefahr:

Auswertung und Risikodarstellung (Feuerwache):

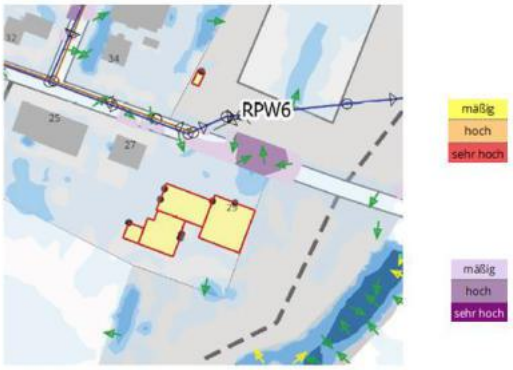
Risikoanalyse (öffentliche) Gebäude

Gefahren- und Risikodarstellung → keine Gefährdung im Bereich der Feuerwache Haßloch

Berechnung und Darstellung der Überflutungsgefahr:



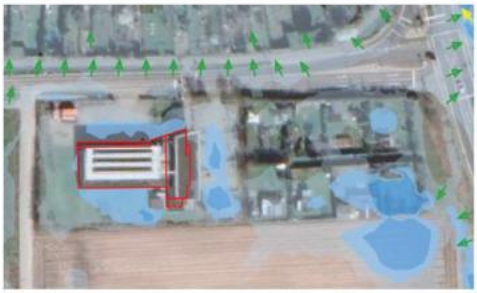
Auswertung und Risikodarstellung (Feuerwache):



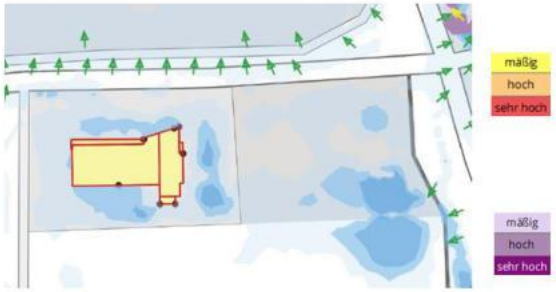
Risikoanalyse (öffentliche) Gebäude

Gefahren- und Risikodarstellung → keine Gefährdung im Bereich der Feuerwache Königstädten

Berechnung und Darstellung der Überflutungsgefahr:



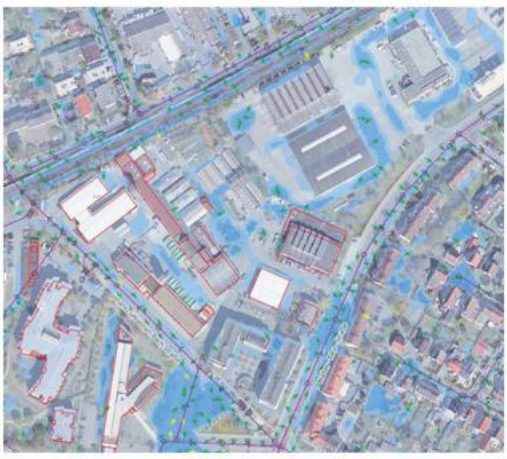
Auswertung und Risikodarstellung (Feuerwache):



Risikoanalyse (öffentliche) Gebäude

Gefahren- und Risikodarstellung → mögliche Gefährdung im Bereich des Geländes des Rüsselsheimer Städteservice, Gefährdung einzelner Gebäude und im angrenzenden Straßenraum → vor Ort prüfen

Berechnung und Darstellung der Überflutungsgefahr:



Auswertung und Risikodarstellung (Städteservice):

Risikoanalyse (öffentliche) Gebäude

Gefahren- und Risikodarstellung → mögliche Gefährdung im Bereich des Klinikums → vor Ort prüfen

Berechnung und Darstellung der Überflutungsgefahr:

Auswertung und Risikodarstellung (Klinikum):

Risikoanalyse (öffentliche) Gebäude

Gefahren- und Risikodarstellung → Gefährdung Kita St. Christophorus → vor Ort prüfen

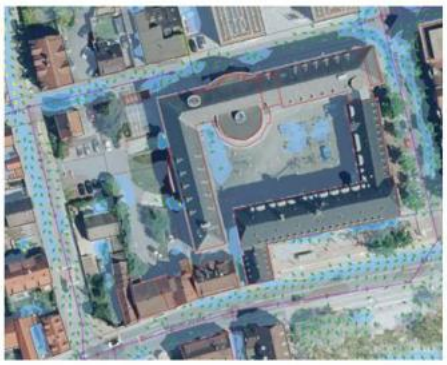
Berechnung und Darstellung der Überflutungsgefahr:

Auswertung und Risikodarstellung:

Risikoanalyse (öffentliche) Gebäude

Gefahren- und Risikodarstellung → Gefährdung TG-Zufahrten am Rathaus

Berechnung und Darstellung der Überflutungsgefahr:

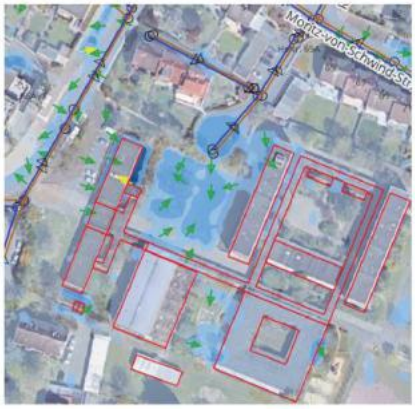


Auswertung und Risikodarstellung:

Risikoanalyse (öffentliche) Gebäude

Gefahren- und Risikodarstellung → Gefährdung Albrecht-Dürer-Schule → vor Ort prüfen

Berechnung und Darstellung der Überflutungsgefahr:



Auswertung und Risikodarstellung:

Trafohäuschen liegt vermutlich im Tiefpunkt und ist gefährdet

Risikoanalyse (öffentliche) Gebäude

Gefahren- und Risikodarstellung → Gefährdung Seniorenresidenz am Ostpark → vor Ort prüfen

Berechnung und Darstellung der Überflutungsgefahr:

Auswertung und Risikodarstellung:

Risikoanalyse (öffentliche) Gebäude

Gefahren- und Risikodarstellung → Gefährdung Werner-Heisenberg-Schule → vor Ort prüfen

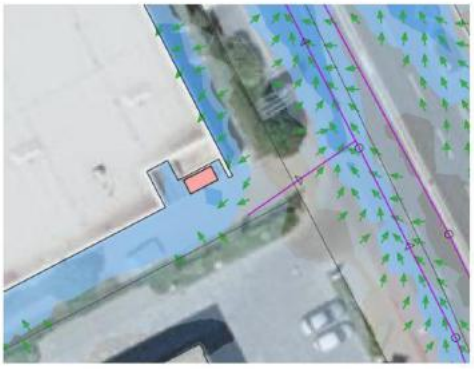
Berechnung und Darstellung der Überflutungsgefahr:

Auswertung und Risikodarstellung:

Risikoanalyse (öffentliche) Gebäude

Gefahren- und Risikodarstellung → Gefährdung Trafohäuschen am REWE Adam-Opel-Str → vor Ort prüfen

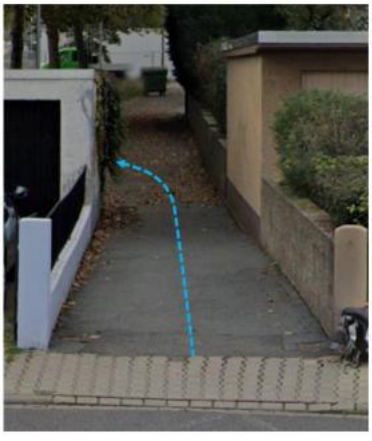
Berechnung und Darstellung der Überflutungsgefahr:



Risikoanalyse (öffentliche) Gebäude

Gefahren- und Risikodarstellung → Gefährdung Trafohäuschen Emil-von-Bering-Str → vor Ort prüfen

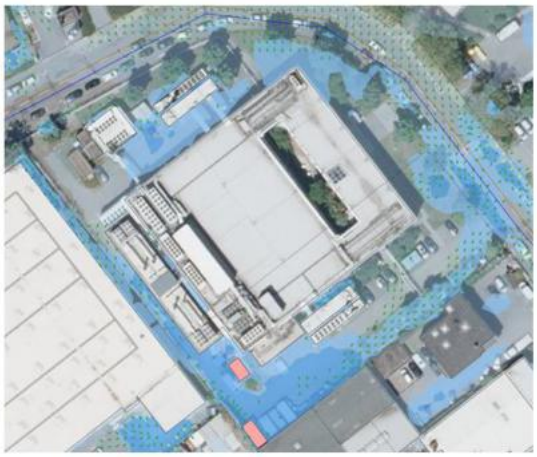
Berechnung und Darstellung der Überflutungsgefahr:



Risikoanalyse (öffentliche) Gebäude

Gefahren- und Risikodarstellung → Gefährdung Trafohäuschen Eisenstraße → vor Ort prüfen, jedoch nicht zugänglich

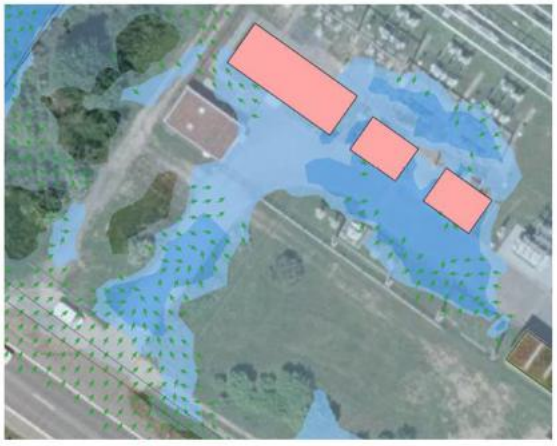
Berechnung und Darstellung der Überflutungsgefahr:



Risikoanalyse (öffentliche) Gebäude

Gefahren- und Risikodarstellung → Gefährdung Umspannwerk an der L3482 → vor Ort geprüft

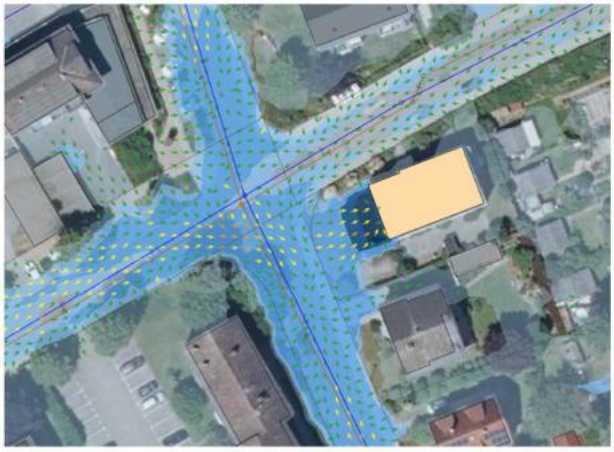
Berechnung und Darstellung der Überflutungsgefahr:



Risikoanalyse (öffentliche) Gebäude

Gefahren- und Risikodarstellung → Gefährdung Wohngebäude, Schwarzwaldstraße Königstädten

Berechnung und Darstellung der Überflutungsgefahr:



Risikoanalyse (öffentliche) Gebäude

Gefahren- und Risikodarstellung → Gefährdung Wohn-/Gewerbegebäude, Uranstraße

Berechnung und Darstellung der Überflutungsgefahr:

Risikoanalyse (öffentliche) Gebäude

Gefahren- und Risikodarstellung → Gefährdung Wohngebäude, Am Weinfass Bauschheim

Berechnung und Darstellung der Überflutungsgefahr:

Risikoanalyse Verkehrsflächen

Gefahren- und Risikodarstellung → Gefährdung von Verkehrsflächen mit Einstufung „sehr hoch"

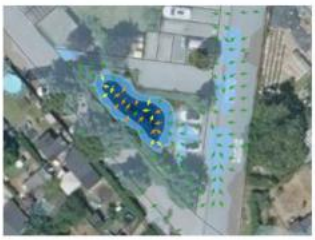
Gefährdung	Fließgeschwindigkeit [m/s]			
Wassertiefe	< 0,2	0,2 - 0,5	0,5 - 2,0	> 2,0
5 - 10 cm	mäßig	mäßig	hoch	sehr hoch
10 - 50 cm	hoch	hoch	sehr hoch	sehr hoch
50 - 100 cm	hoch	sehr hoch	sehr hoch	sehr hoch
> 100 cm	sehr hoch	sehr hoch	sehr hoch	sehr hoch

	Fläche [ha]
mäßig	68,00
hoch	33,57
sehr hoch	1,11

- In Bauschheim und Königstädten keine nennenswerte Einordnung „sehr hoch".

- In Haßloch betreffen es nur die Fußwegunterführungen entlang der Verkausstraße und eine begrünte Verkehrsinsel am Flörsheimer Weg / Ecke Am Alten Raunheimer Weg:

Rückhalte- oder Versickerungsmulde?



Risikoanalyse Verkehrsflächen

Gefahren- und Risikodarstellung → Gefährdung von Verkehrsflächen mit Einstufung „sehr hoch"

In Rüsselsheim sind insbesondere die Fußweg- und Straßenunterführungen betroffen

- Straßenunterführungen: Bonner Straße – Waldweg (Wassertiefe bis 90 cm)
  unter der Bahn am Rugbyring (Wassertiefe bis 30 cm)
  Friedensstraße (Wassertiefe bis 50 cm)
  Kurt-Schumacher-Ring (Wassertiefe bis 40 cm)
  Oppenheimer Straße (Wassertiefe bis 50 cm)
- Fußwegunterführungen: Tannenstraße bis (Wassertiefe bis 90 cm)
  Königstädter Straße bis (Wassertiefe bis 70 cm)
  Sophienpassage bis (Wassertiefe bis 70 cm)
  Alzeyer Straße bis (Wassertiefe bis 140 cm)
  Evreuxring/Adam-Opel-Straße bis (Wassertiefe bis 80 cm)
- Kreuzungsbereich Friedhofstraße/Johann-Sebastian-Bach-Straße vor dem Amtsgericht (Wassertiefe bis 30 cm)
- Birkenstraße (Wassertiefe bis 30 cm)

Risikoanalyse Verkehrsflächen

Gefahren- und Risikodarstellung → Gefährdung von Verkehrsflächen bei Szenario „extrem"

Hintergrund:

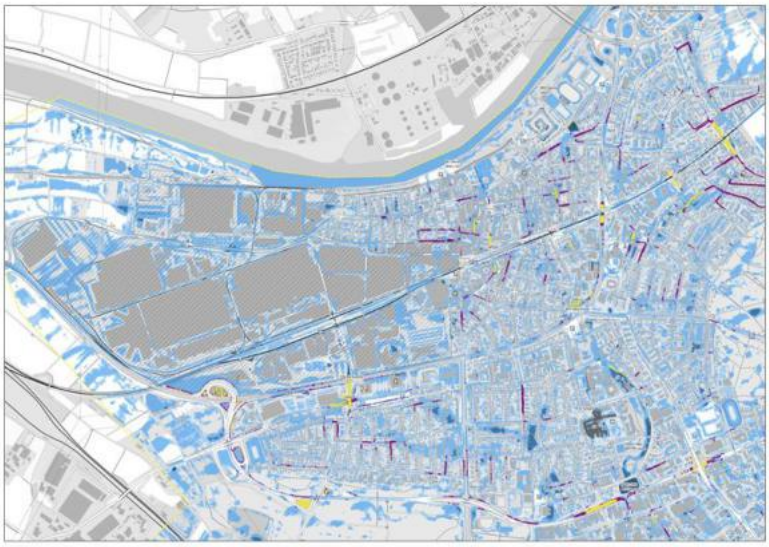
Welche potenziellen Rettungswege sind bei einem Extremereignis noch befahrbar?

Klar ist:

Unterführungen sind dann nicht mehr nutzbar.

d.h., dass

- innerstädtisch keine Querung der Bahn mehr möglich ist,
- der Kurt-Schumacher-Ring nicht mehr durchgängig befahrbar ist
- einige Straßenabschnitte nicht befahrbar sind



Risikoanalyse Verkehrsflächen

Gefahren- und Risikodarstellung → Gefährdung von Verkehrsflächen bei Szenario „extrem“

Hintergrund:

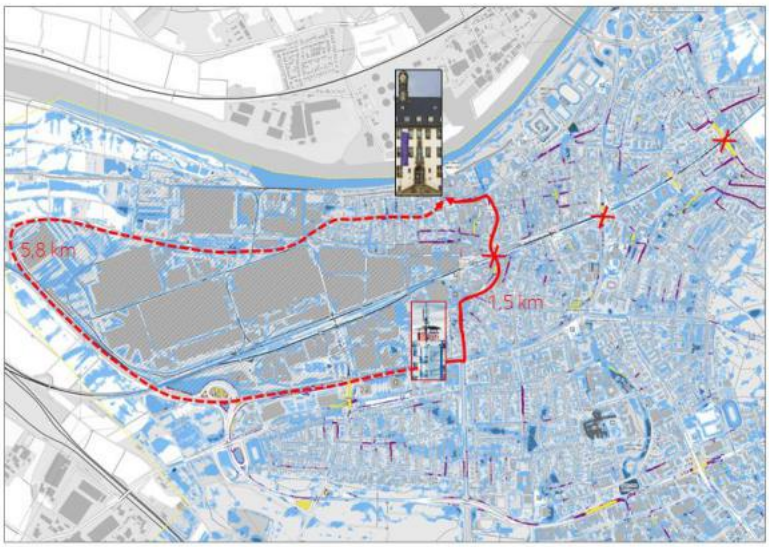
Welche potenziellen Rettungswege sind bei einem Extremereignis noch befahrbar?

Klar ist:

Unterführungen sind dann nicht mehr nutzbar.

d.h., dass

- innerstädtisch keine Querung der Bahn mehr möglich ist,
- der Kurt-Schumacher-Ring nicht mehr durchgängig befahrbar ist
- einige Straßenabschnitte nicht befahrbar sind



BGS WASSER

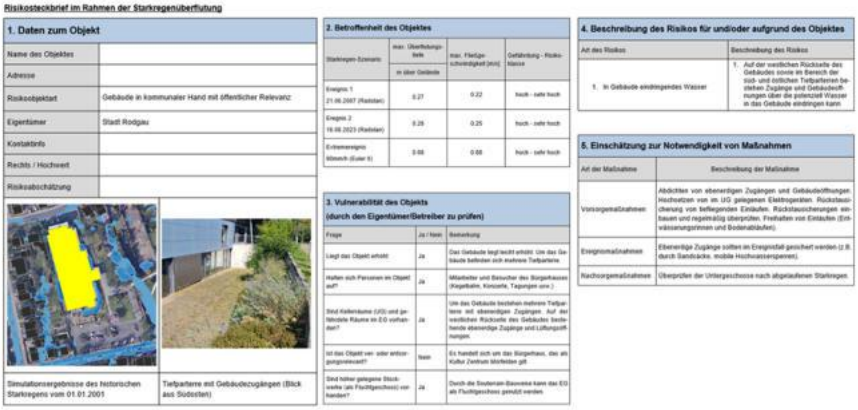
Risikoanalyse → Risiko-Steckbriefe

to do

Für die identifizierten kritischen Objekte von „öffentlichem Belang“ werden Risiko-Steckbriefe erstellt.

Dafür ist die Mithilfe der Stadt z.B. zur Ermittlung von Kontakt-personen oder zur Ermöglichung zum Zugang von Geländen erforderlich.

Beispiel:



Risikosteckbrief im Rahmen der Starkregenüberflutung

1. Daten zum Objekt

Name des Objektes	
Adresse	
Risikoobjektart	Gebäude in kommunaler Hand mit öffentlicher Relevanz
Eigentümer	Stadt Rodgau
Kontaktinfo	
Rechts / Hochwert	
Risikoabschätzung	

Simulationsergebnisse des historischen Starkregens vom 01.01.2001

Tiefparterre mit Gebäudezugängen (Blick aus Südosten)

2. Betroffenheit des Objektes

Starkregen-Szenario	max. Überflutungstiefe in über Gelände	max. Fließgeschwindigkeit [m/s]	Gefährdung - Risikoklasse
Ereignis 1 21.06.2007 (Pfingstsonntag)	0.27	0.22	hoch - sehr hoch
Ereignis 2 19.08.2023 (Pfingstsonntag)	0.28	0.25	hoch - sehr hoch
Extremereignis 60min/h (Euler II)	0.68	0.68	hoch - sehr hoch

3. Vulnerabilität des Objekts (durch den Eigentümer/Betreiber zu prüfen)

Frage	Ja / Nein	Bemerkung
Liegt das Objekt erhöht	Ja	Das Gebäude liegt leicht erhöht. Um das Gebäude befinden sich mehrere Tiefparterre.
Halten sich Personen im Objekt auf?	Ja	Mitarbeiter und Besucher des Bürgerhauses (Kegelbahn, Konzerte, Tagungen usw.)
Sind Kellerräume (UG) und gefährdete Räume im EG vorhanden?	Ja	Um das Gebäude bestehen mehrere Tiefparterre mit ebenerdigen Zugängen. Auf der westlichen Rückseite des Gebäudes bestehende ebenerdige Zugänge und Lüftungsöffnungen.
Ist das Objekt ver- oder entsorgungsrelevant?	Nein	Es handelt sich um das Bürgerhaus, das als Kultur Zentrum klassifiziert ist.
Sind höher gelegene Stockwerke (als Fluchtgeschoss) vorhanden?	Ja	Durch die Südseitigen Eingänge kann das EG als Fluchtgeschoss genutzt werden.

4. Beschreibung des Risikos für und/oder aufgrund des Objektes

Art des Risikos	Beschreibung des Risikos
1. In Gebäude eindringendes Wasser	1. Auf der westlichen Rückseite des Gebäudes sowie im Bereich der süd- und östlichen Tiefparterren bestehen Zugänge und Gebäudeöffnungen über die potenziell Wasser in das Gebäude eindringen kann.

5. Einschätzung zur Notwendigkeit von Maßnahmen

Art der Maßnahme	Beschreibung der Maßnahme
Vorsorgemaßnahmen	Abdichten von ebenerdigen Zugängen und Gebäudeöffnungen. Hochsetzen von im UG gelegenen Elektrogeräten. Rückstausicherung von tieflegenden Einläufen. Rückstauschleifen einbauen und regelmäßig überprüfen. Freihalten von Einlaufen (Entwässerungsrinnen und Bodenabläufen).
Ereignismaßnahmen	Ebenerdige Zugänge sollten im Ereignisfall gesichert werden (z.B. durch Sandsäcke, mobile Hochwasserspeere).
Nachsorgemaßnahmen	Überprüfen der Untergeschosse nach abgelaufenen Starkregen.

Für die übergeordnete verkehrliche Situation bei einem Extremereignis kann ein „Notfall-Verkehrsplan“ erstellt werden.

BGS WASSER

Handlungskonzept

Handlungskonzept

Überflutungsvorsorge

Wasserhaushaltsgesetz — § 5 „Allgemeine Sorgfaltspflichten:

(2) Jede Person, die durch Hochwasser betroffen sein kann, ist im Rahmen des ihr Möglichen und Zumutbaren verpflichtet, geeignete Vorsorgemaßnahmen zum Schutz vor nachteiligen Hochwasserfolgen und zur Schadensminderung zu treffen, insbesondere die Nutzung von Grundstücken den möglichen nachteiligen Folgen für Mensch, Umwelt oder Sachwerte durch Hochwasser anzupassen.

Mit anderen Worten: **„Pflicht zur Eigenvorsorge"**

Land und Kommunen sind erst gefordert, wenn ein überwiegendes öffentliches Interesse an der Starkregenvorsorge besteht.

→ Die Starkregenvorsorge ist eine Gemeinschaftsaufgabe der potenziell betroffenen Akteure:

- Kommune
- Bürgerinnen und Bürger
- Industrie, Handel und Gewerbe
- Land- und Forstwirtschaft
- ...

Die Verringerung der Betroffenheiten ist nur durch das Zusammenspiel kleinteiliger Maßnahmen zu erreichen

Handlungskonzept

Überflutungsvorsorge - Konzeptionelle Maßnahmenentwicklung – Handlungskonzept - Risikosteckbriefe

Die Durchführung der Risikoanalyse mündet in

- eine Detailanalyse kritischer Objekte
  - Abstimmung mit Stadt Rüsselheim und Ortsbegehung (ggfs. Kanalbetrieb, Bauhof)
  - Vorschlag von Schutz- und Verhaltensmaßnahmen
  - Zusammenfassung im Risikosteckbrief
- ein übergeordnetes Handlungskonzept - Gemeinschaftsaufgabe - Wassersensible und rückhalteorientierte „Stadtgestaltung"
  - Bereitstellung von Informationen zu Risiken für alle Akteure
  - Kommunale Ebene (Krisenmanagement)
  - Multifunktionale Maßnahmen (Retention und Ableitung)
  - Synergien suchen und nutzen!
  - Öffentliche und (!) private Flächen
  - Eigenvorsoge mit objektbezogenen Maßnahmen sind weitgehend unabhängig umsetzbar

Handlungskonzept

Konzeptionelle Maßnahmenentwicklung - Handlungskonzept

Maßnahmen auf kommunaler Ebene:

- Generelle Entwässerungsplanung (GEP) → Kanalisation ist ausreichend dimensioniert
- Begrünung von Dächern, Fassaden, Innenhöfen
- Baumrigolen zum Rückhalt von Regenabflüssen zur Bewässerung und Kühlung durch Verdunstung
- In der Schwammstadt wirken Rückhalt, Versickerung, Verdunstung und Kühlung als System zusammen

→ Abb. 12 Maßnahmen einer wassersensiblen Siedlungs- und Freiraumplanung

Quelle: „Wassersensible Siedlungsentwicklung in Bayern", StMUV, 2020

→ Abb. 13 Erholungsfläche mit temporärer Rückhaltefunktion

→ Abb. 14 Straßenbegleitende Versickerungsmulden

Handlungskonzept

Konzeptionelle Maßnahmenentwicklung - Handlungskonzept

Maßnahmen auf kommunaler Ebene:

Abb. 26 Dachbegrünung am Wartehäuschen an der Stahlstraße

Straßenbegleitgrün Ecke Rugby-ring/Frankfurter Straße

Abb. 30 Bepflanzung am Rugby-Ring

Für die nächsten Monate sind bereits Projekte und Maßnahmen in Planung, die Umwelt, Natur und Klima erhalten und schützen sollen.

- Um auf die erhöhte Gefahr der Starkregenereignisse zu reagieren, soll mit Hilfe einer Landesförderung eine Starkregengefahrenkarte erarbeitet werden, die dann als Grundlage für weitere Planungen und für die öffentliche Kommunikation dient.

Handlungskonzept

Konzeptionelle Maßnahmenentwicklung - Handlungskonzept

Vorsorgemaßnahmen auf privater Ebene:

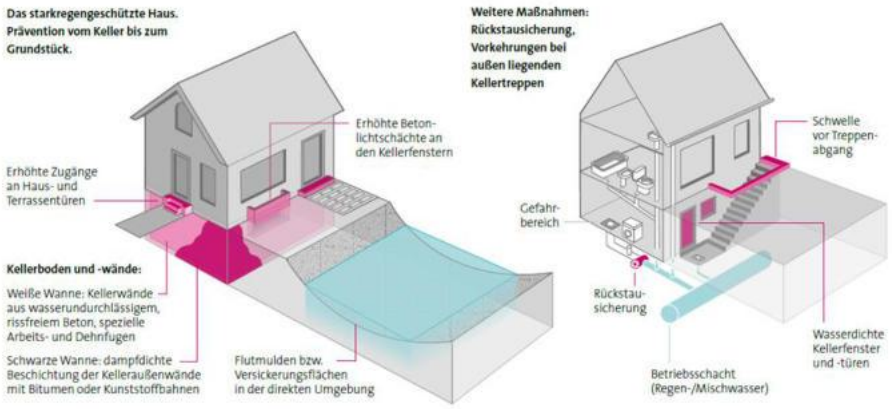
- Bauvorsorge
- Abfluss- bzw. erosionsmindernde Maßnahmen → z.B. Entsiegelung von Flächen →
- Objektschutz – Wasser vom Gebäude fernhalten
- Objektschutz – Wasserzutritt zum Gebäude verhindern
- Risikovorsorge (Elementarschutzversicherung)
- Verhaltensvorsorge (Notfallplan, -paket)

Handlungskonzept

Konzeptionelle Maßnahmenentwicklung - Handlungskonzept

Vorsorgemaßnahmen auf privater Ebene:

Aus dem Naturgefahrenreport der Deutschen Versicherer: „Ausweichen oder Widerstehen“



BGS WASSER

UWB Groß-Gerau | SRGK Rüsselsheim | 9. September 2025 71

Herzlichen Dank für Ihre Aufmerksamkeit

„Wasser ist ein freundliches Element
für den, der damit bekannt ist
und der es zu behandeln weiß“
(Johann Wolfgang von Goethe, 1809)

BGS WASSER

UWB Groß-Gerau | SRGK Rüsselsheim | 9. September 2025 72

Anhang 3: Öffentliche Informationsveranstaltung am 30.09.2025

Bearbeiter: Ralf Rausch
BGS WASSER

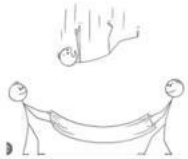
Agenda

Einordnung

Grundlagen

Gefährdungsanalyse

Risikoanalyse


Handlungskonzept

Ablauf und Inhalt zum Starkregenrisikomanagement

Einordnung

Einordnung

Motivation

Durchzug eines Regentiefs über NRW am Di., 9. September 2025

tagesschau.de

wetteronline.de

- Starkregenereignisse können überall auftreten und zu Überflutungen mit erheblichen Schäden führen
- Die Kenntnis über die Gefahr und geeignete Verhaltensmaßnahmen können den Schaden verringern
- Jeder Bürger muss selbstverantwortlich zu seinem eigenen Schutz beitragen
- Der Bund, die Länder, Städte und Kommunen sind verantwortlich für eine Informationsvorsorge

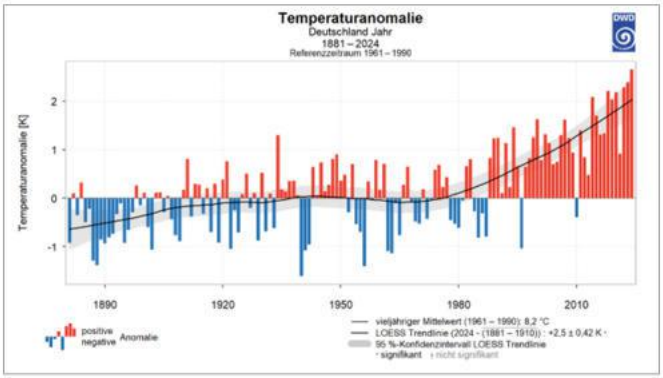
  ☞ Die Bereitstellung der Starkregengefahrenkarte liefert dafür die Grundlage

Einordnung

Klima und Wetter

Klima ... beschreibt sehr lange Zeiträume von Jahrzehnten bis hin zu Jahrhunderten

Wetter ... aktueller Zustand in der Atmosphäre (Sonnenschein, Regen, Wind etc.) kurze Zeiträume wie Stunden bis Tage



Einordnung

Starkregen
- verursacht Überflutungen fernab von Gewässern
- kurze und intensive Regenereignisse
- z.B. Sommergewitter
- ohne Vorwarnzeit
- lokal begrenzt

Hochwasser
- entsteht aus Gewässern
- nach langer Regendauer
- mit Vorwarnzeit
- lang andauernd
- die Ursache am Main kann weit vom Rhein-Main-Gebiet entfernt liegen

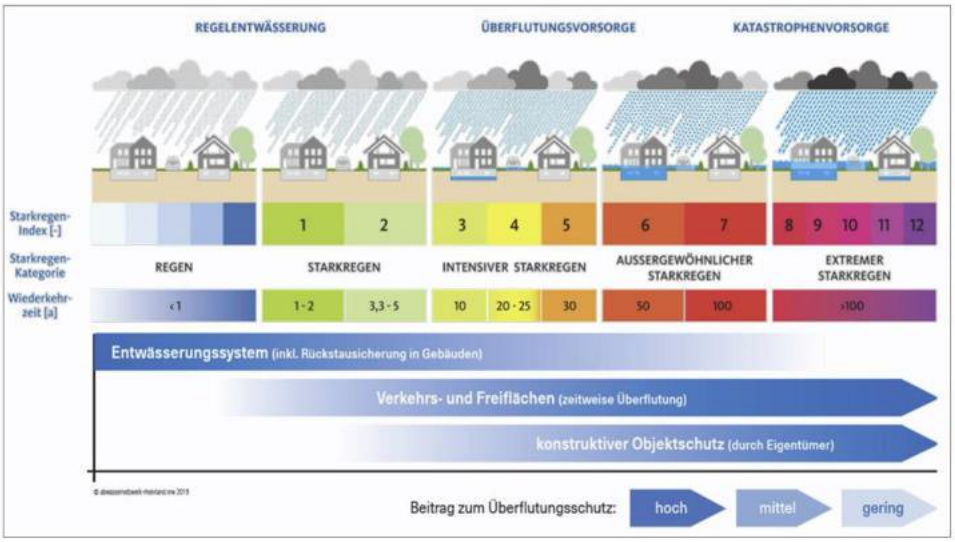
Bei Hanglagen kann es zu kleinen Sturzbächen kommen – das wird es in Rüsselsheim nicht geben

"Nach Regen steht die Unterführung am Rugbyring unter Wasser" von Volker Dziemballa.

Hochwasser gab es schon in Rüsselsheim – das hat aber nichts mit Starkregen zu tun und hat keine lokale Ursache

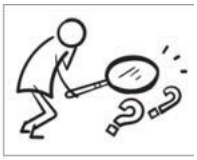
Einordnung

Starkregen = „wild abfließendes Wasser“ (anders als Hochwasser)



BGS WASSER

Informationsveranstaltung | SRGK Rüsselsheim | 30. September 2025 7



Grundlagen

BGS WASSER

Informationsveranstaltung | SRGK Rüsselsheim | 30. September 2025 8

Grundlagen zum Modell

Übersicht

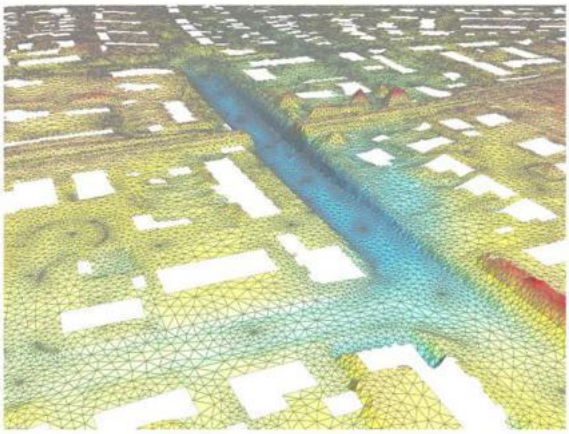
- Übersichtskarte
- mit Modellgrenze
- Fläche innerhalb der Modellgrenze = 44,3 km²

Grundlagen zum Modell

Simulationsmodell

Google Earth-Ansicht:

Abbildung im 3D-Gitternetzmodell:



Grundlagen zum Modell

Modellbausteine

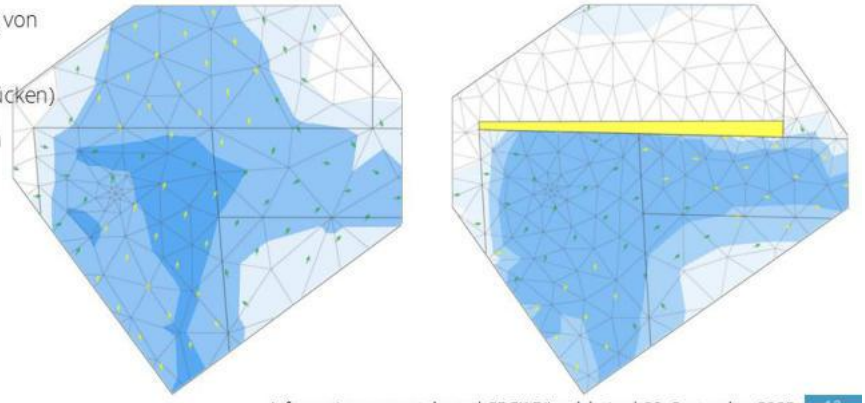
- Digitales Geländemodell (DGM 1)
- Landnutzung und Oberflächenrauheiten
- ALKIS (Kataster) und Kanalnetz
- vollständig bidirektionale Kopplung von Oberfläche und Kanalnetz
- Durchgängigkeiten (Durchlässe, Brücken)
- Fließweghindernisse vor Ort prüfen

Grundlagen zum Modell

Modellbausteine

- Digitales Geländemodell (DGM 1)
- Landnutzung und Oberflächenrauheiten
- ALKIS (Kataster) und Kanalnetz
- vollständig bidirektionale Kopplung von Oberfläche und Kanalnetz
- Durchgängigkeiten (Durchlässe, Brücken)
- Fließweghindernisse vor Ort prüfen

Berechnungsergebnis ohne und mit der Mauer als Fließweghindernis:



Grundlagen zur Belastung

Szenarien zur Beregnung des Berechnungsmodells

Szenarien mit statistischen Modellregen: → Gefährdungsanalyse

100-jährlich		„extrem“
Regendauer	T_N = 1 Stunde	T_N = 1 Stunde
Regenmenge	h_N = 44,3 mm = 44,3 l/m²	h_N = 90 mm = 90 l/m²
Regenintensität	r_{max} = 22,5 mm/5min	r_{max} = 44,45 mm/5min

Szenarien mit „historischen“ Ereignissen: → Modellnachweis

Dafür Auswertung von RADOLAN-Ereignissen:

Radarniederschlag

Mit Hilfe von 17 Wetterradargeräten erfasst der DWD den Niederschlag in hoher räumlicher und zeitlicher Auflösung rund um die Uhr.

RADOLAN

RADOLAN (Radar-Online-Aneichung): Analysen der Niederschlagshöhen aus radar- und stationsbasierten Messungen im Echtzeitbetrieb.

Grundlagen zur Belastung

Beregnung des Berechnungsmodells mit tatsächlich aufgetretenen Ereignissen aus DWD-RADOLAN

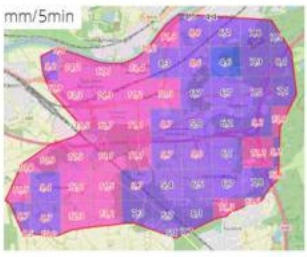
RADOLAN 06.09.2022 („Hagel-Ereignis“)
T_N ≈ 2 Stunden
h_N = 6 bis 26 mm = 6 bis 26 l/m²
r_{max} = 2,3 bis 8,7 mm/5min →

Unwetter trifft Rüsselsheim

Starkregen geht nieder, Hagel verstopft zeitweise die Abflüsse der Gullys | 50 Einsätze der Feuerwehr

Quelle Tobias Goldbrunner/VRM/Main-Spitze

RADOLAN 16.08.2023
T_N ≈ 2 Stunden
h_N = 31 bis 61 mm = 31 bis 61 l/m²
r_{max} = 5,4 bis 17,1 mm/5min →



Main-Spitze

Unwetter in Rüsselsheim: Keller voll, Gullideckel angehoben

16.08.2023 — Die starken Regenfälle und Gewitter haben die Region schwer getroffen. Im gesamten Kreis musste die Feuerwehr 450 Mal ausrücken, allein in ...

Gefährdungsanalyse

Gefährdungsanalyse

Gefährdungsanalyse → Berechnungsergebnisse → Starkregengefahrenkarten

Aufgrund der Topografie sind in Rüsselsheim keine Sturzfluten mit wild abfließendem Wasser zu erwarten.

Gefahren bestehen bei Starkregen durch

- Überflutungen von Unterführungen für Gehwege und Straßen
- erhöhte Wasserstände auf Straßen, Plätzen, Gehwegen, insbesondere in abflusslosen Geländesenken
- abgehobene Kanaldeckel bei überlasteter Kanalisation
- Flutung von Gebäuden mit z.B. tiefliegenden Eingängen oder Kellerzugängen
- Flutung von Tiefgaragen
- Flutung von Kellergeschossen bei unzureichendem Rückstauverschluss gegen die öffentliche Kanalisation

Gefährdungsanalyse

Gefährdungsanalyse → Berechnungsergebnisse → Starkregengefahrenkarten

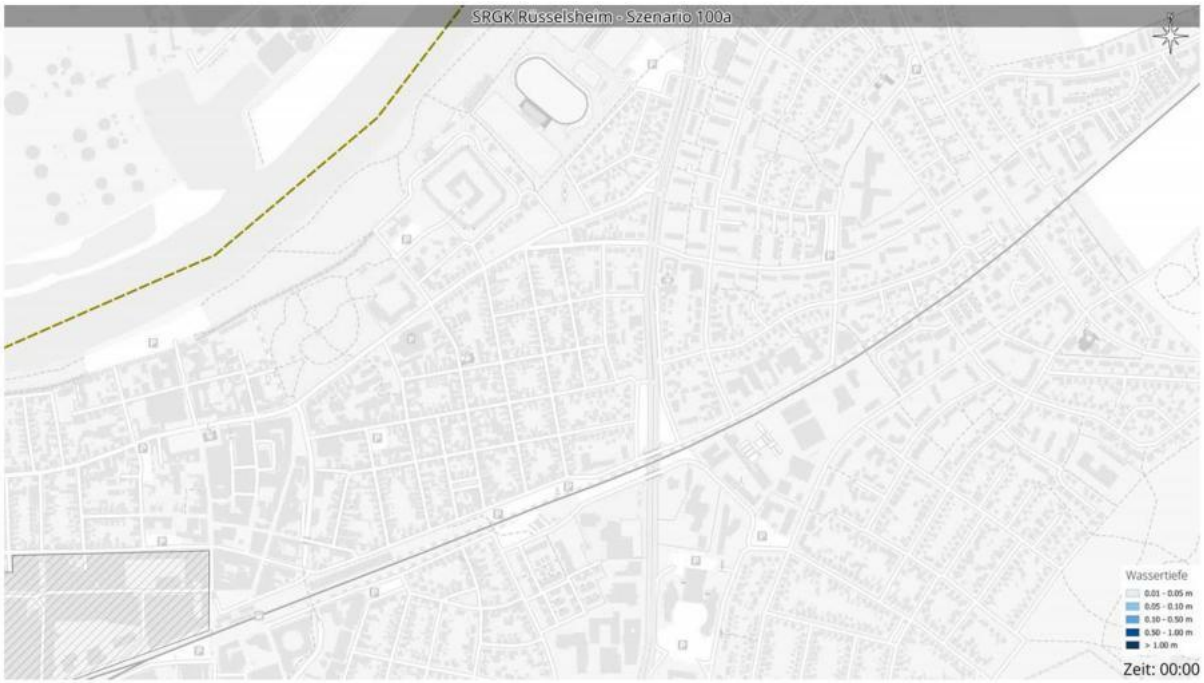
Auswertungen auf Basis des Szenarios „Modellregen 100-jährlich“

Ergebnisdarstellung
(Maximalwerte während der Simulation):

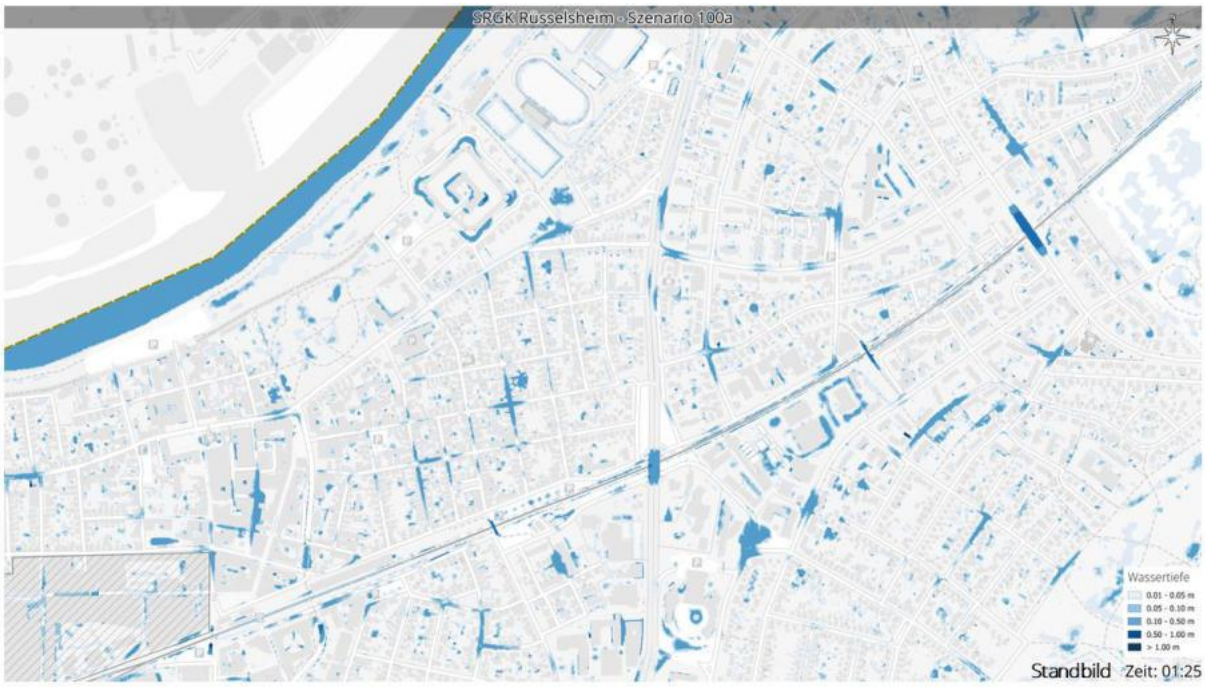
Maximale Wassertiefen
100-jährlicher Niederschlag
0.01 - 0.05 m (transparent)
0.05 - 0.10 m
0.10 - 0.50 m
0.50 - 1.00 m
> 1.00 m

Maximale Fließgeschwindigkeit mit Richtungsangabe
100-jährlicher Niederschlag
0.05 - 0.20 m/s
0.20 - 0.50 m/s
0.50 - 2.00 m/s
> 2.00 m/s

BGS WASSER
Informationsveranstaltung | SRGK Rüsselsheim | 30. September 2025 17



BGS WASSER
Informationsveranstaltung | SRGK Rüsselsheim | 30. September 2025 18



Gefährdungsanalyse

Gefährdungsanalyse → Berechnungsergebnisse → Starkregengefahrenkarten

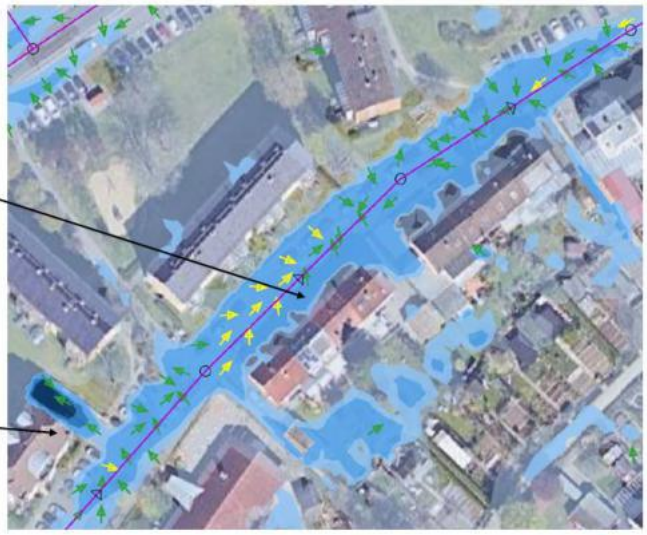
Beispiel: Gefährdete Fußgängerunterführung, rechnerisch 60 cm Überflutungstiefe

Gefährdungsanalyse

Gefährdungsanalyse → Berechnungsergebnisse → Starkregengefahrenkarten

Beispiel: Tiefliegende Kellerzugänge mit Objektschutz

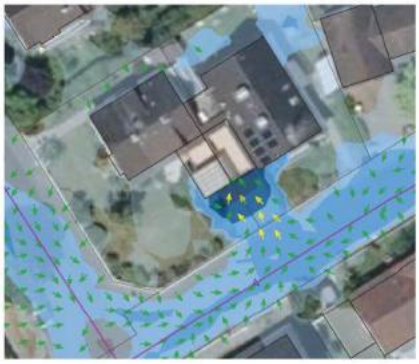
Potenziell gefährdete Tiefgarageneinfahrt:



Gefährdungsanalyse

Gefährdungsanalyse → Berechnungsergebnisse → Starkregengefahrenkarten

Beispiel: Tiefliegende Garagenzufahrt mit aktivem Objektschutz (in der Berechnung nicht berücksichtigt)

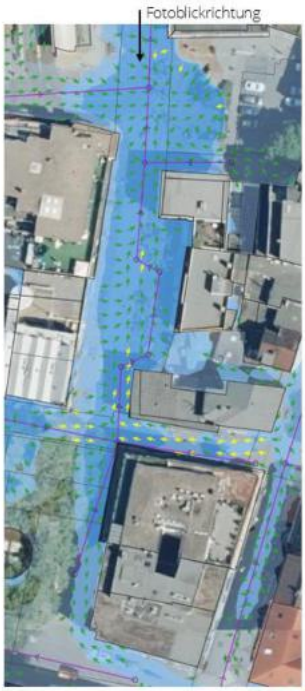


Gefährdungsanalyse

Gefährdungsanalyse → Berechnungsergebnisse → Starkregengefahrenkarten

Beispiel: Ebenerdige Zugänge zu Ladengeschäften in der Innenstadt

(Foto: Fußgängerzone Löwenstraße)



Risikoanalyse

Risikoanalyse

Gefährdungsanalyse → Schadenspotenzialermittlung → Risikoanalyse

Die Risikoanalyse zielt darauf ab, besonders risikobehaftete Objekte und Anlagen von öffentlichem Belang hinsichtlich bestehender Überflutungsrisiken zu bewerten.

Risikoanalyse Verkehrsflächen

Gefahren- und Risikodarstellung

Einstufung der Überflutungsgefahr:

Gefährdung	Fließgeschwindigkeit [m/s]			
Wassertiefe	< 0,2	0,2 - 0,5	0,5 - 2,0	> 2,0
5 - 10 cm	mäßig	mäßig	hoch	sehr hoch
10 - 50 cm	hoch	hoch	sehr hoch	sehr hoch
50 - 100 cm	hoch	sehr hoch	sehr hoch	sehr hoch
> 100 cm	sehr hoch	sehr hoch	sehr hoch	sehr hoch

Darstellung der Verkehrsflächen (Innerstädtisch):

Gefährdung	Fließgeschwindigkeit [m/s]			
Wassertiefe	< 0,2	0,2 - 0,5	0,5 - 2,0	> 2,0
5 - 10 cm	mäßig	mäßig	hoch	sehr hoch
10 - 50 cm	hoch	hoch	sehr hoch	sehr hoch
50 - 100 cm	hoch	sehr hoch	sehr hoch	sehr hoch
> 100 cm	sehr hoch	sehr hoch	sehr hoch	sehr hoch

	Fläche [ha]
gering	161,82
mäßig	68,00
hoch	33,57
sehr hoch	1,11
Summe	264,50

Risikoanalyse Verkehrsflächen

Gefahren- und Risikodarstellung

Einstufung der Überflutungsgefahr:

Gefährdung	Fließgeschwindigkeit [m/s]			
Wassertiefe	< 0,2	0,2 - 0,5	0,5 - 2,0	> 2,0
5 - 10 cm	mäßig	mäßig	hoch	sehr hoch
10 - 50 cm	hoch	hoch	sehr hoch	sehr hoch
50 - 100 cm	hoch	sehr hoch	sehr hoch	sehr hoch
> 100 cm	sehr hoch	sehr hoch	sehr hoch	sehr hoch

Darstellung der Verkehrsflächen (innerstädtisch):

Gefährdung	Fließgeschwindigkeit [m/s]			
Wassertiefe	< 0,2	0,2 - 0,5	0,5 - 2,0	> 2,0
5 - 10 cm	mäßig	mäßig	hoch	sehr hoch
10 - 50 cm	hoch	hoch	sehr hoch	sehr hoch
50 - 100 cm	hoch	sehr hoch	sehr hoch	sehr hoch
> 100 cm	sehr hoch	sehr hoch	sehr hoch	sehr hoch

	Fläche [ha]
gering	161,82
mäßig	68,00
hoch	33,57
sehr hoch	1,11
Summe	264,50

Auswertung der Verkehrsflächen mit Einstufung „sehr hoch“:

→ In Bauschheim und Königstädten keine nennenswerte Einordnung „sehr hoch“.

→ In Haßloch betreffen es nur die Fußwegunterführungen entlang der Varkausstraße.

→ In Rüsselsheim sind insbesondere die Fußweg- und Straßenunterführungen betroffen und der Kreuzungsbereich Friedhofstraße/Johann-Sebastian-Bach-Straße (vor dem Amtsgericht) sowie die Birkenstraße

Risikoanalyse Verkehrsflächen

Gefahren- und Risikodarstellung → Gefährdung von Verkehrsflächen bei Szenario „extrem“

Hintergrund:

Welche potenziellen Rettungswege sind bei einem Extremereignis noch befahrbar?

Klar ist:

Unterführungen sind nicht mehr nutzbar.
d.h., dass

- innerstädtisch keine Querung der Bahn mehr möglich ist,
- der Kurt-Schumacher-Ring nicht mehr durchgängig befahrbar ist
- einige Straßenabschnitte nicht befahrbar sind

Risikoanalyse Verkehrsflächen

Gefahren- und Risikodarstellung → Gefährdung von Verkehrsflächen bei Szenario „extrem“

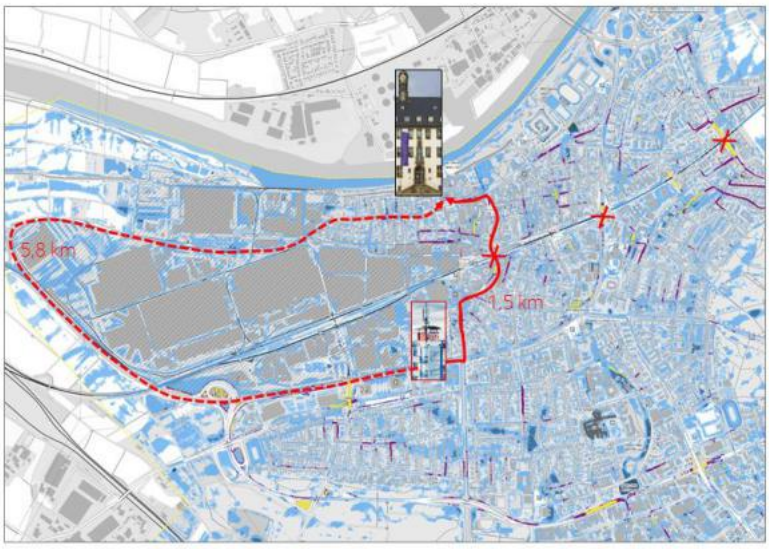
Hintergrund:

Welche potenziellen Rettungswege sind bei einem Extremereignis noch befahrbar?

Klar ist:

Unterführungen sind nicht mehr nutzbar. d.h., dass

- innerstädtisch keine Querung der Bahn mehr möglich ist,
- der Kurt-Schumacher-Ring nicht mehr durchgängig befahrbar ist
- einige Straßenabschnitte nicht befahrbar sind



> 50 cm Wassertiefe und Risiko „sehr hoch“

Risikoanalyse (öffentliche) Gebäude

Gefahren- und Risikodarstellung

Einstufung der Überflutungsgefahr:

Gefährdung	Fließgeschwindigkeit [m/s]			
Wassertiefe	< 0,2	0,2 - 0,5	0,5 - 2,0	> 2,0
5 - 10 cm	mäßig	mäßig	hoch	sehr hoch
10 - 50 cm	hoch	hoch	sehr hoch	sehr hoch
50 - 100 cm	hoch	sehr hoch	sehr hoch	sehr hoch
> 100 cm	sehr hoch	sehr hoch	sehr hoch	sehr hoch

Darstellung der Verkehrsflächen (innerstädtisch):

Gefährdung	Fließgeschwindigkeit [m/s]			
Wassertiefe	< 0,2	0,2 - 0,5	0,5 - 2,0	> 2,0
5 - 10 cm	mäßig	mäßig	hoch	sehr hoch
10 - 50 cm	hoch	hoch	sehr hoch	sehr hoch
50 - 100 cm	hoch	sehr hoch	sehr hoch	sehr hoch
> 100 cm	sehr hoch	sehr hoch	sehr hoch	sehr hoch

	Fläche [ha]
gering	161,82
mäßig	68,00
hoch	33,57
sehr hoch	1,11
Summe	264,50

Schadenspotenzial der Gebäude:

Bezeichnung	Schadenspotenzial	Anzahl
Wohngebäude	maessig	28825
Gebäude für Wirtschaft oder Gewerbe	maessig	2478
Krankenhaus	sehr hoch	16
Gebäude für Öffentliche Zwecke	hoch	877
Pumpstation	sehr hoch	12
Wasserbehälter	sehr hoch	5
Umformer	sehr hoch	184
Gebäude zum Parken	gering	522
Parkhaus	gering	6
Tiefgarage	sehr hoch	8

Bewertungsmatrix für das Überflutungsrisiko nach Überlagerung mit dem Schadenspotenzial und Darstellung der Gebäude:

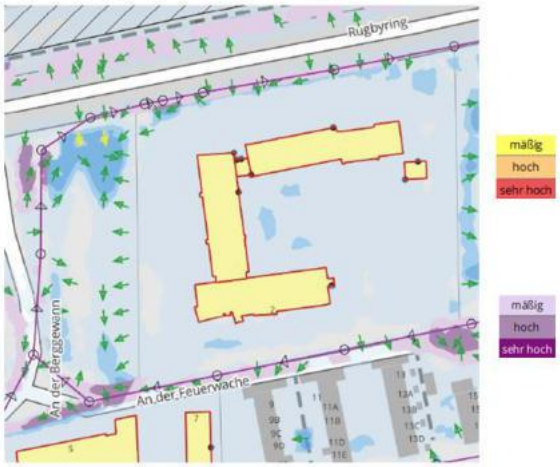
Risiko	Schadenspotenzial			
	gering	mäßig	hoch	sehr hoch
Gefährdung: gering	gering	gering	mäßig	mäßig
Gefährdung: mäßig	gering	mäßig	mäßig	hoch
Gefährdung: hoch	mäßig	mäßig	hoch	sehr hoch
Gefährdung: sehr hoch	mäßig	hoch	sehr hoch	sehr hoch

Risikoanalyse (öffentliche) Gebäude

Gefahren- und Risikodarstellung → keine Gefährdung im Bereich der Hauptfeuerwache ✓

Berechnung und Darstellung der Überflutungsgefahr:

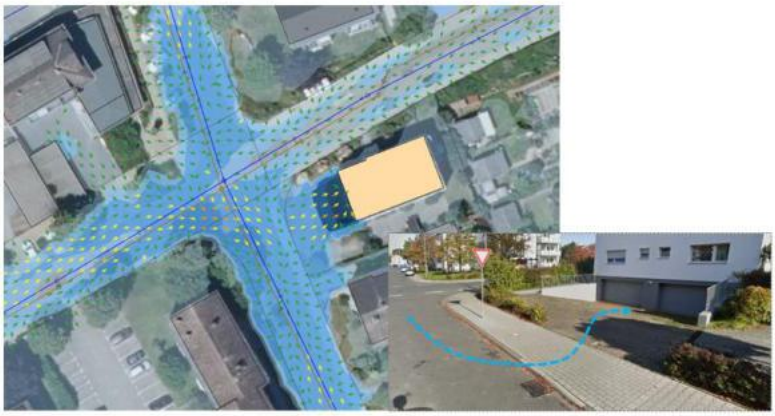
Auswertung und Risikodarstellung (Feuerwache):



Risikoanalyse Gebäude

Gefahren- und Risikodarstellung → Gefährdung

Beispiele für die Überflutungsgefahr bei tiefliegenden Gebäudezugängen:



Handlungskonzept

Handlungskonzept

Überflutungsvorsorge

Wasserhaushaltsgesetz — § 5 „Allgemeine Sorgfaltspflichten:

(2) Jede Person, die durch Hochwasser betroffen sein kann, ist im Rahmen des ihr Möglichen und Zumutbaren verpflichtet, geeignete Vorsorgemaßnahmen zum Schutz vor nachteiligen Hochwasserfolgen und zur Schadensminderung zu treffen, insbesondere die Nutzung von Grundstücken den möglichen nachteiligen Folgen für Mensch, Umwelt oder Sachwerte durch Hochwasser anzupassen.

Mit anderen Worten: **„Pflicht zur Eigenvorsorge"**

Hinweis: Gemäß Bund-/Ländergemeinschaft Wasser (LAWA) steht der Begriff „Hochwasser" in diesem Kontext auch für Überflutungen infolge von Starkregenereignissen.

Land und Kommunen sind erst gefordert, wenn ein überwiegendes öffentliches Interesse an der Starkregenvorsorge besteht.

→ Die Starkregenvorsorge ist eine Gemeinschaftsaufgabe der potenziell betroffenen Akteure:

- Kommune
- Bürgerinnen und Bürger
- Industrie, Handel und Gewerbe
- Land- und Forstwirtschaft
- ...

Handlungskonzept

Überflutungsvorsorge - Konzeptionelle Maßnahmenentwicklung

Maßnahmen auf kommunaler Ebene:

- Gesamtentwässerungsplan (GEP) → Kanalisation ist ausreichend dimensioniert ✓
- Gemeinschaftsaufgabe/Informationsvorsorge - Bereitstellung von Informationen zu Risiken für alle Akteure ✓
- Begrünung von Dächern, Fassaden, Innenhöfen, Baumrigolen für Rückhalt und Bewässerung

Handlungskonzept

Überflutungsvorsorge - Konzeptionelle Maßnahmenentwicklung

Maßnahmen auf kommunaler Ebene:

- Gesamtentwässerungsplan (GEP) → Kanalisation ist ausreichend dimensioniert ✓
- Gemeinschaftsaufgabe/Informationsvorsorge - Bereitstellung von Informationen zu Risiken für alle Akteure ✓
- Begrünung von Dächern, Fassaden, Innenhöfen, Baumrigolen für Rückhalt und Bewässerung
- Schwammstadt: Rückhalt, Versickerung, Verdunstung und Kühlung wirken als System zusammen

→ Abb. 68 Notüberlauf

Quelle: „Wassersensible Siedlungsentwicklung in Bayern", StMUV, 2020

→ Abb. 12 Maßnahmen einer wassersensiblen Siedlungs- und Freiraumplanung

→ Abb. 13 Erholungsfläche mit temporärer Rückhaltefunktion

→ Abb. 14 Straßenbegleitende Versickerungsmulden

Handlungskonzept

Überflutungsvorsorge - Konzeptionelle Maßnahmenentwicklung

Maßnahmen auf kommunaler Ebene:

Abb. 26 Dachbegrünung am Wartehäuschen an der Stahlstraße

Straßenbegleitgrün Ecke Rugby-ring/Frankfurter Straße

Abb. 30 Bepflanzung am Rugby-Ring

Informationsvorsorge:

Veröffentlichung der Starkregengefahrenkarte auf der Homepage der Stadt Rüsselsheim

Information über das Hochwasserrisiko im HWRM-Viewer der HLNUG

HWRM = Hochwasserrisikomanagement / HLNUG = Hessisches Landesamt für Naturschutz, Umwelt und Geologie

→ Überschwemmungsgebiete HQ100 nach HWG: https://hwrm.hessen.de/mapapps/resources/apps/hwrm/index.html?lang=de

BGS WASSER

Informationsveranstaltung | SRGK Rüsselsheim | 30. September 2025 37

Handlungskonzept

Überflutungsvorsorge - Konzeptionelle Maßnahmenentwicklung

Vorsorgemaßnahmen auf privater Ebene:

- Abfluss- bzw. erosionsmindernde Maßnahmen

  → z.B. Entsiegelung von Flächen

Stadt Bruchsal

BGS WASSER

Informationsveranstaltung | SRGK Rüsselsheim | 30. September 2025 38

Handlungskonzept

Überflutungsvorsorge - Konzeptionelle Maßnahmenentwicklung

Vorsorgemaßnahmen auf privater Ebene:

- Objektschutz – Wasser vom Gebäude fernhalten
- Objektschutz – Wasserzutritt zum Gebäude verhindern
- Check: „Habe ich einen Heizöltank, wenn ja, dieser sicher"?

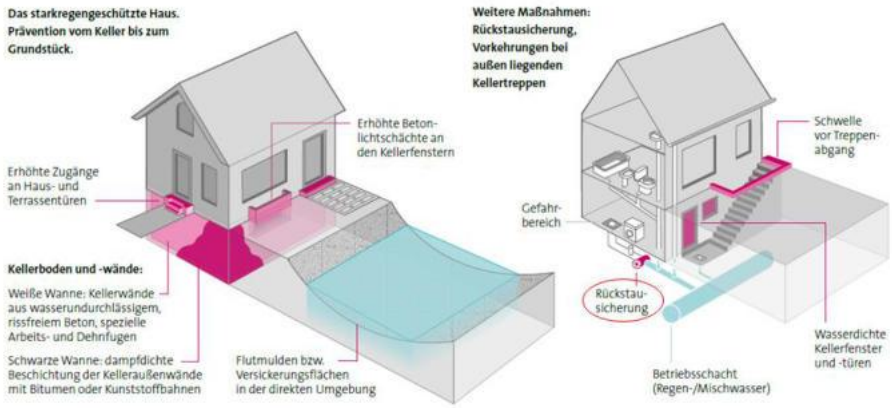
- Risikovorsorge (Elementarschutzversicherung)
- Verhaltensvorsorge (Notfallplan, -paket)
- Warn-App einrichten

Handlungskonzept

Überflutungsvorsorge - Konzeptionelle Maßnahmenentwicklung

Vorsorgemaßnahmen auf privater Ebene:

Aus dem Naturgefahrenreport der Deutschen Versicherer: „Ausweichen oder Widerstehen"



Herzlichen Dank für Ihre Aufmerksamkeit

„Wasser ist ein freundliches Element
für den, der damit bekannt ist
und der es zu behandeln weiß“
(Johann Wolfgang von Goethe, 1809)

Viele Informationen sind im Internet zu finden

Stadt Rüsselsheim a.M.

Erstellung einer Starkregengefahrenkarte

Risikosteckbriefe

PROJEKT-NR.: 6039
STAND: 10 / 2025

Gefördert durch:

HESSEN
Hessisches Ministerium für Umwelt, Klimaschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz

Klimabildung für nachhaltige Entwicklung in Hessen

Durchgeführt von:

Brandt Gerdes Sitzmann Wasserwirtschaft GmbH
Pfungstädter Straße 20 | D-64297 Darmstadt
Fon: +49 (0)6151/9453-0 | Fax: +49 (0)6151/9453-80
bgs-mail@bgswasser.de

BGS WASSER

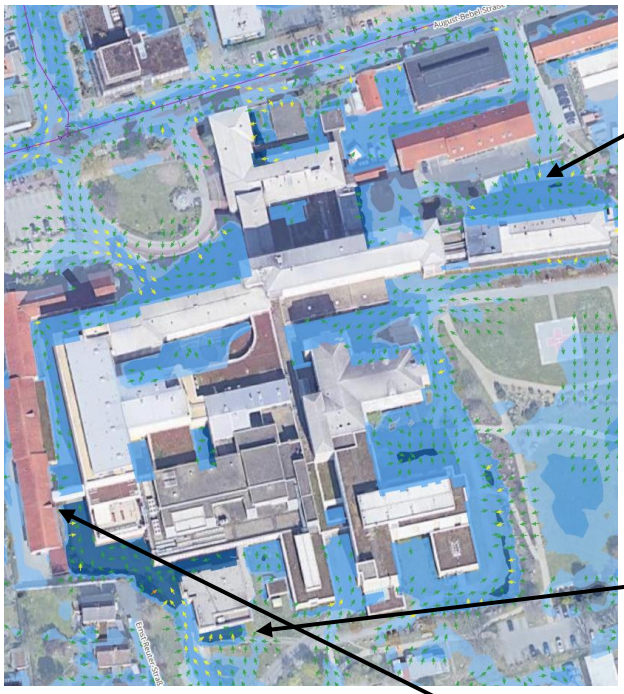
Übersicht

Nr.	Risikosteckbriefe öffentliche Gebäude und (bekannte) kritische Infrastruktur	Risikoabschätzung
1	Klinikum, August-Bebel-Straße 59, 65428 Rüsselsheim am Main	z.T. sehr hoch
2	Kita St. Christophorus und angrenzende Gebäudeteile, Platanenstraße 63, 65428 Rüsselsheim a. M.	z.T. sehr hoch
3	Kita Königstädten, Auerbacher Str. 5, 65428 Rüsselsheim am Main	mäßig, nur tiefliegende Gebäuderänder
4	Seniorenresidenz am Ostpark, Schlesienstraße 1, 65428 Rüsselsheim am Main	mäßig, nur tiefliegende Gebäuderänder
5	Albrecht-Dürer-Schule, Feuerbachstraße 87, 65428 Rüsselsheim am Main, hier auch Trafostation	sehr hoch
6	Werner-Heisenberg-Schule, Königstädter Str. 72, 65428 Rüsselsheim am Main	sehr hoch
7	Sophie-Opel-Schule, Ernst-Reuter-Straße 11-15, 65428 Rüsselsheim am Main	mäßig
8	Immanuel-Kant-Schule, Evreuxring 25, 65428 Rüsselsheim am Main	mäßig
9	Gerhart-Hauptmann-Schule, Im Reis 51, 65428 Rüsselsheim am Main, Königstädten	mittel
10	Max-Planck-Schule, Joseph-Haydn-Straße 1, 65428 Rüsselsheim am Main	entfällt, kein Risiko
11	Alexander von Humboldt-Schule, Hessenring 75, 65428 Rüsselsheim am Main	mäßig
12	Hochschule RheinMain - Campus Rüsselsheim, Am Brückweg 26, 65428 Rüsselsheim am Main	mäßig
13	Gebäude am Theater, Am Treff 1, 65428 Rüsselsheim am Main	hoch
14	Gebäude, Hans-Sachs-Straße 96, 65428 Rüsselsheim am Main	mittel
15	Geländes des Rüsselsheimer Städteservice, Johann-Sebastian-Bach-Straße 52, 65428 Rüsselsheim a. M.	mittel
16	Trafostation am REWE, Adam-Opel-Straße 59-61, 65428 Rüsselsheim am Main	gering
17	Trafostation, neben Emil-von-Behring-Straße 7, 65428 Rüsselsheim am Main	gering
18	Trafostation Eisenstraße 43, auf Firmengelände, eher nicht zugänglich	mittel
19	Trafostation neben dem Parkplatz, Im Hasengrund 46, 65428 Rüsselsheim am Main	gering
20	Trafohäuschen, Ochsengasse 2, 65439 Rüsselsheim am Main	entfällt, kein Risiko
21	Umspannwerk an der L3482, östlich von Bauschheim	gering
22	Kreuzungsbereich Friedhofstraße/Johann-Sebastian-Bach-Straße vor dem Amtsgericht	hoch -> Maßnahmenvorschlag
23	Birkenstraße	hoch
24	Unterführungen	sehr hoch

Klinikum

1. Daten zum Objekt

Bezeichnung	Klinikum
Adresse	August-Bebel-Straße 59, 65428 Rüsselsheim am Main
Risikoobjektart	Gebäude mit öffentlicher Relevanz
Kontakt	Stadt Rüsselsheim am Main
Risikoabschätzung	z.T. sehr hoch



Maximale Wassertiefen und Fließgeschwindigkeiten im Bereich des Objekts

Fotos tiefliegende Bereiche

Klinikum

2. Betroffenheit des Objektes

Starkregen-Szenario	Max. Wassertiefe [m]	Max. Fließgeschwindigkeit [m/s]
100 a (Euler II)	0,4	0,6
Extrem, 90 mm/h (Euler II)	1,2	1,5

3. Vulnerabilität des Objekts

Frage	Ja / Nein	Bemerkung
Ist ein Wassereintritt in das Objekt (durch Gebäudeöffnungen wie (Keller-)Fenster, Türen, Garagen) bei den genannten Wassertiefen zu erwarten?	ja	Andienung Versorgung, Fahrstuhlschacht, Zugänge
Sind Kellerräume (UG) vorhanden?	ja	
Sind höher gelegene Stockwerke (als Fluchtgeschoss) vorhanden?	ja	
Wie viele Personen halten sich regelmäßig im EG oder UG auf?		n.b.
Sind im EG oder UG hohe Sachwerte oder wassersensible Kulturgüter vorhanden? Welche?		n.b.
Sind im EG oder UG Heizungs-, Elektro- oder EDV-Installationen vorhanden?	ja	vermutlich
Wird an dem Objekt ein Risiko gesehen? Wenn ja, was sind die Gründe für diese Einschätzung?	ja	tiefliegende, bodengleiche Zugänge

4. Beschreibung des Risikos für und aufgrund des Objektes

Art des Risikos	Beschreibung des Risikos
Risiken für Personen und Technik	• Stürzen, Ausrutschen, Ertrinken, , Nässeschäden • Stromschlag • Funktionsverlust von Haustechnik
Risiken für die Allgemeinheit	• Versorgung von Kranken oder Verletzten eingeschränkt

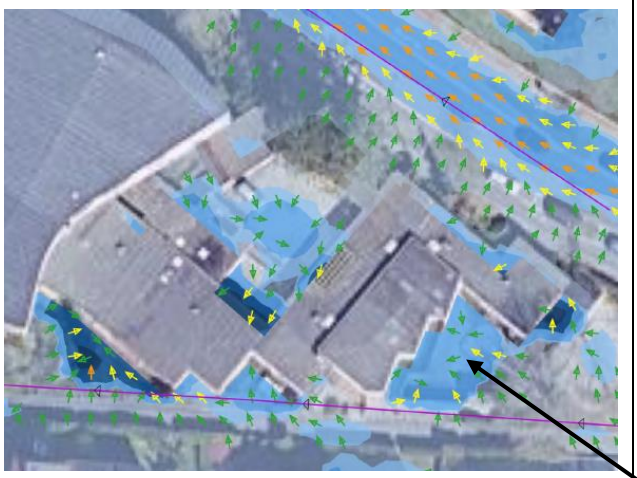
5. Maßnahmen zur Gefährdungsminimierung

Maßnahmenart	Handlungsoption	Beschreibung / Maßnahmen
Vorsorgende Maßnahmen	Bauliche Vorsorge auf dem Grundstück	• Umleitung von Wasser (z.B. mithilfe von Dämmen, Leitwerken oder Bodenschwellen)
	Bauliche Vorsorge am Gebäude	• Überprüfung der potentiellen Gefährdung vor Ort • Rückstausicherung bei tiefliegenden Einläufen • Abdichtung tiefliegender Öffnungen (z.B. Lichtschächte, Türen) • Überdachung tieferliegender Eingänge
	Verhaltensvorsorge	• Sicherstellung von Möglichkeiten zur Selbsthilfe (z.B. Sandsäcke)
Ereignismaßnahmen	Gebäudeabdichtung	• Abdichtung des Gebäudes mit mobilen Schutzmaßnahmen • Türen und Fenster geschlossen halten
Nachsorgende Maßnahmen	Schadensanalyse und Dokumentation	• Überprüfung von Gebäude und Freiflächen • Überprüfung der Haustechnik durch Fachpersonal

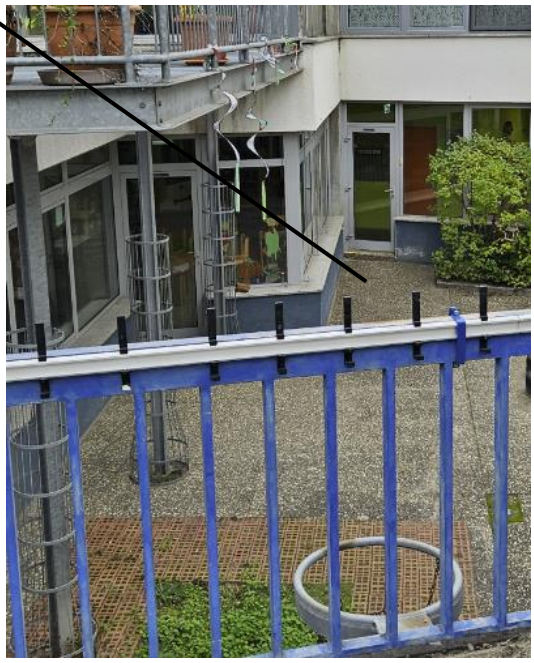
Kita St. Christophorus

1. Daten zum Objekt

Bezeichnung	Kita St. Christophorus
Adresse	Platanenstraße 63, 65428 Rüsselsheim am Main
Risikoobjektart	Soziale Einrichtung
Kontakt	Stadt Rüsselsheim am Main
Risikoabschätzung	z.T. sehr hoch



Maximale Wassertiefen und Fließgeschwindigkeiten im Bereich des Objekts



Fotos tiefliegender Bereiche und individueller Überflutungsschutz

2. Betroffenheit des Objektes

Starkregen-Szenario	Max. Wassertiefe [m]	Max. Fließgeschwindigkeit [m/s]
100 a (Euler II)	0,5	0,8
Extrem, 90 mm/h (Euler II)	1,1	0,8

3. Vulnerabilität des Objekts

Frage	Ja / Nein	Bemerkung
Ist ein Wassereintritt in das Objekt (durch Gebäudeöffnungen wie (Keller-)Fenster, Türen, Garagen) bei den genannten Wassertiefen zu erwarten?	ja	tiefliegender Zugang in gefangener Senke
Sind Kellerräume (UG) vorhanden?		n.b.
Sind höher gelegene Stockwerke (als Fluchtgeschoss) vorhanden?	ja	
Wie viele Personen halten sich regelmäßig im EG oder UG auf?		n.b.
Sind im EG oder UG hohe Sachwerte oder wassersensible Kulturgüter vorhanden? Welche?		n.b.
Sind im EG oder UG Heizungs-, Elektro- oder EDV-Installationen vorhanden?	ja	vermutlich
Wird an dem Objekt ein Risiko gesehen? Wenn ja, was sind die Gründe für diese Einschätzung?	ja	tiefliegende, bodengleiche Zugänge, Aussage vor Ort: es gibt Probleme bei Starkregen

4. Beschreibung des Risikos für und aufgrund des Objektes

Art des Risikos	Beschreibung des Risikos
Risiken für Personen und Technik	• Stürzen, Ausrutschen, Ertrinken bei Kindern, Nässeschäden
Risiken für die Allgemeinheit	• keine

5. Maßnahmen zur Gefährdungsminimierung

Maßnahmenart	Handlungsoption	Beschreibung / Maßnahmen
Vorsorgende Maßnahmen	Bauliche Vorsorge auf dem Grundstück	• Zurückhalten von Wasser (z.B. mithilfe von Dämmen, Leitwerken oder Bodenschwellen)
	Bauliche Vorsorge am Gebäude	• Rückstausicherung bei tiefliegenden Einläufen • Abdichtung tiefliegender Öffnungen (z.B. Lichtschächte, Kellertreppen, Türen) • Überdachung tieferliegender Eingänge
	Verhaltensvorsorge	• Sicherstellung von Möglichkeiten zur Selbsthilfe (z.B. Sandsäcke)
Ereignismaßnahmen	Gebäudeabdichtung	• Abdichtung des Gebäudes mit mobilen Schutzmaßnahmen • Türen und Fenster geschlossen halten
Nachsorgende Maßnahmen	Schadensanalyse und Dokumentation	• Überprüfung von Gebäude und Freiflächen • Überprüfung der Haustechnik durch Fachpersonal

Kita Königstädten

1. Daten zum Objekt

Bezeichnung	Kita Königstädten
Adresse	Auerbacher Str. 5, 65428 Rüsselsheim am Main, Königstädten
Risikoobjektart	Soziale Einrichtung
Kontakt	Stadt Rüsselsheim am Main
Risikoabschätzung	mäßig

Maximale Wassertiefen und Fließgeschwindigkeiten im Bereich des Objekts

Fotos tiefliegender Bereiche

2. Betroffenheit des Objektes

Starkregen-Szenario	Max. Wassertiefe [m]	Max. Fließgeschwindigkeit [m/s]
100 a (Euler II)	0,6	0,3
Extrem, 90 mm/h (Euler II)	1,1	0,3

3. Vulnerabilität des Objekts

Frage	Ja / Nein	Bemerkung
Ist ein Wassereintritt in das Objekt (durch Gebäudeöffnungen wie (Keller-)Fenster, Türen, Garagen) bei den genannten Wassertiefen zu erwarten?	eher nein	viel Grün vor den tiefliegenden Fenstern, d.h. Versickerung
Sind Kellerräume (UG) vorhanden?	ja	
Sind höher gelegene Stockwerke (als Fluchtgeschoss) vorhanden?	ja	
Wie viele Personen halten sich regelmäßig im EG oder UG auf?		n.b.
Sind im EG oder UG hohe Sachwerte oder wassersensible Kulturgüter vorhanden? Welche?		n.b.
Sind im EG oder UG Heizungs-, Elektro- oder EDV-Installationen vorhanden?		n.b
Wird an dem Objekt ein Risiko gesehen? Wenn ja, was sind die Gründe für diese Einschätzung?	nein	nur wenig Zufluss zu den tiefliegenden Bereichen

4. Beschreibung des Risikos für und aufgrund des Objektes

Art des Risikos	Beschreibung des Risikos
Risiken für Personen und Technik	• Eindringendes Wasser durch offenstehende Fenster, Nässeschäden
Risiken für die Allgemeinheit	• keine

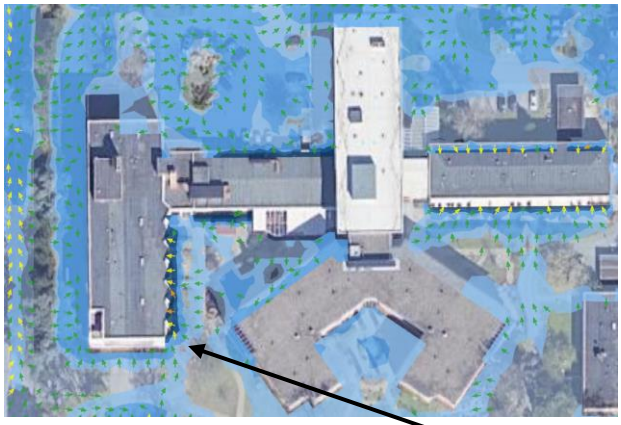
5. Maßnahmen zur Gefährdungsminimierung

Maßnahmenart	Handlungsoption	Beschreibung / Maßnahmen
Vorsorgende Maßnahmen	Bauliche Vorsorge auf dem Grundstück	• keine
	Bauliche Vorsorge am Gebäude	• Rückstausicherung bei tiefliegenden Einläufen • Überdachung tieferliegender Eingänge
	Verhaltensvorsorge	• Tiefliegende Fenster geschlossen halten
Ereignismaßnahmen	Gebäudeabdichtung	• Tiefliegende Fenster geschlossen halten
Nachsorgende Maßnahmen	Schadensanalyse und Dokumentation	• Überprüfung von Gebäude und Freiflächen • Überprüfung der Haustechnik durch Fachpersonal

Seniorenresidenz am Ostpark

1. Daten zum Objekt

Bezeichnung	Seniorenresidenz am Ostpark
Adresse	Schlesienstraße 1, 65428 Rüsselsheim am Main
Risikoobjektart	Soziale Einrichtung
Kontakt	Stadt Rüsselsheim am Main
Risikoabschätzung	mäßig



Maximale Wassertiefen und Fließgeschwindigkeiten im Bereich des Objekts

Fotos tiefliegender Bereich

Seniorenresidenz am Ostpark

2. Betroffenheit des Objektes

Starkregen-Szenario	Max. Wassertiefe [m]	Max. Fließgeschwindigkeit [m/s]
100 a (Euler II)	1,1	1,3
Extrem, 90 mm/h (Euler II)	2,4	1,3

3. Vulnerabilität des Objekts

Frage	Ja / Nein	Bemerkung
Ist ein Wassereintritt in das Objekt (durch Gebäudeöffnungen wie (Keller-)Fenster, Türen, Garagen) bei den genannten Wassertiefen zu erwarten?	eher nein	Kiesschüttung vor den tiefliegenden Fenstern, d.h. Versickerung
Sind Kellerräume (UG) vorhanden?	ja	
Sind höher gelegene Stockwerke (als Fluchtgeschoss) vorhanden?	ja	
Wie viele Personen halten sich regelmäßig im EG oder UG auf?		n.b.
Sind im EG oder UG hohe Sachwerte oder wassersensible Kulturgüter vorhanden? Welche?		n.b.
Sind im EG oder UG Heizungs-, Elektro- oder EDV-Installationen vorhanden?		n.b
Wird an dem Objekt ein Risiko gesehen? Wenn ja, was sind die Gründe für diese Einschätzung?	nein	nur wenig Zufluss zu den tiefliegenden Bereichen

4. Beschreibung des Risikos für und aufgrund des Objektes

Art des Risikos	Beschreibung des Risikos
Risiken für Personen und Technik	• Eindringendes Wasser durch offenstehende Fenster
Risiken für die Allgemeinheit	• keine

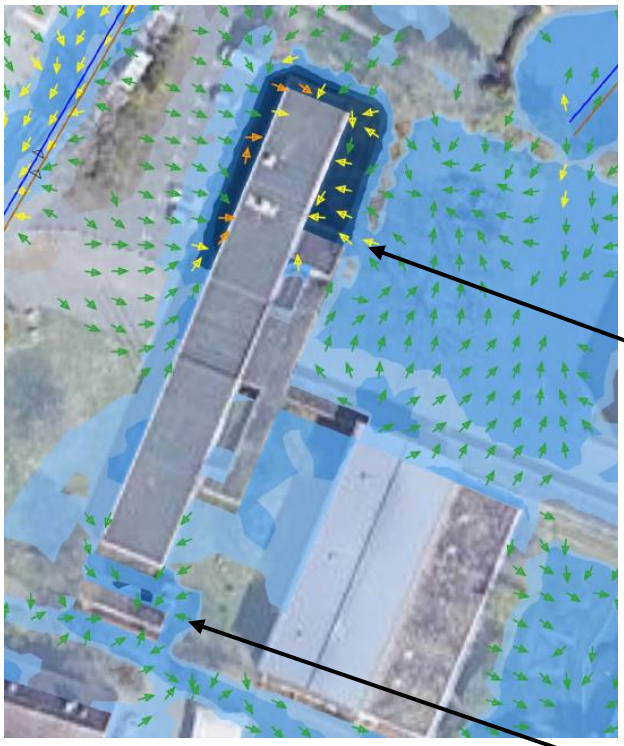
5. Maßnahmen zur Gefährdungsminimierung

Maßnahmenart	Handlungsoption	Beschreibung / Maßnahmen
Vorsorgende Maßnahmen	Bauliche Vorsorge auf dem Grundstück	• keine
	Bauliche Vorsorge am Gebäude	• Rückstausicherung bei tiefliegenden Einläufen
	Verhaltensvorsorge	• Tiefliegende Fenster geschlossen halten
Ereignismaßnahmen	Gebäudeabdichtung	• Tiefliegende Fenster geschlossen halten
Nachsorgende Maßnahmen	Schadensanalyse und Dokumentation	• Überprüfung von Gebäude und Freiflächen • Überprüfung der Haustechnik durch Fachpersonal

Albrecht-Dürer-Schule

1. Daten zum Objekt

Bezeichnung	Albrecht-Dürer-Schule und Trafostation
Adresse	Feuerbachstraße 87, 65428 Rüsselsheim am Main
Risikoobjektart	Soziale Einrichtung und Trafostation (Kritische Infrastruktur)
Kontakt	Stadt Rüsselsheim am Main
Risikoabschätzung	sehr hoch



Maximale Wassertiefen und Fließgeschwindigkeiten im Bereich des Objekts

Fotos tiefliegender Bereich an der Schule und tiefliegender Zugang zur Trafostation

Albrecht-Dürer-Schule

2. Betroffenheit des Objektes

Starkregen-Szenario	Max. Wassertiefe [m]	Max. Fließgeschwindigkeit [m/s]
100 a (Euler II)	1,0	0,3
Extrem, 90 mm/h (Euler II)	2,4	1,0

3. Vulnerabilität des Objekts

Frage	Ja / Nein	Bemerkung
Ist ein Wassereintritt in das Objekt (durch Gebäudeöffnungen wie (Keller-)Fenster, Türen, Garagen) bei den genannten Wassertiefen zu erwarten?	ja	tiefliegender Zugang in gefangener Senke und Tür zur Trafostation
Sind Kellerräume (UG) vorhanden?	ja	Büroräume
Sind höher gelegene Stockwerke (als Fluchtgeschoss) vorhanden?	ja	
Wie viele Personen halten sich regelmäßig im EG oder UG auf?		n.b.
Sind im EG oder UG hohe Sachwerte oder wassersensible Kulturgüter vorhanden? Welche?		n.b.
Sind im EG oder UG Heizungs-, Elektro- oder EDV-Installationen vorhanden?	ja	in der Schule n.b. Trafostation ja
Wird an dem Objekt ein Risiko gesehen? Wenn ja, was sind die Gründe für diese Einschätzung?	ja	tiefliegende, bodengleiche Zugänge

4. Beschreibung des Risikos für und aufgrund des Objektes

Art des Risikos	Beschreibung des Risikos
Risiken für Personen und Technik	• Stürzen, Ausrutschen, Schaden an technischer Einrichtung, Nässeschäden
Risiken für die Allgemeinheit	• bei Schäden an der Trafostation, evtl. Stromausfall

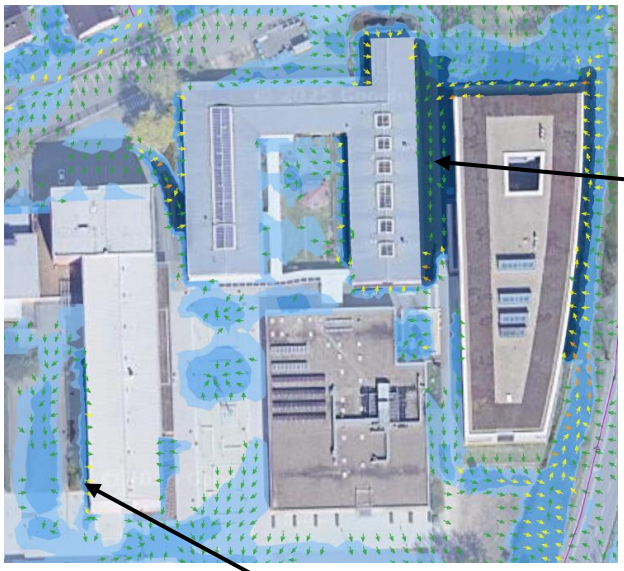
5. Maßnahmen zur Gefährdungsminimierung

Maßnahmenart	Handlungsoption	Beschreibung / Maßnahmen
Vorsorgende Maßnahmen	Bauliche Vorsorge auf dem Grundstück	• Zurückhalten von Wasser (z.B. mithilfe von Dämmen, Leitwerken oder Bodenschwellen)
	Bauliche Vorsorge am Gebäude	• Rückstausicherung bei tiefliegenden Einläufen • Abdichtung tiefliegender Öffnungen (z.B. Lichtschächte, Kellertreppen, Türen) • Überdachung tieferliegender Eingänge
	Verhaltensvorsorge	• Sicherstellung von Möglichkeiten zur Selbsthilfe (z.B. Sandsäcke)
Ereignismaßnahmen	Gebäudeabdichtung	• Abdichtung des Gebäudes mit mobilen Schutzmaßnahmen • Türen und Fenster geschlossen halten
Nachsorgende Maßnahmen	Schadensanalyse und Dokumentation	• Überprüfung von Gebäude und Freiflächen • Überprüfung der Haustechnik durch Fachpersonal

Werner-Heisenberg-Schule

1. Daten zum Objekt

Bezeichnung	Werner-Heisenberg-Schule
Adresse	Königstädter Str. 72, 65428 Rüsselsheim am Main
Risikoobjektart	Soziale Einrichtung
Kontakt	Stadt Rüsselsheim am Main
Risikoabschätzung	sehr hoch



Maximale Wassertiefen und Fließgeschwindigkeiten im Bereich des Objekts

Fotos tiefliegende Bereiche

2. Betroffenheit des Objektes

Starkregen-Szenario	Max. Wassertiefe [m]	Max. Fließgeschwindigkeit [m/s]
100 a (Euler II)	1,0	1,5
Extrem, 90 mm/h (Euler II)	2,0	1,2

3. Vulnerabilität des Objekts

Frage	Ja / Nein	Bemerkung
Ist ein Wassereintritt in das Objekt (durch Gebäudeöffnungen wie (Keller-)Fenster, Türen, Garagen) bei den genannten Wassertiefen zu erwarten?	ja	tiefliegender Zugang tiefliegende Fenster zum UG
Sind Kellerräume (UG) vorhanden?	ja	
Sind höher gelegene Stockwerke (als Fluchtgeschoss) vorhanden?	ja	
Wie viele Personen halten sich regelmäßig im EG oder UG auf?		n.b.
Sind im EG oder UG hohe Sachwerte oder wassersensible Kulturgüter vorhanden? Welche?		n.b.
Sind im EG oder UG Heizungs-, Elektro- oder EDV-Installationen vorhanden?		n.b.
Wird an dem Objekt ein Risiko gesehen? Wenn ja, was sind die Gründe für diese Einschätzung?	ja	tiefliegende, bodengleiche Zugänge und Fenster

4. Beschreibung des Risikos für und aufgrund des Objektes

Art des Risikos	Beschreibung des Risikos
Risiken für Personen und Technik	• Stürzen, Ausrutschen, Nässeschäden
Risiken für die Allgemeinheit	• nein

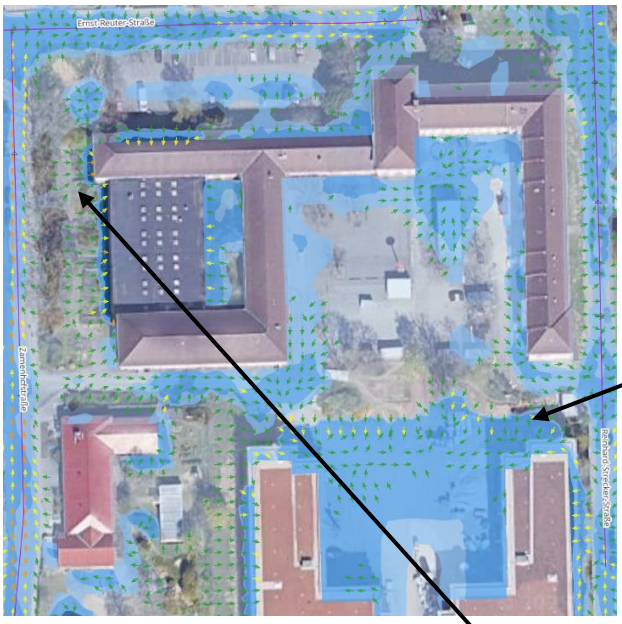
5. Maßnahmen zur Gefährdungsminimierung

Maßnahmenart	Handlungsoption	Beschreibung / Maßnahmen
Vorsorgende Maßnahmen	Bauliche Vorsorge auf dem Grundstück	• Zurückhalten von Wasser (z.B. mithilfe von Dämmen, Leitwerken oder Bodenschwellen)
	Bauliche Vorsorge am Gebäude	• Rückstausicherung bei tiefliegenden Einläufen • Abdichtung tiefliegender Öffnungen (z.B. Lichtschächte, Kellertreppen, Türen)
	Verhaltensvorsorge	• Sicherstellung von Möglichkeiten zur Selbsthilfe (z.B. Sandsäcke)
Ereignismaßnahmen	Gebäudeabdichtung	• Abdichtung des Gebäudes mit mobilen Schutzmaßnahmen • Türen und Fenster geschlossen halten
Nachsorgende Maßnahmen	Schadensanalyse und Dokumentation	• Überprüfung von Gebäude und Freiflächen • Überprüfung der Haustechnik durch Fachpersonal

Sophie-Opel-Schule

1. Daten zum Objekt

Bezeichnung	Sophie-Opel-Schule
Adresse	Ernst-Reuter-Straße 11-15, 65428 Rüsselsheim am Main
Risikoobjektart	Soziale Einrichtung
Kontakt	Stadt Rüsselsheim am Main
Risikoabschätzung	mäßig



Maximale Wassertiefen und Fließgeschwindigkeiten im Bereich des Objekts

Fotos tiefliegende Bereiche

2. Betroffenheit des Objektes

Starkregen-Szenario	Max. Wassertiefe [m]	Max. Fließgeschwindigkeit [m/s]
100 a (Euler II)	0,6	0,7
Extrem, 90 mm/h (Euler II)	1,3	0,7

3. Vulnerabilität des Objekts

Frage	Ja / Nein	Bemerkung
Ist ein Wassereintritt in das Objekt (durch Gebäudeöffnungen wie (Keller-)Fenster, Türen, Garagen) bei den genannten Wassertiefen zu erwarten?	ja	tiefliegender Zugang evtl. gefährdet, tiefliegende Fenster eher keine Gefährdung
Sind Kellerräume (UG) vorhanden?	ja	
Sind höher gelegene Stockwerke (als Fluchtgeschoss) vorhanden?	ja	
Wie viele Personen halten sich regelmäßig im EG oder UG auf?		n.b.
Sind im EG oder UG hohe Sachwerte oder wassersensible Kulturgüter vorhanden? Welche?		n.b.
Sind im EG oder UG Heizungs-, Elektro- oder EDV-Installationen vorhanden?		n.b.
Wird an dem Objekt ein Risiko gesehen? Wenn ja, was sind die Gründe für diese Einschätzung?	wenig	nur geringe Wassertiefen am Zugang, wenig Zufluss zum Tiefbereich

4. Beschreibung des Risikos für und aufgrund des Objektes

Art des Risikos	Beschreibung des Risikos
Risiken für Personen und Technik	• Stürzen, Ausrutschen, Nässeschäden
Risiken für die Allgemeinheit	• nein

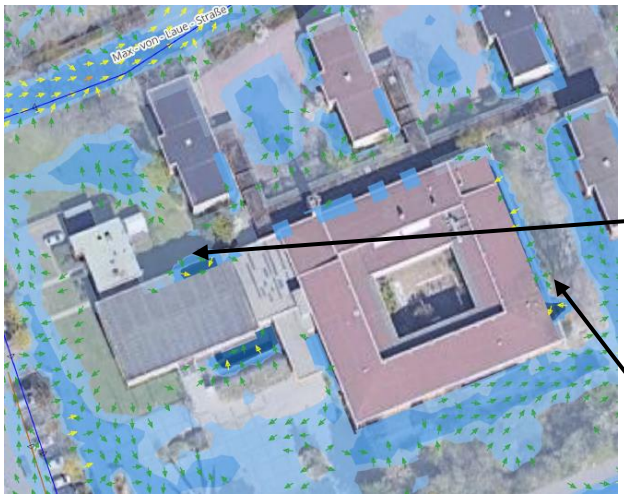
5. Maßnahmen zur Gefährdungsminimierung

Maßnahmenart	Handlungsoption	Beschreibung / Maßnahmen
Vorsorgende Maßnahmen	Bauliche Vorsorge auf dem Grundstück	• Zurückhalten von Wasser (z.B. mithilfe von Dämmen, Leitwerken oder Bodenschwellen)
	Bauliche Vorsorge am Gebäude	• Rückstausicherung bei tiefliegenden Einläufen • Abdichtung tiefliegender Öffnungen (z.B. Lichtschächte, Kellertreppen, Türen)
	Verhaltensvorsorge	• Sicherstellung von Möglichkeiten zur Selbsthilfe (z.B. Sandsäcke)
Ereignismaßnahmen	Gebäudeabdichtung	• Abdichtung des Gebäudes mit mobilen Schutzmaßnahmen • Türen und Fenster geschlossen halten
Nachsorgende Maßnahmen	Schadensanalyse und Dokumentation	• Überprüfung von Gebäude und Freiflächen • Überprüfung der Haustechnik durch Fachpersonal

Immanuel-Kant-Schule

1. Daten zum Objekt

Bezeichnung	Immanuel-Kant-Schule
Adresse	Evreuxring 25, 65428 Rüsselsheim am Main
Risikoobjektart	Soziale Einrichtung
Kontakt	Stadt Rüsselsheim am Main
Risikoabschätzung	mäßig



Maximale Wassertiefen und Fließgeschwindigkeiten im Bereich des Objekts

Fotos tiefliegende Bereiche

2. Betroffenheit des Objektes

Starkregen-Szenario	Max. Wassertiefe [m]	Max. Fließgeschwindigkeit [m/s]
100 a (Euler II)	0,9	0,7
Extrem, 90 mm/h (Euler II)	1,3	0,7

3. Vulnerabilität des Objekts

Frage	Ja / Nein	Bemerkung
Ist ein Wassereintritt in das Objekt (durch Gebäudeöffnungen wie (Keller-)Fenster, Türen, Garagen) bei den genannten Wassertiefen zu erwarten?	wenig	tiefliegende Fenster eher keine Gefährdung
Sind Kellerräume (UG) vorhanden?	ja	
Sind höher gelegene Stockwerke (als Fluchtgeschoss) vorhanden?	ja	
Wie viele Personen halten sich regelmäßig im EG oder UG auf?		n.b.
Sind im EG oder UG hohe Sachwerte oder wassersensible Kulturgüter vorhanden? Welche?		n.b.
Sind im EG oder UG Heizungs-, Elektro- oder EDV-Installationen vorhanden?		n.b.
Wird an dem Objekt ein Risiko gesehen? Wenn ja, was sind die Gründe für diese Einschätzung?	wenig	wenig Zufluss zu den Tiefbereichen

4. Beschreibung des Risikos für und aufgrund des Objektes

Art des Risikos	Beschreibung des Risikos
Risiken für Personen und Technik	• Nässeschäden
Risiken für die Allgemeinheit	• nein

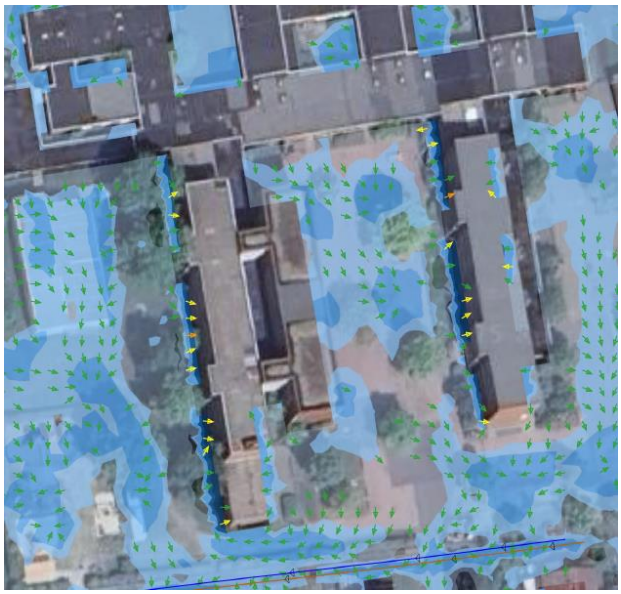
5. Maßnahmen zur Gefährdungsminimierung

Maßnahmenart	Handlungsoption	Beschreibung / Maßnahmen
Vorsorgende Maßnahmen	Bauliche Vorsorge auf dem Grundstück	• Zurückhalten von Wasser (z.B. mithilfe von Dämmen, Leitwerken oder Bodenschwellen)
	Bauliche Vorsorge am Gebäude	• Rückstausicherung bei tiefliegenden Einläufen • Abdichtung tiefliegender Öffnungen, Fenster
	Verhaltensvorsorge	• Sicherstellung von Möglichkeiten zur Selbsthilfe (z.B. Sandsäcke)
Ereignismaßnahmen	Gebäudeabdichtung	• Abdichtung des Gebäudes mit mobilen Schutzmaßnahmen • Fenster geschlossen halten
Nachsorgende Maßnahmen	Schadensanalyse und Dokumentation	• Überprüfung von Gebäude und Freiflächen • Überprüfung der Haustechnik durch Fachpersonal

Gerhart-Hauptmann-Schule

1. Daten zum Objekt

Bezeichnung	Gerhart-Hauptmann-Schule
Adresse	Im Reis 51, 65428 Rüsselsheim am Main, Königstädten
Risikoobjektart	Soziale Einrichtung
Kontakt	Stadt Rüsselsheim am Main
Risikoabschätzung	mittel



Maximale Wassertiefen und Fließgeschwindigkeiten im Bereich des Objekts

Fotos tiefliegende Bereiche und Zugänge

Gerhart-Hauptmann-Schule

2. Betroffenheit des Objektes

Starkregen-Szenario	Max. Wassertiefe [m]	Max. Fließgeschwindigkeit [m/s]
100 a (Euler II)	0,7	0,7
Extrem, 90 mm/h (Euler II)	1,8	1,6

3. Vulnerabilität des Objekts

Frage	Ja / Nein	Bemerkung
Ist ein Wassereintritt in das Objekt (durch Gebäudeöffnungen wie (Keller-)Fenster, Türen, Garagen) bei den genannten Wassertiefen zu erwarten?	ja	tiefliegende Fenster und Zugänge können geflutet werden
Sind Kellerräume (UG) vorhanden?	ja	
Sind höher gelegene Stockwerke (als Fluchtgeschoss) vorhanden?	ja	
Wie viele Personen halten sich regelmäßig im EG oder UG auf?		n.b.
Sind im EG oder UG hohe Sachwerte oder wassersensible Kulturgüter vorhanden? Welche?		n.b.
Sind im EG oder UG Heizungs-, Elektro- oder EDV-Installationen vorhanden?		n.b.
Wird an dem Objekt ein Risiko gesehen? Wenn ja, was sind die Gründe für diese Einschätzung?	ja	mehrere tiefliegende Bereiche, die Einzugsflächen sind jedoch gering

4. Beschreibung des Risikos für und aufgrund des Objektes

Art des Risikos	Beschreibung des Risikos
Risiken für Personen und Technik	• Nässeschäden
Risiken für die Allgemeinheit	• nein

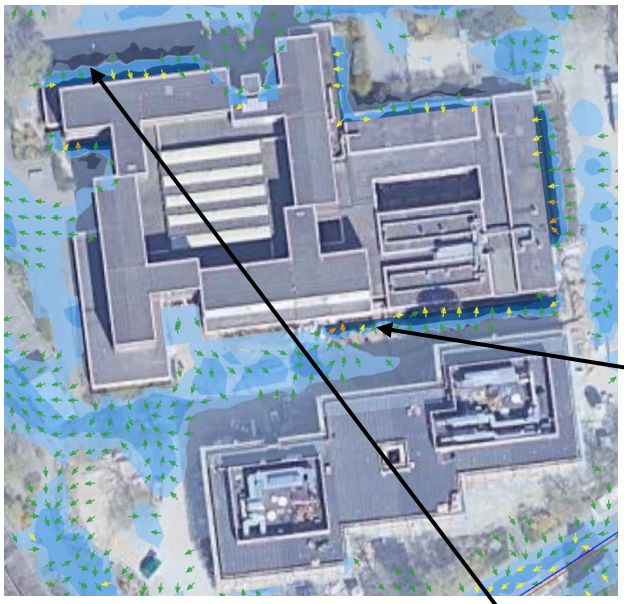
5. Maßnahmen zur Gefährdungsminimierung

Maßnahmenart	Handlungsoption	Beschreibung / Maßnahmen
Vorsorgende Maßnahmen	Bauliche Vorsorge auf dem Grundstück	• Zurückhalten von Wasser (z.B. mithilfe von Dämmen, Leitwerken oder Bodenschwellen)
	Bauliche Vorsorge am Gebäude	• Rückstausicherung bei tiefliegenden Einläufen • Abdichtung tiefliegender Öffnungen, Fenster
	Verhaltensvorsorge	• Sicherstellung von Möglichkeiten zur Selbsthilfe (z.B. Sandsäcke)
Ereignismaßnahmen	Gebäudeabdichtung	• Abdichtung des Gebäudes mit mobilen Schutzmaßnahmen • Fenster geschlossen halten
Nachsorgende Maßnahmen	Schadensanalyse und Dokumentation	• Überprüfung von Gebäude und Freiflächen • Überprüfung der Haustechnik durch Fachpersonal

Alexander von Humboldt-Schule

1. Daten zum Objekt

Bezeichnung	Alexander von Humboldt-Schule
Adresse	Hessenring 75, 65428 Rüsselsheim am Main
Risikoobjektart	Soziale Einrichtung
Kontakt	Stadt Rüsselsheim am Main
Risikoabschätzung	mäßig



Maximale Wassertiefen und Fließgeschwindigkeiten im Bereich des Objekts

Fotos tiefliegende Bereiche

2. Betroffenheit des Objektes

Starkregen-Szenario	Max. Wassertiefe [m]	Max. Fließgeschwindigkeit [m/s]
100 a (Euler II)	1,2	1,5
Extrem, 90 mm/h (Euler II)	2,2	1,6

3. Vulnerabilität des Objekts

Frage	Ja / Nein	Bemerkung
Ist ein Wassereintritt in das Objekt (durch Gebäudeöffnungen wie (Keller-)Fenster, Türen, Garagen) bei den genannten Wassertiefen zu erwarten?	ja	tiefliegende Fenster können geflutet werden
Sind Kellerräume (UG) vorhanden?	ja	
Sind höher gelegene Stockwerke (als Fluchtgeschoss) vorhanden?	ja	
Wie viele Personen halten sich regelmäßig im EG oder UG auf?		n.b.
Sind im EG oder UG hohe Sachwerte oder wassersensible Kulturgüter vorhanden? Welche?		n.b.
Sind im EG oder UG Heizungs-, Elektro- oder EDV-Installationen vorhanden?		n.b.
Wird an dem Objekt ein Risiko gesehen? Wenn ja, was sind die Gründe für diese Einschätzung?	ja	mehrere tiefliegende Bereiche, die Einzugsflächen sind jedoch gering

4. Beschreibung des Risikos für und aufgrund des Objektes

Art des Risikos	Beschreibung des Risikos
Risiken für Personen und Technik	• Nässeschäden
Risiken für die Allgemeinheit	• nein

5. Maßnahmen zur Gefährdungsminimierung

Maßnahmenart	Handlungsoption	Beschreibung / Maßnahmen
Vorsorgende Maßnahmen	Bauliche Vorsorge auf dem Grundstück	• Zurückhalten von Wasser (Schließen der Lücke bei dem Bild mit dem Mülleimer, kleine Bodenschwelle bei dem Treppenabgang)
	Bauliche Vorsorge am Gebäude	• Rückstausicherung bei tiefliegenden Einläufen • Abdichtung tiefliegender Öffnungen, Fenster
	Verhaltensvorsorge	• Sicherstellung von Möglichkeiten zur Selbsthilfe (z.B. Sandsäcke)
Ereignismaßnahmen	Gebäudeabdichtung	• Abdichtung des Gebäudes mit mobilen Schutzmaßnahmen • Fenster geschlossen halten
Nachsorgende Maßnahmen	Schadensanalyse und Dokumentation	• Überprüfung von Gebäude und Freiflächen • Überprüfung der Haustechnik durch Fachpersonal

1. Daten zum Objekt	
Bezeichnung	Hochschule RheinMain - Campus Rüsselsheim
Adresse	Am Brückweg 26, 65428 Rüsselsheim am Main
Risikoobjektart	Einrichtung von öffentlichem Interesse
Kontakt	Stadt Rüsselsheim am Main
Risikoabschätzung	mäßig

Maximale Wassertiefen und Fließgeschwindigkeiten im Bereich des Objekts

Fotos tiefliegende Bereiche

2. Betroffenheit des Objektes

Starkregen-Szenario	Max. Wassertiefe [m]	Max. Fließgeschwindigkeit [m/s]
100 a (Euler II)	1,0	1,0
Extrem, 90 mm/h (Euler II)	2,5	0,6

3. Vulnerabilität des Objekts

Frage	Ja / Nein	Bemerkung
Ist ein Wassereintritt in das Objekt (durch Gebäudeöffnungen wie (Keller-)Fenster, Türen, Garagen) bei den genannten Wassertiefen zu erwarten?	ja	tiefliegende Fenster können geflutet werden
Sind Kellerräume (UG) vorhanden?	ja	
Sind höher gelegene Stockwerke (als Fluchtgeschoss) vorhanden?	ja	
Wie viele Personen halten sich regelmäßig im EG oder UG auf?		n.b.
Sind im EG oder UG hohe Sachwerte oder wassersensible Kulturgüter vorhanden? Welche?		n.b.
Sind im EG oder UG Heizungs-, Elektro- oder EDV-Installationen vorhanden?		n.b.
Wird an dem Objekt ein Risiko gesehen? Wenn ja, was sind die Gründe für diese Einschätzung?	ja	mehrere tiefliegende Bereiche, die Einzugsflächen sind jedoch gering

4. Beschreibung des Risikos für und aufgrund des Objektes

Art des Risikos	Beschreibung des Risikos
Risiken für Personen und Technik	• Nässeschäden
Risiken für die Allgemeinheit	• nein

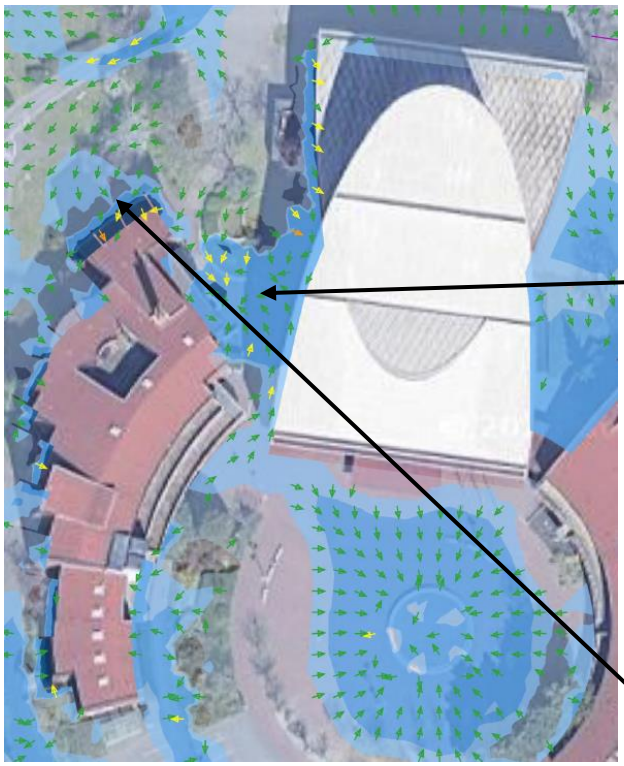
5. Maßnahmen zur Gefährdungsminimierung

Maßnahmenart	Handlungsoption	Beschreibung / Maßnahmen
Vorsorgende Maßnahmen	Bauliche Vorsorge auf dem Grundstück	• Zurückhalten von Wasser (z.B. Aufkantung vor den Abgängen)
	Bauliche Vorsorge am Gebäude	• Rückstausicherung bei tiefliegenden Einläufen • Abdichtung tiefliegender Öffnungen, Fenster
	Verhaltensvorsorge	• Sicherstellung von Möglichkeiten zur Selbsthilfe (z.B. Sandsäcke)
Ereignismaßnahmen	Gebäudeabdichtung	• Abdichtung des Gebäudes mit mobilen Schutzmaßnahmen • Fenster geschlossen halten
Nachsorgende Maßnahmen	Schadensanalyse und Dokumentation	• Überprüfung von Gebäude und Freiflächen • Überprüfung der Haustechnik durch Fachpersonal

Gebäude am Theater

1. Daten zum Objekt

Bezeichnung	Gebäude am Theater
Adresse	Am Treff 1, 65428 Rüsselsheim am Main
Risikoobjektart	Einrichtung von öffentlichem Interesse
Kontakt	Stadt Rüsselsheim am Main
Risikoabschätzung	hoch



Maximale Wassertiefen und Fließgeschwindigkeiten im Bereich des Objekts

Fotos tiefliegende Bereiche

2. Betroffenheit des Objektes

Starkregen-Szenario	Max. Wassertiefe [m]	Max. Fließgeschwindigkeit [m/s]
100 a (Euler II)	1,2	1,4
Extrem, 90 mm/h (Euler II)	1,9	1,7

3. Vulnerabilität des Objekts

Frage	Ja / Nein	Bemerkung
Ist ein Wassereintritt in das Objekt (durch Gebäudeöffnungen wie (Keller-)Fenster, Türen, Garagen) bei den genannten Wassertiefen zu erwarten?	ja	tiefliegender Bereich mit Abdeckgitter und tiefliegende Fenster können geflutet werden
Sind Kellerräume (UG) vorhanden?	ja	
Sind höher gelegene Stockwerke (als Fluchtgeschoss) vorhanden?	ja	
Wie viele Personen halten sich regelmäßig im EG oder UG auf?		n.b.
Sind im EG oder UG hohe Sachwerte oder wassersensible Kulturgüter vorhanden? Welche?		n.b.
Sind im EG oder UG Heizungs-, Elektro- oder EDV-Installationen vorhanden?		n.b.
Wird an dem Objekt ein Risiko gesehen? Wenn ja, was sind die Gründe für diese Einschätzung?	ja	mehrere tiefliegende Bereiche

4. Beschreibung des Risikos für und aufgrund des Objektes

Art des Risikos	Beschreibung des Risikos
Risiken für Personen und Technik	• Nässeschäden, evtl. Schäden an Technik
Risiken für die Allgemeinheit	• nein

5. Maßnahmen zur Gefährdungsminimierung

Maßnahmenart	Handlungsoption	Beschreibung / Maßnahmen
Vorsorgende Maßnahmen	Bauliche Vorsorge auf dem Grundstück	• Zurückhalten von Wasser (z.B. Aufkantungen)
	Bauliche Vorsorge am Gebäude	• Rückstausicherung bei tiefliegenden Einläufen • Abdichtung tiefliegender Öffnungen, Fenster
	Verhaltensvorsorge	• Sicherstellung von Möglichkeiten zur Selbsthilfe (z.B. Sandsäcke)
Ereignismaßnahmen	Gebäudeabdichtung	• Abdichtung des Gebäudes mit mobilen Schutzmaßnahmen • Fenster geschlossen halten
Nachsorgende Maßnahmen	Schadensanalyse und Dokumentation	• Überprüfung von Gebäude und Freiflächen • Überprüfung der Haustechnik durch Fachpersonal

Gebäude, Hans-Sachs-Straße

1. Daten zum Objekt

Bezeichnung	Gebäude, Hans-Sachs-Straße, ehemalige Zulassungsstelle
Adresse	Hans-Sachs-Straße 96, 65428 Rüsselsheim am Main
Risikoobjektart	Einrichtung von öffentlichem Interesse
Kontakt	Stadt Rüsselsheim am Main
Risikoabschätzung	mittel

Maximale Wassertiefen und Fließgeschwindigkeiten im Bereich des Objekts

Fotos tiefliegende Bereiche

Gebäude, Hans-Sachs-Straße

2. Betroffenheit des Objektes

Starkregen-Szenario	Max. Wassertiefe [m]	Max. Fließgeschwindigkeit [m/s]
100 a (Euler II)	1,6	1,3
Extrem, 90 mm/h (Euler II)	2,2	1,1

3. Vulnerabilität des Objekts

Frage	Ja / Nein	Bemerkung
Ist ein Wassereintritt in das Objekt (durch Gebäudeöffnungen wie (Keller-)Fenster, Türen, Garagen) bei den genannten Wassertiefen zu erwarten?	ja	tiefliegende Bereiche ohne Aufkantung
Sind Kellerräume (UG) vorhanden?	ja	
Sind höher gelegene Stockwerke (als Fluchtgeschoss) vorhanden?	ja	
Wie viele Personen halten sich regelmäßig im EG oder UG auf?		n.b.
Sind im EG oder UG hohe Sachwerte oder wassersensible Kulturgüter vorhanden? Welche?		n.b.
Sind im EG oder UG Heizungs-, Elektro- oder EDV-Installationen vorhanden?		n.b.
Wird an dem Objekt ein Risiko gesehen? Wenn ja, was sind die Gründe für diese Einschätzung?	ja	mehrere tiefliegende Bereiche

4. Beschreibung des Risikos für und aufgrund des Objektes

Art des Risikos	Beschreibung des Risikos
Risiken für Personen und Technik	• Nässeschäden
Risiken für die Allgemeinheit	• nein

5. Maßnahmen zur Gefährdungsminimierung

Maßnahmenart	Handlungsoption	Beschreibung / Maßnahmen
Vorsorgende Maßnahmen	Bauliche Vorsorge auf dem Grundstück	• Zurückhalten von Wasser (z.B. Aufkantungen)
	Bauliche Vorsorge am Gebäude	• Rückstausicherung bei tiefliegenden Einläufen • Abdichtung tiefliegender Öffnungen, Fenster
	Verhaltensvorsorge	• Sicherstellung von Möglichkeiten zur Selbsthilfe (z.B. Sandsäcke)
Ereignismaßnahmen	Gebäudeabdichtung	• Abdichtung des Gebäudes mit mobilen Schutzmaßnahmen • Fenster geschlossen halten
Nachsorgende Maßnahmen	Schadensanalyse und Dokumentation	• Überprüfung von Gebäude und Freiflächen • Überprüfung der Haustechnik durch Fachpersonal

Rüsselsheimer Städteservice

1. Daten zum Objekt

Bezeichnung	Rüsselsheimer Städteservice
Adresse	Johann-Sebastian-Bach-Straße 52, 65428 Rüsselsheim am Main
Risikoobjektart	Kritische Infrastruktur
Kontakt	Stadt Rüsselsheim am Main
Risikoabschätzung	mittel

Maximale Wassertiefen und Fließgeschwindigkeiten im Bereich des Objekts

Fotos Zufahrt zum UG

2. Betroffenheit des Objektes

Starkregen-Szenario	Max. Wassertiefe [m]	Max. Fließgeschwindigkeit [m/s]
100 a (Euler II)	0,7	1,0
Extrem, 90 mm/h (Euler II)	2,5	1,1

3. Vulnerabilität des Objekts

Frage	Ja / Nein	Bemerkung
Ist ein Wassereintritt in das Objekt (durch Gebäudeöffnungen wie (Keller-)Fenster, Türen, Garagen) bei den genannten Wassertiefen zu erwarten?	ja	im UG
Sind Kellerräume (UG) vorhanden?		n.b.
Sind höher gelegene Stockwerke (als Fluchtgeschoss) vorhanden?	ja	
Wie viele Personen halten sich regelmäßig im EG oder UG auf?		n.b.
Sind im EG oder UG hohe Sachwerte oder wassersensible Kulturgüter vorhanden? Welche?		n.b.
Sind im EG oder UG Heizungs-, Elektro- oder EDV-Installationen vorhanden?		n.b.
Wird an dem Objekt ein Risiko gesehen? Wenn ja, was sind die Gründe für diese Einschätzung?	ja	Flutung der Zufahrt zum UG, Einzugsgebiet jedoch gering

4. Beschreibung des Risikos für und aufgrund des Objektes

Art des Risikos	Beschreibung des Risikos
Risiken für Personen und Technik	• Stürzen, Ausrutschen, Schaden an technischer Einrichtung, Nässeschäden
Risiken für die Allgemeinheit	• nein

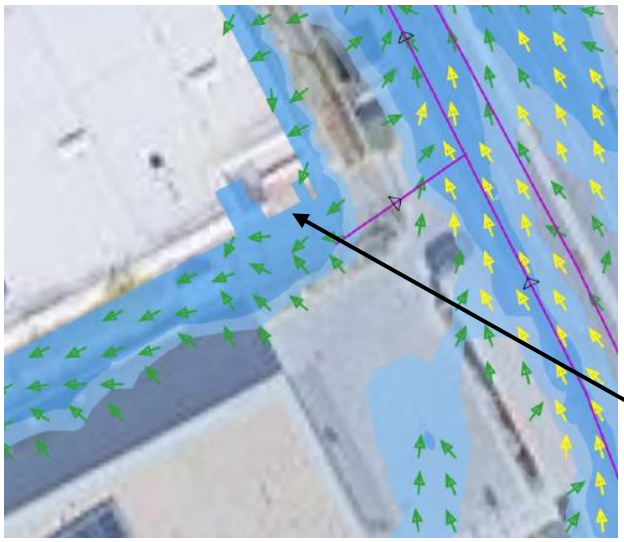
5. Maßnahmen zur Gefährdungsminimierung

Maßnahmenart	Handlungsoption	Beschreibung / Maßnahmen
Vorsorgende Maßnahmen	Bauliche Vorsorge auf dem Grundstück	• Zurückhalten von Wasser (z.B. Bodenschwelle)
	Bauliche Vorsorge am Gebäude	• Rückstausicherung bei tiefliegenden Einläufen • Überdachung tieferliegender Eingänge
	Verhaltensvorsorge	• Sicherstellung von Möglichkeiten zur Selbsthilfe (z.B. Sandsäcke)
Ereignismaß-nahmen	Gebäudeabdichtung	• Abdichtung des Gebäudes mit mobilen Schutzmaßnahmen • Türen und Fenster geschlossen halten
Nachsorgende Maßnahmen	Schadensanalyse und Dokumentation	• Überprüfung von Gebäude und Freiflächen • Überprüfung der Haustechnik durch Fachpersonal

Trafostation am REWE

1. Daten zum Objekt

Bezeichnung	Trafostation am REWE
Adresse	Adam-Opel-Straße 59-61, 65428 Rüsselsheim am Main
Risikoobjektart	Kritische Infrastruktur
Kontakt	Stadt Rüsselsheim am Main
Risikoabschätzung	gering



Maximale Wassertiefen und Fließgeschwindigkeiten im Bereich des Objekts

Fotos

2. Betroffenheit des Objektes

Starkregen-Szenario	Max. Wassertiefe [m]	Max. Fließgeschwindigkeit [m/s]
100 a (Euler II)	0,1	0,1
Extrem, 90 mm/h (Euler II)	0,2	0,1

3. Vulnerabilität des Objekts

Frage	Ja / Nein	Bemerkung
Ist ein Wassereintritt in das Objekt (durch Gebäudeöffnungen wie (Keller-)Fenster, Türen, Garagen) bei den genannten Wassertiefen zu erwarten?	nein	Sockel der Trafostation ist ausreichend hoch
Sind im EG oder UG Heizungs-, Elektro- oder EDV-Installationen vorhanden?	ja	in der Trafostation
Wird an dem Objekt ein Risiko gesehen? Wenn ja, was sind die Gründe für diese Einschätzung?	nein	s.o.

4. Beschreibung des Risikos für und aufgrund des Objektes

Art des Risikos	Beschreibung des Risikos
Risiken für Personen und Technik	• kein
Risiken für die Allgemeinheit	• bei Schäden an der Trafostation

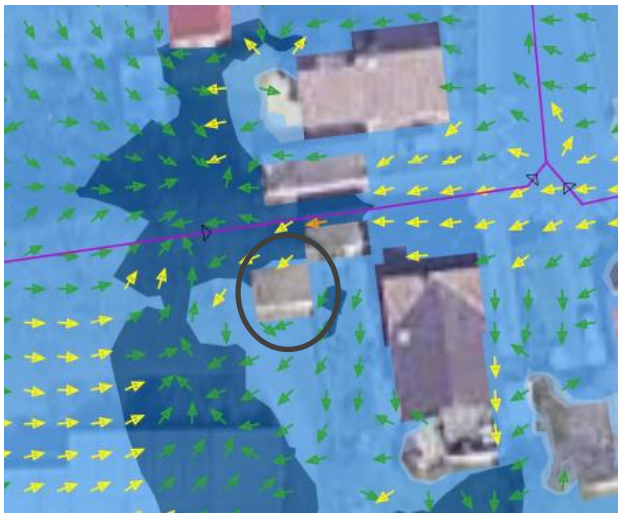
5. Maßnahmen zur Gefährdungsminimierung

Maßnahmenart	Handlungsoption	Beschreibung / Maßnahmen
Vorsorgende Maßnahmen	Bauliche Vorsorge auf dem Grundstück	• Zurückhalten von Wasser (z.B. Bodenschwellen)
	Bauliche Vorsorge am Gebäude	• Zurückhalten von Wasser (z.B. Sockel erhöhen)
	Verhaltensvorsorge	• keine
Ereignismaß-nahmen	Gebäudeabdichtung	• s.o.
Nachsorgende Maßnahmen	Schadensanalyse und Dokumentation	• Überprüfung der Technik durch Fachpersonal

Trafostation

1. Daten zum Objekt

Bezeichnung	Trafostation
Adresse	neben Emil-von-Behring-Straße 7, 65428 Rüsselsheim am Main
Risikoobjektart	Kritische Infrastruktur
Kontakt	Stadt Rüsselsheim am Main
Risikoabschätzung	gering



Maximale Wassertiefen und Fließgeschwindigkeiten im Bereich des Objekts

Fotos

2. Betroffenheit des Objektes

Starkregen-Szenario	Max. Wassertiefe [m]	Max. Fließgeschwindigkeit [m/s]
100 a (Euler II)	0,1	0,1
Extrem, 90 mm/h (Euler II)	0,5	0,4

3. Vulnerabilität des Objekts

Frage	Ja / Nein	Bemerkung
Ist ein Wassereintritt in das Objekt (durch Gebäudeöffnungen wie (Keller-)Fenster, Türen, Garagen) bei den genannten Wassertiefen zu erwarten?	nein	Sockel der Trafostation ist ausreichend hoch
Sind im EG oder UG Heizungs-, Elektro- oder EDV-Installationen vorhanden?	ja	in der Trafostation
Wird an dem Objekt ein Risiko gesehen? Wenn ja, was sind die Gründe für diese Einschätzung?	nein	die Mauer (im Foto links) ist im Oberflächenmodell nicht abgebildet, d.h., die Überflutung fällt vermutlich geringer aus als in der Simulation ermittelt

4. Beschreibung des Risikos für und aufgrund des Objektes

Art des Risikos	Beschreibung des Risikos
Risiken für Personen und Technik	• kein
Risiken für die Allgemeinheit	• bei Schäden an der Trafostation

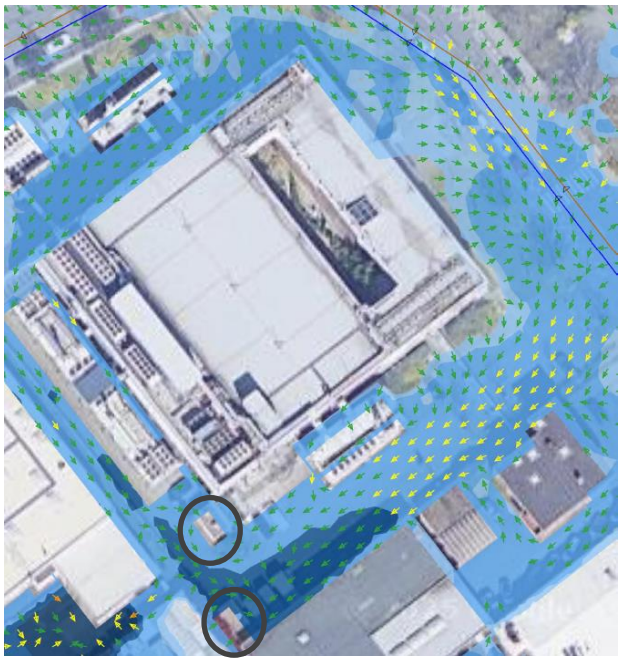
5. Maßnahmen zur Gefährdungsminimierung

Maßnahmenart	Handlungsoption	Beschreibung / Maßnahmen
Vorsorgende Maßnahmen	Bauliche Vorsorge auf dem Grundstück	• Zurückhalten von Wasser (z.B. Bodenschwellen)
	Bauliche Vorsorge am Gebäude	• Zurückhalten von Wasser (z.B. Sockel erhöhen)
	Verhaltensvorsorge	• keine
Ereignismaß-nahmen	Gebäudeabdichtung	• s.o.
Nachsorgende Maßnahmen	Schadensanalyse und Dokumentation	• Überprüfung der Technik durch Fachpersonal

Trafostationen

1. Daten zum Objekt

Bezeichnung	2 Trafostationen
Adresse	Eisenstraße 43, auf Firmengelände
Risikoobjektart	Kritische Infrastruktur
Kontakt	Stadt Rüsselsheim am Main
Risikoabschätzung	mittel



Maximale Wassertiefen und Fließgeschwindigkeiten im Bereich des Objekts

Foto, die beiden Stationen liegen innerhalb eines nicht zugänglichen Firmengeländes

2. Betroffenheit des Objektes

Starkregen-Szenario	Max. Wassertiefe [m]	Max. Fließgeschwindigkeit [m/s]
100 a (Euler II)	0,3	0,3
Extrem, 90 mm/h (Euler II)	0,6	0,3

3. Vulnerabilität des Objekts

Frage	Ja / Nein	Bemerkung
Ist ein Wassereintritt in das Objekt (durch Gebäudeöffnungen wie (Keller-)Fenster, Türen, Garagen) bei den genannten Wassertiefen zu erwarten?	ja	Die Sockel der Trafostationen sind evtl. nicht ausreichend hoch
Sind im EG oder UG Heizungs-, Elektro- oder EDV-Installationen vorhanden?	ja	in der Trafostation
Wird an dem Objekt ein Risiko gesehen? Wenn ja, was sind die Gründe für diese Einschätzung?	ja	s.o.

4. Beschreibung des Risikos für und aufgrund des Objektes

Art des Risikos	Beschreibung des Risikos
Risiken für Personen und Technik	• Stromschlag, Ausfall der Technik
Risiken für die Allgemeinheit	• bei Schäden an der Trafostation

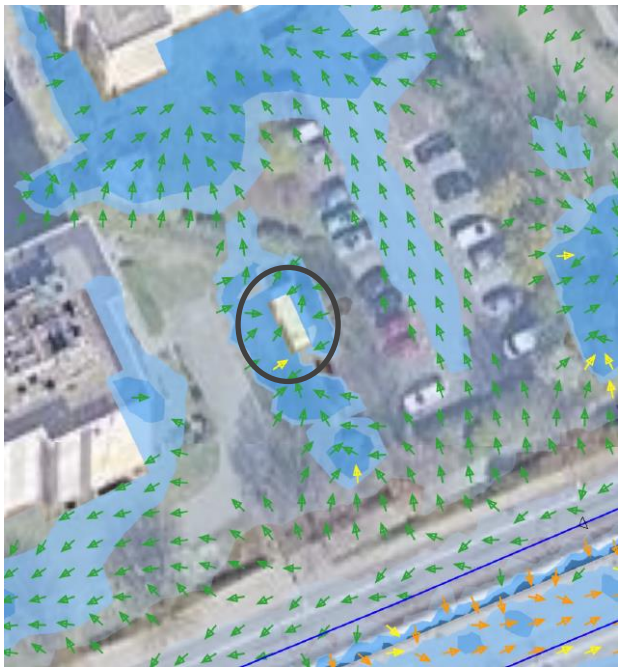
5. Maßnahmen zur Gefährdungsminimierung

Maßnahmenart	Handlungsoption	Beschreibung / Maßnahmen
Vorsorgende Maßnahmen	Bauliche Vorsorge auf dem Grundstück	• Zurückhalten von Wasser (z.B. Bodenschwellen)
	Bauliche Vorsorge am Gebäude	• Zurückhalten von Wasser (z.B. Sockel erhöhen)
	Verhaltensvorsorge	• keine
Ereignismaß-nahmen	Gebäudeabdichtung	• s.o.
Nachsorgende Maßnahmen	Schadensanalyse und Dokumentation	• Überprüfung der Technik durch Fachpersonal

Trafostation

1. Daten zum Objekt

Bezeichnung	Trafostation
Adresse	neben dem Parkplatz, Im Hasengrund 46, 65428 Rüsselsheim am Main
Risikoobjektart	Kritische Infrastruktur
Kontakt	Stadt Rüsselsheim am Main
Risikoabschätzung	gering



Maximale Wassertiefen und Fließgeschwindigkeiten im Bereich des Objekts

Foto

2. Betroffenheit des Objektes

Starkregen-Szenario	Max. Wassertiefe [m]	Max. Fließgeschwindigkeit [m/s]
100 a (Euler II)	0,2	0,1
Extrem, 90 mm/h (Euler II)	0,4	0,3

3. Vulnerabilität des Objekts

Frage	Ja / Nein	Bemerkung
Ist ein Wassereintritt in das Objekt (durch Gebäudeöffnungen wie (Keller-)Fenster, Türen, Garagen) bei den genannten Wassertiefen zu erwarten?	nein	Sockel der Trafostation ist ausreichend hoch
Sind im EG oder UG Heizungs-, Elektro- oder EDV-Installationen vorhanden?	ja	in der Trafostation
Wird an dem Objekt ein Risiko gesehen? Wenn ja, was sind die Gründe für diese Einschätzung?	nein	s.o.

4. Beschreibung des Risikos für und aufgrund des Objektes

Art des Risikos	Beschreibung des Risikos
Risiken für Personen und Technik	• kein
Risiken für die Allgemeinheit	• bei Schäden an der Trafostation

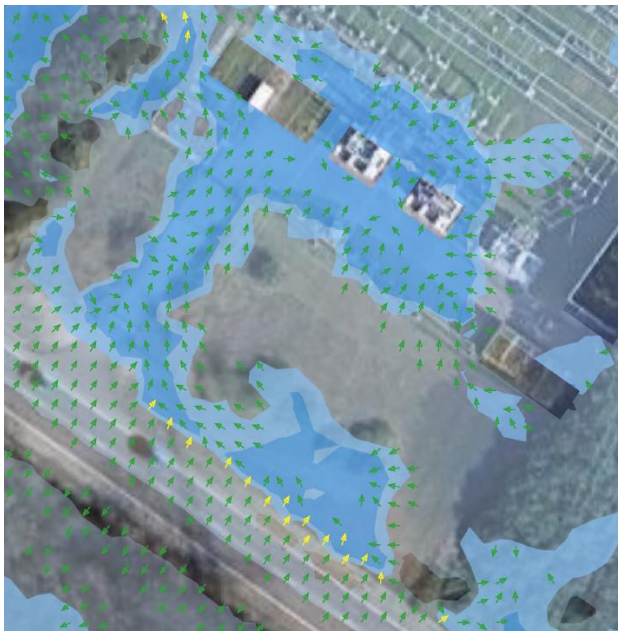
5. Maßnahmen zur Gefährdungsminimierung

Maßnahmenart	Handlungsoption	Beschreibung / Maßnahmen
Vorsorgende Maßnahmen	Bauliche Vorsorge auf dem Grundstück	• Zurückhalten von Wasser (z.B. Bodenschwellen)
	Bauliche Vorsorge am Gebäude	• Zurückhalten von Wasser (z.B. Container erhöhen)
	Verhaltensvorsorge	• keine
Ereignismaß-nahmen	Gebäudeabdichtung	• s.o.
Nachsorgende Maßnahmen	Schadensanalyse und Dokumentation	• Überprüfung der Technik durch Fachpersonal

Umspannwerk

1. Daten zum Objekt

Bezeichnung	Umspannwerk
Adresse	an der L3482, östlich von Bauschheim
Risikoobjektart	Kritische Infrastruktur
Kontakt	Stadt Rüsselsheim am Main
Risikoabschätzung	gering



Maximale Wassertiefen und Fließgeschwindigkeiten im Bereich des Objekts

Fotos

2. Betroffenheit des Objektes

Starkregen-Szenario	Max. Wassertiefe [m]	Max. Fließgeschwindigkeit [m/s]
100 a (Euler II)	0,4	0,2
Extrem, 90 mm/h (Euler II)	0,4	0,2

3. Vulnerabilität des Objekts

Frage	Ja / Nein	Bemerkung
Ist ein Wassereintritt in das Objekt (durch Gebäudeöffnungen wie (Keller-)Fenster, Türen, Garagen) bei den genannten Wassertiefen zu erwarten?	nein	Sockel der Trafostationen sind ausreichend hoch
Sind im EG oder UG Heizungs-, Elektro- oder EDV-Installationen vorhanden?	ja	
Wird an dem Objekt ein Risiko gesehen? Wenn ja, was sind die Gründe für diese Einschätzung?	nein	s.o., jedoch kann der Zutritt für Wartungsarbeiten kurzfristig verhindert sein aufgrund erhöhter Wassertiefen

4. Beschreibung des Risikos für und aufgrund des Objektes

Art des Risikos	Beschreibung des Risikos
Risiken für Personen und Technik	• kein
Risiken für die Allgemeinheit	• bei Schäden an der Trafostation

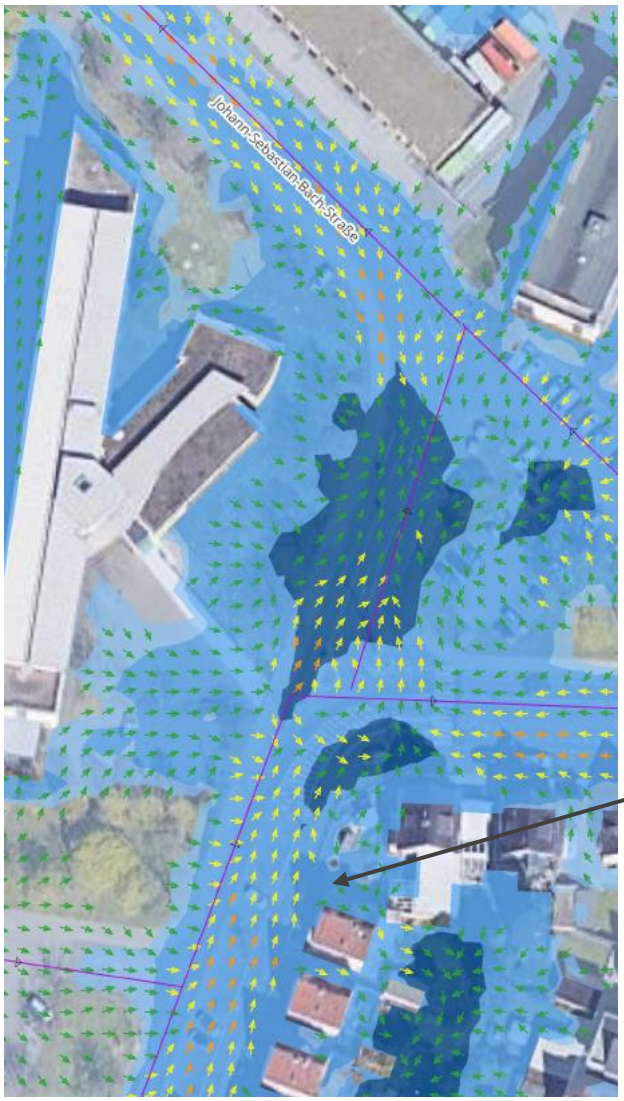
5. Maßnahmen zur Gefährdungsminimierung

Maßnahmenart	Handlungsoption	Beschreibung / Maßnahmen
Vorsorgende Maßnahmen	Bauliche Vorsorge auf dem Grundstück	• Zurückhalten von Wasser (z.B. Bodenschwellen)
	Bauliche Vorsorge am Gebäude	• Zurückhalten von Wasser (nicht nötig)
	Verhaltensvorsorge	• keine
Ereignismaß-nahmen	Gebäudeabdichtung	• s.o.
Nachsorgende Maßnahmen	Schadensanalyse und Dokumentation	• Überprüfung der Technik durch Fachpersonal

Kreuzungsbereich

1. Daten zum Objekt

Bezeichnung	Kreuzungsbereich
Adresse	Friedhofstraße/Johann-Sebastian-Bach-Straße vor dem Amtsgericht
Risikoobjektart	Kritische Infrastruktur im Straßenraum
Kontakt	Stadt Rüsselsheim am Main
Risikoabschätzung	hoch



Maximale Wassertiefen und Fließgeschwindigkeiten

2022 noch ohne Schutz

2025 mit Schutz

Fotos

2. Betroffenheit des Objektes

Starkregen-Szenario	Max. Wassertiefe [m]	Max. Fließgeschwindigkeit [m/s]
100 a (Euler II)	0,35	0,6
Extrem, 90 mm/h (Euler II)	0,65	0,6

3. Vulnerabilität des Objekts

Frage	Ja / Nein	Bemerkung
Wird an dem Objekt ein Risiko gesehen? Wenn ja, was sind die Gründe für diese Einschätzung?	ja	Gefährdung im Straßenverkehr, dazu Hinweis eines Anwohners im Rahmen der Informationsveranstaltung sowie individueller Objektschutz an einer Einfahrt (→ Foto)

4. Beschreibung des Risikos für und aufgrund des Objektes

Art des Risikos	Beschreibung des Risikos
Risiken für Personen und Technik	• Schäden an Fahrzeugen
Risiken für die Allgemeinheit	• ja, die Kreuzung ist evtl. kurzzeitig nicht passierbar

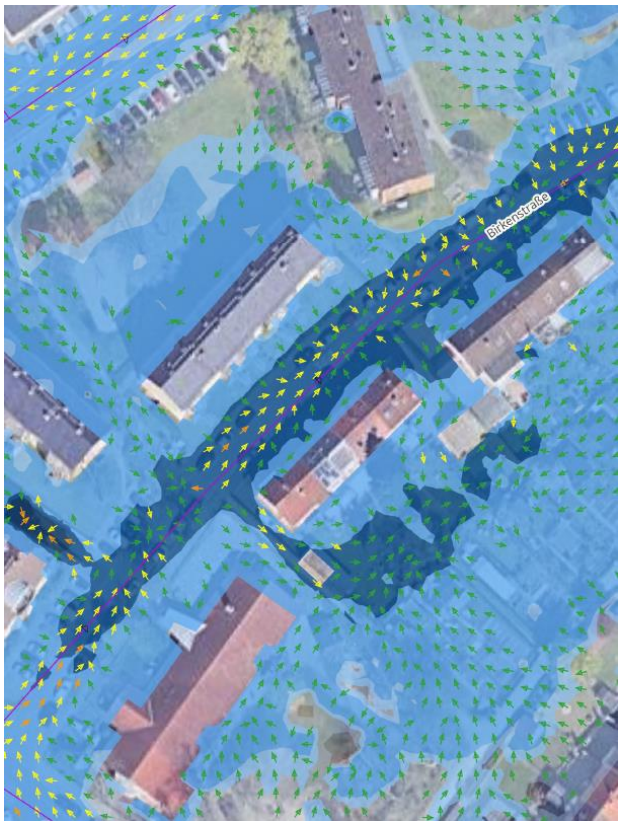
5. Maßnahmen zur Gefährdungsminimierung

Maßnahmenart	Handlungsoption	Beschreibung / Maßnahmen
Vorsorgende Maßnahmen	Bauliche Vorsorge auf dem Grundstück	• Maßnahmenvorschlag: Ableitung zum Grüngelände vor dem Amtsgericht, dort Rückhalte-/Versickerungsmulde
	Bauliche Vorsorge	• keine
	Verhaltensvorsorge	• Gefahrhinweise, evtl. durch Beschilderung
Ereignismaß-nahmen		• kurzzeitige Sperrungen
Nachsorgende Maßnahmen	Schadensanalyse und Dokumentation	• keine

Birkenstraße

1. Daten zum Objekt

Bezeichnung	Birkenstraße
Adresse	Birkenstraße
Risikoobjektart	Kritische Infrastruktur im Straßenraum
Kontakt	Stadt Rüsselsheim am Main
Risikoabschätzung	hoch



Maximale Wassertiefen und Fließgeschwindigkeiten

Foto

2. Betroffenheit des Objektes

Starkregen-Szenario	Max. Wassertiefe [m]	Max. Fließgeschwindigkeit [m/s]
100 a (Euler II)	0,40	0,5
Extrem, 90 mm/h (Euler II)	0,85	0,4

3. Vulnerabilität des Objekts

Frage	Ja / Nein	Bemerkung
Wird an dem Objekt ein Risiko gesehen? Wenn ja, was sind die Gründe für diese Einschätzung?	ja	Gefährdung im Straßenraum, Hinweis durch sichtbare individuelle Objektschutzmaßnahmen an Kellerfenstern

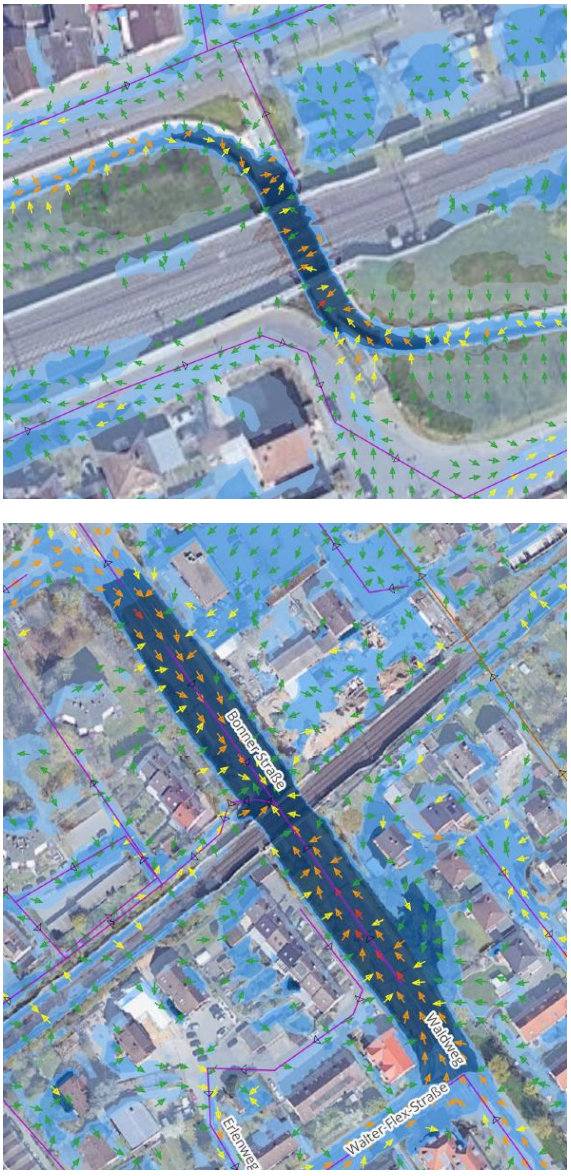
4. Beschreibung des Risikos für und aufgrund des Objektes

Art des Risikos	Beschreibung des Risikos
Risiken für Personen und Technik	• Schäden an Fahrzeugen, Sturzgefahr bei Fußgängern
Risiken für die Allgemeinheit	• ja, die Straße ist evtl. kurzzeitig nicht passierbar

5. Maßnahmen zur Gefährdungsminimierung

Maßnahmenart	Handlungsoption	Beschreibung / Maßnahmen
Vorsorgende Maßnahmen	Bauliche Vorsorge auf dem Grundstück	• kaum möglich, der Bereich ist ein topografischer Tiefpunkt
	Bauliche Vorsorge	• keine
	Verhaltensvorsorge	• Gefahrhinweise, evtl. durch Beschilderung
Ereignismaßnahmen		• kurzzeitige Sperrungen
Nachsorgende Maßnahmen	Schadensanalyse und Dokumentation	• keine

1. Daten zum Objekt	
Bezeichnung	Fußweg- und Straßenunterführungen
Adresse	mehrere (Einzelbetrachtung im Bericht)
Risikoobjektart	Kritische Infrastruktur
Kontakt	Stadt Rüsselsheim am Main
Risikoabschätzung	sehr hoch



Beispiele: Fußweg- und Straßenunterführung

Maximale Wassertiefen und Fließgeschwindigkeiten

Fotos Beispiele: Fußweg- und Straßenunterführung

2. Betroffenheit des Objektes

Starkregen-Szenario	Max. Wassertiefe [m]	Max. Fließgeschwindigkeit [m/s]
100 a (Euler II)	bis 1,0	bis 1,0
Extrem, 90 mm/h (Euler II)	> 2,0	> 1,0

3. Vulnerabilität des Objekts

Frage	Ja / Nein	Bemerkung
Wird an dem Objekt ein Risiko gesehen? Wenn ja, was sind die Gründe für diese Einschätzung?	ja	Die Unterführungen sind generell stark gefährdet bei Regenereignissen. Die Entwässerung wird meist über Pumpen gewährleistet, die für seltene Ereignisse nicht ausgelegt sind.

4. Beschreibung des Risikos für und aufgrund des Objektes

Art des Risikos	Beschreibung des Risikos
Risiken für Personen und Technik	• Stürzen, Ausrutschen, Schäden an Fahrzeugen, Ertrinken
Risiken für die Allgemeinheit	• ja, Unterführungen sind kurzzeitig nicht passierbar

5. Maßnahmen zur Gefährdungsminimierung

Maßnahmenart	Handlungsoption	Beschreibung / Maßnahmen
Vorsorgende Maßnahmen	Bauliche Vorsorge auf dem Grundstück	• nicht möglich
	Bauliche Vorsorge am Gebäude	• nicht möglich
	Verhaltensvorsorge	• Gefahrhinweise, evtl. durch Beschilderung
Ereignismaßnahmen		• kurzzeitige Sperrungen
Nachsorgende Maßnahmen	Schadensanalyse und Dokumentation	• Überprüfung der Pumpwerke und Technik

Bild: AdobeStock©Scoop

Hitzeaktionsplan

für den Landkreis Groß-Gerau sowie Städte und Gemeinden im Kreisgebiet

Der Kreis
Groß-Gerau

Inhaltsverzeichnis

Teil I: Allgemeiner Rahmen und Regelungen für den Landkreis 5

1 Einführung und Kontext des Dokumentes 6

1.1 Was ist ein kommunaler Hitzeaktionsplan? 6

1.2 Warum wird ein kommunaler Hitzeaktionsplan benötigt? 7

1.3 Wirksamkeit von Hitzeaktionsplänen 8

1.4 Grenzen eines Hitzeaktionsplanes 8

2 Koordinierung des Hitzeaktionsplans, Lenkungsgremium 8

3 Relevanz des Themas Hitzeextreme für den Landkreis Groß-Gerau 9

3.1 Das Klima im Landkreis Groß-Gerau 10

3.2 Städtische Wärmeinseln 13

3.3 Klimaausblick für den Landkreis Groß-Gerau 16

4 Hitze und Gesundheit 20

4.1 Direkte Auswirkungen von Hitzeextremen auf menschliche Gesundheit und Erkrankungen 20

4.1.1 Hitzebedingte Gesundheitsstörungen 20

4.1.2 Verschlimmerung von Erkrankungen (hitze-sensitive Erkrankungen) 20

4.1.3 Vorzeitige Todesfälle 21

4.1.4 Vulnerable Bevölkerungsgruppen 22

4.2 Indirekte Effekte von Hitze auf die Gesundheit 25

5 Warnsystem des Deutschen Wetterdienstes, Warnstufen 27

5.1 Hitzewarnungen des Deutschen Wetterdienstes 28

5.2 Das Hessische Hitzewarnsystem(HHWS) 28

5.3 Warnbenachrichtigungen 29

6 Informationswege und Zuständigkeiten 30

7 Maßnahmen und Zeithorizonte 34

7.1 Maßnahmen der Kreisverwaltung 38

7.1.1 Maßnahmen in Vorbereitung auf den Sommer 38

7.1.2 Maßnahmen während des Sommers 38

7.1.3 Langfristige Entwicklung und Planung 39

7.2 Gemeinsame Maßnahmen des Kreises mit den Städten und Gemeinden 40

7.3 Maßnahmen der Städte und Gemeinden 41

8 Monitoring und Evaluation 42

Teil II: Kommunaler Teil: Hitzeaktionspläne der Städte und Gemeinden 44

9 Hitzeaktionsplan für Biebesheim am Rhein 45

9.1 Klima in Biebesheim am Rhein 45

9.2 Maßnahmen in Biebesheim am Rhein 46

9.3 Fazit der Gemeinde Biebesheim am Rhein 48

10 Hitzeaktionsplan für Bischofsheim 49

10.1 Klima in Bischofsheim 49

10.2 Maßnahmen in Bischofsheim 50

10.3 Fazit der Gemeinde Bischofsheim 51

11 Hitzeaktionsplan für die Gemeinde Büttelborn 53

11.1 Klima in Büttelborn 53

11.2 Maßnahmen in Büttelborn 54

11.3 Fazit der Gemeinde Büttelborn 56

12 Hitzeaktionsplan für die Schöfferstadt Gernsheim 57

12.1 Klima in Gernsheim 57

12.2 Maßnahmen in Gernsheim 58

12.3 Fazit der Schöfferstadt Gernsheim 60

13 Hitzeaktionsplan für die Stadt Ginsheim-Gustavsburg 61

13.1 Klima in Ginsheim-Gustavsburg 61

13.2 Maßnahmen in Ginsheim-Gustavsburg 62

13.3 Fazit der Stadt Ginsheim-Gustavsburg 64

14 Hitzeaktionsplan für die Kreisstadt Groß-Gerau 65

14.1 Klima in Groß-Gerau 65

14.2 Maßnahmen in Groß-Gerau 66

14.3 Fazit der Kreisstadt Groß-Gerau 68

15 Hitzeaktionsplan für die Stadt Mörfelden-Walldorf 70

15.1 Klima in Mörfelden-Walldorf 70

15.2 Maßnahmen in Mörfelden-Walldorf 71

15.3 Fazit der Stadt Mörfelden-Walldorf 73

16 Hitzeaktionsplan für die Gemeinde Nauheim 75

16.1 Klima in Nauheim 75

16.2 Maßnahmen in Nauheim 76

16.3 Fazit der Gemeinde Nauheim 78

17 Hitzeaktionsplan für die Stadt Raunheim 80
17.1 Klima in Raunheim 80
17.2 Maßnahmen in Raunheim 81
17.3 Fazit der Stadt Raunheim 83
18 Hitzeaktionsplan für die Büchnerstadt Riedstadt 84
18.1 Klima in Riedstadt 84
18.2 Maßnahmen in Riedstadt 85
18.3 Fazit der Stadt Riedstadt 87
19 Hitzeaktionsplan für Rüsselsheim am Main 88
19.1 Klima in Rüsselsheim am Main 88
19.2 Maßnahmen in Rüsselsheim am Main 89
19.3 Fazit der Stadt Rüsselsheim am Main 91
20 Hitzeaktionsplan für die Gemeinde Stockstadt am Rhein 92
20.1 Klima in Stockstadt am Rhein 92
20.2 Maßnahmen in Stockstadt am Rhein 93
21 Hitzeaktionsplan für die Gemeinde Trebur 96
21.1 Klima in Trebur 96
21.2 Maßnahmen in Trebur 97
21.3 Fazit der Gemeinde Trebur 98

22 Literatur 100
23 Abbildungsverzeichnis 103
24 Tabellenverzeichnis 104
Anhang 1: Maßnahmensteckbriefe 105

Teil I: Allgemeiner Rahmen und Regelungen für den Landkreis

1 Einführung und Kontext des Dokumentes

Der fortschreitende Klimawandel begünstigt und verstärkt langfristig die Häufigkeit der auftretenden langanhaltenden Hitzeperioden mit immer neuen Höchsttemperaturen. Auch Wetterextreme wie Dürren, Hochwasser und Stürme sowie der häufigere und schnellere Wechsel zwischen diesen Extremen fallen darunter. Die Auswirkungen dieser Ereignisse sind sozialer, wirtschaftlicher und ökologischer Natur. Unter die sozialen Auswirkungen fallen neben wachsender Energie- und Einkommensungleichheit sowie Fluchtbewegungen auch gesundheitliche Folgen.

Im Rahmen der 93. Gesundheitsministerkonferenz der Länder im September 2020 empfahlen die Gesundheitsministerinnen und -minister sowie Senatorinnen und Senatoren aller 16 Bundesländer unter dem Tagesordnungspunkt „Der Klimawandel - eine Herausforderung für das deutsche Gesundheitswesen" die Erstellung von Hitzeaktionsplänen zur Vorbeugung der negativen gesundheitlichen Auswirkungen von Hitze.

Das Land Hessen veröffentlichte im Februar 2023 den Hessische Hitzeaktionsplan (HHAP), dieser ist eine prioritäre Maßnahme des Integrierten Klimaschutzplans Hessen 2025 (iKSP). Damit wurde ein Instrument geschaffen, um Menschen und Strukturen auf extreme Hitzeereignisse vorzubereiten und auf diese zu reagieren. Der HHAP definiert zum einen Elemente, die auf Landesebene koordiniert und umgesetzt werden sollen. Zum anderen schafft er eine Basis für Hitzeaktionspläne auf kommunaler Ebene. Diese Basis eignet sich besonders dafür, regionale Gegebenheiten und Besonderheiten zu berücksichtigen. In der regionalen und lokalen Erstellung und Umsetzung sollen die folgenden Kernelemente berücksichtig sein.

I. Zentrale Koordinierung und interdisziplinäre Zusammenarbeit
II. Nutzung des Hitzewarnsystems
III. Information und Kommunikation
IV. Reduzierung von Hitze in Innenräumen
V. Beachtung besonders gefährdeter Menschen
VI. Vorbereitung der Gesundheits- und Sozialsysteme
VII. Stadtplanung und Bauwesen
VIII. Monitoring und Evaluierung der Maßnahmen

Der HHAP bietet ein gutes Übersichtsdokument, welches jede hessische Kommune als Ausgangspunkt für ihren eigenen Hitzeaktionsplan nutzen kann. Die aktuelle Fassung mit Stand von Juni 2025 kann unter dem folgenden Link eingesehen werden.

Hessischer Hitzeaktionsplan (HHAP).

1.1 Was ist ein kommunaler Hitzeaktionsplan?

Kommunale Hitzeaktionspläne zielen darauf ab, die gesundheitlichen Folgen großer Hitze für die lokale Bevölkerung abzuwenden bzw. abzumildern und diese über konkrete Maßnahmen

zu informieren. Sie sind ein kommunales Werkzeug zur Verringerung des Risikos hitzebedingter Krankheiten und Todesfälle [1].

Der vorliegende Plan beschäftigt sich mit den Gegebenheiten im Kreis Groß-Gerau und den dazugehörigen Städten und Gemeinden. Er entstand im Rahmen der Interkommunalen Zusammenarbeit (IKZ). In die Planerstellung war ein breites Spektrum behördlicher und nichtbehördlicher kommunaler Akteur*innen aus den verschiedensten Institutionen involviert.

1.2 Warum wird ein kommunaler Hitzeaktionsplan benötigt?

Die zunehmend extremer werdenden und länger andauernden sommerlichen Hitzewellen sind eine Herausforderung für viele Menschen und Tiere. Gründe für eine Auseinandersetzung auf kommunaler Ebene mit den Themen Hitze, Gesundheitsschutz und Hitzeaktionsplan sind:

- Seit Beginn der systematischen Wetteraufzeichnung 1881 hat die Intensität und Häufigkeit extremer Hitzeereignisse klimawandelbedingt stark zugenommen. Damit einher gehen Gesundheitsrisiken für breite Bevölkerungsschichten, besonders in dicht besiedelten sowie stark versiegelten Gebieten, da sich versiegelte Flächen stärker als die nicht oder geringer versiegelte Umgebung aufheizen.
- Durch die höheren Temperaturen ist es im Hochsommer auch nachts wärmer. In manchen Sommernächten sinkt die Tiefsttemperatur nicht unter 20 Grad Celsius (°C). Solche Nächte werden Tropennächte genannt [2]. Tropennächte bedeuten eine hohe Belastung für den menschlichen und tierischen Organismus. Der Körper braucht kühle Nächte, um sich von der Tageshitze erholen und seine Körpertemperatur halten zu können. Auch der Schlafrhythmus und das Einschlafen sind in tropischen Nächten gestört. Auch wenn Tropennächte in Deutschland (noch) recht selten sind, treten sie durch den städtischen Wärmeinseleffekt vermehrt in eng bebauten Gebieten ohne ausreichende Frisch-/Kaltluftschneisen auf. Dort kann die Hitze des Tages schlecht entweichen und wird stattdessen in den Gebäuden gespeichert [3].
- Wissenschaftliche Arbeiten zu entsprechenden Hitzejahren (z. B. 2003, 2015, 2018) zeigen, dass in diesen Jahren Hitzeerkrankungen gehäuft auftraten oder sich bereits bestehende Vorerkrankungen verschlimmerten [2].
- Im Sommer des Jahres 2024, aber auch schon in früheren Hitzesommern, kam es zu zusätzlichen Todesfällen in der Bevölkerung, die auf extreme Hitze zurückzuführen sind. Für den Sommer 2024 schätzt das Robert Koch Institut (RKI) die Übersterblichkeit auf 3.000 Personen [4].
- Die Beanspruchung kommunaler Gesundheitseinrichtungen und Rettungsdienste werden durch die Zunahme heißer Tage, Tropennächte und Hitzewellen steigen. Dies kann zusätzliche Kosten für Krankenhausaufenthalte, Kühlmöglichkeiten, medizinische Versorgungsleistungen sowie Arzneimittel generieren [1].
- Neben den Auswirkungen auf die menschliche Gesundheit nimmt extreme Hitze auch Einfluss auf andere Bereiche wie, z. B. Wasserversorgung, Energie-, Wasser- Abfallentsorgung, Verkehr, Industrie und Gewerbe. Auch öffentliche Parks, Grünanlagen, Wälder, (Haus-)Tiere sowie das soziale Zusammenleben sind betroffen [1].

1.3 Wirksamkeit von Hitzeaktionsplänen

Eine Arbeitsgruppe der Hochschule Fulda analysierte Hitzeaktionspläne und gesundheitliche Anpassungsmaßnahmen an Hitzeextreme in Deutschland [5]. Auf der Grundlage ihrer Literaturrecherche hält die Arbeitsgruppe im Hinblick auf die Wirksamkeit von Hitzeaktionsplänen fest: Aus europäischen Studien liegen, trotz einiger methodischer Einschränkungen, vielversprechende Befunde zur Verringerung der hitzebedingten Sterblichkeit und Erkrankungen vor, sofern die Maßnahmen über die reine Informationsweitergabe hinausgehen. Es gibt deutliche Hinweise auf eine verringerte hitzebedingte Sterblichkeit bei älteren Personen über 65 Jahre, über 75 Jahre und über 80 Jahre nach Einführung eines Hitzeaktionsplans. Hinzu kommt, dass auch weitere gefährdete Personengruppen, wie alleinlebende Menschen, Kinder und Jugendliche und Personen mit einem niedrigen sozioökonomischen Status, von der Umsetzung eines Hitzeaktionsplans profitieren können. Dabei erscheint die Wirksamkeit eines Hitzeaktionsplans abhängig zu sein vom Umfang, der Intensität und dem Organisationsgrad der Durchführung der unterschiedlichen Kernelemente [6]. Die Arbeitsgruppe nennt folgende Herausforderungen für die Erarbeitung, Umsetzung und Evaluation von Hitzeaktionsplänen auf kommunaler Ebene: Personalknappheit, fehlende oder zu geringe finanzielle Mittel, fehlender politischer Wille und fehlendes Wissen um die Hitzebetroffenheit sowie die Maßnahmenwirksamkeit [5].

1.4 Grenzen eines Hitzeaktionsplanes

Ein Hitzeaktionsplan bildet einen konzeptionellen Rahmen für die Umsetzung von Maßnahmen zum Schutz der Gesundheit der Bevölkerung vor den negativen Folgen von Hitze. Welche Maßnahmen sollen im Akutfall umgesetzt werden und wie erfolgt die langfristige Planung inklusive Integration in ein mögliches Klimaanpassungskonzept? Ein Hitzeaktionsplan ist ein „Lebendiges" individuell anpassbares Konzept, das einen möglichen Handlungsrahmen vorgibt. Die Planung und Umsetzung der Maßnahmen sind an finanzielle und personelle Ressourcen geknüpft. Nur wenn diese bereitstehen, kann der Schutz der Bevölkerung gelingen. Das angemessene Verhalten der Bürger*innen und die gesellschaftliche Fürsorge füreinander wird durch einen Hitzeaktionsplan nicht ersetzt. Hier benötigt es weiterhin gesamtgesellschaftliche Anstrengung, damit auch Personen, die sich selbst nicht ausreichend vor Hitze schützen können, unterstützt werden und Schutz erfahren.

2 Koordinierung des Hitzeaktionsplans, Lenkungsgremium

Der Hessische Hitzeaktionsplan schafft eine Basis für Hitzeaktionspläne auf kommunaler Ebene, die besonders dafür geeignet sind, regionale Gegebenheiten und Besonderheiten zu berücksichtigen. Zur Koordinierung der Entwicklung der kommunalen Hitzeaktionspläne wurde im Landkreis Groß-Gerau die „dezentrale Koordinierungsstelle" im Fachbereich Gesundheit und Prävention der Kreisverwaltung angesiedelt. Von dort aus wurden Organisations- und Informationsstrukturen zur Erstellung der kommunalen Hitzeaktionspläne eingerichtet und ein dezentrales Netzwerk gebildet. Um ihre Anstrengungen für die Hitzeaktionsplanung auf der kommunalen Ebene zu bündeln haben 13 Städte und Gemeinden des Kreises Groß-Gerau und der Kreis Groß-Gerau im Januar 2024 das IKZ-Projekt „Hitzeaktionsplanung" gestartet.

Die Steuerung dieses kreisweiten Projektes erfolgt über die IKZ-Lenkungsgruppe, die aus dem Landrat des Kreises (Thomas Will), drei Bürgermeistern als Vertreter von Nord-, Mittel- und Südkreis sowie dem Oberbürgermeister der Sonderstatusstadt Rüsselsheim besteht (derzeit: Peter Burger, Marcus Merkel, Karsten Groß, Patrick Burghardt) und von Marion Götz aus der IKZ-Stabsstelle geleitet wird (Stand 30.09.2025). Die Projektleitung liegt bei Dr. Astrid Fink im Fachbereich Gesundheit und Prävention des Kreises Groß-Gerau, für die IKZ-Lenkungsgruppe wird das Projekt von Marion Götz begleitet.

3 Relevanz des Themas Hitzeextreme für den Landkreis Groß-Gerau

Der Klimawandel führte bereits in den vergangenen Jahrzehnten zu Temperatur- und Klimaveränderungen in Deutschland. Neben einer deutlich verstärkten Temperaturzunahme seit den 1990er Jahren nehmen auch Wetterextreme wie Stürme, Starkregenereignisse oder Dürren in ihrer Häufigkeit, Intensität und Abfolge zu. Das Jahr 2023 war mit 10,6 °C das wärmste Jahr seit Beginn der Wetteraufzeichnung 1881 in Deutschland [7]. Die Zunahme der heißen Tage betrifft nahezu alle Regionen Deutschlands wobei die absolut höchsten Werte im Süden (Oberrheingraben, nördlich der Schwäbischen Alb, am Bodensee, in Teilen Frankens und Niederbayerns und im Rhein-Main-Gebiet) sowie im Osten Deutschlands (in der Lausitz) aufgetreten sind (Abbildung 1) [2, 7]. In diesem Zusammenhang steigen auch die durchschnittlichen Wintertemperaturen an. Die Zahl der Frost- und Eistage ist im Zeitraum 1991-2020 im Vergleich zur Referenzperiode 1961-1990 in Deutschland bereits um einige Tage gesunken. Eine weitere Abnahme der Frost und Eistage, sowie eine Zunahme der Sommertage, wird für die Zukunft prognostiziert [8].

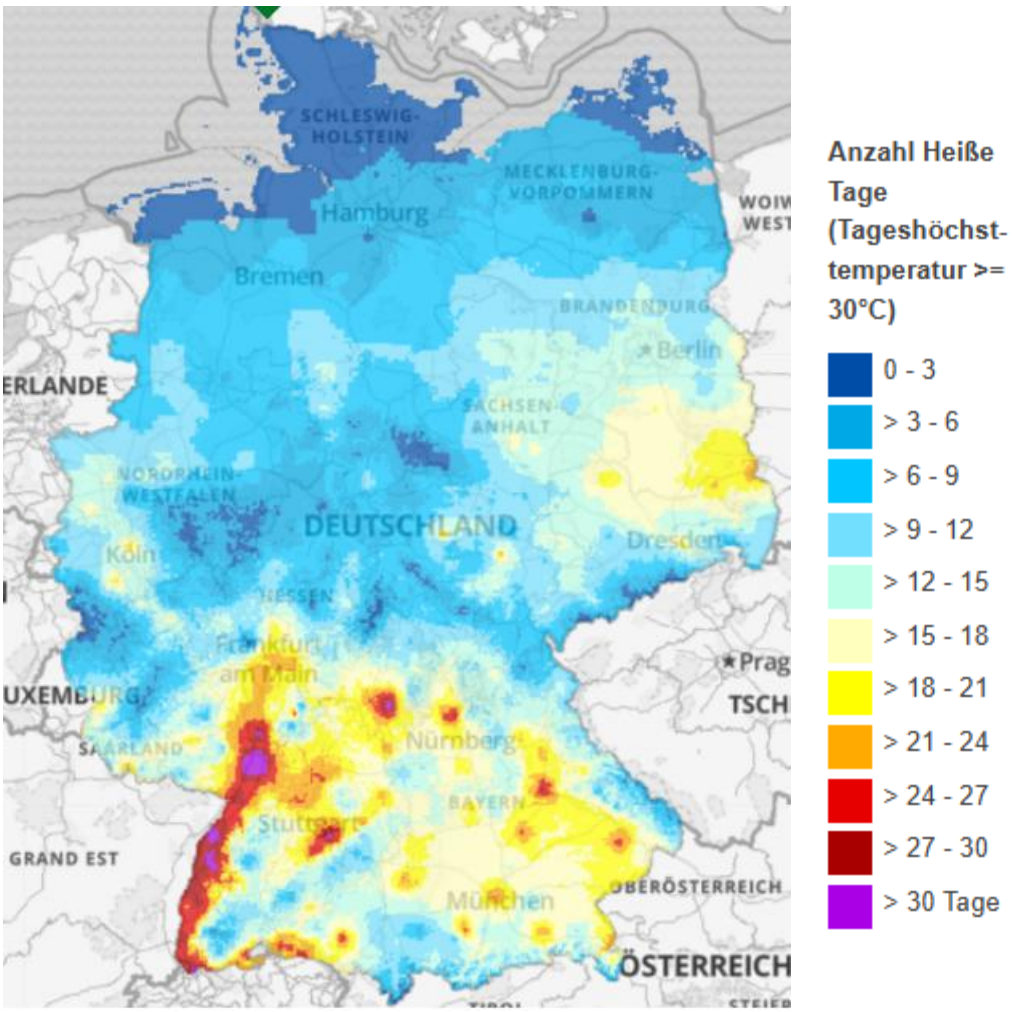


Abbildung 1: Anzahl der heißen Tage im Jahre 2023 in Deutschland [7]

3.1 Das Klima im Landkreis Groß-Gerau

Der Kreis Groß-Gerau liegt im Bereich der gemäßigten Klimazone mit ozeanischem Einfluss. Als Teil des Oberrheingrabens ist er deutschlandweit eine der wärmsten Regionen. Tabelle 1 zeigt die klimatischen Entwicklungen für den Kreis Groß-Gerau.

Tabelle 1: Übersicht über klimatische Entwicklungen seit 1901 für den Landkreis Groß-Gerau (Ausschnitt aus [9])

Kreis Groß-Gerau	Historischer Zeitraum				
Zeitraum	1901 bis 1930	1971 bis 2000	1991 bis 2020	Vergleich 30-jährige Mittel	Deutschland 1991 bis 2020
Ø Temperatur	30 Jahre	30 Jahre	30 Jahre	120 Jahre	30 Jahre
Temperatur [°C] Gesamtjahr	**9,9°C**	**10,4°C**	**11,1°C**	**Zunahme +1,2°C**	9,2°C
Temperatur [°C] Sommermonate (JJA)	**17,9°C**	**18,7°C**	**19,6°C**	**Zunahme** +1,7°C	17,6°C
Δ = Gesamtjahr - Sommermonate	8,0°C	8,4°C	8,5°C	Zunahme 0,5°C	8,3°C
Ø Tage/Jahr	50 Jahre				
Anzahl Sommertage ($T_{max} \geq 25°C$)	-	**50**	**61**	**Zunahme +11**	41
Anzahl Heiße Tage ($T_{max} \geq 30°C$)	-	**12**	**17**	**Zunahme 5**	9
Anzahl Tropennächte ($T_{min} \geq 20°C$)	-	**-**	**-**	-	-
Anzahl Frosttage ($T_{min} < 0°C$)	-	**59**	**58**	**Abnahme** -2	84
Anzahl Eistage ($T_{max} < 0°C$)	-	**11**	**18**	**Abnahme** -3	20
Ø Niederschlag	120 Jahre				
Niederschlag [l/m²] Gesamtjahr	**566 l/m²**	**609 l/m²**	**584 l/m²**	**Zunahme +18 l**	583 l/m²
Niederschlag [l/m²] Sommermonate	**180 l/m²**	**180 l/m²**	**178 l/m²**	**Abnahme -2 l**	178 l/m²
Δ = Gesamtjahr - Sommermonate	**386 l/m²**	**429 l/m²**	**406 l/m²**	Zunahme +19 l	405 l/m²
Ø Kl. Wasserbilanz	50 Jahre				
Niederschlag [l/m²] Gesamtjahr	**-**	**-23 l/m²**	**-65 l/m²**	**Abnahme -42 l**	248 l/m²
Niederschlag [l/m²] Sommermonate	**-**	**-164 l/m²**	**-119 l/m²**	**Abnahme -10 l**	-13 l/m²
Δ = Gesamtjahr - Sommermonate	-	**87 l/m²**	**55 l/m²**	Abnahme -32 l	261 l/m²

/ T_{max} = Höchsttemperatur / T_{min} = Niedrigsttemperatur

Die Jahresdurchschnittstemperatur betrug im Zeitraum 1991 bis 2020 im Landkreis Groß-Gerau 11,1 °C. Dies entspricht einer Zunahme von 1,2 °C seit 1901. In Büttelborn und Mörfelden-Walldorf war es mit 11,0 °C am kühlsten, in Bischofsheim und Ginsheims-Gustavsburg mit 11,2 °C am wärmsten. Bei den durchschnittlichen Sommertemperaturen ergibt sich ein ähnliches Bild. Während es in Büttelborn, Groß-Gerau, Mörfelden-Walldorf und Nauheim mit durchschnittlich 19,5 °C am kühlsten ist, ist es in Bischofsheim mit 19,7 °C und Ginsheim-Gustavsburg

mit 19,8 °C am wärmsten. Die mittleren Niederschlagsmengen im Zeitraum 1991 bis 2020 reichten von 548 mm jährlich in Trebur bis 622 mm in Kelsterbach [9].

Bei den Tagesschwellenwerten ergab sich derweil eine interessante Dynamik in den jeweiligen Kommunen (Abbildung 2). So war die höchste Anzahl an „Sommertagen" und „Heißen Tagen" in Gernsheim zu finden, während jedoch die höchsten Jahres- und Sommerdurchschnittstemperaturen in Ginsheim-Gustavsburg gemessen wurden. Daran lässt sich erkennen, dass die thermischen Spitzenbelastungen tagsüber in Gernsheim besonders hoch sind, diese Spitzenbelastungen jedoch zeitlich auf die Ereignisstage begrenzt sind [9]. Ursache für die hohen Temperaturen sind häufige Südwest-Wetterlagen mit Luftmassen aus dem westlichen Mittelmeerraum oder dem Atlantik.

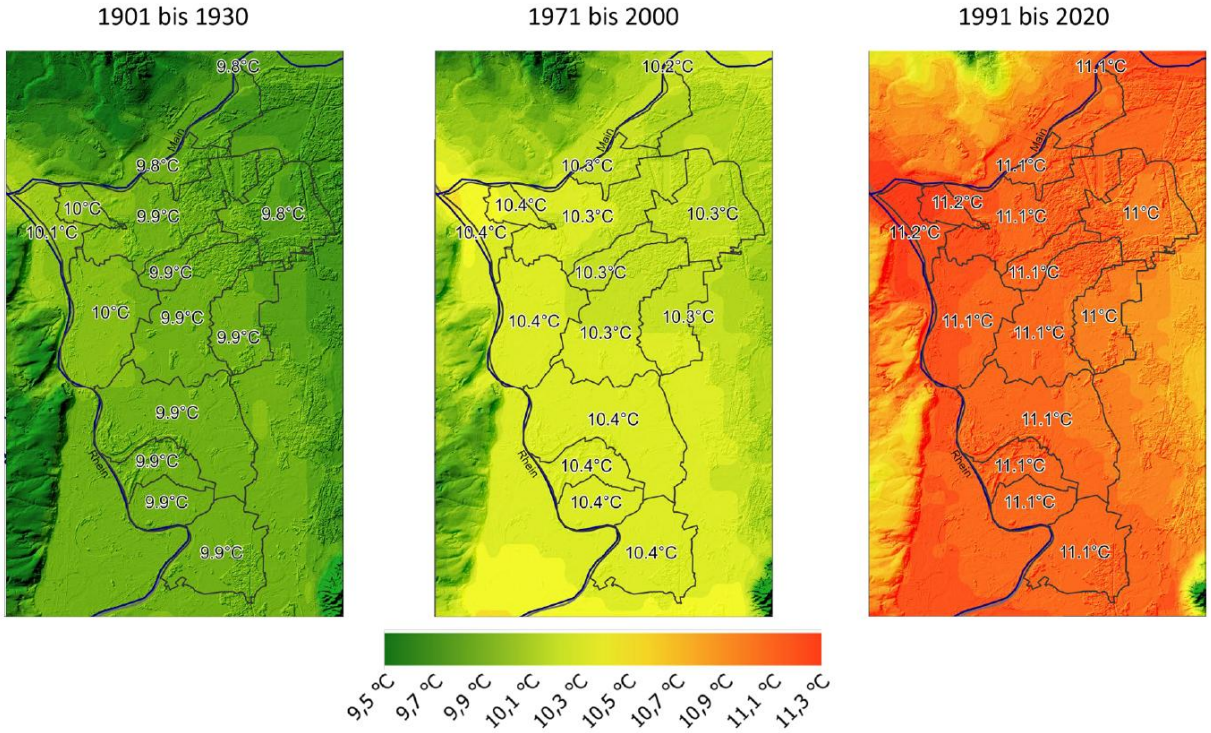


Abbildung 2: Dynamik der gemittelten Lufttemperaturen für das Gesamtjahr über die historischen 30-jährigen Mittel 1901-1930; 1971-2000 und 1991-2020 für die Kommunen im Kreis Groß-Gerau [9]

Die Zahl der Frost- und Eistage lag im Landkreis Groß-Gerau im Zeitraum 1991-2020 im Vergleich zur Referenzperiode 1971-2000 durchschnittlich bereits um 2-3 Tage niedriger (vgl. Tabelle 1). Während die Anzahl der Frosttage in der Gemeinde Kelsterbach von 63 auf nur noch 59 Tage sank, stieg sie in Büttelborn sogar um einen von 60 auf 61 Tage. Sie lag im Zeitraum 1991-2020 zwischen 62 in Mörfelden-Walldorf und 52 in Ginsheim-Gustavsburg. Die Zahl der Eistage betrug im Zeitraum 1971-2000 12 Tage in Kelsterbach und Mörfelden Walldorf sowie

10-11 Tage im Rest des Landkreises. Für den Zeitraum zwischen 1991 – 2020 sank sie bereits auf nur noch 8-9 Tage Eistage mit einer Maximaltemperatur von unter 0 °C.

Seitens des Deutschen Wetterdienstes (DWD) liegt keine systematische historische Erhebung von Tropennächten vor, weshalb sie nicht im Rahmen der historischen Klimadaten ausgewertet werden konnten [9] und nicht in der Übersicht über klimatische Entwicklungen seit 1901 für den Landkreis Groß-Gerau (Tabelle 1) dargestellt sind.

3.2 Städtische Wärmeinseln

Städtische Wärmeinseln (auch Urban Heat Islands, UHI genannt) sind Gebiete innerhalb Ortschaften, in denen nachweislich die Temperatur höher ist als im nicht bebauten Umland. Die Temperaturunterschiede können tagsüber, aber auch besonders nachts spürbar sein und betragen oft mehrere Grad Celsius. Zur Entstehung städtischer Wärmeinseln tragen verschiedene Faktoren bei:

1. Versiegelung: Versiegelung ist eine der Hauptursachen für die Bildung städtischer Wärmeinseln. Ortschaften bestehen größtenteils aus dunklem Asphalt, Beton und Pflastersteinen, welche Wärme effizient speichern und langsam in die Umgebung abgeben. Natürliche Flächen wie Wälder oder Wiesen, die kühlend auf die Umgebung wirken, sind in Städten oft stark reduziert [10].
2. Geringe städtische Vegetation: Pflanzen verdunsten Wasser (Evapotranspiration) und wirken so kühlend auf die Umgebung. Begründet des Mangels an innerstädtischen Grün- und Freiflächen ist dieser Effekt neben meist nicht vorhandener natürlicher Verschattung an und auf bebauter Fläche wesentlich reduziert [11, 12].
3. Wärmeabstrahlung von Gebäuden und Luftzirkulation: Gebäude absorbieren neben Ihren baulichen Gegebenheiten und Ausrichtung auch aufgrund Ihrer Farbgestaltung Sonnenstrahlen und geben diese als Wärme auch bis weit nach Sonnenuntergang an die Umgebung ab. Verstärkt wird dieser Effekt meist in städtischen Quartieren. Eine geringe Luftzirkulation im Quartier bzw. das unterbrechen von Frischluftschneisen bei städtebaulichen Planungen fördert demnach die Bildung stätischer Wärmeinseln.
4. Anthropogene Abwärme : Diese entsteht durch technische Anlagen, die Wärme in die Umgebung abgeben sowie die Verhaltensweisen in Bezug auf die allgemeine Mobilität (Wahl des Antriebsstranges sowie Farbe des Fahrzeugs) [13].
5. Auswirkung des Albedo-Effektes auf die bebaute Umwelt: Die Albedo beschreibt, wieviel Strahlung eine Oberfläche aufnimmt und wie viel sie reflektiert. Die Albedo ist per Definition ein Maß für das Reflexionsvermögen. Helle und glatte Flächen haben die Eigenschaft Licht (solare Strahlung) besser zu reflektieren als dunkle und raue Flächen. Daher bleiben diese wesentlich kühler. Der Albedo-Effekt nimmt städtebaulich und im städtischen mikroklimatischen Bereich zukünftig eine wichtigere Rolle ein. Durch die Steigerung des Albedo-Wertes urbaner Flächen und den Einsatz wesentlich hellerer Materialien können so städtische Wärmeinseln gemindert werden und Energieverbräuche durch notwendige Kühlung nachweislich reduziert werden [10, 14].

Abbildung 3 zeigt, wie sich der Wärmeinseleffekt auf die bebauten Flächen im Landkreis Groß-Gerau auswirkt. Zu erkennen ist, dass die dichtbesiedelten, innenstädtischen Flächen und die etwas außerhalb liegender Gewerbegebiete am stärksten durch den nächtlichen Wärmeinseleffekt betroffen sind. Diese sind orange, rot oder sogar lila eingefärbt. Von orange nach lila beträgt die Temperaturspanne 22,5 °C bis 25 °C um 4:00 Uhr nachts. Im Gegensatz dazu sind die weniger dicht besiedelten äußeren Ortsteile, Neubaugebiete und innerortsliegende Freiflächen meist gelb, grün oder sogar blau eingefärbt. Gelb bedeutet eine nächtliche Mindesttemperatur zwischen 20,5 °C und 22,5 °C. Während grüne Gebiete und wenige blaue Flecken entlang von Gewässern oder an Waldrändern nur eine Mindesttemperatur zwischen 17 °C und 20,5 °C erreichen und daher nicht durch den städtischen Wärmeinseleffekt betroffen sind. Insgesamt ist allerdings erkennbar, dass alle Städte und Gemeinden Wärmeinseln haben und nicht nur der stärker städtisch geprägte Nordkreis.

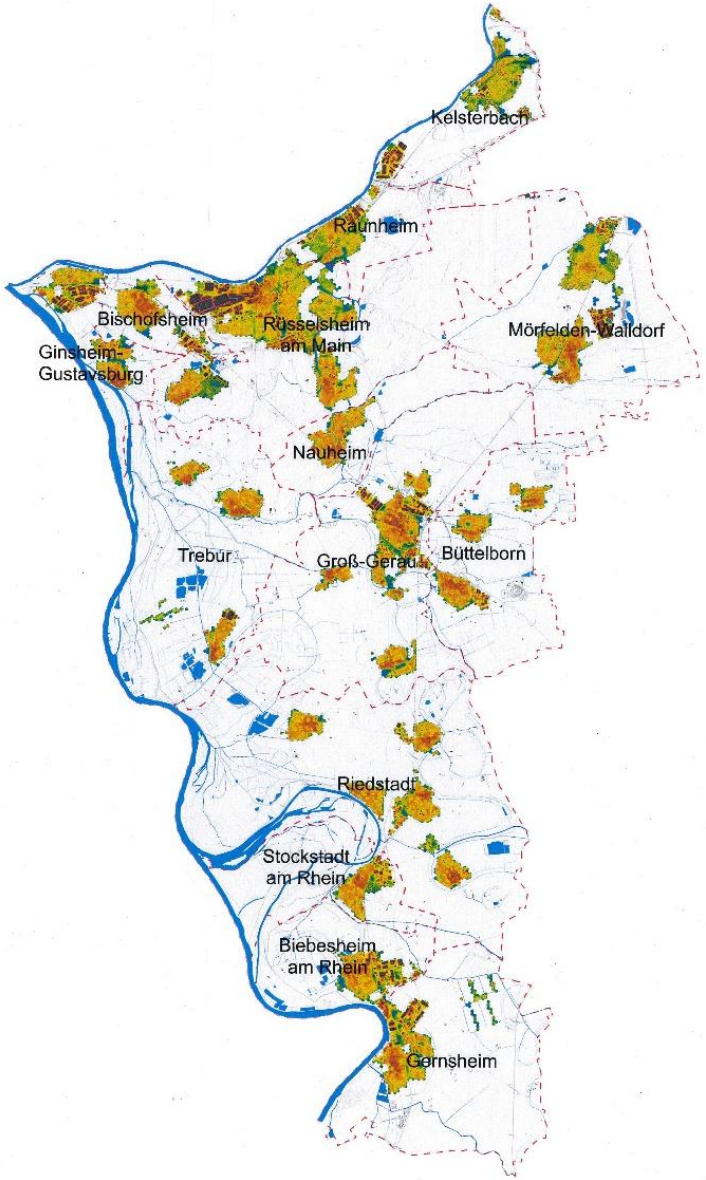


Abbildung 3: Städtische Wärmeinseln im Landkreis Groß-Gerau [9]

3.3 Klimaausblick für den Landkreis Groß-Gerau

Dieser Klimaausblick informiert über mögliche zukünftige Entwicklungen des Klimas im Landkreis Groß-Gerau, basierend auf den Ergebnissen von 85 regionalen Klimamodellsimulationen in Hessen. Es werden 17 verschiedene Kennwerte für Klimaänderungen in zwei ausgewählten Szenarien dargestellt, die in unterschiedlichen Handlungsfeldern des Hitzeaktionsplans relevant sind. Sie werden durch eine Experteneinschätzung zur Robustheit der gezeigten Änderungen ergänzt. Zur Beschreibung der Szenarien wird der Begriff „Representative Concentration Pathway" (RCP)[a] verwendet. Bei dem Szenario RCP 2.6, das einen fundamentalen Klimaschutz voraussetzt, erwärmen sich die Temperaturen über den Ozeanen weitgehend nur um 1 °C gegenüber des Zeitraums 1986-2005. Allerdings sind die für dieses Szenario getroffenen Annahmen in den vergangenen Jahren nicht umgesetzt worden. Das Klimamodell RCP 8.5 ist ein sogenanntes „worst case Szenario", falls keine oder nur kaum Klimaschutzmaßnahmen ergriffen werden. Die reale Entwicklung wird vermutlich dazwischen verlaufen [9].

Die Analysen ergeben – je nach Modell und Szenario – einen Anstieg der bodennahen Lufttemperatur um **0,4 °C bis 5,2 °C,** bezogen auf den Referenzzeitraum von 1971-2000, bis zum Ende des 21. Jahrhunderts. Die Temperaturzunahme ist für alle Szenarien signifikant. Die zum Ende des 21. Jahrhunderts projizierten Änderungen des Jahresniederschlags reichen von einer Abnahme von **-7,3 %** bis zu einer Zunahme von **+40,5 %**. Dabei ist zu beachten, dass nur für die Szenarien mit hohen und mittleren Emissionen die projizierten Zunahmen signifikant sind.

Der Landkreis Groß-Gerau liegt im Bereich des gemäßigten Klimas mit einer durchschnittlichen Jahresmitteltemperatur von 10,4 °C in der Klimareferenzperiode 1971-2000. Die im mittleren Jahresverlauf geringste monatliche Durchschnittstemperatur liegt im Januar bei 1,7 °C, die höchste im Juli bei 19,6 °C. Die durchschnittliche Jahresniederschlagssumme in der Periode 1971-2000 betrug im Landkreis Groß-Gerau 606,3 mm. Die geringsten Niederschläge treten im Februar mit einer monatlichen Niederschlagsmenge von durchschnittlich 35,7 mm auf, die höchsten Werte im Juni mit durchschnittlich 68,9 mm.

Für mehrere Klimastationen liegen langjährige Beobachtungsdaten des DWD vor, die im HYRAS-Datensatz auf ein Raster mit 5 km Auflösung interpoliert wurden. Als Mittelwert über das Gebiet des Landkreises und über die Zeitperiode von 1971 bis 2000 ergeben sich folgende klimatische Kennwerte, die in Tabelle 2 ersichtlich sind:

[a] Der Begriff repräsentativer Konzentrationspfad wird seit dem Fünften Sachstandsbericht des Weltklimarates (IPCC) zur Beschreibung von Szenarien für den Verlauf der absoluten Treibhausgaskonzentration in der Atmosphäre verwendet.

Tabelle 2: Übersicht über Klimaszenarien für den Landkreis Groß-Gerau (Ausschnitt aus [9])

Kreis Groß-Gerau	Klimaprojektionen					
Zeitraum	2031 bis 2060		2071 bis 2100		Hessen 2071 bis 2100	
Ø Temperatur	RCP2.6	RCP8.5	RCP2.6	RCP8.5	RCP2.6	RCP8.5
Temperatur [°C] Gesamtjahr	**11,4°C** +1,1°C zu [1]	**12,2°C** +1,9°C zu [1]	**11,4°C** +1,1°C zu [1]	**14,2°C** +3,9°C zu [1]	9,6°C +1,1°C zu [1]	12,4°C +3,9°C zu [1]
Temperatur [°C] Sommermonate (JJA)	**19,7°C** +1,0°C zu [1]	**20,7°C** +2,0°C zu [1]	**19,6°C** +0,9°C zu [1]	**21,8°C** +3,1°C zu [1]	17,4°C +0,9°C zu [1]	19,6°C +3,1°C zu [1]
Δ = Gesamtjahr – Sommermonate	8,3°C	8,5°C	8,2°C	7,6°C	7,8°C	7,2°C
Ø Tage/Jahr						
Anzahl Sommertage (T_{max} ≥ 25°C)	**61** +12 zu [1]	**74** +25 zu [1]	**61** +12 zu [1]	**101** +52 zu [1]	41 +10 zu [1]	78 +46 zu [1]
Anzahl Heiße Tage (T_{max} ≥ 30°C)	**19** +7 zu [1]	**25** +13 zu [1]	**20** +8 zu [1]	**46** +34 zu [1]	10 +5 zu [1]	30 +24 zu [1]
Anzahl Tropennächte[b] (T_{min} ≥ 20°C)	- +2 zu [1]	- +5 zu [1]	- +3 zu [1]	- +22 zu [1]	- +2 zu [1]	- +11 zu [1]
Anzahl Frosttage (T_{min} < 0°C)	**43** -16 zu [1]	**36** -24 zu [1]	**45** -14 zu [1]	**19** -41 zu [1]	68 -17 zu [1]	36 -49 zu [1]
Anzahl Eistage (T_{max} < 0°C)	**5** -6 zu [1]	**3** -7 zu [1]	**4** -7 zu [1]	**0** -11 zu [1]	13 -9 zu [1]	6 -16 zu [1]
Ø Niederschlag						
Niederschlag [l/m²] Gesamtjahr	**639 l/m²** +5% zu [1]	**633 l/m²** +4% zu [1]	**633 l/m²** +4% zu [1]	**633 l/m²** +4% zu [1]	805 l/m² +4% zu [1]	813 l/m² +5% zu [1]
Niederschlag [l/m²] Sommermonate	**179 l/m²** -1% zu [1]	**173 l/m²** -4% zu [1]	**180 l/m²** +0% zu [1]	**156 l/m²** -13% zu [1]	249 l/m² 0% zu [1]	219 l/m² -12% zu [1]
Δ = Gesamtjahr - Sommermonate	**461 l/m²**	**460 l/m²**	**453 l/m²**	**477 l/m²**	556 l/m²	594 l/m²
Ø Kl. Wasserbilanz						
Niederschlag [l/m²] Gesamtjahr	**-63 l/m²**	**-37 l/m²**	**-47 l/m²**	**-20 l/m²**	-15 l/m²	-121 l/m²
Niederschlag [l/m²] Sommermonate	**-166 l/m²**	**-164 l/m²**	**-166 l/m²**	**-196 l/m²**	-131 l/m²	-146 l/m²
Δ = Gesamtjahr - Sommermonate	**103 l/m²**	**129 l/m²**	**119 l/m²**	**176 l/m²**	116 l/m²	267 l/m²

[1] im Vergleich zu 1971-2000 / T_{max} = Höchsttemperatur / T_{min} = Niedrigsttemperatur

Anmerkung: Zur besseren Lesbarkeit werden die Werte gerundet dargestellt, wodurch es mitunter zu Ungenauigkeiten bei den Änderungssignalen (Δ) kommt. Zudem werden die Änderungssignale bei Lufttemperaturen mit °C angegeben, und nicht der gemäß der wissenschaftlichen Praxis in K (Kelvin).

Die dargestellten Klimaszenarien für den Landkreis Groß-Gerau in Tabelle 2 zeigen, dass sich die angenommenen Temperaturmaxima bereits in Richtung extremer werdenden thermischen

[b] Aufgrund der fehlenden systematischen Erhebung von Tropennächten ist es lediglich möglich, die relativen Veränderungen der Tropennächte darzustellen, die auf Basis der angenommenen Temperaturpfade in den Szenarien berechnet wurden.

Belastungen verschieben. Die Anzahl der Sommertage und heißen Tage wird in beiden Szenarien bis 2100 zunehmen. Die Projektion zeigt eine Zunahme um +12 Tage auf 61 Sommertage im RCP 2.6 Szenario und um +52 Tage auf 101 Sommertage in RCP 8.5. Bei den heißen Tagen wird eine Zunahme von +8 Tagen auf 20 Tage im Szenario 2.6 im Zeitraum 2070-2100 vorhergesagt und auf 46 Tage im Szenario 8.5. (+34). Die Anzahl der Frost- und Eistage geht in beiden Szenarien zurück. Die Projektion zeigt zum Zeitraum 2071 bis 2100 eine Abnahme um -14 Tage auf 45 Frosttage im RCP 2.6 Szenario und um -41 Tage auf 19 Frosttage in RCP 8.5. Bei den Eistagen wird eine Abnahme von -7 Tagen auf 4 Tage im Szenario 2.6 im Zeitraum 2070-2100 vorhergesagt und eine gänzliche Reduktion auf keine Eistage im Szenario RCP 8.5. (-11 Tage).

Die Dynamik der Tropennächte kann nur aus den Szenarien entnommen werden. Im RCP 2.6 Szenario ist ein leichter Anstieg um +2 Tage im Jahr bis 2060 in Relation zur Referenzperiode anzunehmen. Bis zum Jahr 2100 werden ebenfalls nur geringe Veränderungen erwartet mit einem Anstieg um +1 weiteren Tag nach 2060. Deutlich hiervor abweichend stellt sich die projizierte Entwicklung der Tropennächte im RCP 8.5 Szenario dar. Während bis zum Jahr 2060 ein Anstieg um +5 Tropennächte bereits über eine Verdopplung gegenüber dem RCP 2.6 Szenario bedeutet, steigt die Anzahl der Tropennächte bis zum Ende des Jahrhunderts um +22 Tage [9]. Die Abbildungen 4 bis 9 zeigen in zwei Szenarien die Verteilung verschiedener Kennwerte in den Städten und Gemeinden des Kreises Groß-Gerau.

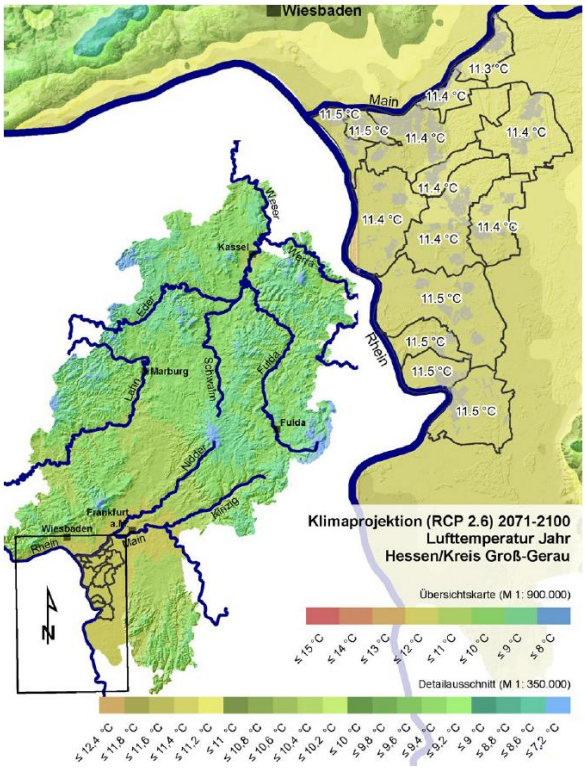


Abbildung 4: Lufttemperatur im Szenario RCP 2.6 im Zeitraum 2071 bis 2100 [9]

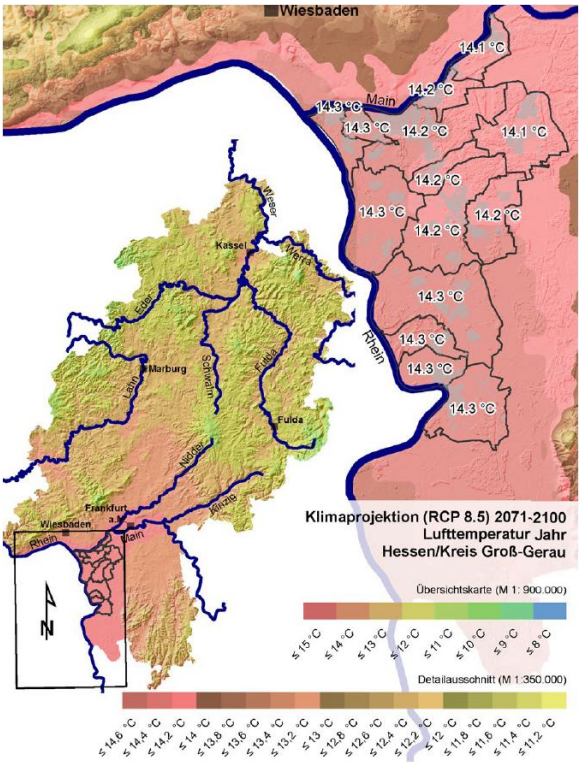


Abbildung 5: Lufttemperatur im Szenario RCP 8.5 im Zeitraum 2071 bis 2100 [9]

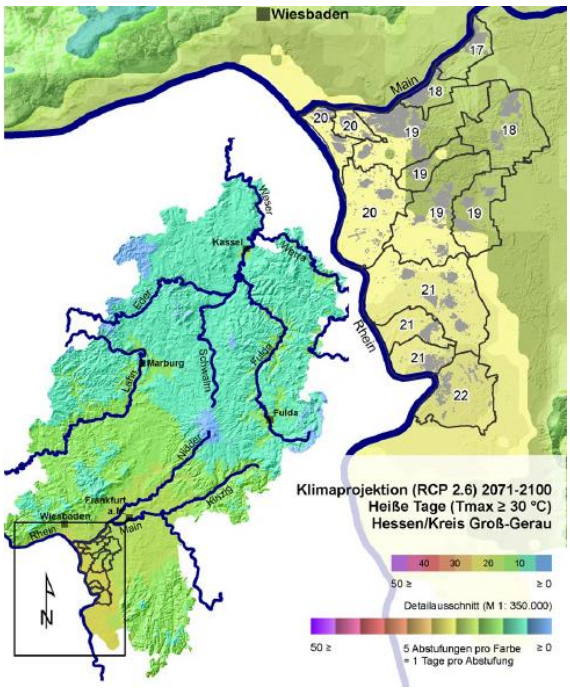


Abbildung 6: Heiße Tage (LTmax ≥ 30°C) (RCP 2.6) (2071-2100) [9]

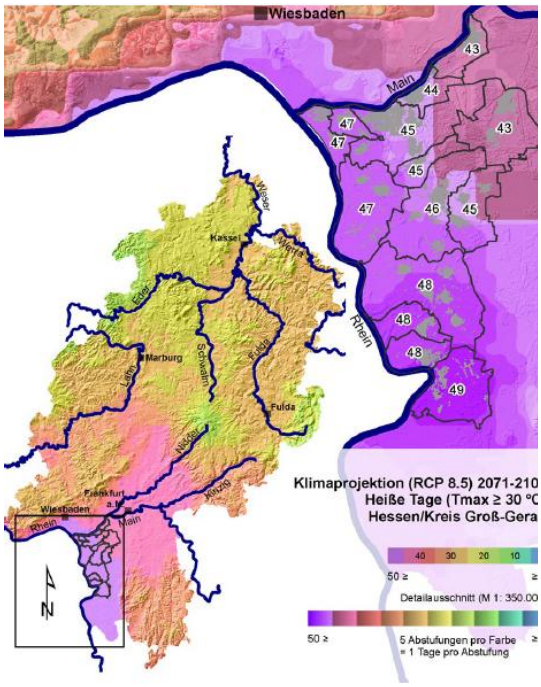


Abbildung 7: Heiße Tage (LTmax ≥ 30°C) (RCP 8.5) (2071-2100) [9]

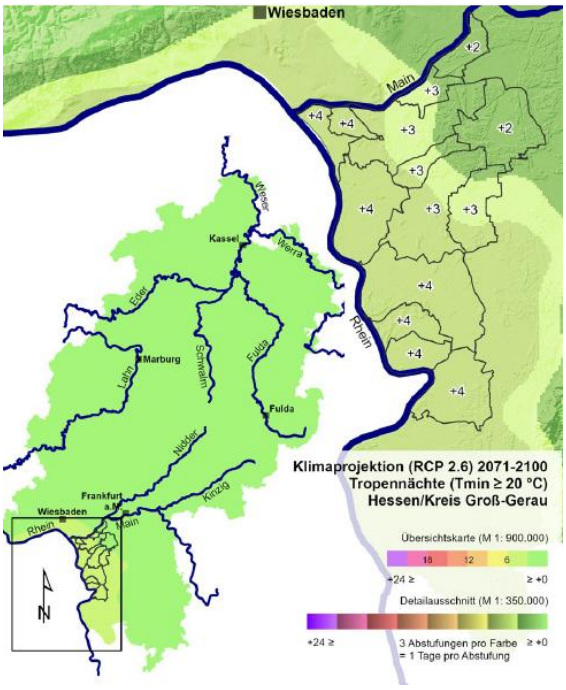


Abbildung 8: Tropennächte (Tmin ≥ 20 °C) (RCP 2.6) (2071-2100) [9]

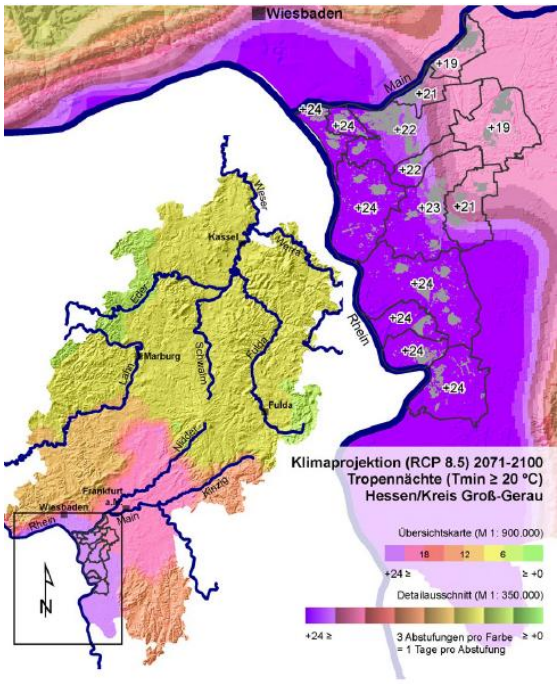


Abbildung 9: Tropennächte (Tmin ≥ 20 °C) (RCP 8.5) (2071-2100) [9]

4 Hitze und Gesundheit

Der Klimawandel gilt als eine der größten Bedrohung für die Gesundheit, welcher die erzielten Fortschritte der globalen Gesundheit zunichte zu machen droht [15].

In diesem Kapitel werden die Auswirkungen von Hitze auf die menschliche Gesundheit und Erkrankungen beschrieben. Dabei werden sowohl direkte als auch indirekte Effekte benannt. Ein besonderes Augenmerk wird auf die Vulnerabilität bestimmter Personengruppen gelegt, denn insbesondere ältere Menschen, Kinder, körperlich und seelisch erkrankte Personen, sozial benachteiligte oder isolierte Menschen, Menschen in prekären Wohnverhältnissen, Obdachlose, Schwangere und Personen mit großer Hitzebelastung in der Arbeitswelt sind bei Hitze stark gefährdet.

4.1 Direkte Auswirkungen von Hitzeextremen auf menschliche Gesundheit und Erkrankungen

Menschen verfügen über physiologische, verhaltensbezogene, infrastrukturelle und technologische Strategien, um sich an Hitze anzupassen. Auf der physiologischen Ebene wird die Körperkerntemperatur durch Thermoregulation konstant gehalten. Das heißt, steigt die Körpertemperatur bei Hitze, leitet der Körper Gegenmaßnahmen zur Temperatursenkung ein. Dafür wird überschüssige Hitze im Körperinneren durch die Weitung von Blutgefäßen und gesteigerten Blutfluss an die Haut abgegeben. Dieser Prozess beansprucht das Herz-Kreislauf-System. Eine weitere Kühlmöglichkeit des Körpers ist das Schwitzen: Durch die Verdunstung auf der Haut kommt es zum Wärmeentzug und damit zur Regulation der Körpertemperatur. Das Schwitzen geht jedoch auch mit einem erhöhten Wasserbedarf einher. Dieser Kühleffekt nimmt jedoch mit steigender Luftfeuchtigkeit ab. Der menschliche Körper kann sich durch Akklimatisation nach zwei bis drei Wochen bis zu einem gewissen Grad an Hitzebelastung anpassen. Der Körper arbeitet effizienter gegen den Hitzestress an und der Mensch hat ggf. sein Verhalten an die weiterhin bestehende Situation angepasst.

4.1.1 Hitzebedingte Gesundheitsstörungen

Ist die Regulation der Körpertemperatur einer Person nicht mehr durch körpereigene Reaktionen möglich, können hohe Temperaturen und Hitzeperioden vor allem in Kombination mit einer nicht ausreichenden Flüssigkeitszufuhr als direkte Effekte hitzebedingte Erkrankungen auslösen. Hitzeausschlag, Hitzeödem, hitzebedingte Bewusstlosigkeit (Hitzesynkope), Hitzekrämpfe und Hitzeerschöpfung werden als milde bis moderate hitzebedingte Erkrankungen angesehen, während ein Hitzschlag eine lebensbedrohliche Folge von Hitze darstellt [2].

4.1.2 Verschlimmerung von Erkrankungen (hitze-sensitive Erkrankungen)

Droht bei extremer Hitze eine Überhitzung des Körpers, kann dies zusammen mit Wasser- und Elektrolytverlust vor allem das Gehirn, das Herz, die Lunge und die Nieren belasten. Bestehende Erkrankungen dieser Organe können sich dadurch verschlechtern. Außerdem wird die Gehirnleistung aufgrund der verminderten Sauerstoffzufuhr reduziert. Es kommt zu Änderungen der

Blutzusammensetzung bedingt durch einen Flüssigkeitsmangel. Auch Herz- und Gefäßerkrankungen können sich verschlechtern und es kann zu schwerwiegenden plötzlichen Erkrankungen wie Herzinfarkt und Schlaganfall kommen. Zudem ist die Wahrscheinlichkeit des Auftretens oder der Verschlechterung von Nierenerkrankungen sowie Atemwegserkrankungen erhöht. In der Schwangerschaft sind erhöhte Frühgeburtenraten und ungünstige Geburtsereignisse wie geringes Geburtsgewicht oder Kindstod in Hitzewellen beobachtet worden. Abbildung 10 verdeutlicht wie Hitze das Allgemeinbefinden, die Funktionalität von Organen und eine Schwangerschaft in der Endphase beeinträchtigen kann. Letztlich kann Hitze zum Tod führen, was die hitzebedingte Sterblichkeitsrate in Jahren mit sehr heißen Sommern deutlich erhöhen kann.

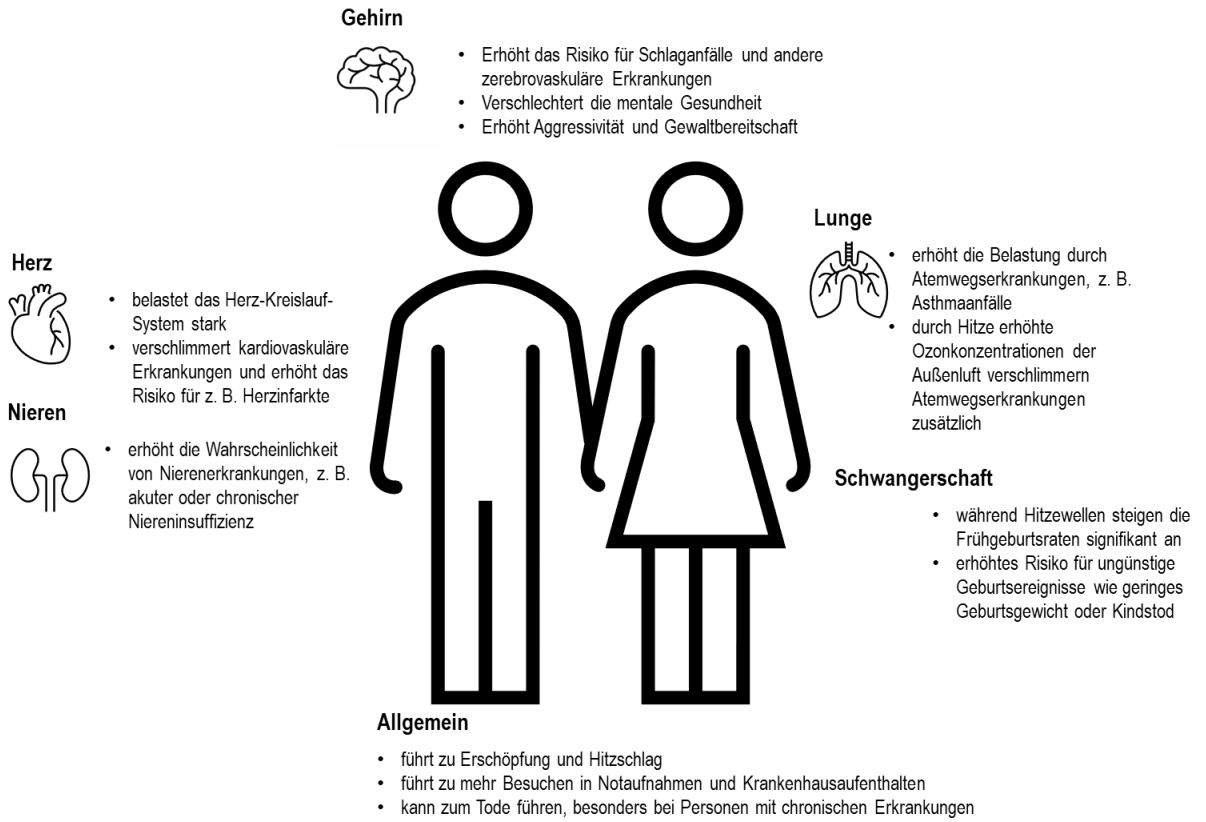


Abbildung 10: Wie Hitze die Gesundheit beeinträchtigen kann (nach [16])

4.1.3 Vorzeitige Todesfälle

Zahlreiche Studien veranschaulichten bereits einen systematischen Zusammenhang zwischen Hitzeereignissen und einer erhöhten Sterblichkeit. So kann in heißen Wochen regelmäßig ein deutlicher Anstieg der Gesamtsterblichkeit beobachtet werden. Da allerdings nur für einen sehr kleinen Teil der während Hitzeperioden aufgetretenen Sterbefälle Hitze als Todesursache identifiziert wird, kann die tatsächliche Zahl nur unter Verwendung glaubwürdiger statistischer Verfahren geschätzt werden.

Für den in Deutschland etwas weniger heißen Sommer des Jahres 2024 schätzt das RKI die Übersterblichkeit auf 3.000 Personen [4]. Eine spezifische Schätzung für das Bundesland Hessen

liegt mit Daten des Jahres 2018 vor. Hier zeigte sich eine statistisch bedeutsam erhöhte hitzebedingte Sterblichkeit. Es wurden ca. 740 hitzebedingte Sterbefälle geschätzt, was einer Mortalität von 12/100.000 Einwohner*innen entspricht. Dabei sind die Altersgruppen (75–84) und (85+) besonders durch die Übersterblichkeit betroffen [17].

Die Anzahl hitzebedingter Sterbefälle in der Bevölkerung ist abhängig von einer Kombination verschiedener Faktoren. Dazu gehören unter anderen die Intensität und Dauer von Hitzeperioden sowie die Größe besonders vulnerabler Bevölkerungsgruppen. Sie ist auch davon abhängig, wie erfolgreich langfristige Anpassungsmaßnahmen im Vorhinein umgesetzt werden konnten und wie erfolgreich kurzfristige Maßnahmen in der akuten Situation kommuniziert und umgesetzt werden. Der größte Anteil hitzebedingter Sterbefälle (75 %) entfällt auf die Altersgruppe ab 75 Jahren. Da in naher Zukunft mit einem zunehmenden Zahl älterer Menschen zu rechnen ist, dürfte sich auch die Zahl der potenziell von hitzebedingter Mortalität Betroffenen vergrößern [2].

4.1.4 Vulnerable Bevölkerungsgruppen

Der Anpassungsprozess an Hitze verläuft bei manchen Personen verhältnismäßig langsam oder kann eingeschränkt sein. Diese Menschen sind gerade zu Beginn von Hitzeperioden besonders gefährdet. Die Fähigkeiten und Möglichkeiten einer Person, sich während einer Hitzewelle aktiv vor Hitzebelastungen zu schützen, sind unterschiedlich. Der Begriff Vulnerabilität beschreibt eine Anfälligkeit gegenüber Schadensereignissen. In Bezug auf Hitze kann die Vulnerabilität definiert werden als Funktion aus Exposition, Hitzesensibilität und Anpassungsfähigkeit. Im folgenden Abschnitt werden Personengruppen von Menschen beschrieben, die sich selber nicht gut vor Hitze schützen können (Texte übernommen und z. T. zusammengefasst von der Website „Hitzeservice“ des Bundesministeriums für Gesundheit).

Ältere Menschen ab 65 und pflegebedürftige Personen

Ältere Menschen ab 65 Jahre sind besonders anfällig für gesundheitliche Auswirkungen der Hitzebelastungen. Die im Alter eingeschränkte Fähigkeit des Körpers zur Wärmeregulierung in Kombination mit einem reduzierten Durstempfinden kann zu einer Dehydrierung (Flüssigkeitsmangel im Körper) führen. Besonders betroffene Organe sind Herz, Niere und Hirn, sodass sich vermehrt Herzinfarkte, Nierenversagen und kognitive Einschränkungen bemerkbar machen.

Auch pflegebedürftige Menschen können bei extremer Hitze Schwierigkeiten haben, ihre Körpertemperatur zu regulieren und sich an die hohen Temperaturen anzupassen. Viele pflegebedürftige Menschen haben zudem Mobilitätseinschränkungen und sind nicht in der Lage, für aktive Abkühlung zu sorgen oder kühle Orte aufzusuchen. Bettlägerige Menschen sind bei Hitze besonders gefährdet. Hitzegefährdet sind pflegebedürftige Menschen vor allem dann, wenn sie allein wohnen und sozial isoliert sind. Das kann bei einer extremen Hitzeperiode bedeuten, dass sie möglicherweise keine/kaum Unterstützung erhalten, um angemessene Hitzeschutzmaßnahmen zu ergreifen.

Sowohl ältere Personen ab 65 Jahren als auch pflegebedürftige Menschen leiden häufiger an chronischen Erkrankungen wie Herzerkrankungen, Diabetes, Atemwegserkrankungen oder

neurologischen Erkrankungen. Werden Medikamente verabreicht, kann dies die körpereigene Thermoregulation beeinflussen oder die Hitzeempfindlichkeit erhöhen, was das Risiko von Hitzekrankheiten weiter erhöht. Menschen mit Demenz können die Gefahr durch Hitze häufig nicht mehr einschätzen und denken nicht daran ausreichend zu trinken, sondern müssen aktiv dazu animiert werden.

Im Hinblick auf die medizinische Versorgung sind ältere oder pflegebedürftige Menschen oftmals auf andere Personen angewiesen, was ihre Anfälligkeit für Hitzeereignisse erhöht. Eine länger andauernde Hitzewelle mit heißen Tagen und Tropennächten stellt für viele ein erhöhtes Risiko einer hitzebedingten Hospitalisierung dar. Somit ist zu erwarten, dass ein klimawandelbezogener Anstieg von heißen Tagen, Tropennächten und Hitzewellen zu mehr Hitzeerkrankungen und damit zu mehr Krankenhauseinweisungen führen wird**.**

Kinder und Säuglinge

Kinder reagieren besonders sensibel auf eine Hitzebelastung, weil die körperlichen Entwicklungsstufen noch nicht abgeschlossen sind. Das Herzkreislaufsystem und das Immunsystem befinden sich noch in der Entwicklung.

Da sie im Verhältnis zum Körpervolumen über nicht so viele Schweißdrüsen verfügen, können sie ihre Körperkerntemperatur schwerer regulieren und überhitzen bis zu fünf Mal schneller als Erwachsene. Zudem dehydrieren Kinder leichter, weil sie geringere Flüssigkeitsreserven haben. Durch eine höhere Stoffwechselrate haben Kleinkinder schon unter Normalbedingungen eine etwas höhere Körpertemperatur als Erwachsene, was bei Hitze eine zusätzliche Belastung darstellt. Dies bedeutet für das Herzkreislaufsystem von Kindern eine Belastung, in dessen Folge es zu Fieber, Hitzeerschöpfung bis hin zu schwersten, notfallmedizinisch zu behandelnden Krankheitsbildern wie Hitzschlag kommen kann.

Neben diesen physiologischen Unterschieden spielen auch andere Einflussfaktoren eine Rolle. Kinder verbringen tendenziell mehr Zeit im Freien als Erwachsene, wodurch sie mehr Hitze und Sonneneinstrahlung ausgesetzt sind. Anders als Erwachsene sind Säuglinge und Kleinkinder zumeist nicht in der Lage, gesundheitliche Beeinträchtigungen wahrzunehmen oder diese zum Ausdruck zu bringen. Ältere Kinder können sich und ihr Befinden jedoch schon gut mitteilen.

Schwangere

Während der Schwangerschaft mit ihren körperlichen Herausforderungen sind Frauen anfälliger für Hitzestress, da sie manchmal Kreislaufprobleme haben, ihnen übel wird, der Organismus sich umstellt, die Organe mit weniger Raum zurechtkommen müssen oder sie an Gewicht zunehmen. Die Gewichtszunahme wiederum erhöht die Wärmeproduktion und verringert die Fähigkeit, Wärme durch Schwitzen abzugeben. Auch der Fötus verändert seine Körperzusammensetzung und seinen Stoffwechsel, was den Hitzestress der Mutter weiter erhöht. Liegen bei Schwangeren zusätzliche Risikofaktoren (z. B. Übergewicht, Bluthochdruck) vor, ergibt sich daraus ein zusätzliches Gesundheitsrisiko.

Schwierigkeiten bei der Thermoregulation und Dehydrierung bei schwangeren Frauen können zu einem Rückgang des Blutflusses in der Gebärmutter führen, was vorzeitige Wehen auslösen

kann. Außerdem kann Hitzestress die Ausschüttung von Hormonen auslösen, welche wiederum Wehen auslösen können. In Studien konnte ein höheres Risiko für Frühgeburten bei Frauen festgestellt werden, die in Gebieten mit niedrigem sozioökonomischem Status und niedrigem Bildungsniveau wohnen. Bislang sind die Ursachen oder biologischen Mechanismen, die mit Frühgeburten und niedrigem Geburtsgewicht als Reaktion auf Hitze verbunden sind, noch unklar.

Sozial isoliert lebende Menschen

Das höchste Risiko für negative Hitzeauswirkungen besteht für sozial isoliert lebende Menschen. Die Hitzewelle des sogenannten „Jahrhundertsommers" 2003 hat gezeigt, dass häufig ältere, alleinstehende Menschen starben, die in schlecht gedämmten Dachgeschosswohnungen lebten, welche sie nicht ausreichend lüften konnten. Neben fehlender Fähigkeit zur Eigendiagnose bei verringerten Kontakten ist bei isoliert lebenden Menschen oftmals auch die Möglichkeit einer rechtzeitigen Diagnose von Hitzesymptomen durch Angehörige oder Nachbarn nicht gegeben. Es fehlt oft die soziale Kontrolle, sowie Hilfsangebote und Personen, die bei möglichen Komplikationen verständigt werden können.

Zudem hat diese Risikogruppe manchmal keinen einfachen Zugang zu Informationen über Hitzewarnungen und Hitzeschutzmaßnahmen und dadurch weniger Möglichkeiten, angemessen auf die Hitzebelastung zu reagieren.

Wohnungslose Menschen

Bei der Risikogruppe Wohnungslose handelt es sich um Personen ohne jegliche Unterkunft, ohne einen festen Wohnsitz, die auf der Straße leben und/oder in Notunterkünften und Notschlafstellen übernachten oder in Behelfsunterkünften (z. B. Wohnwagen, Gartenlauben) leben.

Hitze birgt für wohnungslose Menschen massive Gesundheitsrisiken. Da sie sich die meiste Zeit im Freien aufhalten und keinen sicheren und geschützten Rückzugsort haben, sind sie am Tag und in der Nacht der Hitze im Sommer und Kälte im Winter schutzlos ausgeliefert. Zu den Symptomen, die bei wohnungslosen Menschen beobachtet werden, gehören u. a. Flüssigkeitsmangel, Schwindel, Kreislaufzusammenbruch, Sonnenbrand und Infektionen. Durchgeschwitzte Kleidung erschwert die Heilung offener Wunden und die fehlende Möglichkeit, Nahrungsmittel bei hohen Temperaturen angemessen zu lagern, erhöht das Risiko von Lebensmittelinfektionen.

Manche wohnungslosen Menschen, wie auch einige wohnsitzhabenden Menschen, leiden an einer Sucht. Unter dieser Gruppe sind insbesondere Alkohol- und Drogensucht in unterschiedlichen Ausprägungen verbreitet. Ein erhöhter Alkohol- und Drogenkonsum vermindert das Körperempfinden, wodurch Dehydration, Überhitzung oder Hitzeschlag weniger schnell erkannt werden. Die gesundheitlichen Auswirkungen der Sucht werden durch die Hitze verstärkt. Zusätzlich haben viele wohnungslose Menschen nur einen eingeschränkten Zugang zur Gesundheitsversorgung.

Menschen, die im Freien (körperlich schwer) arbeiten

Viele Menschen arbeiten in Berufen, die eine Tätigkeit im Freien beinhaltet, so z. B. im Bauhandwerk, im Straßenbau, in der Land- und Forstwirtschaft und im Gartenbau, im Ordnungsamt, bei der Polizei, in der Abfallwirtschaft oder in der Gastronomie. Diese Menschen sind bei extremer Hitze einer erhöhten Belastung ausgesetzt. Körperlich schwere Arbeit an heißen Tagen führt dazu, dass das Herz-Kreislaufsystem noch intensiver als ohnehin belastet wird. Gepaart mit mangelnder Flüssigkeitsaufnahme können verschiedene hitzebedingte Symptome, wie Dehydrierung, Hitzeerschöpfung und Hitzekrämpfe auftreten. Im schlimmsten Fall kommt es zu einem lebensbedrohlichen Hitzschlag.

Als Folge der Hitzebelastung kann es zu Einschränkungen der körperlichen Leistungsfähigkeit kommen. Eine Beeinträchtigung des Urteilsvermögens, eine Verminderung der Wachsamkeit, der Verlust von Geschicklichkeit, Koordination und Konzentration durch Hitze können zur Beeinträchtigung der Arbeitssicherheit und zur Steigerung des Unfallrisikos führen. Um Unfälle und Schäden möglichst zu vermeiden, ist Aufklärung zu den beruflichen Zusammenhängen und den Gefahren auf Ebene der Verhaltensprävention eine grundlegende Maßnahme.

4.2 Indirekte Effekte von Hitze auf die Gesundheit

Die genannten direkten Effekte auf die Gesundheit können mit Auswirkungen auf das Gesundheitswesen verbunden sein. So ist es möglich, dass infolge der gesundheitlichen Probleme mehr Notrufe getätigt werden sowie mehr Rettungseinsätze und Krankenhausaufenthalte erforderlich sind. Durch die höhere Auslastung des Systems kann es zu Verzögerungen bei Rettungseinsätzen oder Krankenhausbehandlungen kommen. Für die zunehmende Zahl an Patient*innen muss ausreichende Kapazität und Personalvorhanden sein. Doch auch dieses Personal ist bei der Versorgung der Patient*innen selbst von Hitze betroffen. Die Hitzebelastung des Personals kann dazu führen, dass es weniger leistungsfähig ist und möglicherweise mehr Fehler macht. Zudem kann eine erhöhte Zahl an Erkrankungen und Fehlzeiten des Personals die Kapazität des Krankenhauses beeinträchtigen und zu einer suboptimalen Versorgung der Patient*innen führen.

Das Unfallrisiko steigt an heißen Tagen und während Hitzeperioden bspw. in Bezug auf Arbeitsunfälle in handwerklichen Berufen oder in der Freizeit (Badeunfälle) an. Neben den individuellen und gesellschaftlichen Schäden kann dies auch wieder mit mehr Rettungseinsätzen und erhöhten Versorgungsbedarf einhergehen.

Ein zusätzliches gesundheitliches Risiko kann durch die Zunahme von Krankheiten, die bei Hitze durch Wasser und Lebensmittel übertragen werden könnenn entstehen.

Letztlich nimmt Hitze auch über die Infrastruktur Einfluss auf die Gesundheit. Die Infrastruktur kann selbst durch Hitze gefährdet sein. So kann es insbesondere während heißer Sommermonate bei hohen Temperaturen und hoher Sonneneinstrahlung durch chemische Reaktionen zwischen Stickoxiden und flüchtigen organischen Verbindungen (VOC) zur Bildung von bodennahem Ozon („Sommer-Smog“) in Städten mit hohem Verkehrsaufkommen, Industrie und an-

deren Quellen der Luftbelastung kommen. Ozon ist ein starkes Reizgas, das Atemwegsreizungen, Kurzatmigkeit und Atemwegserkrankungen wie Asthma und Bronchitis verschlimmern kann.

Falls die Energieversorgung nicht stabil ist, kann eventuell die Gebäudekühlung in kritischen Infrastrukturen wie Krankenhäusern, Pflegeheimen und anderen Gesundheitseinrichtungen nicht aufrechterhalten werden, was gesundheitliche Probleme für vulnerable Bevölkerungsgruppen verschärfen kann.

Ein erhöhter Wasserverbrauch während langanhaltenden Hitze- und Trockenperioden kann bei nicht ausreichend gesicherter Wasserversorgung zu Trinkwasserknappheit führen, wenn vermehrt Wasser zum Duschen, zur Gartenbewässerung und für andere kühlende Zwecke genutzt wird.

Im Bereich der Abfallentsorgung ist zu vermerken, dass hohe Temperaturen den Verwesungsprozess von Abfällen verstärken, insbesondere bei organischen Abfällen, die in Biotonnen gesammelt werden. Bei extremer Hitze kommt es dabei zu unangenehmen Geruchsbelästigungen und zur Verschlechterung der Luftqualität in der Nähe der Abfallbehälter mit Auswirkungen auf die menschliche Gesundheit. Menschen mit Atemwegserkrankungen wie Asthma können auf diese Belastung empfindlich reagieren.

Parks und Grünflächen bieten Raum für Entspannung, Erholung und Freizeitaktivitäten und ermöglichen es den Menschen, sich von stressigen Alltagssituationen zu erholen und ihre mentale und körperliche Gesundheit zu verbessern. Extreme Hitze, gekoppelt mit hoher Sonneneinstrahlung und Wassermangel, führt zu erhöhtem Hitzestress bei den Pflanzen, was im Extremfall zum Absterben von Pflanzen führen kann. Dies kann die Attraktivität öffentlicher Grünanlagen verringern und die Erholungsmöglichkeiten beeinträchtigen. Menschen neigen dazu, während extremer Hitzetage und längeren Hitzewellen ihre Aktivitäten einzuschränken und sich weniger im Freien aufhalten. Sie suchen stattdessen nach kühleren Innenräumen oder verlagern ihre Aktivitäten in die frühen Morgen- oder späten Abendstunden. Dies kann dazu führen, dass Menschen weniger Zeit miteinander verbringen. Dies kann zu Isolation und Einsamkeit führen.

Insgesamt kann die Hitze mit sozioökonomischen Auswirkungen verbunden sein, die zum Teil über gesundheitliche Folgen vermittelt werden – aber auch entstehen können, wenn die gesamte Arbeitsproduktivität aufgrund reduzierter oder verlorener Arbeitsfähigkeit eingeschränkt ist. Abbildung 11 fasst die gesundheitlichen Folgen starker Hitzebelastungen zusammen und untergliedert diese in direkte und indirekte Folgen.

Abbildung 11: Gesundheitliche Folgen starker Hitzebelastung [2]

5 Warnsystem des Deutschen Wetterdienstes, Warnstufen

Der Deutsche Wetterdienst warnt vor markanten Wetterlagen, darunter Warnungen vor Hitze und zu starker Sonneneinstrahlung (UV-Warnung).

Das Warnsystem ist mehrstufig aufgebaut. Die sogenannte „Wochenvorhersage Wettergefahren" gibt erste Hinweise auf zu erwartende markante Wetterereignisse für die kommende Woche. Daran schließen sich sogenannte „Warnlageberichte" an, die Informationen zu warnwürdigen Wetterereignissen, die in den kommenden 24 Stunden (bzw. im Bedarfsfall auch länger) zu erwarten sind, vermitteln. Im Warnlagebericht, der für ganz Deutschland und die einzelnen Bundesländer erstellt wird, werden Angaben zur erwarteten Intensität der Warnparameter und

eine grobe räumliche Zuordnung gemacht. In der nächsten Stufe kommen die Warnungen selbst. Diese werden erstellt, wenn eine Überschreitung der entsprechenden Warnschwellen erwartet wird und die Wetterentwicklung hinreichend sicher ist, um die Warnungen möglichst gut zu regionalisieren und die Intensität gut einschätzbar ist [18].

5.1 Hitzewarnungen des Deutschen Wetterdienstes

Hitzewarnungen werden herausgegeben, wenn eine starke Wärmebelastung vorhergesagt wird und eine ausreichende nächtliche Auskühlung der Wohnräume nicht mehr gewährleistet ist.

In Bezug auf die Hitzewarnungen gibt es zwei Warnstufen:

- Warnung vor **starker Wärmebelastung (Warnstufe 1)**: Die gefühlte Temperatur liegt über 32 °C und es ist nur eine geringe nächtliche Abkühlung zu erwarten.
  Aufgrund eines Akklimatisationseffektes kann dieser Schwellenwert früh im Sommer etwas niedriger und im Hochsommer etwas höher liegen.
- Warnung vor einer **extremen Wärmebelastung (Warnstufe 2)**: Die gefühlte Temperatur liegt über 38 °C.

> **Gefühlte Temperatur**
>
> *„Für das menschliche Wohlbefinden ist dabei das thermische Empfinden, also die gefühlte Temperatur, von Bedeutung. Die gefühlte Temperatur beschreibt das Temperaturempfinden eines Menschen, d. h. wie ein Mensch die Temperatur in seiner Umgebung wahrnimmt.*
>
> *Dabei spielen neben der Lufttemperatur, auch Faktoren wie Sonneneinstrahlung, Luftfeuchtigkeit, Windgeschwindigkeit, Wärmeabstrahlung von Gebäuden und Straße wichtige Rollen.*
>
> *Grundsätzlich handelt es sich beim thermischen Empfinden um eine subjektive Empfindung, d. h. sie ist von Person zu Person verschieden und kann von Konstitution, Alter, Gesundheit, körperlichen Aktivität und die Art Kleidung abhängen." [1]*

5.2 Das Hessische Hitzewarnsystem(HHWS)

Das Land Hessen führte im Nachgang des umgangssprachlich als „Erster Hitzesommer des Jahrtausends 2003" bezeichnetenSommers ein eigenes zweistufiges Hitzewarnsystem ein[c]. Dies geschah 2004 unter der Federführung des damaligen Sozialministeriums gemeinsam mit dem DWD. Ziel war es, insbesondere ältere Menschen in Einrichtungen vor den gesundheitlichen Auswirkungen der Hitze zu schützen. Das HHWS basiert auf den Warnmeldungen des DWD, thematisiert bei Warnstufe 1 aber nicht die geringe nächtliche Abkühlung und ergänzt das Inkrafttreten von Warnstufe 2 (wenn die Warnungen der Stufe 1 über vier aufeinanderfolgende Tage andauern).

- Stufe 1 warnt vor einer starken Wärmebelastung. Sie wird bei einer Gefühlten Temperatur von mehr als 32 °C erreicht.

[c] Die Durchschnittstemperaturen in Europa lagen zwischen +2 und +4 °C über der Referenzperiode 1961-1990.

- Stufe 2 warnt vor einer extremen Wärmebelastung. Sie liegt vor, wenn die Gefühlte Temperatur 38 °C übersteigt oder Warnstufe 1 an vier aufeinanderfolgenden Tagen andauert [19].

Durch das Hessische Hitzewarnsystem ist festgelegt, dass insbesondere Alten- und Pflegeeinrichtungen, Einrichtungen für Menschen mit Behinderungen sowie Krankenhäuser über gegenwärtige und bevorstehende Wärmebelastungen informiert werden. Auf der Ebene der Handlungskonsequenzen sind per Erlass verbindliche Handlungsaufträge für Heime, die der Heimaufsicht unterliegen, formuliert. Es wurde ein Maßnahmenkatalog erarbeitet, deren Anwendung, Evaluierung und Weiterentwicklung zu einer Verbesserung der Versorgung in hessischen Pflegeheimen während Hitzewellen führte [20].

Für die Erstellung von Hitzeaktionsplänen empfiehlt das Hessische Ministerium für Familie, Senioren, Sport, Gesundheit und Pflege eine Anbindung an das Warnsystem des DWD.

5.3 Warnbenachrichtigungen

Die Warnmeldungen des DWD können unter folgenden Links abgerufen werden:

Ebene der Landkreise

https://www.dwd.de/DE/wetter/warnungen_landkreise/warnWetter_node.html

Ebene der Gemeinden und Städte

https://www.dwd.de/DE/wetter/warnungen_gemeinden/warnWetter_node.html

Zusätzlich kann ein E-Mail-Newsletter „Hitzewarnungen" (auf Landes- und Landkreisebene) beim DWD abonniert werden:
https://www.dwd.de/DE/service/newsletter/form/hitzewarnungen/hitzewarnungen_node.html

Das landeseigene Warnmedium hessenWARN, das als spezifisches Medium die Vorgänger-App Katwarn ablöste, ist um eine Funktion und Kategorie „Hitze" ergänzt worden. Damit sollen alle hessischen Bürgerinnen und Bürger frühzeitig und gezielt an den gewünschten Orten vor bevorstehenden Hitzeperioden, Wärmebelastungen und Extremereignissen gewarnt werden und mit Handlungsanweisungen oder Verhaltenstipps informiert werden. Informationen und Links zum Download von hessenWARN finden sich hier:

https://innen.hessen.de/Sicherheit/hessenWARN.

6 Informationswege und Zuständigkeiten

Die Kommunikation zielgruppenspezifischer Informationen ist zum Schutz der menschlichen Gesundheit vor den negativen Folgen von Hitze sehr bedeutsam. Das Kernelement III des HHAP empfiehlt auf kommunaler Ebene eine Kommunikationsstruktur festzulegen, die auf bestehenden Strukturen aufbaut sowie bestehende Angebote nutzt. Damit soll eine breite Information der Bevölkerung und vor allen der vulnerablen Personen sichergestellt werden. Im Folgenden ist skizziert, wie diese Informationswege und Zuständigkeiten im Kreis Groß-Gerau mit seinen Städten und Gemeinden aufgebaut sind.

Die Hitzewarnungen des DWD werden vom Kreis Groß-Gerau kostenfrei über den Newsletter „Hitzewarnungen" bezogen. Erste Empfängerin dieser Meldungen ist die dezentrale Koordinierungsstelle für den Hitzeaktionsplan im Gesundheitsamt. Ziel des Hitzeaktionsplans ist es sicherzustellen, dass alle Einrichtungen im Landkreis Groß-Gerau, die mit hitzevulnerablen Personen arbeiten, sowie die Bevölkerung frühzeitig vor anhaltenden Hitzeperioden gewarnt sind, um gesundheitliche Risiken insbesondere für vulnerable Personengruppen zu minimieren.

Die Weitergabe von Hitzewarnungen an Einrichtungen, die mit hitzevulnerablen Personen arbeiten, muss sorgfältig abgewogen werden. Einerseits ist eine zeitnahe Information dieser Einrichtungen wichtig, andererseits besteht die Gefahr einer Überwarnung. Angesichts der Vielzahl niedrigschwellig verfügbarer Warn-Apps und digitaler Informationsangebote erscheint es sinnvoll, dass die Einrichtungen selbst Warnmeldungen abonnieren. Eine zentrale Weiterleitung jeder einzelnen Meldung durch Kreis, Städte oder Gemeinden ist nicht zwingend erforderlich. Entscheidend ist, dass die Institutionen über das Warnsystem informiert sind – ein selbstständiges Abonnement durch die Einrichtung ist ausdrücklich zu bevorzugen.

Zur Umsetzung der Kernelemente III („Information und Kommunikation") und VI („Vorbereitung der Gesundheits- und Sozialsysteme") des Hessischen Hitzeaktionsplans wurde auf Kreisebene ein dauerhaftes Informationsangebot geschaffen. Auf der Internetseite des Kreises findet sich ein sogenanntes Hitzeportal, das der Bevölkerung praxisnahe Hinweise zum Umgang mit Hitze gibt und auf weiterführende Informationsangebote vertrauenswürdiger Institutionen verweist (z. B. Bundesinstitut für Öffentliche Gesundheit, Hessisches Ministerium für Familie, Senioren, Sport, Gesundheit und Pflege). Die Städte und Gemeinden des Kreises können auf dieses Informationsangebot verweisen.

www.kreisgg.de/hitzeportal

www.kreisgg.de/materialien

Institutionen des Gesundheits- und Sozialwesens, die mit hitzegefährdeten Personen arbeiten, tragen eine besondere Verantwortung für den Schutz der ihnen anvertrauten Menschen. Sie sollten über einrichtungsinterne, auf ihre Bedürfnisse abgestimmte Hitzeschutzpläne verfügen. Das Hitzeportal stellt hierfür eine umfangreiche Materialsammlung zur Verfügung – für Krankenhäuser, Arztpraxen, Apotheken, Pflegeeinrichtungen, Kitas, Schulen und auch für Sportvereine. Diese Sammlung umfasst Fachinformationen, Materialien für den Aushang oder die Weitergabe an Klient*innen, weiterführende Links sowie Unterlagen zur Fortbildung. Ziel ist es, die Einrichtungen dabei zu unterstützen, eigenständige Schutzkonzepte zu entwickeln oder bestehende Pläne anzupassen; entsprechende Musterpläne stehen zum Download bereit.

Zu Beginn jeder Hitzesaison erhalten die Einrichtungen im Gesundheits- und Sozialsystem ein Anschreiben, das ihre besondere Rolle beim Schutz vulnerabler Gruppen hervorhebt und zur rechtzeitigen Vorbereitung auf die Hitzebelastung aufruft. Das Schreiben soll dazu beitragen, die Anwendung empfohlener Maßnahmen und Handlungskonzepte zu fördern, die Mitarbeitenden zu sensibilisieren sowie Fortbildungsangebote bekannt zu machen. Die dezentrale Koordinierungsstelle bietet bei Bedarf beratende Unterstützung an. Die Verantwortung für die Umsetzung und Pflege der Schutzkonzepte liegt jedoch bei den jeweiligen Einrichtungen selbst.

Die Informationsweitergabe erfolgt entsprechend der Zuständigkeiten im Landkreis sowie bei den Städten und Gemeinden. In die Verantwortung des Kreises fallen dabei insbesondere Krankenhäuser, Praxen der Gesundheitsberufe, Apotheken, Schulen (je nach Trägerschaft), ambulante Pflegedienste und stationäre Pflegeeinrichtungen. Die Städte und Gemeinden wiederum sensibilisieren zum einen die Bevölkerung zum anderen auch die kommunalen Einrichtungen wie Kitas oder Institutionen wie Sportvereine. Information für Menschen ohne Wohnsitz erfolgt auch über die Strukturen in den Städten und Gemeinden. Ein umfangreiches Kommunikationskonzept für die Ansprache von Risikogruppen hat das Bundesministerium für Gesundheit erstellt.

https://hitzeservice.de/wp-content/uploads/2024/05/BMG_Hitze_Kommunikationskonzept.pdf

Tabelle 3 zeigt den aktuellen Stand mit den derzeit verfügbaren Wegen und Zuständigkeiten im Landkreis Groß-Gerau mit seinen Städten und Gemeinden.

Tabelle 3: Hitzevulnerable Personengruppen, mögliche Zugangswege und Zuständigkeiten für Sensibilisierung und Warnung

Gruppe	Möglicher Informationskanal	Mögliche Orte der Erreichbarkeit	Wie sind die Sensibilisierung und Warnung geplant und in welcher Zuständigkeit?
Säuglinge und Kleinkinder	Nur indirekt über Multiplikatoren (Eltern, Erzieher*innen usw.) Aushang, Flyer, Social Media	KiTas, Krabbelgruppen, Babyturnen, Arztpraxen	Kommunen über KiTas Kommunen über Vereine Gesundheitsamt über Kinderarztpraxen Kreis über Tagesmütter, freie und kirchliche Kita-Träger
Schwangere	Aushänge, Beratung, Flyer, Social Media	Vorbereitungskurse, über Hebammen, in Arztpraxen und Kliniken	Gesundheitsamt über Arztpraxen und Kliniken
Ältere Menschen	Aushänge, Zeitung, Anruf, Flyer, Social Media	Seniorentreff, in Arztpraxen, in Apotheken	Kommune über spezielle Bürgerarbeit Gesundheitsamt über Arztpraxen und Apotheken
Menschen mit chronischer Erkrankung	Aushänge, Beratung, Flyer, Social Media	Arztpraxen, Kliniken, Apotheken	Gesundheitsamt über Arztpraxen, Kliniken und Apotheken
Menschen mit psychischer Erkrankung	Aushänge, Beratung, Flyer, Social Media	Sozialmedizinischer Dienst, Arztpraxen, Kliniken	Gesundheitsamt direkt sowie über Arztpraxen und Kliniken
Menschen mit Mobilitäts-einschränkungen	Aushänge, Beratung, Flyer, Social Media	Im öffentlichen Raum, Zuhause, in Arztpraxen, in Apotheken	Kommunen über allg. Bürgerarbeit

Gruppe	Möglicher Informationskanal	Mögliche Orte der Erreichbarkeit	Wie sind die Sensibilisierung und Warnung geplant und in welcher Zuständigkeit?
Menschen, die auf Pflege angewiesen sind	Aushänge, Beratung, Flyer und über Betreuungspersonal	Zuhause; Pflegeeinrichtungen	Kommunen über allgemeine und spezielle Bürgerarbeit Gesundheitsamt über Pflegeeinrichtungen und Pflegedienste
Menschen in prekären Wohnsituationen	Aushänge, Social Media und über Sozialarbeiter/ Streetworker	Soziale Dienste, Wohnungslosen Hilfe, im öffentlichen Raum	Kommune über Beratungstätigkeit und Pressearbeit
Menschen, die im Freien arbeiten	Aushänge, Flyer, Social Media Multiplikatoren berücksichtigen: Betriebsarzt, Personalrat, Arbeitssicherheit, Gewerkschaft, Gefahrenabwehrbehörde Kreis	Arbeitsplatz, im öffentlichen Raum, am Einsatzort	Kommunen über allg. Bürgerarbeit, sowie Vereine und eigene Mitarbeiterinformation

7 Maßnahmen und Zeithorizonte

Das folgende Kapitel gibt einen Überblick über mögliche Maßnahmen (Maßnahmenpakete) zum Schutz der menschlichen Gesundheit vor den negativen Folgen von Hitze. Diese liegen auf unterschiedlichen Zeithorizonten. Abbildung 12 gibt einen Überblick über die Struktur von Maßnahmengruppen und Zeithorizonte in der Hitzeaktionsplanung.

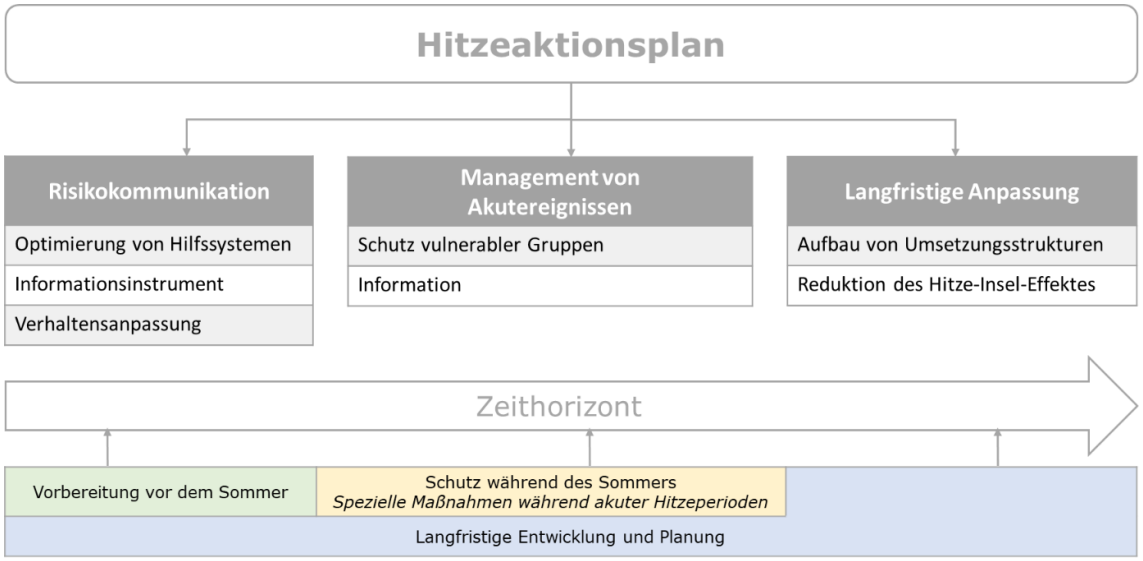


Abbildung 12: Maßnahmengruppen und Zeithorizonte in der Hitzeaktionsplanung (nach [21])

Zur Unterstützung einer wirksamen und zielgerichteten Umsetzung des Hitzeaktionsplans wurden kompakte Maßnahmensteckbriefe zusammengestellt. Der Fokus liegt auf einer praxisnahen Darstellung kommunal umsetzbarer Maßnahmen[4], die sich flexibel an örtliche Gegebenheiten anpassen lassen. Ziel ist es, den Kommunen konkrete Handlungsmöglichkeiten aufzuzeigen, um den gesundheitlichen Auswirkungen von Hitzeereignissen wirksam entgegenzutreten. Die Maßnahmen sind mit ihren Merkmalen wie Ziel, primäre Zielgruppe, Schritte der Umsetzung, Kosten, Zeitrahmen, Verantwortlichkeiten und Evaluationskriterien im Anhang hinterlegt.

In diesem Hauptteil des Hitzeaktionsplans werden die beschriebenen Maßnahmen in der folgenden Tabelle 4 kurz benannt und dem Zeithorizont zugeordnet. Dabei sind die Maßnahmen in drei Kategorien aufgeteilt:

- Gruppe A: Maßnahmen zur Vorbereitung auf den Sommer
- Gruppe B: Maßnahmen während des Sommers/in akuten Hitzeperioden
- Gruppe C: Maßnahmen der langfristigen Entwicklung und Planung

[4] Für die Suche und Auswahl der Maßnahmen wurden folgende Sammlungen genutzt: die Kommunale Hitze-Toolbox Thüringens, die Hitzewellen-Maßnahmen-Toolbox des National Centre for Climate Services der Schweiz, dem Portal Hitzeservice.de des Bundesministeriums für Gesundheit sowie der Toolbox des Bayerisches Landesamt für Gesundheit und Lebensmittelsicherheit.

Einige der Maßnahmen lassen sich nicht ganz eindeutig den Zeithorizonten zuordnen bzw. sind in mehreren Zeithorizonten angesiedelt. Bspw. die Bildung eines Hitzeteam in der Verwaltung ist einerseits eine langfristige Maßnahme, die Verfügbarkeit und Funktionsfähigkeit muss jährlich vor dem Sommer überprüft werden.

Tabelle 4: Übersicht über Maßnahmen nach Zeithorizont, Wirkungsabsicht und primärer Zielgruppe

Zeithorizont	Abk.	Name der Maßnahme	Wirkungsabsicht	Primäre Zielgruppe
Vorbereitung auf den Sommer	A1	Aufbau / Überprüfung der Kommunikationskette zur Weiterleitung der DWD Warnhinweise	Informationsinstrument	Gesamtbevölkerung
	A2	Informationsmaterial (Broschüren, Flyer) bereitstellen	Informationsinstrument	Gesamtbevölkerung
	A3	Übersicht Kühle Räume im Stadt- bzw. Gemeindegebiet	Informationsinstrument	Vulnerable Gruppen
	A4	Berücksichtigung von Hitze in bestehenden Beratungsangeboten	Informationsinstrument	Gesamtbevölkerung vulnerable Gruppen
	A5	Sensibilisierung der Sportvereine und ihrer Mitglieder	Informationsinstrument Verhaltensanpassung	(Amateur-)Sportler/-innen
	A6	Sensibilisierung der ortsansässigen Wirtschaft	Informationsinstrument Verhaltensanpassung	Menschen, die im freien Arbeiten
	A7	Organisation von Erste-Hilfe-Schulungen	Optimierung von Hilfssystemen	Gesamtbevölkerung
	A8	Installation von Defibrillatoren	Optimierung von Hilfssystemen	Gesamtbevölkerung
	s. C2	Überprüfung des Hitze-Teams in der Verwaltung	Aufbau von Umsetzungsstrukturen	Gesamtbevölkerung
Maßnahmen während der Sommermo-nate	B1	Weiterleitung von DWD Hitzemeldungen	Informationsinstrument	Gesamtbevölkerung
	B2	Öffentlichkeitsarbeit: Medienmitteilungen (Print, Radio, TV, soz. Medien)	Informationsinstrument Verhaltensanpassung	Gesamtbevölkerung
	B3	Hitzetelefon (Helpline)	Informationsinstrument Schutz vulnerabler Gruppen	Ältere Menschen
	B4	Hitze-Patenschaften: Betreuungspersonen für Menschen der Risikogruppen	Schutz vulnerabler Gruppen	ältere, alleinlebende Menschen
	B5	Öffnung kühler Räume im Akutfall	Schutz vulnerabler Gruppen	Vulnerable Gruppen

Zeithorizont	Abk.	Name der Maßnahme	Wirkungsabsicht	Primäre Zielgruppe
Langfristige Entwicklung und Planung	C1	Dauerhafte Informationsseite auf Webseite der Stadt/Gemeinde	Informationsinstrument	Gesamtbevölkerung
	C2	Bildung eines Hitze-Teams in der Verwaltung	Aufbau von Umsetzungsstrukturen	Gesamtbevölkerung
	C3	Lokale/regionale Hitzebündnisse für den Praxisaustausch initiieren und fördern	Aufbau von Umsetzungsstrukturen	Gesamtbevölkerung
	C4	Einrichtung eines Klimaanpassungsmanagements in der Kommune	Aufbau von Umsetzungsstrukturen	Gesamtbevölkerung
	C5	Hitzebelastung in kommunalen Liegenschaften erheben und reduzieren	Aufbau von Umsetzungsstrukturen	Nutzer*innen kommunaler Liegenschaften
	C6	Trinkwasser an öffentlichen Orten	Aufbau von Umsetzungsstrukturen	Gesamtbevölkerung
	C7	Einrichtung kühler Räume im Stadt- bzw. Gemeindegebiet	Aufbau von Umsetzungsstrukturen	Vulnerable Gruppen
	C8	Verschattung im öffentlichen Raum	Schutz vulnerabler Gruppen Reduktion des Hitze-Insel-Effektes	Gesamtbevölkerung
	C9	Entsiegelung und Reduzierung Flächenverbrauch	Reduktion des Hitze-Insel-Effektes	Gesamtbevölkerung
	C10	Erhalt und Schaffung offener Wasserflächen und -läufe	Reduktion des Hitze-Insel-Effektes	Gesamtbevölkerung
	C11	Stadtgrün hitzesensibel planen	Reduktion des Hitze-Insel-Effektes	Gesamtbevölkerung
	C12	Stadtgrün erhalten	Reduktion des Hitze-Insel-Effektes	Gesamtbevölkerung
	C13	Klimaangepasste Waldkonzepte	Reduktion des Hitze-Insel-Effektes	Gesamtbevölkerung
	C14	Rückstrahlung von Oberflächen erhöhen	Reduktion des Hitze-Insel-Effektes	Gesamtbevölkerung

7.1 Maßnahmen der Kreisverwaltung

Der Hessische Hitzeaktionsplan gibt zu seinen acht Kernelementen jeweils Empfehlungen an die Kommunen. In einem Flächenlandkreis sind diese zu differenzieren in Empfehlungen, die sich an den Kreis richten und Empfehlungen, die durch die Städte und Gemeinden des Kreises richten.

7.1.1 Maßnahmen in Vorbereitung auf den Sommer

In der Vorbereitung auf den Sommer hat der Kreis Groß-Gerau ein permanentes Informationsangebot zum Thema Hitze und Gesundheit geschaffen. Auf der Website des Kreises ist ein Informationsportal für Bürger*innen aufgebaut, das auch auf Informationen zum Verhalten bei Hitze in unterschiedlichen Sprachen verweist. Zusätzlich werden jährlich Beiträge wiederkehrenden Inhalts auf Social Media veröffentlicht. Der Kreis beschafft Flyer des Bundesamtes für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe und sorgt für eine Verteilung an die Städte und Gemeinden.

Um die Vorbereitung der Gesundheits- und Sozialsysteme voranzutreiben schreibt der Kreis Einrichtungen gezielt vor der Hitzesaison an mit der Empfehlung Maßnahmenpläne zur Hitzeprävention und zum Hitzeschutz in Einrichtungen zu erstellen. Diese Schreiben wirken darauf hin, dass Beschäftigte der Sozial- und Gesundheitssysteme aktuelle Empfehlungen und Maßnahmenpläne kennen und anwenden. Eine Materialwebsite mit Informationen sowie Informations- und Fortbildungsangebote für Beschäftigte der Gesundheits- und Sozialsysteme wurde geschaffen (siehe Kapitel 6 Informationswege und Zuständigkeiten).

7.1.2 Maßnahmen während des Sommers

Die Maßnahmen während des Sommers, auch sogenannte ad-hoc Maßnahmen, werden während eines Hitzeereignisses bzw. kurz davor aktiviert. Sie haben den Gesundheitsschutz der Bevölkerung, insbesondere der vulnerablen Personengruppen zum Ziel. Konkrete zu ergreifende Maßnahmen hierzu werden auf der Ebene der Städte und Gemeinden formuliert und umgesetzt.

Der Kreis unterhält weiter sein Informationsportal und im Gesundheitsamt steht die Dezentrale Koordinierungsstelle für Fragen von Institutionen oder aus der Bevölkerung zur Verfügung. Diese leitet auch die Hitzewarnungen des DWD weiter an die Einrichtungen des Sozial- und Gesundheitssystems, soweit dieses gewünscht ist.

Für die Angestellten der Kreisverwaltung steht ein Maßnahmenpaket zur Verfügung, das nicht an eine Hitzewarnung des DWD geknüpft ist. Bestehende Möglichkeiten umfassen (u. A.)

- Verschattung der Arbeitsstätten
- kostenlose Wasserversorgung durch Arbeitgeber
- angepasste Arbeitszeiten, die sehr frühes Arbeiten ermöglichen
- mobiles Arbeiten
- Nutzung kühlerer Arbeitsplätze
- hitzeangepasste leichte Kleidung tragen (sofern arbeitsschutzkonform)

- Art und Umfang der Pausen an die Tageszeit anpassen
- Arbeitsplatz-Wechsel ermöglichen z. B. kühle/klimatisierte Orte wie Magistrats- und Sitzungsräume nutzen

7.1.3 Langfristige Entwicklung und Planung

Der Fachbereich Gebäudemanagement hat die baulichen Maßnahmen zur Hitzeprävention im Fokus, organisatorische Maßnahmen obliegen dem Staatlichen Schulamt, bzw. den Vorgaben des Hessischen Ministeriums für Kultus, Bildung und Chancen.

Im Neubau- und Sanierungsbereich werden die kreiseigenen Bauten seit 2009 in Passivhausbauweise errichtet, bzw. mit Passivhauselementen saniert. Dieser energetische Standard bietet aufgrund der guten Dämmmaßnahmen auch Schutz vor Überhitzung. Insbesondere werden hierbei folgende Parameter in Bezug auf den Hitzeschutz berücksichtigt und möglichst umfassend realisiert:

- Nachweis des sommerlichen Wärmeschutzes/Berechnung der Übertemperaturhäufigkeit, zugrunde gelegt wird aktuell der Klimadatensatz von 2035
- hochgedämmte Fassaden, Fenster und Dächer im Passivhausstandard
- außenliegender Sonnenschutz durch Jalousien und ggf. Verschattung der Fassade durch feststehende Sonnenschutzelemente
- Gründächer
- Verschattungsmöglichkeiten in Freiflächen

Bei Neubauten und Sanierungen werden zentrale Lüftungsanlagen vorgesehen und Möglichkeiten zur Nachtauskühlung über Nachtlüftungsfenster und/oder die Lüftungsanlage vorgesehen.

In allen Gebäuden wurden Wasserzapfstellen eingerichtet, an denen die Nutzer sich Trinkgefäße auffüllen können.

Die Nachrüstung im Gebäudebestand mit außenliegendem Sonnenschutz an sonnenexponierten Fassaden ist für die nächsten Jahre geplant.

Klimaanpassungskonzept des Kreises – Grundlagen, aktueller Stand und zukünftige Vorhaben

Seit Dezember 2024 arbeitet der Kreis an der Entwicklung eines umfassenden Klimaanpassungskonzepts, das durch das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit und Verbraucherschutz gefördert wird. Ziel ist es, die eigenen Liegenschaften und Verantwortungsbereiche des Kreises systematisch auf die Herausforderungen des Klimawandels vorzubereiten. Rund 30 % der geplanten Maßnahmen entfallen dabei auf den Bereich des natürlichen Klimaschutzes.

Zu Beginn des Prozesses wurde eine Bestandsaufnahme durchgeführt, um den aktuellen Zustand zu erfassen. Darauf aufbauend erfolgt eine strukturierte Unterteilung in verschiedene Handlungsfelder, wie z. B. Hitze, Starkregen, Boden, Landwirtschaft, Forstwirtschaft und Stadt-

entwicklung. Für jedes dieser Handlungsfelder wird eine sogenannte Vulnerabilitätsanalyse erstellt, die aufzeigt, wie stark einzelne Bereiche von den Folgen des Klimawandels betroffen sind. Ein zentrales Element des Konzepts ist die enge Zusammenarbeit mit verschiedenen Akteuren – darunter Politik, Verwaltung, zivilgesellschaftliche Organisationen und Bürgerinnen und Bürger. Ihre Perspektiven fließen in die Bewertung der Betroffenheit ein und bilden die Grundlage für die Priorisierung der Handlungsfelder sowie die Ausarbeitung eines konkreten Maßnahmenkatalogs. Eine Verstetigungsstrategie soll zudem sicherstellen, dass Klimaanpassung langfristig im Verwaltungshandeln verankert wird. Zum Zeitpunkt der Erstellung dieses HAP befindet sich das Projekt in der Phase der Vulnerabilitätsanalyse. Besonders das Thema Hitze hat sich im Kreis als ein zentrales Handlungsfeld herauskristallisiert. Eine im Jahr 2024 von einem Planungsbüro beauftragte Stadtklimaanalyse belegt, dass der Kreis zu den Hitzeschwerpunkten der Region gehört – eine Entwicklung, die sich laut Prognosen künftig noch verschärfen wird. Auch Starkregenereignisse stellen eine zunehmende Herausforderung dar, wie Daten des Hessischen Landesamts für Naturschutz, Umwelt und Geologie (HLNUG) zeigen.

Nach Abschluss der Analysen und der Erstellung des Maßnahmenplans ist vorgesehen, diesen in die politischen Gremien einzubringen und dort zu beschließen. Der zweijährige Förderzeitraum endet im November 2026. Im Anschluss kann eine weitere Förderung beantragt werden, die sich gezielt der Umsetzung erster Maßnahmen widmet.

7.2 Gemeinsame Maßnahmen des Kreises mit den Städten und Gemeinden

Bau- und Planungswesen

Zu den wirkungsvollsten Hitzeschutzmaßnahmen zählt die frühzeitige Berücksichtigung klimatischer Bedingungen in der Stadt- und Siedlungsplanung. Hitzeschutz und -vorsorge ist dabei eine planerische Querschnittsaufgabe, die in der Bauleitplanung berücksichtigt werden sollte. Für die Städte und Gemeinden steht ein rechtlicher Leitfaden für „Klimaschutz und Klimaanpassung in der Bauleitplanung" der Landesenergieagentur zur Verfügung https://www.lea-hessen.de/mediathek/publikationen/4423.

Der Fachdienst Klimaschutz im Fachbereich Regionalentwicklung, Wirtschaft und Umwelt des Kreises Groß-Gerau gibt Stellungnahmen zu Klimaschutz und Klimaanpassung ab, zum Beispiel im Hinblick auf Hitzeschutz, insbesondere zu Bebauungsplänen. So leistet er einen Beitrag dazu, dass bereits auf der Planungsebene geeignete Maßnahmen zur Hitzevorsorge verankert werden können. Andere Fachdienste der Kreisverwaltung geben ebenfalls Stellungnahmen ab, die einen Bezug zu Klimaschutz oder Klimaanpassung haben können.

Auch auf den übergeordneten Planungsebenen ist die Hitzeaktionsplanung in Südhessen ist ein zentrales Thema und fließt auf verschiedenen Ebenen in die Regional- und Landesplanung ein. Grundlage ist der HHAP, der als übergeordnetes Rahmenwerk dient. Er wurde 2023 veröffentlicht und soll fortlaufend weiterentwickelt werden. Der HHAP enthält Maßnahmen des Landes und gibt Empfehlungen an die Kommunen zur Erstellung eigener Hitzeaktionspläne. Ein

zentraler Baustein des HHAP sind die Kernelemente, die auch die langfristige Stadtplanung und das Bauwesen umfassen.

Bei der Neuaufstellung des Regionalplans Südhessen werden die Hitzeaktionsplanung und die damit verbundenen Anforderungen an die Klimaanpassung berücksichtigt. Dies betrifft unter anderem die konzeptionellen Vorschläge für die zukünftige Entwicklung von Wohn-, Gewerbe- und Industriegebieten sowie die Beachtung von Naturschutz und Freiraumgestaltung.

Zudem sollen durch die Festsetzung von „Vorrang- und Vorbehaltsgebiete für besondere Klimafunktionen" die negativen Auswirkungen des Klimawandels und die Auswirkungen von Bebauung auf das lokale Klima gemindert werden. Vorbehaltsgebiete für besondere Klimafunktionen sichern beispielsweise die Frischluftzufuhr in Siedlungsgebiete und tragen zur Minderung von Hitzeinseleffekten bei.

Diese Vorgaben sind dann in der kommunalen Bauleitplanung, also bei der Aufstellung von Flächennutzungs- und Bebauungsplänen zu berücksichtigen. Dort müssen Vorrang- und Vorbehaltsgebiete für besondere Klimafunktionen zwingend berücksichtigt werden. Bei Planungen innerhalb solcher Gebiete ist eine umfassende Abwägung erforderlich, um sicherzustellen, dass die klimatischen Funktionen nicht beeinträchtigt werden. In manchen Fällen kann auch ein Klimagutachten erforderlich sein, um die Auswirkungen der Planung auf das Klima zu untersuchen.

Des Weiteren stellt das Hessische Landesamt für Naturschutz, Umwelt und Geologie "Hitzekarten für Hessen" zur Verfügung. Diese Karten basieren auf Satellitendaten und zeigen Gebiete mit hoher Hitzebelastung ("Hotspots") und kühlere Bereiche ("Cold Spots"). Diese Informationen sind eine wichtige Grundlage für die kommunale Hitzeaktionsplanung und die übergeordnete Regionalplanung, da sie helfen, besonders gefährdete Gebiete zu identifizieren und planerisch gegenzusteuern.

Diese Empfehlungen fließen in die lokale Bauleitplanung ein, die wiederum im Einklang mit der Regional- und Landesplanung stehen muss.

Information und Kommunikation
Im Bereich der Information und Kommunikation arbeiten die Kreiskommunen zusammen in der Erstellung und Verbreitung von Informationsmaterialien für die Bevölkerung und eine gemeinsame Presse- und Öffentlichkeitsarbeit wird angestrebt.

7.3 Maßnahmen der Städte und Gemeinden

Die Maßnahmen der Städte und Gemeinden sind tabellarisch im zweiten Abschnitt bei den jeweiligen kommunenspezifischen Teilen hinterlegt. Grundlage war eine Liste mit gesammelten Maßnahmen für unterschiedliche Zielgruppen. Die Kommunen haben sich ihre Tabelle selbst zusammengestellt mit den Maßnahmen, die sie bereits umgesetzt haben oder planen.

8 Monitoring und Evaluation

Ob kommunale Hitzeaktionspläne ihre Ziele erreichen – nämlich die gesundheitlichen Folgen großer Hitze für die lokale Bevölkerung abzuwenden oder abzumildern sowie diese über konkrete Schutzmaßnahmen zu informieren – soll durch Monitoring (Überwachung) und Evaluierung (Bewertung) überprüft werden. Hierfür müssen die Auswirkungen von Hitzeereignissen möglichst genau und systematisch erfasst werden.

Besonders wichtig ist dabei ein sowohl aktuelles als auch langfristig angelegtes Monitoring der hitzebedingten Morbidität (Häufigkeit von Erkrankungen in einer Bevölkerungsgruppe) und Mortalität (Sterblichkeit) bzw. Übersterblichkeit. Diese Daten bilden eine wesentliche Grundlage für die Bewertung der Wirksamkeit von Hitzeaktionsplänen und die Einschätzung weiterer Handlungsbedarfe.

In Hessen übernimmt das Hessische Landesamt für Gesundheit und Pflege (HLfGP) die Aufgabe, die hitzebedingte Übersterblichkeit in der Bevölkerung zu erfassen. Hierfür werden anonymisierte Sterbefallmeldungen der Standesämter ausgewertet. Eine Erfassung der hitzebedingten Morbidität ist derzeit nicht möglich, da hierfür bislang keine geeignete Datengrundlage vorliegt. Die Machbarkeit einer entsprechenden Datenerhebung wird jedoch perspektivisch geprüft.

Es ist wichtig zu beachten, dass es sich beim Monitoring der hitzebedingten Übersterblichkeit um Schätzwerte handelt. Die Sterblichkeit in der Bevölkerung wird durch zahlreiche Faktoren beeinflusst und unterliegt natürlichen Schwankungen. Zudem ist eine eindeutige Zuordnung von Todesfällen zur Ursache „Hitze" in der Regel nicht möglich, da entsprechende Angaben in den verfügbaren Daten meist fehlen oder nicht erhoben werden.

Die Evaluierung dient der Einschätzung der Wirksamkeit von Hitzeaktionsplänen und der darin enthaltenen Einzelmaßnahmen. Allerdings sind die Möglichkeiten einer belastbaren Evaluation begrenzt. Die Wirkung präventiver Maßnahmen – also ihr konkreter Beitrag zur Vermeidung von gesundheitlichen Schäden oder Todesfällen – lässt sich nicht exakt beziffern. Eine klare Aussage darüber, wie sich die Situation ohne diese Maßnahmen entwickelt hätte, ist nicht möglich. Dennoch erlaubt die langfristige Beobachtung der hitzebedingten Übersterblichkeit die Identifikation von Trends, die Hinweise auf die Wirksamkeit von Hitzeschutz- und Anpassungsmaßnahmen geben können [22].

Das Bundesministerium für Gesundheit hat die Entwicklung von weiteren Evaluationskriterien und -konzepten für die kommunale Ebene angekündigt. Bis dies soweit ist und ein Konzept mit Evaluationstool für die regionale Wirkung verfügbar ist, werden im Anschluss an den Sommer die jeweils umgesetzten Maßnahmen nach den folgenden Kriterien begutachtet:

- Hat die Maßnahme ihre gewünschte Wirkung entfaltet (Effektivität)?
- War die Maßnahme kosteneffektiv (Effizienz)?
- Sind die vorher definierten Indikatoren der Steckbriefe erfüllt?
- Hat die Zielgruppe die Maßnahme akzeptiert?
- Welcher Anpassungsbedarf resultiert aus den Erkenntnissen?

Die Hauptbeteiligten an der Erstellung des Hitzeaktionsplans treffen sich zweimal im Jahr (Frühling, Herbst) zur Vorbereitung und Nachbereitung der Hitzeperiode. Hier sollen die Maßnahmen und ihre Umsetzung kritisch betrachtet und der Hitzeaktionsplan sukzessive erweitert bzw. angepasst werden.

Teil II: Kommunaler Teil: Hitzeaktionspläne der Städte und Gemeinden

9 Hitzeaktionsplan für Biebesheim am Rhein

9.1 Klima in Biebesheim am Rhein

In Biebesheim hat die jährliche Durchschnittstemperatur in den vergangenen 120 Jahren um +1,2 °C zugenommen. Der Kreis Groß-Gerau fungiert als Wärmebecken entlang des Rheinverlaufs. Die durchschnittlichen Lufttemperaturen liegen bereits heute um +1,7 °C über dem gemittelten Deutschlandwert.

Diese Entwicklung wird zukünftig in Biebesheim weiter anhalten. Die Intensität steht hierbei in Abhängigkeit der jeweiligen Szenarien (Tabelle 5). Für das aktuell realistischere RCP 8.5-Szenario werden bis zum Jahr 2100 für Biebesheim 105 Sommertage (+53 Tage) und 48 heiße Tage (+35 Tage) pro Jahr projiziert. Die Zunahme der Tropennächte bis zum Jahr 2100 für Biebesheim liegt mit +24 Nächten deutlich über dem hessischen Schnitt mit +11 Nächten.

Tabelle 5: Übersicht über Klimaszenarien für Biebesheim (Ausschnitt aus [23])

Biebesheim	Klimaprojektionen					
Zeitraum	2031 bis 2060		2071 bis 2100		Hessen 2071 bis 2100	
Ø Temperatur	RCP2.6	RCP8.5	RCP2.6	RCP8.5	RCP2.6	RCP8.5
Temperatur [°C] Gesamtjahr	**11,5°C** +1,1°C zu [1]	**12,3°C** +1,9°C zu [1]	**11,5°C** +1,1°C zu [1]	**14,3°C** +3,9°C zu [1]	9,6°C +1,1°C zu [1]	10,4°C +3,9°C zu [1]
Temperatur [°C] Sommermonate (JJA)	**19,9°C** +1,1°C zu [1]	**20,8°C** +2,0°C zu [1]	**19,7°C** +0,9°C zu [1]	**21,9°C** +3,1°C zu [1]	17,4°C +0,9°C zu [1]	19,6°C +3,1°C zu [1]
Δ = Gesamtjahr – Sommermonate	8,4°C	8,6°C	8,2°C	7,6°C	7,8°C	7,2°C
Ø Tage/Jahr						
Anzahl Sommertage ($T_{max} \geq 25°C$)	**64** +12 zu [1]	**77** +25 zu [1]	**65** +13 zu [1]	**105** +53 zu [1]	41 +10 zu [1]	78 +46 zu [1]
Anzahl Heiße Tage ($T_{max} \geq 30°C$)	**20** +7 zu [1]	**27** +14 zu [1]	**21** +8 zu [1]	**48** +35 zu [1]	10 +5 zu [1]	30 +24 zu [1]
Anzahl Tropennächte ($T_{min} \geq 20°C$)	- +2 zu [1]	- +6 zu [1]	- +11 zu [1]	- +24 zu [1]	- +2 zu [1]	- +11 zu [1]
Anzahl Frosttage ($T_{min} < 0°C$)	**45** -16 zu [1]	**38** -23 zu [1]	**47** -14 zu [1]	**21** -40 zu [1]	68 -17 zu [1]	36 -49 zu [1]
Anzahl Eistage ($T_{max} < 0°C$)	**5** -6 zu [1]	**4** -7 zu [1]	**4** -7 zu [1]	**0** -11 zu [1]	13 -9 zu [1]	6 -16 zu [1]

[1] im Vergleich zu 1971-2000 / T_{max} = Höchsttemperatur / T_{min} = Niedrigsttemperatur

Anmerkung: Zur besseren Lesbarkeit werden die Werte gerundet dargestellt, wodurch es mitunter zu Ungenauigkeiten bei den Änderungssignalen (Δ) kommt. Zudem werden die Änderungssignale bei Lufttemperaturen mit °C angegeben, und nicht der gemäß der wissenschaftlichen Praxis in K (Kelvin).

Diese Projektionen weisen sehr deutlich auf Entwicklungen hin, die die Notwendigkeit von Klimaschutzmaßnahmen zur Abwendung des denkbar schlechtesten Szenarios erforderlich machen und gleichzeitig bereits einen stringenten Schutz der menschlichen Gesundheit vor den negativen Folgen von Hitze erfordern.

9.2 Maßnahmen in Biebesheim am Rhein

Um die Bürgerinnen und Bürger von Biebesheim vor den Folgen von Hitze zu schützen, wurden folgende Maßnahmen bereits umgesetzt, teilweise umgesetzt oder befinden sich in der Planungsphase:

Tabelle 6: Schutzmaßnahmen in Biebesheim

Maßnahmen für Bürger*innen	
Ressourcensammlung mit weiterführenden Links auf städtischer Webseite	geplant
Social Media Content zu Hitzethemen	geplant
Plakate Kampagne „Schattenspender" des Umweltbundesamtes	umgesetzt
Pressemitteilungen zu Hitze(aktionsplan) & Verweis auf Ressourcen	geplant
Flyer Auslage kommunale Einrichtungen	umgesetzt
Beschattung Spielplätze	umgesetzt
Wasserspiele/Brunnen	teilweise umgesetzt
Mobiles Stadtmobiliar mit Verschattungselementen	geplant
Maßnahmen in Bildungseinrichtungen (bspw. Kitas)	
Wasserversorgung durch Arbeitgeber	umgesetzt
Ausgabe von Sonnencreme mit UV-Schutz (an Kinder)	umgesetzt
Verschattung (Gebäude, außenliegend)	teilweise umgesetzt
Verschattung (Gebäude, innenliegend)	umgesetzt
Sonnensegel im Außenbereich	umgesetzt
Mobile Sonnenschirme mit UV-Schutz	teilweise umgesetzt
Im Schatten arbeiten	umgesetzt
Vorhalten von Kopfbedeckung mit UV-Schutz	teilweise umgesetzt
Wasserspiele für den Außenbereich	umgesetzt
Einheitliche Konzepte für Umgang mit Hitze in Kinder- und Jugendbetreuung	geplant
Maßnahmen für kommunale Städteplanung / Gebäudewirtschaft	
Ausgewiesene Hitzeoasen (Wasserspender, Verschattung, Bänke, Bepflanzung)	geplant
Entscheid über Baumerhalt auch unter Gesichtspunkten der Verschattungsleistung	geplant
Wassersäcke / Gießringe / Smarte Bewässerung für Bäume	umgesetzt
Hitzesensible B-Pläne im Neubaugebiet (z. B. Ausrichtung der Gebäude nach Frischluftschneisen)	geplant
Planungsstandards zu Hitze bei Gebäudemaßnahmen (z. B. bei grundhaften Sanierungen)	umgesetzt

Maßnahmen für kommunale Städteplanung / Gebäudewirtschaft (Fortsetzung)	
Klimaresiliente Quartiersplanung/ Sanierung von Quartieren im Bestand	geplant
Dämmung von städtischen Gebäuden (nach Hitzegesichtspunkten)	teilweise umgesetzt
Schwammstadtprinzip als Leitlinie etabliert	geplant
Begrünung nach Hitzegesichtspunkten (anhand Stadtklimaanalyse, festgelegte Fokusbereich z. B. im Stadtkern o. ä.)	geplant
Begrünung von Dächern (intensive oder extensive Gründächer auf kommunalen Gebäuden)	teilweise umgesetzt/ geplant
Maßnahmen für kommunale Mitarbeitende mit Bürotätigkeit	
Verschattung (Gebäude, außenliegend)	umgesetzt
Leichte Kleidung / Kleidungsvorschriften	umgesetzt
Mobiles Arbeiten	teilweise umgesetzt
Regelmäßige Pausen	umgesetzt
Arbeitsplatz-Wechsel ermöglichen z. B. kühle/klimatisierte Orte wie Magistrats- und Sitzungsräume nutzen	teilweise umgesetzt
Kostenlose Wasserversorgung durch Arbeitgeber	umgesetzt
Verschattung (Gebäude, innenliegend)	umgesetzt
Nachtauskühlung Gebäude	in Planung
Angepasste Arbeitszeiten (z. B. Kernarbeitszeiten aufweichen), sehr frühes Arbeiten ermöglichen	teilweise umgesetzt
Klimaanlage	teilweise umgesetzt
Ventilatoren (fest oder mobil)	umgesetzt
Maßnahmen für Mitarbeitende der Kommunen im Außendienst (Bauhof, Kläranlage, Wasserwerk, Schwimmbad, Feuerwehr, Stadtpolizei/Ordnungswacht/Hilfspolizei)	
Primär im Schatten arbeiten	teilweise umgesetzt
Schwere körperliche Arbeiten vermeiden	teilweise umgesetzt
Wasserversorgung durch Arbeitgeber	umgesetzt
Baustellenpavillon	in Planung
Sonnencreme mit UV-Schutz	umgesetzt
Brillen mit UV-Schutz	umgesetzt
Kopfbedeckung mit UV-Schutz	teilweise umgesetzt
Leichte Schutzkleidung für technischen Bereich z. B. Feuerwehren (z.B. für Vegetations- und Flächenbränden), Bauhof, Stadtwerke	umgesetzt
Kurze Schutzkleidung (entsprechend Arbeitsschutznormen)	umgesetzt
Sonnenschirme mit UV-Schutz	in Planung

9.3 Fazit der Gemeinde Biebesheim am Rhein

Länger anhaltende Hitze und Dürreperioden sind klar in den Projektionen absehbar. Den Großteil der Menschen vereint der Konsens darüber, dass strategischer Klimaschutz und Klimawandelanpassung vor Ort, an die sich lokal immer schneller verändernden Umweltbedingungen, wichtig sind und allen zu Gute kommt. Aktiver und kommunaler Klimaschutz und frühzeitige zivilisatorische Klimawandelanpassung führt zu Wohlstandserhalt und nicht anders. Hitzeschutz- und Anpassung ist eine zentrale gesundheitliche Notwendigkeit. Entsprechend hat sich hier die Gemeindevertretung bereits klar positioniert.

10 Hitzeaktionsplan für Bischofsheim

10.1 Klima in Bischofsheim

In Bischofsheim hat die jährliche Durchschnittstemperatur in den vergangenen 120 Jahren um +1,1 °C zugenommen. Der Kreis Groß-Gerau fungiert als Wärmebecken entlang des Rheinverlaufs. Die durchschnittlichen Lufttemperaturen liegen bereits heute um +1,9 °C über dem gemittelten Deutschlandwert.

Diese Entwicklung wird zukünftig in Bischofsheim weiter anhalten. Die Intensität steht hierbei in Abhängigkeit der jeweiligen Szenarien (Tabelle 7). Für das aktuell realistischere RCP 8.5-Szenario werden bis zum Jahr 2100 für Bischofsheim 102 Sommertage (+52 Tage) und 71 heiße Tage (+59 Tage) pro Jahr projiziert. Die Zunahme der Tropennächte bis zum Jahr 2100 für Bischofsheim liegt mit +24 Nächten deutlich über dem hessischen Schnitt mit +11 Nächten.

Tabelle 7: Übersicht über Klimaszenarien für Bischofsheim (Ausschnitt aus [24])

Bischofsheim	Klimaprojektionen					
Zeitraum	2031 bis 2060		2071 bis 2100		Hessen 2071 bis 2100	
Ø Temperatur	RCP2.6	RCP8.5	RCP2.6	RCP8.5	RCP2.6	RCP8.5
Temperatur [°C] Gesamtjahr	**11,3°C** +1,1°C zu [1]	**12,1°C** +1,9°C zu [1]	**11,5°C** +1,1°C zu [1]	**14,3°C** +3,9°C zu [1]	9,6°C +1,1°C zu [1]	12,4°C +3,9°C zu [1]
Temperatur [°C] Sommermonate (JJA)	**19,6°C** +1,1°C zu [1]	**20,6°C** +2,0°C zu [1]	**19,6°C** +0,9°C zu [1]	**21,8°C** +3,1°C zu [1]	17,4°C +0,9°C zu [1]	19,6°C +3,1°C zu [1]
Δ = Gesamtjahr - Sommermonate	8,3°C	8,5°C	8,1°C	7,5°C	7,8°C	7,2°C
Ø Tage/Jahr						
Anzahl Sommertage (T_{max} ≥ 25°C)	**62** +12 zu [1]	**75** +25 zu [1]	**62** +12 zu [1]	**102** +52 zu [1]	41 +10 zu [1]	78 +46 zu [1]
Anzahl Heiße Tage (T_{max} ≥ 30°C)	**19** +7 zu [1]	**26** +14 zu [1]	**44** +32 zu [1]	**71** +59 zu [1]	10 +5 zu [1]	30 +24 zu [1]
Anzahl Tropennächte (T_{min} ≥ 20°C)	- +2 zu [1]	- +6 zu [1]	- +11 zu [1]	- +24 zu [1]	- +2 zu [1]	- +11 zu [1]
Anzahl Frosttage (T_{min} < 0°C)	**39** -16 zu [1]	**32** -23 zu [1]	**41** -14 zu [1]	**15** -40 zu [1]	68 -17 zu [1]	36 -49 zu [1]
Anzahl Eistage (T_{max} < 0°C)	**4** -6 zu [1]	**3** -7 zu [1]	**3** -7 zu [1]	**0** -10 zu [1]	13 -9 zu [1]	6 -16 zu [1]

[1] im Vergleich zu 1971-2000 / T_{max} = Höchsttemperatur / T_{min} = Niedrigsttemperatur

RCP abgekürzt für engl. ***R**epresentative **C**oncentration **P**athway*, der Begriff **repräsentativer Konzentrationspfad** wird seit dem Fünften Sachstandsbericht des Weltklimarates (IPCC) zur Beschreibung von Szenarien für den Verlauf der absoluten Treibhausgaskonzentration in der Atmosphäre verwendet.

Anmerkung: Zur besseren Lesbarkeit werden die Werte gerundet dargestellt, wodurch es mitunter zu Ungenauigkeiten bei den Änderungssignalen (Δ) kommt. Zudem werden die Änderungssignale bei Lufttemperaturen mit °C angegeben, und nicht der gemäß der wissenschaftlichen Praxis in K (Kelvin).

Diese Projektionen weisen sehr deutlich auf Entwicklungen hin, die die Notwendigkeit von Klimaschutzmaßnahmen zur Abwendung des denkbar schlechtesten Szenarios erforderlich machen und gleichzeitig bereits einen stringenten Schutz der menschlichen Gesundheit vor den negativen Folgen von Hitze erfordern.

10.2 Maßnahmen in Bischofsheim

Um die Bürgerinnen und Bürger von Bischofsheim vor den Folgen von Hitze zu schützen, wurden folgende Maßnahmen umgesetzt.

Tabelle 8: Schutzmaßnahmen in Bischofsheim

Maßnahmen für Bürger*innen	
Direkte Ansprache älterer Menschen in der Seniorenarbeit	teilweise umgesetzt
Social Media Content zu Hitzethemen	teilweise umgesetzt
Plakate Kampagne „Schattenspender" des Umweltbundesamtes	umgesetzt
Flyer Auslage kommunale Einrichtungen	umgesetzt
Aufruf Bürger*innen: Gießen der Bäume und Pflanzen / Gießpatenschaft	umgesetzt
Beschattung Spielplätze durch Bäume	umgesetzt
Wasserspiele/Brunnen	umgesetzt
Aufruf Kinder und Tiere nicht bei Hitze im Auto lassen!	umgesetzt
Maßnahmen in Bildungseinrichtungen (bspw. Kitas)	
Einheitliche Konzepte für Umgang mit Hitze in Kinder- und Jugendbetreuung	umgesetzt
Verschattung (Gebäude außenliegend)	teilweise umgesetzt
Verschattung (Gebäude innenliegend)	teilweise umgesetzt
Sonnensegel im Außenbereich	teilweise umgesetzt
Im Schatten arbeiten	umgesetzt
Wasserversorgung durch Arbeitgeber	umgesetzt
Ausgabe von Sonnencreme mit UV-Schutz (an Kinder)	umgesetzt
Wasserspiele für den Außenbereich	umgesetzt
Maßnahmen für kommunale Städteplanung / Gebäudewirtschaft	
Begrünung nach Hitzegesichtspunkten (anhand Stadtklimaanalyse, festgelegte Fokusbereich z. B. im Stadtkern o. ä.)	teilweise umgesetzt
Begrünung von Dächern (intensive oder extensive Gründächer auf kommunalen Gebäuden)	teilweise umgesetzt
(Zweckmäßig als solche geplante) Versickerungs- und Verdunstungsflächen (z. B. Verkehrsinseln)	teilweise umgesetzt
Hitzesensible Bebauungspläne im Neubaugebiet (z.B. Ausrichtung der Gebäude nach Frischluftschneisen)	teilweise umgesetzt
Kommunale Baumschutzsatzung	umgesetzt
Wassersäcke/Gießringe/smarte Bewässerung für Bäume	umgesetzt

Maßnahmen für kommunale Mitarbeitende mit Bürotätigkeit	
Verschattung (Gebäude, außenliegend)	umgesetzt
Verschattung (Gebäude, innenliegend)	umgesetzt
Angepasste Arbeitszeiten (z. B. Kernarbeitszeiten aufweichen), sehr frühes Arbeiten ermöglichen	teilweise umgesetzt
Mobiles Arbeiten	teilweise umgesetzt
Arbeitsplatzwechsel ermöglicht (kühlere Räume)	teilweise umgesetzt
Regelmäßige Pausen	umgesetzt
Kostenlose Wasserversorgung durch Arbeitgeber	umgesetzt
Leichte Kleidung / Kleidungsvorschriften	umgesetzt
Klimaanlage	teilweise umgesetzt
Ventilatoren (fest oder mobil)	teilweise umgesetzt
Temperaturmessung Arbeitsplatz	teilweise umgesetzt
Maßnahmen für Mitarbeitende der Kommunen im Außendienst (Bauhof, Kläranlage, Wasserwerk, Schwimmbad, Feuerwehr, Stadtpolizei/Ordnungswacht/Hilfspolizei)	
Wasserversorgung durch Arbeitgeber	umgesetzt
Sonnencreme mit UV-Schutz	umgesetzt
Brillen mit UV-Schutz	umgesetzt
Kopfbedeckung mit UV-Schutz	umgesetzt
Sonnensegel	umgesetzt
Angepasste Arbeitszeiten (Kernzeiten angepasst) - sehr früher Arbeitsbeginn möglich	umgesetzt
Arbeitszeitkonten zum Ausgleich, um an besonders heißen Tagen weniger arbeiten zu müssen.	umgesetzt

10.3 Fazit der Gemeinde Bischofsheim

Die Klimakrise verschärft sich von Jahr zu Jahr. Der Oberrheingraben mit Bischofsheim ist Klima-Hot-Spot in Deutschland! Die Sommer werden wärmer, die Zahl der Hitzetage und Tropennächte nimmt zu. Der Klimawandel ist auch heute schon für uns alle spürbar. Die Gefahren, die von den steigenden Hitzewellen ausgehen, betreffen uns alle.

Doch wir können etwas tun, zur Vorsorge!

Klimaschutz betreiben, wo immer es geht, um diese Entwicklung abzumildern. Denn unsere Anpassungsfähigkeit hat Grenzen, wir können uns nur bis zu einem gewissen Grad an die Folgen des Klimawandels anpassen.

- deshalb **Klimaschutz vor Klimaanpassung** > Menschliche Grenzen der Klimaanpassung

Mit dem Ausbau von regionalen regenerativen Energien ist Klimaschutz auch eine Chance für **mehr lokale Wertschöpfung** und **erhöhte Versorgungssicherheit**. Außerdem **verringert** sich damit die **Abhängigkeit** von Importen fossiler Energieträger wie Gas und Erdöl.

Klimaanpassung: Abmilderung der Folgen für den Menschen

Aktiv werden und klimafreundliche Veränderungen herbeiführen:

- **viel Grün** statt Grau!
- **Pflanzen, pflanzen, pflanzen!**
- auf Förderung der **Biodiversität** achten!
- **Regenwasser** sammeln!
- **Gebäude begrünen!**

Klimaanpassung zahlt sich aus > Effekte direkt vor Ort sichtbar!

Die Bevölkerung zu sensibilisieren, beraten und selbst als gutes Beispiel vorangehen, das sind die Aufgaben der Gemeinde. Denn nur gemeinsam können wir uns vor der Hitze schützen und uns dieser Zukunftsaufgabe stellen.

Über jede Begrünung im Ortsbild freuen wir uns, der Bauhof unterstützt hier die privaten Eigentümer mit Beratung und mit kostenlos zur Verfügung gestellten Pflanzen für Fassadenbegrünung.

Gerade die vulnerablen Gruppen, die Alten und die Jungen genauso wie die Kranken und Schwachen gilt es dabei in den Hitzemonaten besonders zu schützen.

Die Gemeinde Bischofsheim lädt hierzu die Menschen in unsere klimatisierten Räumlichkeiten, wie zum Beispiel die Bücherei, ein.

Getränkeflaschen dürfen während der Öffnungszeiten in der Gemeinde gefüllt werden.

Nachhaltiger leben und wirtschaften, sowie auch öffentliche und private Grünflächen erhalten und weiter ausbauen, sollte mehr und mehr zur Selbstverständlichkeit werden.

11 Hitzeaktionsplan für die Gemeinde Büttelborn

11.1 Klima in Büttelborn

In Büttelborn hat die jährliche Durchschnittstemperatur in den vergangenen 120 Jahren um +1,1 °C zugenommen. Der durchschnittliche Temperaturanstieg in den Sommermonaten betrug bis 2020 +1,6 °C. Der Vergleich mit den deutschlandweiten Durchschnittswerten charakterisiert Büttelborn und den Kreis Groß-Gerau als Wärmebecken entlang des Rheinverlaufs. Die durchschnittlichen Lufttemperaturen liegen bereits heute um +1,8 °C über dem gemittelten Deutschlandwert.

Diese Entwicklung wird zukünftig in Büttelborn weiter anhalten, wie die Klimaprojektionen zeigen (Tabelle 9). Die Intensität steht hierbei in Abhängigkeit der jeweiligen Szenarien. Für das aktuell realistischere RCP 8.5-Szenario werden bis zum Jahr 2100 für Büttelborn 100 Sommertage (+51 Tage) und 45 Heiße Tage (+33 Tage) pro Jahr projiziert. Die Zunahme der Tropennächte bis zum Jahr 2100 für Büttelborn liegt mit +21 Nächten deutlich über dem hessischen Schnitt mit +11 Nächten.

Tabelle 9: Übersicht über Klimaszenarien für die Gemeinde Büttelborn (Ausschnitt aus [25])

Büttelborn	Klimaprojektionen					
Zeitraum	2031 bis 2060		2071 bis 2100		Hessen 2071 bis 2100	
Ø Temperatur	RCP2.6	RCP8.5	RCP2.6	RCP8.5	RCP2.6	RCP8.5
Temperatur [°C] Gesamtjahr	**11,4°C** +1,1°C zu [1]	**12,2°C** +1,9°C zu [1]	**11,4°C** +1,1°C zu [1]	**14,2°C** +3,9°C zu [1]	9,6°C +1,1°C zu [1]	12,4°C +3,9°C zu [1]
Temperatur [°C] Sommermonate (JJA)	**19,7°C** +1,1°C zu [1]	**20,7°C** +2,0°C zu [1]	**19,5°C** +0,9°C zu [1]	**21,7°C** +3,1°C zu [1]	17,4°C +0,9°C zu [1]	19,6°C +3,1°C zu [1]
Δ = Gesamtjahr - Sommermonate	8,3°C	8,5°C	8,1°C	7,5°C	7,8°C	7,2°C
Ø Tage/Jahr						
Anzahl Sommertage (T_{max} ≥ 25°C)	**61** +12 zu [1]	**74** +25 zu [1]	**60** +11 zu [1]	**100** +51 zu [1]	41 +10 zu [1]	78 +46 zu [1]
Anzahl Heiße Tage (T_{max} ≥ 30°C)	**18** +7 zu [1]	**26** +14 zu [1]	**19** +7 zu [1]	**45** +33 zu [1]	10 +5 zu [1]	30 +24 zu [1]
Anzahl Tropennächte (T_{min} ≥ 20°C)	- +2 zu [1]	- +6 zu [1]	- +11 zu [1]	- +21 zu [1]	- +2 zu [1]	- +11 zu [1]
Anzahl Frosttage (T_{min} < 0°C)	**44** -16 zu [1]	**37** -23 zu [1]	**46** -15 zu [1]	**19** -42 zu [1]	68 -17 zu [1]	36 -49 zu [1]
Anzahl Eistage (T_{max} < 0°C)	**5** -6 zu [1]	**4** -7 zu [1]	**4** -7 zu [1]	**22** -11 zu [1]	13 -9 zu [1]	6 -16 zu [1]

[1] im Vergleich zu 1971-2000 / T_{max} = Höchsttemperatur / T_{min} = Niedrigsttemperatur

Anmerkung: Zur besseren Lesbarkeit werden die Werte gerundet dargestellt, wodurch es mitunter zu Ungenauigkeiten bei den Änderungssignalen (Δ) kommt. Zudem werden die Änderungssignale bei Lufttemperaturen mit °C angegeben, und nicht der gemäß der wissenschaftlichen Praxis in K (Kelvin).

Diese Projektionen weisen sehr deutlich auf Entwicklungen hin, die die Notwendigkeit von Klimaschutzmaßnahmen zur Abwendung des Worst-Case-Szenario erforderlich machen und gleichzeitig bereits einen stringenten Schutz der menschlichen Gesundheit vor den negativen Folgen von Hitze erfordern.

11.2 Maßnahmen in Büttelborn

Um die Bürgerinnen und Bürger der Gemeinde Büttelborn vor den Folgen von Hitze zu schützen wurden folgende Maßnahmen umgesetzt beziehungsweise befinden sich in Planung.

Tabelle 10: Schutzmaßnahmen in Büttelborn

Maßnahmen für Bürger*innen	
Ressourcensammlung mit weiterführenden Links auf städtischer Webseite	umgesetzt
Social Media Content zu Hitzethemen	umgesetzt
Plakate Kampagne „Schattenspender" des Umweltbundesamtes	umgesetzt
Pressemitteilungen zu Hitze(aktionsplan) & Verweis auf Ressourcen	umgesetzt
Flyer Auslage kommunale Einrichtungen	umgesetzt
Ratgeberbroschüre „Hitzeknigge" ausgelegt	umgesetzt
Öffentlicher Sonnencremespender	umgesetzt
Beschattung Spielplätze	in Planung
Wasserspiele/Brunnen	in Planung
Mobiles Stadtmobiliar mit Verschattungselementen	in Planung
Maßnahmen in Bildungseinrichtungen (bspw. Kitas)	
Wasserversorgung durch Arbeitgeber	umgesetzt
Ausgabe von Sonnencreme mit UV-Schutz (an Kinder)	umgesetzt
Verschattung (Gebäude, außenliegend)	teilweise umgesetzt
Verschattung (Gebäude, innenliegend)	teilweise umgesetzt
Sonnensegel im Außenbereich	teilweise umgesetzt
Mobile Sonnenschirme mit UV-Schutz	teilweise umgesetzt
Im Schatten arbeiten	teilweise umgesetzt
Vorhalten von Kopfbedeckung mit UV-Schutz	teilweise umgesetzt
Wasserspiele für den Außenbereich	teilweise umgesetzt
Einheitliche Konzepte für Umgang mit Hitze in Kinder- und Jugendbetreuung	in Planung
Maßnahmen für kommunale Städteplanung / Gebäudewirtschaft	
Ausgewiesene Hitzeoasen (Wasserspender, Verschattung, Bänke, Bepflanzung)	in Planung
Trinkwasserspender für die Öffentlichkeit (alternativ Unterstützung Refill-Kampagne)	in Planung

Maßnahmen für kommunale Städteplanung / Gebäudewirtschaft (Fortsetzung)	
Entscheid über Baumerhalt auch unter Gesichtspunkten der Verschattungsleistung	umgesetzt
Wassersäcke / Gießringe / Smarte Bewässerung für Bäume	umgesetzt
(Zweckmäßig als solche geplante) Versickerungs- und Verdunstungsflächen (z. B. Verkehrsinseln)	umgesetzt
Planungsstandards zu Hitze bei Gebäudemaßnahmen (z. B. bei grundhaften Sanierungen)	teilweise umgesetzt
Klimaresiliente Quartiersplanung/ Sanierung von Quartieren im Bestand	teilweise umgesetzt
Dämmung von städtischen Gebäuden (nach Hitzegesichtspunkten)	teilweise umgesetzt
Begrünte Bushaltestellen	in Planung
Begrünung nach Hitzegesichtspunkten (anhand Stadtklimaanalyse, festgelegte Fokusbereich z. B. im Stadtkern o. ä.)	in Planung
Begrünung von Dächern (intensive oder extensive Gründächer auf kommunalen Gebäuden)	in Planung
Maßnahmen für kommunale Mitarbeitende mit Bürotätigkeit	
Verschattung (Gebäude, außenliegend)	umgesetzt
Leichte Kleidung / Kleidungsvorschriften	umgesetzt
Mobiles Arbeiten	umgesetzt
Regelmäßige Pausen	umgesetzt
Arbeitsplatz-Wechsel ermöglichen z. B. kühle/klimatisierte Orte wie Magistrats- und Sitzungsräume nutzen	umgesetzt
Kostenlose Wasserversorgung durch Arbeitgeber	teilweise umgesetzt
Verschattung (Gebäude, innenliegend)	teilweise umgesetzt
Nachtauskühlung Gebäude	teilweise umgesetzt
Angepasste Arbeitszeiten (z. B. Kernarbeitszeiten aufweichen), sehr frühes Arbeiten ermöglichen	teilweise umgesetzt
Klimaanlage	teilweise umgesetzt
Ventilatoren (fest oder mobil)	teilweise umgesetzt
Maßnahmen für Mitarbeitende der Kommunen im Außendienst (Bauhof, Kläranlage, Wasserwerk, Schwimmbad, Feuerwehr, Stadtpolizei/Ordnungswacht/Hilfspolizei)	
Primär im Schatten arbeiten	teilweise umgesetzt
Schwere körperliche Arbeiten vermeiden	teilweise umgesetzt
Wasserversorgung durch Arbeitgeber	teilweise umgesetzt
Baustellenpavillon	teilweise umgesetzt
Sonnencreme mit UV-Schutz	teilweise umgesetzt
Brillen mit UV-Schutz	teilweise umgesetzt
Kopfbedeckung mit UV-Schutz	teilweise umgesetzt

Maßnahmen für Mitarbeitende der Kommunen im Außendienst (Bauhof, Kläranlage, Wasserwerk, Schwimmbad, Feuerwehr, Stadtpolizei/Ordnungswacht/Hilfspolizei) (Fortsetzung)	
Leichte Schutzkleidung für technischen Bereich z. B. Feuerwehren (z.B. für Vegetations- und Flächenbränden), Bauhof, Stadtwerke	teilweise umgesetzt
Kurze Schutzkleidung (entsprechend Arbeitsschutznormen)	teilweise umgesetzt
Sonnenschirme mit UV-Schutz	in Planung

11.3 Fazit der Gemeinde Büttelborn

Der Klimawandel führt in den nächsten Jahren und Jahrzehnten zu immer häufigeren und intensiveren Hitzewellen, die sowohl die Gesundheit als auch das Wohlbefinden der Menschen in der Gemeinde Büttelborn beeinträchtigen. Besonders gefährdet sind dabei Bevölkerungsgruppen wie Personen mit bestehenden Erkrankungen, ältere Menschen und Kleinkinder. Daher wird Hitzeschutz immer mehr zu einer zentralen Notwendigkeit, um die Bevölkerung vor Erkrankungen und vorzeitigen Todesfällen zu schützen. Dafür sind in Büttelborn zukünftig die folgenden Schritte von zentraler Bedeutung:

- Verstetigung von bereits umgesetzten Maßnahmen
- Vertiefung von Maßnahmen, die bisher nur teilweise umgesetzt werden konnten
- Beginn der Umsetzungsphase bei Maßnahmen, die bisher in Planung sind
- Prüfung und gegebenenfalls Umsetzung weiterer Maßnahmen
- Festlegung von Zuständigkeiten
- Erstellung von Ablaufplänen für den Umgang mit akuten Hitzewarnungen
- Integration der Hitzeschutzmaßnahmen in die zu erstellende Klimaanpassungsstrategie der Gemeinde Büttelborn
- Verankerung von Hitzeschutz als zentrales Thema der Daseinsvorsorge in allen Bereichen der Verwaltung und der Stadtgesellschaft
- Bereitstellung und Akquise der nötigen finanziellen Mittel, um Hitzeschutz erfolgreich umzusetzen

Es wird darauf ankommen, das Thema ernst zu nehmen und tragfähige Bündnisse zwischen Politik, Verwaltung, Vereinen, Verbänden, Unternehmen und Bürgerinnen und Bürgern zu schaffen. Zugleich hängt die Umsetzung von weiteren Maßnahmen auch von den finanziellen Möglichkeiten der Gemeinde ab und muss zum Teil mit weiteren Zielen der Stadtentwicklung abgestimmt werden.

12 Hitzeaktionsplan für die Schöfferstadt Gernsheim

12.1 Klima in Gernsheim

In Gernsheim hat die jährliche Durchschnittstemperatur in den vergangenen 120 Jahren um +1,2 °C zugenommen. Der durchschnittliche Temperaturanstieg in den Sommermonaten betrug bis 2020 +1,6 °C. Der Vergleich mit den deutschlandweiten Durchschnittswerten charakterisiert Gernsheim und den Kreis Groß-Gerau als Wärmebecken entlang des Rheinverlaufs. Die durchschnittlichen Lufttemperaturen liegen bereits heute um +1,9 °C über dem gemittelten Deutschlandwert.

Diese Entwicklung wird zukünftig in Gernsheim weiter anhalten, wie die Klimaprojektionen zeigen (Tabelle 11). Die Intensität steht hierbei in Abhängigkeit der jeweiligen Szenarien. Für das aktuell realistischere RCP 8.5-Szenario werden bis zum Jahr 2100 für Gernsheim 105 Sommertage (+52 Tage) und 49 Heiße Tage (+35 Tage) pro Jahr projiziert. Die Zunahme der Tropennächte bis zum Jahr 2100 für Gernsheim liegt mit +24 Nächten deutlich über dem hessischen Schnitt mit +11 Nächten.

Tabelle 11: Übersicht über Klimaszenarien für die Schöfferstadt Gernsheim (Ausschnitt aus [26])

Gernsheim	Klimaprojektionen					
Zeitraum	2031 bis 2060		2071 bis 2100		Hessen 2071 bis 2100	
Ø Temperatur	RCP2.6	RCP8.5	RCP2.6	RCP8.5	RCP2.6	RCP8.5
Temperatur [°C] Gesamtjahr	**11,5°C** +1,1°C zu [1]	**12,3°C** +1,9°C zu [1]	**11,5°C** +1,1°C zu [1]	**14,3°C** +3,9°C zu [1]	9,6°C +1,1°C zu [1]	12,4°C +3,9°C zu [1]
Temperatur [°C] Sommermonate (JJA)	**19,9°C** +1,1°C zu [1]	**20,9°C** +2,0°C zu [1]	**19,7°C** +0,9°C zu [1]	**21,9°C** +3,1°C zu [1]	17,4°C +0,9°C zu [1]	19,6°C +3,1°C zu [1]
Δ = Gesamtjahr - Sommermonate	8,4°C	8,6°C	8,2°C	7,6°C	7,8°C	7,2°C
Ø Tage/Jahr						
Anzahl Sommertage (T_{max} ≥ 25°C)	**66** +12 zu [1]	**79** +25 zu [1]	**65** +12 zu [1]	**105** +52 zu [1]	41 +10 zu [1]	78 +46 zu [1]
Anzahl Heiße Tage (T_{max} ≥ 30°C)	**21** +7 zu [1]	**28** +14 zu [1]	**22** +8 zu [1]	**49** +35 zu [1]	10 +5 zu [1]	30 +24 zu [1]
Anzahl Tropennächte (T_{min} ≥ 20°C)	- +2 zu [1]	- +6 zu [1]	- +11 zu [1]	- +24 zu [1]	- +2 zu [1]	- +11 zu [1]
Anzahl Frosttage (T_{min} < 0°C)	**45** -16 zu [1]	**38** -23 zu [1]	**47** -14 zu [1]	**21** -40 zu [1]	68 -17 zu [1]	36 -49 zu [1]
Anzahl Eistage (T_{max} < 0°C)	**5** -6 zu [1]	**4** -7 zu [1]	**4** -7 zu [1]	**0** -11 zu [1]	13 -9 zu [1]	6 -16 zu [1]

[1] im Vergleich zu 1971-2000 / T_{max} = Höchsttemperatur / T_{min} = Niedrigsttemperatur

Anmerkung: Zur besseren Lesbarkeit werden die Werte gerundet dargestellt, wodurch es mitunter zu Ungenauigkeiten bei den Änderungssignalen (Δ) kommt. Zudem werden die Änderungssignale bei Lufttemperaturen mit °C angegeben, und nicht der gemäß der wissenschaftlichen Praxis in K (Kelvin).

Diese Projektionen weisen sehr deutlich auf Entwicklungen hin, die die Notwendigkeit von Klimaschutzmaßnahmen zur Abwendung des Worst-Case-Szenario erforderlich machen und gleichzeitig bereits einen stringenten Schutz der menschlichen Gesundheit vor den negativen Folgen von Hitze erfordern.

12.2 Maßnahmen in Gernsheim

Um die Bürgerinnen und Bürger der Schöfferstadt vor den Folgen von Hitze zu schützen wurden folgende Maßnahmen umgesetzt.

Tabelle 12: Schutzmaßnahmen in Gernsheim

Maßnahmen für Bürger*innen	
Direkte Ansprache älterer Menschen in der Seniorenarbeit	umgesetzt
Allgemein Plakataktion im Gemeindegebiet	umgesetzt
Plakate Kampagne „Schattenspender" des Umweltbundesamtes	umgesetzt
Flyer Auslage kommunale Einrichtungen	umgesetzt
Ratgeberbroschüre „Hitzeknigge" ausgelegt	umgesetzt
Aufruf Bürger*innen: Gießen der Bäume und Pflanzen / Gießpatenschaft	umgesetzt
Beschattung Spielplätze durch Bäume	umgesetzt
Wasserspiele/Brunnen	umgesetzt
Pressemitteilungen zu Hitze(aktionsplan) & Verweis auf Ressourcen	in Planung
Ressourcensammlung mit weiterführenden Links auf städtischer Webseite	siehe Einleitung
Aufruf Kinder und Tiere nicht bei Hitze im Auto lassen!	in Planung
Maßnahmen in Bildungseinrichtungen (bspw. Kitas)	
Einheitliche Konzepte für Umgang mit Hitze in Kinder- und Jugendbetreuung	umgesetzt
Sonnensegel im Außenbereich	umgesetzt
Mobile Sonnenschirme mit UV-Schutz	umgesetzt
Im Schatten arbeiten	umgesetzt
Wasserversorgung durch Arbeitgeber	umgesetzt
Ausgabe von Sonnencreme mit UV-Schutz (an Kinder)	umgesetzt
Verschattung (Gebäude, außenliegend)	teilweise umgesetzt
Verschattung (Gebäude, innenliegend)	teilweise umgesetzt
Wasserspiele für den Außenbereich	teilweise umgesetzt
Maßnahmen für kommunale Städteplanung / Gebäudewirtschaft	
Begrünung nach Hitzegesichtspunkten (anhand Stadtklimaanalyse, festgelegte Fokusbereich z. B. im Stadtkern o. ä.)	umgesetzt
Ausgewiesene Hitzeoasen (Wasserspender, Verschattung, Bänke, Bepflanzung)	umgesetzt

Maßnahmen für kommunale Städteplanung / Gebäudewirtschaft (Fortsetzung)	
Trinkwasserspender für die Öffentlichkeit (alternativ Unterstützung Refill-Kampagne)	umgesetzt
Entscheid über Baumerhalt auch unter Gesichtspunkten der Verschattungsleistung	umgesetzt
Wassersäcke / Gießringe / Smarte Bewässerung für Bäume	umgesetzt
(Zweckmäßig als solche geplante) Versickerungs- und Verdunstungsflächen (z. B. Verkehrsinseln)	umgesetzt
Planungsstandards zu Hitze bei Gebäudemaßnahmen (z. B. bei grundhaften Sanierungen)	teilweise umgesetzt
Klimaresiliente Quartiersplanung / Sanierung von Quartieren im Bestand	teilweise umgesetzt
Dämmung von städtischen Gebäuden (nach Hitzegesichtspunkten)	teilweise umgesetzt
Maßnahmen für kommunale Mitarbeitende mit Bürotätigkeit	
Verschattung (Gebäude, außenliegend)	teilweise umgesetzt
Verschattung (Gebäude, innenliegend)	teilweise umgesetzt
Elektr. Nachtauskühlung Gebäude	nicht umgesetzt
Leichte Kleidung / Kleidungsvorschriften	umgesetzt
Regelmäßige Pausen	umgesetzt
Angepasste Arbeitszeiten (z. B. Kernarbeitszeiten aufweichen), sehr frühes Arbeiten ermöglichen	umgesetzt
Kostenlose Wasserversorgung durch Arbeitgeber	umgesetzt
Klimaanlage	umgesetzt
Ventilatoren (fest oder mobil)	umgesetzt
Maßnahmen für Mitarbeitende der Kommunen im Außendienst (Bauhof, Kläranlage, Wasserwerk, Schwimmbad, Feuerwehr, Stadtpolizei/Ordnungswacht/Hilfspolizei)	
Primär im Schatten arbeiten	umgesetzt
Schwere körperliche Arbeiten vermeiden	umgesetzt
Wasserversorgung durch Arbeitgeber	umgesetzt
Sonnencreme mit UV-Schutz	umgesetzt
Brillen mit UV-Schutz	umgesetzt
Kopfbedeckung mit UV-Schutz	umgesetzt
Leichte Schutzkleidung für technischen Bereich z. B. Feuerwehren (z.B. für Vegetations- und Flächenbränden), Bauhof, Stadtwerke	umgesetzt
Kurze Schutzkleidung (entsprechend Arbeitsschutznormen)	umgesetzt

12.3 Fazit der Schöfferstadt Gernsheim

Die Veränderung unseres Klimas in Verbindung mit Hitze ist nicht mehr zu leugnen. Aller Voraussicht nach, werden die Hitzeereignisse in den nächsten Jahren und Jahrzehnten weiter zunehmen, deshalb bleibt der Hitzeschutz ein lebendiger Prozess, der von Bürgerschaft und Stadtverwaltung gleichermaßen begleitet werden wird.

Gernsheim ist heute bereits gut aufgestellt. Schattenplätze und Trinkwasserspender und weit mehr als 2.500 Bäumen im Stadtbereich, machen die Hitze erträglicher. Trotzdem bemühen wir uns weiter unsere Maßnahmen zu optimieren oder zu ergänzen. Damit bleibt auch der Hitzeaktionsplan ein lebendiges Dokument.

13 Hitzeaktionsplan für die Stadt Ginsheim-Gustavsburg

13.1 Klima in Ginsheim-Gustavsburg

Für Ginsheim-Gustavsburg (siehe Tabelle 13) hat sich in den vergangenen 120 Jahren eine Zunahme der jährlichen Durchschnittstemperatur verstetigt, was einer Erwärmung von +1,2 °C entspricht. Indes steigt die langjährige Temperatur der Sommermonate mit +1,7 °C überproportional im Jahresdurchschnitt an, was durch die wachsende Differenz erkennbar wird.

Der Vergleich mit den deutschlandweiten Durchschnittswerten charakterisiert Ginsheim-Gustavsburg und den Kreis Groß-Gerau als Wärmebecken entlang des Rheinverlaufs. Die durchschnittlichen Lufttemperaturen liegen bereits heute um +2,1 °C über dem gemittelten Deutschlandwert.

Ebenso hat sich die Dynamik der Tagesspitzentemperaturen in Form der Ereignistage seit dem Jahr 2000 in Richtung höherer Lufttemperaturen verschoben. In Konsequenz erschließen sich daraus mildere Winter und heißere Sommer.

Diese Entwicklung wird entsprechend den verschiedenen Klimaprojektionen (hier das RCP 2.6 und das RCP 8.5) auch in Zukunft weiter anhalten, jedoch in Abhängigkeit der jeweiligen Szenarien in unterschiedlicher Intensität. Ausführliche Informationen zu den Klimaprojektionen sind in der Stadtklimaanalyse für den Kreis Groß-Gerau verfügbar.

Für das aktuell realistischere RCP 8.5-Szenario werden bis zum Jahr 2100 für Ginsheim-Gustavsburg 51 Sommertage (+51 Tage) und 46 Heiße Tage (+34 Tage) pro Jahr projiziert. Die Zunahme der Tropennächte bis zum Jahr 2100 für Ginsheim-Gustavsburg liegt mit +23 Nächten deutlich über dem hessischen Schnitt mit +11 Nächten. Aus humanphysiologischer Sicht sind Tropennächte ein wichtiger Marker, da an diesen Tagen die nächtliche Abkühlung nicht unter 20 °C fällt und der menschliche Körper nicht regenerieren kann.

Tabelle 13: Übersicht über Klimaszenarien für die Stadt Ginsheim-Gustavsburg (Ausschnitt aus [27])

Ginsheim-Gustavs-burg	Klimaprojektionen					
Zeitraum	2031 bis 2060		2071 bis 2100		Hessen 2071 bis 2100	
Ø Temperatur	RCP2.6	RCP8.5	RCP2.6	RCP8.5	RCP2.6	RCP8.5
Temperatur [°C] Gesamtjahr	**11,4°C** +1,1°C zu [1]	**12,2°C** +1,9°C zu [1]	**11,4°C** +1,1°C zu [1]	**14,2°C** +3,9°C zu [1]	9,6°C +1,1°C zu [1]	12,4°C +3,9°C zu [1]
Temperatur [°C] Sommermonate (JJA)	**19,7°C** +1,1°C zu [1]	**20,7°C** +2,0°C zu [1]	**19,5°C** +0,9°C zu [1]	**21,7°C** +3,1°C zu [1]	17,4°C +0,9°C zu [1]	19,6°C +3,1°C zu [1]
Δ = Gesamtjahr - Sommermonate	8,3°C	8,5°C	8,1°C	7,5°C	7,8°C	7,2°C
Ø Tage/Jahr						
Anzahl Sommertage (T_{max} ≥ 25°C)	**62** +12 zu [1]	**75** +25 zu [1]	**61** +11 zu [1]	**101** +51 zu [1]	41 +10 zu [1]	78 +46 zu [1]
Anzahl Heiße Tage (T_{max} ≥ 30°C)	**19** +7 zu [1]	**26** +14 zu [1]	**19** +7 zu [1]	**46** +34 zu [1]	10 +5 zu [1]	30 +24 zu [1]
Anzahl Tropennächte (T_{min} ≥ 20°C)	- +2 zu [1]	- +6 zu [1]	- +11 zu [1]	- +23 zu [1]	- +2 zu [1]	- +11 zu [1]
Anzahl Frosttage (T_{min} < 0°C)	**38** -16 zu [1]	**31** -23 zu [1]	**45** -9 zu [1]	**18** -36 zu [1]	68 -17 zu [1]	36 -49 zu [1]
Anzahl Eistage (T_{max} < 0°C)	**4** -6 zu [1]	**3** -7 zu [1]	**4** -6 zu [1]	**0** -10 zu [1]	13 -9 zu [1]	6 -16 zu [1]

[1] im Vergleich zu 1971-2000 / T_{max} = Höchsttemperatur / T_{min} = Niedrigsttemperatur

Anmerkung: Zur besseren Lesbarkeit werden die Werte gerundet dargestellt, wodurch es mitunter zu Ungenauigkeiten bei den Änderungssignalen (Δ) kommt. Zudem werden die Änderungssignale bei Lufttemperaturen mit °C angegeben, und nicht der gemäß der wissenschaftlichen Praxis in K (Kelvin).

Diese Projektionen weisen sehr deutlich auf Entwicklungen hin, die die Notwendigkeit von Klimaschutzmaßnahmen zur Abwendung des Worst-Case-Szenario erforderlich machen und gleichzeitig bereits einen stringenten Schutz der menschlichen Gesundheit vor den negativen Folgen von Hitze erfordern.

13.2 Maßnahmen in Ginsheim-Gustavsburg

Um die Bürgerinnen und Bürger der Stadt Ginsheim-Gustavsburg vor den Folgen von Hitze zu schützen wurden folgende Maßnahmen umgesetzt beziehungsweise befinden sich in Planung.

Tabelle 14: Schutzmaßnahmen in Ginsheim-Gustavsburg

Maßnahmen für Bürger*innen	
Direkte Ansprache älterer Menschen in der Seniorenarbeit	teilweise umgesetzt
Social Media Content zu Hitzethemen	teilweise umgesetzt
Plakate Kampagne „Schattenspender" des Umweltbundesamtes	in Planung
Flyer Auslage kommunale Einrichtungen	in Planung

Maßnahmen für Bürger*innen (Fortsetzung)	
Aufruf Bürger*innen: Gießen der Bäume und Pflanzen / Gießpatenschaft	in Planung
Beschattung Spielplätze durch Bäume	umgesetzt
Wasserspiele/Brunnen	umgesetzt
Aufruf Kinder und Tiere nicht bei Hitze im Auto lassen!	umgesetzt
Maßnahmen in Bildungseinrichtungen (bspw. Kitas)	
Einheitliche Konzepte für Umgang mit Hitze in Kinder- und Jugendbetreuung	umgesetzt
Verschattung (Gebäude außenliegend)	teilweise umgesetzt
Verschattung (Gebäude innenliegend)	teilweise umgesetzt
Sonnensegel im Außenbereich	teilweise umgesetzt
Im Schatten arbeiten	umgesetzt
Wasserversorgung durch Arbeitgeber	umgesetzt
Ausgabe von Sonnencreme mit UV-Schutz (an Kinder)	umgesetzt
Wasserspiele für den Außenbereich	umgesetzt
Maßnahmen für kommunale Städteplanung / Gebäudewirtschaft	
Begrünung nach Hitzegesichtspunkten (anhand Stadtklimaanalyse, festgelegte Fokusbereich z. B. im Stadtkern o. ä.)	teilweise umgesetzt
Begrünung von Dächern (intensive oder extensive Gründächer auf kommunalen Gebäuden)	teilweise umgesetzt
(Zweckmäßig als solche geplante) Versickerungs- und Verdunstungsflächen (z. B. Verkehrsinseln)	teilweise umgesetzt
Hitzesensible B-Pläne im Neubaugebiet (z.B. Ausrichtung der Gebäude nach Frischluftschneisen)	teilweise umgesetzt
Wassersäcke/Gießringe/smarte Bewässerung für Bäume	teilweise umgesetzt
Maßnahmen für kommunale Mitarbeitende mit Bürotätigkeit	
Verschattung (Gebäude, außenliegend)	teilweise umgesetzt
Verschattung (Gebäude, innenliegend)	teilweise umgesetzt
Angepasste Arbeitszeiten (z. B. Kernarbeitszeiten aufweichen), sehr frühes Arbeiten ermöglichen	umgesetzt
Mobiles Arbeiten	umgesetzt
Regelmäßige Pausen	umgesetzt
Kostenlose Wasserversorgung durch Arbeitgeber	umgesetzt
Klimaanlage	teilweise umgesetzt
Ventilatoren (fest oder mobil)	teilweise umgesetzt
Temperaturmessung Arbeitsplatz	teilweise umgesetzt

Maßnahmen für Mitarbeitende der Kommunen im Außendienst (Bauhof, Kläranlage, Wasserwerk, Schwimmbad, Feuerwehr, Stadtpolizei/Ordnungswacht/Hilfspolizei)	
Wasserversorgung durch Arbeitgeber	umgesetzt
Sonnencreme mit UV-Schutz	umgesetzt
Brillen mit UV-Schutz	umgesetzt
Kopfbedeckung mit UV-Schutz	umgesetzt
Sonnensegel	umgesetzt
Angepasste Arbeitszeiten (Kernzeiten angepasst) - sehr früher Arbeitsbeginn möglich	umgesetzt
Arbeitszeitkonten zum Ausgleich, um an besonders heißen Tagen weniger arbeiten zu müssen.	umgesetzt

13.3 Fazit der Stadt Ginsheim-Gustavsburg

Die Häufigkeit und Intensität von Hitzeperioden wird in den kommenden Jahren und Jahrzehnten infolge des Klimawandels weiter zunehmen. Die Stadt Ginsheim-Gustavsburg ist davon in besonderem Maße betroffen. Hitze wirkt sich negativ auf Gesundheit, Leistungsfähigkeit und Lebensqualität aus – besonders gefährdet sind dabei ältere Menschen, Kinder und Personen mit Vorerkrankungen. Deshalb ist ein kommunaler Hitzeschutzplan nicht nur sinnvoll, sondern dringend notwendig.

Hitzeschutz muss als fortlaufender, dynamischer Prozess verstanden werden, der kontinuierlich weiterentwickelt wird. Neben der Umsetzung konkreter Maßnahmen durch die Verwaltung – etwa der Begrünung von Flächen, der Installation von Trinkwasserspendern, der Entsiegelung öffentlicher Räume oder der baulichen Verschattung – kommt es auch auf die aktive Beteiligung der Bürgerinnen und Bürger sowie der Gewerbetreibenden an. Die Stadt Ginsheim-Gustavsburg muss dabei sowohl Vorbild als auch Impulsgeberin sein.

Zentrale nächste Schritte sind: die Verstetigung und Vertiefung bereits begonnener Maßnahmen, der Beginn der Umsetzung geplanter Vorhaben, die Einrichtung fachbereichsübergreifender Arbeitsstrukturen, die Erstellung von Notfallplänen für akute Hitzewarnlagen sowie die Integration des Themas Hitzeschutz in eine umfassende Klimaanpassungsstrategie. Gleichzeitig muss Hitzeschutz als zentrales Thema der Daseinsvorsorge in Verwaltung, Politik und Stadtgesellschaft fest verankert werden. Dafür ist auch die Bereitstellung ausreichender finanzieller und personeller Ressourcen unerlässlich.

Entscheidend wird sein, tragfähige Bündnisse zwischen Stadtverwaltung, Politik, Zivilgesellschaft, Wirtschaft und Bürgerschaft zu schaffen. Nur gemeinsam kann es gelingen, wirksamen Hitzeschutz in der Stadt Ginsheim-Gustavsburg nachhaltig umzusetzen und die Lebensqualität aller Menschen langfristig zu sichern.

14 Hitzeaktionsplan für die Kreisstadt Groß-Gerau

14.1 Klima in Groß-Gerau

In der Kreisstadt Groß-Gerau hat die jährliche Durchschnittstemperatur in den vergangenen 120 Jahren um +1,2 °C zugenommen. Der durchschnittliche Temperaturanstieg in den Sommermonaten betrug bis 2020 +1,6 °C. Der Vergleich mit den deutschlandweiten Durchschnittswerten charakterisiert sowohl die Stadt als auch den Kreis Groß-Gerau als Wärmebecken entlang des Rheinverlaufs. Die durchschnittlichen Lufttemperaturen liegen bereits heute um +1,9 °C über dem gemittelten Deutschlandwert.

Diese Entwicklung wird zukünftig in Groß-Gerau weiter anhalten, wie die Klimaprojektionen zeigen (Tabelle 15). Die Intensität steht hierbei in Abhängigkeit der jeweiligen Szenarien. Für das aktuell realistischere RCP 8.5-Szenario werden bis zum Jahr 2100 für Groß-Gerau 101 Sommertage (+52 Tage) und 46 Heiße Tage (+34 Tage) pro Jahr projiziert.

Es wurden mehrere Zonen innerhalb der Kreisstadt identifiziert, in der die Abkühlung in den Nachtstunden so gering ist, dass dies zu einer Überhitzung im betroffenen Bereich (Hitzehotspot) führt.

Dies ist zum Beispiel auf eine sehr dichte Bebauung zurückzuführen, die eine ausreichende Durchströmung mit kalter Frischluft in den Nachtstunden verhindert. Des Weiteren ist feststellbar, dass diese Überhitzung insbesondere dort stattfindet, wo eine starke Versiegelung der Flächen zu verzeichnen ist und nicht ausreichend Grünflächen vorhanden sind.

Die Zunahme der Tropennächte bis zum Jahr 2100 für Groß-Gerau liegt mit +23 Nächten deutlich über dem hessischen Schnitt mit +11 Nächten.

Tabelle 15: Übersicht über Klimaszenarien für die Stadt Groß-Gerau (Ausschnitt aus [28])

Groß-Gerau	Klimaprojektionen					
Zeitraum	2031 bis 2060		2071 bis 2100		Hessen 2071 bis 2100	
Ø Temperatur	RCP2.6	RCP8.5	RCP2.6	RCP8.5	RCP2.6	RCP8.5
Temperatur [°C] Gesamtjahr	**11,4°C** +1,1°C zu [1]	**12,2°C** +1,9°C zu [1]	**11,4°C** +1,1°C zu [1]	**14,2°C** +3,9°C zu [1]	9,6°C +1,1°C zu [1]	12,4°C +3,9°C zu [1]
Temperatur [°C] Sommermonate (JJA)	**19,7°C** +1,1°C zu [1]	**20,7°C** +2,0°C zu [1]	**19,5°C** +0,9°C zu [1]	**21,7°C** +3,1°C zu [1]	17,4°C +0,9°C zu [1]	19,6°C +3,1°C zu [1]
Δ = Gesamtjahr - Sommermonate	8,3°C	8,5°C	8,1°C	7,5°C	7,8°C	7,2°C
Ø Tage/Jahr						
Anzahl Sommertage (T_{max} ≥ 25°C)	**61** +12 zu [1]	**74** +25 zu [1]	**61** +12 zu [1]	**101** +52 zu [1]	41 +10 zu [1]	78 +46 zu [1]
Anzahl Heiße Tage (T_{max} ≥ 30°C)	**18** +7 zu [1]	**25** +14 zu [1]	**19** +8 zu [1]	**46** +34 zu [1]	10 +5 zu [1]	30 +24 zu [1]
Anzahl Tropennächte (T_{min} ≥ 20°C)	- +2 zu [1]	- +6 zu [1]	- +11 zu [1]	- +23 zu [1]	- +2 zu [1]	- +11 zu [1]
Anzahl Frosttage (T_{min} < 0°C)	**43** -16 zu [1]	**36** -23 zu [1]	**45** -14 zu [1]	**18** -41 zu [1]	68 -17 zu [1]	36 -49 zu [1]
Anzahl Eistage (T_{max} < 0°C)	**5** -6 zu [1]	**3** -7 zu [1]	**4** -7 zu [1]	**0** -11 zu [1]	13 -9 zu [1]	6 -16 zu [1]

[1] im Vergleich zu 1971-2000 / T_{max} = Höchsttemperatur / T_{min} = Niedrigsttemperatur

Anmerkung: Zur besseren Lesbarkeit werden die Werte gerundet dargestellt, wodurch es mitunter zu Ungenauigkeiten bei den Änderungssignalen (Δ) kommt. Zudem werden die Änderungssignale bei Lufttemperaturen mit °C angegeben, und nicht der gemäß der wissenschaftlichen Praxis in K (Kelvin).

Diese Projektionen weisen sehr deutlich auf Entwicklungen hin, die die Notwendigkeit von Klimaschutzmaßnahmen zur Abwendung des Worst-Case-Szenario erforderlich machen und gleichzeitig bereits einen stringenten Schutz der menschlichen Gesundheit vor den negativen Folgen von Hitze erfordern.

14.2 Maßnahmen in Groß-Gerau

Um die Bürger*innen der Stadt Groß-Gerau vor den Folgen von Hitze zu schützen wurden folgende Maßnahmen umgesetzt beziehungsweise befinden sich in Planung.

Tabelle 16: Schutzmaßnahmen in Groß-Gerau

Maßnahmen für Bürger*innen	
Ressourcensammlung mit weiterführenden Links auf städtischer Webseite	umgesetzt
Social Media Content zu Hitzethemen	umgesetzt
Pressemitteilungen zu Hitze(aktionsplan) & Verweis auf Ressourcen	umgesetzt
Flyer Auslage kommunale Einrichtungen	umgesetzt
Ratgeberbroschüre „Hitzeknigge“ verteilt/ausgelegt	umgesetzt

Maßnahmen für Bürger*innen (Fortsetzung)	
Aufruf Bürger*innen: Gießen der Bäume und Pflanzen / Gießpatenschaft	umgesetzt
Bringdienste für Senior*innen z. B. Buchausleihe	umgesetzt
Beschattung Spielplätze	teilweise umgesetzt
Maßnahmen in Bildungseinrichtungen (bspw. Kitas)	
Einheitliche Konzepte für Umgang mit Hitze in Kinder- und Jugendbetreuung	umgesetzt
Verschattung (Gebäude, außenliegend)	umgesetzt
Verschattung (Gebäude, innenliegend)	umgesetzt
Sonnensegel im Außenbereich	umgesetzt
Mobile Sonnenschirme mit UV-Schutz	umgesetzt
Im Schatten arbeiten	umgesetzt
Wasserversorgung durch Arbeitgeber	umgesetzt
Ausgabe von Sonnencreme mit UV-Schutz (an Kinder)	umgesetzt
Wasserspiele für den Außenbereich	umgesetzt
Angepasste Arbeitszeiten	teilweise umgesetzt (obliegt Einrichtungen)
Maßnahmen für kommunale Städteplanung / Gebäudewirtschaft	
Entscheid über Baumerhalt auch unter Gesichtspunkten der Verschattungsleistung (z. B. bei Baumfällanträgen)	umgesetzt
Zisternennutzung (Grauwasser) für Stadtgrünbewässerung	umgesetzt
Planungsstandards zu Hitze bei Gebäudemaßnahmen (z. B. bei grundhaften Sanierungen)	umgesetzt
Schwammstadtprinzip als Leitlinie etabliert	umgesetzt
Hitzesensible B-Pläne im Neubaugebiet (z. B. Ausrichtung der Gebäude nach Frischluftschneisen)	umgesetzt
Schaffung von grünen, hitzesensiblen Gewerbegebieten (z. B. Sanierungskonzepte)	umgesetzt
Begrünung von Dächern (intensive oder extensive Gründächer auf kommunalen Gebäuden)	teilweise umgesetzt
(Zweckmäßig als solche geplante) Versickerungs- und Verdunstungsflächen (z. B. Verkehrsinseln)	teilweise umgesetzt
(Aktive) Entsiegelung von Flächen	in Planung
Vorgartensatzung gegen Schottergärten	in Planung
Begrünung nach Hitzegesichtspunkten (anhand Stadtklimaanalyse, festgelegte Fokusbereich z. B. im Stadtkern o. ä.)	in Planung
Ausgewiesene Hitzeoasen (Wasserspender, Verschattung, Bänke, Bepflanzung)	in Planung
Klimaanpassungskonzept (zur Koordination von Hitze-Regen-Naturschutz-Stadtplanung)	in Planung

Maßnahmen für kommunale Mitarbeitende mit Bürotätigkeit	
Verschattung (Gebäude, außenliegend)	umgesetzt
Verschattung (Gebäude, innenliegend)	umgesetzt
Abwärme IT zum Kühlen (z. B. Adsorptionskältemaschine)	umgesetzt
Ventilatoren (fest oder mobil)	umgesetzt
Angepasste Arbeitszeiten (z. B. Kernarbeitszeiten aufweichen), sehr frühes Arbeiten ermöglichen	teilweise umgesetzt
Mobiles Arbeiten	umgesetzt
Regelmäßige Pausen	umgesetzt
Kostenlose Wasserversorgung durch Arbeitgeber	umgesetzt
Leichte Kleidung / Kleidungsvorschriften	umgesetzt
Klimaanlage	teilweise umgesetzt
Temperaturmessung Arbeitsplatz	teilweise umgesetzt
Maßnahmen für Mitarbeitende der Kommunen im Außendienst (Bauhof, Kläranlage, Wasserwerk, Schwimmbad, Feuerwehr, Stadtpolizei/Ordnungswacht/Hilfspolizei)	
Angepasste Arbeitszeiten (z. B. Kernarbeitszeiten aufweichen), sehr frühes Arbeiten ermöglichen	umgesetzt
Arbeitszeitkonten zum Ausgleich, um während der heißen Tage weniger arbeiten zu müssen	umgesetzt
Schwere körperliche Arbeiten vermeiden	umgesetzt
Wasserversorgung durch Arbeitgeber	umgesetzt
Baustellenpavillon	teilweise umgesetzt
Leichte Schutzkleidung für technischen Bereich z. B. Feuerwehren (z.B. für Vegetations- und Flächenbränden), Bauhof, Stadtwerke	teilweise umgesetzt
Kurze Schutzkleidung (entsprechend Arbeitsschutznormen)	teilweise umgesetzt

14.3 Fazit der Kreisstadt Groß-Gerau

Die Hitzebelastung in der Kreisstadt in den Sommermonaten hat in den vergangenen Jahren stetig zugenommen und befindet sich bereits heute auf einem kritischen Niveau. Dies zeigt eindrucksvoll, dass der Klimawandel gegenwärtig voranschreitet und alle Lebensbereiche unserer Stadt betrifft.

Die Prognosen (siehe Tabelle 15) für die kommenden Jahrzehnte zeigen die Dringlichkeit von Maßnahmen zum Schutz der Bevölkerung und der natürlichen Lebensgrundlagen in deutlicher Weise.

Die Kreisstadt Groß-Gerau hat bereits Maßnahmen zum Schutz vor Hitze eingeleitet. Wir haben erkannt, dass es entschlossenen Handelns bedarf und haben uns daher zur weiteren schnellen Umsetzung verpflichtet, um die genannten Schutzziele bestmöglich zu erreichen.

Um die hier notwendige Effizienz zu erreichen, ist es entscheidend, dass sich alle Menschen in Groß-Gerau aktiv mit den ihnen zur Verfügung stehenden Möglichkeiten beteiligen. Der Beitrag aller ist entscheidend für die Erhaltung und Steigerung der Lebensqualität in unserer Stadt.

Neben baulichen Maßnahmen in Bezug auf die städtischen Immobilien laufen deshalb schon heute Aktionen, die das Bewusstsein der Bevölkerung und des örtlichen Gewerbes stärken sollen. Flächendeckende Maßnahmen in allen Bereichen sind unverzichtbar, um nachhaltige Erfolge sicherzustellen.

Das gemeinsame Erreichen von Nachhaltigkeitszielen ist eine Verpflichtung gegenüber den nachfolgenden Generationen.

Dies lässt sich nur verwirklichen, wenn sich alle Akteurinnen und Akteure aus Gesellschaft, Wirtschaft, Politik und Verwaltung diesem Anspruch anschließen und die erforderlichen Ressourcen hierfür entsprechend bereitstellen.

15 Hitzeaktionsplan für die Stadt Mörfelden-Walldorf

15.1 Klima in Mörfelden-Walldorf

In Mörfelden-Walldorf hat die jährliche Durchschnittstemperatur in den vergangenen 120 Jahren um +1,2 °C zugenommen. Der durchschnittliche Temperaturanstieg in den Sommermonaten betrug bis 2020 +1,7 °C. Der Vergleich mit den deutschlandweiten Durchschnittswerten charakterisiert Mörfelden-Walldorf und den Kreis Groß-Gerau als Wärmebecken entlang des Rheinverlaufs. Die durchschnittlichen Lufttemperaturen liegen bereits heute um +1,8 °C über dem gemittelten Deutschlandwert.

Diese Entwicklung wird zukünftig in Mörfelden-Walldorf weiter anhalten, wie die Klimaprojektionen zeigen (Tabelle 17). Die Intensität steht hierbei in Abhängigkeit der jeweiligen Szenarien. Für das aktuell realistischere RCP 8.5-Szenario werden bis zum Jahr 2100 für Mörfelden-Walldorf 99 Sommertage (+51 Tage) und 43 Heiße Tage (+32 Tage) pro Jahr projiziert. Die Zunahme der Tropennächte bis zum Jahr 2100 für Mörfelden liegt mit +19 Nächten deutlich über dem hessischen Schnitt mit +11 Nächten.

Tabelle 17: Übersicht über Klimaszenarien für die Stadt Mörfelden-Walldorf (Ausschnitt aus [29])

Mörfelden-Walldorf	Klimaprojektionen					
Zeitraum	2031 bis 2060		2071 bis 2100		Hessen 2071 bis 2100	
Ø Temperatur	RCP2.6	RCP8.5	RCP2.6	RCP8.5	RCP2.6	RCP8.5
Temperatur [°C] Gesamtjahr	**11,3°C** +1,0°C zu [1]	**12,2°C** +1,9°C zu [1]	**11,4°C** +1,1°C zu [1]	**14,1°C** +3,9°C zu [1]	9,6°C +1,1°C zu [1]	12,4°C +3,9°C zu [1]
Temperatur [°C] Sommermonate (JJA)	**19,7°C** +1,1°C zu [1]	**20,6°C** +2,0°C zu [1]	**19,5°C** +0,9°C zu [1]	**21,7°C** +3,1°C zu [1]	17,4°C +1,1°C zu [1]	19,6°C +3,1°C zu [1]
Δ = Gesamtjahr - Sommermonate	8,4°C	8,6°C	8,2°C	7,6°C	7,8°C	7,2°C
Ø Tage/Jahr						
Anzahl Sommertage (T_{max} ≥ 25°C)	**59** +12 zu [1]	**72** +25 zu [1]	**59** +12 zu [1]	**99** +52 zu [1]	41 +10 zu [1]	78 +46 zu [1]
Anzahl Heiße Tage (T_{max} ≥ 30°C)	**17** +7 zu [1]	**23** +14 zu [1]	**18** +8 zu [1]	**43** +35 zu [1]	10 +5 zu [1]	30 +24 zu [1]
Anzahl Tropennächte (T_{min} ≥ 20°C)	- +1 zu [1]	- +4 zu [1]	- +11 zu [1]	- +19 zu [1]	- +2 zu [1]	- +11 zu [1]
Anzahl Frosttage (T_{min} < 0°C)	**46** -16 zu [1]	**38** -23 zu [1]	**48** -14 zu [1]	**20** -40 zu [1]	68 -17 zu [1]	36 -49 zu [1]
Anzahl Eistage (T_{max} < 0°C)	**6** -6 zu [1]	**4** -7 zu [1]	**5** -7 zu [1]	**0** -11 zu [1]	13 -9 zu [1]	6 -16 zu [1]

[1] im Vergleich zu 1971-2000 / T_{max} = Höchsttemperatur / T_{min} = Niedrigsttemperatur

Anmerkung: Zur besseren Lesbarkeit werden die Werte gerundet dargestellt, wodurch es mitunter zu Ungenauigkeiten bei den Änderungssignalen (Δ) kommt. Zudem werden die Änderungssignale bei Lufttemperaturen mit °C angegeben, und nicht der gemäß der wissenschaftlichen Praxis in K (Kelvin).

Diese Projektionen weisen sehr deutlich auf Entwicklungen hin, die die Notwendigkeit von Klimaschutzmaßnahmen zur Abwendung des Worst-Case-Szenario erforderlich machen und gleichzeitig bereits einen stringenten Schutz der menschlichen Gesundheit vor den negativen Folgen von Hitze erfordern.

15.2 Maßnahmen in Mörfelden-Walldorf

Um die Bürgerinnen und Bürger der Stadt Mörfelden-Walldorf vor den Folgen von Hitze zu schützen wurden folgende Maßnahmen umgesetzt.

Tabelle 18: Schutzmaßnahmen in Mörfelden-Walldorf

Maßnahmen für Bürger*innen	
Ressourcensammlung mit weiterführenden Links auf städtischer Webseite	in Planung
Wurfsendungen zu Hitze (z. B. BBK Flyer)	in Planung
Social Media Content zu Hitzethemen	in Planung
Allgemein Plakataktion im Gemeindegebiet	in Planung
Plakate Kampagne „Schattenspender" des Umweltbundesamtes	in Planung
Flyer Auslage kommunale Einrichtungen	umgesetzt
Ratgeberbroschüre „Hitzeknigge" verteilt/ausgelegt	in Planung
Aufruf Bürger*innen: Gießen der Bäume und Pflanzen / Gießpatenschaft	Umgesetzt
Aufruf Kinder und Tiere nicht bei Hitze im Auto lassen!	in Planung
Bringdienste für Senior*innen z. B. Buchausleihe	umgesetzt
Beschattung Spielplätze	teilweise umgesetzt
Wasserspiele/Brunnen	teilweise umgesetzt
Aufenthaltsbereiche mit Verschattung (Arkaden, Sonnensegel, Sonnenschirme etc.)	teilweise umgesetzt
Maßnahmen in Bildungseinrichtungen (bspw. Kitas)	
Verschattung (Gebäude, außenliegend)	teilweise umgesetzt
Verschattung (Gebäude, innenliegend)	teilweise umgesetzt
Sonnensegel im Außenbereich	teilweise umgesetzt
Wasserversorgung durch Arbeitgeber	umgesetzt
Ausgabe von Sonnencreme mit UV-Schutz (an Kinder)	teilweise umgesetzt
Vorhalten von Kopfbedeckung mit UV-Schutz	umgesetzt
Wasserspiele für den Außenbereich	teilweise umgesetzt
Maßnahmen für kommunale Städteplanung / Gebäudewirtschaft	
(Aktive) Entsiegelung von Flächen	umgesetzt
Vorgartensatzung gegen Schottergärten	in Planung
Dämmung von städtischen Gebäuden (nach Hitzegesichtspunkten)	Umgesetzt

Maßnahmen für kommunale Städteplanung / Gebäudewirtschaft (Fortsetzung)	
Begrünung von Fassaden (kommunaler Gebäude)	teilweise umgesetzt
Begrünung von Dächern (intensive oder extensive Gründächer auf kommunalen Gebäuden)	teilweise umgesetzt
Entscheid über Baumerhalt auch unter Gesichtspunkten der Verschattungsleistung (z. B. bei Baumfällanträgen)	umgesetzt
Zisternennutzung (Grauwasser) für Stadtgrünbewässerung	umgesetzt
(Zweckmäßig als solche geplante) Versickerungs- und Verdunstungsflächen (z. B. Verkehrsinseln)	teilweise umgesetzt
Planungsstandards zu Hitze bei Gebäudemaßnahmen (z. B. bei grundhaften Sanierungen)	umgesetzt
Vorgaben für Freiflächengestaltung über Satzungen z. B. bei Neubau verpflichtende Baumpflanzungen oder Anteile des Grundstücks müssen gärtnerisch angelegt werden Bsp. Gestaltungssatzung Frankfurt	umgesetzt
Schwammstadtprinzip als Leitlinie etabliert	in Planung
Freiraumsatzung/ Niederschlagssatzung (Pflicht von Verdunstung und Versickerung auf privaten Grundstücken)	umgesetzt
Kommunale Baumschutzsatzung	umgesetzt
Wassersäcke / Gießringe / Smarte Bewässerung für Bäume	umgesetzt
Maßnahmen für kommunale Mitarbeitende mit Bürotätigkeit	
Verschattung (Gebäude, außenliegend)	teilweise umgesetzt
Verschattung (Gebäude, innenliegend)	teilweise umgesetzt
Nachtauskühlung Gebäude	teilweise umgesetzt
Ventilatoren (fest oder mobil)	teilweise umgesetzt
Angepasste Arbeitszeiten (z. B. Kernarbeitszeiten aufweichen), sehr frühes Arbeiten ermöglichen	teilweise umgesetzt
Mobiles Arbeiten	teilweise umgesetzt
Regelmäßige Pausen	umgesetzt
Kostenlose Wasserversorgung durch Arbeitgeber	umgesetzt
Leichte Kleidung / Kleidungsvorschriften	teilweise umgesetzt
Temperaturmessung Arbeitsplatz	teilweise umgesetzt
Maßnahmen für Mitarbeitende der Kommunen im Außendienst (Bauhof, Kläranlage, Wasserwerk, Schwimmbad, Feuerwehr, Stadtpolizei/Ordnungswacht/Hilfspolizei)	
Sonnenschirme mit UV-Schutz	teilweise umgesetzt
Arbeitszeitkonten zum Ausgleich, um während der heißen Tage weniger arbeiten zu müssen	teilweise umgesetzt
Primär im Schatten arbeiten	teilweise umgesetzt

Maßnahmen für Mitarbeitende der Kommunen im Außendienst (Bauhof, Kläranlage, Wasserwerk, Schwimmbad, Feuerwehr, Stadtpolizei/Ordnungswacht/Hilfspolizei) (Fortsetzung)	
schwere körperliche Arbeiten vermeiden	teilweise umgesetzt
Wasserversorgung durch Arbeitgeber	umgesetzt
Sonnencreme mit UV-Schutz	umgesetzt
Brillen mit UV-Schutz	teilweise umgesetzt
Kopfbedeckung mit UV-Schutz	teilweise umgesetzt
Kühlwesten	in Planung
Leichte Schutzkleidung für technischen Bereich z. B. Feuerwehren (z.B. für Vegetations- und Flächenbränden), Bauhof, Stadtwerke	in Planung
Kurze Schutzkleidung (entsprechend Arbeitsschutznormen)	in Planung

15.3 Fazit der Stadt Mörfelden-Walldorf

Als Folge des Klimawandels werden länger andauernde und extremere Hitzeperioden weiter zunehmen. Hitze beeinträchtigt die Gesundheit, die Leistungsfähigkeit und das Wohlbefinden aller Menschen; daher sind besonders vulnerable Bevölkerungsgruppen wie Menschen mit Vorerkrankungen, ältere Personen oder Kleinkinder gefährdet. Zum Schutz dieser Gruppen ist die Ausarbeitung eines kommunalen Hitzeaktionsplans nicht nur sinnvoll, sondern zwingend.

Der Hitzeaktionsplan fasst Maßnahmen zum Gesundheitsschutz der Bürgerinnen und Bürger bei Hitzeperioden zusammen. Das Spektrum der möglichen Maßnahmen kann dabei weit gefasst sein und z.B. die Installierung von Trinkwasserspendern im Bereich öffentlicher Gebäude und Aufenthaltsflächen, konkrete bauliche und gestalterische Maßnahmen wie Verschattungselemente für Gesundheitseinrichtungen und Kitas oder Entsiegelungsmaßnahmen im öffentlichen Straßenraum umfassen.

Diese sehr unterschiedlichen Handlungsfelder müssen in Mörfelden-Walldorf in der Gesamtheit betrachtet und unter Berücksichtigung der spezifischen Bedingungen und Bedürfnisse bearbeitet werden.

Neben allen Maßnahmen, die direkt von der Stadt initiiert werden können, sollten auch die Handlungsoptionen, die jeder Bürgerin und jedem Bürger offenstehen, beschrieben und kommuniziert werden. Ebenso sollte man in den Austausch mit den Gewerbetreibenden treten, denn gerade im Bereich der Gebäude in den Gewerbe- und Industriegebieten sind zahlreiche sinnvolle Maßnahmen zum Hitzeschutz möglich.

Handlungsempfehlungen

In Mörfelden-Walldorf sollten folgende Schritte in die Wege geleitet werden:

- Übertragung der weiteren Bearbeitung und Koordinierung aller Maßnahmen auf eine Stabstelle „Hitze“.

- Einrichtung einer fachämterübergreifenden – Umweltamt, Stadtplanung, Hochbau, Bürger- und Ordnungsamt, Wirtschaftsförderung, Öffentlichkeitsarbeit – Arbeitsgruppe.
- Erstellung von Ablaufplänen für den Umgang mit akuten Hitzewarnungen.
- Prüfung und Umsetzung geeigneter Hitzeschutzmaßnahmen.
- Integration der Maßnahmen in eine langfristige Klimaanpassungsstrategie.
- Verankerung von Hitzeschutz als zentrales Thema in allen Bereichen der Verwaltung (Arbeitsschutz) und der Stadtgesellschaft (Stabstelle „Hitze").
- Information der Bürgerinnen und Bürger und der Gewerbetreibenden über geeignete Formate der Öffentlichkeitsbeteiligung.
- Benennung und Bereitstellung der nötigen finanziellen Mittel, um Hitzeschutz erfolgreich umzusetzen.

16 Hitzeaktionsplan für die Gemeinde Nauheim

16.1 Klima in Nauheim

In Nauheim hat die jährliche Durchschnittstemperatur in den vergangenen 120 Jahren um +1,2 °C zugenommen. Der durchschnittliche Temperaturanstieg in den Sommermonaten betrug bis 2020 +1,6 °C. Der Vergleich mit den deutschlandweiten Durchschnittswerten charakterisiert Nauheim und den Kreis Groß-Gerau als Wärmebecken entlang des Rheinverlaufs. Die durchschnittlichen Lufttemperaturen liegen bereits heute um +1,9 °C über dem gemittelten Deutschlandwert.

Diese Entwicklung wird zukünftig in Nauheim weiter anhalten, wie die Klimaprojektionen zeigen Tabelle 19. Die Intensität steht hierbei in Abhängigkeit der jeweiligen Szenarien. Für das aktuell realistischere RCP 8.5-Szenario werden bis zum Jahr 2100 für Nauheim 101 Sommertage (+52 Tage) und 45 Heiße Tage (+34 Tage) pro Jahr projiziert. Die Zunahme der Tropennächte bis zum Jahr 2100 für Nauheim liegt mit +19 Nächten deutlich über dem hessischen Schnitt mit +11 Nächten.

Tabelle 19: Übersicht über Klimaszenarien für die Gemeinde Nauheim (Ausschnitt aus [30])

Nauheim	Klimaprojektionen					
Zeitraum	2031 bis 2060		2071 bis 2100		Hessen 2071 bis 2100	
Ø Temperatur	RCP2.6	RCP8.5	RCP2.6	RCP8.5	RCP2.6	RCP8.5
Temperatur [°C] Gesamtjahr	**11,4°C** +1,1°C zu [1]	**12,2°C** +1,9°C zu [1]	**11,4°C** +1,1°C zu [1]	**14,2°C** +3,9°C zu [1]	9,6°C +1,1°C zu [1]	12,4°C +3,9°C zu [1]
Temperatur [°C] Sommermonate (JJA)	**19,7°C** +1,1°C zu [1]	**20,7°C** +2,0°C zu [1]	**19,5°C** +0,9°C zu [1]	**21,7°C** +3,1°C zu [1]	17,4°C +0,9°C zu [1]	19,6°C +3,1°C zu [1]
Δ = Gesamtjahr - Sommermonate	8,3°C	8,5°C	8,1°C	7,5°C	7,8°C	7,2°C
Ø Tage/Jahr						
Anzahl Sommertage (T_{max} ≥ 25°C)	**60** +12 zu [1]	**73** +25 zu [1]	**61** +12 zu [1]	**101** +52 zu [1]	41 +10 zu [1]	78 +46 zu [1]
Anzahl Heiße Tage (T_{max} ≥ 30°C)	**18** +6 zu [1]	**25** +13 zu [1]	**19** +8 zu [1]	**45** +34 zu [1]	10 +5 zu [1]	30 +24 zu [1]
Anzahl Tropennächte (T_{min} ≥ 20°C)	- +2 zu [1]	- +6 zu [1]	- +11 zu [1]	- +19 zu [1]	- +2 zu [1]	- +11 zu [1]
Anzahl Frosttage (T_{min} < 0°C)	**43** -16 zu [1]	**36** -24 zu [1]	**45** -14 zu [1]	**18** -41 zu [1]	68 -17 zu [1]	36 -49 zu [1]
Anzahl Eistage (T_{max} < 0°C)	**4** -6 zu [1]	**3** -7 zu [1]	**3** -7 zu [1]	**0** -10 zu [1]	13 -9 zu [1]	6 -16 zu [1]

[1] im Vergleich zu 1971-2000 / T_{max} = Höchsttemperatur / T_{min} = Niedrigsttemperatur

Anmerkung: Zur besseren Lesbarkeit werden die Werte gerundet dargestellt, wodurch es mitunter zu Ungenauigkeiten bei den Änderungssignalen (Δ) kommt. Zudem werden die Änderungssignale bei Lufttemperaturen mit °C angegeben, und nicht der gemäß der wissenschaftlichen Praxis in K (Kelvin).

Diese Projektionen weisen sehr deutlich auf Entwicklungen hin, die die Notwendigkeit von Klimaschutzmaßnahmen zur Abwendung des Worst-Case-Szenario erforderlich machen und gleichzeitig bereits einen stringenten Schutz der menschlichen Gesundheit vor den negativen Folgen von Hitze erfordern.

16.2 Maßnahmen in Nauheim

Um die Bürgerinnen und Bürger von Nauheim vor den Folgen von Hitze zu schützen, wurden folgende Maßnahmen bereits umgesetzt, teilweise umgesetzt oder befinden sich in der Planungsphase:

Tabelle 20: Schutzmaßnahmen in Nauheim

Maßnahmen für Bürger*innen	
Wasserspiele/Brunnen	teilweise umgesetzt
Aufenthaltsbereiche, Bereiche mit Verschattung (Arkaden, Sonnensegeln, Sonnenschirmen etc.)	teilweise umgesetzt
Ressourcensammlung mit weiterführenden Links auf städtischer Webseite	in Planung
Wurfsendungen zu Hitze (z. B. BBVK Flyer)	in Planung
Direkte Ansprache älterer Menschen in der Seniorenarbeit	in Planung
Social Media Content zu Hitzethemen	in Planung
Pressemitteilungen zu Hitze(-aktionsplan) & Verweis auf Ressourcen	in Planung
Flyer Auslage kommunale Einrichtungen	in Planung
Aufruf Bürger*innen: Gießen der Bäume und Pflanzen / Gießpatenschaft	in Planung
Aufruf Kinder und Tiere nicht bei Hitze im Auto lassen!	in Planung
Bringdienste für Senior*innen z. B. Buchausleihe	in Planung
Beschattung Spielplätze	in Planung
Stadtplan kühle Orte	in Planung
Maßnahmen in Bildungseinrichtungen (bspw. Kitas)	
Verschattung (Gebäude, innenliegend)	umgesetzt
Sonnensegel im Außenbereich	umgesetzt
Im Schatten arbeiten	umgesetzt
Wasserversorgung durch Arbeitgeber	umgesetzt
Wasserspiele für den Außenbereich	umgesetzt
Verschattung (Gebäude, außenliegend)	teilweise umgesetzt
Mobile Sonnenschirme mit UV-Schutz	teilweise umgesetzt

Maßnahmen für kommunale Städteplanung / Gebäudewirtschaft	
(Aktive) Entsiegelung von Flächen	teilweise umgesetzt
Ausgewiesene Hitzeoasen (Wasserspender, Verschattung, Bänke, Bepflanzung)	teilweise umgesetzt
Vorgaben für Freiflächengestaltung über Satzungen z. B. bei Neubau verpflichtende Baumpflanzungen oder Anteile des Grundstücks müssen gärtnerisch angelegt werden Bsp. Gestaltungssatzung Frankfurt	teilweise umgesetzt
Wassersäcke / Gießringe / Smarte Bewässerung für Bäume	teilweise umgesetzt
Vorgartensatzung gegen Schottergärten	in Planung
Begrünung nach Hitzegesichtspunkten (anhand Stadtklimaanalyse, festgelegte Fokusbereich z. B. im Stadtkern o. ä.)	in Planung
Dämmung von städtischen Gebäuden (nach Hitzegesichtspunkten)	in Planung
Begrünung von Fassaden (kommunaler Gebäude)	in Planung
Begrünung von Dächern (intensive oder extensive Gründächer auf kommunalen Gebäuden)	in Planung
Zisternennutzung (Grauwasser) für Stadtgrünbewässerung	in Planung
Klimaanpassungskonzept (zur Koordination von Hitze-Regen-Naturschutz-Stadtplanung)	in Planung
Planungsstandards zu Hitze bei Gebäudemaßnahmen (z. B. bei grundhaften Sanierungen)	in Planung
Hitzesensible B-Pläne im Neubaugebiet (z. B. Ausrichtung der Gebäude nach Frischluftschneisen)	in Planung
Maßnahmen für kommunale Mitarbeitende mit Bürotätigkeit	
Ventilatoren (fest oder mobil)	umgesetzt
Angepasste Arbeitszeiten (z. B. Kernarbeitszeiten aufweichen), sehr frühes Arbeiten ermöglichen	umgesetzt
Mobiles Arbeiten	umgesetzt
Regelmäßige Pausen	umgesetzt
Kostenlose Wasserversorgung durch Arbeitgeber	umgesetzt
Leichte Kleidung / Kleidungsvorschriften	umgesetzt
Verschattung (Gebäude, außenliegend)	teilweise umgesetzt
Verschattung (Gebäude, innenliegend)	teilweise umgesetzt
Klimaanlage	teilweise umgesetzt
Temperaturmessung Arbeitsplatz	teilweise umgesetzt
Unterweisung richtiges Lüften	in Planung

Maßnahmen für Mitarbeitende der Kommunen im Außendienst (Bauhof, Kläranlage, Wasserwerk, Schwimmbad, Feuerwehr, Stadtpolizei/Ordnungswacht/Hilfspolizei)	
Angepasste Arbeitszeiten (z. B. Kernarbeitszeiten aufweichen), sehr frühes Arbeiten ermöglichen	umgesetzt
Wasserversorgung durch Arbeitgeber	umgesetzt
Primär im Schatten arbeiten	teilweise umgesetzt
Schwere körperliche Arbeiten vermeiden	teilweise umgesetzt
Leichte Schutzkleidung für technischen Bereich z. B. Feuerwehren (z.B. für Vegetations- und Flächenbränden), Bauhof, Stadtwerke	teilweise umgesetzt
Kurze Schutzkleidung (entsprechend Arbeitsschutznormen)	teilweise umgesetzt
Baustellenpavillon	in Planung
Sonnenschirme mit UV-Schutz	in Planung
Sonnencreme mit UV-Schutz	in Planung
Brillen mit UV-Schutz	in Planung
Kopfbedeckung mit UV-Schutz	in Planung
Hitzewarnung / Gesundheitswarnungen	
Hitzewarnung mit Zielgruppe Eltern	teilweise umgesetzt
Hitzewarnung der Kitas	teilweise umgesetzt
Allgemeine Hitzewarnung (DWD Unwetterwarnung) der Bevölkerung über städtische Kanäle	in Planung
Hitzewarnung mit Zielgruppe Senioren (z. B. im städtischen Haus der Senioren)	in Planung
Kommunikationskaskade zu Hitzewarnung entsprechend Muster aus IKZ-Hitze-Gruppe etabliert	in Planung
Gesundheitsinformation	
Speziell an Senior/-innen über z. B. Veranstaltungskalender, Seniorenbeiratszeitung etc.	in Planung

16.3 Fazit der Gemeinde Nauheim

Eine Veränderung unseres Klimas ist nicht mehr zu leugnen. Besonders anhand der immer häufigeren Hitzeperioden, welche aller Voraussicht künftig noch zunehmen werden. Daher wird der Hitzeschutz ein lebendiger Prozess bleiben, an dem sowohl die Bürgerinnen und Bürger als auch die Gemeindeverwaltung gleichermaßen beteiligt werden müssen.

Die Hitzeereignisse werden in den nächsten Jahren und Jahrzehnten weiter zunehmen und Nauheim wird davon stark betroffen sein. In manchen Bereichen lassen sich leicht vorbeugende Maßnahmen durchführen in anderen wird die Aufgabe herausfordernd. Es wird nicht nur reichen, dass die Gemeinde als Vorreiter Maßnahmen zur Bewältigung der Hitzeereignissen

durchzuführen, sondern ebenso müssen die Bürgerinnen und Bürger mit eingebunden werden und für das Thema sensibilisiert werden.

Der Hitzeaktionsplan fasst Maßnahmen zum Gesundheitsschutz von Bürgern und Mitarbeitern bei Hitzeperioden zusammen. Das Spektrum der möglichen Maßnahmen kann dabei weit gefasst sein, daher bemühen wir uns weiter unsere Maßnahmen zu optimieren oder zu ergänzen. Daher bleibt der Hitzeaktionsplan ein lebendiges Dokument

Die sehr unterschiedlichen Handlungsfelder müssen in der Gesamtheit betrachtet und unter Berücksichtigung der spezifischen Gegebenheiten und Bedürfnisse bearbeitet werden.

Dafür sind in Nauheim zukünftig die folgenden Schritte zentral:

- Einrichtung einer fachämterübergreifenden Arbeitsgruppe (Umweltamt, Allgemeine Bauverwaltung, Hochbau, Bürger- und Ordnungsamt, Öffentlichkeitsarbeit)
- Erstellung von Ablaufplänen und Notfallplänen für den Umgang mit akuten Hitzewarnungen
- Prüfung und Umsetzung geeigneter Hitzeschutzmaßnahmen
- Information der Bürgerinnen und Bürger und der Gewerbetreibenden über geeignete Formate der Öffentlichkeitsbeteiligung
- Integration der Maßnahmen in eine langfristige Klimaanpassungsstrategie
- Verankerung von Hitzeschutz als zentrales Thema in allen Bereichen der Verwaltung
- Verstetigung von bereits umgesetzten Maßnahmen
- Beginn bei Maßnahmen, die bisher in Planung sind

Es wird dabei darauf ankommen, das Thema ernst zu nehmen und tragfähige Bündnisse zwischen Politik, Verwaltung, Vereinen, Verbänden, Unternehmen und Bürgerinnen und Bürgern zu schaffen. Ebenso wird es darauf ankommen, dass der Gemeinde die dafür benötigten Mittel zur Verfügung stehen.

17 Hitzeaktionsplan für die Stadt Raunheim

17.1 Klima in Raunheim

In Raunheim hat die jährliche Durchschnittstemperatur in den vergangenen 120 Jahren um +1,3 °C zugenommen. Der durchschnittliche Temperaturanstieg in den Sommermonaten betrug bis 2020 +1,8 °C. Der Vergleich mit den deutschlandweiten Durchschnittswerten charakterisiert Raunheim und den Kreis Groß-Gerau als Wärmebecken entlang des Rheinverlaufs. Die durchschnittlichen Lufttemperaturen liegen bereits heute um +1,9 °C über dem gemittelten Deutschlandwert.

Diese Entwicklung wird zukünftig in Raunheim weiter anhalten, wie die Klimaprojektionen zeigen (Tabelle 21). Die Intensität steht hierbei in Abhängigkeit der jeweiligen Szenarien. Für das aktuell realistischere RCP 8.5-Szenario werden bis zum Jahr 2100 für Raunheim 99 Sommertage (+51 Tage) und 44 Heiße Tage (+33 Tage) pro Jahr projiziert. Die Zunahme der Tropennächte bis zum Jahr 2100 für Raunheim liegt mit +19 Nächten deutlich über dem hessischen Schnitt mit +11 Nächten.

Tabelle 21: Übersicht über Klimaszenarien für Raunheim (Ausschnitt aus [31])

Raunheim	Klimaprojektionen					
Zeitraum	2031 bis 2060		2071 bis 2100		Hessen 2071 bis 2100	
Ø Temperatur	RCP2.6	RCP8.5	RCP2.6	RCP8.5	RCP2.6	RCP8.5
Temperatur [°C] Gesamtjahr	**11,3°C** +1,1°C zu[1]	**12,2°C** +1,9°C zu [1]	**11,4°C** +1,1°C zu [1]	**14,2°C** +3,9°C zu [1]	9,6°C +1,1°C zu [1]	12,4°C +3,9°C zu [1]
Temperatur [°C] Sommermonate (JJA)	**19,6°C** +1,1°C zu[1]	**20,6°C** +2,0°C zu [1]	**19,5°C** +0,9°C zu [1]	**21,7°C** +3,1°C zu [1]	17,4°C +0,9°C zu [1]	19,6°C +3,1°C zu [1]
Δ = Gesamtjahr – Sommermonate	8,3°C	8,4°C	8,1°C	7,5°C	7,8°C	7,2°C
Ø Tage/Jahr						
Anzahl Sommertage (T_{max} ≥ 25°C)	**59** +11 zu [1]	**72** +24 zu [1]	**59** +11 zu [1]	**101** +52 zu [1]	41 +10 zu [1]	78 +46 zu [1]
Anzahl Heiße Tage (T_{max} ≥ 30°C)	**17** +6 zu [1]	**24** +13 zu [1]	**18** +7 zu [1]	**44** +33 zu [1]	10 +5 zu [1]	30 +24 zu [1]
Anzahl Tropennächte (T_{min} ≥ 20°C)	- +2 zu [1]	- +5 zu [1]	- +11 zu [1]	- +19 zu [1]	- +2 zu [1]	- +11 zu [1]
Anzahl Frosttage (T_{min} < 0°C)	**43** -17 zu [1]	**36** -24 zu [1]	**45** -15 zu [1]	**18** -42 zu [1]	68 -17 zu [1]	36 -49 zu [1]
Anzahl Eistage (T_{max} < 0°C)	**5** -6 zu [1]	**4** -7 zu [1]	**4** -7 zu [1]	**0** -11 zu [1]	13 -9 zu [1]	6 -16 zu [1]

[1] im Vergleich zu 1971-2000 / T_{max} = Höchsttemperatur / T_{min} = Niedrigsttemperatur

Anmerkung: Zur besseren Lesbarkeit werden die Werte gerundet dargestellt, wodurch es mitunter zu Ungenauigkeiten bei den Änderungssignalen (Δ) kommt. Zudem werden die Änderungssignale bei Lufttemperaturen mit °C angegeben, und nicht der gemäß der wissenschaftlichen Praxis in K (Kelvin).

Diese Projektionen weisen sehr deutlich auf Entwicklungen hin, die die Notwendigkeit von Klimaschutzmaßnahmen zur Abwendung des Worst-Case-Szenario erforderlich machen und gleichzeitig bereits einen stringenten Schutz der menschlichen Gesundheit vor den negativen Folgen von Hitze erfordern.

17.2 Maßnahmen in Raunheim

Um die Bürgerinnen und Bürger in Raunheim vor den Folgen von Hitze zu schützen wurden folgende Maßnahmen umgesetzt.

Tabelle 22: Schutzmaßnahmen in Raunheim

Maßnahmen für Bürger*innen	
Direkte Ansprache älterer Menschen in der Seniorenarbeit	in Planung
Allgemein Plakataktion im Gemeindegebiet	umgesetzt
Plakate Kampagne „Schattenspender" des Umweltbundesamtes	umgesetzt
Flyer Auslage kommunale Einrichtungen	umgesetzt
Aufruf Bürger*innen: Gießen der Bäume und Pflanzen / Gießpatenschaft	umgesetzt
Beschattung Spielplätze durch Bäume	teilweise umgesetzt
Wasserspiele/Brunnen	teilweise umgesetzt
Pressemitteilungen zu Hitze(aktionsplan) & Verweis auf Ressourcen	umgesetzt
Aufruf Kinder und Tiere nicht bei Hitze im Auto lassen!	teilweise umgesetzt
Wurfsendungen zu Hitze (z. B. BBVK Flyer)	in Planung
Maßnahmen in Bildungseinrichtungen (bspw. Kitas)	
Sonnensegel im Außenbereich	teilweise umgesetzt
Mobile Sonnenschirme mit UV-Schutz	umgesetzt
Im Schatten arbeiten	umgesetzt
Wasserversorgung durch Arbeitgeber	umgesetzt
Ausgabe von Sonnencreme mit UV-Schutz (an Kinder)	umgesetzt
Verschattung (Gebäude, außenliegend)	umgesetzt
Verschattung (Gebäude, innenliegend)	teilweise umgesetzt
Wasserspiele für den Außenbereich	umgesetzt
Maßnahmen für kommunale Städteplanung / Gebäudewirtschaft	
Begrünung nach Hitzegesichtspunkten (anhand Stadtklimaanalyse, festgelegte Fokusbereich z. B. im Stadtkern o. ä.)	in Planung
Ausgewiesene Hitzeoasen (Wasserspender, Verschattung, Bänke, Bepflanzung)	umgesetzt
(Aktive) Entsiegelung von Flächen	umgesetzt
Vorgartensatzung gegen Schottergärten	umgesetzt

Maßnahmen für kommunale Städteplanung / Gebäudewirtschaft (Fortsetzung)	
Trinkwasserspender für die Öffentlichkeit (alternativ Unterstützung Refill-Kampagne)	umgesetzt
Dämmung von städtischen Gebäuden (nach Hitzegesichtspunkten)	umgesetzt
Begrünung von Fassaden (kommunaler Gebäude)	in Planung
Wassersäcke / Gießringe / Smarte Bewässerung für Bäume	umgesetzt
Planungsstandards zu Hitze bei Gebäudemaßnahmen (z. B. bei grundhaften Sanierungen)	umgesetzt
Klimaresiliente Quartiersplanung/ Sanierung von Quartieren im Bestand	teilweise umgesetzt
Begrünung von Dächern (intensive oder extensive Gründächer auf kommunalen Gebäuden)	umgesetzt
(Zweckmäßig als solche geplante) Versickerungs- und Verdunstungsflächen (z. B. Verkehrsinseln)	teilweise umgesetzt
Schwammstadtprinzip als Leitlinie etabliert	in Planung
Freiraumsatzung/ Niederschlagssatzung (Pflicht von Verdunstung und Versickerung auf privaten Grundstücken)	umgesetzt
Festlegungen zu Fassadenfarben (Albedo-Werte nach Fassadenausrichtung in B-Plänen, städtebaulichen Verträgen, Gestaltungssatzungen)	umgesetzt
Vorgaben für Freiflächengestaltung über Satzungen z. B. bei Neubau verpflichtende Baumpflanzungen oder Anteile des Grundstücks müssen gärtnerisch angelegt werden Bsp. Gestaltungssatzung Frankfurt	umgesetzt
Maßnahmen für kommunale Mitarbeitende mit Bürotätigkeit	
Verschattung (Gebäude, außenliegend)	umgesetzt
Verschattung (Gebäude, innenliegend)	umgesetzt
Kostenlose Wasserversorgung durch Arbeitgeber	umgesetzt
Klimaanlage	umgesetzt
Ventilatoren (fest oder mobil)	umgesetzt
Temperaturmessung Arbeitsplatz	umgesetzt
Maßnahmen für Mitarbeitende der Kommunen im Außendienst (Bauhof, Kläranlage, Wasserwerk, Schwimmbad, Feuerwehr, Stadtpolizei/Ordnungswacht/Hilfspolizei)	
Wasserversorgung durch Arbeitgeber	umgesetzt
Sonnencreme mit UV-Schutz	in Planung
Brillen mit UV-Schutz	in Planung
Kopfbedeckung mit UV-Schutz	in Planung
Leichte Schutzkleidung für technischen Bereich z. B. Feuerwehren (z.B. für Vegetations- und Flächenbränden), Bauhof, Stadtwerke	umgesetzt
Kurze Schutzkleidung (entsprechend Arbeitsschutznormen)	umgesetzt

Hitzewarnung / Gesundheitswarnungen	
Allgemeine Hitzewarnung (DWD Unwetterwarnung) der Bevölkerung über städtische Kanäle	in Planung
Hitzewarnung mit Zielgruppe Senioren (z. B. im städtischen Haus der Senioren)	in Planung
Hitzewarnung mit Zielgruppe Eltern	in Planung
Hitzewarnung der Kitas	in Planung
Temperaturanzeigen im öffentlichen Raum (z. B. digitale Anzeige an Haltestellen)	in Planung
Kommunikationskaskade zu Hitzewarnung entsprechend Muster aus IKZ-Hitze-Gruppe etabliert	in Planung
Finanzierung der Umsetzung von Maßnahmen des Hitzeaktionsplanes	
Eigenes, festes Budget "Umsetzung" Hitzeaktionsplanung	in Planung
Vorhabenbezogenes Budget	in Planung

17.3 Fazit der Stadt Raunheim

Die zunehmenden Hitzewellen durch den Klimawandel stellen eine akute Bedrohung für Raunheim dar, die sich negativ auf die Gesundheit und Lebensqualität aller Einwohner auswirkt. Ein besonderes Risiko besteht für vulnerable Gruppen wie Ältere, Kinder und Vorerkrankte. Aus diesem Grund ist ein sofortiges und konsequentes Vorgehen in Form eines Hitzeschutzplans zwingend erforderlich.

Die Stadt muss dabei als treibende Kraft vorangehen, indem sie nicht nur bauliche Maßnahmen wie Begrünung und Schattenplätze umsetzt, sondern auch die Bevölkerung aktiv in den Prozess einbindet. Hitzeschutz ist eine Gemeinschaftsaufgabe, die fortlaufend angepasst und optimiert werden muss.

Die nächsten Schritte sind klar: Die bestehenden Maßnahmen müssen verstärkt und neue Projekte gestartet werden. Gleichzeitig braucht es eine verbesserte Zusammenarbeit zwischen den Fachbereichen und eine Verankerung des Themas Hitzeschutz in der gesamten Stadtstrategie. Um all dies zu gewährleisten, sind sowohl finanzielle Mittel als auch qualifiziertes Personal unerlässlich. Nur durch eine breite Kooperation zwischen Politik, Verwaltung, Bürgern und Wirtschaft kann der Hitzeschutz in Raunheim langfristig gesichert werden.

18 Hitzeaktionsplan für die Büchnerstadt Riedstadt

18.1 Klima in Riedstadt

In Riedstadt hat die jährliche Durchschnittstemperatur in den vergangenen 120 Jahren um +1,2 °C zugenommen. Der durchschnittliche Temperaturanstieg in den Sommermonaten betrug bis 2020 +1,7 °C. Der Vergleich mit den deutschlandweiten Durchschnittswerten charakterisiert Riedstadt und den Kreis Groß-Gerau als Wärmebecken entlang des Rheinverlaufs. Die durchschnittlichen Lufttemperaturen liegen bereits heute um +1,9 °C über dem gemittelten Deutschlandwert.

Diese Entwicklung wird zukünftig in Riedstadt weiter anhalten, wie die Klimaprojektionen zeigen (Tabelle 23). Die Intensität steht hierbei in Abhängigkeit der jeweiligen Szenarien. Für das aktuell realistischere RCP 8.5-Szenario werden bis zum Jahr 2100 für Riedstadt 103 Sommertage (+52 Tage) und 48 Heiße Tage (+35 Tage) pro Jahr projiziert. Die Zunahme der Tropennächte bis zum Jahr 2100 für Riedstadt liegt mit +24 Nächten deutlich über dem hessischen Schnitt mit +11 Nächten.

Tabelle 23: Übersicht über Klimaszenarien für die Büchnerstadt Riedstadt (Ausschnitt aus [32])

Riedstadt	Klimaprojektionen					
Zeitraum	2031 bis 2060		2071 bis 2100		Hessen 2071 bis 2100	
Ø Temperatur	RCP2.6	RCP8.5	RCP2.6	RCP8.5	RCP2.6	RCP8.5
Temperatur [°C] Gesamtjahr	**11,5°C** +1,1°C zu [1]	**12,3°C** +1,9°C zu [1]	**11,5°C** +1,1°C zu [1]	**14,3°C** +3,9°C zu [1]	9,6°C +1,1°C zu [1]	12,4°C +3,9°C zu [1]
Temperatur [°C] Sommermonate (JJA)	**19,8°C** +1,1°C zu [1]	**20,8°C** +2,0°C zu [1]	**19,6°C** +0,9°C zu [1]	**21,8°C** +3,1°C zu [1]	17,4°C +0,9°C zu [1]	19,6°C +3,1°C zu [1]
Δ = Gesamtjahr – Sommermonate	8,3°C	8,5°C	8,2°C	7,6°C	7,8°C	7,2°C
Ø Tage/Jahr						
Anzahl Sommertage (T_{max} ≥ 25°C)	**63** +12 zu [1]	**76** +25 zu [1]	**63** +12 zu [1]	**103** +52 zu [1]	41 +10 zu [1]	78 +46 zu [1]
Anzahl Heiße Tage (T_{max} ≥ 30°C)	**20** +7 zu [1]	**27** +14 zu [1]	**21** +8 zu [1]	**48** +35 zu [1]	10 +5 zu [1]	30 +24 zu [1]
Anzahl Tropennächte (T_{min} ≥ 20°C)	- +2 zu [1]	- +6 zu [1]	- +11 zu [1]	- +24 zu [1]	- +2 zu [1]	- +11 zu [1]
Anzahl Frosttage (T_{min} < 0°C)	**43** -16 zu [1]	**36** -23 zu [1]	**45** -14 zu [1]	**19** -40 zu [1]	68 -17 zu [1]	36 -49 zu [1]
Anzahl Eistage (T_{max} < 0°C)	**5** -6 zu [1]	**4** -7 zu [1]	**4** -7 zu [1]	**0** -11 zu [1]	13 -9 zu [1]	6 -16 zu [1]

[1] im Vergleich zu 1971-2000 / T_{max} = Höchsttemperatur / T_{min} = Niedrigsttemperatur

Anmerkung: Zur besseren Lesbarkeit werden die Werte gerundet dargestellt, wodurch es mitunter zu Ungenauigkeiten bei den Änderungssignalen (Δ) kommt. Zudem werden die Änderungssignale bei Lufttemperaturen mit °C angegeben, und nicht der gemäß der wissenschaftlichen Praxis in K (Kelvin).

Diese Projektionen weisen sehr deutlich auf Entwicklungen hin, die die Notwendigkeit von Klimaschutzmaßnahmen zur Abwendung des Worst-Case-Szenario erforderlich machen und gleichzeitig bereits einen stringenten Schutz der menschlichen Gesundheit vor den negativen Folgen von Hitze erfordern.

18.2 Maßnahmen in Riedstadt

Um die Bürgerinnen und Bürger der Büchnerstadt vor den Folgen von Hitze zu schützen wurden folgende Maßnahmen umgesetzt bzw. befinden sich in Planung.

Tabelle 24: Schutzmaßnahmen in Riedstadt

Maßnahmen für Bürger*innen	
Ressourcensammlung mit weiterführenden Links auf städtischer Webseite	umgesetzt
Plakate Kampagne „Schattenspender" des Umweltbundesamtes	umgesetzt
Pressemitteilungen zu Hitze(aktionsplan) & Verweis auf Ressourcen	umgesetzt
Flyer Auslage kommunale Einrichtungen	umgesetzt
Social Media Content zu Hitzethemen	teilweise umgesetzt
Allgemein Plakataktion im Gemeindegebiet	teilweise umgesetzt
Aufruf Bürger*innen: Gießen der Bäume und Pflanzen / Gießpatenschaft	teilweise umgesetzt
Wurfsendungen zu Hitze (z. B. BBVK Flyer)	in Planung
Maßnahmen in Bildungseinrichtungen (bspw. Kitas)	
Wasserversorgung durch Arbeitgeber	umgesetzt
Wasserspiele für den Außenbereich	umgesetzt
Verschattung (Gebäude, außenliegend)	teilweise umgesetzt
Verschattung (Gebäude, innenliegend)	teilweise umgesetzt
Sonnensegel im Außenbereich	teilweise umgesetzt
Mobile Sonnenschirme mit UV-Schutz	teilweise umgesetzt
Im Schatten arbeiten	teilweise umgesetzt
Maßnahmen für kommunale Städteplanung / Gebäudewirtschaft	
Freiraumsatzung/ Niederschlagssatzung (Pflicht von Verdunstung und Versickerung auf privaten Grundstücken)	umgesetzt
Vorgaben für Freiflächengestaltung über Satzungen z. B. bei Neubau verpflichtende Baumpflanzungen oder Anteile des Grundstücks müssen gärtnerisch angelegt werden Bsp. Gestaltungssatzung Frankfurt	umgesetzt
Wassersäcke / Gießringe / Smarte Bewässerung für Bäume	umgesetzt

Maßnahmen für kommunale Städteplanung / Gebäudewirtschaft (Fortsetzung)	
(Aktive) Entsiegelung von Flächen	teilweise umgesetzt
Begrünung nach Hitzegesichtspunkten (anhand Stadtklima-analyse, festgelegte Fokusbereich z. B. im Stadtkern o. ä.)	teilweise umgesetzt
Begrünung von Fassaden (kommunaler Gebäude)	teilweise umgesetzt
Begrünung von Dächern (intensive oder extensive Gründä-cher auf kommunalen Gebäuden)	teilweise umgesetzt
Entscheid über Baumerhalt auch unter Gesichtspunkten der Verschattungsleistung (z. B. bei Baumfällanträgen)	teilweise umgesetzt
Generalentwässerungsplan berücksichtig Verdunstungskühlung / fördert Verdunstung	teilweise umgesetzt
(Zweckmäßig als solche geplante) Versickerungs- und Verdunstungsflächen (z. B. Verkehrsinseln)	teilweise umgesetzt
Planungsstandards zu Hitze bei Gebäudemaßnahmen (z. B. bei grundhaften Sanierungen)	teilweise umgesetzt
Vorgartensatzung gegen Schottergärten	in Planung
Dämmung von städtischen Gebäuden (nach Hitzegesichts-punkten)	in Planung
Ausgewiesene Hitzeoasen (Wasserspender, Verschattung, Bänke, Bepflanzung)	in Planung
Zisternennutzung (Grauwasser) für Stadtgrünbewässerung	in Planung
Schwammstadtprinzip als Leitlinie etabliert	in Planung
Hitzesensible Bebauungspläne im Neubaugebiet (z. B. Ausrichtung der Gebäude nach Frischluftschneisen)	in Planung
Schaffung von grünen, hitzesensiblen Gewerbegebieten (z. B. Sanierungskonzepte)	in Planung
Klimaresiliente Quartiersplanung/ Sanierung von Quartieren im Bestand	in Planung
Festlegungen zu Fassadenfarben (Albedo-Werte nach Fassadenausrichtung in B-Plänen, städtebaulichen Verträgen, Gestaltungssatzungen)	in Planung
Maßnahmen für kommunale Mitarbeitende mit Bürotätigkeit	
Ventilatoren (fest oder mobil)	umgesetzt
Mobiles Arbeiten	umgesetzt
Regelmäßige Pausen	umgesetzt
Arbeitsplatz-Wechsel ermöglichen z. B. kühle/klimatisierte Orte wie Magistrats- und Sitzungsräume nutzen	umgesetzt
Kostenlose Wasserversorgung durch Arbeitgeber	umgesetzt
Leichte Kleidung / Kleidungsvorschriften	umgesetzt
Verschattung (Gebäude, außenliegend)	teilweise umgesetzt
Verschattung (Gebäude, innenliegend)	teilweise umgesetzt

Maßnahmen für kommunale Mitarbeitende mit Bürotätigkeit (Fortsetzung)	
Klimaanlage	teilweise umgesetzt
Unterweisung richtiges Lüften	teilweise umgesetzt
Angepasste Arbeitszeiten (z. B. Kernarbeitszeiten aufweichen), sehr frühes Arbeiten ermöglichen	teilweise umgesetzt
Temperaturmessung Arbeitsplatz	teilweise umgesetzt
Maßnahmen für Mitarbeitende der Kommunen im Außendienst (Bauhof, Kläranlage, Wasserwerk, Schwimmbad, Feuerwehr, Stadtpolizei/Ordnungswacht/Hilfspolizei)	
Sonnensegel	teilweise umgesetzt
Sonnenschirme mit UV-Schutz	teilweise umgesetzt
Angepasste Arbeitszeiten (z. B. Kernarbeitszeiten aufweichen), sehr frühes Arbeiten ermöglichen	teilweise umgesetzt
Wasserversorgung durch Arbeitgeber	teilweise umgesetzt
Sonnencreme mit UV-Schutz	teilweise umgesetzt
Brillen mit UV-Schutz	teilweise umgesetzt
Kopfbedeckung mit UV-Schutz	teilweise umgesetzt
Kühlwesten	teilweise umgesetzt
Leichte Schutzkleidung für technischen Bereich z. B. Feuerwehren (z.B. für Vegetations- und Flächenbränden), Bauhof, Stadtwerke	teilweise umgesetzt
Kurze Schutzkleidung (entsprechend Arbeitsschutznormen)	teilweise umgesetzt
Hitzewarnung / Gesundheitswarnungen	
Hitzewarnung der Kitas	in Planung
Kommunikationskaskade zu Hitzewarnung entsprechend Muster aus IKZ-Hitze-Gruppe etabliert	in Planung

18.3 Fazit der Stadt Riedstadt

Der Hitzeaktionsplan bietet eine fundierte Grundlage, um Hitzeextremen effektiv zu begegnen und die Lebensqualität der Bürgerinnen und Bürger zu schützen. Durch konkrete Maßnahmen zum Kühlen und Beschatten, bauliche Anpassungen, der Förderung grüner Infrastruktur, die Aufklärung zu Hitze und Präventionsmaßnahmen wird ein wichtiger Beitrag geleistet zur Resilienz der Stadt und der Bevölkerung gegenüber zunehmend steigenden Temperaturen. Die Umsetzung der Maßnahmen des Hitzeaktionsplans wird zukünftig in das Umweltmanagementsystem EMAS der Stadtverwaltung Riedstadt integriert und beim jährlichen Öko-Audit kontrolliert und mit neuen Projekten fortgeschrieben.

19 Hitzeaktionsplan für Rüsselsheim am Main

19.1 Klima in Rüsselsheim am Main

In Rüsselsheim hat die jährliche Durchschnittstemperatur in den vergangenen 120 Jahren um +1,2 °C zugenommen. Der durchschnittliche Temperaturanstieg in den Sommermonaten betrug bis 2020 +1,7 °C. Der Vergleich mit den deutschlandweiten Durchschnittswerten charakterisiert Rüsselsheim und den Kreis Groß-Gerau als Wärmebecken entlang des Rheinverlaufs. Die durchschnittlichen Lufttemperaturen liegen bereits heute um +1,9 °C über dem gemittelten Deutschlandwert.

Diese Entwicklung wird zukünftig in Rüsselsheim weiter anhalten, wie die Klimaprojektionen zeigen (Tabelle 25). Die Intensität steht hierbei in Abhängigkeit der jeweiligen Szenarien. Für das aktuell realistischere RCP 8.5-Szenario werden bis zum Jahr 2100 für Rüsselsheim 100 Sommertage (+52 Tage) und 45 Heiße Tage (+34 Tage) pro Jahr projiziert. Die Zunahme der Tropennächte bis zum Jahr 2100 für Rüsselsheim liegt mit +22 Nächten deutlich über dem hessischen Schnitt mit +11 Nächten.

Tabelle 25: Übersicht über Klimaszenarien für Rüsselsheim am Main (Ausschnitt aus [33])

Rüsselheim a.M.	Klimaprojektionen					
Zeitraum	2031 bis 2060		2071 bis 2100		Hessen 2071 bis 2100	
Ø Temperatur	RCP2.6	RCP8.5	RCP2.6	RCP8.5	RCP2.6	RCP8.5
Temperatur [°C] Gesamtjahr	**11,4°C** +1,1°C zu [1]	**12,2°C** +1,9°C zu [1]	**11,4°C** +1,1°C zu [1]	**14,2°C** +3,9°C zu [1]	9,6°C +1,1°C zu [1]	12,4°C +3,9°C zu [1]
Temperatur [°C] Sommermonate (JJA)	**19,7°C** +1,1°C zu [1]	**20,7°C** +2,0°C zu [1]	**19,5°C** +0,9°C zu [1]	**21,7°C** +3,1°C zu [1]	17,4°C +0,9°C zu [1]	19,6°C +3,1°C zu [1]
Δ = Gesamtjahr - Sommermonate	8,3°C	8,5°C	8,1°C	7,5°C	7,8°C	7,2°C
Ø Tage/Jahr						
Anzahl Sommertage (T_{max} ≥ 25°C)	**60** +12 zu [1]	**73** +25 zu [1]	**60** +12 zu [1]	**100** +52 zu [1]	41 +10 zu [1]	78 +46 zu [1]
Anzahl Heiße Tage (T_{max} ≥ 30°C)	**18** +6 zu [1]	**24** +13 zu [1]	**19** +8 zu [1]	**45** +34 zu [1]	10 +5 zu [1]	30 +24 zu [1]
Anzahl Tropennächte (T_{min} ≥ 20°C)	- +2 zu [1]	- +5 zu [1]	- +11 zu [1]	- +22 zu [1]	- +2 zu [1]	- +11 zu [1]
Anzahl Frosttage (T_{min} < 0°C)	**43** -16 zu [1]	**35** -24 zu [1]	**45** -15 zu [1]	**18** -42 zu [1]	68 -17 zu [1]	36 -49 zu [1]
Anzahl Eistage (T_{max} < 0°C)	**4** -6 zu [1]	**3** -7 zu [1]	**3** -7 zu [1]	**0** -11 zu [1]	13 -9 zu [1]	6 -16 zu [1]

[1] im Vergleich zu 1971-2000 / T_{max} = Höchsttemperatur / T_{min} = Niedrigsttemperatur

Anmerkung: Zur besseren Lesbarkeit werden die Werte gerundet dargestellt, wodurch es mitunter zu Ungenauigkeiten bei den Änderungssignalen (Δ) kommt. Zudem werden die Änderungssignale bei Lufttemperaturen mit °C angegeben, und nicht der gemäß der wissenschaftlichen Praxis in K (Kelvin).

Diese Projektionen weisen sehr deutlich auf Entwicklungen hin, die die Notwendigkeit von Klimaschutzmaßnahmen zur Abwendung des Worst-Case-Szenario erforderlich machen und gleichzeitig bereits in den kommenden Jahren einen stringenten Schutz der menschlichen Gesundheit vor den negativen Folgen von Hitze erfordern.

19.2 Maßnahmen in Rüsselsheim am Main

Um die Bürgerinnen und Bürger von Rüsselsheim vor den Folgen von Hitze zu schützen, wurden folgende Maßnahmen bereits umgesetzt, teilweise umgesetzt oder befinden sich in der Planungsphase:

Tabelle 26: Schutzmaßnahmen in Rüsselsheim am Main

Maßnahmen für Bürger*innen	
Mobiles Stadtmobiliar mit Verschattungselementen	umgesetzt
Aufenthaltsbereiche mit Verschattung	teilweise umgesetzt
Wasserspiele/Brunnen	teilweise umgesetzt
Beschattung Spielplätze	teilweise umgesetzt
Ressourcensammlung mit weiterführenden Links auf städtischer Webseite	umgesetzt
Saisonale Pressemitteilungen und Social-Media-Content zu Hitze mit Verweis auf Ressourcen	umgesetzt
Plakate Kampagne „Schattenspender" des Umweltbundesamtes in 2024	umgesetzt
Aufruf zum Gießen der Bäume und Pflanzen bei Hitze / Gießpatenschaft	teilweise umgesetzt
Aufruf um Gießen der Bäume und Pflanzen bei Hitze/Gießpatenschaften	teilweise Umgesetzt
Direkte Ansprache älterer Menschen in der Seniorenarbeit	in Planung
Wurfsendungen zu Hitze	in Planung
Flyer zu Hitze an kommunalen Einrichtungen	in Planung
Nutzung digitaler Anzeigetafeln zur Information bei Hitzewellen (z. B. ÖPNV Abfahrtstafeln)	in Planung
Stadtplan „Kühle Orte"	in Planung
Maßnahmen in Bildungseinrichtungen (bspw. Kitas)	
Kostenlose Wasserversorgung durch Arbeitgeber	umgesetzt
Ausgabe von Sonnencreme mit UV-Schutz an Kinder	umgesetzt
Verschattung der Gebäude (innen- oder außenliegend)	teilweise umgesetzt
Sonnensegel im Außenbereich	teilweise umgesetzt
Mobile Sonnenschirme mit UV-Schutz	teilweise umgesetzt
Wasserspiele für den Außenbereich	teilweise umgesetzt

Maßnahmen für kommunale Städteplanung / Gebäudewirtschaft	
Begrünung von Fassaden und Dächern (kommunale Gebäude)	teilweise umgesetzt
Begrünung nach Hitzegesichtspunkten (Hotspots wie z.B. Stadtzentrum)	teilweise umgesetzt
Dachbegrünung Bushaltestellen	teilweise umgesetzt
Klimaanpassungskonzept (zur Koordination von Hitze-Regen-Naturschutz-Stadtplanung)	in Planung
Kommunale Baumschutzsatzung	umgesetzt
Smarte Bewässerung von Stadtbäumen (Wassersäcke, Gießringe, Pilotprojekt Baumsensoren)	umgesetzt
Entscheid über Baumerhalt auch unter Gesichtspunkt der Verschattungsleistung	teilweise umgesetzt
Planung und Umsetzung von Versickerung- und Verdunstungsflächen	teilweise umgesetzt
Hitzesensible B-Pläne im Neubaugebiet	umgesetzt
Planungsstandards zu Hitze bei Gebäudemaßnahmen (z. B. bei grundhaften Sanierungen)	teilweise umgesetzt
Festlegungen zu Fassadenfarben (Albedo-Werte nach Fassadenausrichtung in B-Plänen, städtebaulichen Verträgen, Gestaltungssatzungen)	teilweise umgesetzt
Trinkwasserspender für die Öffentlichkeit (alternativ Unterstützung Refill-Kampagne)	in Planung
Vorgartensatzung gegen Schottergärten	in Planung
Vorgaben für Freiflächengestaltung über Satzungen z. B. bei Neubau verpflichtende Baumpflanzungen oder Anteile des Grundstücks müssen gärtnerisch angelegt werden	in Planung
Schwammstadtprinzip als Leitlinie etabliert	in Planung
Freiraumsatzung/ Niederschlagssatzung (Pflicht von Verdunstung und Versickerung auf privaten Grundstücken)	in Planung
Schaffung von grünen, hitzesensiblen Gewerbegebieten (z. B. Sanierungskonzepte)	in Planung
Maßnahmen für kommunale Mitarbeitende mit Bürotätigkeit	
Verschattung der Gebäude (innen oder außenliegend)	teilweise umgesetzt
Klimaanlage	teilweise umgesetzt
Ventilatoren	teilweise umgesetzt
Flexible Arbeitszeiten, sehr frühes oder mobiles Arbeiten möglich	umgesetzt
Kostenlose Wasserversorgung durch Arbeitgeber	umgesetzt
Kleidungsvorschriften erlauben leichte Kleidung	umgesetzt
Temperaturmessung am Arbeitsplatz	teilweise umgesetzt

Maßnahmen für Mitarbeitende der Kommunen im Außendienst (Bauhof, Kläranlage, Wasserwerk, Schwimmbad, Feuerwehr, Stadtpolizei/Ordnungswacht/Hilfspolizei)	
Kostenlose Wasserversorgung durch Arbeitgeber	umgesetzt
Flexible Arbeitszeiten (sehr frühes Arbeiten möglich, Arbeitszeitkonten für weniger Arbeit an heißen Tagen)	teilweise umgesetzt
Leichte oder kurze Arbeits-/Schutzkleidung soweit dies möglich ist	teilweise umgesetzt
Sonnenschutz durch Sonnenschirme, Sonnensegel oder Baustellenpavillon, sofern möglich	teilweise umgesetzt
Sonnencreme und Kopfbedeckung mit UV-Schutz wird durch Arbeitgeber gestellt	teilweise umgesetzt

19.3 Fazit der Stadt Rüsselsheim am Main

Hitzeereignisse werden in den nächsten Jahren und Jahrzehnten weiter zunehmen und Rüsselsheim wird davon stark betroffen sein. In manchen Bereichen lässt sich hier relativ leicht vorbeugen, in anderen ist die Situation schwierig. Bei der Begrünung von Dächern, Vorgärten und Fassaden gilt es, neben kommunalen Gebäuden auch Privatbesitz in den Blick zu nehmen und Bürgerinnen und Bürger zu überzeugen und zu motivieren. Beim Schutz von Außendienstmitarbeiterinnen und -mitarbeitern ist die Stadt als Arbeitgeberin und als Vorbild für private Unternehmen gleichermaßen in der Pflicht, zugleich ist diese Gruppe besonders schwer vor Hitzeeinwirkungen zu schützen.

Hitzeschutz wird immer mehr zu einer zentralen Notwendigkeit, um die Bevölkerung vor Erkrankungen und vorzeitigen Todesfällen zu schützen. Dafür sind in Rüsselsheim zukünftig die folgenden Schritte zentral:

- Verstetigung von bereits umgesetzten Maßnahmen
- Vertiefung von Maßnahmen, die bisher nur teilweise umgesetzt werden konnten
- Beginn der Umsetzungsphase bei Maßnahmen, die bisher in Planung sind
- Prüfung und geg. Umsetzung weitere Maßnahmen
- Festlegung von Zuständigkeiten
- Erstellung von Ablaufplänen für den Umgang mit akuten Hitzewarnungen
- Integration der Hitzeschutzmaßnahmen in die zu erstellende Klimaanpassungsstrategie der Stadt Rüsselsheim am Main
- Verankerung von Hitzeschutz als zentrales Thema der Daseinsvorsorge in allen Bereichen der Verwaltung und der Stadtgesellschaft
- Bereitstellung und Akquise der nötigen finanziellen Mittel, um Hitzeschutz erfolgreich umzusetzen

Es wird darauf ankommen, das Thema ernst zu nehmen und tragfähige Bündnisse zwischen Politik, Verwaltung, Vereinen, Verbänden, Unternehmen und Bürgerinnen und Bürgern zu schaffen. Zugleich hängt die Umsetzung von weiteren Maßnahmen auch von den finanziellen Möglichkeiten der Stadt ab und muss zum Teil mit weiteren Zielen der Stadtentwicklung abgestimmt werden.

20 Hitzeaktionsplan für die Gemeinde Stockstadt am Rhein

20.1 Klima in Stockstadt am Rhein

In Stockstadt am Rhein hat die jährliche Durchschnittstemperatur in den vergangenen 120 Jahren um +1,2 °C zugenommen. Der durchschnittliche Temperaturanstieg in den Sommermonaten betrug bis 2020 +1,7 °C. Der Vergleich mit den deutschlandweiten Durchschnittswerten charakterisiert Stockstadt a.R. und den Kreis Groß-Gerau als Wärmebecken entlang des Rheinverlaufs. Die durchschnittlichen Lufttemperaturen liegen bereits heute um +1,9 °C über dem gemittelten Deutschlandwert.

Diese Entwicklung wird zukünftig in Stockstadt a.R. weiter anhalten, wie die Klimaprojektionen zeigen (Tabelle 27). Die Intensität steht hierbei in Abhängigkeit der jeweiligen Szenarien. Für das aktuell realistischere RCP 8.5-Szenario werden bis zum Jahr 2100 für Stockstadt 104 Sommertage (+52 Tage) und 48 Heiße Tage (+35 Tage) pro Jahr projiziert. Die Zunahme der Tropennächte bis zum Jahr 2100 für Stockstadt liegt mit +24 Nächten deutlich über dem hessischen Schnitt mit +11 Nächten.

Tabelle 27: Übersicht über Klimaszenarien für Stockstadt (Ausschnitt aus [34])

Stockstadt a.R.	Klimaprojektionen					
Zeitraum	2031 bis 2060		2071 bis 2100		Hessen 2071 bis 2100	
Ø Temperatur	RCP2.6	RCP8.5	RCP2.6	RCP8.5	RCP2.6	RCP8.5
Temperatur [°C] Gesamtjahr	**11,5°C** +1,1°C zu [1]	**12,3°C** +1,9°C zu [1]	**11,5°C** +1,1°C zu [1]	**14,3°C** +3,9°C zu [1]	9,6°C +1,1°C zu [1]	12,4°C +3,9°C zu [1]
Temperatur [°C] Sommermonate (JJA)	**19,8°C** +1,1°C zu [1]	**20,8°C** +2,0°C zu [1]	**19,7°C** +0,9°C zu [1]	**21,9°C** +3,1°C zu [1]	17,4°C +0,9°C zu [1]	19,6°C +3,1°C zu [1]
Δ = Gesamtjahr - Sommermonate	8,4°C	8,5°C	8,2°C	7,6°C	7,8°C	7,2°C
Ø Tage/Jahr						
Anzahl Sommertage (T_{max} ≥ 25°C)	**64** +12 zu [1]	**77** +25 zu [1]	**64** +12 zu [1]	**104** +52 zu [1]	41 +10 zu [1]	78 +46 zu [1]
Anzahl Heiße Tage (T_{max} ≥ 30°C)	**20** +7 zu [1]	**27** +14 zu [1]	**21** +8 zu [1]	**48** +35 zu [1]	10 +5 zu [1]	30 +24 zu [1]
Anzahl Tropennächte (T_{min} ≥ 20°C)	- +2 zu [1]	- +6 zu [1]	- +11 zu [1]	- +24 zu [1]	- +2 zu [1]	- +11 zu [1]
Anzahl Frosttage (T_{min} < 0°C)	**44** -16 zu [1]	**37** -23 zu [1]	**46** -14 zu [1]	**20** -40 zu [1]	68 -17 zu [1]	36 -49 zu [1]
Anzahl Eistage (T_{max} < 0°C)	**5** -6 zu [1]	**4** -7 zu [1]	**4** -7 zu [1]	**0** -11 zu [1]	13 -9 zu [1]	6 -16 zu [1]

[1] im Vergleich zu 1971-2000 / T_{max} = Höchsttemperatur / T_{min} = Niedrigsttemperatur

Anmerkung: Zur besseren Lesbarkeit werden die Werte gerundet dargestellt, wodurch es mitunter zu Ungenauigkeiten bei den Änderungssignalen (Δ) kommt. Zudem werden die Änderungssignale bei Lufttemperaturen mit °C angegeben, und nicht der gemäß der wissenschaftlichen Praxis in K (Kelvin).

Diese Projektionen weisen sehr deutlich auf Entwicklungen hin, die die Notwendigkeit von Klimaschutzmaßnahmen zur Abwendung des Worst-Case-Szenario erforderlich machen und gleichzeitig bereits einen stringenten Schutz der menschlichen Gesundheit vor den negativen Folgen von Hitze erfordern.

20.2 Maßnahmen in Stockstadt am Rhein

Um die Bürger*Innen von Stockstadt am Rhein vor den Folgen von Hitze zu schützen, wurden folgende Maßnahmen bereits umgesetzt, teilweise umgesetzt oder befinden sich in der Planungsphase:

Tabelle 28: Schutzmaßnahmen in Stockstadt

Maßnahmen für Bürger*innen	
Direkte Ansprache älterer Menschen in der Seniorenarbeit	umgesetzt
Aufruf Bürger*innen: Gießen der Bäume und Pflanzen/Gießpatenschaft	umgesetzt
Beschattung Spielplätze	umgesetzt
Flyer Auslage kommunale Einrichtungen	umgesetzt
Pressemitteilungen zu Hitze(aktionsplan) & Verweis auf Ressourcen	umgesetzt
Ratgeberbroschüre „Hitzeknigge" verteilt/ausgelegt	umgesetzt
Allgemein Plakataktion im Gemeindegebiet	teilweise umgesetzt
Digitale Anzeigetafeln bespielen (z. B. ÖPNV Abfahrtstafeln)	in Planung
Maßnahmen in Bildungseinrichtungen (bspw. Kitas)	
Einheitliche Konzepte für Umgang mit Hitze in Kinder- und Jugendbetreuung	umgesetzt
Verschattung (Gebäude, außenliegend)	umgesetzt
Verschattung (Gebäude, innenliegend)	umgesetzt
Sonnensegel im Außenbereich	umgesetzt
Mobile Sonnenschirme mit UV-Schutz	umgesetzt
Im Schatten arbeiten	umgesetzt
Wasserversorgung durch Arbeitgeber	umgesetzt
Ausgabe von Sonnencreme mit UV-Schutz (an Kinder)	umgesetzt
Wasserspiele für den Außenbereich	umgesetzt
Maßnahmen für kommunale Städteplanung / Gebäudewirtschaft	
Zisternennutzung (Grauwasser) für Stadtgrünbewässerung	umgesetzt
(Zweckmäßig als solche geplante) Versickerungs- und Verdunstungsflächen (z. B. Verkehrsinseln)	umgesetzt
Schwammstadtprinzip als Leitlinie etabliert	umgesetzt
Freiraumsatzung/ Niederschlagssatzung (Pflicht von Verdunstung und Versickerung auf privaten Grundstücken)	umgesetzt

Maßnahmen für kommunale Städteplanung / Gebäudewirtschaft (Fortsetzung)	
Hitzesensible B-Pläne im Neubaugebiet (z. B. Ausrichtung der Gebäude nach Frischluftschneisen)	umgesetzt
Schaffung von grünen, hitzesensiblen Gewerbegebieten (z. B. Sanierungskonzepte)	umgesetzt
Wassersäcke / Gießringe / Smarte Bewässerung für Bäume	umgesetzt
Festlegungen zu Fassadenfarben (Albedo-Werte nach Fassadenausrichtung in B-Plänen, städtebaulichen Verträgen, Gestaltungssatzungen)	teilweise umgesetzt
(Aktive) Entsiegelung von Flächen	in Planung
Vorgartensatzung gegen Schottergärten	in Planung
Ausgewiesene Hitzeoasen (Wasserspender, Verschattung, Bänke, Bepflanzung)	in Planung
Klimaresiliente Quartiersplanung/ Sanierung von Quartieren im Bestand	in Planung
Maßnahmen für kommunale Mitarbeitende mit Bürotätigkeit	
Verschattung (Gebäude, außenliegend)	umgesetzt
Verschattung (Gebäude, innenliegend)	umgesetzt
Klimaanlage	umgesetzt
Ventilatoren (fest oder mobil)	umgesetzt
Unterweisung richtiges Lüften	umgesetzt
Angepasste Arbeitszeiten (z. B. Kernarbeitszeiten aufweichen), sehr frühes Arbeiten ermöglichen	umgesetzt
Mobiles Arbeiten	umgesetzt
Regelmäßige Pausen	umgesetzt
Kostenlose Wasserversorgung durch Arbeitgeber	umgesetzt
Leichte Kleidung / Kleidungsvorschriften	umgesetzt
Kühlung durch Fußbodenheizungen	teilweise umgesetzt
Temperaturmessung Arbeitsplatz	teilweise umgesetzt
Maßnahmen für Mitarbeitende der Kommunen im Außendienst (Bauhof, Kläranlage, Wasserwerk, Schwimmbad, Feuerwehr, Stadtpolizei/Ordnungswacht/Hilfspolizei)	
Angepasste Arbeitszeiten (z. B. Kernarbeitszeiten aufweichen), sehr frühes Arbeiten ermöglichen	umgesetzt
Schwere körperliche Arbeiten vermeiden	umgesetzt
Wasserversorgung durch Arbeitgeber	umgesetzt
Sonnencreme mit UV-Schutz	umgesetzt
Kopfbedeckung mit UV-Schutz	umgesetzt
Leichte Schutzkleidung für technischen Bereich z. B. Feuerwehren (z.B. für Vegetations- und Flächenbränden), Bauhof, Stadtwerke	umgesetzt
Kurze Schutzkleidung (entsprechend Arbeitsschutznormen)	umgesetzt
Sonnenschirme mit UV-Schutz	teilweise umgesetzt

Maßnahmen für Mitarbeitende der Kommunen im Außendienst (Bauhof, Kläranlage, Wasserwerk, Schwimmbad, Feuerwehr, Stadtpolizei/Ordnungswacht/Hilfspolizei) (Fortsetzung)	
Arbeitszeitkonten zum Ausgleich, um während der heißen Tage weniger arbeiten zu müssen	teilweise umgesetzt
Primär im Schatten arbeiten	teilweise umgesetzt
Hitzewarnung / Gesundheitswarnungen	
Hitzewarnung mit Zielgruppe Eltern	umgesetzt
Hitzewarnung der Kitas	umgesetzt
Hitzewarnung mit Zielgruppe Senioren (z. B. im städtischen Haus der Senioren)	teilweise umgesetzt
Gesundheitsinformationen	
Speziell an Senior/-innen über z. B. Veranstaltungskalender, Seniorenbeiratszeitung etc.	umgesetzt

21 Hitzeaktionsplan für die Gemeinde Trebur

21.1 Klima in Trebur

Für Trebur hat sich in den vergangenen 120 Jahren eine Zunahme der jährlichen Durchschnittstemperatur verstetigt, was einer Erwärmung von +1,2 °C entspricht. Indes steigt die langjährige Temperatur der Sommermonate mit +1,6 °C überproportional im Jahresdurchschnitt an, was durch die wachsende Differenz erkennbar wird. Der Vergleich mit den deutschlandweiten Durchschnittswerten charakterisiert Trebur und den Kreis Groß-Gerau als Wärmebecken entlang des Rheinverlaufs. Die durchschnittlichen Lufttemperaturen liegen bereits heute um +1,9 °C über dem gemittelten Deutschlandwert.

Diese Entwicklung wird entsprechend den verschiedenen Klimaprojektionen (hier das RCP 2.6 und das RCP 8.5) auch in Zukunft weiter anhalten, jedoch in Abhängigkeit der jeweiligen Szenarien in unterschiedlicher Intensität. Für das aktuell realistischere RCP 8.5-Szenario werden bis zum Jahr 2100 für Trebur 102 Sommertage (+52 Tage) und 47 Heiße Tage (+35 Tage) pro Jahr projiziert. Die Zunahme der Tropennächte bis zum Jahr 2100 für Trebur liegt mit +24 Nächten deutlich über dem hessischen Schnitt mit +11 Nächten.

Tabelle 29: Übersicht über Klimaszenarien für Trebur (Ausschnitt aus [35])

Trebur	Klimaprojektionen					
Zeitraum	2031 bis 2060		2071 bis 2100		Hessen 2071 bis 2100	
Ø Temperatur	RCP2.6	RCP8.5	RCP2.6	RCP8.5	RCP2.6	RCP8.5
Temperatur [°C] Gesamtjahr	**11,4°C** +1,1°C zu [1]	**12,3°C** +1,9°C zu [1]	**11,4°C** +1,1°C zu [1]	**14,0°C** +3,6°C zu [1]	9,6°C +1,1°C zu [1]	12,4°C +3,9°C zu [1]
Temperatur [°C] Sommermonate (JJA)	**19,7°C** +1,1°C zu [1]	**20,7°C** +2,0°C zu [1]	**19,6°C** +0,9°C zu [1]	**21,8°C** +3,1°C zu [1]	17,4°C +0,9°C zu [1]	19,6°C +3,1°C zu [1]
Δ = Gesamtjahr - Sommermonate	8,3°C	8,5°C	8,1°C	7,8°C	7,8°C	7,2°C
Ø Tage/Jahr						
Anzahl Sommertage (T_{max} ≥ 25°C)	**62** +12 zu [1]	**75** +25 zu [1]	**62** +12 zu [1]	**102** +52 zu [1]	41 +10 zu [1]	78 +46 zu [1]
Anzahl Heiße Tage (T_{max} ≥ 30°C)	**19** +7 zu [1]	**26** +14 zu [1]	**20** +8 zu [1]	**47** +35 zu [1]	10 +5 zu [1]	30 +24 zu [1]
Anzahl Tropennächte (T_{min} ≥ 20°C)	- +2 zu [1]	- +6 zu [1]	- +11 zu [1]	- +24 zu [1]	- +2 zu [1]	- +11 zu [1]
Anzahl Frosttage (T_{min} < 0°C)	**41** -16 zu [1]	**34** -23 zu [1]	**43** -14 zu [1]	**17** -40 zu [1]	68 -17 zu [1]	36 -49 zu [1]
Anzahl Eistage (T_{max} < 0°C)	**4** -6 zu [1]	**3** -7 zu [1]	**3** -7 zu [1]	**0** -10 zu [1]	13 -9 zu [1]	6 -16 zu [1]

[1] im Vergleich zu 1971-2000 / T_{max} = Höchsttemperatur / T_{min} = Niedrigsttemperatur

Anmerkung: Zur besseren Lesbarkeit werden die Werte gerundet dargestellt, wodurch es mitunter zu Ungenauigkeiten bei den Änderungssignalen (Δ) kommt. Zudem werden die Änderungssignale bei Lufttemperaturen mit °C angegeben, und nicht der gemäß der wissenschaftlichen Praxis in K (Kelvin).

21.2 Maßnahmen in Trebur

Um die Bürgerinnen und Bürger der Gemeinde Trebur sowie die kommunalen Mitarbeitenden im Innen- und Außendienst vor den Folgen von Hitze zu schützen, wurden bereits verschiedene Maßnahmen umgesetzt beziehungsweise befinden sich in Planung.

Tabelle 30: Schutzmaßnahmen in Trebur

Maßnahmen für Bürger*innen	
Direkte Ansprache älterer Menschen in der Seniorenarbeit	umgesetzt
Social Media Content zu Hitzethemen	umgesetzt
Allgemein Plakataktion im Gemeindegebiet	umgesetzt
Plakate Kampagne „Schattenspender" des Umweltbundesamtes	umgesetzt
Pressemitteilungen zu Hitze(aktionsplan) & Verweis auf Ressourcen	umgesetzt
Digitale Anzeigetafeln bespielen (z. B. ÖPNV Abfahrtstafeln)	umgesetzt
Maßnahmen in Bildungseinrichtungen (bspw. Kitas)	
Einheitliche Konzepte für Umgang mit Hitze in Kinder- und Jugendbetreuung	umgesetzt
Verschattung (Gebäude, außenliegend)	teilweise umgesetzt
Verschattung (Gebäude, innenliegend)	teilweise umgesetzt
Sonnensegel im Außenbereich	umgesetzt
Mobile Sonnenschirme mit UV-Schutz	teilweise umgesetzt
Wasserversorgung durch Arbeitgeber	umgesetzt
Ausgabe von Sonnencreme mit UV-Schutz (an Kinder)	teilweise umgesetzt
Eltern Information – Bitte um frühere Abholung	umgesetzt
Wasserspiele für den Außenbereich	umgesetzt
Maßnahmen für kommunale Städteplanung / Gebäudewirtschaft	
(Aktive) Entsiegelung von Flächen	in Planung
Begrünung von Dächern (intensive oder extensive Gründächer auf kommunalen Gebäuden)	teilweise bei Neubau
Trinkwasserspender für die Öffentlichkeit (alternativ Unterstützung Refill-Kampagne)	umgesetzt in den gemeindlichen Einrichtungen
Entscheid über Baumerhalt auch unter Gesichtspunkten der Verschattungsleistung (z. B. bei Baumfällanträgen)	umgesetzt
Klimaanpassungskonzept (zur Koordination von Hitze-Regen-Naturschutz-Stadtplanung)	teilweise in Planung (Starkregen)
Generalentwässerungsplan berücksichtig Verdunstungskühlung / Fördert Verdunstung	teilweise umgesetzt
(Zweckmäßig als solche geplante) Versickerungs- und Verdunstungsflächen (z. B. Verkehrsinseln)	teilweise umgesetzt

Maßnahmen für kommunale Städteplanung / Gebäudewirtschaft (Fortsetzung)	
Schwammstadtprinzip als Leitlinie etabliert	teilweise umgesetzt
Wassersäcke / Gießringe / Smarte Bewässerung für Bäume	umgesetzt
Maßnahmen für kommunale Mitarbeitende mit Bürotätigkeit	
Verschattung (Gebäude, außenliegend)	teilweise umgesetzt
Verschattung (Gebäude, innenliegend)	teilweise umgesetzt
Klimaanlage	teilweise umgesetzt
Ventilatoren (fest oder mobil)	teilweise umgesetzt
Mobiles Arbeiten	ja, unter Berücksichtigung der Öffnungszeiten
Kostenlose Wasserversorgung durch Arbeitgeber	umgesetzt
Temperaturmessung Arbeitsplatz	teilweise umgesetzt
Maßnahmen für Mitarbeitende der Kommunen im Außendienst (Bauhof, Kläranlage, Wasserwerk, Schwimmbad, Feuerwehr, Stadtpolizei/Ordnungswacht/Hilfspolizei)	
Angepasste Arbeitszeiten (z. B. Kernarbeitszeiten aufweichen), sehr frühes Arbeiten ermöglichen	umgesetzt
Primär im Schatten arbeiten	teilweise umgesetzt
Schwere körperliche Arbeiten vermeiden	umgesetzt
Wasserversorgung durch Arbeitgeber	umgesetzt
Sonnencreme mit UV-Schutz	umgesetzt

21.3 Fazit der Gemeinde Trebur

Die spürbaren Veränderungen des Klimas stellen auch die Gemeinde Trebur vor wachsende Herausforderungen. Hitzeperioden treten häufiger, früher im Jahr und intensiver auf, mit teils erheblichen gesundheitlichen Folgen für die Bürgerinnen und Bürger sowie für Mitarbeitende der Gemeindeverwaltung. Der Schutz vor Hitze wird somit zu einer grundlegenden Aufgabe kommunaler Verantwortung.

Um Hitzegefahren zu begegnen, hat die Gemeinde bereits an verschiedenen Stellen gehandelt: Beispielsweise wurden In allen gemeindlichen Einrichtungen Wasserspender für Mitarbeitende und Bürger aufgestellt. Über das Landesprogramm *„Starke Teams, starke Kitas"* werden Sonnenschirme, Schattenspender und Sprühnebelanlagen in Kitas ergänzt. Die Bewässerung von Bäumen wurde optimiert und digitalisiert, um in Hitzeperioden gezielter reagieren zu können. Beim Neubau der Feuerwehr sind vermehrt Klimaanlagen vorgesehen. Zudem wird gemeinsam mit Nachbarkommunen eine Starkregenkarte erarbeitet, um auch auf Extremwetterereignisse vorbereitet zu sein.

Klar ist aber auch: Wir stehen in Trebur beim Thema Hitzeschutz noch am Anfang. Viele Maßnahmen sind angestoßen oder in Planung, doch es besteht weiterhin erheblicher Bedarf, den Umgang mit Hitze künftig umfassender und systematischer mitzudenken

Ein zentraler Aspekt für die kommenden Jahre wird sein, Hitzeschutz frühzeitig in alle kommunalen Planungs- und Entscheidungsprozesse zu integrieren. Bei sämtlichen Neubauvorhaben – im Hoch- wie im Tiefbau – müssen baulicher Wärmeschutz, Verschattung, Entsiegelung und ggf. Klimatisierung fest eingeplant werden.

Auch die Gestaltung des öffentlichen Raums muss sich verändern: Begrünung, Baumpflanzungen und Verschattungselemente sind nicht mehr nur gestalterische Elemente, sondern aktiver Gesundheitsschutz. Zugleich ist die Bewässerung in Trockenphasen eine logistische und finanzielle Herausforderung, vor allem angesichts der angespannten Haushaltslage.

Der Hitzeaktionsplan bündelt Maßnahmen zum Gesundheitsschutz und soll helfen, das Thema in Verwaltung, Politik und Bürgerschaft weiter zu verankern.

Die nächsten Schritte für Trebur werden daher sein:

- Verstärkung der internen Koordination zum Thema Hitzeschutz
- Integration in Bauleitplanung und Gebäudestandards
- Sensibilisierung der Bevölkerung und Information zu individuellen Schutzmöglichkeiten
- Prüfung zusätzlicher Maßnahmen für Beschäftigte
- Sicherstellung der Pflege und Bewässerung von Grünflächen
- Identifikation von Fördermöglichkeiten zur Finanzierung geplanter Maßnahmen

Trebur arbeitet daran, sich wirksam und nachhaltig gegen zunehmende Hitze zu wappnen. Dafür braucht es neben klaren Zielen auch politische Unterstützung, verlässliche Zuständigkeiten und das Bewusstsein, dass wir dieses Thema stetig mitdenken müssen.

22 Literatur

1. Bundesministerium für Gesundheit (2023) Hitzeaktionspläne – Hitze Service. https://hitzeservice.de/hitzeaktionsplaene/. Zuletzt geprüft: 9. Oktober 2025
2. Winklmayr C, Matthies-Wiesler F, Muthers S et al. (2023) Hitze in Deutschland: Gesundheitliche Risiken und Maßnahmen zur Prävention. J Health Monit 8(S4):3–34
3. Umweltbundesamt (2024) Gesundheitsrisiken durch Hitze. https://www.umweltbundesamt.de/daten/umwelt-gesundheit/gesundheitsrisiken-durch-hitze. Zuletzt geprüft: 9. Oktober 2025
4. Heiden an der M, Zacher B, RKI-Geschäftsstelle für Klimawandel & Gesundheit, Diercke M, Bremer V (2024) Wochenbericht zur hitzebedingten Mortalität KW 38/2024, 26
5. Janson D, Kaiser T, Kind C, Hannemann L, Nickl J, Grewe HA (2023) Analyse von Hitzeaktionsplänen und gesundheitlichen Anpassungsmaßnahmen an Hitzeextreme in Deutschland. Umwelt und Gesundheit, 3, Dessau-Roßlau
6. Niebuhr D, Siebert H, Grewe HA (2021) Die Wirksamkeit von Hitzeaktionsplänen in Europa. Umwelt+ Mensch Informationsdienst(1):7–16
7. Umweltbundesamt (2024) Trends der Lufttemperatur. https://www.umweltbundesamt.de/daten/klima/trends-der-lufttemperatur. Zuletzt geprüft: 9. Oktober 2025
8. Umweltbundesamt (2023) Klimaentwicklung in Deutschland. In: Umweltbundesamt (Hrsg) Monitoringbericht 2023. Zur Deutschen Anpassungsstrategie an den Klimawandel, Dessau-Roßlau, S 18–31
9. Burghardt und Partner (2024) Stadtklimaanalyse (SKA) für den Kreis Groß-Gerau. Klimaanalyse, Groß-Gerau
10. Zentrum Stadtnatur und Klimaanpassung (2017) Klimaschutz und grüne Infrastruktur in der Stadt. Abschlussbericht, München
11. Löbmeier FJ (1994) Berechnung der Bodenfeuchte und Verdunstung mittels agrarmeteorologischer Modelle. Zeitschrift für Bewässerungswirtschaft 29(2):157–167
12. Deutscher Wetterdienst (2022) Wetter und Klima. Aktuelle agrarmeteorologische Situation - Erläuterungen zur Verdunstung. https://www.dwd.de/DE/fachnutzer/landwirtschaft/dokumentationen/allgemein/basis_verdunstung_doku.html?nn=782168&lsbId=510228. Zuletzt geprüft: 9. Oktober 2025
13. Gebäudeforum Klimaneutral (2024) Albedo-Effekt – das Zusammenspiel von Farbe, Material und Temperaturentwicklung. https://www.gebaeudeforum.de/realisieren/bauphysik/albedo-effekt/. Zuletzt geprüft: 9. Oktober 2025
14. Offermann M, Lindner S, Reiser M, Braungardt S, Bürger V, Kocher D, Bruse M, Cramer L (2022) Nachhaltige Gebäudeklimatisierung in Europa. Konzepte zur Vermeidung von Hitzeinseln und für ein behagliches Raumklima. Climate Change, 30, Dessau-Roßlau

15. Hermann M (2020) Die Klimakrise ist eine Gesundheitskrise - Der Gesundheitssektor als ein Schlüssel für die anstehende »Große Transformation«. Impu!se für Gesundheitsförderung(106):3–4

16. Deutsche Allianz Klimawandel und Gesundheit (2025) Wie Hitze die Gesundheit beeinträchtigen kann.
https://hitze.info/hitzefolgen/. Zuletzt geprüft: 9. Oktober 2025

17. Heiden an der M, Buchholz U, Uphoff H (2019) Schätzung der Zahl hitzebedingter Sterbefälle und Betrachtung der Exzess-Mortalität; Berlin und Hessen, Sommer 2018. EpidBull 23:193–197

18. Deutscher Wetterdienst (2018) Das Warnsystem des Deutschen Wetterdienstes.
https://www.dwd.de/DE/wetter/thema_des_tages/2018/7/3.html. Zuletzt geprüft: 9. Oktober 2025

19. Hessisches Ministerium für Familie, Senioren, Sport, Gesundheit und Pflege (2004) Hessisches Hitzewarnsystem.
https://familie.hessen.de/gesundheit-und-pflege/hitzeaktionsplan/hessisches-hitzewarnsystem. Zuletzt geprüft: 9. Oktober 2025

20. Grewe HA, Heckenhahn S, Blättner B (2014) Gesundheitsschutz bei Hitzewellen: Europäische Empfehlungen und hessische Erfahrungen. Z Gerontol Geriatr 47(6):483–489

21. Zentrum KlimaAnpassung (2025) Special: Hitzevorsorge.
https://zentrum-klimaanpassung.de/wissen-klimaanpassung/klimawissen/hitze/special-hitzevorsorge. Zuletzt geprüft: 9. Oktober 2025

22. Hessisches Ministerium für Familie, Senioren, Sport, Gesundheit und Pflege (2025) Hessischer Hitzeaktionsplan (HHAP), 3. Aufl., Wiesbaden

23. Burghardt und Partner (2024) Stadtklimaanalyse (SKA) für den Kreis Groß-Gerau. Steckbrief der Gemeinde Biebesheim am Rhein, Groß-Gerau

24. Burghardt und Partner (2024) Stadtklimaanalyse (SKA) für den Kreis Groß-Gerau. Steckbrief der Gemeinde Bischofsheim, Groß-Gerau

25. Burghardt und Partner (2024) Stadtklimaanalyse (SKA) für den Kreis Groß-Gerau. Steckbrief der Gemeinde Büttelborn, Groß-Gerau

26. Burghardt und Partner (2024) Stadtklimaanalyse (SKA) für den Kreis Groß-Gerau. Steckbrief der Schöfferstadt Gernsheim, Groß-Gerau

27. Burghardt und Partner (2024) Stadtklimaanalyse (SKA) für den Kreis Groß-Gerau. Steckbrief der Stadt Ginsheim-Gustavsburg, Groß-Gerau

28. Burghardt und Partner (2024) Stadtklimaanalyse (SKA) für den Kreis Groß-Gerau. Steckbrief der Stadt Groß-Gerau, Groß-Gerau

29. Burghardt und Partner (2024) Stadtklimaanalyse (SKA) für den Kreis Groß-Gerau. Steckbrief der Stadt Mörfelden-Walldorf, Groß-Gerau

30. Burghardt und Partner (2024) Stadtklimaanalyse (SKA) für den Kreis Groß-Gerau. Steckbrief der Gemeinde Nauheim, Groß-Gerau

31. Burghardt und Partner (2024) Stadtklimaanalyse (SKA) für den Kreis Groß-Gerau. Steckbrief der Stadt Raunheim, Groß-Gerau

32. Burghardt und Partner (2024) Stadtklimaanalyse (SKA) für den Kreis Groß-Gerau. Steckbrief der Büchnerstadt Riedstadt, Groß-Gerau

33. Burghardt und Partner (2024) Stadtklimaanalyse (SKA) für den Kreis Groß-Gerau. Steckbrief der Stadt Rüsselsheim am Main, Groß-Gerau

34. Burghardt und Partner (2024) Stadtklimaanalyse (SKA) für den Kreis Groß-Gerau. Steckbrief der Gemeinde Stockstadt am Rhein, Groß-Gerau

35. Burghardt und Partner (2024) Stadtklimaanalyse (SKA) für den Kreis Groß-Gerau. Steckbrief der Gemeinde Trebur, Groß-Gerau

23 Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Anzahl der heißen Tage im Jahre 2023 in Deutschland 10

Abbildung 2: Dynamik der gemittelten Lufttemperaturen für das Gesamtjahr über die historischen 30-jährigen Mittel 1901-1930; 1971-2000 und 1991-2020 für die Kommunen im Kreis Groß-Gerau 12

Abbildung 3: Städtische Wärmeinseln im Landkreis Groß-Gerau 15

Abbildung 4: Lufttemperatur im Szenario RCP 2.6 im Zeitraum 2071 bis 2100 18

Abbildung 5: Lufttemperatur im Szenario RCP 8.5 im Zeitraum 2071 bis 2100 18

Abbildung 6: Heiße Tage (LTmax ≥ 30°C) (RCP 2.6) (2071-2100) 19

Abbildung 7: Heiße Tage (LTmax ≥ 30°C) (RCP 8.5) (2071-2100) 19

Abbildung 8: Tropennächte (Tmin ≥ 20 °C) (RCP 2.6) (2071-2100) 19

Abbildung 9: Tropennächte (Tmin ≥ 20 °C) (RCP 8.5) (2071-2100) 19

Abbildung 10: Wie Hitze die Gesundheit beeinträchtigen kann 21

Abbildung 11: Gesundheitliche Folgen starker Hitzebelastung 27

Abbildung 12: Maßnahmengruppen und Zeithorizonte in der Hitzeaktionsplanung 34

24 Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Übersicht über klimatische Entwicklungen seit 1901 für den Landkreis Groß-Gerau 11

Tabelle 2: Übersicht über Klimaszenarien für den Landkreis Groß-Gerau 17

Tabelle 3: Hitzevulnerable Personengruppen, mögliche Zugangswege und Zuständigkeiten für Sensibilisierung und Warnung 32

Tabelle 4: Übersicht über Maßnahmen nach Zeithorizont, Wirkungsabsicht und primärer Zielgruppe .. 36

Tabelle 5: Übersicht über Klimaszenarien für Biebesheim 45

Tabelle 6: Schutzmaßnahmen in Biebesheim 46

Tabelle 7: Übersicht über Klimaszenarien für Bischofsheim 49

Tabelle 8: Schutzmaßnahmen in Bischofsheim 50

Tabelle 9: Übersicht über Klimaszenarien für die Gemeinde Büttelborn 53

Tabelle 10: Schutzmaßnahmen in Büttelborn 54

Tabelle 11: Übersicht über Klimaszenarien für die Schöfferstadt Gernsheim 57

Tabelle 12: Schutzmaßnahmen in Gernsheim 58

Tabelle 13: Übersicht über Klimaszenarien für die Stadt Ginsheim-Gustavsburg 62

Tabelle 14: Schutzmaßnahmen in Ginsheim-Gustavsburg 62

Tabelle 15: Übersicht über Klimaszenarien für die Stadt Groß-Gerau 66

Tabelle 16: Schutzmaßnahmen in Groß-Gerau 66

Tabelle 17: Übersicht über Klimaszenarien für die Stadt Mörfelden-Walldorf 70

Tabelle 18: Schutzmaßnahmen in Mörfelden-Walldorf 71

Tabelle 19: Übersicht über Klimaszenarien für die Gemeinde Nauheim 75

Tabelle 20: Schutzmaßnahmen in Nauheim 76

Tabelle 21: Übersicht über Klimaszenarien für Raunheim 80

Tabelle 22: Schutzmaßnahmen in Raunheim 81

Tabelle 23: Übersicht über Klimaszenarien für die Büchnerstadt Riedstadt 84

Tabelle 24: Schutzmaßnahmen in Riedstadt 85

Tabelle 25: Übersicht über Klimaszenarien für Rüsselsheim am Main 88

Tabelle 26: Schutzmaßnahmen in Rüsselsheim am Main 89

Tabelle 27: Übersicht über Klimaszenarien für Stockstadt 92

Tabelle 28: Schutzmaßnahmen in Stockstadt 93

Tabelle 29: Übersicht über Klimaszenarien für Trebur 96

Tabelle 30: Schutzmaßnahmen in Trebur 97

Anhang 1: Maßnahmensteckbriefe

Zur Unterstützung einer wirksamen und zielgerichteten Umsetzung des Hitzeaktionsplans wurden im Maßnahmensteckbriefe zusammengestellt. Diese orientieren sich Kommunalen Hitze-Toolbox Thüringens, der Hitzewellen-Maßnahmen-Toolbox der Schweiz, dem Portal Hitzeservice.de des Bundesministeriums für Gesundheit sowie der Toolbox des Bayerisches Landesamt für Gesundheit und Lebensmittelsicherheit

Die Maßnahmen, die die Kommune umsetzen, können übersichtlich und an die Kommune angepasst im Hitzeaktionsplan aufgeführt oder auch nur genannt werden. Hierbei dienen die Maßnahmensteckbriefe vor allem als Information über den Inhalt der Maßnahme, den Verantwortlichkeiten innerhalb der Verwaltung, dem Zeithorizont und das zu erreichende Ziel.

Entsprechend der Handlungsempfehlung für die Erstellung von Hitzeaktionsplänen zum Schutz der menschlichen Gesundheit sollen die Maßnahmen verschiedenen Zeithorizonte betreffen. Diese sind Vorbereitungen vor dem Sommer, Schutz während des Sommers (auch während akuten Hitzeereignissen) sowie Langfristige Entwicklung und Planung. Diese werden hier zusammengefasst als „Vorbereitend" (Maßnahmen, welche in Vorbereitung auf den Sommer getroffen werden können) „Im Sommer" (Maßnahmen, welche z. B. bei akuten Hitzewellen während eines begrenzten Zeitraums umgesetzt werden) oder als „Langfristig" (Maßnahmen, die lange planerische Prozesse betreffen, wie z. B. Verschattung durch Stadtbäume oder das Entsiegelung von Plätzen.

Zusätzlich könnten die Maßnahmen noch thematisch in Cluster zusammengefasst werden. Z. B. „Kommunikation" oder „Planen und Bauen".

<table>
<tr><td colspan="4">XX1: Maßnahmentitel hier stehen Maßnahmenkürzel und der Titel der Maßnahmen</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Primäre Zielgruppe
an wen richtet sich die Maßnahme? Wer profitiert am meisten Gesamtbevölkerung? Senioren…?</td><td colspan="3">Zeithorizont: auf welchen Zeithorizont zielt die Maßnahme?</td></tr>
<tr><td>Vorbereitend</td><td>Im Sommer</td><td>Langfristig</td></tr>
<tr><td colspan="4">Ziel: Wenn möglich: Ausreichend spezifisch, überprüfbar, attraktiv, realistisch und evtl. terminiertes Ziel formulieren.</td></tr>
<tr><td colspan="4">Schritte: sofern die Maßnahme aus dem allgemeinen Teil aus dem IKZ stammt, können hier beispielhafte Schritte zum Erreichen des Ziels genannt werden. Diese sollen den Einstieg in die Umsetzung erleichtern. Diese müssen nicht vollständig sein und können entsprechend des Bedarfs in der eigenen Kommune angepasst werden</td></tr>
<tr><td>Direkte Kosten:
lassen sich Kosten schätzen? Z. B. für Sonnenschirme auf Spielplätzen? Wenn nicht ist einer der ersten Schritte Angebotspreise zu recherchieren.
Indirekte Kosten:
Wiederkehrende Wartung? Personalkosten?</td><td>Zeitrahmen:
Bis wann soll mit der Umsetzung der Maßnahme begonnen sein? Bis wann soll sie abgeschlossen sein? Ist es eine wiederkehrende Aufgabe?</td><td colspan="2">Verantwortlich:
Welche Stelle in der Kommune trägt die Verantwortung? Ist es eine Abteilung/Amt oder eine bestimmte Person/Rolle?</td></tr>
<tr><td colspan="4">Evaluationskriterium: Wann ist die Maßnahme erfolgreich umgesetzt? Woran wird dies festgemacht?</td></tr>
</table>

A1: Aufbau / Überprüfung der Kommunikationskette zur Weiterleitung der DWD Warnhinweise			
Primäre Zielgruppe Gesamtbevölkerung	**Zeithorizont**:		
	Vorbereitend	Im Sommer	Langfristig
Ziel: Die Kommune hat bis zum Beginn Sommer 2025 einen Standardprozess um DWD Warnungen vor Hitzebelastung in die Öffentlichkeit zu kommunizieren.			
Vorgehen: • Die Kommune bestimmt die verantwortliche Stelle innerhalb der Verwaltung. • Innerhalb der Kommune wird im Vorfeld abgestimmt, an welche Akteure in der Kommune, welche Verantwortlichen für welche vulnerablen Personengruppen die Hitzewarnungen des DWD weiter geleitet werden. • Die verantwortliche Stelle erstellt eine Übersicht über die kommunalen Kommunikationswege (z. B. digitale Anzeigetafeln des ÖPNV, in Bürgerbüros, Social Media usw.). • Auslöser für die Informationskaskade sind definiert und darauf Folgende Abläufe festgehalten. • Bei Hitzewarnung des DWD kontrollieren, ob die Warnung entsprechend der Planung aufgespielt/weitergeleitet wird.			
Direkte Kosten: *keine* **Indirekte Kosten:** *Personalaufwand*	**Zeitrahmen:** *jährlich bis zum 30.04.*	**Verantwortlich:** In der Kommune zu bestimmen (Abteilung oder Person)	
Evaluation: Überprüfung, ob die Kommunikationskette alle Bedarfe abdeckt, dokumentiert ist und wie gewünscht funktioniert.			

A2: Informationsmaterial (Broschüren, Flyer) bereitstellen			
Primäre Zielgruppe: Gesamtbevölkerung	**Zeithorizont**:		
	Vorbereitend	Im Sommer	Langfristig
Ziel: Die Kommune hält Informationsmaterial z. B. in Form von Flyern bereit und verteilt diese bzw. legt es aus.			
Vorgehen: • Allgemein verfügbares Informationsmaterial wie z. B. Flyer vom Bundesamt für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe bestellen • Spezifisches speziell bezogen auf Maßnahmen und Problemlagen in der Kommune bereithalten • Speziell an das Gesundheits- und Sozialwesen gerichtete (z. B. Seniorenarbeit, Kitas, Obdachlosenhilfe, aufsuchende Sozialarbeit, Pflege…) verteilen			
Direkte Kosten: **Indirekte Kosten:** *Personalaufwand*	**Zeitrahmen:** *jährlich bis zum 30.04.*	**Verantwortlich:** In der Kommune zu bestimmen (Abteilung oder Person)	
Evaluation: Anzahl an Presseanfragen, Beiträge und Posts, Bürgeran- & -rückfragen			

<table>
<tr><td colspan="4">A3: Übersicht Kühle Räume im Stadt- bzw. Gemeindegebiet</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Primäre Zielgruppe:
Vulnerable Gruppen</td><td colspan="3">Zeithorizont:</td></tr>
<tr><td>Vorbereitend</td><td>Im Sommer</td><td>Langfristig</td></tr>
<tr><td colspan="4">Ziel: Die Kommune bietet eine Übersicht der kühlen, öffentlichen Räume an.</td></tr>
<tr><td colspan="4">Vorgehen:
• Es wird eine Übersicht über die kühlen Räume im Stadtgebiet erstellt. [Sind wenige oder keine kühlen öffentlichen Räume vorhanden, sollten diese langfristig eingerichtet werden]
• Eine Übersicht mit Zugängen und Öffnungszeiten über diese Räume findet sich auf der Informationswebseite.
• Auch Kühle Orte wie Parkanlagen oder Badeseen sollten aufgenommen werden.</td></tr>
<tr><td>Direkte Kosten:
keine
Indirekte Kosten:
Personalaufwand</td><td>Zeitrahmen:
jährlich bis zum 30.04.</td><td colspan="2">Verantwortlich:
In der Kommune zu bestimmen (Abteilung oder Person)</td></tr>
<tr><td colspan="4">Evaluation: Laufdistanz zu kühlen Räumen in belasteten Quartieren (siehe Stadtklimaanalyse) unter 500 m (relevante Distanz für Personen mit Gehbehinderung)? Bedarfsgerecht? Barrierefreiheit? Öffnungszeiten?</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td colspan="4">A4: Berücksichtigung von Hitze in bestehenden Beratungsangeboten</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Primäre Zielgruppe: Gesamtbevölkerung und insbesondere vulnerable Gruppen</td><td colspan="3">Zeithorizont:</td></tr>
<tr><td>Vorbereitend</td><td>Im Sommer</td><td>Langfristig</td></tr>
<tr><td colspan="4">Ziel: In den bestehenden Beratungsangeboten zu Gesundheit und Sozialem sind Aspekte des Schutzes vor Hitze ergänzt, um die vulnerablen und u.U. schwer erreichbaren Gruppen zu informieren.</td></tr>
<tr><td colspan="4">Vorgehen:
• Die Kommune listet die Beratungsangebote in der Kommune auf (bspw. Sozial-, Schwangerschafts-, Eltern- und Pflegeberatungen) und prüft, ob und in welcher Form das Thema Schutz vor Hitze integriert werden kann.
• Den Beratenden werden Schulungsmöglichkeiten aufgezeigt und Informationsmaterial angeboten, damit diese das Thema „Hitze und Gesundheit“ integrieren können.
• Die Beratenden informieren bei Kontakt Menschen insbesondere der vulnerablen Gruppen, die sich nicht in Einrichtungen aufhalten.</td></tr>
<tr><td>Direkte Kosten:

Indirekte Kosten:
Personalaufwand</td><td>Zeitrahmen:
jährlich bis zum 30.04.</td><td colspan="2">Verantwortlich:
In der Kommune zu bestimmen (Abteilung oder Person)</td></tr>
<tr><td colspan="4">Evaluation: Materialien sind in den Einrichtungen verfügbar</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th colspan="4">A5: Sensibilisierung der Sportvereine und ihrer Mitglieder</th></tr>
<tr><td rowspan="2">Primäre Zielgruppe:
(Amateur-)Sportler/-innen</td><td colspan="3">Zeithorizont:</td></tr>
<tr><td>Vorbereitend</td><td>Im Sommer</td><td>Langfristig</td></tr>
<tr><td colspan="4">Ziel: Die Kommune sensibilisiert über die Sportvereine für Hitze und angepasstes Verhalten.</td></tr>
<tr><td colspan="4">Vorgehen:
Bestehen bereits Kontakte zu Sportvereinen?
Nutzen die Sportvereine kommunale Liegenschaften?
Wird in Sporthallen die Temperatur gemessen?
(→Eigenverantwortliche Risikoabschätzung ermöglichen)
Im Sinne einer Gefahrenabwehr sollte die Kommune eine zulässige Höchsttemperatur für Hallen festlegen, ab der von der Nutzung abzuraten ist (eine Anpassung des Trainings ist ab 28°C ratsam).
Auch für die Gefahren durch UV-Strahlung bei Training im Freien sollte sensibilisiert werden.
Es kann z. B. auf die Publikation des Bundesinstituts für Sportwissenschaft „Sport unter besonderen klimatischen Bedingungen“ verwiesen werden.
Besondere Wetterlagen welche oft Hitzewellen bedingen, führen häufig auch zu erhöhten Ozonwerten, vor allem in Ballungsgebieten wie dem Rhein-Main-Gebiet (Kombination Abgase & hohe Sonneneinstrahlung). Ab 120 µg/m³ sollten Asthmatiker, Personen mit Vorerkrankungen und Kinder ihr Training anpassen, ab 180 µg/m³ sollte auf sportliche Anstrengung verzichtet werden.</td></tr>
<tr><td>Direkte Kosten:

Indirekte Kosten:
Personalaufwand</td><td>Zeitrahmen:
jährlich bis zum 30.04.</td><td colspan="2">Verantwortlich:
In der Kommune zu bestimmen (Abteilung oder Person)</td></tr>
<tr><td colspan="4">Evaluation: Temperaturmessung in städtischen Sportstätten? Meldung von hohen Ozonwerten auf städtischen Kanälen?</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th colspan="4">A6: Sensibilisierung der ortsansässigen Wirtschaft</th></tr>
<tr><td rowspan="2">Primäre Zielgruppe: Menschen an ihrem Arbeitsplatz (insbesondere im Freien)</td><td colspan="3">Zeithorizont:</td></tr>
<tr><td>Vorbereitend</td><td>Im Sommer</td><td>Langfristig</td></tr>
<tr><td colspan="4">Ziel: Die Kommune tritt über Wirtschaftsförderung und Gewerbevereine an die ortsansässige Wirtschaft und vermittelt Information zum Schutz vor Hitze am Arbeitsplatz.</td></tr>
<tr><td colspan="4">Vorgehen:
Bestehen bereits Initiativen von IHK oder Gewerbevereinen?
Die Kommune kann auf Handreichungen bezüglich des Arbeitsschutzes verweisen und sensibilisiert die lokale Wirtschaft z. B. für Erkenntnisse über Arbeitsunfähigkeit und verringerte Produktivität aufgrund von Hitze.
Darauf wird speziell auch auf Personen abgezielt, welche im Freien arbeiten.</td></tr>
<tr><td>Direkte Kosten:

Indirekte Kosten:
Personalaufwand</td><td>Zeitrahmen:
jährlich bis zum 30.04.</td><td colspan="2">Verantwortlich:
In der Kommune zu bestimmen (Abteilung oder Person)</td></tr>
<tr><td colspan="4">Evaluation: Temperaturmessung in städtischen Sportstätten? Meldung von hohen Ozonwerten auf städtischen Kanälen?</td></tr>
</table>

A7: Organisation von Erste-Hilfe-Schulungen			
Primäre Zielgruppe: Gesamtbevölkerung	**Zeithorizont**:		
	Vorbereitend	Im Sommer	Langfristig
Ziel: Erhöhung der Anzahl an Menschen, die hitzebedingte Gesundheitsprobleme souverän erkennen und Erstversorgung leisten können			
Vorgehen: • Bestimmen, ob für ausgewählte Maßnahmenpakete Erste-Hilfe-Schulungen erforderlich sind (bspw. Hitze-Paten) • Kontakt zu Hilfsorganisationen: sind weitere Schulungsangebote erforderlich und könnten sie angeboten werden? • Motivation der Bevölkerung die eigene Kompetenz zu stärken/fördern (um die Überlebenswahrscheinlichkeit bspw. bei einem Herzinfarkt zu verbessern)			
Direkte Kosten: Schulungskosten **Indirekte Kosten:** *Personalaufwand*	**Zeitrahmen:** *jährlich bis zum 30.04.*		**Verantwortlich:** In der Kommune zu bestimmen (Abteilung oder Person)
Evaluation: Anzahl der zusätzlich angebotenen Erste-Hilfe-Schulungen; Entwicklung der Teilnehmendenzahl			

A8: Installation von Defibrillatoren			
Primäre Zielgruppe: Gesamtbevölkerung	**Zeithorizont**:		
	Vorbereitend	Im Sommer	Langfristig
Ziel: In Kommunalen Liegenschaften (Verwaltungsgebäude, Bürgerbüro, Sportstätten) werden Defibrillatoren installiert.			
Vorgehen: • Hitze stellt eine Belastung des Herz-Kreislauf-Systems dar. • Bei Hitzebelastung und Dehydration steigt das Risiko von Herzinfarkten, vor allem bei Personen mit Bluthochdruck. • Sind bereits Defibrillatoren in kommunalen Gebäuden installiert? • Hinweisschilder geben den Standort der Defibrillatoren an. • Ausgebildete Ersthelfer erhalten eine Einweisung für die Defibrillatoren.			
Direkte Kosten: **Indirekte Kosten:** *Personalaufwand*	**Zeitrahmen:** *jährlich bis zum 30.04.*		**Verantwortlich:** In der Kommune zu bestimmen (Abteilung oder Person)
Evaluation: Defibrillatoren Anzahl und Standort			

<table>
<tr><td colspan="4">B1: Weiterleitung von DWD Hitzemeldungen</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Primäre Zielgruppe:
Gesamtbevölkerung</td><td colspan="3">Zeithorizont:</td></tr>
<tr><td>Vorbereitend</td><td>Im Sommer</td><td>Langfristig</td></tr>
<tr><td colspan="4">Ziel: Die DWD Hitzewarnung wird entsprechend der festgelegten Ketten auf allen ausgewählten Kanälen publiziert und an Akteure mit Verantwortlichkeiten für vulnerable Personengruppen die weitergeleitet.</td></tr>
<tr><td colspan="4">Vorgehen:
• Die Kommune bestimmt die verantwortliche Stelle innerhalb der Verwaltung.
• Die DWD Warnungen sind abonniert.
• Urlaubsvertretung geregelt</td></tr>
<tr><td>Direkte Kosten:
keine
Indirekte Kosten:
Personalaufwand</td><td>Zeitrahmen:
Akut als Reaktion einer DWD Warnung</td><td colspan="2">Verantwortlich:
In der Kommune zu bestimmen (Abteilung oder Person)</td></tr>
<tr><td colspan="4">Evaluation: Funktioniert die Weiterleitung auf allen Kanälen?</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td colspan="4">B2: Öffentlichkeitsarbeit: Medienmitteilungen (Print, Radio, TV, soz. Medien)</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Primäre Zielgruppe:
Gesamtbevölkerung</td><td colspan="3">Zeithorizont:</td></tr>
<tr><td>Vorbereitend</td><td>Im Sommer</td><td>Langfristig</td></tr>
<tr><td colspan="4">Ziel: Die Kommune informiert auf möglichen Kanälen über Hitze und die entsprechenden Maßnahmen und sensibilisiert so die Bevölkerung.</td></tr>
<tr><td colspan="4">Vorgehen:
• Pressemitteilungen und Beiträge in sozialen Medien (Facebook, Instagram, LinkedIn etc.) informieren über die gesundheitlichen Gefahren von Hitze und Verhaltensanpassungen
• Nach Möglichkeit informiert die Kommune die Lokalpresse über mögliche Schutzmaßnahmen</td></tr>
<tr><td>Direkte Kosten:

Indirekte Kosten:
Personalaufwand</td><td>Zeitrahmen:
Akut als Reaktion einer DWD Warnung</td><td colspan="2">Verantwortlich:
In der Kommune zu bestimmen (Abteilung oder Person)</td></tr>
<tr><td colspan="4">Evaluation: Anzahl an Presseanfragen, Beiträge und Posts, Bürgeran- & -rückfragen</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td colspan="4">B3: Hitzetelefon (Helpline)</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Primäre Zielgruppe:
Ältere Menschen</td><td colspan="3">Zeithorizont:</td></tr>
<tr><td>Vorbereitend</td><td>Im Sommer</td><td>Langfristig</td></tr>
<tr><td colspan="4">Ziel: Schutz und bessere Betreuung von älteren Menschen während der heißen Sommertage durch schnelle Informationen und Hilfe für Personen mit hitzeassoziierten Gesundheitsproblemen (keine Notrufnummer).</td></tr>
<tr><td colspan="4">Vorgehen:
• Aufbau und Kommunikation einer Servicenummer, unter der schnelle Informationen zum Thema Schutz vor Hitze abgerufen werden können und Hilfe für Menschen mit Symptomen angeboten wird.
• Verknüpfung der Servicenummer mit einem bestehenden Notfalldienst und ggf. auch einer Unterstützungseinrichtung für Senioren
• Aktivierung des Telefons erfolgt nach (bspw. einer Hitzewarnung des DWDs Stufe 1)</td></tr>
<tr><td>Direkte Kosten:
Schulung der Mitarbeitenden der Hotline
Indirekte Kosten:
Personalaufwand</td><td>Zeitrahmen:
Akut als Reaktion einer DWD Warnung</td><td colspan="2">Verantwortlich:
In der Kommune zu bestimmen (Abteilung oder Person)</td></tr>
<tr><td colspan="4">Evaluation: Anzahl der Menschen, die das Hitzetelefon in Anspruch nehmen, Feedback der Teilnehmenden</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td colspan="4">B4: Hitze-Patenschaften: Betreuungspersonen für Menschen der Risikogruppen</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Primäre Zielgruppe:
insbesondere ältere, alleinlebende Menschen</td><td colspan="3">Zeithorizont:</td></tr>
<tr><td>Vorbereitend</td><td>Im Sommer</td><td>Langfristig</td></tr>
<tr><td colspan="4">Ziel: Unterstützung von Bürger*innen, die alleine leben und möglicherweise aufgrund ihres Alters nicht mehr angemessen reagieren können, durch Freiwillige.</td></tr>
<tr><td colspan="4">Vorgehen:
• Interessierte Personen (v.a. ältere, alleinlebende Menschen) können sich bei der Gemeinde registrieren
• Die Kommune erstellt einen Pool an Personen, die während einer Hitzewelle registrierte Personen aufsuchen oder anrufen und sich nach dem Gesundheitszustand erkundigen, vor der bevorstehenden Hitzewelle warnen und an die Verhaltensempfehlungen erinnern
• Schulung der Hitze-Paten (Erste-Hilfe, hitzebedingte Symptome)
• Vernetzung der registrierten Personen mit den Freiwilligen
• Aktivierung der Paten erfolgt nach (bspw. einer Hitzewarnung des DWDs Stufe 2)</td></tr>
<tr><td>Direkte Kosten:
Schulungskosten
Indirekte Kosten:</td><td>Zeitrahmen:
Akut als Reaktion einer DWD Warnung</td><td colspan="2">Verantwortlich:
In der Kommune zu bestimmen (Abteilung oder Person)</td></tr>
<tr><td colspan="4">Evaluation: Anzahl der Menschen, die das Angebot in Anspruch nehmen, Anzahl der Ehrenamtlichen, Umfrage zur Abfrage von Feedback unter den Teilnehmenden
(wirkt sich evtl. in der Zahl der Notfälle und Krankenhauseinweisungen aus)</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td colspan="4">B5: Öffnung kühler Räume im Akutfall</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Primäre Zielgruppe:
Vulnerable Gruppen</td><td colspan="3">Zeithorizont:</td></tr>
<tr><td>Vorbereitend</td><td>Im Sommer</td><td>Langfristig</td></tr>
<tr><td colspan="4">Ziel: Die Kommune aktiviert die kühlen Räume bei Bedarf z. B. einer Hitzewelle/Hitzewarnung</td></tr>
<tr><td colspan="4">Vorgehen:
Es muss ein kommunalspezifischer Auslöser festgelegt werden (z. B. Hitzewarnung des DWDs)
Ausgewählte Räume können im Akutfall gekühlt und der Öffentlichkeit zugänglich gemacht werden.
Z. B. wird die Stadtbücherei erst bei Außenlufttemperatur von XX°C oder bei Hitzewarnung Stufe 1 per Klimaanlage heruntergekühlt.
Auf die Kühlen Räume wird auf den städtischen Kanälen gesondert hingewiesen</td></tr>
<tr><td>Direkte Kosten:
evtl. für Klimaanlage, Verschattungselemente
Indirekte Kosten:
Personalaufwand, Energiekosten</td><td>Zeitrahmen:
Akut als Reaktion einer DWD Warnung</td><td colspan="2">Verantwortlich:
In der Kommune zu bestimmen (Abteilung oder Person)</td></tr>
<tr><td colspan="4">Evaluation: Besucher/-innen zählen</td></tr>
</table>

C1: Dauerhafte Informationsseite auf Webseite der Stadt/Gemeinde			
Primäre Zielgruppe: Gesamtbevölkerung	**Zeithorizont**:		
	Vorbereitend	Im Sommer	**Langfristig**
Ziel: Die Kommune hat eine dauerhafte Themenseite auf ihrem Internetauftritt zur Hitzevorsorge, auf die verwiesen werden kann.			

Vorgehen:
• Wer pflegt und verantwortet den Inhalt der Webseite?
• Die Webseite bietet gesammelt alle Informationen zum Thema „Hitze"
• Darunter zählen
  o Verhaltensempfehlungen während akuter Hitze
  o Hinweise z. B. zu Trinkwasser im öffentlichen Raum
  o Hinweise z. B. zu „Kühlen Räumen"
  o Weiterleitung zu Seiten von Bundesbehörden zum Themenfeld Hitze			

Direkte Kosten: *keine* **Indirekte Kosten:** *Personalaufwand*	**Zeitrahmen:** *baldmöglichst*	**Verantwortlich:** In der Kommune zu bestimmen (Abteilung oder Person)	
Evaluation: Webseite eingerichtet? Auffindbar (Links von Hauptseite?), Anzahl der Besuche, Anzahl der wiederkehrenden Besucher, Besuchsdauer, ggf. Downloads			

C2: Bildung eines Hitze-Teams in der Verwaltung			
Primäre Zielgruppe: Gesamtbevölkerung	**Zeithorizont**:		
	Vorbereitend	Im Sommer	**Langfristig**
Ziel: Zur Umsetzung und Steuerung bilden alle, die in gewählten Maßnahmen als „verantwortlich" gezeichneten Stellen ein Format für einen regelmäßigen Austausch.			
Vorgehen: • Zur Umsetzung und Steuerung bilden alle, die in gewählten Maßnahmen als „verantwortlich" gezeichneten Stellen ein Format für einen regelmäßigen Austausch. • Das Format kann dabei in Form eines Jour Fixe erfolgen. • Alternativ kann eine Arbeitsgruppe gebildet werden. • Jährliche Überprüfung des Hitzeteams in der Vorbereitung auf den Sommer			
Direkte Kosten: **Indirekte Kosten:** *Personalaufwand*	**Zeitrahmen:** *baldmöglichst*	**Verantwortlich:** In der Kommune zu bestimmen (Abteilung oder Person)	
Evaluation: Existiert ein Format? Wer verantwortet die Meetings?			

C3: Lokale/regionale Hitzebündnisse für den Praxisaustausch initiieren und fördern			
Primäre Zielgruppe: Gesamtbevölkerung	**Zeithorizont**:		
	Vorbereitend	Im Sommer	**Langfristig**
Ziel: Vorausschauenden Umgang mit dem Gesundheitsrisiko Hitze, festlegen von Verantwortlichkeiten und kontinuierlicher Verbesserungsprozess, Bündelung von Ressourcen			
Vorgehen: • Behördliche und nicht-behördliche lokale und regionale Akteure aus dem Themenfeld Gesundheit und Klimawandel werden identifiziert • Initiierung eines Austauschs, in dem Möglichkeiten des Gesundheitsschutzes vor Hitze zunächst besprochen und später evaluiert werden. • Austausch der Verantwortlichen für die Umsetzung des Hitzeaktionsplans der Kommunen? • Wacht über die jährliche Aktualisierung und Anpassung des Hitzeaktionsplan.			
Direkte Kosten: **Indirekte Kosten:** *Personalaufwand*	**Zeitrahmen:** *baldmöglichst*	**Verantwortlich:** In der Kommune zu bestimmen (Abteilung oder Person)	
Evaluation: Austauschtreffen stattgefunden, dokumentiert und ggf. Maßnahmen eingeleitet?			

C4: Einrichtung eines Klimaanpassungsmanagements in der Kommune			
Primäre Zielgruppe: Gesamtbevölkerung	**Zeithorizont**:		
	Vorbereitend	Im Sommer	**Langfristig**
Ziel: Auf Grundlage von Risikoanalysen und mit konkreten Maßnahmenplänen Gesellschaft und Wirtschaft, Natur und Infrastruktur in Deutschland klimafest zu gestalten			
Vorgehen: • Schutz vor Hitze und Hitzeanpassung fällt unter Anpassung an den Klimawandel • Wie reagiert die Kommune bisher auf den Klimawandel? Gibt es Anpassungskonzepte? • Wie fließt bspw. die Stadtklimaanalyse in planerische Prozesse ein? • Wie wird hier das Thema „Hitze" in laufenden Projekten berücksichtigt?			
Direkte Kosten: Personalkosten, mögliche Planungskosten etc. **Indirekte Kosten:** *Personalaufwand*	**Zeitrahmen:** *baldmöglichst*	**Verantwortlich:** In der Kommune zu bestimmen (Abteilung oder Person)	
Evaluation: Klimaanpassungsmanager*in eingestellt, Mitarbeiter*in abgeordnet, Arbeit aufgenommen			

C5: Hitzebelastung in kommunalen Liegenschaften erheben und reduzieren			
Primäre Zielgruppe: Nutzer*innen kommunaler Liegenschaften	**Zeithorizont**:		
	Vorbereitend	Im Sommer	**Langfristig**
Ziel: Der Gebäudewirtschaft legt nach Analyse der Ist-Situation Maßnahmen zur Reduktion der Hitzebelastung in kommunalen Liegenschaften fest.			
Vorgehen: • Die Kommune etabliert eine regelmäßige Temperaturmessung in den Innenräumen der kommunalen Liegenschaften. • Die Temperaturmessungen erfolgen automatisch und werden protokolliert. • Besonders hitzebelastete Gebäude werden erfasst und ausgewiesen. • Es werden Abhilfemaßnahmen je Gebäude planerisch erschlossen. • Für besonders betroffenen Gebäude werden einzelne Abhilfemaßnahmen getroffen.			
Direkte Kosten: evtl. für technische Nachrüstung **Indirekte Kosten:** *Personalaufwand*	**Zeitrahmen:** *baldmöglichst*		**Verantwortlich:** Arbeitsschutz, Gebäudewirtschaft
Evaluation: Ergebnisse der Temperaturerfassung (insb. nach Anpassungsmaßnahmen)			

C6: Trinkwasser an öffentlichen Orten			
Primäre Zielgruppe: Gesamtbevölkerung	**Zeithorizont**:		
	Vorbereitend	Im Sommer	**Langfristig**
Ziel: Die Kommune erfüllt §50 (1) des Wasserhaushaltsgesetz (WHG) und bietet bedarfsgerechten Zugang zu Trinkwasser im öffentlichen Raum			

Vorgehen:
• Einrichtung von Trinkwasserspendern auf öffentlichen Plätzen oder
• In städtischen Liegenschaften (z. B. Bürgerbüro, Rathaus, Bücherei) kann Trinkwasser in Trinkflachen abgefüllt werden
• Prüfung von Bedarf und technischer Umsetzbarkeit.
  o Auch Möglichkeit der Einrichtung und Bewerbung von Refill-Stationen mit lokaler Gastro-/Gewerbetreibenden
  o Merkblatt W 274 des Deutschen Verein des Gas- und Wasserfaches e. V.
  o DIN 1717, DIN 1988 bzw. „Hinweise zur Trinkwasserversorgung auf Volksfesten und ähnlichen Veranstaltungen"			

Direkte Kosten: *ca. 10.000-15.000 EUR für einen Trinkwasserspender zzgl. Jährlichen Kosten von 200-1000 EUR* **Indirekte Kosten:** *Personalaufwand*	**Zeitrahmen:** *baldmöglichst*		**Verantwortlich:** In der Kommune zu bestimmen (Abteilung oder Person)
Evaluation: Bspw. Nutzungsverhalten durch Zählung an einem Sommertag, Kosten des Betriebs, Feedback aus Stadtbevölkerung			

<table>
<tr><td colspan="4">C7: Einrichtung kühle Räume im Stadt- bzw. Gemeindegebiet</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Primäre Zielgruppe:
Vulnerable Gruppen</td><td colspan="3">Zeithorizont:</td></tr>
<tr><td>Vorbereitend</td><td>Im Sommer</td><td>Langfristig</td></tr>
<tr><td colspan="4">Ziel: Die Kommune stattet öffentliche Räume mit Kühlung aus, welche im Akutfall aktiviert werden.</td></tr>
<tr><td colspan="4">Vorgehen:
• Es wurde eine Übersicht über kühle Räume im Stadtgebiet erstellt.
• Sollte es wenige oder keine kühlen Orte geben sollte diese eingerichtet werden
• Dafür müssen Kühlungssysteme in der Gebäudetechnik berücksichtig werden
o Es bieten sich an: Bürgerbüros, Büchereien, Jugendzentren, Gemeindehäuser/Dorfgemeinschaftsräume, Seniorentreffpunkte…
o Neben Klimaanlagen auch Verschattungselemente berücksichtigen
o Zum Ausgleich der Energiebilanz sollte z. B. Photovoltaik geprüft werden</td></tr>
<tr><td>Direkte Kosten:
evtl. für Klimaanlage, Verschattungselemente
Indirekte Kosten:
Personalaufwand, Energiekosten</td><td>Zeitrahmen:
baldmöglichst</td><td colspan="2">Verantwortlich:
In der Kommune zu bestimmen (Abteilung oder Person)</td></tr>
<tr><td colspan="4">Evaluation: Anzahl und Zuwachs an kühlen Orten; Auswertung der Website-Besuchsstatistiken; Beobachtungsdaten zur Inanspruchnahme</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td colspan="4">C8: Verschattung im öffentlichen Raum</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Primäre Zielgruppe:
Gesamtbevölkerung</td><td colspan="3">Zeithorizont:</td></tr>
<tr><td>Vorbereitend</td><td>Im Sommer</td><td>Langfristig</td></tr>
<tr><td colspan="4">Ziel: Orte mit intensiver Strahlungsexposition werden Beschattet.</td></tr>
<tr><td colspan="4">Vorgehen:
• Prüfung der Strahlungsexposition an Orten, an denen Menschen zeit verbringen (müssen)
• Bspw. Wartebereiche/ Haltestellen, Spielplätze (Sandkästen etc.)
• Können an betroffenen Stellen Sonnensegel aufgespannt oder Bäume gepflanzt werden?</td></tr>
<tr><td>Direkte Kosten:

Indirekte Kosten:
Personalaufwand</td><td>Zeitrahmen:
baldmöglichst</td><td colspan="2">Verantwortlich:
In der Kommune zu bestimmen (Abteilung oder Person)</td></tr>
<tr><td colspan="4">Evaluation: Anzahl der eingerichteten Verschattungselemente</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th colspan="4">C9: Entsiegelung und Reduzierung Flächenverbrauch</th></tr>
<tr><td rowspan="2">Primäre Zielgruppe:
Gesamtbevölkerung</td><td colspan="3">Zeithorizont:</td></tr>
<tr><td>Vorbereitend</td><td>Im Sommer</td><td>Langfristig</td></tr>
<tr><td colspan="4">Ziel: Die Kommune berücksichtig die Planungshinweiskarte und passt Vorgaben im Hinblick auf die Hitzebelastung entsprechend an.</td></tr>
<tr><td colspan="4">Vorgehen:
• Entsprechen Bebauungspläne den mikroklimatischen Empfehlungen?
• Gibt es eine Freiraumsatzung?
• Gibt es eine Niederschlagssatzung?
• Kann durch Entsiegelung in stark hitzebelasteten Gebieten Abhilfe geschaffen werden?
• Entsiegelungspotentialkataster können als Instrument der langfristige Planung Entsiegelung fördern.</td></tr>
<tr><td>Direkte Kosten:

Indirekte Kosten:
Personalaufwand</td><td colspan="2">Zeitrahmen:
baldmöglichst</td><td>Verantwortlich:
In der Kommune zu bestimmen (Abteilung oder Person)</td></tr>
<tr><td colspan="4">Evaluation: Vorliegende angepasste Bebauungspläne und Satzungen</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th colspan="4">C10: Erhalt und Schaffung offener Wasserflächen und -läufe</th></tr>
<tr><td rowspan="2">Primäre Zielgruppe:
Gesamtbevölkerung</td><td colspan="3">Zeithorizont:</td></tr>
<tr><td>Vorbereitend</td><td>Im Sommer</td><td>Langfristig</td></tr>
<tr><td colspan="4">Ziel: Offenes Wasser verbessert das Mikroklima und verschafft Kühlung</td></tr>
<tr><td colspan="4">Vorgehen:
• Wasserrahmenrichtlinie? (überhaupt Aufgabe der Kommune oder Wasserbehörde?)
• Bachläufe in Siedlungsgebieten Renaturieren/Schwemmland?
• Künstliche Wasserflächen? Pflegekonzepte?
• Resilienz von Wasserflächen gegenüber Hitze und Dürre?</td></tr>
<tr><td>Direkte Kosten:

Indirekte Kosten:
Personalaufwand</td><td colspan="2">Zeitrahmen:
baldmöglichst</td><td>Verantwortlich:
In der Kommune zu bestimmen (Abteilung oder Person)</td></tr>
<tr><td colspan="4">Evaluation: Häufigkeit und Tiefe der Integration von Wasserflächen in Planungsdokumenten</td></tr>
</table>

C11: Stadtgrün hitzesensibel planen			
Primäre Zielgruppe: Gesamtbevölkerung	**Zeithorizont**:		
	Vorbereitend	Im Sommer	**Langfristig**
Ziel: Planung von Grünflächen und Auswahl von Gehölzen wird klimaangepasst durchgeführt.			
Vorgehen: • Liegen bereits Übersichten z. B. Baumlisten mit trockenresistenten Arten vor? • Werden die Belange des Mikroklimas berücksichtigt? (Verweis auf Planungshinweiskarte aus Stadtklimaanalyse) • Wird systematisch erfasst, wo in der Kommune Pflanzungen schadhaft werden/absterben und welche Baumarten betroffen sind?			
Direkte Kosten: **Indirekte Kosten:** *Personalaufwand*	**Zeitrahmen:** *baldmöglichst*	**Verantwortlich:** In der Kommune zu bestimmen (Abteilung oder Person)	
Evaluation: Wird Trockenheit und Hitze bereits systematisch mitgedacht? In welcher Form?			

C12: Stadtgrün erhalten			
Primäre Zielgruppe: Gesamtbevölkerung	**Zeithorizont**:		
	Vorbereitend	Im Sommer	**Langfristig**
Ziel: Pflegekonzepte werden auf ihre Klimaresilienz geprüft und angepasst.			
Vorgehen: • Wie und wann werden Grünflächen/Stadtbäume bewässert? • Gibt es graue Infrastruktur, die Abhilfe schafft? Z. B. dezentrale Zisternen • Wann und was wird wie gemäht? • Gibt es Fortbildungsangebote von Verbänden für Planer/-innen und Grünpflegekräfte?			
Direkte Kosten: **Indirekte Kosten:** *Personalaufwand*	**Zeitrahmen:** *baldmöglichst*	**Verantwortlich:** In der Kommune zu bestimmen (Abteilung oder Person)	
Evaluation: Vorliegende Konzepte, Teilnahme an Fortbildungen			

C13: Klimaangepasste Waldkonzepte			
Primäre Zielgruppe: Gesamtbevölkerung	**Zeithorizont**:		
	Vorbereitend	Im Sommer	**Langfristig**
Ziel: Die Kommune gestaltet den Waldumbau aktiv mit zu einem klimaangepassten Wald.			
Vorgehen: • Gibt es bereits Waldkonzepte/ Bewirtschaftungskonzepte für die Kommune als Waldbesitzerin? • Sind Feuerwehren bei der Brandrisikobewertung involviert? (Brandschneisen) • Werden aktuelle Forschungen berücksichtig? • Gibt es Hinweisschilder auf Waldbrandgefahr? Wird Waldbrandgefahrenindex kommuniziert? Z. B. durch Hinweisschilder an Waldwegen, auf städtischer Webseite • Besteht Austausch mit den Revierförstern?			
Direkte Kosten: **Indirekte Kosten:** *Personalaufwand*	**Zeitrahmen:** *baldmöglichst*	**Verantwortlich:** In der Kommune zu bestimmen (Abteilung oder Person)	
Evaluation: Vorliegende Konzepte			

C14: Rückstrahlung von Oberflächen erhöhen, Albedo berücksichtigen			
Primäre Zielgruppe: Gesamtbevölkerung	**Zeithorizont**:		
	Vorbereitend	Im Sommer	**Langfristig**
Ziel: Die Kommune passt ihre Bebauungspläne und Freiraumsatzung hinsichtlich des Wertes „Albedo" an.			
Vorgehen: • Albedo gibt den Reflektionswert von Oberflächen an • In Bebauungsplänen und Freiraumsatzung werden Albedo Werte festgelegt, die einer Erwärmung vorbeugen.			
Direkte Kosten: **Indirekte Kosten:** *Personalaufwand*	**Zeitrahmen:** *baldmöglichst*	**Verantwortlich:** In der Kommune zu bestimmen (Abteilung oder Person)	
Evaluation: Konkrete Zielsetzungen oder Vorgaben zur Materialwahl oder zur Minderung von Wärmeinseln sind vorhanden.			

19 Hitzeaktionsplan für Rüsselsheim am Main

19.1 Klima in Rüsselsheim am Main

In Rüsselsheim hat die jährliche Durchschnittstemperatur in den vergangenen 120 Jahren um +1,2 °C zugenommen. Der durchschnittliche Temperaturanstieg in den Sommermonaten betrug bis 2020 +1,7 °C. Der Vergleich mit den deutschlandweiten Durchschnittswerten charakterisiert Rüsselsheim und den Kreis Groß-Gerau als Wärmebecken entlang des Rheinverlaufs. Die durchschnittlichen Lufttemperaturen liegen bereits heute um +1,9 °C über dem gemittelten Deutschlandwert.

Diese Entwicklung wird zukünftig in Rüsselsheim weiter anhalten, wie die Klimaprojektionen zeigen (Tabelle 25). Die Intensität steht hierbei in Abhängigkeit der jeweiligen Szenarien. Für das aktuell realistischere RCP 8.5-Szenario werden bis zum Jahr 2100 für Rüsselsheim 100 Sommertage (+52 Tage) und 45 Heiße Tage (+34 Tage) pro Jahr projiziert. Die Zunahme der Tropennächte bis zum Jahr 2100 für Rüsselsheim liegt mit +22 Nächten deutlich über dem hessischen Schnitt mit +11 Nächten.

Tabelle 25: Übersicht über Klimaszenarien für Rüsselsheim am Main (Ausschnitt aus [33])

Rüsselheim a.M.	Klimaprojektionen					
Zeitraum	2031 bis 2060		2071 bis 2100		Hessen 2071 bis 2100	
Ø Temperatur	RCP2.6	RCP8.5	RCP2.6	RCP8.5	RCP2.6	RCP8.5
Temperatur [°C] Gesamtjahr	**11,4°C** +1,1°C zu [1]	**12,2°C** +1,9°C zu [1]	**11,4°C** +1,1°C zu [1]	**14,2°C** +3,9°C zu [1]	9,6°C +1,1°C zu [1]	12,4°C +3,9°C zu [1]
Temperatur [°C] Sommermonate (JJA)	**19,7°C** +1,1°C zu [1]	**20,7°C** +2,0°C zu [1]	**19,5°C** +0,9°C zu [1]	**21,7°C** +3,1°C zu [1]	17,4°C +0,9°C zu [1]	19,6°C +3,1°C zu [1]
Δ = Gesamtjahr - Sommermonate	8,3°C	8,5°C	8,1°C	7,5°C	7,8°C	7,2°C
Ø Tage/Jahr						
Anzahl Sommertage (T_{max} ≥ 25°C)	**60** +12 zu [1]	**73** +25 zu [1]	**60** +12 zu [1]	**100** +52 zu [1]	41 +10 zu [1]	78 +46 zu [1]
Anzahl Heiße Tage (T_{max} ≥ 30°C)	**18** +6 zu [1]	**24** +13 zu [1]	**19** +8 zu [1]	**45** +34 zu [1]	10 +5 zu [1]	30 +24 zu [1]
Anzahl Tropennächte (T_{min} ≥ 20°C)	- +2 zu [1]	- +5 zu [1]	- +11 zu [1]	- +22 zu [1]	- +2 zu [1]	- +11 zu [1]
Anzahl Frosttage (T_{min} < 0°C)	**43** -16 zu [1]	**35** -24 zu [1]	**45** -15 zu [1]	**18** -42 zu [1]	68 -17 zu [1]	36 -49 zu [1]
Anzahl Eistage (T_{max} < 0°C)	**4** -6 zu [1]	**3** -7 zu [1]	**3** -7 zu [1]	**0** -11 zu [1]	13 -9 zu [1]	6 -16 zu [1]

[1] im Vergleich zu 1971-2000 / T_{max} = Höchsttemperatur / T_{min} = Niedrigsttemperatur

Anmerkung: Zur besseren Lesbarkeit werden die Werte gerundet dargestellt, wodurch es mitunter zu Ungenauigkeiten bei den Änderungssignalen (Δ) kommt. Zudem werden die Änderungssignale bei Lufttemperaturen mit °C angegeben, und nicht der gemäß der wissenschaftlichen Praxis in K (Kelvin).

Diese Projektionen weisen sehr deutlich auf Entwicklungen hin, die die Notwendigkeit von Klimaschutzmaßnahmen zur Abwendung des Worst-Case-Szenario erforderlich machen und gleichzeitig bereits in den kommenden Jahren einen stringenten Schutz der menschlichen Gesundheit vor den negativen Folgen von Hitze erfordern.

19.2 Maßnahmen in Rüsselsheim am Main

Um die Bürgerinnen und Bürger von Rüsselsheim vor den Folgen von Hitze zu schützen, wurden folgende Maßnahmen bereits umgesetzt, teilweise umgesetzt oder befinden sich in der Planungsphase:

Tabelle 26: Schutzmaßnahmen in Rüsselsheim am Main

Maßnahmen für Bürger*innen	
Mobiles Stadtmobiliar mit Verschattungselementen	umgesetzt
Aufenthaltsbereiche mit Verschattung	teilweise umgesetzt
Wasserspiele/Brunnen	teilweise umgesetzt
Beschattung Spielplätze	teilweise umgesetzt
Ressourcensammlung mit weiterführenden Links auf städtischer Webseite	umgesetzt
Saisonale Pressemitteilungen und Social-Media-Content zu Hitze mit Verweis auf Ressourcen	umgesetzt
Plakate Kampagne „Schattenspender" des Umweltbundesamtes in 2024	umgesetzt
Aufruf zum Gießen der Bäume und Pflanzen bei Hitze / Gießpatenschaft	teilweise umgesetzt
Direkte Ansprache älterer Menschen in der Seniorenarbeit	in Planung
Wurfsendungen zu Hitze	in Planung
Flyer zu Hitze an kommunalen Einrichtungen	in Planung
Nutzung digitaler Anzeigetafeln zur Information bei Hitzewellen (z. B. ÖPNV Abfahrtstafeln)	in Planung
Stadtplan „Kühle Orte"	in Planung
Maßnahmen in Bildungseinrichtungen (bspw. Kitas)	
Kostenlose Wasserversorgung durch Arbeitgeber	umgesetzt
Ausgabe von Sonnencreme mit UV-Schutz an Kinder	umgesetzt
Verschattung der Gebäude (innen- oder außenliegend)	teilweise umgesetzt
Sonnensegel im Außenbereich	teilweise umgesetzt
Mobile Sonnenschirme mit UV-Schutz	teilweise umgesetzt
Wasserspiele für den Außenbereich	teilweise umgesetzt

Maßnahmen für kommunale Städteplanung / Gebäudewirtschaft	
Begrünung von Fassaden und Dächern (kommunale Gebäude)	teilweise umgesetzt
Begrünung nach Hitzegesichtspunkten (Hotspots wie z.B. Stadtzentrum)	teilweise umgesetzt
Dachbegrünung Bushaltestellen	teilweise umgesetzt
Klimaanpassungskonzept (zur Koordination von Hitze-Regen-Naturschutz-Stadtplanung)	in Planung
Kommunale Baumschutzsatzung	umgesetzt
Smarte Bewässerung von Stadtbäumen (Wassersäcke, Gießringe, Pilotprojekt Baumsensoren)	umgesetzt
Entscheid über Baumerhalt auch unter Gesichtspunkt der Verschattungsleistung	teilweise umgesetzt
Planung und Umsetzung von Versickerung- und Verdunstungsflächen	teilweise umgesetzt
Hitzesensible B-Pläne im Neubaugebiet	umgesetzt
Planungsstandards zu Hitze bei Gebäudemaßnahmen (z. B. bei grundhaften Sanierungen)	teilweise umgesetzt
Festlegungen zu Fassadenfarben (Albedo-Werte nach Fassadenausrichtung in B-Plänen, städtebaulichen Verträgen, Gestaltungssatzungen)	teilweise umgesetzt
Trinkwasserspender für die Öffentlichkeit (alternativ Unterstützung Refill-Kampagne)	in Planung
Vorgartensatzung gegen Schottergärten	in Planung
Vorgaben für Freiflächengestaltung über Satzungen z. B. bei Neubau verpflichtende Baumpflanzungen oder Anteile des Grundstücks müssen gärtnerisch angelegt werden	in Planung
Schwammstadtprinzip als Leitlinie etabliert	in Planung
Freiraumsatzung/ Niederschlagssatzung (Pflicht von Verdunstung und Versickerung auf privaten Grundstücken)	in Planung
Schaffung von grünen, hitzesensiblen Gewerbegebieten (z. B. Sanierungskonzepte)	in Planung
Maßnahmen für kommunale Mitarbeitende mit Bürotätigkeit	
Verschattung der Gebäude (innen oder außenliegend)	teilweise umgesetzt
Klimaanlage	teilweise umgesetzt
Ventilatoren	teilweise umgesetzt
Flexible Arbeitszeiten, sehr frühes oder mobiles Arbeiten möglich	umgesetzt
Kostenlose Wasserversorgung durch Arbeitgeber	umgesetzt
Kleidungsvorschriften erlauben leichte Kleidung	umgesetzt
Temperaturmessung am Arbeitsplatz	teilweise umgesetzt

Maßnahmen für Mitarbeitende der Kommunen im Außendienst (Bauhof, Kläranlage, Wasserwerk, Schwimmbad, Feuerwehr, Stadtpolizei/Ordnungswacht/Hilfspolizei)	
Kostenlose Wasserversorgung durch Arbeitgeber	umgesetzt
Flexible Arbeitszeiten (sehr frühes Arbeiten möglich, Arbeitszeitkoten für weniger Arbeit an heißen Tagen)	teilweise umgesetzt
Leichte oder kurze Arbeits-/Schutzkleidung soweit dies möglich ist	teilweise umgesetzt
Sonnenschutz durch Sonnenschirme, Sonnensegel oder Baustellenpavillon, sofern möglich	teilweise umgesetzt
Sonnencreme und Kopfbedeckung mit UV-Schutz wird durch Arbeitgeber gestellt	teilweise umgesetzt

19.3 Fazit der Stadt Rüsselsheim am Main

Hitzeereignisse werden in den nächsten Jahren und Jahrzehnten weiter zunehmen und Rüsselsheim wird davon stark betroffen sein. In manchen Bereichen lässt sich hier relativ leicht vorbeugen, in anderen ist die Situation schwierig. Bei der Begrünung von Dächern, Vorgärten und Fassaden gilt es, neben kommunalen Gebäuden auch Privatbesitz in den Blick zu nehmen und Bürgerinnen und Bürger zu überzeugen und zu motivieren. Beim Schutz von Außendienstmitarbeiterinnen und -mitarbeitern ist die Stadt als Arbeitgeberin und als Vorbild für private Unternehmen gleichermaßen in der Pflicht, zugleich ist diese Gruppe besonders schwer vor Hitzeeinwirkungen zu schützen.

Hitzeschutz wird immer mehr zu einer zentralen Notwendigkeit, um die Bevölkerung vor Erkrankungen und vorzeitigen Todesfällen zu schützen. Dafür sind in Rüsselsheim zukünftig die folgenden Schritte zentral:

- Verstetigung von bereits umgesetzten Maßnahmen
- Vertiefung von Maßnahmen, die bisher nur teilweise umgesetzt werden konnten
- Beginn der Umsetzungsphase bei Maßnahmen, die bisher in Planung sind
- Prüfung und geg. Umsetzung weitere Maßnahmen
- Festlegung von Zuständigkeiten
- Erstellung von Ablaufplänen für den Umgang mit akuten Hitzewarnungen
- Integration der Hitzeschutzmaßnahmen in die zu erstellende Klimaanpassungsstrategie der Stadt Rüsselsheim am Main
- Verankerung von Hitzeschutz als zentrales Thema der Daseinsvorsorge in allen Bereichen der Verwaltung und der Stadtgesellschaft
- Bereitstellung und Akquise der nötigen finanziellen Mittel, um Hitzeschutz erfolgreich umzusetzen

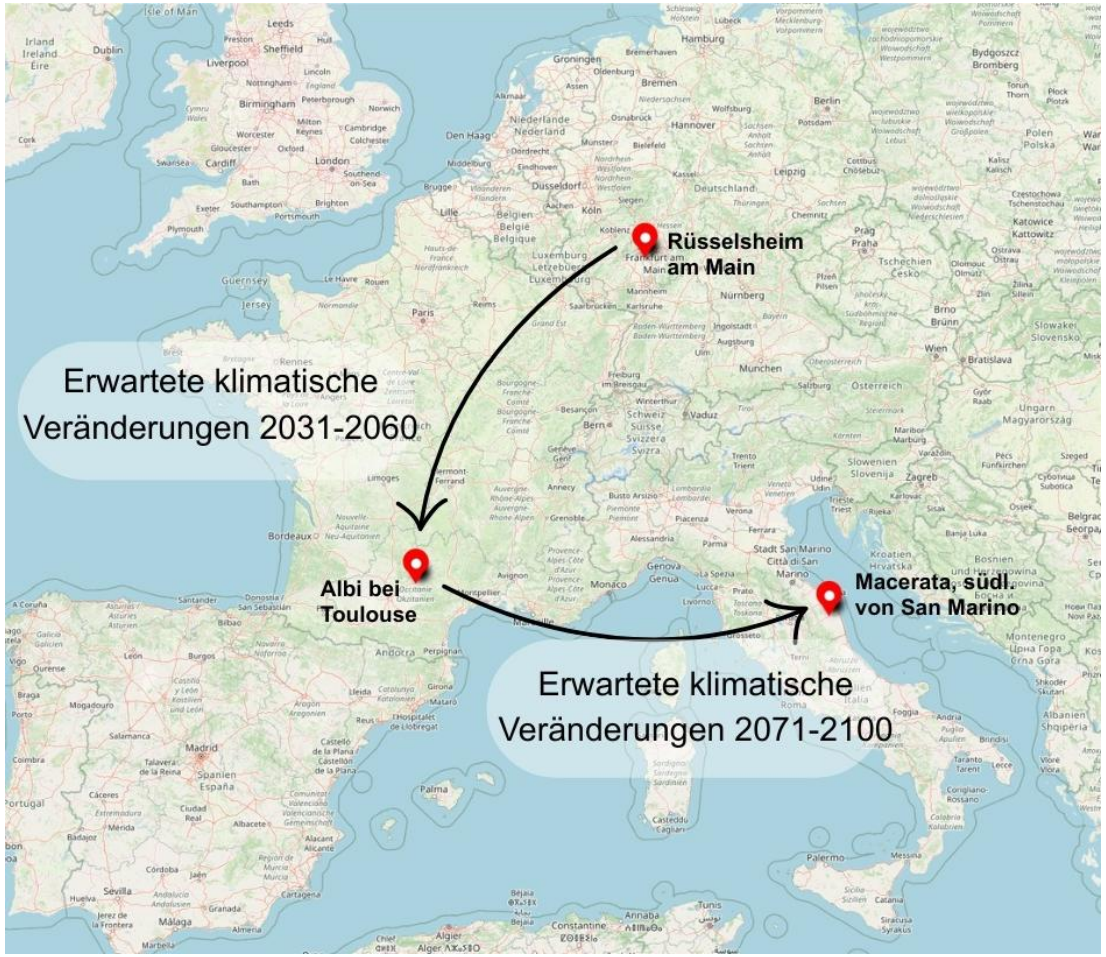
Es wird darauf ankommen, das Thema ernst zu nehmen und tragfähige Bündnisse zwischen Politik, Verwaltung, Vereinen, Verbänden, Unternehmen und Bürgerinnen und Bürgern zu schaffen. Zugleich hängt die Umsetzung von weiteren Maßnahmen auch von den finanziellen Möglichkeiten der Stadt ab und muss zum Teil mit weiteren Zielen der Stadtentwicklung abgestimmt werden.

Klimaanpassungskonzept

07.05.2026 | PBUA

rüsselsheim
am main

Warum Klimaanpassung?



- Klima in 10-15 Jahren hier etwa wie im 20. Jhr. in Albi bei Toulouse
- In den 2070er etwa wie in Macerata, Italien
- In Italien wurden im Sommer 2024 über 19.000 Hitzetote geschätzt
- Klimarisikoindex des Instituts der Deutschen Wirtschaft und der Ergo Versicherungen:
  Groß-Gerau aktuell auf Platz 13
  (von 400 Landkreisen)

Veranschaulichung der klimatischen Veränderungen durch Klimazwillinge, ((c) Rüsselsheim am Main, 2026, Basiskarten und -daten von OpenStreetMap und der OpenStreetMap-Foundation (CC-BY-SA).

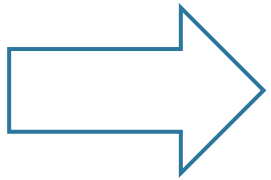
rüsselsheim am main

Erwartete Klimawandelfolgen

Mehr Hitzewellen

Häufigere Dürre

Häufigerer Starkregen



- Gesundheitsrisiken, Übersterblichkeit in den Sommermonaten
- Überlastung der Pflege- und Rettungskräfte
- Sinkende Standortattraktivität, sinkende Wirtschaftsleistung
- Ernteausfälle, Schäden für die Landwirtschaft
- Schäden für Stadtgrün, Wald und Biodiversität, sinkende Aufenthaltsqualität
- Risiken für Stillgewässer (Eutrophierung, Fischsterben)

Klimaanpassung ist Vorsorge

- Heute Bäume pflanzen, die in 20 Jahren Schatten spenden
- Wald so pflegen, dass er Klimawandel möglichst verträgt
- Bei Sanierungen heute schon an Hitzeschutz denken
- Strukturen in der Verwaltung heute vorbereiten

Woher kommt das Konzept?

- Stadtklimaanalyse des Kreise
- Klimaausblick des Kreise
- Starkregengefahren-Karte
- Hitzeaktionsplan des IKZ

- Verwaltungs-workshops
- Bürgerbeteiligung
- Dezernatsüber-greifende Abstimmung
- Arbeitskreis Mobilität und Klima
- Bürgerinitiativen

Handlungsfelder und Ziele

HANDLUNGSFELDER

ZIELE

- Zentrale Koordinierung von Klimaanpassung
- Klimaanpassung als Querschnittsthema
- Synergien durch Vernetzung

- Klimaangepasste Stadtplanung
- Klimaangepasste kommunale Gebäude
- Klimaangepasste Verkehrsflächen
- Entsiegelung und Begrünung

- Grünflächen schützen
- Klimaangepasstes Grün
- Mehr Grün in der Stadt
- Biodiversität fördern

Handlungsfelder und Ziele

HANDLUNGSFELDER	ZIELE
Gesundheit und Bevölkerungs-schutz	▪ Schutz der Bevölkerung ▪ Mitarbeitende schützen ▪ Katastrophenschutz
Wasser in der Stadt	▪ Hitzeschutz durch Wasser ▪ Anpassung an Starkregenereignisse ▪ Nutzung von Brauch- und Regenwasser
Bildung und Beteiligung	▪ Informierte Bevölkerung ▪ Bevölkerung trägt zur Klimaanpassung bei

Bedeutung des Konzepts

- Eine Bestandsaufnahme: was ist zu erwarten, wo wird es besonders heiß, was tun wir bereits
- Wegweiser und Arbeitsgrundlage für Verwaltung und Politik
- Enthält 63 Maßnahmenvorschläge, Umsetzung je nach Bedarf, Möglichkeiten, Fördermitteln etc.
- Enthält Konzept zu Verstetigung, Controlling, Kommunikation
- Ist Grundlage für Fördermittel

Finanzierung

- Aufgrund der Haushaltslage:
  - viele Maßnahmen, mit wenig/keinen investiven Kosten (z.B. Klimaanpassung in Bebauungsplänen, Gestaltungssatzung)
  - viele Maßnahmen, die ohnehin bereits umgesetzt werden (z.B. klimaangepasster Waldumbau, klimaangepasste Grünanlagen)
  - viele Maßnahmen, die auf Bildung und Motivation setzen (z.B. Informationsangebote, Kampagne gegen Schottergärten)
  - Wichtig: Konzept ist keine Verpflichtung, es wird separate Drucksachen für jede einzelne investive Maßnahme geben

- Folgekosten?
  - Folgekosten sind Teil der einzelnen Maßnahmenplanung und Drucksachen

Maßnahmen mit Kosten

- **Trotz Haushaltslage einige kostenintensivere Maßnahmen im Konzept, z.B.**
  - Hitzeschutz an kommunalen Gebäuden
  - Innovative Grünfläche anlegen
  - Förderung von Klimaanpassung im privaten Bereich
- **Warum?**
  - Maßnahmen sind nicht verpflichtend, wären jedoch sinnvoll
  - für viele Förderprogramme müssen Maßnahmen im Konzept stehen
  - D.h.: hier wird Tür aufgehalten für mögliche Projekte in der Zukunft

Klimaanpassungskonzept als Gewinn

- **Wegweiser:**
  Zusammenstellung von Handlungsfeldern, Zahlen, Daten, Fakten und Maßnahmenvorschlägen
- **Sichtbarkeit:**
  zeigt, was bereits passiert
- **Absicherung:**
  wenn Hitze und Starkregen kommen, ist vorausschauendes Handeln vorzeigbar
- **Fördergelder:**
  Konzept ist Voraussetzung für DAS-A.2 Förderung (Stelle Klimaanpassungsmanagement) und für viele Maßnahmenförderungen, bspw. Hessische Kommunale Klimarichtlinie

Abschluss

- Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit

Cai Schmitz-Weicht, Klimaanpassungsmanagerin
Amt für Umwelt und Klimaschutz
E-Mail: klimaschutz@ruesselsheim.de
Telefon: 06142 83-11 84

Vorlage an die
Stadtverordnetenversammlung

Drucksache	
- öffentlich -	
DS-5/26-31	
Datum	07.04.2026

Beratungsfolge	Termin	Beratungsaktion
Magistrat	21.04.2026	beschließend
Ortsbeirat Bauschheim	30.04.2026	beschlussempfehlend
Planungs-, Bau- und Umweltausschuss	07.05.2026	beschlussempfehlend
Stadtverordnetenversammlung	21.05.2026	beschließend

Betreff:

Handlungsrahmen für Photovoltaik-Freiflächenpotenziale
Städtebauliches Entwicklungskonzept nach § 1 Absatz 6 Nummer 11 Baugesetzbuch BauGB

Der Magistrat leitet der Stadtverordnetenversammlung anstehende Vorlage zur Beschlussfassung zu:

Beschlusstext:

A. Kenntnisnahme

Die Stadtverordnetenversammlung nimmt zur Kenntnis:

1. Die hessischen Kommunen sind gemäß der globalen Bedarfsprognose 2040 des Umweltbundesamts angehalten, etwa ein Prozent der Gemarkungsfläche für Flächen mit Photovoltaik vorzusehen, um den Prognosezielen an erneuerbaren Energieträgern zu entsprechen (Hessisches Energiegesetz § 1 Absatz 1).

2. Die Realisierung von Photovoltaik sollte vorrangig auf versiegelten Flächen erfolgen. Einer stärkeren Nutzung versiegelter Flächen stehen jedoch häufig unterschiedliche Gründe entgegen (Wirtschaftlichkeit, räumliche Lage, Nutzungskonflikte etc.).

3. Nach § 35 Absatz 1 Nummer 8 Buchstabe b Baugesetzbuch (BauGB) ist ein privilegierter Ausbau von Photovoltaik-Freiflächenanlagen in einem 200 Meter-Korridor entlang bedeutender Schienen- und Straßenverbindungen gesetzlich festgeschrieben, sofern nicht andere öffentliche Belange (wie zum Beispiel Darstellungen im Regionalen Flächennutzungsplan) dem entgegenstehen.

B. Beschlussvorschlag

Die Stadtverordnetenversammlung beschließt die auf Basis der Bewertungskriterien gemäß der beigefügten Anlage 2 festgelegten Photovoltaik-Freiflächenpotenziale als Rahmen für die Genehmigung künftiger Vorhaben zur Umsetzung von Freiflächenphotovoltaik im Sinne eines Potenzialflächenkatasters sowie eines städtebaulichen Entwicklungskonzepts nach § 1 Absatz 6 Nummer 11 Baugesetzbuch (BauGB).

Begründung:

Ziel
Entscheidung über die Identifizierung von Potenzialflächen für Freiflächenphotovoltaik als Handlungsempfehlung für die Stadt Rüsselsheim am Main, um künftig entsprechende Vorhaben bewerten zu können.

Ausgangslage
Die Stadt steuert bereits etwa durch Bebauungspläne oder im Rahmen der Bauberatung nachhaltig die Nutzung von Photovoltaik auf versiegelten Flächen. Entsprechende Standortplanungen und Analysen laufen im Einzelfall begleitend. Aufgrund der nur scheinbar leichteren Realisierbarkeit und geringeren Kosten sowie vermeintlich geringeren Planungshindernissen nehmen Anfragen zur Errichtung von Freiflächenphotovoltaik auf landwirtschaftlichen Flächen kontinuierlich zu. Diesem Umstand ist fachlich und planerisch Rechnung zu tragen.

Gesetzliche Grundlage
Grundlage des Freiflächenkatasters für Photovoltaik sind:

- Der gültige Regionale Flächennutzungsplan (RegFNP 2010)
- Der sachliche Teilplan Erneuerbare Energien (TPEE 2019)
- Der Vorentwurf zur Neuaufstellung des RegFNP 2025
- § 35 Abs. 1 Nr. 8 Buchstabe b BauGB (Baugesetzbuch) zum privilegierten Ausbau von Photovoltaik-Freiflächenanlagen in einem 200 Meter-Korridor entlang bedeutender Schienen- und Straßenverbindungen (überregionale Verbindungen wie Autobahnen oder Bahnverbindungen)
- § 37 Abs. 1 Nr. 2 Buchstabe c EEG (Gesetz für den Ausbau erneuerbarer Energien), der die Errichtung von Freiflächenphotovoltaik-Anlagen in einem bis zu 500 Meter-Korridor längs von Autobahnen oder Schienenwegen regelt.
- Erlass des Hessischen Ministeriums für Wirtschaft, Energie, Verkehr, Wohnen und ländlichen Raum vom 15.04.2025

Problem
Einerseits ist der Ausbau von Freiflächenphotovoltaik eine zu begrüßende Entwicklung zur dezentralen Gewinnung erneuerbarer Energien. Andererseits steht die damit verbundene Bedeckung/Teilversiegelung von Grünflächen in deutlichem Konflikt zur klimatischen Ausgleichsfunktion von Freiflächen, insbesondere in der Nähe von Siedlungskörpern.

Siedlungsnahe Bereiche mit hohem Kaltluftvolumen sind aus klimatischer und aus Sicht der Luftqualität von wesentlicher Bedeutung für angrenzende Wohn- und Arbeitsquartiere und sollten frei von Überbauung oder Versiegelung bleiben. Große zusammenhängende Freiflächen übernehmen zudem über das lokale Maß hinaus wichtige Ausgleichsfunktionen für die Region.

Negative klimatische Einflussfaktoren wirken über angrenzende bewohnte Flächen hinaus; besonders im hoch verdichteten Rhein-Main-Gebiet ein wesentlicher Aspekt. Durch ungeplante Flächenentwicklung mit Freiflächenphotovoltaik drohen den Siedlungsflächen weitere Belastungen in puncto Hitze und Trockenheit. Rüsselsheim ist bereits heute Spitzenreiter bei der Anzahl von sommerlichen Hitzerekorden und tropischen Sommernächten.

Der Ausbau von Freiflächenphotovoltaik steht in Konkurrenz zu der im Rhein-Main-Gebiet notwendigen und begrenzten Inanspruchnahme von Flächen für die Landwirtschaft. Seitens des Landes Hessen wurde im oben aufgeführten Erlass festgelegt, dass in dem 200 MeterKorridor bei Freiflächen-Photovoltaik-Vorhaben keine Zielabweichungsvorhaben bei Vorranggebieten für Landwirtschaft vorzunehmen sind. Außerhalb dessen sind die sonstigen Ziele der Regionalplanung zu beachten.

Lösung
Der Kreis Groß-Gerau hat eine Potenzialanalyse für Freiflächenphotovoltaik und eine Klimaanalyse für das Kreisgebiet erstellen lassen und diese den Kreiskommunen zur Verfügung gestellt.

Zur Erlangung planerischer Handlungskriterien, die der Kommune wie auch Investoren planerische Sicherheit bieten, soll das vorliegende Potenzialkataster in Form einer Handlungsempfehlung eine fachliche Grundlage bieten. Dieses ist als städtebauliches Entwicklungskonzept nach § 1 Absatz 6 Nummer 11 BauGB (Baugesetzbuch) bei der Aufstellung von Bauleitplänen zu berücksichtigen.

Die Freiflächenpotenzialanalyse hat eine Potenzialkulisse mit geprüften Raum- und Regionalplanerischen Grundlagen zum Ergebnis. Neben den planerischen Restriktionen sind bestehende Förderkulissen und infrastrukturelle Begebenheiten inkludiert (siehe Anlage 1).

Die Eignung der Flächen für Freiflächenphotovoltaik wurde in einem ersten Schritt mit folgenden Parametern abgeprüft und festgestellt:

- Bodenwertzahl (Vergleichswert zur Bewertung der Ertragsfähigkeit landwirtschaftlicher Böden)
- Vorhandensein bauplanungsrechtlicher Privilegierung
- Vorhandensein förderfähiger Flächenkulisse
- Lage in Wasserschutzgebiet
- Lage innerhalb eines Landschaftsschutzgebiets
- Lage innerhalb von Vorrang- und Vorbehaltsgebieten mit restriktiver Wirkung
- Distanz zum nächstliegenden Umspannwerk oder Anschlusspunkt

Gemäß dieser Potenzialanalyse erreichen die Flächen in Rüsselsheim insgesamt nur eine Bewertung mit geringem oder mäßigem Potenzial. Dennoch sind auch Flächen mit mäßigem Potenzial bei entsprechender Größe und Lage nachgefragt, wenn die Anbindung an die Strom-infrastruktur günstig ist.

In einem zweiten Schritt wurde der genannte Klimaanalysebericht des Kreises in eine Auswertung integriert, die Freiräume sowie Siedlungsflächen hinsichtlich ihrer klimatischen und lufthygienischen Bedeutung für angrenzende Siedlungsräume klassifiziert (siehe Tabelle 2 in Anlage 2). Ergebnisse der Klimaanalyse sind auch bereits größtenteils im Entwurf zur aktuellen Neuaufstellung des regionalen Flächennutzungsplans als Vorrang- und Vorbehaltsflächen enthalten.

Die Berücksichtigung klimatischer Ausgleichsräume, Kaltluftentstehungsgebiete und siedlungsnaher Belastungsschwerpunkte soll das Vorgehen zur Abmilderung von Hitzefolgen und zur Entlastung der menschlichen Gesundheit unterstützen. Gleichzeitig wird es ermöglicht, Potenziale zur Erzeugung erneuerbarer Energien konfliktarm zu realisieren.

Zentrales Ergebnis ist eine Auswahl an Potenzialen für Freiflächenphotovoltaik, welche von der Stadt Rüsselsheim als klimaangepasst und damit vorbehaltlich der durchzuführenden Umweltprüfung als geeignet beschrieben werden.

Mit der Erstellung des Katasters lassen sich alle Anfragen zu Freiflächenphotovoltaik auf Rüsselsheimer Gemeindegebiet beurteilen und entsprechend beraten. In einem weiteren Schritt sollen über eine Gestaltungsrichtlinie auch Reihenanordnung, Dichte und grünplanerische Ausgestaltung der baulichen Anlagen festgeschrieben werden.

Im Kontakt mit Interessenten für Freiflächenphotovoltaik sollen zudem Maßnahmen besprochen werden, die eine landschafts- und naturschutzverträgliche Gestaltung vor Ort auch über den gesetzlich vorgeschriebenen Ausgleich hinaus berücksichtigen. Dazu zählen beispielsweise:

- Landwirtschaft in und um die Anlagen
- Anlage und Pflege von Grünland
- Aufständerung der Photovoltaikanlagen oder vertikale Photovoltaik

Alternativen
Ohne die Möglichkeit zur Bewertung der Freiflächenphotovoltaik-Projekte wäre die Stadtverwaltung nur begrenzt in der Lage, die Entwicklung hin zu nachhaltiger Standortwahl zu steuern. Der Aufwand für jede Projektanfrage wäre erhöht. Die Abwesenheit einer Handlungsempfehlung mit klarem Kriterienkatalog sowie eines städtebaulichen Entwicklungskonzeptes würde zu einzelfallbezogenen und weniger transparenten Entscheidungen führen und die Berücksichtigung klimaökologischer Belange erschweren.

Auswirkung auf Dritte
Unmittelbare Auswirkungen auf Dritte ergeben sich mit dem Handlungsrahmen nicht. Mögliche Auswirkungen können sich im Rahmen nachfolgender Planungs-, Genehmigungs- und Beteiligungsverfahren ergeben.

Auswirkungen auf das Klima
Durch die systematische Berücksichtigung klimatischer Ausgleichsräume, Kaltluftentstehungsgebiete und siedlungsnaher Belastungsschwerpunkte trägt das geplante Vorgehen zur Abmilderung von Hitzefolgen und zur Entlastung der menschlichen Gesundheit bei.

Anlagen:

Anlage 1: Übersicht Photovoltaik-Freiflächenpotenziale

Anlage 2: Bewertungskriterien für Photovoltaik-Freiflächenpotenziale

Rüsselsheim am Main, 21.04.2026

Patrick Burghardt
Oberbürgermeister

Anlage 1 - Übersicht Photovoltaik-Freiflächenpotenziale

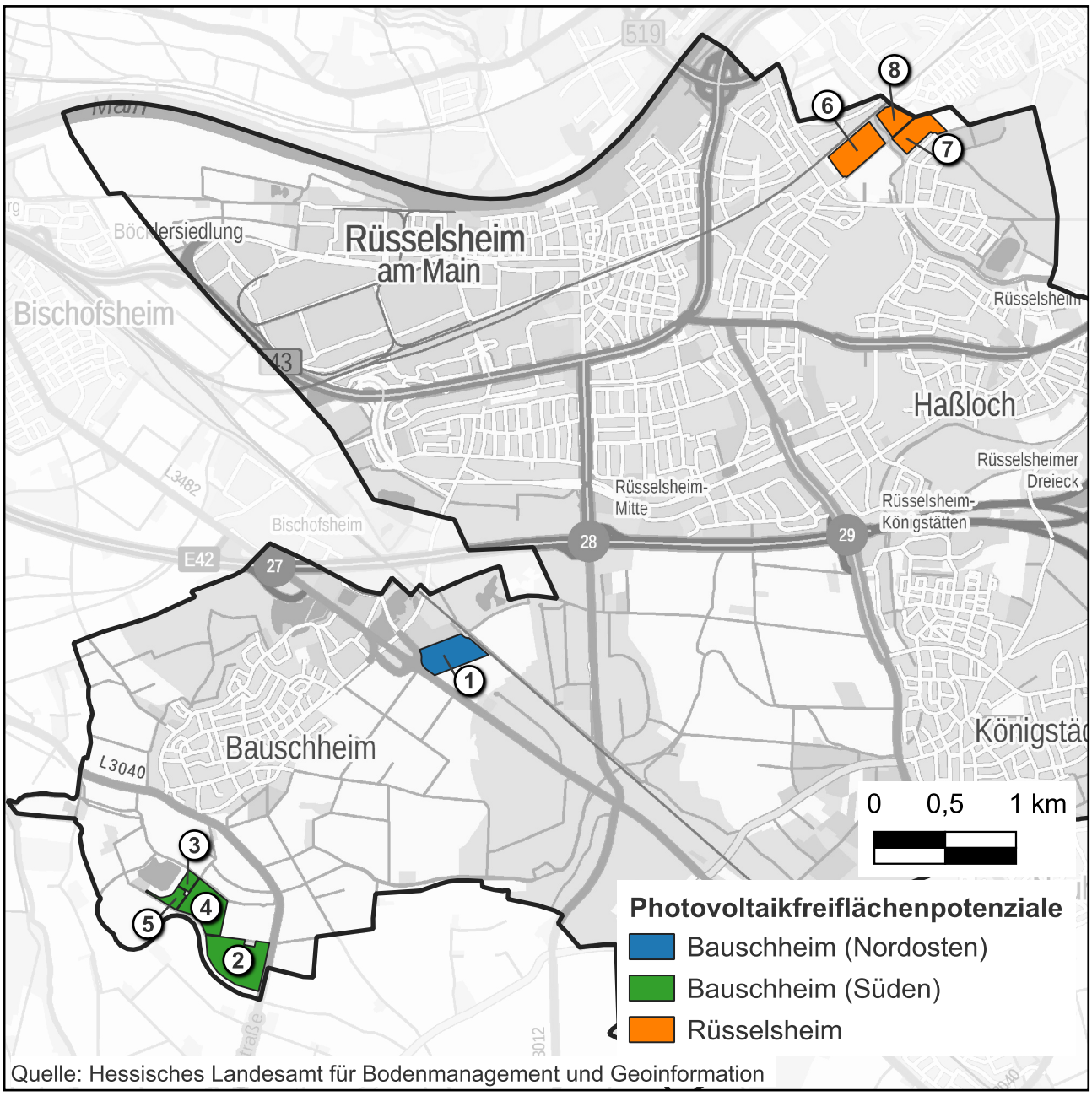


Tabelle: Potenzialflächenanalyse – Bewertungsmatrix

Bereich	**Bauschheim**					**Rüsselsheim**		
	NO	**S**						
Fläche Nr.	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**
Bodenwertzahl	2	2	3	2	3	2	2	2
Förderfähige Flächenkulisse	3	2	2	2	2	3	3	3
Wasserschutzgebiet	2	3	3	3	3	2	2	2
Landschaftsschutzgebiet	3	3	3	3	3	3	3	3
Bauplanungsrechtliche Privilegierung	3	2	2	2	2	3	2	3
Vorrang-und Vorbehaltsgebiete	2	2	2	2	2	2	2	2
Distanz zum Umspannwerk	3	3	2	3	3	3	3	3
Gesamtpunktzahl	**18**	**17**	**17**	**17**	**18**	**18**	**17**	**18**
Flächengröße [ha]	**8,6**	**21**				**18,6**		

Anlage 2 - Bewertungskriterien für Photovoltaik-Freiflächenpotenziale

Tabelle 1: *Potenzialflächenanalyse – Kriterienkatalog*

Bewertungskriterium	Unterscheidungsmerkmal	Punkte
Bodenwertzahl	Hohe Bodenwertzahlen (> 60)	2
	Niedrige Bodenwertzahlen (≤ 60)	3
Bauplanungsrechtliche Privilegierung	Lage außerhalb des 200-Meter-Korridors nach §35 BauGB	2
	Lage innerhalb 200-Meter-Korridors nach § 35 BauGB	3
Förderfähige Flächenkulisse	Lage außerhalb des 500m Korridors / eines benachteiligten Gebiets nach §37 EEG	2
	Lage innerhalb 500m-Korridors / eines benachteiligten Gebiets nach § 37 EEG	3
Wasserschutz	Lage innerhalb der Wasserschutzgebiets-Zone III, IIIA und IIIB	2
	Lage außerhalb von Wasserschutzgebiets-Zonen I bis IIIB	3
Landschaftsschutzgebiet	Lage innerhalb des Landschaftsschutzgebietes	2
	Lage außerhalb des Landschaftsschutzgebietes	3
Vorrang- und Vorbehaltsgebiete mit restriktiver Wirkung (G)	Lage außerhalb von Vorrang- und Vorbehaltsgebiet nach G 3.4.1-4 Reg. Teilplan EE	2
	Lage innerhalb von Vorrang- und Vorbehaltsgebiet nach G 3.4.1-4 Reg. Teilplan EE	3
Distanz zum nächstliegenden Umspannwerk und / oder Mittelspannungsleitungen	> 300 m	2
	< 300 m	3

Quelle: energielenker projects GmbH - Freiflächen-Photovoltaik Potenzialanalyse für den Kreis Groß-Gerau. Juli 2024, Münster (S. 35)

Tabelle 2.: *Klimaanalysekarte*

Klimatischer Aspekt	Ursprung und Abhängigkeit
Wärmebelastung	Abhängig von Sonneneinstrahlung, Bebauungsdichte und -materialien sowie dem Anteil an Vegetation.
Übergeordnetes Strömungsfeld (Luftleitbahnen)	Großräumige Winde sorgen für die Durchlüftung der Stadt; dafür sind zusammenhängende, windoffene Flächen mit geringer Rauigkeit (Luftleitbahnen) wichtig.
Autochthones Windfeld (Flurwind)	Lokale Winde, die durch Temperaturunterschiede entstehen, besonders bei schwachen großräumigen Winden; wichtig für Kühlung an heißen, windstillen Tagen und Nächten.
Nächtliche Kaltluftproduktion	Nach Sonnenuntergang kühlen Oberflächen ab; besonders Acker- und Wiesenflächen erzeugen dabei kalte, bodennahe Luft.

Quelle: Burghardt und Partner, Ingenieure - Stadtklimaanalyse (SKA) für den Kreis Groß-Gerau - Klimaanalyse. April 2024, Kassel (S. 21)

Planungs-, Bau- und Umweltausschuss

Sitzung am 07.05.2026

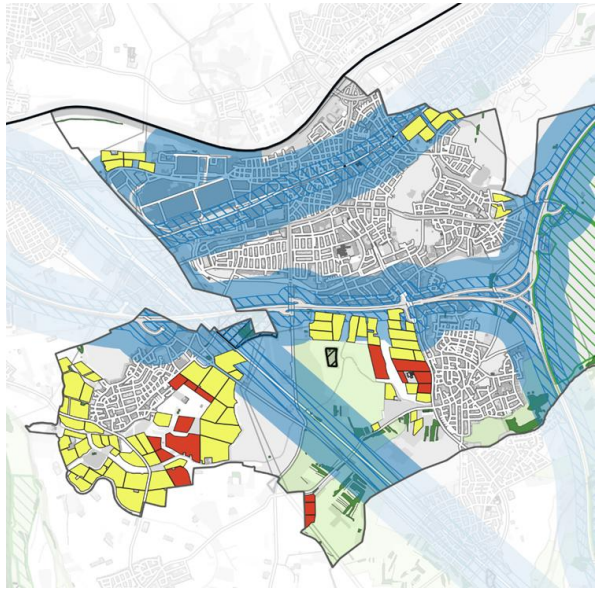
TOP 10
Handlungsrahmen für Photovoltaik-Freiflächenpotentiale
Städtebauliches Entwicklungskonzept nach § 1 Absatz 6 Nummer 11 Baugesetzbuch

rüsselsheim am main

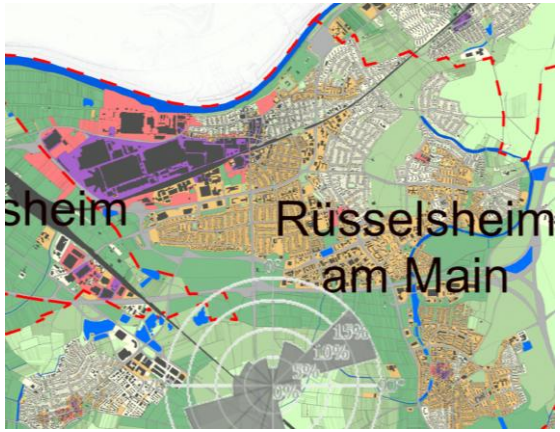
Klimaadaptierte Standortplanung für Freiflächen-PV-Anlagen

Datengrundlagen:

Potenzialkataster zur Freiflächenphotovoltaik des Kreises Groß-Gerau

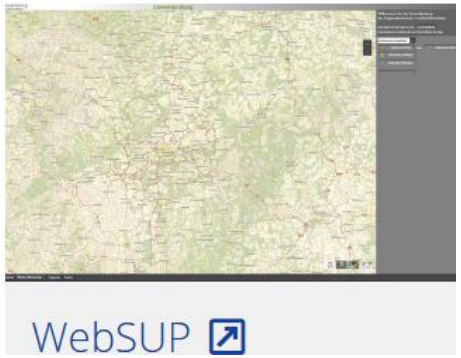


Klimaanalyse des Kreises Groß-Gerau



Potenzialkorridore Förderkulisse FFPV des Regionalverbands

Umweltprüfung



rüsselsheim am main

Bewertungsparameter

Tabelle 1: *Potenzialflächenanalyse – Kriterienkatalog*

Bewertungskriterium	Unterscheidungsmerkmal	Punkte
Bodenwertzahl	Hohe Bodenwertzahlen (> 60)	2
	Niedrige Bodenwertzahlen (≤ 60)	3
Bauplanungsrechtliche Privilegierung	Lage außerhalb des 200-Meter-Korridors nach §35 BauGB	2
	Lage innerhalb 200-Meter-Korridors nach § 35 BauGB	3
Förderfähige Flächenkulisse	Lage außerhalb des 500m Korridors / eines benachteiligten Gebiets nach §37 EEG	2
	Lage innerhalb 500m-Korridors / eines benachteiligten Gebiets nach § 37 EEG	3
Wasserschutz	Lage innerhalb der Wasserschutzgebiets-Zone III, IIIA und IIIB	2
	Lage außerhalb von Wasserschutzgebiets-Zonen I bis IIIB	3
Landschaftsschutzgebiet	Lage innerhalb des Landschaftsschutzgebietes	2
	Lage außerhalb des Landschaftsschutzgebietes	3
Vorrang- und Vorbehaltsgebiete mit restriktiver Wirkung (G)	Lage außerhalb von Vorrang- und Vorbehaltsgebiet nach G 3.4.1-4 Reg. Teilplan EE	2
	Lage innerhalb von Vorrang- und Vorbehaltsgebiet nach G 3.4.1-4 Reg. Teilplan EE	3
Distanz zum nächstliegenden Umspannwerk und / oder Mittelspannungsleitungen	> 300 m	2
	< 300 m	3

Quelle: energielenker projects GmbH - Freiflächen-Photovoltaik Potenzialanalyse für den Kreis Groß-Gerau. Juli 2024, Münster (S. 35)

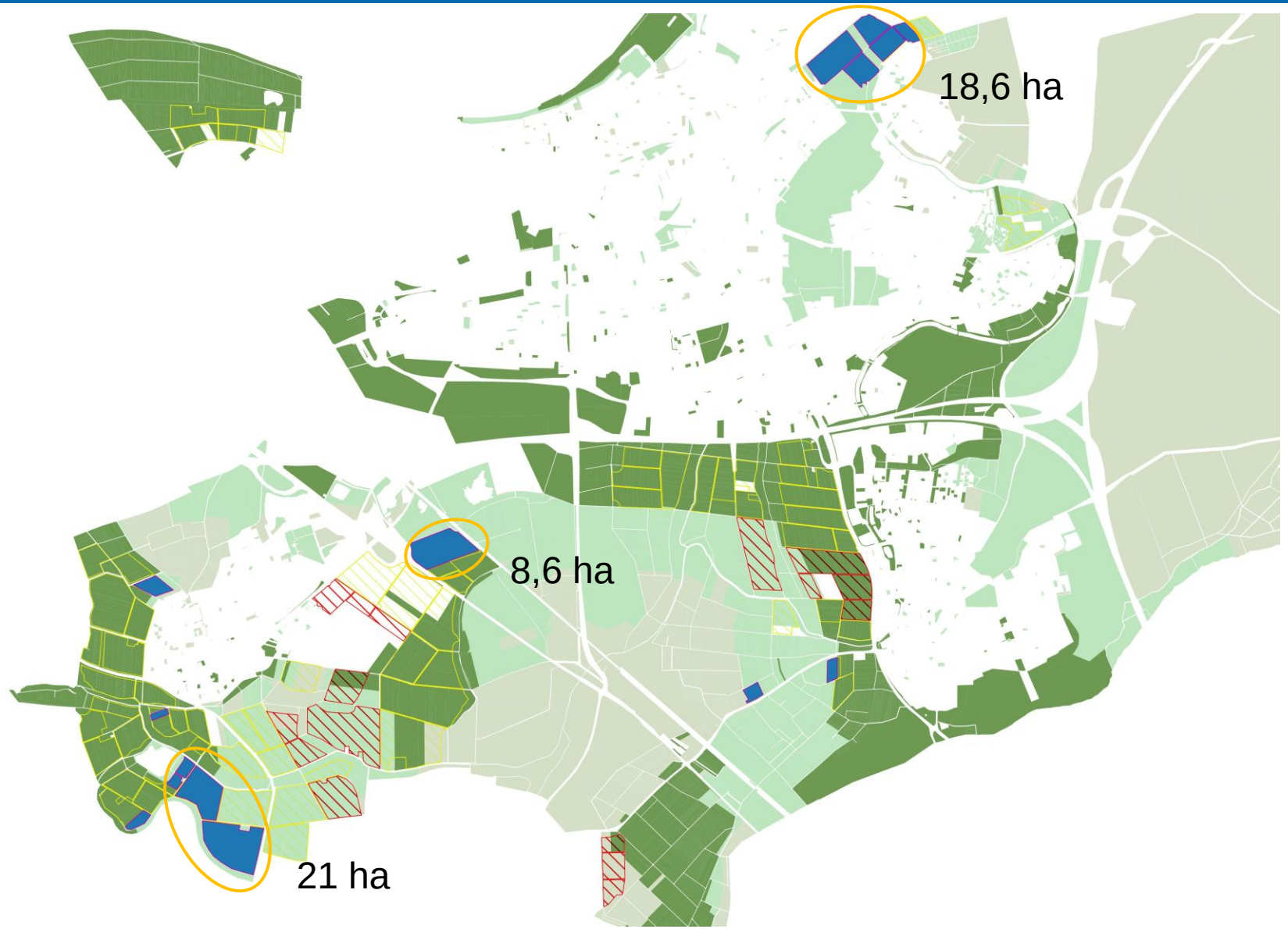
Tabelle 2.: *Klimaanalysekarte*

Klimatischer Aspekt	Ursprung und Abhängigkeit
Wärmebelastung	Abhängig von Sonneneinstrahlung, Bebauungsdichte und -materialien sowie dem Anteil an Vegetation.
Übergeordnetes Strömungsfeld (Luftleitbahnen)	Großräumige Winde sorgen für die Durchlüftung der Stadt; dafür sind zusammenhängende, windoffene Flächen mit geringer Rauigkeit (Luftleitbahnen) wichtig.
Autochthones Windfeld (Flurwind)	Lokale Winde, die durch Temperaturunterschiede entstehen, besonders bei schwachen großräumigen Winden; wichtig für Kühlung an heißen, windstillen Tagen und Nächten.
Nächtliche Kaltluftproduktion	Nach Sonnenuntergang kühlen Oberflächen ab; besonders Acker- und Wiesenflächen erzeugen dabei kalte, bodennahe Luft.

Quelle: Burghardt und Partner, Ingenieure - Stadtklimaanalyse (SKA) für den Kreis Groß-Gerau - Klimaanalyse. April 2024, Kassel (S. 21)

rüsselsheim am main

Räumliche Abfrage Planhinweiskarte / FFPV-Potenziale



Freiflächen-PV-Potenziale

mit Potenzialwert von 17 bis 18 Punkten mit Nähe zum Stromnetz

Verschnitten mit Planhinweiskarte:

- Vegetationsvolumen,
- Kaltluftstrom / Kaltluftvolumen,
- Wärmekarte / Wärmeinseln,
- Windverteilkarte

rüsselsheim am main

Weitere Umsetzung

1. **Geeignete Flächen innerhalb der 200-Meter-Korridore zu Bahn / Autobahn**
   - Kein Bebauungsplan erforderlich
   - Nur Antragsverfahren:
     - Beschreibung / Begründung des Vorhabens und des gewählten Standortes gemäß § 15 BNatSchG
     - Landschaftspflegerischer Begleitplan (LBP) mit Eingriffs-/Ausgleichsplanung, Flächenbilanzierung und Landschaftsbildbewertung, u.a. entsprechend den Vorgaben des § 17 (4) BNatSchG und § 7 der hessischen Kompensationsverordnung (KV) vom 26.Okt. 2018.
     - Artenschutz-Fachbeitrag zum Ausschluss der gesetzlichen Verbotstatbestände auf der Grundlage des § 44 Bundesnaturschutzgesetz (BNatSchG).

2. **Geeignete Flächen außerhalb der 200-Meter-Korridore zu Bahn / Autobahn**
   - Bebauungsplanverfahren erforderlich / Entscheidung StVV
   - Klärung der oben aufgeführten Inhalte zum Antragsverfahren im Bebauungsplan

3. **Nicht-geeignete Flächen**
   - Einzelfallprüfung
     Entscheidung über Einleitung Bebauungsplanverfahren bei StVV

Bezug: DS-5/26-31
Handlungsrahmen für Photovoltaik-Freiflächenpotenziale Städtebauliches Entwicklungskonzept nach § 1 Absatz 6 Nummer 11 Baugesetzbuch BauGB

Hinweise von Herrn Stadtrat Valerius:

„Vorhaben zur Freiflächenphotovoltaik müssen auch im Rahmen eines beschlossenen Konzepts umfassenden Anforderungen an den Natur- und Artenschutz genügen. So wird dem gleichzeitigen Erfordernis einer zunehmend erneuerbaren, dekarbonisierten Energieversorgung als auch Belange von Natur und Artenschutz Rechnung getragen.

Für entsprechende Vorhaben sind aus naturschutzrechtlicher Sicht folgende Nachweise zu erbringen:

1. Beschreibung / Begründung des Vorhabens und des gewählten Standorts hinsichtlich Eingriffsvermeidung gemäß § 15 BNatSchG (Alternativenprüfung, Ausschluss einer möglichen Assoziation mit bereits bestehenden oder geplanten Anlagen).
2. Landschaftspflegerischer Begleitplan (LBP) mit Eingriffs-/Ausgleichsplanung, Flächenbilanzierung und Landschaftsbildbewertung, u. a. entsprechend den Vorgaben des § 17 (4) BNatSchG und § 7 der hessischen Kompensationsverordnung (KV) vom 26.Oktober 2018.
3. Artenschutz-Fachbeitrag zum Ausschluss der gesetzlichen Verbotstatbestände auf der Grundlage des § 44 Bundesnaturschutzgesetz (BNatSchG).
4. Natura 2000-Prognose (Verträglichkeits-Vorprüfung) hinsichtlich der Verträglichkeit des Vorhabens mit den Erhaltungszielen der angrenzenden NATURA 2000 Gebiete.
    1. - Die rechtlichen Anforderungen an die Verträglichkeitsprüfung ergeben sich aus § 34 BNatSchG in Verbindung mit § 32 HeNatG).
    1. - Sollte hiernach eine erhebliche Beeinträchtigung festgestellt werden, wäre eine anschließende Verträglichkeitsprüfung erforderlich.

Entsprechende Anträge sind von einer Person mit entsprechender Qualifikation der Landschaftsplanung vorzulegen. Für den Artenschutzbeitrag sind die notwendigen Vorlaufzeiten (Brut- und Vegetationszeit, in der Regel von März bis Ende September) für die Artenkartierungen der Flächen zu beachten.

Aufgrund dieser Vorgaben sind Freiflächenphotovoltaik-Projekte umfassend in eine Integration natur- und artenschutzrechtlicher Voraussetzungen eingebunden.“

Bezug: DS-5/26-31
Handlungsrahmen für Photovoltaik-Freiflächenpotenziale
Städtebauliches Entwicklungskonzept nach § 1 Absatz 6 Nummer 11
Baugesetzbuch BauGB

Stellungnahme des Natur- und Vogelschutzvereins Bauschheim

Sehr geehrte Damen und Herren,

im Vorfeld der Beratungen im Planungs-, Bau- und Umweltausschuss sowie der anstehenden Entscheidung in der Stadtverordnetenversammlung in diesem Monat möchten wir als Natur- und Vogelschutzverein Bauschheim eine kurze Stellungnahme zu den geplanten Photovoltaik-Freiflächen einbringen.

Wir unterstützen den Ausbau erneuerbarer Energien ausdrücklich. Aus unserer Sicht ist jedoch entscheidend, welche Flächen konkret ausgewählt werden.

Ein Teil der aktuell diskutierten Flächen rund um Bauschheim liegt unmittelbar angrenzend an einen ökologisch sensiblen Bereich zwischen Beinesgraben und Holzlachener Graben sowie in direkter Nähe zum Börnchensee. Diese Bereiche erfüllen eine wichtige Funktion als Vernetzungsräume für zahlreiche Tierarten.

Vor Ort kommen unter anderem Schwarzkehlchen und Rohrsänger vor, zudem nutzen Feldlerchen im Winter sowie Arten der offenen Agrarlandschaft wie das Rebhuhn diese Flächen. Auch für viele weitere Tierarten – von Säugetieren bis zu Insekten – sind solche Strukturen als Wanderkorridore und Rückzugsräume von zentraler Bedeutung.

Besonders kritisch ist aus unserer Sicht die unmittelbare Nähe einzelner geplanter PV-Flächen zu CEF-Maßnahmen für die Feldlerche, die im Zusammenhang mit dem Neubaugebiet „Eselswiese“ als Ausgleich für verlorene Lebensräume vorgesehen sind. Diese Maßnahmen sind auf eine störungsarme Umgebung angewiesen. Zusätzliche Nutzungen in direkter Nachbarschaft können ihre Wirksamkeit erheblich beeinträchtigen.

Zudem ist zu berücksichtigen, dass die Freiflächen rund um Bauschheim bereits durch mehrere große Vorhaben gleichzeitig unter Druck stehen. Mit dem Neubaugebiet „Eselswiese“ gehen wertvolle Flächen verloren, und auch der Rhein-Main-Link wird zusätzliche Eingriffe mit sich bringen. In der Summe entsteht eine erhebliche Belastung für die verbliebenen Freiräume.

Vor diesem Hintergrund möchten wir Sie bitten, bei der weiteren Beratung und Entscheidung besonders sorgfältig zu prüfen, ob die betroffenen Flächen tatsächlich geeignet sind oder ob alternative Standorte – beispielsweise auf bereits versiegelten Flächen oder Dächern – vorrangig in Betracht gezogen werden sollten.

Uns ist wichtig, frühzeitig auf diese Aspekte hinzuweisen, damit sie in die Abwägung einbezogen werden können.

Für Rückfragen oder einen Vor-Ort-Termin stehen wir gerne zur Verfügung.

Mit freundlichen Grüßen
Beatrice Menges
Natur- und Vogelschutzverein Bauschheim

Vorlage an die
Stadtverordnetenversammlung

Drucksache	
- öffentlich -	
DS-3/26-31	
Datum	07.04.2026

Beratungsfolge	Termin	Beratungsaktion
Magistrat	21.04.2026	beschließend
Planungs-, Bau- und Umweltausschuss	07.05.2026	beschlussempfehlend
Haupt- und Finanzausschuss	12.05.2026	beschlussempfehlend
Stadtverordnetenversammlung	21.05.2026	beschließend

Betreff:

Kostenüberwachung von größeren Projekten
hier: Bericht über Kosten- und Terminentwicklung der laufenden Projekte
Bericht des Magistrats zur Kenntnisnahme

Der Magistrat leitet der Stadtverordnetenversammlung nachstehende Vorlage zur Kenntnisnahme zu:

Kenntnisnahme:
Die Stadtverordnetenversammlung nimmt den Bericht zum Stand der Kosten und Termine der laufenden größeren Projekte für den Stand Februar 2026 zur Kenntnis.

Begründung:

Ausgangslage
Die Stadtverordnetenversammlung hat am 20.09.2016 beschlossen, ein Überwachungsinstrument zu den Kosten von größeren Projekten zu erarbeiten. Hierbei sollen Kostenentwicklungen und -abweichungen sowie zeitliche Verschiebungen transparent dargestellt werden.

Umsetzung:
Es erfolgt eine Drucksache an die Stadtverordnetenversammlung, in Form einer Berichtsvorlage zur Kenntnis.

Die Aufnahme von Projekten in die Berichtsvorlage wird spätestens mit Abschluss der Leistungsphase 3 (Entwurfsplanung) erfolgen, da grundsätzlich mit dieser Leistungsphase die Kosten und auch die Termine erst genauer dargestellt werden können.

Zurzeit trifft dies bei folgenden Projekten zu:

Maßnahme /Projekt	Genehmigtes Gesamtbudget	Beschluss	Investitionsnr.
Alexander-von-Humboldt-Schule – Umsetzung des Schulentwicklungsplans inkl. Sanierung	42.000.000 Euro	DS-322/21-26 vom 15.12.2022	03052810AJ
Sophie-Opel-Schule – Umsetzung des Schulentwicklungsplans inkl. Außenanlagen	48.900.000 Euro	DS-493/16-21 vom 23.11.2017	03052850AA
Parkschule – Umbau zur Grundschule	30.800.000 Euro	DS-842/16-21 vom 11.02.2021	03012160AA
Kita Hans-Sachs-Straße – Neubau	6.700.000 Euro	DS-322/21-26 vom 15.12.2022	060446431A
Kita Georg-Jung-Straße – Neubau	6.400.000 Euro	DS-322/21-26 vom 15.12.2022	060446434A
Kita Sachsenweg – Abbruch Pavillon / Erweiterung 2 Gruppen	2.900.000 Euro	DS-329/21-26 vom 15.12.2022	060446413C
Eichgrundschule – Planung zur Optimierung Ganztagsbetreuung zusätzliche Klassenräume / Interim	24.100.000 Euro	DS-818-1/21-26 vom 06.11.2026	03012118AB
Grundschule Hasengrund – Brandsanierung	5.300.000 Euro	DS-455/21-26 vom 05.10.2023	03012117AK
Alexander-von-Humboldt-Schule – Sanierung Sporthalle Dicker Busch	21.500.000 €	DS-650/21-26 vom 26.09.2024	03052810AR

Anlagen
Anlage 1: Bericht zum Kostenstand zum 28.02.2026
Anlage 2: Terminübersicht Projekte zum 28.02.2026

Rüsselsheim am Main, 21.04.2026

Patrick Burghardt
Oberbürgermeister

Bericht über Kostenstand zum 28.02.2026

Maßnahme / Projekt	genehmigtes Budget	Kosten-berechnung	Risikopuffer / Baupreis-steigerung etc.	Aufträge		Erwartungen (Prognosen, unbeauftragte Anteile der KB etc.)	Kostenstand (Aufträge und Erwartungen)	Differenz KB + Kostenstand	bezahlt		Erläuterung
Alexander-von-Humboldt-Schule, Erweiterungsbau und Sanierung											
DS-Nr. 136/16-21	34.600.000 €										Start des Projektes
DS-Nr. 28/21-26	38.800.000 €										Erhöhung beschlossen
DS-Nr. 66/21-26	40.800.000 €										weitere Erhöhung beschlossen
DS-Nr. 322/21-26	**42.000.000 €**										weitere Erhöhung beschlossen
	AKTUELL	**37.755.000 €**	**- 1.129.000 €**	**43.129.000 €**	**100,00%**	**- €**	**43.129.000 €**	**5.374.000 €**	**43.039.700,00**	**99,79%**	der Schadensersatz für die zu späte Erkennung der Schadstoffproblematik steht noch aus und könnte bis ca. 1,2 Mio. Euro Einnahmen betragen
Sophie-Opel-Schule, Neubau und Sanierung inkl. Sportanlage											
DS-Nr. 602/11-16	30.500.000 €										Start des Projektes
DS-Nr. 115/16-21	46.100.000 €										Grundsatzentscheidung
DS-Nr. 195/16-21	43.600.000 €										Abzug für rund 7% Fläche = 2,5 Mio.
DS-Nr. 234/16-21	43.600.000 €										Vorentwurfsplanung mit Klarstellung der HH-Ansätze
DS-Nr. 29/21-26	**48.900.000 €**										Erhöhung beschlossen
	AKTUELL	**47.250.000 €**	**434.000 €**	**48.426.000 €**	**99,92%**	**40.000 €**	**48.466.000 €**	**1.216.000 €**	**48.362.000 €**	**99,79%**	Nachtrag für Fahrradüberdachung noch offen
Parkschule - Umbau zur Grundschule											
DS-Nr. 744/16-21	15.000.000 €										Grundsatzbeschluss aufgrund einer Studie
DS-Nr. 122/21-26	**30.800.000 €**										Beschluss Vorentwurf (Leistungsphase 2) mit Gesamtbudget
	AKTUELL	26.532.000 €	1.859.000 €	19.900.000 €	68,76%	9.041.000 €	**28.941.000 €**	**2.409.000 €**	10.650.000 €	36,80%	
Kita Hans-Sachs-Straße, Neubau											
DS-Nr. 834/16-21	6.000.000 €										Beschluss Vorentwurfsplanung
DS-Nr. 322/21-26	**6.700.000 €**										
	AKTUELL	6.210.000 €	252.000 €	6.448.000 €	100,00%	- €	6.448.000 €	238.000 €	6.388.700 €	99,08%	Schlussrechnungen noch in Klärung
Kita Georg-Jung-Straße, Neubau											
DS-Nr. 834/16-21	6.000.000 €										Beschluss Vorentwurfsplanung

Anlage: 1

DS-Nr. 322/21-26	**6.400.000 €**										Erhöhung beschlossen
	AKTUELL	5.759.000 €	323.000 €	6.077.000 €	100,00%	- €	6.077.000 €	318.000 €	6.010.000 €	98,90%	Schlussrechnungen noch in Klärung
Kita Sachsenweg, Abbruch Pavillon / Erweiterung 2 Gruppen							- €				
DS-Nr. 329/21-26	**2.900.000 €**										
	AKTUELL	2.798.000 €	69.000 €	2.601.000 €	91,88%	230.000 €	2.831.000 €	33.000 €	1.516.000 €	53,55%	Freianlagen und Ausstattung sind in der Ausschreibung
Alexander-von-Humboldt-Schule Sanierung Sporthalle Dicker Busch											
DS-Nr. 650//21-26	**21.500.000 €**										Start des Projekts
	AKTUELL	17.800.000 €	3.770.000 €	1.780.000 €	10,04%	15.950.000 €	17.730.000 €	- 70.000 €	1.050.000 €	5,92%	
Grundschule Hasengrund, Brandsanierung											
DS-455/21-26	**5.000.000 €**										Sachstandsbericht und Vorgehensweise
	5.300.000 €										Schadstoffsanierung - Haushalt 2025 weitere Mittel beantragt
	5.900.000 €										Drucksache in Vorbereitung
	AKTUELL	4.222.000 €	68.000 €	5.362.000 €	91,94%	470.000 €	5.832.000 €	1.610.000 €	3.585.000 €	61,47%	weitere Schadstoffsanierungen
Eichgrundschule, Optimierung Ganztagsbetreuung und Erweiterung, zusätzliche Klassenräume / Interim											
DS-Nr. 818/21-26	**24.100.000 €**										
	AKTUELL	*20.100.000 €*	4.000.000 €	1.655.000 €	8,23%	18.445.000 €	20.100.000 €	- €	1.316.000 €	6,55%	Kostenberechnung liegt noch nicht vor, es handelt sich hierbei um die Kostenschätzung Leistungsphase 2

Terminübersicht Maßnahmen / Projekte zum 28.02.2026

Anlage: 2

Maßnahme / Projekt		Beschluss Stadtver-ordneten-versammlung	Fertigstellung Entwurfs-planung	Baubeginn	Innenausbau		Bauende / Inbetrieb-nahme	Beginn Herstellung Außenanlage	Abschluss der Maßnahme	Erläuterung bei Abweichung
					Beginn	Ende				
Alexander-von-Humboldt-Schule, Sanierung Bestand	Soll	12/2017	10/2017	08/2020	03/2021	10/2021	01/2022	04/2021	02/2022	Maßnahme ist beendet
	Ist	11/2017	10/2017	11/2020	05/2022	12/2023	12/2023	04/2023	04/2024	
Sophie-Opel-Schule, Neubau Ganztagsbereich	Soll	11/2017	02/2018	09/2020	06/2021	05/2022	06/2022	06/2022	12/2022	Maßnahme ist beendet
	Ist	11/2017	02/2018	02/2021	02/2022	01/2023	03/2023	12/2023	12/2023	
Sophie-Opel-Schule, Neubau Sporthalle	Soll	11/2017	02/2018	09/2020	06/2021	05/2022	06/2022	09/2022	12/2022	Maßnahme ist beendet
	Ist	11/2017	02/2018	07/2020	07/2021	06/2022	07/2022	03/2023	06/2024	
Parkschule Umbau zur Grundschule	Soll	12/2022	03/2022	2022			08/2025	08/2025	12/2025	Bauverzögerungen wurden verusacht durch: -gekündigten Firmen -Neuausschreibungen (insb. Gewerk Elektro) -Baustops für Grabungen (Archäologische) --Fundamentsunterfangung Sporthalle
	Ist	12/2022	12/2022	02/2023			12/2027	12/2027	04/2028	
Kita Hans-Sachs-Straße Neubau	Soll	02/2021	05/2021	01/2022	10/2022	05/2023	06/2023	06/2023	10/2023	Maßnahme ist beendet
	Ist	02/2021	05/2021	01/2022	10/2022	08/2023	09/2023	10/2023	12/2023	

Terminübersicht Maßnahmen / Projekte zum 28.02.2026

Maßnahme / Projekt		Beschluss Stadtver-ordneten-versammlung	Fertigstellung Entwurfs-planung	Baubeginn	Innenausbau		Bauende / Inbetrieb-nahme	Beginn Herstellung Außenanlage	Abschluss der Maßnahme	Erläuterung bei Abweichung
					Beginn	Ende				
Kita Georg-Jung-Straße Neubau	Soll	02/2021	05/2020	01/2022	10/2022	05/2023	06/2023	06/2023	10/2023	Maßnahme ist beendet
	Ist	02/2021	05/2021	01/2022	10/2022	08/2023	09/2023	10/2023	12/2023	
Kita Sachsenweg Abbruch Pavillon / Erweiterung 2 Gruppen	Soll	12/2022	11/2023	06/2024	--	--	11/2025	--	01/2026	
	Ist	12/2022	01/2024	11/2024	--	--	03/2026		07/2026	
Alexander-von-Humboldt-Schule, Sanierung Sporthalle Dicker Busch	Soll	09/24	04/25	09/26	27/27	06/28	09/28	03/28	12/28	Der Bescheid, ob es für diese Maßnahme Fördermittel geben wird steht noch aus - erst danach darf mit der Maßnahme begonnen werden. Die Soll-Termine werden im nächsten Quartalsbericht entsprechend angepasst.
	Ist	09/24	04/25							
Grundschule Hasengrund, Brandsanierung	Soll	08/23	08/23	01/24	05/24	06/25	06/25	--	03/26	Durch die erforderliche Schadstoffsanierung hat sich das Bauende der Maßnahme verschoben
	Ist	08/23	08/23	07/24	07/24	04/26	04/26	--	04/26	
Eichgrundschule, Optimierung Ganztagsbetreuung und Erweiterung zusätzliche Klassenräume / Interim	Soll	09/25	05/26	05/27					08/29	aufgrund des Planungsfortschritts gibt es nur einen Rahmenterminplan
	Ist	09/25	05/26	05/27					08/29	

Vorlage an die
Stadtverordnetenversammlung

Drucksache
- öffentlich -
DS-16/26-31
Datum 09.04.2026

Beratungsfolge	Termin	Beratungsaktion
Magistrat	21.04.2026	beschließend
Kultur-, Schul- und Sportausschuss	06.05.2026	beschlussempfehlend
Planungs-, Bau- und Umweltausschuss	07.05.2026	beschlussempfehlend
Haupt- und Finanzausschuss	12.05.2026	beschlussempfehlend
Stadtverordnetenversammlung	21.05.2026	beschließend

Betreff:

Schutz der Schulen vor Vandalismus – Prüfauftrag zu baulichen und technischen Maßnahmen
Bezug: Antrag AT-178-/21-26 der SPD-Fraktion vom 03.05.2025

Der Magistrat leitet der Stadtverordnetenversammlung nachstehende Vorlage zur Beschlussfassung zu:

Beschlusstext:

A. Kenntnisnahme

Die Stadtverordnetenversammlung nimmt folgendes zur Kenntnis:

1. Die durch Vandalismus entstandenen Schäden auf Rüsselsheimer Schulgeländen und an Schulgebäuden haben in den vergangenen Jahren stetig zugenommen.
2. Eine Arbeitsgruppe arbeitet aktuell an geeigneten und pragmatischen Lösungsansätzen und wird Ende 2026 mit entsprechenden Ergebnissen und Vorschlägen wieder auf die Stadtverordnetenversammlung zukommen.

B. Beschlussvorschlag

Der Antrag AT-178/21-26 „Schutz der Schulen vor Vandalismus – Prüfauftrag zu baulichen und technischen Maßnahmen“ vom 03.05.2025 der SPD-Fraktion wird damit als erledigt erklärt.

Begründung:

Ziel
Durch geeignete bauliche und technische Maßnahmen sollen unter Berücksichtigung der zulässigen Rahmenbedingungen die durch Vandalismus verursachten Schäden auf Rüsselsheimer Schulgeländen und zugehörigen Gebäuden dauerhaft gesenkt oder verhindert werden.

Ausgangslage
Grundsätzlich sollen die Schulhöfe außerhalb des Schul- und Ganztagsbetriebs weiterhin zu bestimmten Tageszeiten und an den Wochenenden für die Öffentlichkeit geöffnet bleiben. (Schulentwicklungsplan (SEP)/ Kapitel 1.4.8 Umgang mit Vandalismus, S. 49). Wiederholt wurden und werden Schulgelände sowie deren Gebäude durch vorsätzliche Beschädigung und Verschmutzung zweckentfremdet. Dabei reicht die Bandbreite über Graffitischmierereien, rechtswidriger Müllentsorgung, Unruhestiftung und vorsätzlichem Vandalismus bis hin zu Einbruchsversuch und Brandstiftung.

Die Betrachtung der Jahre nach der Corona-Pandemie weist eine Zunahme an Vandalismus-Schäden auf Schulgeländen und deren Gebäuden auf, verbunden mit den zur Beseitigung erforderlichen Kosten.

Beschlusshistorie
DS-663/21-26 1. Ergänzung, Beschluss der Stadtverordnetenversammlung zum Schulentwicklungsplan für die Schulen in Schulträgerschaft der Stadt Rüsselsheim am Main 2025-2030 vom 13.02.2025.
Die Stadtverordnetenversammlung hat den Magistrat beauftragt, Sicherheitskonzepte an ausgewählten Schulstandorten zu erproben, um Lösungen zur Vandalismus-Prävention an den schulischen Außengeländen zu finden und auf die verschiedenen Schulstandorte zu projizieren. Grundsätzlich sollen die Schulhöfe außerhalb des Schul- und Ganztagsbetriebs weiterhin zu bestimmten Tageszeiten und an den Wochenenden für die Öffentlichkeit geöffnet bleiben. (SEP/ Kapitel 1.4.8 Umgang mit Vandalismus, S. 49)

Beschluss der Stadtverordnetenversammlung zur DS-812/21-26 „Neufassung der Satzung über öffentliche Spielplätze der Stadt Rüsselsheim am Main (Spielplatzsatzung)“ vom 06.11.2025.

Gesetzliche Grundlage
Schulen und deren Schulgelände erfüllen als Bildungseinrichtungen gemäß dem Hessischen Schulgesetz in der Fassung der Bekanntmachung vom 31. März 2023 eine gesellschaftliche Verpflichtung im Sinne des erteilten Bildungsauftrages.

Problem
Die meisten der Rüsselsheimer Schulgelände ermöglichen als öffentliche Bildungs- und Aufenthaltseinrichtungen ohne vollständige Umzäunung und Toranlagen jederzeit den allgemeinen Zutritt auf das jeweilige Grundstück. Es existiert eine städtische Spielplatzsatzung, welche die Nutzung der Schulgelände und der darauf befindlichen Spielplätze und Sportplätze regelt. Die Akzeptanz der Nutzenden, diese Regularien einzuhalten, wird zugleich als gering eingestuft. Kritisiert werden insbesondere fehlende Präsenz und Bereitschaft, das Hausrecht auf den schulischen Grundstücken durchzusetzen. Die Schulgelände werden zwar im Rahmen des Streifendienstes durch die Stadtpolizei regelmäßig bestreift, ein echter Objektschutz wird damit jedoch nicht gewährleistet. Die entsprechenden Ressourcen, insbesondere im Hinblick auf das benötigte Personal, sind hierfür nicht vorhanden.
Ein wesentliches Problem stellen Gruppierungen dar, die außerhalb der zulässigen Nutzungszeiten Tätlichkeiten wie Vandalismus, Ruhestörung oder Straftaten begehen.

Lösung
2024 wurde eine Arbeitsgruppe mit dem Ziel zur Erarbeitung eines Konzepts gegen Vandalismus auf städtischen Schulgeländen gebildet. Diese Arbeitsgruppe hat sich unter Einbeziehung der Verwaltung sowie externer Fachkompetenzen, wie beispielsweise der Polizeilichen Beratungsstelle Darmstadt, zu folgenden Themen ausgetauscht:

- Klärung der örtlichen und gesetzlichen Sachlage, bezogen auf die Ist-Zustände der Rüsselsheimer Schulgelände.
- Bewertung und mögliche Verbesserung der baulichen Situation sowie Einsatz technischer Hilfsmittel zur Kontrolle und Überwachung.
- Pädagogische Konzepte zur Sensibilisierung mit dem Ziel der Vandalismus-Prävention.

Als Festlegungen wurden die Überarbeitung der städtischen Spielplatzsatzung und die Verbesserung der Beschilderung an den Zugängen zu den Schulgeländen beschlossen. Dies wurde mit DS-812/21-26 „Neufassung der Satzung über öffentliche Spielplätze der Stadt Rüsselsheim am Main (Spielplatzsatzung)“ bereits abgeschlossen.

Weiterhin wurden fünf Projektschulen festgelegt, bei denen gemeinsam mit Nutzerinnen und Nutzern sowie Schulhausverwaltern Begehungen zur Klärung von Schwachstellen und daraus folgenden Verbesserungsmöglichkeiten zur Vandalismus-Prävention erarbeitet werden sollten. Als erste Schule wurde die Goetheschule besichtigt. In diesem Zuge wurden bauliche und technische Maßnahmen, wie zum Beispiel die Einhausung der Fluchttreppentürme und die bessere Ausleuchtung nicht einsehbarer Bereiche unter Berücksichtigung der städtischen Beleuchtungsrichtlinie, festgelegt und zum Teil bereits umgesetzt.

Weiteres Vorgehen
Fortsetzung des begonnenen Prozesses mit perspektivischen Begehungen der Sophie-Opel-Schule, Eichgrundschule, Max-Planck-Schule und Immanuel-Kant-Schule.

Alternativen
Ohne wirksame Sicherheitskonzepte auf städtischen Schulgeländen wird der temporäre Einsatz von Sicherheitsdiensten unumgänglich bleiben.

Kosten/Folgekosten
Die einzelnen Maßnahmen müssen je Schule ermittelt und die hieraus hervorgehenden Kosten individuell je Schule geplant werden. Aufgrund der zu erwartenden großen Bandbreite von unterschiedlichen Maßnahmen ist es bis dahin nicht möglich, die zu erwartenden Kosten/Folgekosten abzusehen.

Finanzierung/Fördermittel
Die erforderlichen Finanzmittel werden in den kommenden Haushaltsanmeldungen der Jahre 2027 fortlaufend veranschlagt.

Auswirkung auf Dritte
Die bisher geplanten und umgesetzten Maßnahmen zur Vandalismus-Prävention stellen keine Beschränkung Dritter dar. Das Sicherheitsgefühl auf den Schulgeländen soll mit den Maßnahmen verbessert und Angsträume sollen minimiert werden.

Auswirkungen auf das Klima
Die bisher geplanten und umgesetzten Maßnahmen zur Vandalismus-Prävention haben keine Auswirkung auf das Klima.

Anlage
Anlage_1_AT-178/21-26

Rüsselsheim am Main, 21.04.2026

Patrick Burghardt
Oberbürgermeister

Fraktion Rüsselsheim
SPD

EINGANG
05.05.2025
Fachbereich Zentrales Gremienbüro
rüsselsheim am main

Büro Stadtverordnetenversammlung
Marktplatz 4
65428 Rüsselsheim am Main

Rüsselsheim, den 03.05.2025

Antrag der SPD-Fraktion zur Verweisung

Schutz der Schulen vor Vandalismus – Prüfauftrag zu baulichen und technischen Maßnahmen

Der Magistrat wird beauftragt, geeignete Maßnahmen zum besseren Schutz der Rüsselsheimer Schulen vor Vandalismus und sicherheitsrelevanten Störungen zu prüfen. Dabei sollen insbesondere folgende Punkte betrachtet werden:

1. Die bauliche Einzäunung von Schulgeländen – vollständig oder in Teilen – unter Berücksichtigung der Umsetzbarkeit, der Kosten, der optischen Wirkung sowie der Auswirkungen auf die Nutzbarkeit.
2. Weitere technische und infrastrukturelle Schutzmaßnahmen wie z. B. verbesserte Beleuchtung, Videoüberwachung, Rolltore oder bauliche Abgrenzungen an neuralgischen Punkten
3. Die Entwicklung individueller Sicherheitskonzepte, angepasst an die örtlichen Gegebenheiten der jeweiligen Schule, unter Einbeziehung der Erfahrungen von Schulleitungen, Elternvertretungen und städtischen Fachbereichen.
4. Eine Gegenüberstellung der geschätzten Kosten der unter Punkt 1–3 genannten Maßnahmen mit den bisherigen jährlichen Aufwendungen zur Beseitigung von Vandalismusschäden.
5. Zu prüfen ist zudem, ob eine Einbindung externer Fachstellen – z. B. der Polizei oder des Kriminalpräventiven Rates – sinnvoll ist.

Begründung:

Die Schäden durch Vandalismus auf Rüsselsheimer Schulgeländen haben in den vergangenen Jahren stark zugenommen. Ein besonders drastisches Beispiel ist die Sophie-Opel-Schule, an der es wiederholt zu zerstörten Fenstern, beschädigten Toiletten, Müll- und Alkoholverunreinigungen sowie Brandspuren auf dem Sportplatz gekommen ist. Auch gefährdende Situationen durch unkontrollierte Fremdnutzung während und außerhalb des Unterrichts sind dort dokumentiert.

Die Kosten zur Beseitigung von Vandalismusschäden sind von rund 21.500 Euro im Jahr 2021 auf über 88.000 Euro im Jahr 2023 gestiegen – das ist eine Vervierfachung innerhalb von zwei Jahren. Diese Entwicklung belastet den städtischen Haushalt erheblich und macht deutlich, dass reine Appelle und symbolische Maßnahmen nicht ausreichen.

Fraktion Rüsselsheim

SPD

Zwar verfolgt die Stadt im Schulentwicklungsplan weiterhin das Ziel offener Schulgelände. Der aktuelle Zustand und die Stimmen aus den Schulen, insbesondere von der Schulleitung der Sophie-Opel-Schule, zeigen jedoch, dass differenzierte, örtlich angepasste Lösungen dringend notwendig sind. Bauliche Abgrenzungen und technische Sicherungen können hier gezielt ansetzen, ohne das gesamte Gelände zu verschließen.

Mit dem gestarteten Pilotprojekt „Sicherheitskonzept Außengelände“ besteht die Chance, gemeinsam mit den Schulen, Eltern, Lehrkräften und Verwaltung tragfähige und realitätsnahe Lösungen zu entwickeln. Diese Chance muss genutzt werden – auch vor dem Hintergrund einer begrenzten Finanzlage, in der jede Investition sorgfältig abgewogen, aber zielgerichtet geplant werden muss.

Die SPD-Fraktion Rüsselsheim bittet daher um eine umfassende Prüfung der genannten Punkte, um dem Stadtparlament eine belastbare Entscheidungsgrundlage für zukünftige Maßnahmen vorzulegen.

Mit freundlichen Grüßen

Lea Kotyga
SPD-Fraktionsvorsitzende

Vorlage an die
Stadtverordnetenversammlung

Drucksache	
- öffentlich -	
DS-11/26-31	
Datum	08.04.2026

Beratungsfolge	Termin	Beratungsaktion
Magistrat	21.04.2026	beschließend
Ortsbeirat Königstädten	30.04.2026	beschlussempfehlend
Planungs-, Bau- und Umweltausschuss	07.05.2026	beschlussempfehlend
Stadtverordnetenversammlung	21.05.2026	beschließend

Betreff:

Verkehrssicherheit im Gebiet „Blauer See I und II, Königstädten, Rüsselsheim
Bezug: AT-73/16-21 aller Fraktionen vom 11.11.2019

Der Magistrat leitet der Stadtverordnetenversammlung nachstehende Vorlage zur Kenntnisnahme und Beschlussfassung zur:

Beschlusstext:

A. Kenntnisnahme
Die Stadtverordnetenversammlung nimmt folgendes zur Kenntnis:

1. Die baulichen Gegebenheiten im Gebiet „Blauer See“ wurden auf konkrete Gefahrenquellen und die Verkehrssituation wurde im Allgemeinen überprüft.
2. Es wurden entsprechende Anpassungsbedarfe identifiziert und baulich umgesetzt.
3. Die Verkehrsüberwachung des ruhenden Verkehrs sowie Geschwindigkeitsmessungen im Gebiet „Blauer See“ finden regelmäßig statt, hierbei gibt es keine besonderen Auffälligkeiten.
4. Es sind aktuell keine weiteren ergänzenden Maßnahmen erforderlich.

B. Beschlussvorschlag
Die Stadtverordnetenversammlung beschließt, dass der Antrag AT-73/16-21 der Fraktionen SPD, Bündnis 90/Die Grünen, Die Linke/Liste Solidarität, FWR/FNR und Unabhängige Liste – UL vom 11.11.2019 als erledigt erklärt wird.

Begründung:

Ziel
Ziel ist es, die Verkehrssicherheit im Gebiet „Blauer See“ in Königstädten zu gewährleisten.

Ausgangslage
In der Vergangenheit gab es Hinweise darauf, dass die Verkehrssicherheit im Gebiet „Blauer See“ in Königstädten nicht in allen Bereichen gegeben sei. So würden Schulkinder auf dem Weg zur Grundschule Königstädten täglich Gefahrensituationen aufgrund überhöhter Geschwindigkeiten und fehlender sicherer Querungsstellen erleben.

Problem
Die Verkehrssituation im Gebiet „Blauer See“ birgt mögliche Gefahrenquellen und wurde deshalb überprüft.

Lösung
Nach Überprüfung der Verkehrssituation im Gebiet „Blauer See“ auf mögliche Gefahrenquellen wurden zur Verbesserung folgende Maßnahmen durchgeführt:

In der Kecskemet-Allee, jeweils auf Höhe der dort in Nord-Süd-Richtung verlaufenden Parkanlagen, wurden im Herbst 2023 zwei Querungshilfen in die Fahrbahn eingebaut (siehe Bilder).

Damit wurde die Fahrbahn dort auf einen Fahrstreifen reduziert. Bei Gegenverkehr ist eine Fahrtrichtung wartepflichtig, was insgesamt zu einer erheblichen Geschwindigkeitsreduzierung und somit zur Erhöhung der Verkehrssicherheit beiträgt.

Weiteres Vorgehen
Eine Verkehrsüberwachung des ruhenden Verkehrs sowie Geschwindigkeitsmessungen im Gebiet „Blauer See“ werden auch in Zukunft regelmäßig stattfinden.

Kosten/Folgekosten
Die entstandenen Kosten beliefen sich auf 74.422,11 € brutto.

Auswirkungen auf das Klima
Aufgrund der Fahrbahneinengung auf einen Fahrstreifen ist Begegnungsverkehr an diesen Stellen nicht mehr möglich. Somit ist im Begegnungsfall immer ein Verkehrsteilnehmer wartepflichtig. Brems- und Anfahrvorgänge führen zu mehr Reifenabrieb und mehr Emissionen.

Hinweise zur Bearbeitung dieses Antrages
Die Bearbeitung des Antrages hat insgesamt 8 Stunden der Arbeitszeit von mehreren Beschäftigten in Anspruch genommen. Die Höhe der Personalkosten dieser Beschäftigten beträgt insgesamt 423,89 Euro.

Rüsselsheim am Main, 21.04.2026

Patrick Burghardt
Oberbürgermeister

Antrag Nr. 73

Fraktion Rüsselsheim SPD | Bündnis 90 Die Grünen | DIE LINKE Liste SOLIDARITÄT | Fraktion FW/FNR FREIE WÄHLER Forum Neues Rüsselsheim | Unabhängige Liste - UL ökologisch - sozial - basisdemokratisch

Büro Stadtverordnetenversammlung
z.Hd. Frau Breunig
Marktplatz 4

65428 Rüsselsheim

EINGEGANGEN
12. NOV. 2019
Büro Stadtv.versammlung

11.11.2019

Antrag zur Verweisung
Verkehrssicherheit im Gebiet "Blauer See I und II", Königstädten, Rüsselsheim am Main

Beschluss

Der Magistrat wird aufgefordert die Verkehrssituation im Gebiet Blauer See auf mögliche Gefahrenquellen zu prüfen und Maßnahmen zur Verbesserung vorzuschlagen.

Folgende konkrete Maßnahmen sollen insbesondere geprüft werden:

1) Fußgängerüberwege („Zebrastreifen") an geeigneten Stellen vorsehen: Kecskemét-Allee in Höhe der Bushaltestelle der Linien 41/42 und auf der Höhe der Spielplätze, sowie an der Ecke Konrad-Adenauer- Ring/Bensheimer Straße;

2) Hindernisse (z.B. Bremsschwellen/Rüttelschwellen) auf der Kecskemét-Allee zur Verkehrsentschleunigung installieren;

3) Markierungen auf der Straße, bzw. Verkehrszeichen, die auf spielende Kinder aufmerksam machen, anbringen;

4) Alternativ oder kumulativ zu Hindernissen (s.o., 2)), eventuell die Kecskemét-Allee verengen bzw. Parkbuchten auf die Fahrbahn verlegen;

5) Regelmäßige Geschwindigkeitskontrollen sowie Kontrollen über Parkverstöße, auch in verkehrsberuhigten Bereichen nach 18:00 Uhr;

6) Elektronische Geschwindigkeits-Anzeigetafel anbringen;

7) Erstellung eines sog. „sicheren Schulwegplans" für das Gebiet Blauer See I und II.

Begründung:

AnwohnerInnen haben auf die fehlende Verkehrssicherheit im Gebiet "Blauer See", Königstädten, aufmerksam gemacht.

Viele Kinder gehen aus dem Gebiet „Blauer See“ zur Grundschule Königstädten und erleben täglich Gefahrensituationen aufgrund überhöhter Geschwindigkeiten von Verkehrsteilnehmern und fehlender sicherer Straßenübergänge.

Der Magistrat ist aufgefordert Maßnahmen zu ergreifen, die die Verkehrssicherheit erhöhen.

Um Gefahrenquellen zu vermeiden oder wenigstens zu reduzieren, sollte auch ein sicherer Schulwegplan für das Gebiet Blauer See I und II erstellt werden.

Sanaa Boukayeo
Fraktionsvorsitzende
SPD

Maria Schmitz-Henkes
Fraktionsvorsitzende
Bündnis 90/Die Grünen

Karl-Heinz Schneckenberger
Fraktionsvorsitzender
Die Linke/Liste Solidarität

Robert Adam-Frick
Fraktionsvorsitzender
FWR/FNR

Michael Flörsheimer
Fraktionsvorsitzender
Unabhängige Liste - UL

Vorlage an die
Stadtverordnetenversammlung

Drucksache	
- öffentlich -	
DS-2/26-31	
Datum	07.04.2026

Beratungsfolge	Termin	Beratungsaktion
Magistrat	21.04.2026	beschließend
Ortsbeirat Bauschheim	30.04.2026	beschlussempfehlend
Planungs-, Bau- und Umweltausschuss	07.05.2026	beschlussempfehlend
Stadtverordnetenversammlung	21.05.2026	beschließend

Betreff:

Bahnstation Bauschheim-Eselswiese – Ergebnisse der Machbarkeitsstudie
Bezug: Antrag AT-54/21-26 „Bahnstation Bauschheim-Eselswiese“ und Anfrage AF-80/21-26 der WsR-Fraktion vom 27.08.2024

Der Magistrat leitet der Stadtverordnetenversammlung nachstehende Vorlage zur Kenntnisnahme und Beschlussfassung zu:

Beschlusstext:

A. Kenntnisnahme

Die Stadtverordnetenversammlung nimmt zur Kenntnis:

1. In Kooperation zwischen dem Magistrat der Stadt Rüsselsheim am Main und dem Rhein-Main-Verkehrsverbund GmbH (RMV) wurde eine Machbarkeitsstudie (Anlage 1) für einen Bahnhaltepunkt in Rüsselsheim-Bauschheim angefertigt.
2. Im Rahmen der Machbarkeitsstudie wurden die technische Machbarkeit des Bahnhaltepunkts, der zu erwartende Kostenaufwand sowie das Nutzen-Kosten-Verhältnis nach einem bundeseinheitlichen standardisierten Bewertungsverfahren untersucht.
3. Ein Bahnhaltepunkt an der Strecke der Regionalbahnlinie 75 im Bereich Bauschheim-Eselwiese ist technisch machbar und die vorhandenen Flächen bieten die Möglichkeit, einen richtlinienkonform dimensionierten Haltepunkt zu installieren, in dessen Umfeld die Belange der multimodalen Mobilität realisiert werden können.
4. Bei der Prüfung der technischen Machbarkeit wurden verschiedene mögliche Standorte geprüft. Dabei wurden insbesondere auch die straßenseitige Erschließung sowie das in der Nähe befindliche Naturschutzgebiet „Wüster Forst“ berücksichtigt.
5. Die erwarteten Kosten zur Realisierung eines Bahnhaltepunkts liegen bei insgesamt rund 11 Mio. Euro (brutto).
6. Der Umfang des Nutzens des Bahnhaltepunkts wird gemäß dem standardisierten Bewertungsverfahren für Verkehrswegeinvestitionen dadurch bestimmt, wie viele Einwohnergleichwerte (Einwohner + Arbeitsplätze) innerhalb eines Radius von 500 Metern voll- bzw. von 1.500 Metern teilerschlossen werden. Mögliche Zubringerverkehre mit dem Bus, dem Fahrrad oder dem motorisierten Individualverkehr bleiben dabei unberücksichtigt.

7. Aufgrund der geringen Erschließungswirkung des Bahnhaltepunkts ergibt sich ein Nutzen-Kosten-Verhältnis von 0,0288. Damit liegt das Ergebnis deutlich unter dem Schwellenwert von 1, ist insgesamt nicht als wirtschaftlich zu bewerten und die Maßnahme gilt als nicht förderfähig.
8. Nach Abstimmung mit dem Rhein-Main-Verkehrsverbund ist das Projekt nicht weiter zu verfolgen.
9. Im Zuge der Entwicklung des Neubaugebiets Eselswiese sowie der Fortschreibung des lokalen Nahverkehrsplans der Stadt Rüsselsheim am Main wird geprüft, wie eine bestmögliche Anbindung des Ortsteils Bauschheims und der Eselswiese an das bestehende regionale Schienennetz gewährleistet werden kann.

B. Beschlussvorschlag

Die Stadtverordnetenversammlung beschließt, dass der Antrag AT-54/21-26 „Bahnstation Bauschheim-Eselswiese“ der WsR-Fraktion vom 19.10.2021 als erledigt sowie die Anfrage AF-80/21-26 der WsR-Fraktion vom 27.08.2024 als beantwortet gilt.

Begründung:

Ziel

Für die Entwicklung des Gebiets „Eselswiese“ gilt u. a., dass der neue Stadtteil im besonderen Maße auf die Verkehrswende Antworten geben soll. Hierzu zählt, dass ein Vorrang für den Fuß- und Radverkehr gegenüber dem motorisierten Individualverkehr bestehen soll und möglichst viele Teile des Wohngebietes autoarm zu konzipieren sind. Um unter dieser Prämisse die zu erwartenden Mobilitätsbedürfnisse befriedigen zu können, ist ein umfassendes Mobilitätsangebot notwendig.

Essentieller Bestandteil dieses Mobilitätsangebots ist ein hochwertiger Öffentlicher Personennahverkehr (ÖPNV). Neben dem Ausbau des Busverkehrs ist hierfür eine direkte Anbindung an das regionale Schienennetz wünschenswert.

Beschlusshistorie

Die Stadtverordnetenversammlung hat am 06.10.2022 mit der DS-272/21-26 „Zwischenbericht zum Antrag Nr. AT-54/21-26 Bahnstation Bauschheim-Eselswiese Bezug: Antrag AT-54/21-26 der WsR-Fraktion vom 19.10.2021“ den Zwischenbericht zum Antrag AT-54/21-26 Bahnstation Bauschheim-Eselswiese zur Kenntnis genommen.

Die Stadtverordnetenversammlung hat am 15.12.2022 mit der DS-286/21-26 „Bebauungsplanverfahren Nr. 147, „Eselswiese“ Grundsatzbeschlüsse zum weiteren Verfahren“ die Inhalte des Mobilitätskonzepts zur Kenntnis genommen und den Magistrat beauftragt, die darin enthaltenen Maßnahmen für die Umsetzung vorzubereiten. Dabei wurde beschlossen, dass abhängig von den Ergebnissen der Machbarkeitsstudie zur Errichtung einer neuen Bahnstation „Bauschheim-Eselswiese“ das Vorhaben weiter zu verfolgen ist.

Ausgangslage

Zur besseren Erschließung des Stadtteils Bauschheim und vor allem des Neubaugebiets Eselswiese mit dem ÖPNV besteht der Wunsch eines neuen Bahnhaltepunkts an der Strecke der RMV-Linie RB75.

Im Rahmen der Fortschreibung des Regionalen Nahverkehrsplans (RNVP) wurde der zusätzliche Haltpunkt nordöstlich vom Neubaugebiet geprüft. An der vorgesehenen Stelle befindet sich eine Trennstelle zwischen zwei Oberleitungsabschnitten. Somit ist eine Einrichtung eines neuen Haltepunkts entweder durch eine Verlegung dieser Infrastruktur oder mit einem anderen Stationsstandort möglich. Die beiden Abweichungsvarianten könnten daher entweder mit hohen Investitionskosten oder mit einer suboptimalen Stationslage verbunden sein.

Problem
Zur Klärung der technischen und finanziellen Machbarkeit der Einrichtung der neuen Bahnstation „Bauschheim-Eselswiese“ ist die Durchführung einer Machbarkeitsstudie erforderlich.

Lösung
In Kooperation zwischen dem Magistrat der Stadt Rüsselsheim am Main und der Rhein-Main-Verkehrsverbund GmbH (RMV) wurde eine Machbarkeitsstudie (Anlage 1) für einen Bahnhaltepunkt in Rüsselsheim-Bauschheim angefertigt. Im Rahmen der Machbarkeitsstudie wurden die technische Machbarkeit des Bahnhaltepunkts, der zu erwartende Kostenaufwand sowie das Nutzen-Kosten-Verhältnis nach einem bundeseinheitlichen standardisierten Bewertungsverfahren untersucht.

Ein Bahnhaltepunkt an der Strecke der Regionalbahnlinie 75 im Bereich Bauschheim-Eselwiese ist laut der Machbarkeitsstudie technisch machbar. Die vorhandenen Flächen bieten die Möglichkeit, einen richtlinienkonform dimensionierten Haltepunkt einzurichten, in dessen Umfeld die Belange der multimodalen Mobilität realisiert werden können. Bei der Prüfung der technischen Machbarkeit wurden verschiedene mögliche Standorte geprüft. Dabei wurden insbesondere auch die straßenseitige Erschließung sowie das in der Nähe befindliche Naturschutzgebiet „Wüster Forst“ berücksichtigt.

Die erwarteten Kosten zur Realisierung eines Bahnhaltepunkts liegen bei insgesamt rund 11 Mio. Euro (brutto).

Der Umfang des Nutzens des Bahnhaltepunkts wird gemäß dem standardisierten Bewertungsverfahren für Verkehrswegeinvestitionen dadurch bestimmt wird, wie viele Einwohnergleichwerte (Einwohner + Arbeitsplätze) innerhalb eines Radius von 500 Metern direkt und voll erschlossen werden. Innerhalb eines Radius von 1.500 Metern gelten die Einwohnergleichwerte mit einem Abminderungsfaktor von 0,25 als teilerschlossen. Über diesen Radius hinausgehende Wohngebiete oder Arbeitsplatzstandorte gelten als nicht erschlossen. Mögliche Zubringerverkehre mit dem Bus, dem Fahrrad oder dem motorisierten Individualverkehr bleiben dabei unberücksichtigt. Abbildung 1 zeigt die Erschließungswirkung des Bahnhaltepunkts entsprechend dem standardisierten Bewertungsverfahren für Verkehrswegeinvestitionen. Die abseitige Lage des möglichen Haltepunkts führt in der Berechnung zu einem Ergebnis von 1.712 Einwohnergleichwerten. Dabei sind die geplanten Erweiterungen im Neubaugebiet Eselswiese bereits berücksichtigt.

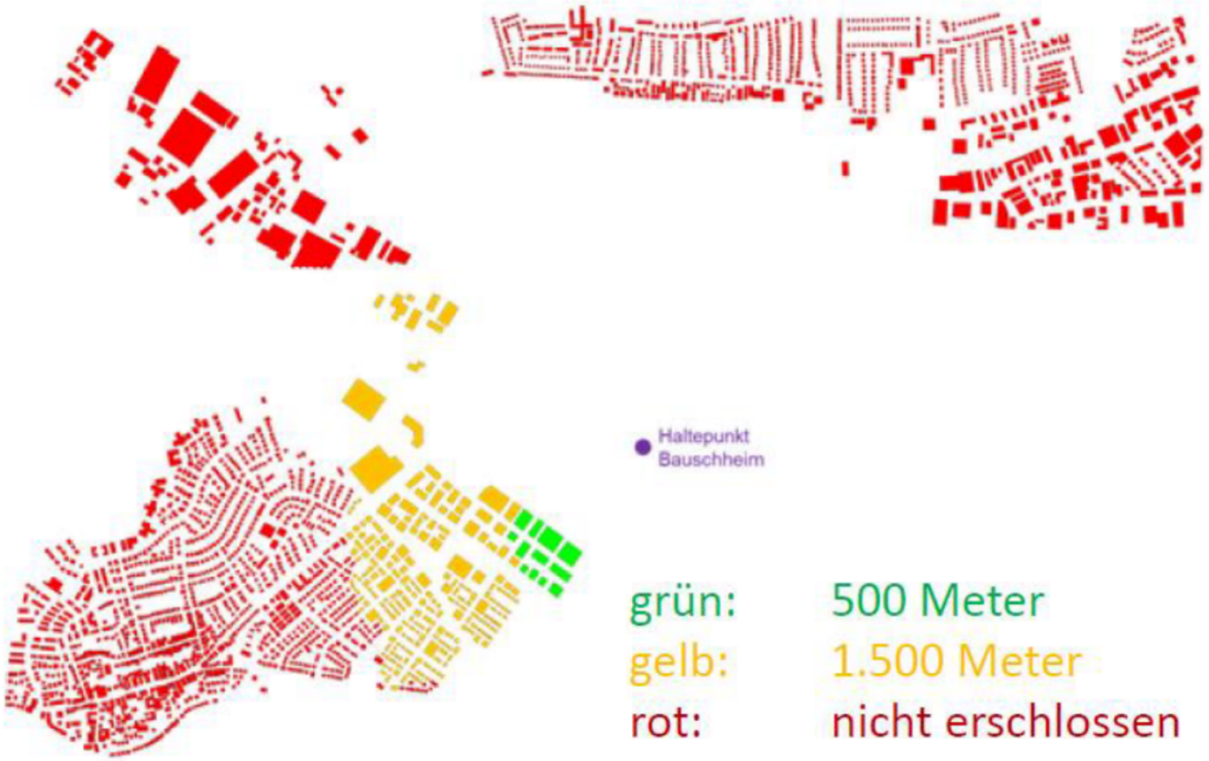


Abbildung 1: Erschließungswirkung des Bahnhaltepunkts entsprechend dem standardisierten Bewertungsverfahren für Verkehrswegeinvestitionen

Aufgrund der geringen Erschließungswirkung des Bahnhaltepunkts und des zu erwartenden Kostenaufwands ergibt sich ein Nutzen-Kosten-Verhältnis von 0,0288. Damit liegt das Ergebnis deutlich unter dem Schwellenwert von 1 und ist insgesamt nicht als wirtschaftlich zu bewerten. Damit gilt die Maßnahme als nicht förderfähig.

Weiteres Vorgehen
Die Einrichtung einer Bahnstation „Bauschheim-Eselswiese“ wird in Abstimmung mit dem Rhein-Main-Verkehrsverbund nicht weiterverfolgt.

Im Zuge der weiteren Entwicklung des Neubaugebiets Eselswiese sowie der Neuaufstellung des lokalen Nahverkehrsplans der Stadt Rüsselsheim am Main wird geprüft, wie eine bestmögliche Anbindung des Ortsteils Bauschheims und der Eselswiese mittels Busanbindungen an die bestehenden Bahnhöfe und damit an das regionale Schienennetz gewährleistet werden kann.

Alternativen
Keine.

Kosten/Folgekosten
Für die Entwicklung der Machbarkeitsstudie des Bahnhaltepunkts „Bauschheim-Eselswiese“ sind Gesamtkosten in Höhe von 39.865,00 Euro angefallen. Die Kosten wurden gemäß Kooperationsvertrag zu je 50 % auf die Vertragspartner aufgeteilt:

- Rhein-Main-Verkehrsverbund 50 %
- Stadt Rüsselsheim am Main 50 %

Finanzierung/Fördermittel
Der Kostenanteil der Stadt Rüsselsheim am Main für die Machbarkeitsstudie wurde über das Treuhandkonto zur Entwicklung des Gebiets Eselswiese gedeckt.

Auswirkung auf Dritte
Keine.

Auswirkungen auf das Klima
Keine.

Anlagen:
Anlage 1: Machbarkeitsstudie Bahnhaltepunkt Bauschheim - Erläuterungsbericht

Hinweise zur Bearbeitung dieser Anfrage
Die Bearbeitung des Antrages hat insgesamt 52 Stunden und 30 Minuten der Arbeitszeit von mehreren Beschäftigten in Anspruch genommen. Die Höhe der Personalkosten dieser Beschäftigten beträgt insgesamt 2.236,86 Euro.

Rüsselsheim am Main, 21.04.2026

Patrick Burghardt
Oberbürgermeister

Machbarkeitsstudie
Haltepunkt Bauschheim

slb_architekten und ingenieure

Erläuterungsbericht

Bearbeitet im Auftrag des RMV
Dezember 2023

Inhaltsverzeichnis

1 Aufgabenstellung 3
2 Analyse 4
2.1 Standort 4
2.2 Mobilitätskonzept im Baugebiet Eselswiese 6
2.3 Erschließung des Haltepunktes 6
3 Planung – technische Machbarkeit 7
4 Kostenschätzung 10
5 Gesamtwirtschaftliche Bewertung 13
6 Fazit / Ausblick 16

1 Aufgabenstellung

Im Rüsselsheimer Stadtteil Bauschheim ist das Neubaugebiet „Eselswiese“ in Planung. Von der rund 60 Hektar großen Fläche sind 31 Hektar für Wohnbebauungen und 5 Hektar dazu als gemischte Baufläche geplant. Zukünftig sollten schätzungsweise ca. 3.500 Menschen auf der Eselswiese wohnen. Somit wird der Stadtteil Bauschheim auf ca. 10.000 Einwohner anwachsen.
Im nordöstlichen Teil des Neubaugebietes ist eine gewerbliche Baufläche anliegend an der L3482 geplant. Eine Anbindung des Gewerbegebietes an die L3482 ist vorgesehen.

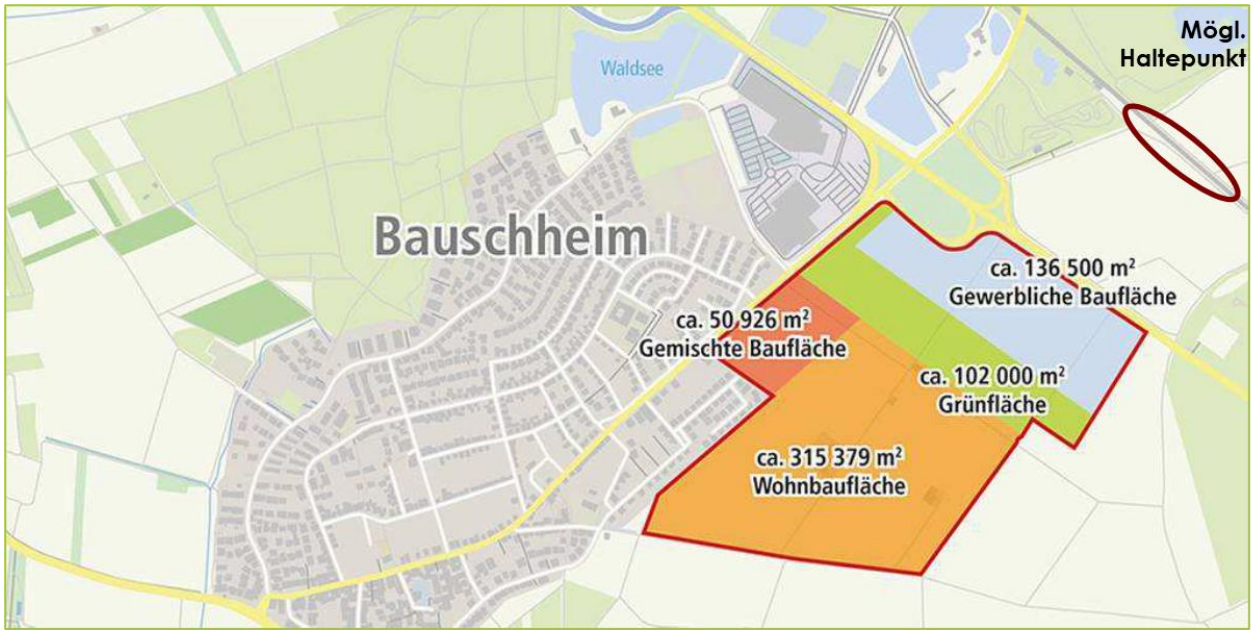


Abbildung 1, Lage des Gebietes, RMV

Zur besseren Erschließung des Stadtteils Bauschheim und vor allem des Neubaugebietes im ÖPNV besteht der Wunsch, einen neuen SPNV-Haltepunkt an der Strecke 3530 für die RMV Linie RB75 zu errichten. Die Strecke verläuft knapp 400 Meter entfernt näherungsweise parallel zur L3482.
Im Rahmen der Fortschreibung des Regionalen Nahverkehrsplans (RNVP) wurde der zusätzliche Haltpunkt nordöstlich vom Neubaugebiet geprüft. An der vorgesehenen Stelle befindet sich eine Trennstelle zwischen zwei Oberleitungsabschnitten. Somit ist für die Einrichtung eines neuen Haltepunktes die Verlegung dieser Infrastruktur notwendig. Die Verlegung der Oberleitungstrennstelle wird gesondert geprüft. Die Ergebnisse sind in dieser Studie zu berücksichtigen.
Zur Klärung der technischen und finanziellen Machbarkeit zur Einrichtung der neuen Station wurde durch den RMV in Kooperation mit der Stadt Rüsselsheim am Main diese Studie beauftragt. Geprüft wurden die ingenieurtechnischen Aspekte, die Lage der Station sowie ihre Gestaltung und ihre Anbindung an das öffentliche Wegenetz an der Landesstraße L 3482 unter Berücksichtigung der Erschließungsplanung für das geplante Baugebiet, das verkehrliche Potenzial sowie die Förderwürdigkeit anhand des Vereinfachten Verfahrens. Die fahrplantechnische Machbarkeit ist nicht Gegenstand dieser Studie.

2 Analyse

2.1 Standort

Bereits im Vorfeld zu dieser Studie hat der RMV in Abstimmung mit der DB AG mögliche Standort und damit verbundene Kosten analysiert.

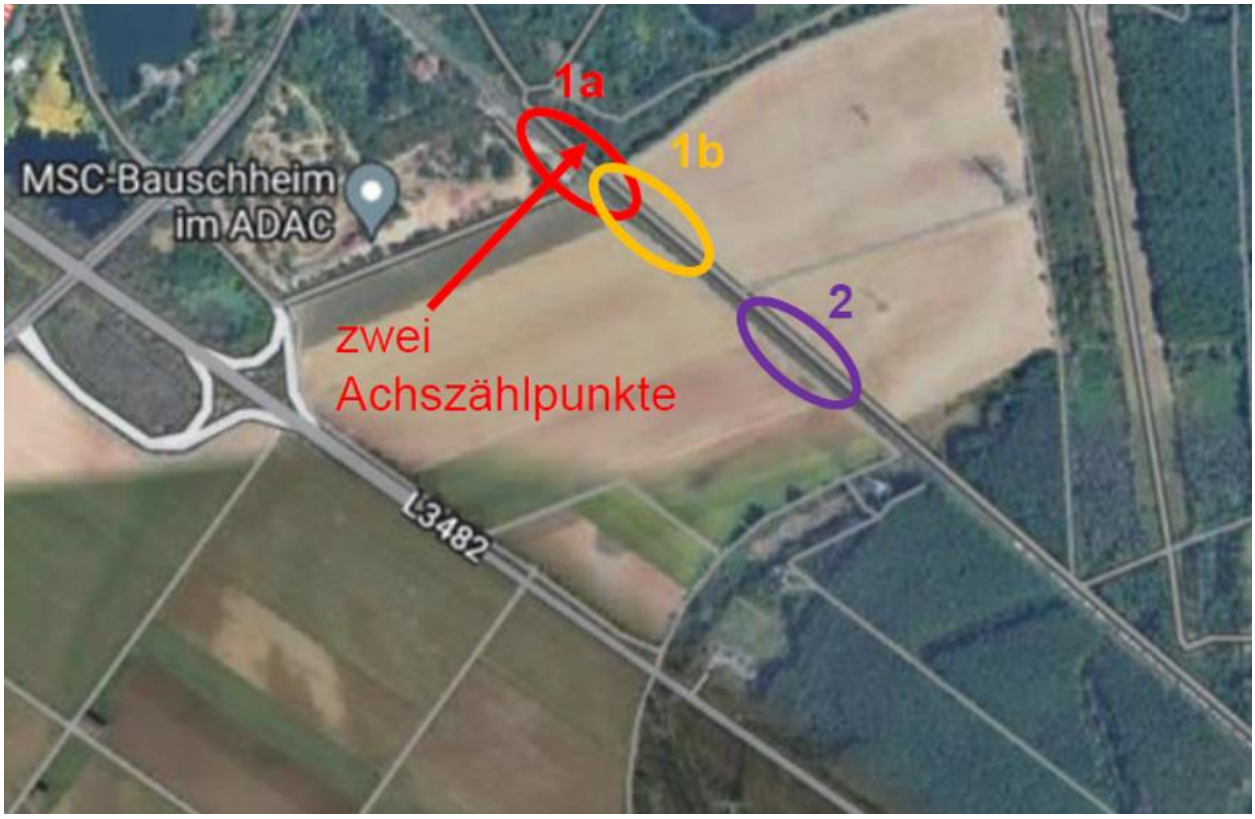


Abbildung 2, Standortvarianten, RMV

Variante 1a steht im Widerspruch zum Regelwerk, da zwei Achszählpunkte im Bahnsteigbereich lägen und scheidet damit aus.
Bei Variante 1b handelt es sich um eine Verschiebung der Variante 1a um ca. 125 m. Daraus ergeben sich Kosten in Höhe von ca. 83 T€.
Für Variante 2 entsteht ein Bedarf an zusätzlichen Vorsignalwiederholern, was Kosten in Höhe von 202 T€ nach sich zieht.
Hinzu kommen für alle Variante Kosten für die Verschiebung von Blocksignalen. Außerdem muss grundsätzlich für alle Varianten die Oberleitungsschutzstelle um ca. 2 km in Richtung Nauheim verschoben werden, da diese nicht in Stationsnähe liegen kann. Die Kosten für diese Verschiebung betragen 1,4 Mio.€. Hinzu kommt für alle Varianten Grunderwerb auf der südlichen Seite der Bahntrasse, da sich die landwirtschaftlich genutzten Flächen in Privatbesitz befinden. Auch für die Erschließung von der L3482 wird Flächenerwerb notwendig.
Für die Planung sind die Naturschutzgebiete im Norden der Station tabu.

Abbildung 3, Flächen im Eigentum der Stadt Rüsselsheim (gelb markiert), Stadt Rüsselsheim

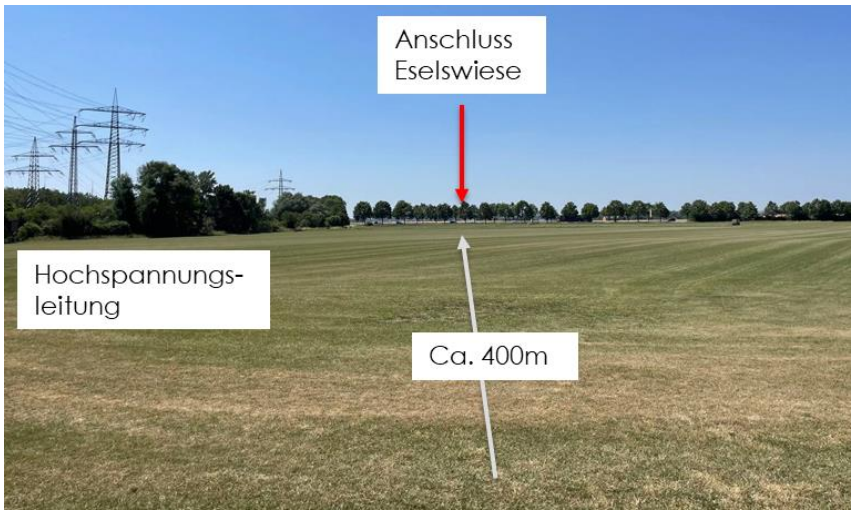


Abbildung 4, Abstand zum Anschluss Eselswiese, eigene Aufnahme

Von den Hochspannungsleitungen sollte ein Abstand zur Bebauung eingehalten werden. Zwischen der potenziellen Bahnstation und dem Anschluss an das Baugebiet „Eselswiese“ liegen ca. 400 m.

Abbildung 5, Standort Variante 1b, eigene Aufnahme

Das Gelände ist nahezu eben. Zwischen Feld und Weg gibt es keine Höhenunterschiede, das Gleis liegt jedoch ca. 1,50 m über dem restlichen Gelände in Dammlage.

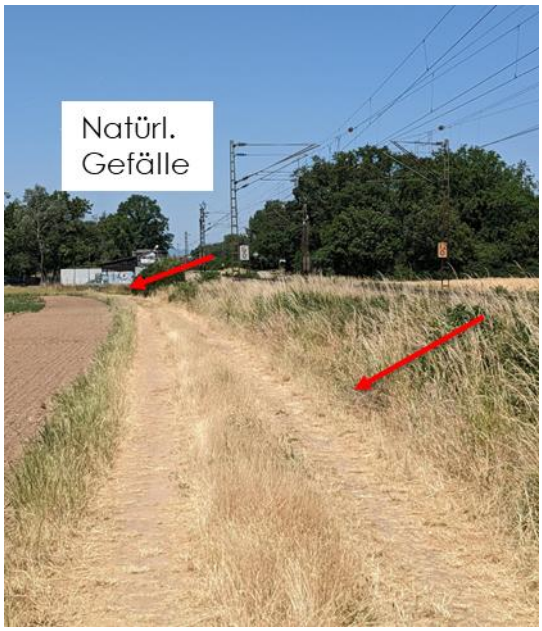


Abbildung 6, natürliches Gefälle am Bahndamm, eigene Aufnahme

Die Dammhöhe vergrößert sich in Richtung Norden, sodass hier eine Personenunterführung mit geringem Aufwand zu realisieren wäre.

2.2 Mobilitätskonzept im Baugebiet Eselswiese

Das Baugebiet Eselswiese wurde als autoarmes Quartier mit geringem Stellplatzschlüssel geplant. Stattdessen gibt es Quartiersgaragen. Durch einen Vorrang des Fuß- und Radverkehrs soll ein nachhaltiges Mobilitätsverhalten gefördert werden. Der Anschluss an bestehende und geplante Vorrangrouten soll sichere und qualitativ hochwertige Wege und Wegebeziehungen schaffen. Auch ein attraktive ÖPNV-Anbindung soll für einfache und barrierefreie Verknüpfungen sorgen. Ergänzt wird dieses Mobilitätsangebot durch Sharing- und elektrische Angebote wie E-Car-Sharing, E-Scootersharing oder Bike-Sharing. Am Haltepunkt sind diese Angebote aufzugreifen, um die Wegeketten zu schließen. Neben einem ÖPNV-Umsteigepunkt sind auch Flächen für Sharing-Angebote vorzusehen. Für Radverkehr sind Abstellmöglichkeiten ebenso vorzusehen, wie Rastmöglichkeiten für Fußgänger.

2.3 Erschließung des Haltepunktes

Der Haltepunkt liegt ca. 400 m Luftlinie vom Anschluss in das Baugebiet „Eselswiese“ entfernt. Die Wohngebiete beginnen etwas weiter entfernt und liegen größtenteils außerhalb des 500 m Einzugsgebietes.
Eine Erschließung für MIV und ÖPNV wird im Zuge des Projektes mit geplant und schließt an die L3482 an. Eine direkte Fußverbindung aus dem Wohngebiet ist ebenso geplant wie ein straßenbegleitender Radweg. Im größeren Kontext gesehen, bietet die Station

vor allem für den Radverkehr große Chancen, da viele bestehende Radrouten angeschlossen werden können.

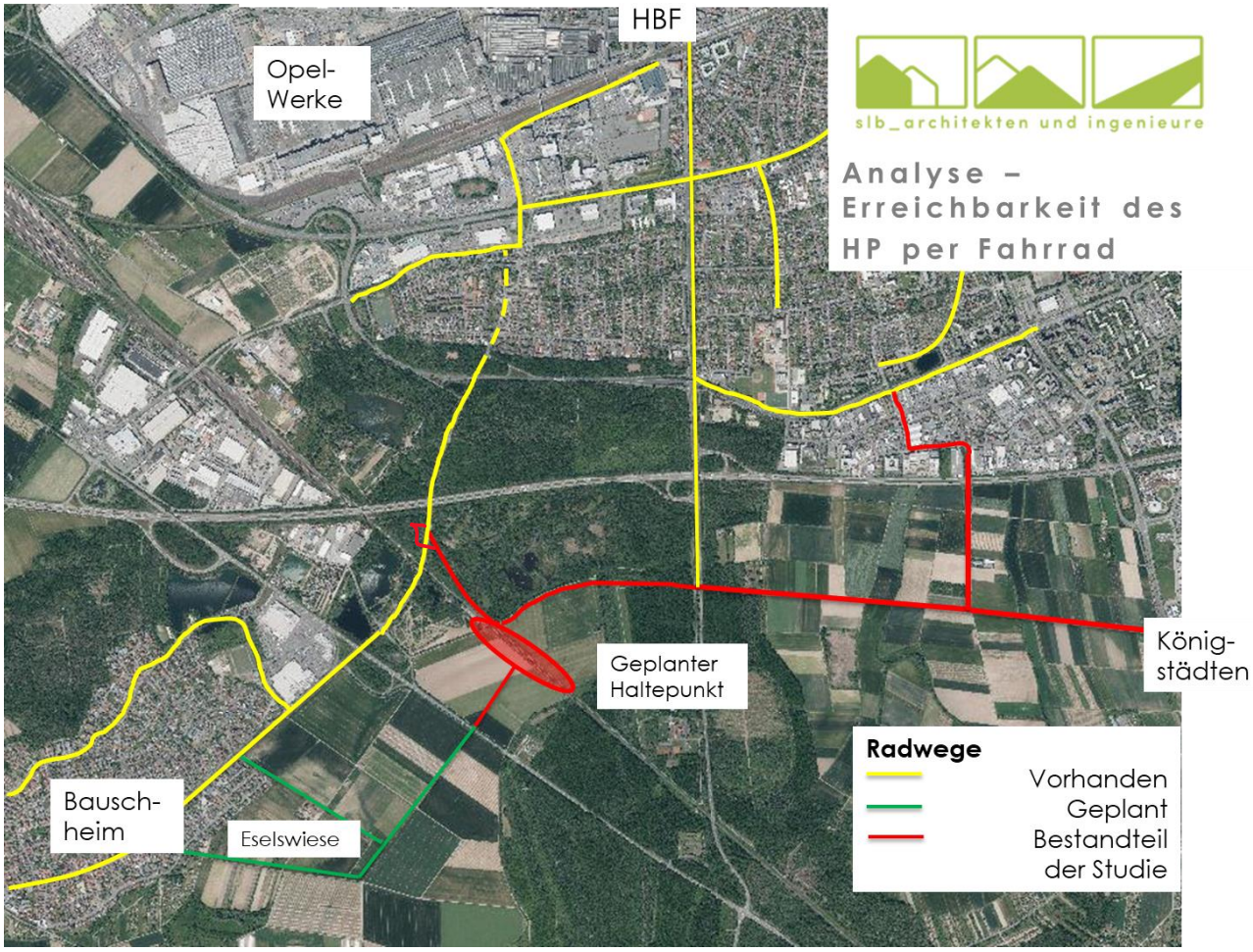


Abbildung 7, Radwegenetz im Umfeld des Haltepunktes, eigene Darstellung

Sowohl über vorhandene Radwege zwischen Zentrum und Bauschheim oder entlang der L3012, als auch über geplante Routen im Neubaugebiet kann Stationsnähe erreicht werden. Über geschickte Anschlüsse (in rot dargestellt) können bestehende Strukturen für eine sehr gute Erschließung per Fahrrad genutzt werden.

3 Planung – technische Machbarkeit

Die Planung vereint die technischen Vorgaben für Haltepunkte der DB mit den analysierten Rahmenbedingungen und prüft die technische Machbarkeit auf dem vorhandenen Gelände.
Es wurde sich für Standortvariante 1b entschieden, da so das Gelände optimal zur Anordnung der Unterführung genutzt werden kann.
Die Bahnsteige besitzen eine Länge von 225 m. Zu ihnen führt beidseitig ein barrierefreier Zugang über Rampen, die breit genug sind, um auch vom Radverkehr genutzt zu werden. Über die Unterführung ist die Umsteigemöglichkeit gegeben und außerdem werden unabhängig vom Bahnreisebetrieb auch die Radwege nördlich und südlich der Bahn verbunden. Die Unterführung erhält eine Breite von 5,00 m, die Rampen sind 4,00 m

breit. Im Süden schließt ein Radweg an, der um den Omnibusbahnhof herum direkt zum straßenbegleitenden Radweg in Richtung „Eselswiese“ führt. Im Norden führen zwei asphaltierte Wirtschaftswege bereits im Bestand zu den vorhandenen Radwegen, die im Kap. 2.3 bereits geschildert wurden.
Südlich der Gleise schließt über einen kombinierten Bus-Bahnsteig der Omnibusbahnhof an, der Raum für vier Busse bietet und im Zentrum 34 Pkw Stellplätze besitzt. Der Busbahnhof kann komplett barrierefrei gestaltet werden, die Anfahrbarkeit der Haltekanten wurde per Schleppkurven geprüft und nachgewiesen.
Östlich des Busbahnhofes schließen Fahrradabstellanlagen an. Dort sind überdachte Abstellmöglichkeiten gegeben, gesicherte Stellplätze in Fahrradboxen und auch eine Reparaturmöglichkeit in Form einer Self-Repair-Station. Schließfächer erhöhen den Reisekomfort, da nicht benötigtes Gepäck dort deponiert werden kann. Überdachte Abstellplätze und eine Reparaturstation sind auch auf der Nordseite der Bahn sowie im Westen der Anlage vorgesehen.
Das gesamte Areal wird aus klimatischen Gründen mit Bäumen versehen, die für eine bessere Luft sorgen und vor allem die Hitzentwicklung reduzieren.

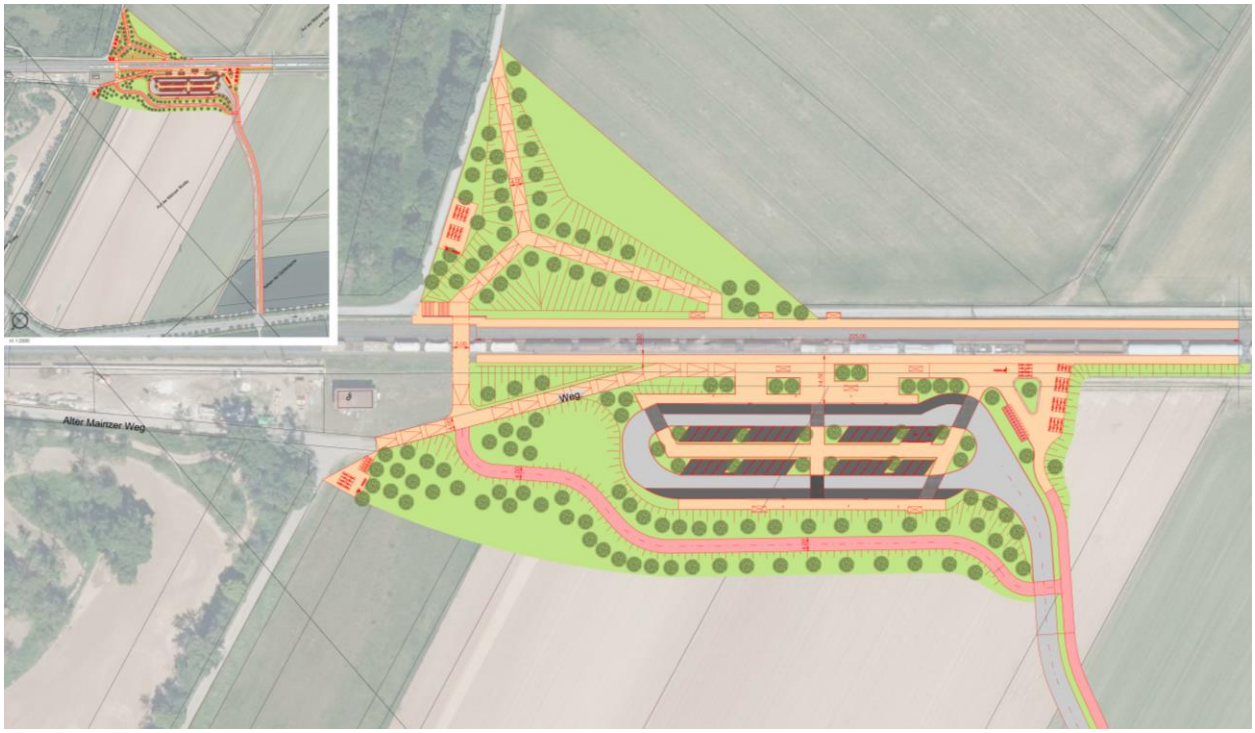


Abbildung 8, Lageplan, eigene Darstellung

Die nachfolgenden Abbildungen zeigen die Ausstattungselemente im Detail und mit Beispielbildern versehen.

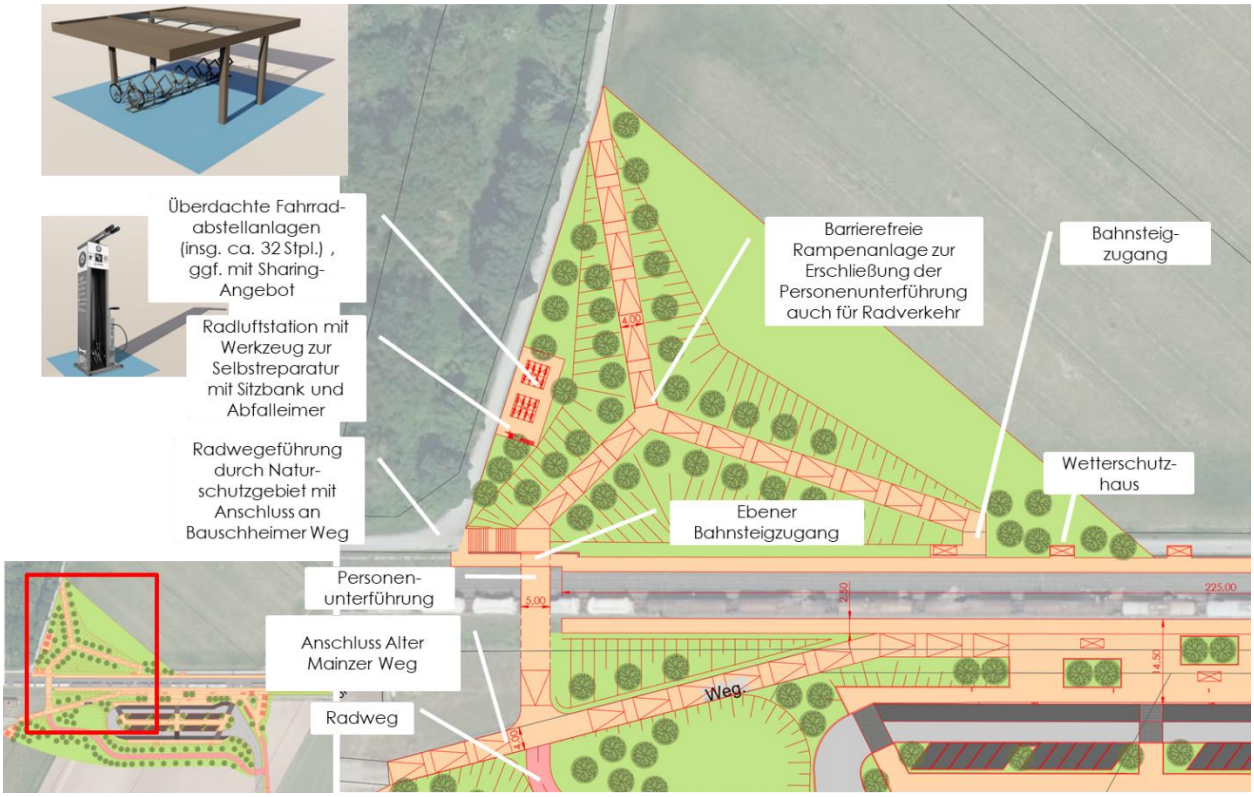


Abbildung 9, Nordseite des Haltepunktes und Unterführung, eigene Darstellung

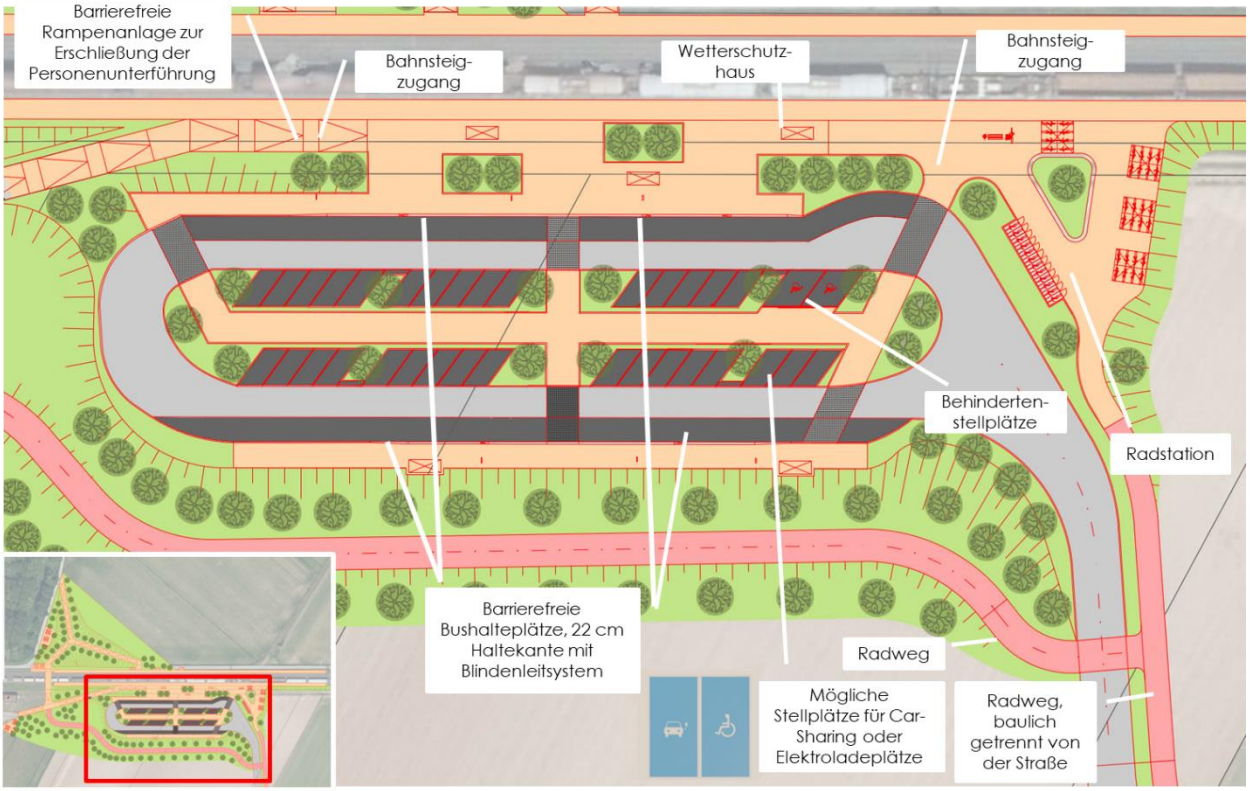


Abbildung 10, Omnibusbahnhof und Kombi-Bus-Bahnsteig, eigene Darstellung

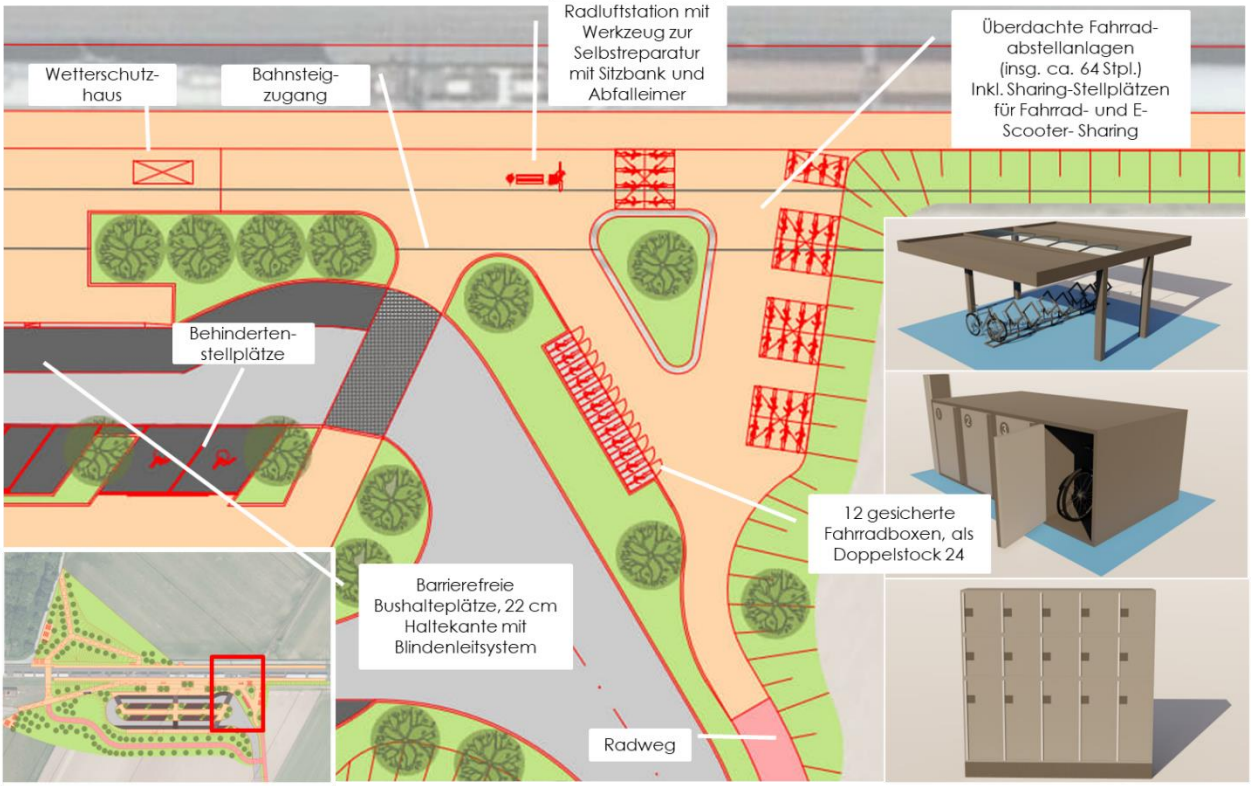


Abbildung 11, B+R und Sharingflächen, eigene Darstellung

Gesamtfläche:	ca.	21.600 m², diese setzt sich zusammen aus:
nördlich der Bahn:		5.400 m²
südlich der Bahn(ZOB):		12.800 m²
Erschließungsstraße:		3.300 m²
PU:		100 m²

4 Kostenschätzung

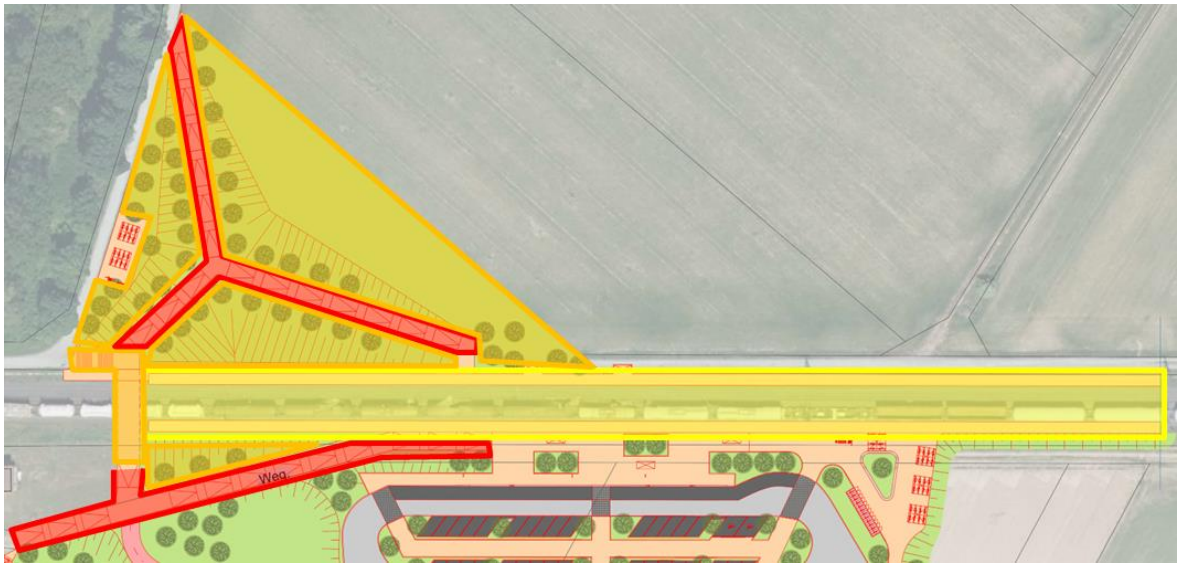
Die Kostenschätzung fußt auf den Angaben des aktuellen Kostengruppenkataloges der DB AG vom 01.12.2022. Für alle Elemente, die außerhalb der DB Anlagen entstehen, wurden aktuelle Baupreise des zweiten Quartals 2023 herangezogen.
Nachfolgende Abbildungen listen die Preise auf und weisen außerdem im Lageplan die Kostenposition zu.

Die Farben ordnen den Kostenbereich zu:

Gelb	Bahnsteige
Orange	Tunnelbauwerk/Personenunterführung
Rot	Zuwege
Grün	Busbahnhof
Weiß	B+R Anlagen und Sharingangebote

Maßnahme	Menge	Einheit	EP netto	GP netto
vorbereitende Arbeiten				
Baustelleneinrichtung (5 %)	1	psch	438.363,25 €	438.363,25 €
Bahnsteige				
Neubau Außenbahnsteig Gleis 1	563	m²	875,00 €	492.187,50 €
Neubau Außenbahnsteig Gleis 2	563	m²	875,00 €	492.187,50 €
Wetterschutzhaus	6	Stk.	15.390,00 €	92.340,00 €
Verschiebung der Oberleitungsschutzstrecke	1	psch	1.400.000,00 €	1.400.000,00 €
Anpassungen der Streckenausstattung (LST)	1	psch	83.000,00 €	83.000,00 €
FIA LCD Anzeiger einschl. Montage und Inbetriebnahr	2	Stk	44.215,00 €	88.430,00 €
Uhren einschl. Abhängungen	2	Stk	2.390,00 €	4.780,00 €
Bahnsteigbeschallung	2	Stk	60.290,00 €	120.580,00 €
Passive Zugbeeinflussung (PZB)	2	Stk	9.850,00 €	19.700,00 €
Personenunterführung				
Erdarbeiten	4900	m³	18,00 €	88.200,00 €
Treppe	1	psch	133.360,00 €	133.360,00 €
Tunnelbauwerk	80	m²	15.050,00 €	1.204.000,00 €
Erschließung Bahnsteig Nord				
Rampen zu Gleis Nord	600	m²	995,00 €	597.000,00 €
Ausstattung Rampen Gleis Nord	130	m	320,00 €	41.600,00 €
ebenerdiger Bahnsteigzugang	50	m²	330,00 €	16.500,00 €
Erschließung Bahnsteig Süd				
Rampe zu Gleis Süd	470	m²	995,00 €	467.650,00 €
Ausstattung Rampe Gleis Süd	108	m	320,00 €	34.560,00 €

Preisstand: 01.12.2022

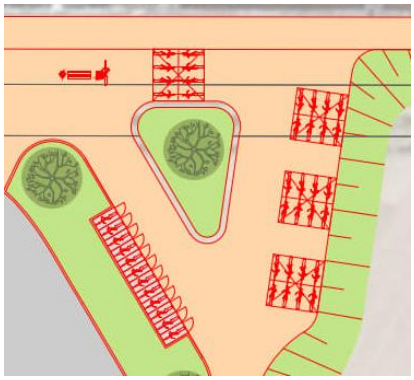


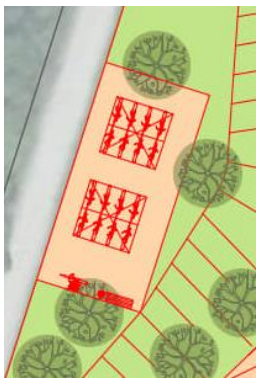
Maßnahme	Menge	Einheit	EP netto	GP netto
Fahrbahnflächen				
Betonfahrbahn (ZOB Bereich)	1200	m²	300,00 €	360.000,00 €
Asphaltfahrbahn	2000	m²	250,00 €	500.000,00 €
Radweg (straßenbegleitend)	980	m²	200,00 €	196.000,00 €
Radweg (Anbindung PU)	750	m²	200,00 €	150.000,00 €
Platzgestaltung				
Pflasterarbeiten Wartebereiche (Bushaltestellen)	1280	m²	150,00 €	192.000,00 €
Pflasterarbeiten Zugangsbereich Bahnsteig/Gehweg Südseite	500	m²	150,00 €	75.000,00 €
Parkplätze	490	m²	150,00 €	73.500,00 €
Leitungsarbeiten	1500	m	105,00 €	157.500,00 €
Grünflächen ZOB	1070	m²	70,00 €	74.900,00 €
Grünflächen	9100	m²	40,00 €	364.000,00 €
Baumpflanzungen	157	Stk	2.000,00 €	314.000,00 €

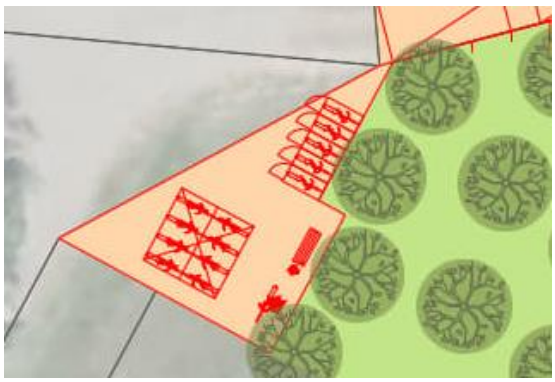
Preisstand: 23.03.2023

Maßnahme	Menge	Einheit	EP netto	GP netto
Bike+Ride				
Überdachung Anlehnbügel/Lastenradverleih	7	Stk	50.000,00 €	350.000,00 €
Anlehnbügel	56	Stk	200,00 €	11.200,00 €
Bedienterminal B+R	2	Stk	6.000,00 €	12.000,00 €
Fahrradboxen	29	Stk	2.000,00 €	58.000,00 €
Radluftstation	3	Stk	1.500,00 €	4.500,00 €
Ausstattung				
Technische Anlagen, Bf, Kategorie 5-7	1	Stk	91.515,00 €	91.515,00 €
Informationswegeleitsystem (je Bahnsteig)	2	Stk	20.280,00 €	40.560,00 €
Neubau Signale	2	Stk	32.000,00 €	64.000,00 €
WLAN	1	psch	1.500,00 €	1.500,00 €
Sitzbänke	20	Stk	2.000,00 €	40.000,00 €
Aufstellen DFI mit text-to-speech-Funktion inkl. Fundament	4	Stk	20.000,00 €	80.000,00 €
Ladesäule E-PKW (optional)	*4*	*Stk*	*15.000,00 €*	
Beleuchtung Bahnsteige	1	psch	91.515,00 €	91.515,00 €
Straßenbeleuchtung	1	psch	75.000,00 €	75.000,00 €
Abfalleimer	20	Stk	500,00 €	10.000,00 €
Beschilderung	15	Stk	300,00 €	4.500,00 €

Preisstand: 01.12.2022 (rote+ gelbe Kat.)
Preisstand: 23.03.2023 (grüne Kategorie)







GESAMT NETTO (ohne Baustelleneinrichtung(BE))				8.767.265,00 €
GESAMT BRUTTO (inkl. BE, ZZGL. BAUNEBENKOSTEN)				**10.954.697,62 €**

5 Gesamtwirtschaftliche Bewertung

Aufbauend auf die beschriebenen Erkenntnisse ist im Rahmen des vorliegenden Auftrages das vereinfachte Verfahren im Rahmen der Standardisierten Bewertung für Verkehrswegeinvestitionen durchzuführen.

Diese Standardisierte Bewertung ist ein allgemeines Verfahren zur gesamtwirtschaftlichen Nutzen-Kosten-Untersuchung von ÖPNV-Projekten in Deutschland. Im Ergebnis steht stets ein sogenannter Nutzen-/Kosten-Faktor (NKU-Faktor), der grundsätzlich größer als 1 sein muss. Dieser Faktor ist ein Indikator dafür, ob das Vorhaben gesamtwirtschaftlich vorteilhaft ist, der Nutzen also die Kosten übersteigt.

Innerhalb dieses Verfahrens gibt es neben dem Regel- mehrere Varianten für vereinfachte Verfahren. „*Beim vereinfachten Verfahren für die Bewertung von neuen Schienenstationen wird auf eine aufwändige Verkehrsmodellierung verzichtet. Vielmehr werden die erwarteten zusätzlichen Ein- und Aussteiger in den ÖPNV an der neuen Station auf der Grundlage der vorhandenen Strukturen (Einwohner, Arbeitsplätze, Schulplätze) und einer SPNV-Mobilität, dem Verhältnis von SPNV-Fahrten je Werktag zu Einwohnern, Arbeitsplätzen und Schulplätzen im Einzugsgebiet, geschätzt. Außerdem werden die aus der Maßnahme ggf. resultierenden Nachteile für die durchfahrenden Fahrgäste abgeschätzt und bewertet.*“[1]

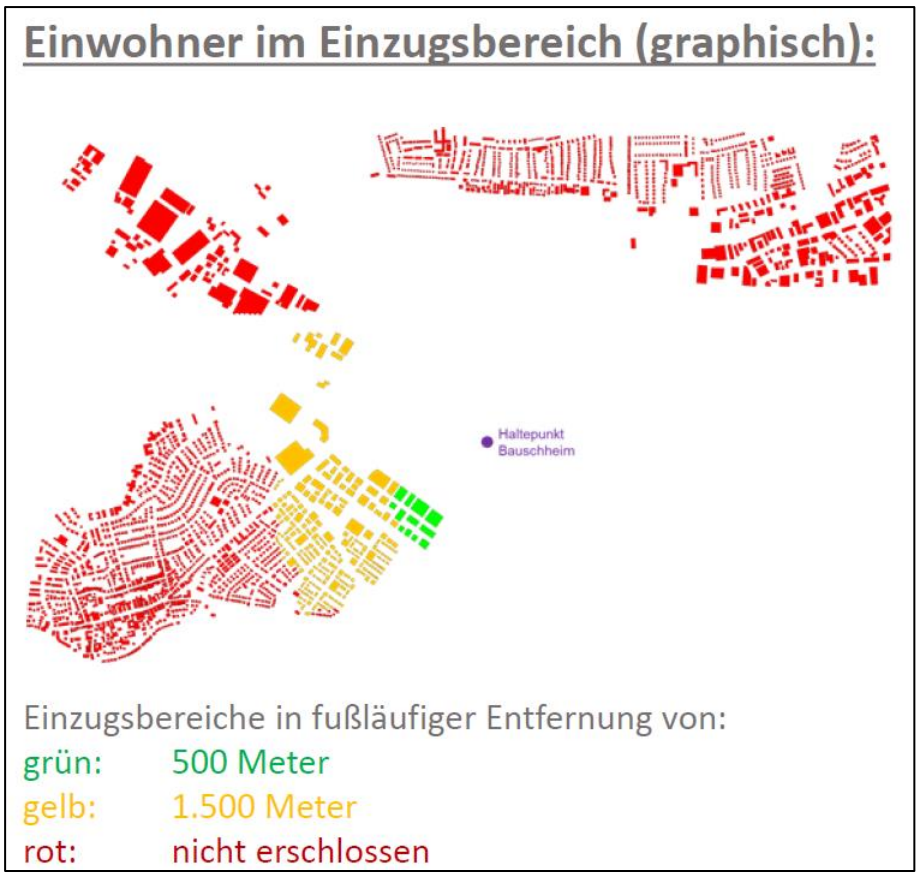
Es kann angewendet werden für Vorhaben, deren zuwendungsfähige Investitionen 30 Millionen Euro nicht überschreiten. Dies ist im vorliegenden Fall gegeben (Investitionssumme knapp 11 Millionen Euro).

Das Ergebnis des vereinfachten Verfahrens wird in fünf Schritten berechnet:

1. Berechnung des Erschließungspotentials der neuen Station
2. Verkehrliche Wirkungen und Nutzen
3. ÖPNV-Kosten und ÖPNV-Umweltfolgen
4. Unfall- und Umweltfolgen MIV und ÖPNV
5. Aus diesen vorgenannten Bereichen leitet sich im fünften Bearbeitungsschritt die gesamtwirtschaftliche Bewertung ab.

Grundlage für die Berechnung des Erschließungspotentials sind die sogenannten Einwohnergleichwerte. Sie berechnen sich aus Einwohnern und Arbeitsplätzen und deren jeweiliger Entfernung zum geplanten Haltepunktstandort. Als voll erschlossen gelten Einwohnergleichwerte im Radius von 500 Meter, als teilerschlossen Einwohnergleichwerte im Radius von 1.500 Metern. Über diesen Radius hinausgehende Wohngebiete oder Arbeitsplatzstandorte gelten als nicht erschlossen.
Ebenso berücksichtigt die Standardisierte Bewertung in der vorliegenden Form keinen Zubringerverkehr durch Öffentliche Verkehrsmittel oder Radfahrer.
In der folgenden Abbildung ist die Erschließungswirkung farblich markiert.

1 Bundesministeriums für Digitales und Verkehr; erarbeitet von Intraplan Consult GmbH / Verkehrswissenschaftliches Institut Stuttgart GmbH; Standardisierte Bewertung von Verkehrswege-investitionen im öffentlichen Personennahverkehr Version 2016+; Berlin; Juli 2022, Seite 228



Vorteil eines Bahnhaltes in Bauschheim ist die Reduzierung der Reisezeit für die hier ein- und aussteigenden Fahrgäste. Der derzeit nächstgelegene Bahnhof an der Bahnstrecke Wiesbaden – Darmstadt ist Mainz-Bischofsheim. Da die Entfernung zu diesem Haltepunkt noch in einem Bereich liegt, der auch für Radfahrer interessant ist, wurde ein Mittelwert zwischen Pkw- und Radfahrreisezeit gebildet, wobei die höhere Verkehrsdichte im morgendlichen und nachmittäglichen Berufsverkehr bei der Pkw-Reisezeit anteilig berücksichtigt wurde. Dem wurde die Fahrzeit zu einem neuen Bahnhalt in Bauschheim gegenübergestellt und hierdurch eine Reduzierung der durchschnittlichen Reisezeit von 11 Minuten angenommen.

Die abseitige Lage des möglichen Haltepunktes führt in der Berechnung zu einem Ergebnis von 1.712 Einwohnergleichwerten. Dabei sind die geplanten Erweiterungen im Neubaugebiet Eselswiese bereits berücksichtigt.

Zu den in Kapitel 4 genannten Investitionskosten ist im Bewertungsverfahren ein 10%iger Planungsaufschlag vorzusehen. Die Gesamtkosten von 9,71 Millionen Euro werden auf den Preisstand von 2016 zurückgerechnet, wodurch in der Berechnung ein Wert von 7,67 Millionen Euro zugrunde gelegt wird. Hierdurch ergibt sich ein Kapitaldienst von 318.900€/a sowie Unterhaltungskosten von 55.900€/a. Während sich der Kapitaldienst auf alle Einzelbestandteile der in Kapitel 4 genannten Positionen bezieht, werden die Unterhaltungskosten nicht für Investitionen gerechnet, die als Ersatz für Bestandsanlagen

gelten. Dies gilt für die Verschiebung der Oberleitungsschutzstrecke sowie die Anpassung der Streckenausstattung.

Es ergibt sich ein Nutzen-/Kostenverhältnis von 0,0288. Damit die ist die Maßnahme nicht wirtschaftlich und daher auch nicht förderfähig.

Blatt 5 Gesamtwirtschaftliche Bewertung

Teilindikator	Zeile	Dimension	Wert	Bemerkung
Reisezeitnutzen	(1)	[T€/Jahr]	40,32240875	aus Blatt 2-2, Zeile 8
eingesparte Pkw-Betriebskosten	(2)	[T€/Jahr]	70,30612392	aus Blatt 2-2, Zeile 3
Unfallfolgekosten	(3)	[T€/Jahr]	27,1637297	aus Blatt 4, Zeile 1 x (-1)
Klimaschutz	(4)	[T€/Jahr]	-69,64309462	aus Blatt 4, Zeile 3 x (-1)
Luftreinhaltung	(5)	[T€/Jahr]	-2,073143945	aus Blatt 4, Zeile 4 x (-1)
Betriebskosten ÖPNV	(6)	[T€/Jahr]	-41,89296384	aus Blatt 3, Zeile 15 x (-1)
Unterhaltung Infrastruktur	(7)	[T€/Jahr]	-55,92404514	aus Blatt 3, Zeile 3 x (-1)
Nutzen gesellschaftlich auferlegter Investitior	(8)	[T€/Jahr]	40,92	ggf. aus Regelverfahren
Summe Nutzen	(9)	[T€/Jahr]	**9,1758**	(1) + (2) + (3) + (4) + (5) + (6) + (7) + (8)
Kapitaldienst Infrastruktur	(10)	[T€/Jahr]	**318,8514**	aus Blatt 3, Zeile 2
Nutzen-Kosten-Verhältnis	(11)		**0,0288**	**(9) / (10)**

6 Fazit / Ausblick

Ein Haltepunkt in Bauschheim ist technisch machbar. Die vorhandenen Flächen bieten die Möglichkeit, einen richtlinienkonform dimensionierten Haltepunkt zu installieren, in dessen Umfeld die Belange der Mobilität realisiert werden können. Sowohl für den ÖPNV, als auch MIV und nicht motorisierten Verkehr können ansprechende Angebote und Möglichkeiten zur Verknüpfung geschaffen werden.
Die Kosten für den Haltepunkt liegen aufgrund der kostenintensiven, erforderlichen Verschiebung der Oberleitungstrennstrecke, in Höhe von ca. 1,4 Mio. €, bei insgesamt fast 11 Mio. € Brutto.

Der Nutzen der Station steht jedoch in keinem guten Verhältnis zu den Kosten. Die Einwohnergleichwerte im Umfeld reichen gemäß des Standardisierten Bewertungsverfahrens nicht aus, wobei erwähnt werden muss, dass Zubringerverkehre aus ÖPNV, MIV und nicht motorisierten Verkehr in der Berechnungsvorschrift keine Berücksichtigung erhalten. Unabhängig von der Fragestellung, ob in den Standardisierten Bewertungsverfahren bei der Einrichtung von neuen Haltepunkten Zubringerverkehre mehr Berücksichtigung finden müssten, wurde im projektbegleiteten Arbeitskreis die Fragestellung diskutiert, ab welcher Größenordnung der Einwohnergleichwerte ein Wert >1 erreicht werden kann. Die Berechnung ergab hierbei einen Wert von 450 Einwohnergleichwerten im 500 m Radius des Haltepunktes.

Eine weitere bauliche Entwicklung des direkten Umfeldes des Haltepunktes ist aktuell nicht vorgesehen. Sollte sich dies künftig ändern und die Rahmenbedingungen für einen neuen Haltepunkt damit verbessert werden, sollte bedacht werden, dass für die Realisierung eines neuen Haltepunktes aktuell mindestens acht Jahre Vorlauf kalkuliert werden müssen.

aufgestellt:

Boppard/Erndtebrück, im Dezember 2023

STADTLANDBAHN
ederlog

ÄT 54/21-26

An das Büro
des Stadtverordnetenvorstehers
Marktplatz 4

65428 Rüsselsheim am Main

EINGEGANGEN
25. OKT. 2021
Büro Stadtv.versammlung

WsR-Fraktion
Marktplatz 4

65428 Rüsselsheim

Rüsselsheim, den 19.10.2021

Antrag nach §18 der Geschäftsordnung der Stadtverordneten-versammlung Rüsselsheim

Bahnstation Bauschheim-Eselswiese

Die Stadtverordnetenversammlung möge beschließen:

Der Magistrat wendet sich umgehend bezüglich einer vertiefenden, technischen Prüfung an den RMV, um eine Bahnstation Bauschheim Eselswiese im Rahmen der Erschließung des Gebietes zu realisieren.

Hierbei ist ebenfalls zu prüfen, ob der Halt an einer anderen Stelle (abseits der Trennstelle der Oberleitungsabschnitte) kostengünstiger erfolgen kann.

Begründung:

Siehe im Anhang das Schreiben des Vereins Energiewende e. V..

Mit besten Grüßen aus Rüsselsheim

ENERGIE WENDE e. V.

c.o. Heike Muster
Hügelstr. 21
65428 Rüsselsheim
Tel.: 06142-12344

Rüsselsheim, 17.10.2021

Herrn Oberbürgermeister Udo Bausch
Herrn Stadtrat Nils Kraft
den Fraktionen der STVV zur Kenntnis
Rathaus
Marktplatz 4

65428 Rüsselsheim am Main

per Email

Bahnanschluss Bauscheim Eselswiese

Sehr geehrter Herr Oberbürgermeister Bausch,
sehr geehrter Herr Stadtrat Kraft,

im Zuge der Energiewende hält unserer Verein auch die Verkehrswende für dringend und unabdingbar. Voraussetzung dafür ist die Förderung des Fuß-, und des Radverkehrs wie auch die verstärkte Nutzung des ÖPNV. Deshalb ist uns – auch wenn das ein Wunsch auf eher lange Sicht ist – eine Bahnstation Bauscheim Eselswiese ein wichtiges Anliegen. Wir haben uns nach dem Sachstand erkundigt, weil in der Rüsselsheimer Öffentlichkeit davon seit Langem nichts mehr zu hören war. Uns wurde darauf hin von MdL Nina Eisenhardt Folgendes weiter geleitet:

„Der RMV hat zu der Anfrage mitgeteilt, dass der Wunsch der Stadt Rüsselsheim am Main nach einem zusätzlichen Haltpunkt an der Strecke der Linie RB75 nordöstlich von dem geplanten Baugebiet „Eselswiese" im Rahmen der Fortschreibung des Regionalen Nahverkehrsplans (RNVP) geprüft werde. Der Sachstand sei, dass für den Halt in Rüsselsheim-Bauschheim ausreichend Fahrzeitreserven im Fahrplan vorhanden seien. An der vorgesehenen Stelle befinde sich jedoch eine Trennstelle zwischen zwei Oberleitungsabschnitten. Somit ist dort ein Halt nur möglich, wenn diese Infrastruktur verlegt werde. Die Kosten hierfür seien voraussichtlich sehr hoch, sodass die Wirtschaftlichkeit der Einrichtung des Halts im Einzelnen geprüft werden müsse.

Bezüglich einer vertiefenden, technischen Prüfung sei die Stadt, in seiner Funktion als zuständiger Aufgabenträger, seitdem nicht an den RMV herangetreten."

Wir bitten Sie daher, sich mit der Bitte um die angesprochene Prüfung an den RMV zu wenden, damit das Thema seinen Fortgang nehmen kann. Dabei sollte unseres Erachtens nach auch geprüft werden, ob der Halt eventuell an einer anderen Stelle günstiger erfolgen könnte.

Mit freundlichen Grüßen

Heike Muster

An das
Büro des Stadtverordnetenvorstehers
Marktplatz 4

65428 Rüsselsheim

EINGANG
27.08.2024
Fachbereich Zentrales
Bereich Verwaltungsorganisation und -steuerung
rüsselsheim am main

WsR-Fraktion
Marktplatz 4

65428 Rüsselsheim

Rüsselsheim, den 27.08.2024

Anfrage nach §22 Abs.4 der Geschäftsordnung der Stadtverordneten-versammlung Rüsselsheim mit der Bitte um schriftliche Beantwortung

Bahnhaltepunkt Rüsselsheim-Bauschheim

Der Magistrat möge folgende Fragen beantworten:

1. Wurden die Arbeiten an der Machbarkeitsstudie begonnen?
2. Wann werden die Ergebnisse der Stadtverordnetenversammlung vorgelegt?
3. Welche Kosten sind bisher angefallen?

Beschlussvorschlag:

Kenntnisnahme:

Die Stadtverordnetenversammlung nimmt zur Kenntnis, dass

1. zwischen dem Magistrat der Stadt Rüsselsheim am Main und der Rhein-Main-Verkehrsverbund GmbH (RMV) ein Kooperationsvertrag zur Erstellung einer Machbarkeitsstudie für einen Bahnhaltepunkt in Rüsselsheim-Bauschheim im August 2022 geschlossen wurde.
2. die Kosten für die Machbarkeitsstudie zu gleichen Teilen vom RMV und der Stadt Rüsselsheim am Main zu tragen sind und der Kostenanteil der Stadt Rüsselsheim am Main (rund 25.000 € zzgl. MwSt.) über das Treuhandkonto zur Entwicklung des Gebietes Eselswiese gedeckt wird.
3. nach Fertigstellung der Machbarkeitsstudie die Ergebnisse der Stadtverordnetenversammlung vorgelegt werden.

Abstimmungsergebnis:
Zur Kenntnis genommen

Rüsselsheim am Main, den 15.09.2022

Mit besten Grüßen aus Rüsselsheim

Vorlage an die
Stadtverordnetenversammlung

Drucksache	
- öffentlich -	
DS-14/26-31	
Datum	09.04.2026

Beratungsfolge	Termin	Beratungsaktion
Magistrat	21.04.2026	beschließend
Planungs-, Bau- und Umweltausschuss	07.05.2026	beschlussempfehlend
Stadtverordnetenversammlung	21.05.2026	beschließend

Betreff:

Beantwortung des AT 91/21-26 „Erweiterung der Unterführung des Bahnhofs Rüsselsheim“ der Fraktion Die Grünen/Linke Liste Soli/ABI

Der Magistrat leitet der Stadtverordnetenversammlung nachstehende Vorlage zur Beschlussfassung zu:

Beschlusstext:

A. Kenntnisnahme

Die Stadtverordnetenversammlung nimmt zur Kenntnis:

1. Es gab Abstimmungen mit dem Rhein-Main-Verkehrsverbund (RMV) bezüglich einer möglichen Erweiterung der Unterführung am Bahnhof Rüsselsheim.
2. Die unter 1. genannten Abstimmungen haben ergeben, dass es sich grundsätzlich um eine Maßnahme aus kommunalem Interesse handelt, für die es bei der Deutschen Bahn (DB) keine Verpflichtung zur Umsetzung gibt, da die barrierefreie Erschließung der Bahnsteige bereits gesichert ist.
3. Als Maßnahme des Deutschlandtakts ist perspektivisch ein dreigleisiger Ausbau der Bahnstrecke Mainz – Frankfurt Flughafen zwischen dem Bahnhof Mainz-Bischofsheim und Abzweig Raunheim-Mönchwald vorgesehen. Seitens der DB liegt bislang noch kein Zeitplan für den Projektbeginn des dreigleisigen Ausbaus vor. Es ist unklar, welche Umbaunotwendigkeiten sich durch den Streckenausbau in der Folge für den Bahnhof Rüsselsheim ergeben.
4. Aktuell ist nicht absehbar, inwieweit eine Erweiterung der Bahnhofsunterführung mit dem Streckenausbau vereinbar ist.
5. Im Nahverkehrsplan wird der Bestand der Haltestelleninfrastruktur einschließlich der Bahnhöfe hinsichtlich Ausstattung, Barrierefreiheit und Erreichbarkeit analysiert.
6. Eine Umsetzung der Erweiterung der Unterführung aus Haushaltsmitteln oder mit finanzieller Beteiligung durch die Stadt Rüsselsheim am Main ist aufgrund der angespannten Haushaltssituation mittelfristig auszuschließen.
7. Die Baukosten für die Erweiterung der Unterführung können ggf. im Rahmen des Mobilitätsfördergesetzes Hessen gefördert werden. Aufgrund der vorbeschriebenen Umstände wurden die Fördermöglichkeiten jedoch nicht tiefergehend geprüft.

B. Beschlussvorschlag

Die Stadtverordnetenversammlung beschließt:

1. Die Erweiterung der Unterführung am Bahnhof wird aktuell nicht weiterverfolgt.
2. Im Zusammenhang mit dem perspektivischen Umbau des Bahnhofs Rüsselsheim im Zuge des Deutschlandtakts ist eine Verbesserung der Umsteigemöglichkeiten zwischen der Bushaltestelle „Bahnhof Südseite“ und den Zügen in Fahrtrichtung Frankfurt anzuregen und bei sich ergebender Gelegenheit aufzugreifen.
3. Der Antrag AT-91/21-26 vom 31.05.2022 der Fraktion DIE GRÜNEN/Linke Liste Soli/ABI „Erweiterung der Unterführung des Bahnhofs Rüsselsheim“ gilt als erledigt.

Begründung:

Ziel

Ziel ist es, für die Rüsselsheimer Bevölkerung ein umfassendes und gut vernetztes ÖPNV-Angebot zur Verfügung zu stellen. Daher soll der Rüsselsheimer Bahnhof mit seiner Funktion als S- und Regionalbahnhof und somit stark frequentierter Verkehrsknotenpunkt eine gute Infrastruktur für ein schnelles wechselseitiges Umsteigen von Bahn auf Bus ermöglichen. Es soll gewährleistet sein, dass aufeinanderfolgende Anschlussverbindungen sicher, gut und schnell erreicht werden können.

Ausgangslage

Am Bahnhof Rüsselsheim bestehen aktuell drei Unterführungen. Die Sophienpassage verbindet im Westen des Bahnhofs die Nordseite mit der Südseite. Am zentralen Busbahnhof im Osten des Bahnhofs bietet eine Unterführung direkten Zugang zu den Bahnsteigen 2 und 3 von der Nordseite wie auch von der Südseite. Eine zentral gelegene Unterführung bindet den nördlich gelegenen Bahnhofsplatz und den Bahnsteig 1 an die Bahnsteige 2 und 3 an, zwei Aufzüge ermöglichen hier eine barrierefreie Erreichbarkeit der Bahnsteige. Fahrgäste, die aus dem Südwesten und insbesondere von der Bushaltestelle „Bahnhof Südseite“ in der Darmstädter Straße die Bahnsteige 2 und 3 erreichen möchten, müssen die Sophienpassage nutzen, um auf die Nordseite zu gelangen. Von dort erreichen sie durch die zentrale Unterführung die Bahnsteige 2 und 3.

Der Deutschlandtakt dient als Zielbild für die Neugestaltung des Schienenverkehrs in Deutschland mit Fokus auf den Schienenpersonenfernverkehr und den Güterverkehr. Im Abschlussbericht zum Zielfahrplan Deutschlandtakt von September 2022 sind eine Vielzahl von Maßnahmen definiert, um den Deutschlandtakt zu realisieren. Als Maßnahme zur notwendigen Kapazitätssteigerung der Bahnstrecke Mainz – Frankfurt Flughafen ist der Bau eines dritten Gleises zwischen dem Bahnhof Mainz-Bischofsheim und dem Abzweig Raunheim-Mönchwald vorgesehen. Hierdurch sind notwendige Anpassungen des Bahnhofs Rüsselsheim zu erwarten.

Problem

Aus den beschriebenen Gegebenheiten der Unterführungen am Bahnhof Rüsselsheim ergeben sich für Fahrgäste beim Umstieg zwischen der Bushaltestelle „Bahnhof Südseite“ und den Bahnsteigen 2 und 3 aufgrund der notwendigen und aufwändigen Umwege verlängerte Umsteigezeiten. Diese schränken die Attraktivität des ÖPNVs ein, da insbesondere bei Verspätungen die Erreichbarkeit der Anschlussverbindungen gefährdet ist.

Eine Erweiterung der Unterführung zur besseren Erreichbarkeit des Bahnhofs stellt eine Maßnahme aus kommunalem Interesse dar. Für die die DB besteht jedoch keine Verpflichtung zur Umsetzung, da die barrierefreie Erschließung der Bahnsteige bereits gesichert ist.

Es ist bislang nicht bekannt, welche notwendigen Anpassungen des Bahnhofs Rüsselsheim sich im Zuge des Deutschlandtakt-Streckenausbaus ergeben. Gegebenenfalls ist anstatt der bestehenden Mittelbahnsteige 2 und 3 ein Außenbahnsteig an der Südseite vorzusehen, sodass dann hinsichtlich der Erweiterung der Unterführung neue Rahmenbedingungen vorliegen würden.

Lösung
Aus den Abstimmungsergebnissen mit dem Rhein-Main-Verkehrsverbund hat sich herausgestellt, dass im Zuge des Deutschlandtakt-Streckenausbaus Anpassungen am Bahnhof Rüsselsheim zu erwarten sind. Derzeit ist nicht absehbar, ob eine Erweiterung der Unterführung mit diesen Abstimmungsergebnissen vereinbar sein wird. Aus diesem Grund ist es auch unter Berücksichtigung der personellen wie auch finanziellen Ressourcen der Stadt Rüsselsheim am Main aktuell nicht sinnvoll, Planungen für eine Erweiterung der Unterführung voranzutreiben, da zudem die Gefahr besteht, dass die Maßnahme von der DB abgelehnt wird oder eine Überplanung erfolgen muss.

Weiteres Vorgehen
Derzeit wird der lokale Nahverkehrsplan der Stadt Rüsselsheim am Main neu aufgestellt. Dabei wird der Bestand der Haltestelleninfrastruktur einschließlich der Bahnhöfe hinsichtlich Ausstattung, Barrierefreiheit und Erreichbarkeit analysiert und es werden Maßnahmen zur Qualitätssteigerung formuliert. Die Erweiterung der Unterführung am Bahnhof Rüsselsheim wird in diesem Zuge als zu prüfende Maßnahme im Nahverkehrsplan enthalten sein. Durch die Aufnahme in den Nahverkehrsplan wird die Argumentationsgrundlage für die Berücksichtigung einer verbesserten Umsteigemöglichkeit bei den Ausbauplänen der DB gestärkt.

Im Zuge des Deutschlandtakt-Streckenausbaus der Deutschen Bahn ist eine Verbesserung des Umstiegs zwischen der Bushaltestelle „Bahnhof Südseite“ und den Zügen in Fahrtrichtung Frankfurt anzuregen.

Alternativen
Der Magistrat verfolgt die Erweiterung der Unterführung am Bahnhof Rüsselsheim als kommunale Eisenbahnkreuzungsmaßnahme, ohne jedoch selbst umfassend aktiv zu werden. Hierzu wäre zunächst eine Machbarkeitsstudie anzufertigen, die mit erheblichen Kosten verbunden ist. Es ist dabei nicht gewährleistet, dass die Ergebnisse der Machbarkeitsstudie als Grundlage für die weitere Planung genutzt werden können, da mögliche Änderungen der Rahmenbedingungen aufgrund des oben beschriebenen Deutschlandtakt-Streckenausbaus aktuell nicht absehbar sind. Aus diesem Grund ist diese Alternative nicht zu empfehlen. Zudem sind bislang keine Mittel hierfür im Haushalt vorgesehen.

Kosten/Folgekosten
Durch das empfohlene Vorgehen entstehen kurz- bis mittelfristig keine Kosten.

Auswirkung auf Dritte
Durch das geplante Vorgehen soll langfristig ein attraktiveres ÖPNV-Angebot erreicht werden, wodurch die Mobilität für die Rüsselsheimer Bevölkerung gestärkt werden soll. Kurz- bis mittelfristig sind keine Auswirkungen auf Dritte zu erwarten.

Auswirkungen auf das Klima
Kurz- bis mittelfristig sind keine Auswirkungen auf das Klima zu erwarten.

Anlage
Anlage_1_AT-91_21/26

Rüsselsheim am Main, 21.04.2026

Patrick Burghardt
Oberbürgermeister

FT 91/121-26

EINGEGANGEN
14. JUNI 2022
Büro Stadtv.versammlung

Fraktion DIE GRÜNEN/Linke Liste Soli/ABI

Büro der Stadtverordnetenversammlung

Herr Stadtverordnetenvorsteher Jens Grode

Rathaus

65428 Rüsselsheim am Main

31. Mai 2022

Antrag zur Verweisung zur Beratung in Planungs-, Bau- und Umweltausschuss: Erweiterung der Unterführung des Bahnhofs Rüsselsheim

Die Fraktion Die Grünen/Linke Liste Soli/ABI stellt folgenden Antrag:

1. Der Magistrat wird beauftragt, mit der DB Station&Service AG sowie der Rhein-Main-Verkehrsverbund GmbH in Kontakt zu treten und eine Erweiterung der westlichen Unterführung des Bahnhofes in Richtung Süden (Rheinstraße) zu evaluieren, um die Verbindungs- und Umsteigequalität zwischen Schienenverkehr und Busverkehr zur Bushaltestelle Bahnhof Südseite zu erhöhen.
2. Mögliche Fördermittel für dieses Projekt sind zu prüfen.
3. Die Erweiterung der Bahnhofsunterführung ist in den Nahverkehrsplan aufzunehmen.
4. Ein mögliches viertes Gleis soll dabei berücksichtigt und der notwendige Platz freigehalten werden, so wie es bei der östlichen Unterführung in der Rheinstraße bereits der Fall ist.

Begründung:

Der Rüsselsheimer Bahnhof ist als S- und Regionalbahnhof ein stark frequentierter Verkehrsknotenpunkt. Dabei ist eine gute Infrastruktur für ein schnelles Umsteigen von Bahn auf Bus und Bus auf Bahn notwendig, insbesondere bei Verspätungen und dem Erreichen des Anschlusses. Eine Erweiterung der aktuellen Unterführung würde die Bushaltestelle Bahnhof Südseite besser an den Bahnhof anbinden und verhindern, dass Fahrgäste für Züge in Richtung Frankfurt am Main zweimal eine Unterführung passieren müssen. Da der größere Teil der Bevölkerung südlich der Bahnstrecke lebt, würde eine Erweiterung einen massiven Mehrwert für die Stadt Rüsselsheim und die Bahn darstellen und zusätzlich auch die Sophienpassage entlasten.

In nahezu allen Städten mit Bahnhof in der Rüsselsheimer Umgebung besteht bereits ein direkter Zugang von beiden Seiten zu den Bahnsteigen, so z.B. in Bischofsheim, Flörsheim und Nauheim. Rüsselsheim sollte seinen Bürger*innen ebenfalls eine gute Verbindungsqualität bieten und ein schnelles Erreichen des Bahnhofs ermöglichen.

Maria Schmitz-Henkes

Fraktionsvorsitzende DIE GRÜNEN / Linke Liste Soli/ ABI

Vorlage an die
Stadtverordnetenversammlung

Drucksache	
- öffentlich -	
DS-24/26-31	
Datum	14.04.2026

Beratungsfolge	Termin	Beratungsaktion
Magistrat	21.04.2026	beschließend
Planungs-, Bau- und Umweltausschuss	07.05.2026	beschlussempfehlend
Stadtverordnetenversammlung	21.05.2026	beschließend

Betreff:

Vogelschutzmaßnahmen
Bezug: Antrag AT-192/21-26 des Stadtverordneten Schneckenberger vom 05.11.2025

Der Magistrat leitet der Stadtverordnetenversammlung nachstehende Vorlage zur Kenntnisnahme und Beschlussfassung zu:

Beschlusstext:

A. Kenntnisnahme
Die Stadtverordnetenversammlung nimmt zur Kenntnis, dass

1. an den Glasflächen des Rathauses vereinzelt Vögel durch Vogelschlag zu Tode kommen könnten,
2. bislang kein Monitoring der Funde toter Vögel durchgeführt wurde,
3. eine gesetzliche Grundlage (§ 37 Absatz 5 HeNatG) für Schutzmaßnahmen vor Vogelschlag vorgibt, bis Ende 2030 zusammenhängende Glasflächen > 20 m² an öffentlichen Gebäuden so zu gestalten sind, dass nach Möglichkeit keine Vögel zu Schaden kommen,
4. zur Prävention von Vogelschlag anzubringende Klebungen an den Glasflächen das Rathaus möglich sind, diese aber ggf. das Gebäude optisch nachteilig verändern und
5. die Maßnahme zur Prävention von Vogelschlag Kosten verursacht.

B. Beschlussvorschlag
Die Stadtverordnetenversammlung beschließt, dass

1. zur Feststellung der Frequenz von Totfunden und der Verortung von Hot-Spots der mögliche Vogelschlag über ein Jahr hinweg intensiv beobachtet und dokumentiert wird,
2. der Stadtverordnetenversammlung nach einem Jahr über den Sachstand berichtet wird und dann zu klären ist, welche Maßnahmen einzuleiten sind und
3. dass der Antrag AT-192/21-26 des Stadtverordneten Schneckenberger vom 05.11.2025 als erledigt erklärt wird.

Begründung:

Ziel
Ziel ist es, möglichen Vogelschlag an der Glasfassade des Rathaus Rüsselsheim zu beobachten, zu dokumentieren und ggf. Maßnahmen vorzuschlagen.

Ausgangslage
Laut Berichten von Mitarbeitenden der Verwaltung aber auch durch Rückmeldungen von Bürgerinnen und Bürgern finden vereinzelt Vögel an den großen Glasfronten des Rathauses den Tod, weil sie gegen die reflektierenden Scheibenoberflächen fliegen. Allerdings lässt sich nicht nachvollziehen, um wie viele Vögel es sich handelt. Auch ist eine Dunkelziffer möglich, wenn Vögel an einer Stelle gegen eine Scheibe fliegen, aber nach kurzem Weiterflug an einem anderen Ort verenden. Die bislang verwendete Greifvogel-Silhouette ist laut Studienlage nicht wirksam (siehe Anlage Rössler, et al. 2022).

Gesetzliche Grundlage
§ 37 Absatz 5 Hessisches Naturschutzgesetz (HeNatG)**:** Bei zusammenhängenden Glasflächen von mehr als 20 m² an öffentlichen Gebäuden sollen bis Ende 2030 Maßnahmen ergriffen werden, um Vogelschlag zu vermeiden.

Problem
An großen Glasflächen ist es möglich, dass Vögel das Hindernis „Fenster“ nicht erkennen und so im Flug gegen die Scheibe prallen. Da bislang kein Monitoring stattgefunden hat, an welcher Stelle ggf. eine vogelschlagintensive Stelle vorliegt, ist unklar, ob es am Rathaus Schwerpunkte gibt, an denen Vögel gegen die Scheibe prallen.

Lösung
Um sicherzustellen, dass möglicherweise notwendige Maßnahmen an den korrekten Stellen der Glasoberflächen des Rathauses umgesetzt werden, wird in einem einjährigen Monitoring beobachtet und dokumentiert, ob und an welcher Stelle wie viele Vögel durch ein Aufprallen auf die Scheiben zu Tode kommen.

Weiteres Vorgehen
Das Monitoring wird über ein Jahr hinweg durchgeführt. Im Nachgang wird evaluiert, an welcher Stelle Maßnahmen getroffen werden müssen. Mögliche Maßnahmen wäre das Bekleben mit Punkten oder Quadraten (siehe Anlage Rössler, et al. 2022).

Alternativen
Es wird kein Monitoring durchgeführt, die Sachlage bleibt ungeklärt. Mit Umsetzung der gesetzlichen Vorgaben bis Ende 2030 würde ggf. eine unzureichende oder falsch verortete Maßnahme umgesetzt, die dem Ziel des Vogelschutzes Zuwider liefe.

Kosten/Folgekosten
Laut Angebot einer Fachfirma für Fensterbeklebungen vom 13. März 2026 entstehen Kosten von schätzungsweise 84 € pro zu beklebendem m² zuzüglich der Tagessätze von 320 € für den einzusetzenden Hubsteiger plus Personalkosten.

Finanzierung/Fördermittel
Es stehen aktuell keine Fördermittel zur Verfügung. Die Möglichkeit der Beantragung von Fördermitteln wird geprüft.

Anlagen:
Rössler, M., W. Doppler, R. Furrer, H. Haupt, H. Schmid, A. Schneider, K. Steiof & C. Wegworth (2022): Vogelfreundliches Bauen mit Glas und Licht. 3., überarbeitete Auflage. Schweizerische Vogelwarte Sempach

Hinweise zur Bearbeitung dieses Antrages
Die Bearbeitung des Antrages hat insgesamt 10 Stunden und 45 Minuten der Arbeitszeit von mehreren Beschäftigten in Anspruch genommen. Die Höhe der Personalkosten dieser Beschäftigten beträgt insgesamt 563,28 Euro.

Rüsselsheim am Main, 21.04.2026

Patrick Burghardt
Oberbürgermeister

vogelwarte.ch

wiener umwelt anwaltschaft

BUND
FRIENDS OF THE EARTH GERMANY

LBV

collabs
collision laboratories

Vogelfreundliches Bauen mit Glas und Licht

Vogelfreundliches Bauen mit Glas und Licht

Martin Rössler, Wilfried Doppler, Roman Furrer, Heiko Haupt,
Hans Schmid, Anne Schneider, Klemens Steiof, Claudia Wegworth

vogelwarte.ch
wiener umwelt anwaltschaft
BUND FRIENDS OF THE EARTH GERMANY
LBV
collabs collision laboratories

Impressum

Vogelfreundliches Bauen mit Glas und Licht

Autoren:
Martin Rössler, Wilfried Doppler, Roman Furrer, Heiko Haupt, Hans Schmid, Anne Schneider, Klemens Steiof, Claudia Wegworth

Herausgeberin:
Schweizerische Vogelwarte Sempach

Mitherausgeber:
Wiener Umweltanwaltschaft (WUA), Bund für Umwelt und Naturschutz Deutschland (BUND), Landesbund für Vogelschutz in Bayern (LBV), collabs//Biologische Station Hohenau-Ringelsdorf

Unterstützende Organisationen:
BirdLife Schweiz, Lega italiana protezione uccelli (Lipu), Ligue pour la Protection des Oiseaux (LPO), Bundesamt für Naturschutz (BfN), Länderarbeitsgemeinschaft der Vogelschutzwarten (LAG VSW), Naturschutzbund Deutschland (NABU), Dark-Sky Switzerland, Schweizerischer Fachverband für hinterlüftete Fassaden (SFHF), Schweizerisches Institut für Glas am Bau (SIGAB), Metaltec Suisse

Für die freundliche Unterstützung, fachliche Beratung, Anregungen zum Manuskript etc. danken wir den folgenden Personen und Institutionen:
Reinhard Brandstetter, Verein AURING - Hohenau; Deutsche Postcode Lotterie; Marco Dinetti, Lega italiana protezione uccelli (Lipu); Judith Förster; freiwillige Mitarbeitende von collabs//Biologische Station Hohenau-Ringelsdorf; Christa Glauser, Eva Inderwildi, BirdLife Schweiz; Wolfgang Laube, Universität für Bodenkultur Wien (BOKU); Paloma Plant, Fatal Light Awareness Program (FLAP) Canada; Werner Schulz; Sylvia Weber, LBV München; Sigrid Weiss-Lutz; Cathy Zell, Ligue pour la Protection des Oiseaux (LPO); René Altermatt, Marcel Burkhardt, Barbara Helm, Daniela Heynen, Hannes von Hirschheydt, Isabelle Kaiser, Matthias Kestenholz, Peter Knaus, Jacques Laesser, Paola Ricceri, Arno Schneider, Nicolas Sironi, alle Schweizerische Vogelwarte Sempach

Layout:
Isabelle Kaiser & Marcel Burkhardt

Foto Titelseite:
Futurium in Berlin, RICHTER MUSIKOWSKI Architekten (Foto: Gianmarco Bresadola)

Fotos:
Portraitor (10 [1]), M. Apollonio (21 [1]), Avda / avda-foto.de (14 [1]), G. Brandtner (24), S. Brauner Grafik (55 [1]), M. Burkhardt (49 [1]), M. Cappelletti (20 [1]), caspar./HGEsch (30), ChiemSeherin (10 [3]), M.-N. Dailly (18 [1]), I. Derschmidt Grafiken (26, 27), M. Dinetti (8 [2]), W. Doppler (16 [1,2,5], 17 [1,2,4,6], 29, 31, 46, 59 [1,4], 61 [2,10,11]), D. Feng (12 [2]), S. Feyissa (59 [3]), Flagstaff Darksky Coalition (55), R. Furrer (27 [1]), A. Gaia (50 [1]), P. Gapp (36 [1], 37 [9], 38 [1–10],39 [1–10],40 [1–10],41 [1–4], B. Georg (43 [2]), M. Haller (48 [1]), A. Hänel Grafik (53), H. Haupt (51 [1,2]), M. Huryn (7), E. Inderwildi (13, 17 [3]), T. Jantscher (22 [2]), M. Jezyk (18 [2]), M. Koringer (52), C. Lendl (54), H. Morimoto (10 [2]), W. Moser (14 [2]), NABU Brandenburg (51 [3]), D. Occhiato (5), U. Pohlmann (14 [3]), M. Roessler (16 [3,4], 27 [2], 32 [2,3], 33 [2,3], 34, 35, 36 [2–7], 37 [8, 10–14], 59 [7,8]), S. Rosenberg (19 [2]), scarchitekten Springer Jörg Mieth Robert (44 [3]), H. Schmid (12 [1], 16 [6], 45 [2,3], 61 [7, 8]), M. Schmitt (25), A. I. Schnabel (20 [2]), A. Schneider (48 [2]), K. Schreiber (50 [3]), D. Schreyer (21 [2]), W. Schulz (6, 15 [3]), Schweizerische Vogelwarte (44 [4], 58, 59 [5,6], 60, 61 [5,6]), SEEN AG (32 [1], 33 [3], 61 [4,12]), K. Steiof (47 [1]), O. Subach (50 [2]), Terrain Integral Desings E. Fornasa (44 [1,2]), V. Tsu (19 [1]), S. Weber (9, 22 [1], 49 [3], 61 [9]), C. Wegworth (15 [1,2], 17 [5], 42 [1,2], 43 [1], 45 [1], 47 [2], 48 [3], 49 [2], 59 [2,9,10,11,12], 61 [1,3], 8 [1])

Zitiervorschlag:
Rössler, M., W. Doppler, R. Furrer, H. Haupt, H. Schmid, A. Schneider, K. Steiof & C. Wegworth (2022): Vogelfreundliches Bauen mit Glas und Licht. 3., überarbeitete Auflage. Schweizerische Vogelwarte Sempach.

ISBN: 978-3-85949-032-1

Kontakt:
Schweizerische Vogelwarte, CH–6204 Sempach, Tel. (+41) 41 462 97 00, glas@vogelwarte.ch

© 2022, Schweizerische Vogelwarte Sempach

Inhalt

Vorwort **5**

1 Glas, ein problematischer Stoff **6**

2 Glas als Vogelfalle **8**

2.1 Durchsicht **8**
2.2 Spiegelung **9**
2.3 Vogelaktivität, Bauwerksumgebung und Architektur **11**
2.3.1 Aktivität 11
2.3.2 Umgebung 12
2.3.3 Architektur 14
2.4 «So nicht» – Beispiele für gefährliche Glasbauten **16**

3 Vogelfreundliche Massnahmen **18**

3.1 Bautechnische Lösungen für vogelfreundliche Bauwerke **18**
3.2 Markierung von Glasflächen **23**
3.2.1 Wie erkennen Vögel Hindernisse? 23
3.2.2 Standardisierte Prüfverfahren 24
3.2.3 Hohenauer Bewertungsschema: Das Konzept hoch wirksamer Markierungen 29
3.2.4 Kriterien für hoch wirksame Vogelschutzmarkierungen 30
3.2.5 Aktuelle Entwicklungen bei Vogelschutzgläsern für Fenster und Fassaden 31
3.2.6 Zusammenstellung im Flugtunnel geprüfter Markierungen 35
3.3 Nachrüstung **42**

4 Ungeeignete Massnahmen **46**

5 Lichtverschmutzung **50**

6 Auf einen Blick **56**

6.1 Merkpunkte **56**
6.2 Gefährliche Glasflächen **58**
6.3 Vogelfreundliche Lösungen **60**

Weiterführende Informationen **62**

Vorwort

Die unsichtbaren Grenzen des Vogelflugs

Wenn Menschen Vögel sehen, wie sie flink von Baum zu Baum fliegen oder hoch oben im Himmel kreisen, sehnen wir uns manchmal danach, es ihnen gleichtun zu können. Dabei sind uns Gefahren, die auf Vögel lauern, kaum bewusst. Es sind Glasscheiben, die aus unserem Leben kaum mehr wegzudenken sind und zu einem modernen «Lifestyle» gehören. Für die wichtige Rolle, die Glas in unserer Gesellschaft spielt, haben die Vereinten Nationen 2022 zum «Jahr des Glases» erkoren. Glas hat jedoch auch Schattenseiten: Obwohl sich Vögel in erster Linie optisch orientieren, sind sie nicht in der Lage, Glas zu erkennen. Jährlich sterben Millionen Vögel an Kollisionen mit Glas, womit der Tod an Scheiben heute eines der grössten Vogelschutzprobleme im Siedlungsraum ist. Mit der steten Ausdehnung des Siedlungsgebiets und der steigenden Beliebtheit von Glas an Gebäuden wird das Problem immer akuter.

Dabei liessen sich Glasopfer mit einfachen Massnahmen verhindern. Frühere Ausgaben dieser Publikation erschienen 2008 und 2012. Sie stiessen auf ein grosses Echo und die Empfehlungen werden immer mehr berücksichtigt. In der Zwischenzeit gibt es aber etliche neue Erkenntnisse und Produkte, weshalb sich eine vollständig überarbeitete Ausgabe aufgedrängt hat. Die Schweizerische Vogelwarte Sempach ist als Herausgeberin der Broschüre bemüht, dieses Thema auch ausserhalb der Schweiz zu verbreiten. Für die Neuauflage ging die bewährte, schon 20 Jahre dauernde Zusammenarbeit von Wissenschaftlerinnen und Fachleuten aus der Praxis aus Deutschland, Österreich und der Schweiz weiter. Die Glasbroschüre ist zwar konzipiert für den deutschsprachigen Raum, kann aber dank der Übersetzung in andere Sprachen auch im europäischen Ausland eingesetzt werden. Durch die in der Broschüre zusammengestellten Informationen können Architekten, Planerinnen, Bauherren und Vertreter aus der Glasindustrie Lösungen finden, die den Vogelschutz an neuen Gebäuden gewährleisten. Zudem finden sich Lösungen für Nachrüstungen bei bereits bestehenden Gebäuden.

Im privaten wie im öffentlichen Raum bleibt noch viel zu tun. Wir sind allen dankbar, die mithelfen, den Tod unzähliger Vögel zu verhindern. Die Vögel freuen sich, wenn fantasievolle und ästhetisch interessante Lösungen umgesetzt werden!

Peter Knaus
Leiter Förderung, Schweizerische Vogelwarte Sempach

1 Glas, ein problematischer Stoff

Die Lebensraumqualität der Agrarräume und auch vieler Naturlandschaften in Mitteleuropa ist in den letzten 50–100 Jahren für viele Tierarten, besonders auch für Vögel, drastisch gesunken. Demgegenüber finden Vögel im menschlichen Siedlungsraum – gerade auch in vielen Städten – noch recht vielfältige Lebensräume. Insbesondere Gehölzbestände in Parkanlagen, auf Friedhöfen, auf unbebauten Grundstücken und an Strassen sind hier zu nennen. Diese werden von zahlreichen Brutvögeln, aber auch von sehr vielen Durchzüglern und Wintergästen genutzt.

Jedes Jahr sterben viele Millionen Vögel beim Anprall an Glasflächen

Glas ist für die Vögel ein Gefährdungsfaktor, der in den letzten Jahrzehnten immer prominenter geworden ist. Opfer von Kollisionen sind viele im urbanen Raum verbreitete Vogelarten, doch Arten wie Waldschnepfe, Eisvogel, Sperber und Habicht kommen auch als Rastvögel und Nahrungsgäste relativ häufig an Scheiben um. Aber auch ausserhalb der Städte wird Glas immer öfter zur Gefahr für Vögel. Eine Hochrechnung der Staatlichen Vogelschutzwarten in Deutschland hat ergeben, dass jährlich alleine in diesem Land ca. 100–115 Millionen Vögel an Glas verunglücken. Das sind über 5 % aller Vogelindividuen, die in Deutschland im Jahresverlauf vorkommen[1]. Für vergleichbar dicht besiedelte Länder dürften die Zahlen ähnlich liegen. Für die USA etwa haben Hochrechnungen Vogelverluste durch Glas von jährlich 365 bis 988 Millionen ergeben[2]. Unsere Zugvögel stossen mittlerweile vielerorts auf Glas, auch auf ihrem Zug etwa im Mittelmeerraum. Da Zugvögel weltweit überdurchschnittlich gefährdet sind, könnte Glas somit als weiterer Faktor die Populationen zusätzlich beeinträchtigen.

Die Fläche tödlicher Glasflächen wächst rapide

Zu Recht kann man einwerfen, dass in vielen Mittelmeerländern alljährlich Millionen Zugvögel geschossen oder mit Fallen und Netzen gefangen werden. Alleine entlang der ägyptischen Mittelmeerküste wurden 700 Kilometer Stellnetze festgestellt. Im Vergleich dazu muss man sich vor Augen halten, dass weltweit aktuell etwa 85 Millionen Tonnen Flachglas pro Jahr hergestellt und davon 30–40 % für Gebäudehüllen verwendet werden. Bei mittleren Glasdicken von Fenstern und Fassaden von 1–2 cm entspricht dieser jährliche Zuwachs an Glas einer Fläche von ca. 800 000 000 Quadratmetern, einer gedachten 100 Meter hohen Glaswand von 8000 km Länge, einer Strecke von Paris bis Peking. Wohlgemerkt: der jährliche Zuwachs! Von Glasflächen geht ein über die ganze Welt verbreitetes Risiko für die Vögel aus. Deren Kollisionstod ist völlig unbeabsichtigt – und wäre meist vermeidbar.

Der stille Tod unserer Vögel

Wie kommt es, dass uns das Problem trotz dieser Dimensionen noch immer so wenig bewusst ist? Wir würden schon etwas mehr Vogelanprall wahrnehmen, wenn wir manche Glasflächen genauer in Augenschein nähmen. Grössere Vögel (vor allem Tauben, Spechte, Greifvögel) hinterlassen bei der Kollision des Öfteren Gefiederabdrücke, und auch einzelne unscheinbare Federn können von einem Anprallereignis zeugen. Die meisten Vögel, vor allem kleinere, verursachen allerdings keine Spuren am Glas

Glasfassaden mit jeweils vielen hundert Quadratmetern entstehen weltweit und führen zu global stark ansteigenden Vogelverlusten. Ein grundsätzliches Umdenken ist erforderlich, damit Vogelkollisionen an Glasflächen nicht weiter zunehmen.

und ihre Kadaver werden meist innerhalb kurzer Zeit entsorgt: nachts durch Füchse, Ratten, Katzen und Marder, tagsüber vor allem durch Krähen und Elstern. Insbesondere an besonders «ergiebigen» Glasfassaden kontrollieren diese Aasverwerter regelmässig. Auch Reinigungsdienste und Hauswarte entsorgen verunfallte Vögel. Die drastische Unterschätzung des Vogelanpralls wird also oft erst bei intensiven systematischen Kontrollen deutlich.

Es muss nicht immer Glas sein

Glas ist ein vergleichsweise preisgünstiger Baustoff. Er hat jedoch auch Nachteile wie Reflexionen von Schall und Sonnenstrahlung, Aufheizen der Innenräume im Sommer, Wärmeverluste im Winter und hohen Energieverbrauch für die Produktion. Sein Einfluss auf die Biodiversität dieses Planeten macht es erforderlich, den Umgang mit Glas grundlegend zu hinterfragen. Es ist sinnvoll, im Einzelfall kritisch über die Verwendung von Glas an Bauwerken nachzudenken, bevor völlig «transparente» Entwürfe realisiert werden. Und sollte doch viel Glas verwendet werden, gibt es einfache Möglichkeiten, Vogelanprall an Glas drastisch zu verringern, ohne die freie Durchsicht wesentlich einzuschränken – diese Möglichkeiten sollen hier aufgezeigt werden. Rein ästhetische Aspekte in der Gestaltung dürfen nicht auf Kosten der Artenvielfalt gehen!

Lichtverschmutzung als «Vogelkiller»

Nicht nur bei Tageslicht bedeutet Glas wegen dessen Durchsicht und wegen der Spiegelungen eine grosse Gefahr. Angelockt durch die ausufernde Beleuchtung kollidieren zahllose Zugvögel in der Nacht mit Scheiben und Lichtquellen. Diese Lichtverschmutzung hat vielfältige Auswirkungen auf wildlebende Organismen wie Fledermäuse und Insekten, aber auch auf den Menschen. Wir zeigen deshalb, mit welchen Massnahmen sich auch diese Gefährdungen auf einfache Weise reduzieren lassen.

Kollisionsopfer, die während des Frühjahrs- und Herbstzuges des Jahres 2017 in einigen Gebieten von Toronto, Mississauga und Markham von Freiwilligen der Organisation FLAP (Fatal Light Awareness Program) Canada gesammelt worden sind.

[1] LAG VSW – Länderarbeitsgemeinschaft der Vogelschutzwarten (2017): Der mögliche Umfang von Vogelschlag an Glasflächen in Deutschland – eine Hochrechnung. Berichte zum Vogelschutz 53/54: 63–67.

[2] Loss, S. R., T. Will, S. S. Loss & P. P. Marra (2014): Bird-building collisions in the United States: Estimates of annual mortality and species vulnerability. Condor 116: 8–23.

2 Glas als Vogelfalle

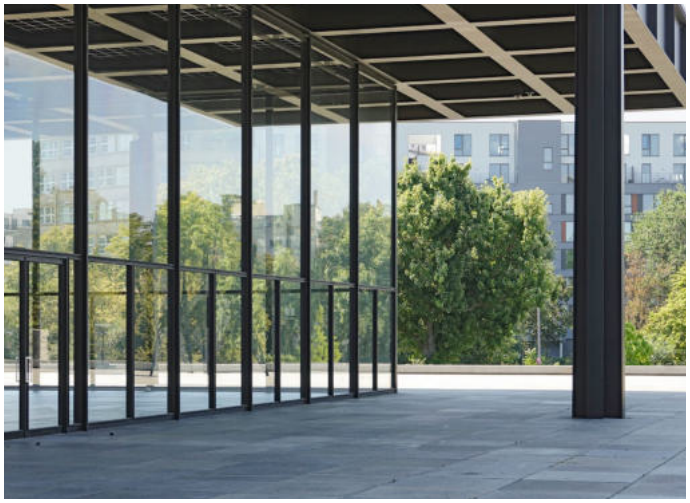
Transparente Architektur auf Kosten der Vögel
In der zeitgenössischen Architektur nimmt Glas eine wichtige Stellung ein. Die optische Eigenschaft, durchsichtig und «wie Luft» zu erscheinen, verleiht ihm eine häufig erwähnte Leichtigkeit. Sie ermöglicht aus Sicht der Architektur eine Interaktion zwischen Innen- und Aussenraum, schafft fliessende Übergänge und eine freie Verbindung mit der Umgebung des Gebäudes bei gleichzeitiger wohltuender klimatischer und physischer Abgrenzung. Von aussen gesehen tritt eine weitere Eigenschaft hinzu, die oft bewusst eingesetzt wird: mit seiner glatten Oberfläche spiegelt Glas das Gegenüber und ermöglicht ein Spiel mit der Architektur benachbarter Bauten, der umgebenden Natur und mit den Wolken. Auch nächtliche Beleuchtung des Innenraumes dringt durch Glas effektvoll nach aussen und kreiert damit architektonisch gewünschte nachtleuchtende Körper.

Aus Sicht des Vogelschutzes haben Durchsicht, Spiegelung und Beleuchtung jedoch eine desaströse Kehrseite, die für Vögel gravierende und tödliche Risiken beinhaltet und jährlich Milliarden von ihnen das Leben kostet.

2.1 Durchsicht

Die unsichtbare Mauer
Vögel nehmen Hindernisse optisch wahr – genau wie wir Menschen. Optisch wahrnehmbar wird ein Hindernis durch eine äussere Kontur und eine innere Textur[3] und beides fehlt Glas. So sind transparente Glaswände für Vögel, aber auch für Menschen, optisch nicht von Luft zu unterscheiden. Es liegt in unserem menschlichen Erfahrungsschatz, an bestimmten Stellen eines Gebäudes mit Glas zu rechnen. Wir orientieren uns unbewusst an Gebäudekanten, an bestimmten sich wiederholenden Fenster- und Fassadenstrukturen, an Befestigungselementen etc. und haben Glas als Teil unserer Umwelt verinnerlicht. Und dennoch: Auch für Menschen wird Glas an vielen öffentlichen Gebäuden auf Augenhöhe markiert, da es in ungewohnter Umgebung immer wieder zu Unfällen kommt. Vögel haben diese Erfahrungen nicht. Wenn sich eine Glasscheibe vor einem für sie attraktiven Lebensraum befindet, z.B. einem Gehölz, kann ein darauf zufliegender Vogel den Festkörper nicht erkennen. Vögel bewegen sich zudem schneller durch die Luft als der Mensch am Boden, dadurch wird Glas zur meist tödlichen Falle.

Durchsichtsituationen, im Unterschied zu auftretenden Spiegelungen, entstehen, wenn es hinter einer Glasscheibe gleichermassen hell ist wie im Vordergrund. Derartige Bedingungen finden sich in der Regel an freistehenden Lärmschutzwänden, Glasbrüstungen, aus Glas gebauten Unterständen an Haltestellen des öffentlichen Verkehrs etc. Auch bei Ge-

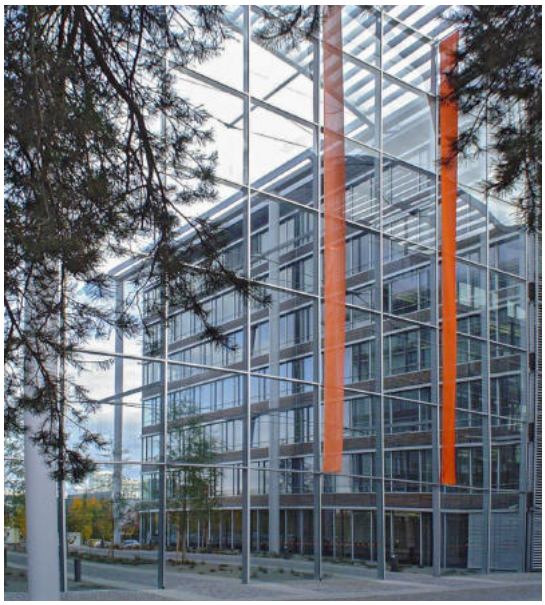


Transparenz und Offenheit als Ideal der Moderne prägen die Architektur der Neuen Nationalgalerie Berlin. Für Vögel wird der freie Blick durch das gläserne Gebäude zur tödlichen Falle.

Beim Padel-Tennis sind die Spielfelder teilweise von transparentem Kunststoffglas umgeben. Aus Spanien, Italien und anderen europäischen Ländern gibt es Nachweise zahlreicher Vogelkollisionen an solchen Begrenzungswänden.

bäuden gibt es Bereiche, die Durchsichten zulassen, so etwa verglaste Verbindungsgänge und Über-Eck-Verglasungen, durch die Vögel den Himmel oder Grünstrukturen sehen. Grosse Gefahren gehen daher auch von Wintergärten, verglasten Terrassen und anderen Windschutzbauten aus.

Fazit:
Glas als lichtdurchlässiger Baustoff bietet faszinierende Möglichkeiten, stellt aber für alle sich optisch orientierenden Tiere eine vielfach unterschätzte Gefahr dar. Glas als nicht wahrnehmbare Barriere verletzt und tötet Vögel.



Sowohl die vollflächige Fassadenverglasung als auch die grossflächigen transparenten Lärmschutzwände des weitläufigen Gebäudekomplexes Uptown München stellten eine tödliche Gefahr für Vögel dar. Sie wurde inzwischen mit Markierungen versehen.

2.2 Spiegelung

Ein Vogel kann eine Glasscheibe, die den Himmel oder Bäume und Sträucher ungebrochen spiegelt, nicht als Hindernis wahrnehmen.

Warum spiegelt Glas?
Ist es im Hintergrund einer Glasscheibe dunkler als davor, entstehen auf der glatten Oberfläche Spiegelungen. Dies trifft bei Fenstern und Fassaden sehr häufig zu. Ausser bei künstlicher Beleuchtung in der Nacht herrschen hinter Fenstern meist diffuse Lichtbedingungen mit viel geringerer Helligkeit als aussen. Da sich unsere Augen an die Helligkeit des Umgebungslichts adaptieren, haben wir in Innenräumen durchaus die Empfindung einer hellen Umgebung, auch wenn die Lichtstärke nur wenige Prozent des Tageslichts vor dem Fenster beträgt. Der sogenannte Tageslichtindex gibt das Verhältnis von Beleuchtungsstärken des Tageslichtes im Freien zu Beleuchtungsstärken im Rauminneren an. Er sollte an Arbeitsplätzen zwischen 1 % und 3 % betragen. Die Beleuchtungsstärken vergleichbarer Flächen machen somit im Gebäude häufig nur ein Hundertstel von jenen im Freiland aus.

Es herrschen also grosse Unterschiede zwischen der Belichtung von Objekten im Freien und in Innenräumen (Tab. 1) und somit bei der Reflexion des Lichts in Richtung Glasscheibe. Nur wenn helle Objekte im Innenraum stärker nach aussen reflektieren als im Freien stehende Objekte Licht auf die Scheiben lenken, verschwinden die Spiegelungen. Das ist in der Regel nur bei direkt vom Sonnenlicht beleuchteten Objekten im Nahbereich der Fenster der Fall.

Tabelle 1: Typische Beleuchtungsstärken von Objekten im Innen- und Aussenraum in Lux (lx). (Quelle: Wikipedia, 1.6.2022)

Beleuchtungssituation	**Typische Beleuchtungsstärke**
Klarer Himmel Sommertag 60 ° Sonnenhöhe (mittags)	90 000 lx
Bedeckter Himmel Sommertag	60 000 lx
Bedeckter Himmel Wintertag	3500 lx
TV-Studio	1000 lx
Büro-Arbeitsplatz	500 lx
Innenraum bei Tageslicht	50 lx

[3] Gibson, J. J. (1958): Visually controlled locomotion and visual orientation in animals. Br. J. Psychol. 49: 182–194.

Glas mit seiner glatten Oberfläche spiegelt, wann immer der Hintergrund schwächer beleuchtet ist als der Vordergrund. Zusätzliche Beschichtungen der Fassadengläser können die Kontraste der Spiegelungen verstärken. Für Vögel vermitteln nicht nur gespiegelte Bäume, sondern auch gespiegelter Himmel freien Bewegungsraum.

Obwohl Innenjalousien und helle Vorhänge hinter den Scheiben Reflexionen reduzieren können, kommt es häufig zu Spiegelungen. Mit einem wirksamen Schutz vor Kollisionen ist nicht zu rechnen, zumal Jalousien nicht dauerhaft heruntergelassen sind.

Bei bedecktem Himmel mit diffusem Licht überwiegt die helle Reflexion des Himmels oder hellen Mauerwerks auf den Scheiben, während schwächer reflektierende Bäume und dergleichen sich als Schattenrisse abbilden. Aber auch bei schwachem Tageslicht bleibt der Innenraum im Dunkeln und Spiegelungen überwiegen oder es entstehen Mischbilder. An Sonnentagen kommt es zu sehr realistischen und plastisch wirkenden kontrastreichen Spiegelungen.

Reflexionsarmes Glas bietet ohne Markierung keinen Vogelschutz

Mit der Tatsache dieser gravierenden Lichtunterschiede zwischen Innen und Aussen wird deutlich,

Aussenreflexionsgrad

Eine unbeschichtete Floatglasscheibe reflektiert 8 % des auffallenden Lichts, 4 % auf jeder der beiden Oberflächen. Bei Isoliergläsern steigt die Aussenreflexion, da sich die Werte der Scheiben addieren. Mit speziellen Beschichtungen lässt sich der Aussenreflexionsgrad reduzieren. Viele Beschichtungen erhöhen aber den Aussenreflexionsgrad. Sonnenschutzfolien reflektieren häufig 25 %, mitunter bis zu 60 % des auftreffendenden Lichts. Ein herkömmlicher Silberspiegel reflektiert zwischen 80 % und 90 % des sichtbaren Lichts, UV wird mit geringerer Intensität reflektiert. Im Wahlversuch steigt das Kollisionsrisiko mit der Reflexion, ein Silberspiegel wird dreimal so häufig angeflogen wie eine unmarkierte Floatglasscheibe.

In der Kunst der Landschaftsgestaltung werden Spiegel nicht selten für spezielle Effekte verwendet, ohne dass den Kunstschaffenden die davon ausgehende Gefahr für Vögel und andere Organismen wie Insekten bewusst ist. Die in Metall ausgeführte temporäre Installation «Mirage» von Doug Aitken in Gstaad wurde von Beginn weg mit einem Vogelschutzmuster aus schwarzen Streifen versehen.

dass selbst mit extrem stark entspiegeltem Glas mit nur 2 % Aussenreflexion bei Sonnenlicht noch realistische Spiegelungen entstehen können. Die Verwendung von reflexionsarmem Glas stellt also für sich allein und ohne zusätzliche Markierung keinen Vogelschutz dar (Kap. 4).

Als begleitende Massnahme ist ein geringer Aussenreflexionsgrad dennoch sinnvoll, denn mit steigendem Reflexionsgrad steigt auch das Kollisionsrisiko. In Experimenten (Kap. 3.2.2) hat sich gezeigt, dass ein Silberspiegel (>80 % Reflexion) wegen der kontrastreicheren Spiegelungen dreimal so häufig angeflogen wird wie eine unbeschichtete Einfachverglasung aus Floatglas. Bei Isolierglas entstehen durch überlagerte Spiegelungen oft unscharfe oder leicht verfremdete Spiegelbilder. In Experimenten konnte bisher jedoch nicht nachgewiesen werden, dass verzerrte oder unscharfe Spiegelungen von Isoliergläsern die Zahl der Anflüge senken.

Fazit:
Auf den glatten Oberflächen von Fenstern und Fassaden werden bei fast allen Tageslichtverhältnissen Spiegelungen sichtbar, da aus Innenräumen weniger als ein Prozent des aussen herrschenden Lichts zurückgeworfen wird.

2.3 Vogelaktivität, Bauwerksumgebung und Architektur

Einflussgrössen des Kollisionsrisikos
Die von den Lichtverhältnissen abhängigen Glaseigenschaften Durchsicht und Spiegelung sind massgeblich verantwortlich dafür, dass Vögel sowohl bei Tageslicht als auch in der Nacht an Glasscheiben anprallen. In den folgenden Abschnitten werden Einflussgrössen besprochen, die nichts mit den Eigenschaften von Glas zu tun haben, die aber das Ausmass des Kollisionsrisikos wesentlich mitbestimmen: Flugaktivität und Attraktivität der Umgebung eines Gebäudes als biologische sowie Dimensionierung und Anordnung von Glasfassaden als architektonische Komponenten.

2.3.1 Aktivität

Anzahl und Mobilität von Vögeln werden oft unterschätzt
Die uns vertrautesten Vögel wie Finken, Meisen, Spatzen oder Spechte machen sich durch ihr Hin und Her von Busch zu Busch und von Baum zu Baum, oft von Rufen oder Gesang begleitet, bemerkbar. Viele andere Arten bleiben eher unbemerkt und sind uns weit weniger vertraut, weil sie wie Rohrsänger, Grasmücken oder Laubsänger an das Leben in dichter Vegetation angepasst sind. Sie verlassen die Deckung bietende Vegetation nur selten. Sowohl die Zahl der anwesenden Vögel als auch deren Mobilität werden leicht unterschätzt und Kollisionen mit einer Glasscheibe daher als gänzlich unerwartete und überraschende Einzelfälle erlebt. Doch Vögel gehören zu den mobilsten Organismen der Erde und Suche nach Nahrung und Störung durch Feinde versetzen sie laufend in Bewegung. Viele Arten wechseln mit den Jahreszeiten die Kontinente. Ziehende Vögel legen in Süd- und Mitteleuropa Zwischenstopps ein, oft über mehrere Tage oder Wochen. Insbesondere im Frühjahr und Herbst sind deshalb mehr Vögel präsent, was sich über vermehrte Funde von Glaskollisionsopfern abbildet[4].

Die Aktivität der Vögel hängt von zahlreichen Faktoren ab
Vieles beeinflusst die Flugaktivität rund um ein einzelnes Gebäude: Verhaltenseigenschaften der gerade anwesenden Vogelarten, Tages- und Jahreszeit, Wetter, Lebensraumqualität und aktuelles Futterangebot, Entfernung zwischen Nahrungsplätzen, Ansitzwarten, Ruhe- und Schlafplätzen sowie Häufigkeit von Störungen durch Feinde. Aber auch in vermeintlich unwirtlichen, sehr vegetationsarmen Gebieten im Inneren von Grossstädten kommt es zu – mancherorts gehäuften – Todesfällen. Die Liste der Kollisionsopfer umfasst dabei Arten, die man in Siedlungsräumen nicht erwarten würde, wie Bewohner von Feuchtgebieten oder nordischer Wälder, welche ausschliesslich auf dem Vogelzug in urbane Lebensräume geraten.

Die Abschätzung des Gefährdungspotenzials eines geplanten Bauwerks erfordert besondere Expertise
Die hohe Variabilität der Aktivität macht diesen Faktor schwer greifbar. Vorhersagen über gehäufte Aktivität sind mit spezifischer ornithologischer Erfahrung möglich, eine plausible Vorhersage über unbedenk-

[4] Steiof, K., R. Altenkamp & K. Baganz (2017): Vogelschlag an Glasflächen: Schlagopfermonitoring im Land Berlin und Empfehlungen für künftige Erfassungen. Berichte zum Vogelschutz 53/54: 69–95.

liche, geringe Aktivitätsdichten ist aber nur in wenigen Fällen und nur mit komplexer Beweisführung akzeptabel. Generell bedeutet das Vorhandensein von Glasflächen bereits bei durchschnittlicher Vogelaktivität eine überdurchschnittliche Gefährdung der Tiergruppe, deren hohe glasbedingte Mortalität sich nicht nur aus punktuell hochriskanten Standorten und Glasflächen, sondern vor allem auch aufgrund der weiten Verbreitung von Glasscheiben erklärt.

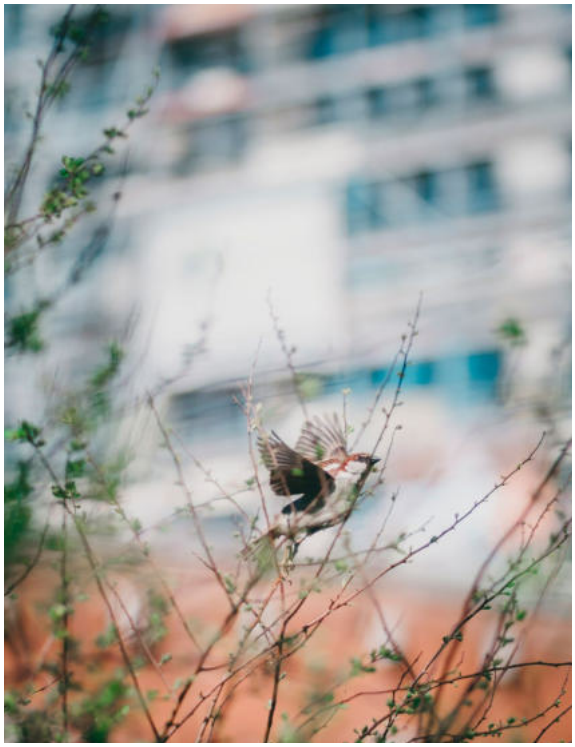
Fazit:
Für das Risiko, mit einer Glasscheibe zu kollidieren, ist die Häufigkeit von Flugbewegungen ein entscheidender Faktor. Diese ist, abhängig von Standortfaktoren und Jahreszeit, äusserst variabel und nur beschränkt vorhersagbar. Auch durchschnittliche Aktivität bedeutet überdurchschnittliche Gefährdung der Vögel.

2.3.2 Umgebung

Städtisches Grün lockt Vögel an
Die Hälfte der Weltbevölkerung lebt in städtischen Agglomerationen. Doch wer es sich leisten kann, siedelt im Grünen und sucht sich Wohnhäuser mit Gärten in naturnahem Umfeld. Mit zunehmendem Klimawandel und einer nicht zuletzt von Bauformen mitbeeinflussten Erhitzung des Klimas der Städte gewinnt auch der urbane Grünanteil immer mehr an Bedeutung. Parkplätze machen in Mitteleuropa wieder zunehmend Strassenbäumen Platz, die Schatten spenden, Staub aus der Luft filtern und das Strassenbild gliedern. Wohnungsnaher Grünraum schafft Kontakt zur Natur und zu den Vögeln, ihren auffälligsten Vertretern.

In der Nähe von Bäumen ist Glas besonders fatal
Obwohl der Kontakt mit Vögeln positiv bewertet wird und Siedlungsräume aufwertet, wird in begrünten, naturnahen Lebensräumen mit Glas oftmals unbedacht umgegangen – nicht nur mit Fenster- und Fassadenflächen, sondern auch mit gläsernen Einfriedungen, Wartebereichen für den öffentlichen Verkehr, landschaftsgestalterischen Elementen und vielem mehr.

Auch in vegetationsarmen Innenstädten kommt es zu Kollisionen selbst seltener Vogelarten. Generell geht die Wahrscheinlichkeit einer Kollision eines Vogels mit einer Glasfläche aber mit der Reichhaltigkeit und der Höhe der Vegetation in der Umgebung einher. Studien haben gezeigt, dass die Vegetation der unmittelbaren Umgebung von Bauwerken die grösste Rolle spielt. Bei Anwesenheit von Bäumen mit einer Höhe von mehr als zwei Gebäudestockwerken besteht ein 3,6-fach höheres Kollisionsrisiko als bei Gebäuden in einem baumlosen Umfeld[5,6]. Nachgewiesen sind direkte risikosteigernde Effekte bei Glasfassaden bis in 100 m Sichtweite von Gehölzbeständen[7]. In einer nachhaltigen Stadtplanung werden zunehmend Massnahmen zur Erhaltung, zum Schutz und zur Förderung der Artenvielfalt und zur Verbesserung des Stadtkli-



Sperlinge sind für uns der Inbegriff der Munterkeit. Je mehr Vögel sich im Umfeld eines Gebäudes aufhalten und bewegen, desto häufiger werden durchsichtige oder spiegelnde Glasflächen zum Verhängnis.

Buntspechte gelten als typische Waldbewohner. Viele legen aber täglich beträchtliche Strecken im Siedlungsraum zurück und sind häufige Kollisionsopfer an Glasflächen.

mas berücksichtigt. Unter dem Schlagwort «Animal-Aided Design» (AAD)[8] werden bewusst Strukturen geschaffen, die Tieren als Nahrungsraum, Nistplatz oder Versteckmöglichkeit dienen. Ohne gleichzeitige Massnahmen gegen Vogelanprall ist die Förderung der Artenvielfalt für Vögel jedoch kontraproduktiv, da sie nur zusätzliche Vögel in eine ökologische Falle lockt.

Flüsse bilden Leitlinien durch Grossstädte

Nicht nur in der unmittelbaren Umgebung von Parks, Baumgruppen und Gartenanlagen ist mit Glas sehr sorgfältig umzugehen. Angrenzend an Siedlungsgebiete gibt es häufig spezifische Biotope, vor allem Feuchtgebiete und Wasserflächen.

Ornithologische Hotspots, die ohnehin oft als Naturschutzgebiete oder europäische Schutzgebiete ausgewiesen sind, strahlen in die weitere Umgebung aus bzw. bedingen «Flugverbindungen» zwischen diesen Orten, die auch Kleinvögel mit geringen Flughöhen betreffen. Dies zu übersehen, kann zu einer Unterschätzung der Risiken führen. Flüsse etwa bilden Leitlinien selbst quer durch Grossstädte. Sie stellen zudem durch ihr Insektenangebot bei Schlechtwettereinbrüchen während des Vogelzuges oft letzte Refugien mit verfügbarer Nahrung dar. Dadurch sind sie nicht nur für wassergebundene Vogelarten interessant, sondern es sammeln sich hier auch Singvögel, die sonst in umliegenden Gebieten nach Nahrung suchen. Somit ist «Umgebung» komplex und nicht nur auf den Nahbereich bezogen zu berücksichtigen.

Panoramafenster töten, was sie zeigen wollen

Die naturräumliche Ausstattung und Belebtheit der Umgebung hat häufig direkten Einfluss auf die Gebäudegestaltung, wenn das Abbild der Natur möglichst «hautnah» erlebbar sein soll. Besonders problematisch sind daher architektonische Konzepte, welche fliessende Übergänge zwischen sicherem, sauberem, klimatisiertem Wohnraum und wilder Natur konstruieren, Konzepte, nach denen Wohnhäuser, Wellness- und Hotelanlagen mit extrem hohem Anteil von Glasfläche in Idealnaturen vordringen. Sie wollen die optische Grenze zur Wildnis aufheben, ziehen sie physisch aber umso härter. Glas wird zum Synonym für Naturnähe hochstilisiert, wird stattdessen aber zur Gefährdung der ersehnten Natur.

Fassadenbegrünung am Musée du Quai Branly in Paris. Solche Massnahmen zur Förderung der Artenvielfalt und zur Verbesserung des Stadtklimas müssen Hand in Hand mit Massnahmen gegen Vogelanprall gehen.

Deutlich wird dies auch bei touristischen Bauten im Bergland und Hochgebirge und an Aussichtspunkten, wo für den Panoramablick viel Glas verwendet wird. Sogar Seilbahn- und Liftstationen, die in Skigebieten oft nur in einem begrenzten Zeitraum des Jahres in Betrieb sind, werden häufig mit gläserner Aussenhülle ausgeführt und stehen ausserhalb der Tourismussaison als nutzlose, jedoch für die Vogelwelt gefährliche Strukturen in der Landschaft. Vögel der Bergwälder, aber auch solche der alpinen Lebensräume oberhalb der Waldgrenze sind sehr mobil, haben oft mit schlechten Sichtbedingungen zu kämpfen und werden dementsprechend häufig Opfer von Glasbauwerken. Von Wintergoldhähnchen und Tannenmeisen bis zu Birkhühnern reicht die Liste der Anprallopfer, die auch über die Alpen ziehende Vögel einschliesst.

Fazit:

Glas wird in Bauwerken häufig mit Naturnähe assoziiert. Doch je naturnäher das Umfeld, desto problematischer werden Verglasungen. Exklusive Wohnformen und touristische Einrichtungen mit Panoramascheiben-Architektur können in entsprechender Umgebung besondere Risiken für Vögel erzeugen. Für die Abschätzung von Kollisionsrisiken müssen Fernwirkungen und Aktivitätsschwankungen über das Jahr hinweg einbezogen werden.

[5] Klem, D., C. J. Farmer, N. Delacretaz, Y. Gelb & P. Saenger (2009): Architectural and landscape risk factors associated with bird-glass collisions in an urban environment. Wilson J. Ornithol. 121: 126–134.

[6] Kummer, J. A., E. M. Bayne & C. S. Machtans (2016): Comparing the results of recall surveys and standardized searches in understanding bird-window collisions at residential houses. Avian Conserv. Ecol. 11: 4.

[7] Loss, S. R., S. Lao, J. W. Eckles, A. W. Anderson, R. B. Blair & R. J. Turner (2019): Factors influencing bird-building collisions in the downtown area of a major North American city. PLoS ONE 14: e0224164.

[8] Hauck, T. & W. Weisser (Hrsg.) (2019): Animal-Aided Design im Wohnumfeld. Einbeziehung der Bedürfnisse von Tierarten in die Planung und Gestaltung städtischer Freiräume. Kassel und München.

2.3.3 Architektur

Integration von Vogelschutz in die Bauwerksgestaltung

Diente Glas ursprünglich vor allem der Versorgung von Innenräumen mit Licht, wird es heute als architektonisches Gestaltungsmittel in fast allen Gebäudebereichen verwendet. Die Architektur eines Gebäudes beeinflusst die Gefährdung von Vögeln einerseits durch die schiere Summe der Glasfläche in der Aussenhülle, andererseits durch Möglichkeiten der räumlichen Anordnung und durch Strukturierung der Gebäude und Glasflächen.

Besondere Gefahrenquellen

Prinzipiell steigt mit zunehmender Glasfläche das Kollisionsrisiko. Bei hoher Vogelaktivität und attraktiver Umgebung können aber auch schon verhältnismässig kleine Glasflächen an Gebäuden ein signifikant erhöhtes Tötungsrisiko darstellen. Von vornherein besonders gross ist dieses Risiko aber an transparenten Gebäudeelementen wie Lärm- oder Windschutzwänden, Glasbrüstungen, Verbindungsgängen und verglasten Brücken sowie Eckverglasungen.

Besonders in einer urbanen Umgebung beeinflusst die Anordnung einzelner Baukörper ab einer gewissen Höhe die Flugwege der Vögel. Werden Vögel durch parallel verlaufende oder aufeinander zulaufende Gebäudestrukturen in eine Sackgasse oder ein Engnis geleitet, erhöht sich dort das Kollisionsrisiko, sobald spiegelnde oder transparente Flächen einen Ausweg suggerieren. Dies ist auch bei komplett umschlossenen Innenhöfen der Fall. Bei räumlich engen Innenhöfen verstärkt sich dies, weil der Start im steilen Winkel für Vögel schwierig ist. Desorientierung und Panik können hier verstärkt zu Kollisionen selbst mit kleineren Glasflächen führen.

Vogelaktivität ist nicht nur an die unmittelbare Umgebung eines Gebäudes geknüpft. Es bedarf eines Blickes auf ein Umfeld von mehreren hundert Metern, um Kollisionsrisiken beurteilen zu können. Im Zentrum Berlins wurden z.B. am Paul-Löbe-Haus, dem Hauptbahnhof, der Neuen Nationalgalerie oder am Potsdamer Platz zahlreiche Kollisionen dokumentiert. Die Nähe zu Spree und Tiergarten belebt weite Bereiche der Stadt (Avda/avda-foto.de).

Gebäudehöhe und Kollisionsrisiko

Der überwiegende Teil aller Kollisionen bei Tageslicht ereignet sich an Geschossen bis knapp über der Baumkronenhöhe (ca. sechs Stockwerke), da in diesen Bereichen die Vogelaktivität am grössten ist. Es spricht einiges dafür, dass die Kollisionsrisiken mit zunehmender Gebäudehöhe deutlich abnehmen. Doch dies ist bislang nicht abschliessend geklärt, da eine systematische Untersuchung dieser Gebäudebereiche schwierig ist. Bei Tag nutzen nur wenige Vogelarten grosse Höhen zur Jagd oder um grössere Distanzen zurückzulegen. Trotzdem wurden auch in solchen Fassadenbereichen Vogelkollisionen nachgewiesen, nicht zuletzt an zugänglichen Dachterrassen in grosser Höhe.

Künstliches Licht zieht Vögel an

Zu den mit der Architektur in Zusammenhang stehenden Gefährdungen gehören aber auch Innenbeleuchtung, die durch Glas nach aussen dringt, und

Architektonische Konzepte, die fliessende Übergänge zwischen drinnen und draussen konstruieren und ein Leben wie in der freien Natur versprechen, erzeugen tödliche Barrieren für alles, was fliegt.

Die imposante Glasfassade des Europäischen Parlaments in Strassburg erstreckt sich auf 13 000 Quadratmetern an den Ufern der Ill und des Rhein-Marne-Kanals und soll die demokratische Transparenz der Europäischen Union symbolisieren.

Lange Fensterbänder und spiegelnde Glasflächen werden von Vögeln als grosszügige Durchflugsmöglichkeit durch die Gebäudestruktur wahrgenommen. Die einzelnen Unterteilungen der Glasflächen haben dabei keinen kollisionsmindernden Einfluss.

In begrünten Innenhöfen oder mehrseitig umschlossenen Gebäudebereichen erhöht sich das Kollisionsrisiko an Glasflächen. Vegetation zieht Vögel beim Flug über das Häusermeer an. Der Wegflug im steilen Winkel kann hingegen schwierig werden.

nächtliche Anstrahlung. Nachtleuchtende architektonische Statements, aber auch simple nächtliche Gang- oder Bürobeleuchtung schaffen Gefahrensituationen, besonders zu Zugzeiten. In Berlin wurden nächtliche Anflugopfer in Bodennähe vor der Morgendämmerung registriert. Sie hatten Leuchtpunkte, wie etwa Monitore für Werbezwecke, angeflogen, die deutlich heller als die jeweilige Umgebung waren. Die Gefahr von Vogelkollisionen an Glas nimmt auch bei Beleuchtung der Fassade zu. Obwohl sich der nächtliche Vogelzug eher in grosser Höhe abspielt, werden für bestimmte Vogelarten, insbesondere bei Gegenwind, Niederschlag oder Nebel, nicht nur Türme und Hochhäuser zu einem Problem. Dies kann manchmal sogar zu Massenkollisionsereignissen führen, die sich in der lokalen Presse wiederfinden (Kap. 5).

Fazit:
Vogelschutz sollte so selbstverständlich sein wie Brandschutz, Fallschutz, Lärmschutz, Kälte- und Wärmeschutz etc. Wir sehen hier die Architektur in der Pflicht, ihren Beitrag zur Erhaltung der Biodiversität zu leisten. Nebst ressourcenschonenden Baustoffen, einem nachhaltigen Energiekonzept und einer naturnahen Umgebungsgestaltung gehört auch eine vogelfreundliche Gestaltung der Bauten dazu.

Meterhohe gläserne Attika auf einem Hochhaus: Vögel kollidieren hier nicht nur von aussen, sondern prallen auch von innen an die Scheiben, wenn sie in den umschlossenen Bereich geraten.

2.4 «So nicht» – Beispiele für gefährliche Glasbauten

Wer die Problematik der Kollisionen mit Glas kennt, nimmt vielerorts Vögel gefährdende Situationen wahr. Transparente Gänge, die Gebäude verbinden, oder Wind- und Lärmschutzwände gehören typischerweise dazu, ebenso Glasfronten, in denen sich Sträucher und Bäume spiegeln. Man muss nirgends lange suchen, um Bauwerke mit solchen Problemstellen zu finden.

Gläserner Windschutz an Brücken und verglaste Verbindungsgänge gehören zu den augenfälligsten Vogelfallen. Vielerorts sieht man aufgeklebte Greifvogelsilhouetten. Diese sind zwar unwirksam, bestätigen aber, dass es hier zu Anflügen kommt.

Die von Glaswänden und verglasten Gängen ausgehende Gefahr wird verschärft, wenn Gebäude auf beiden Seiten die Vögel unausweichlich zum verglasten Hindernis lenken.

In grüner Umgebung sind Glaskonstruktionen wie dieser Bahnhofszugang besonders gefährlich für Vögel.

Fahrgastunterstände werden vielfach in Glas ausgeführt, ohne an Sicherungsmassnahmen für Vögel zu denken.

Auch auf vorgehängten Fassaden können realistische Spiegelungen entstehen.

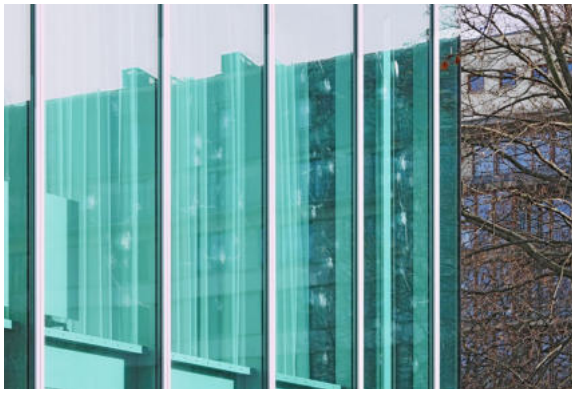
Obwohl das Gebäude mehrere Meter auskragt, sind an den Fenstern deutliche Spiegelungen zu erkennen. Schattenwurf eliminiert die Spiegelungen nicht.

Vögel überfliegen oft in knappem Abstand die Gebäudekante, ohne die gläserne Brüstung wahrzunehmen.

Transparente Lärmschutzwände schützen begrünte Innenhöfe und Gärten und ermöglichen ein Landschaftserlebnis entlang von Autobahnen. Sie unterbrechen jedoch die Flugbahn und fordern damit zahlreiche Opfer unter den hier lebenden Vögeln.

Im Wintergarten wird vielen Menschen erstmals bewusst, dass Vögel Glas nicht als Hindernis erkennen können. Die besondere Gefahr ergibt sich aus der hohen Transparenz und einem vogelreichen Umfeld.

An Gewässerufern sind gerade auch in der Dämmerung zahlreiche Vögel unterwegs. Für schnell fliegende Wasservögel ist Glas hier besonders problematisch.



Die Kollisionsspuren zeigen deutlich, dass getöntes Glas keinen Anprallschutz bietet.

Gläserne und spiegelnde Kunstwerke gehören nicht nach draussen oder sind konsequent mit Schutzvorrichtungen zu versehen.

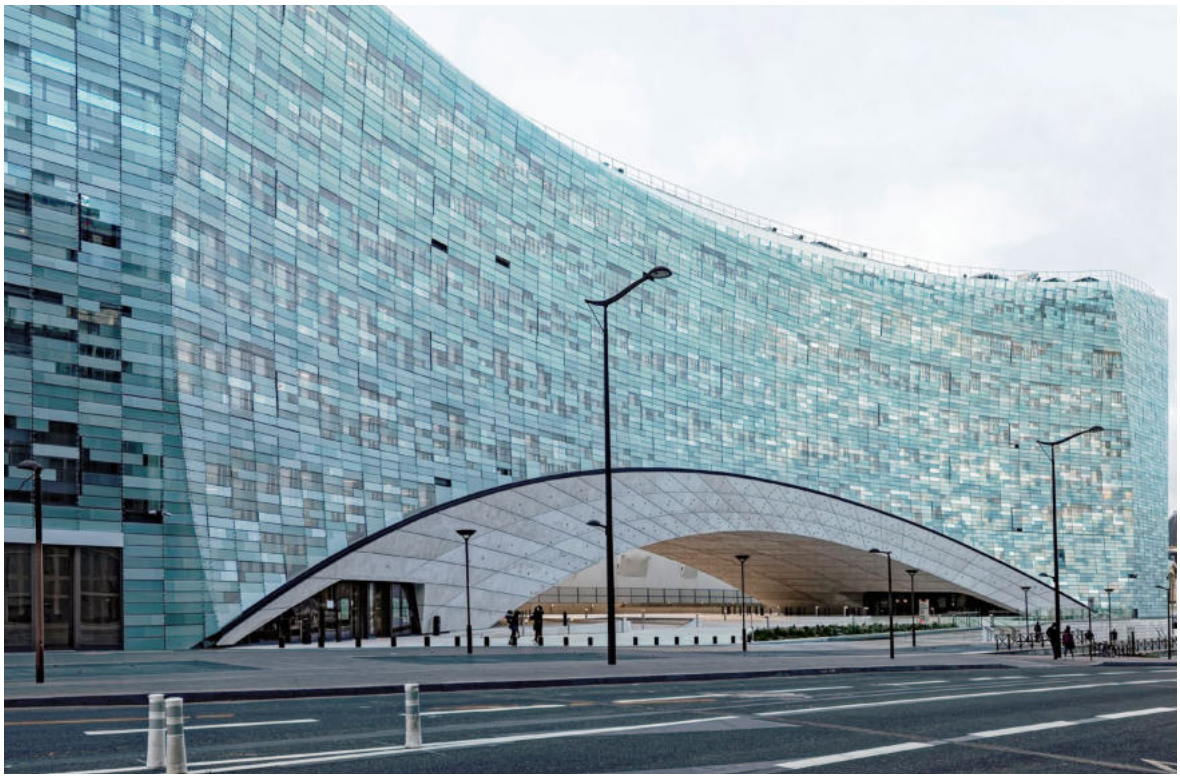
3 Vogelfreundliche Massnahmen

3.1 Bautechnische Lösungen für vogelfreundliche Bauwerke

Transluzentes Glas und alternative Materialien
Mattes und strukturiertes Glas sowie entsprechende Polycarbonatprodukte erzeugen keine realistischen Spiegelungen auf den Oberflächen. Diese Materialien sorgen für angenehmes Streulicht ohne harte Schlagschatten und sind eine vogelfreundliche Lösung für alle Gebäudebereiche, die der Lichtversorgung, aber nicht dem Ausblick dienen.

Eine Fassade aus strukturiertem und mattem Glas sorgt für ausreichend Tageslicht im Gebäude, während kleinere Klarglasfenster sparsam und gezielt nur dort zum Einsatz kommen, wo ein Ausblick gebraucht wird. Am Théâtre le Manège in Mons (Belgien) arbeitete das Atelier d'Architecture Pierre Hebbelinck mit diesem spannenden Mix aus verschiedenen Glasstrukturen.

Am Schlesischen Museum in Katowice versorgen Quader mit einer Fassade aus geätztem Glas die unterirdischen Museumsräume mit Tageslicht. Die abstrakten Glaskuben des Architekturbüros Riegler Riewe fügen sich harmonisch in das Ensemble aus historischen Bestandsgebäuden ein.

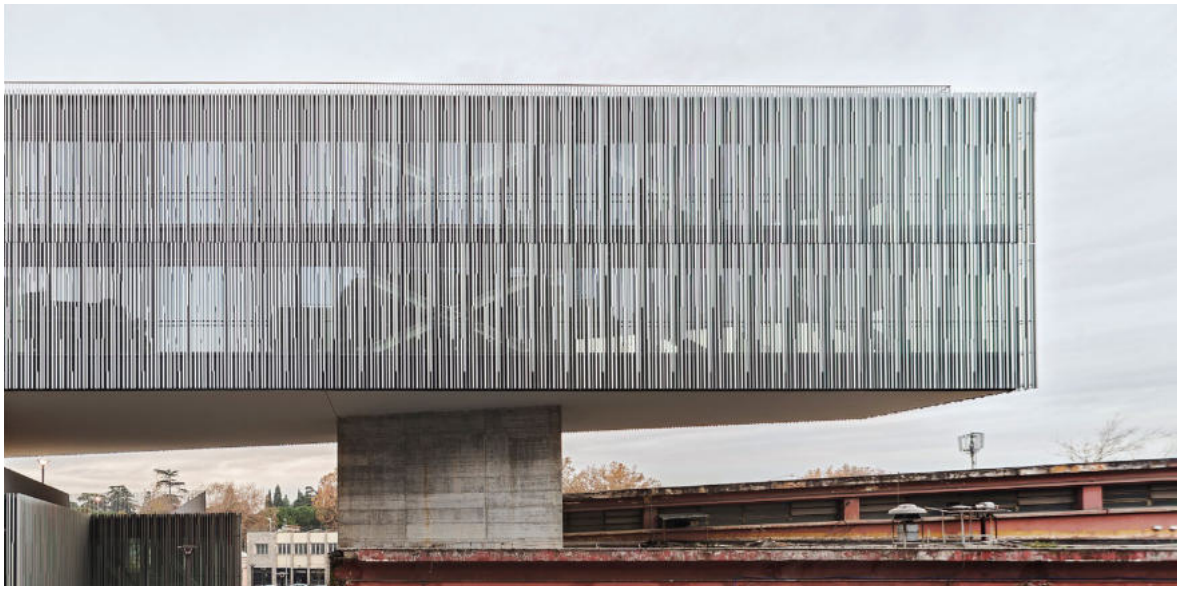


Die Fassade des Le Monde Headquarters von Snøhetta in Paris, besteht aus mehr als 20 000 Glaselementen. Sie variieren in Struktur und Transparenz und sind so angeordnet, dass sie das Licht in den Büros und den Blick nach aussen an den richtigen Positionen maximieren.

Die Gebäudehülle der Ballspielhalle Ingolstadt von Fink+Jocher besteht aus einer Profilbauglaskonstruktion, die zwischen ihren beiden Glasprofilschalen mit transluzenter Wärmedämmung gefüllt ist. Diese sorgt für ausreichend Lichteinfall ohne störende Schlagschatten auf dem Spielfeld.

Vorgebaute Strukturen und feststehende Sonnenschutzvorrichtungen

Vorgebaute Strukturen vor grossen Fenstern und verglasten Fassaden können sowohl als dekoratives Element als auch dem Sonnenschutz dienen. Wenn die Parameter für geprüfte Markierungen (Kap. 3.2.4) eingehalten werden, sorgen solche Fassadenelemente zusätzlich für einen guten Schutz vor Vogelkollisionen.



Die Città del Sole («Sonnenstadt») in Rom des Architekturbüros Labics ist eine Mehrzweckanlage mit öffentlichen und privaten Funktionen. Sowohl die Fassadengestaltung aus Aluminiumprofilen als auch die transluzenten gläsernen Lamellen an den unterschiedlichen Gebäuden sorgen gleichermassen für Sonnen- wie auch für Vogelschutz.

Der ovale Glaspavillon der Stadtbibliothek Dornbirn von Dietrich | Untertrifaller ist eingehüllt in eine Struktur aus 8000 vorgefertigten Keramikelementen. Vertikal und schräg angeordnet, erinnern die Sonnenschutz-Ornamente an Bücherregale und sorgen für einen angenehmen Lichteinfall in den Räumlichkeiten.

Im Westblock des Centre d'Idiomes de la Universitat de València des Architekturbüros Arkítera SLP bestimmt die Kombination von feststehenden und beweglichen Sonnenschutz-Lamellen die Fassadenstruktur.

Im Zuge einer Umnutzung haben gruber locher architekten bei der Sanierung des denkmalgeschützten Hauses Grossenbündt in Hittisau die Erschliessungsflächen hinter einer semitransparenten Raumschicht zusammengefasst. Die Struktur der traditionellen Holzfassade wird aus Sonnenschutzgründen über die langen Fensterbänder im Obergeschoss weitergeführt, während die klassischen Kastenfenster des Wohntraktes erhalten blieben. Vögel können diese Materialien und Strukturen gut erkennen.

Der Glaskubus des Jüdischen Zentrums von Wandel Hoefer Lorch + Hirsch in München ist umgeben von einer stählernen Stützkonstruktion und einem Bronzegewebe. Ein Dreiecksmuster aus Davidsternen sorgt durch das Spiel von Licht und Schatten im Gebetsraum für eine besondere Atmosphäre.

Die einzelnen Baueinheiten der Technischen Universität Graz vom Architekturbüro Riegler Riewe sind durch mehrgeschossige Brücken miteinander verbunden. Die Fassadenelemente aus Stahlgitter gewähren Durchsicht und Lichteinfall und sind für Vögel trotzdem gut als Hindernis erkennbar.

3.2 Markierung von Glasflächen

Markierungen von Gefahrenstellen sind häufige Begleiter unserer eigenen täglichen Wege: Befestigungsstangen von Verkehrsschildern, Absatz- und Treppenkanten, Baugruben etc. werden für Menschen mit Markierungen versehen, zum Beispiel durch schwarz-gelbe Balken oder rot-weisse Schraffuren. Damit wir in der Eile nicht in Barrieren aus Glas laufen, werden auch diese auf Augenhöhe etwa mit Blockstreifenmustern markiert. Nach denselben Prinzipien lässt sich auch für Vögel das Kollisionsrisiko an Glas herabsetzen. Um effektive Markierungen zu entwickeln, die vom menschlichen Auge als wenig bis nicht störend empfunden werden, sind Erkenntnisse aus der Forschung über Wahrnehmung und Verhalten von Vögeln eine wichtige Grundlage.

3.2.1 Wie erkennen Vögel Hindernisse?

Visuelle Fähigkeiten der Vögel

Um herauszufinden, wie Glas wirksam markiert werden kann, ist es wichtig zu wissen, wie Vögel ihre Umwelt wahrnehmen, wie sie Hindernisse erkennen und wie sie diese vermeiden. Die Frage ist: Wie klein und diskret dürfen Signale sein, die ein Vogel noch erkennen kann – insbesondere dann, wenn er sich schnell vorwärtsbewegt und sich nicht in Ruhe und bei bestem Licht ein «Bild von der Umgebung» machen kann. Vögel sind mehr als andere Wirbeltiere auf besondere visuelle Fähigkeiten angewiesen, weshalb ein im Vergleich zu anderen Lebewesen grösserer Bereich ihres Gehirns für die Verarbeitung visueller Reize zuständig ist. Sie können sehr feine Strukturen erkennen und Farben präzise unterscheiden[9]. Aber gilt das auch für den schnellen Flug, prekäre Lichtverhältnisse und das Erkennen von Glasmarkierungen?

Die Vogelperspektive

Die sprichwörtliche Vogelperspektive wird nur von einer Minderheit von Vögeln, die sich im freien Luftraum oft ohne Flügelschläge kreisend und segelnd bewegen, regelmässig eingenommen. Buchfinken, Meisen, Sperlinge, Amseln, Mönchsgrasmücken, die in Mitteleuropa häufigsten Vogelarten, bleiben meist «am Boden» und halten sich in der Deckung der Vegetation auf. Sie sind einen Grossteil ihrer Zeit auf der Suche nach Nahrung und müssen stets darauf achten, nicht selbst zur Beute ihrer Feinde zu werden. Was erstaunen mag: obwohl Fliegen die für uns markanteste Eigenschaft der Vögel ist, ist die Evolution ihres Sehvermögens gar nicht so sehr auf eine hochaufgelöste Sicht auf die Flugstrecke, sondern auf die Erkennung von Nahrung und Feinden ausgerichtet[10].

Orientierung im Flug

Fliegen erfordert in der natürlichen Umwelt, in der solide Objekte wie Stämme, Astwerk und geologische Hindernisse gross dimensioniert sind, keine besonders hohe Auflösung feiner Strukturen. Die seitliche Anordnung der Augen bei den meisten Vögeln verschafft ein insgesamt sehr grosses Blickfeld. Hingegen beschränkt sich das räumliche, stereoskopische Sehen auf schmale Zonen vor dem Schnabel, was schon darauf hinweist, dass es wesentlichere Notwendigkeiten für das Überleben der Vögel gibt, als in die detailreiche Erfassung der Flugstrecke zu investieren. So sind auch bei den meisten Vögeln die Regionen höchster optischer Auflösung (Fovea) auf der Netzhaut seitlich orientiert.

Das «Adlerauge»

Aber auch insgesamt ist nicht die ganze Vogelwelt mit «Adleraugen» ausgestattet: Es gibt nur wenige (Greif-)Vögel, die «schärfer sehen» und feine Details in grösserer Entfernung besser unterscheiden können als der Mensch. Das Auflösungsvermögen des menschlichen Auges ist etwa doppelt so hoch wie das eines Turmfalken, vier Mal höher als das einer Taube und 14-mal so hoch wie das eines Haussperlings[10]. Mit abnehmender Helligkeit lässt die Auflösung stark nach, in der Morgendämmerung ist sie wesentlich geringer als bei hochstehender Sonne[11,12].

[9] Hodos, W. (1993): The visual capabilities of birds. In: Zeigler, H.P. & H.-J. Bischof (Eds.): Vision, Brain, and Behavior in Birds. MIT Press Cambridge (MA).

[10] Martin, G. (2017): The sensory ecology of birds. Oxford Avian Biology Series. Oxford.

[11] Lind, O., T. Sunesson, M. Mitkus, & A. Kelber (2012): Luminance-dependence of spatial vision in budgerigars (*Melopsittacus undulatus*) and Bourke's parrots (*Neopsephotus bourkii*). J. Comp. Physiol. A 198: 69–77.

[12] Mitkus, M., S. Potier, G. R. Martin, O. Duriez, & A. Kelber (2018): Raptor vision. In: Oxford research encyclopedia of neuroscience.

Vögel haben im Verhältnis zu ihrer Kopfgrösse sehr grosse Augen, deren Blickachsen seitlich ausgerichtet sind. Ein möglichst vollständiger Rundumblick ist für das Entdecken von Feinden und das Auffinden von Nahrung wichtiger als ein «scharfer Blick» nach vorne.

Fazit:
Vogelaugen haben im Vergleich zum Menschen generell eine geringere optische Auflösung. Bei den meisten Vögeln ist die Sicht zur Seite entscheidender als die Sicht nach vorne. Daher sind feine Strukturen oder dicht beisammen liegende kleine Punkte als Markierung von Glas ungeeignet. Markierungen müssen eine gewisse Mindestgrösse aufweisen, damit Vögel sie auf Distanz wahrnehmen und rechtzeitig reagieren können.

Hinderniswahrnehmung
Vögel müssen über Fähigkeiten verfügen, Hindernisse schnell wahrzunehmen, um rasch ausweichen zu können. Kollisionen mit frontal im Weg stehenden Glasscheiben können nicht durch geringe Richtungsänderung, sondern nur durch vollständiges Abdrehen vermieden werden, was den zeitlichen Spielraum einschränkt. Singvögel bewegen sich oftmals mit einer Fluggeschwindigkeit von fünf Metern pro Sekunde über offene Flächen. Spezialisierte Neuronen müssen eine halbe Sekunde vor einem Aufprall feuern, um eine ausreichende (unbewusste) Reaktion des Kleinhirns und eine Ausweichbewegung auszulösen. Diese schnelle Reaktion ist für einen Vogel grundverschieden vom Absuchen einer Hecke nach Beeren oder der Wahl eines prächtig gefärbten Partners. Ein «optomotorisches System» übernimmt die speziellen Anforderungen des Sehens in Bewegung, das Ansteuern eines Landeplatzes, das Schnappen nach Beute und das Einschätzen der Bewegung eines Feindes[13]. Nach aktuellem Kenntnisstand ist dieses System farb- und UV-blind[14].

Ohne Farbe geht nichts verloren
Für die Wahrnehmung des Lebensraumes und der Flughindernisse geht wenig essentielle Information verloren, wenn die Farbe fehlt. Die Verteilung von Hell und Dunkel, von Licht und Schatten sowie die Kontrastlinien liefern die wesentliche Information, denn so vereinfachte Bilder können schnell verarbeitet werden. Wo Farben wichtig sind, wie etwa bei der Partnerwahl, ist Sehen ein weitaus komplexerer Vorgang. Dabei ist auch die UV-Wahrnehmung, über die viele Singvogelarten verfügen, von Bedeutung.

Der Hinweis auf die «Farbblindheit» des Bewegungssehens bedeutet nicht, dass Markierungen nur in Schwarz oder Weiss gehalten sein dürfen. Denn auch die Sensoren und Neuronen, die Annäherungen erfassen und berechnen, haben spezifische spektrale Sensitivität, das heisst sie reagieren auf bestimmte Wellenlängen des Lichts stärker als auf andere und sehen daher bestimmte «Farben» intensiver und andere schwächer. Mit der entsprechenden spektralen Zusammensetzung einer Markierung kann der Kontrast und somit die Wirkung verbessert werden. Dies ist eine der aktuellen Forschungsaufgaben bei der Entwicklung von Glasmarkierungen.

Fazit:
Die Wahrnehmung von Bewegungen, das Sehen in Bewegung und das «Werkzeug» für schnelle Ausweichreaktionen unterscheiden sich sowohl bei der Wahrnehmung im Auge als auch bei der neuronalen Verarbeitung im Gehirn stark vom «Sehen ohne Zeitdruck». Reizverarbeitung in Zusammenhang mit Bewegung ist vermutlich farb- und UV-blind.

3.2.2 Standardisierte Prüfverfahren

Untersuchung von Bauwerken
Für die Erforschung, Entwicklung und Überprüfung der Wirksamkeit von Markierungen braucht es effiziente Untersuchungsmethoden unter standardisierten Bedingungen und mit wiederholbaren Ergebnissen. An bestehenden Bauwerken ist dies im Rahmen der genannten Kriterien kaum möglich, da aufgrund unterschiedlicher Aktivitätsdichte von Vögeln, unterschiedlicher Umgebung, Exposition, Zusammensetzung und Grösse der Glasflächen keine Vergleichbarkeit gegeben ist. Automatisierte Dokumentations-

[13] Frost, B. J. (2010): A taxonomy of different forms of visual motion detection and their underlying neural mechanisms. Brain, Behav. Evol. 75: 218–235.

[14] Campenhausen, M. & K. Kirschfeld (1998): Spectral sensitivity of the accessory optic system of the pigeon. J. Comp. Physiol. A 183: 1–6.

verfahren, die in grosser Zahl an unterschiedlichen Fassaden angewendet werden und Erkenntnisse zu jedem Unfallhergang liefern könnten, sind noch nicht verfügbar. Sie scheitern bisher an den Eigenschaften der Opfer: klein, schnell, kontrastarm und oft unter unzureichenden Lichtverhältnissen unterwegs.

Wahlversuch der Biologischen Station Hohenau-Ringelsdorf (Österreich)

Wenn die Wirksamkeit einer Markierung durch vergleichbare, wiederholbare Ergebnisse quantifiziert werden soll, braucht es eine methodische Herangehensweise, bei der die Anprallereignisse auf begrenzte, leicht zu kontrollierende Flächen konzentriert und entscheidende Einflussgrössen konstant gehalten werden können. Dabei sollen möglichst viele natürliche Gegebenheiten (z.B. Lichtverhältnisse, wildlebende Vögel) in kontrollierter Weise einbezogen sein. Dementsprechend sind Versuchsanordnungen zweckmässig, die Labor- und Freilandbedingungen verbinden.

Das Freilandlabor, mit dem in Europa mit Abstand die meisten Erkenntnisse über die Wirksamkeit von Glasmarkierungen gewonnen wurden, ist der Flugtunnel der Biologischen Station Hohenau-Ringelsdorf in Österreich. Hinter der Idee, Vögel durch einen Tunnel zu schicken, steht, dass Vögel aus dem Dunklen grundsätzlich zum Licht flüchten. Am hellen Ende des Tunnels befindet sich ein Hindernis, das sie erkennen müssen. Je besser dieses für fliegende Vögel erkennbar ist, desto häufiger ist eine aktive Vermeidung zu erwarten. Das Hindernis ist in diesem Fall die Glasmarkierung. Wichtig für die Abbildung natürlicher Verhältnisse ist, dass die Vögel nicht an die Dunkelheit des Tunnels, sondern an das Tageslicht adaptiert sind und der Aufenthalt im Flugkanal selbst nur wenige Sekunden beträgt, bis das Experiment abgeschlossen ist.

Natürliches Licht und natürlicher Hintergrund

Bei den Hohenauer Flugtunnel-Tests handelt es sich um Wahlversuche, die unter natürlichen Lichtbedingungen und vor natürlichem und homogenem Hintergrund durchgeführt werden. Damit Lichteinfall und Schattenwürfe symmetrisch sind, ist der 7 m lange Tunnelkörper drehbar gelagert und wird ständig nach dem Sonnenstand ausgerichtet. Das Licht fällt in Flugrichtung der Vögel ein, kommt also immer von hinten. Die tageslichtadaptierten Vögel werden an einem Ende in den Flugtunnel gesetzt, wo sie sofort starten, um den Tunnel wieder zu verlassen. Sie fliegen auf zwei nebeneinander stehende Scheiben zu, von denen eine mit einer Prüfmarkierung versehen (Prüfscheibe) und die andere eine für alle Versuche konstant gehaltene Glasscheibe ohne Markierung (Referenzscheibe) ist. Die Vögel werden von einem speziellen Netz, dessen feine Maschen vom Vogelauge optisch nicht wahrgenommen werden, unmittelbar vor der Kollision abgefangen. Danach werden sie sofort freigelassen. Der Flugtunnel ist einer Feldstation für wissenschaftliche Vogelberingung angegliedert, wodurch eine ausreichende Zahl von Wildvögeln zur Verfügung steht.

Der Flugtunnel der Biologischen Station Hohenau-Ringelsdorf vor Beginn der Forschungssaison bei noch unvollständiger Vegetationsentwicklung. Die kreisförmige Lichtung entspricht dem Schwenkbereich der Versuchsanlage, die drehbar gelagert ist, um die Sonne konstant «im Rücken» der Vögel zu halten. Die Vögel werden am schmalen Ende in den Tunnel gesetzt und starten sofort in Richtung der Prüfscheiben (rechts). Von einem Netz abgefangen, werden die Vögel unverletzt durch die seitliche Türe ins Freie entlassen.

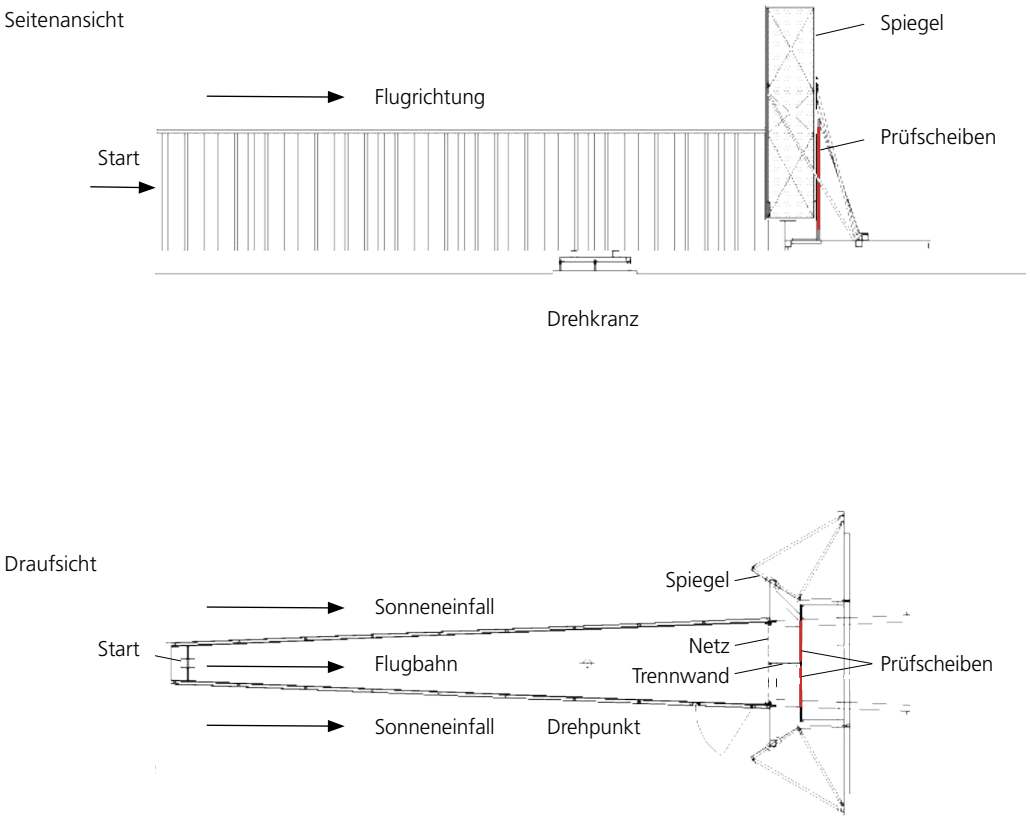
Auswertung der Testflüge

Für die Auswertung wird die Videoaufzeichnung der Testflüge herangezogen. Während für eine unwirksame Prüfmarkierung zu erwarten ist, dass sich die Anflüge zufällig verteilen, d.h. die Hälfte der Vögel zur Markierung fliegt und die andere Hälfte zum unmarkierten Fensterglas, verschiebt sich das Anflugverhältnis mit zunehmender Erkennbarkeit und Wirksamkeit der Markierung hin zur unmarkierten Referenzscheibe. Bei den Hohenauer Untersuchungen wird pro Prüfmarkierung eine Mindestanzahl von 80 Testflügen auf einen längeren Zeitraum verteilt. Dadurch kann die Wirkung einer Markierung bei unterschiedlichen Tageszeiten, Lichtbedingungen und Witterungsverhältnissen beurteilt werden. Die Versuchsergebnisse waren bei wiederholten Experimenten statistisch identisch. Die Ergebnisse lassen Vergleiche zwischen unterschiedlich wirksamen Markierungen und ein entsprechendes Ranking zu.

«ONR-Test» und «WIN-Test»

In Hohenau können mit zwei Modifikationen des Testaufbaus sowohl spiegelungsfreie Durchsicht («ONR-Test») als auch Effekte von Spiegelungen untersucht werden («WIN-Test», Kasten S. 28). So kann differenziert werden zwischen Ergebnissen für Standorte mit hellem Hintergrund wie Lärmschutzwände oder Glasbrüstungen und Ergebnissen mit schwach beleuchtetem Hintergrund wie an Fenstern und Fassaden, wo Spiegelungen die Wirkung von Markierungen beeinflussen.

Hohenauer Flugtunnel ONR-Test



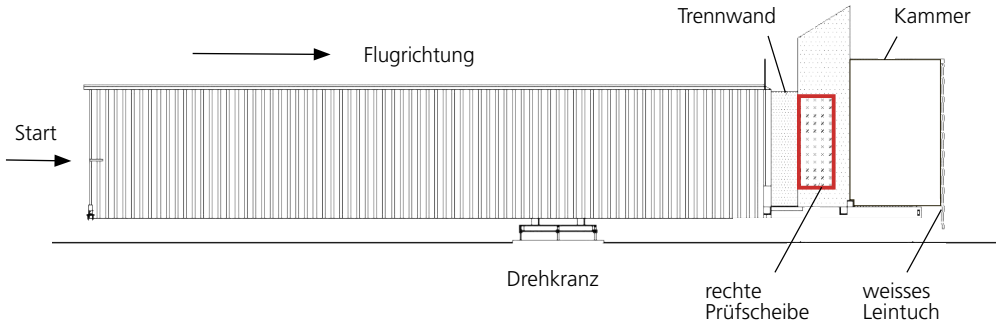
Versuchsanlage zur Ermittlung der Wirksamkeit von Markierungen bei Durchsicht (heller Hintergrund). Der Flugtunnel ist auf einem Drehkranz gelagert und wird dem Sonnenstand nachgeführt, sodass das Sonnenlicht immer in Flugrichtung der Vögel einfällt. Das Sonnenlicht wird über zwei Spiegel (jeweils links und rechts seitlich montiert) parallel und symmetrisch auf die beiden Prüfscheiben (rot) gelenkt. Die Prüfscheiben stehen 90° zur Flugachse der tageslichtadaptierten Vögel.

Der Testvogel (rechte Hand) wurde zuvor in einem von 16 speziellen Netzen gefangen und in der Vogelberingungsstation Hohenau-Ringelsdorf beringt, vermessen und registriert. Am Flugtunnel wird nochmals die Ringnummer erfasst. Der ca. drei Sekunden lang dauernde Flug der tageslichtadaptierten Vögel wird auf Video aufgezeichnet. Lichtmessgeräte speichern automatisch die Beleuchtungssituation.

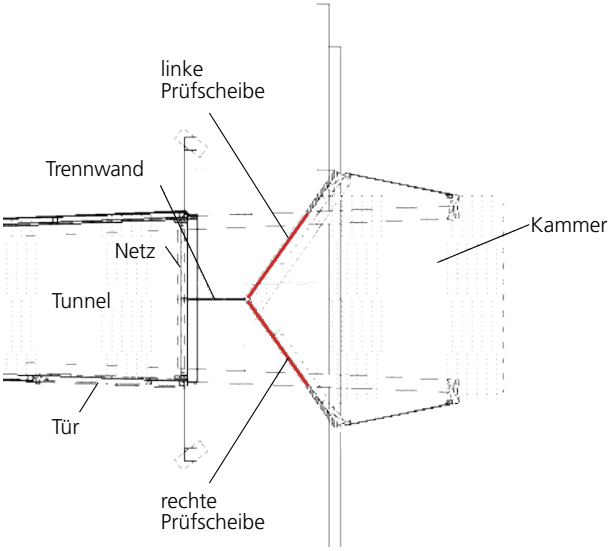
Die Prüfscheiben werden, zufällig gereiht, nach jeweils drei Versuchsflügen gewechselt, um alle Markierungen über einen längeren Zeitraum bei unterschiedlichen Lichtverhältnissen zu testen. Dabei müssen die Scheiben auf einem kurzen «Dschungelpfad» zum Tunnel gebracht werden.

Hohenauer Flugtunnel WIN-Test

Seitenansicht



Draufsicht



Versuchsanlage zur Integration von Spiegelungen (lichtschwacher Hintergrund). Die beiden Prüfscheiben (rot) stehen jeweils 35 ° nach aussen gedreht (125 ° zur Flugachse der Vögel) und reflektieren wie Seitenspiegel eines Autos die homogene Umgebung. Die Spiegelungen entstehen, da im Hintergrund eine Kammer montiert ist, in der die Lichtstärke jener von Innenräumen entspricht (vgl. Tab. 1, S. 9).

Entwicklung der Tunnelversuche zur Beurteilung von Glasmarkierungen

Daniel Klem, Muhlenberg College (USA)
Bereits in den 1980er-Jahren arbeitete D. Klem in den USA mit einem «flightcage»[15], der die Flucht der Vögel zum Licht ausnutzte, um die Wirkung verschiedener Objekte (Stoffstreifen, Greifvogelattrappen, Lichterketten) zu prüfen und Vermeidungsreaktionen quantitativ zu vergleichen. Dabei wurden zahlreiche wichtige Erkenntnisse, nicht zuletzt zur Wirkungslosigkeit von Vogelattrappen, gemacht.

Hans-Willy Ley, Max-Planck-Institut für Ornithologie, Radolfzell (D)
In den 2000er-Jahren arbeitete H. W. Ley am Max-Planck-Institut in Radolfzell-Möggingen in einer ehemaligen Mönchsgrasmücken-Voliere von P. Bertholds berühmten Vogelzug-Experimenten. Zu einem Flugtunnel umgebaut, konnte Ley die Voliere für die Forschungen zur Wirksamkeit von UV-Glasmarkierungen nutzen[16]. Er arbeitete mit Wildvögeln aus dem Fangprogramm der Vogelwarte Radolfzell. Die Lichtöffnung war geteilt: auf einer Seite befand sich eine unmarkierte Referenzscheibe, auf der anderen eine markierte Prüfscheibe. Durch ein spezielles, für Vögel nicht sichtbares Netz konnten alle Vögel vor der Kollision abgefangen und wohlbehalten in die Freiheit entlassen werden. Die Vögel waren dunkel-adaptiert, also an das schwache Licht im Tunnel angepasst, und die Prüfscheiben wurden künstlich mit einer Osram Vitalux-Lampe beleuchtet.

Martin Rössler, Biologische Station Hohenau-Ringelsdorf (A)
In Hohenau konnte auf den Erfahrungen von Ley aufgebaut werden. Allerdings werden in Hohenau die Vögel von aussen in den Tunnel gesetzt. Sie sind somit an das Tageslicht adaptiert und eine eventuelle Blendung durch den hellen Hintergrund ist ausgeschaltet. Kunstlicht wurde wegen der unnatürlichen Spektralverteilung und des Flackerns der Lampe (flicker) durch natürliche Beleuchtung ersetzt. Im Unterschied zu den Vorgängern basiert die Auswertung der Testflüge auf Videoaufzeichnungen und nicht auf einmaligen Direktbeobachtungen[17,18].

Eine entscheidende Innovation geht auf Vorversuche in einem fixen süd-nord ausgerichteten Tunnel zurück, bei dem Vögel ungehindert durch den Tunnel ins Freie geschickt wurden (keine Prüfscheiben, kein Netz). Es gab sofort ein erstaunliches Ergebnis: am Vormittag bog beim Verlassen des Tunnels die überwiegende Mehrzahl der Vögel nach links (Westen) und am Nachmittag nach rechts (Osten) ab. Diese mögliche Beeinflussung des Experiments durch den Stand der Sonne konnte zunächst durch eine zeltartige Verlängerung behoben werden, verlangte für tiefer gehende Fragestellungen aber eine Verbesserung der Methode. Zwischen 2004 und 2006 entwickelten M. Rössler, W. Laube, C. Schauer und O. Schweinberger eine Tunnelkonstruktion, bei der die 40 cm vom Netz und 30 cm vom Ende des Tunnels entfernten Prüfscheiben von seitlichen Spiegeln gleichmässig beleuchtet werden (Abb. S. 26)[19]. Die gesamte Konstruktion wurde auf einen Drehkranz gesetzt, wodurch der Tunnel der Sonne nachgeführt und die Einfallsrichtung des Sonnenlichtes konstant in Flugrichtung der Vögel und der Schattenwurf symmetrisch gehalten wurde. Pro Jahr werden ca. 2500 Wildvögel unter natürlichen Lichtverhältnissen und bei natürlichem Hintergrund auf ein begrenztes Testfeld von etwas mehr als einem Quadratmeter «konzentriert», wobei die Beobachtung jedes «Ereignisses» nur wenige Sekunden in Anspruch nimmt. Bis 2010 wurden mit diesem Flugtunnel ausschliesslich Experimente mit ungehinderter Durchsicht auf hellen natürlichen Hintergrund durchgeführt. Das Verfahren ist in der Technischen Regel ONR 191040 festgeschrieben und die Methode deshalb in Europa als «ONR-Versuch» bekannt. Die Methode wurde 2010 von C. Sheppard in den USA übernommen[20], wobei die Vögel dort auf einen künstlichen (blauen) Hintergrund zufliegen, der fallweise von der Sonne stark beleuchtet ist.

2010 wurde in Hohenau eine methodische Erweiterung vorgenommen: zur Berücksichtigung der auf Fenstern und Fassaden auftretenden Spiegelungen wurde hinter den Prüfscheiben eine Kammer errichtet (Abb. S. 27), in der Lichtverhältnisse herrschen, die Innenräumen entsprechen und nur ca. 1 % des Tageslichts zurück auf die Scheiben reflektieren. Die im Durchsichtversuch verwendeten Spiegel wurden demontiert und die Scheiben um 35° nach aussen gedreht, sodass sie in die homogene Umgebungsvegetation gerichtet sind, direkt beleuchtet werden und die Umgebung wie Seitenspiegel eines Autos in die Blickachse der Vögel reflektieren. Die Mehrzahl der Hohenauer Ergebnisse wird derzeit mit dieser «WIN-Methode» (von WINdow) gewonnen.

[15] Klem, D. (1990): Collisions between birds and windows: mortality and prevention. J. Field Ornithol. 61: 120–128.

[16] Ley, H. W. (2006): Experimentelle Tests zur Wahrnehmbarkeit von UV-reflektierenden «Vogelschutzgläsern» durch mitteleuropäische Singvögel. Berichte zum Vogelschutz 43: 87–91.

[17] Rössler, M. & T. Zuna-Kratky (2004): Vermeidung von Vogelanprall an Glasflächen: Experimentelle Versuche zur Wirksamkeit verschiedener Glas-Markierungen bei Wildvögeln. Wiener Umweltanwaltschaft.

[18] Rössler, M., E. Nemeth & A. Bruckner (2015). Glass pane markings to prevent bird-window collisions: less can be more. Biologia 70: 535–541.

[19] Rössler, M., W. Laube & P. Weihs (2009): Avoiding bird collisions with glass surfaces. Experimental investigations of the efficacy of markings on glass panes under natural light conditions in Flight Tunnel II. BOKU-Met Report 10.

[20] Sheppard, C. D. (2019): Evaluating the relative effectiveness of patterns on glass as deterrents of bird collisions with glass. Global Ecology and Conservation 20: e00795.

3.2.3 Hohenauer Bewertungsschema: Das Konzept hoch wirksamer Markierungen

Voraussetzungen und Zielsetzung

Vogelkollisionen an transparentem oder spiegelndem Glas sind nie vollständig auszuschliessen. Um aber möglichst viele Opfer zu vermeiden sowie Planungs- und Rechtssicherheit für alle Beteiligten sicherzustellen, ist die Messbarkeit der Wirksamkeit von Massnahmen eine wichtige Voraussetzung. Mit den beschriebenen Methoden werden unter standardisierten Bedingungen reproduzierbare Vergleiche zwischen allen geprüften Markierungen und eine Einteilung in Wirksamkeitsklassen möglich. Quantitative Prognosen darüber, wie viele Vögel die Markierung an einem Gebäude, unter den naturgemäss stark wechselnden Lichtverhältnissen, tatsächlich erkennen und somit vor einem Anflug bewahrt werden können, sind auf experimentellem Weg nicht zu erzielen.

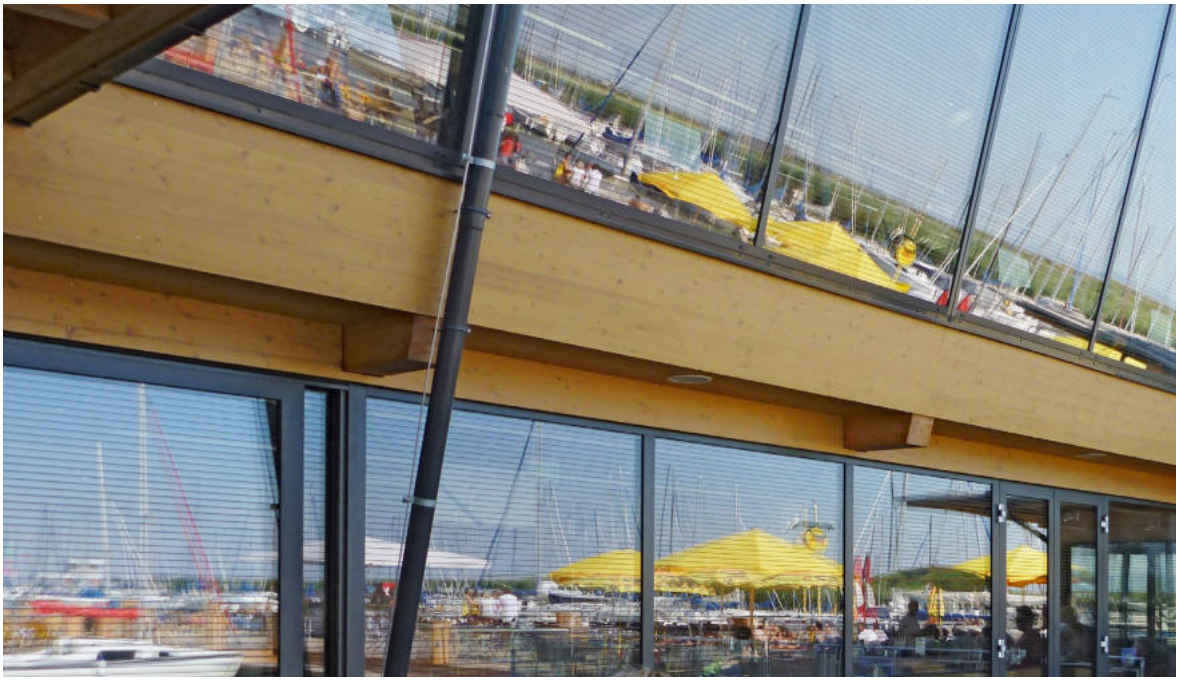
Das Konzept hoch wirksamer Markierungen zielt darauf ab, ein statistisch abgesichertes und mit unterschiedlichen technischen Herangehensweisen erreichbares Spitzenfeld von Markierungen zu definieren. Von diesen Markierungen kann erwartet werden, dass sie bei unterschiedlichen Tageslichtbedingungen an unterschiedlichen Standorten den Anforderungen des Vogelschutzes gerecht werden.

Klassifizierungsschema

Die Biologische Station Hohenau-Ringelsdorf spricht ihre Empfehlungen nach einem breit akzeptierten Klassifizierungsschema aus, das 2008 fachlich international abgestimmt wurde und die Grundlage für die Technische Regel ONR 191040 darstellt. Bei den Prüfergebnissen werden vier Kategorien unterschieden, wobei die folgenden Werte sowohl für den Durchsicht- als auch für den Spiegelungstest gelten: Eine uneingeschränkte Empfehlung wird für Kategorie A («**hoch wirksam**») ausgesprochen. Der Grenzwert für Kategorie A liegt bei einer Verteilung von 10:90. Das bedeutet, dass mindestens 90 % der Testflüge zur unmarkierten Referenzscheibe gerichtet sind, und zeigt, dass die Markierung in hohem Masse erkannt wird. Geprüfte Markierungen mit > 10 % bis 20 % Anflügen zur Prüfscheibe werden nach dem Hohenauer Schema als «**bedingt geeignet**» bezeichnet. Sie werden nicht per se empfohlen, da bei unterschiedlichen Bedingungen, etwa an Standorten

Tabelle 2: Hohenauer Bewertungsschema geprüfter Markierungen beruhend auf Wahlversuchen mit markierten Prüfscheiben und unmarkierten Referenzscheiben. Aus statistischen Gründen können in der Regel Markierungen bis 12 % Anflüge zur Prüfscheibe empfohlen werden.

	Anflüge (%) zur Prüfscheibe	Empfehlungspraxis
Kategorie A hoch wirksam	0–10	vorbehaltlos empfohlen
Kategorie B bedingt geeignet	> 10–20	in der Regel nicht empfohlen
Kategorie C wenig wirksam	> 20–42	nicht empfohlen
Kategorie D unwirksam	> 42	nicht empfohlen



Die Scheiben des Seerestaurants beim Nationalpark Neusiedler See wurden aussen mit dünnen schwarzen Linien bedruckt.

mit schlechten Lichtverhältnissen, eine starke Reduktion der Wirksamkeit nicht ausgeschlossen werden kann. Bei mehr als 20 % Anflügen zur markierten Scheibe gilt das Prädikat «**wenig wirksam**». In dieser Kategorie befinden sich Markierungen, bei denen sich zwar Effekte nachweisen lassen, doch von tatsächlichem Vogelschutz sollte hier nicht gesprochen werden. Als «**unwirksam**» werden Markierungen ab einem Anflugverhältnis von 42:58 definiert, da für ein solches Ergebnis statistisch nicht gesichert gesagt werden kann, ob überhaupt noch eine Beeinflussung der Richtungswahl von der Markierung ausgeht.

In Durchsichtsituationen als hoch wirksam erkannte Markierungen sind nicht zwangsläufig auch an spiegelnden Glasflächen die am besten geeigneten, weshalb das Prüfverfahren dem Anwendungsgebiet entsprechen muss. Für Glasflächen mit Durchsicht (Lärmschutzwände, Glasbrüstungen etc.) gelten die Ergebnisse der ONR-Tests, für Glasflächen mit Spiegelung (Fenster und Fassaden) jene der WIN-Tests.

3.2.4 Kriterien für hoch wirksame Vogelschutzmarkierungen

Durch die standardisierte Untersuchung der Wirksamkeit konnten einige grundlegende Erkenntnisse für Glasmarkierungen gewonnen werden. Dabei geht es um die Frage: Welche Markierungen können fliegende Vögel als Hindernis erkennen? Als Grundkomponenten kommen Grösse, Abstand und Kontrast und eventuell auch die Form der Markierungselemente in Betracht.

Grösse der Markierungselemente
Bei der Grösse der Elemente sind die optische Auflösung des Vogelauges und der «Bremsweg», also die Distanz zum Hindernis, sowie Geschwindigkeit und Reaktionszeit der Vögel ausschlaggebend. Gut kontrastierende horizontale Streifen werden ab 3 mm Breite ausreichend gut wahrgenommen, bei vertikalen Streifen gelten auf Basis der Untersuchungsergebnisse 5 mm als Mindestbreite. Für Punkte liegt das Minimum bei 9 mm Durchmesser. Je geringer der Kontrast, desto grösser müssen Streifenbreite bzw. Punktdurchmesser sein.

Erstaunliche Erkenntnisse über den zulässigen Abstand zwischen Punkten und zwischen Streifen
Beim Abstand zwischen den Markierungselementen geht es nicht um Wahrnehmung, sondern um Verhaltensreaktionen – ob etwas, das der Vogel sieht, ihn auch zu einer Richtungsänderung veranlasst. Wird eine Gefahr erkannt, kommt es zu schnellen unbewussten Reaktionen. Die alarmierenden Sinneseindrücke werden über neuronale Schaltungen in Bruchteilen von Sekunden direkt ans Klein-

Beim Umbau der denkmalgeschützten Abtei Michaelsberg wurden hoch wirksame Markierungen zum Schutz vor Vogelanprall von caspar.architects als Gestaltungselement mit eingeplant.

Die dreidimensionale Struktur der Lärmschutzwand von Treusch architecture am Theodor-Körner-Hof in Wien wird durch das verwendete Vogelschutzmuster bewusst optisch verstärkt.

hirn weitergeleitet. Es hat sich gezeigt, dass der kritische Abstand von Markierungselementen keine absolute Grösse ist und dass es auf die Orientierung und die Form der erkannten Hindernisse ankommt. Der maximale Abstand beträgt für hoch wirksame horizontale Streifen 50 mm, für vertikale Streifen 100 mm und bei Punkten, sowohl horizontal als auch vertikal, 90 mm. Bei Punkten können erstaunlicherweise grössere Vertikalabstände empfohlen werden als bei horizontalen Streifen. Damit wird die von der Markierung beanspruchte Fläche deutlich reduziert. Allerdings lassen sich Markierungen nicht skalieren: Dichte Raster aus kleinen Punkten zeigen nur geringe oder überhaupt keine Wirkung. So wird beispielsweise ein Raster von 3-mm-Punkten mit einem Rasterabstand von 14 mm nicht als Hindernis erkannt.

Markierungsfarbe, Kontrast und Deckungsgrad

Wie bereits erwähnt, gelten kritische Grössen und Abstände für maximalen Kontrast, wie er beispielsweise von sattem Schwarz erreicht werden kann. Das dunkelste Grau ist bereits deutlich weniger wirksam als Schwarz und das hellste Grau deutlich weniger wirksam als Weiss. Je stärker eine Glasscheibe spiegelt, desto schwieriger wird es, starke Kontraste zu erzeugen. Umgekehrt können metallisch-reflektierende Markierungen wegen ihrer extremen Helligkeit besonders starke Kontraste erzeugen und bereits bei unter 1 % der Flächenbedeckung eine hohe Wirksamkeit erreichen. Markierungen mit geringerer Kontrastwirkung erfordern einen höheren Deckungsgrad. Für semitransparente, milchglasartige Markierungen liegt der erforderliche Deckungsgrad im Idealfall bei 11 % (vgl. S. 38, Nr. 2) und für semitransparente Folien bei mindestens 20 % (vgl. S. 37, Nrn. 8 und 10).

3.2.5 Aktuelle Entwicklungen bei Vogelschutzgläsern für Fenster und Fassaden

Zusammenarbeit von Industrie und Ornithologie

Eine Reduktion von Vogelanprall ganz ohne Veränderung der visuellen Eigenschaften von Glas ist nicht möglich. Aber die Entwicklung geht in Richtung deutlich dezenterer Markierungen. Wurden die ersten Experimente noch mit Klebestreifen, Folien, Lackspray und dergleichen gemacht, entstehen Markierungen mittlerweile in Labors von Glasherstellern und Forschungseinrichtungen und ermöglichen die Verwendung spezieller Materialien und Beschichtungen. Durch physikalische und prozesstechnische Forschung und Entwicklung im Zusammenwirken mit wissenschaftlicher Ornithologie findet derzeit ein Entwicklungsschub statt, der jährlich neue Ideen und Konzepte «aufs Glas bringt» oder bereits geprüfte Markierungen schrittweise verbessert. Daher kann das hier Präsentierte nur eine Momentaufnahme darstellen. Alle hier gezeigten Markierungen wurden vor

Das Interesse der Glasindustrie an Vogelschutz und Kooperation mit der ornithologischen Forschung befördert die Entwicklung dezenter und eleganter Markierungen. Während Einfamilienhäuser oft hohe Kollisionszahlen aufweisen, ist dort oft auch eine hohe Akzeptanz gegenüber Markierungen vorhanden. Dieses hoch wirksame Punktraster wurde nachträglich aufgebracht.

lichtschwachem Hintergrund getestet (WIN-Test, Kap. 3.2.2) und eignen sich nicht automatisch für Anwendungen bei Durchsicht.

Metallische Markierungen und Einwegspiegel-Bemusterung – sehr hoher Kontrast

Basierend auf den Ideen eines Teams der englischen NSG-Pilkington Gruppe wurde 2013 ein grundlegender Innovationsschub in Gang gesetzt. Metallische Beschichtungen rufen sehr helle, lichtstarke Reflexionen auf weniger stark reflektierendem Glas hervor und können dadurch sehr starke Kontraste erzeugen. NSG Pilkington entwickelte Streifenmuster aus extrem dünnen metallischen Beschichtungen auf der Aussenseite der Scheiben, welche einen Einwegspiegel-Effekt erzeugen: Aussen ist das Streifenmuster deutlich kontrastierend, vom Innenraum aus ist das Muster nur wenig erkennbar. 2021 wurde eine als hoch wirksam eingestufte Variante auf den Markt gebracht.

Ebenso lassen sich bewährte Muster wie vertikale 5 mm breite Streifen aus metallischen opaken Beschichtungen erzeugen und als hoch wirksam einstufen.

Sicht des Vogels im Versuchstunnel. Pilkington AviSafe™ Aussenansicht: als Schutz vor Vogelanprall hoch wirksam, vom Innenraum aus kaum sichtbar (links Prüf-, rechts Referenzscheibe).

Arnold Glas Ornilux® design lines 5/95: hoch wirksame Metallmarkierung mit klassischem Streifenmuster (links Prüf-, rechts Referenzscheibe).

Punktraster – unerwartet gute Wirkung

Während in den USA Rasteranordnungen von Punkten bereits seit Jahren empfohlen wurden, begann in Europa eine systematische Untersuchung von Punktrastern erst 2017. Punkte erlauben paradoxerweise tendenziell grössere Abstände als Streifen, ein Phänomen, das derzeit noch nicht erklärt werden kann. Generell spielt auch hier die richtige Wahl von Grösse, Abstand und Kontrast eine entscheidende Rolle. Richtgrössen sind 9 mm bis 12 mm Durchmesser, 90 mm bis 100 mm Abstand. Rasterbedruckungen aus kleinen Punkten (1 mm bis 3 mm, Deckungsgrad bis zu 30 %), die als Sonnenschutz verwendet werden und mehrfach von Anwendern als Vogelschutz vorgeschlagen wurden, sind zur Verhinderung von Kollisionen nicht geeignet.

Eastman Saflex® FlySafe™ SEEN shiny 9/90: metallische Punkte mit 9 mm Durchmesser im Abstand von 90 mm: hoch wirksam und wegen der hohen Reflektanz auch für Position 2 geeignet (links Prüf-, rechts Referenzscheibe).

Trotz geringer Punktabstände unwirksames Punktraster: ein dichtes Raster aus schwarzen Punkten mit 3 mm Durchmesser wurde auch auf Position 1 von Vögeln nicht erkannt (links Prüf-, rechts Referenzscheibe).

Dieses Raster aus 9 mm starken metallischen Punkten in 90 mm Abstand ist im Inneren einer Isolierglasscheibe einlaminiert und dennoch hoch wirksam. Schwarze Markierungen konnten wegen Spiegelungen bisher nur auf der Aussenseite der Fassadengläser reüssieren.

Auf dem Weg zur hoch wirksamen transparenten Markierung

Grosse Aufmerksamkeit wird derzeit der Entwicklung von weitgehend transparenten Markierungen gewidmet. Dabei wird versucht, das derzeitige Verständnis über die Kontrastwahrnehmung fliegender Vögel umzusetzen und mit komplexen Beschichtungsmethoden Reflexionen in optimalen Spektralbereichen zu erzeugen. Einzelne Prototypen des Fraunhofer-Instituts für Solare Energiesysteme (ISE) erreichen bereits hohe Wirksamkeit. Allerdings bedeutet hohe Transparenz nicht unbedingt Unsichtbarkeit, weshalb noch in verschiedene Richtungen geforscht wird, um ästhetischen Ansprüchen noch weiter entgegenzukommen.

Eine in Entwicklung stehende Markierung (Fraunhofer ISE) mit transparenten Streifen auf Position 1 erwies sich als hoch wirksam (links Prüf-, rechts Referenzscheibe).

UV-Markierungen – nach wie vor nicht zu empfehlen

Entwicklungsansätze jenseits von Bedruckung und Folierung mit opaken Mustern bauen seit Anfang der 2000er-Jahre auf die Idee «unsichtbarer» UV-Markierungen. Es wurde davon ausgegangen, dass Vögel UV-Licht wahrnehmen können, der Mensch hingegen nicht – eine Idee, die eine perfekte Lösung des Problems verheisst. Die simple Feststellung «Vögel sehen UV» greift aber zu kurz, und zwar aus folgenden Gründen:

1) Die Intensität der UV-Strahlung hängt von Sonnenhöhe und Bewölkungsdichte ab. Bei schlechtem Wetter, in überschatteten Bereichen, im Wald und in dichter Vegetation nimmt die Intensität rapide ab.

2) Nur vier Vogelartengruppen (Strausse, Möwen, Papageien, Singvögel mit Ausnahme der Krähenverwandten) verfügen über spezifische UV-Sensoren[21].

In den Hohenauer Flugtunneltests unter Einbezug von Spiegelungen erwiesen sich transparente UV-Markierungen fast durchgängig als völlig wirkungslos oder nur sehr schwach wirksam (Tab. 3). Von sieben als wirkungslos getesteten Markierungen waren fünf UV-Markierungen. Von 40 geprüften Markierungen belegten UV-Markierungen im Ranking die Platzierungen zwischen 31 und 40. Bei Versuchsanlagen mit hellem Hintergrund, die keine Spiegelungen berücksichtigen, wurden tendenziell geringfügig bessere Ergebnisse erzielt. In einer Feldstudie des LBV von 2016 bis 2020, in der vier verschiedene UV-Markierungen in realen Anwendungssituationen getestet und ausgewertet werden konnten, wurde in Einzelfällen zwar eine deutliche Reduzierung des Vogelanpralls festgestellt, dem steht aber ein deutlich höherer Anteil an Tests mit nur geringer oder fehlender Wirkung gegenüber. Von den 453 registrierten Anflügen waren 26 % auf eine UV-markierte Scheibe gerichtet.

Tabelle 3: Wahlversuchsergebnisse (WIN-Versuch) im Flugtunnel der Biologischen Station Hohenau-Ringelsdorf.

Prüfmarkierung	Anflug zur Prüfmarkierung	Anflug zur Referenzscheibe	Ergebnis
Ornilux Mikado® [22]	56 %	44 %	unwirksam
Kolbe Bird Sticker® Vogelsilhouetten, Bedeckung 21,7 % [23]	53 %	47 %	unwirksam
Kolbe Bird Pen®, Bedeckung 21,6 % [24]	36 %	64 %	wenig wirksam*

** Die optische Messung zeigt erstaunlicherweise keine verstärkte Reflexion im UV-Bereich[24].*

[21] Martin, G. R. (2017): The sensory ecology of birds.Oxford University Press.

[22] Rössler, M. (2012): Mikado®: https://wua-wien.at/images/stories/publikationen/vogelanprall-ornilux-mikado.pdf (Stand 28.9.2022).

[23] Rössler, M. (2018): birdsticker®: https://wua-wien.at/images/stories/publikationen/pruefbericht-birdsticker-2018.pdf (Stand 28.9.2022).

[24] Rössler, M. (2015): birdpen®: https://wua-wien.at/images/stories/publikationen/pruefbericht-birdpen-2015.pdf (Stand 28.9.2022).

Greifvogelsilhouettenaufkleber weisen in der Regel darauf hin, dass Kollisionsprobleme bewusst geworden sind. Sie schaffen aber keinerlei Abhilfe und sollten nicht verwendet werden, da es weiterhin zu Kollisionen in unmittelbarer Nähe der Aufkleber kommt. Es sollten geprüfte Markierungen verwendet werden, welche die gesamte Glasfläche markieren.

3.2.6 Zusammenstellung im Flugtunnel geprüfter Markierungen

Die folgenden Seiten zeigen eine Auswahl der wichtigsten Prüfergebnisse des Hohenauer Flugtunnels. Hier wird erstmals zwischen Markierungen für Durchsichtsituationen vor hellem Hintergrund wie z.B. bei Lärmschutzwänden (ONR-Test, S. 36–37) und Markierungen für Anwendungen vor lichtschwachem Hintergrund wie Fenster und Fassaden unterschieden (WIN-Test, S. 38–41). Die Farbe der Randleiste bezieht sich auf die vier Kategorien des Hohenauer Bewertungsschemas (Kap. 3.2.3). Die Prozentangabe führt die Anflüge zur Prüfscheibe im Wahlversuch an – je kleiner diese Zahl ist, desto besser wird ein Muster von den Vögeln erkannt und desto weiter vorne steht es im Ranking.

Bereits kleine Modifikationen eines Musters hinsichtlich Gestaltung, Massstab, Farbe oder Material können die Effektivität beeinflussen. Besonders beim WIN-Test ist auch die Aussenreflexion zu beachten, das Prüfergebnis gilt hier nur bis zum jeweils angegebenen Reflexionsgrad der Prüfscheibe.

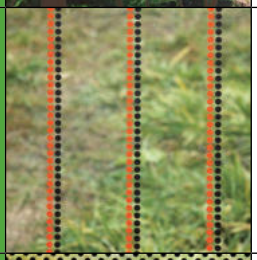
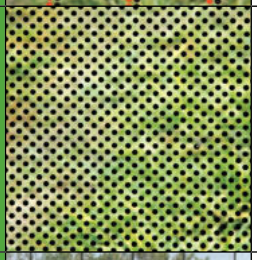
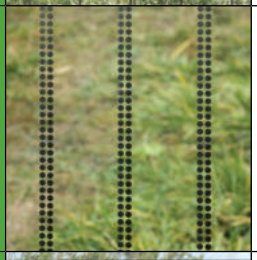
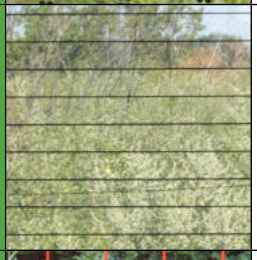
Abkürzungen

DG: Deckungsgrad, von der Markierung bedeckter Flächenanteil
AR: Aussenreflexionsgrad der gesamten Prüfscheibenkonstruktion
DM: Durchmesser
KA: Kantenabstand
MPA: Mittelpunktabstand
SZR: Scheibenzwischenraum

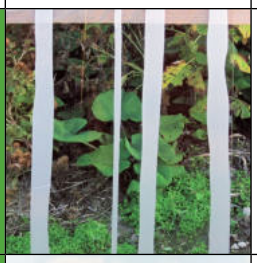
Die «**Position**» bezeichnet die Aufbringungsebene einer Beschichtung in Reihenfolge der Scheibenoberflächen, beginnend mit Position 1 – «Anflugseite» (Aussenseite) der Scheibe, Position 2 – Rückseite einer Einfachscheibe oder der ersten Scheibe eines Isolierglases, Position 3 – Vorderseite der zweiten Scheibe eines Isolierglases etc.

Prüfberichte finden sich auf der Website der Wiener Umweltanwaltschaft wua-wien.at/publikationen.

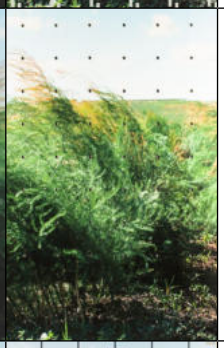
Geprüfte Muster für Lärmschutzwände und Glasbrüstungen (ONR-Test, Durchsicht)

Nr.	Anflüge	Abbildung	Beschreibung
1	**2 %**		Bezeichnung: ZOOLEX Astmuster / Gasperlmair Material/Farbe: Folie RAL 6014 gelboliv, 25 % Transparenz Position: 1 DG: 20–25 %
2	**2 %**		Bezeichnung: Eckelt 4Bird V3066 vertikale Punktreihen Masse: DM 8 mm, KA zwischen den Punktreihen 100 mm Material/Farbe: Siebdruck schwarz-orange Position: 1 DG: 9 %
3	**3 %**		Bezeichnung: Eckelt Litex 540 diagonales schwarzes Punktraster Masse: DM 7,5 mm, MPA diagonal 12,7 mm Material/Farbe: Siebdruck schwarz Position: 1 DG: 27 %
4	**3 %**		Bezeichnung: Vertikale schwarze Streifen Masse: 5 mm breit, KA 95 mm Material/Farbe: schwarzer Druck auf Polycarbonat Position: 1 DG: 5 %
5	**5 %**		Bezeichnung: Eckelt 4Bird V3067 vertikale Punktreihen Masse: DM 8 mm, KA zwischen den Punktreihen 100 mm Material/Farbe: Siebdruck schwarz Position: 1 DG: 9 %
6	**5 %**		Bezeichnung: Horizontale schwarze Streifen Masse: 3 mm breit, KA 47 mm Material/Farbe: schwarzer Druck auf Polycarbonat Position: 1 DG: 6 %
7	**6 %**		Bezeichnung: Vertikale orange Streifen Masse: 5 mm breit, KA 100 mm Material/Farbe: oranger Lackspray Duplicolor Platinum RAL 2009 Position: 1 DG: 4,8 %

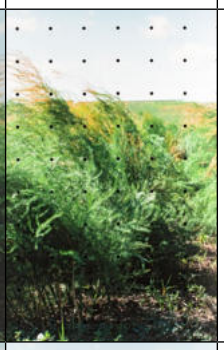
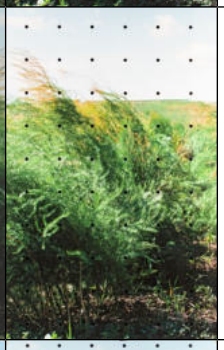
Kategorie A, hoch wirksam	Kategorie B, bedingt geeignet	Kategorie C, wenig wirksam	Kategorie D, unwirksam

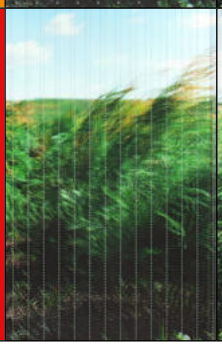
Nr.	Anflüge	Abbildung	Beschreibung
8	**6 %**		Bezeichnung: Glasdecor 25 Masse: unregelmässig breite Streifen 15–40 mm, Horizontalabstand < 100 mm Material/Farbe: Klebefolie ORACAL Etched Glass Cal 8510, matt, lichtdurchlässig Position: 1 DG: 25 %
9	**6 %**		Bezeichnung: Saflex® FlySafe™ 3D SEEN shiny 9/90 Punktraster 9/90 Masse: DM 9 mm, MPA 90 mm Material/Farbe: Aluminium Position: 2 DG: 0,8 % Aufbau: VSG 44.2
10	**10 %**		Bezeichnung: ABC Bird Tape doppelt vertikale Streifen Masse: 20 mm breite Streifen, Abstand zwischen den Streifen abwechselnd 5 mm und 100 mm Material/Farbe: ABC Bird Tape lichtdurchlässig Position: 1 DG: 22,8 %
11	**15 %**		Bezeichnung: Weisses Punktraster Masse: DM 18 mm, MPA 82 mm Material/Farbe: Siebdruck weiss Position: 1 DG: 3,8 %
12	**35 %**		Bezeichnung: Plexiglas Soundstop® Masse: 15 mm stark Material/Farbe: Smoky Brown, getöntes Acrylglas
13	**37 %**		Bezeichnung: Ornilux Mikado (Ornilux Neutralux 1.1 – Juni 2011) Material/Farbe: Beschichtungen im Inneren des Isolierglases, die nach Angaben des Herstellers UV-Strahlung reflektieren und absorbieren
14	**54 %**		Bezeichnung: Birdpen® Material/Farbe: mit einem Filzstift werden Substanzen auf das Glas aufgebracht, die laut Herstellerangaben Kontraste im UV-Bereich erzeugen Position: 1 DG: ca. 50 %

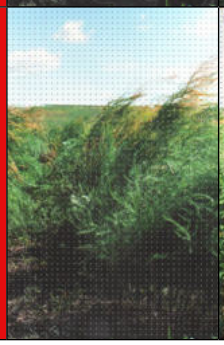
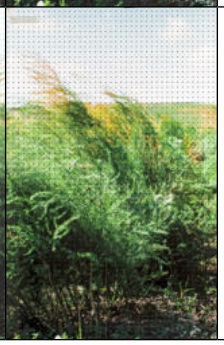
Geprüfte Muster für Fenster und Fassaden (WIN-Test, Spiegelungen)

Nr.	Anflüge	von aussen gesehen (Spiegelung der Umgebung)	von innen gesehen	Beschreibung	Anmerkungen
1	4 %			Bezeichnung: ZOOLEX Astmuster / Gasperlmair Typ: nichtgeometrische Form Masse: variabel Material/Farbe: Digitaldruck, RAL 6014 gelboliv Position: 1 DG: 20–25 % Aufbau: Monolith 6 mm Float Funktionsbeschichtung: keine AR: 8 % Prüfjahr: 2020	Diese Markierung wurde für die Verwendung in Zoos entwickelt.
2	6 %			Bezeichnung: AGC Interpane, Ätzton Typ: vertikale unterbrochene Doppelstreifen Masse: Rechtecke, 8 × 30 mm Material/Farbe: Siebdruck ähnlich Ätzton Position: 1 DG: 11 % Aufbau: VSG 66.2 Funktionsbeschichtung: keine AR: 8 % Prüfjahr: 2019	Diese Siebdruckmarkierung wurde in zwei Varianten geprüft (vgl. Nr. 13), hier die deutlich wirksamere Ätzton-Variante.
3	6 %			Bezeichnung: Saflex® FlySafe™ 3D SEEN shiny 9/90 ISO Typ: Punktraster Masse: 9 mm DM, MPA 90 mm Material/Farbe: Aluminium Mehrschicht Position: 2 DG: 0,8 % Aufbau: Isolierglas VSG 44.2 / SZR 16 mm / 4 mm Float Funktionsbeschichtung: Low-E (Clima Guard Premium Position 4) AR: 12 % Prüfjahr: 2020	Saflex® Markierungen wurden mehrfach geprüft, hier mit einer Low-E Beschichtung in Isolierglas. Die Markierung wurde erstmals 2019 als «SEEN elements» geprüft (Nrn. 6 und 7).
4	8 %			Bezeichnung: Ornilux® design lines 5/95 - Decochrome Typ: vertikale Streifen Masse: 5 mm breit, KA 95 mm Material/Farbe: Decochrome Position: 1 DG: 5 % Aufbau: VSG 66.2 Funktionsbeschichtung: keine AR: k.A. Prüfjahr: 2020 Prüfbericht: WUA	Ornilux® design bezeichnet sichtbare Markierungen mit metallischen Oberflächen. Nicht zu verwechseln mit UV-Varianten unter dem Namen Ornilux®.
5	9 %			Bezeichnung: AviSafe™ AS/h (hard-edge) laminated 70/40 Typ: vertikale Streifen Masse: 40 mm breite Streifen, Abstand 60 mm, unscharf begrenzt Material/Farbe: Halbspiegelbeschichtung (von innen durchsichtig), metallisch reflektierend Position: 1 DG: k.A. Aufbau: Isolierglas VSG 64.2//4 mm Float Funktionsbeschichtung: Solar Control 70/40 Position 4 AR: k.A. Prüfjahr: 2021	AviSafe™ Markierungen spiegeln an der Aussenseite und sind von innen durchsichtig und nur schwach erkennbar.

Kategorie A, hoch wirksam	Kategorie B, bedingt geeignet	Kategorie C, wenig wirksam	Kategorie D, unwirksam

Nr.	Anflüge	von aussen gesehen (Spiegelung der Umgebung)	von innen gesehen	Beschreibung	Anmerkungen
6	9 %			Bezeichnung: SEEN shiny 9/90 (später Saflex®) Typ: Punktraster Masse: 9 mm DM, MPA 90 mm Material/Farbe: Aluminium Mehrschicht Position: 2 DG: 0,8 % Aufbau: VSG 44.2 Funktionsbeschichtung: keine AR: 8 % Prüfjahr: 2019 Prüfbericht: WUA	SEEN elements shiny haben glänzende konkave Oberflächen mit sehr starker Lichtreflexion und sind auch auf Position 2 hoch wirksam. Auf Position 1 zur Nachrüstung geeignet.
7	9 %			Bezeichnung: SEEN matt 9/90 Typ: Punktraster Masse: 9 mm DM, MPA 90 mm Material/Farbe: Aluminiumbeschichtung Position: 2 DG: 0,8 % Aufbau: VSG 44.2 Funktionsbeschichtung: keine AR: 8 % Prüfjahr: 2019 Prüfbericht: WUA	SEEN elements matt haben matte, plane Oberflächen, die gleichmässig hell reflektieren. Auf Position 1 zur Nachrüstung geeignet.
8	10 %			Bezeichnung: Saflex® FlySafe™ 3D SEEN shiny 9/90 Typ: Punktraster Masse: 9 mm DM, MPA 90 mm Material/Farbe: Aluminium Mehrschicht Position: 2 DG: 0,8 % Aufbau: VSG 44.2 Funktionsbeschichtung: St. Gobain COOL-LITE® ST167 AR: 19 % Prüfjahr: 2021	In diesem Fall wurde das Saflex® 9/90 Punktraster in VSG mit 19 % Aussenreflexion geprüft (vgl. Nr. 6).
9	10 %			Bezeichnung: SEDAK Quadrate 12 mm schwarz Typ: Punktraster Masse: Quadrate 12 mm Seitenlänge, MPA 90 mm Material/Farbe: Siebdruck, RAL 9005 Position: 1 DG: 1,8 % Aufbau: VSG 44.2 Funktionsbeschichtung: keine AR: 8 % Prüfjahr: 2019 Prüfbericht: WUA	Schwarze Siebdruck- und Folienraster wurden bisher ausschliesslich auf Position 1 geprüft (vgl. Nrn. 10 und 17).
10	11 %			Bezeichnung: Punktraster Anthrazit 10/100, kein spezifischer Hersteller Typ: Punktraster Masse: Punkte 10 mm DM, MPA 100 mm Material/Farbe: Klebefolie geplottet, RAL 7016 Position: 1 DG: 0,8 % Aufbau: Monolith 4 mm Float Funktionsbeschichtung: keine AR: 8 % Prüfjahr: 2018	Zur Nachrüstung geeignet.

Nr.	Anflüge	von aussen gesehen (Spiegelung der Umgebung)	von innen gesehen	Beschreibung	Anmerkungen
11	14 %			Bezeichnung: Saflex® FlySafe™ SEEN shiny 3/50 Typ: Punktraster Masse: 3 mm DM, MPA 50 mm Material/Farbe: Aluminium Mehrschicht Position: 2 DG: 0,3 % Aufbau: VSG 44.2 Funktionsbeschichtung: keine AR: 12 % Prüfjahr: 2020	Metallische Punkte mit 3 mm DM sind weniger wirksam als mit 9 mm DM (Nrn. 3, 6 und 7).
12	16 %			Bezeichnung: Ornilux® design dart 9/90 - Decochrome Typ: Punktraster Masse: durchbrochene, kokardenartige Punkte, äusserer Ring 2 mm, Innenkreis 3 mm DM, Rasterabstand: 90 mm Material/Farbe: Decochrome Position: 1 DG: 0,4 % Aufbau: VSG 66.2 Funktionsbeschichtung: keine AR: k.A. Prüfjahr: 2020 Prüfbericht: WUA	Durchbrochene metallische Punkte («Kokarden») sind weniger wirksam als metallisches Streifenmuster Nr. 4.
13	16 %			Bezeichnung: AGC Interpane Ipasol grey / Ipasol bright Typ: vertikale unterbrochene Doppelstreifen Masse: Rechtecke, 8 × 30 mm Material/Farbe: Siebdruck Ipasol grey / Ipasol bright Position: 1 DG: 11 % Aufbau: VSG 66.2 Funktionsbeschichtung: keine AR: 8 % Prüfjahr: 2020	Transparente Version des Ätztonmusters Nr. 2.
14	32 %			Bezeichnung: Diagonales Punktraster 5 mm Ätzton Typ: diagonales Punktraster Masse: 5 mm DM, diagonaler MPA 35 mm Material/Farbe: geätzt Position: 1 DG: 1,6 % Aufbau: Isolierglas 6 mm Float / SZR: 16 mm / 6 mm Float Funktionsbeschichtung: Low-E auf Position 3 AR: k.A. Prüfjahr: 2021	Punktraster in Ätzton mit Punkt-DM von 5 mm wenig wirksam (zu geringer Kontrast und zu geringer DM).
15	45 %			Bezeichnung: Vertikale Punktreihen 3 mm schwarz Typ: vertikale Punktreihe Masse: 3 mm DM, MPA in der Reihe 6 mm, zwischen den Reihen 38 mm Material/Farbe: Siebdruck schwarz Position: 2 DG: 3,1 % Aufbau: Isolierglas 6 mm Float / SZR: 16 mm / 6 mm Float Funktionsbeschichtung: Low-E auf Position 3 AR: k.A. Prüfjahr: 2021	Punktreihen mit Punkt-DM von 3 mm auf Position 2 sind unwirksam (zu feines Muster).

Nr.	Anflüge	von aussen gesehen (Spiegelung der Umgebung)	von innen gesehen	Beschreibung	Anmerkungen
16	47 %			Bezeichnung: Kolbe birdsticker® Silhouetten Typ: 15 Stk. Vogelsilhouetten Masse: 94 cm²/Silhouette. Material/Farbe: transparent, UV reflektierend Position: 1 DG: 21,7 % Aufbau: Monolith 4 mm Float Funktionsbeschichtung: keine AR: 8 % Prüfjahr: 2017 Prüfbericht: WUA	Unwirksame UV-Markierung.
17	48 %			Bezeichnung: Punktraster Anthrazit 3/14 Typ: Punktraster Masse: Punkte 3 mm DM, MPA 14 mm Material/Farbe: Klebefolie geplottet, RAL 7016 Position: 1 DG: 3,6 % Aufbau: Monolith 4 mm Float Funktionsbeschichtung: keine AR: 8 % Prüfjahr: 2018 Prüfbericht: WUA	Punktraster mit Punkt-DM von 3 mm, schwarz, auf Position 1 unwirksam (zu feines Muster; vgl. auch Punktreihen in Nr. 15).

3.3 Nachrüstung

Nachrüstung ist teurer als vogelfreundliche Glasprodukte

Gängige Nachrüstungsmassnahmen für bereits bestehende problematische Glasflächen sind Folien mit aufgedruckten Mustern oder mittels einer Trägerfolie aufgeklebte Musterelemente, mit denen sich transparente und spiegelnde Glasflächen für Vögel wahrnehmbar machen lassen.

Gegenüber vogelfreundlichen Glasprodukten (z.B. bedrucktes Glas, transluzentes Glas, Strukturglas) weisen solche Nachrüstungsmassnahmen jedoch eine geringere Haltbarkeit auf und müssen regelmässig erneuert werden. Verglichen mit Vogelschutzmassnahmen, die bereits in der Bauplanung berücksichtigt werden, ist somit bei den meisten Nachrüstungsmassnahmen auf Dauer mit höheren Kosten zu rechnen. Darüber hinaus ist zu bedenken, dass bei der Verwendung von Folien grosse Mengen Abfall entstehen.

Eine weitere Option für die nachträgliche Sicherung von Glasflächen gegen Vogelanprall ist der Vorbau feinmaschiger Strukturen wie Drahtgeflechte, Holzgitter, Schnüre oder Netze etc.

Spiegelnde Flächen immer auf der Aussenseite markieren!

Bei allen Nachrüstungsmassnahmen ist grundsätzlich zu beachten, dass auf Fenstern und anderen spiegelnden Glasflächen die Markierung immer an der Aussenseite aufgebracht sein muss. Bei freistehenden Scheiben, an denen Durchsicht der relevante Gefährdungsfaktor ist, kann die Massnahme auf jener Seite des Glases erfolgen, an der sie am günstigsten umzusetzen ist.

Die flächige Anbringung von nachträglichen Vogelschutzmassnahmen erfolgt in der Regel durch Fachfirmen. Zusätzliche Kosten entstehen durch den oft notwendigen Einsatz von Hubsteigern oder Gerüsten.

Mit Vogelschutzmarkierung bedruckte Folien

Transparente, mit einer Vogelschutzmarkierung bedruckte Folien werden vollflächig auf das Glas aufgebracht. Die Folien müssen für die Aussenanwendung geeignet sein. Die Montage auf der Anflugseite gewährleistet, dass mit Hilfe der Markierung auch Spiegelungen auf der äusseren Glasfläche durchbrochen werden. Hier muss darauf geachtet werden, dass die gewünschten Muster den Vorgaben für hoch wirksame Markierungen entsprechen (Kap. 3.2.4).

Verschiedene Spezialfolien (Einbruchschutz, Splitterschutz etc.) können mit einer Vogelschutzmarkierung bedruckt werden, sofern diese Folien hochtransparent sind.

Bei bedruckten Folien ist auf Lichtechtheit (UV-Beständigkeit) und Lichtundurchlässigkeit des Drucks zu achten, denn nur satt deckende Farben garantieren den notwendigen Kontrast für einen sicheren Kollisionsschutz. Die Folien haben laut Herstellerangaben eine Haltbarkeit von 5 bis 15 Jahren. Danach müssen sie bei Bedarf erneuert werden. Eine professionelle Versiegelung der Folienränder kann die Haltbarkeit erhöhen.

Geplottete Folienmuster

Eine weitere Möglichkeit der nachträglichen Markierung mittels Klebefolien ist die Aufbringung ausge-

Bedruckte Folien werden vollflächig aufs Glas aufgebracht.

Bei der Aufbringung ausgeplotteter Folienmuster werden nur die Musterelemente selbst verklebt.

Zur Sicherung gegen Vogelanprall am neuen Bauhaus Museum in Dessau wurden mehr als 2700 m² Fassadenglas nachträglich mit einem ausgeplotteten Linienmuster versehen.

plotteter Muster über eine Trägerfolie. Da die dafür verwendeten Folien in der Regel aus durchgefärbtem Kunststoffmaterial bestehen, ist die Gefahr des Verblassens geringer als bei bedruckten Folien. Die am Plotter zugeschnittenen Muster werden individuell nach Kundenwunsch angefertigt. Nachteilig gegenüber ganzflächig aufgebrachten Folien ist eine grössere Anfälligkeit für Beschädigungen und Witterungseinflüsse. Die Herstellerangaben bezüglich der Haltbarkeit variieren zwischen 5 und 15 Jahren.

Gefahr von thermischem Glasbruch durch nachträgliche Folienbeklebung

Thermisch verursachter Glasbruch entsteht durch grosse Temperaturdifferenzen auf einer Glasfläche.

Bei starker Sonneneinstrahlung erwärmt sich die Glasoberfläche. Sind auf der Scheibe grossflächige Bereiche mit dunklen Farben oder anderen absorbierenden Materialien beschichtet, erwärmen sich diese in der Regel stärker als der Rest der Oberfläche. Bei einer Temperaturdifferenz von mehr als 40 Kelvin kann es daher bei nicht vorgespannten Gläsern zu thermisch verursachtem Glasbruch kommen. Vorgespanntes Glas (Sicherheitsglas) und teilvorgespannte Gläser weisen eine weitaus höhere Temperaturwechselbeständigkeit auf. Dieses Glas kann problemlos erhöhte thermische Lasten durch aufgebrachte Folien, Farben oder Ätzungen aufnehmen, ohne dass dadurch das Bruchrisiko erhöht wird.

Die meisten geprüften Vogelschutzmuster sind äusserst kleinteilig. Diese Muster erzeugen keine flächige Erwärmung von Teilbereichen der Scheiben und können daher in der Regel sowohl als ausgeplottetes Folienmuster als auch als bedruckte Folie unbedenklich verwendet werden.

Ausnahme: die Kombination aus Sonnenschutzfolie mit aufgedrucktem Vogelschutzmuster kann besonders bei empfindlichen Dreifachverglasungen durch die zusätzliche Sonnenschutztönung zu verstärkten Temperaturunterschieden zwischen den einzelnen Glasscheiben und damit zu einer erhöhten thermischen Bruchgefahr führen.

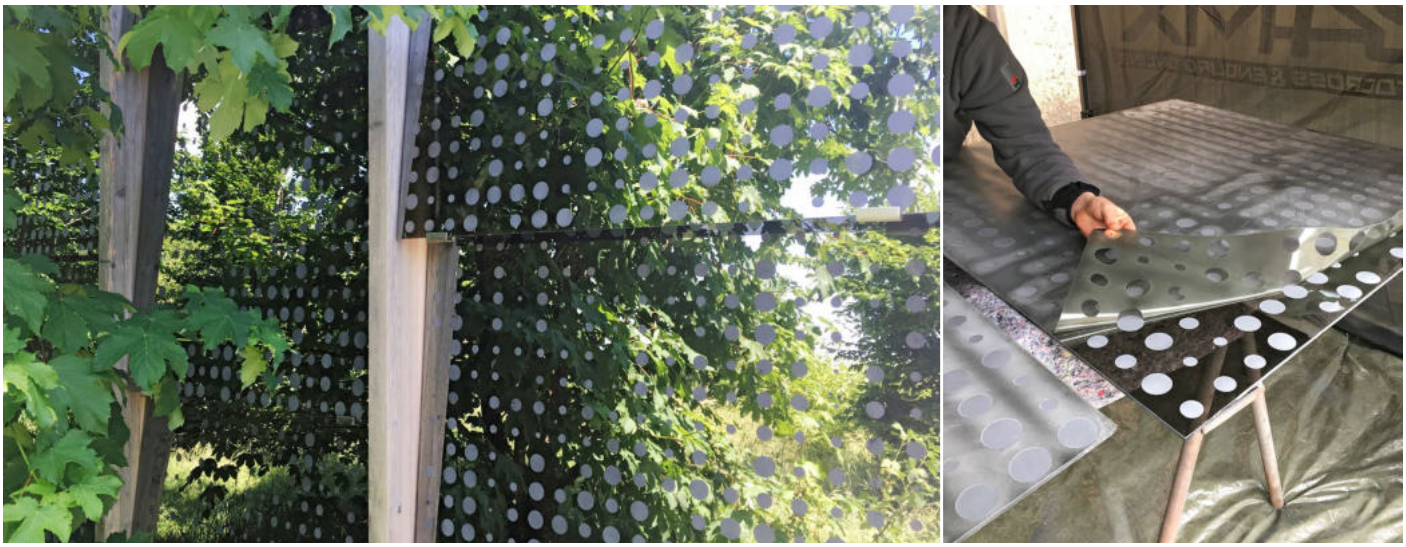
Bei der Verwendung von nachträglich aufgebrachten Klebefolien zum Vogelschutz ist nicht nur zur Brechung von Spiegelungen, sondern auch aus Gründen einer möglichen Erwärmung darauf zu achten, dass aussenseitig geklebt wird. Hier ist durch die ständige Belüftung eine Abkühlung eher gewährleistet, während es bei starker Sonneneinstrahlung raumseitig schnell zu einem Wärmestau und dadurch zu Glasbruch kommen kann.

Sandstrahlverfahren und Satinieren

Zur Verhinderung von Vogelkollisionen können Glasscheiben mittels Sandstrahlverfahren oder durch Satinieren mit einer matten Oberfläche versehen werden. So behandelte Gläser haben nicht-transparente und nicht-spiegelnde Eigenschaften und können z.B. für Gebäudefassaden oder Balkonbrüstungen verwendet werden.

Beim Sandstrahlverfahren macht mit Druckluft auf die Oberfläche geblasener Sand durch seine abrasive Wirkung aus einer glatten, spiegelnden eine raue, diffus reflektierende Oberfläche. Beim Satinieren wird durch einen chemischen Prozess die Oberfläche des Glases mattiert.

Es können entweder ganze Gläser verändert oder nur Teilflächen markiert werden. Grundsätzlich sind diese Verfahren auch für Nachrüstungen vor Ort einsetzbar.



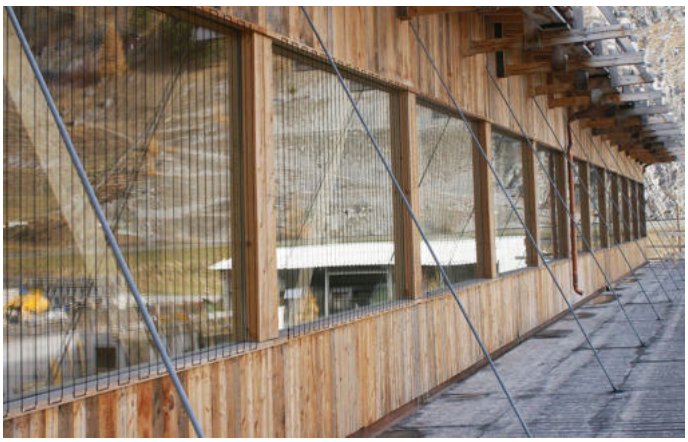
Eine nachträglich sandgestrahlte Fassade in Scharnstein: Für die Nachrüstung konnten die einzelnen stark spiegelnden Gläser von der Fassade abgenommen werden. Anschliessend wurden sie vor Ort durch partielles Sandstrahlen (lochkartenartiges Punktraster wechselnder Durchmesser) im Sinne des Vogelschutzes verändert.

Stahlnetze
Zur nachträglichen und dauerhaften Anbringung am Gebäude eignen sich Stahlnetze, wie sie zur Fassadensicherung und -begrünung genutzt werden. Bei der Verwendung zum Schutz gegen Vogelanprall ist dabei darauf zu achten, dass die Seilstärke und die Maschenweite den Vorgaben für hoch wirksam getestete Vogelschutzmuster entsprechen. Diese sollten eine Seilstärke von mindestens 3 mm und eine nicht zu grosse Maschenweite aufweisen (bei diagonaler Anbringung maximal 7 × 7 cm bzw. an ihrer breitesten Stelle maximal 10 cm).

Kunststoffnetze
Als provisorische Notlösung werden Netze aus Kunststoff angesehen. Wie bei Stahlnetzen muss die Materialstärke mindestens 3 mm betragen, bei maximal 10 cm Maschenweite. Es dürfen nur gut kontrastierende Farben verwendet werden. Das Netz muss straff gespannt sein und an der Scheibe anliegen, da sich andernfalls Vögel in den Maschen verfangen können.

Schnüre
Eine einfache und kostengünstige Möglichkeit, Glasflächen für Vögel sichtbar zu machen, stellt das Spannen von Schnüren dar. Dazu werden mindestens 3 mm dicke Schnüre vertikal und im Abstand von 10 cm zueinander vor der Scheibe befestigt. Die Schnüre sollten aus witterungsbeständigem Material bestehen und die Farbe muss einen guten Kont-

Stahlnetze, wie sie häufig zur Gebäudebegrünung genutzt werden, können bei richtiger Seilstärke auch dem Vogelschutz dienen. Bei dem Entwurf des PHED Passivhauses von scarchtitekten joerg springer/robert mieth in Berlin wurde diese Form der Fassadengestaltung von Anfang an eingeplant. Je nach Fassadenbeschaffenheit können entsprechende Netze aber auch nachträglich installiert werden.



Nach wiederholtem Vogelanprall an den spiegelnden Fenstern einer Werkhalle in S-chanf wurden nachträglich im Abstand von 8–10 cm schwarze Nylonschnüre gespannt. Im Anschluss an die Nachrüstung wurden keine Vogelkollisionen mehr dokumentiert.

rast zum Hintergrund bilden. Schwarze, weisse oder orange bzw. rote Schnüre sind von Vögeln am besten als Hindernisse zu erkennen. Solche Schnurvorhänge können mit einfachen Mitteln selbst hergestellt und hinsichtlich Grösse und Anbringungstechnik leicht den jeweiligen Gegebenheiten angepasst werden. Als fertiges Produkt sind sie in Nordamerika als «Acopian Bird Savers» bekannt.

Klebepunkte

Im privaten Bereich und wenn eher kleinere Scheiben betroffen sind, lässt sich auch mit einfachen Mitteln ein wirksames Punktraster umsetzen. Hierfür können im Handel erhältliche Klebepunkte in den Farben Schwarz, Weiss, Orange oder Rot mit einem Durchmesser von 1,2–2 cm im Abstand von maximal 9 cm auf die Aussenseite der Scheibe geklebt werden. Für grössere Bauprojekte und Neubauvorhaben ist diese Massnahme jedoch nicht geeignet, hier sind unbedingt die in Kapitel 3.1 und 3.2 vorgestellten Massnahmen anzuwenden.

Künstlerische Nachrüstung

Mitunter bieten sich Scheiben auch für eine individuelle und dekorative Gestaltung an. So können etwa mit wasserfesten Fensterfarben oder Stiften kreative Vogelschutzmuster auf die Scheiben gemalt werden. Um eine gute Wahrnehmbarkeit für die Vögel sicherzustellen, sollten vor allem die Farben Schwarz, Weiss, Orange oder Rot verwendet werden. Alternativ zur Fensterfarbe können auch andere Techniken wie Schablonen, Sprühlacke oder dekorative Fensteraufkleber zum Einsatz kommen.

Bei der Wahl der Motive sind der Fantasie keine Grenzen gesetzt; es ist lediglich auch hier darauf zu achten, dass die Fensterfläche vollflächig markiert wird und keine Lücken frei bleiben, die höher als 5 cm bzw. breiter als 10 cm sind.

Bei dieser kreativen Markierung werden die Motive über die gesamte Fläche verteilt, ohne grössere Lücken freizulassen. Dennoch ist die Sicht nach aussen nicht stark eingeschränkt und der Lichteinfall ist weiterhin gewährleistet.

Auch bei der Gestaltung einer individuellen Vogelschutz-Dekoration ist zu beachten, dass diese bei Spiegelungen immer aussen an der Scheibe angebracht sein muss. In diesem Fall müssen die verwendeten Materialen wasserfest und witterungsbeständig sein. Nur in Situationen mit reiner Durchsicht können die Markierungen auch auf der Innenseite angebracht werden.

Aufgrund der starken Spiegelungen von Vegetation auf der Fensterfront der Kantonsschule Beromünster kam es zu häufigen Vogelkollisionen. Daher wurden vor ca. 20 Jahren Greifvogelsilhouetten angebracht, mit denen jedoch keine Besserung der Situation erreicht wurde. In einem Schulprojekt wurde daraufhin von Jugendlichen eine kreative Fenstermarkierung entworfen, die den Anforderungen eines wirksamen Vogelschutzes entspricht.

4 Ungeeignete Massnahmen

Immer noch kursieren Empfehlungen für vermeintlich geeignete Massnahmen sowie Aussagen zu Eigenschaften von Markierungen, die sich als Irrtümer erwiesen haben. So werden weiterhin Produkte angeboten, die Vogelanprall nicht ausreichend verhindern. Zwar können einige Massnahmen unter bestimmten Bedingungen bis zu einem gewissen Grad helfen, das Risiko von Vogelanprall etwas zu mindern, jedoch stellt keine der hier genannten Massnahmen einen ausreichenden Schutz dar.

Reduzierter Aussenreflexionsgrad
Spiegelungen an Glas entstehen durch den Helligkeitsunterschied vor und hinter der Scheibe. Da der Unterschied zwischen Innenraum und Aussenraum von Gebäuden sehr hoch ist, bleiben auch bei starker Reduktion des Aussenreflexionsgrades Spiegelungen in der Regel vorhanden (Kap. 2.2). Daher stellt die Verwendung von reflexionsarmem Glas (bis hinunter zu 2 % Reflexionsgrad) für sich allein und ohne Markierung keinen wirksamen Vogelschutz dar. Umgekehrt gilt aber, dass mit höherem Reflexionsgrad das Kollisionsrisiko weiter steigt und auch die Wirksamkeit vieler Markierungen abnimmt. Aus diesem Grund sind generell Funktionsbeschichtungen, die den Aussenreflexionsgrad verringern, solchen Beschichtungen vorzuziehen, die ihn erhöhen.

Greifvogelsilhouetten
Aufgeklebte Greifvogelsilhouetten als vermeintliche Vogelschutzmassnahme sind immer noch häufig zu sehen. Eine abschreckende Wirkung haben sie jedoch nicht. Anfliegende Vögel nehmen die Silhouette nicht als potenziellen Fressfeind wahr, dem sie weiträumig ausweichen würden. Tatsächlich erkennen sie die Silhouetten bestenfalls als punktuelles Hindernis und prallen oft dicht daneben gegen die Scheibe.

Immer wieder sind Aufprallspuren direkt neben Greifvogelsilhouetten zu finden. Auch eine seltene Scheibenreinigung bietet keinen Schutz vor Vogelkollisionen.

UV-Markierungen
Bislang liess sich nicht belegen, dass transparente UV-Markierungen, egal ob im Glas integriert oder als Aufkleber, Folie oder mit Stiften nachträglich aufgebracht, Vögel zuverlässig vor Kollisionen bewahren können. Die Fähigkeit bestimmter Vogelarten, Licht im UV-Bereich zu sehen, ist zwar grundsätzlich erwiesen, allerdings haben zahlreiche stark kollisionsgefährdete heimische Arten wie Greifvögel, Spechte und Tauben keine Sensoren, die UV ausreichend gut wahrnehmen. Zudem sind die Mechanismen des Sehens vom momentanen Verhalten des Vogels abhängig. Im Unterschied zu Situationen wie Nahrungssuche oder Partnerwahl spielt das UV-Sehen für in Bewegung befindliche Vögel, die schnell ein Hindernis erkennen und diesem ausweichen müssen, eine untergeordnete oder gar keine Rolle (Kap. 3.2.1). Ausserdem ist bei bedecktem Himmel oder bei niedrigen Sonnenständen das Licht arm an UV. Gerade morgens und abends sind aber viele Vögel besonders flugaktiv.

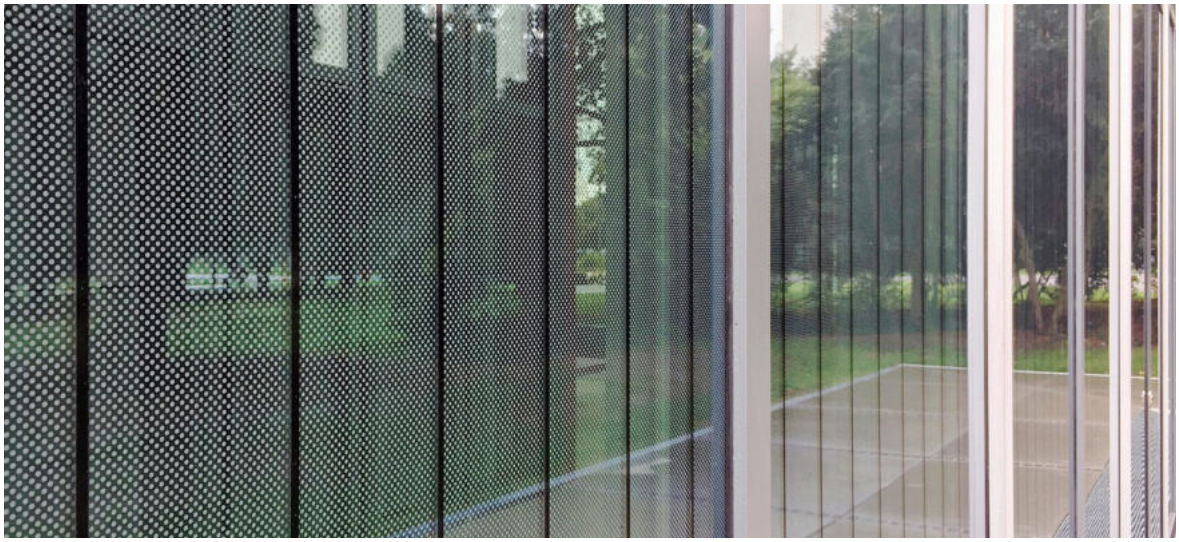
In experimentellen Untersuchungen ist die Wirkung von UV-Markierungen tendenziell an ein starkes Lichtangebot, UV-reiches (Kunst-)Licht und hellen Hintergrund gekoppelt. Unter schlechteren Lichtbedingungen oder bei schwach beleuchtetem Hintergrund kann in den meisten Fällen keinerlei Effekt erkannt werden. So konnte weder durch Tests im Flugtunnel Hohenau-Ringelsdorf noch durch eine ergänzende Feldstudie in Bayern eine sichere oder mit den meisten sichtbaren Markierungen annähernd vergleichbare Wirkung festgestellt werden (Kap. 3.2.5).

Laser zur Erzeugung feiner Linien
Grundsätzlich lässt sich mit Lasertechnik jedes beliebige Muster in Beschichtungen «kratzen» oder in Kunststoffe brennen, also auch hoch wirksame Markierungen. Laser wird aber vor allem zur Erzeugung präziser, sehr feiner Strukturen verwendet. Hauchdünne Linien, mit denen Vogelschutz versprochen wird, können von Vögeln nicht wahrgenommen werden (s. Abb. S. 49, vgl. Netze für den Vogelfang). Daher ist bei Laser-Produkten Skepsis angebracht und zu prüfen, ob die beworbenen Muster den Kriterien wirksamer Markierungen (Grösse, Abstand, Kontrast) entsprechen und Prüfungen vorliegen. Von feinen Linienmustern ist kein Vogelschutz zu erwarten.

Transparente, UV-reflektierende Silhouetten werden von Vögeln nicht erkannt. Mitunter sind Kollisionsspuren unmittelbar an solchen Aufklebern zu finden.

Deckungsgrad über 20 oder 30 Prozent

Bereits seit 2005 sind Markierungen mit einer Flächenbedeckung zwischen 5 % und 10 % Standard. Mittlerweile gibt es hoch wirksame Markierungen mit unter 1 % bedeckter Fläche. Nur für semitransparente Markierungen (milchglasartige Streifen) wurden 20 % bis 25 % gefordert; 2019 wurde eine milchglasartige Markierung aus unterbrochenen Doppelstreifen mit 15 % Deckung als hoch wirksam geprüft. Einen direkten Zusammenhang zwischen Wirksamkeit und Deckungsgrad (Dichte) einer Markierung gibt es somit nicht. Es kommt auf die Erkennbarkeit (minimale Grösse, ausreichender Kontrast bei unterschiedlichen Lichtverhältnissen) und auf die zu erwartende Verhaltensreaktion der Vögel (maximaler Abstand der Markierungselemente) an. Weniger kann dabei mehr sein: Dichte Raster aus kleinen Punkten mit > 10 % bedruckter Fläche erwiesen sich als unwirksam.



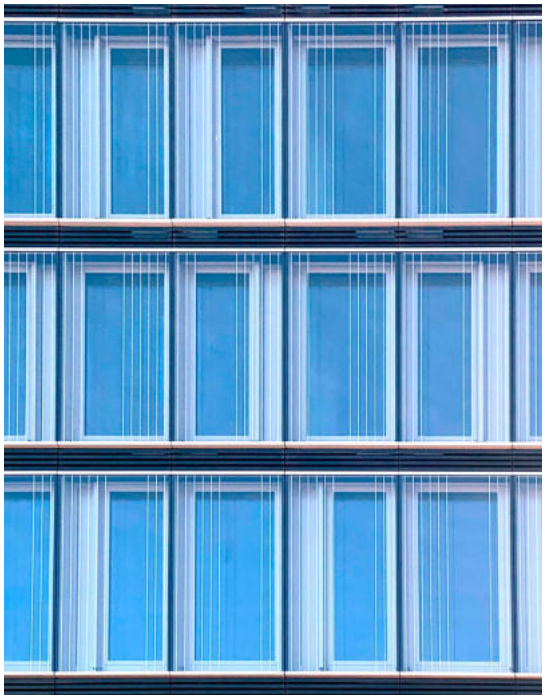
Bauhaus Museum Dessau: Trotz eines Deckungsgrades von 30 % ist das feine Punktraster zum Vogelschutz aufgrund seiner geringen Erkennbarkeit ungeeignet. Die Fassade wurde daher mit schwarzen Streifen nachgerüstet.

Teilmarkierung von Fensterflächen
Glasscheiben müssen immer in ihrer Gesamtheit für Vögel kenntlich gemacht werden. Dies gilt ebenso für sehr hoch gelegene Glasflächen wie für den bodennahen Bereich einer Scheibe, da Vögel in allen Höhen aktiv sind. Bleibt ein Teil der Scheiben unmarkiert, können an den freien Flächen weiterhin Kollisionen stattfinden.

Beschattung durch rückversetzte Glasflächen
Durch das Beschatten von Glasflächen oder durch architektonische Massnahmen wie das Rückversetzen der Scheiben hinter Vordächer oder Auskragungen lässt sich die Entstehung gefährlicher Spiegelungen nicht verhindern. Somit können auch hier für Vögel kritische Situationen entstehen.

Geneigte Glasflächen
Auch an schrägen Glasflächen können gefährliche Spiegelungen entstehen und die Neigung der Scheibe kann die Wucht eines Aufpralls nicht wesentlich verringern. Nur weitgehend waagerechte Scheiben wie Glasdächer oder Oberlichter sind aus Vogelschutzsicht unproblematisch.

Fassadenbegrünungen
Fassadenbegrünungen vor Glasflächen können nur unter ganz bestimmten Voraussetzungen als wirksame Massnahme gegen Vogelkollisionen gelten. Der Bewuchs muss dicht genug sein, um ein direktes Durchfliegen zu verhindern, und er muss nahe genug an der Scheibe sein, damit aus dem Bewuchs startende Vögel keine hohe Aufprallgeschwindigkeit erreichen können. Denn auch Fassadenbegrünung vor Glasscheiben ist als Nahrungsquelle, Zuflucht, Rast- oder Schlafplatz attraktiv und erhöht die Vogeldichte an diesen prinzipiell gefährlichen Stellen.



Zwar wurden an dieser Glasfassade zum Vogelschutz geprüfte Markierungen verwendet, da jedoch zu grosse Bereiche an jedem Fenster ausgespart wurden, kann es hier weiterhin zu Kollisionen kommen.

Bewegliche Sonnenschutzeinrichtungen
Aussenjalousien, Lamellen oder Markisen sind keine ausreichenden Vogelschutzmassnahmen. Zwar bedecken sie im ausgefahrenen Zustand die dahinter lie-

Die Spiegelungen an dieser schrägen Glasfront eines Schulgebäudes sind ebenso klar wie an einer senkrechten Scheibe und bergen somit ein hohes Kollisionsrisiko.

Im heruntergelassenen Zustand können Aussenjalousien vor Kollisionen schützen. Als dauerhafte Lösung eignen sie sich jedoch nicht, da diese Massnahme nutzerabhängig ist.

genden Scheiben vollständig, allerdings ist das immer nur zeitweise der Fall. In der verbleibenden Zeit stellen diese Glasflächen ein unvermindert hohes Anprallrisiko dar. Das Herunterlassen beweglicher Sonnenschutzeinrichtungen kann lediglich als einfache und schnelle Sofortmassnahme dienen, wenn Vogelanprall erstmalig festgestellt wird, eignet sich jedoch nicht als dauerhafte Lösung. Helle Innenjalousien oder Vorhänge hinter den Scheiben können tagsüber zwar die Spiegelung reduzieren, einen effektiven Vogelschutz bietet dies aber ebenfalls nicht.

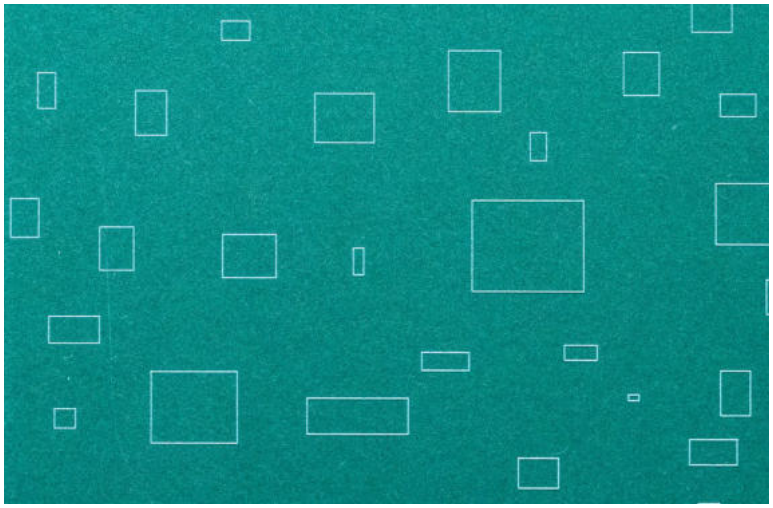
Insektengitter
Ob Insektengitter ein Fenster als Hindernis kenntlich machen können, hängt stark von den Lichtverhältnissen ab. Als effektiver Schutz gegen Vogelanprall sind sie daher nicht zu empfehlen.

Seltenere Scheibenreinigung
Alltagsschmutz auf Glasscheiben führt in aller Regel nicht zur hinreichenden Reduzierung von Vogelkollisionen. Kollisionsspuren sind an ungepflegten Glasflächen oftmals besonders gut zu erkennen. Frisch gereinigte Scheiben weisen allerdings ein besonders hohes Kollisionsrisiko auf. Allein aus diesem Grund empfiehlt sich das Putzen der Scheiben vor allem zu Zeiten geringer Vogelaktivität und in grossen Zeitabständen.

Sonnenschutzfolien
Sonnenschutzfolien können die Aussenreflexion der Scheibe erhöhen, wodurch sehr deutliche Spiegelbilder entstehen. Damit wird die Gefahr für Vögel durch Spiegelungen sogar noch erhöht. Aus Vogelschutzsicht sind derartige Sonnenschutzfolien somit nur in Verbindung mit wirksamen Markierungen akzeptabel.

Getöntes oder farbiges Glas
Auch getöntes oder farbiges Glas kann stark spiegelnd wirken. Die farbliche Verfremdung der Spiegelung spielt dabei für die Vögel offenbar keine entscheidende Rolle. Selbst in Situationen mit Durchsicht stellen getönte Gläser keinen sicheren Schutz dar.

Akustische Abwehrmassnahmen
Das Abspielen von Angstschreien bzw. Warnrufen, von Reviergesang oder das Aussenden unspezifischer Schalldruckwellen sind keine geeignete Lösung zur Vertreibung von Vögeln und Verhinderung von Vogelkollisionen. Zudem stört eine andauernde Beschallung die Nachbarschaft und Personen, die an solchen Anlagen vorbeigehen. Für Menschen nicht wahrnehmbarer Ultraschall hat auch auf Vögel keinen Einfluss, da Vögel etwa im selben Frequenzbereich wie wir Menschen hören.



Mit Lasertechnik auf oder in den Scheiben aufgebrachte Muster sind in der Regel zu fein. Sie werden von Vögeln nicht rechtzeitig wahrgenommen.

Spiegelnde Sonnenschutzfolien erzeugen realistische Spiegelbilder: Vögel nehmen diese Fenster als Durchflugsoption wahr.

Auch auf farbigen Gläsern entstehen deutliche Spiegelungen, die für Vögel attraktiv sein können.

5 Lichtverschmutzung – Umwelt-auswirkungen künstlicher Beleuchtung

Künstliches Licht kann zahlreiche Organismen einschliesslich des Menschen beeinträchtigen. Hier werden einige der Auswirkungen auf Vögel, Fledermäuse und Insekten näher betrachtet und lichttechnische Massnahmen zur Reduzierung der Beeinträchtigung von Tierwelt und Menschen angeführt.

Leuchttürme an den europäischen Küsten zeigten seit jeher, dass künstliches Licht für Zugvögel zur tödlichen Gefahr werden kann. Die Gefahren im Binnenland rücken erst jüngst stärker ins Bewusstsein.

Vögel

Seit Jahrhunderten ist das Phänomen bekannt, dass sich Zugvögel von starken Lichtquellen anlocken lassen. Gerade an den Küsten oder auf dem Meer sind dramatische Anflüge desorientierter Zugvögel an Leuchttürmen, beleuchteten Windrädern, Ölplattformen oder Schiffen beobachtet worden.

Im Binnenland sind derartige Phänomene vor allem aus Nordamerika beschrieben, wo es teilweise Massenanflüge an beleuchteten Hochhäusern, Sendemasten und anderen Bauwerken gibt. Zugvögel können durch beleuchtete Hochhäuser oder andere exponierte Lichtquellen von ihrem Flugweg abgebracht werden. Die Vögel fliegen auf die Lichtquelle zu, umkreisen sie desorientiert oder stossen mit ihr oder anderen Hindernissen zusammen. In Mitteleuropa wurde dieses Verhalten der Zugvögel im Lichtkegel von Scheinwerfern mittels Radar bestätigt: Tod, Stress oder Energieverlust sind die möglichen Folgen.

Zum Effekt beleuchteter Bauwerke in Mitteleuropa gibt es weitere Erkenntnisse: Am genauesten wurde der 163 m hohe Post Tower in Bonn untersucht. Dort waren es vor allem die auffällige Fassadenbeleuchtung und die angestrahlten Firmenlogos auf dem Dach, die ab den späten Abendstunden Kollisionen verursachten. Zum anderen gab es an diesem Hochhaus durch die gesamte Nacht hindurch sogar bei abgeschalteter Fassadenbeleuchtung Anflüge

Anlässlich der alljährlichen Gedenkfeiern zum 11. September verirrten sich an sieben Tagen in sieben Jahren mehr als eine Million Zugvögel in den Lichtkegeln des New Yorker «Tribute in Light». Die Strahler werden abhängig von der Vogelaktivität zeitweise ausgeschaltet.

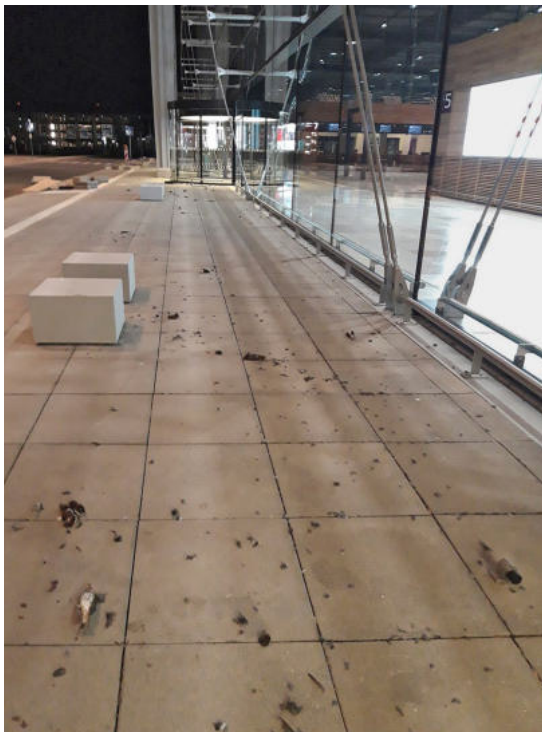
Effektbeleuchtung hinter der äusseren Glasfassade und angestrahlte Firmenlogos auf dem Dach locken am Bonner Post Tower Zugvögel ins Verderben. Solche exponiert leuchtenden Werbeflächen, Baukräne, Flugsicherheitsbeleuchtung und andere Lichtquellen in grösserer Höhe befinden sich in der Flugbahn von Zugvögeln und besitzen ein bisher oft verkanntes Gefahrenpotenzial.

der Vögel zur schwach wirkenden nächtlichen Notbeleuchtung der Gänge, wobei die Vögel dann ebenfalls gegen die davorliegenden Glasscheiben prallten. Die Masse der Vögel waren Zugvögel, allen voran Sommergoldhähnchen.

In Hamburg wurden durch tägliche Kadaversuche im Herbst 2020 an drei Gebäudekomplexen mit 23 m bis 90 m hohen Fassaden zahlreiche Kollisionsopfer ermittelt, zu 77 % Nachtzieher, allen voran Rotkehlchen und Singdrosseln. Zwar blieb unklar, in welchen Höhen die Vögel gegen die Fassaden flogen, doch zeigte sich, dass mehr Vögel gegen stärker beleuchtete Fassaden prallten.

In Berlin wurden rund um den Hauptbahnhof ebenfalls im Jahr 2020 vier bis zu 42 m hohe Gebäude auf Vogelkollisionen untersucht. Durch nächtliche direkte Beobachtung konnte – wie am Post Tower – mehrfach festgestellt werden, dass Zugvögel (ebenfalls Rotkehlchen und Singdrosseln) in der zweiten Nachthälfte selbst auf Bodenniveau zur jeweils hellsten Beleuchtung flogen und gegen die Glasfassade prallten. Zugvögel sind somit auch dann noch lichtaffin, wenn sie nach nächtlichem Zug gelandet sind.

Es ist nach diesen Befunden ausserdem davon auszugehen, dass nachts hellere Lichtquellen auch in ei-



Dutzende Singdrosseln kollidierten in einer Zugnacht am hell erleuchteten Terminal des Flughafens Berlin Brandenburg.

Fallbeispiel Grosser Abendsegler

Am Beispiel des Grossen Abendseglers ist der Einfluss künstlicher Beleuchtung auf Fledermäuse gut zu erkennen. Forschende des Leibniz-Instituts für Zoo- und Wildtierforschung haben im Jahr 2019 Grosse Abendsegler mit Mini-GPS-Sendern ausgestattet und ihre Flugbahnen am Himmel über Berlin aufgezeichnet. Es hat sich gezeigt, dass Abendsegler dunkle Gebiete in der Stadt bevorzugen und hell erleuchtete, bebaute Flächen meiden. Dunkle Korridore wie Stadtforste, Parks oder Wasserläufe sind von grosser Bedeutung, um Nahrungsgebiete und Schlafplätze zu erreichen. Einige andere Fledermausarten reagieren sogar noch sensibler auf künstliches Licht.

ner bereits diffus aufgehellten Umgebung verstärkt Zugvögel anlocken können. Dazu braucht es nicht notwendigerweise höhere Gebäude oder Bauwerke. Beobachtungen zahlreicher nächtlicher Anflüge und Kollisionen liegen auch von wenige Stockwerke hohen Funktionsbauten und Wohngebäuden innerhalb städtischer Lichtglocken vor, ebenso von kleinen, in dunkler Umgebung gelegenen isolierten Hütten. Dies zeigt, dass es letztlich auf die Exposition der Lichtquellen in Bezug auf die sich ihnen nähernden Vögel ankommt. Auch wenn mit grösserer Höhe einer Lichtquelle in der Regel auch ihre Exposition und damit ihre Gefährlichkeit für Zugvögel zunimmt, ist eine grosse Höhe dafür keine notwendige Voraussetzung.

Die Kernzeiten des Vogelzuges sind in Mitteleuropa regional von Nordost nach Südwest etwas verschoben und dauern grundsätzlich von Anfang Februar bis Ende Mai und von Mitte Juli bis Ende November. Abweichungen davon sind durch die Wetterlage bedingt möglich. Zugvögel können also fast rund ums Jahr an künstlichen Lichtquellen verunglücken. Am meisten tritt dies aber in den Herbstmonaten Oktober und November auf, da zu dieser Zeit die Zugvolumina maximal sind, durch häufigen Gegenwind der Vogelzug oft niedriger verläuft und kritische Wetterlagen mit aufkommenden Wolken und Nebel häufiger sind.

Fledermäuse

Fledermäuse meiden die Helligkeit, weil sie sonst leicht von Beutegreifern wie Greifvögeln und Eulen gesehen werden können. Besonders problematisch ist das Beleuchten der Ausflugöffnungen von Fledermausquartieren, wie sie beispielsweise in Kirchendachstühlen zu finden sind. Dies erschwert den Tieren den Ausflug aus den Quartieren und verringert damit die Zeit der aktiven Nahrungssuche, was wiederum den Fortpflanzungserfolg vermindern kann. Mitunter geben Fledermäuse ihre Quartiere nach einer

Angestrahlte Kirchendachstühle erschweren Fledermäusen den Ausflug. Die Beleuchtung von Vegetation und Uferbereichen an Gewässern ist auch für Fische und Insekten ein Problem.

Beleuchtungsinstallation auf. Im Extremfall verdursten oder verhungern die Tiere vor Ort.

Bei der Nahrungssuche oder bei Ortswechsel reagieren verschiedene Fledermausarten unterschiedlich auf Licht. Selbst wenn sich dort mehr Insektennahrung befindet, meiden viele Fledermäuse beleuchtete Bereiche. So können für sie schon einzelne Strassenzüge zu unüberwindlichen Barrieren werden. Grossräumige Auswirkungen haben Lichtquellen an Leitlinien, an denen sich Fledermäuse auf ihrem Zug orientieren. Die Beleuchtung von Brücken oder Uferbereichen an Gewässern ist allein aus diesem Grund besonders kritisch zu sehen, sollte aber auch zum Schutz anderer gewässerbewohnender Tierarten vermieden werden.

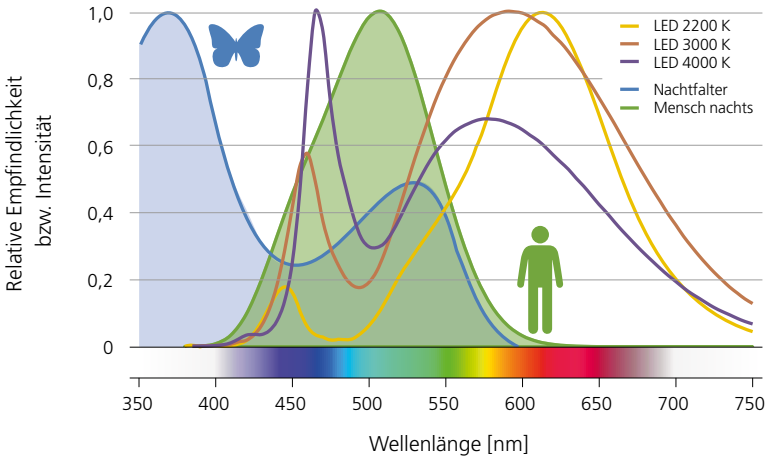
Insekten

Das Licht von Mond und Sternen spielt neben Duftstoffen eine bedeutende Rolle für die Orientierung nachtaktiver Fluginsekten und bestimmt auch wichtige Schritte ihres Entwicklungszyklus. Vor allem die ultraviolette Strahlung und die kurzwelligen Anteile des auch für uns Menschen sichtbaren Lichts (violett, blau bis grün) sind für sie attraktiv, weil die Augen vieler Insekten in diesem Bereich besonders empfindlich sind. Vielfach werden Insekten von den Lichtquellen angezogen und gehen ihren Lebensräumen verloren. Sie verbrennen, sterben bereits beim Anprall oder danach an Erschöpfung. Wenn sie sich auf angestrahlten Fassaden oder der Strasse niederlassen, werden sie oftmals Opfer von Fressfeinden oder des Verkehrs. Von den über 4000 Schmetterlingsarten Mitteleuropas sind nicht weniger als 85 % nachtaktiv. Künstliche Beleuchtung, Lebensraumveränderungen und die Wirkung von Pestiziden haben die Bestände vieler Nachtfalterarten, aber auch anderer Insekten, drastisch reduziert und etliche Arten an den Rand des Aussterbens gebracht.

Dabei haben Insekten unverzichtbar wichtige Funktionen, etwa als Glieder der Nahrungskette und als Bestäuber von Blütenpflanzen – auch solchen, von denen wir uns ernähren. Die schädlichen Auswirkungen künstlicher Beleuchtung auf zahlreiche Tierarten, aber auch den Menschen, lassen sich mit lichttechnischen und betrieblichen Massnahmen minimieren.

Fallbeispiel Reduktion der Insektenbiomasse

2017 erregte die Veröffentlichung einer Langzeitstudie Aufsehen in der Öffentlichkeit. Seit 1989 haben Insektenkundler die Entwicklung von Insektenbeständen in insgesamt 63 Gebieten von Nordrhein-Westfalen, Rheinland-Pfalz und Brandenburg untersucht und dokumentiert. Sie stellten fest, dass in 27 Jahren die Gesamtmasse der Fluginsekten um mehr als 75 % abgenommen hat. Allein an den Strassenleuchten Deutschlands sollen jedes Jahr 150 Milliarden (= 150 000 000 000) Insekten «umkommen».



Je näher die Emissionen der LEDs am Maximum der Empfindlichkeit des Nachtfalterauges liegen, desto attraktiver wird die Lichtquelle für diese Insekten. Das Auge des Menschen ist nachts bei ca. 500 nm am empfindlichsten. Credits: A. Hänel (modifiziert)

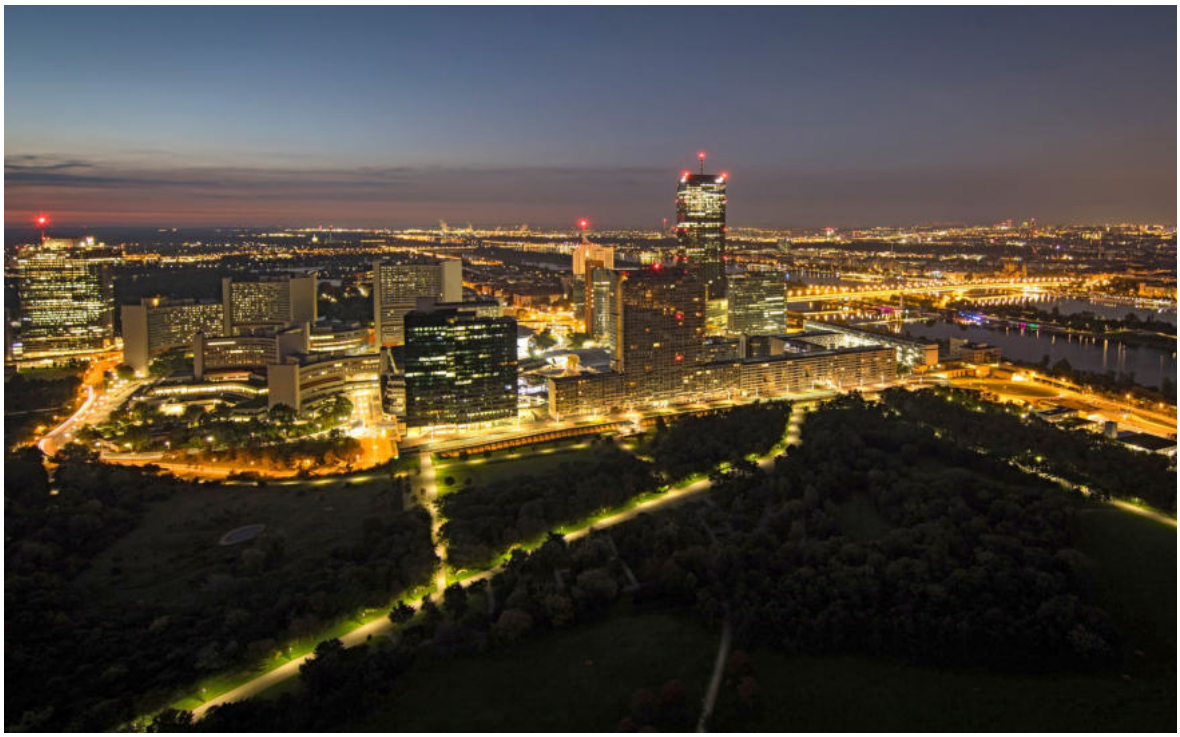
Lichtplanung

Künstliches Licht soll den Menschen das Gefühl von Sicherheit vermitteln und das gesellschaftliche Leben im öffentlichen Raum auch in den Abend- und Nachtstunden ermöglichen. Licht beeinflusst aber auch unsere Umwelt, denn Lichtimmissionen haben vielfältige negative Auswirkungen auf Tiere, Pflanzen und nicht zuletzt den Menschen. Die Kunst der Lichtplaner besteht zu einem grossen Teil darin, mit wenigen Lichtpunkten in geringer Höhe eine gleichmässige Ausleuchtung ohne Blendung der Nutzer zu erreichen. Grelle Lichtinseln in einer dunklen Umgebung sind auch für Menschen äusserst unangenehm und mitunter gefährlich, weil sich das Auge ständig an unterschiedliche Lichtverhältnisse adaptieren muss.

Eine ökologische Neuorientierung der Lichtplanung ist dringend erforderlich. Die Erhellung der Nachtlandschaft nimmt global um 2 % bis 6 % jährlich zu. Bei jeder neuen Aussenbeleuchtung und bei jeder Adaptierung bestehender Anlagen muss daher die Notwendigkeit der Massnahme kritisch hinterfragt werden. Effektbeleuchtungen von Bauwerken sollten deshalb die Ausnahme sein. Naturobjekte wie Bäume und andere Pflanzen, Gewässer oder Felsformationen sollten überhaupt nicht angestrahlt werden. Denn grundsätzlich gilt: Verträglich für wildlebende nachtaktive Organismen ist eine Leuchte am ehesten dann, wenn sie ausgeschaltet ist.

Leuchten

Aus Sicht des Umwelt- und Naturschutzes werden sogenannte «Full-Cut-Off-Leuchten» empfohlen, die korrekt installiert kein Licht über die Horizontale abstrahlen. Bei einer geringeren Höhe der Leuchtenmasten sind zwar zusätzliche Lichtpunkte notwendig, um die gleiche Ausleuchtung einer Fläche zu erreichen, Streulicht und Blendung werden dadurch aber weiter reduziert. Anstrahlungen sollen von oben nach un-



Beim Park im Vordergrund sind nur die Wege zu sehen, die Leuchten strahlen ausschliesslich nach unten. Im Hintergrund erhellen zahlreiche Lichtquellen auch den nächtlichen Himmel und tragen so zur Lichtverschmutzung bei.

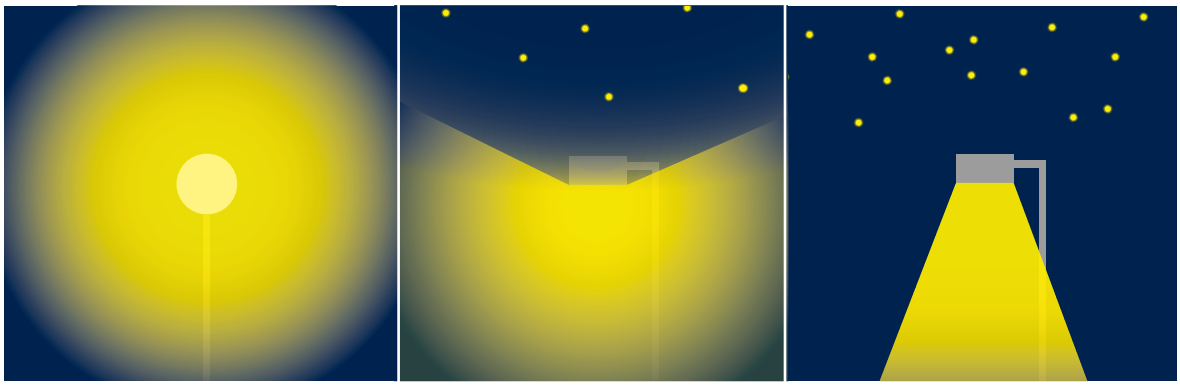
Fallbeispiel Lichtverschmutzung in Wien

Eine Untersuchung der Wiener Umweltanwaltschaft hat gezeigt, dass in Wien 2011 zwei Drittel der Lichtverschmutzung von Schaufensterbeleuchtungen, Anstrahlungen und anderen Effektbeleuchtungen und nur ein Drittel von der öffentlichen Beleuchtung verursacht wurden, obwohl letztere zwei Drittel der Lichtpunkte betreibt. Eine moderne Strassenbeleuchtung ist demnach nur für einen relativ geringen Teil des schädlichen Lichts verantwortlich.

ten gerichtet sein. Auch durch eine Begrenzung des Lichtkegels auf das zu beleuchtende Objekt wird die Lichtverschmutzung reduziert. Zum Schutz von Insekten haben sich abgeschirmte Leuchten mit geschlossenem Gehäuse und einer Oberflächentemperatur unter 60 °C bewährt. Zertifikate für umweltfreundliche Leuchten werden von der International Dark Sky Association vergeben (darksky.org/our-work/lighting/lighting-for-industry/fsa/).

Leuchtmittel

Für die Farbqualität der Beleuchtung sind die in den Leuchten eingesetzten Leuchtmittel verantwortlich. Licht mit gleicher Farbtemperatur kann unterschiedliche spektrale Zusammensetzung aufweisen. Daher kann man allein aus der in Kelvin angegebenen Farbtemperatur eines Leuchtmittels nicht auf den vor allem für Insekten problematischen kurzwelligen Anteil des Emissionsspektrums schliessen. Den Markt dominieren heute auch für die Aussenbeleuchtung Leuchtdioden (LEDs). Ihre geringeren Energiekosten dürfen aber nicht pauschal mit Umweltfreundlichkeit gleichgesetzt werden, denn auch sie können zur Lichtverschmutzung beitragen und wildlebende Organismen beeinträchtigen. Wenn etwa in durchgrünten Siedlungsgebieten beleuchtet werden muss, sollten deshalb Amber-LEDs mit gelblichem Licht verwendet werden (Farbtemperatur ca. 1800–2200 Kelvin). Müssen ausnahmsweise Wege in Grünflächen beleuchtet werden, sind schmalbandige Amber-LEDs das Mittel der Wahl. Kommt es auf gute Farberkennung an, können in bebauten Bereichen auch LEDs mit warmweisser Farbtemperatur (maximal 2700 Kelvin) gewählt werden. Kaltweisses Licht sollte wegen der hohen Blauanteile keine Verwendung mehr finden. Da es sich bei LEDs um nahezu punktförmige Lichtquellen handelt, ist besonders auf die Vermeidung von Blendwirkungen zu achten. Hohe Qualität und gute Abschirmung sind bei LED-Leuchten von besonderer Bedeutung. LED-Leuchten sind gut steuerbar. Über bedarfsgerechten Betrieb mittels Bewegungssensoren oder Dimmung besteht die Möglichkeit, Energie zu sparen, wildlebende Organismen weniger zu beeinträchtigen und die Lichtverschmutzung insgesamt zu reduzieren. Gleichzeitig ist immer zu beachten, dass nicht durch einen vermehrten Einsatz von Lichtquellen die Energieeinsparung zunichtegemacht wird. Um Insektenfallen zu verhindern, ist beim Tausch



Kugelleuchte | Standardleuchte | Full-Cut-Off-Leuchte

Kugelleuchten strahlen in alle Richtungen Licht in gleicher Intensität aus. Nachtaktive Insekten werden dadurch besonders stark angelockt und die Sterne werden überstrahlt. Die Standardleuchte ist zwar nach oben abgeschirmt, sie sendet ihr Licht aber seitlich immer noch weit ins Umland ab. Nach Umweltgesichtspunkten gestaltete Leuchten strahlen ihr Licht nur nach unten und nicht über die Horizontale ab. Dadurch wird die Lichtausbeute und -verteilung optimiert («Full-Cut-Off-Leuchten»). Credits: Büro Brauner (modifiziert)

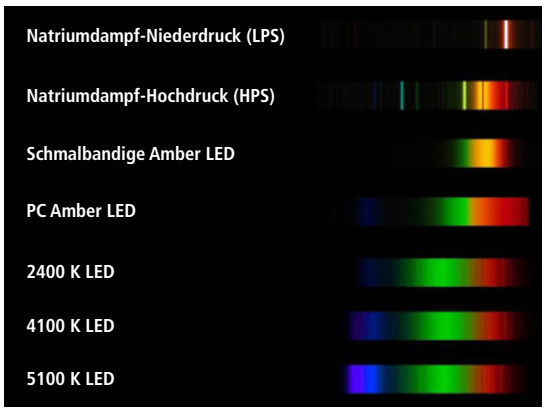
insektenfreundlicher Natrium-Hochdruckdampflampen gegen LED-Leuchten besonders darauf zu achten, dass diese ein Emissionsspektrum mit geringem oder ohne Blauanteil aufweisen (unter 2700, möglichst jedoch unter 2200 Kelvin).

Betriebliche Massnahmen

Bei künstlichem Licht im Aussenraum ist grundsätzlich zu beachten, dass es nur dort eingesetzt wird, wo es notwendig ist, nur in der erforderlichen Intensität und nur im erforderlichen Zeitraum. An weniger frequentierten Orten ist die Installation von Bewegungsmeldern, Zeitschaltuhren und Dimmern eine Option. Die Justierung von Leuchten ist periodisch zu überprüfen.

Auch nach aussen abstrahlende Innenraumbeleuchtung kann zur Lichtverschmutzung beitragen, wenn nicht entsprechende Gegenmassnahmen getroffen werden. In der Dämmerung automatisch ausgefahrene Jalousien, die morgens manuell hochgefahren werden, bringen ebenso Abhilfe wie lichtdichte Vorhänge und ein von den Betriebszeiten abhängiges Lichtmanagement.

Rastende Zugvögel können in ihrem Tag-Nacht-Rhythmus gestört werden; exponierte Lichtquellen lenken ziehende Vögel von ihrer Route ab und locken sie mitunter an, so dass sie gegen Scheiben oder andere Hindernisse prallen. Zumindest für die Zeit des Vogelzuges empfehlen wir insbesondere für topografisch exponierte Gebäude, wie an Küsten, Binnengewässern oder auf Passübergängen, aber auch für weithin sichtbare Hochhäuser vorbeugende Massnahmen. Sicherheitstechnisch nicht erforderliche Beleuchtungen können gänzlich oder zumindest zwischen 22 Uhr und Sonnenaufgang abgeschaltet werden. Ebenfalls sollten Jalousien bei Einbruch der Dunkelheit geschlossen werden. Bei der Flugsicherheit dienenden Signalleuchten an hohen Bauwerken ist einer Befeuerung mit langen Dunkel- und möglichst kurzen Hellphasen gegenüber rotierenden und vor allem konstant leuchtenden Lichtquellen der Vorzug zu geben. Blitzendes Licht ist aus Vogelschutzsicht günstiger als blinkendes.



Lichtspektren unterschiedlicher Leuchtmittel, Natriumdampf-Niederdruck (LPS), Natriumdampf-Hochdruck (HPS) und LEDs mit unterschiedlichen Farbtemperaturen. Abbildungen der Spektren von Flagstaff Darksky Coalition (http://www.flagstaffdarkskies.org/for-wonks/lamp-spectrum-light-pollution).

Fallbeispiel Jungfraujoch

Als Extremfall einer Effektbeleuchtung sei das Jungfraujoch, ein auf 3471 m gelegener Alpenübergang im Berner Oberland, erwähnt. Dort hat sich das Ausschalten der Anstrahlung des Observatoriums, der sogenannten «Sphinx», in Nebelnächten sehr bewährt. Diese einfache Massnahme hat seither unzähligen Zugvögeln das Leben gerettet.

6 Auf einen Blick

6.1 Merkpunkte

Problematische Glasflächen vermeiden

- keine freistehenden transparenten Scheiben
- keine hochgradig spiegelnden Glas- oder Metallelemente
- keine Eckverglasung oder grosse gegenüberliegende Scheiben mit Durchsichten (oft z.B. bei Treppenhäusern, Verbindungsgängen, Autohäusern)
- Verwendung von transluzentem Glas, Profilglas, Glasbausteinen oder undurchsichtigen Materialien (z.B. Metallgeländer)
- Verwendung von Fassadenverkleidung aus fest installierten Lamellen, Holzlattungen oder Metallgittern

Unvermeidbare Glasflächen wirksam markieren

- Verwendung von geprüften «hoch wirksamen» Markierungen
- bei freistehenden Glaswänden Markierungen auf beliebiger Seite
- wenn Spiegelungen auftreten, Markierungen grundsätzlich an der Aussenseite der Scheibe (Ausnahmen entsprechend den Prüfberichten zu den als «hoch wirksam» getesteten Produkten)
- Markierungen müssen sich kontrastreich vor dem Hintergrund abheben (bewährt haben sich Schwarz, Weiss, Orange, Rot und Silbermetallisch)
- bei geringer Kontrastwirkung (z.B. semitransparente Folien) liegt der erforderliche Deckungsgrad bei 20 % bis 25 %
- Kriterien für hoch wirksame Markierungen, bei maximalem Kontrast:
  - horizontale Linien: mind. 3 mm breit, bei 50 mm Kantenabstand
  - vertikale Linien: mind. 5 mm breit, bei 100 mm Kantenabstand
  - schwarze Punkte: mind. 10 mm Durchmesser, im 90 mm-Raster
  - metallisch-reflektierende Punkte: mind. 9 mm Durchmesser, im 90 mm-Raster
- die Markierung muss sich über die gesamte Glasfläche erstrecken
- nur geprüfte Markierungen gewährleisten hoch wirksamen Vogelschutz!

Beeinträchtigungen durch künstliche Beleuchtung reduzieren

- nur dort, wo sie notwendig ist
- nur in der erforderlichen Intensität
- nur in dem Zeitraum, in dem sie benötigt wird
- keine Anstrahlung von Naturobjekten
- Anstrahlungen von Bauwerken möglichst vermeiden, zumindest saisonal und zeitlich begrenzen und Lichtkegel gezielt auf das zu beleuchtende Objekt ausrichten
- vorzugsweise Beleuchtung von oben
- abgeschirmte Leuchten mit geschlossenem Gehäuse verwenden
- Oberflächentemperatur unter 60 °C
- aus Gründen des Insektenschutzes kurzwellige Anteile im abgestrahlten Spektralbereich minimieren und in naturnahen Bereichen gänzlich darauf verzichten
- Gebäude mit Ausflugöffnungen von Fledermausquartieren dürfen nicht beleuchtet werden
- Lichtemissionen aus dem Gebäudeinneren vermeiden

6.2 Gefährliche Glasflächen

An welchen Gebäudeteilen ist die Kollisionsgefahr für Vögel erhöht? Transparente Glasflächen, welche eine freie Flugbahn suggerieren, und von Scheiben gespiegelte Lebensräume verursachen Vogelkollisionen mit Glas. Die folgende Darstellung zeigt Problemstellen bei verschiedenen Gebäudebereichen.

1 Zaun

Transparente Glaselemente sind freistehend für Vögel besonders gefährlich.

2 Eckverglasung

Gebäudeecken aus Glas täuschen einen freien Durchflug vor.

3 Balkonbrüstung

Transparente Absturzsicherungen können oft von Vögeln nicht erkannt werden.

4 Grosse Fenster

Grosse Glasflächen erhöhen das durch Spiegelungen erzeugte Kollisionsrisiko deutlich.

5 Fahrradunterstand

Unterstände aus durchsichtigem Glas stellen ein gefährliches Hindernis dar.

6 Wintergarten

Vögel, in Gärten meist gern gesehen, treffen hier auf eine tödliche Falle.

7 Lärmschutzwand

Unzureichend markierte gläserne Lärmschutzwände sind für Vögel extrem gefährlich.

8 Wartehäuschen

Auch Wartehäuschen sind ohne hoch wirksame Markierungen sehr gefährlich.

9 Glasfassade

Grössere Glasfassaden erzeugen grössere Spiegelungen und stärkere Gefahren für Vögel.

10 Absturzsicherung

Sie soll Sicherheit bringen, ist aber für Vögel selbst auf Dächern eine tödliche Gefahr.

11 Verbindungsgang/Passerelle

Für Vögel unsichtbares Glas stellt bei Durchgängen ein gefährliches Hindernis auf dem Flugweg dar.

12 Bandfassade/Fensterbänder

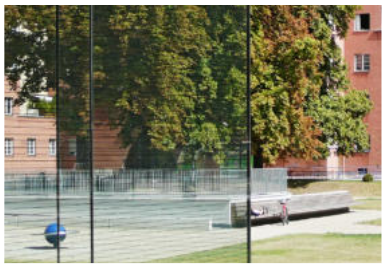
Im Vergleich zu Lochfassaden sind die Spiegelungen grossflächiger und dadurch problematischer.

6.3 Vogelfreundliche Lösungen

Viele klassische Vogelfallen lassen sich durch alternative Materialien vermeiden. Wenn dennoch mit transparentem oder spiegelndem Glas gebaut wird, müssen die potenziell gefährlichen Scheiben mit Vogelschutzmarkierungen versehen werden, um Kollisionen so weit wie möglich zu reduzieren. Es gibt dafür zahlreiche Möglichkeiten, die die Nutzerqualitäten nicht nennenswert beeinträchtigen.

1 Zaun

Zur Gestaltung von Grundstücksbegrenzungen stehen zahlreiche vogelfreundliche Alternativen zur Verfügung.



2 Eckverglasung

Transparente Gebäudeecken können durch Markierungen für Vögel sichtbar gemacht werden.

3 Balkonbrüstung

Wie bei Zäunen gibt es auch bei Balkonbrüstungen viele Alternativen zu Glas.

4 Grosse Fenster

Grosse, spiegelnde Flächen können durch Markierungen vogelfreundlich gemacht werden.

5 Fahrradunterstand

Mit transluzentem oder markiertem Glas können Vogelkollisionen verhindert werden.

6 Wintergarten

Hoch wirksame Markierungen sind hier die einzige vogelfreundliche Lösung.

7 Lärmschutzwand

Transparente Lärmschutzwände mit Markierung sollten mittlerweile Standard sein.

8 Wartehäuschen

Wirksame Markierungen und Sicherheitsempfinden lassen sich problemlos vereinbaren.

9 Glasfassade

Wirksamer Vogelschutz muss nicht auf Kosten der Innenraumqualität gehen.

10 Absturzsicherung

Markierte Gebäudebegrenzungen bieten Kollisionsschutz für Vögel.

11 Verbindungsgang/Passerelle

Es gibt verschiedene Varianten vogelfreundlicher Verbindungsgänge.

12 Bandfassade/Fensterbänder

Spiegelnde Fensterbänder müssen markiert oder durch andere Fassadentypen ersetzt werden.

Weiterführende Informationen

Glas

www.vogelglas.vogelwarte.ch
www.wua-wien.at
www.bund-nrw.de/themen/vogelschlag-an-glas
www.lbv.de/ratgeber/lebensraum-haus/gefahren-durch-glas
www.birdlife.ch/de/glas
www.birdsandbuildings.de
www.lfu.bayern.de/natur/vogelschutz/vogelschlag/index.htm
www.nabu.de/tiere-und-pflanzen/voegel/helfen/01079.html
www.abcbirds.org/glass-collisions
www.birdsafe.ca
www.nycaudubon.org/our-work/conservation/project-safe-flight/bird-friendly-building-design

Licht

www.bafu.admin.ch/bafu/de/home/themen/elektrosmog/fachinformationen/lichtemissionen-lichtverschmutzung-.html
www.helldunkel.ch
www.hellenot.org
www.lichtverschmutzung.de
www.darksky.org
www.flap.org
www.wua-wien.at

Weiterführende Links

www.vogelwarte.ch/de/home
www.wua-wien.at
www.bund.net
www.lbv.de
www.birdlife.ch
www.lipu.it
www.lpo.fr
www.bfn.de
www.vogelschutzwarten.de
www.darksky.ch/dss/de
www.ornitologia.org/ca
www.seo.org

Kontaktadressen für fachliche Beratungen

Die nachfolgenden Fachstellen sind im Rahmen ihrer Möglichkeiten gerne bereit, für ihre Zuständigkeitsgebiete fachliche Beratungen durchzuführen. Sie benötigen dazu Baupläne, Visualisierungen und/oder Bilder bestehender Gebäude (inkl. Umgebung). Auf Plänen sind die Gläser in jedem Fall gut kenntlich zu markieren.

Deutschland

BIRDS AND BUILDINGS
Forsterstr.40, 10999 Berlin
Tel. 030/81797807, hello@birdsandbuildings.de

Baden-Württemberg
Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg (LUBW), Abt. 2:
Nachhaltigkeit und Naturschutz, Staatliche Vogelschutzwarte,
Griesbachstrasse 1, 76185 Karlsruhe
Tel.: 0721/5600-1423, poststelle@lubw.bwl.de

Bayern
Bayerisches Landesamt für Umwelt (LfU), Staatliche Vogelschutzwarte,
Gsteigstrasse 43, 82467 Garmisch-Partenkirchen
Tel.: 0821/94301-11, poststelle@lfu.bayern.de

Berlin
Senatsverwaltung für Umwelt, Mobilität, Verbraucher- und Klimaschutz,
Am Köllnischen Park 3, 10179 Berlin
Tel.: 030/9025-1522/-1036, juliane.bauer@senumvk.berlin.de,
klemens.steiof@senumvk.berlin.de

Brandenburg
Landesamt für Umwelt, Staatliche Vogelschutzwarte,
Buckower Dorfstrasse 34, 14715 Nennhausen OT Buckow
Tel.: 033878/90380, vogelschutzwarte@lfu.brandenburg.de

Bremen
Die Senatorin für Klimaschutz, Umwelt, Mobilität, Stadtentwicklung und Wohnungsbau, Referat 31: Naturschutz und Landschaftspflege,
Contrescarpe 72, 28195 Bremen
Tel.: 0421/361-6660, naturschutz@umwelt.bremen.de

Hamburg
Amt für Naturschutz, Grünplanung und Bodenschutz, Staatliche Vogelschutzwarte, Neuenfelder Strasse 19, 21109 Hamburg
Tel.: 040/42840-3379, bianca.krebs@bukea.hamburg.de

Hessen
Hessisches Landesamt für Naturschutz, Umwelt und Geologie, Dezernat N3: Staatliche Vogelschutzwarte Hessen, Netanyastrasse 5, 35394 Giessen
Tel.: 0641/20009535, vogelschutzwarte@hlnug.hessen.de

Mecklenburg-Vorpommern
Landesamt für Umwelt, Naturschutz und Geologie Mecklenburg-Vorpommern, Abteilung Naturschutz, Goldberger Strasse 12,
18273 Güstrow
Tel.: 03843/777-201, bernd.heinze@lung.mv-regierung.de

Niedersachsen
Staatliche Vogelschutzwarte Niedersachsen, Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz (NLWKN),
Göttinger Chaussee 76a, 30453 Hannover
Tel.: 0511/3034-3011, markus.nipkow@nlwkn.niedersachsen.de

Nordrhein-Westfalen
Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen (LANUV), Vogelschutzwarte, Leibnizstrasse 10, 45659 Recklinghausen
Tel.: 02361/305-3412, peter.herkenrath@lanuv.nrw.de,
michael.joebges@lanuv.nrw.de, bettina.fels@lanuv.nrw.de

Rheinland-Pfalz
Landesamt für Umwelt Rheinland-Pfalz, Kompetenzzentrum «Staatliche Vogelschutzwarte und Artenvielfalt in der Energiewende»,
Kaiser-Friedrich-Strasse 7, 55116 Mainz
Tel.: 06131/6033-1414, vogelschutzwarte@lfu.rlp.de

Saarland
Landesamt für Umwelt- und Arbeitsschutz, Fachbereich Natur- und Artenschutz, Kompetenzzentrum Vogelschutz, Staatliche Vogelschutzwarte, Don-Bosco-Strasse 1, 66119 Saarbrücken
Tel.: 0681/8500-1152/-1386, c.braunberger@lua.saarland.de,
p.ruschin@lua.saarland.de, lua@lua.saarland.de

Sachsen
Staatliche Betriebsgesellschaft für Umwelt und Landwirtschaft (BfUL), Sächsische Vogelschutzwarte Neschwitz, Park 2, 02699 Neschwitz
Tel.: 035933/499991, jochen.bellebaum@smekul.sachsen.de,
vogelschutzwarte-neschwitz@smekul.sachsen.de

Sachsen-Anhalt
Landesamt für Umweltschutz Sachsen-Anhalt (LAU), Fachgebiet 43: Arten- und Biotopschutz, Staatliche Vogelschutzwarte, Reideburger Strasse 47,
06116 Halle (Saale)
Tel.: 0345/5704-632, kai.gedeon@lau.mwu.sachsen-anhalt.de

Schleswig-Holstein
Landesamt für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume Schleswig-Holstein (LLUR), Staatliche Vogelschutzwarte, Hamburger Chaussee 25,
24220 Flintbek
Tel.: 04347/704-332, jan.kieckbusch@llur.landsh.de

Thüringen
Thüringer Landesamt für Umwelt, Bergbau und Naturschutz (TLUBN),
Staatliche Vogelschutzwarte Seebach, Lindenhof 3,
99998 Mühlhausen OT Seebach
Tel.: 0361/573918-000, vsw.seebach@tlubn.thueringen.de

Österreich

Wiener Umweltanwaltschaft, Muthgasse 62, 1190 Wien,
Tel. (+43 1) 379 79, post@wua.wien.gv.at

Schweiz

Schweizerische Vogelwarte, Seerose 1, 6204 Sempach,
Tel. (+41 41) 462 97 00, glas@vogelwarte.ch

BirdLife Schweiz, Postfach, Wiedingstr. 78, 8036 Zürich,
Tel. (+41 44) 457 70 20, glas@birdlife.ch

AT-191/21-26

EINGANG
05.11.2025
Fachbereich Zentrales Gremienbüro
rüsselsheim am main

Karl-Heinz Schneckenberger (DIE LINKE/Liste Solidarität)

Rathausstr.4
FON 06142/33182
MAIL karlheinz.schneckenberger@freenet.de

Rüsselsheim, den 16.10.2025

An das
Gremienbüro
Marktplatz 4
65428 Rüsselsheim

Antrag zur Behandlung im PBUA und der SVV

Vogelschutzmaßnahmen

Die SVV fordert den Magistrat auf, an der Glasfront des Rathauseingangs zur Rotunde Vogelschutzmaßnahmen vorzunehmen.

Begründung:

Wiederholt wurde festgestellt, dass Vögel gegen die Glasscheiben geflogen sind und tote Vögel, zuletzt ein Eisvogel, gefunden wurden. Dies gilt es im Sinne des Naturschutzes schnellstmöglich durch geeignete Maßnahmen zu verhindern.

DIE LINKE/LISTE SOLIDARITÄT

Karl-Heinz Schneckenberger

Der Magistrat

rüsselsheim am main

Antrag	
der Fraktion DIE GRÜNEN / Linke Liste Soli	
AT-201/21-26	
Datum	12.01.2026

Beratungsfolge	Termin	Beratungsaktion
Planungs-, Bau- und Umweltausschuss	07.05.2026	beschlussempfehlend
Stadtverordnetenversammlung	21.05.2026	beschließend

Betreff:
Prüfung des Zustands der Elisabethenstraße
Antrag der Fraktion DIE GRÜNEN/LinkeListeSoli vom 12.01.2026

Antragstext:
Der Magistrat der Stadt Rüsselsheim prüft den Zustand der Elisabethenstraße und führt zur Wahrung der Verkehrssicherungspflicht eine Oberflächenverbesserung durch, um einen sicheren Rad- und Fußverkehr zu gewährleisten.

Begründung:
Die Elisabethenstraße wird unter anderem stark von Zufußgehenden und Radfahrenden zwischen der Rüsselsheimer Innenstadt / Bahnhof und B-Siedlung / Bauschheim genutzt. Insbesondere der westliche Abschnitt der Fahrbahn befindet sich jedoch in einem sehr schlechten Zustand, so dass für die Verkehrsteilnehmerinnen und Verkehrsteilnehmer eine Unfallgefahr besteht. Darauf weist auch der ADFC Kreis Groß-Gerau hin.

Anlage
Bild

AT-201/21-26

Fraktion DIE GRÜNEN/LinkeListeSoli

Büro der Stadtverordnetenversammlung

Herr Stadtverordnetenvorsteher Jens Grode

Rathaus

65428 Rüsselsheim am Main

EINGANG
12.01.2026
Fachbereich Zentrales Gremienbüro
rüsselsheim am main

Rüsselsheim, den 12.01.2026

Antrag zur Verweisung:
Die Fraktion DIE GRÜNEN/LinkeListeSoli stellt folgenden Antrag zur Verweisung:

Der Magistrat der Stadt Rüsselsheim prüft den Zustand der Elisabethenstraße und führt zur Wahrung der Verkehrssicherungspflicht eine Oberflächenverbesserung durch, um einen sicheren Rad- und Fußverkehr zu gewährleisten.

Begründung:

Die Elisabethenstraße wird unter anderem stark von Zufußgehenden und Radfahrenden zwischen der Rüsselsheimer Innenstadt / Bahnhof und B-Siedlung / Bauschheim genutzt. Insbesondere der westliche Abschnitt der Fahrbahn befindet sich jedoch in einem sehr schlechten Zustand, so dass für die Verkehrsteilnehmerinnen und Verkehrsteilnehmer eine Unfallgefahr besteht. Darauf weist auch der ADFC Kreis Groß-Gerau hin.

Maria Schmitz-Henkes

Fraktionsvorsitzende DIE GRÜNEN/ LinkeListeSoli

Der Magistrat

rüsselsheim am main

Antrag	
der Fraktion SPD	
AT-202/21-26	
Datum	19.01.2026

Beratungsfolge	Termin	Beratungsaktion
Planungs-, Bau- und Umweltausschuss	07.05.2026	beschlussempfehlend
Stadtverordnetenversammlung	21.05.2026	beschließend

Betreff:
Igelschutz
Antrag zur Verweisung der SPD-Fraktion vom 19.01.2026

Antragstext:
Der Magistrat wird beauftragt, eine Allgemeinverfügung zum Schutz des Europäischen Braunbrustigels (Erinaceus europaeus) zu erlassen. Diese Verfügung soll insbesondere Maßnahmen vorsehen, um die durch den Einsatz von Mährobotern verursachten Gefahren für die Tiere zu minimieren. Hierzu gehört insbesondere ein Verbot der Nutzung von Mährobotern während der Dämmerungs- und Nachtstunden, in denen Igel besonders aktiv sind. Die genauen Uhrzeiten sind in der Allgemeinverfügung festgelegt.

Der Erlass der Allgemeinverfügung soll spätestens bis Mitte des Jahres 2026 erfolgen. Über den Erlass sowie über die begleitenden Informationsmaßnahmen für die Bürgerschaft ist der Stadtverordnetenversammlung Mitteilung zu machen.

Begründung:
Der Europäische Braunbrustigel (Erinaceus europaeus) ist eine in Deutschland heimische und streng geschützte Tierart. Nach § 1 des Tierschutzgesetzes ist es Zweck des Gesetzes, „aus der Verantwortung des Menschen für das Tier als Mitgeschöpf dessen Leben und Wohlbefinden zu schützen“. Zudem steht der Igel nach dem Bundesnaturschutzgesetz (§ 44 Abs. 1 Nr. 1 BNatSchG) unter besonderem Schutz; es ist verboten, ihn zu verletzen oder zu töten.

Aufgrund seines artspezifischen Verhaltens ist der Braunbrustigel gefährdet: Bei Bedrohung rollt er sich zusammen und bleibt regungslos liegen. Dieses Verhalten, das in der Natur eine wirksame Strategie gegen Fressfeinde darstellt, wird im städtischen Umfeld zur tödlichen Falle. Insbesondere durch den Einsatz von Mährobotern, die flächendeckend in Gärten und Grünanlagen verwendet werden, erleiden zahlreiche Igel schwerste Verletzungen oder werden getötet.

Mehrere Kommunen und Landkreise in Deutschland haben bereits erkannt, dass der Schutz des Igels ein dringendes Erfordernis des Tierschutzes und des besonderen Artenschutzes ist. So haben u. a. die Städte Köln, Mainz, Düsseldorf, Chemnitz, Erfurt und Göttingen sowie die Landkreise Wesel, Viersen, Göttingen, der Rhein-Kreis Neuss und der Kreis Düren entsprechende Allgemeinverfügungen erlassen, die in den jeweiligen Amtsblättern veröffentlicht worden sind. Diese sehen insbesondere ein Nachtfahrverbot für Mähroboter vor. Das Tier ist vor allem in der Dämmerung und während der Nachtstunden unterwegs. Genau in diesen Zeiten besteht die größte Gefahr, dass Mähroboter auf Igel treffen.

Die Stadt Rüsselsheim am Main kommt damit ihrer Verantwortung für den Schutz heimischer Wildtiere nach und setzt ein sichtbares Zeichen für aktiven Tierschutz im urbanen Raum. Sie trägt dazu bei, das Sterben und Leiden einzudämmen, die ökologische Funktion des Igels als wichtiger Vertilger von Insekten, Schnecken und anderen wirbellosen Tieren zu erhalten und gleichzeitig die Bevölkerung für tierschutzgerechtes Verhalten im zu sensibilisieren. Darüber hinaus profitieren auch andere Tiere, wie Amphibien oder Jungvögel, von den zeitlichen Einschränkungen beim Einsatz von Mährobotern.

Der Erlass bis Mitte des Jahres 2026 stellt sicher, dass rechtzeitig vor der Hauptsaison des Igelnachwuchses und der sommerlichen Gartennutzung klare Schutzmaßnahmen bestehen.

Fraktion Rüsselsheim
SPD

EINGANG
19.01.2026
Fachbereich Zentrales Gremienbüro
rüsselsheim am main

Büro Stadtverordnetenversammlung
Marktplatz 4
65428 Rüsselsheim am Main

Rüsselsheim, den 19.01.2026

Antrag zur Verweisung

Die Stadtverordnetenversammlung möge beschließen:

Der Magistrat wird beauftragt, eine Allgemeinverfügung zum Schutz des Europäischen Braunbrustigels (Erinaceus europaeus) zu erlassen. Diese Verfügung soll insbesondere Maßnahmen vorsehen, um die durch den Einsatz von Mährobotern verursachten Gefahren für die Tiere zu minimieren. Hierzu gehört insbesondere ein Verbot der Nutzung von Mährobotern während der Dämmerungs- und Nachtstunden, in denen Igel besonders aktiv sind. Die genauen Uhrzeiten sind in der Allgemeinverfügung festgelegt.

Der Erlass der Allgemeinverfügung soll spätestens bis Mitte des Jahres 2026 erfolgen. Über den Erlass sowie über die begleitenden Informationsmaßnahmen für die Bürgerschaft ist der Stadtverordnetenversammlung Mitteilung zu machen.

Begründung:

Der Europäische Braunbrustigel (Erinaceus europaeus) ist eine in Deutschland heimische und streng geschützte Tierart. Nach § 1 des Tierschutzgesetzes ist es Zweck des Gesetzes, „aus der Verantwortung des Menschen für das Tier als Mitgeschöpf dessen Leben und Wohlbefinden zu schützen". Zudem steht der Igel nach dem Bundesnaturschutzgesetz (§ 44 Abs. 1 Nr. 1 BNatSchG) unter besonderem Schutz; es ist verboten, ihn zu verletzen oder zu töten.

Aufgrund seines artspezifischen Verhaltens ist der Braunbrustigel gefährdet: Bei Bedrohung rollt er sich zusammen und bleibt regungslos liegen. Dieses Verhalten, das in der Natur eine wirksame Stragetie gegen Fressfeinde darstellt, wird im städtischen Umfeld zur tödlichen Falle. Insbesondere durch den Einsatz von Mährobotern, die flächendeckend in Gärten und Grünanlagen verwendet werden, erleiden zahlreiche Igel schwerste Verletzungen oder werden getötet.

Mehrere Kommunen und Landkreise in Deutschland haben bereits erkannt, dass der Schutz des Igels ein dringendes Erfordernis des Tierschutzes und des besonderen Artenschutzes ist. So haben u. a. die Städte Köln, Mainz, Düsseldorf, Chemnitz, Erfurt und Göttingen sowie die Landkreise Wesel, Viersen, Göttingen, der Rhein-Kreis Neuss und der Kreis Düren entsprechende Allgemeinverfügungen erlassen, die in den jeweiligen Amtsblättern veröffentlicht worden sind. Diese sehen insbesondere ein Nachtfahrverbot für Mähroboter vor. Das Tier ist vor allem in der Dämmerung und während der Nachtstunden unterwegs. Genau in diesen Zeiten besteht die größte Gefahr, dass Mähroboter auf Igel treffen.

Die Stadt Rüsselsheim am Main kommt damit ihrer Verantwortung für den Schutz heimischer Wildtiere nach und setzt ein sichtbares Zeichen für aktiven Tierschutz im urbanen Raum. Sie trägt dazu bei, das Sterben und Leiden einzudämmen, die ökologische Funktion des Igels als wichtiger Vertilger von Insekten, Schnecken und anderen wirbellosen Tieren zu erhalten und gleichzeitig die Bevölkerung für tierschutzgerechtes Verhalten im zu

sensibilisieren. Darüber hinaus profitieren auch andere Tiere, wie Amphibien oder Jungvögel, von den zeitlichen Einschränkungen beim Einsatz von Mährobotern.

Der Erlass bis Mitte des Jahres 2026 stellt sicher, dass rechtzeitig vor der Hauptsaison des Igelnachwuchses und der sommerlichen Gartennutzung klare Schutzmaßnahmen bestehen.

Vielen Dank und freundliche Grüße

Lea Kotyga-Mirza

SPD-Fraktionsvorsitzende

Der Magistrat

rüsselsheim am main

Antrag	
der Fraktion SPD	
AT-203/21-26	
Datum	29.01.2026

Beratungsfolge	Termin	Beratungsaktion
Planungs-, Bau- und Umweltausschuss	07.05.2026	beschlussempfehlend
Stadtverordnetenversammlung	21.05.2026	beschließend

Betreff:
Darstellung und strategische Beurteilung des Liegenschaftsvermögens der Stadt Rüsselsheim
Antrag zur Verweisung der SPD-Fraktion vom 19.01.2026

Antragstext:
Der Magistrat wird beauftragt,

1. eine systematische und transparente Übersicht über alle im Eigentum der Stadt Rüsselsheim befindlichen Grundstücke und Gebäude zu erstellen und der Stadtverordneten-versammlung vorzulegen,

2. diese Übersicht soll insbesondere enthalten: - Unbebaute Grundstücke (Lage, Größe, aktueller Nutzungsstatus), - Bebaute Grundstücke und Gebäude (Hauptnutzung, baulicher, energetischer und technischer Zustand, bestehende Miet- oder Nutzungsverhält-nisse), - Wesentliche rechtliche oder faktische Einschränkungen (z. B. Zweckbindungen, Denkmalschutz, Fördermittelbindungen), - Überschlägliche Einschätzung potenzieller Sanierungsaufwendungen sowie deren zeitliche Einordnung durch die Verwaltung und eine Darstellung des jeweiligen haushalterischen Zusammenhangs (z. B. Pflichtaufgaben, freiwillige Leistungen, strategische Stadtentwicklungsziele), - eine fachliche Empfehlung der Verwaltung zum strategischen Umgang mit jeder Liegenschaft (z. B. dauerhafter Verbleib im Eigentum, alternative Nutzung, mögliche Veräußerung),

3. die Übersicht spätestens bis Ende des dritten Quartals 2026 vorzulegen.

Begründung:
Die Stadt Rüsselsheim befindet sich in einer angespannten finanziellen Lage mit einem strukturellen Haushaltsdefizit von rund 30 Mio. € jährlich und einem Gesamtschuldenstand von über 200 Mio. €. Diese Situation wird sich auf absehbare Zeit nicht grundlegend ändern. Auch für die kommenden Jahre ist von einer weiterhin angespannten Haushaltslage auszugehen, da keine wesentlichen Mehreinnahmen, insbesondere bei der Gewerbesteuer, zu erwarten sind. Gleichzeitig bestehen erhebliche Investitionserfordernisse, v. a. im Bildungsbereich sowie in der allgemeinen Verkehrsinfrastruktur.

Die Entwicklung des städtischen Liegenschaftsvermögens steht in unmittelbarem Zusammenhang mit der Haushaltsplanung und der Fortschreibung des Haushaltssicherungskonzepts. Eine fundierte Kenntnis über den Bestand, den Zustand und die strategische Bedeutung der städtischen Liegenschaften ist eine wesentliche Voraussetzung, um Prioritäten bei Investitionen, Konsolidierungsmaßnahmen und etwaigen Veräußerungen sachgerecht festlegen zu können.

Aufgabe des Magistrats ist es daher, diese Informationen für die Stadtverordnetenversammlung systematisch und transparent aufzubereiten, zumal die dafür notwendigen Datengrundlagen bereits vorhanden sind. Ziel ist es, der Stadtverordnetenversammlung eine belastbare Grundlage für die politische Diskussion und anschließende Entscheidung über die künftige Entwicklung des städtischen Liegenschaftsvermögens zu geben.

Dabei ist nicht nur eine reine Bestandsdarstellung erforderlich, sondern auch eine strategische Bewertung, die sich an mittel- und langfristigen Perspektiven der Stadtentwicklungsplanung orientiert. Grundstücke und Gebäude sind nicht allein nach ihrem Marktwert, sondern auch nach ihrem strategischen Nutzen für die Stadtentwicklung zu beurteilen.

Ein wesentlicher Bestandteil ist die Darstellung des baulichen, energetischen und technischen Zustands sowie die Einschätzung der mittelfristig zu erwartenden Sanierungsaufwände. Nur wenn diese Lasten transparent und im zeitlichen Zusammenhang dargestellt werden, kann die Stadtverordnetenversammlung sachgerecht abwägen, welche Investitionen zwingend erforderlich sind, wo Entlastungspotenziale bestehen und welche Objekte gegebenenfalls veräußert oder anders genutzt werden können.

Darüber hinaus ist die fachliche Einschätzung des Magistrats von zentraler Bedeutung. Die Verwaltung verfügt über die Expertise, den strategischen Wert einzelner Liegenschaften einzuschätzen und Handlungsempfehlungen zu formulieren. Nur so kann die Stadtverordnetenversammlung fundiert diskutieren, welche Immobilien für die städtische Aufgabenerfüllung unverzichtbar sind, wo Entwicklungsmöglichkeiten bestehen und bei welchen Objekten eine Veräußerung in Betracht gezogen werden sollte.

Die gewonnenen Erkenntnisse sollen zugleich eine belastbare Grundlage für die weiteren Haushaltsberatungen und für die Fortschreibung des Haushaltssicherungskonzepts bilden. Eine strategische Betrachtung des Liegenschaftsvermögens unterstützt somit die Erfüllung der haushaltsrechtlichen Auflagen und schafft Transparenz über mögliche finanzielle Handlungsspielräume.

Als methodisches Hilfsmittel könnte der Magistrat eine Bewertungsmatrix entwickeln, die Kriterien wie Lage, Größe, Nutzung, baulichen und technischen Zustand, rechtliche Restriktionen und strategische Bedeutung berücksichtigt. Eine Kennziffernbewertung (z. B. Skala 1 bis 10) und ein Gewichtungssystem könnten die Vergleichbarkeit erhöhen. Dieses Schema versteht sich als Vorschlag zur Visualisierung und soll der Verwaltung Freiraum für eine fachgerechte Umsetzung lassen.

Fraktion Rüsselsheim

SPD

EINGANG
29.01.2026
Fachbereich Zentrales Gremienbüro
rüsselsheim am main

Büro Stadtverordnetenversammlung
Marktplatz 4
65428 Rüsselsheim am Main

Rüsselsheim, den 19.01.2026

Antrag zur Verweisung

Darstellung und strategische Beurteilung des Liegenschaftsvermögens der Stadt Rüsselsheim

Der Magistrat wird beauftragt,

1. eine systematische und transparente Übersicht über alle im Eigentum der Stadt Rüsselsheim befindlichen Grundstücke und Gebäude zu erstellen und der Stadtverordnetenversammlung vorzulegen,

2. diese Übersicht soll insbesondere enthalten: - Unbebaute Grundstücke (Lage, Größe, aktueller Nutzungsstatus), - Bebaute Grundstücke und Gebäude (Hauptnutzung, baulicher, energetischer und technischer Zustand, bestehende Miet- oder Nutzungsverhältnisse), - Wesentliche rechtliche oder faktische Einschränkungen (z. B. Zweckbindungen, Denkmalschutz, Fördermittelbindungen), - Überschlägliche Einschätzung potenzieller Sanierungsaufwendungen sowie deren zeitliche Einordnung durch die Verwaltung und eine Darstellung des jeweiligen haushalterischen Zusammenhangs (z. B. Pflichtaufgaben, freiwillige Leistungen, strategische Stadtentwicklungsziele), - eine fachliche Empfehlung der Verwaltung zum strategischen Umgang mit jeder Liegenschaft (z. B. dauerhafter Verbleib im Eigentum, alternative Nutzung, mögliche Veräußerung),

3. die Übersicht spätestens bis Ende des dritten Quartals 2026 vorzulegen.

Begründung:

Die Stadt Rüsselsheim befindet sich in einer angespannten finanziellen Lage mit einem strukturellen Haushaltsdefizit von rund 30 Mio. € jährlich und einem Gesamtschuldenstand von über 200 Mio. €. Diese Situation wird sich auf absehbare Zeit nicht grundlegend ändern. Auch für die kommenden Jahre ist von einer weiterhin angespannten Haushaltslage auszugehen, da keine wesentlichen Mehreinnahmen, insbesondere bei der Gewerbesteuer, zu erwarten sind. Gleichzeitig bestehen erhebliche Investitionserfordernisse, v. a. im Bildungsbereich sowie in der allgemeinen Verkehrsinfrastruktur.

Die Entwicklung des städtischen Liegenschaftsvermögens steht in unmittelbarem Zusammenhang mit der Haushaltsplanung und der Fortschreibung des Haushaltssicherungskonzepts. Eine fundierte Kenntnis über den Bestand, den Zustand und die strategische Bedeutung der städtischen Liegenschaften ist eine wesentliche Voraussetzung, um Prioritäten bei Investitionen, Konsolidierungsmaßnahmen und etwaigen Veräußerungen sachgerecht festlegen zu können.

Fraktion Rüsselsheim

SPD

Aufgabe des Magistrats ist es daher, diese Informationen für die Stadtverordnetenversammlung systematisch und transparent aufzubereiten, zumal die dafür notwendigen Datengrundlagen bereits vorhanden sind. Ziel ist es, der Stadtverordnetenversammlung eine belastbare Grundlage für die politische Diskussion und anschließende Entscheidung über die künftige Entwicklung des städtischen Liegenschaftsvermögens zu geben.

Dabei ist nicht nur eine reine Bestandsdarstellung erforderlich, sondern auch eine strategische Bewertung, die sich an mittel- und langfristigen Perspektiven der Stadtentwicklungsplanung orientiert. Grundstücke und Gebäude sind nicht allein nach ihrem Marktwert, sondern auch nach ihrem strategischen Nutzen für die Stadtentwicklung zu beurteilen.

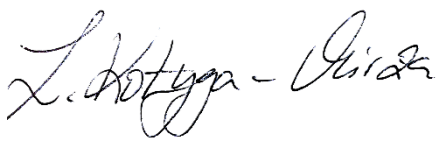
Ein wesentlicher Bestandteil ist die Darstellung des baulichen, energetischen und technischen Zustands sowie die Einschätzung der mittelfristig zu erwartenden Sanierungsaufwände. Nur wenn diese Lasten transparent und im zeitlichen Zusammenhang dargestellt werden, kann die Stadtverordnetenversammlung sachgerecht abwägen, welche Investitionen zwingend erforderlich sind, wo Entlastungspotenziale bestehen und welche Objekte gegebenenfalls veräußert oder anders genutzt werden können.

Darüber hinaus ist die fachliche Einschätzung des Magistrats von zentraler Bedeutung. Die Verwaltung verfügt über die Expertise, den strategischen Wert einzelner Liegenschaften einzuschätzen und Handlungsempfehlungen zu formulieren. Nur so kann die Stadtverordnetenversammlung fundiert diskutieren, welche Immobilien für die städtische Aufgabenerfüllung unverzichtbar sind, wo Entwicklungsmöglichkeiten bestehen und bei welchen Objekten eine Veräußerung in Betracht gezogen werden sollte.

Die gewonnenen Erkenntnisse sollen zugleich eine belastbare Grundlage für die weiteren Haushaltsberatungen und für die Fortschreibung des Haushaltssicherungskonzepts bilden. Eine strategische Betrachtung des Liegenschaftsvermögens unterstützt somit die Erfüllung der haushaltsrechtlichen Auflagen und schafft Transparenz über mögliche finanzielle Handlungsspielräume.

Als methodisches Hilfsmittel könnte der Magistrat eine Bewertungsmatrix entwickeln, die Kriterien wie Lage, Größe, Nutzung, baulichen und technischen Zustand, rechtliche Restriktionen und strategische Bedeutung berücksichtigt. Eine Kennziffernbewertung (z. B. Skala 1 bis 10) und ein Gewichtungssystem könnten die Vergleichbarkeit erhöhen. Dieses Schema versteht sich als Vorschlag zur Visualisierung und soll der Verwaltung Freiraum für eine fachgerechte Umsetzung lassen.

Vielen Dank und freundliche Grüße



Lea Kotyga-Mirza

SPD-Fraktionsvorsitzende