



KLIMASCHUTZ

Integriertes Klimaschutzkonzept der Stadt Nidderau

Stand 2023

Impressum

Stand:

Juni 2023

Autorin:

Dr. Carola Pritzkow
Klimaschutzmanagerin

Auftraggeber:

Stadt Nidderau
Am Steinweg 1
61130 Nidderau

Projektleitung

Stadt Nidderau
Dr. Carola Pritzkow
Klimaschutzmanagerin

Auftragnehmer

energielenker projects GmbH
Niederlassung Rhein-Main
Robert-Bosch-Straße 11b
Bauteil C - 3. OG
63225 Langen

Das Klimaschutzmanagement der Stadt Nidderau ist durch den Bund finanziert. Mit der Nationalen Klimaschutzinitiative initiiert und fördert das Bundesumweltministerium seit 2008 zahlreiche Projekte, die einen Beitrag zur Senkung der Treibhausgasemissionen leisten. Ihre Programme und Projekte decken ein breites Spektrum an Klimaschutzaktivitäten ab: Von der Entwicklung langfristiger Strategien bis hin zu konkreten Hilfestellungen und investiven Fördermaßnahmen. Diese Vielfalt ist Garant für gute Ideen. Die Nationale Klimaschutzinitiative trägt zu einer Verankerung des Klimaschutzes vor Ort bei. Von ihr profitieren Verbraucherinnen und Verbraucher ebenso wie Unternehmen, Kommunen oder Bildungseinrichtungen. (Förderkennzeichen: 67K16505)



Bundesministerium
für Wirtschaft
und Klimaschutz



Vorwort

Bürgermeister

Erster Stadtrat

Inhalt

Vorwort	3
Inhalt	4
Abbildungsverzeichnis	7
Tabellenverzeichnis	10
Abkürzungsverzeichnis	12
Glossar	13
1 Rahmenbedingungen in der Stadt Nidderau	14
1.1 Bevölkerungs- und Wirtschaftsentwicklung	14
1.2 Flächenmanagement	14
1.3 Mobilität.....	15
1.4 Abwasser und Abfall	17
2 Bestandsaufnahme Klimaschutz	17
2.1 Leitbilder zur Stadtentwicklung & Klimaschutz in Nidderau	18
2.2 Klimaschutzziele Nidderau	19
2.3 Bisherige Aktivitäten im Klimaschutz in Nidderau.....	19
2.3.1 Strategische Maßnahmen	20
2.3.2 Rechtliche Maßnahmen	21
2.3.3 Infrastrukturmaßnahmen	22
2.3.4 Informations- und Bildungsmaßnahmen	23
3 Akteurinnen- und Akteursbeteiligung	24
3.1 Projektgruppe Klima Team.....	24
3.2 Verwaltung und Politik	25
3.3 Beteiligung der Stadtgesellschaft	25
4 Energie- und CO₂ Bilanz	26
4.1 Vorbemerkungen	26
4.2 Methodische Grundlagen	26
4.1.1 Bilanzierung	28
4.3 Verwendete Datengrundlage	28
4.4 Ergebnisse der Energiebilanz	31
4.1.2 Endenergiebedarf nach Sektoren und Energieträgern	31
4.1.3 Endenergiebedarf nach Energieträgern im stationären Bereich	32
4.1.4 Endenergiebedarf der kommunalen Einrichtungen	33
4.5 Ergebnisse der Treibhausgasbilanz	34

4.1.5	CO ₂ -Emissionen nach Sektoren und Energieträgern.....	36
4.1.6	Endenergieverbrauch & CO ₂ -Emissionen pro Kopf.....	37
4.1.7	THG-Emissionen der kommunalen Einrichtungen.....	38
4.6	Ergebnisse der regenerativen Energien.....	39
4.1.8	Stromproduktion aus erneuerbaren Energien.....	39
4.1.9	Wärmeproduktion aus erneuerbaren Energien	40
4.7	Indikatoren.....	42
4.8	Zusammenfassung der Energie- und THG-Bilanz	46
5	Potenzialanalyse	47
5.1	Private Haushalte	48
5.1.1	Wärmebedarf	49
5.1.2	Strombedarf	51
5.1.3	Endenergiebedarf	51
5.1.4	Einflussbereich der Kommune	52
5.2	Wirtschaft	52
5.2.1	Endenergiebedarf nach Anwendungsbereichen.....	53
5.2.2	Einflussbereich der Kommune	54
5.3	Verkehr.....	55
5.3.1	Straßenverkehr.....	55
5.3.2	Schienenverkehr	57
5.3.3	Rad- und Fußverkehr.....	58
5.3.4	Gesamtbetrachtung Verkehr.....	59
5.3.5	Einflussbereich der Kommune	60
5.4	Erneuerbare Energien.....	60
5.4.1	Windenergie.....	60
5.4.2	Sonnenenergie.....	61
5.4.3	Bioenergie	64
5.4.4	Geothermie.....	65
5.4.5	Zusammenfassung der Potenziale erneuerbarer Energien	68
5.4.6	Power-to-Gas (PtG).....	69
6	Szenarienentwicklung	70
6.1	Schwerpunkt Wärme	71
6.2	Schwerpunkt Verkehr	73
6.3	Schwerpunkt Strom und erneuerbare Energien.....	75

6.4	End-Szenarien: Endenergiebedarf gesamt.....	77
6.5	End-Szenarien: THG-Emissionen gesamt.....	79
6.6	Treibhausgasneutralität	82
6.7	Zusammenfassung: Instruktionen aus den Potenzialen und Szenarien für die Nidderau.....	83
7	Maßnahmenübersicht	84
7.1	Handlungsfelder	84
7.2	Bewertung und Priorisierung der Maßnahmen	85
7.3	Maßnahmenkatalog (Kurzversion).....	86
8	Verankerung des Klimaschutzengagements.....	91
8.1	Verstetigungsstrategie	91
8.2	Controlling-Konzept.....	92
8.2.1	Berichterstattung	92
8.2.2	Evaluierung von Maßnahmen	92
8.3	Kommunikationskonzept.....	93
8.3.1	Sensibilisierung von Akteuren	94
8.3.2	Informieren von Akteuren.....	94
8.3.3	Beteiligung von Akteuren.....	95
9	Quellen.....	96
10	Anhang: Detaillierter Maßnahmenkatalog	99
10.1.1	Informations- und Bildungsmaßnahmen	99
10.1.2	Strategische Maßnahmen	113
10.1.3	Rechtliche Maßnahmen.....	136
10.1.4	Infrastrukturmaßnahmen.....	144
10.1.5	Kommunale Maßnahmen.....	146

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1-1 Entwicklung der Bevölkerung in Nidderau. Datengrundlage: Hessische Gemeindestatistiken von 2005 bis 2021.	14
Abbildung 1-2: Entwicklung der Flächennutzungen in Nidderau. Datengrundlage: Hessische Gemeindestatistiken von 2005 bis 2021.	15
Abbildung 1-3: Die Verkehrsmengenkarte stellt die erfolgten Fahrten entlang verschiedener Straßen und Wege in Nidderau dar. Rote Straßenabschnitte wurden deutlich mehr befahren als blaue Straßenabschnitte.	16
Abbildung 1-4: Modal Split von 420 Teilnehmenden im Team Nidderau in der Klima Taler App im März 2023.	17
Abbildung 2-1: Wortwolke aus den Antworten von 250 Bürgerinnen und Bürgern zu der Frage „Wie soll Klimaschutz in Nidderau gelebt werden?“	18
Abbildung 2-2: Anzahl der Maßnahmen im Bereich Klimaschutz in Nidderau (2011-2022).	20
Abbildung 2-3: Verdichtung des übergeordneten Radverkehrsnetzes auf Kommunalebene (RV-K Planungsbüro, 2022).	21
Abbildung 2-4: Bei den farblich hervorgehobenen Flächen handelt es sich um die Prozessschutzflächen in Eichen und Erbstadt (links) und Ostheim (rechts).	22
Abbildung 2-5: Standorte der öffentlichen Ladesäulen in Nidderau (ohne die sich im bau befindenden Ladepunkte).	23
Abbildung 3-1: Schematische Darstellung der Akteursbeteiligung	24
Abbildung 4-1: Schematische Darstellung der Bilanzierung nach BSKO (UBA, 2021b)	27
Abbildung 4-2: Endenergieverbrauch in der Stadt Nidderau, aufgeteilt nach Sektoren (links) und der prozentuale Anteil der Sektoren am Endenergiebedarf der Stadt Nidderau (rechts).	31
Abbildung 4-3: Endenergieverbrauch aufgeschlüsselt nach Energieträgern.	32
Abbildung 4-4: Endenergiebedarf im stationären Bereich nach Energieträgern der Stadt Nidderau	33
Abbildung 4-5: Endenergieverbrauch, aufgeschlüsselt nach Energieträgern, innerhalb der kommunalen Einrichtungen.	34
Abbildung 4-6: Verwendete Emissionsfaktoren (beispielhaft für das Bezugsjahr 2020) für die Umrechnung der Endenergie in CO ₂ -Emissionen (ifeu, 2019).	35

Abbildung 4-7: CO ₂ -Emissionen in der Stadt Nidderau, aufgeteilt nach Sektoren (links) und der prozentuale Anteil der Sektoren am Endenergiebedarf der Stadt Nidderau (rechts).	36
Abbildung 4-8: CO ₂ -Emissionen aufgeschlüsselt nach Energieträgern.....	37
Abbildung 4-9: THG-Emissionen der kommunalen Einrichtungen der Stadt Nidderau nach Energieträgern	38
Abbildung 4-10: Strom Einspeisemengen aus erneuerbaren Energien in der Stadt Nidderau (links). Die prozentuale Verteilung der Strom Einspeisemengen wurde zudem nach Erzeugungsart aufgeteilt (rechts).	39
Abbildung 4-11: Ausbaurate der Photovoltaik Anlagen in der Stadt Nidderau.	40
Abbildung 4-12: Wärmeerzeugung aus erneuerbaren Energien in der Stadt Nidderau (links). Die prozentuale Verteilung der Wärmeerzeugung wurde zudem nach Erzeugungsart aufgeteilt (rechts).	41
Abbildung 4-13: Ausbaurate der Wärmepumpen in der Stadt Nidderau.	41
Abbildung 4-14: Punktebewertung des Indikatorensets für die Stadt Nidderau ...	43
Abbildung 5-1: Entwicklung des Anteils sanierter Gebäude in den unterschiedlichen Sanierungsszenarien. Das Klimaschutzenszenario ist in orange dargestellt, während der aktuelle Trend in blau dargestellt ist (Eigene Darstellung)	50
Abbildung 5-2: Entwicklung des Endenergiebedarfs im Sektor private Haushalte im Trend- und Klimaschutzenszenario (Eigene Darstellung).....	52
Abbildung 5-3: Energieeinsparpotenziale in der Wirtschaft nach Querschnittstechnologien (dena, 2014)	53
Abbildung 5-4: Entwicklung des Endenergiebedarfs der Wirtschaft - Stadt Nidderau	54
Abbildung 5-5: Entwicklung des Endenergiebedarfs im Schienenverkehr - Stadt Nidderau (eigene Darstellung)	57
Abbildung 5-6: Entwicklung des Endenergieverbrauchs nach Antriebsform im Schienenverkehr - Stadt Nidderau (eigene Darstellung)	58
Abbildung 5-7: Entwicklung der Verkehrsleistung im Fuß- und Radverkehr - Stadt Nidderau (Quelle: Agora Energiewende 2021).....	59
Abbildung 5-8: Einsparpotenziale für den Sektor Verkehr - Stadt Nidderau (Eigene Berechnung)	59
Abbildung 5-9: Windpotenzialflächen Stadt Nidderau (Eigene Darstellung)	60

Abbildung 5-10: Potenzielle Freiflächen entlang von Bahntrassen, die nach dem EEG 2023 förderungswürdige Standorte für Photovoltaik sind (eigene Darstellung)	62
Abbildung 5-11: Energetische Biomassepotenziale der Stadt Nidderau	65
Abbildung 5-12: Schematische Darstellung gängiger Arten der Geothermie Nutzung. (Quelle: Bundesverband Geothermie, 2022).....	66
Abbildung 5-13: Auszug des Geologie Viewer mit Bohrungen und mittlere Wärmeleitfähigkeit von Erdwärmesonden in der Stadt Nidderau (HLNUG, 2022). 67	
Abbildung 5-14: Darstellung der Maximalen Potenziale der erneuerbaren Energien in den Bereichen Strom und Wärme (eigene Darstellung)	68
Abbildung 5-15: Allgemeines Funktionsschema des Power-to-Gas-Konzepts (Fraunhofer ISE, 2013).....	69
Abbildung 6-1: Entwicklung Wärmebedarf im Trendszenario (eigene Darstellung)	71
Abbildung 6-2: Zukünftiger Wärmebedarf im Klimaschutzszenario (eigene Darstellung)	72
Abbildung 6-3: Entwicklung Endenergiebedarf im Trendszenario (eigene Darstellung)	74
Abbildung 6-4: Entwicklung Endenergiebedarf im Klimaschutzszenario (eigene Darstellung)	75
Abbildung 6-5: Entwicklung des Strombedarfs im Klimaschutzszenario (eigene Darstellung)	76
Abbildung 6-6: Kommunenspezifischer Ausbaupfad der Erneuerbaren Energien und Gegenüberstellung des Maximalpotenzials bis zum Zieljahr 2045 (Eigene Darstellung)	77
Abbildung 6-7: Entwicklung des Endenergiebedarfs im Trendszenario (Eigene Darstellung)	78
Abbildung 6-8: Entwicklung des Endenergiebedarfs im Klimaschutzszenario (Eigene Darstellung).....	79
Abbildung 6-9: Emissionsfaktoren für die Szenarien	80
Abbildung 6-10: Entwicklung der Treibhausgasemissionen im Trendszenario (Eigene Berechnung).....	81
Abbildung 6-11: Entwicklung der Treibhausgasemissionen im Klimaschutzszenario (Eigene Darstellung).....	82

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1-1: Straßennetz in der Gemarkung der Stadt Nidderau	15
Tabelle 1-2: Schienenpersonenverkehr in der Gemarkung der Stadt Nidderau	16
Tabelle 4-1: Auflistung der verwendeten Daten.....	30
Tabelle 4-2: Entwicklung der Bevölkerung, des Energieverbrauchs pro Person und die CO2 Emissionen pro Person von 2016 bis 2021. (Umweltbundesamt (2022); statistisches Landesamt (2022))	38
Tabelle 4-3: Punkteskalierung nach Indikatoren (Auszug aus dem Klimaschutzplaner).....	42
Tabelle 4-4: Indikatorenset - Auszug aus dem Klimaschutzplaner	44
Tabelle 5-1: Daten des Zensus 2011 für Gebäude mit Wohnraum und Wohnungen in Gebäuden mit Wohnraum nach Baujahr in Nidderau. (Quelle: Statistisches Bundesamt, 2022).....	48
Tabelle 5-2: Daten des Zensus 2011 für die Wohnungen nach Größe des Haushalts in Nidderau. (Quelle: Statistisches Bundesamt, 2022).....	49
Tabelle 5-3: Wärmebedarf nach Altersklassen (Mehr Demokratie e.V., 2020).....	49
Tabelle 5-4: Entwicklung der absoluten Fahrleistungen (Angaben in Mio. Fz-km) und Angabe der prozentualen Veränderung der Fahrleistung (im Bezug zur Fahrleistung in 2020) bis zum Zieljahr 2045 für das Trend- und Klimaschutzszenario	56
Tabelle 5-5: Entwicklung der absoluten Fahrleistungen bei konventionellen und alternativen Antrieben (Angaben in Mio. Fz-km) und Angabe der prozentualen Veränderung der Fahrleistung (im Bezug zur Fahrleistung in 2020) bis zum Zieljahr 2045 für das Trend- und Klimaschutzszenario	56
Tabelle 5-6: Maximalerträge für Agri-PV in der Stadt Nidderau. Hierbei handelt es sich um Werte die der Annahme entsprechen, dass 100% der aktuellen landwirtschaftlichen Flächen mittels Agri-PV in Zukunft genutzt werden. (Eigene Berechnung)	63
Tabelle 6-1: Absoluter (MWh) und prozentualer (%) Wärmebedarf, aufgeschlüsselt nach Energieträgern und in 5 Jahresschritten im Klimaschutzszenario	73
Tabelle 6-2: Prognose des absoluten (MWh) und prozentualen (%) Strombedarfes, für das Trend- und Klimaschutzszenario, aufgeschlüsselt in 5 Jahresschritten	75
Tabelle 8-1: Indikatorenvorschläge für Klimaschutzaktivitäten	92
Tabelle 8-2: Ergebnis der Frage: In welchem Themenbereich sollte die Stadt Ihrer Meinung nach Veranstaltungen organisieren?	94

Tabelle 8-3: Ergebnis der Frage „Wie würden Sie Ihre Kenntnisse zu den folgenden Themen einschätzen?“ der Umfrage zum Klimaschutz 2022/23. Die grauen Zahlen repräsentieren die absoluten Abstimmungswerte und die schwarzen Zahlen die prozentualen Abstimmungswerte..... 94

Abkürzungsverzeichnis

%	Prozent
BISKO	Bilanzierungs-Standard Kommunal
CH ₄	Summenformel für Methan
CNG	Compressed Natural Gas (Komprimiertes Erdgas)
CO ₂	Summenformel für Kohlendioxid
EEG	Erneuerbare-Energien-Gesetz
gCO ₂ e/kWh	Einheit für Gramm Kohlendioxid-Äquivalente pro Kilowattstunde
GEMIS	Globales Emissions-Modell Integrierter Systeme
GHD	Gewerbe, Handel, Dienstleistungen
ifeu	Institut für Entsorgung und Umwelttechnik
IKT	Informations- und Kommunikationstechnologie
IPCC	Intergovernmental Panel on Climate Change
kWh	Einheit für Kilowattstunde
kWh/a	Einheit für Kilowattstunden pro Jahr
kWh/m ²	Einheit für Kilowattstunden pro Quadratmeter
LCA	Life-Cycle-Analysis
LKW	Lastkraftwagen
LNf	Leichte Nutzfahrzeuge
MIV	Motorisierter Individualverkehr
MWh	Einheit für Megawattstunde
MWh/a	Einheit für Megawattstunden pro Jahr
N ₂ O	Summenformel für Lachgas
ÖPNV	Öffentlicher Personennahverkehr
PtH	Power-to-Heat (Heizstrom)
ppm	Einheit für Parts per million
t	Einheit für Tonne
tCO ₂ e	Einheit für Tonnen Kohlendioxid-Äquivalente
THG	Treibhausgas
TWh	Einheit für Terawattstunde

Glossar

Biomasse: Biomasse ist ein Energieträger, welcher die Energiebereitstellung aus Stückholz-, Holzhackschnitzel- und Holzpelletfeuerungsanlagen beschreibt.

Kohlendioxid-Äquivalente (CO₂e): Nicht alle Emissionen, beispielsweise aus der Verbrennung fossiler Stoffe, generieren als Treibhausgas Kohlendioxid. Für eine Vergleichbarkeit & Analyse werden daher andere anfallende Treibhausgase, wie Lachgas und Methan, in CO₂-Äquivalente (Maß für das Treibhauspotenzial) umgerechnet.

Power-to-Gas (PtG): „Power-to-Gas“ bedeutet frei übersetzt „Strom zu Gas“ und ist ein energiewirtschaftliches Konzept (bzw. eine Technologie), nach dem mittels Wasserelektrolyse und unter Einsatz elektrischen Stroms ein Brenngas hergestellt wird.

Sanierungsrate (pro Jahr in %): Beschreibt den prozentualen Anteil der Nutzungseinheiten (Häuser, Wohnungen) mit umfassender Sanierung (pro Jahr) basierend auf der Gesamtzahl der Nutzungseinheiten.

Sanierungstiefe: Beschreibt den Standard und Qualität von Sanierungen. Handelt es sich beispielsweise um eine Sanierung zum GEG-Standard (50 kWh/m²), EH-55 Standard (21 kWh/m²) oder EH-40 Standard (16 kWh/m²).

Suffizienz: Suffizienz steht für das „richtige Maß“ im Verbrauchsverhalten der Nutzenden und kann auf alle Lebensbereiche übertragen werden.

Umweltverbund: Umweltverbund ist ein Begriff aus der Verkehrsplanung, welcher die Förderung umweltfreundlichen Verkehrsarten (Fuß- und Radverkehr plus ÖPNV) im Verbund als Zielsetzung verfolgt. Hierdurch soll der Stadtgesellschaft die Mobilität ohne Auto ermöglicht werden.

Umweltwärme: Bereitstellung von thermischer Energie unter Nutzung von elektrischem Strom in Verbindung mit einer Wärmepumpe und Umgebungswärme. Die Umgebungswärme kann dabei der Außenluft, dem Erdreich, Grundwasser, Abwasser oder einem kalten Nahwärmenetz entnommen werden.

1 Rahmenbedingungen in der Stadt Nidderau

Die Stadt Nidderau hat ca. 20.800 Einwohner (Stand 2022) und gliedert sich in fünf Stadtteile. Das Stadtgebiet liegt im nordwestlichen Bereich des Main - Kinzig - Kreises und ist der Metropolregion Frankfurt - Rhein - Main zuzurechnen. Die Gemarkungsfläche beträgt rund 46,73 km² (4673 ha). Nidderau entstand durch den Zusammenschluss der Stadt Windecken und der Gemeinde Heldenbergen im Zuge der Gebietsreform in Hessen am 1. Januar 1970. Die Stadtteile Eichen, Erbstadt und Ostheim kamen zwischen 1971 und 1974 zur Stadt Nidderau hinzu.

1.1 Bevölkerungs- und Wirtschaftsentwicklung

Die Bevölkerungsentwicklung Nidderaus ist zu Beginn des 21. Jahrhunderts relativ stabil (Abbildung 1-1). Zu Beginn des Jahrhunderts gab es einen leichten Rückgang (2005-12), gefolgt von einer leichten Bevölkerungszunahme ab 2014, vor allem bedingt durch die Schaffung neuer Baugebiete. In den vergangenen 13 Jahren stieg die Bevölkerungszahl der Stadt Nidderau insgesamt um +1,7% (effektiven Zunahme von 350 Personen) an. Analysen der Hessen Agentur (2019) zufolge ist bis 2025 mit einem leichten (-1,7%) und bis 2035 mit einem stärkeren (-2,7%) Rückgang in den Bevölkerungszahlen zu rechnen.

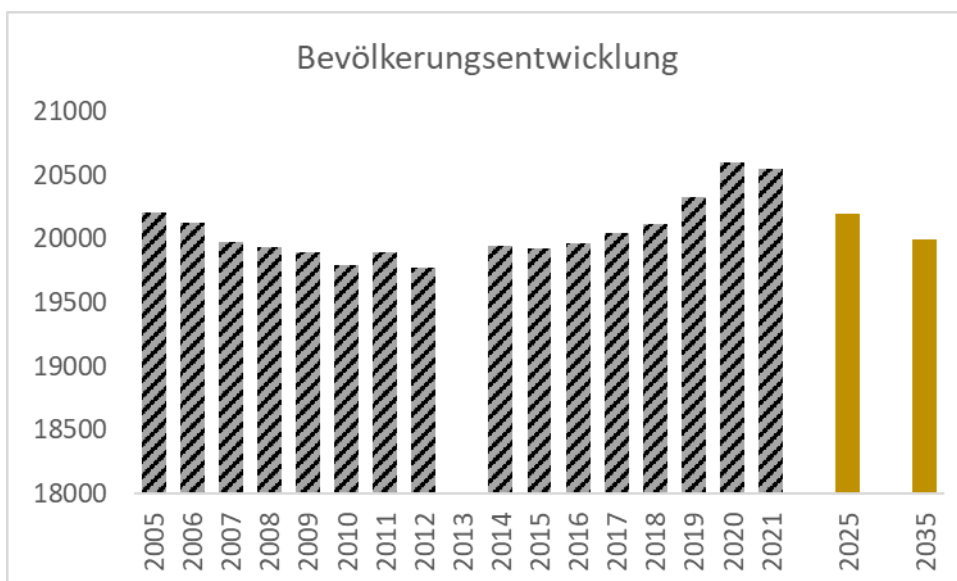


Abbildung 1-1 Entwicklung der Bevölkerung in Nidderau. Datengrundlage: Hessische Gemeindestatistiken von 2005 bis 2021.

1.2 Flächenmanagement

Die Abbildung 1-2 visualisiert die Entwicklung der Flächennutzung von 2005 - 2021. Die Flächenverteilung in Nidderau ist ländlich geprägt, mit einem Flächenanteil der Landwirtschaft von 60% und Wald von 21%. Vor allem die wertvollen Ackerflächen haben in den letzten Jahren zugunsten der Siedlungsfläche (aktuell 11%) abgenommen. Der Anstieg der Siedlungsfläche wurde vor allem durch den Bau neuer Wohngebäude verursacht.

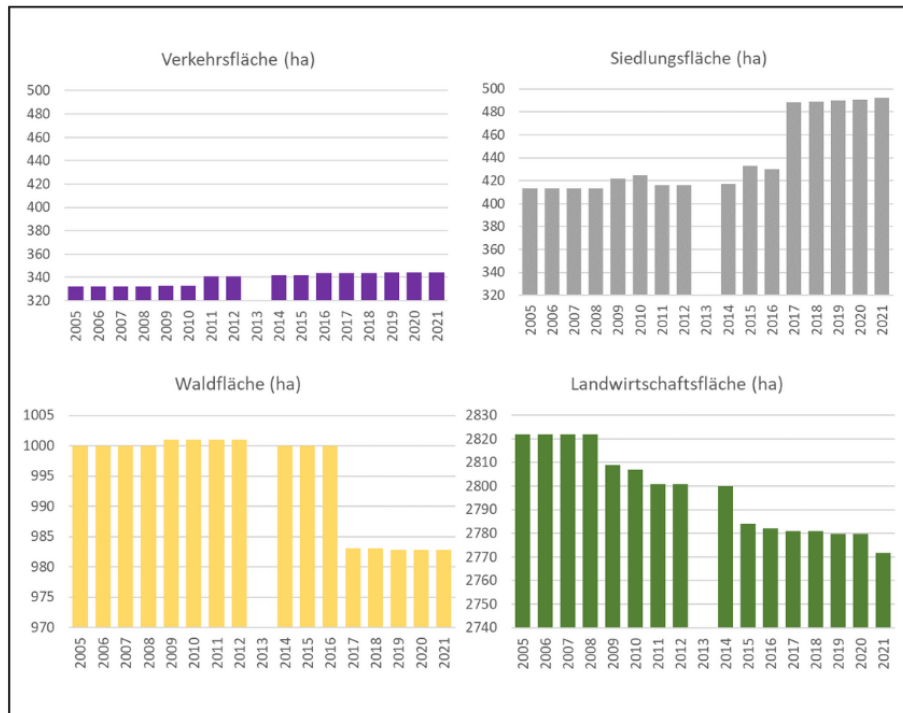


Abbildung 1-2: Entwicklung der Flächennutzungen in Nidderau.
 Datengrundlage: Hessische Gemeindestatistiken von 2005 bis 2021.

1.3 Mobilität

Mobilität basiert in Nidderau auf Fuß-, Rad-, Straßen- (PKW, LKW, Bus) und Schienenverkehr (Personen- und Güterverkehr). Der **Straßenverkehr** hat einen sehr hohen Stellenwert, da es sich bei der Stadt Nidderau um eine „Pendlerstadt“ handelt und die Stadtteile Ostheim, Eichen und Erbstadt 3-6km von dem Siedlungsschwerpunkt Heldenbergen Windecken entfernt liegen. Arbeitsorte sind vor allem Hanau und Frankfurt.

Verkehrserfassungen durch das Ordnungsamt der Stadt Nidderau zeigen zwei deutliche Pendler Peaks im Verkehrsaufkommen. Der erste Peak sind Fahrzeuge die um 7:30 Uhr Nidderau verlassen und der zweite Peak ist um 16:00 Uhr, wo viele nach Nidderau einfahren. Insgesamt gibt es im Stadtgebiet 90 Straßenkilometer, von denen 5,24km Landesstraßen, 3,38km Kreisstraßen und 81,18km Kommunalstraßen sind (Tabelle 1-1).

Tabelle 1-1: Straßennetz in der Gemarkung der Stadt Nidderau

Straßenverkehr	Distanz (km)
Ehemalige Bundesstraße	4,80
Landesstrasse	5,24
Kreisstraße	3,38
Kommunalstraßen	75,38
GESAMT	89,81

Im Bereich des **Schienerverkehrs**, gibt es zwei Linien die die Stadt Nidderau auf 13,86km durchfahren (Tabelle 1-2). Derzeit besteht seitens der Deutschen Bahn der ambitionierte Plan die Elektrifizierung der dieselbetriebenen Niddertalbahn (RB 34) bis 2028 vollzogen zu haben.

Tabelle 1-2: Schienenpersonenverkehr in der Gemarkung der Stadt Nidderau

<i>Schienerverkehr</i>	<i>Transport</i>	<i>Antrieb</i>	<i>Distanz (km)</i>
<i>RB 34: Glauburg Stockheim / Frankfurt</i>	Personen	Diesel	8,11
<i>RB 49: Friedberg / Hanau</i>	Güter & Personen	Elektro	5,75

Im Bereich des **Fuß- und Radverkehrs** ist die Stadt Nidderau derzeit aktiv am Ausbau / Verbesserung des Wegenetzes. Zur besseren Planung wurden im Jahr 2022 die Entwicklung eines Radverkehrskonzepts gestartet. Radmobilitätsdaten während des STADRADELNS wurden für mehrere Jahre durch die Kommune erworben um diese für das geplante Radverkehrskonzept zu nutzen. Abbildung 1-3 repräsentiert als Beispiel die Radverkehrsmengen während der dreiwöchigen STADRADEL Kampagne in 2021.

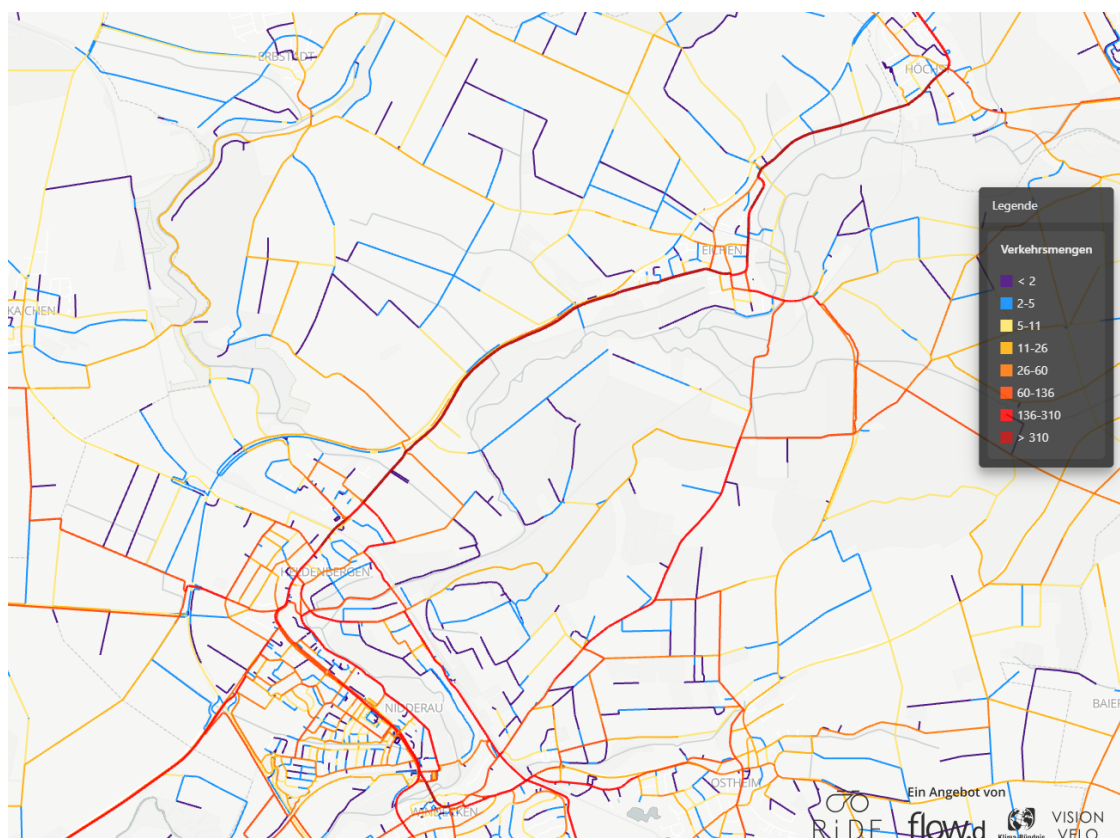


Abbildung 1-3: Die Verkehrsmengenkarte stellt die erfolgten Fahrten entlang verschiedener Straßen und Wege in Nidderau dar. Rote Straßenabschnitte wurden deutlich mehr befahren als blaue Straßenabschnitte.

Eine gesamtheitliche, generalisierte und DSGVO konforme Betrachtung der Mobilität ist seit März 2023 durch die Klima Taler App möglich. Die Teilnehmekommunen

erhalten Kurzinformationen zur Mobilität innerhalb Ihrer Kommune. In Nidderau waren Ende März 2023 insgesamt 428 Bürgerinnen und Bürger über die App registriert. Basierend auf Ihrem Mobilitätsverhalten konnte folgender Modal Split für ganz Nidderau kalkuliert werden (Abbildung 1-4).

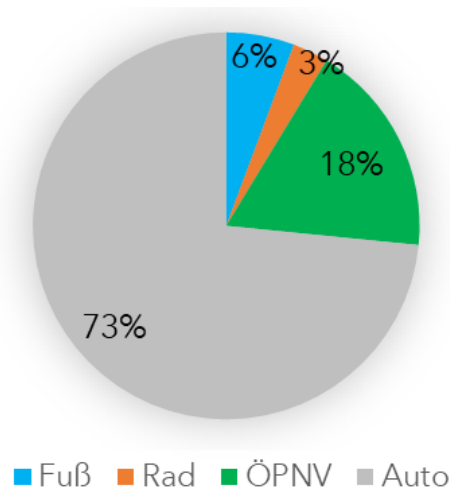


Abbildung 1-4: Modal Split von 420 Teilnehmenden im Team Nidderau in der Klima Taler App im März 2023.

Es zeigt sich, dass der größte Teil aller gefahrenen Kilometer mit dem privaten PKW zurückgelegt wurde. Der ÖPNV ist mit 18% aller gefahrenen Kilometer an zweiter Stelle, gefolgt vom Fußverkehr und Radverkehr. Jeder Teilnehmende legte im Durchschnitt 570km im März 2023 zurück. Hiervon entfielen 400km auf den privaten PKW, 100 km auf den ÖPNV, 30 km auf Fußwege und nur 17km auf Radwege. Die Aufschlüsselung der Mobilität zeigt, dass Fuß und Radwege im Schnitt kürzer sind als Wege, die mit dem PKW zurückgelegt werden.

1.4 Abwasser und Abfall

Die Stadtentwässerung in Nidderau wird über 105 km Abwasserleitungen organisiert. Zur Abwasserreinigung gelangt das Schmutzwasser aus dem gesamten Stadtgebiet (außer Erbstadt) zur Kläranlage in Windecken. Der Stadtteil Eichen verfügt über eine Pumpstation, die das Abwasser in den Kanal nach Heldenbergen pumpt. Erbstadt verfügt über eine eigene Kläranlage. Die schon getätigten Energieeffizienzmaßnahmen in der Kläranlage Windecken umfassen zum einen die Faulgasverwertung mittels Blockheizkraftwerk und zum anderen die Solarstromerzeugung über einen 81kWp Photovoltaik-Anlage, zudem wird Technik der Anlage aktuell energetisch saniert.

2 Bestandsaufnahme Klimaschutz

Der Klimawandel stellt eine weltweite Bedrohung dar, die ein entsprechendes Handeln sowohl auf globaler, nationaler als auch kommunaler Ebene erfordert. Mit der Unterzeichnung des **internationalen** Pariser Abkommens verpflichtete sich die deutsche Bundesregierung verbindliche Regelungen umzusetzen, um die angestrebte Begrenzung des Temperaturanstiegs von max. 2° C zu erreichen

2.2 Klimaschutzziele Nidderau

Klimaschutzziele bilden den Rahmen der Klimaschutzbemühungen, der einerseits als Anstoß zum Handeln und andererseits als Maßstab für den Erfolg der Bemühungen fungiert. Vor der Erstellung des integrierten Klimaschutzkonzeptes waren Zielsetzungen in Nidderau nicht klar definiert. In der Erarbeitung der Ziele orientierte sich die Stadt Nidderau an den Zielen der Bundes- und Landesregierung. Entsprechend des Klimaschutzszenarios strebt die Stadt Nidderau folgende Zielfestlegungen an:

Treibhausgase

- Die Stadt Nidderau strebt eine Treibhausgasreduktion von 40% bis 2030 und 95% bis 2045 an (Bezugsjahr 2020).
- Die kommunale Verwaltung strebt bis 2045 Treibhausneutralität an.

Energie

- Der Energiebedarf soll in Nidderau bis 2030 um 15% und bis 2045 um 40% reduziert werden (Bezugsjahr 2020).
- Bis 2030 soll der in Nidderau verbrauchte Strom aus erneuerbaren Energien in Nidderau produziert werden (siehe Koalitionsvertrag).

Verkehr

- Die Stadt Nidderau strebt eine Reduktion des motorisierten Individualverkehrs um 65% bis 2045 an (Bezugsjahr 2020).

2.3 Bisherige Aktivitäten im Klimaschutz in Nidderau

Kommunale Klimaschutz Aktivitäten sind in verschiedenen Sektoren (Bildung, Wirtschaft, private Haushalte, Mobilität, Umwelt, Flächennutzung, Verwaltung) möglich. Die Art der Aktivität lassen sich grundsätzlich in folgende Bereiche eingliedern:

- Informations- und Bildungsmaßnahmen
- Strategische Maßnahmen
- Infrastrukturmaßnahmen
- Rechtliche Maßnahmen
- Finanzierung/Förderung

Einen ersten Eindruck über die Handlungsfelder in den letzten 10 Jahren verschafft die Abbildung 2-2. Besonders intensiv wurden **Infrastrukturmaßnahmen** im Bereich Rad- und Fußverkehr umgesetzt. **Informations- und Bildungsmaßnahmen** sind die zweitstärkste Maßnahmenarten, welche primär in den Sektoren Umwelt (Baumpflanzungen) und Mobilität (Stadtradeln) umgesetzt wurden.

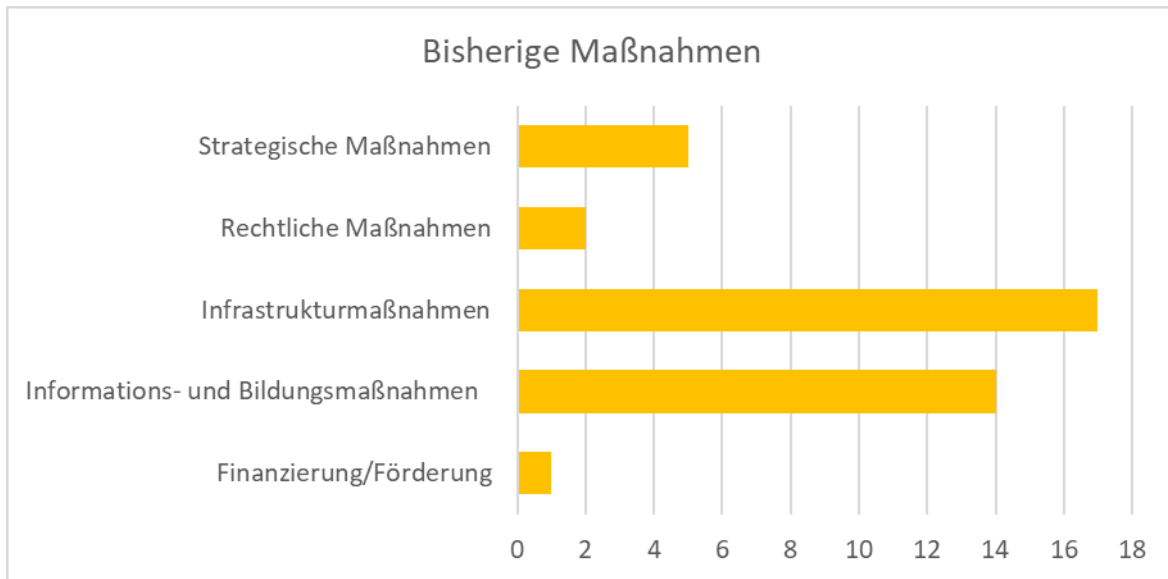


Abbildung 2-2: Anzahl der Maßnahmen im Bereich Klimaschutz in Nidderau (2011 - 2022).

Die geringste Aktivität ist im Bereich Förderung und ordnungsrechtliche Maßnahmen. Im Sektor Umwelt werden z.B. als **Förderung** Obstbäumen für den Erhalt der Streuobstwiesen durch die Stadt ausgegeben, aber auch der Grünschnitt wird kostenlos abgeholt, bzw. kann an der Kompostierungsanlage abgegeben werden um regionale Nährstoffkreisläufe zu schließen, hochwertigen Kompost zu erzeugen und die wiederverwertbaren Fraktionen im Restmüll zu reduzieren.

Bei den zwei **rechtlichen Maßnahmen** handelt es sich um städtebauliche Verträge zum Passivhausstandart in der „Neuen Mitte“ (Baurecht) und der Ausweisung von Prozessschutzflächen im Nidderauer Wald (Naturschutzrecht). Auch sind die Pächter von Landwirtschaftlichen Flächen der Stadt verpflichtet Blühflächen und Altgrasstreifen anzulegen.

Während einige Maßnahmen noch laufen, sind die meisten der insgesamt 39 gelisteten Maßnahmen bereits umgesetzt. Folgend werden ausgewählte Maßnahmen aus jedem Maßnahmenbereich dargestellt. Als hessische Klimakommune ist der Großteil der umgesetzten Maßnahmen online unter <https://www.klima-kommunen-hessen.de/gesamtuebersicht-einer-kommune.html?show=123> einsehbar.

2.3.1 Strategische Maßnahmen

Eine wichtige in 2022 angelaufene, strategische Maßnahme des Sektors Umwelt und Verwaltung ist die Entwicklung einer Starkregengefahrenkarte. Diese wird es nach Fertigstellung ermöglichen die Planungen zum Katastrophenschutz und Wasserführung in Nidderau zu verbessern. Verbunden mit dem „Schwammstadtkonzept“ sollen so die Bewirtschaftung des Oberflächenwassers optimiert werden. Im Sektor Mobilität wird zudem ein Radverkehrskonzept entwickelt.

Entwicklung eines Radverkehrskonzeptes

Der Main-Kinzig-Kreis hat 2022 sein Radverkehrskonzept für den gesamten Kreis entwickelt. Ziel des Konzeptes war es alle Kommunen des Kreises untereinander zu verbinden und die Erreichbarkeit von Bahnhöfen sicherzustellen.

Die Entwicklung eines Radverkehrskonzeptes für den Nidderauer Alltagsverkehr wurde im Oktober 2022 vergeben. In den nächsten 6 Monaten soll ein Konzept zur weiteren Verdichtung und Optimierung der Radverkehrsverbindungen (Abbildung 2-3) im Nidderauer Stadtgebiet entwickelt werden.

Ziel des Konzeptes ist es, Maßnahmenvorschläge zu entwickeln, um wichtige innerstädtische Punkte miteinander zu verbinden. Zweites Ziel ist die Verbesserung der Radverkehrsverbindungen zwischen den 5 Stadtteilen.

Das Fachgremium Arbeitskreis Nahmobilität und auch die breite Öffentlichkeit wird in den Prozess eingebunden.

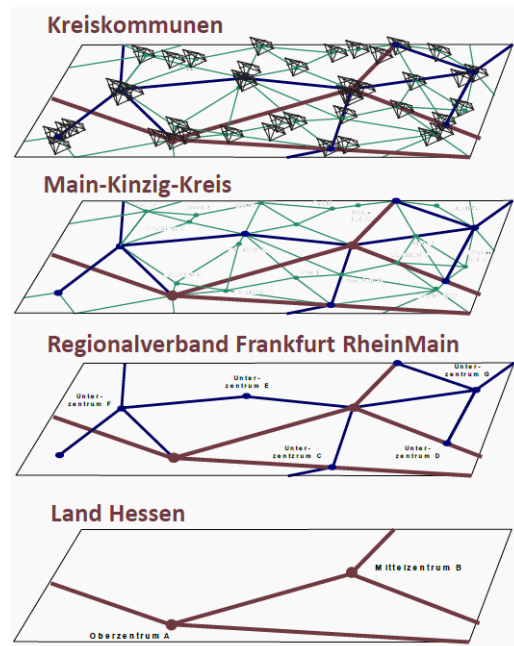


Abbildung 2-3: Verdichtung des übergeordneten Radverkehrsnetzes auf Kommunalebene (RV-K Planungsbüro, 2022)

2.3.2 Rechtliche Maßnahmen

Im Bereich der rechtlichen Maßnahmen können verschiedene Handlungsmöglichkeiten angewandt werden (Satzungen, Vorschriften, Bebauungspläne) um Klimaschutz in einen gültigen Rechtsrahmen zu überführen.

Passivhaussiedlung „Neue Mitte“

Im Nidderauer Stadtteil Heldenbergen wurde ein Neubaugebiet als Passivhaussiedlung umgesetzt. Mit der Bebauung dieses Areals erfolgte der Lückenschluss zwischen den Stadtteilen Windecken und Heldenbergen. Die ehemalige Bundesstraße konnte zur Stadtstraße mit Tempo 30 herabgestuft werden. In dem Projekt »Neue Stadtmitte Nidderau« wurde 2016 auf insgesamt 14ha mehrere Einfamilienhäuser, Reihenhäuser und Geschosswohnungen im Passivhausstandard erbaut. Gegenüber dem energetischen Mindeststandard bietet die Passivhausbauweise Energie und CO₂ Einsparungen über den gesamten Lebenszyklus des Gebäudes bei nur 5 - 10% Mehrkosten während des Baus.

Prozessschutzflächen im Wald

Seit 2015 sind 80 ha (8 % der gesamten Nidderauer Waldflächen, Abbildung 2-4) unter Prozessschutz. Der Wald kann sich auf diesen Flächen natürlich, ohne menschlichen Einfluss entwickeln. Auf den Prozessschutzflächen wird kein Holz entnommen und keine Neuanpflanzungen getätigt. Vor allem alte und hohe Bäume mit vielen Blättern und einem großen Stammdurchmesser können mehr CO₂ verwerten, als ein junger Baum. Der Boden wird nicht mehr durch Holzerntemaschinen befahren und kann so besser Kohlenstoff und Wasser

speichern. Hier haben Fledermäuse, seltene Insekten, Vögel und viele andere Tiere ihre Heimat gefunden. Auch der Biber fühlt sich mittlerweile im Nidderauer Waldgebiet wohl und schafft durch seine Tätigkeit neue Lebensräume für zahlreiche Tiere, Pflanzen und Insekten. Die Verteilung der Flächen schafft eine Vernetzung von Biotopen über das ganze Waldgebiet. Es ist vorgesehen den Anteil der Prozessschutzflächen auf über 10% zu erhöhen.



Abbildung 2-4: Bei den farblich hervorgehobenen Flächen handelt es sich um die Prozessschutzflächen in Eichen und Erbstadt (links) und Ostheim (rechts).

2.3.3 Infrastrukturmaßnahmen

In Nidderau wurden in den letzten Jahren viele Infrastrukturmaßnahmen durchgeführt. Beispielsweise wurde die Straßenbeleuchtung im gesamten Stadtgebiet auf LED-Technologie umgerüstet, neue Radwege gebaut, Freiflächen PV auf der alten Deponie errichtet, die Dächer von Städtischen Gebäuden mit PV - Anlagen ausgestattet und der Ausbau von Ladesäulen vorangetrieben.

Umstellen der gesamten Straßenbeleuchtung auf LED-Technologie

Zwischen **2016 und 2018** wurde die gesamte Außen- und Straßenbeleuchtung schrittweise umgestellt. Die Umstellung auf energieeffiziente LED-Technologie reduzierte den Stromverbrauch um 75% und die CO₂ Emissionen im einen 20-jährigen Zeitraum um 55.000t CO₂. Diese Infrastrukturmaßnahme trug somit zum Klimaschutz und zur Kosteneinsparung innerhalb der Stadt Nidderau bei.

Öffentliche Ladesäulen für E-Fahrzeuge

Elektrofahrzeuge leisten einen wichtigen Beitrag zur Senkung der CO₂-Emissionen und damit zur Erreichung der Klimaschutzziele sowie zur Reduzierung lokaler Schadstoff- und Lärmemissionen. Die Stadt Nidderau ist daher bemüht den Bürgern und Bürgerinnen leicht erreichbaren Zugang zu Ladeinfrastruktur zu ermöglichen. Um günstige Kosten je kWh an den Ladesäulen zu realisieren ist die Stadt bemüht Ladeinfrastruktur von möglichst vielen Anbietern im Stadtgebiet aufstellen zu lassen.

Derzeit befinden sich in Nidderau 8 öffentliche Ladesäulen von 4 verschiedenen Anbietern (Abbildung 2-5) in Betrieb. Dazu kommen weitere 20 Ladepunkte in allen 5 Stadtteilen eines Anbieters, die noch auf den Netzanschluss warten. Damit verfügen alle Stadtteile über öffentliche Ladestruktur. Alle Ladesäulen sind mit Dosen des Typ 2 a 22kW ausgestattet.

Die Nutzung der öffentlichen Ladeinfrastruktur steigt in der Stadt Nidderau jährlich. Die Anzahl der Ladevorgänge stieg von 24 im Jahr 2018 auf 1704 Ladevorgänge im Jahr 2021 an (Standort „Nidderforum“ wurde aus Datenmangel nicht berücksichtigt, die 20 Ladepunkte warten noch auf den Anschluss des Netzbetreibers). Die meisten Ladevorgänge fanden 2021 an den Ladesäulen am Standort „Rathaus“ (458 Ladevorgänge) und „Nidderbad“ (453 Ladevorgänge) statt.

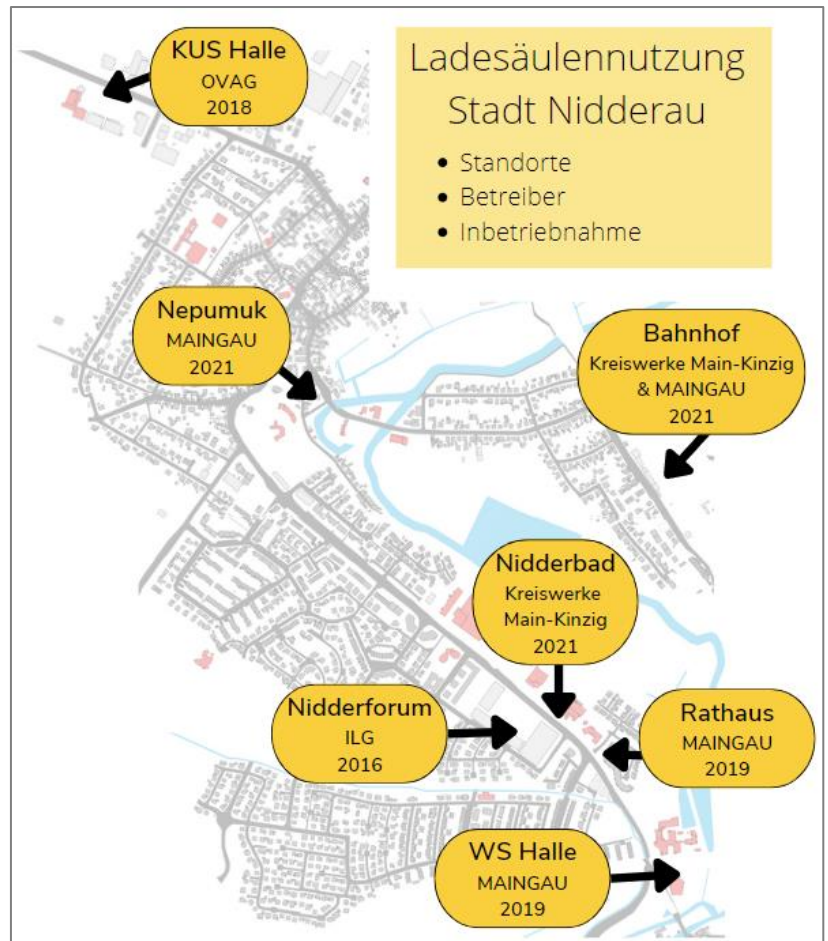


Abbildung 2-5: Standorte der öffentlichen Ladesäulen in Nidderau (ohne die sich im bau befindenden Ladepunkte).

2.3.4 Informations- und Bildungsmaßnahmen

Die bedeutendste Maßnahme im Bildungsbereich ist die seit 1993 existierende Nidderauer Kinder Umwelt AG. Aber auch die regelmäßigen Waldtage der Kitas und die 2020 installierte Wald - und Naturkita sorgen schon bei den kleinsten für eine Sensibilisierung zu den Themen Natur und Umwelt. Zudem sind die Müllsammeltage für Kitas, Schulen und der Öffentlichkeit der Initiative „sauberhaftes Hessen“ fester Bestandteil des Nidderauer Veranstaltungskalenders.

Nidderau nimmt zudem seit vielen Jahren am Stadtradeln teil um die Bedeutung dieser Mobilitätsform stärker in das Bewusstsein der Bevölkerung zu bringen. Das rege Vereinsleben informiert in Zusammenarbeit mit dem Klimaschutzmanagement z.B. über klimabewusstes Essen in Zusammenarbeit mit den Landfrauen. In 2022 wurde zudem durch kostenlose, energetische Vor- Ort Beratungen eine starke Informationspolitik im Sektor der privaten Haushalte umgesetzt.

Kinder Umwelt AG

Die Kinder Umwelt AG wurde 1993 gegründet. Jeden zweiten Samstag von 10.00 Uhr bis 12.00 Uhr treffen sich Kinder ab 7 Jahre mit ihren Betreuern in den

verschiedenen Stadtteilen und verbringen zusammen den Vormittag fern von Computer und TV. Kinder-Umwelt AG heißt lernen in der Natur, staunen, beobachten, verstecken und entdecken, riechen und fühlen und spielerisch Pflanzen und Tiere kennenlernen und sich eigene Gedanken über Natur und Umwelt machen.

3 Akteurinnen- und Akteursbeteiligung

Mit dem Stadtverordnetenbeschluss zu 2018/0480 wurde eine Klimaschutzmanagerstelle in der Stadt Nidderau etabliert und mit der Ausarbeitung dieses gesamtstädtischen Klimaschutzkonzepts beauftragt. Die Erstellung des integrierten Klimaschutzkonzeptes ist durch ein umfangreiches Beteiligungsverfahren begleitet worden (Abbildung 3-1).

Die **energielenker projects GmbH** wurden als externes Unternehmen mit der Unterstützung in der Entwicklung der CO₂ Bilanz als auch für die Szenarien- und Potentialanalyse beauftragt. Diese Ergebnisse wurden in entsprechender Form durch die Projektgruppe Klimaschutz an alle anderen Akteure weitergegeben.

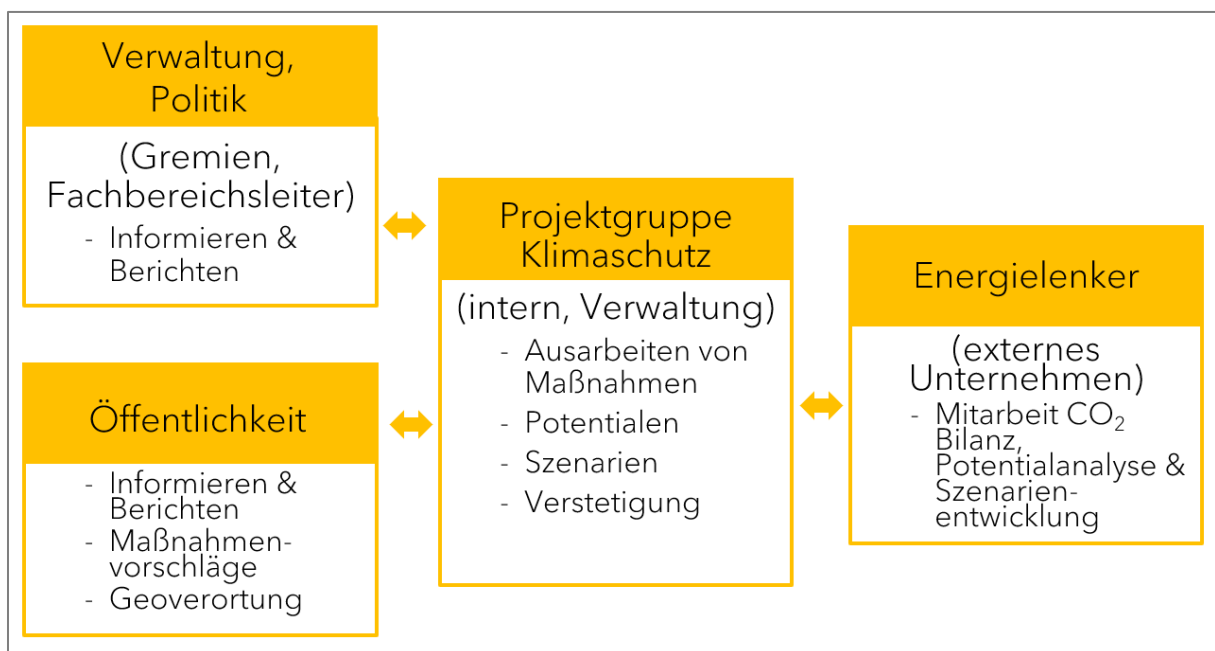


Abbildung 3-1: Schematische Darstellung der Akteursbeteiligung

3.1 Projektgruppe Klima Team

Innerhalb der Stadtverwaltung wurde die **Projektgruppe „Klima Team“** eingerichtet. Die Projektgruppe setzte sich aus der Klimaschutzmanagerin und den Vertreterinnen und Vertretern aus den Fachbereichen Zentrale Dienste, Finanzen, Infrastruktur, Soziales und Stadtentwicklung und Bauwesen zusammen. Die Hauptverantwortung lag zum einen in der Koordinierung aller Akteure und zum anderen an der thematischen Diskussion aller eingebrachten Aspekte sowie aktueller Gegebenheiten, wie z.B. Energieeinsparungen in den öffentlichen

Liegenschaften. Die Weitergabe relevanter Informationen an die Verwaltung, Politik oder Öffentlichkeit wurde dort ebenfalls abgestimmt.

3.2 Verwaltung und Politik

Die **Verwaltung und Politik** wurden mittels Gremienmitteilungen und Zusammenfassungen von Ergebnissen über die wesentlichen Schritte im Klimaschutz informiert. Die wichtigsten Mitteilungen sind im Folgenden stichpunktartig zusammengefasst:

- Vorstellung des Klimaschutzes in der Fachbereichsleiterrunde
| Juli 2022
- Mitteilungsvorlage zur Öffentlichkeitsbeteiligung
Gremien: Magistrat; Ausschuss für Stadtentwicklung, Infrastruktur und Klimaschutz; Ausschuss für Umwelt, Jugend und Soziales | Herbst 2022
- Vortrag zur Nidderauer CO2 Bilanz
Gremien: Magistrat; Ausschuss für Stadtentwicklung, Infrastruktur und Klimaschutz; Ausschuss für Umwelt, Jugend und Soziales | Winter 2022/2023
- Mitteilungsvorlage zu den Ergebnissen der Klimaschutzumfrage
Gremien: Magistrat; Ausschuss für Stadtentwicklung, Infrastruktur und Klimaschutz; Ausschuss für Umwelt, Jugend und Soziales | Frühjahr 2023
- Mitteilungsvorlage zum Leitbildprozess
Gremien: Magistrat; Ausschuss für Stadtentwicklung, Infrastruktur und Klimaschutz; Ausschuss für Umwelt, Jugend und Soziales | Frühjahr 2023
- Beschlussvorlage zum Klimaschutzkonzept
Gremien: Magistrat; Ausschuss für Stadtentwicklung, Infrastruktur und Klimaschutz; Ausschuss für Umwelt, Jugend und Soziales | Frühjahr 2023

3.3 Beteiligung der Stadtgesellschaft

Ein wesentlicher Bestandteil der Ausarbeitung des Klimaschutzkonzeptes ist die Zusammenarbeit mit der **Öffentlichkeit**. Um die Bürgerinnen und Bürger der Stadt in die Erstellung des Konzeptes einzubinden, wurde eine Beteiligung in drei Schritten konzipiert.

Schritt 1: Onlineumfrage

Die Befragung stand allen Nidderauer Bürgerinnen und Bürgern, Vereinen, Firmen und kommunale Gremien offen und hatte das Ziel das Stimmungsbild in der Stadt zu erfassen und potentielle Themenschwerpunkte im Bereich Klimaschutz herauszuarbeiten. Die Befragung wurde auf der Homepage der Stadt vom 01.12.2022 bis zum 15.01.2023 verfügbar gemacht. Insgesamt beteiligten sich bis zum Ende der Umfrage 370 Personen. Die Auswertung der Umfrageergebnisse kann auf der Homepage der Stadt eingesehen werden.

Schritt 2: Onlinebeteiligung & Workshops

Nach der Umfrage wurden Workshops als zweiten Schritt der Beteiligung umgesetzt. Diese dienten der Identifizierung von Problemen und Maßnahmen. Im ersten Workshop (Dienstag, den 31.01.2022 von 17:30- 19:30 Uhr) beteiligten sich

rund 50 Bürgerinnen und Bürger und entwickelten gemeinsam Ideenvorschläge für Klimaschutzmaßnahmen in den Bereichen Mobilität, Energie und Biodiversität und Stadt als Vorbild. Die Ergebnisse des ersten Workshops im Bereich Sanierung wurden im zweiten und dritten Workshop „Sanieren im Bestand“ (Dienstag, den 21.02.2022 und 04.04.2023 von 17:30- 19:30 Uhr) noch einmal aufgegriffen und konkreter ausgearbeitet. Die Ausarbeitung erfolgte entlang der Fragen: „Was genau ist das Problem?“, „Welche Lösungsansätze gibt es?“, „Welche Hemmnisse gibt es?“ und „Welche Akteure müssen beteiligt werden?“. Die Berichte zu den Workshops können auf der Homepage der Stadt eingesehen werden.

Schritt 3: Abschlussveranstaltung

Sobald das gesamte Klimaschutzkonzept finalisiert ist, werden die Ergebnisse der Bürgerschaft präsentiert.

4 Energie- und CO₂ Bilanz

4.1 Vorbemerkungen

Wesentliche Basis für Klimaschutzkonzepte ist die Erhebung einer Energie- und Treibhausgasbilanz für die Stadt Nidderau. Hierfür wurden energetische Verbräuche (für Strom, Wärme, Treibstoff etc.) mittels Emissionsfaktoren in CO₂ Emissionen umgerechnet. Die verwendeten Emissionsfaktoren beruhen auf dem „Primärenergie-Prinzip“, d.h. alle fossilen Vorkettenanteile werden dem jeweiligen Energieträger zugerechnet. Die ermittelten CO₂ Emissionen sind zudem Grundlage für die Berechnung der möglichen Minderungspotenziale und der Szenarien.

Die vorliegende Energie- und Treibhausgasbilanz umfasst den Bilanzzeitraum von 2016 bis 2021 und ist die erste Energie- und CO₂-Bilanz der Stadt Nidderau. Sie wurde in die Sektoren Haushalte, Industrie, Gewerbe, kommunale Liegenschaften und Verkehr unterteilt. Für die Erstellung der Bilanz wird das Programm ECOSPEED Region verwendet.

4.2 Methodische Grundlagen

Im Folgenden wird kurz auf die wesentlichen Elemente der Methodik eingegangen. Die Energie- und Treibhausgasbilanz der Stadt Nidderau wurde folgend dem BSKO Standard (Bilanzierungs-Systematik kommunal) durchgeführt (ifeu, 2019). Dies bedeutet, dass alle Energien der privaten Haushalte, Industrie, Gewerbe, kommunale Einrichtungen (Abbildung 4-1, linke Seite) in die Bilanz eingerechnet werden.

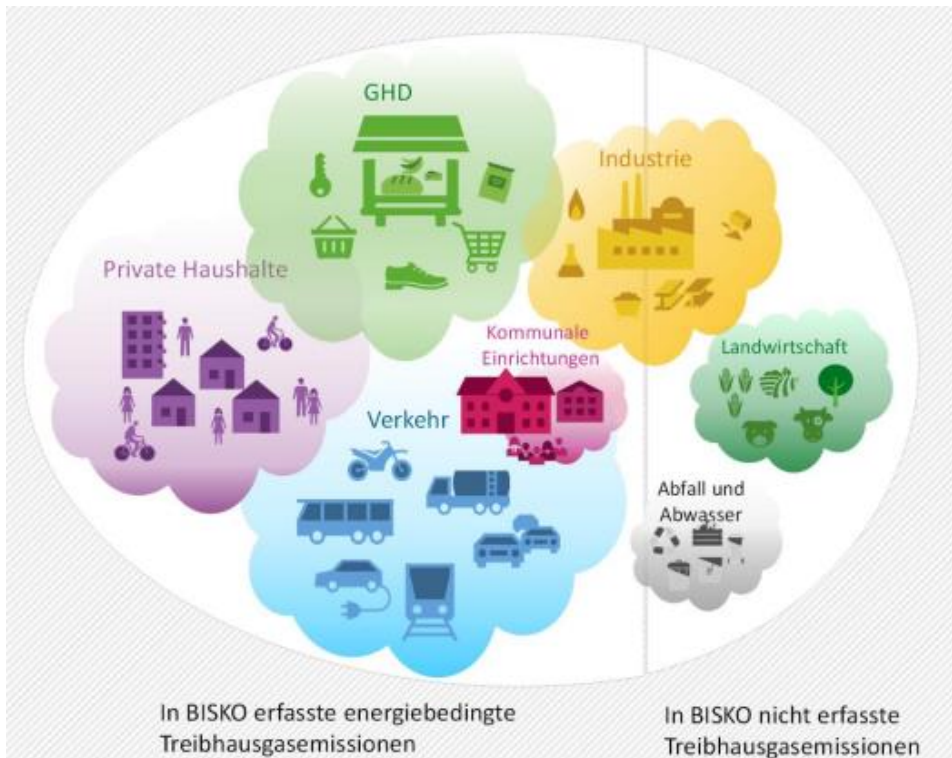


Abbildung 4-1: Schematische Darstellung der Bilanzierung nach BISCO (UBA, 2021b)

- Die Bilanzierung erfolgt nach dem **Territorialprinzip**. Das bedeutet, dass alle Energieumsätze innerhalb der Nidderauer Gemarkung rechnerisch dem Energieverbrauch Nidderaus angerechnet werden. Im Verkehrssektor bedeutet das, dass der Energieverbrauch (Treibstoffverbrauch) für alle durch die Nidderauer Gemarkung fahrenden Bahnen, Busse und Autos anteilig in die Bilanz eingerechnet wird.
- Die erforderlichen **Verkehrsdaten** wurden teilweise den in ECOSPEED Region hinterlegten Daten entnommen. Diese basierend auf Angaben des Umweltbundesamtes für den Straßen- und Schiffsverkehr. Daten zum Bus und Bahnverkehr wurden direkt bei den regionalen Partnern (Deutsche Bahn, RMV) abgefragt. Derzeit liegen seitens des Instituts für Energie und Umwelt (ifeu) noch keine Daten für den Sektor Verkehr sowie keine Emissionsfaktoren für das Jahr 2021 vor. Die fehlenden Daten wurden aus dem Jahr 2020 übernommen.
- Nach BISCO wurde die Bilanz mit dem **nationalen Strommix** berechnet. Das bedeutet, dass sich die Emissionen für Strom daraus berechnen wieviel Kohle, Kernenergie, Gas und Erneuerbaren Energien gebraucht wurden um den Strom zu generieren.
- Nach BISCO wurde die **Heizenergie** nicht witterungsbereinigt. Das bedeutet, dass die jährlichen Unterschiede im Heizenergieverbrauch bzw. die daraus abgeleiteten Emissionen nicht korrigiert werden für die potenziellen Unterschiede in der Witterung.
- Die gemäß BISCO verwendeten **Emissionsfaktoren** berücksichtigen neben Kohlendioxid (CO₂) auch andere Treibhausgase wie z. B. Methan, deren

Emissionen auf die Klimawirkung von CO₂ umgerechnet und in sog. CO₂-Äquivalenten angegeben werden.

Es ist zu beachten, dass die Daten dem Jahr 2021 teilweise eine niedrigere Datengüte aufweisen (Verkehrsdaten und Emissionsfaktoren für das Jahr 2021 lagen bei der Entwicklung des Konzeptes nicht vor). Aus diesem Grund wurde für eine anschließende Potentialanalyse mit Angabe von Treibhausgas (THG)-Reduktionspfaden als Basis das **Bilanzjahr 2020** gewählt.

4.1.1 Bilanzierung

Standardmäßig wird eine Unterteilung in die Bereiche Private Haushalte, Gewerbe-Handel-Dienstleistungen (GHD), Industrie/Verarbeitendes Gewerbe, Kommunale Einrichtungen und den Verkehrsbereich angestrebt (ifeu, 2019). Anhand der ermittelten Verbräuche und energieträgerspezifischer Emissionsfaktoren werden hierzu anschließend die THG-Emissionen berechnet. Die Bilanzierung des Sektors Verkehr umfasst sämtliche motorisierten Verkehrsmittel im Personen- und Güterverkehr (ifeu, 2019). Generell kann der Verkehr in die Bereiche „gut kommunal beeinflussbar“ und „kaum kommunal beeinflussbar“ unterteilt werden. Als gut kommunal beeinflussbar werden Binnen-, Quell- und Zielverkehr im Straßenverkehr (motorisierter Individualverkehr (MIV), Lastkraftwagen (LKW), Leichte Nutzfahrzeuge (LNF)) sowie der öffentliche Personennahverkehr (ÖPNV) eingestuft. Emissionen aus dem Straßendurchgangsverkehr, öffentlichen Personenfernverkehr (ÖPFV, Bahn, Reisebus, Flug) sowie aus dem Schienen- und Binnenschiffsgüterverkehr werden als kaum kommunal beeinflussbar eingestuft (ifeu, 2019). Harmonisierte und aktualisierte Emissionsfaktoren für den Verkehrsbereich stehen in Deutschland durch das TREMOD-Modell zur Verfügung. Diese werden in Form von nationalen Kennwerten differenziert nach Verkehrsmittel, Energieträger und Straßenkategorie bereitgestellt. Wie bei den Emissionsfaktoren für den stationären Bereich, werden diese in Form von CO₂-Äquivalenten inklusive der Verkette berechnet.

4.3 Verwendete Datengrundlage

Für die Erstellung der Nidderauer Energie- und Treibhausgasbilanz wurden verschiedene Daten benötigt. Die Charakterisierung der Kommune erfolgte anhand von jahresbezogenen Einwohner- und Beschäftigtenzahlen (differenziert nach Wirtschaftszweigen). Die verwendeten Daten zum lokalen Energiebedarf in den verschiedenen Verbrauchssektoren basiert zum einen auf lokal verfügbaren Daten und zum anderen auf bundesweiten Mittelwerten. Die Verbrauchsdaten leitungsgebundener Energieträger (z. B. Strom und Erdgas) sind vom Netzbetreiber der Stadt Nidderau bereitgestellt worden. Nicht-leitungsgebundene Energieträger werden in der Regel zur Erzeugung von Wärmeenergie genutzt. Zu nicht-leitungsgebundenen Energieträgern im Sinne dieser Betrachtung zählen etwa Heizöl, Biomasse (z.B. Holz, Pellets), Flüssiggas, Steinkohle und Solarthermie. Die Erfassung der Bedarfsmengen dieser Energieträger und allen nicht durch die Netzbetreiber bereitgestellten Daten erfolgte auf Basis lokalspezifischer Daten der Schornsteinfegerinnung sowie des Solaratlas (Solarthermie). Tabelle 4-1 zeigt eine

Übersicht der verwendeten Daten sowie Angaben zu den entsprechenden Datenquellen. Zudem findet eine Bewertung der Datengüte in Abhängigkeit der jeweiligen Datenquelle statt. So wird Datengüte laut ifeu (2019) unterschieden in:

- A/1,0 (Regionale Primärdaten)
- B/0,5 (Hochrechnung regionaler Primärdaten)
- C/0,25 (Regionale Kennwerte und Statistiken)
- D/0,0 (Bundesweite Kennzahlen)

Tabelle 4-1: Auflistung der verwendeten Daten

Bezeichnung	Datenquelle	Jahre	Datengüte
Anzahl der Einwohner (mit Nebenwohnsitz)	Einwohnermeldeamt Stadt Nidderau	2016-2021	A
Erwerbstätige (nach Wirtschaftszweigen)	Statistik der Bundesagentur für Arbeit	2016-2021	A
Leitungs- gebundene Energieträger	Strom	ovag Netz GmbH	2016-2021
	Erdgas	Gasversorgung Main-Kinzig GmbH	2016-2021
	Fern- und Nahwärme	Abfrage lokaler Einspeiser & Hochrechnung aus OVAG Daten	2016-2021
(fossile) nicht- leitungsgebundene Energieträger	Heizöl	Schornstiefegerdaten	2022
	Flüssiggas	Schornstiefegerdaten	2022
	Kohle	Schornstiefegerdaten	2022
Erneuerbare Energien (Wärme)	Holz	Schornstiefegerdaten	2022
	Umweltwärme	Hochrechnung anhand von Daten der ovag Netz GmbH (eingesetzter Strom in Wärmepumpenanlagen)	2016-2021
	Solarthermie	Hochrechnung anhand der Kollektorfläche (m ²) von www.solaratlas.de (Bafa-Förderdaten)	2016-2021
Biogas	Hochrechnung anhand von Daten der ovag Netz GmbH	2016-2021	
Energieverbräuche der kom. Einrichtungen	Kommunale Verwaltung	2016-2021	A
Energieverbräuche der Straßenbeleuchtung	ovag Netz GmbH	2016-2021	A
Kraftstoffverbräuche der kommunalen Flotten	Kommunale Verwaltung, teilweise Hochrechnung der Laufleistung von Fahrzeugen	2016-2021	B
Fahrleistungen der Linienbusse	KreisVerkehrsGesellschaft Main-Kinzig mbH & Rhein-Main-Verkehrsverbund GmbH	2016-2020	A
Energieverbräuche des Schienenverkehrs	DB Netz AG	2016-2021	A
Fahrleistungen für Pkw, motorisierte Zweiräder, leichte Nutzfahrzeuge und Lkw	bundesweite Mittelwerte des Umweltbundesamt	2016-2021	D

In der Gesamtheit waren somit die meisten Daten regionale Primärdaten oder Hochrechnungen aus regionalen Primärdaten. Allein die Daten der Fahrleistung für PKW, Zweiräder, Nutzfahrzeuge und Lkw basieren auf bundesweiten Mittelwerten.

4.4 Ergebnisse der Energiebilanz

Über die betrachtete Zeitreihe von 2016 bis 2021 wurde der geringste Energiebedarf der Stadt Nidderau mit insgesamt 307.817 MWh im Jahr 2020 ermittelt (Abbildung 4-2). Auf Grundlage der erhobenen Daten werden in den nachfolgenden Unterabschnitten die Ergebnisse des Endenergiebedarfs nach Sektoren, Energieträgern, Gebäude, Infrastruktur und kommunalen Einrichtungen erläutert.

4.1.2 Endenergiebedarf nach Sektoren und Energieträgern

Abbildung 4-2 veranschaulichen den gesamten Endenergieverbrauch in der Stadt Nidderau zwischen den Jahren 2016 und 2021. Der Endenergiebedarf der Stadt Nidderau betrug im Jahr 2020 insgesamt 307.921 MWh. Über die sechs Jahre der Bilanzierung wird deutlich, dass es zu keiner Reduktion im Energiebedarf, sondern eher zu einem Anstieg gekommen ist.

Bei der Auswertung ist zu beachten, dass die Werte für den Sektor Verkehr (Verkehrsmengen und Korrekturwerte) des Jahres 2021 aus dem Jahr 2020 kopiert wurden und die Corona-Pandemie Auswirkungen auf den Verkehrssektor hatte. Es wird aus selbigem Grund empfohlen, bei einer Bilanzfortschreibung das Jahr 2021 neu zu bilanzieren.

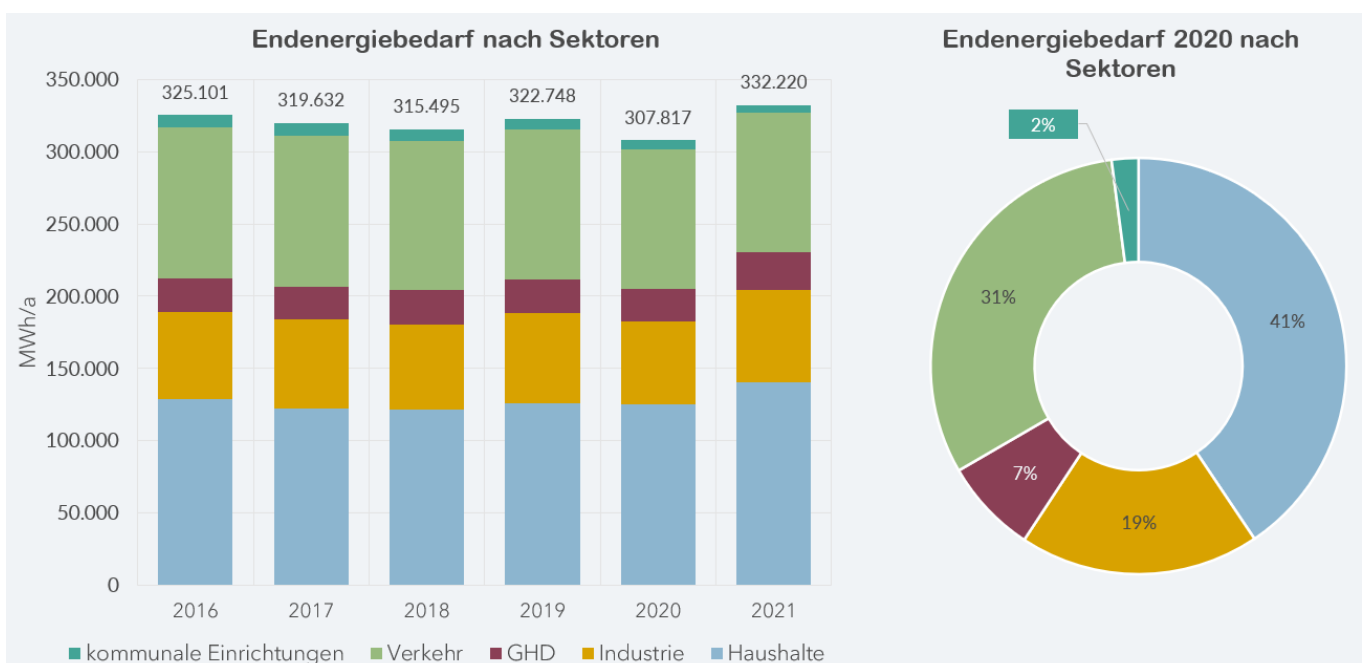


Abbildung 4-2: Endenergieverbrauch in der Stadt Nidderau, aufgeteilt nach Sektoren (links) und der prozentuale Anteil der Sektoren am Endenergiebedarf der Stadt Nidderau (rechts).

Die Endenergiebedarfe der Stadt Nidderau weisen Schwankungen im Zeitverlauf auf. Der niedrigste Wert ist im Jahr 2020 (307.921 MWh/a) zu verzeichnen, dieser steigt im Jahr 2021 wieder an. Während die Sektoren Haushalte, Industrie, GHD und

Verkehr Schwankungen im Zeitverlauf aufwies, nimmt der Endenergiebedarf der kommunalen Einrichtungen von 2016 bis 2021 kontinuierlich ab. Mit einem Anteil von 41% ist der Sektor private Haushalte der größte Endenergieverbraucher, gefolgt von Verkehr mit 31% und Industrie mit 19%. Eine Reduktion des Endenergiebedarfs ist innerhalb des betrachteten Zeitraumes nicht erkennbar.

Im Sektor Verkehr werden überwiegend Kraftstoffe, wie Benzin und Diesel bilanziert. Es liegen aber auch geringe Verbräuche an Strom, Biodiesel sowie Biobenzin innerhalb des Stadtgebietes vor. Die nachfolgende Abbildung 4-3 zeigt den Endenergiebedarf der Stadt Nidderau aufgeschlüsselt nach den verschiedenen Energieträgern. Dabei zeigt sich der hohe Bedarf des Energieträgers Heizöl (27%), Erdgas (22 %), Diesel (17 %), Strom (16 %), und Benzin (12 %). Es liegen aber auch geringe Verbräuche an Biomasse, Biokraftstoffen und Umweltwärme (z. Bsp. Wärmepumpen) innerhalb des Stadtgebiets vor.

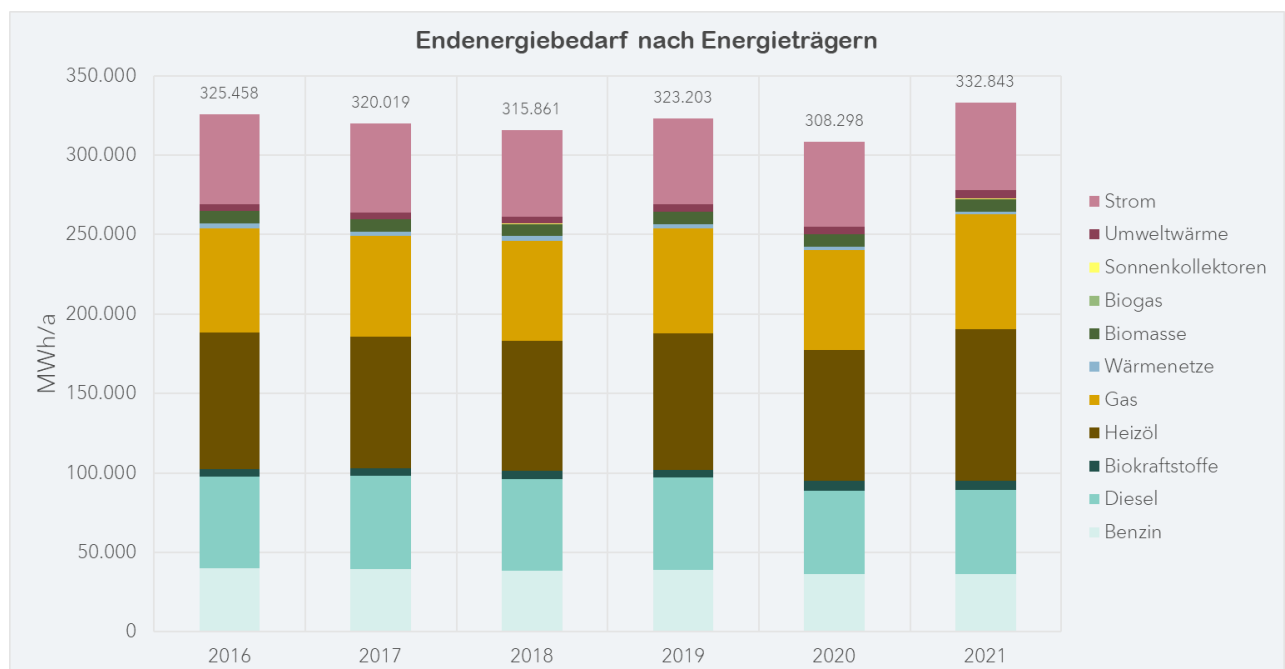


Abbildung 4-3: Endenergieverbrauch aufgeschlüsselt nach Energieträgern.

4.1.3 Endenergiebedarf nach Energieträgern im stationären Bereich

Der Energieträgereinsatz zur Strom- und Wärmeversorgung im stationären Bereich wird nachfolgend detaillierter dargestellt. Im stationären Bereich werden die Sektoren Wirtschaft (Gewerbe, Handel, Dienstleistung und Industrie), Haushalte und kommunale Einrichtungen berücksichtigt. Der Verkehrssektor wird gesondert dargestellt.

Wie in Abbildung 4-2. erläutert, weist der Endenergiebedarf im stationären Bereich einen ähnlichen Trend auf. Es sind Schwankungen zwischen den Jahren 2016 bis 2021 zu erkennen, ein deutlicher Absenkepfad innerhalb des betrachteten Zeitraumes ist nicht erkennbar. In der Stadt Nidderau summiert sich der Endenergiebedarf im stationären Bereich im Jahr 2020 auf 211.033 MWh.

Abbildung 4-4 schlüsselt diesen Bedarf nach Energieträgern auf, sodass deutlich wird, welche Energieträger überwiegend im Stadtgebiet zum Einsatz kommen. Da der Verkehrssektor hier nicht mitbetrachtet wird, verschieben sich die Anteile der übrigen Energieträger gegenüber dem Gesamtenergiebedarf (vgl. Abbildung 4-3).

Der Energieträger Strom hat im Jahr 2020 einen Anteil von ca. 22 % am Endenergiebedarf im stationären Bereich. Als Brennstoff kommt, mit einem Anteil von 39 %, vorrangig Heizöl zum Einsatz. Ein weiterer, eingesetzter Energieträger ist Erdgas (29 %). Die restlichen Prozentpunkte entfallen vor allem auf Biomasse, Umweltwärme, Heizstrom, Fernwärme und Solarthermie.

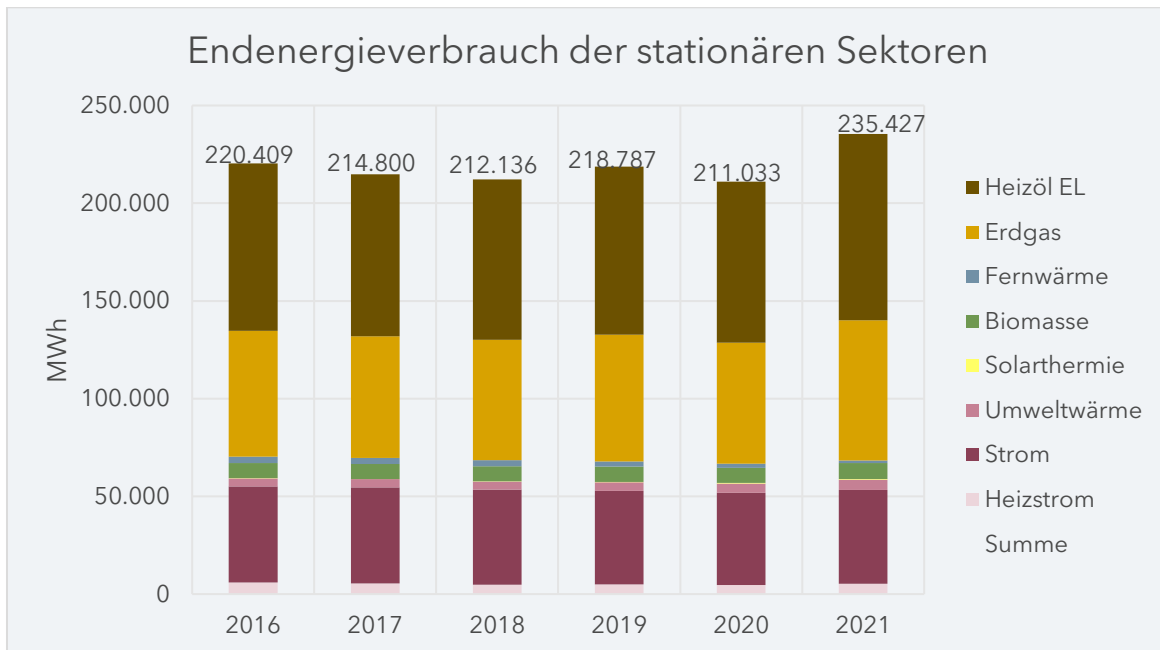


Abbildung 4-4: Endenergiebedarf im stationären Bereich nach Energieträgern der Stadt Nidderau

4.1.4 Endenergiebedarf der kommunalen Einrichtungen

Die kommunalen Einrichtungen machen am Gesamtendenergiebedarf zwar lediglich rund 2 % aus (Abbildung 4-2), dennoch lohnt sich eine individuelle Betrachtung, da die Stadt eine Vorreiterrolle in Sachen Klimaschutz einnehmen soll und die Stadt direkte Kontrolle über die hier entstehenden Verbräuche ausüben kann. Nachfolgend sind die Energiebedarfe nach Energieträgern dargestellt.

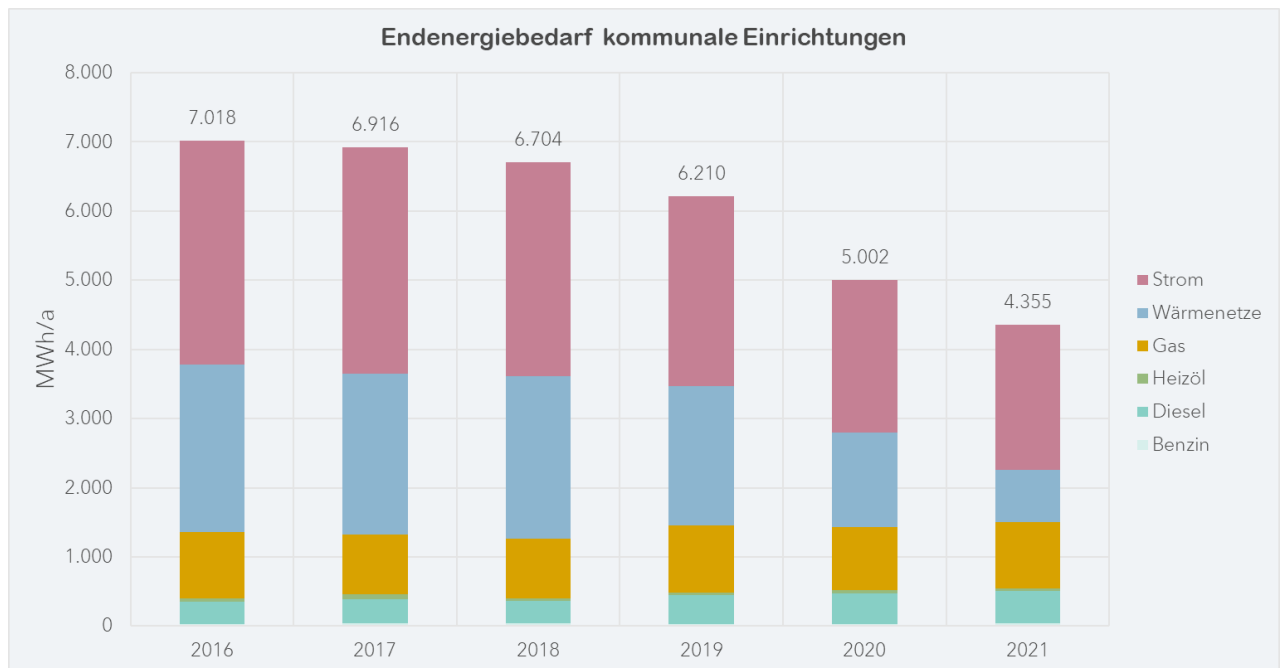


Abbildung 4-5: Endenergieverbrauch, aufgeschlüsselt nach Energieträgern, innerhalb der kommunalen Einrichtungen.

Wie aus Abbildung 4-5 ersichtlich, wird innerhalb der kommunalen Einrichtungen der größte Teil des Endenergiebedarfes durch Strom, Wärmenetz und Gas gespeist. Aufgrund des starken Rückgangs in den Wärmenetzen und Strombedarf ist vor allem in den letzten zwei Jahren ein abnehmender Trend im Energiebedarf zu erkennen. Insgesamt hat sich der Endenergiebedarf im Jahr 2020 gegenüber dem Jahr 2016 um ca. 28 % reduziert. Eine Ursache für die Reduktion des Strombedarfes ist beispielsweise die 2019 abgeschlossene kontinuierliche Umrüstung aller städtischen Straßenlampen. Durch die Umrüstung konnte der Stromverbrauch von 854.250 KWh im Jahre 2013, auf 308.938 KWh im Jahre 2019 reduziert werden. Diese Zahlen beinhalten auch den Sachverhalt, dass in den vergangenen Jahren durch Baugebietserschließungen der Lampenbestand kontinuierlich gestiegen ist. Allein die „Neue Stadtmitte“ verzeichnet über 100 neue Lichtpunkte. Der starke Rückgang des Energieverbrauches für Wärmenetze ist hauptsächlich auf die Schließung des Nidderbades während Corona in 2020 (185 Tage) und 2021 (166 Tage), und der damit eingesparten Energie, zurückzuführen. Dieser Trend wird sich so wahrscheinlich nicht in Zukunft fortführen, wenn das Nidderbad wieder durchgehend geöffnet ist.

4.5 Ergebnisse der Treibhausgasbilanz

Für jeden in Nidderau verbrauchten Energieträger (Strom, Diesel etc., Abbildung 4-2) kann mit Hilfe eines Emissionsfaktors (Abbildung 4-6) berechnet werden, wieviel CO₂ durch den Verbrauch freigesetzt worden ist. Die THG-Emissionsfaktoren beziehen, neben den reinen CO₂-Emissionen weitere Treibhausgase (bspw. N₂O und CH₄) in Form von CO₂-Äquivalenten (CO₂e), inklusive energiebezogener Vorketten, in die Berechnung mit ein. Diese werden auch als LCA-Parameter bezeichnet (Life-Cycle-Analysis). Das bedeutet, dass nur die Vorketten

energetischer Produkte, wie etwa der Abbau und Transport von Energieträgern oder die Bereitstellung von Energieumwandlungsanlagen, in die Bilanzierung einfließen. Im gesamten Klimaschutzkonzept sind CO₂ und CO₂-Äquivalente als CO₂ zusammengefasst worden.

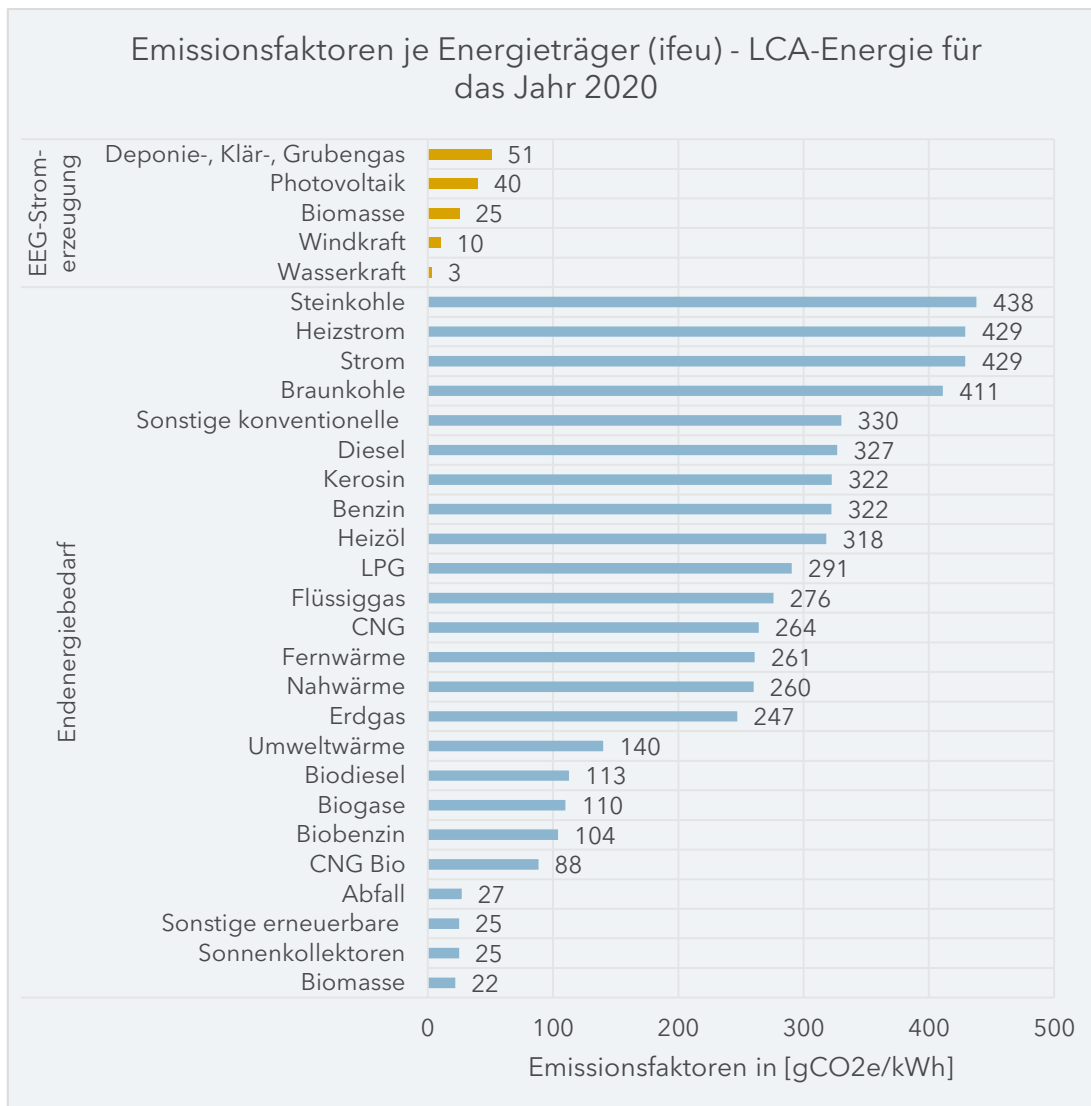


Abbildung 4-6: Verwendete Emissionsfaktoren (beispielhaft für das Bezugsjahr 2020) für die Umrechnung der Endenergie in CO₂-Emissionen (ifeu, 2019)

Während die Emissionsfaktoren der meisten Energieträger über die betrachtete Zeitreihe von 2016 bis 2021 nahezu konstant bleiben, gibt es bei den Emissionsfaktoren für Strom und Umweltwärme deutliche Veränderungen. Durch die Zunahme an erneuerbaren Energien an der Stromerzeugung reduzierte sich beispielsweise jedes Jahr der Emissionsfaktor für Strom. Das bedeutet, dass die Erzeugung von 1kW Strom in 2016 mehr CO₂ Emissionen ausgestoßen hat als die Erzeugung von 1kW Strom in 2021. Dies bedeutet auch, dass es zwischen der verbrauchten Endenergiemenge (Abbildung 4-2) und den daraus resultierenden CO₂ Emissionen (Abbildung 4-7) jährliche unterschiede aufgrund unterschiedlicher Emissionsfaktoren geben kann.

Der vergleichsweise hohe Emissionsfaktor mit 429 gCO₂e/kWh für den Strommix entsteht durch die Bilanzierung anhand des Bundesstrommix. Er erweist sich als sinnvoll, da die Vergleichbarkeit zwischen Kommunen und eine bundesweite Konsistenz gesichert, die die Doppelzählung von lokalen Anlagen vermeidet. Datengrundlage für den Bundesstrommix stellt das ökobilanzbasierte Tool Strommaster des ifeu (2014) dar. Ergänzend sei erwähnt, dass die Stadt Nidderau 100% Ökostrom bezieht.

4.1.5 CO₂-Emissionen nach Sektoren und Energieträgern

Insgesamt kann bei den CO₂-Emissionen ein leichter Rückgang über die sechs Bilanzjahre von 110.312t CO₂ in 2016 auf 102.706t CO₂ in 2021 verzeichnet werden (Abbildung 4-7). Der größte Anteil mit 36 % der CO₂-Emissionen entfällt mit 40% auf den Sektor private Haushalte, gefolgt von Verkehr (32%) und Industrie (18%).

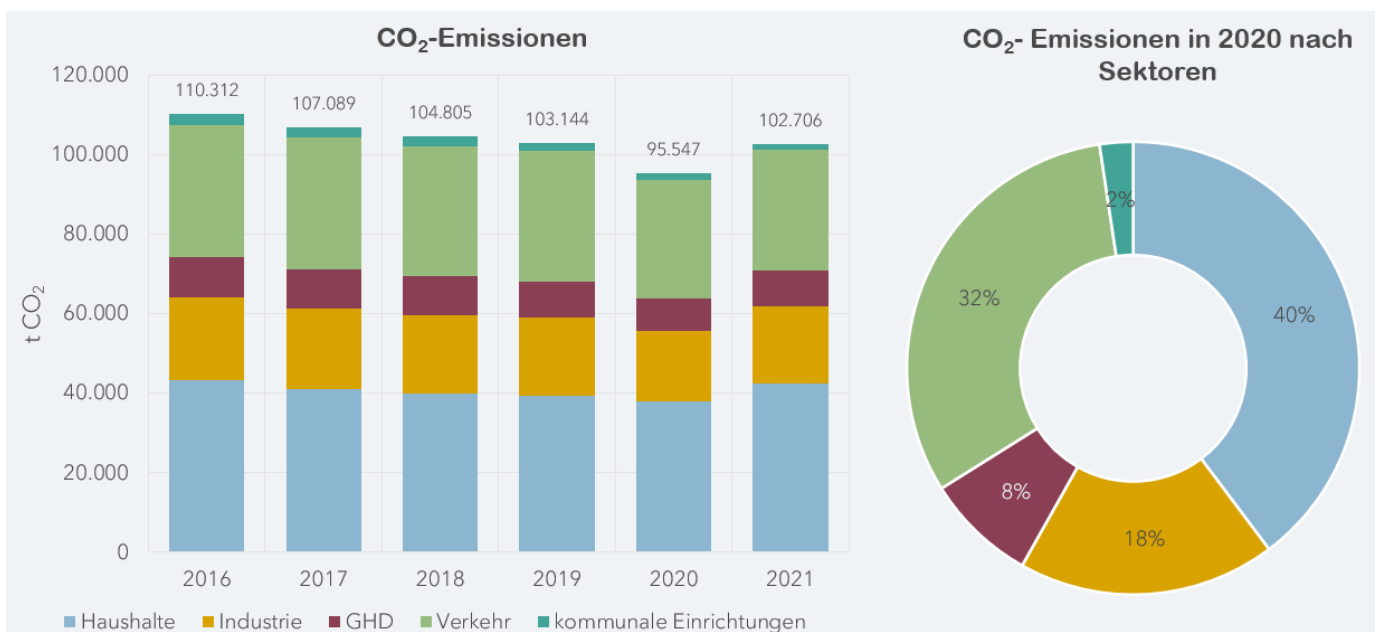


Abbildung 4-7: CO₂-Emissionen in der Stadt Nidderau, aufgeteilt nach Sektoren (links) und der prozentuale Anteil der Sektoren am Endenergiebedarf der Stadt Nidderau (rechts).

Die THG-Emissionen im stationären Bereich (private Haushalte, Industrie, GHD und kommunale Einrichtungen) betragen im Bilanzjahr 2020 rund 65.462 tCO₂e. Im Jahr 2016 betragen die Emissionen im stationären Bereich 76.946 tCO₂e. Das ist eine Senkung von 15 %. Über den betrachteten Zeitraum sind die CO₂-Emissionen im Sektor Verkehr ebenfalls leicht gesunken (bis auch 2021).

Aufgrund des hohen Verbrauches (Abbildung 4-3) und der hohen Emissionsfaktoren (Abbildung 4-6) sind die Energieträger Heizöl, Strom, Erdgas, Benzin und Diesel maßgeblich für die CO₂-Emissionen in der Stadt Nidderau (Abbildung 4-8) verantwortlich.

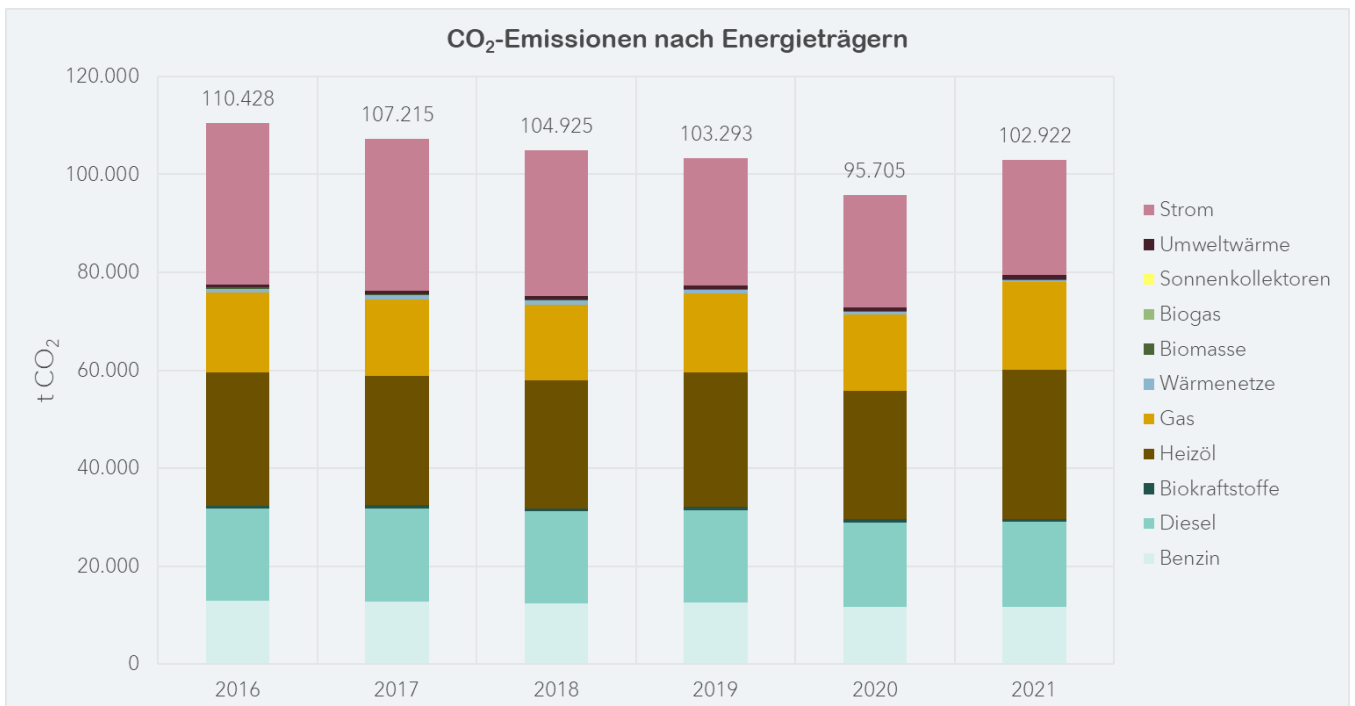


Abbildung 4-8: CO₂-Emissionen aufgeschlüsselt nach Energieträgern.

In der Auswertung wird die Relevanz des Energieträgers Strom sehr deutlich: Während der Stromanteil am Endenergiebedarf im stationären Bereich rund 22 % ausmacht, beträgt er an den THG-Emissionen rund 31 %. Ein bundesweit klimafreundlicherer Strommix mit einem höheren Anteil an erneuerbaren Energien und einem somit insgesamt geringeren Emissionsfaktor würde sich reduzierend auf die Höhe der THG-Emissionen aus dem Strombedarf der Stadt Nidderau auswirken.

4.1.6 Endenergieverbrauch & CO₂-Emissionen pro Kopf

Die absoluten Werte des Endenergieverbrauchs können auch den Einwohnerinnen und Einwohnern gegenübergestellt werden um zu bewerten, wie effizient der Verbrauch ist. Der Bevölkerungsstand ist im zeitlichen Verlauf von 2016 bis 2021 insgesamt leicht angestiegen und betrug im Jahr 2020 insgesamt 20.601 Einwohnerinnen und Einwohner. Insgesamt sank sowohl der Energieverbrauch pro Person von 22,56MWh/Jahr in 2016 auf 18,59 MWh/Jahr im Jahr 2020 als auch die damit einhergehenden CO₂-Emissionen pro Person (Tabelle 4-2). Damit liegt die Stadt Nidderau unter dem bundesweiten Durchschnitt, welcher im Bilanzjahr bei 7,36 t CO₂e/EW (Umwelt Bundesamt, 2021, statistisches Bundesamt, 2022) liegt. Zu berücksichtigen ist hierbei, dass die BSKO-Methodik keine graue Energie und THG-Emissionen z. B. aus Konsum berücksichtigt, sondern eine territoriale Energiebilanz darstellt. Die mit BSKO ermittelten Pro-Kopf-Emissionen sind damit geringer als die geläufigen bundesweiten Pro-Kopf-Emissionen.

Tabelle 4-2: Entwicklung der Bevölkerung, des Energieverbrauchs pro Person und die CO2 Emissionen pro Person von 2016 bis 2021. (Umweltbundesamt (2022); statistisches Landesamt (2022))

Bezeichnung	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Bevölkerung	19964	20051	20120	20333	20601	20556
Energieverbrauch (MWh/Person)	22,56	21,82	21,23	19,78	18,59	19,99
CO2-Emissionen pro Person (t CO2/ Person)	5,50	5,32	5,15	4,99	4,66	5,01
Bundesweiter Durchschnitt der CO2-Emissionen pro Person (t CO2/ Person)	9,33	9,07	8,68	8,14	7,36	7,36

4.1.7 THG-Emissionen der kommunalen Einrichtungen

Auch bei der Betrachtung der Emissionen durch die kommunalen Einrichtungen der Stadt Nidderau in Abbildung 4-9 wird die Relevanz des Energieträgers Strom besonders deutlich: Während Strom im Jahr 2020 44 % des Gesamtenergiebedarfs der kommunalen Einrichtungen ausmacht, beträgt der Anteil an den THG-Emissionen 59 %. Dies ist auf den besonders hohen Emissionsfaktor für den Energieträger Strom zurückzuführen. Ein hoher Anteil an Erneuerbaren Energien im Stromnetz senkt diesen und führt damit zu einer Verminderung der THG-Emissionen durch den Energieträger Strom. Ein lokaler Ausbau kann dies fördern.

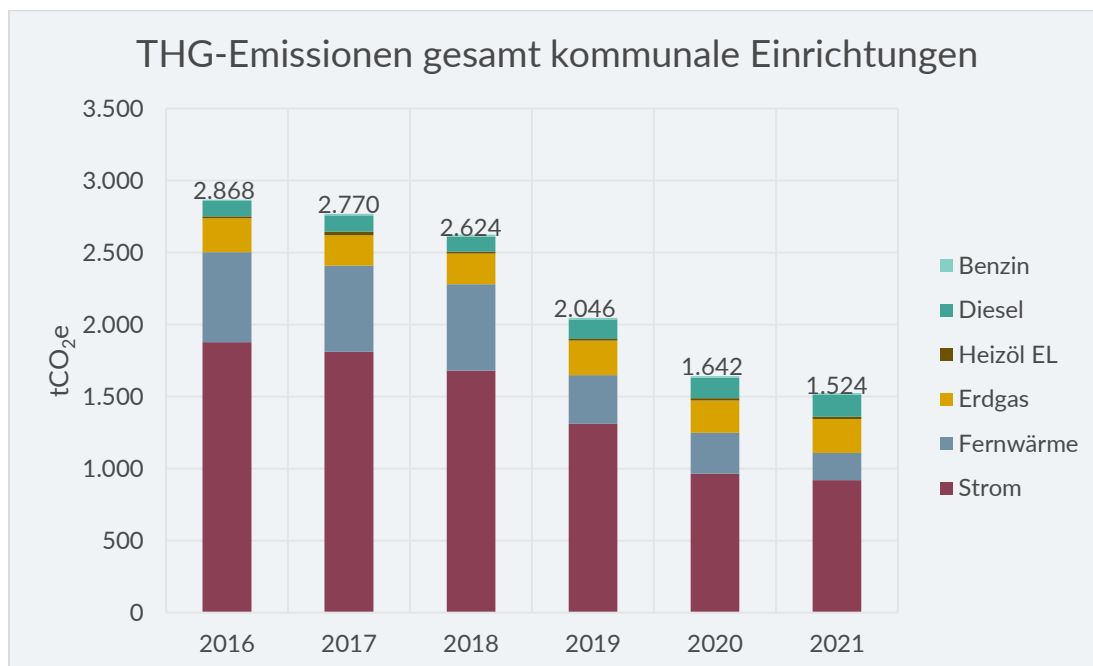


Abbildung 4-9: THG-Emissionen der kommunalen Einrichtungen der Stadt Nidderau nach Energieträgern

4.6 Ergebnisse der regenerativen Energien

Neben den Energiebedarfen und den THG-Emissionen sind auch die erneuerbaren Energien und deren Erzeugung im Stadtgebiet von hoher Bedeutung. In den folgenden Unterabschnitten wird auf den regenerativ erzeugten Strom und die regenerativ erzeugte Wärme in der Stadt Nidderau eingegangen.

4.1.8 Stromproduktion aus erneuerbaren Energien

Im Gegensatz zu den Energieträgern Erdöl, Kohle, Erdgas und Uran vermeidet die Nutzung von erneuerbaren Energien wie Wind, Wasser, Sonne, Erdwärme und Bioenergie klimaschädliche Emissionen, die mit erheblichen Folgeschäden und -kosten verbunden sind. Im Folgenden wird dargestellt, wie sich der Anteil der erneuerbaren Energien in Nidderau entwickelt hat und zu welchen Anteilen erneuerbare Energien zur Strom- und Wärmeerzeugung in der Stadt Nidderau beitragen.

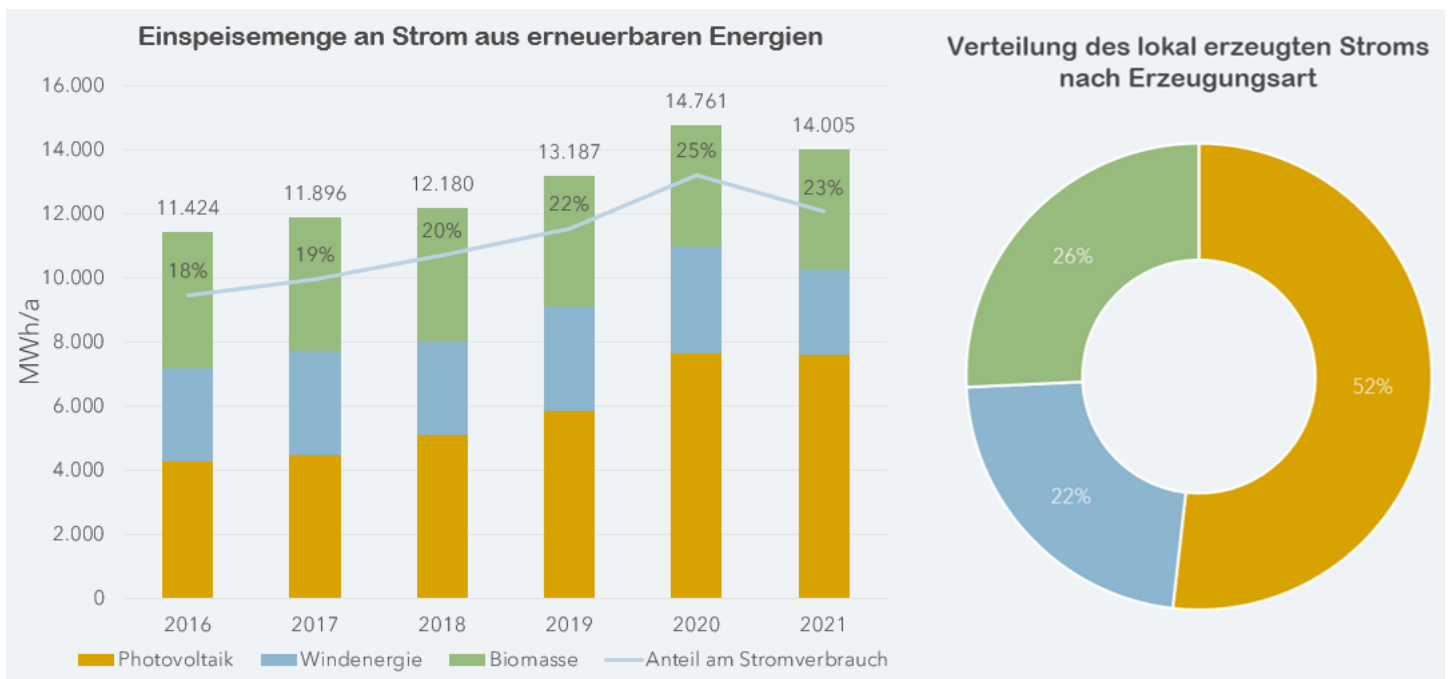


Abbildung 4-10: Strom Einspeisemengen aus erneuerbaren Energien in der Stadt Nidderau (links). Die prozentuale Verteilung der Strom Einspeisemengen wurde zudem nach Erzeugungsart aufgeteilt (rechts).

2020 wurde insgesamt 25% des in der Stadt Nidderau verbrauchten Stroms in lokalen Anlagen erzeugt (Abbildung 4-10). Gegenüber der lokalen Stromerzeugung in 2016 ist der Anteil der lokalen Stromerzeugung somit um 7% gestiegen (blaue Linie in Abbildung 4-10). In der gesamten Zeitreihe ist keine Windenergieanlage oder Biogasanlage hinzugekommen. Demnach ist der Anstieg der Stromerzeugung ausschließlich auf den Ausbau der Photovoltaik (PV) Anlagen zurückzuführen (Abbildung 4-11). Die Anzahl der PV Anlagen in Nidderau stieg von 377 in 2016 auf 520 Anlagen in 2020 an.

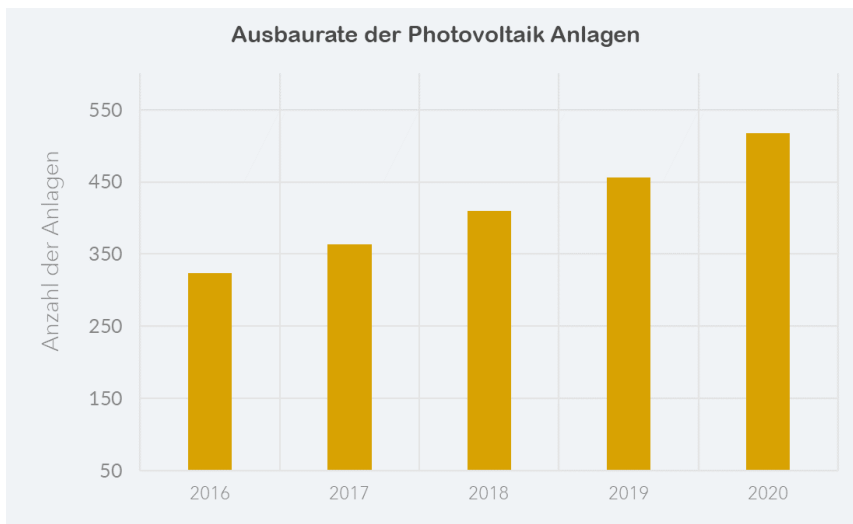


Abbildung 4-11: Ausbaurrate der Photovoltaik Anlagen in der Stadt Nidderau.

Im deutschlandweiten Vergleich liegt laut Umweltbundesamt produziert (UBA, 2021a) der Anteil der Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien bei 45% des Stromverbrauchs (Stand 2020). Demnach ist bundesweit fast die Hälfte allen Stromes aus erneuerbaren Energien, während in Nidderau nur ein Viertel allen Stromes aus erneuerbaren Energien generiert wird (blaue Linie in Abbildung 4-10). Als eine der sonnenreichsten Städte Hessens ist hier noch viel Solarthermie- und PV Potential vorhanden, um sich dem bundesweiten Durchschnitt anzunähern.

4.1.9 Wärmeproduktion aus erneuerbaren Energien

Im Bereich der lokalen Wärmeerzeugung aus erneuerbaren Energien steht Nidderau noch am Anfang. Nur 7% der in Nidderau verbrauchten Wärme, wird auch lokal produziert (Abbildung 4-12). Demnach müssen 93% des gesamten Nidderauer Wärmebedarfes durch diverse Energieträger nach Nidderau importiert werden. Im deutschlandweiten Vergleich zeigt sich hier ebenfalls, dass die lokale Wärmeerzeugung aus erneuerbaren Energien in Nidderau unterdurchschnittlich ist. Im Schnitt werden deutschlandweit 15,6% des gesamten Energieverbrauchs für Wärme durch erneuerbare Energien produziert (UBA, 2021a).

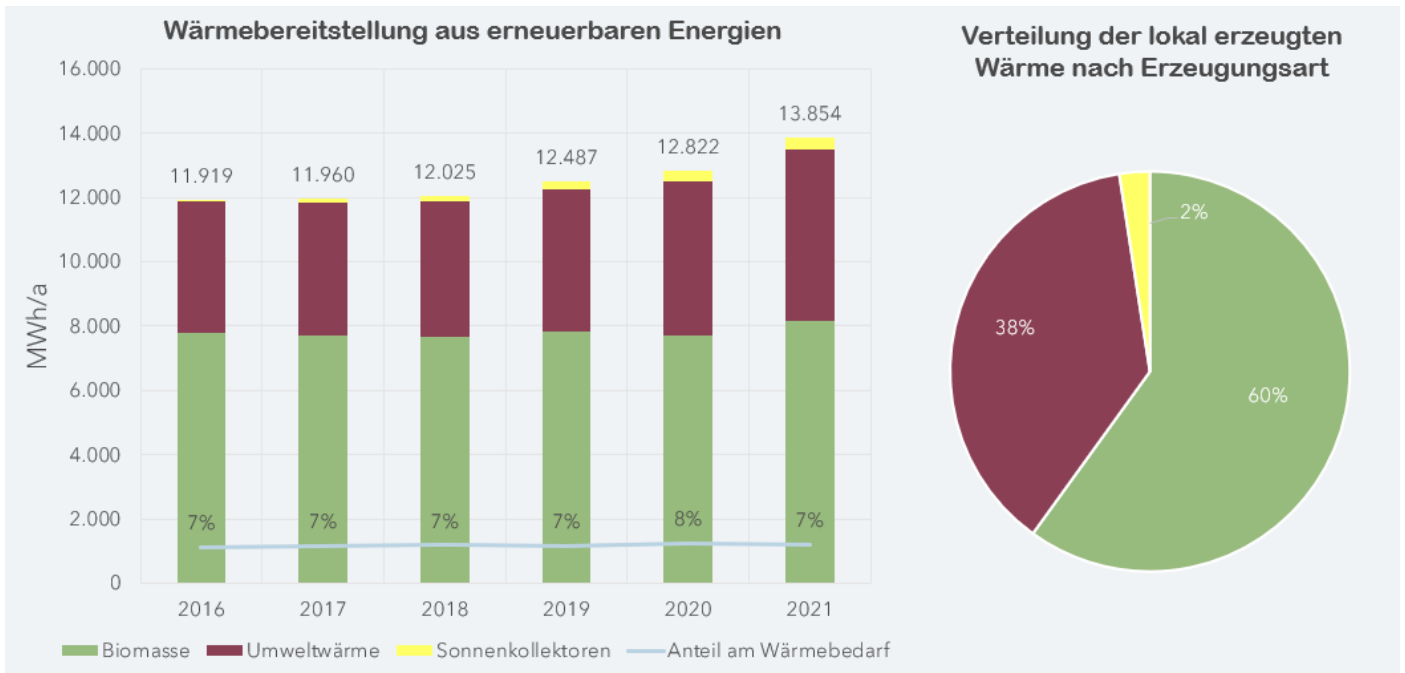


Abbildung 4-12: Wärmereizung aus erneuerbaren Energien in der Stadt Nidderau (links). Die prozentuale Verteilung der Wärmereizung wurde zudem nach Erzeugungstyp aufgeteilt (rechts).

Die Wärmereizung in den Biogasanlagen (Biomasse) macht insgesamt 60% der lokal erzeugten Wärme aus, wird aber ausschließlich gewerblich genutzt. Im Bereich der Solarthermie (Sonnenkollektoren) gab es jährlich nur eine durchschnittliche Ausbaurate von 75m² Kollektorenfläche. Insgesamt sind laut Bafa-Förderdaten nur 447m² Kollektorenfläche in Nidderau errichtet. Vor allem in den privaten Haushalten wurden in den letzten Jahren verstärkt Wärmepumpen (Umweltwärme) eingebaut (Abbildung 4-13). Hier hat sich die Leistung von 450kW in 2016 fast verdoppelt in 2022 (860kW).

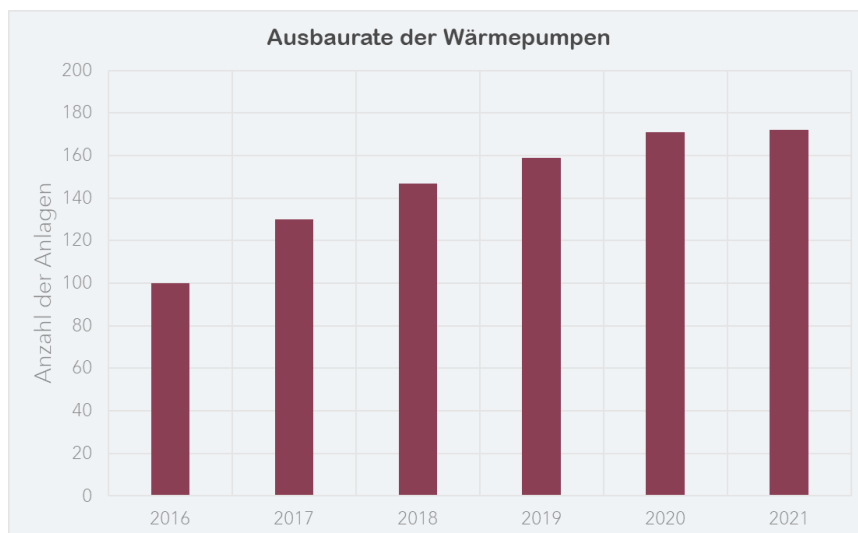


Abbildung 4-13: Ausbaurate der Wärmepumpen in der Stadt Nidderau.

4.7 Indikatoren

Auf Grundlage der Energie- und THG-Bilanz ist die Darstellung von „Klimaschutzindikatoren“ möglich, welche einen Vergleich mit anderen Kommunen und dem Bundesdurchschnitt ermöglichen. Darüber hinaus kann mittels der Indikatoren bspw. der Grad der Zielerreichung verschiedenster Unterziele (z.B. Anteil erneuerbare Energien) kontrolliert werden (ifeu, 2019). Der Grad der Zielerreichung (Tabelle 4-3) spannt sich für jeden Indikator von 0 Punkten (hier steht die Kommune noch am Anfang und es muss noch viel gemacht werden um das Ziel zu erreichen) hin zu 10 Punkten (die Kommune hat die bundesweiten Klimaschutzziele komplett erreicht). Der Zielwerte des Indikators „CO₂e-Emissionen pro Einwohner“ ist beispielsweise, dass die Einwohner einer Kommune kein CO₂ (also 0t CO₂e) ausstoßen, während das Ziel des Indikators „Anteil erneuerbarer Energien am Stromverbrauch“ ein 100%ig erneuerbarer Stromverbrauch ist (siehe Tab 1-3). Je nachdem, wieviel des Stromverbrauches innerhalb der Kommune sich aus erneuerbaren Energien speist, wird der Kommune also ein Punktwert für diesen Indikator von 0 (0% des Stromverbrauchs sind aus erneuerbarer Energie) bis 10 (100% des Stromverbrauchs sind aus erneuerbarer Energie) zugewiesen.

Tabelle 4-3: Punkteskalierung nach Indikatoren (Auszug aus dem Klimaschutzplaner)

<i>Indikator</i>	<i>Minimum (Wert ≥ 0 Punkte)</i>	<i>Maximum (Wert ≥ 10 Punkte)</i>	<i>Einheit Wert</i>
<i>CO₂e-Emissionen pro Einwohner (Bundestrommix)</i>	20	0	t/EW
<i>CO₂e-Emissionen pro Einwohner bezogen auf den Sektor Private Haushalte</i>	5	0	t/EW
<i>Anteil erneuerbarer Energien am Stromverbrauch</i>	0	100	%
<i>Anteil erneuerbarer Energien am Wärmeverbrauch</i>	0	100	%
<i>Anteil der Kraft-Wärme-Kopplung am Wärmeverbrauch</i>	0	50	%
<i>Energieverbrauch im Sektor Private Haushalte pro Einwohner</i>	15000	0	kWh/EW
<i>Energieverbrauch im Sektor Gewerbe, Handel, Dienstleistung (GHD) pro sozialversicherungs-pflichtigen Beschäftigten</i>	30000	0	kWh/Besch.
<i>Modal-Split</i>	0	100	%
<i>Energieverbrauch im Sektor Individualverkehr pro Einwohner</i>	10000	0	kWh/EW

Die nachfolgende Benchmark Analyse (Abbildung 4-14 und Tabelle 4-4) zeigt eine Einordnung der Nidderauer Bilanzergebnisse anhand der spezifischen Indikatoren für das Jahr 2020. Dabei wird ein Vergleich der Stadt Nidderau mit den

Bundesdurchschnittswerten abgebildet. Die „Einheit“ bezieht sich dabei auf den „Wert“. Alle anderen Angaben sind Zahlenwerte, welche ohne Einheit gültig sind.

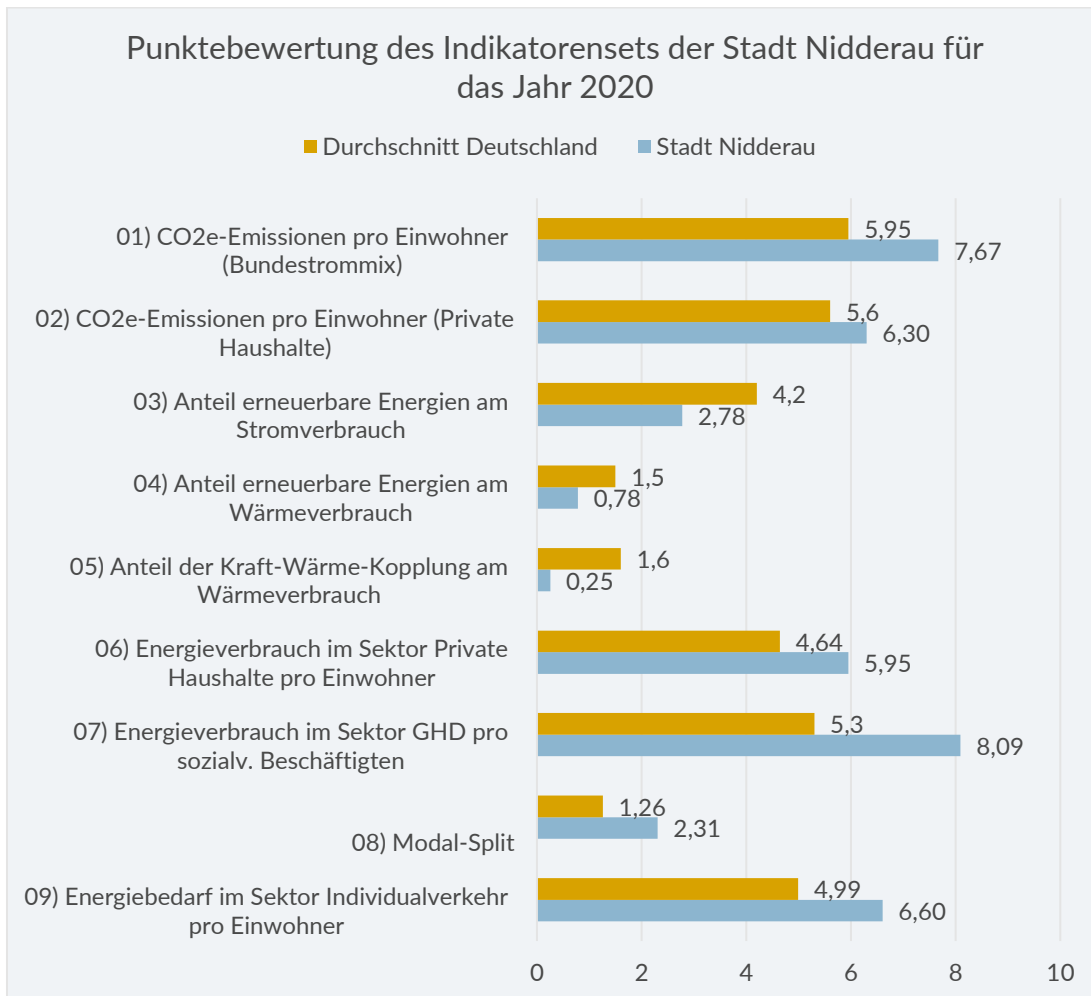


Abbildung 4-14: Punktebewertung des Indikatorensets für die Stadt Nidderau

Tabelle 4-4: Indikatorenset - Auszug aus dem Klimaschutzplaner

Indikator	Erreichter Wert			Punkte	
	Nidderau	Durchschnitt Deutschland	Einheit	Nidderau	Durchschnitt Deutschland
CO _{2e} -Emissionen pro Einwohner (Bundestrommix)	4,66	8,1	t/EW	7,68	5,95
CO _{2e} -Emissionen pro Einwohner bezogen auf den Sektor Private Haushalte	1,85	2,2	t/EW	6,31	5,6
Anteil erneuerbarer Energien am Stromverbrauch	27,77	42,0	%	2,78	4,2
Anteil erneuerbarer Energien am Wärmeverbrauch	7,82	15,0	%	0,78	1,5
Anteil der Kraft-Wärme-Kopplung am Wärmeverbrauch	1,27	8,0	%	0,25	1,6
Energieverbrauch im Sektor Private Haushalte pro Einwohner	6.077,16	8.043,0	kWh/EW	5,95	4,64
Energieverbrauch im Sektor Gewerbe, Handel, Dienstleistung (GHD) pro sozialversicherungs- pflichtigen Beschäftigten	5.719,76	14.113,0	kWh/Besch. ch.	8,09	5,3
Modal-Split	23,07	12,6	%	2,31	1,26
Energieverbrauch im Sektor Individualverkehr pro Einwohner	3.396,58	5.012,0	kWh/EW	6,60	4,99

Die Ergebnisse der Benchmark werden nachfolgend für die einzelnen Indikatoren kurz beschrieben. Die Angaben beziehen sich auf das Bilanzjahr 2020.

CO_{2e}-Emissionen pro Einwohner (Bundestrommix)

In der Stadt Nidderau betragen die emittierten CO_{2e}-Emissionen rund 4,66 Tonnen pro Einwohnenden (t/EW) im Bilanzjahr 2020. Der Bundesdurchschnitt entspricht einer CO_{2e}-Emission von 8,1 t/EW (Klimaschutz-Planer, 2023). Damit liegt die Stadt Nidderau mit einem Wert von 7,68 Punkten über dem Bundesdurchschnitt mit 5,95 und steht damit besser als der Bundesdurchschnitt dar.

CO_{2e}-Emissionen pro Einwohner bezogen auf den Sektor Private Haushalte

Im Sektor Private Haushalte liegen die CO_{2e}-Emissionen bei rund 1,85 Tonnen pro Einwohnenden (t/EW) im Bilanzjahr 2020. Der Bundesdurchschnitt entspricht einer CO_{2e}-Emission von 2,2 t/EW (Klimaschutz-Planer, 2023). Bei der entsprechenden Bewertung erhält die Stadt Nidderau 6,31 Punkte. Damit liegt sie über dem Bundesdurchschnitt von 5,60 Punkten und steht damit besser da.

Anteil erneuerbarer Energien am Stromverbrauch

In der Stadt Nidderau nehmen die erneuerbaren Energien mit rund 28 % am Stromverbrauch eine unterdurchschnittliche Stellung ein. Der prozentuale Anteil erneuerbarer Energien am Stromverbrauch beträgt im Bundesdurchschnitt 42 % (Klimaschutz-Planer, 2023). Die Stadt Nidderau erhält in dieser Bewertung 1,91 Punkte. Damit liegt sie weit unter dem Bundesdurchschnitt von 4,20 Punkten.

Anteil erneuerbarer Energien am Wärmeverbrauch

Beim Wärmeverbrauch werden 7,82 % durch erneuerbare Energien gedeckt. Der prozentuale Anteil erneuerbarer Energien am Wärmeverbrauch beträgt im Bundesdurchschnitt 15,0 % (Klimaschutz-Planer, 2023). Nach dem Punktesystem erzielt die Stadt Nidderau 0,78 Punkte in der Bewertung und liegt demzufolge weit unter dem Durchschnittswert des Bundes (1,5 Punkte).

Anteil der Kraft-Wärme-Kopplung am Wärmeverbrauch

Der Anteil der Kraft-Wärme-Kopplung am Wärmeverbrauch in der Stadt Nidderau liegt bei 1,27 %. Im Bundesdurchschnitt liegt der Wert bei 16 % (Klimaschutz-Planer, 2023). Damit liegt die Stadt Nidderau weit unter dem bundesweiten Schnitt. Innerhalb des Punktesystems erhält die Stadt Nidderau 0,25 Punkte, wobei der Bundesdurchschnitt bei 1,60 Punkten liegt.

Energieverbrauch im Sektor Private Haushalte pro Einwohner

Der Energieverbrauch in den privaten Haushalten beträgt in der Stadt Nidderau 6.077,16 Kilowattstunden pro Einwohnenden (kWh/EW). Der Bundesdurchschnitt entspricht einem Energieverbrauch von 8.043,00 kWh/EW (Klimaschutz-Planer, 2023). Die Stadt Nidderau wird im Indikatorenset in dieser Kategorie mit 5,95 Punkten bewertet. Im Vergleich liegt Nidderau hier über dem Bundesdurchschnitt, der eine Bewertung von 4,64 Punkten erhält.

Energieverbrauch im Sektor Gewerbe, Handel, Dienstleistung (GHD) pro sozialversicherungspflichtigen Beschäftigten

Der Energieverbrauch im Sektor GHD beträgt in der Stadt Nidderau 5.719,76 Kilowattstunden pro sozialversicherungspflichtig Beschäftigten (kWh / Besch.) und ist damit niedriger als der Bundesdurchschnitt (14.113,00 kWh / Besch. (Klimaschutz-Planer, 2023)). Der Energieverbrauch des Gewerbes wird in der Stadt Nidderau mit 8,09 Punkten besser bewertet als der Bundesdurchschnitt (5,30 Punkte).

Modal Split

Der prozentuale Anteil des Modal Splits am Umweltverbund (Anteil der Verkehrsmittel/-arten Fahrrad, zu Fuß, Linienbus, Schienenpersonennahverkehr am Gesamtverbrauch des Verkehrssektors) liegt in der Stadt Nidderau bei 23,07 % im Bilanzjahr 2020. Für den Rad- und Fußverkehr wurden Bundesdurchschnittsdaten (Studie Mobilität in Deutschland (MiD) aus 2017 und mit Nidderauer Einwohnerzahl verrechnet) verwendet. Dies bedeutet, dass die Verkehrsmittelwahl in Nidderau zu 23,07% zugunsten von ÖPNV, Rad und Fußverkehr ausfällt und zu 76,93% zugunsten des motorisierten Individualverkehrs (privates Kfz). Im Bundesschnitt liegt der Anteil bei 12,60 % (Klimaschutz-Planer, 2023). Damit liegt die Stadt über

dem Bundesdurchschnitt. Der dem Punktesystem entsprechende Wert für den Modal Splits beträgt in Nidderau 2,31 Punkte im Bilanzjahr. Der Bundesdurchschnitt erhält in dieser Kategorie 1,26 Punkte.

Energieverbrauch im Sektor Individualverkehr pro Einwohner

Um eine Abschätzung des Energieverbrauchs für den MIV pro Einwohner zu erhalten wurde der Energieverbrauch von PKWs und motorisierter Zweiräder addiert und im Anschluss durch die Einwohnerzahl Nidderaus geteilt. Im Sektor Individualverkehr beträgt der Energieverbrauch 3.396,58 Kilowattstunden pro Einwohnenden (kWh / EW) in der Stadt Nidderau. Hier liegt der Energieverbrauch in Nidderau unter dem Durchschnittsverbrauch im Bund (5.012,00 kWh / EW (Klimaschutz-Planer, 2023)). Entsprechend liegt die Stadt bei der Bewertung mit 6,60 Punkten über dem Durchschnittswert des Bundes (4,99 Punkte).

Fazit Indikatorenset

Die Darstellung des Indikatorenset zeigt, dass die Stadt Nidderau im Vergleich zum Bundesdurchschnitt **überdurchschnittlich** gut dasteht. Sechs der neun dargestellten Kategorien hat die Stadt Nidderau eine Punktzahl über dem Bundesdurchschnitt erreicht. Dies verdeutlicht, dass die Stadt Nidderau auf einem guten Weg zur Treibhausgasneutralität ist. Positiv fallen vor allem die Indikatoren „07) Energieverbrauch im Sektor GHD-pro sozialversicherungspflichtigen Beschäftigten“ und „01) CO_{2e}-Emissionen pro Einwohner (Bundesstrommix)“ auf, da sie deutlich besser sind als der Bundesdurchschnitt. Ebenso fällt in der Betrachtung auch auf, dass Nidderau im Bereich der erneuerbaren Energien (Indikator 03, 04 und 05) noch viel mehr umsetzen muss, da die Stadt in diesem Bereich hinter dem Bundesdurchschnitt liegt.

4.8 Zusammenfassung der Energie- und THG-Bilanz

Der Endenergiebedarf der Stadt Nidderau beträgt im Bilanzjahr 2020 rund 307.921 MWh. Der Sektor Haushalte weist mit 40 % den größten Anteil am Endenergiebedarf auf. Darauf folgt der Sektor Verkehr mit einem Anteil von 31 %. Der Industriesektor weist einen Anteil von 19 % und der Sektor GHD einen Anteil von 8 % auf, während die kommunalen Einrichtungen lediglich 2 % des Endenergiebedarfs ausmachen.

Die Aufschlüsselung des Energieträgereinsatzes für den stationären Bereich (umfasst die Sektoren Wirtschaft, Haushalte und kommunale Einrichtungen) zeigt, dass der größte Anteil des Endenergiebedarfs im Jahr 2020 mit rund 38 % auf den Einsatz von Heizöl zurückzuführen ist. Strom hat im Bilanzjahr 2020 einen Anteil von 22 %, Erdgas macht rund 29 % und Biomasse 4 % des Endenergiebedarfs aus.

Die aus dem Endenergiebedarf der Stadt Nidderau resultierenden Emissionen summieren sich im Bilanzjahr 2020 auf 95.758 tCO_{2e}. Die Anteile der Sektoren korrespondieren in etwa mit ihren Anteilen am Endenergiebedarf. Der Sektor Haushalte (40 %) ist deutlich vor dem Sektor Verkehr (31 %) der größte Emittent. Werden die THG-Emissionen auf die Einwohnenden bezogen, ergibt sich ein Wert von rund 4,66 t/a. Damit liegt die Stadt Nidderau im Jahr 2020 im unteren Bereich

des bundesweiten Durchschnitts, der je nach Methodik und Quelle zwischen 7,9 und 11,0 t/a pro Einwohnenden variiert.

Die Stromproduktion aus regenerativen Energien auf dem Stadtgebiet macht im Jahr 2020, bezogen auf den gesamten Strombedarf der Stadt Nidderau, einen Anteil von 28 % aus.

5 Potenzialanalyse

Aufbauend auf den Ergebnissen der Energie- und THG-Bilanz werden in diesem Kapitel die Potenziale zur Senkung der THG-Emissionen der Stadt Nidderau dargestellt.

Die Potenzialanalyse bezieht sich auf den Ist-Zustand der Stadt und betrachtet künftige veränderte Rahmenbedingungen, wie z.B. Wirtschaftswachstum, Neubaugebiete oder Veränderung der Einwohnerzahl. Die Potenziale ermitteln unter anderem die Verkehrssituation vor Ort, den Sanierungsgrad sowie auch die technische Ausstattung.

Im nachfolgenden werden die technischen Potenziale dargestellt. Technische Potenziale umfassen den Teil des theoretischen Potenzials der unter bestimmten technischen Rahmenbedingungen mit heute oder absehbarer Zeit verfügbarer Anlagentechnik nutzbar ist (Link, et al., 2018). Beim theoretischen Potenzial handelt es sich um das gesamte physikalisch umsetzbare Energieangebot einer Energiequelle innerhalb eines Gebietes zu einem bestimmten Zeitpunkt. Bei der Sonnenenergie wäre dies die gesamte Strahlungsenergie ohne Berücksichtigung von nutzungsbedingten Einschränkungen.

Die Potenzialanalyse bildet die Grundlage für die darauffolgende Szenarienentwicklung. Sie unterstützt die Stadt Nidderau auf ihrem Weg zur Treibhausgasneutralität, indem mögliche energetische Entwicklungen der Stadt berechnet werden. Dabei werden die Potenziale für Energieeinsparung sowie -effizienz in den Sektoren private Haushalte, Wirtschaft (Zusammenfassung aus GHD und Industrie) und Verkehr dargestellt und zum Teil bereits in Szenarien herangezogen¹:

- Im **Trendszenario** wird das Vorgehen beschrieben, wenn keine bzw. gering klimaschutzfördernde Maßnahmen umgesetzt werden / eingeschränkt greifen
- Im **Klimaschutzszenario** hingegen werden vermehrt klimaschutzfördernde Maßnahmen mit einbezogen. Hier wird davon ausgegangen, dass

¹ Bei den verwendeten Zahlen für das Ausgangsjahr handelt es sich **um witterungskorrigierte Werte**. Diese können nicht eins zu eins mit den Werten aus der Energie- und THG-Bilanz verglichen werden, da dort, konform zur BSKO-Systematik, alle Werte ohne Witterungskorrektur angegeben sind. Für die Betrachtung der Potenziale und Szenarien wird dagegen eine Witterungskorrektur berücksichtigt, um etwa den Einfluss besonders milder sowie besonders kalter Temperaturen, die ggf. im Bilanzjahr vorgelegen haben, auszuschließen.

Maßnahmen der Beratung zügig und erfolgreich umgesetzt werden und eine hohe Wirkung zeigen.

Grundlage dieser Annahmen sind bundesweite Studien, die Prognosen für die Sektoren private Haushalte, Wirtschaft und Verkehr treffen. Sie stellen das aktuell Nötige, aber auch Machbare zur Erreichung der THG-Neutralität dar.

Die Potenzialanalyse wird nach dem folgenden Schema durchgeführt:

- Abschätzung der technischen Einsparpotenziale für die jeweiligen Sektoren nach Trend- und Klimaschutzszenario bis zum Zieljahr
- Ermittlung der technischen Potenziale erneuerbarer Energien zur Substitution von Energieverbräuchen

Damit bietet die Potenzialanalyse wichtige Ansatzpunkte zur Entwicklung von Maßnahmen.

Folgend werden die Einsparpotenziale der Stadt Nidderau in den Bereichen private Haushalte, Wirtschaft und Verkehr sowie Erneuerbare Energien betrachtet und analysiert.

5.1 Private Haushalte

Gemäß der in Kapitel 4 dargestellten Energie- und THG-Bilanz der Stadt Nidderau entfallen auf den Sektor der privaten Haushalte 124.922 MWh Endenergiebedarf. Während rund 22 % der Endenergie auf den Strombedarf der privaten Haushalte zurückzuführen sind, nimmt der Wärmebedarf mit rund 78 % einen wesentlichen Anteil am Endenergiebedarf ein und weist somit ein erhebliches THG-Einsparpotenzial auf.

Ausgangslage für die Potenzialanalyse stellt neben der Bilanz und den genannten Studien auch Daten des Zensus2011. In der nachfolgende Tabelle 5-1 und Tabelle 5-2 sind die verwendeten Daten der Stadt Nidderau dargestellt.

Tabelle 5-1: Daten des Zensus 2011 für Gebäude mit Wohnraum und Wohnungen in Gebäuden mit Wohnraum nach Baujahr in Nidderau. (Quelle: Statistisches Bundesamt, 2022)

Gebäude mit Wohnraum nach Baujahr		Wohnungen in Gebäuden mit Wohnraum nach Baujahr	
Altersklasse	Anzahl	Altersklasse	Anzahl
Insgesamt	5592	Insgesamt	8778
Vor 1919	729	Vor 1919	966
1919 - 1948	286	1919 - 1948	391
1949 - 1978	2015	1949 - 1978	3212
1979 - 1986	680	1979 - 1986	1022
1987 - 1990	327	1987 - 1990	530
1991 - 1995	555	1991 - 1995	1204
1996 - 2000	529	1996 - 2000	861
2001 - 2004	279	2001 - 2004	353
2005 - 2008	147	2005 - 2008	180
2009 und später	48	2009 und später	60

Besonders auffällig ist die hohe Anzahl an Gebäuden der Altersklasse 1949 - 1978 (Tabelle 5-1). Gerade diese Altersklasse hat mit einem Endenergiebedarf von 205 kWh/m² einen hohen Wärmebedarf (Mehr Demokratie e.V., 2020). Auch die Anzahl der Wohnungen in dieser Altersklasse spiegelt die Gebäudestruktur wider. Tabelle 5-2 zeigt deutlich, dass die Ein- und Zweipersonenhaushalte in Nidderau überwiegen.

Tabelle 5-2: Daten des Zensus 2011 für die Wohnungen nach Größe des Haushalts in Nidderau. (Quelle: Statistisches Bundesamt, 2022).

Wohnungen nach Größe des Haushalts	
Größe	Anzahl
Insgesamt	8416
darunter:	
1 Person	2276
2 Personen	2976
3 Personen	1539
4 Personen	1139
5 Personen	348
6 und mehr Personen	137

Der Tabelle 5-3 kann entnommen werden, dass die gebäudestarken Altersklassen von vor 1919 bis 1980 den höchsten Wärmebedarf aufweisen und dementsprechend eine energetische Sanierung zu besonders hohen Energieeinsparungen führen würde.

Tabelle 5-3: Wärmebedarf nach Altersklassen (Mehr Demokratie e.V., 2020)

Wärmebedarf nach Altersklassen	
Altersklasse	[kWh/m²a]
vor 1919	225
1919 - 1949	230
1950 - 1979	205
1980 - 1989	165
1990 - 1999	125
2000 - 2009	78
ab 2009	50

5.1.1 Wärmebedarf

Durch die energetische Sanierung des Gebäudebestands können der Endenergiebedarf und damit die THG-Emissionen im Bereich der privaten Haushalte erheblich reduziert werden. Von zentraler Bedeutung sind dabei zum einen die Verbesserung der Effizienz der Gebäudehüllen sowie die Umstellung der Wärmeversorgung hin zu erneuerbaren Energieträgern, wie etwa Wärmepumpen und Solarthermie (Prognos; Öko-Institut; Wuppertal Institut, 2021).

In der nachfolgenden Abbildung sind zwei unterschiedliche Sanierungsszenarien und der jeweilige Anteil sanierter Gebäude im Zieljahr 2045 abgebildet. Im Bilanzjahr 2020 sind bereits 13,4 % der Gebäude saniert (Mehr Demokratie e.V., 2020):

- **Trendszenario:** Hier wird eine lineare Sanierungsrate von 0,8 % p. a. und einer Zielsanierungstiefe des GEG-Standards (50 kWh/m²) angenommen. Dies bedeutet, dass jährlich 45 der 5592 Wohngebäude Nidderaus (0.8% aller Gebäude, Tabelle 5-1) so saniert werden, dass Sie nur noch 50 kWh/m² (GEG-Standard) für Raumwärme verbrauchen. Diese Annahme spiegelt den deutschen Trend wider (Mehr Demokratie e.V., 2020). In diesem Szenario wären sodass etwa 33 % der Gebäude im Zieljahr 2045 saniert.
- **Klimaschutzszenario:** Hier wird von einer kontinuierlich steigenden Sanierungsrate um 0,1 % p.a. von heute 0,8 % auf 2,8 % bis 2045 ausgegangen (Mehr Demokratie e.V., 2020). Zudem wird eine Sanierungstiefe nach EH-55 Standard (21 kWh/m²) zwischen 2020 und 2030 sowie EH-40 Standard (16 kWh/m²) nach 2030 angenommen. Bis 2045 werden so etwa 60 % der Gebäude auf EH-55 Standard oder EH-40 Standard saniert.

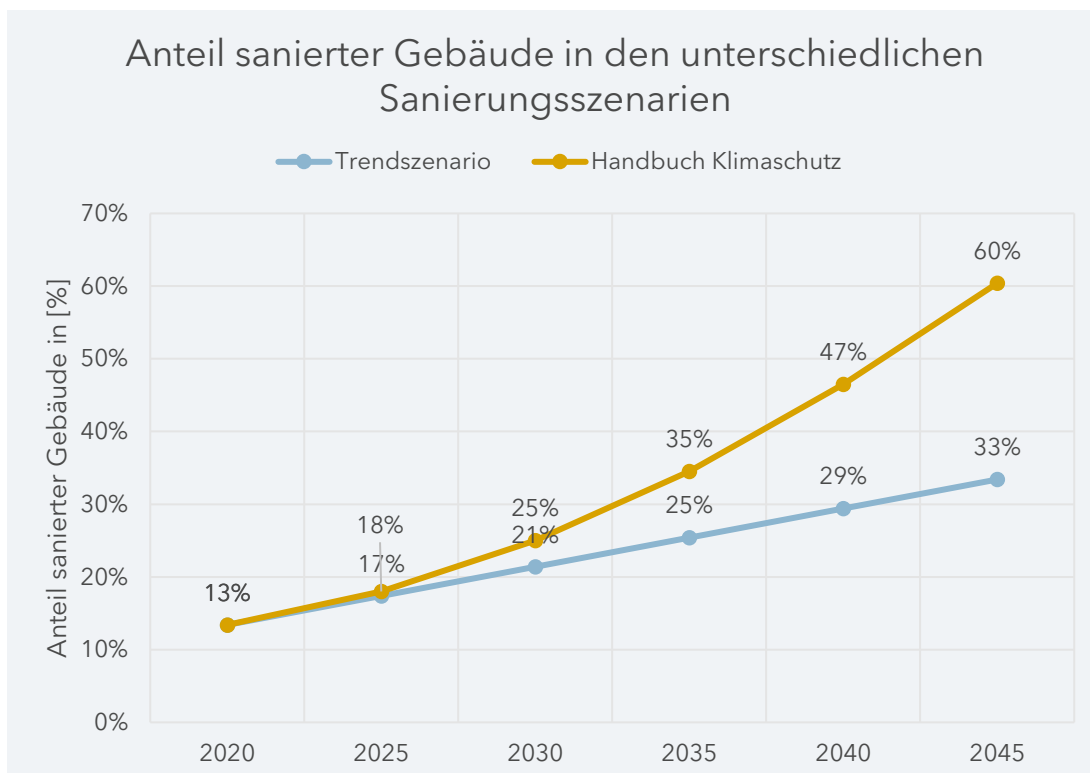


Abbildung 5-1: Entwicklung des Anteils sanierter Gebäude in den unterschiedlichen Sanierungsszenarien. Das Klimaschutzszenario ist in orange dargestellt, während der aktuelle Trend in blau dargestellt ist (Eigene Darstellung)

5.1.2 Strombedarf

Grundlage für die Berechnung des Haushaltsstrombedarfes sind die Berechnungen der Studie „Klimaneutrales Deutschland 2045“. Hier wird von einem Strombedarf von 127 TWh deutschlandweit im Jahr 2018 und 114 TWh im Jahr 2045 ausgegangen (Prognos; Öko-Institut; Wuppertal Institut, 2021). Mithilfe dieser Basiswerte wurde ein prozentualer Absenkpfad in 5-Jahres-Schritten für Nidderau berechnet. Folgend dieser Berechnungen nimmt der Strombedarf von 3.062 kWh pro Haushalt im Jahr 2020 um 9,4 % bis 2045 ab, sodass dieser einen Wert von 2.615 kWh erreicht (3.046 kWh im Jahr 2030). Berücksichtigt sind hierbei etwa eine Effizienzsteigerung von Elektrogeräten und der Beleuchtung (Prognos; Öko-Institut; Wuppertal Institut, 2021). Die Strombedarfe von Wärmepumpen und Elektromobilität sind hier nicht berücksichtigt, sondern in den Sektoren Wärme (vgl. Kapitel 6.1) und Verkehr (vgl. Kapitel 6.2) enthalten.

Im Besonderen das Nutzer:innenverhalten (Suffizienz) nimmt einen wesentlichen Einfluss auf das Endenergieeinsparpotenzial im Bereich der privaten Haushalte. Die Effizienzsteigerung der Geräte kann durch die Ausstattungsraten und das Nutzerverhalten begrenzt werden. Eine rein technische Betrachtung führt stets zu einer starken Verminderung des Haushaltsstrombedarfs. In der Realität zeigt sich, dass besonders effiziente Geräte zu sogenannten Rebound-Effekten führen. Das bedeutet, dass mögliche Stromeinsparungen durch neue Geräte, beispielsweise durch die stärkere Nutzung dieser oder durch die Anschaffung von Zweitgeräten (Beispiel: der alte Kühlschrank wandert in den Keller und wird dort weiterhin genutzt), begrenzt oder sogar vermindert werden (Sonnberger, 2014). Andererseits kann auch das Gegenteil eintreten, wobei energieintensive Geräte weniger genutzt werden. Des Weiteren ist es bei einigen Geräten auch schlichtweg nicht möglich, große Effizienzsteigerungen zu erzielen. Deshalb ist der Strombedarf in der Zielvision für 2045 nicht um ein Vielfaches geringer als in der Ausgangslage.

Um Einfluss auf das Nutzerverhalten zu nehmen, kann die Kommune etwa Aufklärungsarbeit leisten und die Einwohnenden für Reboundeffekte sensibilisieren.

5.1.3 Endenergiebedarf

Aus dem zuvor beschriebenen Wärme- und Strombedarf ergibt sich folgender Endenergiebedarf für die privaten Haushalte. Für die Stadt Nidderau sinkt der ursprüngliche Wärmebedarf im Klimaschutzszenario in Höhe von 97.117 MWh auf 89.665 MWh im Jahr 2030 bzw. auf 65.730 MWh im Jahr 2045. Der ursprüngliche Strombedarf in Höhe von 27.805 MWh reduziert sich bis in Jahr 2045 auf 23.748 MWh. **Im Trendszenario...**

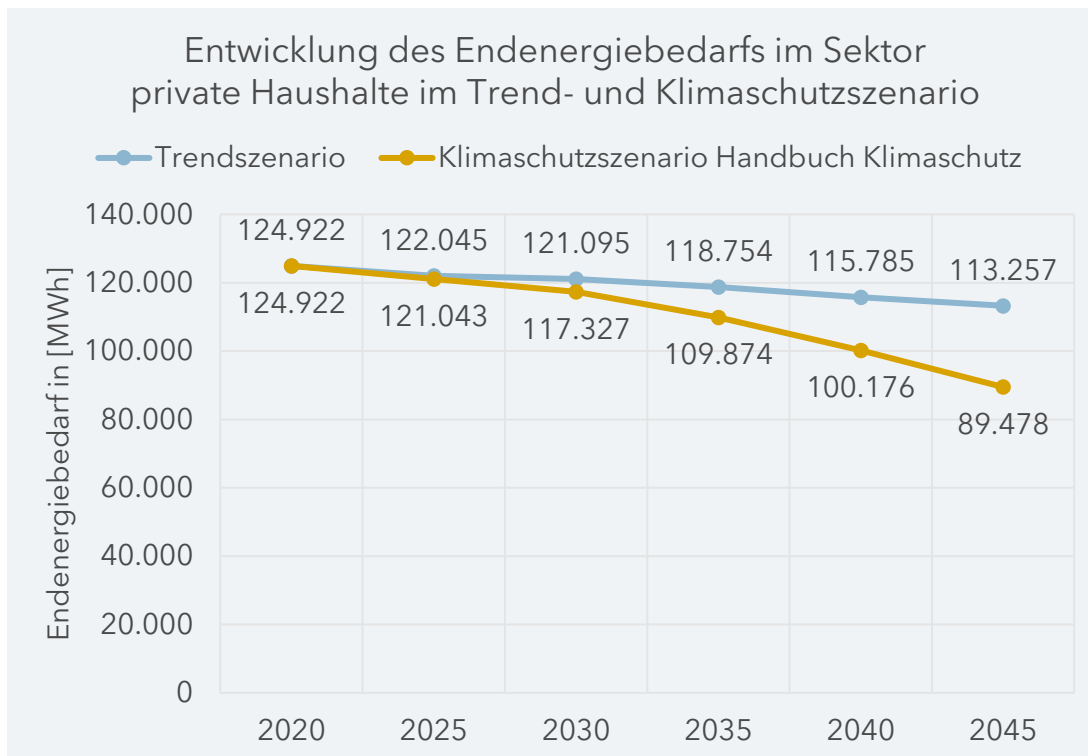


Abbildung 5-2: Entwicklung des Endenergiebedarfs im Sektor private Haushalte im Trend- und Klimaschutzscenario (Eigene Darstellung)

Bereits in diese Berechnungen einberechnet ist ein angenommener Neubau von 413 Wohneinheiten (WE), welcher bis 2045 als vollständig abgeschlossen angenommen wird. Diese sind mit einem GEG-Standard in die Berechnungen eingeflossen.

Einen vollständigen Überblick über die möglichen Entwicklungen des Endenergiebedarfs gibt die nachfolgende Abbildung, welche den Endenergiebedarf (Wärme und Strom) darstellt:

5.1.4 Einflussbereich der Kommune

Um die Potenziale zu heben, muss die Sanierungsquote stark gesteigert werden. Da hier kein direkter Zugriff durch die Stadt Nidderau möglich ist, müssen die Eigentümer und Eigentümerinnen zur Sanierung motiviert werden. Dies geht vor allem über Öffentlichkeits- und Netzwerkarbeit sowie über die Ansprache von Akteuren. Einen weiteren Ansatzpunkt stellt die finanzielle Förderung von privaten Sanierungsvorhaben dar. In diesem Bereich sind jedoch eher Land oder Bund (über die Bafa) tätig und zur Absenkung bürokratischer Hürden bei Antragstellung und Förderung gefordert.

5.2 Wirtschaft

Die Energie- und THG-Bilanz der Stadt Nidderau hat ergeben, dass ca. 27 % (81.590 MWh) des Endenergiebedarfs auf den Sektor Wirtschaft (Zusammenfassung aus GHD und Industrie) entfallen.

Im industriellen Bereich liegen die Einsparpotenziale vor allem im effizienteren Umgang mit Prozesswärme (z.B. Trocknen und Schmelzen) und mechanischer Energie (z.B. Druckluft oder Pumpen). Im Bereich Gewerbe, Handel,

Dienstleistungen (GHD) wird dagegen ein großer Teil der Energie zur Bereitstellung von Raumwärme sowie zur Beleuchtung und Kommunikation eingesetzt. Abbildung 5-3 zeigt die unterschiedlichen Einsparpotenziale nach Querschnittstechnologien.

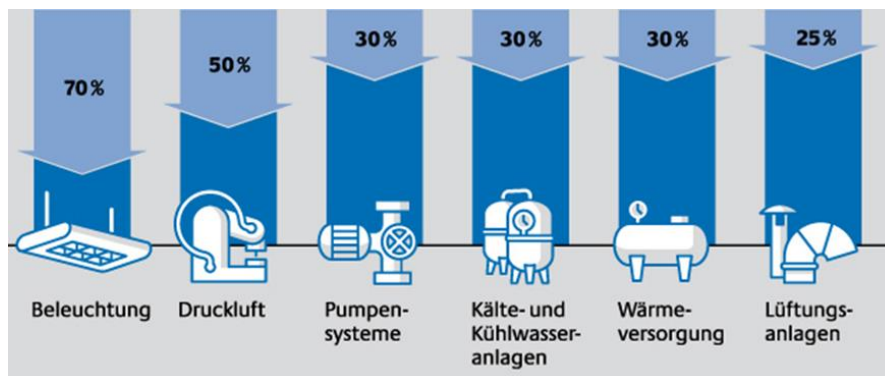


Abbildung 5-3: Energieeinsparpotenziale in der Wirtschaft nach Querschnittstechnologien (dena, 2014)

Für die Ermittlung der Einsparpotenziale von Industrie und GHD wird auf das Handbuch methodischer Grundfragen zur Masterplan-Erstellung (Solar Institut Jülich der FH Aachen in Kooperation mit Wuppertal Institut und DLR, 2016), die Studie für die Arbeitsgemeinschaft Energiebilanzen e.V. (AGEB) (Fraunhofer-Institut für System- und Innovationsforschung, 2021) sowie auf den Schlussbericht an das Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi) (IREES, 2015) zurückgegriffen. Zur Berechnung der Potentiale im Bereich Wirtschaft wurden folgende Annahmen getroffen:

- **Trendszenario:** text text text
 - o Spezifischer Effizienzindex:
 - o Nutzungsintensitätsindex:
 - o Resultierender Energiebedarfsindex:
- **Klimaschutzszenario:** text text text
 - o Spezifischer Effizienzindex:
 - o Nutzungsintensitätsindex:
 - o Resultierender Energiebedarfsindex:

5.2.1 Endenergiebedarf nach Anwendungsbereichen

Die nachfolgende Abbildung 5-4 zeigt die Strom- und Brennstoffbedarfe nach Anwendungsbereichen für das Jahr 2020 und das Jahr 2045 in den beiden Szenarien.

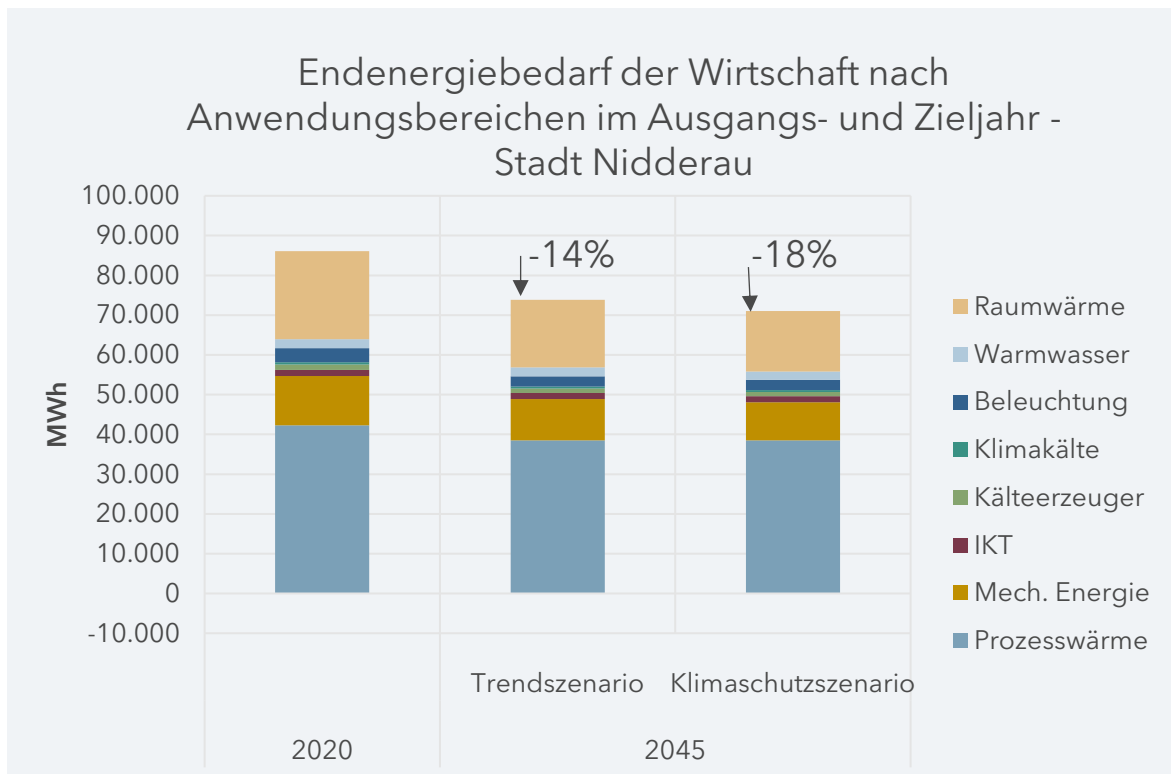


Abbildung 5-4: Entwicklung des Endenergiebedarfs der Wirtschaft - Stadt Nidderau

Es wird ersichtlich, dass in der Stadt Nidderau, auch im Wirtschaftssektor, vor allem Einsparpotenziale im Bereich der Raumwärme liegen. So können im Klimaschutzszenario rund 6.997 MWh Raumwärmebedarf eingespart werden. Auch in den Bereichen Prozesswärme (3.739 MWh) und mechanische Energie (2.891 MWh) sind erhebliche Einsparpotenziale vorzufinden. Die Einsparungen Klimaschutzszenario sind nicht um ein Vielfaches höher, da auch im Trendszenario die meisten Effizienzpotenziale technisch umsetzbar sind. Dies betrifft vor allem die Bereiche Beleuchtung, mech. Energie, IKT, Klimakälte, Kälteerzeuger und Prozesswärme.

5.2.2 Einflussbereich der Kommune

Um insbesondere das Potenzial der Räumwärme zu heben, sollte die Sanierungsquote gesteigert werden. Da auch hier kein direkter Zugriff durch die Verwaltung der Stadt Nidderau möglich ist, müssen die Unternehmen zur Sanierung motiviert werden. Dies geht vor allem über Öffentlichkeits- und Netzwerkarbeit sowie Ansprache von Akteuren. Ein weiterer Ansatzpunkt wäre die finanzielle Förderung von Sanierungsvorhaben. In diesem Bereich sind jedoch eher Land oder Bund (über die Bafa) tätig und zur Absenkung bürokratischer Hürden bei Antragstellung und Förderung gefordert.

Über gesetzgeberische Aktivitäten ließen sich zudem Standards für Energieeffizienz anheben. Auch hier sind Land, Bund oder EU aufgefordert, aktiv zu werden.

Ein zusätzlicher Anreiz zu energieeffizienter Technologie und rationellem Energieeinsatz können künftige Preissteigerungen im Energiesektor sein. Dies wird jedoch entweder über die Erhebung zusätzlicher bzw. Anhebung von bestehenden Energiesteuern erreicht oder über Angebot und Nachfrage bestimmt.

5.3 Verkehr

Der Sektor Verkehr hat mit einem Anteil von 31 % am Endenergieverbrauch einen erheblichen Einfluss auf die THG-Emissionen der Stadt Nidderau. Da in diesem Sektor der Anteil erneuerbarer Energien bzw. alternativer Antriebe nach wie vor sehr gering ist, bietet dieser langfristig hohe Einsparpotenziale. Bis zum Zieljahr 2045 ist davon auszugehen, dass ein Technologiewechsel auf alternative Antriebskonzepte (E-Motoren und Brennstoffzellen) aber auch eine Verkehrsverlagerung Richtung Umweltverbund stattfinden wird. In Verbindung mit einem hohen Anteil erneuerbarer Energien im Stromsektor (entweder auf Stadtgebiet gewonnen oder von außerhalb zugekauft) kann dadurch langfristig von einem hohen THG-Einsparpotenzial ausgegangen werden.

5.3.1 Straßenverkehr

Die Berechnung der Potentiale im Bereich Straßenverkehr wurden folgende Annahmen getroffen:

- **Trendszenario:** text text text
 - o Fahrleistungsentwicklung
 - o Antriebsformen
 - o Effizienz
- **Klimaschutzszenario:** text text text
 - o Fahrleistungsentwicklung
 - o Antriebsformen
 - o Effizienz

Fahrleistungsentwicklung

Nachfolgend sind die Fahrleistungen für das Trend- und das Klimaschutzszenario bis 2045 berechnet worden. Daran schließen sich die Ergebnisse der Endenergiebedarfs- und Potenzialberechnungen für den Sektor Verkehr an.

Wie der nachfolgenden Tabelle zu entnehmen, zeigt sich für das Trendszenario bis 2045 insgesamt eine leichte Zunahme der Fahrleistungen um 2% (Tabelle 5-4). Besonders fallen dabei die Verkehrsmittel leichte Nutzfahrzeuge (LNF) und Lastkraftwagen (LKW) ins Auge. Aber auch der motorisierte Individualverkehr (MIV) nimmt leicht zu. Bei den Bussen ist mit einer leichten Abnahme der Fahrleistung zu rechnen.

Tabelle 5-4: Entwicklung der absoluten Fahrleistungen (Angaben in Mio. Fz-km) und Angabe der prozentualen Veränderung der Fahrleistung (im Bezug zur Fahrleistung in 2020) bis zum Zieljahr 2045 für das Trend- und Klimaschutzscenario

	2020	Trendszenario 2045		Klimaschutzscenario 2045	
MIV	95,31	96,24	1%	70,71	-26%
Bus	0,54	0,51	-6%	1,07	97%
LNF	9,4	10,59	13%	10,59	13%
LKW	4,34	4,87	12%	4,89	13%
Summe	109,59	112,21	2%	87,26	-20%

Die Entwicklungen der Fahrleistungen im Klimaschutzscenario zeigen bis 2045 eine Abnahme der gesamten Fahrleistung um rund 20 % (Tabelle 5-4). Der MIV sinkt um rund 26 %. Diese Absenkung ist laut (Prognos; Öko-Institut; Wuppertal Institut, 2021) nur möglich, wenn ein Umstieg auf den ÖPNV, das Rad sowie den Fußverkehr geschieht. Der Umstieg resultiert zudem in eine Verdoppelung der Fahrleistung von Bussen (+97 %). Eine weitere Möglichkeit ist die vermehrte Nutzung von Mitfahrgelegenheiten.

Entwicklung der Antriebsformen

Wie der nachfolgenden Tabelle 5-5 zu entnehmen, verschiebt sich neben der Veränderung der Gesamtfahrleistung im Verkehrssektor auch der Anteil der Fahrzeuge mit konventionellen Antrieben zugunsten von Fahrzeugen mit alternativem Antrieb (Strom und Wasserstoff).

Tabelle 5-5: Entwicklung der absoluten Fahrleistungen bei konventionellen und alternativen Antrieben (Angaben in Mio. Fz-km) und Angabe der prozentualen Veränderung der Fahrleistung (im Bezug zur Fahrleistung in 2020) bis zum Zieljahr 2045 für das Trend- und Klimaschutzscenario

	2020	Trendszenario 2045		Klimaschutzscenario 2045	
Fahrleistung mit konventionellem Antrieb	109,59	88,20	-20%	2,91	-100%
Fahrleistung mit alternativem Antrieb	0,01	24,02	24%	84,35	84%
Summe	109,6	112,22	2%	87,26	-8%

Im Klimaschutzscenario ist bereits vor 2035 die Fahrleistung der Fahrzeuge mit alternativen Antrieben die Fahrleistung der konventionell betriebenen Fahrzeuge übertrifft. Für das Trendszenario gilt dies nicht. Hier dominieren die konventionellen Antriebe, wobei auch hier der Anteil der alternativen Antriebe aufgrund sich andeutender Marktdynamiken steigen wird - allerdings nur moderat.

Effizienzentwicklung

Der nachfolgenden **Abb.xx** ist die Effizienzentwicklung aufgeteilt nach konventionellen und alternativen Antrieben im Trend- und Klimaschutzscenario dargestellt. Diese wurden auf Basis der Studie „Klimaschutzscenario 2050“ (Öko-Institut / Fraunhofer ISI, 2015) ermittelt. Es ist zu erkennen, dass im von Trend- und Klimaschutzscenario die Effizienzpotenziale im Klimaschutzscenario deutlich höher sind.

Hier fehlt die Abbildung

5.3.2 Schienenverkehr

Auf Grundlage der Bilanz und Angaben der Studie Klimaneutrales Deutschland 2045 (Prognos; Öko-Institut; Wuppertal Institut, 2021) wird im Folgenden die Entwicklung des Schienenverkehrs (Schienenpersonenverkehr und Schienengüterverkehr) dargestellt. Die Entwicklungen gelten äquivalent für beide Szenarien.

Endenergieverbrauch

In der nachfolgenden Abbildung 5-5 ist die Entwicklung des Endenergiebedarfs im Schienenverkehr bis ins Jahr 2045 dargestellt.

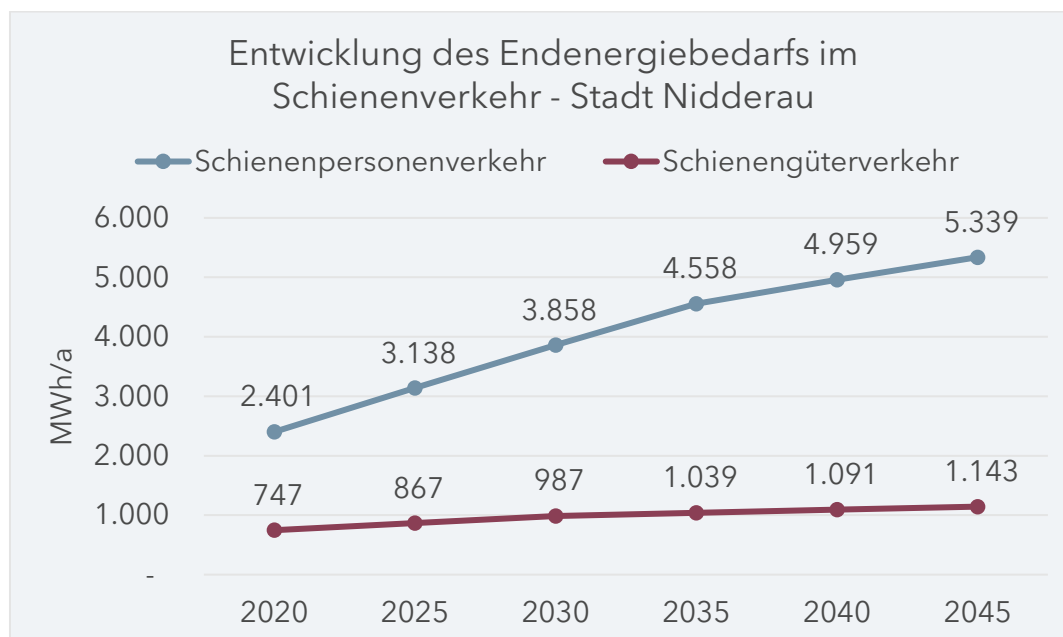


Abbildung 5-5: Entwicklung des Endenergiebedarfs im Schienenverkehr - Stadt Nidderau (eigene Darstellung)

Dabei wird angenommen, dass der Endenergieverbrauch im Schienenpersonenverkehr von 2.401 MWh im Jahr 2020 bis 2045 um bis zu 122 % (Prognos; Öko-Institut; Wuppertal Institut, 2021) steigen wird, sodass dieser einen Wert von 5.339 MWh erreichen wird. Für den Schienengüterverkehr wird ein Anstieg des Endenergieverbrauchs um 53 % (Prognos; Öko-Institut; Wuppertal

Institut, 2021) von 747 MWh im Jahr 2020 auf 1.143 MWh im Jahr 2045 angenommen.

Entwicklung der Antriebsformen

Neben der Entwicklung des Endenergieverbrauchs wird nachfolgend die Entwicklung der Antriebsform betrachtet (Abbildung 5-6). Im Bilanzjahr 2020 beläuft sich die Verteilung zu 60 % auf Diesel und 40 % auf Strom.

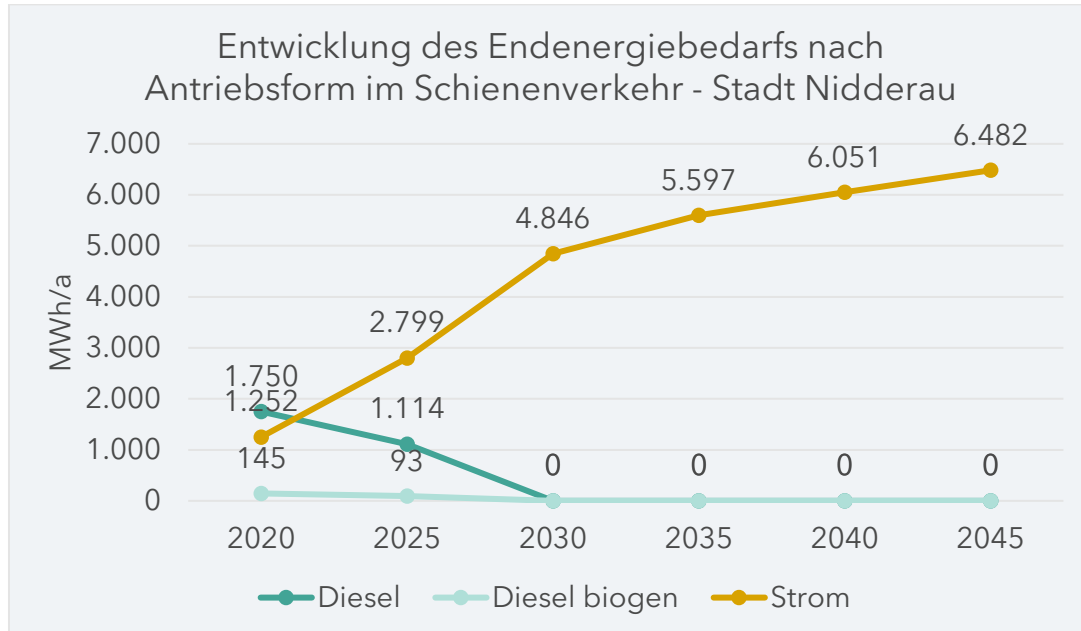


Abbildung 5-6: Entwicklung des Endenergieverbrauchs nach Antriebsform im Schienenverkehr - Stadt Nidderau (eigene Darstellung)

Laut Angaben der Deutschen Bahn wird bis 2028 die Niddertalbahn (derzeitiger Antrieb mit Diesel) elektrifiziert. Darauf aufbauend wurde ab dem Jahr 2030 von einem 100 % elektrischen Betrieb des gesamten Schienenverkehrs auf der Gemarkung der Stadt Nidderau ausgegangen. Diese Entwicklung gilt äquivalent für beide Szenarien (Trend- und Klimaschutz), da diese Entwicklung bereits absehbar ist.

5.3.3 Rad- und Fußverkehr

Im nachfolgenden Textabschnitt wird auf die Entwicklung des Rad- und Fußverkehrs eingegangen. Auf Grundlage der BSKO-Systematik wird der Rad- und Fußverkehr lediglich in den Indikatoren **in Kapitel 4.7 unter Punkt 8** im Modal Split betrachtet. Dies ist auf die Fokussierung der Systematik auf die energetischen Emissionen zurückzuführen. Im Bilanzjahr 2020 hat der Fuß- und Radverkehr einen Anteil von 10 % (18,89 Mio. Personen-km) der gesamten Verkehrsleistung in Nidderau.

Im Trendszenario bleibt die Verkehrsleistung des Fuß- und Radverkehrs gleich. Zur Betrachtung des Klimaschutzszenarios wird ausgehend von den Angaben der Studie „Klimaneutrales Deutschland 2045“ (Prognos; Öko-Institut; Wuppertal Institut, 2021) eine Zunahme des Fuß- und Radverkehrs von 52 % erwartet. Die Zunahme inklusive des zeitlichen Verlaufs in Fünf-Jahres-Schritten kann der Abbildung 5-7 entnommen werden.

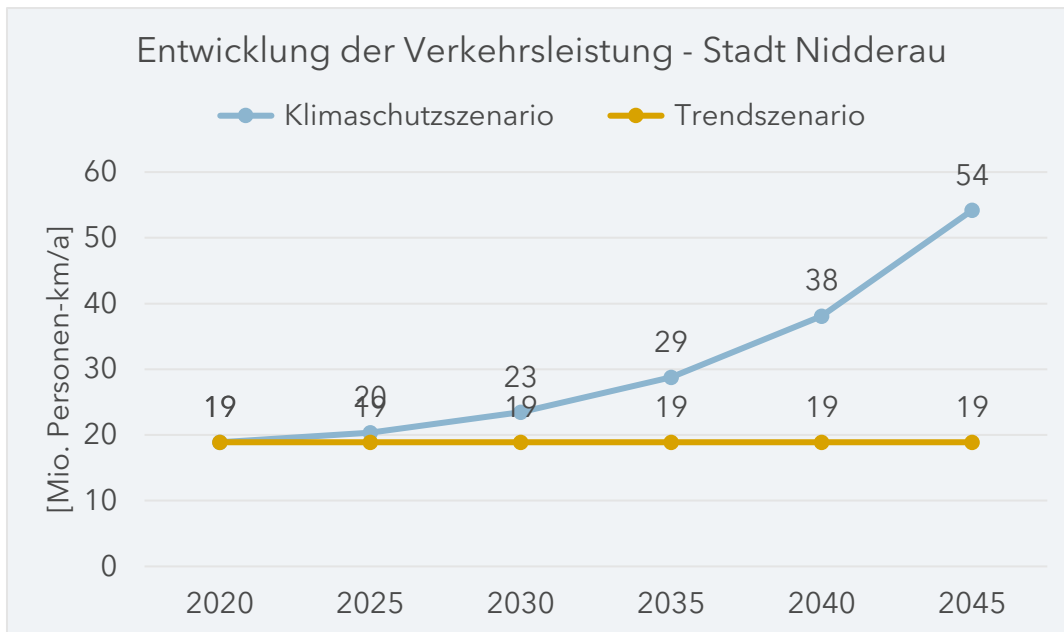


Abbildung 5-7: Entwicklung der Verkehrsleistung im Fuß- und Radverkehr - Stadt Nidderau (Quelle: Agora Energiewende 2021)

5.3.4 Gesamtbetrachtung Verkehr

Auf Grundlage der vorangegangenen Darstellungen (Kapitel 5.3.1 bis 5.3.3) zu den Entwicklungen im Sektor Verkehr werden in diesem Kapitel die Entwicklungen zusammenfassend dargestellt (Abbildung 5-8).

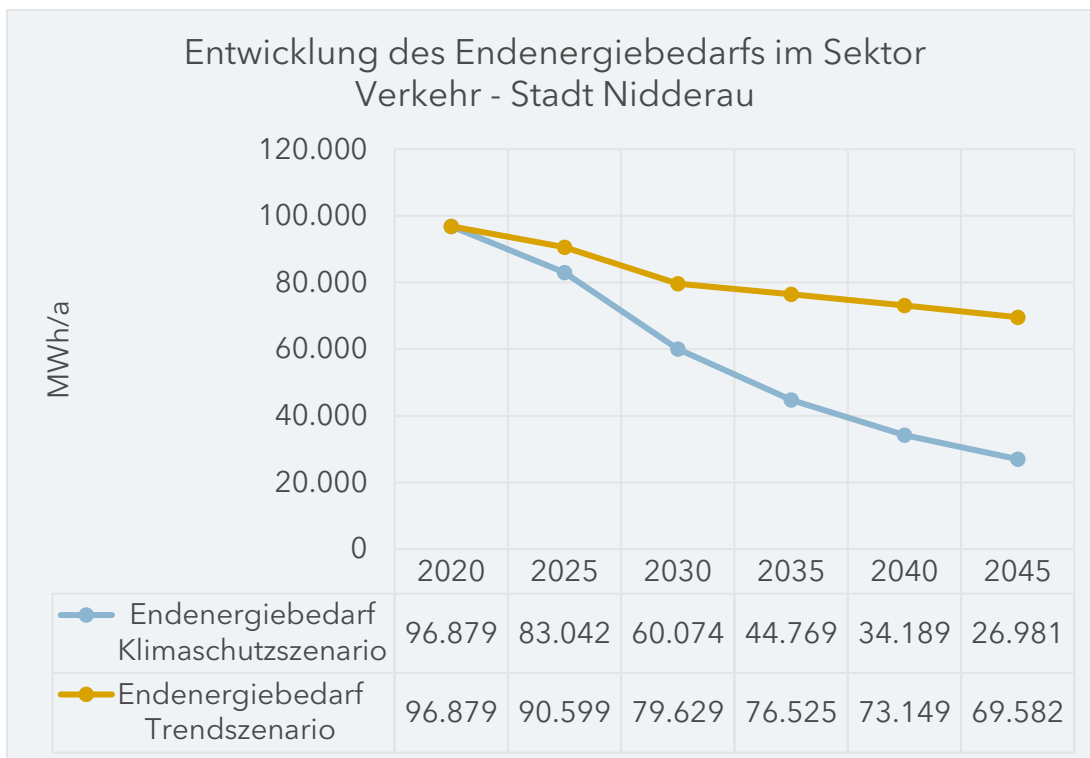


Abbildung 5-8: Einsparpotenziale für den Sektor Verkehr - Stadt Nidderau (Eigene Berechnung)

Der Endenergiebedarf im Trendszenario sinkt auf 66.149 MWh im Jahr 2045 (79.629 MWh in 2030). Im Klimaschutzszenario sinkt der Endenergiebedarf auf

60.074 MWh im Jahr 2030 und 26.109 MWh im Jahr 2045. Der Abbildung 5-8 kann die Entwicklung des Endenergiebedarfs aufgeteilt nach Trend- und Klimaschutzszenario entnommen werden.

5.3.5 Einflussbereich der Kommune

Die Stadt Nidderau kann durch Öffentlichkeitsarbeit zur Nutzung des ÖPNV zu einer höheren Auslastung beitragen. Zudem kann durch die Schaffung planerischer und struktureller Rahmenbedingungen zur Umgestaltung des inner- und außerörtlichen Verkehrs Einfluss auf die Entwicklungen in diesem Sektor ausübt werden.

5.4 Erneuerbare Energien

Nachfolgend werden die berechneten Potenziale für erneuerbare Energien dargestellt. Um die technischen Potenziale im Sektor erneuerbare Energien zu ermitteln, wurde auf verschiedene Quellen und eigene Berechnungen zurückgegriffen, welche an entsprechender Stelle genannt werden.

Die ermittelten Potenziale werden in den nachfolgenden Unterabschnitten je Energieträger genannt.

5.4.1 Windenergie

Aktuell befinden sich 4 Windenergieanlagen (WEA) auf dem Stadtgebiet von Nidderau. Diese weisen eine Gesamtleistung von 2,8 MW auf. Im Bilanzjahr 2020 erzeugten diese 3.318 MWh Strom.

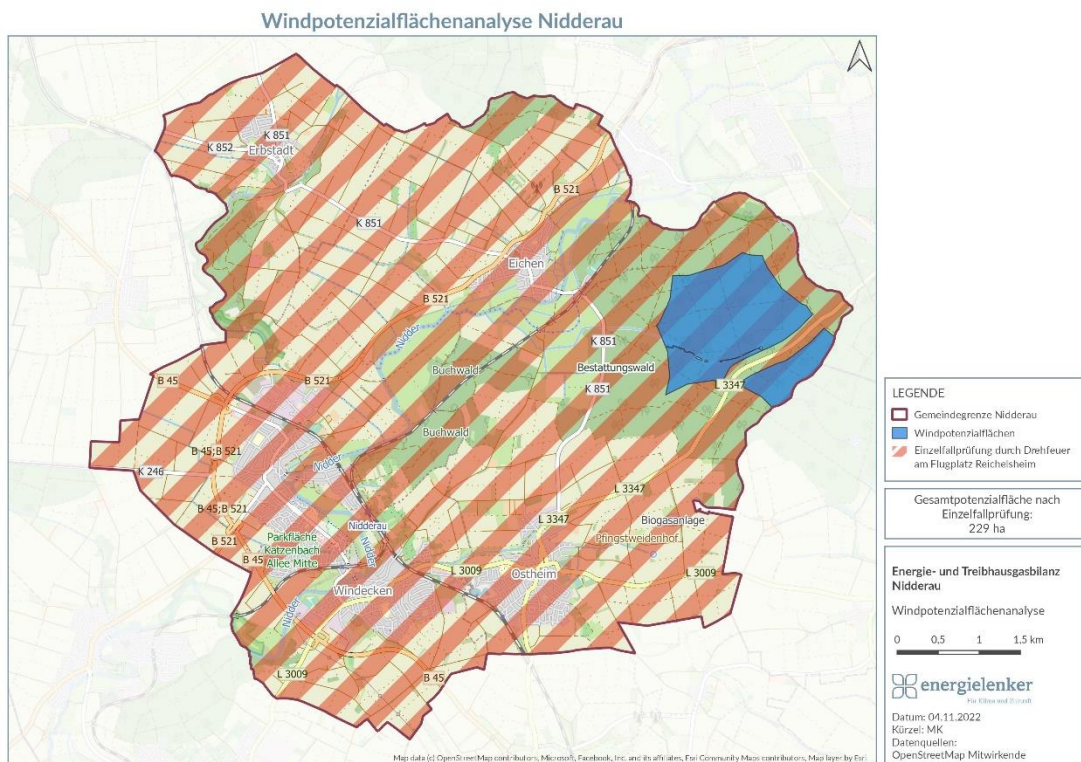


Abbildung 5-9: Windpotenzialflächen Stadt Nidderau (Eigene Darstellung)

Gemäß einer Untersuchung durch ABO-Wind auf Basis einer ehemaligen Windkonzentrationszone gibt es in Nidderau weitere Potenziale zum Ausbau von Windenergie (ABO Wind, 2018). Diese Zone wurde in der Abbildung 5-9 blau markiert. Da derzeit aufgrund eines Drehfeuers zur Flugsicherung allerdings kein

Abstandsradius von 15 km eingehalten werden kann ist diese Fläche bis auf Weiteres für die Nutzung von Windenergie ausgeschlossen. Zudem befinden sich in der Nidderauer Gemarkung nach dem gültigen Teilplan Erneuerbare Energien (TPEE) keine Windvorrangflächen, die für den Windkraftausbau in Hessen maßgeblich sind. In weiteren Untersuchungen durch energielenker konnten auch weitere Flächen im Stadtgebiet ausgeschlossen werden.

5.4.2 Sonnenenergie

Die Energieerzeugung durch Sonnenenergie in der Stadt Nidderau beläuft sich im Bilanzjahr 2020 auf 7.646 MWh Strom und 315 MWh Wärme aus Solarthermie. Nachfolgend wird das Potenzial der Sonnenenergie unterteilt in Dachflächen-, Freiflächen und Agri-Photovoltaik sowie Solarthermie.

Dachflächenphotovoltaik

Um die Potenziale für Dachflächenphotovoltaik zu ermitteln, wurde in einem ersten Schritt die Landesenergieagentur (LEA) Hessen kontaktiert. Diese übermittelte Potenzialflächen für vier verschiedene Dachflächentypen:

- Ein-/Zwei-Familienhäuser,
- Mehrfamilienhäuser/Wohnungswirtschaft,
- Kleingewerbe und
- Großgewerbe.

In Summe ergaben sich daraus 504.788 m² potenziell geeignete Dachflächen für Photovoltaik. Bei 5,25 m² pro kW_p Leistung (19 % Wirkungsgrad) (EnergieAgentur.NRW, 2016) und 994,9 Vollnutzungsstunden im Jahr 2020 (Hochschule Trier, 2018) ergibt sich damit ein Potenzial von 95.421 MWh/a.

Unter der Annahme, dass 5 % der Dachflächen für die Solarthermie-Nutzung zur Verfügung gestellt werden und somit 5 % weniger Dachflächen für die PV-Nutzung zur Verfügung stehen, vermindert sich das Potenzial auf **90.650 MWh/a**.

Freiflächenphotovoltaik

Randstreifen entlang der Autobahnen und Schienenwege bieten hohe Potenziale für Freiflächenphotovoltaik. Zudem sind diese im EEG 2023 vom Gesetzgeber als förderungswürdige Standorte für PV-Freiflächenanlagen festgelegt. Mit der Neuauflage des EEG wurde auch der Korridor erweitert. Während bislang 200 m Randstreifen an Autobahn- und Eisenbahnrandern galten, können nun 500 m genutzt werden.

Die Flächen entlang der Autobahnen und Schienenwege eignen sich vor allem deshalb, da das Landschaftsbild bereits vorbelastet ist, es kaum Nutzungskonkurrenz gibt und die Flächen häufig geböscht sind, sodass die Module in einem günstigen Neigungswinkel stehen und daher mit weniger Abstand zueinander aufgestellt werden können als auf ebenen Flächen. Prinzipiell sind folgende Flächen unproblematisch als Potenzialflächen für Solarfreiflächenanlagen geeignet:

- 500 m Randstreifen von Autobahnen (beidseitig, gemessen vom äußeren Rand der Fahrbahn), welche als Acker- oder Grünland ausgewiesen sind.
- 500 m Randstreifen von Bahntrassen (beidseitig), welche als Acker- oder Grünland ausgewiesen sind.

Siedlungs- und Waldflächen sowie folgende Schutzgebiete werden als ungeeignet für die Solarfreiflächen bewertet: Naturschutzgebiete, Biotope, Naturdenkmale, FFH-Gebiete, Wasserschutzgebiete (Zone I + II), Überschwemmungsgebiete und Vogelschutzgebiete.

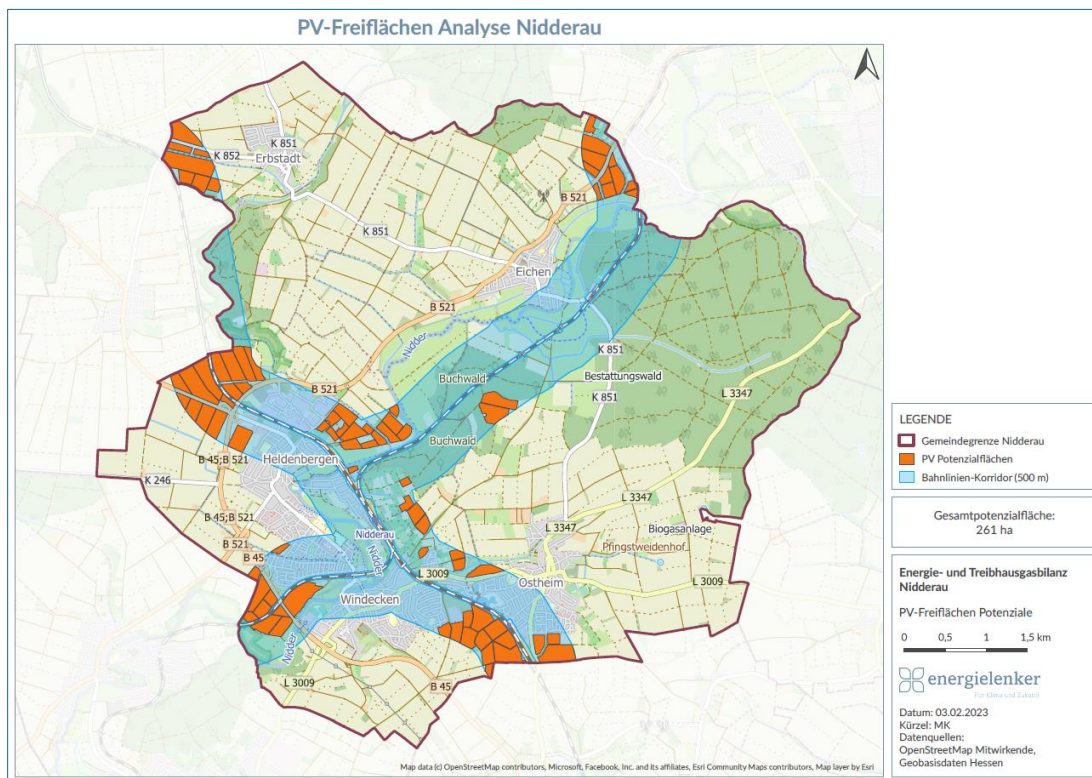


Abbildung 5-10: Potenzielle Freiflächen entlang von Bahntrassen, die nach dem EEG 2023 förderungswürdige Standorte für Photovoltaik sind (eigene Darstellung)

Gemäß der Abbildung 5-10 entsprechen die nach EEG 2023 förderungswürdigen Standorte in der Stadt Nidderau einer Fläche von 261 ha. Unter Annahme eines Flächenfaktors von 10 m²/kWp (Fraunhofer ISE, 2022) entspricht die Gesamtfläche einer installierbaren Leistung von rund 256 MWp, sowie einem möglichen jährlichen Stromertrag von **254.476 MWh/a**.

Agri- Photovoltaik

Neben herkömmlichen Freiflächenphotovoltaikanlagen auf den Randstreifen von Autobahnen und Schienenwegen können auch Photovoltaikanlagen auf landwirtschaftlich genutzten Flächen installiert werden. Diese so genannte Agri-Photovoltaik (kurz Agri-PV) bezeichnet ein Verfahren zur gleichzeitigen Nutzung von Flächen für die landwirtschaftliche Pflanzenproduktion und die Solarstromproduktion. Im Zuge der sogenannten Innovationsausschreibungen wurde ab 2022 die Förderung von 150 MW/a in Form einer EEG-Marktprämie für „besondere“ Solaranlagen (Agri-Photovoltaik-Projekte und Photovoltaikanlagen auf Gewässern und Parkplätzen) gewährleistet.

Agri-PV-Systeme lassen sich als bodennahe (landwirtschaftlicher Betrieb *zwischen* den PV-Modulen) und hoch aufgeständerte Anlagen (mindestens 2,1 m Höhe, landwirtschaftlicher Betrieb *unter* den PV-Modulen) realisieren.

Der Flächenbedarf von hoch aufgeständerten Agri-PV-Systemen liegt im Normalfall 20-40 % über dem von herkömmlichen Freiflächenanlagen (Fraunhofer ISE, 2022). Das bedeutet, dass eine hoch aufgeständerten Agri-PV Anlage für 1 kWp Leistung ca. 1,3-mal die Fläche einer herkömmlichen Freiflächenanlagen benötigt (anstelle von 1100 kWp pro Hektar können nur 500 bis 800 kWp pro Hektar Leistung installiert werden). Der Flächenbedarf von bodennahen Agri-PV-Systemen ist etwa drei Mal so hoch wie bei Freiflächenphotovoltaik (anstelle von 1100 kWp pro Hektar können nur 250 bis 400 pro Hektar Leistung installiert werden), was einen Flächenfaktor von 3,0 ergibt (Fraunhofer ISE, 2022).

Im Bilanzjahr 2020 beträgt die Größe der landwirtschaftlichen Flächen in Nidderau 2.568 ha (Hessisches Statistisches Landesamt, 2022). Bei einem spezifischen Ertrag von 994,9 kWh/kWp (Hochschule Trier, 2018) und den zuvor beschriebenen Flächenfaktoren ergeben sich die in der aufgeführten Maximalpotenziale (Tabelle 5-6).

Tabelle 5-6: Maximalerträge für Agri-PV in der Stadt Nidderau. Hierbei handelt es sich um Werte die der Annahme entsprechen, dass 100% der aktuellen landwirtschaftlichen Flächen mittels Agri-PV in Zukunft genutzt werden. (Eigene Berechnung)

Agri-PV-Anlagenart	spezifischen Ertrag [kWh/kWp]	Fläche [m ²]	Flächenfaktor	Maximalertrag [MWh/a]
Bodennah	994,9	28.590.000	3,0	834.602
Hoch aufgeständert			1,3	1.926.004

Es ist zu beachten, dass die landwirtschaftlichen Flächen nicht im direkten Einflussbereich der Stadtverwaltung. Die Errichtung der PV-Module muss deshalb immer einzelfallspezifisch gemeinsam mit den Landwirtinnen und Landwirten geplant und umgesetzt werden.

In dieser Potenzialanalyse wird als erste Abschätzung des Potentials für Agri-PVs von einer tatsächlichen Umsetzung von hoch aufgeständerten Agri-PV-Anlagen auf 5 % bzw. 1.429.500 m² (143 ha) der landwirtschaftlichen Flächen ausgegangen. Mit dieser Fläche könnte sich ein Stromertrag von **96.300 MWh/a** decken lassen. Hier bedarf es weiterer Detailanalyse und Ansprachen mit der Landwirtschaft um die Potentiale genauer zu definieren.

Solarthermie

Die Potenzialanalyse der Stadt Nidderau hat für die Solarenergie eine nutzbare Fläche von 504.788 m² ergeben (vgl. Abschnitt Dachflächenphotovoltaik). Diese Dachfläche kann allerdings nicht zu 100 % für die Solarthermie genutzt werden, weshalb für die weitere Betrachtung mit 5 % der Gesamtfläche gerechnet wurde,

was einer Fläche von 25.239 m² entspricht. Mit dieser Fläche könnte sich ein Wärmeertrag von **13.705 MWh/a** decken lassen.

5.4.3 Bioenergie

Unter den erneuerbaren Energien ist die Bioenergie die Technologie, die am flexibelsten eingesetzt werden kann. Im Gegensatz zu Strom aus den fluktuierenden erneuerbaren Energiequellen Sonne und Wind kann sie technisch einfacher gelagert bzw. gespeichert werden und folglich dann eingesetzt werden, wenn Sonne und Wind zu wenig Energie liefern. Dabei kann Bioenergie sowohl bei der Strom- als auch bei der Wärmeerzeugung zum Einsatz kommen.

Zur Ermittlung der nachfolgend aufgelisteten energetischen Potenziale biologischen Ursprungs wurden die drei Themenfelder Land-, Forst- und Abfallwirtschaft betrachtet.

Die Landwirtschaft untergliedert sich in die drei Themenfelder Wirtschaftsdünger (Exkremate von Nutztieren), NaWaRo (nachwachsende Rohstoffe bzw. Silomais) und Erntenebenprodukte (Stroh). Basis für die Ermittlung der energetischen Potenziale bieten kreis- und kommunenscharfe Flächen- und Tierzahlen des Hessischen Statistischen Landesamtes (Hessisches Statistisches Landesamt, 2022) (Hessisches Statistisches Landesamt, 2022) (Hessisches Statistisches Landesamt, 2021) (Hessisches Statistisches Landesamt, 2021) sowie durchschnittliche Ernteerträge (destatis, 2022), durchschnittliche Mengen Wirtschaftsdünger je Tier (LANUV, 2014) und Biogas-Faktoren (LfL Bayern, 2022).

Die Forstwirtschaft wird nicht weiter untergliedert. Basis für die Berechnung der Holzmengen waren die forstwirtschaftlich genutzte Fläche (HessenAgentur, 2021) sowie Holzeinschläge (BMEL, 2016) und Heizwerte (Krumm, 2022).

Die Abfallwirtschaft untergliedert sich in die Themenfelder Klärschlamm, Bioabfälle (Biotonne), Haus- und Sperrmüll, Altholz, Klärgas und Deponiegas. Basis für die Ermittlung der Potenziale in der Abfallwirtschaft waren zum einen die Einwohnerzahlen sowie spezifische Abfallmengen je Einwohnenden je nach Bundesland (Statistisches Bundesamt, 2023).

Über die Verrechnung der o.g. Daten konnten die in Abbildung 5-11 dargestellten Energiemengen aufgeteilt nach elektrischer und thermischer Energie ermittelt werden.

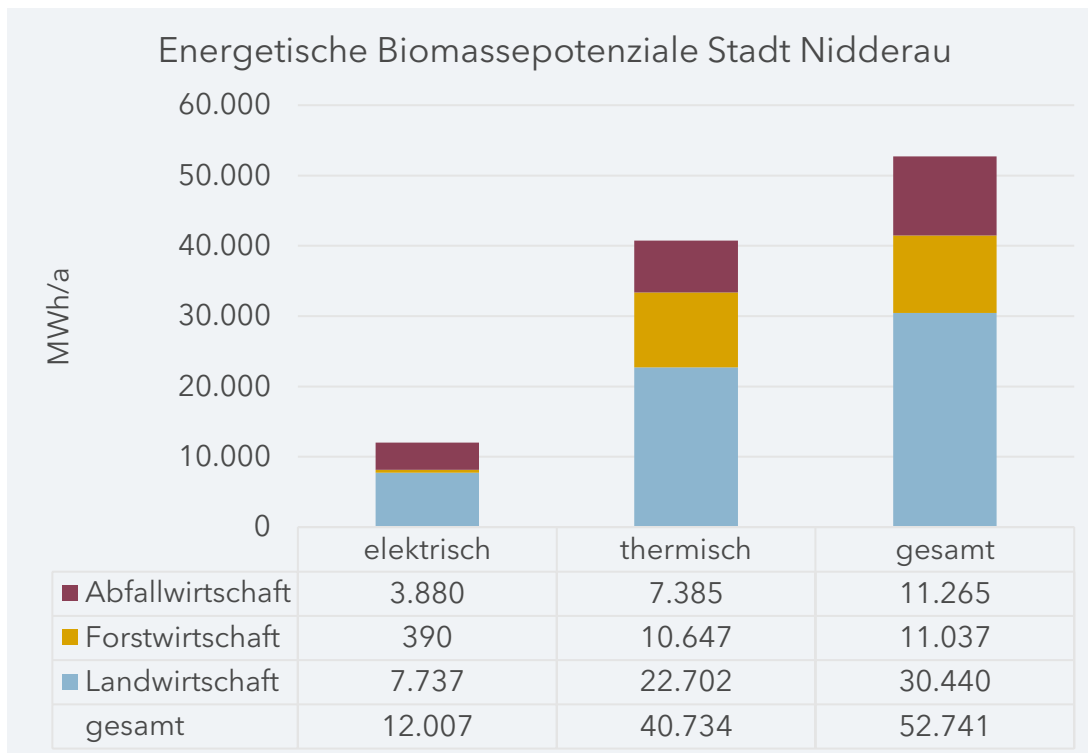


Abbildung 5-11: Energetische Biomassepotenziale der Stadt Nidderau

Es zeigt sich, dass knapp 50.000MWh Endenergie durch eine Verwertung aller Abfallstoffe in der Land- und Abfallwirtschaft und die Nutzung des Nidderauer Waldes generiert werden können. Besonders die Verwertung aller landwirtschaftlichen Erntenebenprodukte, des Wirtschaftsdüngers und der Anbaubiomasse generiert ein hohes Potential biogenen Stoffe energetisch zu nutzen.

5.4.4 Geothermie

Der große Vorteil von Geothermie gegenüber Wind- und Sonnenenergie ist die meteorologische Unabhängigkeit. Die Wärme in der Erde ist konstant vorhanden, ab 5 m Tiefe gibt es keine witterungsbedingten Temperaturveränderungen mehr. Jahreszeitenunabhängig ist es möglich 24 Stunden am Tag Strom und Wärme zu produzieren. Grundsätzlich wird zwischen oberflächennaher Geothermie und Tiefengeothermie unterschieden:

- Oberflächennahe Geothermie (bis 400 m Tiefe) kommt zur Anwendung, um einzelne Gebäude mit Wärme zu versorgen.
- Tiefengeothermische Kraftwerke mit Bohrungen bis in 5.000 m Tiefe liefern sowohl Strom als auch Wärme.

Die Nutzung **oberflächennaher Geothermie** ist besonders für die partikulare, gebäudebezogene Wärmeversorgung (Niedertemperatur-Heizsysteme) geeignet. Erdwärmekollektoren, Erdwärmesonden oder Wärmepumpen werden vor allem im Rahmen von Neubau und Gebäudesanierung installiert.

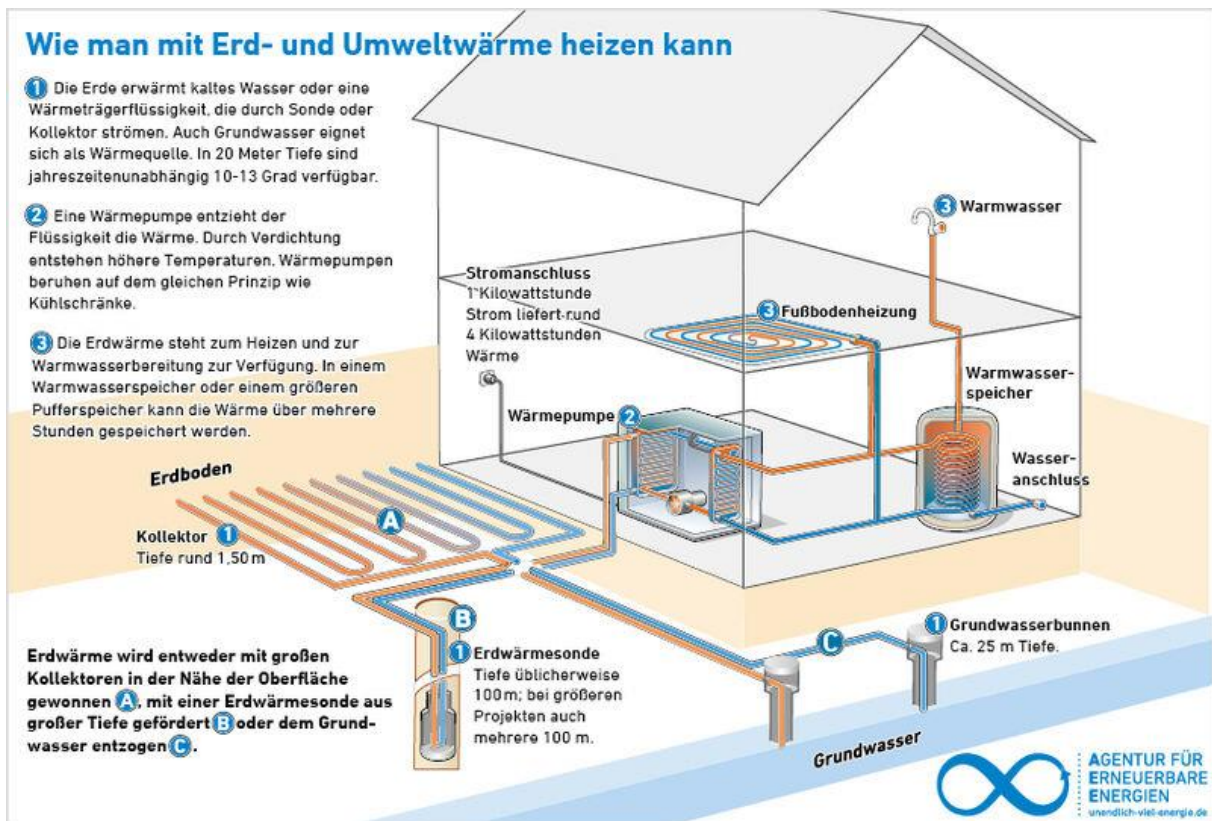


Abbildung 5-12: Schematische Darstellung gängiger Arten der Geothermie Nutzung. (Quelle: Bundesverband Geothermie, 2022).

Erdwärmesonden (Option B in Abbildung 5-12) sind vertikale Erdwärmeüberträger in dem eine Wärmeträgerflüssigkeit zirkuliert. Im Gegensatz zum horizontal verlegten Erdwärmekollektor (Option A in Abbildung 5-12) wird das Rohrsystem in ein vertikal oder schräg verlaufendes Bohrloch eingebracht. Mit der Erdwärmesonde wird dem Erdreich Wärme entzogen oder zugeführt. Mit Hilfe einer Wärmepumpe (Piktogramm 2 in Abbildung 5-12) kann das Temperaturniveau der oberflächennahen Geothermie erhöht werden, um die Wärmegewinne zur Gebäudeheizung nutzen zu können (Bundesverband Geothermie, 2022). Ausbaupotenzial bietet sich insbesondere bei der oberflächennahen Geothermie durch den Einsatz von Erdwärmesonden oder Grundwasserwärmepumpen (Option C in Abbildung 5-12).

Neben Erdwärmesonden besteht die Möglichkeit, **Erdwärmekollektoren** (Option A in Abbildung 5-12) zur Nutzung von Erdwärme einzusetzen. Erdwärmekollektoren zeichnen sich durch einen höheren Flächenbedarf als Erdwärmesonden aus, da sie horizontal im Boden unterhalb der Frostgrenze bis zu einer Einbautiefe von 1,5 Metern verlegt werden. Da sie das Grundwasser nicht gefährden, können Erdwärmekollektoren eine Alternative zu möglicherweise nicht genehmigungsfähigen Erdwärmesonden darstellen.

Wie gut der Untergrund Nidderaus für Geothermie geeignet ist kann anhand von Wärmeleitfähigkeitsmessungen bestimmt werden. Die Wärmeleitfähigkeit beschreibt das Vermögen eines Stoffes, thermische Energie in Form von Wärme zu transportieren (Bundesverband Geothermie, 2022). Für die sieben im Geologie Viewer hinterlegten Bohrungen in Nidderau, wurden eine mittlere

Wärmeleitfähigkeiten zwischen 1,0 und 2,0 W/(m*K) ermittelt (Abbildung 5-13). Damit liegt die Wärmeleitfähigkeit im unteren durchschnittlichen Bereich.

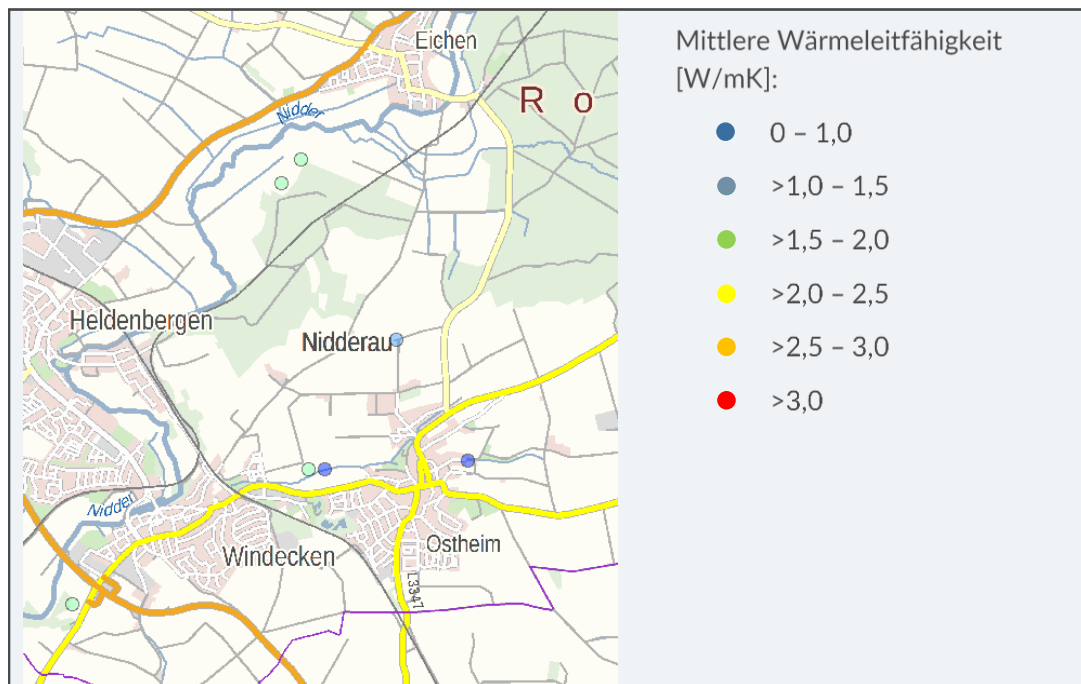


Abbildung 5-13: Auszug des Geologie Viewer mit Bohrungen und mittlere Wärmeleitfähigkeit von Erdwärmesonden in der Stadt Nidderau (HLNUG, 2022)

Für die nachfolgende Potenzialberechnung wird angenommen, dass die gesamte Siedlungsfläche für die Erdwärmenutzung zur Verfügung steht. Dabei wird angenommen, dass etwa 50 % der Siedlungsfläche (Gärten und andere Freiflächen) theoretisch für Geothermie geeignet sind, während der Rest als bebaut angenommen wird. Dies entspricht bei einer Siedlungsfläche von 862 ha (HessenAgentur, 2021). Nachfolgend erfolgt eine getrennte Berechnung der Wärmebereitstellungspotenziale für Erdwärmekollektoren und Erdwärmesonden.

Es werden folgende Annahmen für Erdwärmekollektoren getroffen:

- ▶ Jährliche Betriebsstunden: 1.800 h/a (LLUR, 2011)
- ▶ Entzugsleistung: 20 bis 30 W/m² (LLUR, 2011)

Unter diesen Annahmen ergibt sich ein theoretisches Wärmebereitstellungspotenzial von **141.099 MWh/a durch Erdwärmekollektoren**.

Bei Betrachtung von Erdwärmesonden werden folgende Annahmen getroffen:

- ▶ Mindestabstand zwischen den Sonden: 10 m (LLUR, 2011)
- ▶ Länge der einzelnen Sonden bzw. Bohrtiefe: 100 m (LLUR, 2011)
- ▶ Jährliche Betriebsstunden: 1.800 h/a (LLUR, 2011)
- ▶ Entzugsleistung: 35 bis 50 W/m (LLUR, 2011)

Unter diesen Annahmen ergibt sich ein theoretisches Wärmebereitstellungspotenzial von **239.868 MWh/a durch Erdwärmesonden**.

Diese Potentialberechnung entsprechen groben Orientierungswerten und einer Annahme, dass alle Gebäude Nidderaus in Zukunft mit Geothermie versorgt werden können. Dieses Potential wird jedoch eingeschränkt durch Faktoren wie:

- Zu kleinen Gartenflächen
- Gärten, die mit technischen Großgeräten nicht erreichbar sind
- Nähe zu schon existierenden Bohrungen
- Trinkwasserschutzgebiete Nidderaus.

Für die weiteren Berechnungen wurde mit dem Mittelwert aus Erdwärmesonden und Erdwärmekollektoren gerechnet. Dieser beträgt **190.484 MWh/a**.

5.4.5 Zusammenfassung der Potenziale erneuerbarer Energien

Nachfolgend werden die ermittelten Potentiale erneuerbarer Energien zusammenfassend dargestellt. Diese sind differenziert nach Strom- und Wärmertrag (vgl. Abbildung 5-14).

Die Aufschlüsselung der errechneten Potentiale für regenerative Energien hat gezeigt, dass das größte Potenzial der Stromerzeugung im Bereich der Solarenergie liegt. Insbesondere durch die mögliche Nutzung von Freiflächenanlagen (254.476 MWh/a) Agri-PV (ca. 96.300 MWh/a) und Dach-PV (ca. 90.650 MWh/a). Dementgegen liegt das größte Potential des Wärmeertrages im Bereich der Umweltwärme aus Geothermie (190.484 MWh/a).

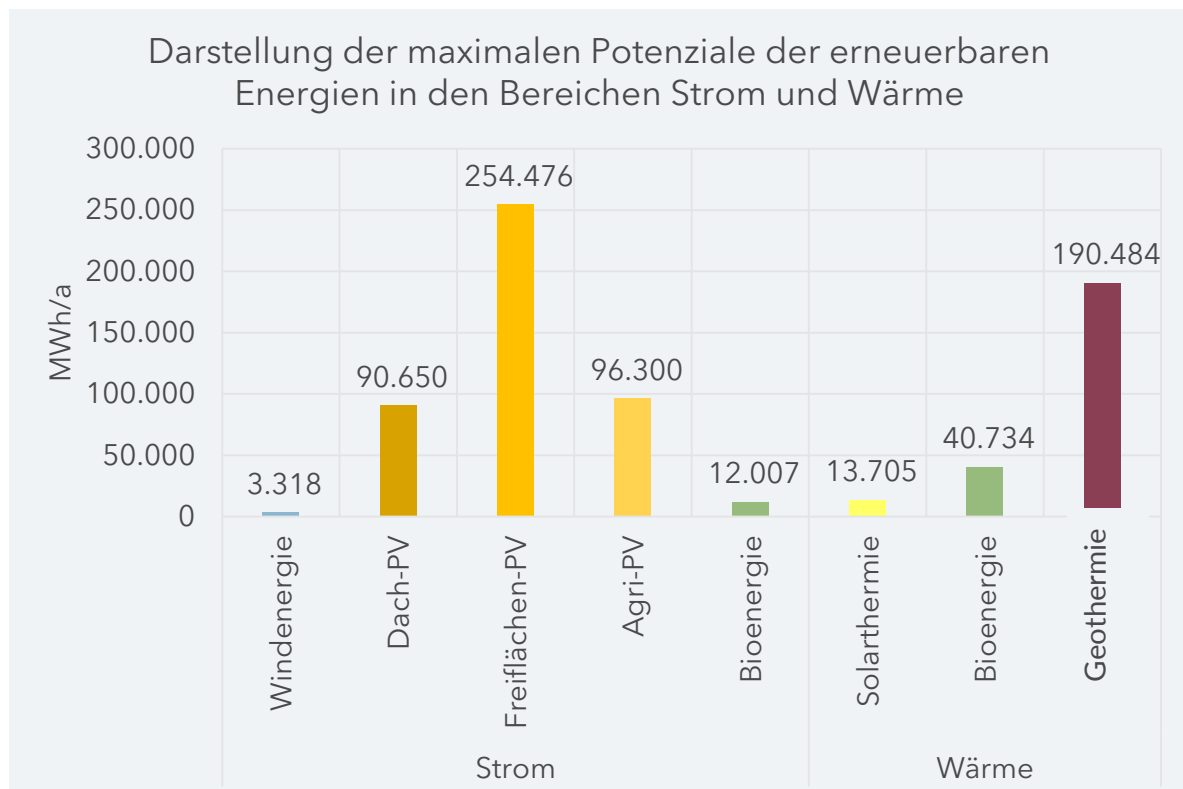


Abbildung 5-14: Darstellung der Maximalen Potenziale der erneuerbaren Energien in den Bereichen Strom und Wärme (eigene Darstellung)

Insgesamt gibt es folgend dieser Potentialanalyse das Potential **456.750 MWh Strom und 244.922 MWh Wärme** in Nidderau zu erzeugen. Die größten Potentiale

liegen zum einem in der Stromerzeugung von Freiflächen PV Anlagen und der geothermischen Wärmeerzeugung.

5.4.6 Power-to-Gas (PtG)

Die vorangegangenen Kapitel zum Thema Erneuerbare Energien haben erhebliche Potenziale zur Stromerzeugung aufgezeigt. In Kapitel xx wird ein Abgleich dieser Potenziale mit dem prognostizierten Stromverbrauch vorgenommen. Es ergibt sich ein Stromüberschuss von 300 % bzw. 343.017 MWh pro Jahr bei Hebung vieler Potenziale. Dieser Stromüberschuss kann entweder ins Stromnetz eingespeist oder mithilfe eines Elektrolyseurs zu Wasserstoff umgewandelt werden. Darüber hinaus besteht die Möglichkeit Wasserstoff und Kohlenstoffdioxid zu methanisieren. Die nachfolgende Abbildung zeigt ein allgemeines Funktionsschema des Power-to-Gas-Konzepts.

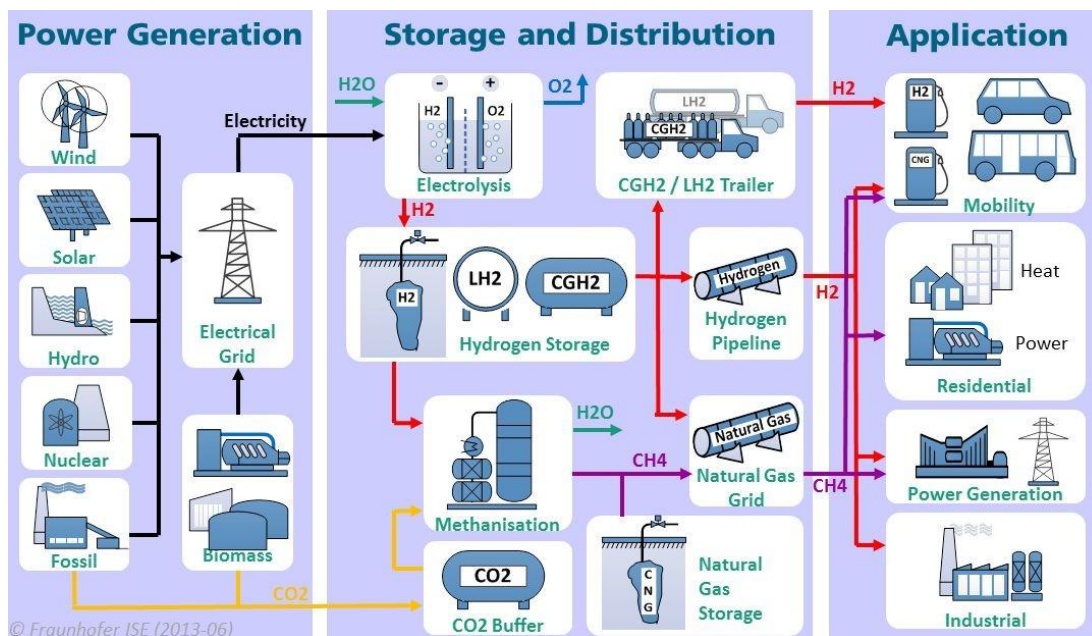


Abbildung 5-15: Allgemeines Funktionsschema des Power-to-Gas-Konzepts (Fraunhofer ISE, 2013)

Wasserstoff hat einen Heizwert von 33,33 kWh/kg. Bei einem Wirkungsgrad von 64,1 % können mit der o.g. Strommenge etwa 6.597 t Wasserstoff erzeugt werden.

Wie oben genannt ist es ebenfalls möglich den Wasserstoff in einem weiteren Prozessschritt zu methanisieren. Mit der genannten Strommenge von 343.017 MWh pro Jahr könnten dann lediglich 4.362 t Wasserstoff erzeugt werden, da mit der gleichen Strommenge auch CO_2 -Herstellung und die Methanisierung durchgeführt werden müssen. Für die Produktion von 23.996 t CO_2 sind mindestens 5.999 MWh elektrische Energie notwendig. Der Methanisierungsprozess bedarf weiterer 110.162 MWh. Im Ergebnis erhält man 8.726 t Methan, welches universell für die Rückverstromung, Mobilität, Industrie oder elektrische Stromerzeugung eingesetzt werden kann.

Der Aufbau einer Wasserstoffwirtschaft ist allerdings um einiges vielschichtiger, als die bloße bilanzielle, über das gesamte Jahr betrachtete Erzeugung aus

erneuerbarem Strom. Für die wirtschaftliche Erzeugung von Wasserstoff sowie die Dimensionierung der benötigten Komponenten sind viele Faktoren von Bedeutung. Unter anderem sind das die Übereinstimmung von Erzeugung und Verbrauch. Eine bloße Herstellung von Wasserstoff ohne Abnehmenden ist nicht zielführend. Weiterhin ist die Berechnung möglicher Erzeugungsmengen stark abhängig von den Lastgängen der Verbraucherseite und insbesondere den Zeiten von Stromüberproduktion auf der Erzeugerseite. Eine Zeitgleichheit als physikalische Grundlage bildet hier das Stichwort. Zur Klärung dieser Punkte ist eine Machbarkeitsstudie zwingend notwendig.

6 Szenarienentwicklung

Nachfolgend werden zu den Schwerpunkten Wärme, Mobilität und Strom jeweils ein Trend- und ein Klimaschutzszenario dargestellt. Dabei werden mögliche zukünftige Entwicklungspfade für die Endenergieeinsparung und Reduktion der Treibhausgase in der Stadt Nidderau aufgezeigt. Die Szenarien beziehen dabei die in Kapitel 2 berechneten Endenergieeinsparpotenziale für die Sektoren private Haushalte, Wirtschaft (Industrie und GHD) und Verkehr sowie die Potenziale zur Nutzung Erneuerbarer Energien mit ein.

Daran anschließend werden alle aufgestellten Trend- und Klimaschutzszenarien der vorangehenden Kapitel zusammengefasst als „End-Szenarien“ dargestellt, indem die verschiedenen Bereiche (Wärme, Mobilität und Strom) in Summe betrachtet werden. Dabei werden die zukünftigen Entwicklungen des Endenergiebedarfs sowie der THG-Emissionen bis zum Jahr 2045 differenziert betrachtet.

Wie bereits in der Einleitung zur Potentialanalyse kurz beschrieben, werden in der vorliegenden Ausarbeitung zwei unterschiedliche Szenarien betrachtet: Das Trend- und das Klimaschutzszenario. Nachfolgend werden die Annahmen und Charakteristiken dieser beiden Szenarien etwas detaillierter erläutert.

Im **Trendszenario** wird das Vorgehen beschrieben, wenn keine bzw. gering klimaschutzfördernde Maßnahmen umgesetzt werden. Die Effizienzpotenziale in den Sektoren Wirtschaft und private Haushalte werden hier nur in geringem Umfang gehoben. Im Verkehrssektor greifen jedoch bis 2045 die Marktanreizprogramme für Elektromobilität und damit sinkt der Endenergiebedarf in diesem Sektor ab. Die übrigen Sektoren erreichen auch bis 2045 keine hohen Einsparungen des Energieverbrauches, da Maßnahmen der Beratung bezüglich Sanierung und Nutzerverhalten nur eingeschränkt greifen. Effizienzpotenziale werden auch aufgrund fehlender Wirtschaftlichkeit nicht umgesetzt.

Im **Klimaschutzszenario** hingegen werden vermehrt klimaschutzfördernde Maßnahmen mit einbezogen. Hier wird davon ausgegangen, dass Maßnahmen der Beratung bezüglich Sanierung, Effizienztechnologien und Nutzerverhalten erfolgreich umgesetzt werden und eine hohe Wirkung zeigen. Effizienzpotenziale können, aufgrund der guten Wirtschaftlichkeit, verstärkt umgesetzt werden. Die Effizienzpotenziale in den Sektoren Wirtschaft und private Haushalte werden in

hohem Umfang gehoben. Im Verkehrssektor greifen auch hier bis 2045 die Marktanzreizprogramme für Fahrzeuge mit alternativen Antrieben und damit sinkt der Endenergiebedarf in diesem Sektor stark ab. Zusätzlich wird das Nutzerverhalten positiv beeinflusst, wodurch die Fahrleistung des motorisierten Individualverkehrs sinkt und der Anteil der Nahmobilität am Verkehrssektor steigt. Und auch Erneuerbare-Energien-Anlagen, vor allem Photovoltaik-Anlagen, werden mit hohen Zubauraten errichtet. Die Annahmen des Klimaschutzszenarios setzen dabei zum Teil Technologiesprünge und rechtliche Änderungen voraus.

6.1 Schwerpunkt Wärme

Nachfolgend wird die Entwicklung des Wärmebedarfs in den beiden Szenarien Trend und Klimaschutz dargestellt. In den beiden nachfolgenden Abbildungen ist die Entwicklung des Wärmebedarfs nach Energieträgern bis 2045 für das Trend- und das Klimaschutzszenario zusammenfassend für die stationären Sektoren private Haushalte, GHD und Industrie dargestellt.

Trendszenario

Die nachfolgende Abbildung 6-1 zeigt den zukünftigen Brennstoffbedarf der Stadt Nidderau im Trendszenario:

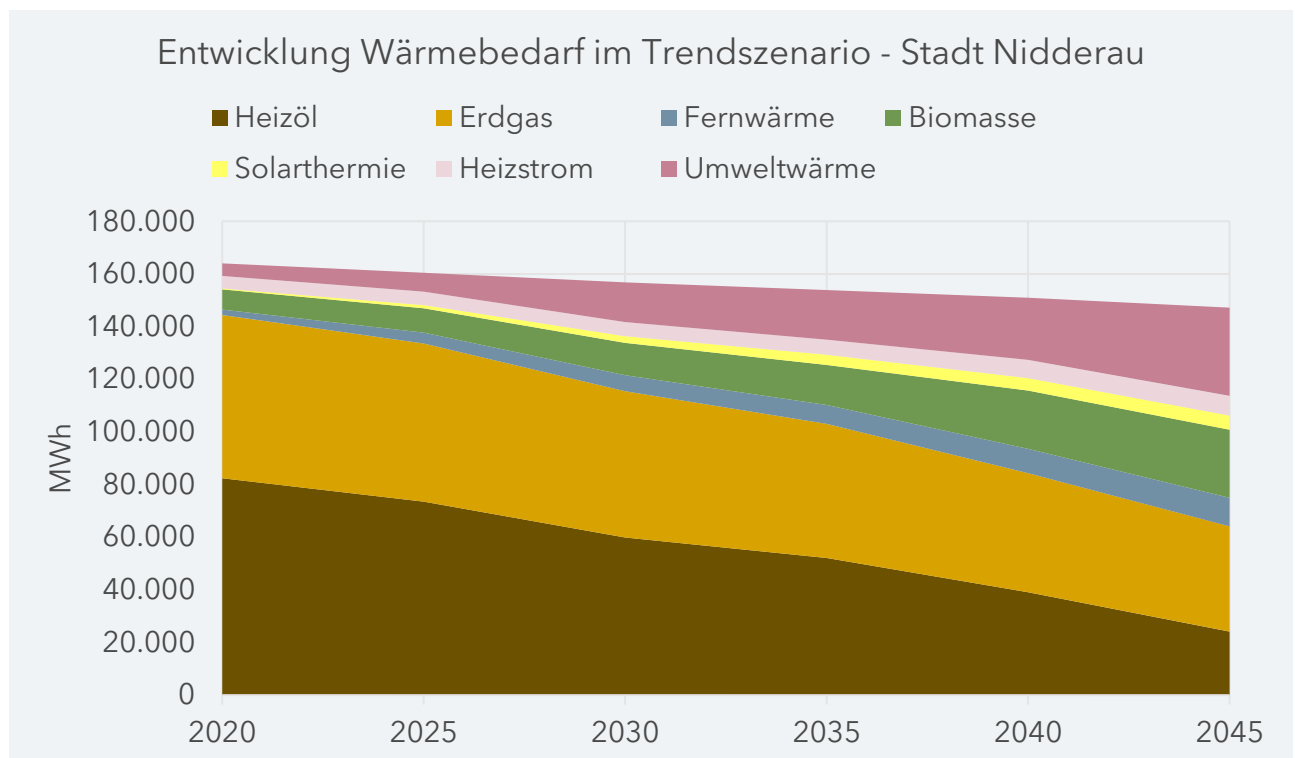


Abbildung 6-1: Entwicklung Wärmebedarf im Trendszenario (eigene Darstellung)

Wie der Abbildung 6-1 zu entnehmen, nimmt der Endenergiebedarf im Trendszenario bis zum Jahr 2045 nur leicht ab. Dies liegt etwa an den in Kapitel 2 angenommenen Effizienzsteigerungen der unterschiedlichen Sektoren. Bis zum Jahr 2045 sinken die Energieträger Erdgas und Heizöl stark ab. Im Gegenzug steigen die Anteile an erneuerbaren Energien an und so nehmen die Anteile an Biomasse, Umweltwärme sowie Sonnenkollektoren bis zum Zieljahr 2045 leicht zu.

Das Trendszenario unterliegt jedoch der Annahme, dass die Energieträger Erdgas und Heizöl auch im Jahr 2045 den größten Anteil ausmachen. Diese Annahme basiert darauf, dass die Synthese von Methan aus dem Bundesstrommix zu einem höheren Emissionsfaktor als dem von Erdgas führt und damit keine Vorteile gegenüber dem Einsatz von Erdgas bestehen, wird kein synthetisches Methan eingesetzt². In Realität würde Methan sehr wahrscheinlich nur durch Überschussstrom generiert werden und somit weniger Emissionen emittieren als hier in der Berechnung angenommen. Aus dem gleichen Grund steigt auch der Heizstromanteil nur gering an.

Klimaschutzszenario

Der Wärmebedarf im Klimaschutzszenario dagegen unterscheidet sich fundamental und ist in der nachfolgenden Abbildung 6-2 dargestellt.

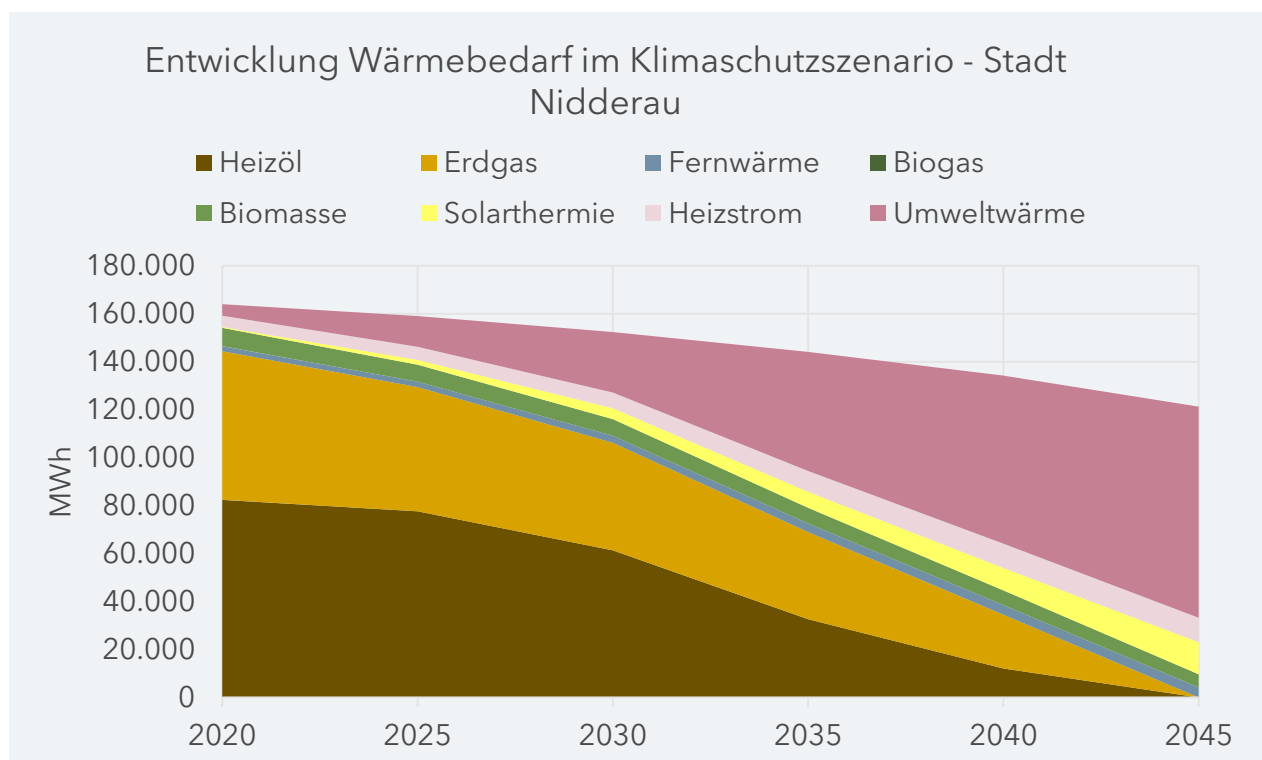


Abbildung 6-2: Zukünftiger Wärmebedarf im Klimaschutzszenario (eigene Darstellung)

Ergänzend zur grafischen Darstellung der Entwicklung des Wärmebedarfs im Klimaschutzszenario sind die absoluten und prozentualen Anteile der Energieträger zudem in der nachstehenden Tabelle 6-1 dargestellt.

² Der Emissionsfaktor von synthetischen Kraft- und Brennstoffen hängt von dem eingesetzten Strommix ab. Da etwa zwei kWh Strom für die Synthese von einer kWh Methan eingesetzt werden, hat synthetisches Methan in etwa einen Emissionsfaktor, der doppelt so hoch wie der des eingesetzten Stromes ist. Damit liegt der Emissionsfaktor bei 709 gCO₂e/kWh gegenüber 235 gCO₂e/kWh für Erdgas im Jahr 2045 im Trendszenario.

Tabelle 6-1: Absoluter (MWh) und prozentualer (%) Wärmebedarf, aufgeschlüsselt nach Energieträgern und in 5 Jahresschritten im Klimaschutzscenario

Energieträger	2020		2025		2030		2035		2040		2045	
Heizöl	82.379	50%	77.668	49%	61.392	40%	32.609	23%	12.101	9%	0	0%
Erdgas	61.989	38%	51.781	33%	44.760	29%	36.326	25%	22.421	17%	0	0%
Fernwärme	2.084	1%	2.169	1%	2.951	2%	3.594	3%	4.045	4%	4.196	4%
Biomasse	7.689	5%	7.160	5%	6.994	5%	6.593	5%	6.111	5%	5.491	5%
Solarthermie	315	0%	1.937	1%	4.474	3%	6.576	5%	9.293	7%	13.344	11%
Heizstrom	4.725	3%	5.529	3%	6.538	4%	8.675	6%	10.557	8%	10.196	8%
Umweltwärme	4.818	3%	12.829	8%	25.278	17%	49.707	34%	69.962	52%	88.079	73%

Durch die höheren Effizienzgewinne in allen Sektoren sinkt der Wärmebedarf im Klimaschutzscenario deutlich stärker als im Trendszenario. Der Wärmebedarf sinkt im Klimaschutzscenario um rund 26 % auf 121.306 MWh im Jahr 2045. Während die fossilen Energieträger Heizöl und Erdgas bis zum Zieljahr 2045 komplett wegfallen, nehmen die bis dahin regenerativen Energieträger Umweltwärme, Solarthermie und „Heizstrom / Power-to-Heat (PtH)“ deutlich zu.

6.2 Schwerpunkt Verkehr

Aufbauend auf der Potenzialanalyse des Verkehrssektors in Kapitel 5.3 wird nachfolgend die Entwicklung des Endenergiebedarfs im Verkehr bis 2045 für das Trend- und das Klimaschutzscenario dargestellt.

In dieser Analyse wird sowohl der Güter- als auch Personenverkehr auf der Schiene und Straße betrachtet. Differenzen zwischen dem Trend- und Klimaschutzscenario resultieren jedoch ausschließlich auf unterschiedlichen Annahmen zum Straßenverkehr (für Schienenverkehr wurden die gleichen Annahmen in beiden Szenarien getroffen - siehe Kapitel 5.3.2).

Trendszenario

Die nachfolgende Abbildung 6-3 zeigt die Entwicklung des Endenergiebedarf im Trendszenario. Wie in Abbildung 6-3 zu erkennen, nimmt der Endenergiebedarf im Trendszenario um etwa 28 % ab. Bis 2045 haben die Energieträger Diesel und Benzin weiterhin den größten Anteil am gesamten Endenergiebedarf des Verkehrssektors. Der Anteil an alternativen Antrieben steigt erst ab 2030 leicht an und beträgt im Jahr 2045 rund 10 %. Es wird davon ausgegangen, dass die THG-Minderungen in erster Linie über Effizienzgewinne, Veränderungen der Fahrleistung und verändertes Nutzerverhalten erfolgen.

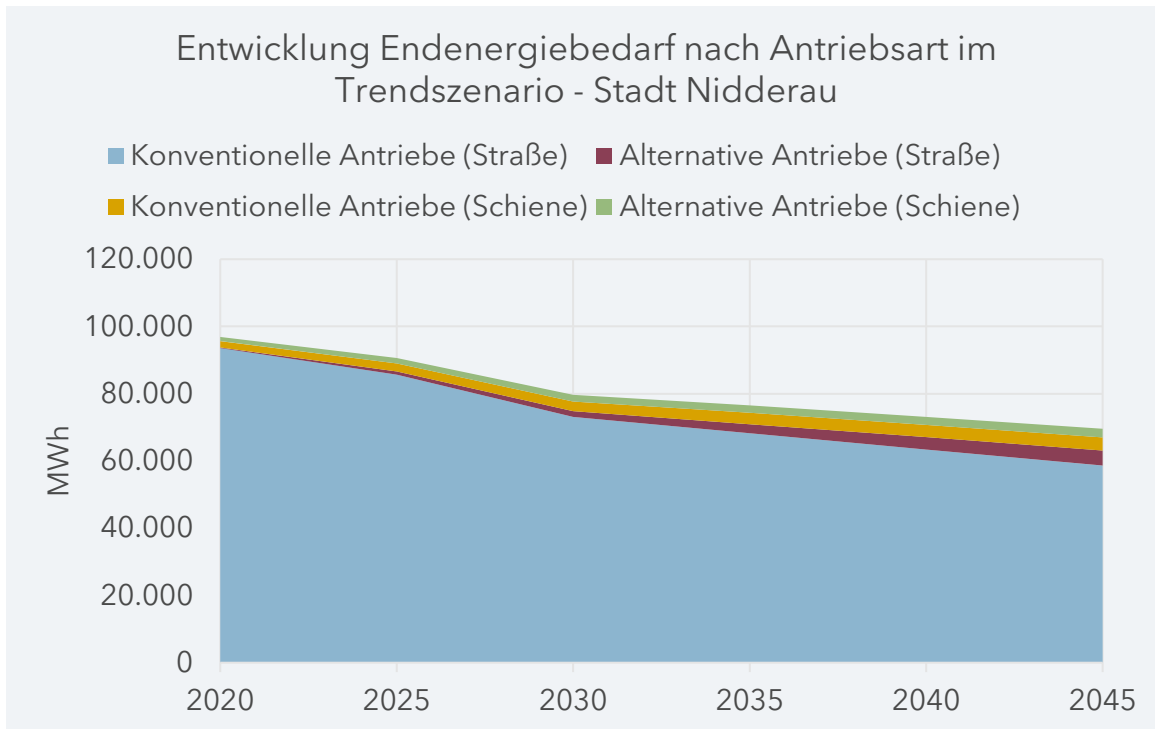


Abbildung 6-3: Entwicklung Endenergiebedarf im Trendszenario (eigene Darstellung)

Klimaschutzszenario

Im Klimaschutzszenario (Abbildung 6-4) nimmt der Endenergiebedarf im Verkehrssektor bis zum Jahr 2045 um ca. 72 % ab. Im Gegensatz zum Trendszenario findet hier zudem eine umfassende Umstellung auf alternative Antriebe statt. Im Zieljahr 2045 machen die alternativen Antriebe im Straßenverkehr rund 93 % am Endenergiebedarf aus, während der Schienenverkehr vollständig elektrifiziert wird (Umstellung von Diesel auf Strom). Im Klimaschutzszenario wird also davon ausgegangen, dass die THG-Minderungen über Effizienzgewinne, Veränderungen der Fahrleistung und verändertes Nutzerverhalten erfolgen, jedoch auch der Energieträgerwechsel hin zu alternativen Antrieben eine erhebliche Rolle spielt.

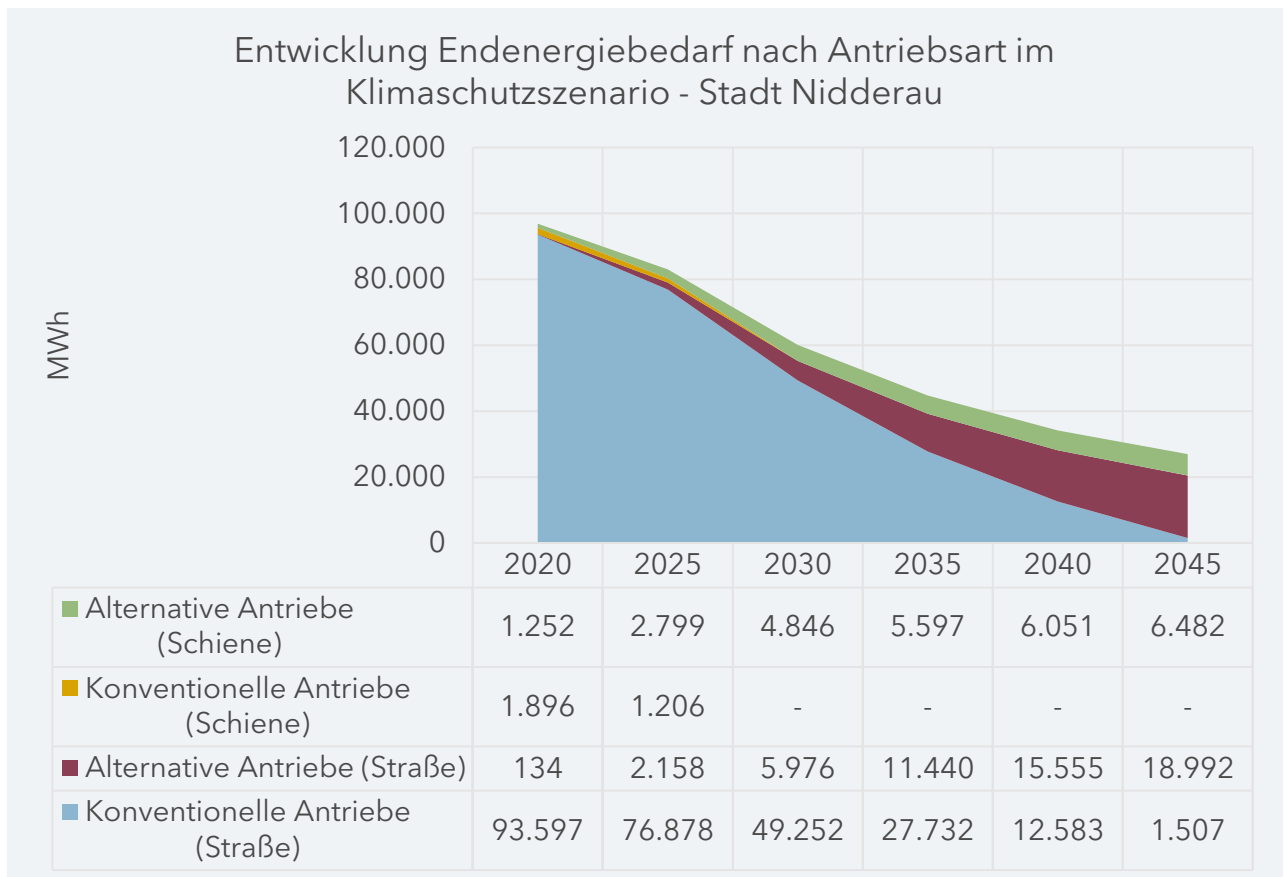


Abbildung 6-4: Entwicklung Endenergiebedarf im Klimaschutzscenario (eigene Darstellung)

6.3 Schwerpunkt Strom und erneuerbare Energien

Um zu beurteilen, ob die Stadt Nidderau ein Überschuss- oder Importstandort wird, werden nachfolgend die ermittelten erneuerbaren Strompotenziale mit den Strombedarfen bis 2045 im Klimaschutzscenario abgeglichen. Dabei wird zunächst die zukünftige Entwicklung des Strombedarfs der Stadt Nidderau im Trend- und Klimaschutzscenario betrachtet und daraufhin die ermittelten erneuerbaren Strompotenziale als Ausbaupfad bis 2045 dargestellt.

Tabelle 6-2: Prognose des absoluten (MWh) und prozentualen (%) Strombedarfes, für das Trend- und Klimaschutzscenario, aufgeschlüsselt in 5 Jahresschritten

Szenario	2020		2025		2030		2035		2040		2045	
Trend	54.651	100%	55.248	101%	59.422	109%	60.772	111%	62.369	114%	64.910	119%
Klimaschutz	54.651	100%	60.003	110%	71.354	131%	86.029	157%	96.758	177%	103.964	190%

Die Entwicklungen des Strombedarfs in den beiden Szenarien (Trend und Klimaschutz) ist der Tabelle 6-2 zu entnehmen. Im Trendszenario steigt der Strombedarf um 19 % an und beträgt im Zieljahr 2045 rund 64.910 MWh. Der Großteil des Strombedarfs ist dabei dem Sektor Haushalte zuzuschreiben, da auch im Trendszenario von einer gewissen Elektrifizierung zur Raumwärmebereitstellung ausgegangen wird (Einsatz von Umweltwärme bzw. Wärmepumpen).

Im Klimaschutzscenario ist die Elektrifizierung bzw. Sektorenkopplung noch stärker ausgeprägt. Wie der nachfolgenden Abbildung 6-5 zu entnehmen ist, weist der Strombedarf im Sektor der privaten Haushalte nur eine geringe Steigerung bis 2045 auf. Der Strombedarf im Sektor Wirtschaft und Verkehr dagegen steigt um ein Vielfaches an, was an der bereits beschriebenen Elektrifizierung der Bereiche Wärme und Verkehr liegt. In der Wirtschaft wird - anstelle von etwa Erdgas - zukünftig vor allem Heizstrom (PtH) zur Prozesswärmebereitstellung erwartet, was einen wesentlichen Anstieg des Strombedarfs impliziert.

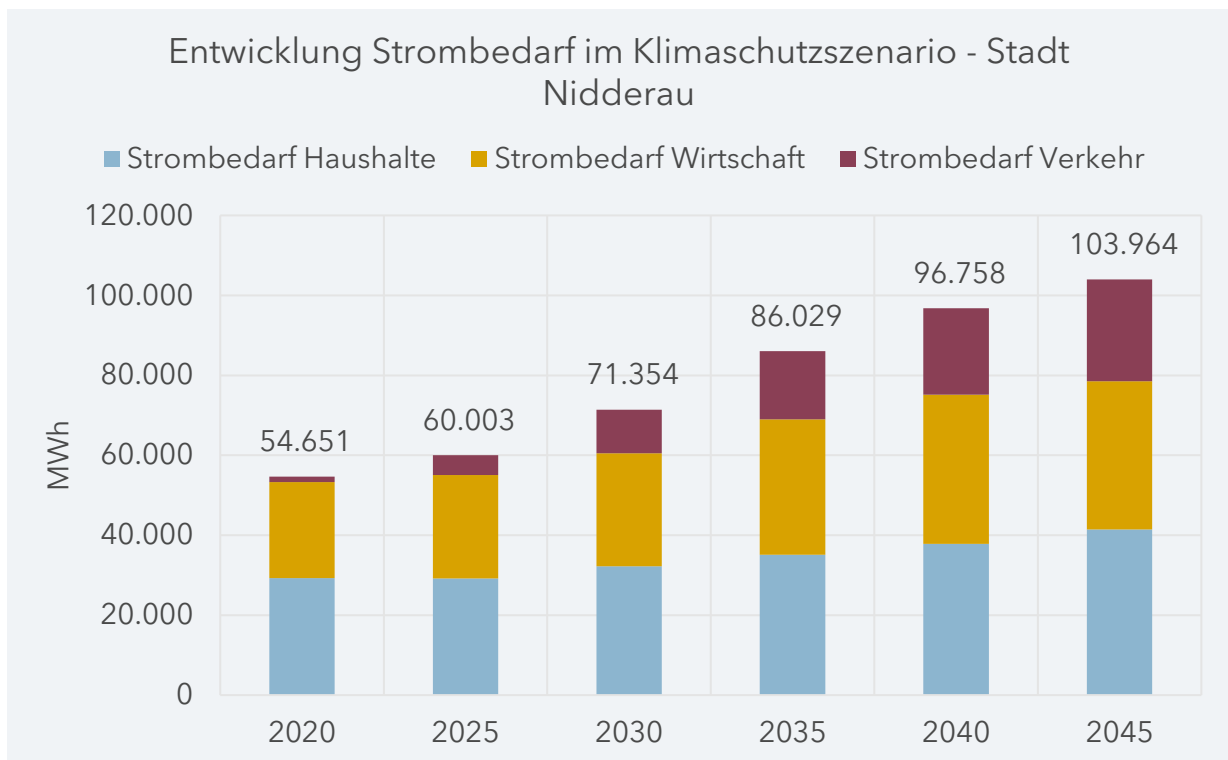


Abbildung 6-5: Entwicklung des Strombedarfs im Klimaschutzscenario (eigene Darstellung)

Erneuerbare Energien

Die ermittelten Potenziale der erneuerbaren Energien beruhen auf den in Kapitel 5.4 dargestellten Inhalten. Insgesamt besitzt die Stadt Nidderau ein erhebliches Potenzial an erneuerbaren Energien in den Bereichen Photovoltaik.

Wie beschrieben, muss in Zukunft das Stromsystem nicht nur die Fluktuationen durch den klassischen Strombedarf, sondern auch den zukünftig anzunehmenden Strombedarf für die Sektoren Wärme und Verkehr ausgleichen und somit die benötigten Strombedarfe für E-Mobilität, Umweltwärme und vor allem für Power-to-X-Anwendungen liefern.

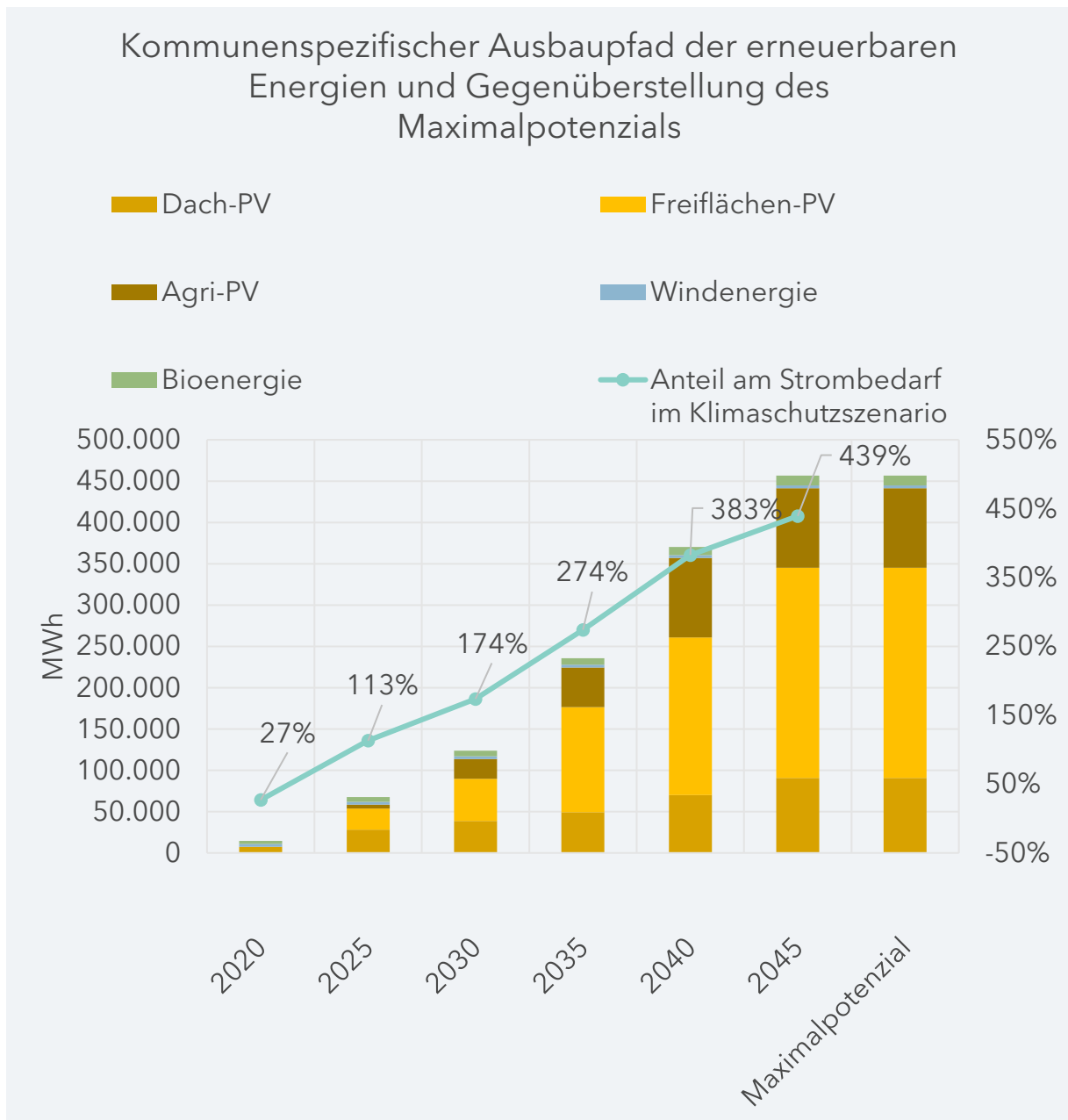


Abbildung 6-6: Kommunenspezifischer Ausbaupfad der Erneuerbaren Energien und Gegenüberstellung des Maximalpotenzials bis zum Zieljahr 2045 (Eigene Darstellung)

Unter Berücksichtigung aller Strom produzierenden, erneuerbaren Energien zeigt sich, dass die Stadt Nidderau das Potential hat, Ihren prognostizierten Strombedarf vollständig zu decken (Abbildung 6-6). Die Produktion von 456.750 MWh Strom im Zieljahr 2045 durch erneuerbare Energien würde den prognostizierten Strombedarf zu 439 % decken.

6.4 End-Szenarien: Endenergiebedarf gesamt

Nachfolgend werden alle vorangehenden Berechnungen in den beiden Szenarien (Trend und Klimaschutz) zusammengefasst als „End-Szenarien“ dargestellt. Dabei wird zunächst die zukünftige Entwicklung des Endenergiebedarfs nach den

Sektoren private Haushalte, Wirtschaft und Verkehr in 5-Jahres-Schritten bis zum Jahr 2045 aufgezeigt.

Endenergiebedarf im Trendszenario

In der nachfolgenden Abbildung 6.7 ist die Entwicklung des Endenergiebedarfs, ausgehend vom Basisjahr 2020, dargestellt. Die Einsparpotenziale stammen dabei aus den vorangegangenen Potenzialanalysen. Es zeigt sich, dass bis 2045 (bezogen auf das Bilanzjahr 2020) 17 % des Endenergiebedarfs eingespart werden können. Die größten Einsparungen sind dabei im Bereich Verkehr (Elektrifizierung der Niddertalbahn und der privaten PKWs) zu erzielen.

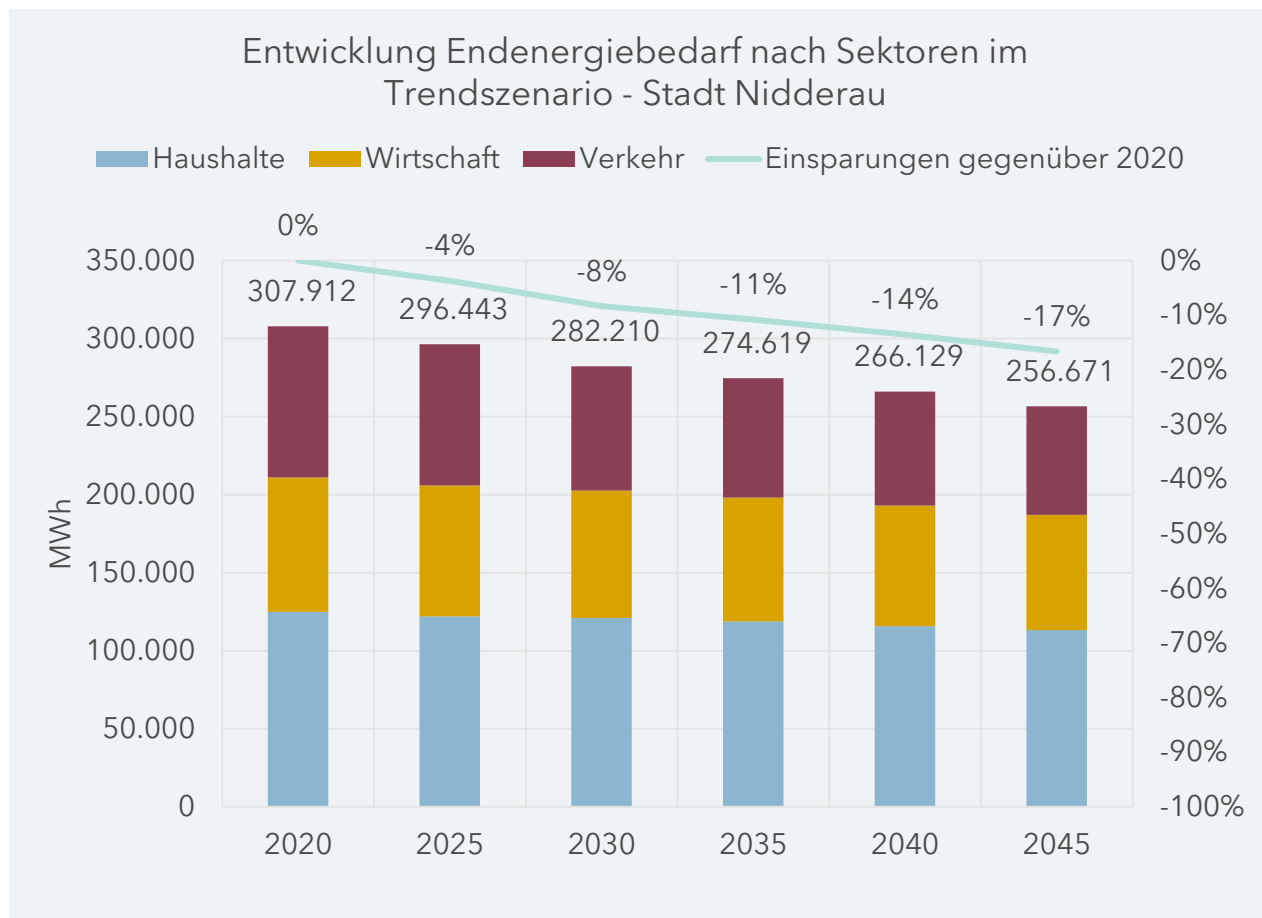


Abbildung 6-7: Entwicklung des Endenergiebedarfs im Trendszenario (Eigene Darstellung)

Endenergiebedarf Klimaschutzszenario

Im Klimaschutzszenario zeigt sich, dass bis 2030 (bezogen auf das Bilanzjahr 2020) 16 % und bis zum Zieljahr 2045 39 % des Endenergiebedarfs eingespart werden können. Dabei sind die größten Einsparungen in den Bereichen Verkehr gefolgt vom Bereich Haushalte zu erzielen (vgl. Abbildung 6-8).

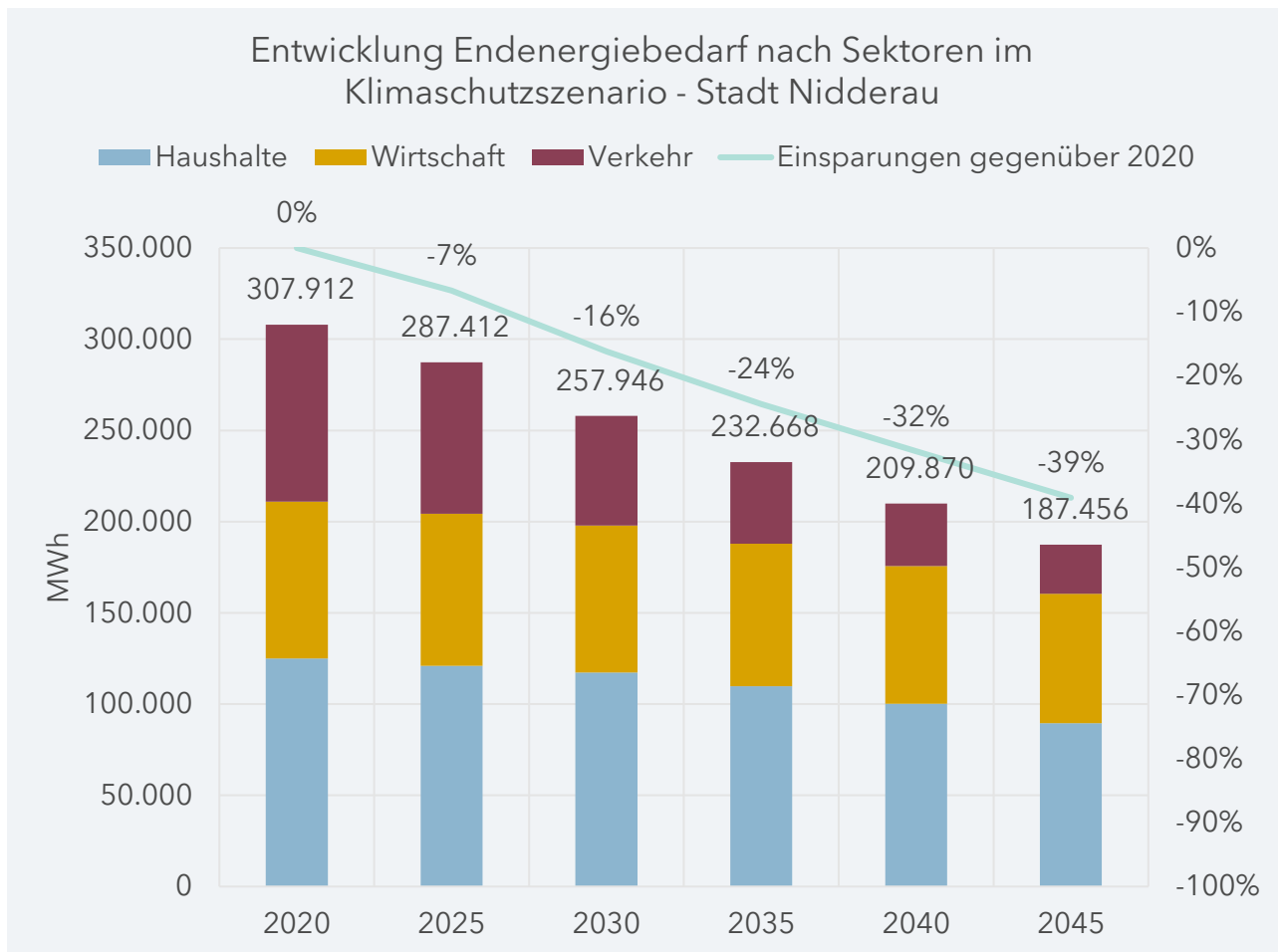


Abbildung 6-8: Entwicklung des Endenergiebedarfs im Klimaschutzscenario (Eigene Darstellung)

6.5 End-Szenarien: THG-Emissionen gesamt

Im nachfolgenden Kapitel wird die Entwicklung der THG-Emissionen im Trend- und Klimaschutzscenario bis 2045 betrachtet. Basis zur Umrechnung der Endenergiebedarfe in THG-Emissionen sind Emissionsfaktoren, welche in Abbildung 6-9 aufgeteilt nach Energieträgern und Szenarien dargestellt sind. Aufgrund der sich stark verändernden Emissionsfaktoren (Abbildung 6-9) bis 2045 gibt es zum Teil starke Unterschiede in der Reduktion der Endenergie (Kapitel 6.4) zur Reduktion der Treibhausgasemissionen (Kapitel 6.5).

	Energieträger	2020	2025	2030	2035	2040	2045
betreffend für beide Szenarien	Heizöl	318	316	314	312	310	308
	Erdgas	247	245	242	240	237	235
	Biomasse	22	22	22	22	22	22
	Sonnenkollektoren	25	25	25	25	25	25
	Biogase	110	107	105	103	102	100
	Abfall	27	27	27	27	27	27
	Flüssiggas	276	276	276	276	276	276
	Braunkohle	411	411	411	411	411	411
	Steinkohle	438	438	438	438	438	438
	Sonstige erneuerbare	25	25	25	25	25	25
	Sonstige konventionelle	330	330	330	330	330	330
	Benzin	322	322	322	322	322	322
	CNG	264	264	264	264	264	264
	CNG Bio	88	88	88	88	88	88
	Diesel	327	327	327	327	327	327
	Kerosin	322	322	322	322	322	322
	LPG	291	291	291	291	291	291
Biodiesel	113	113	113	113	113	113	
Biobenzin	104	104	104	104	104	104	
Trend	Strom	429	429	429	406	382	333
	Heizstrom	429	429	429	406	382	333
	Fernwärme	261	288	285	282	279	276
	Nahwärme	260	288	285	282	279	276
	Umweltwärme	134	134	134	127	119	104
PtG/H2	670	670	670	634	597	520	
Klimaschutz	Strom	429	269	132	31	31	31
	Heizstrom	429	269	132	31	31	31
	Fernwärme	261	261	160	80	14	14
	Nahwärme	260	261	160	80	14	14
	Umweltwärme	134	84	41	10	10	10
PtG/H2	670	420	206	48	48	48	

Abbildung 6-9: Emissionsfaktoren für die Szenarien

Trendszenario

In der nachfolgenden Abbildung 6-10 ist die Entwicklung der THG-Emissionen, ausgehend vom Basisjahr 2020 dargestellt. Die Einsparpotenziale stammen dabei aus den vorangegangenen Potenzialanalysen. Die THG-Emissionen sinken laut dem Trendszenario ausgehend vom Ausgangsjahr um rund 35 % bis 2045.

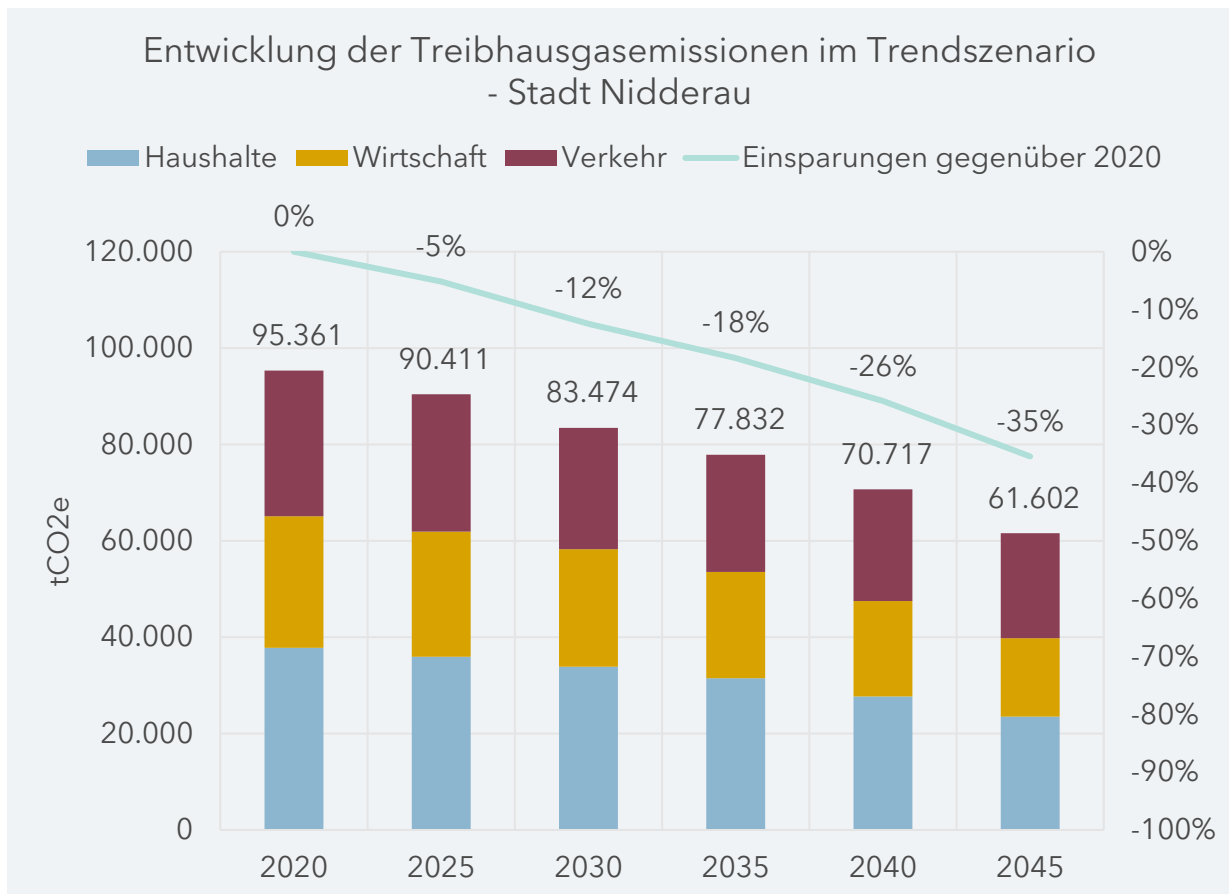


Abbildung 6-10: Entwicklung der Treibhausgasemissionen im Trendszenario (Eigene Berechnung)

Umgerechnet auf die Einwohnenden der Stadt Nidderau entspricht dies 3,97 t THG/a pro Einwohnenden im Jahr 2030 und 2,93 t/a pro Einwohnenden im Jahr 2045. Laut der Energie- und THG-Bilanz betragen die THG-Emissionen pro Einwohnenden und Jahr 2020 dagegen rund 4,66 t, sodass auch im Trendszenario mit einer Reduktion der THG-Emissionen zu rechnen ist. Der starke Unterschied aus Reduktion des Endenergiebedarfs von -17 % (Kapitel 6.4) und der Reduktion der THG-Emissionen von -35 % ergibt sich primär aus der in den vorangegangenen Kapiteln beschriebenen Sektorenkopplung und damit verstärkter Nutzung des Energieträgers Strom sowie einem sich gleichzeitig verbessernden Emissionsfaktoren für diesen Energieträger (Abbildung 6-9). Während der Emissionsfaktor für den Bundesstrommix im Bilanzjahr 2020 429 g CO₂e/kWh beträgt, ist er im Jahr 2045 auf 284 g CO₂e/kWh gesunken (eigene Berechnung in Anlehnung an (Öko-Institut / Fraunhofer ISI, 2015)).

THG-Emissionen im Klimaschutzszenario

In der nachfolgenden Abbildung 6-11 ist die Entwicklung der THG-Emissionen, ausgehend vom Basisjahr 2020, dargestellt. Die Einsparpotenziale stammen dabei aus den vorangegangenen Potenzialanalysen. Die THG-Emissionen sinken laut dem Klimaschutzszenario vom Ausgangsjahr um 42 % bis 2030 und 96 % bis 2045.

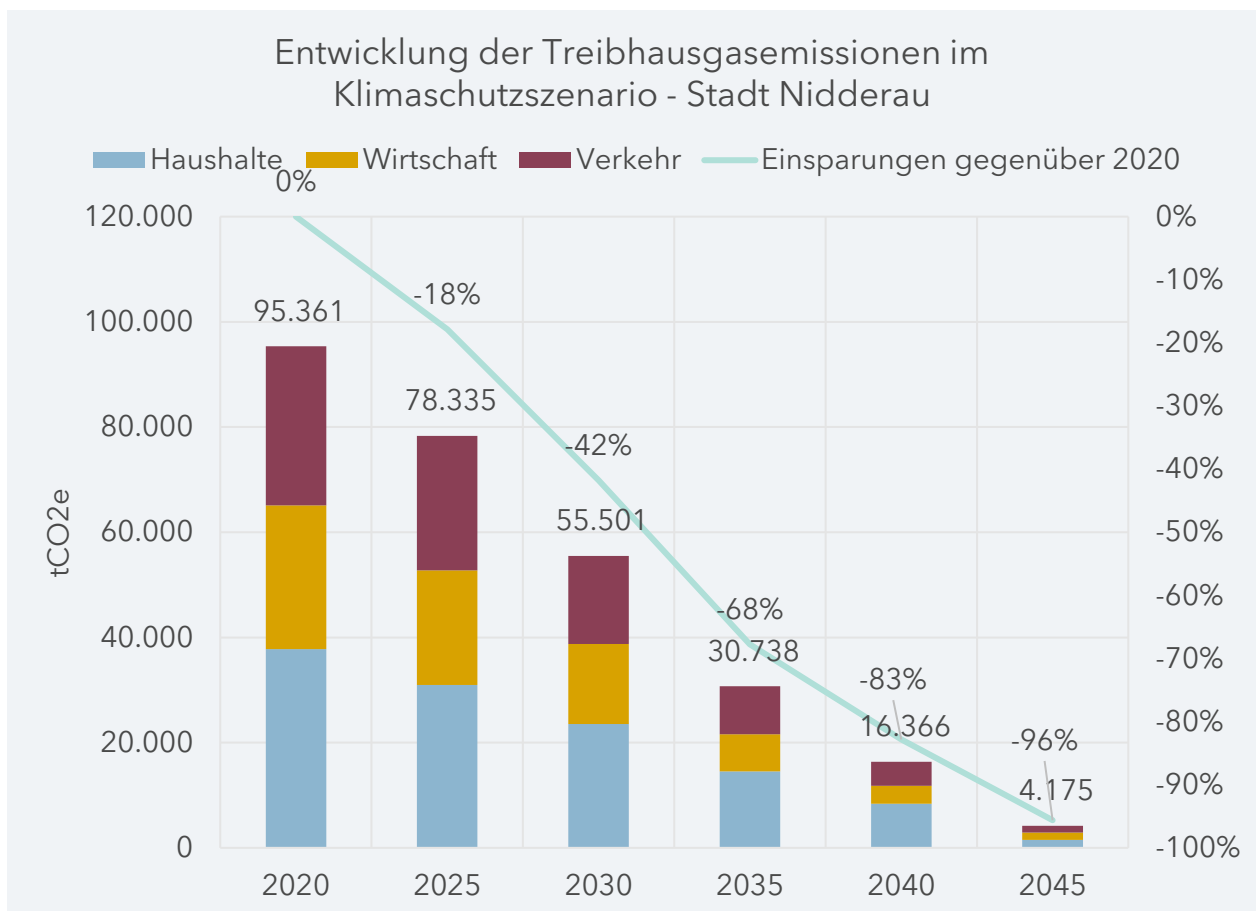


Abbildung 6-11: Entwicklung der Treibhausgasemissionen im Klimaschutzscenario (Eigene Darstellung)

Das entspricht 2,64 t THG pro Einwohnenden und Jahr im Jahr 2030 und 0,20 t pro Einwohnenden und Jahr im Jahr 2045. Der starke Unterschied aus Reduktion des Endenergiebedarfs von -39 % (Kapitel 6.4) und der Reduktion der THG-Emissionen von -89 % ergibt sich primär aus der in den vorangegangenen Kapiteln beschriebenen Sektorenkopplung und damit verstärkter Nutzung des Energieträgers Strom sowie einem sich gleichzeitig verbessernden Emissionsfaktor für diesen Energieträger.

6.6 Treibhausgasneutralität

Wie dem Kapitel 6.5 zu entnehmen ist, werden in keinem der Szenarien null Emissionen (tatsächlich null Tonnen THG-Emissionen pro Einwohnenden) erreicht. Dies ist zum einen darauf zurückzuführen, dass nicht in allen Sektoren auf fossile Energieträger verzichtet werden kann (z. B. Verkehr), aber auch darauf, dass selbst für erneuerbare Energieträger Emissionen anfallen. Dies ist auf die aus der Bilanz bekannte BSKO-Systematik zurückzuführen, welche nicht nur die direkten Emissionen, sondern auch die durch die Vorkette entstandenen Emissionen mit einbezieht. Eine bilanzielle Treibhausgasneutralität ist mit dieser Systematik also

nicht möglich.³ Zudem wurden potentielle Senken für Treibhausgasemissionen (Stadt- und Bürgerwald) als auch potentielle Stromüberproduktionen (Kapitel 6.3) nicht bilanziell berücksichtigt.

Eine Treibhausgasneutralität im jeweiligen Zieljahr kann nur erreicht werden, wenn „...ein Gleichgewicht zwischen Treibhausgasemissionen und deren Abbau herrscht“ (Bundesregierung, 2021). Verbleibende (energetische) Emissionen sollen also über die Senkenfunktion natürlicher Kohlenstoffspeicher wieder der Atmosphäre entzogen werden. Umsetzungsmöglichkeiten dafür sind zum einen die Vernässung von Mooren und Feuchtgebieten, aber auch eine Aufforstung und Renaturierung von Waldgebieten. Weiterhin besteht die Möglichkeit von Humusaufbau in der Landwirtschaft. Um verbleibende Treibhausgasemissionen abzubauen, müssen also natürliche Senken erfasst und genutzt werden.

6.7 Zusammenfassung: Instruktionen aus den Potenzialen und Szenarien für die Nidderau

Aus der CO₂ Bilanz, den Potentialen und dem Klimaschutz Szenarium ergeben sich folgende Zielsetzungen für die Stadt Nidderau:

1. Sanierung und Wärme Entwicklung:

- a. Bis 2045 müssen 60 % des Gebäudebestands saniert werden (37% Endenergieeinsparungen; Kapitel 5.1).
- b. Anstieg der Sanierungsrate 2045 von 0,8 % auf bis zu 2,8 % in 2045
- c. Substitution der Energieträger Heizöl und Erdgas bis spätestens 2045 durch erneuerbare Energieträger
- d. Substitution mittels Wärmepumpe, Heizstrom/PtH, Fernwärme, Biomasse oder Sonnenkollektoren

2. Mobilität und Verkehr:

- a. Minderung der Fahrleistung des motorisierten Individualverkehrs (MIV) um rund 26 %
- b. Umstellung 97 % aller Antriebe auf alternative Antriebe

3. Erneuerbare Energien:

- a. Stetiger Ausbau des theoretischen Potentials von 456.750 MWh Strom und 200.000 MWh Wärme

³ Für Erneuerbare Energieträger fallen derzeit noch Emissionen durch die Vorkette an. Es ist zu erwarten, dass sich in Zukunft die Vorkette verbessern wird, da zukünftig auch für die Produktion von Erneuerbaren Energieträgern vermehrt emissionsfreie Technologien eingesetzt werden. Die Emissionen für Erneuerbare Energieträger werden sich damit verbessern bzw. entfallen.

7 Maßnahmenübersicht

Die Entwicklung der Stadt Nidderau hin zu einer klimaangepassten und klimaneutralen Stadt ist eine Querschnittsaufgabe welche Maßnahmen in mehreren Handlungsfeldern erfordert. Um eine gesellschaftliche Transformation mit dem Ziel der CO₂ Reduktion zu erreichen, braucht es einen breiten Ansatz diverser Maßnahmen in allen Handlungsfeldern.

Die im Folgenden gelisteten Maßnahmen wurden vom Klimaschutzmanagement der Stadt Nidderau in Zusammenarbeit mit politischen Gremien und der Stadtgesellschaft zusammengetragen und stellen die umzusetzenden Maßnahmen sowie deren angestrebten Zeithorizont dar. Des Weiteren wurden Best Practice-Beispiele und die Ergebnisse der Potential- und Szenarienanalyse zur Entwicklung der aufgelisteten Maßnahmen herangezogen. Die initiale Priorisierung der Maßnahmenvorschläge erfolgte verwaltungsseitig durch das Klimaschutzmanagement und das fachübergreifende Klima Team. Die finale Priorisierung erfolgte im Mai 2023 durch Beratungen im Magistrat, im Ausschuss für Stadtentwicklung, Infrastruktur und Klimaschutz, im Ausschuss für Umwelt, Jugend und Soziales und dem Beschluss der Stadtverordnetenversammlung. Im Maßnahmenkatalog findet sich eine Schwerpunktsetzung auf die kurzfristigen Maßnahmen, da für die mittelfristigen und insbesondere langfristigen Maßnahmen zum gegenwärtigen Zeitpunkt noch erhebliche Planungsungenauigkeiten bestehen bzw. diese sich nur ungenau überhaupt identifizieren lassen. Mit der Fortschreibung des Klimaschutzkonzeptes muss dieser Maßnahmenkatalog auf erfolgte Umsetzung, identifizierte Hürden der Umsetzung hin geprüft, und weiterführende Maßnahmen unter Beteiligung aller wesentlichen Akteure entwickelt werden.

Die detaillierte Zusammenfassung der Maßnahmen befindet sich im Anhang. Eine kurze Auflistung der entwickelten Maßnahmen kann in ab **Seite 86** eingesehen werden.

7.1 Handlungsfelder

Für den Maßnahmenkatalog des Klimaschutzkonzeptes wurden gemäß des Förderbescheides für das Projekt „KSI: Erstellung eines Integrierten Klimaschutzkonzeptes mit Klimaschutzmanagement der Stadt Nidderau - Erstvorhaben“ folgende Handlungsfelder gewählt:

- Flächenmanagement
- Straßenbeleuchtung
- Private Haushalte
- Beschaffungswesen
- Erneuerbare Energien
- Anpassung an den Klimawandel
- Gewerbe, Handel und Dienstleistung
- Eigene Liegenschaften
- Mobilität
- Wärme- und Kältenutzung
- IT-Infrastruktur
- Abwasser und Abfall

Die Typisierung der Maßnahme erfolgt hingegen entlang der Funktion der Maßnahmen. Hier wurden 5 Maßnahmentypen definiert:

- Informations- und Bildungsmaßnahmen
- Strategische Maßnahmen
- Rechtliche Maßnahmen
- Infrastrukturmaßnahmen
- Maßnahmen innerhalb der Stadtverwaltung

7.2 Bewertung und Priorisierung der Maßnahmen

Die im Rahmen der verschiedenen Beteiligungsformate gesammelten Maßnahmenvorschläge und Best Practice-Beispiele wurden auf Basis Ihrer Einsparpotenziale für Treibhausgasemissionen (THG Emissionen), Kosten für die Umsetzung und Umsetzbarkeit bewertet.

Die Bewertung der Maßnahmen entlang dieser Kriterien entspricht dem Wissensstand und der Fördermittellandschaft im Frühjahr 2023. Abschätzungen aus anderen Städten / Studien wurden genutzt, wenn zu einer Maßnahme keine Daten oder umfassende Machbarkeitsstudien mit genauen Zeit- und Kostenschätzungen vorlagen. Somit kann es im Rahmen der Umsetzung zu diesbezüglichen Abweichungen kommen. Um die Passgenauigkeit der Maßnahmen für Nidderau zu stärken wurden zudem ergänzende Kriterien wie Bedeutung der Maßnahmen im Gesamtkontext, Verfügbarkeit von Fördermitteln und indirekte Wirkung berücksichtigt. Maßnahmen, wie z. Bsp. der Bau von Fuß- und Radwegen wirken indirekt auf die Einsparpotenziale bei den Treibhausgasemissionen, da der unmotorisierte Individualverkehr attraktiver gestaltet wird. Gleiches gilt auch für die Maßnahmen die zur CO₂ Speicherung im Stadtgebiet dienen könnten, wie z.B. der Aufbau von Humus auf den städtischen Acker- und Wiesenflächen und vor allem im Städtischen Wald, der mit 1000ha rund ein Viertel des Stadtgebietes beansprucht.

Vor dem Hintergrund der bereits angesprochenen Unsicherheiten mit Hinblick auf zukünftige Kostensteigerungen, veränderte rechtliche Rahmenbedingungen etc. sowie die Haushaltslage einerseits und ggf. zukünftiger Möglichkeiten zur Projektfinanzierung für einzelne Maßnahmen andererseits können sich noch Veränderungen in der Priorisierung der Maßnahmen ergeben. Insbesondere ist davon auszugehen, dass noch weitere Maßnahmen hinzukommen werden.

7.3 Maßnahmenkatalog (Kurzversion)

Informations- und Bildungsmaßnahmen

- gesellschaftliches Denken und Handeln transformieren

Nr.	Bezeichnung	THG Einsparung	Kosten	Umsetz- barkeit	Priorität
M1	Klimaschutzhomepage und Umweltnewsletter	+ (gering)	+++ (gering)	+++ (einfach)	+++
M2	Online Klima Cockpit der Stadt Nidderau	+ (gering)	++ (mittel)	+++ (einfach)	+++
M3	Einführung der Klima Taler App	++ (mittel)	+++ (gering)	+++ (einfach)	+++
M4	Energetische Vor-Ort Beratungen zu Sanierungen von Bestandsgebäuden	+++ (hoch)	+++ (gering)	++ (mittel)	+++
M5	Initiierung von Bürgerinnen und Bürgervernetzung (Klimastammtisch)	++ (mittel)	+++ (gering)	+++ (einfach)	+
M6	Informationsveranstaltungen	+ (gering)	++ (mittel)	++ (mittel)	++
M7	Stadtradeln	+ (gering)	+++ (gering)	+++ (einfach)	++
M8	Müllsammeltage	+ (gering)	+++ (gering)	+++ (einfach)	+++
M9	Beratungsangebote für Gewerbe, Dienstleistungen und Handel	++ (mittel)	++ (mittel)	++ (mittel)	++
M10	Bürger GIS	+ (gering)	++ (mittel)	++ (mittel)	+

Strategische Maßnahmen

- richtungsweisenden & übergeordnet-

Nr.	Bezeichnung	THG Einsparung	Kosten	Umsetz- barkeit	Priorität
M1	Klimaschutzmanagement	+++ (hoch)	+ (hoch)	+ (komplex)	+++
M2	Stadtklimaanalyse	+ (gering)	++(mittel)	+ (komplex)	++
M3	Starkregenvorsorge	+ (gering)	++(mittel)	+ (komplex)	++
M4	Strategische Wärmeplanung	++ (mittel)	++(mittel)	+ (komplex)	+
M5	Quartierssanierung	+++ (hoch)	++ (mittel)	+ (komplex)	++
M6	Energiekonzept für Neubaugebiete	+++ (hoch)	++ (mittel)	+ (komplex)	+++
M7	Machbarkeitsprüfung Freiflächen PV	+++ (hoch)	+ (hoch)	++ (mittel)	++
M8	Free Bus Zone	++ (mittel)	+ (hoch)	++ (mittel)	++
M9	Entwicklung & Umsetzung des Radwegekonzeptes	++ (mittel)	+ (hoch)	+ (komplex)	++
M10	Nachverdichtungskonzept	+ (gering)	+++ (hoch)	+ (komplex)	++
M11	Nahmobilitätsmanagement	+++ (hoch)	+ (hoch)	+++ (einfach)	+++
M12	Klimaanpassungsmanagement	+ (gering)	+ (hoch)	+++ (einfach)	+++
M13	Machbarkeitsstudie Regenwasserrückhalt	+ (gering)	+ (hoch)	++ (mittel)	++
M14	Grünflächenerfassung	+ (gering)	++ (mittel)	+ (einfach)	++
M15	Förderprogramm	+++ (hoch)	+ (hoch)	+ (komplex)	++

Rechtliche Maßnahmen

- einen neuen Rahmen schaffen -

Nr.	Bezeichnung	THG Einsparung	Kosten	Umsetz- barkeit	Priorität
M1	Stellplatzsatzung anpassen	+ (gering)	+++ (gering)	++ (mittel)	+++
M2	Festlegung von Flächen für Erneuerbarer Energien (Bauleit- und Flächennutzungsplanung)	+++ (hoch)	+ (hoch)	++ (mittel)	++
M3	Klimastandards in städtebaulichen Verträgen	+++ (hoch)	+++ (gering)	++ (mittel)	+++
M4	Leitlinie zum Klimaschutz und zur Klimafolgenanpassung in der Bauleitplanung	+++ (hoch)	++ (mittel)	++ (mittel)	++
M5	Parkraumbewirtschaftung	+++ (hoch)	++ (mittel)	++ (mittel)	++
M6	PV Pflicht Neubaugebiete und Gewerbe	+++ (hoch)	+++ (gering)	++ (mittel)	+++
M7					
M8					
M9					
M10					

Infrastrukturmaßnahmen

- Anpacken und Veränderungen schaffen -

Nr.	Bezeichnung	THG Einsparung	Kosten	Umsetz- barkeit	Priorität
M1	Schattenspender Spielplätze	+ (gering)	+ (hoch)	++ (mittel)	+++
M2	Rückbau von Parkplätzen / Pkw-Straßenraum (Straßenumgestaltung)	++ (mittel)	+ (hoch)	+ (komplex)	+++
M3	Effiziente Technologien in Ver- und Entsorgungsanlagen	+++ (hoch)	+ (hoch)	+ (komplex)	++
M4	Ausbau der E- Ladeinfrastruktur	++ (mittel)	++ (mittel)	++ (mittel)	++
M5	Verkehrssteuerung und - regelung der Straßenbeleuchtung	+++ (hoch)	+ (hoch)	+ (komplex)	++
M6	Energetische Sanierung „Blauhaus“	+ (gering)	++ (mittel)	+ (komplex)	+++
M7	Klimaangepasste Pflanzung	+ (gering)	+++ (gering)	++ (mittel)	+++
M8	Aufbau eines Bike-Sharings	+++ (hoch)	+ (hoch)	+ (komplex)	++
M9	Fahrradparkhaus am Bahnhof Heldenbergen	++ (mittel)	+++ (hoch)	++ (mittel)	++
M10	Pilotprojekt Geothermie für die Kita Heldenbergen	+++ (hoch)	+ (hoch)	+ (komplex)	+++
M11	Umbau Bahnhofsgelände Ostheim zur Mobilitätsstation	+++ (hoch)	+ (hoch)	+ (komplex)	+++

Maßnahmen innerhalb der Stadtverwaltung

- Vorbild sein -

Nr.	Bezeichnung	THG Einsparung	Kosten	Umsetz- barkeit	Priorität
M1	Klimawirksame Beschlussvorlage	+ (gering)	+++ (gering)	+++ (einfach)	+++
M2	Sanierungskonzept für kommunale Gebäude	+++ (hoch)	+ (hoch)	+ (komplex)	+++
M3	Energiemanagement für kommunale Gebäude	+++ (hoch)	+ (hoch)	+ (komplex)	+++
M4	Umrüsten des kommunalen Fuhrparks	+ (gering)	++ (mittel)	+++ (einfach)	++
M5	Optimierung der kommunalen Beschaffung	++ (mittel)	++ (mittel)	+++ (einfach)	++
M6	Photovoltaikanlagen auf kommunalen Gebäuden	+++ (hoch)	+ (hoch)	++ (mittel)	+++
M7	Gebäudeautomation zur Energieeinsparung	++ (mittel)	++ (mittel)	+ (komplex)	++
M8	Festlegung von Sanierungsstandards für kommunale Gebäude	+++ (hoch)	++ (mittel)	++ (mittel)	+++
M9	Erarbeitung einer Energy Sharing Lösung / Strombilanzkreis für kommunale Liegenschaften	+++ (hoch)	++ (mittel)	+ (komplex)	+++
M10	Nachhaltige Holzwirtschaft im städtischen Wald	+ (gering)	+++ (gering)	++ (mittel)	++
M11	Digitalisierung der Verwaltung	+ (gering)	++ (mittel)	++ (mittel)	+
M12	CO2 speichernde Bewirtschaftungsauflagen auf städtischen Flächen	+ (gering)	+++ (gering)	++ (mittel)	++

8 Verankerung des Klimaschutzengagements

Für einen langfristig erfolgreichen Klimaschutzprozess in der Stadt Nidderau bedarf es der Berücksichtigung unterschiedlicher Aspekte. Zum einen muss eine langfristige, über das Konzept hinausreichende Strategie entwickelt werden, um Klimaschutz in der Politik, Verwaltung und Stadtgesellschaft zu etablieren. Zum anderen muss ein Konzept entwickelt werden um den Erfolg von umgesetzten Maßnahmen zu ermitteln. Im letzten Schritt müssen diese Informationen in die Politik und Stadtgesellschaft getragen werden, um gemeinsam Erfolge zu feiern und aus Misserfolgen im Klimaschutz zu lernen.

8.1 Verstetigungsstrategie

Verwaltungsintern wurden verschiedene Maßnahmen angestoßen (oder sind für die Zukunft geplant) um Klimaschutz über den aktuellen Förderzeitraum hinaus in der Kommune zu verankern. Konkrete Beispiele sind zum einen die geplante Antragsstellung eines Förderantrages unter 4.1.8 der nationalen Kommunalrichtlinie „Anschlussvorhaben Klimaschutzmanagement“ und zum anderen die interne Entwicklung von Vorlagen zu der Klimawirkung von Beschlüssen. Zudem wurde ein Förderantrag auf einen Klimaanpassungsmanagenden in 2022 gestellt. Durch eine personell breitere Aufstellung soll das Thema Klimaschutzes und -anpassung innerhalb der Verwaltung mit mehr Kompetenzen ausgestattet werden, um ein hohes Gewicht innerhalb der Verwaltung einnehmen.

Die bisherige Entwicklung und Umsetzung des Konzeptes veranschaulicht die Verstetigungsstrategie. Dem Beteiligungsprozess und der Maßnahmengenerierung wird eine hohe Bedeutung für eine erfolgreiche Umsetzung und langfristige Etablierung des Konzeptes beigemessen. Beide Prozesse wurden daher bewusst so angelegt, dass eine funktionierende Struktur im Zuge der Erstellung des Konzeptes „erprobt“ (und ggf. angepasst) werden konnte. Diese etablierten Prozesse sollen über das Konzept hinaus bestehen und den Gedanken des gemeinsamen Klimaschutzes in die Politik, Stadtgesellschaft und Verwaltung tragen.

Im Bereich der Beteiligung wurde eine online Plattform entwickelt ([link](#)). Es hat sich gezeigt, dass diese Möglichkeit sehr positive von der Stadtgesellschaft bewertet wurden. Um auch in Zukunft eine solche Zusammenarbeit mit Stakeholdern zu gewährleisten plant die Stadt Nidderau die im Konzept erhobene Energie- und CO₂-Bilanz als auch die entwickelten Maßnahmen online über die Plattform **Climate View (Maßnahme Info-2)** aufzubereiten. Diese Plattform bietet die Möglichkeit zusätzlich zum Monitoring der CO₂ Entwicklung auch Beteiligungen zu ermöglichen, Einzelmaßnahmen oder Maßnahmenkombinationen zu evaluieren und Modellierungen zu veranschaulichen.

8.2 Controlling-Konzept

Um die Ziele des Klimaschutzkonzeptes erreichen zu können und um den Erfolg der Klimaschutzmaßnahmen nachzuvollziehen und ggf. nachzuschärfen, ist eine kontinuierliche Kontrolle des Erfolgs (Controlling) erforderlich.

8.2.1 Berichterstattung

Das Controlling sollte zur Maßnahmenoptimierung sowie zur ggf. erforderlichen Anpassung des gesamten Klimaschutzprozesses genutzt werden. Im Wesentlichen fokussiert sich das Controlling auf die Aufbereitung und Analyse von a) Informationen zum Fortschritt der beschlossenen Maßnahmen, b) die Wirkung von durchgeführten Maßnahmen und c) entwickelt Vorschläge zur Anpassung.

In vereinfachter Version soll dies in einem **jährlichen Sachstandbericht** erfasst werden. Alle 5 Jahre soll zudem eine detaillierte Fortschreibung der Bilanz mit einer quantitativen Kontrolle der Energie- und CO₂ Reduktion erarbeitet werden. Für die Umsetzung des Controllings ist es notwendig, dass relevante Fachbereiche der Stadtverwaltung (z. B. Gebäudewirtschaft, Stadtplanung und Stadtentwicklung etc.) wesentliche Daten zu durchgeführten Maßnahmen erfassen, um die damit erzielten CO₂-Einsparungen im Controlling darzustellen. **Hierfür muss ein System geschaffen werden, welches von allen Fachbereichen zur Datensammlung verwendet werden kann. (Infos von Finanzen, Beschlussvorlage)**

Zudem soll die Zusammenarbeit auf Kreisebene und mit den Nachbarkommunen gefördert werden um Synergien stärker zu nutzen. Die Beantragung von hessischen Fördermitteln zur Durchführung einer Stadtklimaanalyse erfolgt beispielsweise gemeinsam mit der Stadt Maintal und Gemeinde Schöneck um Kosten zu sparen aber auch um gemeinsam ein Konzept zur Beteiligung der Bürgerinnen und Bürger aller drei Kommunen zu entwickeln.

8.2.2 Evaluierung von Maßnahmen

Indikatoren zur Erfolgskontrolle von Maßnahmen sind meist mit einem geringeren Potenzial berechenbar als die Aktualisierung der Energie- und CO₂-Bilanz. Daher haben wir erste Indikatoren entwickelt, welche zum einen messbar und zum anderen durch die Kommune erhebbar sind um die zukünftige Entwicklung zu beurteilen. Für viele der Indikatoren wurden Basis- und Zielwert definieren. Inwieweit diese effektiv sind, muss in der späteren Evaluierung erfasst werden. Gegebenenfalls müssen angepasst werden. Vorschläge für Indikatoren werden für die jeweiligen Handlungsfelder in Tabelle 7-1 ausgewiesen.

Tabelle 8-1: Indikatorenvorschläge für Klimaschutzaktivitäten

Handlungsfeld	Indikator		Basiswert	Zielwert in 2030
Verkehr	Carsharing	Anteil der Carsharing-Nutzer je 1.000 Einwohner	Mittel 2021/2022	Mittel plus 10%
	Stadtradeln	Anzahl der gefahrenen km Anzahl der Teilnehmer		

	Infrastruktur	Aufwertung / Ausbau von Fuß und Radwegen (km) (FB40)
	PKW	Angemeldete PKW mit alt. Antrieb (MKK)
		Anzahl an privaten Ladepunkten (OVAG)
		Anzahl an Ladevorgängen an den öffentlichen Ladesäulen (Betreiber)
	?	xx
Bildung	Information	Anzahl klimarelevanter Presseartikel (FB10)
	Aktionen	Anzahl klimarelevanter Aktionen für die Stadtgesellschaft (FB 70)
	Bewusstsein	Menge an generierten Klima Talern je 1.000 Einwohner (FB 70)
	xx	xx
	xx	xx
Gebäude	xx	xx
	xx	xx
Energie	Technik	Leistung aller PV Anlagen (OVAG) Anzahl Wärmepumpe (OVAG)
	Verbrauch	
Verwaltung	Technik	
	Sanierungen	Anzahl der Maßnahmen im Bereich energetische Sanierungen (FB60)
	Verbrauch	Energieaufwendung für Liegenschaften (FB20 - Haushaltsvollzugsbericht)

Ideen:

Investitionen mit Klimarelevanz (Nummer?)

Kita - Abfallvermeidung - Selber Kochen anstatt liefern lassen

Anzahl an privaten Ladepunkten

Klima Taler Mobilität

Hierbei handelt es sich um einen ersten Vorschlag, der im weiteren Verlauf der Klimaschutzaktivitäten aktualisiert und ergänzt werden kann.

8.3 Kommunikationskonzept

Klimaschutz ist eine gesamtgesellschaftliche Aufgabe, die nicht nur durch einige wenige Akteure umgesetzt werden kann. Vielmehr bedarf es einer gezielten Öffentlichkeitsarbeit, um alle Akteure zu sensibilisieren, informieren und beteiligen.

8.3.1 Sensibilisierung von Akteuren

Getreu dem Motto „Erst wenn ich die Relevanz erkenne, kann ich handeln.“ ist eine der drei Kernaufgaben die Sensibilisierung aller Akteure wesentlich um einen Bewusstseinswandel in der Gesellschaft anzustoßen. Neben klassischen Informationsveranstaltungen wird zudem ein Schwerpunkt auf Aktionen (z. B. World Clean Up Day, Energieberatungen) gelegt, um eine möglichst aktive und individuelle Sensibilisierung zu erreichen.

8.3.2 Informieren von Akteuren

Das Informieren über Möglichkeiten klimaaktiv zu werden ist oftmals der wichtigste Schritt in der Außenkommunikation. Um bedarfsgerechte Informationen bereitzustellen, muss bestenfalls eine Abfrage von relevanten Themen für alle Akteure erfolgen. Innerhalb der Öffentlichkeitsbeteiligung wurden hierfür relevanten Themen bei den Bürgerinnen und Bürgern abgefragt. Die Ergebnisse für zwei der gestellten Fragen sind im Folgenden dargestellt (Tabelle 7-2 und Tabelle 7-3).

Tabelle 8-2: Ergebnis der Frage: In welchem Themenbereich sollte die Stadt Ihrer Meinung nach Veranstaltungen organisieren?

<i>Themen</i>	<i>Prozentualer Anteil der Stimmen</i>	<i>Anzahl der Stimmen</i>
<i>Erneuerbare Energien (PV, Geothermie, etc.)</i>	62,64%	57
<i>Regenwasserspeicherung und Nutzung (Bsp. Zisternen)</i>	61,54%	56
<i>Naturschutz / Artenvielfalt / Ökologie</i>	61,54%	56
<i>Energetische Sanierungen / Energieberatungen</i>	57,14%	52
<i>Rad- / Fußwegeentwicklung</i>	48,35%	44
<i>Dach/ Fassadenbegrünung</i>	42,86%	39
<i>Wie stelle ich einen Förderantrag?</i>	41,76%	38
<i>Sommerlicher Hitzeschutz</i>	29,67%	27
<i>Wechsel auf ein Auto mit emissionsarmem Antrieb</i>	19,78%	18
<i>Mülltrennung</i>	19,78%	18
<i>keine Angaben</i>	5,49%	5
<i>Sonstiges</i>	6,59%	6

In Reaktion auf diese Ergebnisse (Tabelle 7-3) hat die Stadt Nidderau gemeinsam mit der LEA Hessen am 23.02.2023 im Rahmen der Positiven Energiewochen Hessen eine Veranstaltung zur Wärmepumpe und Photovoltaik im Bürgerhaus Ostheim organisiert. Knapp 170 Bürgerinnen und Bürger waren zu der Veranstaltung gekommen um sich über erneuerbare Energien zu informieren.

Tabelle 8-3: Ergebnis der Frage „Wie würden Sie Ihre Kenntnisse zu den folgenden Themen einschätzen?“ der Umfrage zum Klimaschutz 2022/23. Die grauen Zahlen repräsentieren die absoluten Abstimmungswerte und die schwarzen Zahlen die prozentualen Abstimmungswerte

	<i>Sagt mir nichts</i>		<i>Habe ich schon gehört</i>		<i>Kenne ich</i>		<i>Kenne ich sehr gut</i>		<i>Keine Angabe</i>	
<i>Staat. Förderprogramme</i>	5,84	18	41,88	129	44,48	137	5,52	17	2,27	7
<i>Energ. Sanierungen</i>	3,59	11	28,43	87	50,00	153	16,01	49	1,96	6
<i>Energiesparmaßnahmen</i>	0,65	2	11,07	34	56,03	172	31,60	97	0,65	2
<i>Photovoltaik</i>	1,63	5	14,01	43	50,16	154	32,90	101	1,30	4
<i>Solarthermie</i>	8,82	27	26,80	82	44,77	137	17,65	54	1,96	6
<i>Geothermie</i>	16,23	49	48,34	146	28,48	86	3,31	10	3,64	11
<i>Kraft-Wärme-Kopplung</i>	30,33	91	42,67	128	21,00	63	3,33	10	2,67	8
<i>Wärmepumpen</i>	6,21	19	32,68	100	43,14	132	16,67	51	1,31	4
<i>Wärmebrücken</i>	26,49	80	28,48	86	32,12	97	10,93	33	1,99	6
<i>Energieeffizienz elektrischer Geräte</i>	1,63	5	6,54	20	49,35	151	41,83	128	0,65	2

Es zeigt sich das die knapp 370 Teilnehmenden an der Umfrage gerne mehr über Naturschutz / Artenvielfalt / Ökologie, Regenwasserspeicherung und Nutzung, Erneuerbare Energien erfahren möchten. Zudem wird im Bereich Energie deutlich, dass Kraft-Wärme-Kopplung, Wärmebrücken und Geothermie für das Eigenheim Themenfelder sind in denen viele Teilnehmenden noch nicht informiert sind. Diese Informationen dienen der Stadt als ersten Anhaltspunkt für informierende Maßnahmen (Presseartikel, Internetauftritt der Stadt Nidderau, Informationsveranstaltungen und Informationsmaterial).

8.3.3 Beteiligung von Akteuren

Je nachdem welche Einbindungsintensität angestrebt werden soll, können verschiedene Methoden für den Beteiligungsprozess genutzt werden. Umfragen, wie im Rahmen des Konzeptes geschehen, stellen oftmals den ersten Schritt der Beteiligung dar. Darauf aufbauend können verschiedene thematische Workshop-Reihen für eine umfangreiche Beteiligung der Stadtgesellschaft entwickelt werden.

9 Quellen

ABO Wind. (2018). Windenergie in Nidderau.

Agora Energiewende, Prognos, Consentec. (2022). Klimaneutrales Energiesystem 2035. Wie der deutsche Stromsektor bis zum Jahr 2035 klimaneutral werden kann. Berlin.

BMEL. (2016). Der Wald in Deutschland. Berlin: Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft.

BMUV1 (Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit und Verbraucherschutz) (2021): Worum geht es?
<https://www.bmuv.de/themen/klima-energie/klimaschutz/klimaschutz-worum-geht-es>; Zugriff: 02.03.2022

Bundesregierung (2021): Klimaschutzgesetz 2021.
<https://www.bundesregierung.de/breg-de/themen/klimaschutz/klimaschutzgesetz-2021-1913672> ; Zugriff: 21.12.2021

Bundesverband Geothermie e.V. (2022). Lexikon der Geothermie.
<https://www.geothermie.de/bibliothek/lexikon-der-geothermie/e/erdwaermesonde.html> (Abruf: April 2023)

destatis. (2022). destatis.de. Von https://www.destatis.de/DE/Themen/Branchen-Unternehmen/Landwirtschaft-Forstwirtschaft-Fischerei/Feldfruechte-Gruenland/_inhalt.html#_np1jpvige abgerufen

Energie Agentur NRW. (2016). Leitfaden Wärmepumpe. Düsseldorf.

Fraunhofer ISE. (2022). Agri-Photovoltaik: Chance für Landwirtschaft und Energiewende. Freiburg: Fraunhofer ISE.

Fraunhofer-Institut für System- und Innovationsforschung. (2021). Erstellung von Anwendungsbilanzen für die Jahre 2018 bis 2020. Karlsruhe.

Hessen Agentur GmbH (2019): Gemeindedatenblatt: Nidderau, St. (435021).
<https://www.hessen-gemeindelexikon.de/>

HMUKLV (Hessisches Ministerium für Umwelt, Klimaschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz). (2023). KLIMAPLAN HESSEN. Auf dem Weg zur Klimaneutralität. Wiesbaden

Hessisches Statistisches Landesamt. (2021). Landwirtschaftszählung 2020 Kreisergebnisse. Wiesbaden.

Hessisches Statistisches Landesamt. (2021). Landwirtschaftszählung 2020 Landwirtschaftliche Betriebe und Viehbestände. Wiesbaden.

Hessisches Statistisches Landesamt. (2022). Flächenerhebung in Hessen zum 31.12.2021 Tatsächliche Nutzung. Wiesbaden.

Hessisches Statistisches Landesamt. (2022). Landwirtschaftszählung 2020 Gemeindeergebnisse. Wiesbaden.

- HLNUG. (2022). geologie.hessen.de. Von https://geologie.hessen.de/mapapps/resources/apps/geologie/index.html?lang=de&basemap=%3Aservice_hintergrundkarten_baselayer_tk25_2500%2Cwms&layers=%2B%3Aservice_geothermie_mapmodel%2Cservice_geothermie_mapmodel%2F16%2F17%2C-%3Aservice_bohrdatenportal_ma abgerufen
- Hochschule Trier, Umwelt-Campus Birkenfeld, Institut für Technologie- und Betriebsmanagement. (2018). Studie zum Ertrag von Photovoltaikdachanlagen 2018 in Deutschland. Neubrücke (Nahe): Hochschule Trier.
- ifeu. (2014). Empfehlungen zur Methodik der kommunalen Treibhausgasbilanzierung für den Energie- und Verkehrssektor in Deutschland. Heidelberg.
- ifeu. (2019). BSKO - Bilanzierungs-Systematik Kommunal - Empfehlungen zur Methodik der kommunalen Treibhausgasbilanzierung für den Energie- und Verkehrssektor in Deutschland. Heidelberg: Institut für Energie- und Umweltforschung (ifeu).
- ifeu. (2022). TREMOD. Abgerufen am 24. März 2022 von ifeu: <https://www.ifeu.de/methoden-tools/modelle/tremod/>
- IREES. (2015). Energieverbrauch des Sektors Gewerbe, Handel, Dienstleistungen (GHD) in Deutschland für die Jahre 2011 bis 2013. Institut für Ressourceneffizienz und Energiestrategien, Karlsruhe, München, Nürnberg.
- Klima Bündnis. (2021). Charta der Klima-Bündnis-Mitglieder. <https://www.klimabuendnis.org/ueber-uns.html>
- Klimaschutz-Planer. (2023). klimaschutz-planer.de. Von <https://www.klimaschutz-planer.de/> abgerufen
- Krumm, F. (2022). Informationen zu Kaminofen und Kaminholz. Von [kaminofen-kaminholz.de: https://www.kaminofen-kaminholz.de/heizwert-brennholz/heizwerttabelle/](https://www.kaminofen-kaminholz.de/heizwert-brennholz/heizwerttabelle/) abgerufen
- LANUV. (2014). Potenzialstudie Erneuerbare Energien NRW, Teil 3 - Biomasse-Energie, LANUV-Fachbericht 40. Recklinghausen: Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen (LANUV).
- LfL Bayern. (2022). Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft. Von [lfl.bayern.de: https://www.lfl.bayern.de/appl/biogas/ausbeute/](https://www.lfl.bayern.de/appl/biogas/ausbeute/) abgerufen
- Link, G., Krüger, C., Rösler, C., Bunzel, A., Nagel, A., & Sommer, B. (2018). Klimaschutz in Kommunen. Praxisleitfaden. 3 aktual. u.erw. Aufl. Von DIFU - Deutsches Institut für Urbanistik: <https://repository.difu.de/jspui/handle/difu/248422> abgerufen
- LLUR. (2011). Leitfaden zur geothermischen Nutzung des oberflächennahen Untergrundes, Erdwärmekollektoren - Erdwärmesonden, Empfehlungen für

- Planer, Ingenieure und Bauherren. Landesamt für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume des Landes, Flintbek.
- Luhmann, H.-J., & Obergassel, W. (2020). Klimaneutralität versus Treibhausgasneutralität. Oekom Verlag.
- Mehr Demokratie e.V. (2020). Handbuch Klimaschutz. Wie Deutschland das 1,5 Grad-Ziel einhalten kann. München: oekom Verlag.
- Öko-Institut / Fraunhofer ISI. (2015). Klimaschutzszenario 2050, 2. Endbericht, Studie im Auftrag des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit. Öko-Institut e.V. und Fraunhofer Institut für System- und Innovationsforschung, Berlin und Karlsruhe.
- Öko-Institut e.V., Fraunhofer ISI. (2015). Klimaschutzszenario 2050. Berlin.
- Prognos; Öko-Institut; Wuppertal Institut. (2021). Klimaneutrales Deutschland 2045. Wie Deutschland seine Klimaziele schon vor 2050 erreichen kann. Berlin: Prognos; Öko-Institut; Wuppertal Institut.
- RV-K Planungsbüro (2022): Präsentation des RV-K Planungsbüros während der Auftaktveranstaltung am 13.10.2022.
- Solar Institut Jülich der FH Aachen in Kooperation mit Wuppertal Institut und DLR. (2016). Handbuch methodischer Grundfragen zur Masterplan-Erstellung, Kommunale Masterpläne für 100 Klimaschutz. Aachen.
- Sonnberger, M. (2014). Weniger provoziert Mehr. Energieeffizienz bei Gebäuden und der Rebound-Effekt. Fraunhofer-Informationszentrum Raum und Bau, Stuttgart.
- statistisches Bundesamt. (20. 06 2022). destatis.de. Von <https://www.destatis.de/DE/Themen/Gesellschaft-Umwelt/Bevoelkerung/Bevoelkerungsstand/Tabellen/deutsche-nichtdeutsche-bevoelkerung-nach-geschlecht-deutschland.html#fussnote-1-249820> abgerufen
- Statistisches Bundesamt. (10 2022). Zensus 2011. Von <https://ergebnisse2011.zensus2022.de/datenbank/online> abgerufen
- Umwelt Bundesamt. (05. 07 2021). umweltbundesamt.de. Von <https://www.umweltbundesamt.de/themen/klima-energie/treibhausgas-emissionen/emissionsquellen> abgerufen
- Umwelt Bundesamt (UBA). (2021a). Erneuerbare Energien in Zahlen. Nationale und internationale Entwicklung im Jahr 2020. Dessau https://www.erneuerbare-energien.de/EE/Redaktion/DE/Downloads/Berichte/erneuerbare-energien-in-zahlen-2020.pdf?__blob=publicationFile&v=9
- Umwelt Bundesamt (UBA). (2021b). Treibhausgasneutralität in Kommunen. Dessau
- Umwelt Bundesamt (UBA). (2022). Klimaschutzpotenziale in Kommunen. Quantitative und qualitative Erfassung von Treibhausgasminderungspotenzialen in Kommunen. 4/2022. Dessau

10 Anhang: Detaillierter Maßnahmenkatalog

10.1.1 Informations- und Bildungsmaßnahmen

Handlungsfeld Information Nummer: Info-1	Typ Informations- und Bildungsmaßnahmen	Einführung der Maßnahme: Kurzfristig (0 - 3 Jahre)	Dauer der Maßnahme andauernd
Maßnahmen Titel: Klimaschutzhomepage und Umweltnewsletter			
Ziel und Strategie: Öffentlichkeitsarbeit im Bereich Klimaschutz; Sensibilisierung der Bevölkerung über eine zielgruppenspezifische Kommunikation			
Ausgangslage: Informationen zum Klimaschutzkonzept sowie weiterführende Informationen zu Klimaschutzprojekten und Förderangeboten sind im Laufe des Jahres 2022 auf der Klimaschutzseite der Stadt Nidderau (https://www.nidderau.de/leben-wohnen/umwelt-klima-energie/klima/) sukzessive ausgebaut worden. Die Ergebnisse der Klimaschutz Umfrage in 2022 zeigen, dass sich die Bürgerinnen und Bürger mehr und auch regelmäßige Informationen, Tipps und Hinweise zum Klimaschutz wünschen.			
Beschreibung: Die Internetseite zum Klimaschutz soll zu einer gebündelten Informationsplattform werden. Die Themenfeldern Mobilität, Energie, Klimafolgenanpassung, Klimaschutzprojekte, Abfall etc. sollen dort entweder ausgebaut werden oder zu den entsprechenden Seiten weiterverlinken. Ergänzend hierzu soll oder über einen online Newsletter der 2023 gestartet ist regelmäßige Informationen, Tipps zum Klimaschutz im Alltag, Hinweise auf Veranstaltungen, neue Förderangebote etc. angeboten werden. Zielgruppen für den Newsletter sind Private Haushalte.			
Initiator: Stadt Nidderau			
Akteure: Stadt Nidderau			
Zielgruppe: Bürgerinnen & Bürger			
Handlungsschritte und Zeitplan: <ul style="list-style-type: none"> - Einrichtung einer Anmeldeoption für den Newsletter (Stadt App) - Quartalsweiser, digitaler Versand des Newsletters 			

- Überarbeitung Klimaschutzseite	
Erfolgsindikatoren/Meilensteine: Die App wird als Erfolg wird anhand folgender Kriterien gemessen: - Anzahl der Abonnenten des Umwelt Newsletters	
Gesamtaufwand/(Anschub-)kosten: Personalkosten Personal KSM: 20 Personentage /a Anschaffungskosten -	
Finanzierungsansatz: Die App wird über den Fachbereich Umwelt / Klimaschutz aus Haushaltsmitteln finanziert. Hierdurch ergeben sich für die Endnutzerinnen und Endnutzer keine Kosten zur Nutzung.	
Energie- und Treibhausgaseinsparung: Informationsangebote und Wissenstransfer über Internetseite können indirekt zur Klimaschutzmaßnahmen in privaten Haushalten und Unternehmen beitragen. In der Folge sind indirekte Energie- und THG-Einsparpotenziale zu erwarten. Diese lassen sich jedoch nicht explizit quantifizieren.	
Endenergieeinsparungen (MWh/a) nicht quantifizierbar	THG-Einsparungen (t/a) nicht quantifizierbar
Wertschöpfung: -	
Flankierende Maßnahmen: Info-2 Online Klima Cockpit der Stadt Nidderau	
Hinweise: Durch das Projekt erfolgt: • Rahmenbedingungen zur Informationsvermittlung, Sensibilisierung und Netzwerkbildung	

Handlungsfeld Information	Typ Informations- und Bildungsmaßnahmen	Einführung der Maßnahme: Kurzfristig (0 - 3 Jahre)	Dauer der Maßnahme 12 Monate, mit optionaler Verlängerung
Nummer: Info-2			
Maßnahmen Titel: Online Klima Cockpit der Stadt Nidderau			
Ziel und Strategie: Ziel ist es den strategischen THG Absenkpfad und die dazugehörigen Maßnahmen zur Akteursbeteiligung und Information online für alle Interessierten einsehbar zu machen.			
Ausgangslage:			

<p>Klimaschutzkonzepte sind relativ komplex und werden nur in geringem Umfang von externer Akteurin und Akteure gelesen und wenig mittels Integration, Zusammenarbeit und Controlling wieder an externer Akteurin und Akteure rückgespiegelt. Im Rahmen des Smart-City-Prozesses wird daher in Zusammenarbeit mit Climate View eine Plattform aufgebaut, in der Daten und Informationen zur Verfügung stellen werden, die wiederum für die Öffentlichkeit bzw. andere Kommunen frei abrufbar sind.</p>
<p>Beschreibung: Mittels eines digitalen Ansatzes soll sowohl das Datenmanagement, die Modellierung von Absenkpfeilen also auch die interaktive Visualisierung in einer einzigen Plattform umgesetzt werden. Hierdurch ermöglicht die Software die Einbindung von Akteurin und Akteure nicht nur bei der Maßnahmenentwicklung, sondern auch bei deren Erfolgskontrolle.</p>
<p>Initiator: Stadt Nidderau - Klimaschutz</p>
<p>Akteure: Unternehmen Climate View, Stadt Nidderau, Fachexperten, Bürgerinnen und Bürger</p>
<p>Zielgruppe: Stadt Nidderau, Fachexperten, Bürgerinnen & Bürger</p>
<p>Handlungsschritte und Zeitplan:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Interner Beschluss zur digitalen Umsetzung (Verwaltung) - Dez 2022 - Überführung aller Daten auf die Plattform (Verwaltung) - März 2023 - Einspeisen von intern entwickelten Maßnahmen (Verwaltung) - März 2023 - Vorstellen der Plattform für alle Akteurin und Akteure (Verwaltung) - April 2023 - Ggf. gemeinsame Entwicklung von Maßnahmen (alle Akteure) - April 2023 - Einpflegen der jährlichen Klimaschutz Controlling Daten mittels Leitindikatoren & dynamische Fortschritts-Anzeige (Verwaltung)
<p>Erfolgsindikatoren/Meilensteine: Der Erfolg der Plattform wird anhand folgender Kriterien gemessen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Anzahl der Websiteaufrufe pro Jahr - Klimaschutz Umfrage innerhalb der Stadtgesellschaft in 2024 ergibt eine wahrgenommene Verbesserung (im Vergleich zu den Ergebnissen der Klimaschutzumfrage aus 2022) der Informationsbereitstellung durch die Stadt
<p>Gesamtaufwand/(Anschub-)kosten: Personalkosten Der Personalaufwand der Datenübertragung & Maßnahmenentwicklung innerhalb der Software als auch das Controlling und die Vorstellung der Plattform wird auf 20 Arbeitstage pro Jahr für eine Vollzeitstelle geschätzt.</p> <p>Anschaffungskosten Die Plattform Lizenz muss alle 12 Monate (ca. 10.000€) verlängert werden.</p>
<p>Finanzierungsansatz:</p>

Die App wird über den Fachbereich Umwelt / Klimaschutz aus Haushaltsmitteln finanziert.	
Energie- und Treibhausgaseinsparung: Die Plattform dient in erster Linie der Information und Sensibilisierung aller relevanten Akteurin und Akteure zu den Klimaschutzbemühungen der Stadt und den Klimaschutzerfolgen. Direkte Einsparungen können nicht quantifiziert werden.	
Endenergieeinsparungen (MWh/a) nicht explizit quantifizierbar	THG-Einsparungen (t/a) nicht explizit quantifizierbar
Wertschöpfung: -	
Flankierende Maßnahmen: Info-1 Klimaschutzhomepage und Umweltnewsletter	
Hinweise: Durch das Projekt erfolgt: <ul style="list-style-type: none"> • Digitalisierung der Klimaschutz Arbeit • Datensammlung im Hinblick auf die die städtischen Aktivitäten im Klimaschutz • Förderung der sektorübergreifenden Zusammenarbeit • Lokale Parameter und Bewusstsein für Defizite 	

Handlungsfeld Mobilität	Typ Informations- und Bildungsmaßnahmen	Einführung der Maßnahme: Kurzfristig (0 - 3 Jahre)	Dauer der Maßnahme 12 Monate, mit optionaler Verlängerung
Nummer: Bildung - M3			
Maßnahmen Titel: Einführung der Klima Taler App			
Ziel und Strategie: Ziel der App ist die Schaffung eines Anreizes für eine nachhaltigen Lebensweise.			
Ausgangslage: Der Klima-Taler antwortet auf ein Problem der Verhaltensökonomie: Das Wissen um den Klimawandel verändert Gewohnheiten nicht. Bringt das Wissen einen direkten Nutzen, motiviert dieser Nutzen dauerhaft für Klimaschutz. Die Klima Taler App setzt genau dort an. Dadurch, dass eine nachhaltigen Lebensweise Klima-Taler generiert, welche dann gegen wertvolle regionale Dienstleistungen und Produkte eintauscht werden können, motiviert die App die Bürger und Bürgerinnen Ihren Alltag umzugestalten.			
Beschreibung: Die App wurde zum 1. März 2023 eingeführt. Die Grundidee der App: Mit klimafreundlicher Fortbewegung produzieren die Nutzer*innen eine eigene Klima-Währung, die Klima-Taler. Diese kann man in attraktive Rabatte und Prämien eintauschen. Das spornt an. Auch mit dem Sparen von Strom, Wärme und Wasser			

lassen sich wertvolle Klima-Taler verdienen. Während des ersten Jahres wird der Nutzen der App zum Klimaschutz und zur Wirtschaftsförderung analysiert und bewertet. Die Indikatoren mit denen der Erfolg der App gemessen wird sind unter „Erfolgsindikatoren/Meilensteine“ vermerkt.

Initiator:

Stadt Nidderau - Klimaschutz & Wirtschaftsförderung

Akteure:

App Unternehmen BlackSquared, Stadt Nidderau, Gewerbetreibende

Zielgruppe:

Bürgerinnen & Bürger

Handlungsschritte und Zeitplan:

- Beschluss zur App (Verwaltung, KlimaTeam) - Dez 2022
- Organisation des App Launch (Verwaltung & BlackSquared)
- Vorstellen der App bei Gewerbetreibenden & Vereinen (Verwaltung) - Feb 2023
- App Launch (Verwaltung & BlackSquared) - März 2023
- Vorstellen der App für die Bürgerinnen & Bürger (Verwaltung) - März 2023
- Auswerten der generalisierten App Ergebnisse nach 6 & 12 Monaten (Verwaltung)
- Entscheidung über weitere App Teilnahme (Verwaltung) - Dez 2023

Erfolgsindikatoren/Meilensteine:

Die App wird als Erfolg wird anhand folgender Kriterien gemessen:

- Mindesten 100 der Bürgerinnen und Bürger nutzen die App nach 12 Monaten
- Mindestens 3 lokale Gewerbetreibende haben Angebote in der App platziert
- Im Durchschnitt haben die Teilnehmenden 30 Klima Taler in 12 Monaten generiert (dies entspricht 150kg eingespartes CO₂/ Teilnehmenden/ 12 Monate)

Gesamtaufwand/(Anschub-)kosten:

Personalkosten

Im Rahmen der App wurden 2 Veranstaltungen organisiert, die Homepage der Stadt um die Information der App ergänzt und Gewerbetreibende direkt durch die Wirtschaftsförderung angeschrieben und beraten. Insgesamt belaufen sich die Personalkosten auf ca. 40h für Wirtschaftsförderung und 40h für das Klimaschutzmanagement.

Anschaffungskosten

Die App Lizenz plus Auswertungspakte muss alle 12 Monate (ca. 5.000€) verlängert werden.

Finanzierungsansatz:

Die App wird über den Fachbereich Umwelt / Klimaschutz aus Haushaltsmitteln finanziert. Hierdurch ergeben sich für die Endnutzerinnen und Endnutzer keine Kosten zur Nutzung.

Energie- und Treibhausgaseinsparung:

Einsparungen werden im Bereich der privaten Haushalte und im Bereich der Mobilität erwartet.	
Endenergieeinsparungen (MWh/a) nicht quantifizierbar	THG-Einsparungen (t/a) 3t/a
Wertschöpfung: Das Angebot an den lokalen Handel, Klima-Partner zu werden trägt dazu bei, den Bürgerinnen und Bürger wieder stärker an den stationären Handel binden. Alle Nidderauer Unternehmerinnen und Unternehmern, die Klimapartner werden möchten können das kostenfreie Portal zur Veröffentlichung ihrer Angebote auf Klima-Taler.com nutzen.	
Flankierende Maßnahmen: Info-1: Klimaschutzhomepage und Umweltnewsletter	
Hinweise: Durch das Projekt erfolgt: <ul style="list-style-type: none"> • Steigerung der Wahrnehmung die Klimaschutz in den Alltag eingebunden werden kann • Förderung des regionalen Handels • Kostenreduktion für Produkte durch den Einsatz von Klima Talern (sozialer Aspekt) • Reduzierung des Ressourcenverbrauches (Strom, Wärme und Wasser) 	

Handlungsfeld	Typ	Einführung der Maßnahme:	Dauer der Maßnahme
Gebäude	Informations- und Bildungsmaßnahmen	Kurzfristig (0 - 3 Jahre)	3 Monate
Nummer: Info-4			
Maßnahmen Titel: Energetische Vor-Ort Beratungen zu Sanierungen von Bestandsgebäuden			
Ziel und Strategie: Reduktion des Energieverbrauchs und der THG Emissionen durch Sanierung privater Bestandsgebäude (Ein/ Zweifamilienhäuser).			
Ausgangslage: Viele Bestandsgebäude in Nidderau sind nicht auf dem energetischen Stand, mit dem heutige / zukünftige Gebäude errichtet werden. Die Klimaschutzumfrage hat gezeigt, dass die Immobilienbesitzenden in Nidderau aktive Erhaltung- und Sanierungsmaßnahmen umsetzen. Im Bilanzraum von 2016-2020 wurde ein Rückgang des Energieverbrauches in den privaten Haushalten von 0.5% pro Jahr ermittelt.			
Beschreibung: Um die Klimaschutzziele zu erreichen, muss eine höhere Sanierungsrate erreicht werden. Hierfür bedarf es finanzieller Mittel bei den Immobilienbesitzenden aber auch Informationen über die Möglichkeiten für die jeweilige Immobilie. Eine durch die Stadt			

<p>geförderte energetische Vor-Ort Beratung von Immobilienbesitzenden kann hier individuelle Optionen aufzeigen und den Weg in die Sanierung erleichtern.</p>	
<p>Initiator: Stadtverwaltung (Klimaschutz)</p>	
<p>Akteure: Stadt Nidderau, Energieberater</p>	
<p>Zielgruppe: Immobilienbesitzenden von Ein/ Zweifamilienhäuser (Bauzeitraum 50iger bis 80iger Jahre)</p>	
<p>Handlungsschritte und Zeitplan:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Jährlichen Zeitraum der Beratungen festlegen - Energieberater für die Kampagne beauftragen - Durchführung der Kampagne - Interner Anschluss / Feedback / Verbesserungen - Anschlussbefragung der Immobilienbesitzenden zu den durchgeführten Schritten nach der Beratung 	
<p>Erfolgsindikatoren/Meilensteine:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mindesten 5% der Bürgerinnen und Bürger gibt in der Befragung nach 12 Monaten an, energetische Sanierungsmaßnahmen umgesetzt zu haben oder die Umsetzung von Maßnahmen fest in Zukunft eingeplant zu haben 	
<p>Gesamtaufwand/(Anschub-)kosten: Personalkosten Klimaschutz: 10 Personentage /a Gesamtkosten Abhängig vom Beratungsumfang</p>	
<p>Finanzierungsansatz: Die Gesamtkosten sind abhängig von der Anzahl der Beratungen. Für einstündige Impulsberatungen durch qualifizierte Energieberater entstehen der Stadt Nidderau bei vollkommener Kostenübernahme Kosten in Höhe von ca. 100€ pro Beratung. Aktuell bietet die Landesenergieagentur Hessen für solche Beratungen eine finanzielle Unterstützung an.</p>	
<p>Energie- und Treibhausgaseinsparung: Einsparungen werden im Bereich der privaten Haushalte erwartet. Annahme: 100 Personen werden pro Jahr zu Sanierungen beraten und 5 Personen führen daraufhin einzelne Sanierungs- bzw. Energieeinsparmaßnahmen (Gebäude) durch und sparen dadurch durchschnittlich geschätzt 500kg CO₂e/a ein --> 2,5 t CO₂e/a</p>	
<p>Endenergieeinsparungen (MWh/a) -</p>	<p>THG-Einsparungen (t/a) 2,5t/a</p>

<p>Wertschöpfung: Je nach Auftragsvergabe durch die Immobilienbesitzenden in Nidderau kann es zu lokalen Auftragsvergaben kommen (Stärkung der lokalen Wirtschaft) und zur positiven Entwicklung des Immobilienwertes durch Sanierungen.</p>
<p>Flankierende Maßnahmen: Info-1 Klimaschutzhomepage und Umweltnewsletter</p>
<p>Hinweise: Durch das Projekt erfolgt:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Förderung des regionalen Handwerks • Energieunabhängigkeit durch mehr erneuerbare Energie im Rahmen von Sanierungen • Reduzierung des Ressourcenverbrauches (Strom, Wärme und Wasser)

Handlungsfeld	Typ	Einführung der Maßnahme:	Dauer der Maßnahme
Information	Informations- und Bildungsmaßnahmen	Kurzfristig (0 - 3 Jahre)	Andauernd
Nummer: Info-5			
Maßnahmen Titel: Initiierung von Bürgerinnen und Bürgernetzung (Klimastammtisch)			
Ziel und Strategie: Schaffung einer Vernetzung von Akteuren			
Ausgangslage: Im ersten Klimaschutzworkshop sprach eine Vielzahl der Anwesenden den Wunsch nach einer Bürgernetzung aus. Aktuell existiert keine Bürgernetzung im Bereich Klimaschutz.			
Beschreibung: Ein Austausch von interessierten Bürgerinnen und Bürgern über schon durchgeführte, energetische Sanierungen, Gartengestaltungen und nachhaltige Mobilitätsmöglichkeiten kann den einzelnen Bürgerinnen und Bürgern in einer Entscheidung für oder gegen eine Maßnahme helfen.			
Initiator: Der erste Klimastammtisch wird durch die Stadtverwaltung (Klimaschutz) organisiert, danach müssen sich die Bürgerinnen und Bürger selbst organisieren.			
Akteure: Stadtverwaltung und Stadtgesellschaft			
Zielgruppe: Stadtgesellschaft			
Handlungsschritte und Zeitplan: - Durchführen des ersten Klimastammtisches			
Erfolgsindikatoren/Meilensteine:			

-	
Gesamtaufwand/(Anschub-)kosten: Personalkosten Klimaschutz: 2 Personentage	
Finanzierungsansatz: -	
Energie- und Treibhausgaseinsparung: Einsparungen werden im Bereich der privaten Haushalte erwartet.	
Endenergieeinsparungen (MWh/a) Nicht direkt quantifizierbar	THG-Einsparungen (t/a) Nicht direkt quantifizierbar
Wertschöpfung: Je nach Auftragsvergabe durch die Immobilienbesitzenden in Nidderau kann es zu lokalen Auftragsvergaben kommen (Stärkung der lokalen Wirtschaft) und zur positiven Entwicklung des Immobilienwertes durch Sanierungen.	
Flankierende Maßnahmen: Info-1 Klimaschutzhomepage und Umweltnewsletter	
Hinweise: Durch das Projekt erfolgt: <ul style="list-style-type: none"> • Förderung des regionalen Handwerks • Energieunabhängigkeit durch mehr erneuerbare Energie im Rahmen von Sanierungen • Reduzierung des Ressourcenverbrauches (Strom, Wärme und Wasser) 	

Handlungsfeld Information	Typ Informations- und Bildungsmaßnahmen	Einführung der Maßnahme: Kurzfristig (0 - 3 Jahre)	Dauer der Maßnahme Andauernd
Nummer: Info-6			
Maßnahmen Titel: Informationsveranstaltungen			
Ziel und Strategie: Information der Bürgerinnen und Bürger zu relevanten Themen im Bereich Klimaschutz und Klimaanpassung			
Ausgangslage: Aktuell werden Informationsveranstaltungen zu diversen Themen durch die Stadt Angeboten. Da die Organisation aber von der Personalverfügbarkeit abhängt, sind nur wenige Angebote dauerhaft etabliert.			
Beschreibung:			

<p>Der erste Schritt für die Bewusstseinsänderung innerhalb der Stadtgesellschaft sind Informationen. Ziel ist es mittels Befragungen den Wissensstand und das Interesse zu einzelnen Themenbereichen abzufragen um im Anschluss diverse Informationsveranstaltungen zu diesen Themen durch die Stadt zu ermöglichen.</p>	
<p>Initiator: Der erste Klimastammtisch wird durch die Stadtverwaltung (Klimaschutz) organisiert, danach müssen sich die Bürgerinnen und Bürger selbst organisieren.</p>	
<p>Akteure: Stadtverwaltung (Klimaschutz)</p>	
<p>Zielgruppe: Stadtgesellschaft, Vereine, Kitas</p>	
<p>Handlungsschritte und Zeitplan:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Durchführen einer Umfrage - Umsetzen Veranstaltung zu diversen Themen und mit Fokus auf verschiedene Gruppen 	
<p>Erfolgsindikatoren/Meilensteine:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Anzahl der umgesetzten Veranstaltungen 	
<p>Gesamtaufwand/(Anschub-)kosten: Der Aufwand ist stark von der Anzahl und der Komplexität der Veranstaltungen abhängig.</p> <p>Personalkosten / Veranstaltung Klimaschutz: 10 Personentage</p> <p>Weitere Kosten / Veranstaltung Saalmieten, Bewirtung, Honorare für Referenten, Technik (3.000€)</p>	
<p>Finanzierungsansatz: Haushaltsmittel der Stadt Nidderau</p>	
<p>Energie- und Treibhausgaseinsparung: Einsparungen können in allen Sektoren erfolgen.</p>	
<p>Endenergieeinsparungen (MWh/a) Nicht direkt quantifizierbar</p>	<p>THG-Einsparungen (t/a) Nicht direkt quantifizierbar</p>
<p>Wertschöpfung: Je nach Veranstaltung werden Verträge mit lokalen Dienstleistern abgeschlossen.</p>	
<p>Flankierende Maßnahmen: Info-1 Klimaschutzhomepage und Umweltnewsletter, Info-2: Online Klima Cockpit</p>	
<p>Hinweise: -</p>	

Handlungsfeld Mobilität	Typ Informations- und Bildungsmaßnahmen	Einführung der Maßnahme: Kurzfristig (0 - 3 Jahre)	Dauer der Maßnahme dauerhaft
Nummer: Info-7			
Maßnahmen Titel: Jährliche Teilnahme am Stadtradeln			
Ziel und Strategie: Aktivierung der Stadtgesellschaft für nachhaltige Mobilität			
Ausgangslage: Im Schnitt werden durch Nidderauer Bürgerinnen und Bürger nur ca. 3% Ihrer Wegstrecken mit dem Rad bewältigt. Für eine nachhaltige Mobilität muss somit eine Stärkung in der Stadtgesellschaft erfolgen.			
Beschreibung: Durch die jährliche Teilnahme am Stadtradeln soll eine Stärkung dieser Mobilitätsform erreicht werden. Kombination mit der Klimataler App möglich.			
Initiator: Stadtverwaltung (Umweltamt)			
Akteure: Stadtverwaltung, Kooperation mit umliegenden Städten, MKK Kooperation			
Zielgruppe: Stadtgesellschaft			
Handlungsschritte und Zeitplan: Jährliche Teilnahme am Stadtradeln			
Erfolgsindikatoren/Meilensteine: Jährliche Teilnahme am Stadtradeln			
Gesamtaufwand/(Anschub-)kosten: Das Land Hessen übernimmt derzeit die meisten Kampagnenkosten. Dadurch belaufen sich die Kosten für die Kommune nur auf rund 1.000€			
Finanzierungsansatz: Die Kosten werden über die Finanzen des Bereiches ÖPNV beglichen.			
Energie- und Treibhausgaseinsparung: Durchschnittlich wurden im Aktionszeitraum von 3 Wochen ca. 40.000km in den vergangenen 5 Jahren (2017 - 2021) in Nidderau geradelten. Bezogen auf einen Verbrauch von 7,2 Liter Benzin pro 100 km für ein privaten PKW reduziert sich der CO2-Ausstoß durch die Radnutzung um 8t CO2 pro Jahr.			
Endenergieeinsparungen (MWh/a)		THG-Einsparungen (t/a)	
		8	
Wertschöpfung: keine			
Flankierende Maßnahmen: Strat-8: Entwicklung und Umsetzung eines Radwegekonzeptes			

Handlungsfeld Umwelt	Typ Informations- und Bildungsmaßnahmen	Einführung der Maßnahme: Kurzfristig (0 - 3 Jahre)	Dauer der Maßnahme dauerhaft
Nummer: Info-8			
Maßnahmen Titel: Müllsammeltage			
Ziel und Strategie: Bewusstseinsbildung für ein nachhaltiges Miteinander und Müllvermeidung			
Ausgangslage: Seit einigen Jahren nimmt die Stadt Nidderau am „World Clean Up Day“ und den hessischen Aktionen „Sauberhafter Schulweg“ und „Sauberhafter Kindertag“ teil. Zudem sammelt eine ortansässige Gruppe monatlich Müll in öffentlichen Räumen ein.			
Beschreibung: Die beschriebenen Aktionen will die Stadt auch in Zukunft weiterführen und durch weitere Müllsammeltage, wie dem „Waldputztag“ bzw. „Forest Cleanup Day“ ergänzen.			
Initiator: Stadtverwaltung (Umweltamt)			
Akteure: Stadtverwaltung, Bauhof			
Zielgruppe: Stadtgesellschaft			
Handlungsschritte und Zeitplan: Jährliche Organisation von Müllsammeltagen			
Erfolgsindikatoren/Meilensteine: Jährliche Organisation von Müllsammeltagen			
Gesamtaufwand/(Anschub-)kosten: Personalkosten im Rahmen von 3 Personentagen pro Müllsammeltag für die Organisation und 0,5 Personentage für 5 Bauhofmitarbeiter für die Umsetzung			
Finanzierungsansatz: Eigenmittel der Stadt			
Energie- und Treibhausgaseinsparung: -			
Endenergieeinsparungen (MWh/a) nicht quantifizierbar		THG-Einsparungen (t/a) nicht quantifizierbar	
Wertschöpfung: keine			
Flankierende Maßnahmen: Info-6: Informationsveranstaltung zur Mülltrennung, Biokampagne			
Hinweise: -			

Handlungsfeld	Typ	Einführung der Maßnahme:	Dauer der Maßnahme
Gewerbe	Informations- und Bildungsmaßnahmen	Kurzfristig (0 - 3 Jahre)	dauerhaft
Nummer:			
Info-9			
Maßnahmen Titel:			
Beratungsangebot für Gewerbe, Dienstleistung & Handel (GHD)			
Ziel und Strategie:			
Energie- und Treibhausgaseinsparung im GDH Sektor			
Ausgangslage:			
Im Rahmen der Unternehmerabende der Stadt Nidderau werden Themen wie Energieberatung für Gewerbe durch die LEA Hessen und Dachflächenvermietungen an die Unternehmerinnen und Unternehmer herangetragen.			
Beschreibung:			
Im Bereich von Gewerbe, Handel und Dienstleistung hat die Stadt Nidderau begrenzte Einflussmöglichkeiten mit Blick auf Fragen des Klimaschutzes. Um die Treibhausgas- und Energieeinsparpotenziale besser ausschöpfen zu können, ist es erforderlich, die jeweiligen Akteurinnen und Akteure über entsprechende Möglichkeiten zu informieren. Vor diesem Hintergrund sollen zu wechselnden Themen Informations- und Beratungsangebote entwickelt und verbreitet werden. Für die Durchführung kann auf vorhandenes Material unter anderem von der LandesEnergie-Agentur Hessen zurückgegriffen werden.			
Initiator:			
Stadtverwaltung (Wirtschaftsförderung mit Unterstützung des Klimaschutzes)			
Akteure:			
Stadtverwaltung, Bauhof			
Zielgruppe:			
Gewerbe, Handel und Dienstleistung			
Handlungsschritte und Zeitplan:			
Informations- und Beratungsangebote entwickeln Informations- und Beratungsangebote bekannt machen			
Erfolgsindikatoren/Meilensteine:			
Anzahl der durch Informations- und Beratungsangebote behandelten Themen Anzahl der Teilnehmenden			
Gesamtaufwand/(Anschub-)kosten:			
Der Aufwand ist stark von der Anzahl und der Komplexität der Veranstaltungen abhängig.			
Personalkosten / Veranstaltung Wirtschaftsförderung & Klimaschutz: 3 Personentage			

Weitere Kosten / Veranstaltung Saalmieten, Bewirtung, Honorare für Referenten, Technik (3.000€)	
Finanzierungsansatz: Eigenmittel der Stadt	
Energie- und Treibhausgaseinsparung: -	
Endenergieeinsparungen (MWh/a) nicht quantifizierbar	THG-Einsparungen (t/a) nicht quantifizierbar
Wertschöpfung: keine	
Flankierende Maßnahmen: -	
Hinweise: -	

Handlungsfeld Information	Typ Informations- und Bildungsmaßnahmen	Einführung der Maßnahme: Mittelfristig (3 -7 Jahre)	Dauer der Maßnahme dauerhaft
Nummer: Info-10			
Maßnahmen Titel: Bürger Geoinformationssystem (GIS)			
Ziel und Strategie: Darstellung relevanter, georeferenzierter Informationen für Bürgerinnen und Bürger			
Ausgangslage: Aktuell verfügt die Stadt Nidderau über kein Bürger GIS.			
Beschreibung: Eine Darstellung von georeferenzierten Informationen kann besonders für die vielen stadtplanerischen Aspekte (B-Pläne, Radverkehrskonzept, Parkraummanagement etc.) und Klimaanpassungsaspekte (Versiegelungsgrad, Grünflächen, Hitze Hotspots) relevant für Bürgerinnen und Bürger sein.			
Initiator: Stadtverwaltung (Stadtplanung mit Unterstützung des Klimaschutzes und der Digitalisierung)			
Akteure: Stadtverwaltung, externes GIS Unternehmen			
Zielgruppe: Stadtgesellschaft			
Handlungsschritte und Zeitplan: Identifikation der Informationen die in das Bürger GIS übertragen werden sollen Entwicklung der Webseite			

Einbinden des Bürger GIS in die städtische Homepage Veröffentlichung des Bürger GIS	
Erfolgsindikatoren/Meilensteine: Anzahl der durch Informations- und Beratungsangebote behandelten Themen Anzahl der Teilnehmenden	
Gesamtaufwand/(Anschub-)kosten: Personalkosten in der Stadtplanung xxx Anschaffung & Betriebskosten des Bürger GIS xxx	
Finanzierungsansatz: Eigenmittel der Stadt	
Energie- und Treibhausgaseinsparung: -	
Endenergieeinsparungen (MWh/a) nicht quantifizierbar	THG-Einsparungen (t/a) nicht quantifizierbar
Wertschöpfung: keine	
Flankierende Maßnahmen: -	
Hinweise: - Integration/Kombination in die vorhandene AEM & Stadt App	

10.1.2 Strategische Maßnahmen

Handlungsfeld Kommune	Typ Strategische Maßnahmen	Einführung der Maßnahme: Mittelfristig (4 - 7 Jahre)	Dauer der Maßnahme dauerhaft
Nummer: Strat-1			
Maßnahmen Titel: Klimaschutzmanagement			
Ziel und Strategie: Verstetigung des Klimaschutzmanagements in der Stadtverwaltung von Nidderau			
Ausgangslage: Die aktuelle Stelle im Klimaschutz wird über den Bund und die Nationale Klimaschutzinitiative gefördert.			
Beschreibung: Um die Umsetzung der Maßnahmen im Klimaschutzkonzept zu koordinieren und bei Bedarf die erforderlichen Fördermittelanträge zu stellen soll ein Folgeprojekt zum			

Klimaschutzmanagement durchgeführt werden oder die Position des Klimaschutzmanagements in den Stellenplan aufgenommen werden.	
Initiator: Stadtverwaltung (Klimaschutz)	
Akteure: Stadtverwaltung (Klimaschutz)	
Zielgruppe: Stadtverwaltung (Klimaschutz)	
Handlungsschritte und Zeitplan: Beantragung eines Folgeprojekts / Stelle im Stellenplan Umsetzung eines Folgeprojekts / Umsetzung der Maßnahmen	
Erfolgsindikatoren/Meilensteine: Bewilligung eines Folgeprojekts für das Klimaschutzmanagement oder Übernahme der Stelle in den Stellenplan	
Gesamtaufwand/(Anschub-)kosten: Personalkosten: 90.000€ pro Jahr Kosten zur Umsetzung von Klimaschutzmaßnahmen: 100.000€ pro Jahr	
Finanzierungsansatz: Je nach Maßnahmen können Fördermittel beim Bund oder Land beantragt werden.	
Energie- und Treibhausgaseinsparung: -	
Endenergieeinsparungen Keine direkten Wirkungen zuordenbar, aber sehr wichtig für Erreichung der Endenergieeinsparziele.	THG-Einsparungen (t/a) Keine direkten Wirkungen zuordenbar, aber sehr wichtig für Erreichung der THG Einsparungen.
Wertschöpfung: In Abhängigkeit von der Maßnahme können lokale Gewerbe und Dienstleister eingebunden werden.	
Flankierende Maßnahmen: Strat-11: Nahmobilitätsmanagement, Strat-12: Klimaanpassungsmanagement	
Hinweise: Ohne ein Klimaschutzmanagement ist die Umsetzung vieler Maßnahmen unwahrscheinlich /nicht realisierbar.	

Handlungsfeld Anpassung	Typ Strategische Maßnahmen	Einführung der Maßnahme: Kurzfristig (0 - 3 Jahre)	Dauer der Maßnahme 12 Monate
Nummer: Strat-2			
Maßnahmen Titel: Stadtklimaanalyse			

Ziel und Strategie: Erfassung eines ersten Überblickes über den generellen Handlungsbedarf im Bereich Trockenheit und Hitze	
Ausgangslage: Aktuell werden die klimatischen Bedingungen im Stadtgebiet und die zukünftig erwartbaren klimatischen Bedingungen nur in geringem Ausmaß in städtebaulichen Planungen berücksichtigt. Dies ist hauptsächlich darin begründet, dass den Städten keine Informationen zum Mikro- oder Mesoklima in der Gemarkung vorliegen. Um klimatische Aspekte in zukünftigen Planungen zu berücksichtigen und auch einen Umbau von Orten mit hoher Hitzebelastung innerhalb der Stadt anzustoßen, möchte die Stadt Nidderau eine Stadtklimaanalyse durchführen lassen.	
Beschreibung: Die Informationen der Stadtklimaanalyse sollen genutzt werden, um sowohl Räume mit hohem Handlungsbedarf zu identifizieren als auch Räume in Hinblick auf Ihre klimatische Wirkung (sommerliche Hitzebelastung) auf die menschliche Gesundheit zu charakterisieren. Diese Informationen sollen in eine Klimafunktionskarte und Planungshinweiskarte überführt werden. Des Weiteren soll ein Szenario zur klimatischen Situation in ca. 50 Jahren (2075) entwickelt werden.	
Initiator: Stadtverwaltung (Klimaschutz)	
Akteure: Stadtverwaltung (Klimaschutz & Klimaanpassung mit Unterstützung durch die Stadtplanung), externes Unternehmen, Stadtgesellschaft	
Zielgruppe: Stadtverwaltung (Stadtplanung) & Stadtgesellschaft	
Handlungsschritte und Zeitplan: Beantragung der Fördermittel (schon im Herbst 2022 erfolgt) Bewilligung der Fördermittel Durchführen der Analyse (Bestandsaufnahmen, Mesoklima (Klimaanalysekarte); Integration der Ergebnisse in die Planungsprozesse (Planungshinweiskarte) ; Szenarien Betrachtungen; Vulnerabilitätsanalyse)	
Erfolgsindikatoren/Meilensteine: Bewilligung der Fördermittel Durchführen der Stadtklimaanalyse	
Gesamtaufwand/(Anschub-)kosten: Externer Dienstleister: 90.000€ Personalkosten Klimaschutz & Klimaanpassung: 20 Personearbeitstage	
Finanzierungsansatz: Fördermittel in Höhe von 90% der Gesamtkosten wurden bei Land Hessen im Herbst 2022 beantragt. (Zusammenarbeit mit Maintal und Schöneck)	
Energie- und Treibhausgaseinsparung: -	
Endenergieeinsparungen	THG-Einsparungen (t/a)

Nicht direkt quantifizierbar	Nicht direkt quantifizierbar
Wertschöpfung: -	
Flankierende Maßnahmen: Strat-12: Klimaanpassungsmanagement	
Hinweise: -	

Handlungsfeld Anpassung	Typ Strategische Maßnahme	Einführung der Maßnahme: Kurzfristig (0 - 3 Jahre)	Dauer der Maßnahme 6 Monate
Nummer: Strat-3			
Maßnahmen Titel: Erstellung einer Starkregengefahrenkarte zur Identifikation von Anpassungsbedarfen für die Stadt Nidderau			
Ziel und Strategie: Identifikation von Punkten mit hohen Starkregengefahrenpotential			
Ausgangslage: Die Stadt Nidderau liegt auf der vom Hessischen Landesamt für Naturschutz, Umwelt und Geologie veröffentlichten Starkregen-Hinweiskarte für Hessen in einem Gebiet, dessen Starkregenindex von mittel bis hoch liegt. Die Vulnerabilität ist erhöht bis stark erhöht. Die Starkregengefahrenkarte wird es ermöglichen, neuralgische Punkte in der Stadt zu identifizieren und passgenaue Maßnahmen zur Anpassung an die bestehende Gefährdung zu planen und umzusetzen.			
Beschreibung: Die Maßnahme wird hier erläuternd dargestellt. Je nach Umfang der Maßnahme kann dies auch bis zu einer Seite lang sein			
Initiator: Stadtverwaltung (Stadtwerke)			
Akteure: Externe Fachplaner			
Zielgruppe: Stadtverwaltung (Stadtwerke, Stadtplanung, Umwelt)			
Handlungsschritte und Zeitplan: <ul style="list-style-type: none"> - Im Sep 2022 erhielt die Stadt die Förderzusage für eine Starkregengefahrenkarte - Erste Ergebnisse werden am xx erwartet 			
Erfolgsindikatoren/Meilensteine: Bericht zur Starkregengefahr mit spezifischen Handlungshinweisen			
Gesamtaufwand/(Anschub-)kosten:			

Externer Dienstleister: 90.000€ Personalkosten Stadtwerke: xx Personenarbeitstage	
Finanzierungsansatz: Die Stadt Nidderau erhielt eine Fördermittelzusage in Höhe von 100% der Gesamtkosten durch das Land Hessen.	
Energie- und Treibhausgaseinsparung: -	
Endenergieeinsparungen Nicht direkt quantifizierbar	THG-Einsparungen (t/a) Nicht direkt quantifizierbar
Wertschöpfung: -	
Flankierende Maßnahmen: Wichtige flankierende Maßnahmen werden mit den Nummern aufgeführt	
Hinweise:	

Handlungsfeld Energie Nummer: Strat-4	Typ Strategische Maßnahme	Einführung der Maßnahme: Kurzfristig (0 - 3 Jahre)	Dauer der Maßnahme 2 Jahre
Maßnahmen Titel: Kommunale Wärmeplanung für Nidderau			
Ziel und Strategie: Schaffung planerischer Grundlagen zur kommunalen Wärmewende			
Ausgangslage: Die Ergebnisse der Treibhausgasbilanz und insbesondere die erarbeiteten Indikatoren verdeutlichen, dass der Bereich der Erneuerbaren Energien im Strom- und Wärmesektor im deutschlandweiten Vergleich unterdurchschnittlich ausgebaut ist. Zur Reduzierung des Energiebedarfs der Gebäude und zur Dekarbonisierung der Wärmeversorgung sind die Einbindung erneuerbarer Energien und unvermeidbarer Abwärme in Einklang zu bringen. Dafür ist eine räumliche Abstimmung für die Erschließung von erneuerbaren Wärmequellen, der damit verbundenen Infrastrukturen und Wärmesenken erforderlich. Ein wichtiges Instrument hierfür bildet die strategische Wärmeplanung. In Hessen ist die kommunale Wärmeplanung für Kommunen über 20.000 Einwohner verpflichtend.			
Beschreibung: Das Ziel der Wärmeplanung ist es, Strategien für eine klimaneutrale und gleichzeitig kostengünstige Wärmeversorgung zu entwickeln. Die Wärmeplanung soll aufzeigen, wie sich die bestehende Wärmeversorgung von fossilen Brennstoffen auf erneuerbare Energien umstellen lässt und wo Wärmeversorgungslösungen auf Basis von erneuerbaren Energien errichtet werden können. Dafür ist zunächst eine			

<p>umfassende Bestandsaufnahme der bestehenden Wärmeversorgung, der lokalen Akteurslandschaft und der Potenziale für Energieeinsparungen und erneuerbare Energien notwendig.</p> <p>Dabei werden die Nutzungsmöglichkeiten der Kraft-Wärme-Kopplung, erneuerbarer Energien, industrieller sowie sonstiger Abwärme erhoben. Die Analyse des Wärmebedarfs und dessen zukünftige Entwicklung werden so in einem langfristig ausgerichteten Konzept mit einer Versorgungs- und Speicherstrategie kombiniert. Bedarfe, mögliche Wärmebereitstellung und Speicheroptionen als auch administrative oder finanzielle Hürden können diskutiert werden.</p> <p>Die Wärmeplanung mündet in konkrete Empfehlungen an die Kommune bzw. an die kommunalen Akteure. Auf Grundlage der Ergebnisse der Wärmeplanung kann eine Auswahl von Bestandsgebieten erfolge, für die im Rahmen einer energetischen Stadtsanierung ein integriertes energetisches Quartierskonzept erstellt und anschließend im Rahmen eines Sanierungsmanagements umgesetzt wird. Darüber hinaus lassen sich durch die Ergebnisse der Wärmeplanung Wärme- und Energiekonzepte für künftige Baugebiete wie z.B. die Klimaschutzsiedlung ableiten.</p>	
Initiator:	
Stadtverwaltung (Klimaschutzmanagement mit Unterstützung der Stadtplanung)	
Akteure:	
Stadtverwaltung, Regionalverband Frankfurt Rhein Main	
Zielgruppe:	
Stadtverwaltung & Stadtgesellschaft	
Handlungsschritte und Zeitplan:	
<ul style="list-style-type: none"> - Abstimmungen mit dem Land Hessen über die geplanten Konnexitätszahlungen - Abstimmung der Inhalte und des Untersuchungsumfangs und Vergabe der Leistungen, Prüfung von Fördermöglichkeiten - Erarbeitung der strategischen Wärmeplanung 	
Erfolgsindikatoren/Meilensteine:	
<ul style="list-style-type: none"> - Fertigstellung der Wärmeplanung - Definition von Quartieren für Quartierssanierung 	
Gesamtaufwand/(Anschub-)kosten:	
Kosten Konzepterstellung: ca. 100.000 € Personal KSM: 5 Tage 2023, 10 Tage 2024, 15 Tage 2025	
Finanzierungsansatz:	
Eigenmittel der Stadt Nidderau (ca. 50.000 €) Konnexitätszahlungen des Landes Hessen	
Energie- und Treibhausgaseinsparung:	
Die erreichbaren Einsparungen sind stark vom Ausmaß des Netzausbaus auf Grundlage der Wärmeplanung und des erreichten Energieträgermixes für die Fern- und Nahwärme abhängig. Im Vergleich zu Öl- oder Gasheizungen kann mit Einsparungen von bis zu 90% gerechnet werden.	
Endenergieeinsparungen (MWh/a)	THG-Einsparungen (t/a)

nicht exakt bezifferbar	nicht exakt bezifferbar
Wertschöpfung: Arbeitsmarkteffekte in den Sektoren Handwerk und Industrie.	
Flankierende Maßnahmen: Strat-5: Quartierssanierung	
Hinweise:	

Handlungsfeld Energie	Typ Strategische Maßnahme	Einführung der Maßnahme: Mittelfristig (4 - 7 Jahre)	Dauer der Maßnahme 3 Jahre
Nummer: Strat-5			
Ziel und Strategie: Schaffung planerischer Grundlagen zur kommunalen Wärmewende.			
Ausgangslage: Eine besondere Herausforderung, aber auch ein besonders hohes Einsparpotenzial von THG-Emissionen liegt in der energetischen Sanierung bestehender Baugebiete sowie der Umstellung auf eine klimaneutrale Wärmeversorgung.			
Beschreibung: Auf Grundlage der zuvor durchgeführten strategischen Wärmeplanung sollen geeignete Quartiere für eine energetische Stadtsanierung ausgewählt werden. Die KfW bietet mit dem Förderprogramm zur energetischen Stadtsanierung (KfW 236) ein attraktives Förderprogramm, um Integrierte Quartierskonzepte für einzelne Wohngebiete erstellen zu lassen. Zur Umsetzung des Quartierskonzeptes kann im Anschluss ein Sanierungsmanagement gefördert werden, das vor Ort die Beteiligung und das Ansprechen von Akteuren, die Öffentlichkeitsarbeit und die konkrete Ausgestaltung von Maßnahmen übernehmen. Als zentrale/r Ansprechpartner/in im Quartier steht das Sanierungsmanagement für die örtliche Bevölkerung auch für alle Fragen rund um das Thema Sanierung, Finanzierung und Fördermöglichkeiten zur Verfügung.			
Beschreibung: Mittels eines energetischen Quartierskonzeptes und einem Sanierungsmanagement im Rahmen einer Förderung durch die KfW und das Land Hessen soll in einem Quartier eine Steigerung der Energieeffizienz von Gebäuden und Infrastruktur sowie die Sicherstellung der örtlichen Energieversorgung (Wärme, Strom, Mobilität) unter möglichst weitgehendem Einsatz regenerativer Energieträger erzielt werden. Hierzu wird ein energetisches Quartierskonzept erstellt sowie ein*e Sanierungsmanager*in eingestellt.			
Initiator: Stadtverwaltung (Stadtplanung/ Klimaschutz)			

Akteure: Stadtverwaltung, externer Dienstleister	
Zielgruppe: Stadtgesellschaft & Gewerbe im Quartier	
Handlungsschritte und Zeitplan: <ul style="list-style-type: none"> - Auswahl geeigneter Quartiere zur Energetischen Quartierssanierung auf Grundlage der Wärmeplanung - Beantragung von Fördermitteln kfw - Erstellung eines energetischen Quartierskonzepts durch einen externen Dienstleister - Beantragung und Umsetzung eines Sanierungsmanagements für die Dauer von 3-5 Jahren 	
Erfolgsindikatoren/Meilensteine: <ul style="list-style-type: none"> - Erstelltes energetisches Quartierskonzept - Anzahl der umgesetzten Maßnahmen 	
Gesamtaufwand/(Anschub-)kosten: Kosten Konzepterstellung: ca. 50.000 € Sanierungsmanagement: ca. 55.000€/a Personal: max. 15 /a	
Finanzierungsansatz: Eigenmittel sowie Förderung durch die KfW (Programm Nr. 236 mit einem Fördersatz von 65-75 %) und das Land Hessen	
Energie- und Treibhausgaseinsparung: Durch fachgerechtes Sanieren und moderne Gebäudetechnik können teilweise bis zu 80 % des Energiebedarfs eingespart werden. Allerdings ist das Einsparpotenzial bei der Durchführung eines Quartierskonzeptes davon abhängig, wie viele Gebäudeeigentümer & Gebäudeeigentümerinnen für die Gebäudesanierung motiviert werden können. Aus diesem Grund lässt sich nicht explizit quantifizieren, wie viel Energie und THG die Umsetzung der Maßnahme einspart.	
Endenergieeinsparungen (MWh/a) -	THG-Einsparungen (t/a) -
Wertschöpfung: Arbeitsmarkteffekte in den Sektoren Handwerk und Industrie.	
Flankierende Maßnahmen: Strat-4: strategische Wärmeplanung	
Hinweise:	

Handlungsfeld Energie Nummer: Strat-6	Typ Strategische Maßnahme	Einführung der Maßnahme: Kurzfristig (0 - 3 Jahre)	Dauer der Maßnahme andauernd
Maßnahmen Titel: Energiekonzept für Neubaugebiete			
Ziel und Strategie: Energieplanung in die Bauleitplanung aufnehmen zur Errichtung von klimaneutralen Neubaugebieten			
Ausgangslage: Die nachhaltige Energetische Versorgung von Neubaugebieten wurde bisher nur vereinzelt in der Bauleitplanung in Nidderau mitbetrachtet. Um dezentrale Strom- und Wärmepotentiale in vollem Umfang zu Nutzen und die Versorgung des Quartiers zu sichern, sollte für jedes neue Baugebiet ein begleitendes Energiekonzept erarbeitet werden.			
Beschreibung: Im Rahmen des Energiekonzeptes auf Grundlage der zuvor erarbeiteten strategischen Wärmeplanung sind für neu zu erschließende Baugebiete entsprechende Lösungen zur Speicherung bzw. zur Bereitstellung der überschüssigen Energie für umliegende Nutzungen zu erarbeiten.			
Initiator: Stadtverwaltung (Stadtplanung)			
Akteure: Stadtverwaltung, externer Dienstleister			
Zielgruppe: Stadtgesellschaft			
Handlungsschritte und Zeitplan: - Entwicklung eines Energiekonzeptes vor oder mit Beginn einer jeden Bauleitplanung			
Erfolgsindikatoren/Meilensteine: - Energiekonzept auf Grundlage der Wärmeplanung			
Gesamtaufwand/(Anschub-)kosten: Kosten für externe Beratung und Gutachten: ca. 50.000 €/ Neubaugebiet Personal: max. 15 /a			
Finanzierungsansatz: Eigenmittel der Stadt Umlage auf den Baulandpreis			
Energie- und Treibhausgaseinsparung: Durch die Umsetzung der Maßnahme werden zukünftig große Einsparpotenziale erwartet, da die Grundlage für Klimaschutzmaßnahmen gebildet werden.			

Für Bauherren sind zunächst höhere Investitionskosten zu erwarten, die jedoch mittelfristig durch Kosteneinsparungen im Bereich Energie kompensiert werden. Zudem ist ein hoher Versorgungsgrad mit Erneuerbaren Energien in Verbindung mit Speicherlösungen zu erwarten.

Endenergieeinsparungen (MWh/a)

-

THG-Einsparungen (t/a)

-

Wertschöpfung:

Arbeitsmarkteffekte in den Sektoren Handwerk und Industrie. Innovationsschub aus Optimierungen durch die Anwendung und den Einsatz neuer Technologien.

Flankierende Maßnahmen:

Recht-4: Leitlinie zum Klimaschutz und zur Klimafolgenanpassung in der Bauleitplanung

Hinweise:

Handlungsfeld	Typ	Einführung der Maßnahme:	Dauer der Maßnahme
Energie	Strategische Maßnahme	Kurzfristig (0 - 3 Jahre)	12 Monate
Nummer: Strat-7			
Maßnahmen Titel: Machbarkeitsprüfung Freiflächen PV			
Ziel und Strategie: Kosten- / Nutzen Betrachtung aller identifizierten PV Freiflächenpotentiale und Abstimmung mit Landwirtschaft			
Ausgangslage: In einer groben Flächenanalyse wurden mögliche Standorte für PV-Freiflächenanlagen in Nidderau definiert, bei denen die wenigsten raumordnerischen und naturschutzfachlichen Einschränkungen vermutet werden. Insgesamt wurden rund 261 ha Potenzialfläche identifiziert. Der ersten Abschätzung zufolge können 218 MWp Leistung auf diesen Flächen installiert werden. Um weitere PV Freiflächenpotentiale umzusetzen bedarf es im nächsten Schritt bedarf es einer Analyse, Bewertung und Priorisierung aller identifizierten Flächen.			
Beschreibung: Im ersten Schritt gilt es Kriterien zu erarbeiten, unter denen eine städtebaulich und für die Landwirtschaft verträgliche Nutzung von PV-Freiflächenanlagen ermöglicht werden kann. Hierbei sind auch Kriterien, wie Wirtschaftlichkeit, möglicher Netzanschluss, bereits vorhandene Versiegelung mit zu berücksichtigen. In den Prozess der Kriterienerarbeitung ist die Landwirtschaft entsprechend mit einzubeziehen. Alle im Rahmen des Klimaschutzkonzepts identifizierten Flächen sind dann entlang dieser Kriterien zu bewerten und zu priorisieren.			
Initiator:			

Stadtverwaltung (Klimaschutz)	
Akteure: Stadtverwaltung, externer Dienstleister, Netzbetreiber, Landwirtschaft	
Zielgruppe: Stadtverwaltung, Landwirtschaft & Stadtgesellschaft	
Handlungsschritte und Zeitplan: <ul style="list-style-type: none"> - Erarbeitung von Kriterien - Beteiligung der Landwirtschaft und weiteren Akteuren - Priorisierung & Ausarbeitung - Schrittweise Umsetzung basierend auf der Priorisierung 	
Erfolgsindikatoren/Meilensteine: <ul style="list-style-type: none"> - Priorisierung der Freiflächen-PV Flächen - Anzahl der auf Grundlage der Analyse initiierten PV Anlagen 	
Gesamtaufwand/(Anschub-)kosten: Kosten: ca. 20.000 € für gutachterliche Tätigkeiten, Personal: 25 Personenarbeitstage	
Finanzierungsansatz: Eigenmittel der Stadt Nationale Klimaschutzinitiative - Ausgewählte Maßnahme	
Energie- und Treibhausgaseinsparung: Bei vorkommendem Ausbau von PV Freiflächen können 225.461 MWh/a Strom generiert werden.	
Endenergieeinsparungen (MWh/a) 225.461 MWh/a	THG-Einsparungen (t/a) 96,7t/a
Wertschöpfung: Arbeitsmarkteffekte in den Sektoren Handwerk und Industrie.	
Flankierende Maßnahmen: Recht-2: Festlegung von erneuerbaren Energien Flächen	
Hinweise: Regionale Nahrungsmittelproduktion gilt es zu erhalten	

Handlungsfeld Mobilität	Typ Infrastruktur- maßnahme	Einführung der Maßnahme: Mittelfristig (4 - 7 Jahre)	Dauer der Maßnahme andauernd
Nummer: Strat-8			
Maßnahmen Titel: Free Bus Zone			
Ziel und Strategie: Ziel ist es den Stadtbus (MKK45, 46 & 47) kostenfrei zur Verfügung zu stellen.			

Endenergieeinsparungen (MWh/a) 0,357	THG-Einsparungen (t/a) 0,8
Wertschöpfung: -	
Flankierende Maßnahmen: Öffentlichkeitsarbeit	
Hinweise: <ul style="list-style-type: none"> - 1-mal pro Jahr eine Woche lang eine komplette Fahrgastzählung - Auswirkungen des Hessen- und Deutschlandtickets berücksichtigen - soziale Aspekte <ul style="list-style-type: none"> - Daseinsvorsorge ÖPNV sichern für kleinere Stadtteile, - gemeinsam mit dem Enkel fahren - Mit körperlichen Einschränkungen dennoch mobil bleiben - ÖPNV Nutzung verstetigen und auch die Schienenverbindungen ausprobieren 	

Handlungsfeld	Typ	Einführung der Maßnahme:	Dauer der Maßnahme
Mobilität	Strategische Maßnahme	Kurzfristig (0 - 3 Jahre)	2-7 Jahre
Nummer: Strat-9			
Maßnahmen Titel: Entwicklung & Umsetzung des Radwegekonzeptes			
Ziel und Strategie: Erhöhung des Radverkehrsanteils am Modal Split durch den Ausbau direkter Radwegeverbindungen und begleitender Maßnahmen.			
Ausgangslage: Die Stadt Nidderau schafft in 2023 mit dem städtischen Radverkehrskonzept die Planungsgrundlage für eine Verbesserung der Verkehrsinfrastruktur. Herzstück des Radverkehrskonzeptes sind die Hauptradwege zur Anbindung aller Ortsteile. Nach Fertigstellung des Konzeptes müssen die priorisierten Radwegeverbindungen entwickelt oder aufgewertet werden.			
Beschreibung: Der Ausbau und die Attraktivierung des Radwegenetzes stellt eine Daueraufgabe für die kommenden Jahre dar. Prioritär sollen zunächst die Radwegeverbindungen ausgebaut werden, welche durch das externe Planungsbüro für maßgeblich erachtet wurden.			
Initiator: Stadtverwaltung (Stadtplanung mit Unterstützung durch den Fachbereiche Umwelt)			
Akteure:			

Stadtverwaltung (Stadtplanung mit Unterstützung durch die Fachbereiche Umwelt, Tiefbau und Ordnungswesen), Main-Kinzig-Kreis, AK Nahmobilität	
Zielgruppe: Stadtgesellschaft	
Handlungsschritte und Zeitplan: <ul style="list-style-type: none"> - Abschluss des Radwegekonzeptes - Beantragung von potenziellen Fördermitteln - Schrittweise Umsetzung 	
Erfolgsindikatoren/Meilensteine: <ul style="list-style-type: none"> - Fertigstellung von Teilabschnitten - Fertigstellung vollständiger Radwegeverbindungen 	
Gesamtaufwand/(Anschub-)kosten: Für die nächsten Jahre wurden investive Kosten im Rahmen von 1.000.000 €/Jahr in den Haushalt der Stadt eingeplant. Personal: 3 Personentage / Jahr zur Abstimmung und Öffentlichkeitsarbeit	
Finanzierungsansatz: Eigenmittel der Stadt Nationale Klimaschutzinitiative - Verbesserung des fließenden Radverkehrs und dessen Infrastruktur	
Energie- und Treibhausgaseinsparung: Durch Radverkehr können rund 200 g CO ₂ e pro Personenkilometer gegenüber dem Pkw eingespart werden. Bei der Nutzung für Arbeitswege können zudem PKW-Bedarfe für kommunale und betriebliche Flotten verringert werden. Gemäß BMU (17/2016) kann durch geeignete Maßnahmen (Infrastruktur, Öffentlichkeitsarbeit) von einer Verlagerung vom Pkw auf den Radverkehr um 10% bis 2030 ausgegangen werden. Unter der Annahme, dass die Maßnahmen eine Reduktion der Personenkilometer um 10% bis 2030 erreichen kann, werden 3.000 t CO ₂ e/a eingespart.	
Endenergieeinsparungen (MWh/a) 950	THG-Einsparungen (t/a) 300
Wertschöpfung: Arbeitsmarkteffekte in den Sektoren Handwerk, Tourismus, Radwandern.	
Flankierende Maßnahmen: Strat-11: Nahmobilitätsmanagement, Info-7: Stadtradeln	
Hinweise: Die Maßnahme wurde im Zusammenhang mit den Klimaschutz Workshops entwickelt.	

Handlungsfeld Fläche	Typ Strategische Maßnahme	Einführung der Maßnahme: Mittelfristig (4 - 7 Jahre)	Dauer der Maßnahme 3 Jahre
Nummer: Strat-10			
Maßnahmen Titel: Nachverdichtungskonzept			
Ziel und Strategie: Flächenverbrauch reduzieren und bedarfsgerechte Wohnraumangebote schaffen			
Ausgangslage: Die Stadt Nidderau verfügt derzeit über kein Konzept, welches die Potenziale und Möglichkeiten zur Stärkung der Innenentwicklung und zur Reaktivierung bestehender Flächen darstellt.			
Beschreibung: Um auch künftig die Nachverdichtung aktiv vorantreiben zu können und den Hemmnissen in Bezug auf die Entwicklung von Gebieten der Nachverdichtung mit unterschiedlichen Eigentümern/innen, will die Stadt Nidderau zum einem die Potentiale erfassen und zum anderen ein Handlungskonzept zur Nachverdichtung erarbeiten. Neben der Erfassung der Potentiale ist ein weiteres Ziel allen Akteuren (Grundstückseigentümer/innen, Investoren und Architekt/innen) in potenziellen Nachverdichtungsgebieten die Möglichkeiten, Handlungsschritte und Rahmenbedingungen (Finanzierung, Erschließung etc.) einer Nachverdichtung aufzuzeigen			
Initiator: Stadtverwaltung (Stadtplanung & Klimaschutzmanagement)			
Akteure: Stadtverwaltung			
Zielgruppe: Stadtgesellschaft, Grundstückseigentümer/innen, Investoren und Architekt/innen			
Handlungsschritte und Zeitplan: <ul style="list-style-type: none"> - Bildung einer Arbeitsgruppe Nachverdichtung - Identifizierung von Nachverdichtungspotenzialen - Erarbeitung eine Leitlinie für Externe zur Vorgehensweise bei Nachverdichtungspotenzialen - Beschluss über Leitlinie und Durchführung von Nachverdichtungsprojekten 			
Erfolgsindikatoren/Meilensteine: <ul style="list-style-type: none"> - Erarbeitung des Handlungskonzeptes & der Nachverdichtungspotenziale - Zahl der Nachverdichtungsprojekte 			
Gesamtaufwand/(Anschub-)kosten: externe Konzepterstellung: 60.000 € Personal: 25 Personentage			

Finanzierungsansatz: Eigenmittel der Stadt	
Energie- und Treibhausgaseinsparung: Durch Vermeidung von zusätzlichen Versiegelungen werden negative klimatische Effekte verhindert. Die Nachnutzung von Bestandsgebäuden sowie die Nachverdichtung vermeiden Energie- und Treibhausgase beim Neubau sowie im Bereich Mobilität.	
Endenergieeinsparungen (MWh/a) -	THG-Einsparungen (t/a) -
Wertschöpfung: Arbeitsmarkteffekte in den Sektoren Handwerk und Industrie.	
Flankierende Maßnahmen: -	
Hinweise:	

Handlungsfeld Mobilität	Typ Strategische Maßnahme	Einführung der Maßnahme: Mittelfristig (4 - 7 Jahre)	Dauer der Maßnahme 3 Jahre
Nummer: Strat-11			
Maßnahmen Titel: Mobilitätsmanagement der Stadt Nidderau			
Ziel und Strategie: Stärkung der nachhaltigen Mobilität			
Ausgangslage: Die Stadt Nidderau verfügt derzeit über zu geringe personelle Ressourcen für die strategische Umsetzung eines nachhaltigen Mobilitätsmanagements. Die Stadt Nidderau erlangte beispielsweise in der Fahrradklima-Studie, die der Allgemeine Deutsche Fahrrad-Club (ADFC) für das Jahr 2020 veröffentlicht hat die Durchschnittsnote von 3,5, wobei vor allem der Stellenwert und Komfort in Nidderau kritisiert wurde. Abgesehen vom Radverkehr zeigte eine Befragung in 2022, dass die Nidderauerinnen und Nidderauer wenig und ungern Bus fahren.			
Beschreibung: Ein Nahmobilitätskoordinatorin und -koordinator soll die Stadt in der konkreten Planung und Umsetzung verschiedener nachhaltiger Mobilitätslösungen unterstützen. Beispielhaft ist hier die Umsetzung von Maßnahmen im Bereich der Geh- und Radwege, der Bike and Ride Plätze, die Entwicklung eines Fahrradverleihsystems sowie die Umsetzung des Buskonzeptes zu nennen.			
Initiator: FB70 Klimaschutzmanagement			

Akteure: Stadtverwaltung, RMV	
Zielgruppe: Stadtgesellschaft	
Handlungsschritte und Zeitplan: <ul style="list-style-type: none"> - Beantragung Personalstellen Nahmobilitätskoordination für Kommunen (2.5 Jahre) über hessischen Klimaplan - Stellenausschreibung nach Förderzusage - Fokus auf Verbesserung des Bus- & Radverkehrs in Nidderau 	
Erfolgsindikatoren/Meilensteine: <ul style="list-style-type: none"> - Einstellung Nahmobilitätskoordinatorin und -koordinator - Stärkere Bus- und Radnutzung (Erhebung beispielsweise über das Stadtradeln / Klima Taler App) - Anzahl der umgesetzten Maßnahmen 	
Gesamtaufwand/(Anschub-)kosten: Kosten: 1 Personalstelle (Höhe der hess. Förderung aktuell ungekannt) Personal Mobilität (FB70- Umwelt): max. 15 /a ab 2024	
Finanzierungsansatz: Eigenmittel der Stadt Förderprogramm des Landes Hessen	
Energie- und Treibhausgaseinsparung: Annahme: Verdopplung der CO2 Einsparungen die durch die Free Bus Zone (1,6t CO2/ Jahr) und die Attraktivierung des Busses erwartet werden. Im Bereich des Radverkehrs werden die gleichen Annahmen (300t CO2) getroffen, wie für die Maßnahmen „Entwicklung & Umsetzung des Radwegekonzeptes“. Die Schaffung dieser Position wird als wesentlich erachtet um das Radwegekonzept umzusetzen.	
Endenergieeinsparungen (MWh/a) -	THG-Einsparungen (t/a) 302
Wertschöpfung: Arbeitsmarkteffekte in den Sektoren Handwerk und Industrie.	
Flankierende Maßnahmen: Strat-8 Free Bus Zone; Strat-9 Entwicklung & Umsetzung des Radwegekonzeptes	
Hinweise:	

Handlungsfeld Anpassung	Typ Strategische Maßnahmen	Einführung der Maßnahme: Kurzfristig (0 - 3 Jahre)	Dauer der Maßnahme dauerhaft
Nummer: Strat-12			
Maßnahmen Titel: Klimaanpassungsmanagement			
Ziel und Strategie: Etablierung des Klimaanpassungsmanagements in der Stadtverwaltung von Nidderau			
Ausgangslage: Der über die Jahre stetige Anstieg der Bevölkerung und der damit einhergehende Flächenbedarf (Bau, Infrastruktur, Services) bildet ein potentiell Konfliktpotential mit Klimaanpassungsmaßnahmen (z.B. Freihalten von Fläche zur Kaltluftentwicklung, Entschärfung von Hitzeinseln, Umsetzung des Schwammstadtkonzeptes). Zudem befindet sich die Flussaue der Nidder teilweise nur wenige hundert Meter von bebauten Gebieten, was den Aktuellen aber auch zukünftigen Hochwasserschutz und damit auch der Klimaanpassung einen hohen Stellenwert zukommen lässt. Dennoch gibt es derzeit keine Stelle im Bereich der Klimaanpassung in der Stadt Nidderau. Daher werden derzeit viele Maßnahmen durch andere Fachbereiche umgesetzt. Dennoch fehlt es an einem Konzept was alle Themen der Klimaanpassung betrachtet und in die aktuellen Planungen einfließen lässt.			
Beschreibung: Mit dieser Maßnahme soll Klimaanpassung in der Stadt Nidderau weiter als Querschnittsthema verankert werden. Das Klimaanpassungskonzept wird es ermöglichen, (1) spezifische Bedarfe und Chancen systematisch zu identifizieren um (2) der langfristigen Verringerung der Anfälligkeit durch die Entwicklung und Umsetzung von integrierten Maßnahmen entgegenzuwirken. Ziel ist die Erhöhung der Widerstandsfähigkeit der Stadt Nidderau an die klimatischen Veränderungen. Ein weiteres, wesentliches Kernziel ist es (3) die Bevölkerung für diese Thematik zu sensibilisieren und einen Wissenstransfer durch einen starken Fokus auf Akteursbeteiligung in Politik, Verwaltung und Stadtgesellschaft zu schaffen.			
Initiator: Stadtverwaltung (Klimaschutz)			
Akteure: Stadtverwaltung			
Zielgruppe: Stadtverwaltung, Stadtgesellschaft			
Handlungsschritte und Zeitplan: Beantragung der Bundesförderung (Bereits im Frühjahr 2022 erfolgt) Fördermittelzusage Einstellen eines Klimaanpassungsmanagenden Erstellung eines Konzeptes			
Erfolgsindikatoren/Meilensteine:			

Erstelltes Klimaanpassungskonzept	
Gesamtaufwand/(Anschub-)kosten: Gesamtkosten: 220.000€	
Finanzierungsansatz: Bundesförderung Klimaanpassung (80% Förderquote) Eigenmittel der Stadt	
Energie- und Treibhausgaseinsparung: -	
Endenergieeinsparungen Nicht direkt quantifizierbar	THG-Einsparungen (t/a) Nicht direkt quantifizierbar
Wertschöpfung: -	
Flankierende Maßnahmen: Strat-2: Stadtklimaanalyse, Strat-3: Starkregenvorsorge; Strat-13: Machbarkeit Regenwasserrückhalt, Strat-14: Grünflächenerfassung	
Hinweise: Ohne ein Klimaanpassungsmanagement ist die Umsetzung vieler Maßnahmen zur Anpassung der Stadt an den Klimawandel unwahrscheinlich.	

Handlungsfeld Anpassung	Typ Strategische Maßnahmen	Einführung der Maßnahme: Mittelfristig (4 - 7 Jahre)	Dauer der Maßnahme 12 Monate
Nummer: Strat-13			
Maßnahmen Titel: Machbarkeit Regenwasserrückhalt - Schwammstadtkonzept			
Ziel und Strategie: Identifikation von Flächen innerhalb der Bebauung zum dezentralen Regenwasserrückhalt			
Ausgangslage: Aktuell kommt es ca. 10-mal pro Jahr zur Abgabe von ungereinigtem Wasser aus dem Mischwasserkanälen der Stadt bei Starkregen. Mit der Veränderung des Regenregimes ist es wahrscheinlich, dass diese Zahl in Zukunft nicht kleiner wird. Eine Möglichkeit, die Abgabe von ungereinigtem Wasser zu reduzieren, ist die Entwicklung kleinräumiger, dezentraler Strukturen („Schwammstadt“) die bei Bedarf die Wassermengen aufnehmen und zu einem späteren Zeitpunkt in die Kanalisation abgeben. Zudem ist Wasseraufnahme der Böden, trotz schwieriger geologischer Verhältnisse, im Sinne des Grundwasserschutzes zu fördern. Die sich derzeit in Erarbeitung befindende Starkregengefahrenkarte / Fließpfadkarte (Strat-3) wird erste Orientierungen liefern, welche Räume bei Starkregen entlastet werden müssten. Diese Räume müssen dann einer genauen Betrachtung zugeführt			

werden um die bestmöglichen städteplanerischen, technischen und naturräumlichen Lösungen zu finden.	
Beschreibung: Mit dieser Maßnahme soll Klimaanpassung in der Stadt Nidderau weiter als Querschnittsthema verankert werden. Das Klimaanpassungskonzept wird es ermöglichen, (1) spezifische Bedarfe und Chancen systematisch zu identifizieren um (2) der langfristigen Verringerung der Anfälligkeit durch die Entwicklung und Umsetzung von integrierten Maßnahmen entgegenzuwirken. Ziel ist die Erhöhung der Widerstandsfähigkeit der Stadt Nidderau an die klimatischen Veränderungen. Ein weiteres, wesentliches Kernziel ist es (3) die Bevölkerung für diese Thematik zu sensibilisieren und einen Wissenstransfer durch einen starken Fokus auf Akteursbeteiligung in Politik, Verwaltung und Stadtgesellschaft zu schaffen.	
Initiator: Stadtverwaltung (Stadtwerke und Tiefbau mit Unterstützung durch Klimaschutz und Stadtplanung)	
Akteure: Stadtverwaltung	
Zielgruppe: Stadtverwaltung, potenzielle Flächeneigentümer	
Handlungsschritte und Zeitplan: Identifikation von Starkregen Risikoräumen Ausarbeitung von Anpassungsmaßnahmen für jeden Risikoraum Schrittweise Umsetzung der Anpassungsmaßnahmen	
Erfolgsindikatoren/Meilensteine: Identifikation von Anpassungsmaßnahmen für alle Risikoräume Anzahl der umgesetzten Maßnahmen	
Gesamtaufwand/(Anschub-)kosten: Gesamtkosten: 200.000€	
Finanzierungsansatz: Bundesförderung Klimaanpassung Eigenmittel der Stadt	
Energie- und Treibhausgaseinsparung: -	
Endenergieeinsparungen Nicht direkt quantifizierbar	THG-Einsparungen (t/a) Nicht direkt quantifizierbar
Wertschöpfung: -	
Flankierende Maßnahmen: Strat-3: Starkregenvorsorge; Strat-14: Grünflächenerfassung	
Hinweise: Gerade vor dem Hintergrund des Gebots hoher baulicher Dichten (Strat-10) als Antwort auf die wachsende Nachfrage nach Wohn- und Arbeitsflächen ist die Sicherung	

gestalterischer und planerischer Qualitäten eine wichtige Aufgabe der Siedlungsplanung.

Handlungsfeld	Typ	Einführung der Maßnahme:	Dauer der Maßnahme
Anpassung	Strategische Maßnahmen	Mittelfristig (4 - 7 Jahre)	3 Jahre
Nummer: Strat-14			
Maßnahmen Titel: Grünflächenerfassung und Bewirtschaftung			
Ziel und Strategie: Verbesserung der Grünflächenpflege und Informationsbereitstellung für Planungs- und Auskunftszwecke durch Georeferenzierung aller innerstädtischen Grünflächen			
Ausgangslage: Grünflächen (Straßenbegleitgrün, Parkareale, Blühflächen, Spielplätze, Sportplätze etc.) sind in der Stadt Nidderau derzeit noch nicht digital erfasst.			
Beschreibung: Mittels existierender/neuer Daten sollen alle Freiflächen Nidderaus in Zukunft erfasst und mit Objektschlüssel klassifiziert werden.			
Initiator: Stadtverwaltung (Klimaanpassung mit Unterstützung durch Klimaschutz und Stadtplanung)			
Akteure: Stadtverwaltung			
Zielgruppe: Stadtverwaltung, Flächeneigentümer, Stadtgesellschaft			
Handlungsschritte und Zeitplan: Klärung der Projektverantwortung innerhalb der Stadtverwaltung Methodenrecherche zur Datenerfassung und digitalen Umsetzung Erarbeiten eines Flächeninhalts-Kataloges Umsetzung der Flächendigitalisierung Durchführung der Qualitätskontrolle Datenübernahme in ein Geo-Informationssystem			
Erfolgsindikatoren/Meilensteine: Identifikation von Anpassungsmaßnahmen für alle Risikoräume Anzahl der umgesetzten Maßnahmen			
Gesamtaufwand/(Anschub-)kosten: Gesamtkosten: 200.000€ / Jahr Personal: 20 Personentage/ Jahr für Aktualisierung & Instandhalten			
Finanzierungsansatz: Bundesförderung Klimaanpassung Eigenmittel der Stadt			
Energie- und Treibhausgaseinsparung:			

-	
Endenergieeinsparungen Nicht direkt quantifizierbar	THG-Einsparungen (t/a) Nicht direkt quantifizierbar
Wertschöpfung: -	
Flankierende Maßnahmen: Strat-12: Klimaanpassungsmanagement; Strat-13: Machbarkeit Regenwasserrückhalt	
Hinweise: .	

Handlungsfeld	Typ	Einführung der Maßnahme:	Dauer der Maßnahme
Allgemein	Strategische Maßnahme	Mittelfristig (4 - 7 Jahre)	dauerhaft
Nummer: Strat-15			
Maßnahmen Titel: Förderprogramm			
Ziel und Strategie: Handlungsfeldübergreifende Maßnahme zur Förderung von Investitionen in Klimaschutz und Klimafolgenanpassung			
Ausgangslage: Der Einsatz von Investitionen zur Reduzierung von Treibhausgasemissionen und zur Klimafolgenanpassung im privaten bzw. wirtschaftlichem Sektor ist elementar. Um private Bereitschaft dazu zu fördern, sind öffentliche Zuschüsse hilfreich. Im Rahmen des Beteiligungsprozesses sowie auf Grundlage wissenschaftlicher Untersuchungen im kommunalen Klimaschutz ergibt sich Bedarf zur Förderung von: <ul style="list-style-type: none"> - Anlagen zur Stromherstellung - Energiesparende Großgeräte - Entiegelungs- und Begrünungsmaßnahmen - Rad Check-Up - Gebäudesanierungen 			
Beschreibung: Ziel der Maßnahme ist die Schaffung eines dauerhaften und zugleich themenübergreifenden Finanzierungsvolumens zur Förderung privater Maßnahmen des Klimaschutzes und der Klimafolgenanpassung. Der Vorteil von Förderprogrammen liegt darin positives Handeln im Sinne des Klimaschutzes zu unterstützen. Zudem besteht die Möglichkeit Qualitätsanforderungen in kommunale Förderprogramme zu integrieren um möglichst effiziente Lösungen innerhalb der Kommune zu generieren.			

Für die einzelnen Förderschwerpunkte sind Förderrichtlinien auszuarbeiten. Zu fördern sind prioritär Maßnahmen, die ein hohes THG-Reduktionspotenzial aufweisen, soziale Gerechtigkeit unterstützen oder einen Best-Practice-Character besitzen und so Synergieeffekte auslösen können.

Initiator:

Stadtverwaltung (Klimaschutz)

Akteure:

Stadtverwaltung, politischen Vertreterinnen und Vertreter, Sponsoren

Zielgruppe:

Noch nicht definiert

Möglich sind: Private Haushalte, Gewerbe, Vereine, Immobilienunternehmen

Handlungsschritte und Zeitplan:

- Bestätigung eines generellen Interesses an kommunalen Fördermittelrichtlinie durch die Gremien
- Beauftragung der Stadtverwaltung zu Ausarbeitung einer entsprechenden Fördermittelrichtlinie
- Fachliche Kosten-Nutzen-Analyse verschiedener Fördermöglichkeiten (einige sind unter Ausgangslage gelistet)
- Finanzierungs- und Fördermöglichkeiten prüfen (Sponsoren, Spenden oder Crowdfunding-Systeme, Gewinne aus der Einspeisevergütungen)
- Entwicklung der Förderbedingungen
- Gremienbeschluss zur Fördermittelrichtlinie

Erfolgsindikatoren/Meilensteine:

- Gremienbeschluss zur Fördermittelrichtlinie
- Anzahl der geförderten Maßnahmen

Gesamtaufwand/(Anschub-)kosten:

Kosten für Fördertopf: derzeit undefiniert

Personal: 50 - 60 Personentage

Finanzierungsansatz:

Eigenmittel der Stadt, pot. Sponsoring

Energie- und Treibhausgaseinsparung:

Einsparungen orientieren sich am Gegenstand der Förderung. Anbei sind beispielhaft sind hier 3 Möglichkeiten genannt, wie ein Fördervolumen von 50.000€ eingesetzt werden könnten um Treibhausgaseinsparungen zu erzielen.

Lastenradförderung:

Einsparungen= 100 Lastenräder/a à 0,02 t/a (Annahme 5 km * 5 Tage/Woche) = 2 t/a

Kosten = 50.000€ bei 500€ pro Immobilie

Balkonsolarförderung:

Einsparungen= 200 Balkonsolarmodule à 400 kWh/a = 60 t/a

Kosten = 50.000€ bei 250€ pro Immobilie	
<u>PV-Förderung:</u> Einsparungen= 50 * 5.000 kWh/a = 18,5 t/a Kosten = 50.000€ bei 1.000€ pro Anlage	
Endenergieeinsparungen (MWh/a)	THG-Einsparungen (t/a)
-	-
Wertschöpfung: Arbeitsmarkteffekte in den Sektoren Handwerk und Industrie.	
Flankierende Maßnahmen: -	
Hinweise: Kommunale Förderprogramme können Landes - oder Bundesförderung verhindern	

10.1.3 Rechtliche Maßnahmen

Handlungsfeld Mobilität	Typ Rechtliche Maßnahme	Einführung der Maßnahme: Kurzfristig (0 - 3 Jahre)	Dauer der Maßnahme 12 Monate
Nummer: Recht-1			
Maßnahmen Titel: Anpassen der Stellplatzsatzung			
Ziel und Strategie: Aktualisierte Stellplatzsatzung, die auch neue Mobilitätskonzepte im Bestand ermöglicht.			
Ausgangslage: Die aktuelle Stellplatzsatzung enthält keine Forderungen zu Fahrradabstellplätzen und keine Gebühren für Stellplätze.			
Beschreibung: Die Stellplatzsatzung für Neubauten, Anbauten und Umbauten soll regelmäßig auf die Passung bezüglich aktueller Mobilitätsanforderungen überprüft werden. Neben einer Regelung zur Zahl notwendiger Fahrradabstellplätze sollen auch Regelungen für Lastenfahrräder oder Sharing-Angebote in die Satzung aufgenommen werden. Zudem ist eine Bewirtschaftung von Stellplätzen zu prüfen, um diese gegebenenfalls teurer als den ÖPNV zu machen.			
Initiator: Stadtverwaltung (Bauamt mit Unterstützung vom Ordnungsamt & Umweltamt)			
Akteure: Stadtverwaltung			

Zielgruppe: Private und gewerbliche Vorhabenträger	
Handlungsschritte und Zeitplan: Regelmäßige Überprüfung der aktuellen Stellplatzsatzung Ggf. regelmäßige Fortschreibung der Stellplatzsatzung	
Erfolgsindikatoren/Meilensteine: Umgesetzte Fortschreibung der Stellplatzsatzung	
Gesamtaufwand/(Anschub-)kosten: keine	
Finanzierungsansatz: Personalkosten bei Fortschreibung	
Energie- und Treibhausgaseinsparung: Keine direkten Wirkungen zuordenbar, aber sehr wichtig für Erreichung der THG-Einsparziele	
Endenergieeinsparungen (MWh/a) Nicht quantifizierbar	THG-Einsparungen (t/a) Nicht quantifizierbar
Wertschöpfung: -	
Flankierende Maßnahmen: Recht-5: Entwicklung eines Parkraumkonzeptes	
Hinweise: -	

Handlungsfeld Fläche	Typ Rechtliche Maßnahme	Einführung der Maßnahme: Mittelfristig (4 - 7 Jahre)	Dauer der Maßnahme 24 Monate
Nummer: Recht-2			
Maßnahmen Titel: Festlegung von erneuerbaren Energien Flächen			
Ziel und Strategie: Schaffung planerischer Grundlagen zum Ausbau der Freiflächen Photovoltaik.			
Ausgangslage: In einer groben Flächenanalyse wurden mögliche Standorte für PV-Freiflächenanlagen in Nidderau definiert, bei denen die wenigsten raumordnerischen und naturschutzfachlichen Einschränkungen vermutet werden. Insgesamt wurden rund 261 ha Potenzialfläche für PV-Freiflächenanlagen bestimmt. In einem groben Ansatz kann von 12 m ² pro kWp installierter Leistung ausgegangen werden. Wenn die gesamte Eignungsfläche bebaut würde, ist ein Potenzial von 218 MWp anzusetzen. Innerhalb eines Jahres würde sich eine Erzeugung von 225.461 MWh/a Strom ergeben. Um diese			

Potentiale zu sichern, sind Änderungen in der aktuellen Flächennutzungsplanung zu umzusetzen.	
Beschreibung: Da eine Änderung im Flächennutzungsplan durch die Stadt Nidderau mit den übergeordneten Zielen der Landes- und Regionalplanung abgestimmt werden müssen, sind diese Ämter mit in die Maßnahme einzubinden.	
Initiator: Stadtverwaltung (Stadtplanung)	
Akteure: Ämter der Landes- und Regionalplanung	
Zielgruppe: Stadtverwaltung, Flächeneigentümer	
Handlungsschritte und Zeitplan: Identifizieren von Freiflächen für Photovoltaik Aktualisierung der Flächennutzungsplanung in Gebieten die PV Vorranggebiete werden sollen	
Erfolgsindikatoren/Meilensteine: Aktualisierung der Flächennutzungsplanung	
Gesamtaufwand/(Anschub-)kosten: Personalkosten	
Finanzierungsansatz: Eigenmittel der Stadt Nidderau	
Energie- und Treibhausgaseinsparung: Bei vorkommendem Ausbau von PV Freiflächen können 225.461 MWh/a Strom generiert werden.	
Endenergieeinsparungen (MWh/a) 225.461 MWh/a	THG-Einsparungen (t/a) 96,7t/a
Wertschöpfung: -	
Flankierende Maßnahmen: Strat-16: Machbarkeitsprüfung Freiflächen PV	
Hinweise: -	

Handlungsfeld Gebäude	Typ Rechtliche Maßnahme	Einführung der Maßnahme: Mittelfristig (4 - 7 Jahre)	Dauer der Maßnahme 24 Monate
Nummer: Recht-3			
Maßnahmen Titel: Klimastandards in städtebaulichen Verträgen			
Ziel und Strategie: Entwicklung von Klimaschutz und Klimaanpassungsstandards für zukünftige, städtebauliche Verträge.			
Ausgangslage: In städtebaulichen Verträgen und Kaufverträgen der Stadt werden derzeit keine Klimaschutz oder Klimaanpassungsrelevanten privatrechtlichen Vereinbarungen getroffen.			
Beschreibung: Entwicklung von Klimaschutz und Klimaanpassungsstandards für zukünftige, städtebauliche Verträge. Zukünftig soll stärker als bisher auf die Verpflichtung zur Begrünung und Photovoltaikanlagen auf den Dächern Wert gelegt werden.			
Initiator: Stadtverwaltung (Bauamt mit Unterstützung von den Stadtwerken und dem Umweltamt, Externen)			
Akteure: Stadtverwaltung			
Zielgruppe: Vorhabenträger privater Wohnungs- und Gewerbebau			
Handlungsschritte und Zeitplan: <ul style="list-style-type: none"> - Prüfung der Um- und Durchsetzbarkeit von entsprechenden Vereinbarungen in städtebaulichen Verträgen durch die Verwaltung. - Ggf. Beschluss der Stadtverordnetenversammlung 			
Erfolgsindikatoren/Meilensteine: Anzahl und Fläche der Dächer mit Begrünung Anzahl und Leistung der neu installierten PV-Anlagen			
Gesamtaufwand/(Anschub-)kosten: Personalkosten			
Finanzierungsansatz: Eigenmittel der Stadt			
Energie- und Treibhausgaseinsparung: Der Sektor der privaten Haushalte ist der größte Verursacher von CO2 Emissionen in Nidderau. Die Passivhaussiedlung „Neue Mitte“ zeigt das Potential von städtebaulichen Verträgen CO2 Emissionen zu senken.			
Endenergieeinsparungen (MWh/a) 6.040 MWh/a		THG-Einsparungen (t/a) 540 CO2 Äq. t/a	

Wertschöpfung: Lokales Handwerk
Flankierende Maßnahmen: -
Hinweise: -

Handlungsfeld Gebäude	Typ Rechtliche Maßnahme	Einführung der Maßnahme: Mittelfristig (4 - 7 Jahre)	Dauer der Maßnahme 24 Monate
Nummer: Recht-4			
Maßnahmen Titel: Leitlinie zum Klimaschutz und zur Klimafolgenanpassung in der Bauleitplanung			
Ziel und Strategie: Energieautarke und wassersensible Siedlungsentwicklung			
Ausgangslage: Aktuell gibt es in der Stadt Nidderau keine allgemeingültigen Vorgaben wie Klimaschutz (Energieautarkie) und Klimaanpassung (Grünflächen, Versickerung etc.) in der Entwicklung von neuen Baugebieten zu berücksichtigen sind. Die Entwicklung einer Leitlinie zum Klimaschutz und zur Klimafolgenanpassung in der Bauleitplanung soll hier ansetzen und sich als Grundlage für zukünftige, städtebauliche Projekte etablieren. Insbesondere die frühzeitige Integration von Energie- und Entwässerungskonzepten und die Grünflächenplanung erfordert eine geänderte Herangehensweise in der verwaltungsinternen Abstimmung, Planung und Umsetzung des Baugebiets.			
Beschreibung: Im Rahmen der nächsten Entwicklung eines Baugebietes sollen die wichtigsten Bausteine und Handlungsschritte für künftige Stadtentwicklungsprojekte pilothaft erprobt werden. Aus diesen Erfahrungen soll ein interner Planungsleitfaden bzw. eine Checkliste zur Berücksichtigung von Aspekten des Klimaschutzes und der Klimafolgenanpassung im Prozess der Planerstellung entwickelt werden. Die Checkliste enthält zudem wichtige Grundlagen zu Arbeits- und Abstimmungsprozessen innerhalb der Verwaltung. In der Checkliste werden Bausteine und Vorgehensweise der erfolgreichen Bearbeitung künftiger Projekte festlegt.			
Initiator: Stadtverwaltung (Bauamt mit Unterstützung von den Stadtwerken, dem Tiefbau- und Umweltamt)			
Akteure: Stadtverwaltung			
Zielgruppe: Stadtverwaltung /Externe Planungsbüros			

Handlungsschritte und Zeitplan: Bildung einer Arbeitsgruppe Festlegung der Inhalte und Arbeitsschritte Ausarbeitung der Checkliste	
Erfolgsindikatoren/Meilensteine: Erarbeitung der Checkliste Anzahl der nach der Checkliste bearbeiteten Planungen	
Gesamtaufwand/(Anschub-)kosten: Personalkosten für die Erarbeitung der Checkliste	
Finanzierungsansatz: Eigenmittel der Stadt Nidderau	
Energie- und Treibhausgaseinsparung: Durch die Umsetzung der Maßnahme werden zukünftig große Einsparpotenziale erwartet, da die Grundlage für einige Klimaschutzmaßnahmen in der Siedlungsentwicklung gebildet werden. Für Bauherren sind zunächst höhere Investitionskosten zu erwarten, die jedoch langfristig durch Kosteneinsparungen im Bereich Energie kompensiert werden.	
Endenergieeinsparungen (MWh/a) Nicht direkt quantifizierbar	THG-Einsparungen (t/a) Nicht direkt quantifizierbar
Wertschöpfung: -	
Flankierende Maßnahmen: Strat-6: Energiekonzepte für Neubaugebiete	
Hinweise: -	

Handlungsfeld Mobilität	Typ Rechtliche Maßnahme	Einführung der Maßnahme: Mittelfristig (4 - 7 Jahre)	Dauer der Maßnahme 48 Monate
Nummer: Recht-5			
Maßnahmen Titel: Entwicklung eines Parkraumkonzeptes			
Ziel und Strategie: Reduzierung des MIV-Anteils am Modal Split durch die Gestaltung von temporeduzierten und autoarmen Zentren			
Ausgangslage: Aktuell gibt es in Nidderau kein Parkraumkonzept und auch keine Erhebung von Parkgebühren. Für eine klimaschonende Mobilität ist es jedoch wichtig, dass es, vor			

<p>allein in den Stadtteilzentren, zu einer Reduzierung des MIV durch eine Reduzierung und Kostenerhebung des Parkraumangebotes kommt.</p>	
<p>Beschreibung: Ein Parkraumkonzept soll als fachliche Grundlage zum Parkraumangebot und zur Parkraumbewirtschaftung für alle Stadtteilzentren entwickelt und umgesetzt werden.</p>	
<p>Initiator: Stadtverwaltung (Stadtplanung mit Unterstützung vom Ordnungsamt & Umweltamt)</p>	
<p>Akteure: Stadtverwaltung</p>	
<p>Zielgruppe: Stadtgesellschaft</p>	
<p>Handlungsschritte und Zeitplan: Erarbeitung eines Parkraumkonzeptes Umsetzung des Parkraumkonzeptes</p>	
<p>Erfolgsindikatoren/Meilensteine: Reduzierung des MIV-Anteils in den Stadtteilzentren</p>	
<p>Gesamtaufwand/(Anschub-)kosten: Personalkosten & Planungskosten für das Parkraumkonzept</p>	
<p>Finanzierungsansatz: Eigenmittel der Stadt</p>	
<p>Energie- und Treibhausgaseinsparung: Die Einsparungen können zum Teil erheblich sein, da der Verkehrssektor nach den privaten Haushalten der größte Emittent von CO₂ in Nidderau ist. Je unattraktiver die Regelungen zum Parkraummanagement die Nutzung des eigenen PKWs machen, desto höher sind die Einsparungspotentiale.</p>	
<p>Endenergieeinsparungen (MWh/a) Nicht direkt quantifizierbar</p>	<p>THG-Einsparungen (t/a) Nicht direkt quantifizierbar</p>
<p>Wertschöpfung: -</p>	
<p>Flankierende Maßnahmen: Recht-1: Anpassen der Stellplatzsatzung, Strat-8: Free-Bus-Zone, Strat-11: Nahmobilitätsmanagement</p>	
<p>Hinweise: -</p>	

Handlungsfeld Energie	Typ Rechtliche Maßnahme	Einführung der Maßnahme: Kurzfristig (0 - 3 Jahre)	Dauer der Maßnahme 12 Monate
Nummer: Recht-6			
Maßnahmen Titel: Photovoltaik Pflicht für Neubaugebiete und Gewerbe			
Ziel und Strategie: Energieautarkie durch den Ausbau von erneuerbarer Energie			
Ausgangslage: Aktuell gibt es in Nidderau keine Verpflichtungen zum Bau von Dach Photovoltaik Anlagen			
Beschreibung: Laut § 1 Abs. 5 des Baugesetzbuchs (BauGB) wird der Schutz von Umwelt und Klima klar gefordert. Hierbei muss die Verhältnismäßigkeit zwischen Kostenbelastung und Klimaschutz abgewogen werden. Es muss geprüft werden, ob z.B. durch die Pflichtinstallation einer Solaranlage unverhältnismäßige Mehrkosten entstehen oder die Investitionen sich langfristig wirtschaftlich lohnen.			
Initiator: Stadtverwaltung (Stadtplanung)			
Akteure: Stadtverwaltung			
Zielgruppe: Stadtgesellschaft und externe Vorhabenträger			
Handlungsschritte und Zeitplan: - Erstellung von Gutachten hinsichtlich einer Photovoltaik Pflicht - Festsetzung einer Photovoltaik Pflicht			
Erfolgsindikatoren/Meilensteine: Anzahl neu installierter Photovoltaik Anlagen in Nidderau			
Gesamtaufwand/(Anschub-)kosten: Personalkosten			
Finanzierungsansatz: Eigenmittel der Stadt			
Energie- und Treibhausgaseinsparung: Folgend der Annahme einer 10%igen Ausbaurrate der Dachphotovoltaik könnte die Stromerzeugen jedes Jahr um 4.000MWh steigen.			
Endenergieeinsparungen (MWh/a) 4.000 MWh		Endenergieeinsparungen (MWh/a) 17t	
Wertschöpfung: -			
Flankierende Maßnahmen: Strat-6: Energiekonzepte für Neubaugebiete			

Hinweise:

-

10.1.4 **Infrastrukturmaßnahmen**

Handlungsfeld Anpassung	Typ Infrastruktur- maßnahme	Einführung der Maßnahme: Mittelfristig (4 - 7 Jahre)	Dauer der Maßnahme 4 Jahre
Nummer: Infra-1			
Maßnahmen Titel: Schattenspender auf Spielplätze			
Ziel und Strategie: Anpassung der Stadt an den Klimawandel.			
Ausgangslage: Besonders die neuen Spielplätze in Nidderau verfügen durch das langsame Baumwachstum über wenig Beschattung.			
Beschreibung: Die Hitze-Sommer der Jahre 2018 bis 2020 und 2022 haben uns die spürbaren Folgen der Klimakrise deutlich vor Augen geführt. Kleinkinder sind besonders hitzeempfindlich. Um gesundheitlichen Gefahren vorzubeugen, ist es wichtig Ort mit hoher Aufenthaltsdauer zu verschatten und ggf. weitere Maßnahmen zu prüfen (Installation von Sonnensegeln, Pflanzung von Bäumen oder der Bau von Wasserspielplätzen).			
Initiator: Stadt Nidderau (Klimaschutz & Klimaanpassung)			
Akteure: Stadt Nidderau, Bauhof			
Zielgruppe: Stadtgesellschaft			
Handlungsschritte und Zeitplan: <ul style="list-style-type: none"> - Identifikation der Handlungsräume durch die Verschneidung der Hitze- Hotspots mit den städtischen Spielplätzen (Bestandteil der Stadtklimaanalyse) - Förderantrag stellen - Planungen und Auftragsvergabe für stark hitzebelastete Spielplätze - Umsetzung 			
Erfolgsindikatoren/Meilensteine: <ul style="list-style-type: none"> - Anzahl an klimaangepassten Plätzen 			
Gesamtaufwand/(Anschub-)kosten: Kosten werden auf 20.000€ pro Spielplatz geschätzt, sind aber stark von der Planung und Umsetzung abhängig.			

Finanzierungsansatz: Eigenmittel der Stadt Fördermöglichkeit über den Bund: „Klimaanpassung in sozialen Einrichtungen“	
Energie- und Treibhausgaseinsparung: Es werden keine direkten Energie- und Treibhausgaseinsparung erwirkt.	
Endenergieeinsparungen (MWh/a) -	THG-Einsparungen (t/a) -
Wertschöpfung: -	
Flankierende Maßnahmen: Strat-2: Stadtklimaanalyse	
Hinweise:	

Handlungsfeld	Typ	Einführung der Maßnahme:	Dauer der Maßnahme
Mobilität	Kommunale Maßnahmen	Mittelfristig (4 - 7 Jahre)	Andauernd
Nummer: Infra-3			
Maßnahmen Titel: Ausbau der Ladeinfrastruktur für die Elektromobilität			
Ziel und Strategie: Versorgung aller Stadtteile mit E- Ladesäulen			
Ausgangslage: Mit dem Ende des Jahres 2022 waren 241 Elektrofahrzeuge in Nidderau gemeldet. Vor allem in den letzten 2 Jahren ist die Zahl der Elektrofahrzeuge im gesamten MKK stark angestiegen. Um diese Mobilitätsform zu unterstützen strebt die Stadt Nidderau eine Versorgung aller Stadtteile mit öffentlicher Ladeinfrastruktur an.			
Beschreibung: In der Zukunft ist mit einem weiter ansteigenden Bedarf an Ladeinfrastrukturen zu rechnen. Das Bundesamt für Digitales und Verkehr hat ein auf Verkehrsnachfragemodellierungen basierendes StandortTOOL (Ladebedarfe bis 2030 – StandortTOOL) entwickelt um den aktuellen und zukünftigen Bedarf an Ladeinfrastruktur zu ermitteln. Die Prognose in das Jahr 2030 verdeutlicht, dass die Ladeinfrastruktur gezielt in den Stadtteilen Windecken, Heldenbergen und Ostheim weiter ausgebaut werden muss.			
Initiator: Stadtverwaltung (Klimaschutz)			
Akteure: Stadtverwaltung, externe Unternehmen			
Zielgruppe:			

Stadtgesellschaft, Besucher mit E-Fahrzeugen	
Handlungsschritte und Zeitplan:	
<ul style="list-style-type: none"> - Analyse pot. Flächen für Ladesäulen - Anfrage von externen Firmen für die Etablierung von Ladesäulen - Abschließen von Gestattungsverträgen - Aufbau weiterer öffentlicher Ladesäulen 	
Erfolgsindikatoren/Meilensteine:	
- Anzahl neu installierter Ladesäulen	
Gesamtaufwand/(Anschub-)kosten:	
Personalkosten = 10 Tage Klimaschutz In Abhängigkeit vom Gestattungsvertrag können sich unterschiedliche Kosten für die Stadt ergeben.	
Finanzierungsansatz:	
Eigenmittel der Stadt	
Energie- und Treibhausgaseinsparung:	
Laut Studie des Fraunhofer ISI ergibt sich eine CO2 Einsparung von 28 Prozent in Vergleich eines Elektroautos zu einem vergleichbaren Oberklassewagen Diesel und bis zu 42 Prozent gegenüber einem vergleichbaren Kleinwagen Benziner. Basierend auf der Annahme das 25% MIV in naher Zukunft elektrifiziert sind, können THG Einsparungen von 4.400t erwartet werden.	
Endenergieeinsparungen	THG-Einsparungen (t/a)
-	4.400t
Wertschöpfung:	
Gewerbe mit Fokus auf E Mobilität werden durch den gezielten Ausbau dieser Mobilitätsform gestärkt.	
Flankierende Maßnahmen:	
Wichtige flankierende Maßnahmen werden mit den Nummern aufgeführt	
Hinweise:	
•	

10.1.5 Kommunale Maßnahmen

Handlungsfeld	Typ	Einführung der Maßnahme:	Dauer der Maßnahme
Kommune	Kommunale Maßnahmen	Kurzfristig (0 - 3 Jahre)	1 Jahre
Nummer:			
Kom- 2			
Maßnahmen Titel:			
Sanierungskonzept für kommunale Gebäude			
Ziel und Strategie:			
Minderung von Treibhausgasemissionen in kommunalen Liegenschaften durch			

energetische Sanierung.
<p>Ausgangslage:</p> <p>In Deutschland ist der Gebäudebereich für etwa 35% des Endenergieverbrauchs und etwa 30% der CO₂-Emissionen verantwortlich. Der Gebäudebereich spielt somit eine essenzielle Rolle in Bezug auf die Treibhausgasneutralität. Neben der Versorgung der Gebäude mit erneuerbaren Energien ist für einen treibhausgasneutralen Gebäudebestand auch ein niedriger Nutzenergiebedarf vonnöten. Ein Schlüssel, um dieses Ziel durch energetische Sanierung zu erreichen, ist die Entwicklung und Umsetzung eines Gebäude- Sanierungskonzepts.</p>
<p>Beschreibung:</p> <p>Um im Gebäudebereich die Energieeffizienz zu steigern, ist der Gebäudebestand im direkten Handlungsbereich nach bestmöglichen energetischen Standards zu sanieren. Um die Entwicklung der Treibhausgasemissionen in den kommunalen Liegenschaften bis 2030 um 40% und bis 2045 weiter um mindestens 95% zu senken, sind vor allem zunächst die Gebäude zu sanieren, die große Abweichungen von energetischen Standards aufweisen.</p> <p>Dazu sollen in einem ersten Schritt die Energieverbräuche des gesamten Bestandes der kommunalen Gebäude erfasst und analysiert werden. Darauf aufbauend soll eine langfristige Strategie für die systematische Sanierung der Gebäude entwickelt werden. Entsprechend der Leitlinie zum Klimaschutz und zur Klimafolgenanpassung in eigenen Liegenschaften sind bei der Planung von Sanierungen flankierende Maßnahmen wie Dachbegrünung, Regenwassernutzung, Heizungsumstellung und PV-Anlagen mit zu berücksichtigen.</p> <p>Die Sanierungsfortschritte und Projektstände im kommunalen Gebäudebestand sind über ein geeignetes Format öffentlich darzustellen. Bestenfalls werden dabei auch Energiebedarfe und CO₂-Emissionen der Liegenschaften dargestellt. Diese Maßnahme hängt eng mit der Schaffung einer neuen Stelle gemäß Maßnahme 2-2 (Energiemanagement) zusammen.</p>
<p>Initiator:</p> <p>FB60: Energiemanagement</p>
<p>Akteure:</p> <p>Energiemanagement & Klimaschutzmanagement</p>
<p>Zielgruppe:</p> <p>Kommunale Gebäude</p>
<p>Handlungsschritte und Zeitplan:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Analyse des Gebäudebestands ggf. mit gutachterlicher Unterstützung - Ausarbeitung eines Sanierungsfahrplans und politischer Beschluss - ab 2025: Umsetzung des Sanierungsfahrplans
<p>Erfolgsindikatoren/Meilensteine:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Aufstellung eines Sanierungsfahrplans - Erreichte Sanierungsquote - Erzielte Energie-, Kosten und THG-einsparungen - Regelmäßige Berichterstattung

Gesamtaufwand/(Anschub-)kosten: Kosten: ggf. für gutachterliche Unterstützung, Ansatz 15.000 € Personal: vorhandene interne Ressourcen vorhanden, soweit Energiemanagement umgesetzt wird	
Finanzierungsansatz: Eigenmittel der Stadt Fördermöglichkeiten der BAFA zur Klimaschonenden Wärmeversorgung Fördermittel Land Hessel für Investive Klimaschutz Maßnahmen	
Energie- und Treibhausgaseinsparung: Keine direkte Einsparung durch Planerstellung. In der Folge, können durch fachgerechtes Sanieren und moderne Gebäudetechnik bis zu 80% des Endenergiebedarfs eingespart werden und damit entsprechende Kosteneinsparungen erzielt werden. Des Weiteren können durch die Umsetzung dieser Maßnahme auch weitreichende Energie- und THG-Einsparungen über den eigenen Gebäudebestand hinaus erfolgen, da angenommen werden kann, dass die Stadt in ihrer Rolle als Vorreiterin in Sachen Klimaschutz auch andere Akteure zum Mitmachen bewegt.	
Endenergieeinsparungen (MWh/a) nicht exakt bezifferbar	THG-Einsparungen (t/a) nicht exakt bezifferbar
Wertschöpfung: Arbeitsmarkteffekte in den Sektoren Handwerk, Dienstleistung, Gewerbe und Industrie durch angestoßene Sanierungsmaßnahmen.	
Flankierende Maßnahmen: Kom-3: Energiemanagement	
Hinweise: - Maßnahme wurde entwickelt auf Grundlage der Leitlinien zum Klimaschutz in kommunalen Liegenschaften.	

Handlungsfeld Kommune	Typ Kommunale Maßnahmen	Einführung der Maßnahme: Kurzfristig (0 - 3 Jahre)	Dauer der Maßnahme Andauernd
Nummer: Kom-3			
Maßnahmen Titel: Energiemanagement für kommunale Gebäude			
Ziel und Strategie: Minderung von Treibhausgasemissionen in kommunalen Liegenschaften durch energetische Sanierung.			
Ausgangslage: Das Gebäudemanagement der Stadt Nidderau hat bisher kein strategisches Energiemanagement für die kommunalen Liegenschaften. Energetische			

Kennzahlen werden derzeit nur gesammelt. Diese werden jedoch nicht in einem Energiebericht kontinuierlich erfasst und ausgewertet. Zudem existieren keine Strukturen oder Dienstanweisungen für ein kommunales Energiemanagement.	
Beschreibung: Ziel des Energiemanagements ist (1) die Einführung & Umsetzung von nichtinvestiven Maßnahmen zur Energiesenkung. Ein weiterer Schwerpunkt (2) sind die sanierungsbedürftigen Liegenschaften, welche in Kürze saniert werden sollen. Für Sanierungen soll der Energiemanagende Sanierungskonzepte mit hoher Kosten-Nutzen Effizienz entwickeln, welche dann auch auf Fördermöglichkeiten hin überprüft und umgesetzt werden sollen. Geplant ist mit 30 der Liegenschaften den Aufbau des Energiemanagements zu beginnen und im Laufe des Prozesses weitere Liegenschaften aufzunehmen.	
Initiator: FB60: Energiemanagement	
Akteure: Energiemanagement	
Zielgruppe: Kommunale Gebäude	
Handlungsschritte und Zeitplan: <ul style="list-style-type: none"> - Förderantrag wurden im April 2022 gestellt - Bewilligung des Förderantrages zum Energiemanagement - Ausschreibung der Stelle - Einstellung Energiemanager/in 	
Erfolgsindikatoren/Meilensteine: <ul style="list-style-type: none"> - Einführung eines Energiemanagements - Veröffentlichung zweijähriger Gebäudeberichte - Erzielte Energie-, Kosten und THG-Einsparungen 	
Gesamtaufwand/(Anschub-)kosten: Kosten: 1 Personalstelle (90 Förderung) Personal Klimaschutz: Austausch zur Maßnahmenumsetzung, gemeinsame Öffentlichkeitsarbeit etc.: 3 Personentage /a	
Finanzierungsansatz: Eigenmittel der Stadt Nationale Klimaschutzinitiative - Implementierung und Erweiterung eines Energiemanagements	
Energie- und Treibhausgaseinsparung: Unter der Annahme, dass eine Einsparung von 5-10% des gegenwärtigen Energieverbrauchs erzielt werden kann, können jährlich rund 25-50 MWh Endenergie eingespart werden. Unter der Annahme, dass 50 der Energieeinsparungen im Bereich Strom und 50 im Bereich Gas erzielt werden: 17 t CO ₂ /a.	
Endenergieeinsparungen (MWh/a) 50	THG-Einsparungen (t/a) 17
Wertschöpfung: Arbeitsmarkteffekte in den Sektoren Handwerk.	

Flankierende Maßnahmen:

Öffentlichkeitsarbeit

Hinweise:

- Maßnahme wurde entwickelt auf Grundlage der Leitlinien zum Klimaschutz in kommunalen Liegenschaften.

Handlungsfeld Mobilität Nummer: Kom-4	Typ Kommunale Maßnahmen	Einführung der Maßnahme: Kurzfristig (0 - 3 Jahre)	Dauer der Maßnahme Andauernd
Maßnahmen Titel: Umrüsten des kommunalen Fuhrparks			
Ziel und Strategie: Der städtische Fuhrpark wird bis zum Jahr 2030 sukzessive auf E-Mobilität oder andere CO2-neutrale Antriebsformen umgestellt, solange und soweit die Aufgabenerfüllung gewährleistet ist.			
Ausgangslage: Ein Aufbau einer klimaneutralen städtischen Fahrzeugflotte ist für eine breite Akzeptanz und eine öffentlichkeitswirksame Vorbildfunktion der Stadt Nidderau erforderlich. Aktuell sind 2 Pedelects und ein E Auto im Einsatz. Die Nutzung von Pedelect Diensträdern ist gerade auf Kurzstrecken Klimaschonend und Gesundheitsfördernd.			
Beschreibung: Die Stadtverwaltung selbst verfolgt das Ziel einer klimaneutralen Flotte und gibt bei Anschaffungen/Anmietungen städtischer Fahrzeuge Elektrofahrzeugen oder Fahrzeugen mit anderen emissionsarmen Antrieben den Vorzug. Ziel: Bis 2030 soll der Rathaus-Fuhrpark klimaneutral sein.			
Initiator: Stadtverwaltung (Innere Verwaltung, Klimaschutz)			
Akteure: Stadtverwaltung, Bauhof und Stadtwerke			
Zielgruppe: Stadtverwaltung			
Handlungsschritte und Zeitplan: <ul style="list-style-type: none"> - Erarbeitung von Ausnahmekriterien (welche städtischen Fahrzeuge müssen nicht umgestellt werden um deren Aufgabenerfüllung nicht zu gefährden) - Erarbeitung eines Plans für die Umstellung des städtischen Fuhrparks (Dauer, Kosten) - Gremienbeschluss zum klimaneutralen Fuhrpark 			
Erfolgsindikatoren/Meilensteine: <ul style="list-style-type: none"> - Sukzessive Umstellung des städtischen Fuhrparks 			
Gesamtaufwand/(Anschub-)kosten:			

Die Elektrofahrzeuge der Stadtverwaltung werden vorzugsweise geleast. Kosten werden über den Verwaltungshaushalt bereitgestellt. Kosten pro Auto können im Monat mit 500€/Auto kalkuliert werden.	
Finanzierungsansatz: Hier wird beschrieben, wie die Maßnahmenkosten finanziert werden sollen. (unter Angabe der Beteiligung durch Dritte, z.B. durch Sponsoring, Contracting, Förderung etc.)	
Energie- und Treibhausgaseinsparung: Bei einer Umstellung des städtischen PKW-Fuhrparks bis 2030 ergibt sich ein jährliches Einsparpotenzial von 470 MWh. Bei einer Umstellung des städtischen PKW-Fuhrparks bis 2030 ergibt sich ein jährliches Einsparpotenzial von 127 tCO ₂	
Endenergieeinsparungen (MWh/a) 470 MWh	THG-Einsparungen (t/a) 127t
Wertschöpfung: Gewerbe mit Fokus auf E Mobilität werden durch den gezielten Ausbau dieser Mobilitätsform gestärkt, Reduzierung der Betriebskosten/gefahrenen Kilometer.	
Flankierende Maßnahmen: Öffentlichkeitsarbeit	
Hinweise:	

Handlungsfeld Kommune	Typ Kommunale Maßnahmen	Einführung der Maßnahme: Kurzfristig (0 - 3 Jahre)	Dauer der Maßnahme 2 Jahre
Nummer: Kom-5			
Maßnahmen Titel: Optimierung der kommunalen Beschaffung			
Ziel und Strategie: Bei der Beschaffung sollen zukünftig stärker Aspekte der Nachhaltigkeit und des Klimaschutzes berücksichtigt werden.			
Ausgangslage: Bisher spielen Belange des Klimaschutzes bei Beschaffungsmaßnahmen eine untergeordnete Rolle. Die Menge an beschafften Produkten (z. B. Büro- und anderes Verbrauchsmaterial, Nahrungsmittel, Getränke) birgt erhebliches Potential, um gezielt Umweltbelange und damit auch die Entwicklung innovativer umweltfreundlicher Produkte zu unterstützen. Das kann zum Beispiel durch die Beschaffung und Verwendung von Produkten erfolgen, die im Vergleich mit anderen, demselben Gebrauchszweck dienenden Erzeugnissen bei der Herstellung und dem Gebrauch über Umweltvorteile verfügen (energieeffiziente Produktion, Bio oder Fair-Trade-Siegel).			
Beschreibung:			

<p>Es müssen Kriterien für eine nachhaltige Beschaffung entwickelt werden. Dabei wird auf bestehende Systeme und Informationsmaterialien zurückgegriffen (z. B. die Informationsschrift der difu https://difu.de/publikationen/2014/klimaschutz-beschaffung)</p>	
<p>Initiator: FB10: Innere Verwaltung</p>	
<p>Akteure: Innere Verwaltung & Klimaschutzmanagement</p>	
<p>Zielgruppe: Kommunalverwaltung</p>	
<p>Handlungsschritte und Zeitplan:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ermittlung des konkreten Sachstands in der Kommunalverwaltung - Erarbeitung von Kriterien anhand vorhandenen Informationsmaterials - Implementierung in Beschaffungsvorschriften, weitere Begleitung 	
<p>Erfolgsindikatoren/Meilensteine:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ermittlung des Sachstands - Erarbeitung des Umsetzungsvorschlags - Integration der Vorschläge in die Beschaffungsvorgänge 	
<p>Gesamtaufwand/(Anschub-)kosten: 4 Personentage FB10 um Vorschläge zu entwickeln</p>	
<p>Finanzierungsansatz: -</p>	
<p>Energie- und Treibhausgaseinsparung: Reduktion von Energie und CO2-Emissionen durch klimaschonende Materialien und effiziente Geräte.</p>	
<p>Endenergieeinsparungen (MWh/a) nicht exakt bezifferbar</p>	<p>THG-Einsparungen (t/a) nicht exakt bezifferbar</p>
<p>Wertschöpfung: gering</p>	
<p>Flankierende Maßnahmen: Öffentlichkeitsarbeit</p>	
<p>Hinweise:</p> <ul style="list-style-type: none"> - schrittweise vorgehen und Erfahrungen sammeln 	

Handlungsfeld Kommune	Typ Kommunale Maßnahmen	Einführung der Maßnahme: Langfristig	Dauer der Maßnahme Bis 2035
---------------------------------	-----------------------------------	--	---------------------------------------

Nummer: Kommune - M6			
Maßnahmen Titel: Photovoltaikanlagen auf kommunalen Gebäuden			
Ziel und Strategie: Klimaneutralität der kommunalen Liegenschaften			
Ausgangslage: Die Stadt Nidderau hat in der Vergangenheit im Zuge von Neubauten oder Sanierungsmaßnahmen Photovoltaikanlagen errichtet. Seit 2016 gibt es insgesamt 18 PV Dachanlagen und eine Freiflächen PV Anlage in der Stadt Nidderau. Zusammen generieren alle Dach Photovoltaikanlagen eine Gesamtleistung von rund 600 kWp plus 2500 kWh Leistung der Freiflächen PV Anlage. In 2023 sind aktuell 2 Anlagen (Rathaus mit 38kWp und Kita Eichen mit 10 kWp) geplant.			
Beschreibung: Die Stadt Nidderau will im Bereich des PV-Ausbaus als Vorbild vorangehen und hat sich zum Ziel gesetzt bis 2035, soweit technisch möglich und sinnvoll, alle Dachflächen der kommunalen Gebäude in eigener Nutzung mit Photovoltaik auszustatten. Die durch die Photovoltaikanlage erzeugte Strommenge soll öffentlich über ein geeignetes Dashboard dargestellt werden. So könnten Öffentlichkeit und Nutzer/innen der Gebäude auf die Stromproduktion aufmerksam gemacht werden.			
Initiator: Energiemanagement & Klimaschutzmanagement			
Akteure: Energiemanagement & Klimaschutzmanagement			
Zielgruppe: Kommunale Gebäude			
Handlungsschritte und Zeitplan: - sukzessive Planung und Umsetzung von PV-Anlagen auf kommunalen Liegenschaften			
Erfolgsindikatoren/Meilensteine: - Anzahl der umgesetzten Vorhaben - Installierte Leistung kWp - Selbst Produzierter Strom in kWh			
Gesamtaufwand/(Anschub-)kosten: Kosten: ggf. für gutachterliche Unterstützung, Ansatz 15.000 € Personal: vorhandene interne Ressourcen vorhanden, soweit Energiemanagement umgesetzt wird			
Finanzierungsansatz: Kosten: 100.000 / Jahr Personal: vorhandene interne Ressourcen			
Energie- und Treibhausgaseinsparung:			

Eine PV-Dachflächenanlage mit einer Leistung von 125 kWp erzeugt ca. 110 MWh/a. Dies entspricht bei vollständiger Eigennutzung einer THG-Ersparnis von ca. 70 t CO ₂ /a.	
Endenergieeinsparungen (MWh/a) nicht exakt bezifferbar	THG-Einsparungen (t/a) nicht exakt bezifferbar
Wertschöpfung: Arbeitsmarkteffekte in den Sektoren Handwerk	
Flankierende Maßnahmen: Öffentlichkeitsarbeit, Energiemanagement	
Hinweise:	