



Ausschuss für Bau, Planung, Umwelt und Stadtentwicklung

BEKANNTMACHUNG

zur 7. Sitzung des Ausschusses für Bau, Planung, Umwelt und Stadtentwicklung
am Montag, den 04.10.2021, 18:30 Uhr
in den Saal der Stadthalle, Ziegenhainer Straße 19 a, 34576 Homberg (Efze)

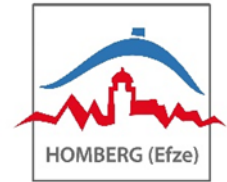
Tagesordnung

1. Neuordnung Abwasserentsorgung im Stadtteil Dickershausen (VL-217/2021
hier: Beratung und Beschlussfassung 1. Ergänzung)
2. Fuß- und Radweg an der Stadtmauer (SB-51/2021)
hier: Beratung
3. Städtebauförderprogramm „Wachstum und nachhaltige Erneuerung“ (SB-49/2020
(vorher „Zukunft Stadtgrün“) für das Fördergebiet Burgberg mit 4. Ergänzung)
angrenzenden Friedhöfen, Kleingartenverein und Stadtpark
hier: Entwurf Waldspielplatz / Osterwiese
4. Verschiedenes

Die Teilnahme der Öffentlichkeit ist ausschließlich unter Beachtung der aktuellen Vorgaben hinsichtlich des Corona-Virus und der geltenden Hygienevorschriften möglich.

Homberg (Efze), 27.09.2021

Bernd Herbold
Ausschussvorsitzender



Homberg (Efze), den 05.10.2021

7. Sitzung
Leg.-Periode 2021 / 2026

ÖFFENTLICHE NIEDERSCHRIFT

der 7. Sitzung des Ausschusses für Bau, Planung, Umwelt und Stadtentwicklung
am Montag, 04.10.2021, 18:30 Uhr bis 20:00 Uhr

Anwesenheiten

Anwesend:

Ausschussvorsitzender Bernd Herbold
stellv. Ausschussvorsitzender Marcel Smolka
Ausschussmitglied Gerhard Barton
Ausschussmitglied Jana Edelmann-Rauthé
Ausschussmitglied Rainer Hartmann
Ausschussmitglied Christian Haß
Ausschussmitglied Thomas Höse
Ausschussmitglied Günther Koch
Ausschussmitglied Dr. Herbert Wassmann vertritt Haßenpflug, Bruno (SPD)
Ausschussmitglied Elke Ziepprecht

Vom Magistrat:

Bürgermeister Dr. Nico Ritz
Stadtrat Karl Hassenpflug

Von der Verwaltung:

Frau Larissa Kansy (FB Techn. Dienste)

Gäste:

Herr Michael Schmoll-Feller, Büro Unger Ingenieure
Herr Peter Capitain, Büro Unger Ingenieure

1 Bürger

Schriftführer:

Frau Helene Pankratz, Klimaschutzmanagerin

Sitzungsverlauf

Herr Ausschussvorsitzender Bernd Herbold eröffnet die Sitzung des Ausschusses für Bau, Planung, Umwelt und Stadtentwicklung um 18.30 Uhr und begrüßt die erschienenen Mitglieder des Ausschusses, Herrn Bürgermeister Dr. Ritz, Herrn Stadtrat Hassenpflug, Frau Pankratz und Frau Kansy von der Verwaltung, Herrn Schmoll-Feller und Herrn Capitain vom Büro Unger Ingenieure sowie den Zuhörer. Er stellt fest, dass gegen die Form und Frist der Einladung keine Bedenken erhoben werden und damit der Ausschuss beschlussfähig ist.

Vor Eintritt in die Tagesordnungspunkte stellt Ausschussmitglied Herr Koch einen Antrag auf Erweiterung der Tagesordnung zum Thema „Kunstrasenplatz“.

Ausschussvorsitzender Herr Herbold lässt über die Erweiterung der Tagesordnung abstimmen.

Abstimmungsergebnis:

Anwesend: 10

Ja-Stimmen: 10

Damit wird die Tagesordnung um den Punkt 4 „Kunstrasenplatz“ erweitert. Der Punkt „Verschiedenes“ wird Punkt 5 der Tagesordnung.

1. **Neuordnung Abwasserentsorgung im Stadtteil Dickershausen hier: Beratung und Beschlussfassung**

**VL-217/2021
1. Ergänzung**

Herr Capitain vom Büro Unger Ingenieure trägt die Ergebnisse der Studie zur Neuordnung der Abwasserversorgung im Stadtteil Dickershausen anhand einer Präsentation vor. Anschließend beantwortet er die Fragen der Ausschussmitglieder. Die Präsentation ist dem Protokoll als Anlage beigefügt.

Zur Sache sprechen die Ausschussmitglieder Frau Edelmann-Rauthe, Herr Haß, Herr Höse, Herr Koch, Ausschussvorsitzender Herr Herbold und Bürgermeister Dr. Ritz.

Die Ausschussmitglieder Herr Haß, Herr Koch und Herr Höse regen an, eine 4. Variante über Mörshausen zu überprüfen.

Ausschussmitglied Herr Koch schlägt vor erneut die Verhandlungen mit der Gemeinde Malsfeld aufzunehmen und die Herkunft der Menge des Fremdwassers zu eruieren. Er stellt den Antrag für einen neuen Beschlussvorschlag:

Beschluss:

„Der Magistrat wird beauftragt,

- a) die Herkunft des Fremdwassers in Dickershausen zu untersuchen und Lösungsvorschläge dazu zu erarbeiten.*

- b) mit der Gemeinde Malsfeld erneut über eine vertragliche Lösung zu verhandeln.“*

Ausschussvorsitzender Herr Herbold lässt über den Antrag für den neuen Beschlussvorschlag abstimmen.

Abstimmungsergebnis:

Anwesend: 10
Ja-Stimmen: 10

2. **Fuß- und Radweg an der Stadtmauer
hier: Beratung**

SB-51/2021

Herr Schmoll-Feller vom Büro Unger Ingenieure berichtet über das Vorhaben zur Sicherung der Stadtmauer im Rahmen der Sanierung der Hersfelder Straße und erläutert den Vorschlag zur zukünftigen Nutzung des Wartungswegs an der Stadtmauer als neuen Fußweg anhand einer Präsentation. Er beantwortet anschließend die Fragen der Ausschussmitglieder. Die Präsentation ist dem Protokoll als Anlage beigefügt.

Zur Sache sprechen die Ausschussmitglieder Herr Haß, Herr Koch, Ausschussvorsitzender Herr Herbold und Bürgermeister Dr. Ritz.

3. **Städtebauförderprogramm „Wachstum und nachhaltige Erneuerung“
(vorher „Zukunft Stadtgrün“) für das Fördergebiet Burgberg mit
angrenzenden Friedhöfen, Kleingartenverein und Stadtpark
hier: Entwurf Waldspielplatz / Osterwiese**

**SB-49/2020
4. Ergänzung**

Zur Sache sprechen die Ausschussmitglieder Frau Ziepprecht, Frau Edelmann-Rauthe, Herr Haß, Herr Smolka, Ausschussvorsitzender Herr Herbold und Bürgermeister Dr. Ritz.

Ausschussmitglied Frau Edelmann-Rauthe schlägt vor die Beschlussempfehlung um einen Satz zu ergänzen:

„Zusätzliche Sicherungsmaßnahmen zum Bestandsschutz sind dringend erforderlich.“

Beschluss:

Der Entwurf für den Waldspielplatz / Osterwiese wird beschlossen. Die Maßnahme soll zeitnah umgesetzt werden. Die Einsparmöglichkeit der Nestschaukel soll nicht genutzt werden. Zusätzliche Sicherungsmaßnahmen zum Bestandsschutz sind dringend erforderlich.

Abstimmungsergebnis:

Anwesend: 10
Ja-Stimmen: 8
Enthaltungen: 2

4. **Kunstrasenplatz**

Ausschussmitglied Herr Koch fragt nach, wo das Wasser vom Kunstrasenplatz abgeleitet wird.

Herr Capitain vom Büro Unger Ingenieur beantwortet die Frage und erklärt, dass die Wiese neben dem Stadion Richtung Caßdorf als Regenrückhaltebecken und gleichzeitig als Versickerungsbereich angelegt wird. Das Wasser wird dort über ein Grabensystem eingeleitet und soll dort versickern.

Ausschussmitglied Herr Koch bittet um einen Ortstermin mit dem Ausschuss für Bau, Planung, Umwelt und Stadtentwicklung und Vertretern der Bauverwaltung. Die Landwirte sollen bei der Baumaßnahme des Grabensystems mit einbezogen werden.

5. **Verschiedenes**

- a) Ausschussmitglied Herr Smolka regt an, dass sich der Ausschuss für Bau, Planung, Umwelt und Stadtentwicklung zeitnah mit der Feldwegesatzung beschäftigen soll. Beim Ortstermin zum Grabensystem, sollten die Flächen mit einem historischen Luftbild verglichen werden, um herauszustellen ob dort Feldwege vorhanden waren.

Bürgermeister Dr. Ritz erklärt, dass es zu dem Thema im nächsten Schritt ein interfraktionelles Gespräch mit allen Landwirten, die in der Stadtverordnetenversammlung vertreten sind, geben wird. Ein konstruktiver Austausch mit den Landwirten wird angestrebt.

- b) Ausschussmitglied Herr Barton fragt nach der Personalsituation beim Baubetriebshof. In den Ortsteilen befindet sich die Grünflächenpflege im Rückstand.

Bürgermeister Dr. Ritz erklärt, dass eine Anpassung der Infrastruktur in einigen Bereichen notwendig ist, damit die Pflege gewährleistet werden kann. Zudem wäre es sinnvoll, einige Pflegeintervalle sowie auch Bepflanzungen nochmal zu verändern und anzupassen. Grundsätzlich muss die Frage gestellt werden, mit welcher Infrastruktur die Stadt in die nächsten 50 Jahre gehen möchte. Die Stadt hat in der Summe ein zu hohes Maß an Infrastruktur.

Zur Sache sprechen Ausschussvorsitzender Herr Herbold, die Ausschussmitglieder Herr Barton, Herr Koch und Herr Dr. Wassmann und Bürgermeister Dr. Ritz.

- c) Herr Koch stellt den Antrag die Parksituation in der Kasseler Straße kurzfristig im Ausschuss für Bau, Planung, Umwelt und Stadtentwicklung zu thematisieren.

Ausschussvorsitzender Herr Herbold lässt über den Antrag abstimmen.

Abstimmungsergebnis:

Anwesend: 10
Ja-Stimmen: 10

- d) Herr Koch regt an, dass zukünftig für die Sitzungen des Ausschusses die Möglichkeit geschaffen wird, bei Bedarf auf die digitalen Pläne der Stadt zuzugreifen und diese über den Beamer darzustellen.
- e) Herr Herbold berichtet, dass in der Ziegenhainer Straße vor dem neuen Einkaufszentrum zwei Bäume vertrocknet sind und nachgepflanzt werden müssen. Darüber hinaus befindet sich unter den Baumschutzgittern Müll, der zu entfernen ist. Hier sollten die Technischen Betriebe zeitnah tätig werden.

Bernd Herbold
Ausschussvorsitzender

Helene Pankratz
Schriftführerin

Beschlussvorlage

- öffentlich -

Drucksache: VL-217/2021 1. Ergänzung

Fachbereich: Technische Dienste

Beratungsfolge	Termin
Magistrat	30.09.2021
BPUS	04.10.2021
HAFI	05.10.2021
Stadtverordnetenversammlung	07.10.2021

Neuordnung Abwasserentsorgung im Stadtteil Dickershausen hier: Beratung und Beschlussfassung

a) Erläuterung:

Der Homberger Stadtteil Dickershausen entwässert sein Mischwasser im Freigefälle in Richtung Sipperhausen und von dort in die Kläranlage der Gemeinde Malsfeld.

Die Gemeinde Malsfeld hat den Vertrag zur Übernahme der Abwässer gekündigt.

Daraufhin wurde das Ingenieurbüro Unger beauftragt eine Studie durchzuführen und folgende Varianten zu prüfen.:

Variante 1: Anschluss an die Gemeinde Malsfeld bleibt erhalten

Variante 2: Eigenlösung für die Abwasserreinigung in Dickershausen

Variante 3: Anschluss an die Kläranlage des Abwasserverbandes Oberes Beisetal in Niederbeisheim

Die Varianten 1 wird nach Gesprächen mit Bürgermeister Vaupel und dem Planungsbüro Oppermann wohl nicht zum Zuge kommen.

Bei der Variante 2 würde eine eigene Abwasserreinigung gemäß der bestehenden Abwasserreinigung in Lembach und Roppershain erfolgen.

Die Kosten für die Bauwerke, Verfahrenstechnik und EMSR-Technik betragen ~ 1.300.000 Euro.

Bei der Variante 3 würde das anfallende Schmutzwasser über ein Pumpwerk und eine Abwasserdruckleitung über Berndshausen bis zum Übergabeschacht unterhalb des Hasselbergs (Seite Oberbeisheim) gepumpt.

Die Baukosten für diese Lösung betragen ~ 1.350.000 Euro.

Der Vorteil dieser Variante besteht darin, dass keine weitere Kläranlage zu betreuen ist und die Abwässer auf der bestehenden Anlage des Abwasserverbandes gereinigt werden.

Sowohl für die Variante 2 als auch für die Variante 3 ist ein Grunderwerb erforderlich. Hierzu hat der Magistrat am 09.09.2021 den Auftrag bereits erteilt.

Die Studie ist beigefügt und wird vom Ingenieurbüro UNGER in der Sitzung am 4. Oktober 2021 dem Ausschuss für Bau, Planung, Umwelt und Stadtentwicklung vorgestellt.

Anlage:
Studie 04_2021

b) Gesetzliche Bestimmungen oder Richtlinien zur Beachtung:

c) Finanzielle Auswirkung bei Beschlussfassung:

Kostenstelle: 3070121901 Sachkonto:
Verfügbare Mittel laut 10.000,00 €
Haushaltsplan:
Tatsächlich verfügbare Mittel:

d) Beschlussvorschlag:

1. Die Neuregelung der zukünftigen Abwassereinigung im Stadtteil Dickershausen soll umgesetzt werden.
2. Die Variante _____ „_____“
soll in die Finanzplanung aufgenommen werden.

Anlage(n):

1. 210930 Anlage 30637 Studie Dickershausen - 2021_04

**Magistrat der Reformationsstadt Homberg (Efze)
Kreisstadt des Schwalm-Eder-Kreises**



**Homberg (Efze):
Neuregelung der zukünftigen Abwasserreinigung
im Stadtteil Dickershausen**

STUDIE

April 2021

INHALT	SEITE
1 VERANLASSUNG	1
2 BESTAND	2
3 VARIANTENBETRACHTUNG	5
3.1 Allgemeines.....	5
3.2 Variante 1 – Anschluss an Malsfeld bleibt erhalten.....	5
3.3 Variante 2 – Eigenlösungen für Dickershausen	6
3.4 Variante 3 – Anschluss an die Kläranlage in Niederbeisheim.....	9
3.5 Vergleich der Varianten.....	18
3.6 Vergleich der Abwasserkosten der Varianten	20
3.7 Vergleich der Investitionskosten der Varianten.....	22
4 WIRTSCHAFTLICHKEITSBERECHNUNG	23
4.1 Lebenszykluskosten.....	23
4.2 Grundlagen und Randbedingungen.....	23
4.3 Jahreskosten der Varianten.....	24
4.4 Investitionskosten	24
4.5 Reinvestitionskosten	25
4.6 Laufende Kosten	25
4.7 Projektkostenbarwert.....	25
5 EMPFEHLUNG	29
6 ZUSAMMENFASSUNG	30

ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Seite

Abbildung 1:	Ganglinie der Abwasserparameter	3
Abbildung 2:	Ganglinie der jährlichen Abwassermengen	4
Abbildung 3:	Kläranlage Malsfeld – Überschwemmungsgebiet	6
Abbildung 4:	Kläranlage Dickershausen – Lageplanskizze	7
Abbildung 5:	Kläranlage Dickershausen – Fotomontage	7
Abbildung 6:	Kläranlage Niederbeisheim - Lageplanskizze	10
Abbildung 7:	Kläranlage Niederbeisheim – Luftbild	11
Abbildung 8:	Druckleitung Dickershausen – Übergabepunkt – Lageplanskizze	13
Abbildung 9:	Druckleitung Dickershausen – Übergabepunkt – Längsschnitt	14
Abbildung 10:	Druckleitung Dickershausen – Übergabepunkt – Foto 1 der Trasse	15
Abbildung 11:	Druckleitung Dickershausen – Übergabepunkt – Foto 2 der Trasse	15
Abbildung 12:	Druckleitung Dickershausen – Übergabepunkt – Foto 3 der Trasse	16
Abbildung 13:	Vergleich der spezifischen Abwasserkosten der Varianten 2 und 3	20
Abbildung 14:	Vergleich der Jahreskosten der Varianten 2 und 3	21
Abbildung 15:	Projektkostenbarwerte der Varianten	26
Abbildung 16:	Projektkostenbarwerte in Abhängigkeit des Zinssatzes	27
Abbildung 17:	Projektkostenbarwerte in Abhängigkeit der Änderung der Investitionskosten.....	27

TABELLENVERZEICHNIS

Seite

Tabelle 1:	Jahresabwassermenge 2013 bis 2020	3
Tabelle 2:	Zusammenfassung der Investitionskosten Variante 2 - Eigenlösung	9
Tabelle 3:	Belastung der Kläranlage Niederbeisheim.....	12
Tabelle 4:	Jahresschmutzwassermenge der Kläranlage Niederbeisheim	12
Tabelle 5:	Zusammenfassung der Investitionskosten Variante 3 – KA Niederbeisheim	18
Tabelle 6:	Brutto-Investitionskosten der Varianten	22

ANLAGENVERZEICHNIS

Anlage 1	Projektkostenbarwert und Kostenreihe
Anlage 2	Variante 2 – Eigenlösung: Kostenschätzung
Anlage 3	Variante 2 – Eigenlösung: KA Dickershausen – Betriebs- und Energiekosten
Anlage 4	Variante 2 – Eigenlösung: Jahreskostenberechnung
Anlage 5	Variante 3 – KA Niederbeisheim: Kostenschätzung
Anlage 6	Variante 3 – KA Niederbeisheim: KA-Niederbeisheim – Betriebs- und Energiekosten
Anlage 7	Variante 3 – KA Niederbeisheim: Jahreskostenberechnung

1 VERANLASSUNG

Im Homberger Stadtteil Dickershausen wurde in den Jahren 1996/1997 die Kanalisation als Mischwasserkanalisation grundhaft erneuert. In diesem Zuge wurde der Stadtteil an die Abwasserreinigung der Gemeinde Malsfeld angeschlossen. Die Mischwasserkanalisation entwässert im freien Gefälle Richtung Malsfeld-Sipperhausen. Die Kläranlage der Gemeinde Malsfeld befindet sich im Fuldataal. Für die Abrechnung zwischen der Gemeinde Malsfeld und der Stadt Homberg (Efze) wurde an der Gemarkungsgrenze ein Übergabe- und Zählerschacht errichtet.

Die Gemeinde Malsfeld hat den Vertrag für die Übernahme des gedrosselten Mischwassers gekündigt.

Diese neuen Randbedingungen haben die Kreisstadt Homberg (Efze) veranlasst, über die zukünftige Abwasserreinigung nachzudenken. Der Magistrat hat daher das Büro

UNGER ingenieure
Ingenieurgesellschaft mbH
Waßmuthshäuser Straße 36
34576 Homberg (Efze)

mit einer Studie zur zukünftigen Abwasserreinigung des Stadtteils Dickershausen beauftragt. Die Studie kommt hiermit zur Vorlage.

2 BESTAND

Die Kanalisation im Stadtteil Dickershausen wurde nach den Planungen:

- Genehmigungsplanung
Entwässerung Dickershausen
Ingenieurbüro Horst Unger, 1996
- Genehmigungsplanung
Erweiterung der Mischwasserkanalisation
UNGER ingenieure Ingenieurgesellschaft mbH, 2001
- Sofortprogramm Land Hessen
Erweiterung der Mischwasserkanalisation
UNGER ingenieure Ingenieurgesellschaft mbH, 2001

grundhaft erneuert. Der Stadtteil entwässert über eine Mischwasserkanalisation mit Stauraumkanal für die Regenwasserbehandlung.

Für den Stadtteil Dickershausen gibt es die folgenden Kenndaten:

Einwohner - Einwohnermeldeamt 2016:	195	E
Einwohnergleichwerte – EW:	250	EW
Mittlere Jahresbelastung:	175	EW
Abwasserparameter – Mittelwert 2009 - 2020:		
BSB ₅	70	mg/l
CSB	148	mg/l
NH ₄ -N	17,7	mg/l
Entwässerung:	Mischkanalisation	
Jahresabwassermenge – Mittelwert 2013 bis 2020:	46.287	m ³ /a
Trinkwasserverbrauch 2019 – 2020 = SW-Menge:	8.716	m ³ /a
	122	l/E-d
Fremd- und Regenwasser:	37.571	m
Regenwasser (abgeschätzt):	4.700	m ³
Fremdwasser (abgeschätzt) 2013 bis 2020:	32.800	m ³
	370	%
SMUSI 1996:		
Einzugsgebiet:	15,49	ha
Befestigte Fläche:	5,77	ha
Volumen Stauraumkanal-Dickershausen:	157	m ³
Übergabeschacht:		
Ist-Drosselablauf Q _{ab} :	10	l/s
Studie-Drosselablauf Q _{ab} :	3	l/s

Die Ganglinie der maßgebenden Parameter des Abwassers sind in Abbildung 1 aufgetragen. Durch den Fremd- wasseranteil von etwa 370 % liegt bei den Konzentrationen eine starke Verdünnung vor.

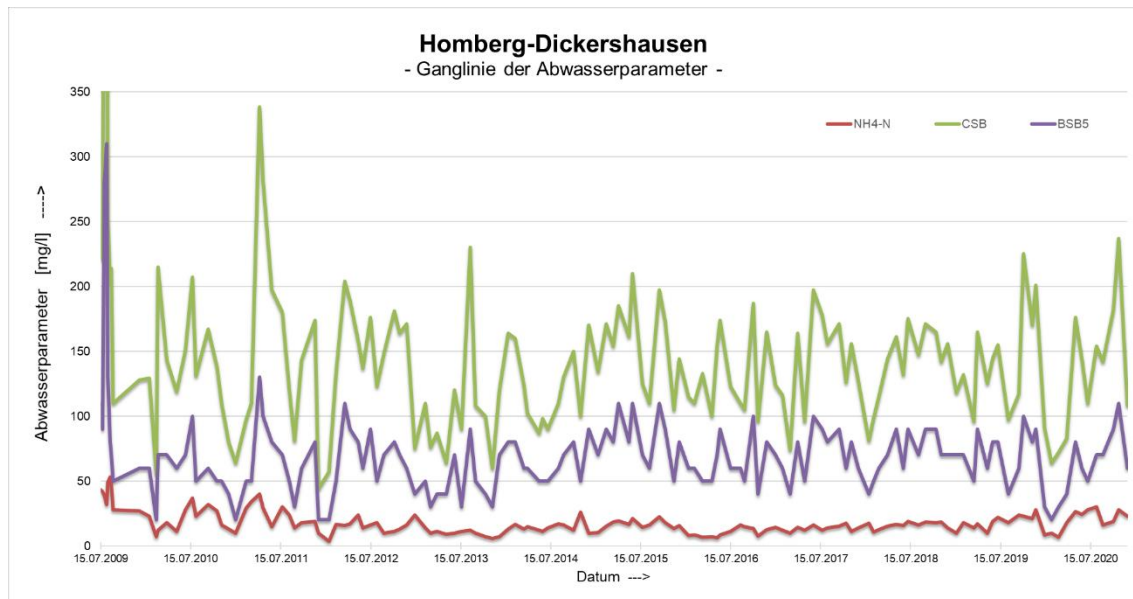


Abbildung 1: Ganglinie der Abwasserparameter
Quelle: Daten der Eigenkontrolle

Die Jahresmengen von 2013 bis 2020 zeigen einen sehr starken klimatischen Einfluss auf die jährliche Abwassermenge.

Jahr	Abwassermenge
2013	72.399 m³/Jahr
2014	60.321 m³/Jahr
2015	43.036 m³/Jahr
2016	50.490 m³/Jahr
2017	73.436 m³/Jahr
2018	38.952 m³/Jahr
2019	15.638 m³/Jahr
2020	16.025 m³/Jahr

Tabelle 1: Jahresabwassermenge 2013 bis 2020

In Abbildung 2 sind die Daten aus der Tabelle als Ganglinie aufgetragen. Deutlich erkennbar ist der starke klimatische Einfluss in den letzten Jahren. In den beiden trockenen Jahren 2019 und 2020 beträgt der Anteil der Jahresabwassermenge gegenüber den nassen Jahren 2013 bis 2017 nur noch 26 %.

Die Kanalisation im Stadtteil Dickershausen wurde in den Jahren 1997, 2002, 2008 und 2011 grundhaft erneuert. Sie entspricht damit - auch in punkto Dichtigkeit - dem heutigen Stand der Technik. Dickershausen liegt in einem Taleinschnitt mit Feuchtwiesen oberhalb des Stadtteils. Die Lagebezeichnung „*Borngartenwiesen*“ zeigt auf

die historische Bedeutung. Dieser Bereich ist auch das Quellgebiet der Rhünda. Daher wird vermutet, dass der größte Fremdwasseranteil über die private Kanalisation (Hausdrainagen) in die öffentliche Kanalisation gelangt.

Dieser hohe Fremdwasser Anteil ist ein generelles Problem, welches sich ohne größere Maßnahmen nicht abstellen lässt. Die Ableitung von Grundwasser in die öffentliche Kanalisation ist zwar gesetzlich nicht gestattet, jedoch in der Praxis üblich, da die meisten Unterkellerungen von Gebäuden keine *Weißer Wanne*¹ haben. Damit ist eine nachträgliche Stilllegung von Dränagen meistens nicht möglich.

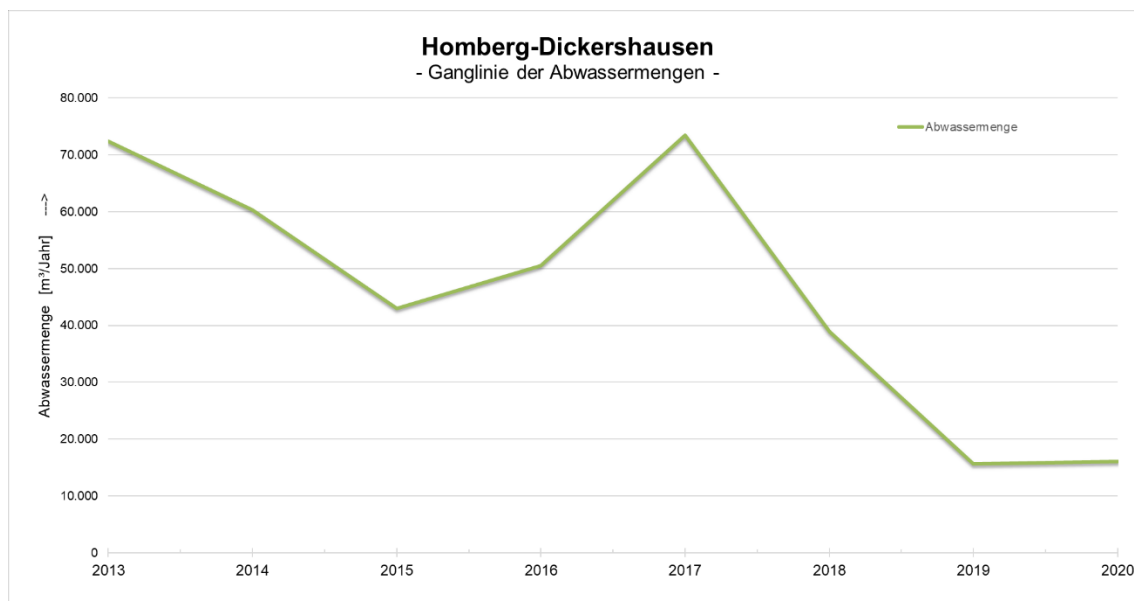


Abbildung 2: Ganglinie der jährlichen Abwassermengen
Quelle: Daten der Eigenkontrolle

Der Anschluss an die Gemeinde Malsfeld erfolgte etwa im Jahr 1997. Für die Ableitung des Abwassers gibt es einen Übergabeschacht mit einer Zählrichtung für die Abwassermenge.

Der seinerzeit mit der Gemeinde Malsfeld geschlossene Vertrag für die Abwasserentsorgung ist uns nicht bekannt. Es ist auch nicht bekannt, ob seinerzeit von der Stadt Homberg (Efze) ein Investitionskostenzuschuss für die Kanalisation, Regenwasserbehandlung und Kläranlage in Malsfeld gezahlt wurde. Teile der Abwasserreinigung haben Abschreibungszeiten bis zu 50 Jahren. Bei einem zukünftig möglichen anderen Entsorgungsweg müsste geprüft werden, ob ein Investitionskostenzuschuss gezahlt wurde und inwieweit der Stadt Homberg (Efze) aus dem Restbuchwert der Anlagen eine mögliche Rückzahlung zusteht.

¹ Weiße Wanne: wasserdichte Bauweise mit WU-Beton

3 VARIANTENBETRACHTUNG

3.1 Allgemeines

Für die Betrachtung und den Vergleich der Varianten ist es wichtig, dass bei allen Varianten die Berechnungen und Kostenermittlung mit den gleichen Randbedingungen aufgestellt werden. Die Kostenermittlung basiert auf einer Vergleichskostenrechnung. Dies bedeutet, dass alle für die wirtschaftliche Vergleichbarkeit notwendigen Kosten ermittelt und in die Wirtschaftlichkeitsbetrachtung einfließen. Daher wurden bei den jeweiligen Kostenermittlungen auch nur die Vergleichskosten berücksichtigt. Nur so ist ein späterer Vergleich der Varianten möglich.

In der Studie werden die folgenden Varianten betrachtet:

- Variante 1: Anschluss nach Malsfeld bleibt erhalten
- Variante 2: Eigenlösung
- Variante 3: Anschluss an die Kläranlage des Abwasserverbands Oberes Beisetal

3.2 Variante 1 – Anschluss an Malsfeld bleibt erhalten

Nach der derzeitigen Sachlage sprechen gegen eine weitere Zusammenarbeit mit der Gemeinde Malsfeld bei der Abwasserableitung und Abwasserreinigung die folgenden Punkte:

- Das Gewerbegebiet in Ostheim hat sich in den letzten Jahren gut entwickelt. Auch in den nächsten Jahren soll weiteres Gewerbe dort angesiedelt werden. Hierfür sind im Bereich der Abwasserableitung, Regenwasserbehandlung und Abwasserreinigung zusätzliche Kapazitäten erforderlich. Durch die Abtrennung des Stadtteils Dickershausen werden Kapazitäten frei; insbesondere durch den hohen Fremdwasseranteil in Dickershausen bei der Hydraulik und Regenwasserbehandlung.
- Die vorhandene Teichkläranlage im Fuldata ist auf 9.800 EW ausgelegt. Im Bestand sind keine Reserven mehr vorhanden. Eine Erweiterungsmöglichkeit der Kläranlage wird durch das vorhandene System (Teichkläranlage) und die Flächenverfügbarkeit (Überschwemmungsgebiet – siehe Abbildung 3) nicht gesehen.
- Das vorhandene System der Kläranlage (Teichkläranlage) ist hinsichtlich einer Kapazitätsoptimierung sehr unflexibel. Daher wird die Möglichkeit einer Kapazitätserhöhung im Bestand nicht gesehen.
- Der Stadtteil Homberg-Dickershausen hatte in den vergangenen Jahren einen hohen Fremdwasseranteil. Erst durch die letzten drei trockenen Jahre ist dieser deutlich zurückgegangen. Das Abrechnungssystem mit der Gemeinde Malsfeld bezieht sich auf den Trinkwasserverbrauch. Aus diesem Grund sieht die Gemeinde Malsfeld in den Jahren 2013 bis 2017 bei sich einen Verlust von etwa 132.127 €. Die Berechnung der Gemeinde Malsfeld bezieht sich auf die jeweiligen Jahresschmutzwassermengen.

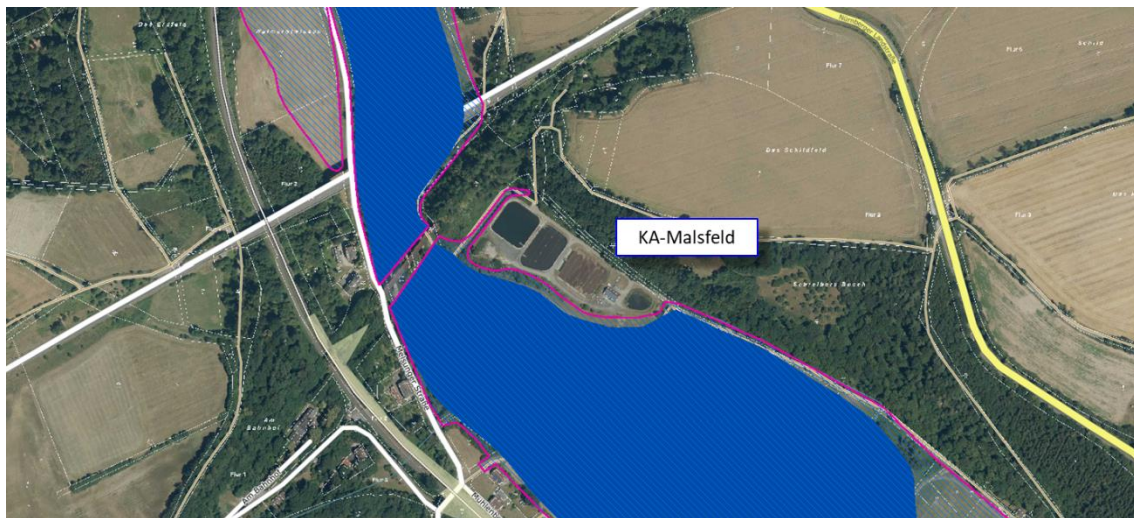


Abbildung 3: Kläranlage Malsfeld – Überschwemmungsgebiet

Quelle: www.geoportal.hessen.de

Der Sachstand und die Informationen wurden bei einem Gespräch mit Bürgermeister Vaupel und nach Rücksprache mit dem Planungsbüro Oppermann, Herrn Dr. Born, gewonnen.

Eine Fortführung der Abwasserableitung zur Gemeinde Malsfeld wird aus der heutigen Sicht nicht gesehen.

3.3 Variante 2 – Eigenlösungen für Dickershausen

Bei Variante 2 wird im Rahmen der Studie eine Eigenlösung für die Abwasserreinigung des Stadtteils Dickershausen aufgestellt.

Die Einleitung des Abwassers würde in das Gewässer Rhünda erfolgen. Das Gewässer hat an der Einleitstelle ein Einzugsgebiet von etwa 6,41 km². Die Einleitstelle liegt in der Trinkwasserschutzzone III B des Tiefbrunnens Hegeholz der Gemeinde Malsfeld. Für die Anforderungen an die Abwasserreinigung wird aufgrund der Gewässersituation eine Stickstoffelimination mit Nitrifikation und Denitrifikation sowie eine P-Elimination angesetzt.

Als Konzept der Abwasserreinigung wird das Verfahren Biocos gewählt. Dieses Konzept wurde schon bei den beiden Kläranlagen in Lembach und Roppershain realisiert. Die Kläranlage Roppershain ist seit 2005 und die Kläranlage Lembach seit 2006 in Betrieb. Beide Anlagen haben eine robuste Verfahrenstechnik, einen geringen Wartungsaufwand und eine gute Reinigungsleistung.

In Abbildung 4 ist in der Lageplanskizze der mögliche Standort der Kläranlage eingetragen. In diesem Bereich verläuft auch der Abwassersammler Richtung Malsfeld. Abbildung 5 zeigt für den Standort eine Fotomontage der Kläranlage mit dem System Biocos.

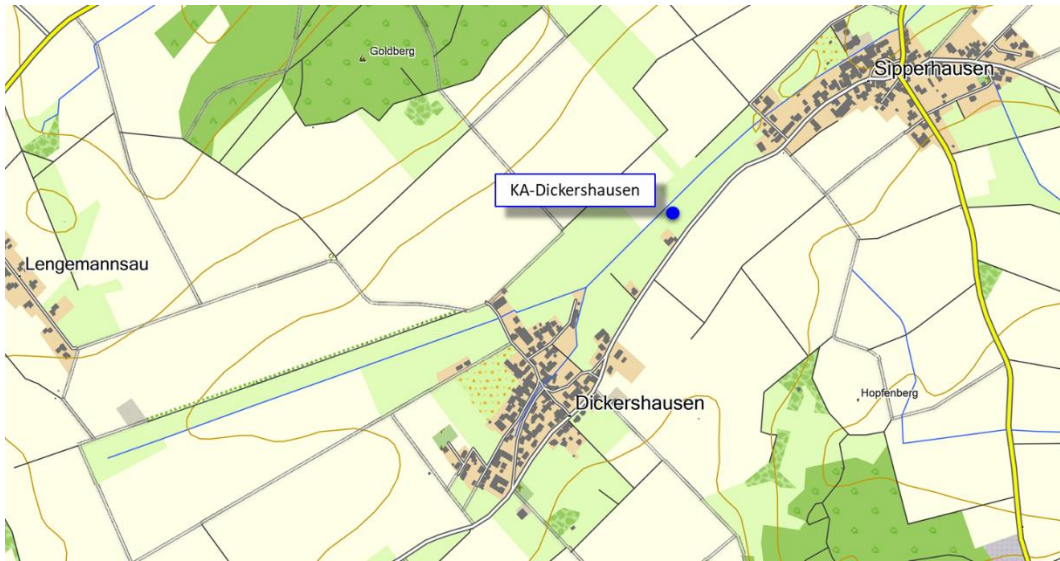


Abbildung 4: Kläranlage Dickershausen – Lageplanskizze



Abbildung 5: Kläranlage Dickershausen – Fotomontage

Für den Neubau der Kläranlage Dickershausen ergeben sich die folgenden Kenndaten:

Kläranlage Dickershausen:

Auslegung:	250 EW
Mittlere Jahresbelastung:	175 EW
Jahresabwassermenge:	46.300 m ³ /a
Tageswassermenge:	153 m ³ /d
TW-Zulauf:	1,8 l/s

RW-Zulauf:	3,0 l/s
Zulaufpumpwerk:	
Anzahl der Pumpen:	2 Stück
Pumpentyp:	trockenaufgestellte Kreiselpumpen
Belebungsbecken - Biocos:	
Anzahl:	1 Stück
Volumen:	45 m ³
Beckentiefe:	3,50 m
Nachklärung – SU-Becken:	
Anzahl:	2 Stück
Volumen:	2 • 23 = 46 m ³
Schlammstapelbehälter:	25 m ³

Zu der Variante einige Erläuterungen:

- Kläranlagen mit der Größenordnung von 250 EW werden normalerweise nur bei einer Trennkanalisation eingesetzt. Die Erfahrungen mit den beiden Kläranlagen in Lembach und Roppershain haben aber gezeigt, dass der Einsatz bei einer **Mischwasserkanalisation** keine Probleme hervorruft. Wichtig ist die maximale Beschickung der Kläranlage im Regenwetterfall von $2 \cdot Q_s + Q_f$ (zweifache Schmutzwasser- plus Fremdwassermenge). Für den Standort Dickershausen bedeutet dies für den Regenwetterfall einen maximalen Zulauf von 3,0 l/s.
- Für die **Regenwasserbehandlung** erfolgt der Nachweis für die Einhaltung des Stands der Technik mit einer Schmutzfrachtsimulation über die Software SMUSI (**S**chmutzfrachts**i**mulation). Die letzte SMUSI stammt aus dem Jahr 1996. Die Berechnung erfolgte damals mit der Version 3.1. Bei dieser Version wurde das Absetzverhalten bei größeren Rohrmennweiten im Kanalisationssystem noch nicht berücksichtigt. Auch wurde bei dieser Berechnung eine Einleitung von Mischwasser aus einem Stauraumkanal in Lengemansau mitberücksichtigt. Im Vergleich zu den beiden Regenwasserbehandlungsanlagen in den Stadtteilen Lembach und Roppershain müsste das vorhandene Stauvolumen in Dickershausen auch für eine Drosselwassermenge von 3,0 l/s ausreichen. Der genaue Nachweis kann aber erst durch eine neue SMUSI-Berechnung erbracht werden.
- Problematisch ist der hohe **Fremdwasseranteil** von 370 % mit der starken Abhängigkeit von den niederschlagsreichen Zeiten. Es wird vermutet, dass der hohe Fremdwasseranteil durch angeschlossene Hausdränagen entsteht. Hier müsste über kontinuierliche Abflussmessungen an verschiedenen Standorten im Kanalsystem und ergänzende TV-Befahrung die Quellen des Fremdwassereintritts ermittelt werden. Mit diesen Informationen sollte dann versucht werden, zusammen mit den Anwohnern / Hausbesitzern die Fremdwassermenge im Kanalsystem zu reduzieren. Der hohe Fremdwasseranteil ist ein generelles Problem und nicht nur auf diese Variante beschränkt.
- Die Kriterien für einen möglichen **Standort der Kläranlage** sind die Nähe zu dem vorhandenen Abwassersammler und zu dem Gewässer. Auch die Gemarkungsgrenze zu Malsfeld spielt bei der Standortbestimmung eine Rolle. Bei einer weiteren Betrachtung dieser Variante müssten zunächst Gespräche mit den Grundstückseigentümern für einen Grundstückserwerb geführt werden. Hierbei muss auch die Zufahrt zur Kläranlage berücksichtigt werden.

- Für den **Hochwasserschutz** der Kläranlage muss für das Gewässer Rhünda eine hydraulische Berechnung für ein HQ¹⁰⁰ durchgeführt werden, um das Überschwemmungsgebiet zu ermitteln. Die Höhen der Kläranlage müssen dann entsprechend gewählt werden. In dem Konzept für die Variante erfolgt um die Kläranlage eine Erdanschüttung, vergleichbar mit der Kläranlage in Roppershain.
- Die Kläranlage bekommt eine **Fernanbindung** an das Prozessleitsystem der Zentralkläranlage. Darüber können die Störmeldungen abgefragt und bearbeitet werden. Eine Bedienung der Kläranlage über die Fernanbindung ist - wenn gewünscht - auch möglich.
- Der **Überschussschlamm** aus der biologischen Reinigungsstufe wird in dem Schlammstapelbehälter vor Ort zwischengelagert und kann dann bei Bedarf per Saugwagen zur weitergehenden Schlammbehandlung auf die Zentralkläranlage transportiert werden.

Für die Variante 2 wurden die in Tabelle 2 aufgeführten Investitionskosten ermittelt.

Beschreibung	Kosten
Bauwerke	898.388 €
Verfahrenstechnik	233.608 €
EMSR-Technik	166.201 €
SUMME - brutto	1.298.198 €

Tabelle 2: Zusammenfassung der Investitionskosten Variante 2 - Eigenlösung

3.4 Variante 3 – Anschluss an die Kläranlage in Niederbeisheim

Die Kläranlage in Niederbeisheim gehört zum Abwasserverband Oberes Beisetal. Dieser wurde im Jahr 1976 gegründet. Mitglieder im Verband sind neben der Gemeinde Knüllwald auch die Stadt Homberg (Efze) wegen dem Stadtteil Welferode.

Die heutige Kläranlage Niederbeisheim wurde nach einer Genehmigungsplanung vom Ingenieurbüro Walloschke im Jahr 1989 bis 1991 errichtet.

An der Kläranlage Niederbeisheim sind folgende Ortsteile der Gemeinde Knüllwald angeschlossen: Niederbeisheim, Oberbeisheim, Berndshausen, Rengshausen, Lichtenhagen, Nenterode und Hausen, die Tank- und Raststätte Hasselberg und der Homberger Stadtteil Welferode.

Die Anzahl an natürlichen Einwohner beträgt 3.087 E. Hinzu kommt noch die Belastung aus der Tank- und Raststätte Hasselberg.

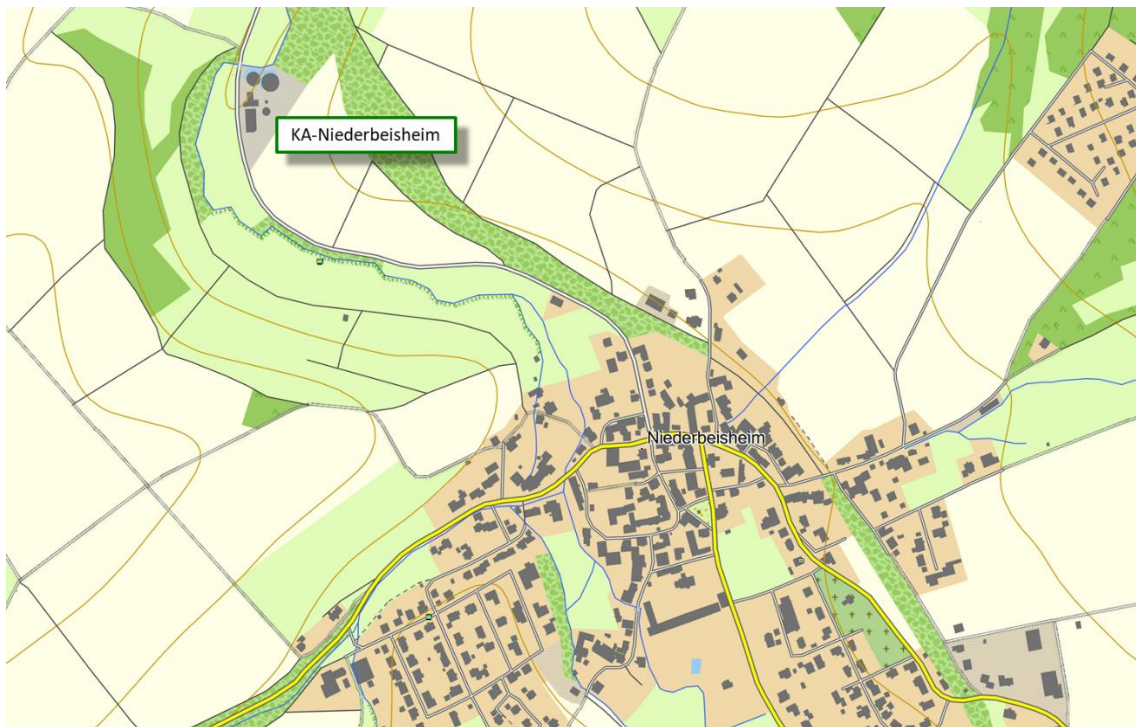


Abbildung 6: Kläranlage Niederbeisheim - Lageplanskizze

In Abbildung 6 ist in der Lageplanskizze der Standort der Kläranlage im Beisetal nördlich von Niederbeisheim eingetragen.

Abbildung 7 zeigt ein Luftbild der Kläranlage. Für die Einschätzung der zukünftigen Entwicklungsmöglichkeit ist die vorhandene Grundstückssituation im Beisetal entscheidend. Der Kläranlagenstandort befindet sich zwischen der Kreisstraße K29, der Beise und einem steilen Hang. Damit sind am Standort der Kläranlage für eventuelle zukünftige Erweiterungen zur Erhöhung der Auslegungsbelastung bzw. der Einhaltung von zukünftigen strengeren Anforderungen an die Abwasserreinigung die Platzverhältnisse sehr stark eingeschränkt.



Abbildung 7: Kläranlage Niederbeisheim – Luftbild

Quelle: Google Earth

Die Kläranlage Niederbeisheim hat die folgenden wesentlichen Bemessungsdaten:

Einwohnergleichwerte:	5.600 EW
Biologische Reinigungsstufe:	
Anzahl der Straßen	1 Stück
Volumen BB	1.800 m ³
Anteile DN / NI	40 % / 60 %
System:	System Schreiber – später umgebaut

Die Kläranlage Niederbeisheim besteht aus den folgenden abwassertechnischen Verfahrensschritten:

- Regenwasserbehandlung
- Kompakt-Rechenanlage
- Belüfteter Sand- und Fettfang
- Sandklassierer
- Belebungsbecken als Umlaufbecken - einstraßig
- Nachklärbecken - einstraßig
- Gebläsestation mit drei Gebläsen
- Rücklaufschlamm- und Überschussschlammumpwerk
- Schlammspeicher für den Überschussschlamm

Zur Ermittlung der aktuellen Zulaufbelastung wurden die Betriebsdaten der Eigenkontrolle aus den Jahren 2018 bis 2020 ausgewertet.

Im Einzelnen ergeben sich damit die folgenden Ergebnisse:

Betriebsjahr	Einwohnerwerte-EW
2018	4.099
2019	3.660
2020	4.763
Mittelwert der drei Jahre	4.174

Tabelle 3: Belastung der Kläranlage Niederbeisheim

Betriebsjahr	Jahresschmutzwassermenge
2018	440.591 m ³ /a
2019	430.748 m ³ /a
2020	389.272 m ³ /a
Mittelwert der drei Jahre	420.204 m ³ /a

Tabelle 4: Jahresschmutzwassermenge der Kläranlage Niederbeisheim

Die Belastung der Kläranlage Niederbeisheim in den Jahren 2018 bis 2020 ist in der Tabelle 3 aufgeführt. Der Mittelwert lag bei 4.174 EW. Bedingt durch Corona lag der Belastungswert im Jahr 2020 deutlich höher. Unter Nichtberücksichtigung des Jahres 2020 lag in den Jahren 2018 und 2019 der Mittelwert bei 3.880 EW. Damit hat die Kläranlage noch eine freie Kapazität in der Größenordnung von etwa 1.700 EW. Unter diesen Randbedingungen könnte der Stadtteil Dickershausen mit an die Kläranlage in Niederbeisheim angeschlossen werden. Hierfür sind keine zusätzlichen Baumaßnahmen auf der Kläranlage erforderlich.

Für den Anschluss von Dickershausen an die Kläranlage sind die folgenden zusätzlichen abwassertechnischen Bauwerke erforderlich:

➤ **Abwasserpumpwerk** Dickershausen

Neubau eines Pumpwerks für ein pneumatisches Pumpwerk im Bereich der vorhandenen Abwasserleitung nach Malsfeld.

Wegen der langen Druckleitung und der damit verbundenen Sulfidproblematik wird das Pumpwerk mit pneumatischen Pumpen ausgerüstet.

Abwasserpumpen:

Typ: = Pneumatisches Abwasserpumpen
Doppelanlage

Betriebspunkt:

Fördermenge	=	3,0 l/s = Drosselablauf SRK
Förderdruck	=	29,5 m WS

Das Abwasserpumpwerk bekommt eine **Fernanbindung** an das Prozessleitsystem der Zentralkläranlage. Darüber können die Störmeldungen abgefragt und bearbeitet werden. Eine Bedienung des Pumpwerks über die Fernanbindung ist - wenn gewünscht - auch möglich.

➤ **Abwasserdruckleitung** Dickershausen – Übergabepunkt an der BAB A7

Länge:	=	3.600 m
Druckleitung:		
Werkstoff	=	PE-HD-Leitung – SDR 11
Innendurchmesser	=	90,0 mm
Fördermenge	=	3,0 l/s – neuer Drosselablauf SRK
Höhen-Sohle:		
PW-Dickershausen	=	319,00 m ü NN
Hochpunkt 1 - DL	=	343,00 m ü NN
Tiefpunkt Berndshausen	=	293,00 m ü NN
Hochpunkt 2 – DL	=	327,00 m ü NN
Übergabepunkt BAB A7	=	293,00 m ü NN
Geodätische Höhendifferenz	=	24,00 m – zum 1. Hochpunkt
Förderhöhe der Pumpen	=	29,50 m



Abbildung 8: Druckleitung Dickershausen – Übergabepunkt – Lageplanskizze

In Abbildung 8 ist der Trassenverlauf der geplanten Abwasserdruckleitung des neuen Pumpwerks in Dickershausen über Berndshausen zum Übergabepunkt in die Kanalisation vom Abwasserverband im Bereich der Brücke BAB A7 aufgetragen. Die Trasse verläuft weitestgehend in öffentlichen Straßen- und Wegeparzellen. Nur in dem Bereich des Waldgrundstücks zwischen Dickershausen und Berndshausen muss wegen dem Höhenprofil die Druckleitung außerhalb von Wegeparzellen verlegt werden.

In Berndshausen verläuft die Druckleitung entlang der K30 und der Wegezufahrt zur Raststätte Hasselberg. In dieser Wegezufahrt liegt auch die vorhandene Druckleitung von Berndshausen Richtung Oberbeisheim. Hinter der Autobahnbrücke BAB A7 verläuft die Druckleitung bis zur Einbindung in den vorhandenen Freispiegelkanal DN 250 Richtung Oberbeisheim.

Die Druckleitung wird als PE-HD Leitung – SDR 11 – $d_i = 90,0$ mm errichtet. Die Druckleitung wird frostfrei in einer Tiefe von ca. 1,20 m verlegt. Als Druck- und PE-HD-Leitung kann sie kostengünstig eingepflügt werden.

In Abbildung 9 ist das Höhenprofil der Druckleitung aufskizziert. Der höchste Punkt der Druckleitung liegt zwischen Dickershausen und Berndshausen. Die Leitung kann komplett als Druckgefälleleitung konzipiert und verlegt werden. Damit steht die Energiehöhe am ersten Hochpunkt für den Transport des Abwassers über den zweiten Hochpunkt zur Verfügung. Durch den Einsatz einer pneumatischen Förderung kann auf die Be- und Entlüfter an den Hochpunkten verzichtet werden. Für eine Kontrollmöglichkeit und für die Druckprobe werden auf der Strecke Kontrollschächte vorgesehen.



Abbildung 9: Druckleitung Dickershausen – Übergabepunkt – Längsschnitt



Abbildung 10: Druckleitung Dickershausen – Übergabepunkt – Foto 1 der Trasse

Abbildung 10 zeigt ein Foto der Trasse in Dickershausen entlang der Kreisstraße K25 im Kreuzungsbereich der landwirtschaftlichen Wegeparzelle Richtung Berndshausen.

In Abbildung 11 wird der mögliche Trassenverlauf in der landwirtschaftlichen Wegeparzelle Richtung Berndshausen aufgezeigt.



Abbildung 11: Druckleitung Dickershausen – Übergabepunkt – Foto 2 der Trasse

Abbildung 12 zeigt den möglichen Trassenverlauf in der landwirtschaftlichen Wegeparzelle von Dickershausen Richtung Berndshausen kurz vor der Kreisstraße K30.



Abbildung 12: Druckleitung Dickershausen – Übergabepunkt – Foto 3 der Trasse

Bei der Variante 3 können die folgenden vorhandenen abwassertechnischen Bauwerke wie folgt weiterverwendet werden:

- **Stauraumkanal Dickershausen**
Der vorhandene **Stauraumkanal** mit einem Volumen von 157 m³ und einem vorhandenen Drosselablauf von 10 l/s wird weiterverwendet. Für die Variante wird ein neuer Drosselablauf von 3,0 l/s angesetzt.

Bei einer - über die Studie hinaus - weiteren Planung, muss dieser Stauraumkanal in die SMUSI der Kläranlage Niederbeisheim integriert werden. Mit der SMUSI erfolgt der Nachweis der Regenwasserbehandlung nach dem Stand der Technik für das Einzugsgebiet der jeweiligen Kläranlage. Mit dem Ergebnis der SMUSI-Berechnung kann die Forderung nach zusätzlichem Regenbeckenvolumen möglich sein. Dies ist abhängig von der Auslastung der aktuellen Regenwasserbehandlung bzw. der Berücksichtigung von möglichen zukünftigen Erweiterungen der Siedlungsflächen.

- **Kläranlage Niederbeisheim**
Die Kläranlage Niederbeisheim ist für 5.600 EW ausgelegt, die Belastung im Jahr 2020 lag bei 4.763 EW. Die im Vergleich zu den Vorjahren höhere Belastung im Jahr 2020 wurde vermutlich durch die derzeitige Corona-Situation verursacht. Durch Home-Office, geschlossene Schulen und Kindergärten sind bei den Haushalten höhere Abwasserbelastungen entstanden.

Die mittlere Belastung der letzten drei Jahre betrug 4.174 EW. Damit könnte die zusätzliche Abwassermenge aus dem Stadtteil Dickershausen aufgenommen werden.

Bei Variante 3 ergeben sich die folgenden Randbedingungen / Anmerkungen / Hinweise:

➤ Bestehendes Pumpwerk und Druckleitung Berndshausen Richtung Oberbeisheim

Die vorhandene Kanalisation in Berndshausen ist eine Trennkanalisation. Daher wird über das vorhandene Pumpwerk nur das Schmutz- und Fremdwasser aus der Schmutzwasserkanalisation Richtung Niederbeisheim gefördert. Nach den vorliegenden Bestandsplänen hat die Druckleitung aus HD-PE einen Innendurchmesser $d_i = 90$ mm. Die SDR-Stufe ist nicht angegeben.

Einwohner Berndshausen	=	219	E
Abwassermenge:			
Trinkwasserverbrauch	=	130	l/(E·d)
	=	28,5	m ³ /d
Schmutzwassermenge	=	28,5	m ³ /d
Spitzenfaktor	=	2,10	
Schmutzwassermenge	=	0,69	l/s
Fremdwasser	=	200	%
	=	56,9	m ³ /d
Max Fördermenge	=	1,35	l/s
	=	4,86	m ³ /h
Länge Druckleitung	=	1.112	m
Druckleitung:			
Werkstoff	=	PE-HD-Leitung	
Innendurchmesser	=	90 mm	
Höhen-Sohle:			
PW Berndshausen	=	292,01 m ü NN	
Hochpunkt 2 – DL	=	327,00 m ü NN	
Übergabepunkt BAB A7	=	293,00 m ü NN	
Geodätische Höhendifferenz	=	34,99 m	
Abwasserpumpen:			
Hersteller	=	Jung Pumpen	
Typ:	=	300/2 B6	
Betriebspunkt:			
Fördermenge	=	6,0 l/s	
Förderdruck	=	57,5 m WS	

Der Betriebspunkt konnte anhand der vorliegenden Bestandsunterlagen nur grob abgeschätzt werden. Genauere Betriebsdaten über die Abwassermenge aus Berndshausen liegen nicht vor. Bei einer Realisierung dieser Variante sollte unbedingt die Abwassermenge für einen größeren Zeitraum kontinuierlich gemessen werden.

Das vorhandene Pumpwerk in Berndshausen mit der Druckleitung Richtung Oberbeisheim kann nach den vorliegenden Informationen die zusätzlichen Abwassermengen aus Dickershausen nicht aufnehmen. Um bei der Studie eine auf dem jetzigen Kenntnisstand basierende und ausführbare Variante

aufzustellen, wird die neue Druckleitung bis zum Übergabepunkt in die Freigefälleleitung DN 250 hinter der Autobahn BAB A7 geführt.

Durch die Verlegung der Druckleitung von Dickershausen bis zum Übergabepunkt an der BAB A7 kann die Energiehöhe vom ersten Hochpunkt für die Förderung des Abwassers über den zweiten Hochpunkt genutzt werden. Bei einer Entkoppelung des Systems am Pumpwerk Berndshausen wäre der Energieaufwand für die Abwasserförderung größer.

Bei einer Realisierung der Variante sollte im Rahmen der Entwurfsplanung die Trassenführung der neuen Druckleitung bezüglich der schon vorhandenen Trassen optimiert werden.

Die Investitionskosten für die Variante 3 wurden basierend auf vergleichbaren Projekten ermittelt. Die Übersichtstabelle der Kostenschätzung liegt als Anlage der Studie bei. Eine Zusammenfassung der Investitionskosten (brutto) ist in Tabelle 5 aufgeführt.

Beschreibung	Kosten
Bauwerke	1.190.246 €
Verfahrenstechnik	75.841 €
EMSR-Technik	75.962 €
SUMME - brutto	1.342.048 €

Tabelle 5: Zusammenfassung der Investitionskosten Variante 3 – KA Niederbeisheim

3.5 Vergleich der Varianten

Zu den einzelnen Varianten lassen sich die folgenden Aussagen, Vor- und Nachteile aufzeigen:

Variante 1 - Malsfeld

- Die Erweiterungsmöglichkeit der Kläranlage von Malsfeld im Fuldata ist durch die vorhandenen Platzverhältnisse und das abwassertechnische Verfahrenskonzept (Teichanlage) stark eingeschränkt. Für die weitere Entwicklung von Gewerbe- und Wohngebieten benötigt die Gemeinde Malsfeld zusätzliche Kapazitäten im Bereich der Abwasserreinigung. Durch das Abklemmen des Stadtteils Dickershausen werden zusätzliche Kapazitäten frei.
- Eine weitere Ableitung des Abwassers Richtung Malsfeld wird aufgrund der stattgefundenen Gespräche nicht gesehen. Sollte durch weitere Gespräche dennoch die Ableitung Richtung Malsfeld weiter möglich sein, so wird voraussichtlich der Abwasserpreis neu verhandelt werden.
- Bei einer Beendigung des Vertrags zwischen der Gemeinde Malsfeld und der Stadt Homberg (Efze) muss geklärt werden, ob in den 90er Jahren von der Stadt Homberg ein Investitionskostenzuschuss an die Gemeinde Malsfeld gezahlt wurde. Möglicherweise stehen hier der Stadt Homberg (Efze) aus den Restbuchwerten Rückzahlungen zu.

- Das Abwasser fließt im freien Gefälle bis zur Kläranlage Malsfeld. Es ist kein zusätzlicher Energieaufwand für die Förderung des Abwassers bis zur Kläranlage erforderlich.
- Die Variante hat den geringsten personellen Aufwand für die Stadt Homberg (Efze).

Variante 2 - Eigenlösung

- Die komplette Abwasserbehandlung erfolgt in Eigenregie der Stadt Homberg (Efze).
- Das Gewässer Rhünda hat nur ein sehr kleines Einzugsgebiet und damit eine geringe Wassermenge. Damit können hohe Anforderungen an die Abwasserreinigung definiert werden.
- Als Ausgleich für den Eingriff bei der Baumaßnahme der Kläranlage in die Natur kann das Gewässer Rhünda in dem Abschnitt der Kläranlage renaturiert werden. Für den notwendigen Ausgleich des Retentionsvolumens beim Hochwasser für die Aufschüttung bei der Kläranlage kann an der Rhünda ein Verlässungsbereich angelegt werden. Eine vergleichbare Maßnahme wurde am Standort der Kläranlage Roppershain mit Erfolg für das Gewässer durchgeführt.
- Die Energiekosten für die Förderung und Reinigung des Abwassers sind vergleichbar mit den schon jetzt vorhandenen Energiekosten auf der Kläranlage Malsfeld. Damit ist für die Förderung und Reinigung des Abwassers insgesamt kein zusätzlicher Energieaufwand erforderlich.
- Beim Neubau der Kläranlage kann zusätzlich eine PV-Anlage auf dem Gelände errichtet werden. Damit könnten die CO₂-Emissionen für die Abwasserreinigung gegenüber der bestehenden Situation reduziert werden.
- Mit der Einleitung des gereinigten Wassers in die Rhünda verbleibt das Fremd- und Regenwasser in diesem Gewässer. Dies ist insbesondere bei langanhaltenden Trockenperioden für das Gewässer vorteilhaft.
- Für die Baumaßnahme wird nur ein Grundstück benötigt. Damit sind Verhandlungen nur mit einem Eigentümer notwendig.
- Diese Variante hat den höchsten personellen Aufwand für die Stadt Homberg (Efze).

Variante 3 – KA-Niederbeisheim

- Bei der Trasse für die Druckleitung müssen viele Zwangspunkte und andere bauliche Einrichtungen berücksichtigt werden. Durch Unvorhergesehenes können sich die Baukosten erhöhen. Es gibt größere Unsicherheiten.
- Ergänzend zum Stadtteil Welferode ergibt sich eine weitere Zusammenarbeit mit dem Abwasserverband Oberes Beisetal.
- Das Abwasser muss mittels Pumpwerk über zwei Höhenrücken bis zur Übergabestelle gepumpt werden. Damit ist ein zusätzlicher Energieaufwand für die Förderung des Abwassers notwendig.
- Beim Neubau des Pumpwerks kann zusätzlich eine PV-Anlage auf dem Gelände errichtet werden. Damit könnten die CO₂-Emissionen für die Abwasserförderung reduziert werden.

- Bei der Baumaßnahme sind mehrere Grundstücke betroffen. Das Pumpwerk wird am gleichen Standort wie die Kläranlage der Variante 2 vorgesehen. Hierfür sind Verhandlungen mit privaten Grundstückseigentümern notwendig. Die Druckleitung verläuft über private Grundstücke, öffentliche Wegeparzellen des Landkreises und der Gemeinde Knüllwald sowie durch ein Waldgebiet.
- Die Kläranlage in Niederbeisheim hat aufgrund der örtlichen Lage keine Erweiterungsmöglichkeiten. Durch den zusätzlichen Anschluss des Stadtteils Dickershausen verringert sich somit die noch vorhandene freie Kapazität auf der Kläranlage.
- Der personelle Aufwand liegt bei dieser Variante zwischen der Variante 1 und 2. Das Personal der Stadt Homberg (Efze) muss bei dieser Variante das Pumpwerk in Dickershausen betreuen.

3.6 Vergleich der Abwasserkosten der Varianten

Für die einzelnen Varianten wurden die Investitions- und Betriebskosten ermittelt. In Abbildung 13 sind diese Kosten als spezifische Kosten pro m³ Abwasser gegenübergestellt. Die spezifischen Kosten beziehen sich hierbei auf die Jahresabwassermenge aus Dickershausen und nicht nur auf den Schutzwasseranteil.

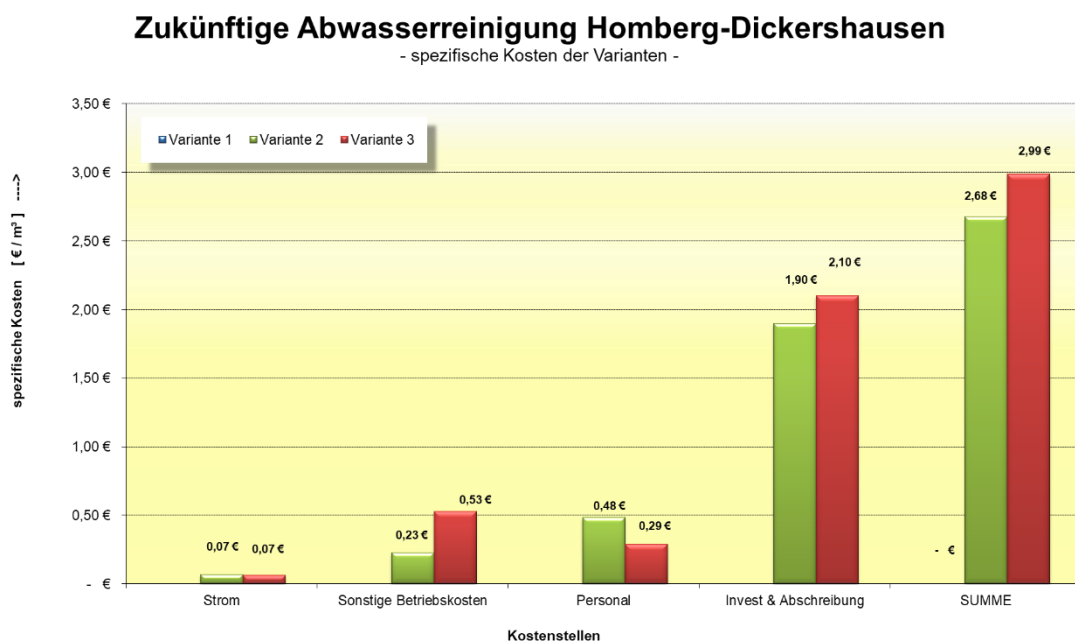


Abbildung 13: Vergleich der spezifischen Abwasserkosten der Varianten 2 und 3

Bei diesen Kostenangaben handelt es sich um die spezifischen Jahreskosten der jeweiligen Variante. Bei den Jahreskosten wurden die Reinvestitionskosten nicht berücksichtigt. Diese Kosten beziehen sich daher auf die nächsten Jahre ohne zukünftige Investitionskosten für die Instandhaltung.

Für die Variante 1 konnten keine Kosten ermittelt werden.

In Abbildung 14 sind die Kosten als Jahreskosten aufgetragen.

Bei Variante 3 wurden die bestehenden Anlagen des Abwasserverbandes anteilig mitberücksichtigt. Die Daten für die Abschreibung und Betriebskosten wurden aus dem Bericht über die Prüfung der Jahresabschlüsse 2018 und 2019 des Fachbereichs Rechnungsprüfung des Schwalm-Eder-Kreises entnommen. Die Betriebskosten wurden über das Excel-Arbeitsblatt für die Berechnung der Betriebs- und Energiekosten der Kläranlage auf die einzelnen Anlagenkomponenten aufgeteilt. Die Aufteilung erfolgte anhand der Systemkennwerte. Einzeldaten für die einzelnen Anlagenkomponenten standen nicht zur Verfügung. Die Ergebnisse der Berechnung sind in der Anlage enthalten.

Nach der uns vorliegenden Abrechnung mit der Gemeinde Malsfeld hat die Stadt Homberg (Efze) im Jahr 2017 für die Abwasserentsorgung 83.040 € gezahlt. Die Gemeinde Malsfeld geht davon aus, dass sie im Jahr 2017 etwa 26.500 € zu wenig von der Stadt Homberg (Efze) erhalten hatte. In der Summe wären dies dann 109.540 € pro Jahr. Mit einer jährlichen Kostensteigerung von 2,0 % und dem in der Studie gewählten Bezugsjahr 2023 wären dies dann etwa 123.000 € pro Jahr. Diese Kosten liegen in der gleichen Größenordnung wie die Jahreskosten der Variante 2 und 3.

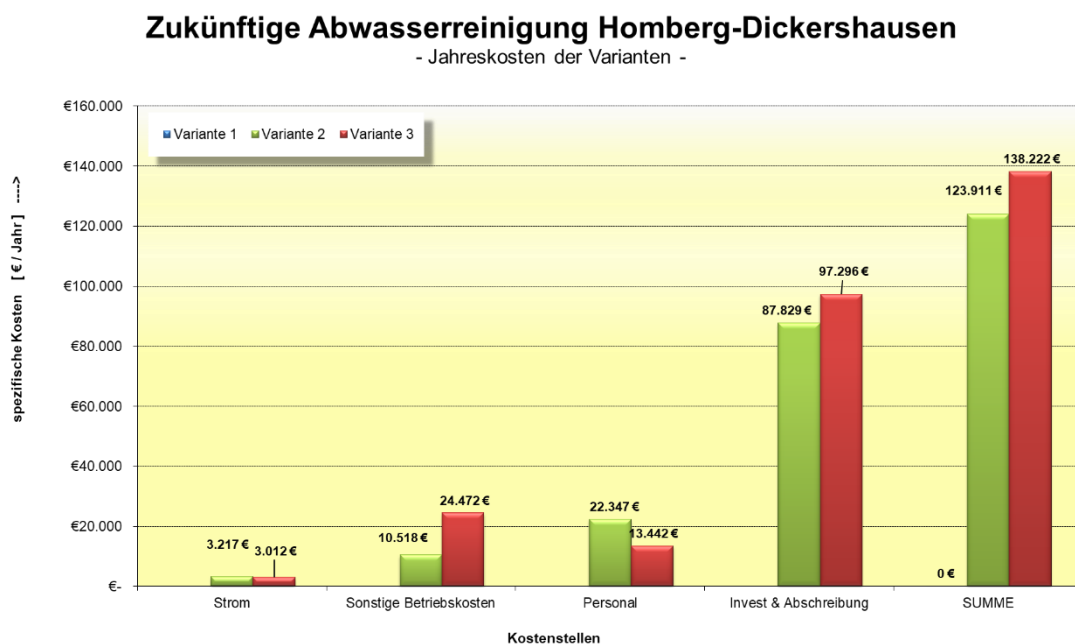


Abbildung 14: Vergleich der Jahreskosten der Varianten 2 und 3

Die Variante 2 hat geringere spezifische Jahreskosten. Die Differenz zur Variante 3 liegt bei 10 %. Diese Differenz liegt innerhalb der Toleranz / Genauigkeit der hier in der Studie angewandten Berechnungsmethoden. Aus diesem Grund ergibt sich aus dem Jahreskostenvergleich keine eindeutige Priorisierung einer Variante.

3.7 Vergleich der Investitionskosten der Varianten

In Tabelle 6 sind die Investitionskosten der Varianten aufgeführt.

Für die Variante 1 liegen keine Investitionskosten vor. Da eine Erweiterung der Kläranlage Malsfeld aufgrund der örtlichen und verfahrenstechnischen Situation zurzeit nicht gesehen wird, können auch keine Investitionskosten ermittelt werden.

Die Variante 2 hat gegenüber der Variante 3 etwa um 3 % geringere Investitionskosten. Diese Differenz liegt innerhalb der Toleranz / Genauigkeit der aufgestellten Kostenschätzungen in dieser Studie. Aufgrund der Investitionskosten kann daher keine eindeutige Priorisierung einer Variante vorgenommen werden.

Variante	Kosten
Variante 1	Keine Angaben vorhanden
Variante 2 - Eigenlösung	1.298.198 €
Variante 3 – KA-Niederbeisheim	1.342.048 €

Tabelle 6: Brutto-Investitionskosten der Varianten

Die Kostenschätzung der beiden Varianten ist in der Anlage beigefügt.

4 WIRTSCHAFTLICHKEITSBERECHNUNG

4.1 Lebenszykluskosten

Die Berechnung der Lebenszykluskosten der einzelnen Varianten erfolgt nach den Leitlinien zur Durchführung dynamischer Kostenvergleichsrechnungen, Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA), 8. Überarbeitete Auflage, Juli 2012.

Als Untersuchungszeitraum wird der Zeitraum von 50 Jahren gewählt. Da zu verschiedenen Zeitpunkten anfallende Kosten unterschiedliche Wertschätzungen besitzen (Zinssatz und Preissteigerungsrate) dürfen die über 50 Jahre ermittelten Einzelgrößen einer Kostenreihe nicht ohne weiteres aufaddiert werden. Dieses statische Vorgehen würde bei der Langlebigkeit von Anlagen in der Abwasserreinigung und bei Varianten mit unterschiedlicher Bauzeit zu Kalkulationsfehlern führen. Daher müssen die einzelnen Kosten zum Zweck des Vergleichs auf einen gemeinsamen Zeitpunkt (Bezugszeitpunkt = 2023) wertmäßig umgerechnet werden. Diesen so ermittelten Wert im Bezugszeitpunkt nennt man den **Barwert**, bei Kostenreihen für ein Projekt den **Projektkostenbarwert**. Kosten, die vor dem Bezugszeitpunkt anfallen, sind aufzuzinsen (akkumulieren) und danach anfallende Kosten abzuzinsen (diskontieren). Des Weiteren wird bei der Ermittlung des Projektkostenbarwerts die zukünftige Preissteigerung mitberücksichtigt.

Der Geldbetrag des Projektkostenbarwerts entspricht damit dem Betrag, welcher zum Bezugszeitpunkt (Zeitpunkt der Inbetriebnahme) für den Zeitraum von 50 Jahren für die Errichtung, Betrieb, Wartung, Instandhaltung und Reinvestitionen erforderlich wird. Wenn Geldbeträge erst nach dem Bezugszeitpunkt erforderlich werden, werden diese bis zum dem Zeitpunkt der Fälligkeit mit dem angesetzten Zinssatz = 1,50 % p.a. verzinst.

Für die Kostenermittlung werden die folgenden Kostenarten ermittelt und angesetzt:

- laufende Kosten LK
- Reinvestitionskosten IKR
- Investitionskosten IK

4.2 Grundlagen und Randbedingungen

Für die Wirtschaftlichkeitsberechnung werden die folgenden Randbedingungen zugrunde gelegt:

- Strompreis: 0,28 €/kWh
- Personalkosten: 60.000 €/Jahr
- Zinssatz: 1,50 % p.a.
- Preissteigerung: 2,00 % p.a.
- Kredittilgung: 30 Jahre
- Abschreibung für:
 - Bauwerke und Leistungen: 50 Jahre
 - Verfahrenstechnik: 30 Jahre
 - EMSR-Technik: 20 Jahre

Bei der Wirtschaftlichkeitsberechnung wird mit der mittleren Jahresbelastung und nicht mit der Bemessungsbelastung gerechnet.

Bei der Abschreibung wurden für die Verfahrens- und EMSR-Technik die oberen Werte der empfohlenen Zeiträume gewählt, da erfahrungsgemäß die tatsächliche Nutzungsdauer im Bereich der Abwasserreinigung nicht so stark den wirtschaftlichen Gesichtspunkten unterliegt.

Bei der Jahreswassermenge handelt es sich um die Summe von Schmutz-, Regen- und Fremdwasser. Durch den hohen Fremdwasseranteil liegt die spezifische Abwassermenge pro Einwohner beim Stadtteil Dickershausen bei 725 l/d. Dieser hohe Wert wird in den nachfolgenden Berechnungen der Betriebskosten berücksichtigt.

Die einzelnen Berechnungen der Varianten sind als Ausdruck in den Anlagen enthalten.

4.3 Jahreskosten der Varianten

Für eine wirtschaftliche Gegenüberstellung und Bewertung der Varianten werden die Jahreskosten berechnet. Im Einzelnen sind dies die Kosten für:

- Strom:
Stromkosten für Pumpen, Gebläse und sonstige Aggregate
- Material:
Chemikalien, Klärschlamm Entsorgung, Ersatz- und Verschleißteile
- Personal:
für Betrieb, Überwachung, Wartung und Instandhaltung
- Kreditkosten und Abschreibung:
Kreditkosten mit einer Tilgung von 30 Jahren, einem Zinssatz = 1,50 % und Abschreibung der Bau-, Verfahrens- und EMSR-Technik

4.4 Investitionskosten

Die Investitionskosten der Varianten wurden anhand vergleichbarer Projekte der letzten Jahre ermittelt. Dabei wurden aus dem jeweiligen Projektjahr die Baukosten mit einem Faktor für die Kostensteigerung zum Jahr 2022 umgerechnet. Nicht kalkulierbar sind die zukünftigen Baupreise. Durch die boomenden Baubranchen gab es schon für das Jahr 2019 und 2020 nicht kalkulierbare Kostensteigerungen. Wie der Trend sich weiterentwickelt, ist zurzeit nicht absehbar.

Für die Studie wurden die Investitionskosten für das Jahr 2022 abgeschätzt. Grundlage für die Studie sind die Vergleichskosten der einzelnen Varianten, um die wirtschaftlichste Variante ermitteln zu können. Nach einer Entscheidung über die zukünftige Abwasserreinigung sollten dann die Investitionskosten dieser Variante auf der Basis der dann vorhandenen Baupreise neu ermittelt werden.

4.5 Reinvestitionskosten

Über den Betrachtungszeitraum von 50 Jahren werden für die Anlagenkomponenten der Varianten Reinvestitionskosten erforderlich. Der Zeitraum der Reinvestitionen orientiert sich an den gewählten Abschreibungszeiten.

Die Reinvestitionskosten fließen mit dem Zeitpunkt der Ausführung in den Projektkostenbarwert ein. Dabei wird die gewählte Inflationsrate von 2,00 % bei der Berechnung berücksichtigt. Die Tabelle der Reinvestitionskosten ist der Anlage beigelegt.

4.6 Laufende Kosten

Die laufenden Kosten bestehen aus den Kosten für die Energie, Rechengut- und Klärschlamm Entsorgung, Chemikalien für die P-Fällung, Labor für die Eigenkontrolle, Wartung- und Instandhaltung und Personal.

Für die Berechnung der laufenden Kosten bei den Kläranlagen wurde ein Berechnungsmodell für Kläranlagen verwendet. Für den Variantenvergleich wurde für alle Varianten die gleichen Randbedingungen verwendet.

Die Ergebnisse der Berechnungen sind in den Anlagen enthalten.

4.7 Projektkostenbarwert

Wie oben erläutert ist der Projektkostenbarwert die Kosten, welche für den Bau, den Betrieb und die Instandhaltung der jeweiligen Variante über den Zeitraum von 50 Jahren entstehen. Um über den Betrachtungszeitraum von 50 Jahren zeitlich unterschiedliche anfallende Kosten zu berücksichtigen, wird der Betrag auf das Bezugsjahr 2023 transformiert. Somit sind die berechneten Projektkostenbarwerte der Varianten vergleichbar.

In Abbildung 15 ist das Ergebnis der Variantenbetrachtung aufgeführt.

Da es für die Variante 1 von der Gemeinde Malsfeld keine Aussage über eine mögliche Verlängerung der Abwasserbeseitigung gibt, konnten für diese Variante kein Projektkostenbarwert ermittelt werden.

Die Varianten 2 und 3 liegen sehr dicht beieinander. Der Unterschied beträgt nur 6,2 %. Der Projektkostenbarwert der Variante 2 liegt unterhalb der Variante 3.

Projektkostenbarwerte - Varianten 1 bis 3 -

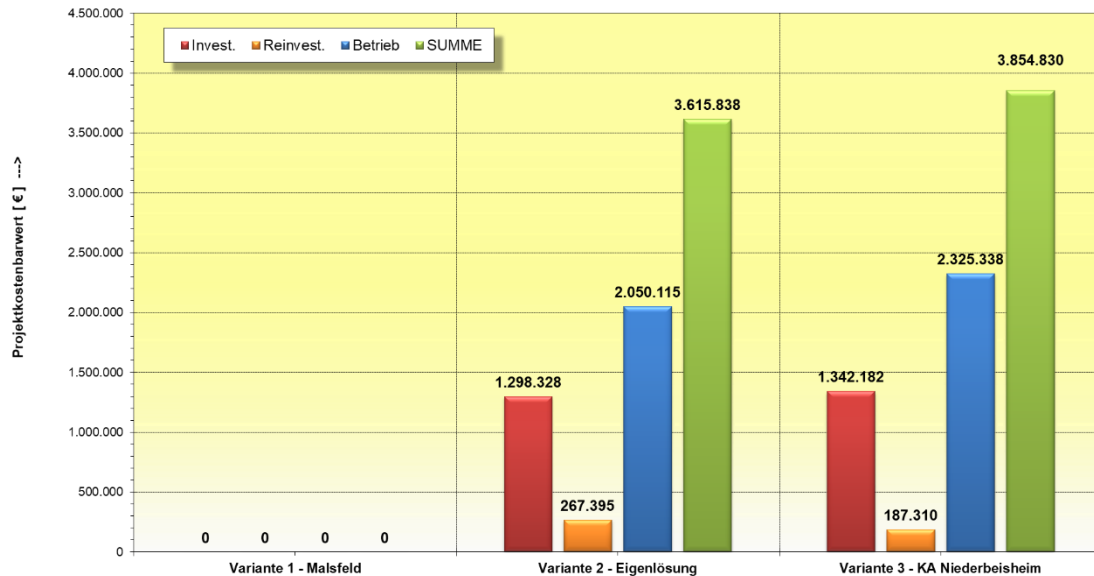


Abbildung 15: Projektkostenbarwerte der Varianten

Zu den einzelnen Projektkostenbarwerten der Varianten lässt sich sagen:

- Bei den Investitionskosten liegt der Projektkostenbarwert der Variante 2 unterhalb dem der Variante 1. Dies ergibt sich durch die geringen Investitionskosten bei der Variante 2.
- Bei den Reinvestitionskosten ergibt sich bei der Variante 2 ein höherer Projektkostenbarwert. Hier macht sich bei der Variante 3 der größere Umfang der abwassertechnischen Anlagen und dem geringen Nutzungsanteil für den Stadtteil Dickershausen bemerkbar.
- Bei den Betriebskosten liegt der Projektkostenbarwert der Variante 3 über dem der Variante 2. Dies ergibt sich durch den langen Abwasserweg des Pumpwerks Dickershausen bis zur Kläranlage in Niederbeisheim. In den Betriebskosten sind auch die Kosten für die regelmäßige Wartung und Instandhaltung enthalten. Durch den längeren Abwasserweg werden mehr Bauwerke genutzt für die Wartungs- und Instandhaltungskosten entstehen.

Auch hier liegen die Differenzen für die einzelnen Varianten und Kostengruppen innerhalb der Toleranz / Genauigkeit der Studie. Eine eindeutige Priorisierung einer Variante aus den Ergebnissen der Projektkostenbarwerte ist daher nicht möglich.

In Abbildung 16 ist der Projektkostenbarwert der beiden Varianten in Abhängigkeit des Zinssatzes aufgetragen. Das Ergebnis zeigt, dass die beiden Linien der Varianten weitgehend parallel verlaufen. Durch die Veränderung des Zinssatzes ergibt sich keine Veränderung des Rangs der Varianten.

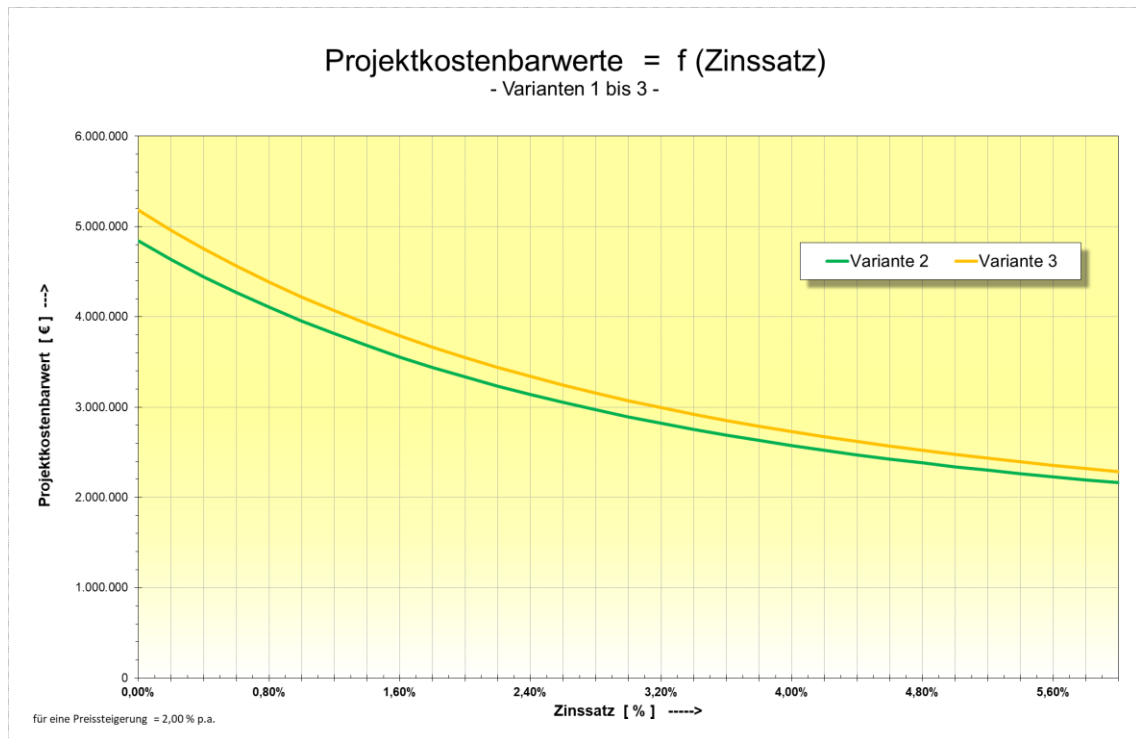


Abbildung 16: Projektkostenbarwerte in Abhängigkeit des Zinssatzes

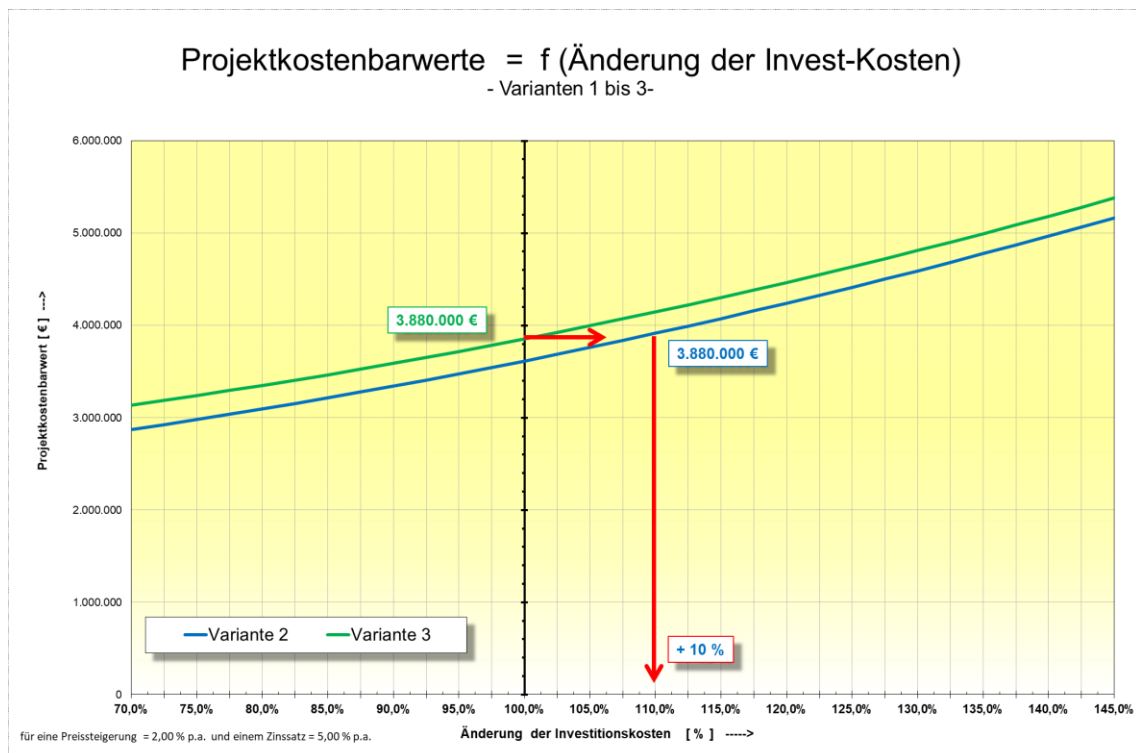


Abbildung 17: Projektkostenbarwerte in Abhängigkeit der Änderung der Investitionskosten

In Abbildung 17 ist der Projektkostenbarwert der beiden Varianten in Abhängigkeit einer Änderung der Investitionskosten aufgetragen. Das Ergebnis zeigt, dass die Investitionskosten der Variante 2 um bis zu 10 % ansteigen können, um den Projektkostenbarwert der Variante 3 zu erreichen. Damit könnten die Investitionskosten der Variante 2 auf 1.428.000 € ansteigen, gegenüber der Variante 3 mit 1.342.000 €, um einen Gleichstand beim Projektkostenbarwert zu erreichen.

5 EMPFEHLUNG

Die Wirtschaftlichkeitsbetrachtung der Variante 2 und 3 zeigt keine eindeutige Priorisierung einer Variante. Die Variante 2 mit der Eigenlösung hat gegenüber der Variante 3 mit der Kläranlage in Niederbeisheim einen geringen wirtschaftlichen Vorteil, der aber mit etwa 10 % im Rahmen der Toleranz / Genauigkeit der Studie liegt.

Für eine Bewertung der Varianten können die folgenden **positiven Gesichtspunkte** herangezogen werden:

- Für Variante 1:
 - Für die Stadt Homberg (Efze) ergibt sich keine bauliche Veränderung.
 - Für die Stadt Homberg (Efze) hat diese Variante den geringsten personellen Einsatz.
- Für Variante 2:
 - Das Abwasser hat den kürzesten Fließweg und bleibt als Wasser im örtlichen Gewässer.
 - Für die Abwasserableitung und Abwasserreinigung ist hier der geringste Energiebedarf erforderlich.
 - Die Abwasserreinigung bleibt in den Händen der Stadt Homberg (Efze). Die Technik der Abwasserreinigung ist vergleichbar mit den beiden vorhandenen Kläranlagen im Stadtteil Lembach und Stadtteil Roppershain.
 - Durch die zusätzliche Nutzung von nur einem Grundstück sind Verhandlungen auch nur mit einem Eigentümer notwendig. An dem geplanten Standort der Kläranlage ist in dem Grundstück schon der Abwassersammler vorhanden.
 - Sollte die Variante 3 wegen gescheiterten Grundstücksverhandlungen nicht realisierbar sein, so kann diese Variante als Alternative ausgeführt werden.
- Für Variante 3:
 - Die vorhandenen baulichen Anlagen des Abwasserverbands von der Übergabestelle an der Autobahn BAB A7 bis zur Kläranlage in Niederbeisheim können ohne bauliche Veränderungen mitgenutzt werden.
 - Im Vergleich zu Variante 2 hat die Variante 3 einen geringeren personellen Aufwand für die Stadt.
 - Ergänzende Zusammenarbeit mit dem Abwasserverband Oberes Beisetal.

Unter dem Gesichtspunkt des personellen Aufwands bei der Stadt Homberg (Efze) für die zukünftige Abwasserreinigung des Stadtteils Dickershausen wird von UNGER ingenieure die

Variante 3 – Kläranlage Niederbeisheim

empfohlen. Im Vergleich zu Variante 2 gibt es für diese Empfehlung nur wenige ausschlaggebende Punkte.

Bei einer Realisierung dieser Variante müssten als **erster Schritt** die Grundstücksverhandlungen durchgeführt werden. Bei größeren Problemen könnte als Alternative dann auch die Variante 2 ausgeführt werden.

Das Problem mit dem hohen Fremdwasseranteil im Stadtteil Dickershausen betrifft alle drei Varianten. Daher wird empfohlen, die Quellen des Fremdwassers mithilfe von kontinuierlichen Abwassermengenmessungen an verschiedenen Orten im Kanalnetz und mit TV-Befahrung zu lokalisieren um - wenn bautechnisch möglich - den Fremdwasserzutritt reduzieren zu können.

6 ZUSAMMENFASSUNG

Im Stadtteil Dickershausen wurde in den Jahren 1996/1997 die Kanalisation als Mischwasserkanalisation grundhaft erneuert. In diesem Zuge wurde der Stadtteil an die Abwasserreinigung der Gemeinde Malsfeld angeschlossen. Die Mischwasserkanalisation entwässert im freien Gefälle Richtung Malsfeld-Sipperhausen. Die Kläranlage der Gemeinde Malsfeld befindet sich im Fuldataal. Für die Abrechnung ist an der Gemarkungsgrenze ein Übergabe- und Zählerschacht vorhanden.

Die Gemeinde Malsfeld hat den Vertrag für die Übernahme des gedrosselten Mischwassers gekündigt. Im Rahmen dieser Studie sollen Varianten für die zukünftige Abwasserreinigung aufgezeigt und empfohlen werden.

In der Studie werden insgesamt drei **Varianten** für die zukünftige Abwasserreinigung betrachtet. Diese sind:

- Variante 1: Anschluss bleibt erhalten
- Variante 2: Eigenlösungen
- Variante 3: Anschluss an die Kläranlage des Abwasserverbands Unteres Beisetal

Für die Variante 1 konnten keine Investitionskosten ermittelt werden.

Für die Varianten 1 und 2 konnten die folgenden **Investitionskosten** abgeschätzt werden:


- | | |
|----------------------------------|-------------|
| ➤ Variante 2 – Eigenlösung | 1.298.198 € |
| ➤ Variante 3 – KA-Niederbeisheim | 1.342.048 € |

Bei der Berechnung der **Lebenszykluskosten** ergeben sich die Projektkostenbarwerte zu:

- | | |
|----------------------------------|-------------|
| ➤ Variante 2 – Eigenlösung | 3.615.838 € |
| ➤ Variante 3 – KA-Niederbeisheim | 3.854.830 € |

Von UNGER ingenieure wird für die zukünftige Abwasserreinigung des Stadtteils Dickershausen die Variante 3 empfohlen.

Bearbeiter: Dipl.-Ing. Peter Capitan/CB



Ingenieurgesellschaft mbH
Wabmuthshäuser Straße 36
34576 Homberg (Efze)
Tel.: (05681) 7702-0 • Fax: 7702-19

Homberg (Efze), April 2021

Anlage 1 Projektkostenbarwert und Kostenreihe

Projektkostenbarwerte der Varianten für die zukünftige Abwasserreinigung Homberg-Dickershausen

Realzinssatz i = 1,50% % p.a.
 Steigerungsrate r = 2,00% % p.a.
 Barwert einer progressiv steigenden Kostenreihe
 Bezugszeitpunkt: 2023

Kostenart:	Umrechnungsfaktor	Variante 1 - Malsfeld		Variante 2 - Eigenlösung		Variante 3 - KA Niederbeisheim	
		nominale Kosten € bzw €/a	Barwert €	nominale Kosten € bzw €/a	Barwert €	nominale Kosten € bzw €/a	Barwert €
Investitionskosten IK in der Bauphase mit Akkumulierung:							
IK * AFAKE(i;n)							
Bauphase:							
2022	2	1,0003	- €	- €	- €	- €	- €
2023	1	1,0002	- €	- €	649.099 €	649.229 €	671.024 €
2024	0	1,0000	- €	- €	649.099 €	649.099 €	671.024 €
Zwischensumme IK,IKBW =			- €	- €	1.298.198 €	1.298.328 €	1.342.048 €
Re- und Investitionskosten IKR, n Jahre nach dem Bezugszeitpunkt mit Diskontierung:							
IKR * DFAKE(i;n) * AFAKE(r;n)							
Jahre:	15	1,0765	- €	- €	28.471 €	30.649 €	18.667 €
Jahre:	15	1,0765	- €	- €	7.808 €	8.406 €	1.681 €
Jahre:	15	1,0765	- €	- €	- €	- €	4.035 €
Jahre:	15	1,0765	- €	- €	- €	- €	- €
Jahre:	20	1,1033	- €	- €	6.341 €	6.996 €	10.277 €
Jahre:	20	1,1033	- €	- €	15.616 €	17.229 €	6.292 €
Jahre:	20	1,1033	- €	- €	31.059 €	34.267 €	10.087 €
Jahre:	20	1,1033	- €	- €	7.765 €	8.567 €	- €
Jahre:	20	1,1033	- €	- €	- €	- €	- €
Jahre:	30	1,1588	- €	- €	28.471 €	32.993 €	18.667 €
Jahre:	30	1,1588	- €	- €	7.808 €	9.049 €	1.681 €
Jahre:	30	1,1588	- €	- €	- €	- €	4.035 €
Jahre:	30	1,1588	- €	- €	- €	- €	6.725 €
Jahre:	30	1,1588	- €	- €	- €	- €	7.793 €
Jahre:	30	1,1588	- €	- €	- €	- €	- €
Jahre:	40	1,2172	- €	- €	6.341 €	7.719 €	10.277 €
Jahre:	40	1,2172	- €	- €	15.616 €	19.009 €	6.292 €
Jahre:	40	1,2172	- €	- €	31.059 €	37.805 €	10.087 €
Jahre:	40	1,2172	- €	- €	7.765 €	9.451 €	26.899 €
Jahre:	40	1,2172	- €	- €	- €	- €	32.741 €
Jahre:	40	1,2172	- €	- €	- €	- €	- €
Jahre:	45	1,2475	- €	- €	28.471 €	35.517 €	18.667 €
Jahre:	45	1,2475	- €	- €	7.808 €	9.741 €	1.681 €
Jahre:	45	1,2475	- €	- €	- €	- €	4.035 €
Jahre:	45	1,2475	- €	- €	- €	- €	5.033 €
Zwischensumme IKR,IKRBW =			- €	- €	230.400 €	267.395 €	160.084 €
Laufende Kosten LK:							
LK * DFAKRP(r;i;n)		50	Jahre	56,8174	- €	- €	- €
Zwischensumme LK, LKKBW =			- €	- €	35.597 €	2.022.533 €	40.926 €
Projektkostenbarwert PKBW =			- €	- €	3.588.256 €	3.588.256 €	3.854.830 €

Variante 1: Malsfeld
 Variante 2: Eigenlösungen KA-Dickershausen
 Variante 3: Anschluss an die Kläranlage Niederbeisheim

Anlage 2 Variante 2 – Eigenlösung: Kostenschätzung

Baukosten - Variante 2

		Netto	Netto	Netto	Brutto
		Preissteigerung =	45,00%		
		Preis 2004	Preis 2022		
1	Kläranlage - Dickershausen - 250 EW			1.090.923 €	1.298.198 €
1.1	Baustelleneinrichtung	63.344 €	91.849 €		
1.2	Zulaufpumpwerk	36.750 €	53.288 €		
1.3	Rechen und Sandfang	45.000 €	65.250 €		
1.4	Biologische Reinigungsstufe	117.225 €	169.976 €		
1.5	Luftintragssystem und Gebläsestation	22.626 €	32.808 €		
1.6	Überschussschlamm und Schlammstapelbehälter	32.500 €	47.125 €		
1.7	EMSR-Technik	55.000 €	79.750 €		
1.8	TÜV-Abnahme	3.250 €	4.713 €		
1.9	Einbruchmeldeanlage	9.750 €	14.138 €		
1.10	Betriebsgebäude	82.500 €	119.625 €		
1.11	Haustechnik - Gebäudeheizung	15.000 €	21.750 €		
1.12	Inbetriebnahme, Probetrieb und Einweisung	6.200 €	8.990 €		
1.13	Rohwasserleitung	5.500 €	7.975 €		
1.14	Trinwasserleitung	3.500 €	5.075 €		
1.15	Ablaufleitung	4.500 €	6.525 €		
1.16	Baugrube und Wasserhaltung	81.220 €	117.769 €		
1.17	Kläranlagegelände:				
1.17.1	Entwässerung der Verkehrsflächen	18.400 €	26.680 €		
1.17.2	Verkehrsflächen	29.800 €	43.210 €		
1.17.3	Zaun und Tor	14.000 €	20.300 €		
1.17.4	Regieleistungen	13.900 €	20.155 €		
1.18	Ingenieurleistungen		133.973 €		
	Summe			1.090.923 €	1.298.198 €

Anlage 3 Variante 2 – Eigenlösung: KA Dickershausen – Betriebs- und Energiekosten

BETRIEBSKOSTENERMITTLUNG

KlÄranlage KA-Dickershausen

Pumpwerke

Pumpen -	H,man m	n,PW + Emot -	f,Q -	Q,d m³/d	W kWh/d	Kosten €/d
Zulaufpumpe	5,00	0,50	1,00	217	5,91	1,66
Energiekosten				=	5,91	1,66 €

Rechen

Antriebe -	Laufzeit %	Q,max m³/d	Q,h m³/d	P,an kW	W kWh/d	Kosten €/d
Rechenantrieb	20	285,2	126,8	1,50	3,20	0,90
Rechengutwaschpresse	5	285,2	126,8	4,00	2,13	0,60
Energiekosten				=	5,34	1,49 €

Belebungsbecken

nach DWA Arbeitsblatt A-131 - Mai 2000

Belastung: 175 EW

Volumen:

vorgeschaltete Deni	=	0	simultane Deni = 2	2
simultane Deni	=	1		
Denitrifikation	V.DN	=	18	m ³
Nitrifikation	V.NI	=	27	m ³
Summe Belebungsbecken	V.BB	=	45	m ³
Temperatur	Temp	=	18	°C
Feststoffgehalt Biologie	TS.BB	=	4,50	kg TS/m ³
Schlammbelastung	B.TS	=	0,035	kg/kg
Raumbelastung	B.R	=	0,156	kg/m ³

Schlammalter

aerobe simultane Schlammstabilisierung	=	0		
+ gezielte Denitrifikation	=	1		
Sicherheitsfaktor	SF	=	1,80	
Bemessungstemperatur	Temp.Bem	=	10	°C
erforderliches Schlammalter	t.TS.Bem	=	25	d
vorhandenes Schlammalter	t.TS	=	27	d

Überschussschlamm:

BSB-5 Zulauf Biologie	C.BSB.ZB	=	32	mg/l
TSo Zulauf Biologie	X.TS.ZB	=	20	mg/l
Temperaturfaktor	fT	=	1,2319	-
ÜSS aus C-Abbau	ÜS.d.C	=	4,30	kg TS/d
ÜSS aus P-Elimination	ÜS.d.P	=	3,08	kg TS/d
ÜSS Summe	ÜS.d	=	7,38	kg TS/d
Wirkungsgrad BSB-Abbau	W.BSB	=	0,98	-

aktiver Schlammanteil:

Hilfsgröße	HG	=	0,74	
aktiver Anteil	x	=	0,179	-

Sauerstoffbedarf:

NO3-N Ablauf Kläranlage	S.NO3.AN	=	10,00	mg/l
denitrifizierbare NO3-N	S.NO3.D	=	-5,22	mg/l
Kohlenstoffabbau	OV.C	=	10,1	kg O2/d
Nitrifikation	OV.N	=	6,7	kg O2/d
Denitrifikation	OV.DN	=	-3,6	kg O2/d
SUMME Sauerstoffverbrauch	OV.Sum	=	20,4	kg O2/d

Sauerstoffeintrag:

O ₂ -Gehalt im Belebungsbecken	C.o	=	1,00	mg/l
Sättigungswert bei 18,0°C	C.o.s	=	9,47	mg/l
Eintauchtiefe der Belüfter	d.e	=	3,50	m
Sauerstoffsättigungskonzentration in 3,50 m Tiefe	C.s.m	=	11,08	mg/l
Sauerstoffzufuhr unter Betriebsbedingungen	OB	=	22,42	kg O2/d
Sauerstoffzufuhrfaktor	Alpha	=	0,70	-
Sauerstoffaufnahme	SSA	=	0,024	kg O2/Nm ³ m
Alterung der Belüfter		=	100%	
Sauerstoffzufuhrvermögen	OC	=	32,0	kg O2/d
Luftmenge	Q.Luft	=	381,3	m ³ Luft / d
Gebälaselauzeiten		=	14,40	h/d
Luftmenge - Stundenwert	Q, Luft.h	=	26,5	m ³ Luft / h
		=	0,4	m ³ Luft / min
O ₂ über Luft		=	7,0	kg O ₂ / h
Wirkungsgrad O ₂ -Eintrag aus der Luft		=	21,7%	

Gebläse:

Geländehöhe		=	250 m ü NN
Druckverluste im System	t.v	=	0,50 m WS
Alterung der Belüfter		=	100%
spezifischer volumetrischer Verlust	V.v100	=	0,15 m3 Luft / min
Zunahme der S		=	100%
volumetrischer Verlust	V.v	=	0,30 m3 Luft / min
Ansaugtemperatur	Temp.Luft	=	25,00 °C
Wirkungsgrad vom Gebläse + E-Motor	n.Gebläse	=	0,62 -
Verschlechterung Wirkungsgrad		=	100%
Vordruck Gebläse		=	984 mbar
Nachdruck Gebläse		=	1.384 mbar
Temperatur Ausgang		=	76,71 °C
adiabatische Förderhöhe	ad.H	=	30,60 KJ/kg
adiabatische Verdichterleistung		=	0,49 kW
Gebläseleistung		=	0,79 kW
Energiebedarf Belüftung	W.Belüftung	=	11,36 kWh/d
<u>Umwälzung im Belebungsbecken</u>			
Energiedichte		=	0,00 W/m³
Energiebedarf		=	0,00 kWh/d
<u>Summe Energiebedarf:</u>			
		=	11,36 kWh/d
	Energiekosten	=	3,18 €/d

Schlammeindickung, Entwässerung und Entsorgung

Klärschlamm Entsorgung:

Entwässerung auf:	35,00 % TS		
Feuchtgutmenge	B,TS,FG	=	15,59 kg TS/d
		=	0,04 t/d
Entsorgungskosten	K,Ent	=	150,00 €/t
Transportkosten	K,Trans	=	25,00 €/t
Entsorgungskosten Klärschlamm		=	7,79 €/d

Rechengut- und Sandfanggutentsorgung:

Rechengutmenge		=	0,003 t/d
Sandfanggutmenge		=	0,020 t/d
Entsorgungskosten	K,Trans	=	175,00 €/t
Entsorgungskosten		=	3,88 €/d

Betriebsgebäude - Heizanlage

Betriebsgebäude:

Lufttemperatur außen	Temp.Luft	=	-2 °C
Mittlere Raumtemperatur	Temp.Raum	=	12 °C
Heizperiode	H.Tage	=	180 Tage
Hüllfläche Gebäude	V.BG	=	81 m²
Transmissionswärmeverlust	H.T	=	0,10 W/(m² K)
Luftwechselrate	L.Wechsel	=	0,50 1/h
Luftvolumen im Gebäude	V.Luft	=	468 m³
Heizleistung		=	1,2 kW
Überschuß Gasmotor Winter		=	0 kWh/d
Energiebedarf Heizung Winter		=	5.202 kWh/a
	W.BG	=	14,3 kWh/d
	Stromheizung	=	641,38 €/Jahr

Personalkosten

Anzahl des Personal		=	0,20 Personen
Kosten pro Person		=	60.000 €/P Jahr
Personalkosten pro Monat		=	1.000,00 €/Monat

Sonstige Energiekosten

Antriebe	Anzahl Stück	P,an kW	Ein h/d	W kWh/d	Kosten €/d
Beleuchtung	2	0,01	0,50	0,010	0,003
Ventilatoren - Lüftung	1	0,08	0,50	0,040	0,011
SPS, EDV + Messtechnik	1	0,10	24,00	2,400	0,672
Kleinverbraucher	2	0,15	0,50	0,150	0,042
Energiekosten =				2,600	0,728 €/d

Anlage 4 Variante 2 – Eigenlösung: Jahreskostenberechnung

Wirtschaftlichkeitsberechnung

Variante 2: Eigenlösung
Preise sind Bruttopreise

1. Eingangsdaten

Strompreis	=	0,28 €	/kWh
Personalkosten	=	60.000,00 €	/Jahr
Kapitalkosten: Zinssatz	=	1,50%	p.a.
Wassermengen für Wirtschaftlichkeitsberechnung: Jahresschmutzwassermenge	=	46.287	m ³ /Jahr

2. Kapitalkosten

Investitionskosten	=	1.298.198 €	
Tilgungszeit	=	30,00	a
Zins und Tilgung pro Jahr	=	53.764 €	p.a.
Tilgung pro Jahr	=	43.273 €	p.a.
Zinsen pro Jahr	=	10.491 €	p.a.

3. Abschreibung

Bauwerke	=	50	Jahre
Verfahrenstechnik	=	30	Jahre
EMSR-Technik	=	20	Jahre

Investitionskosten

Bauwerke	=	898.388 €	
Verfahrenstechnik	=	233.608 €	
EMSR-Technik	=	166.201 €	
SUMME	=	<u>1.298.198 €</u>	

Abschreibung

Bauwerke	=	17.968 €	p.a.	17.968
Verfahrenstechnik	=	7.787 €	p.a.	7.787
EMSR-Technik	=	8.310 €	p.a.	8.310
SUMME	=	<u>34.065 €</u>	p.a.	

4. Betriebskosten

Wassermengen	=	46.287	m ³ /a
--------------	---	--------	-------------------

Kläranlage Dickershäuser

Personalkosten	=	12.000	€/a		12.000
Energiekosten:					
Pumpwerk	=	598	€/a	598	
Rechen	=	558	€/a	558	
Belebungsbecken	=	1.159	€/a	1.159	
Sonstiges	=	266	€/a	266	
Rechengutentsorgung	=	1.402	€/a		1.402
Klärschlamm Entsorgung	=	2.847	€/a		2.847
Gebäudeheizung	=	641	€/a	641	
Laborkosten	=	600	€/a		600
Summe	=	<u>20.070</u>	€/a		

Wartung & Instandhaltung

Bauwerke	=	0,80%	der Investkosten		
Verfahrenstechnik	=	2,50%	der Investkosten		
EMSR-Technik	=	1,50%	der Investkosten		
Bauwerke	=	7.187 €	p.a.	2.396	4.791
Verfahrenstechnik	=	5.840 €	p.a.	1.947	3.893
EMSR-Technik	=	2.493 €	p.a.	831	1.662
SUMME	=	<u>15.520 €</u>	p.a.		

5. Summe der Kosten

Strom	=	3.222 €	Anteil 2,6%
Sonstige Betriebskosten	=	10.022 €	8,1%
Personal	=	22.347 €	18,1%
Invest & Abschreibung	=	87.829 €	71,2%
SUMME	=	<u>123.419 €</u>	/ Jahr
	=	2,666 €	/ m ³

Betriebskosten pro Jahr				
Strom	Material	Personal	Invest & Absch	Summe
			53.764	
			17.968	
			7.787	
			8.310	
		12.000		
598				
558				
1.159				
266				
	1.402			
	2.847			
641				
	600			
3.222	10.022	22.347	87.829	123.419
0,07 €	0,22 €	0,48 €	1,90 €	2,67 €

Anlage 5 Variante 3 – KA Niederbeisheim: Kostenschätzung

Baukosten - Variante 3

		Netto Preissteigerung = Preis 2016	Netto 17,50% Preis 2022	Netto	Brutto
1	Pumpwerk Dickershausen			326.570 €	388.618 €
1.1	Baustelleneinrichtung	31.800 €	37.365 €		
1.2	Baugrube				
1.2.1	Erdarbeiten	18.000 €	21.150 €		
1.2.2	Baugrubenverbau	12.000 €	14.100 €		
1.3	Betonbauwerk				
1.3.1	Beton- und Stahlbeton	45.000 €	52.875 €		
1.3.2	Schlosserarbeiten	9.500 €	11.163 €		
1.3.3	Estrich und Fliesen	3.500 €	4.113 €		
1.4	Verfahrenstechnik				
1.4.1	Pneumatische Pumpen	24.500 €	28.788 €		
1.4.2	Rohrleitungen, Armaturen	15.000 €	17.625 €		
1.5	Verkehrsflächen				
1.5.1	Zaun- und Toranlage	10.000 €	11.750 €		
1.5.2	Wegeanbindung	15.000 €	17.625 €		
1.6	EMSR-Technik	44.500 €	52.288 €		
1.7	Regieleistungen	15.000 €	17.625 €		
1.8	Ingenieurleistungen		40.105 €		
2	Druckleitung Dickershausen - Übergabepunkt	Preissteigerung =	7,50%	801.201 €	953.430 €
		Preis 2019	Preis 2022		
2.1	Baustelleneinrichtung	85.275 €	91.671 €		
2.2	Rohrleitung da = 110 mm - Lieferung und Verlegung	238.000 €	255.850 €		
2.2.1	Rohrleitung einfräsen	204.000 €	219.300 €		
2.2.2	Schächte	39.000 €	41.925 €		
2.2.3	Strassenflächen herstellen	62.500 €	67.188 €		
2.2.4	Regieleistungen	25.000 €	26.875 €		
2.2.4	Ingenieurleistungen		98.393 €		
	Summe			1.127.771 €	1.342.048 €

Anlage 6 Variante 3 – KA Niederbeisheim: KA-Niederbeisheim – Betriebs- und Energiekosten

BETRIEBSKOSTENERMITTLUNG

Kläranlage Niederbeisheim - Bestand

Pumpwerke

Pumpen	H,man m	n,PW + Emot -	f,Q -	Q,d m³/d	W kWh/d	Kosten €/d
RÜB - RW-Pumpe-1	5,00	0,60	0,10	115	2,61	0,73
RÜB - RW-Pumpe 2	5,00	0,60	0,10	115	2,61	0,73
Betriebsgebäude - SW-Pumpe	5,00	0,60	0,05	58	1,31	0,37
Betriebsgebäude - RW-Pumpe	5,00	0,60	0,05	58	1,31	0,37
Biologie - RS-Pumpe	0,75	0,60	1,00	1.151	3,92	1,10
Biologie - USS-Pumpe	5,00	0,60	0,01	12	0,26	0,07
Energiekosten				=	12,03	3,37 €

Rechen

Antriebe -	Laufzeit %	Q,max m³/d	Q,h m³/d	P,an kW	W kWh/d	Kosten €/d
Rechenantrieb	80	2.776,5	1.151,2	1,50	11,94	3,34
Energiekosten				=	11,94	3,34 €

Sand- und Fettfang

Antriebe -	P,an kW	Ein h/d	W kWh/d	Kosten €/d
Räumpumpe	2,80	1,00	2,800	0,784
Sandfangpumpe	2,80	1,00	2,800	0,784
Räumerantrieb	0,12	3,00	0,360	0,101
Sandfanggebläse	0,90	24,00	21,600	6,048
Energiekosten =			27,560	7,717 €/d

Belebungsbecken

nach DWA Arbeitsblatt A-131 - Mai 2000

Volumen:

vorgeschaltete Deni	=	0	simultane Deni = 2	2
simultane Deni	=	1		
Denitrifikation	V.DN	=	720	m ³
Nitrifikation	V.NI	=	1.080	m ³
Summe Belebungsbecken	V.BB	=	1.800	m ³
Temperatur	Temp	=	14	°C
Feststoffgehalt Biologie	TS.BB	=	3,50	kg TS/m ³
Schlammbelastung	B.TS	=	0,035	kg/kg
Raumbelastung	B.R	=	0,124	kg/m ³

Schlammalter

aerobe simultane Schlammstabilisierung	=	0		
+ gezielte Denitrifikation	=	1		
Sicherheitsfaktor	SF	=	1,80	
Bemessungstemperatur	Temp.Bem	=	10	°C
erforderliches Schlammalter	t.TS.Bem	=	25	d
vorhandenes Schlammalter	t.TS	=	23	d

Überschussschlamm:

BSB-5 Zulauf Biologie	C.BSB.ZB	=	194	mg/l
TSo Zulauf Biologie	X.TS.ZB	=	226	mg/l
Temperaturfaktor	fT	=	0,9328	-
ÜSS aus C-Abbau	ÜS.d.C	=	218,38	kg TS/d
ÜSS aus P-Elimination	ÜS.d.P	=	57,06	kg TS/d
ÜSS Summe	ÜS.d	=	275,44	kg TS/d
Wirkungsgrad BSB-Abbau	W.BSB	=	0,98	-

aktiver Schlammanteil:

Hilfsgröße	HG	=	0,89	
aktiver Anteil	x	=	0,199	-

Sauerstoffbedarf:

NO3-N Ablauf Kläranlage	S.NO3.AN	=	1,00	mg/l
denitrifizierbare NO3-N	S.NO3.D	=	24,75	mg/l
Kohlenstoffabbau	OV.C	=	279,0	kg O2/d
Nitrifikation	OV.N	=	127,5	kg O2/d
Denitrifikation	OV.DN	=	82,6	kg O2/d
SUMME Sauerstoffverbrauch	OV.Sum	=	323,8	kg O2/d

Sauerstoffeintrag:

O2-Gehalt im Belebungsbecken	C.o	=	1,50	mg/l
Sättigungswert bei 14,0°C	C.o.s	=	10,31	mg/l
Eintauchtiefe der Belüfter	d.e	=	4,00	m
Sauerstoffsättigungskonzentration in 4,00 m Tiefe	C.s.m	=	12,31	mg/l
Sauerstoffzufuhr unter Betriebsbedingungen	OB	=	368,80	kg O2/d
Sauerstoffzufuhrfaktor	Alpha	=	0,65	-
Sauerstoffaufnahme	SSA	=	0,023	kg O2/Nm ³ m
Alterung der Belüfter		=	100%	
Sauerstoffzufuhrvermögen	OC	=	567,38	kg O2/d
Luftmenge	Q.Luft	=	6.167,22	m ³ Luft / d
Gebälaselaufzeiten		=	14,40	h/d
Luftmenge - Tagesmittel	Q,Luft.h	=	428,28	m ³ Luft / h
		=	7,14	m ³ Luft / min

Gebläse:

Geländehöhe		=	240 m ü NN
Druckverluste im System	t.v	=	0,50 m WS
Alterung der Belüfter		=	100%
spezifischer volumetrischer Verlust	V.v100	=	0,15 m3 Luft / min
Zunahme der S _i		=	100%
volumetrischer Verlust		=	0,32 m3 Luft / min
Ansaugtemperatur	Temp.Luft	=	25,00 °C
Wirkungsgrad vom Gebläse + E-Motor	n.Gebläse	=	0,60 -
Verschlechterung Wirkungsgrad		=	100%
Vordruck Gebläse		=	985 mbar
Nachdruck Gebläse		=	1.435 mbar
Temperatur Ausgang		=	61,17 °C
adiabatische Förderhöhe		=	33,93 KJ/kg
adiabatische Verdichterleistung		=	5,45 kW
Gebläseleistung		=	9,09 kW
Energiebedarf Belüftung	W.Belüftung	=	130,84 kWh/d

Luftbeitrag über:

Energieangebot über Gebläse mit Gasmotor	=	0 kWh/d
Luftbeitrag über Gebläse mit E-Motor	=	130,84 kWh/d

Umwälzung im Belebungsbecken

Energiedichte	=	2,22 Wh/m ³
Energiebedarf	=	96,00 kWh/d

Energiekosten = 63,52 €/d

Phosphatfällung:

	Al SO ₄	Fe(II)-SO ₄	Fe(III)-ClSO ₄	
Produktkosten	= 280,00	= 150,00	= 280,00	€/t
relative Fällmenge Beta	= 1,80	= 1,80	= 1,80	-
Eisen- Aluzugabe C,Fe / Al	= 1,30	= 2,70	= 2,70	kg Me/ kg P
Wirksubstanz Fe/Al im FM	= 0,081	= 0,190	= 0,123	kg/kg
P-Elimination	= 4,42	= 4,42	= 4,42	kg P/d
Fällungsschlamm	= 44,73	= 57,06	= 57,06	kg TS/d
Fällmittelbedarf	= 127,73	= 113,10	= 174,70	kg FM/d
Fällmittelkosten	= 35,76	= 16,96	= 48,92	€/d
	= 13.052,40	= 6.190,40	= 17.855,80	€/a

Auswahl des Fällmittels:

AL SO ₄	=	0
Fe-II-SO ₄	=	0
Fe-III-ClSO ₄	=	1
Auswahl :	Fe-III-ClSO ₄	
Fällungsschlamm	=	57,06 kg TS/d
Fällmittelkosten	=	48,92 €/d

Nachklärbecken

Antriebe	P,an kW	Ein h/d	W kWh/d	Kosten €/d
NKB - Räumer	0,45	24,00	10,800	3,024
Schwimmschlammpumpe	2,60	0,10	0,260	0,073
Energiekosten =			11,060	3,097 €/d

Schlammstapelbehälter

Antriebe -		P,an kW	Ein h/d	W kWh/d	Kosten €/d
Rührwerk		2,50	1	2,500	0,700
Energiekosten =				2,500	0,700 €/d

Schlammeindickung, Entwässerung und Entsorgung

Überschußschlameindickung:

Sekundärschlamm mit P-Fällung		B,TS,ÜS	=	148,6 kg TS/d
Eindickung auf:	3,00 % TS	Q,ÜS	=	4,97 m³/d
spezifischer Energiebedarf Eindickung			=	1,40 kWh/m³
Energiebedarf			=	6,96 kWh/d
Energiekosten			=	1,95 €/d

Schlammmentwässerung:

Primärschlamm		B,TS,PS	=	130,0 kg TS/d
Eindickung auf:	3,00 % TS	Q,PS	=	4,33 m³/d
Summe Rohschlamm		B,TS,RS	=	279,0 kg TS/d
		Q,RS	=	9,3 m³/d
Stabilisierter Schlamm		B,TS,FS	=	204,0 kg TS/d
	2,19 % TS	Q,FS	=	9,3 m³/d
spezifischer Energiebedarf Entwässerung			=	0,00 kWh/m³
Energiebedarf			=	0,0 kWh/d
Energiekosten			=	0,00 € €/d
Chemikalienkosten:				
spezifischer Kalkbedarf			=	0,00 kg/m³
Kalkkosten		K,Kalk	=	240,00 €/t
spezifischer Eisenbedarf			=	0,00 kg/m³
Fe Cl SO4-Kosten		K,Fe	=	266,00 €/t
Chemikalienkosten			=	0,00 €/d

Klärschlamm Entsorgung:

Entwässerung auf:	4,20 % TS			
Feuchtgutmenge		B,TS,FG	=	204,00 kg TS/d
			=	4,90 t/d
Entsorgungskosten Deponie		K,Ent	=	150,00 €/t
Transportkosten zur Deponie		K,Trans	=	25,00 €/t
Entsorgungskosten Klärschlamm			=	857,50 €/d

Rechengut- und Sandfanggutentsorgung:

Rechengutmenge	=	0,052 t/d
Sandfanggutmenge	=	0,104 t/d
Transportkosten zur Deponie	K,Trans =	25,00 €/t
Entsorgungskosten	=	27,30 €d

Personalkosten

Anzahl des Personal	=	1 Personen
Kosten pro Person	=	60.000 €/P Jahr
Personalkosten pro Monat	=	5.000,00 €/Monat

Wartung & Instandhaltung

Investitionskosten:

Verfahrens- + E-Technik	=	1.105.000 €
Bau	=	2.500.000 €
Kanal	=	5.000.000 €
SUMME	=	8.605.000 €

Anteil der Kosten pro Jahr bezogen auf die Investitionskosten:

Verfahrens- + E-Technik	=	2,00 %
Bau	=	0,50 %
Kanal	=	0,20 %
Verfahrens- + E-Technik	=	22.100 €/Jahr
Bau	=	12.500 €/Jahr
Kanal	=	10.000 €/Jahr
Kosten für Wartung & Instandhaltung	=	44.600,00 €/Jahr

Sonstige Energiekosten

Antriebe -	Anzahl Stück	P,an kW	Ein h/d	W kWh/d	Kosten €/d
Beleuchtung	10	0,06	6,00	3,600	1,008
Dosierpumpen	2	0,08	6,00	0,480	0,134
SPS, EDV + Messtechnik	1	0,50	24,00	12,000	3,360
Kleinverbraucher	1	2,00	24,00	48,000	13,440
Brauchwasser	1	1,50	2,00	3,000	0,840
RÜB - Wirbeljet 1	1	5,50	0,10	0,550	0,154
RÜB - Wirbeljet 2	1	5,50	0,10	0,550	0,154
Energiekosten =				68,180	19,090 €d

Anlage 7 Variante 3 – KA Niederbeisheim: Jahreskostenberechnung



Homberg (Efze)



Homberg-Dickershausen

- Zukünftige Abwasserreinigung -



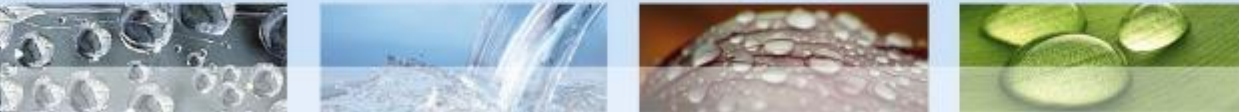
Themenblöcke:

1. Problem
2. Lösungsmöglichkeiten
3. Wirtschaftlichkeit
4. Vergleich der Varianten
5. Empfehlung



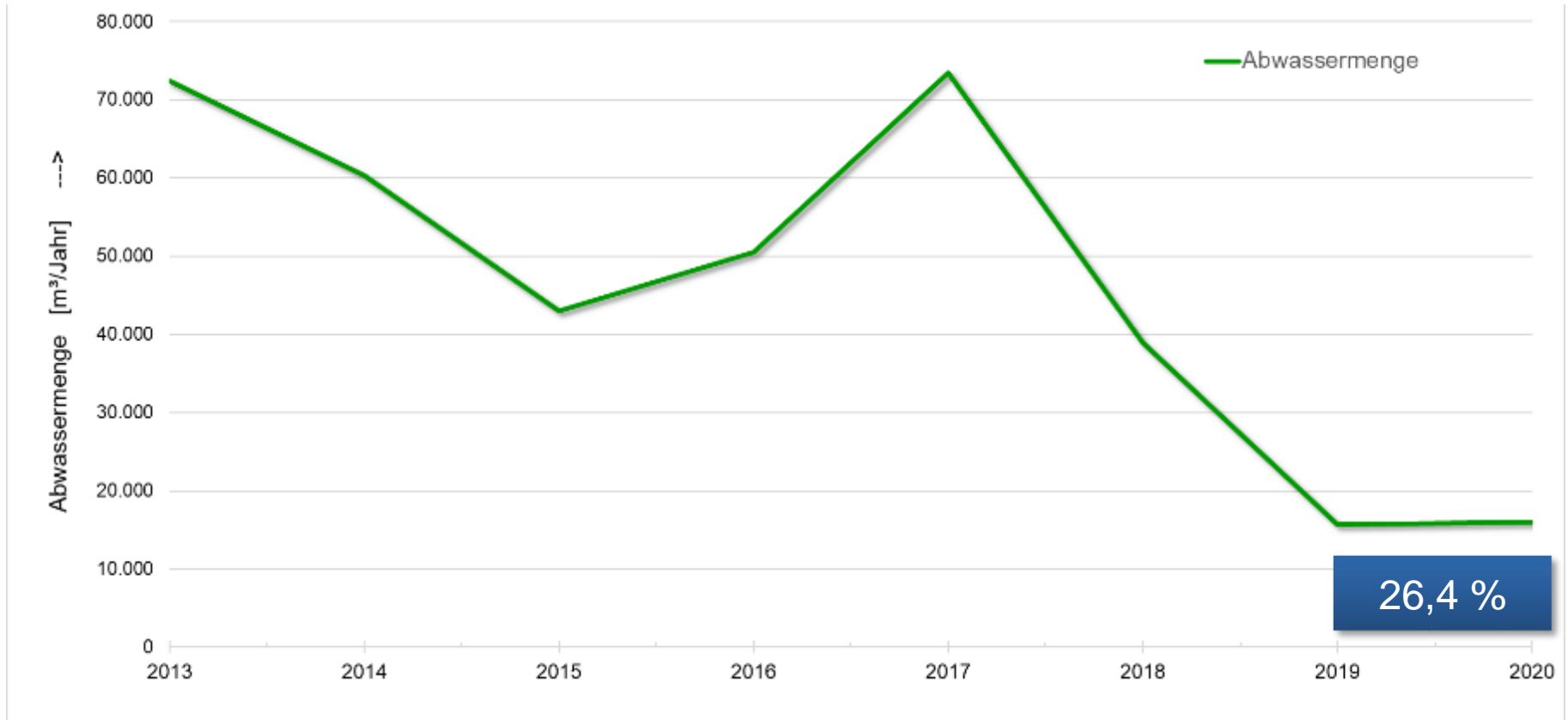
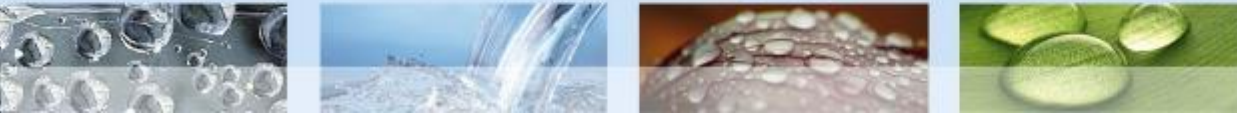
1.

Problem



■ Bestand und Problem der Abwasserreinigung:

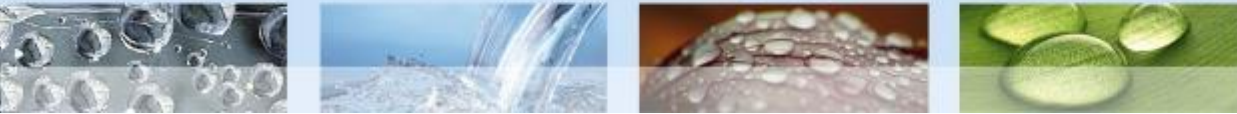
- Mischwasserkanalisation
- Bau der Kanalisation und Anschluss nach Malsfeld 1998
- Danziger Straße 2008 und Goldbergstraße 2011
- Malsfeld hat **Vertrag** für die Abwasserreinigung **gekündigt**
- Dickershausen hat **viel Fremdwasser** → Quellgebiet
- Vermutlich: Fremdwasser kommt über die Hausdrainagen
- Ganglinie der jährlichen Abwassermengen 2013 - 2020





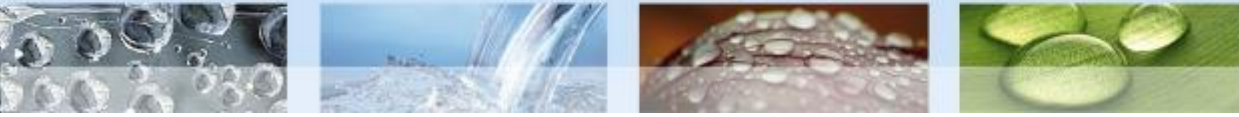
2.

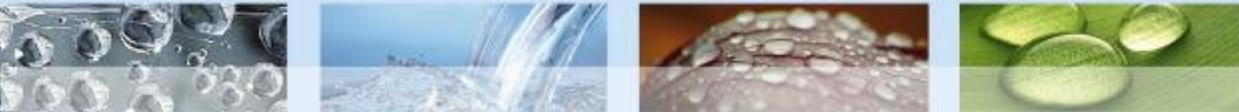
Lösungsmöglichkeiten



Variante 1: Anschluss nach Malsfeld bleibt erhalten

- Gespräch mit BM Vaupel und Planungsbüro
- Weitere Ansiedlung von Gewerbe in Ostheim geplant
→ zusätzliche Kapazitäten bei RW + KA erforderlich
- Bestand: Teichkläranlage – 9.800 EW
- Keine wirtschaftliche Erweiterungsmöglichkeit vorhanden
- Berechnung von Malsfeld wegen Fremdwasser:
Mehraufwendungen 2013 – 2017: ca. 132.000 €

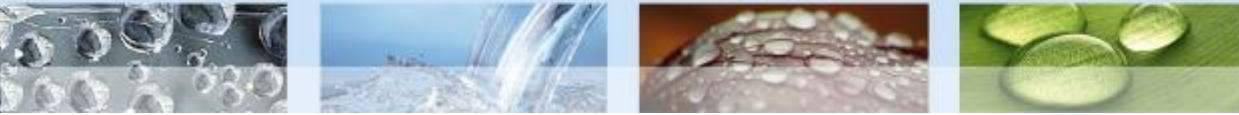






Variante 2: Eigenlösung für Dickershausen

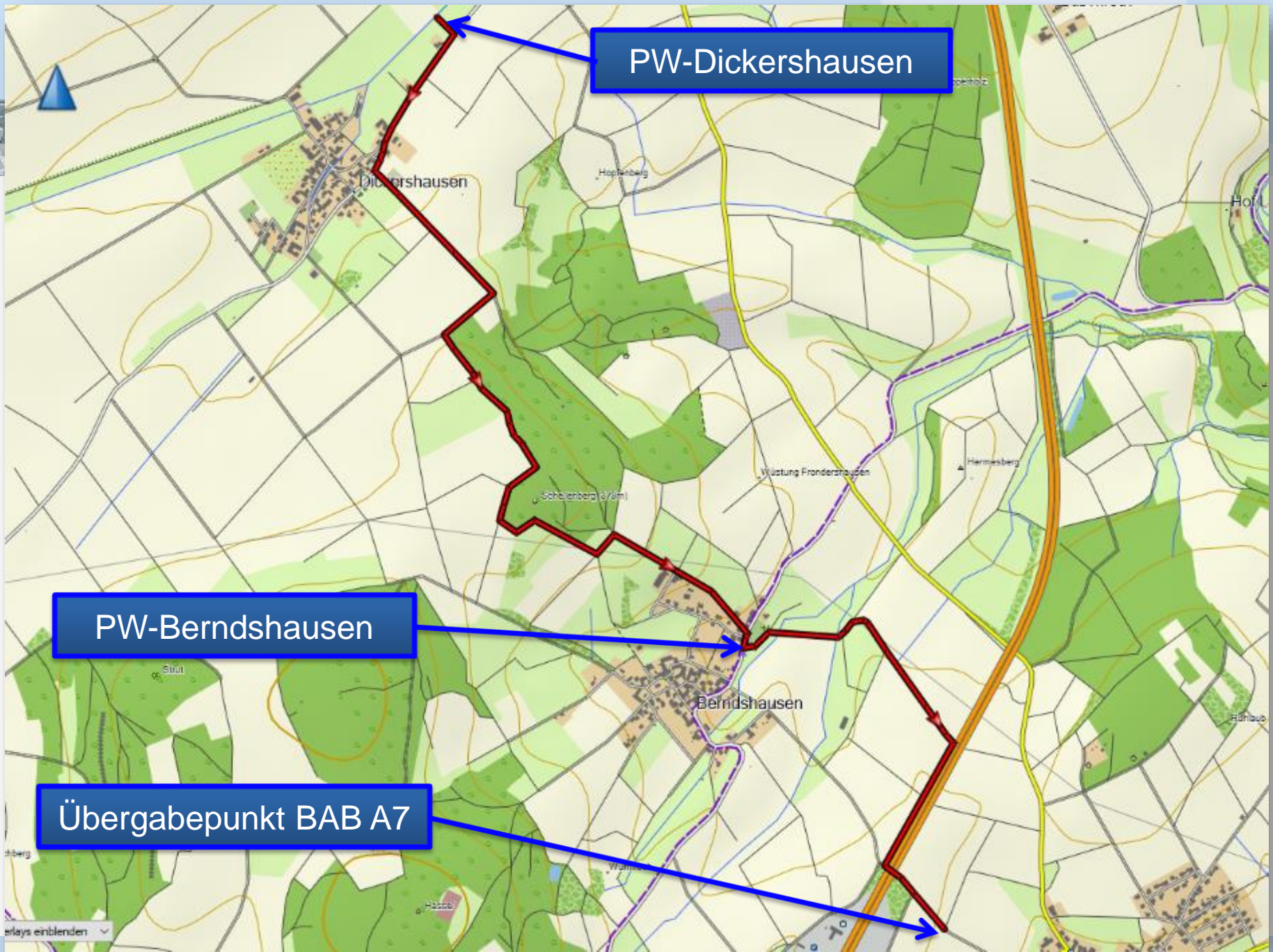
- Kleine Kläranlage mit 250 EW
- Schlammbehandlung auf der Zentralkläranlage
- Beispiel: KA Lembach + KA Roppershain - System Biocos
- Standort zwischen Dickershausen und Sipperhausen an der bestehenden Abwasserleitung

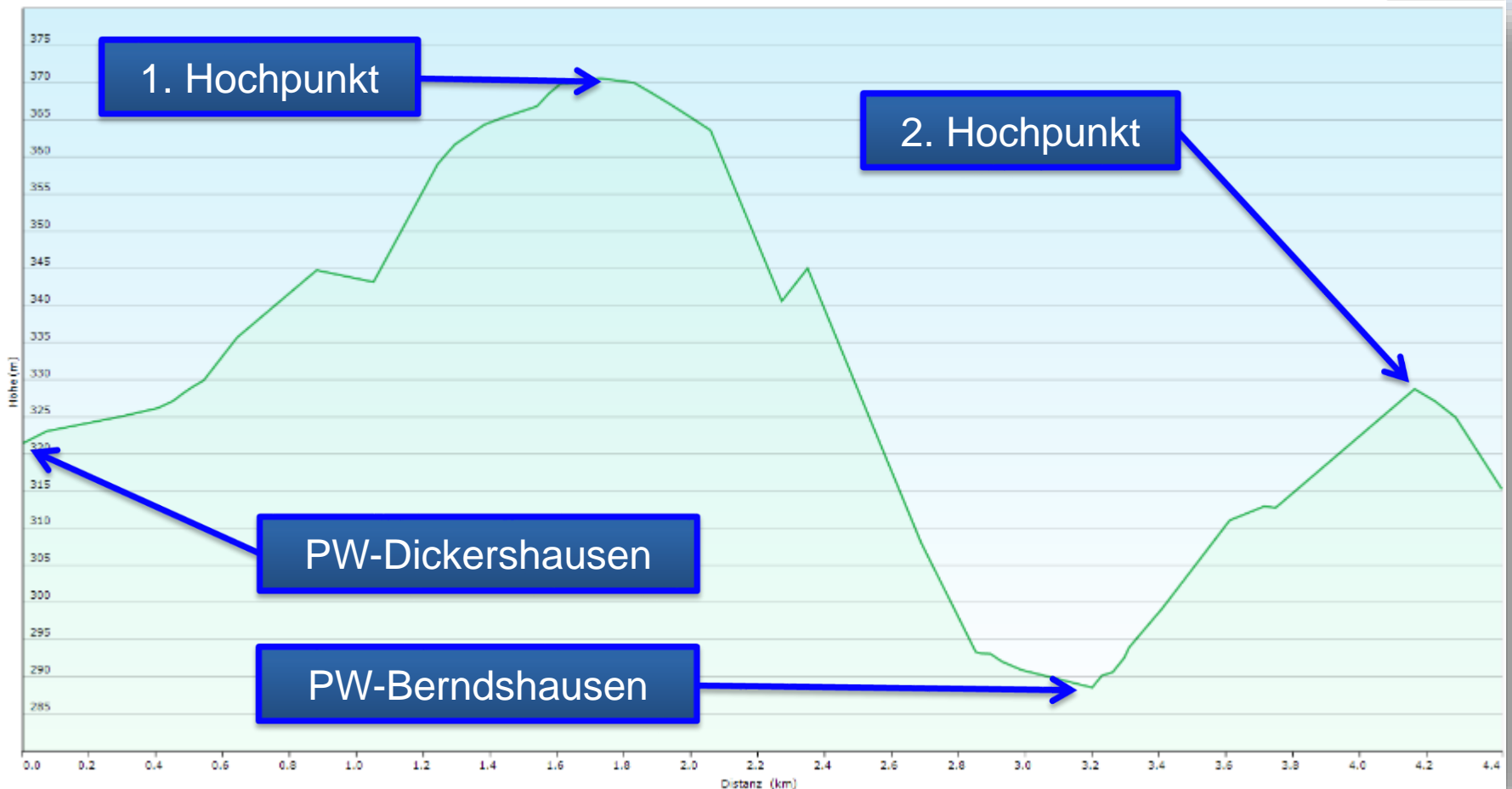
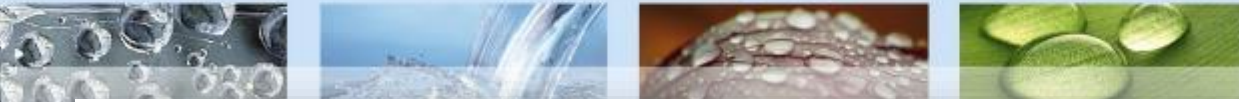


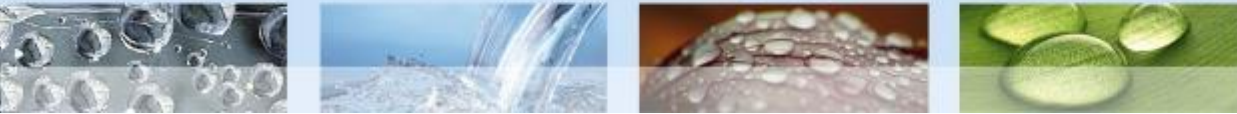


Variante 3: Anschluss an Kläranlage-Niederbeisheim

- KA-Niederbeisheim gehört zum *AV Oberes Beisetal*
- Homberg ist mit Welferode dort Mitglied
- KA-Niederbeisheim hat noch Kapazitäten
- Dickershausen: Abwasserpumpwerk
→ pneumatisches Pumpwerk wegen Hochpunkten
- Druckleitung bis Berndshausen / Übergabepunkt an BAB A7







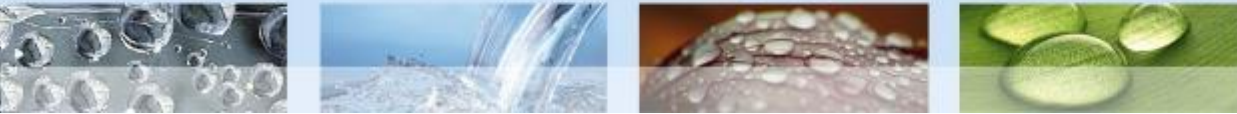
3.

Wirtschaftlichkeit



Wirtschaftlichkeitsbetrachtung

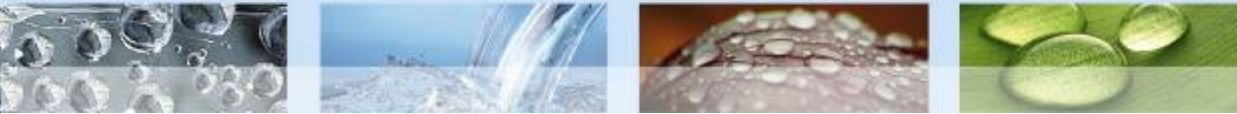
1. Investitionskosten
2. Jahreskosten der Abwasserreinigung
3. Lebenszykluskosten nach dem Projektkostenbarwert



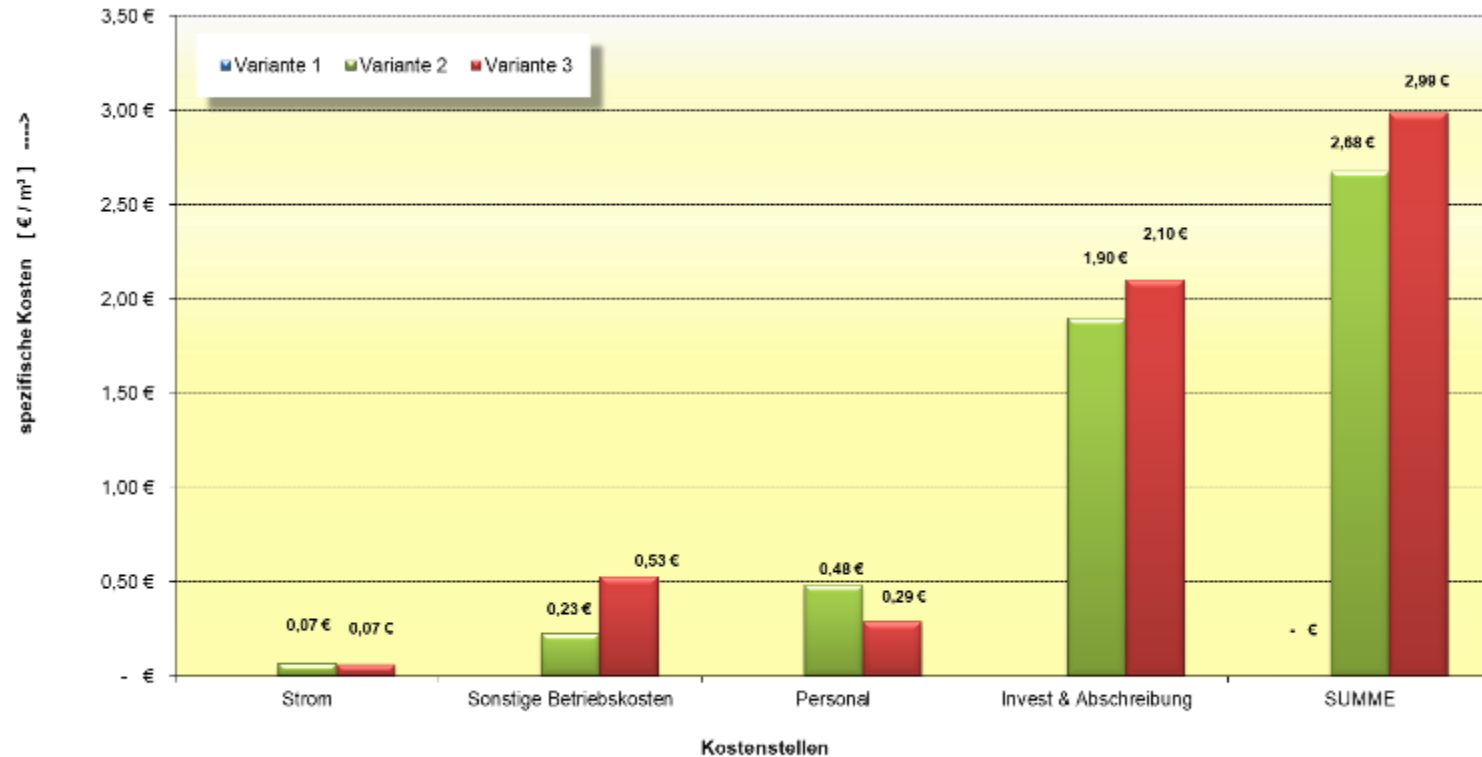
Investitionskosten der Varianten

Variante	Kosten
Variante 1	Keine Angaben vorhanden
Variante 2 – Eigenlösung	1.298.198 €
Variante 3 – KA-Niederbeisheim	1.342.048 €

Differenz der Investitionskosten: ca. 3,3 %
 → Im Rahmen der Ungenauigkeit der Studie



Jahreskosten der Varianten



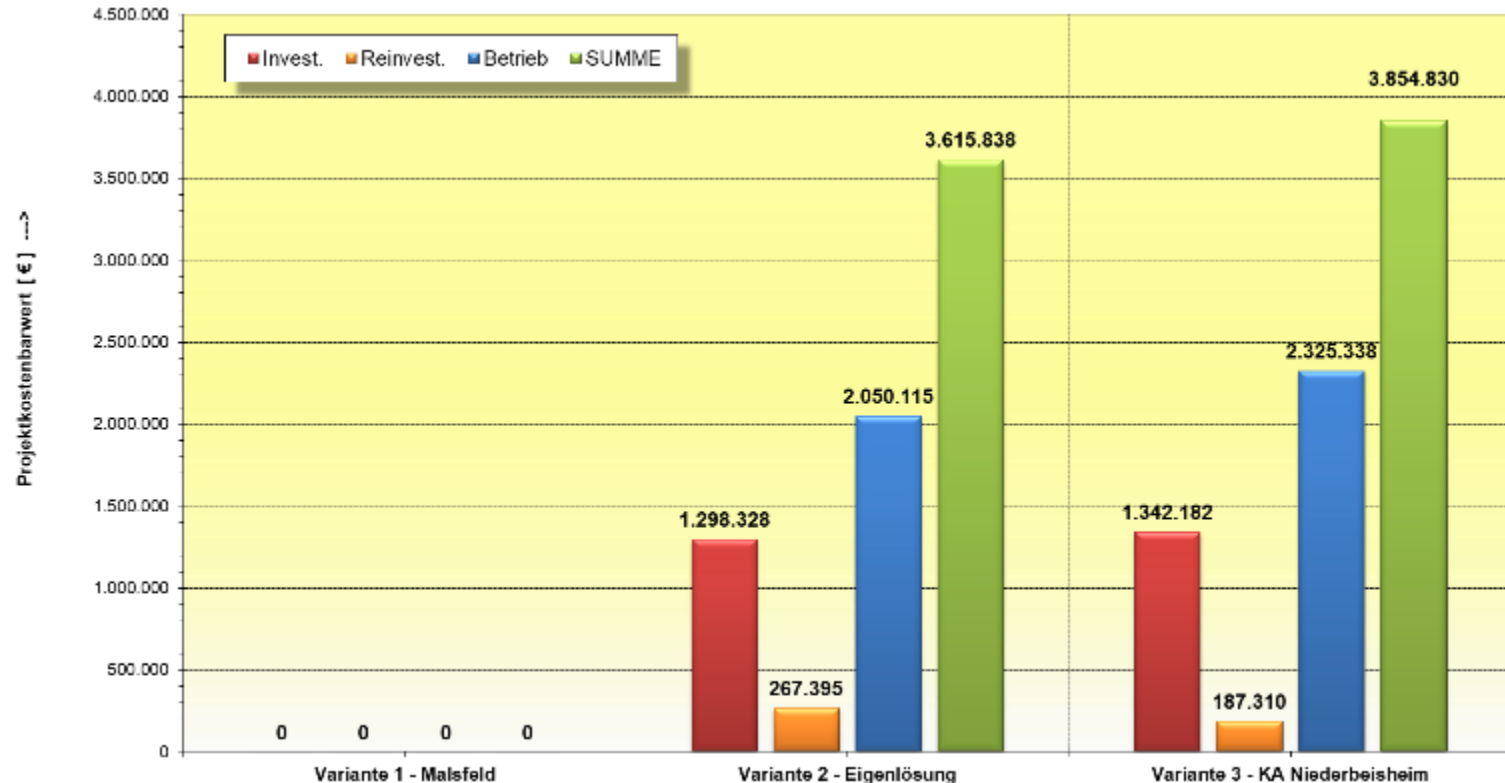
Differenz der spezifischen Jahreskosten: ca. 10,4 %

→ Im Rahmen der Ungenauigkeit der Studie

→ Halbe Wahrheit → die Reinvestitionen fehlen bei diese Betrachtung



Projektkostenbarwert der Varianten über 50 Jahre

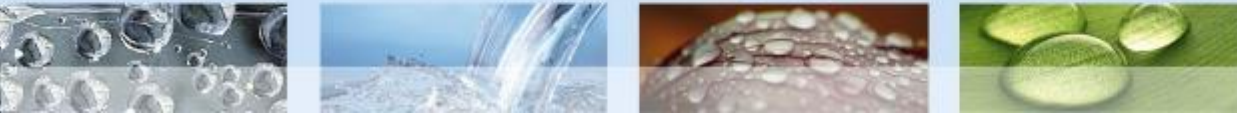


Differenz der spezifischen Jahreskosten: ca. 6,2 %
→ Im Rahmen der Ungenauigkeit der Studie



4.

Vergleich der Varianten



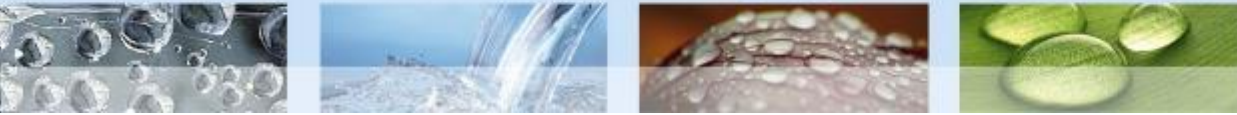
Vergleich der Varianten

- Variante 1: ist nicht mehr umsetzbar
- Variante 2:
 - Wasser hat den kürzesten Fließweg und bleibt im örtlichen Gewässer → *Trockenheit*
 - Abwasser bleibt in den Händen der Stadt Homberg (Efze)
 - Problematisch bei hohen Fremdwasserzuflüssen
- Variante 3:
 - Geringerer Personalaufwand im Vergleich zur Variante 2
 - Ergänzende Zusammenarbeit mit Abwasserverband
 - „*Unempfindlicher*“ bei höherem Fremdwasseranteil



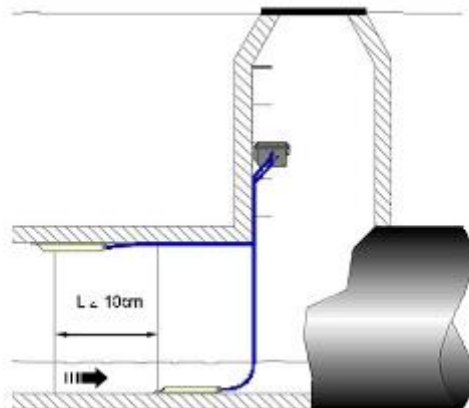
5.

Empfehlung



Empfehlung

- Von UNGER ingenieure wird **Variante 3** empfohlen
 - Gespräch mit Personal, geringerer personeller Aufwand
 - Weniger Probleme bei höherer Fremdwassermenge
- Sonstiges:
 - Lokalisierung der Quellen für das Fremdwasser





Vielen Dank!

Sachstandsbericht

- öffentlich -

Drucksache: SB-51/2021

Fachbereich: Technische Dienste

Beratungsfolge

Termin

BPUS

04.10.2021

Fuß- und Radweg an der Stadtmauer hier: Beratung

a) Erläuterung:

Im Zusammenhang mit der Verschiebung der Maßnahme „Straßenbau Hersfelder Str.“ in das Jahr 2022 wurde bereits berichtet, dass die oberhalb gelegene Stadtmauer zuvor gesichert werden muss.

Im Rahmen der Spezialtiefbauarbeiten muss eine Baustraße entlang der Stadtmauer von der Hessenallee bis zur Hersfelder Str. hergestellt werden. Dieser Weg soll nach Abschluss der Arbeiten weiterhin als Wartungsweg genutzt werden.

Nun steht die Überlegung an diesen Wartungsweg so herzustellen um ihn als Fuß- und Radweg als neue Verbindung zwischen Hessenallee und Hersfelder Str./Holzhäuser Str. zu nutzen.

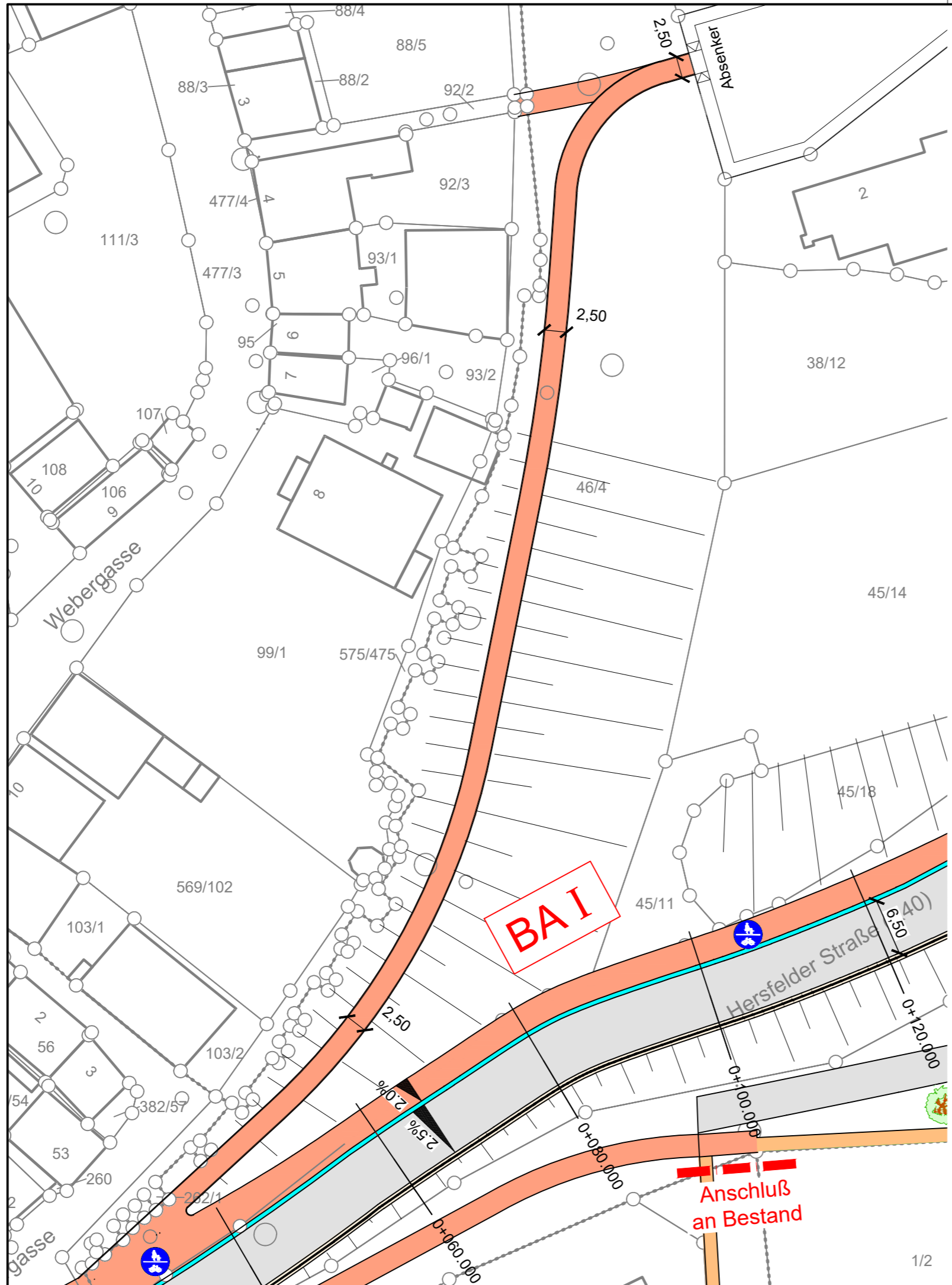
Aus diesem Grund soll über den Vorschlag diskutiert werden.

Anlage:


Lageplan

Anlage(n):

1. 20_30655_LP_Planausschnitt_AF 02_03_LP_M500



Index	Art der Änderung	Name	Datum




UNGER
ingenieure

Ing_agement seit 1948

Darmstadt ■ Freiburg ■ Homberg (Efze)
Heidelberg ■ Koblenz ■ Mainz ■ Offenburg

UNGER Ingenieure
Ingenieurgesellschaft mbH

Waßmuthshäuser Straße 36
34576 Homberg (Efze)
www.unger-ingenieure.de
Telefon 05681 7702-0


Auftraggeber:  **Magistrat der Reformationstadt Homberg (Efze)**
Kreisstadt des Schwalm-Eder-Kreises

Projekt: **Fuß- u. Radweg an der Stadtmauer**

Planbezeichnung: **- Lageplan -**

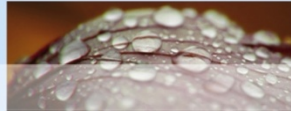
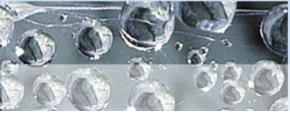
	Name:	Datum:	Projekt Nr.:	Planstatus:
Bearbeitet:	MSF/IGS	Juli 2021	30655	Ausführungsplanung
Gezeichnet:	SE	Juli 2021	Maßstab: 1 : 500	Zeichnungs Nr.: 20_30655_AF 02_03
Geprüft:	MSF	Juli 2021		
Stand:	Civil-3D	26.07.2021		

Auftraggeber: _____ Planverfasser: _____



Ingenieurgesellschaft mbH
Waßmuthshäuser Straße 36
34576 Homberg (Efze)
Tel.: 05681 / 7702-0 • Fax: -19

....., den Homberg, den Juli 2021.



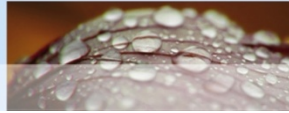
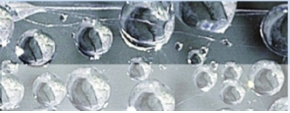
UNGER
ingenieure

Ing_agement seit 1948

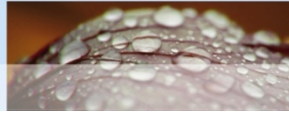
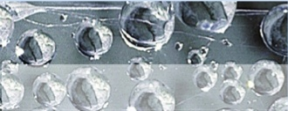
UNGER ing Michael Schmoll-Feller

Hersfelder Straße

Stadtmauer



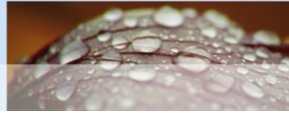
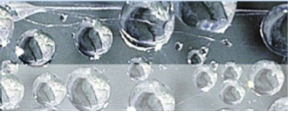
- **Bodengutachten
Stadtmauer**
- **Maßnahmen
Stadtmauer - Straße**
- **Fußweg Stadtmauer**



GERHARD KRATZENBERG BERATENDER INGENIEUR VBI Ingenieurbüro für Bauwesen - Geotechnik

Sachverständiger für Bodenmechanik,
Erdbau, Grundbau und Bauwerksgründungen
Mitglied der Ingenieurkammer Hessen

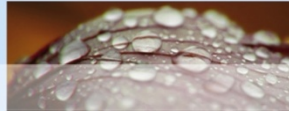
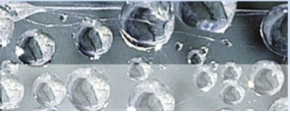




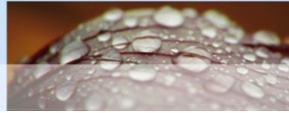
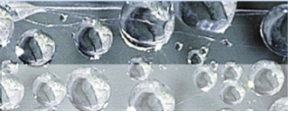
← Stadtmauer

←
Vorlage- Stützpfeiler B
Seite Südwest
gegenüber Seite Nordwest
Schurf SCH 7 am
Südostende
Vorlage- Stützpfeiler B

←
ab 0,87 m unter Gelände
Basaltsteine unregelmäßig
liegend, Lager- und Stoßfugen,
mörtellos, mit Boden gefüllt.
Wurzeleinwuchs



SCH 11 Rückseite historische Mauer
- hinterfüllt -

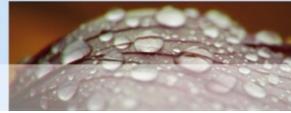
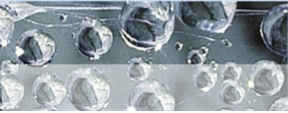


Bohrkern H- KB I unter der Südostgiebelwand Haus 8b (Remise)



↑
talseitige Mauerfläche
(Südostwand)

↑
Erdgeschoss - Innenseite
Haus 8b, HLZ Mauerwerk
mit Wandputz des EG- Raumes



GERHARD KRATZENBERG BERAT. ING. VBI

ANLAGE 3.2.3

Ingenieurbüro für
Bauwesen - Geotechnik

Im Druseital 134 a, 34131 Kassel-Bad Wilhelmshöhe
Telefon: 05 61 / 3 60 74,
E-Mail: info@kratzenberg-vbi.de

STADT HOMBERG / Efze
Verformungsschäden Wohnhäuser
Webergasse 8a und 8b, 34576 Homberg / Efze
- Untersuchung Einfluss historische Stadtmauer
auf Standsicherheit / Verformungsschäden der Wohnhäuser -

Rammsondierung : RS 7 (bei BS 7 / SCH 7)

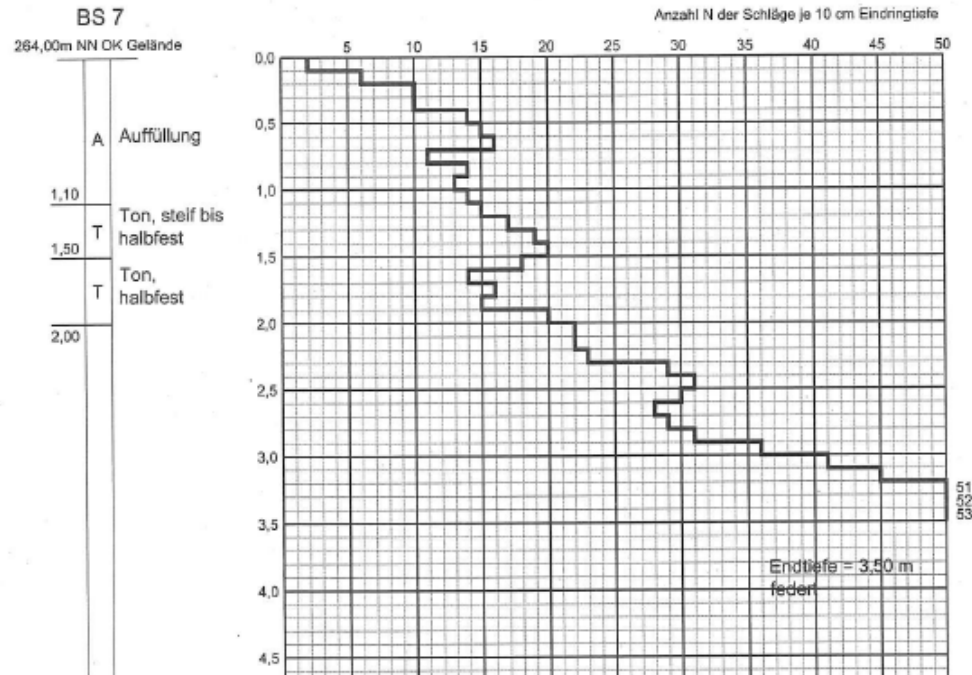
Ansatzhöhe : OK Gelände 264,00m NHN

Spitzen-Ø : 2,52 cm

Ausführung/Datum : Seb. / 11.09.2020

Widerstandslinie Rammsondierung

(Rammsonde DIN 4094: DPL-5)





GERHARD KRATZENBERG BERAT. ING. VBI

ANLAGE 3.2.3

Ingenieurbüro für
Bauwesen - Geotechnik

Im Drossel 134 a, 34131 Kassel-Bad Wilhelmshöhe
Telefon: 05 61 / 3 60 74,
E-Mail: info@kratzenberg-vbi.de

STADT HOMBERG / Efze
Verformungsschäden Wohnhäuser
Webergasse 8a und 8b, 34576 Homberg / Efze
- Untersuchung Einfluss historische Stadtmauer
auf Standsicherheit / Verformungsschäden der Wohnhäuser -

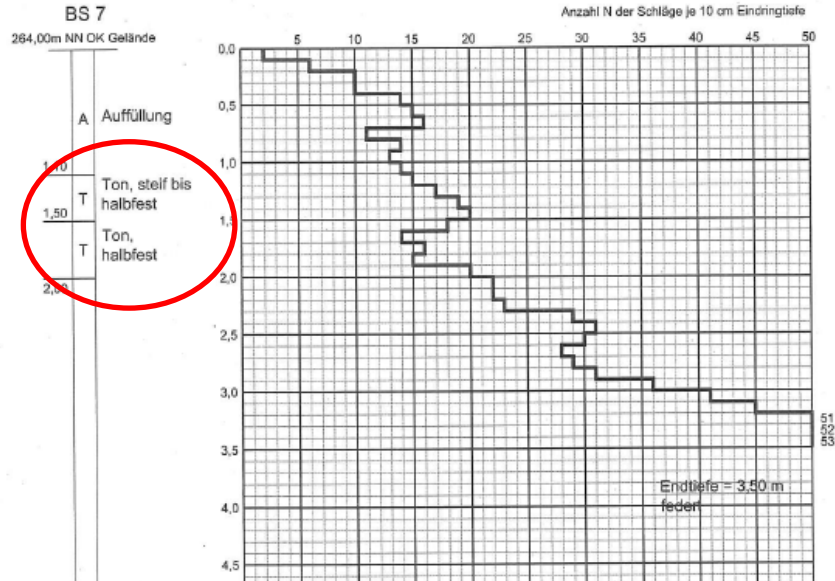
Rammsondierung : RS 7 (bei BS 7 / SCH 7)

Ansatzhöhe : OK Gelände 264,00m NHN

Spitzen-Ø : 2,52 cm

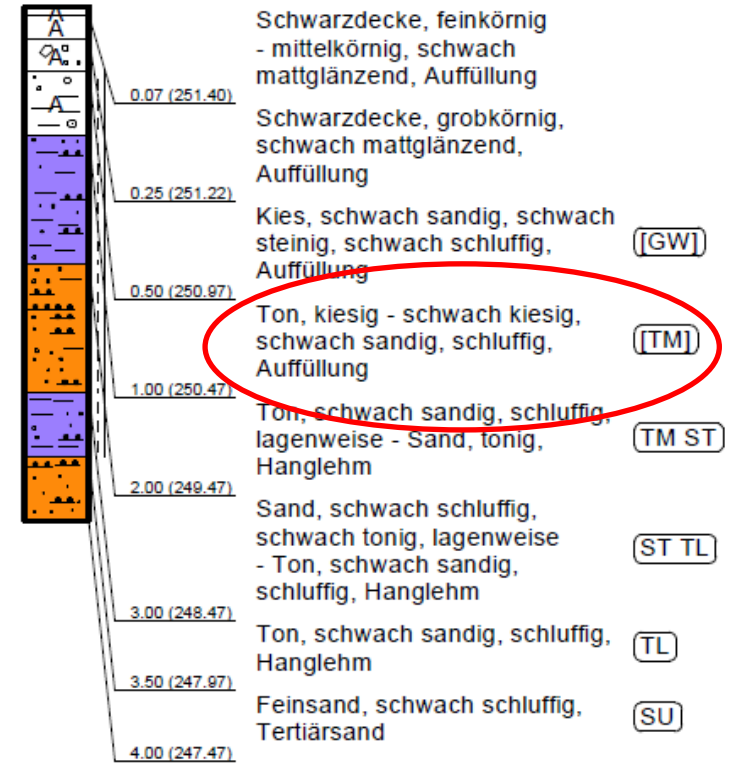
Ausführung/Datum : Seb. / 11.09.2020

Widerstandslinie Rammsondierung
(Rammsonde DIN 4084; DPL-5)



RKS 1

251,47 m



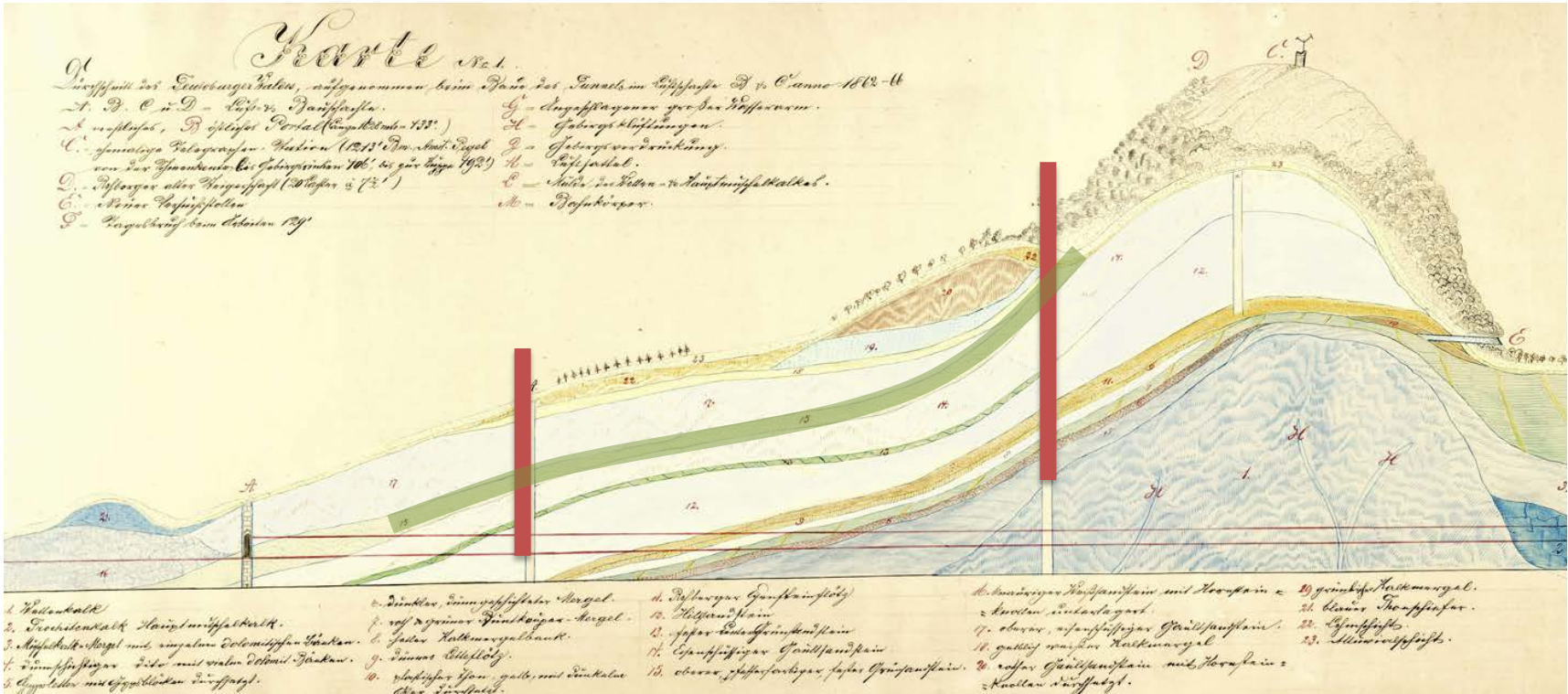
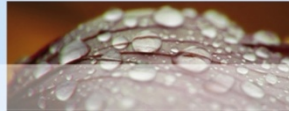
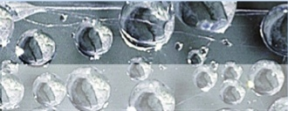
Hersfelder Straße



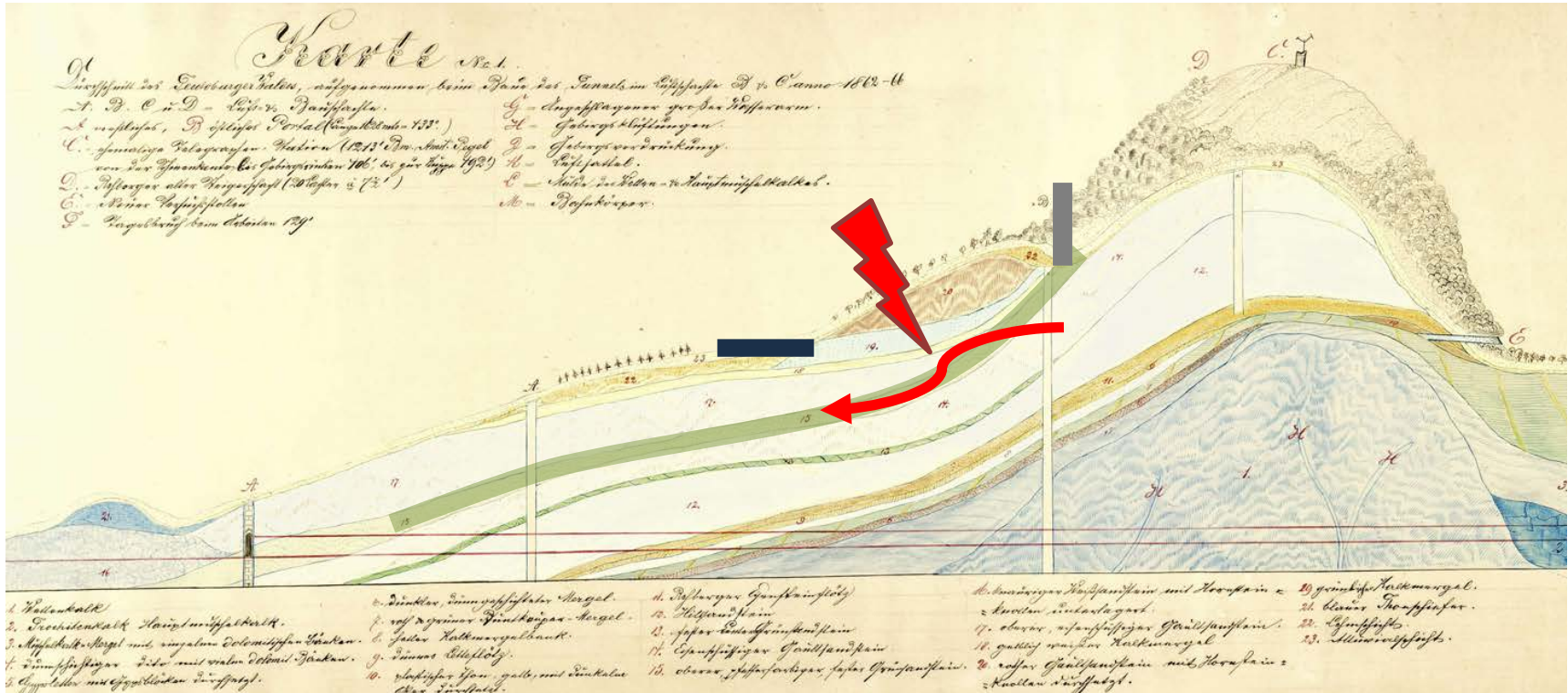
UNGER
ingenieure

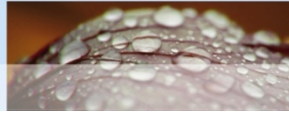
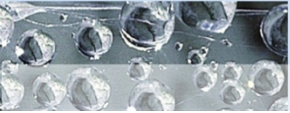
Ing_agement seit 1948

UNGER ing Michael Schmolz-Feller



Hersfelder Straße





➤ **Bodengutachten Stadtmauer**

➤ **Maßnahmen Stadtmauer - Straße**

➤ **Fußweg Stadtmauer**



Sanierungsvorschlag Büro Kratzenberg

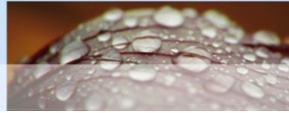
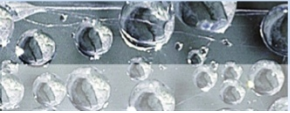
Für die Instandhaltung der historischen Stadtmaueranlage werden empfohlen:

- Nachgründungen - deutlicher: Herstellen der Gründung - der Grundmauer unter
 - der talseitigen Querschnittshälfte der Mauer Trasse von dem Südwestende (bei Schurf SCH 9) nach Nordosten bis an den Mauer- Abschnitt II zwischen SCH 5 und SCH 6
 - den Vorlage- Stützpfeiler A, B und C, jeweils unter deren gesamten Grundrissfläche
 - der Treppe bei dem Vorlage- Stützpfeiler A unter deren gesamten Grundrissfläche



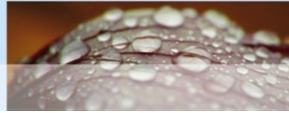
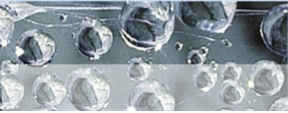
Sanierungsvorschlag Büro Kratzenberg

Vorgeschlagen wird die Nachgründung aus mittels dem Düsenstrahlverfahren herzustellenden Zementsteinkörper (Soilcrete-/ HDI-Säulen). Zur Gewährleistung der durchgehenden homogenen monolithischen Zementstein-Gründung sind die Düsenstrahlsäulen überschritten zu produzieren.



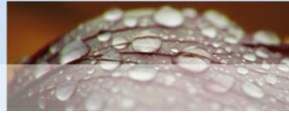
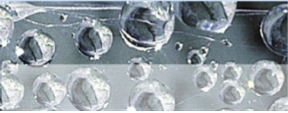
Düsenstrahlverfahren





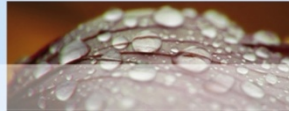
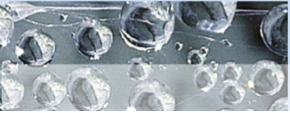
Synergien Stadtmauer - Hersfelder Straße





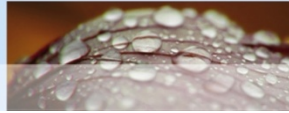
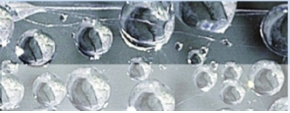
Synergien Stadtmauer - Hersfelder Straße

- **Baustelleneinrichtung**
- **Fläche für Maschinen
und Material**
- **Sperrung Hersfelder
Straße**
- **Gewährleistung**



Synergien Stadtmauer - Hersfelder Straße

➤ **Neuer Fußweg
im Verlauf der Baustraße
Mauersanierung**



- **Bodengutachten
Stadtmauer**
- **Maßnahmen
Stadtmauer - Straße**
- **Fußweg Stadtmauer**

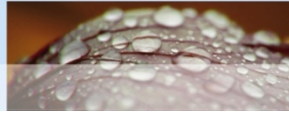
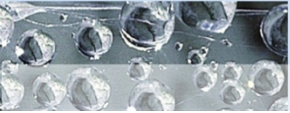
Hersfelder Straße

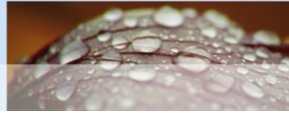
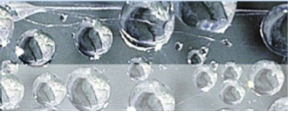


UNGER
ingenieure

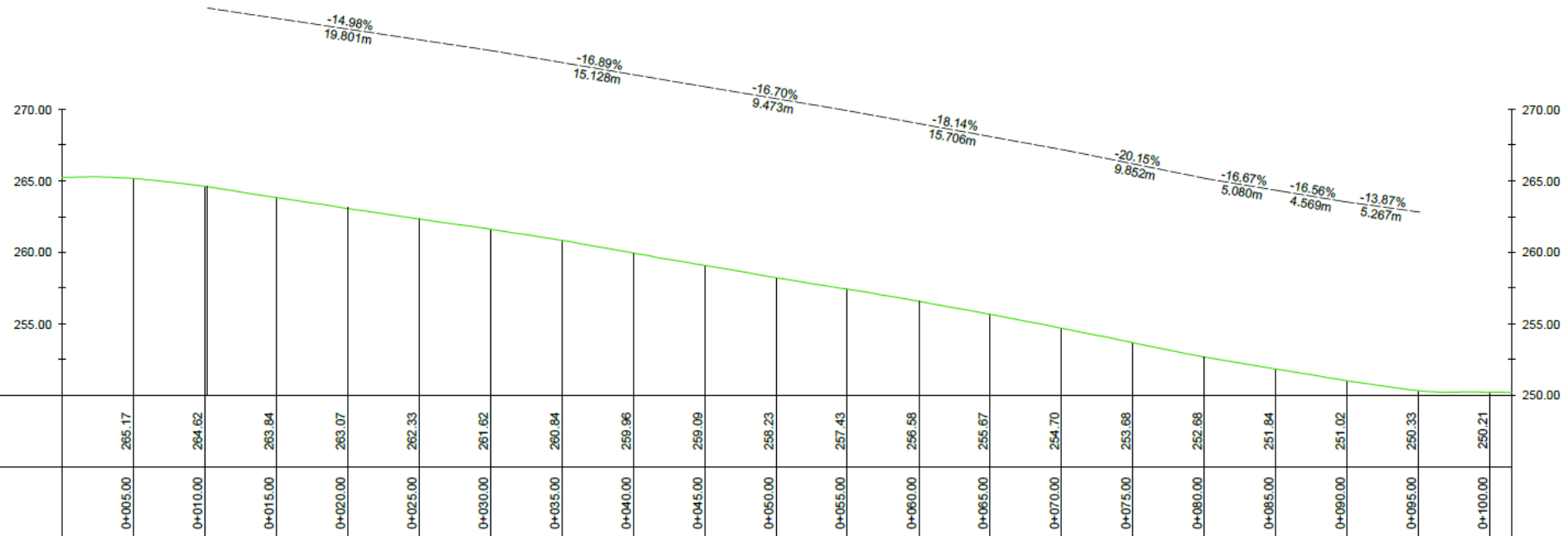
Ing_agement seit 1948

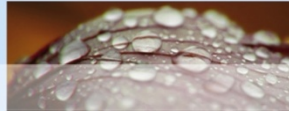
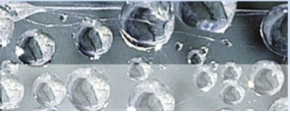
UNGER ing Michael Schmolli-Feller



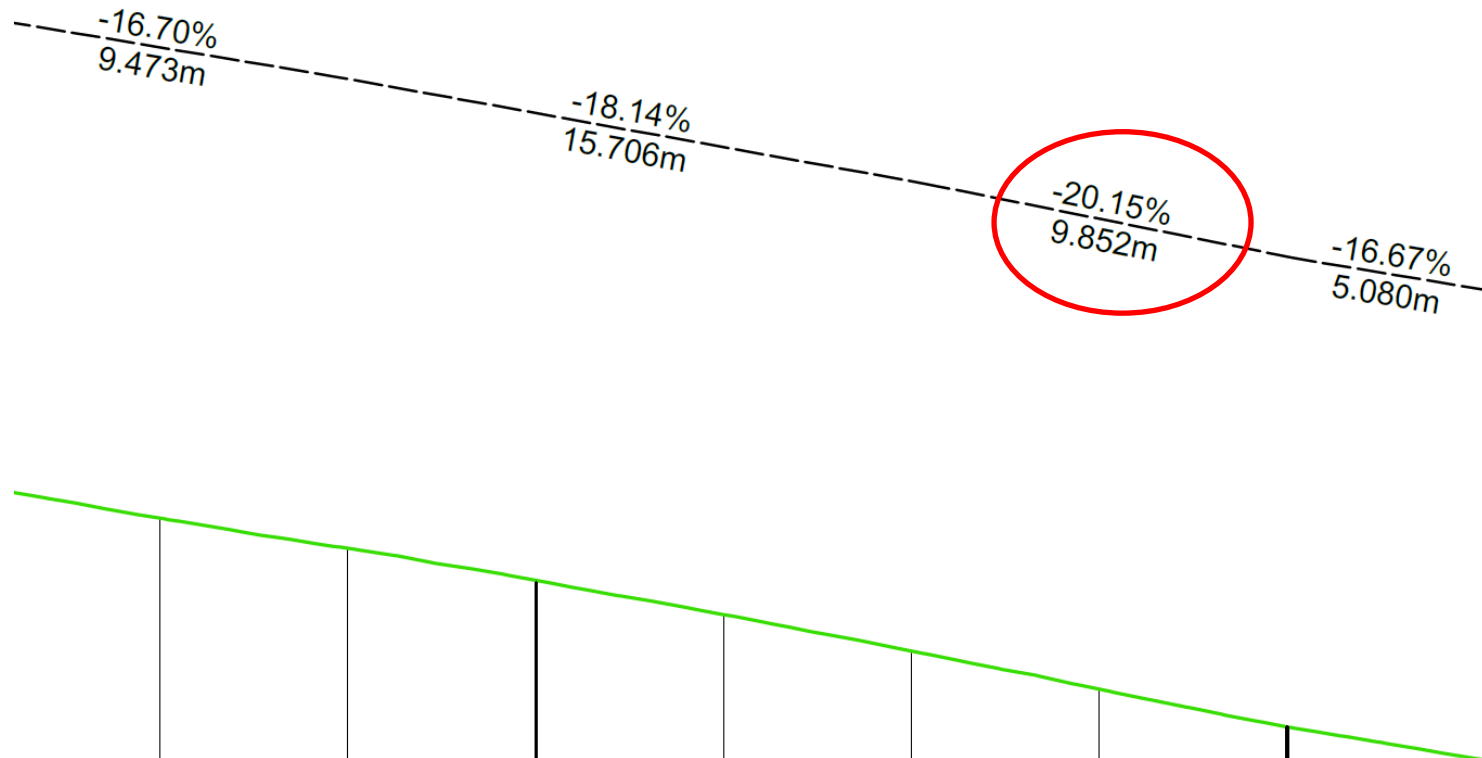


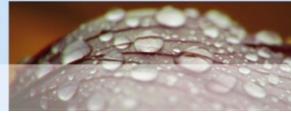
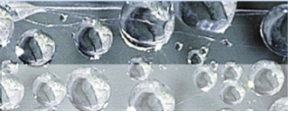
Bestand



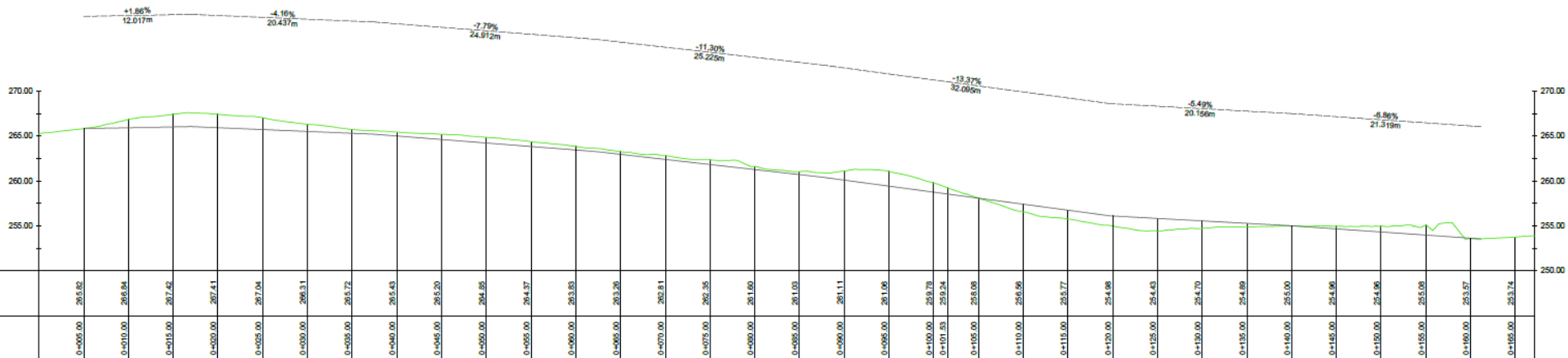


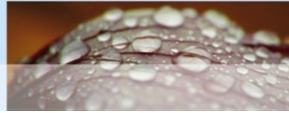
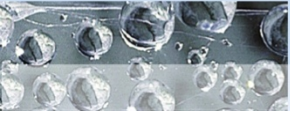
Bestand



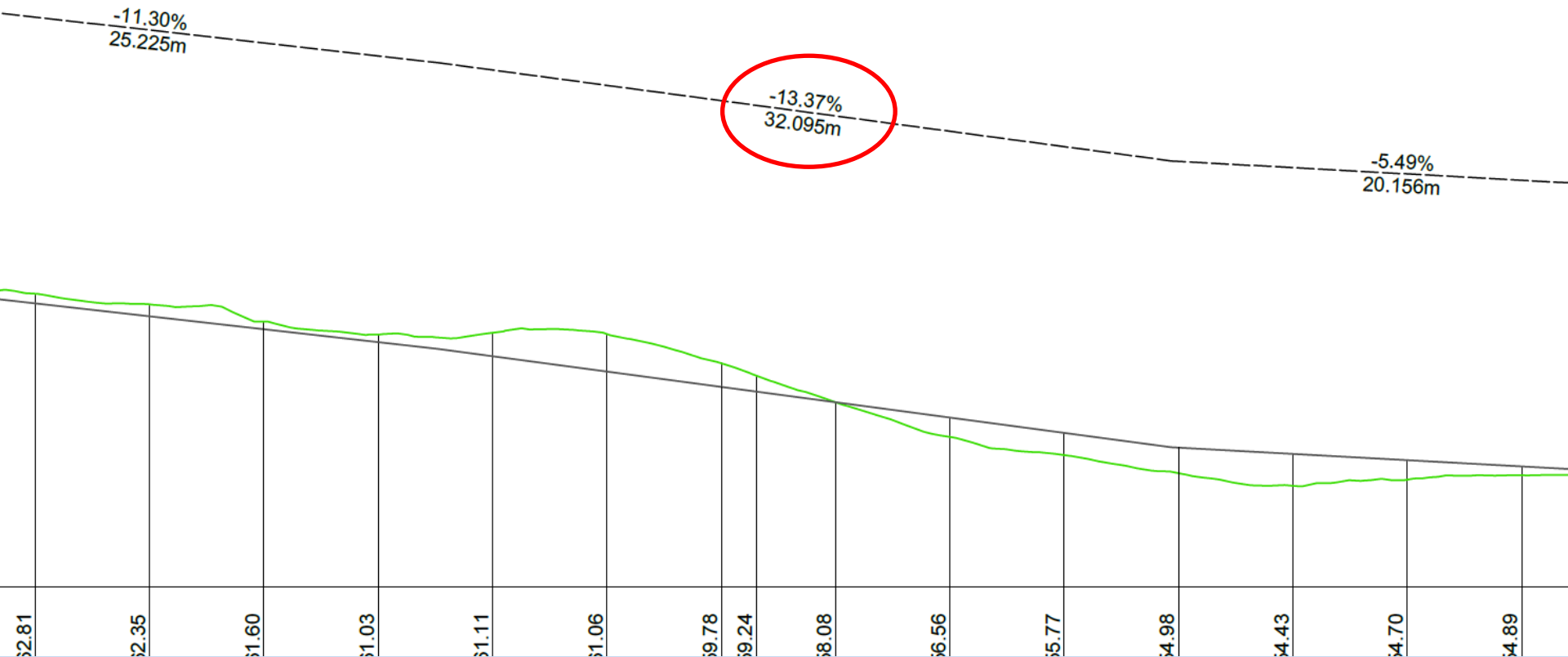


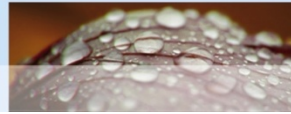
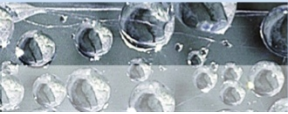
Planung



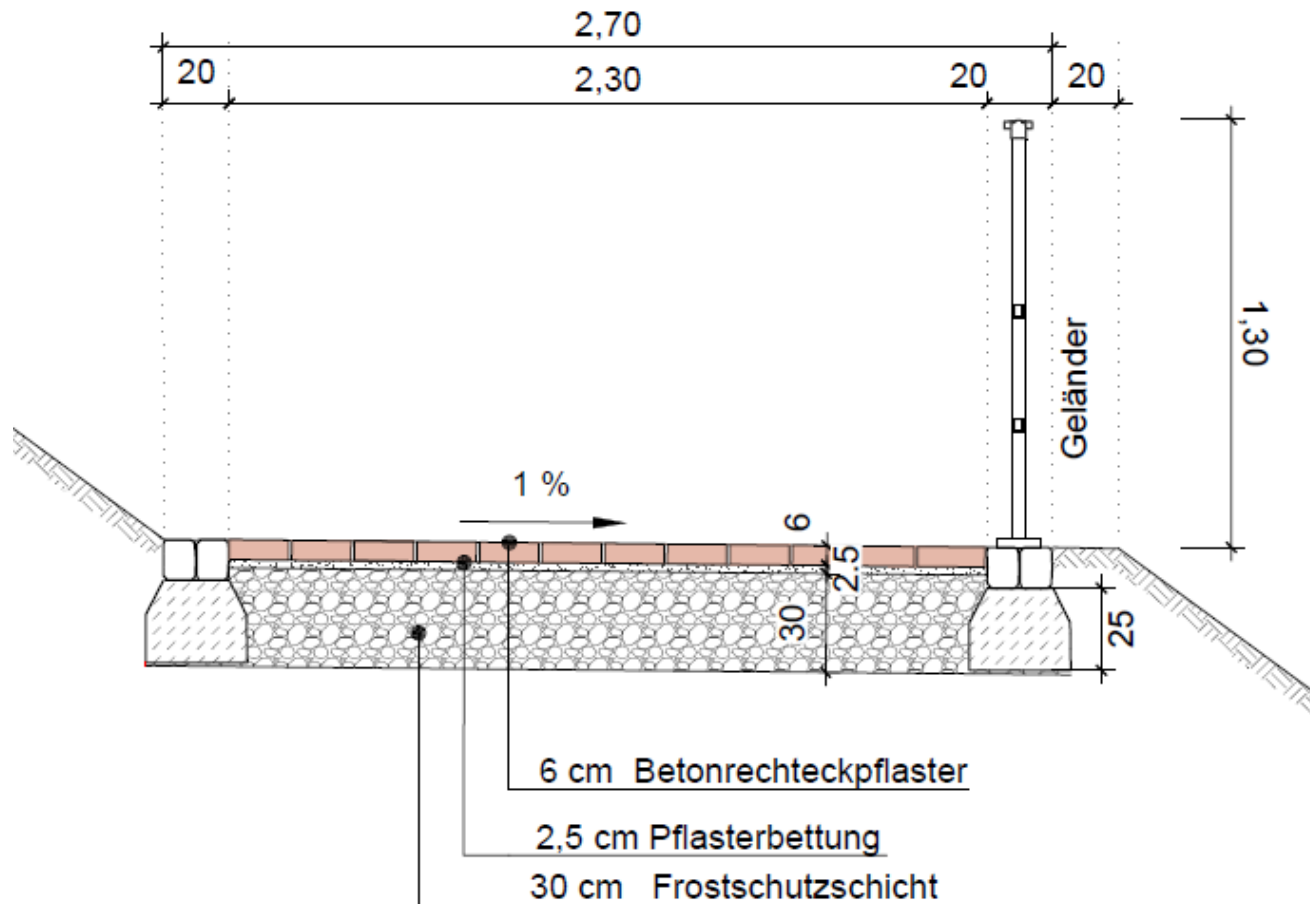


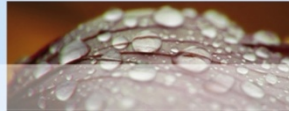
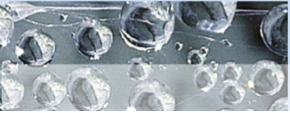
Planung



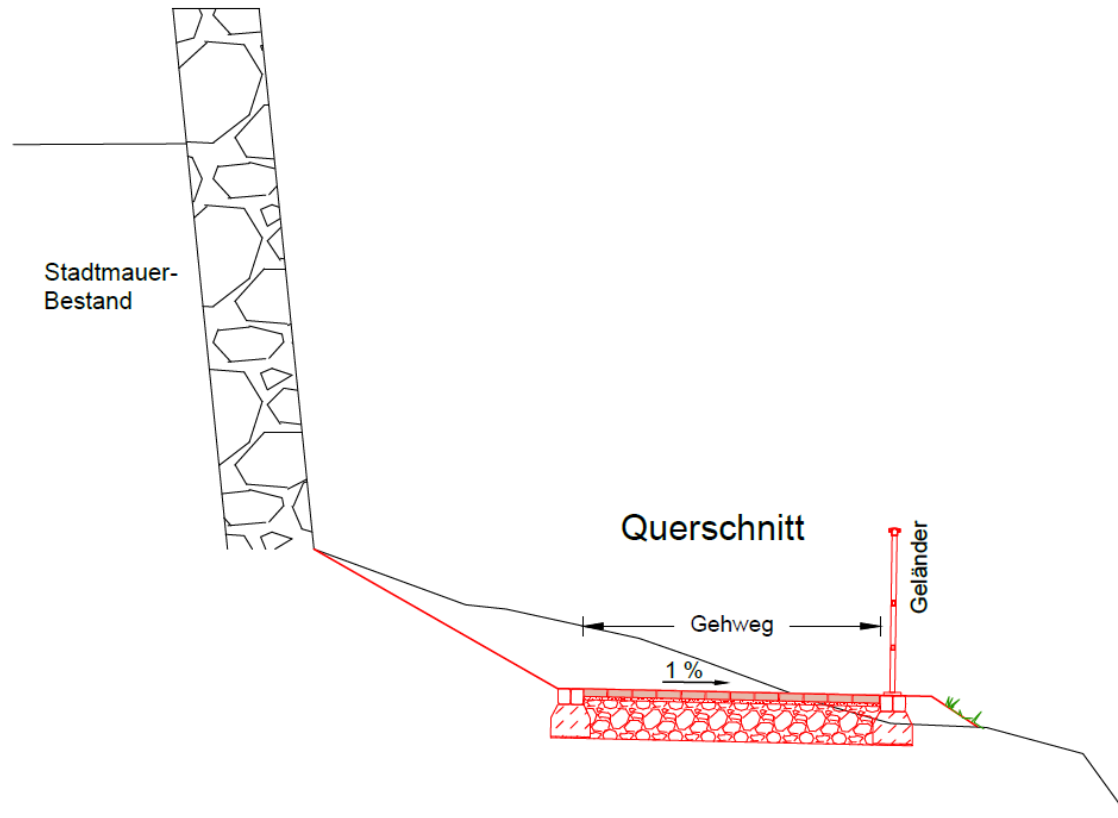


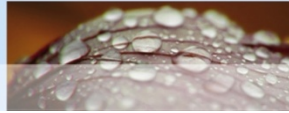
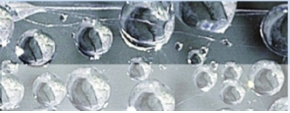
Planung



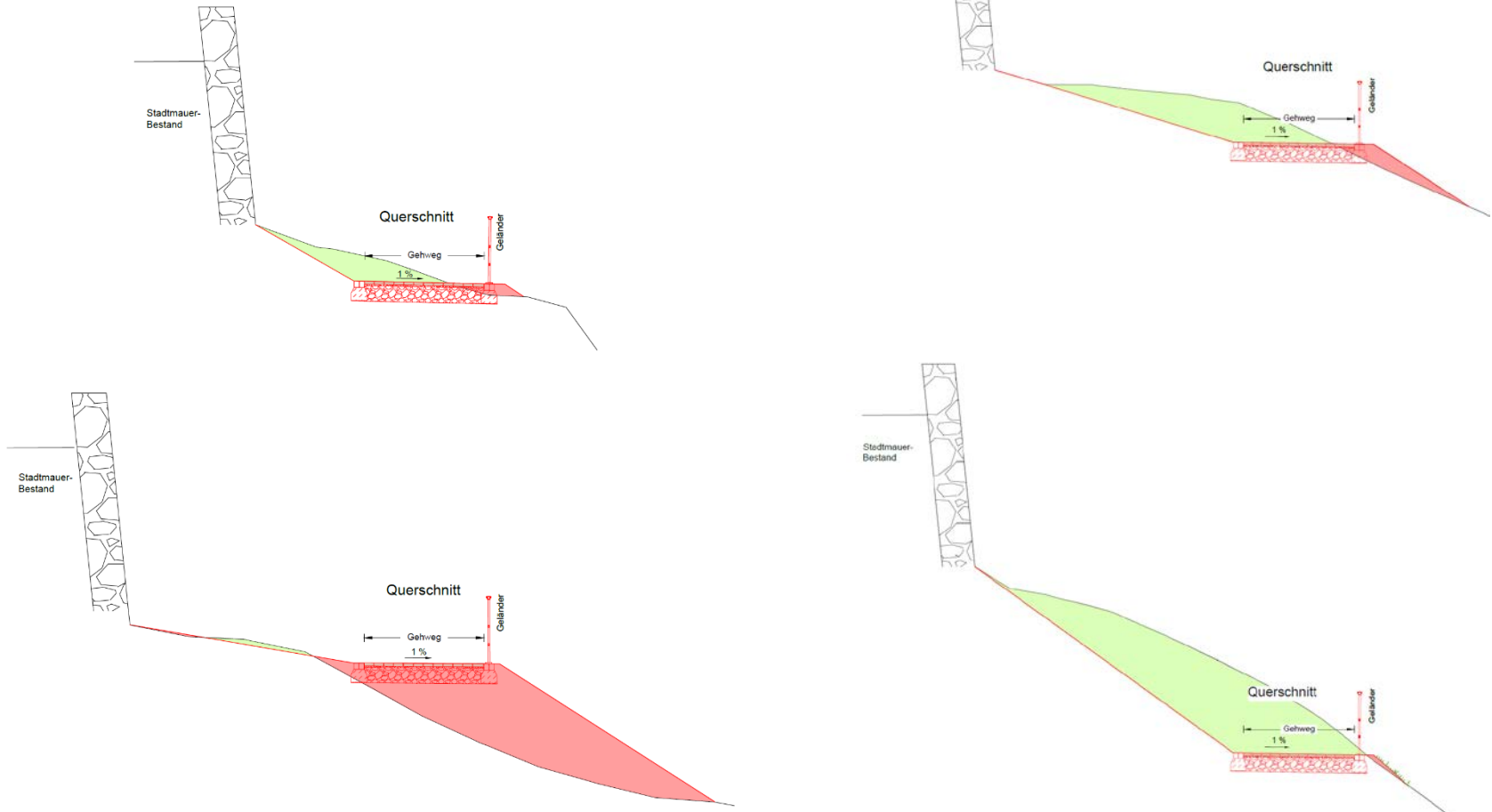


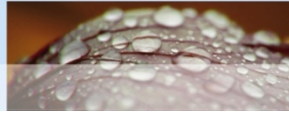
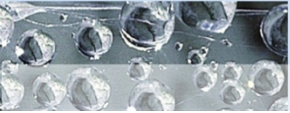
Planung



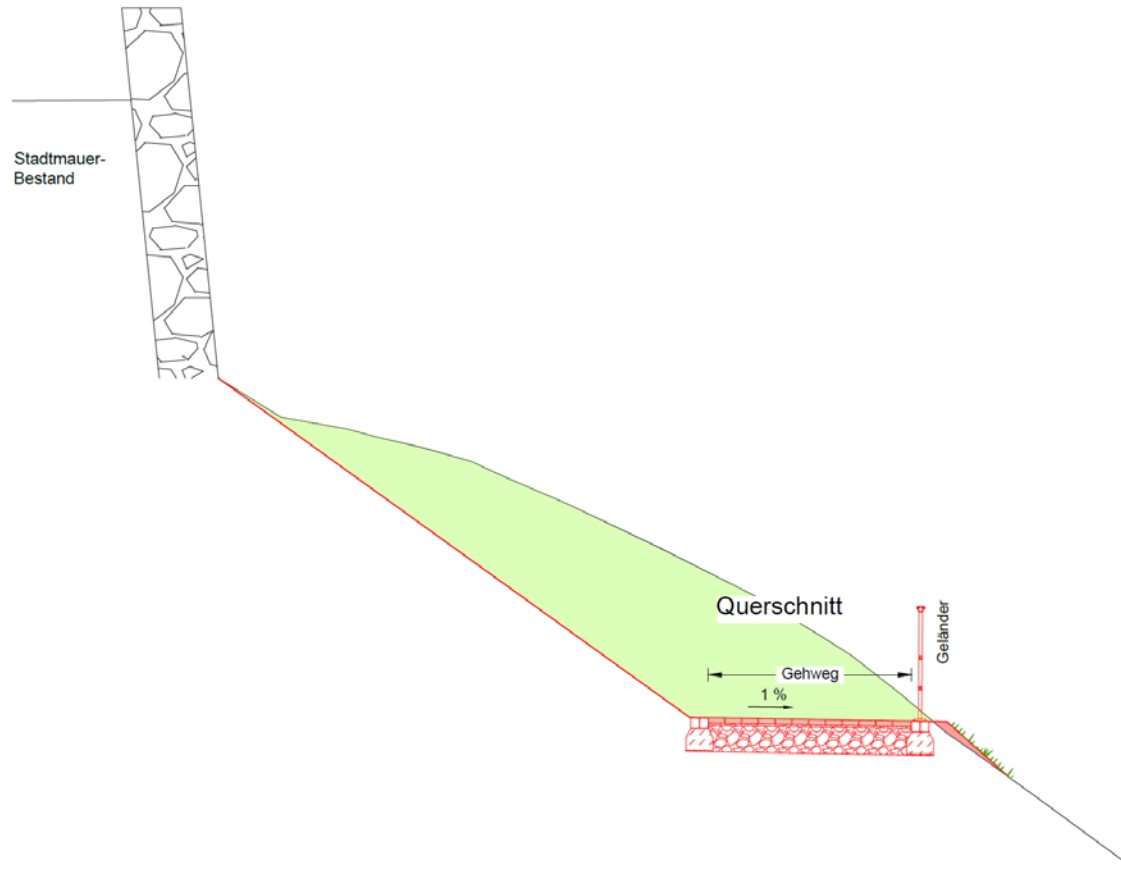


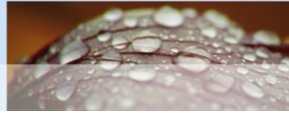
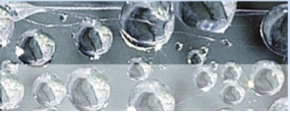
Planung





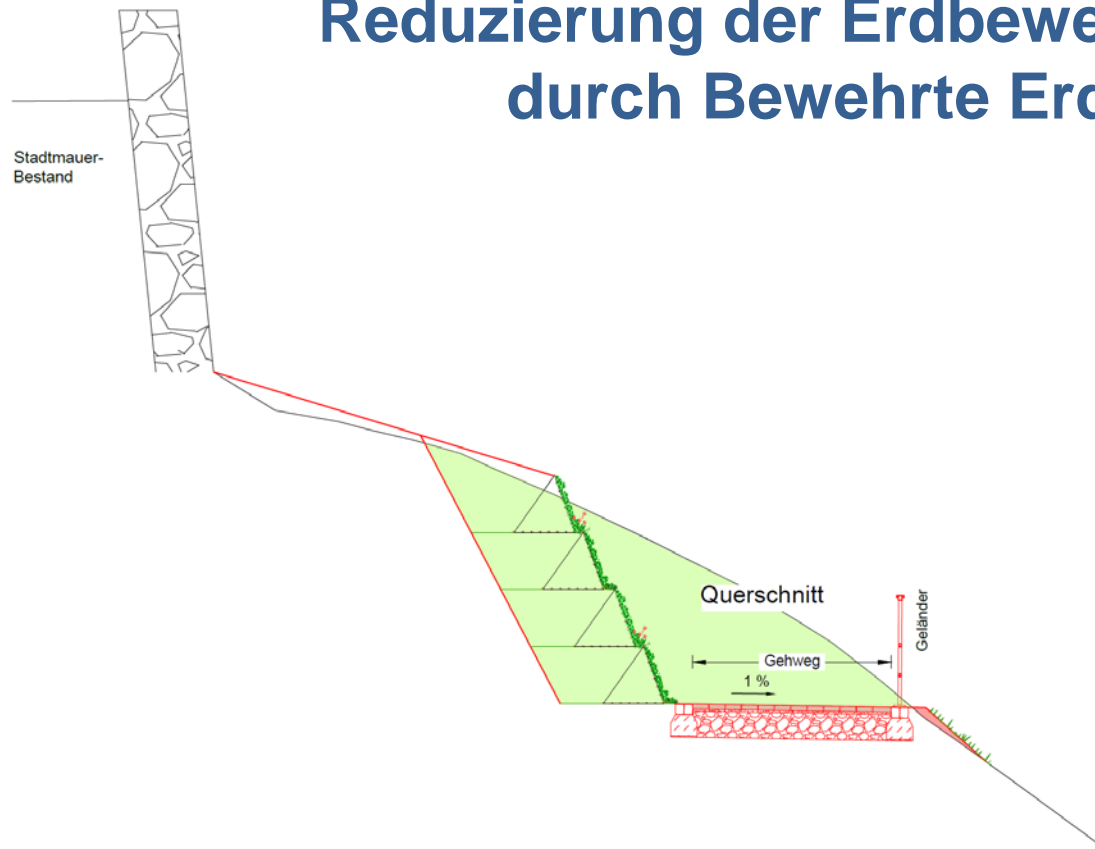
Planung

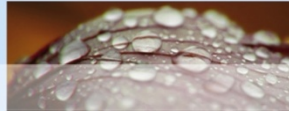
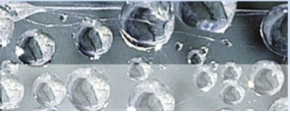




Planung

Reduzierung der Erdbewegungen durch Bewehrte Erde

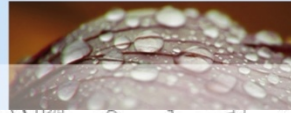
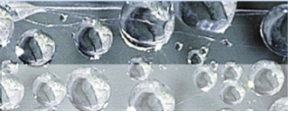




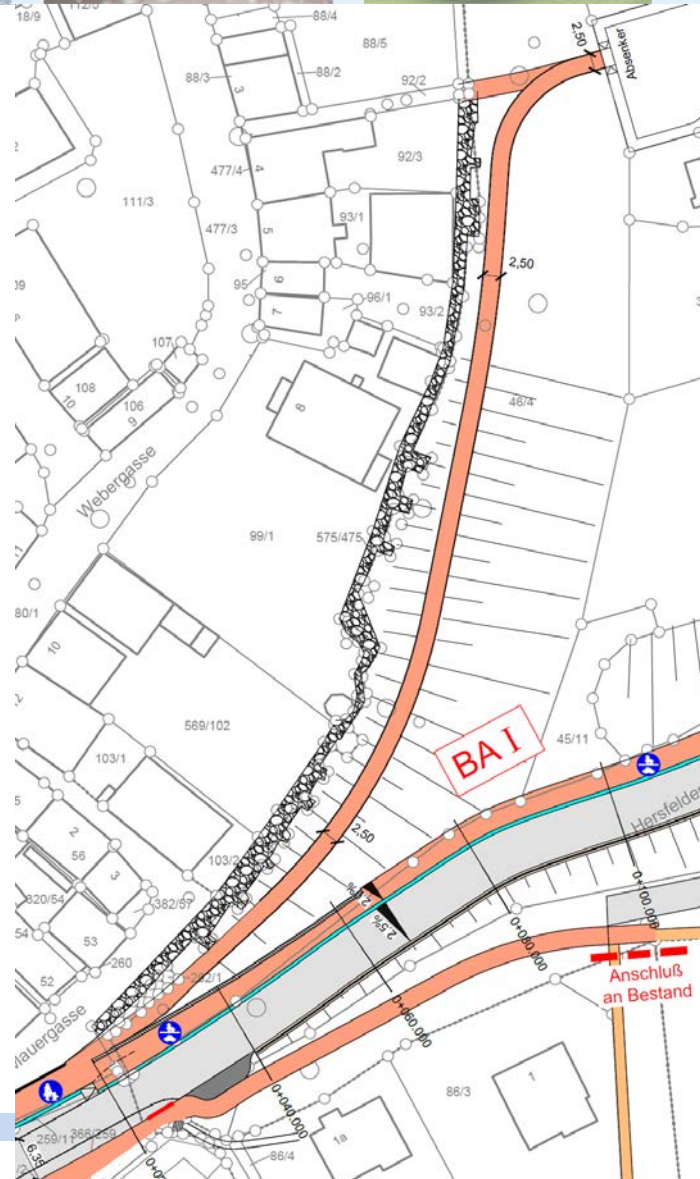
Planung

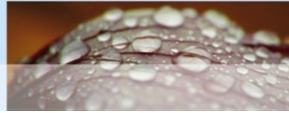
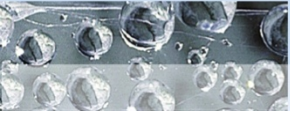
Reduzierung der Erdbewegungen durch Bewehrte Erde



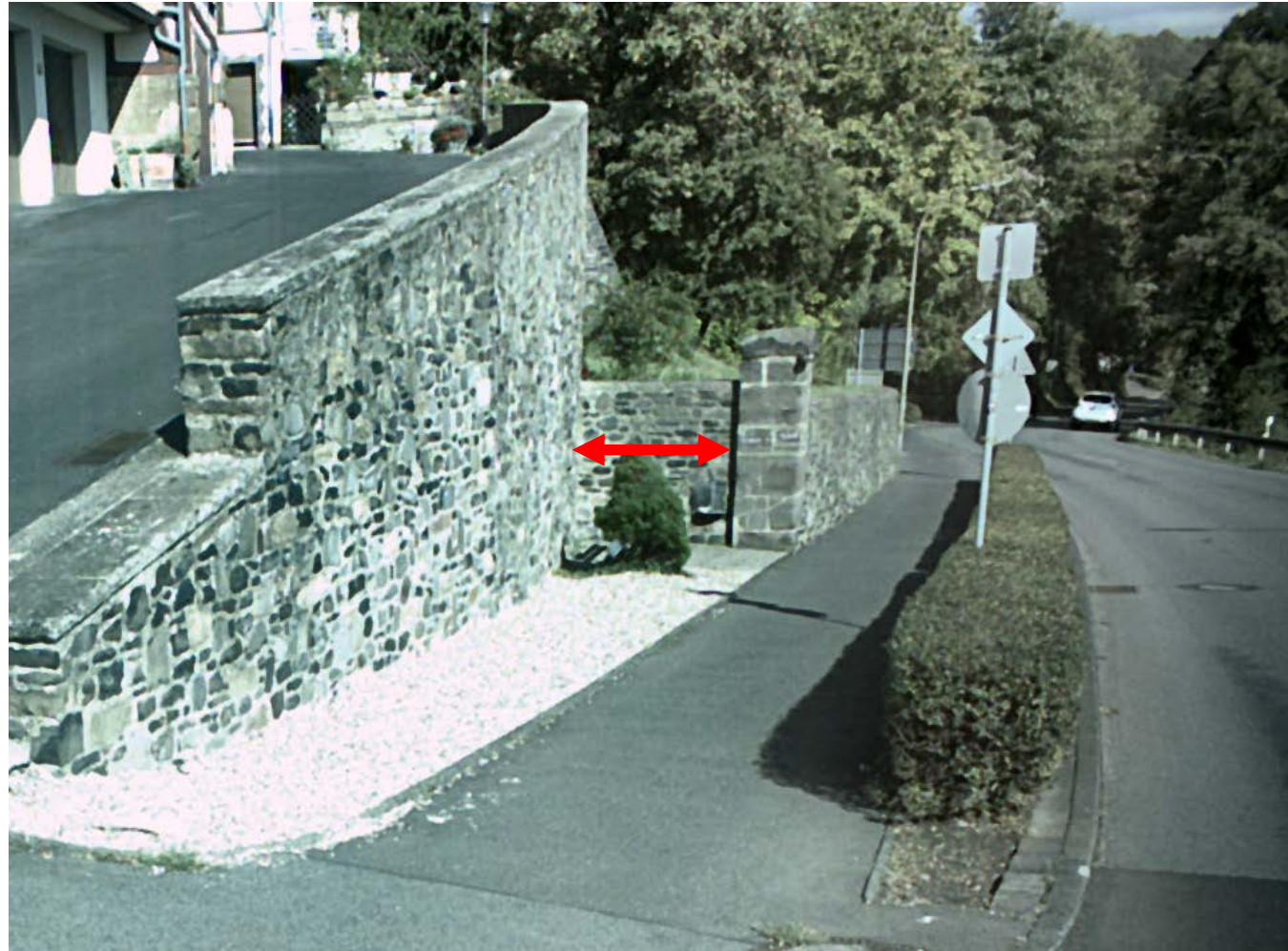


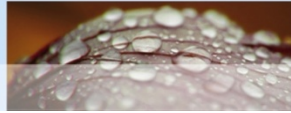
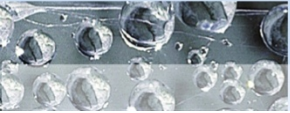
Planung





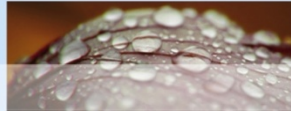
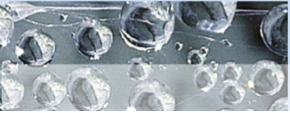
Planung





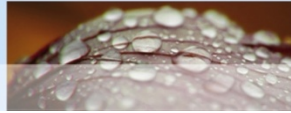
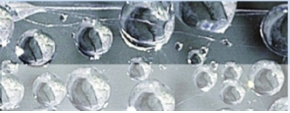
Planung





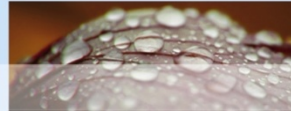
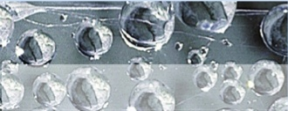
Planung





Planung





„Unwägbarkeiten“

- **Denkmalpflege**
- **Standicherheit**

„Vorteile“

- **Panorama Weg vor der Stadtmauer**

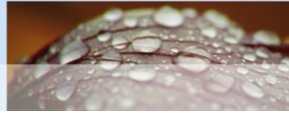
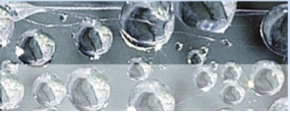
Hersfelder Straße



UNGER
ingenieure

Ing_agement seit 1948

UNGER ing Michael Schmolli-Feller



Beschlussvorlage

- öffentlich -

Drucksache: SB-49/2020 4. Ergänzung

Fachbereich: Wirtschaftsförderung / Stadtentwicklung / Tourismus

Beratungsfolge	Termin
Magistrat	30.09.2021
BPUS	04.10.2021
Stadtverordnetenversammlung	07.10.2021

Städtebauförderprogramm „Wachstum und nachhaltige Erneuerung“ (vorher „Zukunft Stadtgrün“) für das Fördergebiet Burgberg mit angrenzenden Friedhöfen, Kleingartenverein und Stadtpark

hier: Entwurf Waldspielplatz / Osterwiese

a) Erläuterung:

Die „Osterwiese“ am Rand des Burgbergs und angrenzend an das Schulgelände der Hermann-Schafft-Schule, bietet hohes Potenzial für verschiedene Nutzungen. Der ganze Bereich ist seit langem ein sehr beliebter Ziel- und Treffpunkt aller Generationen. Er wird von der Stadt Homberg gepflegt, beginnt aber sukzessive zu verwildern und ist stark unternutzt. Die fehlende soziale Kontrolle führt zudem zu Vandalismus im Bereich des Osterhäuschens, unter dem die Bausubstanz stark gelitten hat. Aufgrund der Unterversorgung mit öffentlichen Spielplatzflächen im Altstadtbereich bietet sich hier die Möglichkeit, mit der Anlage eines Spielplatzes verschiedene Problemlagen zu entschärfen. Auch die Steigerung der Attraktivität des Burgbergs für den Familientourismus, soll durch diese Maßnahme unterstützt oder gefördert werden. Der Waldspielplatz ist eine sinnvolle Ergänzung der Naturerlebnisflächen für Kindergarten- und Schulkinder.

Für die Planungen des Waldspielplatzes auf der Osterwiese wurde nach einer Ausschreibung im Sommer 2020 das Planungsbüro PlanRat aus Kassel beauftragt.

Im Rahmen der Vorentwurfsplanung im März 2021 wurde ein Beteiligungsverfahren mit Kindern aus den Homberger Grundschulen und Kindertagesstätten durchgeführt. Neben über 150 Kindern haben sich auch Eltern, LehrerInnen und ErzieherInnen an einer Umfrage zum Waldspielplatz beteiligt. Die Ergebnisse wurden im Vorentwurf berücksichtigt. Darüber hinaus fanden auch Abstimmungsgespräche mit den Genehmigungsbehörden (Denkmalschutz und Naturschutz) statt.

Das Leitbild des neuen Waldspielplatzes lautet „Aufbruch der HeldInnen in den Wald“ und soll BesucherInnen aller Altersklassen auf den Burgberg einladen. Das Spielplatzprogramm unterscheidet sich deutlich von klassischen „Gerätespielplätzen“ und soll die spielerische Erfahrbarkeit von Natur fördern.

Der Entwurf mit dem Spielkonzept und Visualisierungen des Waldspielplatzes sowie Kostenschätzung sind als Anlage beigefügt. Mit den Ausschreibungen der Bauleistungen soll noch in diesem Jahr begonnen werden. Der Baubeginn für den Waldspielplatz ist für das Jahr 2022 vorgesehen. Für die Umsetzung wird mit Baukosten in Höhe von 287.846,72 € (brutto) gerechnet.

In der Stadtverordnetenversammlung am 02.09.2021 wurde der Tagesordnungspunkt zur Beratung an den Ausschuss für Kinder, Jugend, Soziales und Integration verwiesen. Dieser hat in seiner Sitzung am 15.09.2021 den Entwurf für den Waldspielplatz beschlossen. Die Einsparmöglichkeit der Nestschaukel soll hierbei nicht genutzt werden.

b) Gesetzliche Bestimmungen oder Richtlinien zur Beachtung:

c) Finanzielle Auswirkung bei Beschlussfassung:

Kostenstelle: 3010101804		Sachkonto:
Verfügbare Mittel laut Haushaltsplan:	ca. 1.345.000,00 €	
Tatsächlich verfügbare Mittel:	ca. 980.450,00 €	

d) Beschlussvorschlag:

Der Entwurf für den Waldspielplatz / Osterwiese wird beschlossen. Die Maßnahme soll zeitnah umgesetzt werden. Die Einsparmöglichkeit der Nestschaukel soll nicht genutzt werden.

Anlage(n):

1. FFP078 Entwurfskonzept_2021_07_01
2. FFP078_Entwurf Stand_2021_07_01
3. FFP078_Preise_Kostenschaetzung_005_01_07_2021.xlsm

Waldspielplatz Osterwiese

Entwurfsbeschreibung und Spielkonzept

Spielkonzept: „Aufbruch der Held*innen in den Wald“

Als roter Faden in der konzeptionellen Ausgestaltung dient die Entwurfs-Metapher vom „**Aufbruch der Held*innen in den Wald**“. Für die jungen Spielhelden*innen stehen auf dem Spielplatz zunächst die Herausforderungen des steilen Hanganstiegs sowie die überraschenden Unwägbarkeiten des Waldes als Bewährungsprobe auf dem Programm. Es ergeben sich im Wesentlichen drei Laufwege, die durch die Auswahl und Anordnung der Spielgeräte thematisch gegliedert sind. **Drei hauptsächliche Held*innenwege** ziehen sich vom unteren Rand der Osterwiese bis zum oberen Weg auf Höhe des Osterhäuschens und



Abb. 1 Aus dem Vorentwurfskonzept: Übersicht über die „Heldenwege“ – ein südlicher Weg mit Schaukel und Hexenhaus – ein Mittlerer mit „der Unordnung“ und der großen Rutsche – sowie ein Nördlicher mit dem Märchenparcours.

queren dabei die Terrassen. Demgegenüber verläuft die Zuwegung für die Erwachsenen von der Seite kommend auf die Terrassen. Nach Abstimmung mit dem Seniorenbeirat wurde entschieden, dass ein schmaler Wegeverlauf als barrierefreie Fußwegeverbindung auf die untere Spielplatzterrasse führen soll. Hier wird eine kleine Platzsituation mit Sitzbänken als Aufenthaltsbereich geschaffen, die den Endpunkt / Zielpunkt des barrierefreien Wegs darstellt. Ein schmale schwellenfreier Fußpfad (aus Rasentragschicht oder wassergebundener Oberfläche) führt von dort weiter bis zum „Rastplatz“, und folgt dabei dem natürlichen Höhenverlauf des Geländes (mit einer Steigung, die das Kriterium eines barrierefreien Verlauf übersteigt).

Entlang der Held*innenwege sind verschiedenartige Spielanreize mit Spielgeräten zu finden oder ergeben sich informelle Spieranreize aus dem Gelände. Als Zielgruppe für den Waldspielplatz wird hierbei auf schon etwas ältere Kinder ab ca. 5 Jahren (in Begleitung ggf. bereits ab 4 Jahren) bis ungefähr 12 Jahren ausgerichtet. Auf dem Spielplatz können die Kinder ihre motorischen Fähigkeiten und Geschicklichkeiten ausbilden (Balancieren, Klettern, Hangeln, u.Ä.), Mut beweisen und Selbstvertrauen gewinnen (große Rutsche, Kletternetze, Vogelnester in großer Höhe) und ihren Bewegungsdrang ausleben können (Schaukeln, Hang erklimmen). Daneben bieten sich Anreize für Rollenspiele (Märchenparcour, Hexenhaus) und zur sozialen Kommunikation. Ein mit Lehm provisorisch abgedichteter Bereich soll als Matschspielfläche (allerdings ohne offenes Wasser) dienen. Da dies nur provisorisch ohne Wasserversorgung angelegt ist, kann die Fläche aber auch trockenfallen. Neben Matsch-/Wasserspiel sind von der natürlichen Umgebung Anregungen zu Spiel mit der Natur (Früchte pflücken, Holz sammeln und daraus Hütten bauen, etc.) gegeben.



Für den Fall, dass Familien mit Kindern unterschiedlichen Alters auf den Spielplatz kommen, soll aber auch für jüngere Kinder (2 bis 4 Jahre) ein Angebot vorzufinden sein, welches sie in Begleitung / Beaufsichtigung durch Erwachsene nutzen können: das Hexenhaus, mit kleiner Rutsche und kleinem Kletternetz in Ausrichtung auf jüngere Kinder. Für Kleinkinder sind auch die Wackelschnecken in Form und Farbgebung von „Arthur & Wanda“, die Logotiere aus dem Informationskonzept zum Burgberg für Kinder (siehe Konzept von ‚UltraViolett‘).





Abb. 2 Skizzenhafte Visualisierung der Spielsituation aus dem Vorentwurf

Der mittlere Held*innenweg

- Am mittleren Heldenweg befindet sich die **große Rutsche** mit knapp 5 Meter Höhenunterschied und einer Länge von etwa 10 bis 11 Metern. Sie ist an einen windschiefen **Einstiegsturm** angeflanscht, so dass die Einstiegsplattform ebenfalls als Kletteranreiz dient.
[Hinweis: auf Baumaterialien wie beispielsweise das Blech der Rutsche sind derzeit nur Angebotspreise mit Tagespreis ohne längerdauernde Preisbindung erhältlich. Im Lauf der weiteren Entwicklung muss das Spielkonzept ggf. an diese sich ändernden Rahmenbedingungen angepasst werden. Aufgrund der Resonanz aus der Kinderbeteiligung sowie der Eltern- und Erzieherbeteiligung ist als Ergebnis hervorgegangen, dass die Kinder einem Ballancier- und Kletterangebot ein deutlich höheren Stellenwert beimessen, als der großen Rutsche. Aus diesem Grund sollen ggf. auftretende Preisschwankungen bevorzugt durch Verkürzungen der Rutschenlänge ausgeglichen werden.]
- Der Aufstiegsweg bis zum Rutscheneinstieg führt vom unteren Zugang auf die Osterwiese durch „**die Unordnung**“ bestehend aus liegenden und stehenden Balken und einem Gewirr aus Seilen und Netzen, zum Balancieren, Klettern, Hangeln und seine Geschicklichkeit auszuprobieren. In den stelzenartigen Pfosten der Unordnung hängen drei Vogelnester in schwindelerregender Höhe, erfordern Mut zum Beklettern, bieten dann aber auch Aushilfsorte und ungestörte Aussichten. Die querliegenden Kletterbalken der Unordnung führen weiter zum mittleren Podest mit dem Einstiegsturm der Rutsche.

Als alternativer Aufstieg am steilen Hang dient ‚Rapunzels Haar‘, bestehend aus mehreren Hangelseilen, welches von der mittleren auf die untere Terrasse herabwallt. Wer sich traut kann sich am Haar die steile Böschung hinaufziehen. Somit sind auch Spielanreize für Rollenspiele gegeben.

Der östliche Held*innenweg

- Am rechten / östlichen Heldenweg wartet als erste Herausforderung eine große Doppelschaukel. Sofern beim Umsetzungszeitpunkt ein ausreichendes Budget bei den variablen Materialpreisen gegeben ist, kann an die **Doppelschaukel** ggf. noch ein eine Nestschaukel angegliedert werden. Die Nestschaukel kann von mehreren Kindern gemeinsam genutzt werden, oder von Erwachsenen mit kleineren Kindern.
- Der Aufstieg zwischen der ersten und zweiten Terrasse führt hier im östlichen Bereich über „**Theklas Netz**“. Die mutigen Held*innen überwinden sich, und klettern mithilfe des Spinnennetzes den Hang empor, vorbei an der wartenden Spinne (eine Natursteinsetzung) und beweisen damit Risikobereitschaft, Geschicklichkeit und erproben ihren Gleichgewichtssinn.
- Auf der oberen Terrasenebene wartet ein verschrobenes **Hexenhaus** auf die Held*innen. Es steht auf Stelzen, so dass sich eine erhöhte Plattform als Rückzugsmöglichkeit ergibt, mit Kletternetz und kleiner Rutsche für jüngere Kinder. Das Häuschen bietet einen geschützten Innenraum zum Verweilen. Aufgrund der Ausrichtung auf jüngere Kinder ist hier zudem **eine Sitzecke für Begleitpersonen** angeordnet. Auf Spielsand wird hingegen verzichtet, da Sand im Waldbereich schnell verdreckt und mit einem sehr hohen Unterhaltungsaufwand verbunden wäre.
- Bei der Sitzecke sind die Wackelschnecken „**Arthur & Wanda**“ angeordnet.
- Seitlich im Gesträuch wartet ein „**fieses Matschloch**“ darauf, unvorsichtige Held*innen zu verschlingen. Das Matschloch besteht aus einer Verkleidung des Bodens mit einfachem Stampflehm. An diesem Standort befindet sich derzeit ein kleiner Wasserpfuhl aus Beton, der hiermit ersetzt wird. Auf dem Spielplatz soll dabei jedoch kein offenes Wasser vorzufinden sein, so dass die Kuhle mit Erdboden ausgefüllt wird, in dem die Feuchtigkeit möglichst lange stehen bleibt. Randseitig sind einige Sitzsteine angeordnet, um ggf. Schuhe aus-/anzuziehen oder um am Rand des Matschs zu Balancieren.

Der westliche Held*innenweg

- Am westlichen Treppenweg, der einen Ausgang in Richtung Osterhäuschen bildet, ergibt sich mit einfachen Mitteln ein **Märchenparcour**. Auf einem Steinblock in Form eines Tisches befinden sich 7 Fliegen (bildhauerisch eingearbeitet): wer hat wohl als auf diesem Tisch gegessen? Am Wegrand steht ein Holzpfosten mit einem Spiegel (Metallspiegel / Zerrspiegel): wer wird wohl darin zu sehen sein? Entlang des Treppenweges ergeben sich somit spannenden Anreize für Rollenspiele, rätselhafte Anregungen für ersponnene Geschichten sowie Treffpunkte und Rückzugsorte.
- Entlang des Wegs steht zudem eine Holzstele mit einem augenförmigen Ring. Dieser Zielwurfpfahl bietet von oben kommend entlang des Treppenabstiegs ein Geschicklichkeitsspiel, für Kiefernzapfenwurfübungen oder Ähnliches.
- Randseitige Pflanzungen aus Haselnusssträuchern, verwildernden Himbeeren oder Alpenjohannisbeere können zur Stärkung der Held*innen beitragen, Goldnesseln bieten ihre süßen Blüten an und das einjähriges Silberblatt (*Lunaria annua*, mit *Silbertalern als Fruchtstand*) wird ausgewildert und kann Hans im Glück als Zahlungsmittel dienen.

Ergänzende oder informelle Spielanreize und weitere Konzeptpunkte

- An einigen Zuwegen auf die Spielplatzfläche der Osterwiese sollen Torwächtergeister stehen, die von außenkommend zunächst ein gefährliches und seltsames Erscheinungsbild zeigen. Wer sich hier nicht vorbeitraut, wird die Spielanlagen bis ans Ende seiner Tage nie erreichen. Wer den Torwächter jedoch von innen betrachtet, sieht ein freundliches Gesicht.

- Im unteren östlichen Gesträuch aus überhängenden Astwerk ergibt sich eine Art natürlicher, vegetativer Höhle, die von den Kindern bereits jetzt mit weiterem Astwerk ausgebaut wurde, und während der Bauarbeiten möglichst erhalten bleiben soll.
- Für die Erwachsenen, Begleitpersonen oder Passanten ist am oberen Wegeverlauf eine Sitzgruppe mit gutem Überblick über das Gelände vorhanden. Dieser Aufenthaltsbereich hält etwas Abstand von den wesentlichen Spielgerätschaften, um den älteren Kindern ein Spielen ohne allzu enge Überwachung zu ermöglichen. Am unteren barrierefreien Fußweg sind weitere Sitzgelegenheiten angeordnet.
- An der südöstlichen Zugangsseite, noch außerhalb der Osterwiese (jenseits der Sträucher mit der Naturspielhöhle), befindet sich eine größere offene Fläche unter Bäumen. Hier kann eine Sitzbank mit Tischgruppe für Wanderer oder Spaziergänger angeordnet werden, die außerhalb des Spielgeschehens verweilen wollen.

Ein Bezug der Spielgeräte wird von Herstellern angestrebt, die die Geräte aus natürlich geformtem Robinien- oder Eichenholz herstellen, so dass sich ein natürliches Erscheinungsbild für den Waldspielplatz ergibt. Für solch individuelle Zuschnitte werden nur wenige Hersteller Spielgeräte mit außergewöhnlichen Erscheinungsbildern und Spielanreizen liefern können. Dafür erhält das Spielkonzept auf diesem Weg eine Einzigartigkeit. Auf eine eindeutige gestalterische Erzählung (Gestaltungsmotto anhand eines einzigen Märchens oder Gestaltungsthemas) wurde bewusst verzichtet, um der Phantasie reichhaltige und abwechslungsreiche Anreize zu eröffnen.

Alle Vorschläge müssen im weiteren Fortgang noch anhand der Finanzierbarkeit überprüft werden, da sich die derzeitigen Ungewissheiten bei den Materialpreisentwicklungen in bislang nur bedingt kalkulierbaren Angebotspreisen (bzw. besitzen diese derzeit keine Bindefristen) für die bauliche Umsetzung äußern. Die zugehörigen Kostenaufstellungen sind deshalb anhand von derzeitigen, tagesaktuellen Preisanfragen zusammengestellt. Wie bereits beschrieben können die Länge und die Höhe der großen Rutsche zur flexiblen Kostenaustarierung eingesetzt werden. Bei hohen Materialpreisen / Angebotspreisen müssen manche Details im Zuge der weiteren Ausführungsplanungen ggf. entfallen.

Eine erste Vorabstimmung mit der Unteren Naturschutzbehörde ist erfolgt, derzeit sind gerade artenschutzbezogene Überprüfungen im Gange.

Es hat eine Ortsbegehung mit dem Sicherheitsbeauftragten bei der Firma Stolz, der auch die regelmäßigen Überprüfungen zur Sicherheitseinschätzung bei den kommunalen Kinderspielplätzen durchführt, stattgefunden. Eine Einzäunung der Spielfläche ist demzufolge nicht erforderlich (und wäre seitens der UNB auch nicht erwünscht). An drei Zugangssituationen sollen Hinweisschilder auf den Kinderspielplatz aufgestellt werden. Eine übrige Eingrenzung kann vegetativ erfolgen, bzw. ist dies derzeit bereits entsprechend ausgebildet.

Kinderbeteiligung –zum Osterwiesenspielplatz

Aufgrund der Corona-Situation, die in der ersten Jahreshälfte keinen direkten und persönlichen Austausch mit den Kindern zuließ, wurde stattdessen ein Fragebogen vorbereitet und an die Kitas und Grundschulen verteilt. Die Kinder konnten darin ihr Alter sowie Fragen zu ihren Spielvorlieben im Wohnumfeld sowie ihren liebsten Spielwunsch für die Osterwiese ankreuzen und durften auf einem vorbereiteten Malblatt dazu ein Bild malen. Auch die Erzieher*innen oder Lehrer*innen, bzw. auch die Eltern konnten Ihre Anregungen mitteilen. Die Wünsche wurden nach Häufigkeit der Nennungen (oder der Auffindbarkeit in den Zeichnungen) ausgewertet und in eine Reihenfolge gebracht. Die sich daraus ergebende Reihenfolge bei den Nennungen sowie ein Austausch mit den Kindergartenleitungen diente im Entwurfsprozess dazu, eine

Prioritätensetzung bei den Spielgeräten festzulegen, bzw. die Kostengewichtung differenzierter anzusetzen. Da die große Rutsche nicht auf dem vordersten Wunschplatz stand, wurde eine Schwerpunktsetzung deshalb stärker auf Balancier- und Klettermöglichkeiten („die Unordnung“) ausgerichtet. Manche Wünsche (wie z.B. eine Seilbahn, Fußball, o.Ä.) konnten aus Platzgründen nicht aufgegriffen werden, und Wünsche mit nur wenigen Nennungen mussten unberücksichtigt bleiben. Nach Abschluss der Entwurfsphase wollen wir den beteiligten Kindergruppen eine Rückmeldung zum Entwurfsergebnis zukommen lassen (mit den KiTa-Leitungen wurde Rücksprache gehalten und deren Anregungen noch mit einbezogen).

Osterhäuschen

Bei einer Wiedererrichtung des Osterhäuschens sind verschiedenartige Vorgehensweisen denkbar:

1. **Das Osterhäuschen kann als Witterungsschutzhütte** wiederhergestellt, und dabei in einer besonders robusten Bauweise (ein Dach auf Pfosten, mit einigen Querverstrebungen, aber ohne wandartige Ausfachung) ausgeführt werden. Die Querverstrebungen können als Sitzflächen dienen. Es werden keine Wände eingezogen, damit von außen eine Einsehbarkeit und soziale Kontrolle möglich ist. Eine Umsetzungsmöglichkeit kann mit massiven Eichenbalken, die nicht brennen und mit robuster Verschraubung verfolgt werden, das Dach aus LKW-Platten (30mm wasserfeste Siebdruckplatten), die auswechselbar angeordnet sind.

Als besonderer Anziehungspunkt kann ein solches robust-ausgestaltetes Osterhaus im Dachbereich einen Lautsprecher und LED-Lampen mit Solarantrieb erhalten (durch die Konstruktion vor Vandalismus abgeschirmt). Abends flackert hier dann geisterhaft ein spärliches Licht, und aus dem Dach dringt „gruseliges Wispern und schauriges Gemurmel“ und tagsüber sind verschiedenartige Märchen zu vernehmen. (für die Vorstellbarkeit: auf der letzten Documenta gab es sprechende Reisighaufen in der Kasseler Karlsaue).

Das **sprechenden Osterhauses** kann durch diese Besonderheit zu einem dauerhaften Anziehungspunkt für die Homberger Einwohner (ggf. auch für Tagestouristen) werden, so dass immer wieder Passanten aufgrund des redenden Osterhäuschens vorbeikommen, um zu hören, welche neue Geschichte gerade erzählt wird. Auf diese Weise wird das Häuschen bisher in Randlage in einen Aufmerksamkeits-Mittelpunkt gerückt, und es findet auf diesem Weg eine soziale Kontrolle statt.

2. **Das Osterhaus kann als überdachtes Spielhaus fungieren, mit einer Sandspielanlage**, die dadurch einen Witterungsschutz erhält. Allerdings müsste hierfür ebenfalls eine besonders robuste Ausführung umgesetzt werden, damit das Bauwerk nicht unter Vandalismus leidet. Die Reinhaltung und der Austausch des Spielsandes stellen sich sehr aufwändig dar. Die Funktionsbelegung des Osterhäuschens allein mit einer Ausrichtung auf Kleinkinder wäre aber dabei sehr einseitig ausgerichtet. Zudem wäre eine solche Spielhütte gegenüber dem übrigen Spielbereich isoliert. Diese Vorgehensweise erscheint deshalb nicht schlüssig.

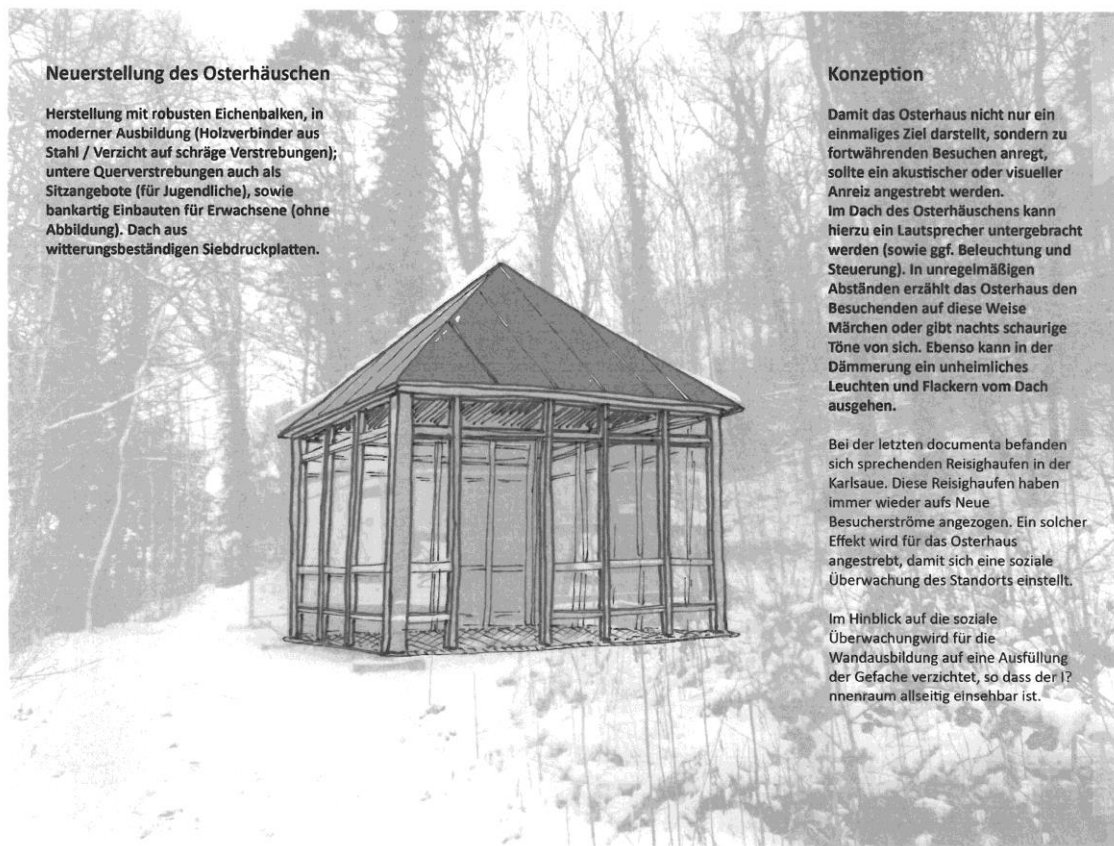


Abb. 3 Eine erste Konzeptskizze zum Osterhaus

Berichten zufolge wird derzeit erwogen, ob eine Wiedererrichtung des Osterhäuschens nicht mit einer historisierenden Rekonstruktion verfolgt werden soll, mit Ausfachung der Wände und einer engen Anlehnung des Holzfachwerks an das bisherige Erscheinungsbild. Allerdings sei dazu angemerkt, dass verschiedene Fotografien zum Osterhaus darstellen, dass sich dessen Erscheinungsbild im Lauf der Jahrzehnte mehrfach z.T. recht deutlich geändert hat. Welches zurückliegende Erscheinungsbild dabei einen stimmigen Hintergrund für eine Neuerstellung bilden soll, wird sich nicht einfach beantworten lassen. Es stellt sich die Frage, ob ein stimmigeres Vorgehen nicht dadurch erreicht werden kann, indem auf eine zurückliegende Bedeutung des Osterhäuschens aufmerksam gemacht würde? Berichten zufolge wurden auf dem Weg vor dem Osterhaus in zurückliegenden Zeiten wohl Seile und Taue geflochten. Als Anregung dazu: beim Osterhaus könnte beispielsweise mittels im Boden eingelegte Natursteinplatten, in die bildhauerische Andeutungen von geflochtenem Seil eingearbeitet sind, Hinweise auf frühere Nutzungen aufgegriffen werden. Auf diese Weise würden Erinnerungsspuren gelegt, die den früheren Zweck des Osterhauses auch visuell greifbar machen.

Entwurf Osterwiese / Spielkonzept

Waldspielplatz Osterwiese 1:100 (DIN A0)

Stadt Homberg (Efze) 01.07.2021

PlanRat-Guess
Ingenieurberatung
Sickingenstr. 10 | 34117 Kassel

Fon 0561 - 5035 7535
planrat@perspektive-friedhof.de
www.planrat-guess.de

"Aufbruch der Held*innen in den Wald"

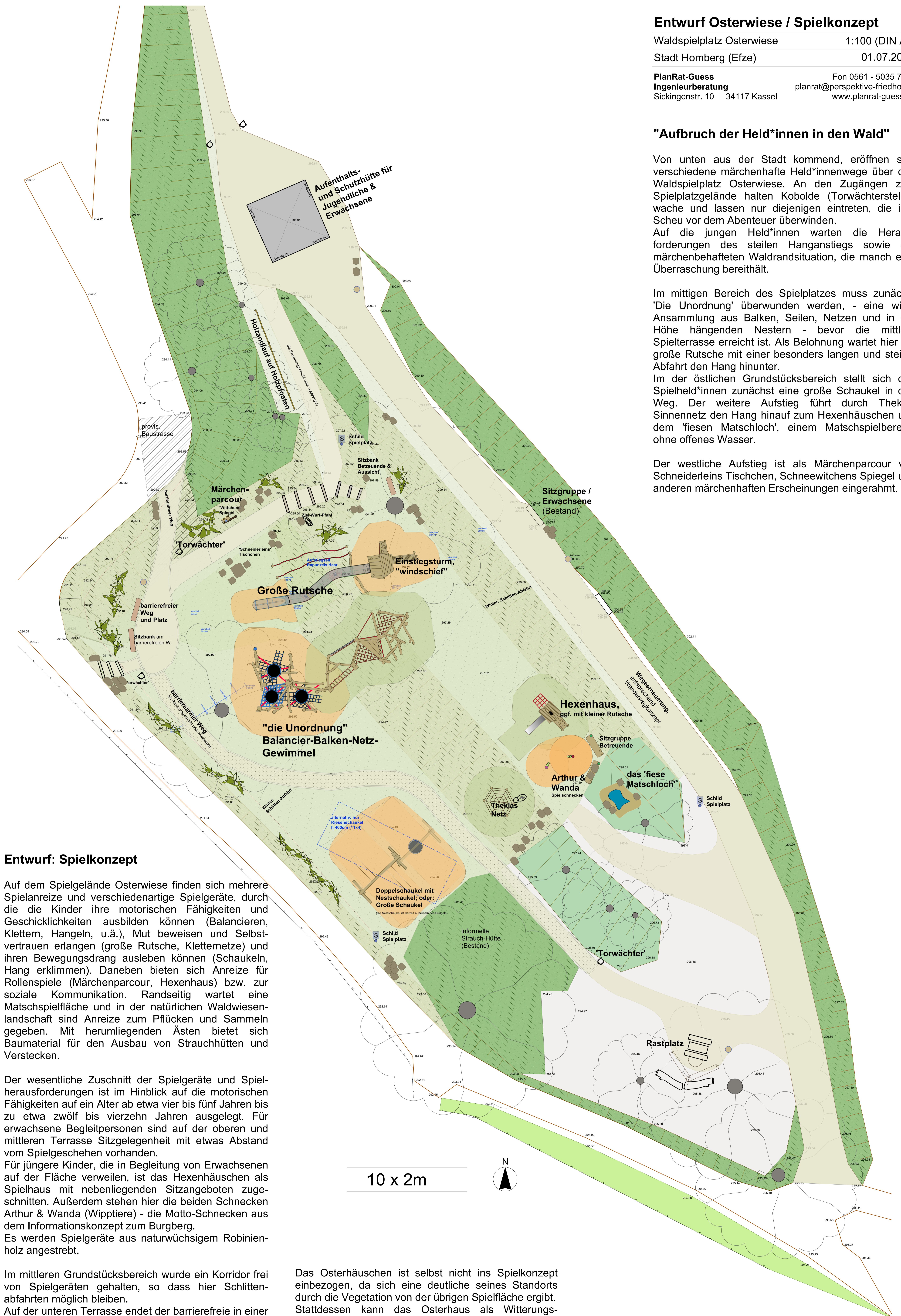
Von unten aus der Stadt kommend, eröffnen sich verschiedene märchenhafte Held*innenwege über den Waldspielplatz Osterwiese. An den Zugängen zum Spielplatzgelände halten Kobolde (Torwächterstelen) wache und lassen nur diejenigen eintreten, die ihre Scheu vor dem Abenteuer überwinden.

Auf die jungen Held*innen warten die Herausforderungen des steilen Hanganstiegs sowie der märchenbehafteten Waldrandsituation, die manch eine Überraschung bereithält.

Im mittigen Bereich des Spielplatzes muss zunächst 'Die Unordnung' überwunden werden, - eine wilde Ansammlung aus Balken, Seilen, Netzen und in der Höhe hängenden Nestern - bevor die mittlere Spielterrasse erreicht ist. Als Belohnung wartet hier die große Rutsche mit einer besonders langen und steilen Abfahrt den Hang hinunter.

Im der östlichen Grundstücksbereich stellt sich den Spielheld*innen zunächst eine große Schaukel in den Weg. Der weitere Aufstieg führt durch Theklas Sinnennetz den Hang hinauf zum Hexenhäuschen und dem 'fiesem Matschloch', einem Matschspielbereich ohne offenes Wasser.

Der westliche Aufstieg ist als Märchenparcour von Schneiderleins Tischchen, Schneewitchens Spiegel und anderen märchenhaften Erscheinungen eingerahmt.



Entwurf: Spielkonzept

Auf dem Spielgelände Osterwiese finden sich mehrere Spielanreize und verschiedenartige Spielgeräte, durch die die Kinder ihre motorischen Fähigkeiten und Geschicklichkeiten ausbilden können (Balancieren, Klettern, Hangeln, u.ä.), Mut beweisen und Selbstvertrauen erlangen (große Rutsche, Kletternetze) und ihren Bewegungsdrang ausleben können (Schaukeln, Hang erklimmen). Daneben bieten sich Anreize für Rollenspiele (Märchenparcour, Hexenhaus) bzw. zur soziale Kommunikation. Randseitig wartet eine Matschspielfläche und in der natürlichen Waldwiesenlandschaft sind Anreize zum Pflücken und Sammeln gegeben. Mit herumliegenden Ästen bietet sich Baumaterial für den Ausbau von Strauchhütten und Verstecken.

Der wesentliche Zuschnitt der Spielgeräte und Spielherausforderungen ist im Hinblick auf die motorischen Fähigkeiten auf ein Alter ab etwa vier bis fünf Jahren bis zu etwa zwölf bis vierzehn Jahren ausgelegt. Für erwachsene Begleitpersonen sind auf der oberen und mittleren Terrasse Sitzgelegenheit mit etwas Abstand vom Spielgeschehen vorhanden.

Für jüngere Kinder, die in Begleitung von Erwachsenen auf der Fläche verweilen, ist das Hexenhäuschen als Spielhaus mit nebenliegenden Sitzangeboten zugeschnitten. Außerdem stehen hier die beiden Schnecken Arthur & Wanda (Wipptiere) - die Motto-Schnecken aus dem Informationskonzept zum Burgberg. Es werden Spielgeräte aus naturwüchsigem Robinienholz angestrebt.

Im mittleren Grundstücksbereich wurde ein Korridor frei von Spielgeräten gehalten, so dass hier Schlittenabfahrten möglich bleiben.

Auf der unteren Terrasse endet der barrierefreie in einer Platzsituation und schafft damit einen Ankunftsort und Aufenthaltsbereich auf der Spielplatzfläche. Von dort aus führt ein schmaler Pfad aus leicht befestigte barrierearme (schwellenfreie) Wegeverbindung (Rasentragschicht oder Rütteldecke) bis zum 'Rastplatz'.

Das Osterhäuschen ist selbst nicht ins Spielkonzept einbezogen, da sich eine deutliche seines Standorts durch die Vegetation von der übrigen Spielfläche ergibt. Stattdessen kann das Osterhaus als Witterungsschutzhütte und Aufenthaltsbereich für Erwachsene und Jugendliche angeboten werden. Damit sich eine soziale Kontrolle ergibt, wird vorgeschlagen, das Osterhaus ohne Ausfächerung als Holzfachwerk neu zu erstellen, und dies als "sprechende Hütte" herzustellen.

Auf diverse Materiallieferungen sind derzeit Preisangaben nur mit einer Verbindlichkeit von wenigen Wochen/Tagen zu erhalten.
 Ebenso stellen sich Angebotspreis derzeit sehr volatil dar, insbesondere bei sehr kurzfristigen Umsetzungszeiten u.Ä.

Zuordnung KG Spiel SK	Zuordnung KG Wegebau (W)	Zuordnung KG Osterhaus (Oh)
SK 1.000,00 €	W 500,00 €	
SK 4.500,00 €		
SK 200,00 €		
SK 200,00 €		
SK 2.000,00 €		
SK 2.000,00 €		
	W 4.500,00 €	
	W 17.500,00 €	
	W <i>Verzicht auf Kante</i>	
(Mengen stam	W 1.500,00 €	
	W 5.100,00 €	
	W 2.420,00 €	
	W 2.000,00 €	
	W 1.800,00 €	
	W 1.800,00 €	
SK 25.065,00 €		
SK - €	(günstigere Alternative: 3.4)	
SK 14.200,00 €		
SK 9.300,00 €		
SK 2.125,00 €		
SK 690,00 €		
SK 21.860,00 €		
SK 12.350,00 €		
SK 2.875,00 €		
SK 750,00 €		
SK 4.635,00 €		
- 1.500,00 €		
SK 1.625,00 €		
SK 300,00 €		
SK 8.670,00 €		
SK 1.570,00 €		
SK 860,00 €		
SK 1.980,00 €		
SK 750,00 €		
SK 870,00 €		
SK 1.200,00 €		
SK 3.660,00 €		
SK 500,00 €		
SK 1.050,00 €		
SK 2.460,00 €		
SK 740,00 €		
SF 2.100,00 €		
SF 1.050,00 €		
SK - €		
SK 2.000,00 €		
SK 3.000,00 €		
SK 750,00 €		
SK 1.600,00 €		
SK 1.600,00 €		
SK 800,00 €	W 2.400,00 €	
	W 1.600,00 €	
	W 2.985,00 €	
SK 450,00 €	W 350,00 €	
		Oh 8.208,00 €
		Oh 25.000,00 €
		Oh 3.000,00 €
		Oh 6.000,00 €
		Oh 2.500,00 €
		Oh 2.000,00 €
		Oh N.N.
		Oh N.N.
SK - €		
SK 750,00 €	W 1.600,00 €	
SK 500,00 €		
SK 1.750,00 €		
SK 2.250,00 €		
ohne		
SK 1.500,00 €	W 540,00 €	
netto		
SK 148.585 €	W 46.595 €	Oh 46.708 €

Titel / Positionen	Menge Einheit	EP		GP	
		Ansatz	bis	Ansatz	bis
1 Herrichten und Erschließen				14.900,00 €	21.000,00 €
1.1 Baustelleneinrichtung	1 psch	1.500,00 €	2.000,00 €	1.500,00 €	2.000,00 €
1.2 Rasensoden abschleifen und entsorgen	1500 m²	3,00 €	4,00 €	4.500,00 €	6.000,00 €
1.3 Baumstumpf (beim Hexenhaus) beseitigen	1 Psch	200,00 €	400,00 €	200,00 €	400,00 €
1.4 Baumstamm beim O-Haus sichern oder entfernen	1 Psch	200,00 €	400,00 €	200,00 €	400,00 €
1.5 Baustrasse auf die Terrassenfläche	40 m²	50,00 €	80,00 €	2.000,00 €	3.200,00 €
1.6 Ungeplantes, beseitigen, freiräumen, herrichten	1 Psch	2.000,00 €	3.000,00 €	2.000,00 €	3.000,00 €
1.7 Wege- und Anschlussflächen herrichten (zum Osterhaus und Umfeld)	1 Psch	4.500,00 €	6.000,00 €	4.500,00 €	6.000,00 €
2 Erdarbeiten und Flächenbefestigung				32.120,00 €	41.120,00 €
2.1 Wegefläche wassergeb. (zum Osterhaus)	500 m³	35,00 €	45,00 €	17.500,00 €	22.500,00 €
2.2 Wegekante Pflaster 15/17 (zum Osterhaus)	390 m	35,00 €	45,00 €		
2.3 Oberboden modellieren; aufnehmen, lagern, wiedereinbauen	100 m³	15,00 €	20,00 €	1.500,00 €	2.000,00 €
2.4 Einfassung aus Naturstein 9/11 einbauen (am barrierefreien Fußweg/Pfad)	170 m	30,00 €	40,00 €	5.100,00 €	6.800,00 €
2.5 Rasentragschicht inkl. Unterbau (15cm) einbauen (barrierefreier Fußweg)	110 m²	22,00 €	27,00 €	2.420,00 €	2.970,00 €
2.6 Anpassungen für Wegeanschlüsse an barrierefreien Weg/Pfad	1 psch	2.000,00 €	2.500,00 €	2.000,00 €	2.500,00 €
2.7 Wegeanschlüsse an barrierefreien Weg/Pfad: Wassergeb. inkl. Unterbau (15cm)	60 m²	30,00 €	35,00 €	1.800,00 €	2.100,00 €
2.8 Blockstufen einbauen / wiedereinbauen	9 Stk	200,00 €	250,00 €	1.800,00 €	2.250,00 €
3 Ausstattungselemente				185.978,00 €	209.408,00 €
3.1 Große Rutsche (PH4,85m; 30°)	1 Stk	25.065,00 €	25.000,00 €	25.065,00 €	27.000,00 €
3.2 Einstiegsturm mit Kletteranreiz (I27) [ersetzt durch 3.4]	1 Stk	19.320,00 €	19.320,00 €		
3.3 Aufbau: Einstiegsturm & Anbaurutsche	1 Psch	14.200,00 €	14.200,00 €	14.200,00 €	14.200,00 €
3.4 Alternativ. Einstiegsturm (z.B. A195)		9.300,00 €	9.300,00 €	9.300,00 €	9.300,00 €
3.5 Fallschutzfläche Rutsche, (D40cm), inkl. Einbau (ohne Dränbeton/Vlies)	85 m²	25,00 €	30,00 €	2.125,00 €	2.550,00 €
3.6 Einfassung für FS	23 m	30,00 €	40,00 €	690,00 €	920,00 €
3.7 ausgedehnte Kletter-Kombi 'Undordnung' (I67 Kletternest)	1 Stk	21.860,00 €	21.860,00 €	21.860,00 €	21.860,00 €
3.8 im Hang: Kletter-Kombi 'Undordnung' (I88 Klettergarten)	1 Stk	12.350,00 €	12.350,00 €	12.350,00 €	12.350,00 €
3.9 Fallschutzfläche Kletterkombi, (D40cm), inkl. Einbau, (ohne Dränbeton/Vlies)	115 m²	25,00 €	30,00 €	2.875,00 €	3.450,00 €
3.10 Einfassung für FS	25 m	30,00 €	40,00 €	750,00 €	1.000,00 €
3.11 Schaukel-/Nestschaukel-Kombi (Q22), h=2,5+3m	1 Stk.	4.635,00 €	4.635,00 €	4.635,00 €	4.635,00 €
3.12 Einspar-Potenzial: ohne Nestschaukel		- 1.500,00 €		- 1.500,00 €	
3.13 Fallschutzfläche Schaukeln, (D40cm), inkl. Einbau, (ohne Dränbeton/Vlies)	65 m²	25,00 €	30,00 €	1.625,00 €	1.950,00 €
3.14 Einfassung für FS	10 m	30,00 €	40,00 €	300,00 €	400,00 €
3.15 Hexenhäusel (C107) (mit Kletter-/Rutsche für die Kleinen)	1 Stk	8.670,00 €	8.670,00 €	8.670,00 €	8.670,00 €
3.16 Anbaurutsche Hexenhäusel	1 Stk	1.570,00 €	1.570,00 €	1.570,00 €	1.570,00 €
3.17 Sitzbank Erwachsene	1 Stk	860,00 €	860,00 €	860,00 €	860,00 €
3.18 Arthur & Wanda , Feder-Wipptiere	2 Stk	990,00 €	990,00 €	1.980,00 €	1.980,00 €
3.19 Fallschutzfläche Hexenhaus/Wipptiere, (D30cm), inkl. Einbau, (ohne Dränbeton)	30 m²	25,00 €	30,00 €	750,00 €	900,00 €
3.20 Einfassung für FS	29 m	30,00 €	40,00 €	870,00 €	1.160,00 €
3.21 Hangaufstieg-Rapunzel (nur Rasen, ohne Fallschutz)	1 Stk	1.200,00 €	1.500,00 €	1.200,00 €	1.500,00 €
3.22 Hangaufstieg-Thekla (nur Rasen, ohne Fallschutz)	1 Stk	3.660,00 €	3.660,00 €	3.660,00 €	3.660,00 €
Thekla (als Steinmetzausarbeitung)	1 Stk	500,00 €	1.000,00 €	500,00 €	1.000,00 €
3.23 Märchenparcour: Schneiderleins Tisch (als Steinmetzausarbeitung)	7 Stk	150,00 €	300,00 €	1.050,00 €	2.100,00 €
3.24 Märchenparcour: Spiegel (R78)	1 Stk	2.460,00 €	2.460,00 €	2.460,00 €	2.460,00 €
3.25 Ziel-Wurf-Pfahl	1 Stk	740,00 €	740,00 €	740,00 €	740,00 €
3.26 Zulage Farbgebung Spielgeräte (beim Rutschenturm)	1 pausch	2.100,00 €	2.100,00 €	2.100,00 €	2.100,00 €
3.27 Zulage Farbgebung Spielgeräte (bei den anderen)	1 pausch	1.050,00 €	1.050,00 €	1.050,00 €	1.050,00 €
3.28 Golfspiel-Steine (als Steinmetzausarbeitung)	2 Stk	300,00 €	500,00 €		
3.29 einfacher Matschbereich aus Lehmabdichtung	1 Stk	2.000,00 €	4.000,00 €	2.000,00 €	4.000,00 €
3.30 Torwächtergeister (liefern)	3 Stk	1.000,00 €	1.500,00 €	3.000,00 €	4.500,00 €
3.31 Torwächtergeister einbauen	3 Stk	250,00 €	300,00 €	750,00 €	900,00 €
3.32 vorhandene Natursteine setzen	20 Stk	80,00 €	120,00 €	1.600,00 €	2.400,00 €
3.33 vorhandene Natursteine verteilen	80 Stk.	20,00 €	40,00 €	1.600,00 €	3.200,00 €
3.34 Sitzgruppe Erwachsene oben	3 Stk.	800,00 €	1.000,00 €	2.400,00 €	3.000,00 €
3.35 Sitzbank Erwachsene in der Terrasse	1 Stk.	800,00 €	1.000,00 €	800,00 €	1.000,00 €
3.36 Sitzbank am barrierefreien Weg (Senioren u.a.)	2 Stk.	800,00 €	1.000,00 €	1.600,00 €	2.000,00 €
3.37 Sitzgruppe Wandernde östlich (G23, Rabentreff/Schneckenreff)	1 Stk.	2.985,00 €	2.985,00 €	2.985,00 €	2.985,00 €
3.38 Zaun um Gesamtfläche (nicht erforderlich)	0 m	70,00 €	120,00 €	- €	- €
3.39 Hinweise / Schilder Ende Spielplatz	3 Stk.	150,00 €	200,00 €	450,00 €	600,00 €
3.40 Holzhandlauf beim Zuweg/Pfad zum Osterhaus neben Steilhang	10 m	35,00 €	50,00 €	350,00 €	500,00 €
3.41 Osterhaus - bislang noch keine Beauftragung	N.N.				
3.42 Holzmaterial	1	8.208,00 €	8.208,00 €	8.208,00 €	8.208,00 €
3.43 Holzbauarbeiten (Abbund)	1 psch	25.000,00 €	25.000,00 €	25.000,00 €	25.000,00 €
3.44 Verblechung Dach / bzw. Witterungsschutz für Kanten	1 psch	3.000,00 €	5.000,00 €	3.000,00 €	5.000,00 €
3.45 Fundamente aus Natursteinblöcken	20 Stk.	300,00 €	500,00 €	6.000,00 €	10.000,00 €
3.46 Anpassungen bei Sockelausbildung (ca. 25 lfm)	1 psch	2.500,00 €	3.750,00 €	2.500,00 €	3.750,00 €
3.47 Flächenbefestigung im Haus	25 m²	80,00 €	120,00 €	2.000,00 €	3.000,00 €
3.48 Ton&Licht-Technik "Sprechendes Haus"	N.N.	7.500,00 €	12.500,00 €	N.N.	N.N.
3.49 ggf. weiteres: z.B. Stromzuleitung; Solarstromversorgung; u.Ä.	N.N.				
4 Vegetationstechnische Arbeiten				8.890,00 €	13.800,00 €
4.1 Hecke liefern u. pflanzen (60-120, 2xv, 3 Stk. je m)	0 m	30,00 €	45,00 €	- €	- €
4.2 Sträucher liefern u. pflanzen	30 Stk.	25,00 €	30,00 €	750,00 €	900,00 €
4.3 Bäume liefern u. pflanzen	4 Stk.	400,00 €	600,00 €	1.600,00 €	2.400,00 €
4.4 Stauden & Sämereien (verwünschenes)	1 Psch	500,00 €	700,00 €	500,00 €	700,00 €
4.7 Mehraufwand Rasenplanum vorbereiten (Wurzeln, Steine, u.ä. beiseitigen)	350 m²	5,00 €	7,00 €	1.750,00 €	2.450,00 €
4.8 Rasenarbeiten inkl. Düngung	1500 m²	1,50 €	3,00 €	2.250,00 €	4.500,00 €
4.9 kurzzeitige Pflege&Wässerung	1 psch				
4.10 Ansatz ohne Fertigstellungspflege bei Rasen/Flächen (da bereits in Nutzung)					
Fertigstellungspflege für 1 Jahr (Rasen)	1500 m²	- €	- €	- €	- €
4.11 Fertigstellungspflege für 1 Jahr (Sträucher)	30 Stk	50,00 €	75,00 €	1.500,00 €	2.250,00 €
4.12 Fertigstellungspflege für 1 Jahr (Baum)	4 Stk	135,00 €	150,00 €	540,00 €	600,00 €
5 Allgemeine Zuschläge				- €	- €
5.1 Allgemeine Arbeiten, Rundung - Stundenlohnarbeiten	1 psch	N.N.	N.N.	- €	- €
netto				241.888,00 €	285.328,00 €
SK 148.585 €	W 46.595 €	Oh 46.708 €		45.958,72 €	54.212,32 €
				Baukosten gesamt, brutto	287.846,72 €

ohne Positionen rot:
 - 3.150 €
 - 860 €

Budget (145.000€) **144.575 €**
 netto; ohne Kanten: **41.495 €**

Auf diverse Materiallieferungen sind derzeit Preisangaben nur mit einer Verbindlichkeit von wenigen Wochen/Tagen zu erhalten.
 Ebenso stellen sich Angebotspreis derzeit sehr volatil dar, insbesondere bei sehr kurzfristigen Umsetzungszeiten u.Ä.