



STADT STADTLOHN
DER BÜRGERMEISTER

Stadt Stadtlohn Machbarkeitsstudie Hinterlandentwässerung Bereich Burgstraße

Erläuterungsbericht
Dezember 2017 | 1. Ausfertigung
Projektnummer 0600 016



TUTTAHS & MEYER
INGENIEURGESELLSCHAFT
für Wasser-, Abwasser- und Energiewirtschaft mbH





STADT STADTLOHN
DER BÜRGERMEISTER

Stadt Stadtlohn Machbarkeitsstudie Hinterlandentwässerung Bereich Burgstraße

Erläuterungsbericht
Dezember 2017 | 1. Ausfertigung
Projektnummer 0600 016

Bearbeitet durch:
Dipl.-Ing. Anastasiya Sementsova

Aufgestellt:
Bochum, im Dezember 2017
koe-sem-ga
Der Sachbearbeiter:

Stadtlohn, im Dezember 2017

Träger der Maßnahme:

Dipl.-Ing. Stefan Koenen
(geschäftsführender Gesellschafter)

Gesamtinhaltsverzeichnis**I Schriftlicher Teil**

- Erläuterungsbericht

Zeichnerische Darstellungen

Blatt	Maßstab	Zeichnungs-Nr.
1.0 Lageplan	1 : 500	030 005 01 00

CD-ROM

Textlicher Teil

Zeichnerische Darstellungen

Inhaltsverzeichnis

1	Veranlassung und Aufgabenstellung.....	1
2	Projektbeteiligte	2
3	Zur Verfügung stehende Unterlagen.....	3
4	Bestehende Entwässerungsverhältnisse	3
4.1	Variante 0: Ist-Zustand.....	3
4.2	Variante 1: Entlastungskanal mit Einleitung ins Unterwasser des Berkelwehres	6
4.3	Variante 2: Oberflächiger Notwasserweg bei Beibehaltung des Straßenniveaus der Burgstraße	7
4.4	Variante 3: Anpassung/Erhöhung des Straßenniveaus zur oberflächigen Ableitung in Richtung Berkel.....	8
4.5	Variante 3.1	9
4.6	Variante 3.2.....	10
4.7	Gestaltung der Parkfläche des Lebensmittelmarkts.....	12
5	HQ₁₀₀-Nachweis Garwerts Mähre für Lastfall HQ₁₀₀-Berkel/HQ₁₀₀-Garwerts-Mähre für die Vorzugsvariante	12
6	Zusammenfassung	13

Bildverzeichnis

Bild 1:	Ausschnitt aus Hochwassergefahrenkarte (Quelle: ELWAS-WEB).....	4
Bild 2:	Schematische Abbildung der Verhinderung des oberflächlichen Abflusses	5
Bild 3:	Verrohrung des Wasserlaufs 1330 Garwerts Mähre (Quelle: Kreis Borken: Geodatenatlas Wasser)	5
Bild 4:	Längsschnitt der Verrohrung Garwerts Mähre bei Lastfall HQ_{100} -Abfluss der Berkel (HQ_{100} -Nachweis, Mai 2017).....	6
Bild 5:	Skizze der Variante 1	7
Bild 6:	Skizze der Variante 2.....	8
Bild 7:	Skizze der Variante 3.....	9
Bild 8:	Skizze der Variante mit Straßenanpassung und Notwasserwegen	9
Bild 9:	Skizze der Variante mit Straßenanpassung, Notwasserwegen und Rinnen.....	10
Bild 10:	Querschnitte der Burgstraße.....	11

1 **Veranlassung und Aufgabenstellung**

Im Nachgang zur Ausarbeitung des Hochwasserschutzkonzeptes der Berkel in Stadtlohn wurde durch die Bezirksregierung Münster Dezernat 54 gefordert, die Bereiche, welche heute und demnächst durch Hochwasserschutzmaßnahmen geschützt werden, auf ihre Entwässerung im Lastfall HQ_{100} -Abfluss der Berkel sowie hinsichtlich eines 100-jährigen Regenereignisses als auch eines Starkregens bei einem Niedrigwasser in der Berkel im Hinterland zu untersuchen.

Das Wasser tritt aus einem vorhandenen Mischwasserkanal sowie aus einer Verrohrung der Garwerts Mähre im Lastfall HQ_{100} -Garwerts Mähre/ HQ_{100} -Berkel im Bereich der Burgstraße (L 608) aus. Das austretende Wasser kann bedingt durch Hochwasserschutzeinrichtungen entlang der Berkel dieser nicht frei zufließen. Der durch Hochwasserschutzeinrichtungen resultierende Tiefpunkt an der Burgstraße (L 608) füllt sich bis er über die Überlaufschwelle des hochwasserfreien Ausbaues der Berkel zufließt. In den zur Plangenehmigung vorgelegten Unterlagen des Hochwasserschutzkonzeptes wurde diese Thematik der Hinterlandentwässerung nicht ausgearbeitet.

Da die städtebaulichen Projekte im Bereich Berkelmühle sich bereits in der Ausführungsplanung befinden und die Problematik der Hinterlandentwässerung hier mitberücksichtigt werden soll, soll eine Lösung zeitnah erarbeitet werden.

Zur Lösung dieser Problematik sollen im Rahmen einer Machbarkeitsstudie mögliche Ansätze erarbeitet werden. Als Einflussgrößen werden der HQ_{100} -Abfluss der Berkel, der HQ_{100} -Abfluss der Garwerts Mähre und der von der Bezirksregierung Münster empfohlene 100-jährige Regen im Hinterland festgelegt.

2 Projektbeteiligte

Träger der Maßnahme

Stadt Stadtlohn
FB 6: Planen, Bauen und Umwelt
Am Markt 3
48703 Stadtlohn

Ansprechpartner: Mathias Pennekamp

Gerd Große Frericks

Telefon: 02563 87-0

Telefax: 02563 87-81

Durchwahl: 02563 87-600

E-Mail: m.pennekamp@stadtlohn.de

Durchwahl: 02563 87-665

E-Mail: g.grossefrericks@stadtlohn.de

Erstellung der Planung

TUTTAHS & MEYER Ingenieurgesellschaft mbH
Universitätsstraße 74
44789 Bochum

Ansprechpartner: Stefan Koenen

Anastasiya Sementsova

Telefon: 0234 33305-0

Telefax: 0234 33305-11

Durchwahl: 0234 33305-40

E-Mail: s.koenen@tum-bochum.de

Durchwahl: 0234 33305-16

E-Mail: a.sementsova@tum-bochum.de

3 Zur Verfügung stehende Unterlagen

Für die vorliegende Untersuchung wurden die folgenden Unterlagen verwendet:

- Lageplan Mühlenplatz der Vorentwurfsplanung, Glück Landschaftsarchitektur, M 1:200, Oktober 2017
- Mühlenplatz Schnitt 14 der Vorentwurfsplanung, Glück Landschaftsarchitektur, M 1:100, Oktober 2017
- Mühlenplatz Schnitt 16.1 der Vorentwurfsplanung, Glück Landschaftsarchitektur, M 1:100, Oktober 2017
- Mühlenplatz Schnitt 16.2 der Vorentwurfsplanung, Glück Landschaftsarchitektur, M 1:100, Oktober 2017
- Mühlenplatz Schnitt 17 der Vorentwurfsplanung, Glück Landschaftsarchitektur, M 1:100, Oktober 2017
- Maßnahmenplan Stadtlohn: Übersicht und Querprofile bis Brücke Burgstraße, Pro Aqua Ingenieurgesellschaft für Wasser- und Umwelttechnik mbH, Maßstab: verschiedene Maßstäbe, August 2015
- Lageplan Ausbau des Knotenpunktes Grabenstraße/Pfeifenofen in Stadtlohn, nts Ingenieurgesellschaft mbH, M 1:250, September 2017
- Vermessungsdaten der Burgstraße und Mühlenplatz, DXF/DWG – Format, Stadt Stadtlohn, 2017
- HQ₁₀₀-Nachweis des Wasserlaufs 1330 Garwerts Mähre Lastfall HQ₁₀₀-Berkel, TUTTAHS & MEYER Ingenieurgesellschaft mbH, Mai 2017

4 Bestehende Entwässerungsverhältnisse

4.1 Variante 0: Ist-Zustand

Im Stadtkern Stadtlohns befindet sich auf den Grundstücken 295 und 294 zurzeit eine außer Betrieb genommene Berkelmühle. Auf der Fläche soll ein städtebauliches Projekt „Umgestaltung Mühlenplatz“ ausgeführt werden. Das umzugestaltende Gelände umfasst eine Fläche von ca. 0,4 ha.

Gegenüber der Berkelmühle befindet sich eine Kinderburg. Das Gelände der Kinderburg hat eine Neigung von ca. 5 % in Richtung der Burgstraße. Östlich von der Kinderburg befindet sich ein Lebensmittelmarkt. Der Lebensmittelmarkt besitzt eine relativ große Parkfläche von ca. 0,3 ha. Die Entwässerung der Fläche erfolgt in den vorhandenen Mischwasserkanal in der Burgstraße. Der Parkplatz ist hinsichtlich der Burgstraße deutlich angehoben. Der Parkplatz hat ein Gefälle Richtung Burgstraße von ca. 17 %.

Hinter dem Parkplatz des Lebensmittelmarkts liegen einige Garagenanlagen mit einer befestigten Einfahrtsfläche. Die Niederschlagsentwässerung erfolgt über einen Straßenablauf, der an die Verrohrung der Garwerts Mähre angeschlossen ist.

Entlang des Ufers der Berkel sowie im Bereich der Berkelmühle ist ein hochwasserfreier Ausbau aus dem Jahre 1960 vorhanden. Der Ausbau verhindert eine oberflächliche Entwässerung des Hinterlandes in die Berkel. Während eines HQ₁₀₀-Abflusses der Berkel wird der Bereich (**Bild 1**) überströmt. Durch die zukünftig geplanten Hochwasserschutzmaßnahmen wird das Schutzniveau weiter erhöht, d.h. dass die Problematik der Hinterlandentwässerung weiter verschärft wird.

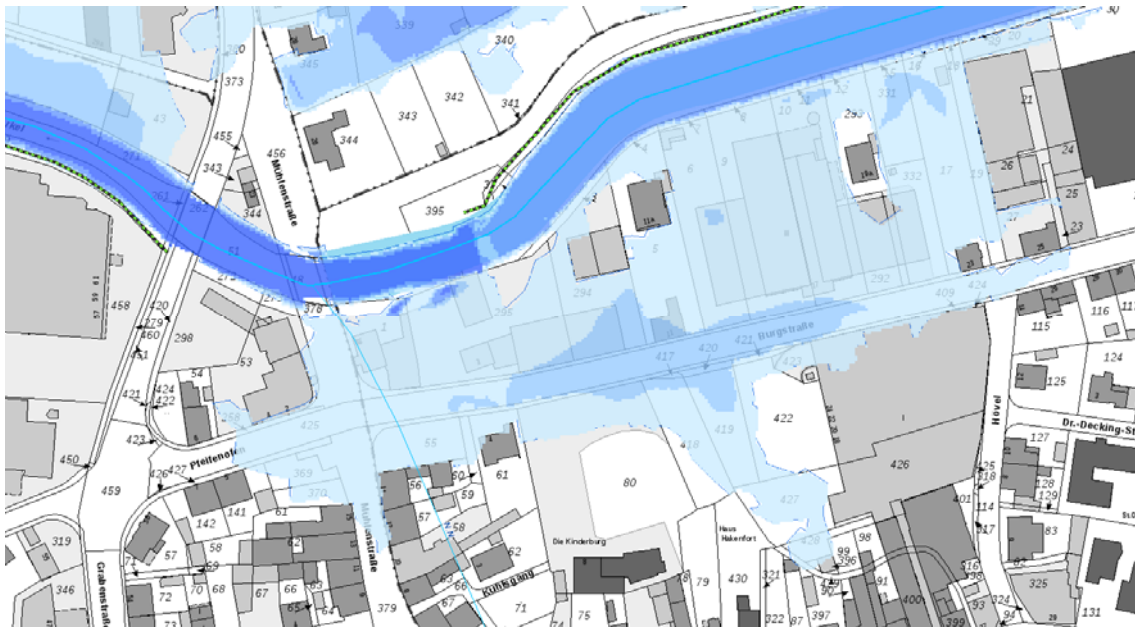


Bild 1: Ausschnitt aus Hochwassergefahrenkarte (Quelle: ELWAS-WEB)

Die Burgstraße weist ein Gefälle von ca. 6 ‰ auf. Die Tiefstelle der Straße befindet sich ca. 15 m westlich von der Einfahrt zum Lebensmittelmarkt und liegt auf einer Höhe von ca. 45,52 m ü NN.

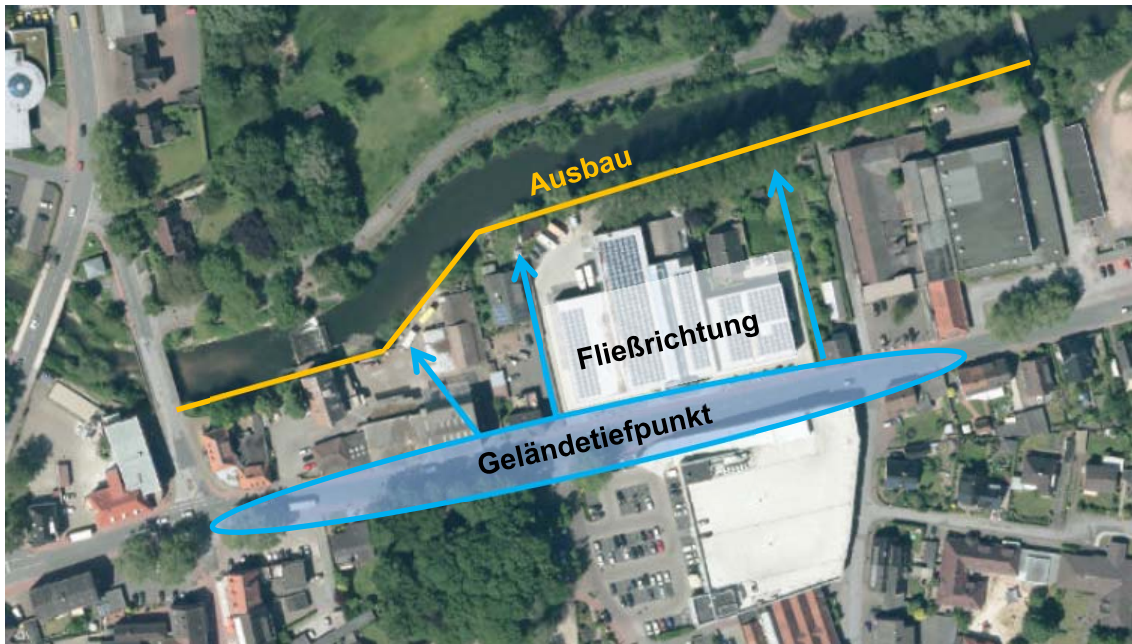


Bild 2: Schematische Abbildung der Verhinderung des oberflächlichen Abflusses

Genau in diesem Tiefpunkt der Burgstraße befindet sich ein Schacht der Verrohrung Garwerts Mähre (Bild 3).

Im Mai 2017 wurde ein HQ_{100} -Nachweis des Wasserlaufs 1330 Garwerts Mähre beim Lastfall HQ_{100} Berkel von der TUTTAHS & MEYER Ingenieurgesellschaft mbH ausgeführt. Die Ergebnisse des Nachweises zeigen, dass es auf Grund der topografischen Lage der Burgstraße zu einem Austritt aus dem Schacht 636231219 kommt (Bild 3 und 4).

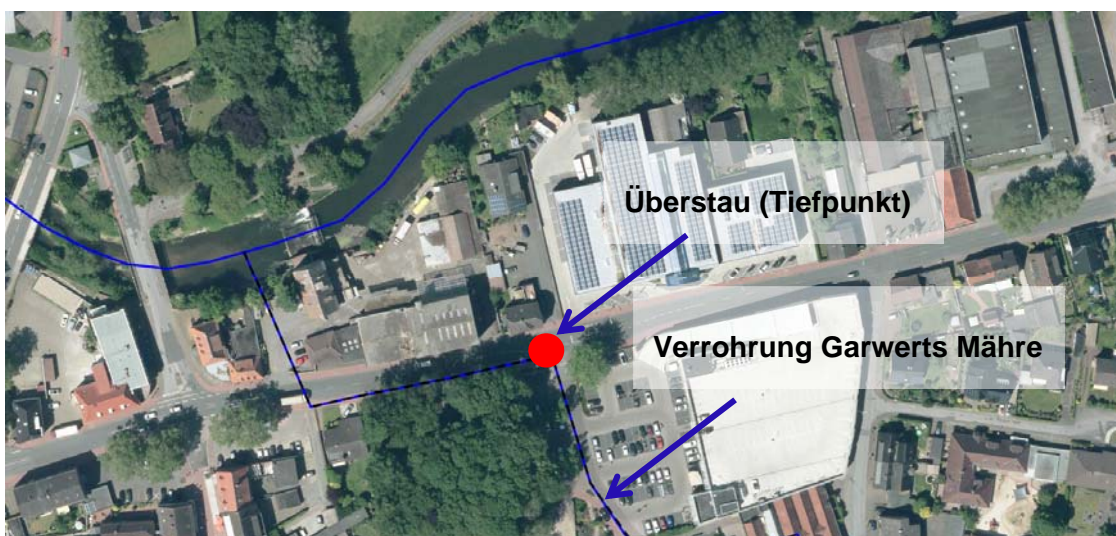


Bild 3: Verrohrung des Wasserlaufs 1330 Garwerts Mähre
(Quelle: Kreis Borken: Geodatenatlas Wasser)

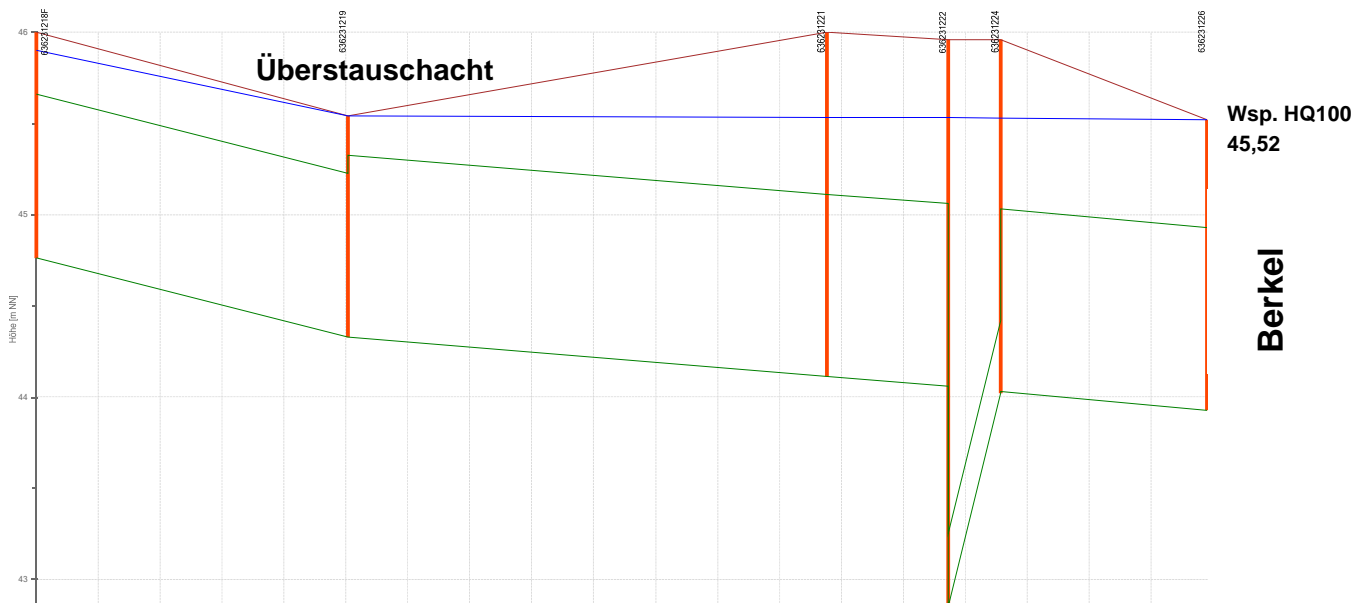


Bild 4: Längsschnitt der Verrohrung Garwerts Mähre bei Lastfall HQ₁₀₀-Abfluss der Berkel (HQ₁₀₀-Nachweis, Mai 2017)

Die Überflutungssituation, die bereits im Istzustand vorhanden ist, wird nach einem geplanten hochwassersicheren Ausbau der Berkel verschärft, sodass das Hinterland überströmt wird und die anliegenden Gebäude an der Burgstraße nicht geschützt werden.

Zur Lösung dieser Problematik werden mögliche Ansätze der Sicherstellung der Hinterlandentwässerung untersucht.

4.2 Variante 1: Entlastungskanal mit Einleitung ins Unterwasser des Berkelwehres

Im Verlauf der Berkel befindet sich auf der Station 68 + 128 ein Berkelwehr mit einem Fußgängersteg. Die Oberkante des Stegs liegt auf einer Höhe von 46,33 m ü NN. Gemäß dem Lageplan des Mühlenplatzes der Planung von Glück Landschaftsarchitektur liegt der geplante Wasserspiegel beim HQ₁₀₀-Abfluss oberhalb des Wehres auf einer Höhe von 45,74 m ü NN, unterhalb des Wehres auf 45,51 m ü NN. Vom Büro Pro Aqua wurde ein maximaler Wasserspiegel zum HQ₁₀₀-Abfluss in der Berkel im Bereich der Einleitung der Garwerts Mähre von 45,52 m ü NN ermittelt.

Zur Ableitung des auftretenden Oberflächenwassers auf der Burgstraße wird eine (Not-) Entlastungsleitung zur Tiefpunktentwässerung geplant.

Die Notleitung wird ausgehend von dem Tiefpunkt, verlaufend in westliche Richtung der Burgstraße mit einer Einleitung in die Berkel über eine Gesamtlänge von ca. 120 m mit einem Gefälle von ca. 2 ‰ geplant. Die Notleitung wird ca. 1,20 m unter HQ₁₀₀-Wasserspiegel der Berkel ausmünden.

Für eine Dimensionierung der Notwasserleitung wird eine Überstauwassermenge des Schachtes 636231219 von ca. 46.000 m³ gemäß der Ergebnisse des HQ₁₀₀-Nachweises des Wasserlaufs 1330 Garwerts Mähre beim Lastfall HQ₁₀₀-Berkel angenommen. Um die Überstauwassermenge ableiten zu können, ist eine Notwasserleitung von DN 1000 erforderlich. Die ermittelten Energiehöhenverluste im Rohr betragen ca. 0,39 m, sodass bei den vorhandenen Geländehöhen ein Abfluss nicht ohne Überstau realisierbar ist.

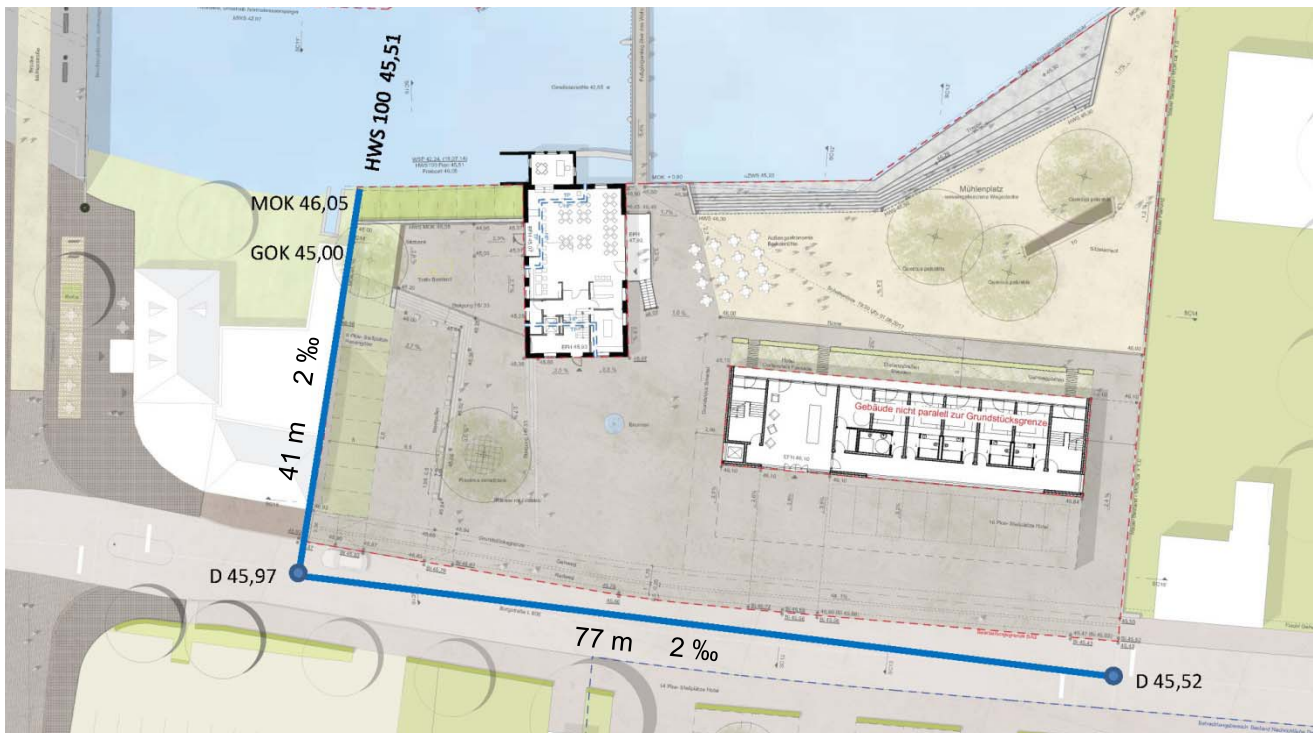


Bild 5: Skizze der Variante 1

Bei einer Aufhöhung des Tiefpunktes der Straße um 0,40 m erstreckt sich die Sanierungsstrecke der Straße bei einer Einhaltung von einem minimalen Längsgefälle der Straße von 0,5 ‰ auf eine Gesamtlänge von über 450 m. Eine Schnittstelle im Westen wird sich hinter der Kreuzung der Grabenstraße und Pfeifenofen befinden. Die Anschlusssituation mit den anliegenden Flächen ist sehr schwierig. Die Lösung wird aufgrund der hohen Investitionen als nicht zielführend angesehen.

Ein Mittelweg wäre eine geringere Aufhöhung des Tiefpunktes von rd. 0,2-0,3 m. in diesem Fall müsste ein Einstau des Tiefpunktbereiches von rd. 10-20 cm akzeptiert werden. Dies würde den Sanierungsbereich auf rd. 390 m reduzieren. Grundsätzlich kritisch an diesem Lösungsansatz ist die Zuführung des Oberflächenwassers in die Notentlastungsleitung (Straßeneinläufe) im Hinblick auf die Betriebssicherheit zu sehen.

4.3 Variante 2: Oberflächiger Notwasserweg bei Beibehaltung des Straßenniveaus der Burgstraße

Als zweite Variante wurde eine Schaffung eines oberflächigen Notwasserweges durch eine Absenkung im Bereich Mühlengelände bei einer Beibehaltung eines Straßenniveaus in der Burgstraße geplant.

Ausgehend von dem Tiefpunkt in der Burgstraße (45,52) wird ein Notwasserweg entlang der Grenze des Grundstücks 5 und des Mühlengeländes mit einem minimalen Gefälle von 2 ‰ über eine Länge von ca. 75 m bis zur Berkel geplant. Aus dem Gefälle und der Länge resultiert eine Sohlhöhe der Einleitungsstelle von 45,37 m ü NN. Die Wasserspiegellage beim Lastfall HQ_{100} -Abfluss der Berkel liegt an der Einleitungsstelle auf einer Höhe von 45,80 m ü NN und übersteigt das Geländeniveau am Tiefpunkt der Burgstraße um ca. 0,28 m. Daher ist die Entwässerung im Freigefälle nicht möglich.

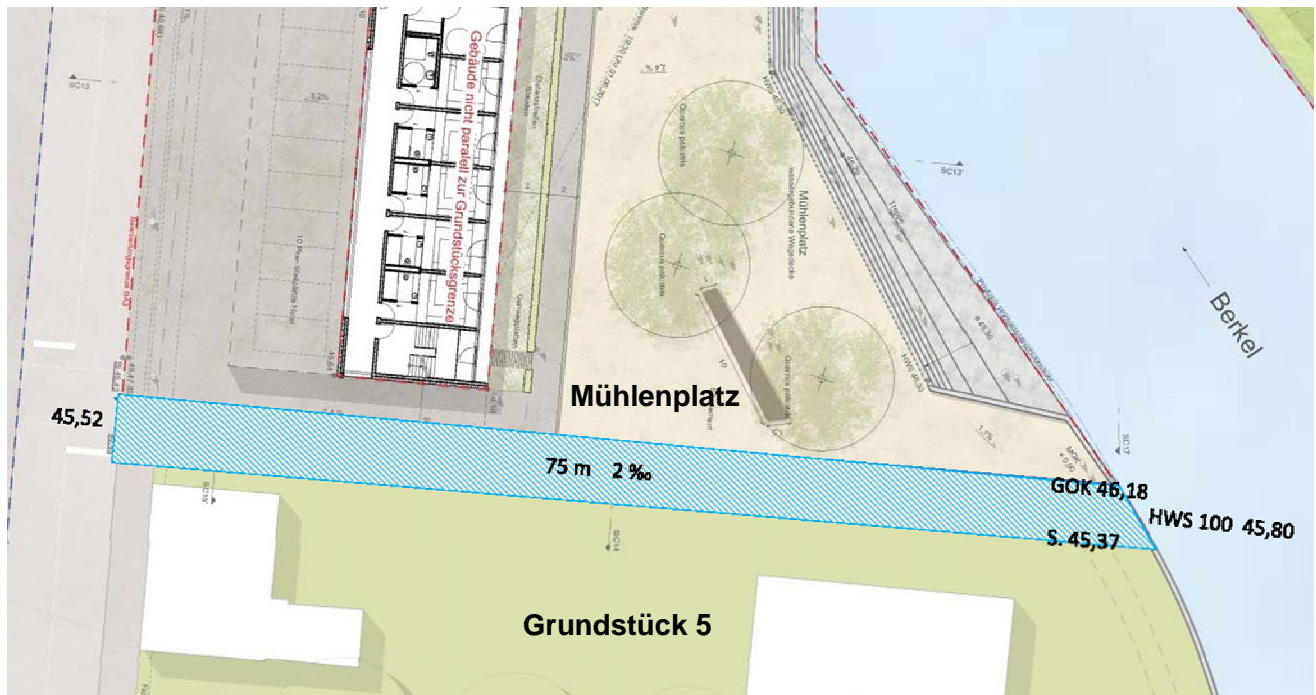


Bild 6: Skizze der Variante 2

4.4 Variante 3: Anpassung/Erhöhung des Straßenniveaus zur oberflächigen Ableitung in Richtung Berkel

In der dritten Variante wird eine Bewertung einer Anpassung/Erhöhung des Straßenniveaus zur oberflächigen Ableitung in Richtung Berkel mit möglichen Notwasserwegen durchgeführt.

In der Burgstraße wird der Tiefpunkt (45,52) auf eine Höhe von rd. 46,00 m ü NN gesetzt und die Burgstraße mit einem gemäß den Richtlinien für die Anlage von Landstraßen (Ausgabe 2012) minimalen Gefälle von 0,5 % in beide Richtungen bis zu den Schnittstellen mit der vorhandenen Straße geplant. Bei der Anordnung des Tiefpunktes ergibt sich eine Sanierungsstrecke der Straße von ca. 450 m bis zur Fußgängerampel in östliche Richtung und bis zur Straßenkreuzung der Grabenstraße/Pfeifenofen nach Westen. Ein wesentlicher Konfliktpunkt bildet die Einfahrt zur Anlieferung des Lebensmittelmarktes. An dieser Stelle müsste die Burgstraße um ca. 0,40 m angehoben werden. Ein weiterer Konfliktpunkt wäre ein Anschluss des Wohnhauses Pfeifenofen 5, dessen Eingangstür bei einer Anhebung um ca. 36 cm unterhalb des Straßenniveaus liegen würde.

Diese Variante wird als zu aufwändig (Investitionskosten) und schwer realisierbar bewertet und wird nicht weiter verfolgt.

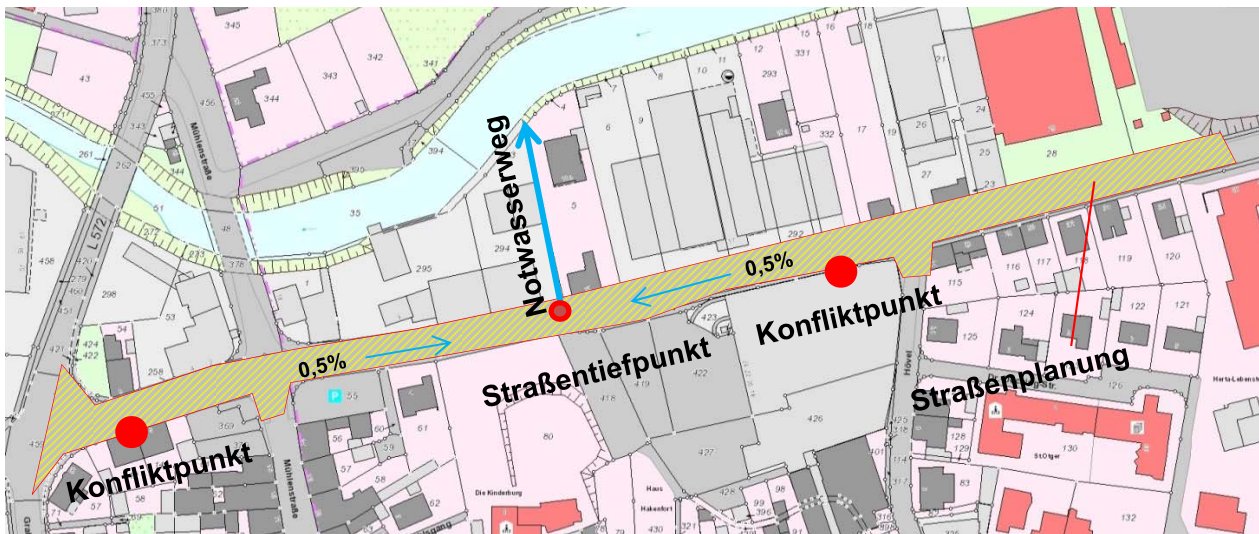


Bild 7: Skizze der Variante 3

4.5 Variante 3.1

In der Lösungsvariante würde die Burgstraße so profiliert, dass drei Tiefpunkte geschaffen werden, von denen das Niederschlagswasser über Notwasserwege oberflächlich zu der Berkel abfließen kann. Die Tiefpunkte werden in den folgenden Bereichen eingeplant: Kreuzung Burgstraße/Hövel; an der Grenze Mühlenplatz und Grundstück 5; am Grundstück Mühlenstraße 22 (**Bild 8**).

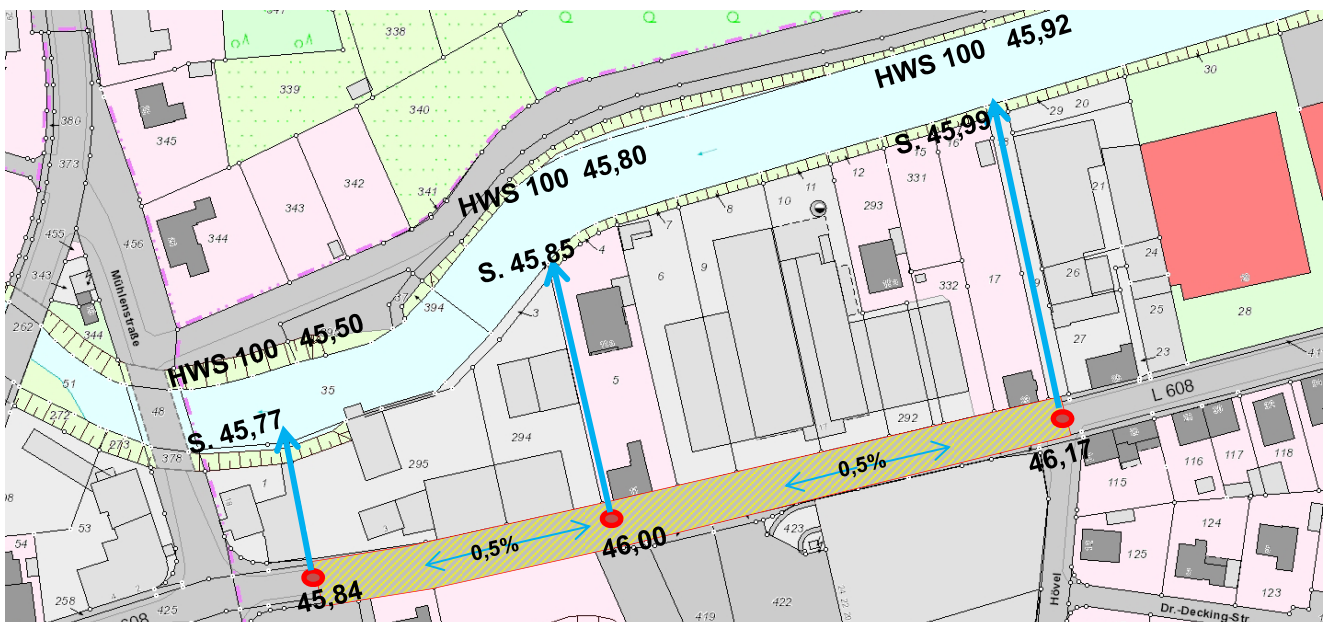


Bild 8: Skizze der Variante mit Straßenanpassung und Notwasserwegen

Die Notwasserwege werden mit 2 ‰ der Berkel zugeführt. Die Einleitungen erfolgen über dem Wasserspiegel im Lastfall HQ_{100} -Abfluss der Berkel.

Die wesentlichen Konfliktpunkte im Hinblick auf den Anschluss an die angrenzenden Flächen liegen im Bereich der Eingangstüren und der Zulieferung des Lebensmittelmarktes. Hier müssen örtliche Lösungen gefunden werden die realisierbar sind.

Querprofil I - I

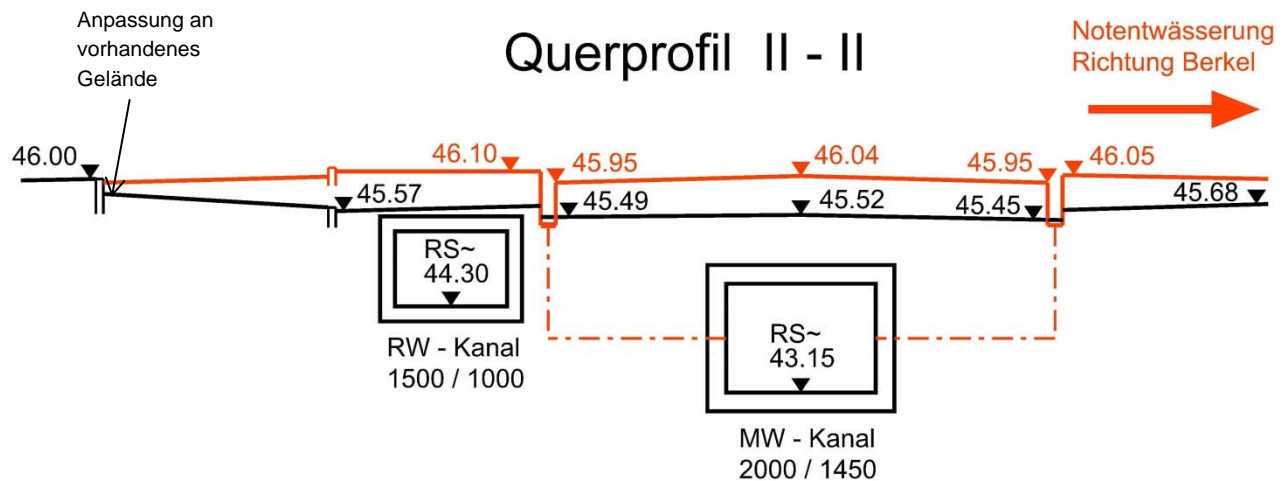
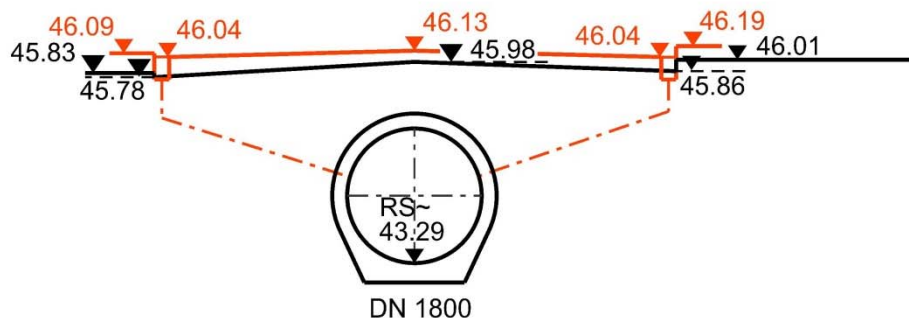


Bild 10: Querschnitte der Burgstraße

Eine Möglichkeit die beiden Tiefpunkte hydraulisch miteinander zu verbinden, ist die Anordnung von offenen Rinnen mit Restabdeckungen. Die Geometrie der Rinne wird (z. B. als Ortbetonbauwerk) an die Örtlichkeit angepasst. Dies bedeutet, dass die Rinnensohle ein durchgehendes Gefälle in Richtung Westen hat, während die Rinnenoberkante (Restabdeckung) dem Straßenniveau folgt. Bei normalen Niederschlagsereignissen fungieren die Rinnen als Entwässerungseinrichtung mit Anschluss an den Mischwasserkanal. Bei Überflutung kann das Wasser über die langgezogenen Rinnenflächen (Länge rd. 110 m) eintreten und am Tiefpunkt Flurstück 5 wieder austreten und so dem Notwasserweg zur Berkel zufließen.

Alternativ zu den Rinnensystemen kann die hydraulische Verbindung über Rohrverbindungen oder Rinnensysteme im Bürgersteig geschaffen werden.

Die wesentlichen Konfliktpunkte bei der Anpassung an die angrenzenden Flächen befinden sich analog zu Variante 3.1 im Bereich der Zugänge und der Anlieferung des Lebensmittelmarktes. Vor der Anlieferung ergibt sich eine Aufhöhung von rd. 15 cm. Es gelten die Hinweise zu Variante 3.1.

Die übrigen betroffenen Anschlussbereiche sind als unkritisch einzustufen und nach entsprechenden Abstimmungen mit den Eigentümern realisierbar. Die Variante wird als Vorzugsvariante empfohlen.

4.7 Gestaltung der Parkfläche des Lebensmittelmarkts

Die Parkfläche des Lebensmittelmarktes ist zu 90 % versiegelt. Bei einem Extremereignis ist der vorhandene Mischwasserkanal, an den die Parkfläche angeschlossen ist, überlastet, sodass das Niederschlagswasser Richtung Burgstraße fließt. Es wird empfohlen, die Parkfläche so zu gestalten, dass eine Ableitung im Überflutungsfall in Richtung Notwasserweg der Burgstraße erfolgt, ggf. unter Gestaltung von Überstauplächen als Retentionsraum im Extremfall.

5 HQ₁₀₀-Nachweis Garwerts Mähre für Lastfall HQ₁₀₀-Berkel/HQ₁₀₀-Garwerts-Mähre für die Vorzugsvariante

Die Berechnung erfolgte mit dem hydrodynamischen Modell Hystem/Extran 7.8. Das Berechnungsmodell wurde aus dem Modell des HQ₁₀₀-Nachweises Garwerts Mähre für Lastfall HQ₁₀₀-Berkel/HQ₁₀₀-Garwerts-Mähre (Mai 2017) mit einer Anpassung an die Vorzugsvariante übernommen.

Nach der Straßenplanung wird die Deckelhöhe des in der Burgstraße liegenden Schachtes 636231219 auf 45,97 m ü NN angesetzt.

Die Ergebnisse der Berechnung zeigen eine deutliche Reduzierung des Überstauvolumens. Im Vergleich zu der im Istzustand auftretenden Überstauwassermenge von ca. 46.000 m³ am Schacht 636231219 weist die Verrohrung nach der Straßenanhebung nur ca. 2.400 m³ Überstauvolumen, das aus dem Schacht 636231218F austritt, aus. Der Schacht befindet sich auf der Parkfläche des Lebensmittelmarkts. Das austretende Wasser wird oberflächlich über das Gelände der Burgstraße abfließen und dem Notwasserweg zugeführt.

Hinter dem Parkplatz des Lebensmittelmarkts sind einige Garagenanlagen mit einer befestigten Einfahrtsfläche. Die Niederschlagsentwässerung erfolgt über einen Straßenablauf, der an die Verrohrung der Garwerts Mähre angeschlossen ist. Nach Aussage der Eigentümer ist der Straßenablauf mit einem Rückstau behaftet. Um dies auszuschließen, wird empfohlen, den Straßenablauf an das vorhandene Niederschlagsentwässerungssystem des Parkplatzes, der an den vorhandenen Mischwasserkanal in der Burgstraße angeschlossen ist, umzuschließen, da die Rückstauenebene aus dem RW-Netz bei den anzusetzenden Häufigkeiten geringer sein wird als die HQ₁₀₀-Wasserspiegel der Garwerts Mähre.

Da keine Vermessungsdaten in diesem Bereich vorliegen, ist eine detaillierte Untersuchung nicht möglich.

6 Zusammenfassung

Im Rahmen der Machbarkeitsstudie wurden mehrere Varianten zur Sicherstellung der Hinterlandentwässerung im Bereich der Burgstraße untersucht. Die im Auftrag vorgeschlagenen Varianten wurden entweder aus technischen oder wirtschaftlichen Gründen verworfen.

Als Vorzugsvariante wird die Variante 3.2 mit einer Anpassung der Burgstraße mit mehreren Tiefpunkten, die hydraulisch miteinander verbunden sind, und einer Schaffung von Notwasserwegen vorgeschlagen.

Die Konfliktpunkte der Anschlusspunkte an die angrenzenden Flächen und Gebäude sind technisch lösbar. Bei den Zugängen und der Anlieferung des Lebensmittelmarkts werden Kompromisse erforderlich und Objektschutzmaßnahmen empfohlen. Die Abstimmungen mit den Eigentümern betroffener Liegenschaften sind einzuholen.