



Überflutungsprüfung
für Bebauungsplan Nr. 1.27 „Zwischen In de
Brinke und Stadtstraße Nord“

Gutachterliche hydraulische Berechnung und
Überflutungsbetrachtung

Im Auftrag der

Stadt Warendorf

bearbeitet durch

Franz Fischer Ingenieurbüro GmbH, Holzdam 8, 50374 Ertstadt

Dr.-Ing. Harald Wegner

M.Eng. Lisanne Tolkmitt

Ertstadt, im Juni 2018

INHALTSVERZEICHNIS

1.	Veranlassung und Aufgabenstellung	5
2.	Planungsunterlagen	5
3.	Entwässerungsgebiet	6
3.1.	Einzugsgebiet	6
4.	Entwässerungsplanung	7
5.	Modellierung	8
5.1.	Niederschlag	9
6.	Berechnung der Überflutungen im Oberflächenmodell	10
7.	Berechnung der Überflutungen im gekoppelten Modell	13
7.1.	Planungszustand Straßen ohne Geländemodellierung	13
7.2.	Planungszustand mit Geländemodellierung	14
7.3.	Gefährdung und Schutz der östlichen Bestandsbebauung	16
8.	Fazit	20

ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abb. 1-1:	Bebauungsplan und Höhengsituation	5
Abb. 3-1:	Standort des Bebauungsplangebietes	6
Abb. 3-2:	Bebauungsplangebiet „In de Brinke“	7
Abb. 4-1:	Entwässerungssystem unterhalb des Bebauungsplangebietes	8
Abb. 4-2:	Straßenprofil im Entwurf vom Ingenieurbüro Gnegel	8
Abb. 5-1:	KOSTRA (2010R)-Modellregen der Dauerstufe D = 60 min	10
Abb. 6-1:	Überflutungen im Ist-Zustand bei $T_n = 100$ a	11
Abb. 6-2:	Überflutungen im Planungszustand 1 bei $T_n = 100$ a	11
Abb. 6-3:	Überflutungen im Planungszustand 2 bei $T_n = 100$ a	12
Abb. 7-1:	Überflutungen im Planungszustand der Straßen	13
Abb. 7-2:	Überflutungen im idealen Planungszustand bei $T_n = 20$ und 100 a	15
Abb. 7-3:	Höhensituation des Ist-Geländes am östlichen Rand des Plangebiets	17
Abb. 7-4:	Längsschnitte Gelände	17
Abb. 7-5:	Überflutungen im Ist-Zustand	18
Abb. 7-6:	Überflutungen im Bereich Mozartstraße im ungünstigsten Fall	18
Abb. 7-7:	Überflutungen mit Schutz der Bestandsbebauung bei $T_n = 20$ und 100 a	19

TABELLENVERZEICHNIS

Tab. 2-1:	Planungsunterlagen	6
Tab. 5-1:	KOSTRA (2010R)-Modellregen der Dauerstufe D = 60 min	9

ANLAGENVERZEICHNIS

Anlage 1:	Lageplan, Überflutungen Planungszustand Straßen	(M 1:1.500)
Anlage 2:	Lageplan, Überflutungen Planungsendzustand	(M 1:1.500)

1. Veranlassung und Aufgabenstellung

Bei der geplanten Erschließung des knapp 20 ha großen B-Plan-Gebietes "In de Brinke" und der Straßenplanung sollen auch hohe Jährlichkeiten dargestellt und berücksichtigt werden, deshalb wird eine zweidimensionale Berechnung zur Überflutungsprüfung für das Bebauungsplangebiet durchgeführt. Damit wird an dieser Stelle die frühzeitige Einbeziehung der Überflutungsvorsorge bei der Bauleitplanung gewährleistet. Die beiden folgenden Abbildungen zeigen zum einen das erste Konzept des Bebauungsplans, zum anderen die aktuelle Höhensituation in gleicher Ausdehnung. Die grundsätzliche Entwässerung in Richtung Süden zur Ems muss auch für Extremereignisse sichergestellt werden.



Abb. 1-1: Bebauungsplan und Höhensituation

Bei der zweidimensionalen Berechnung werden die Möglichkeiten zur gezielten Mitnutzung von Frei- und Grünflächen zur Retention und des unschädlichen Abflusses in Richtung von Gewässern geprüft und Vorschläge bei Bedarf ausgearbeitet. In einer ersten Stufe wird das vorhandene Konzept auf Grundlage der vorliegenden Topografie rein von der Oberfläche „beregnet“. Die Fließwege auf der Oberfläche werden ermittelt und in Bezug auf die vorgesehenen Nutzungen und Verkehrsführung analysiert. Auf Basis dieser Analysen können bereits Vorschläge zur Entwicklung des Gebiets gemacht werden. Sobald die Straßen- und Kanalplanung vorliegt, wird in einer zweiten Stufe der Abfluss auf der Oberfläche und im Kanalnetz gekoppelt berechnet. Die Grundlagen aus der ersten Stufe werden genutzt.

Das Regelwerk der DIN EN 752 fordert für Baugebiete einen überstaufreien Nachweis des Kanalnetzes für 5-jährlich und einen schadfreien Nachweis der Oberflächenabflüsse für eine Jährlichkeit von $T_n = 20$ a. Zur Dokumentation außergewöhnlicher Ereignisse ist ein 100-jährlicher Niederschlag berechnet und dargestellt.

2. Planungsunterlagen

Für die Projektbearbeitung standen die nachfolgend aufgeführten Unterlagen zur Verfügung.

Tab. 2-1: Planungsunterlagen

Planungsunterlage	Quelle	Stand
Straßen- und Geländeplanung	Ingenieurbüro Gnegel	2018
Kanalplanung im Hystem-Extran-Format	Ingenieurbüro Gnegel	2018
DGM 1L	Bezirksregierung Köln, Abt. 7	2017

3. Entwässerungsgebiet

3.1. Einzugsgebiet

Das Planungsgebiet liegt nördlich der Milter Straße und der Stadtstraße Nord. Es hat eine Größe von etwa 20 ha A_E. Abb. 3-1 zeigt, dass das Gebiet im Westen an landwirtschaftlich genutzte Fläche grenzt, im Norden und Osten an Wohngebiet. Aufgrund der flachen Geländeneigung ist das Gebiet der Neigungsklasse 1 (Geländeneigung < 1 %) zuzuordnen.

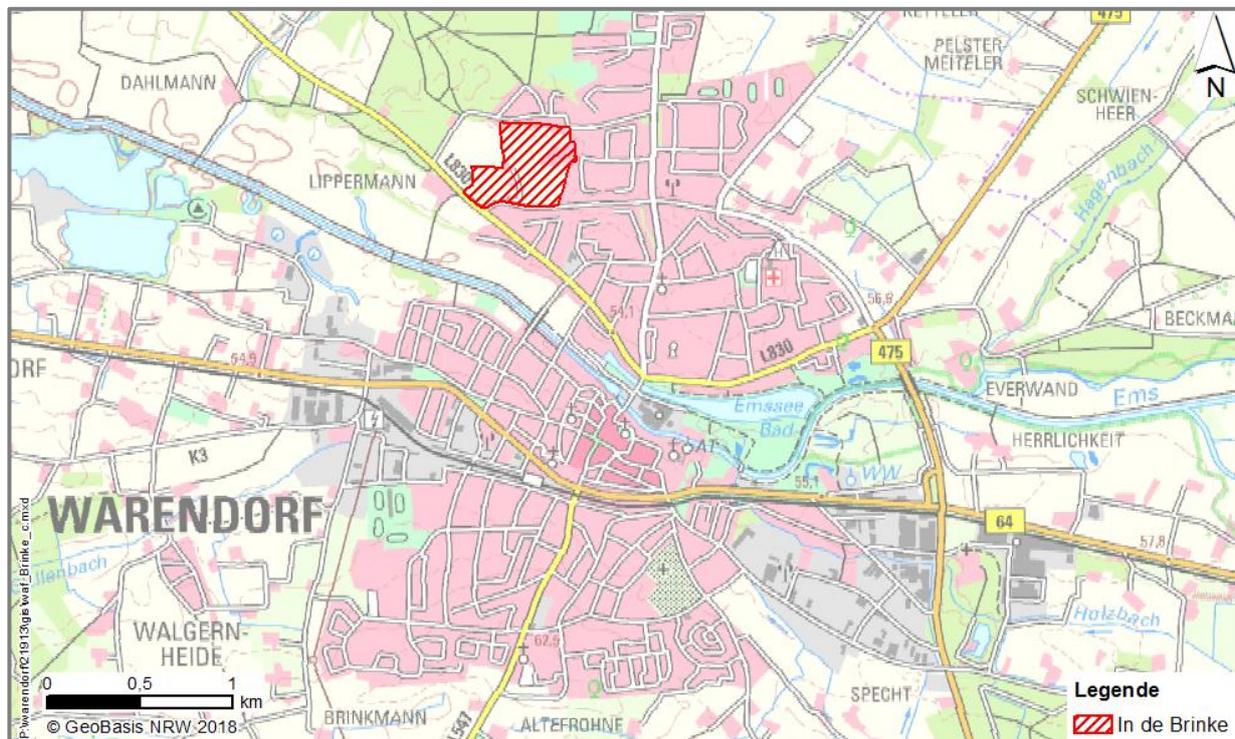


Abb. 3-1: Standort des Bebauungsplangebietes

Gemäß Bebauungsplanentwurf ist eine Wohnnutzung vorgesehen. Die verkehrliche Anbindung wird über Zufahrten sowohl aus der Stadtstraße Nord als auch aus den Straßen Velsener Weg und In de Brinke bzw. Füchtenknäppe sichergestellt (Abb. 3-2).

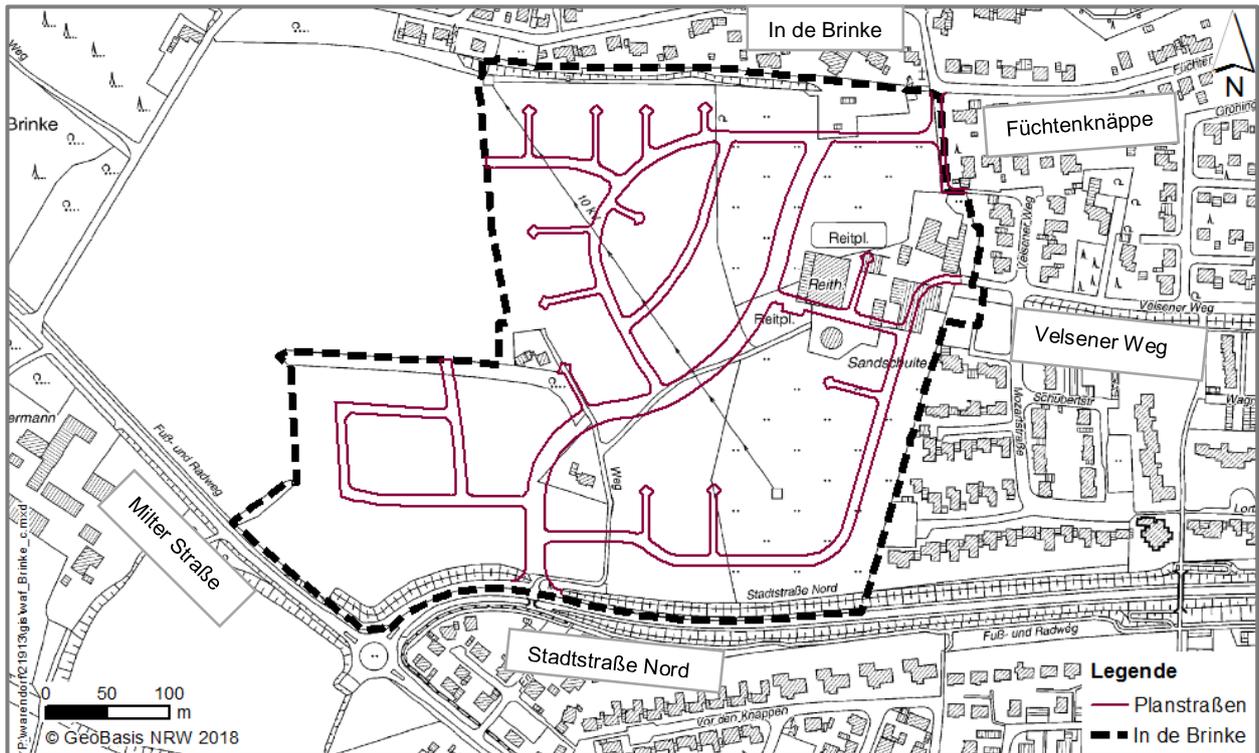


Abb. 3-2: Bebauungsplangebiet „In de Brinke“

4. Entwässerungsplanung

Die Entwässerungsplanung wird vom Ingenieurbüro Gnegel durchgeführt. Das gesamte Niederschlagswasser wird einem Regenrückhaltebecken südlich des Planungsgebiets zugeführt, in das auch geringe Teile der Bestandsbebauung entwässern (Abb. 4-1). Das RRB führt die Abflüsse gedrosselt einem Graben zu, der in die Ems mündet.

Die Straßenprofile sind vom Ingenieurbüro Gnegel mit einem Quergefälle Richtung Fahrstreifenrand entworfen worden (Abb. 4-2). Mit den Hochborden bildet das Straßenprofil bei einem Überstau der Schächte bei Starkregenereignissen einen ersten Retentionsraum ohne eine Gefährdung der geplanten Bebauung.

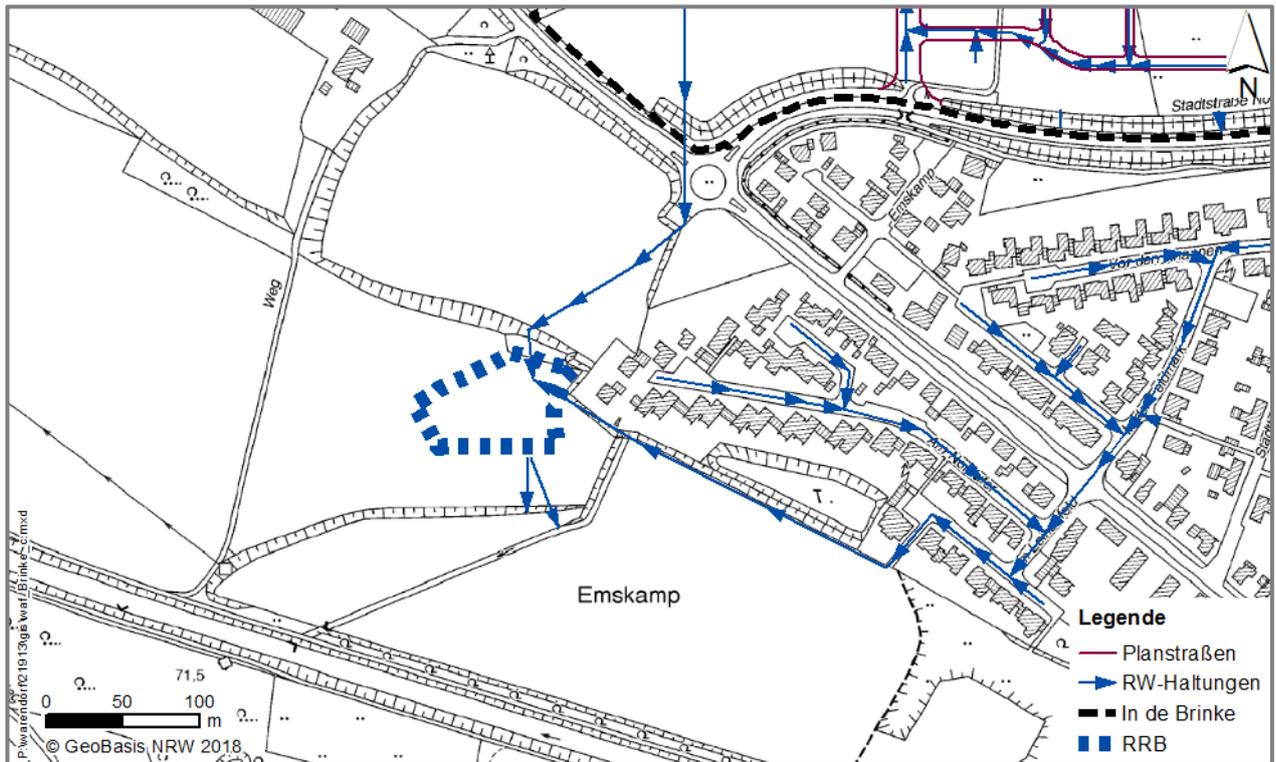


Abb. 4-1: Entwässerungssystem unterhalb des Bebauungsplangebietes

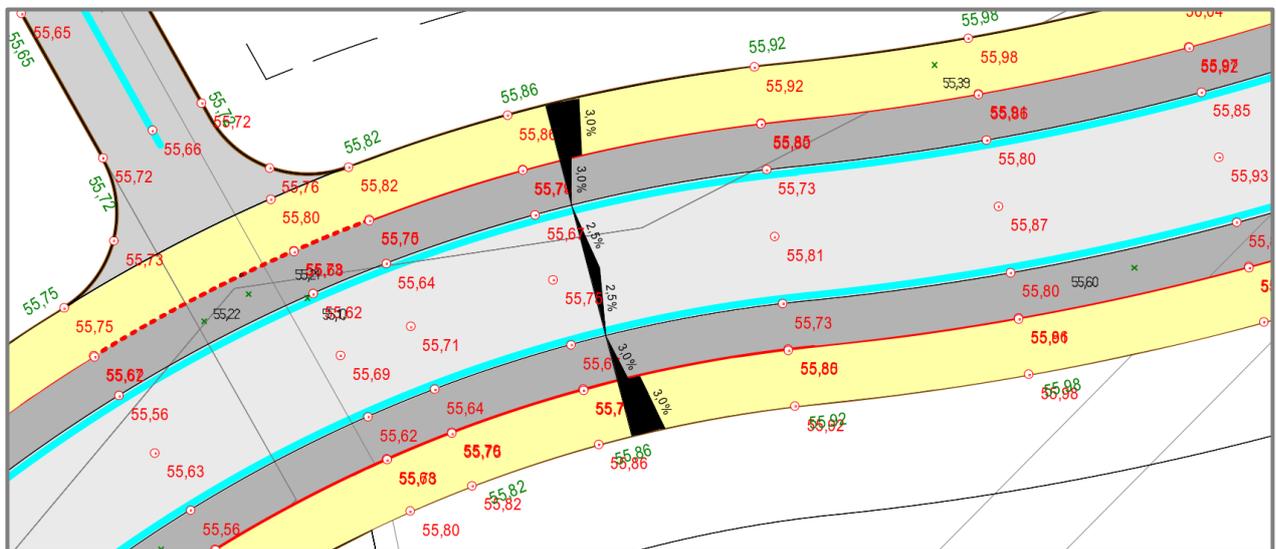


Abb. 4-2: Straßenprofil im Entwurf vom Ingenieurbüro Gnegel

5. Modellierung

Die Straßenplanung des Ingenieurbüros Gnegel wird als Punktdaten mit Höhenangaben übergeben. Ein erster Entwurf der Geländemodellierung wird ebenfalls als Punktdaten übergeben. Aus diesen Daten wird ein Oberflächenmodell erzeugt, mit dem in dem Programm Flood Area eine Überflutungssimulation ohne

die Wirkung des Kanalnetzes berechnet wird. Auf dieser Grundlage können erste Vorschläge für die Geländemodellierung gemacht werden. Anschließend wird die vom Ingenieurbüro Gnegel in Hystem-Extran entworfene Entwässerungsplanung in das Programm Mike Urban Flood (DHI) übernommen. In das Oberflächenmodell aus dem vorigen Bearbeitungsschritt werden die Verbesserungsvorschläge eingearbeitet und mit dem Kanalnetzmodell gekoppelt berechnet. Neue Erkenntnisse bezüglich des Überflutungsschutzes werden dokumentiert, eingearbeitet und die abschließende Überflutungsprüfung berechnet.

5.1. Niederschlag

Die Niederschlagsbelastung wurde auf Grundlage der Starkregendaten gemäß KOSTRA (Version 2010R) ermittelt. In den weiteren Berechnungen wird die Niederschlagsverteilung nach Euler II angesetzt (Tab. 5-1 und Abb. 5-1). Es werden die Jährlichkeiten $T_n = 5$ a, 20 a und 100 a berechnet. Abflüsse der Jährlichkeit $T_n = 5$ a sind bei Neuplanungen laut Regelwerk vollständig im Kanalnetz abzuführen, für $T_n = 20$ a sind Überflutungen im innerstädtischen Bereich unschädlich zu halten. Überflutungen $T_n = 100$ a dient der Information der Stadt und der Bürger; für diese Jährlichkeit haben Gebäudeeigentümer Vorsorge zu treffen.

Tab. 5-1: KOSTRA (2010R)-Modellregen der Dauerstufe $D = 60$ min

Nr.	von [min]	bis [min]	$T_n = 5$ a	$T_n = 20$ a	$T_n = 100$ a
			Höhe [mm]	Höhe [mm]	Höhe [mm]
1	0	5	2,28	3,03	3,9
2	5	10	3,02	3,94	5
3	10	15	4,38	5,61	7,05
4	15	20	9	12,54	16,65
5	20	25	1,81	2,46	3,22
6	25	30	1,49	2,08	2,75
7	30	35	1,27	1,8	2,41
8	35	40	1,1	1,59	2,16
9	40	45	0,97	1,43	1,95
10	45	50	0,87	1,3	1,79
11	50	55	0,79	1,19	1,66
12	55	60	0,72	1,11	1,55
		Summe:	27,7	38,08	50,09

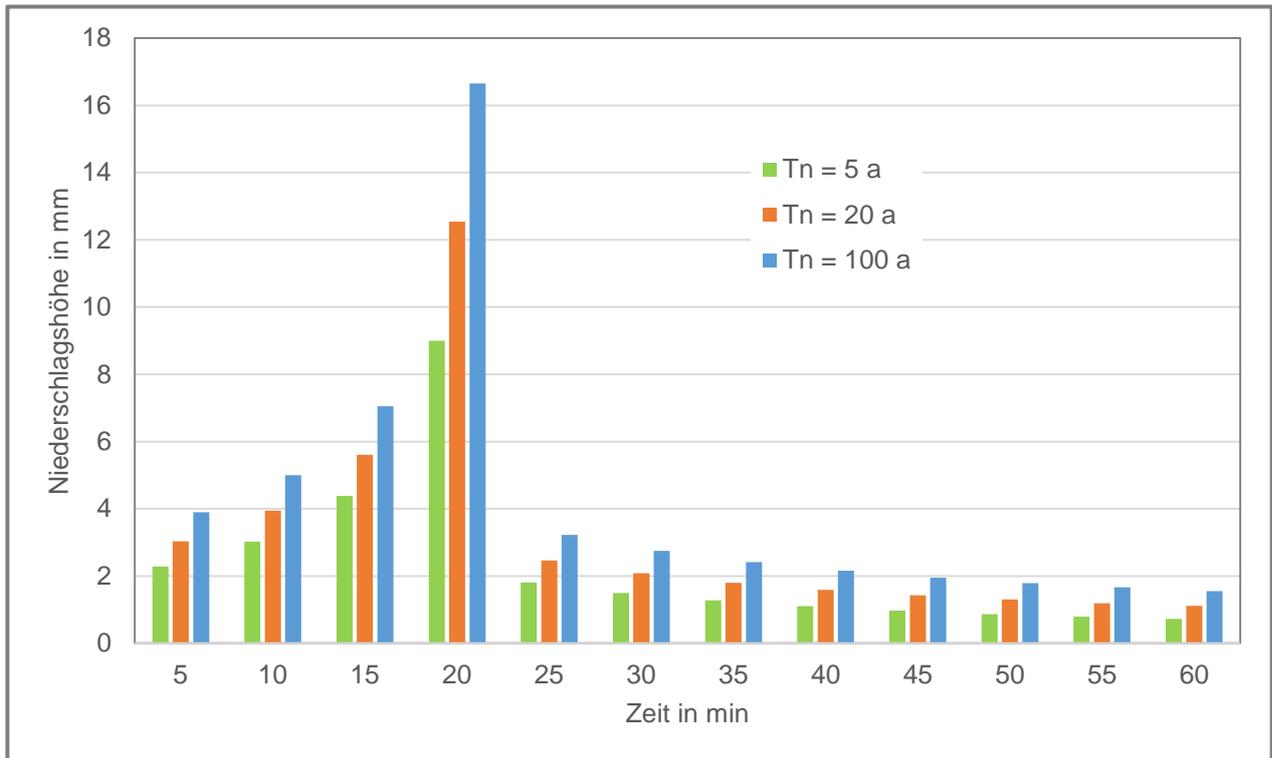


Abb. 5-1: KOSTRA (2010R)-Modellregen der Dauerstufe D = 60 min

6. Berechnung der Überflutungen im Oberflächenmodell

Das Oberflächenmodell wird in einer ersten Abschätzung der Geländemodellierung ohne das Kanalnetz betrachtet. Für die Jährlichkeit $T_n = 100$ a ist die Kapazität des Kanalnetzes weit überschritten und seine Wirkung in der Ableitung von Abflüssen spielt eine untergeordnete Rolle. Im Ist-Zustand des Geländes in Abb. 6-1 sind folgende Tendenzen zu erkennen:

- Große Teile der Abflüsse akkumulieren sich Richtung Baugebietsgrenze. Im östlichen Bereich liegen Tiefpunkte direkt an der Grenze, die Bestandsbebauung ist aber von Abflüssen aus dem Baugebiet nicht betroffen.
- Im südlichen Bereich stauen Überflutungen vor dem Lärmschutzwall Richtung Stadtstraße Nord.
- Im südwestlichen Bereich sind drei Senken im Gelände erkennbar.
- Der westliche Teil des Baugebiets entwässert in die westlich liegende landwirtschaftlich genutzte Fläche.

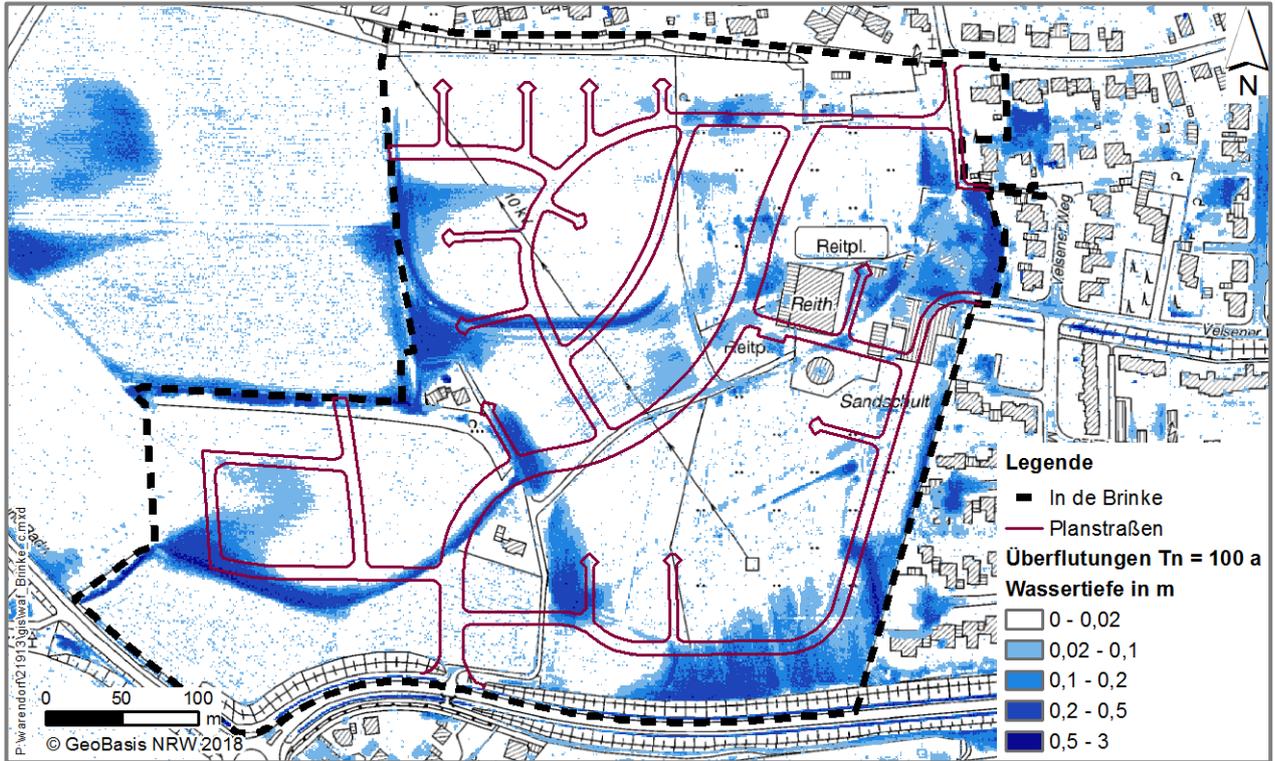


Abb. 6-1: Überflutungen im Ist-Zustand bei Tn = 100 a

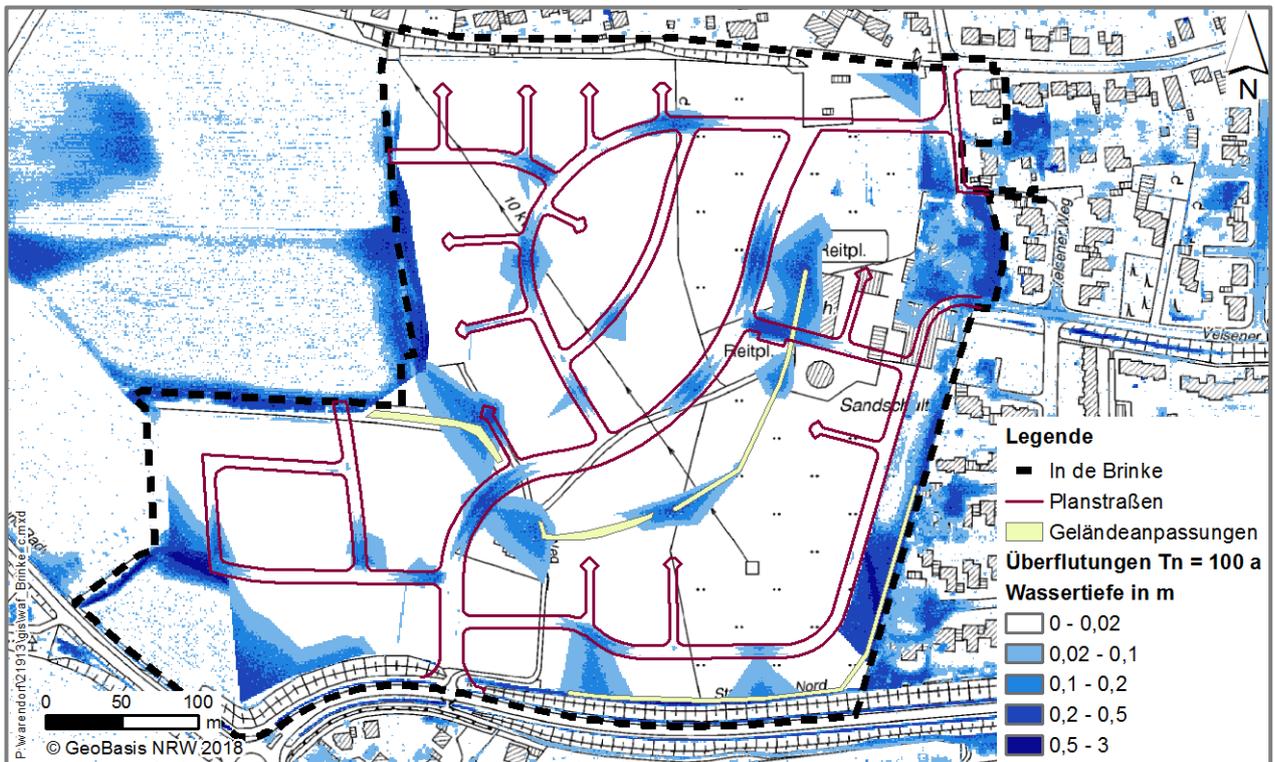


Abb. 6-2: Überflutungen im Planungszustand 1 bei Tn = 100 a

Im Planungszustand 1 akkumulieren sich die Überflutungen überwiegend im Straßenraum, was von dem Planer Ingenieurbüro Gnegel beabsichtigt ist (Abb. 6-2). Nördlich des Lärmschutzwalls ist bereits eine Geländekehle (Pflanzstreifen mit Absenkung) vorgesehen, der die Überflutungen in diesem Bereich aufnimmt. Zusätzlich wird vorgeschlagen:

- Im Bereich der Tiefpunkte der Planstraßen sind Notwasserwege Richtung des Lärmschutzwalls vorzusehen, um eine Verbindung zu dem Graben zu schaffen.
- Für eine weitere Entlastung dieses Bereichs ist eine Verbindung mit zwei DN 300 von dem geplanten Graben mit dem Entwässerungsgraben der Stadtstraße Nord sinnvoll.
- Eine Absenkung von Grünflächen („Geländeanpassungen“ in Abb. 6-2) reduziert Überflutungen im Planungsgebiet weiter.

Das Ergebnis der angepassten Oberflächenmodellierung ist in Abb. 6-3 dargestellt. Die Überflutungen im geplanten bebauten Gebiet werden reduziert. Diese Planung wird mit der gekoppelten Berechnung von Kanalnetz- und Oberflächenmodell weiter verfeinert. In der weiteren Planung hat sich herausgestellt, dass die westliche Fläche der Geländeanpassung in einem geschützten Landschaftsbestandteil liegt. In der gekoppelten Berechnung in Kapitel 7.2 wird diese Anpassung deshalb nicht weiter verfolgt.

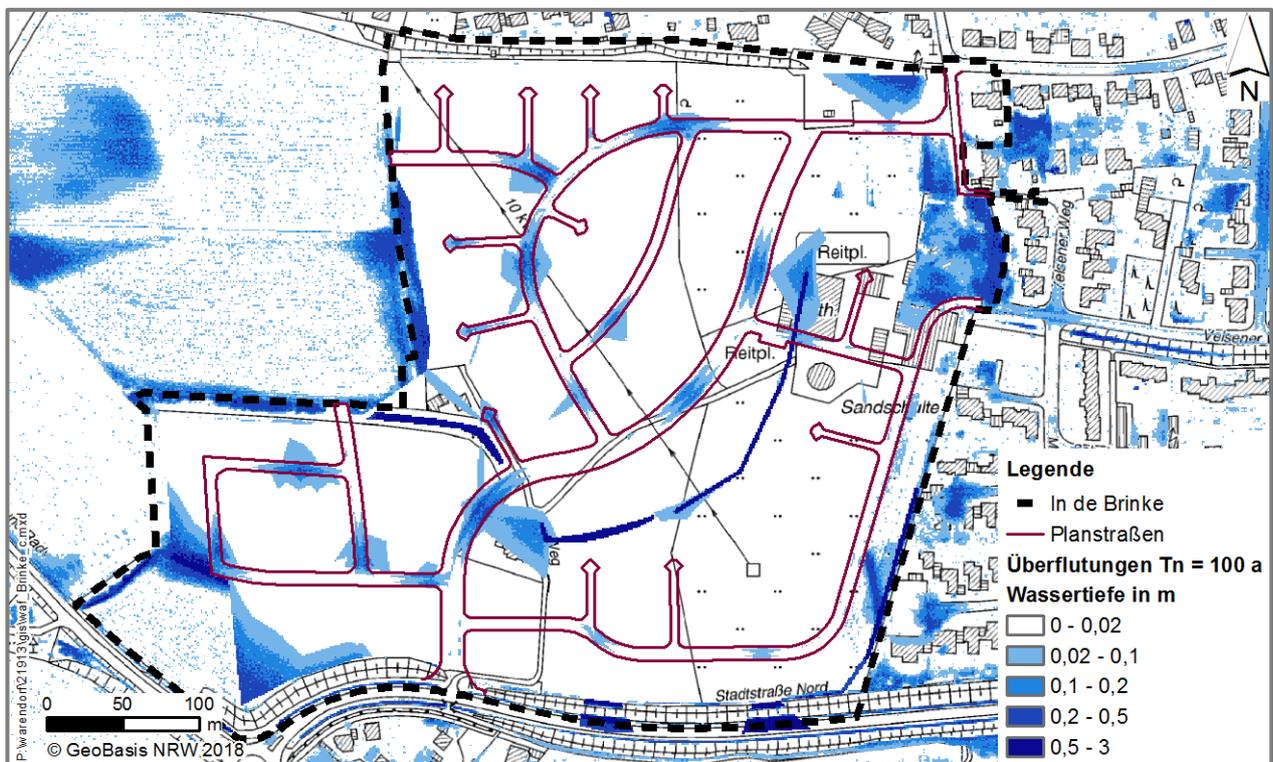


Abb. 6-3: Überflutungen im Planungszustand 2 bei Tn = 100 a

7. Berechnung der Überflutungen im gekoppelten Modell

Die Kanalplanung wird vom Ingenieurbüro Gnegel übernommen. Für den Lastfall $T_n = 5$ a findet im Einklang mit den Regelwerken kein Überstau des Kanalnetzes auf die Oberfläche statt.

7.1. Planungszustand Straßen ohne Geländemodellierung

Im Bebauungsplan kann grundsätzlich keine Geländemodellierung der privaten Grundstücke vorgegeben werden. Aus diesem Grund werden zunächst die Überflutungen dargestellt, die sich ausbilden, wenn nur die Straßenflächen angehoben werden und das restliche Gelände im Ist-Zustand verbleibt (Abb. 7-1 und Anlage 1). Diese Überflutungsdarstellung ist wenig realistisch und entsprechend rein informativ zu betrachten. Die zukünftigen Grundstückseigentümer werden das Gelände modellieren, es ist allerdings nicht absehbar in welcher Form.

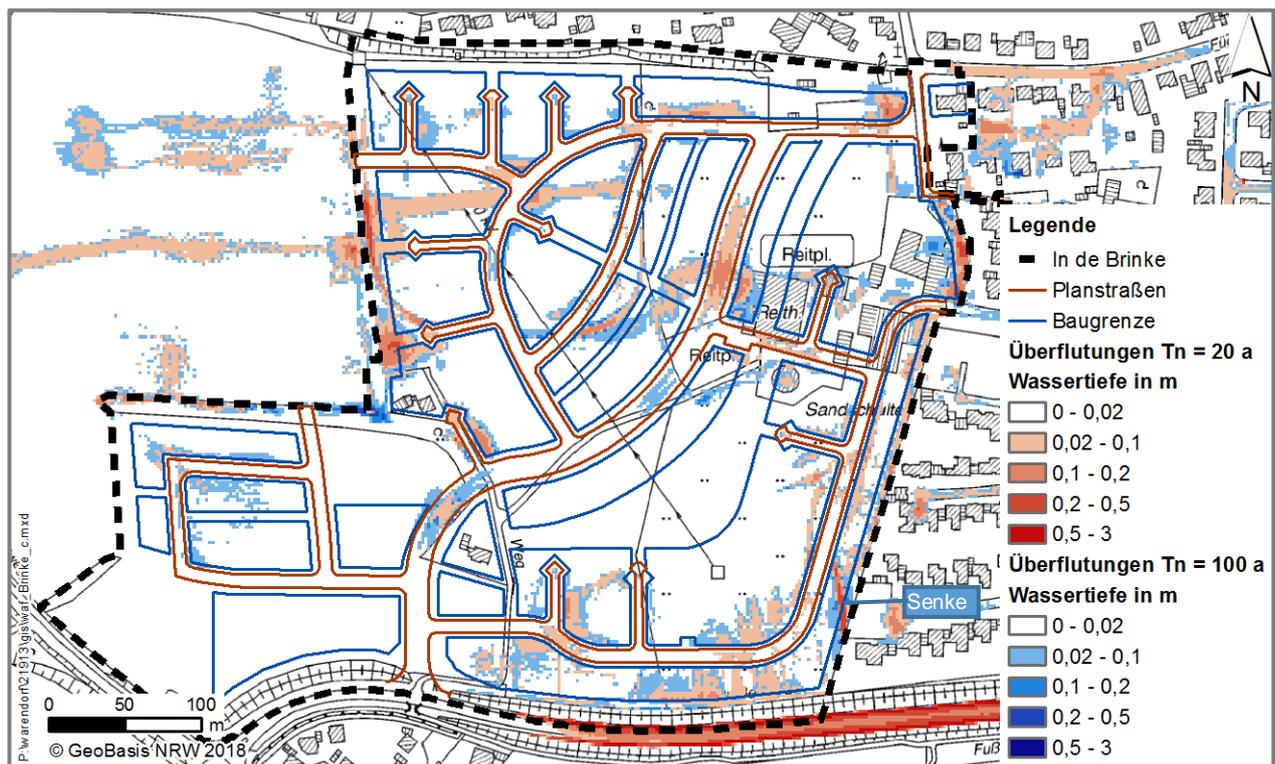


Abb. 7-1: Überflutungen im Planungszustand der Straßen

Es stellt sich ein ähnliches Überflutungsbild wie in Abb. 6-1 ein. Ein Teil der Abflüsse kann über das Kanalnetz abgeleitet oder auf der Straßenoberfläche gehalten werden. Die restlichen Überflutungen füllen die gegebenen Senken. Die Wassertiefen im bebaubaren Bereich sind bis auf eine Senke im südöstlichen Planungsgebiet bei $T_n = 20$ a geringer als 20 cm. Im Bereich der Senke in Abb. 7-1 liegen die Wassertiefen bei bis zu 40 cm ($T_n = 20$ a, 50 cm bei $T_n = 100$ a).

Um einen Schutz der Gebäude unabhängig von der Geländemodellierung zu gewährleisten, wird im Bebauungsplan vorgegeben, dass die Sockeloberkante der Gebäude 20 cm höher als die Straßenoberkante zu liegen hat. Die die Straßenoberkanten durchweg höher liegen als das Ist-Gelände, sind die Gebäude so vor Überflutungen geschützt.

Im Bereich der südöstlichen Senke liegt die Oberkante der Straße rund einen Meter oberhalb der Geländehöhe. Die zukünftige Bebauung ist demnach gut geschützt, solange Öffnungen in eventuell vorgesehene Kellergeschosse ebenfalls mindestens auf Sockelhöhe liegen.

7.2. Planungszustand mit Geländemodellierung

Im Vergleich zum Planungszustand im vorigen Kapitel wird ein Planungszustand mit Geländemodellierung erstellt. Es wird ein Idealzustand abgebildet, der ebenfalls wenig realistisch ist. Die zukünftigen Grundstückseigentümer werden das Gelände höhenmäßig zwischen Ist-Zustand und Idealzustand ausbilden.

Folgende Maßnahmen sind für einen vollständigen Schutz der Grundstücke notwendig:

- Zur Sammlung der Überflutungen vor dem Lärmschutzwall der Stadtstraße Nord ist nördlich des Walls eine Geländekehle zu profilieren.
- Im Bereich der südlichen Tiefpunkte der Planstraße D sind Notwasserwege Richtung des Lärmschutzwalls vorzusehen, um eine Verbindung zu der Geländekehle zu schaffen.
- Für eine weitere Entlastung dieses Bereichs ist eine Verbindung mit zwei DN 300 der Geländekehle mit dem Entwässerungsgraben der Stadtstraße Nord sinnvoll.
- Das Bestandsgebäude mittig im Planungsgebiet („Nr. 3“) wird durch einen etwa 20 cm höheren Wall (= 55,70 mNHN) im Bezug zu Straßenoberkante geschützt. Die Zuwegung zu dem Grundstück wird in Anlage 2 beschrieben.
- Es wird dem Grundstückseigentümer empfohlen, im Bereich der Bestandsbebauung im östlichen Bereich des Planungsgebietes („Reiterhof“) die Fläche zwischen der Baugrenze und der Grenze des Bebauungsplangebietes höhenmäßig im Ist-Zustand belassen. Da sie tiefer liegt als die umliegenden Flächen, nimmt sie Überflutungsvolumen auf und schützt wie im Ist-Zustand die angrenzende Bebauung.
- Sie dient so als Retentionsfläche, um sowohl Überflutungen aus dem Planungsgebiet aufzunehmen, als auch die Entwässerungssituation der Bestandsbebauung nicht zu verschlechtern.
- Die Retentionsfläche im westlichen Bereich des Plangebietes befindet sich in einem geschützten Landschaftsbestandteil; sie wird im Ist-Zustand belassen.

- Die große Grünfläche im mittleren Bereich des Bebauungsplangebietes wird ebenfalls höhenteknisch nicht verändert, sondern im Ist-Zustand belassen. Da die Geländehöhen im Plangebiet tendenziell angehoben werden, liegt die Grünfläche im Ist-Zustand im Verhältnis tiefer und kann als Retentionsfläche genutzt werden.
- Der bebaubare Bereich der Grundstücke wird auf ein Niveau von 20 cm oberhalb der Straßenoberkante angehoben.

Abb. 7-2 zeigt die vorgenommenen Anpassungen und die Überflutungen im idealen Planungszustand. Die Überflutungen im südöstlichen Plangebiet werden nun von den Notwasserwegen abgeleitet. Das Bestandsgebäude mittig im Planungsgebiet ist vollständig geschützt. Auch die Bestandsbebauung „Reiterhof“ ist nicht mehr betroffen.

Die Überflutungen werden auf der Straße akkumuliert und bilden hier den ungünstigsten Fall bezüglich der Wassertiefen ab. Da die Wassertiefen im Randbereich der Straßen sowohl im Lastfall $T_n = 20$ a, als auch 100 a 20 cm nicht erreichen, werden die Gebäude bei Einhaltung Vorgabe der Sockelhöhe vor Überflutungen geschützt sein.

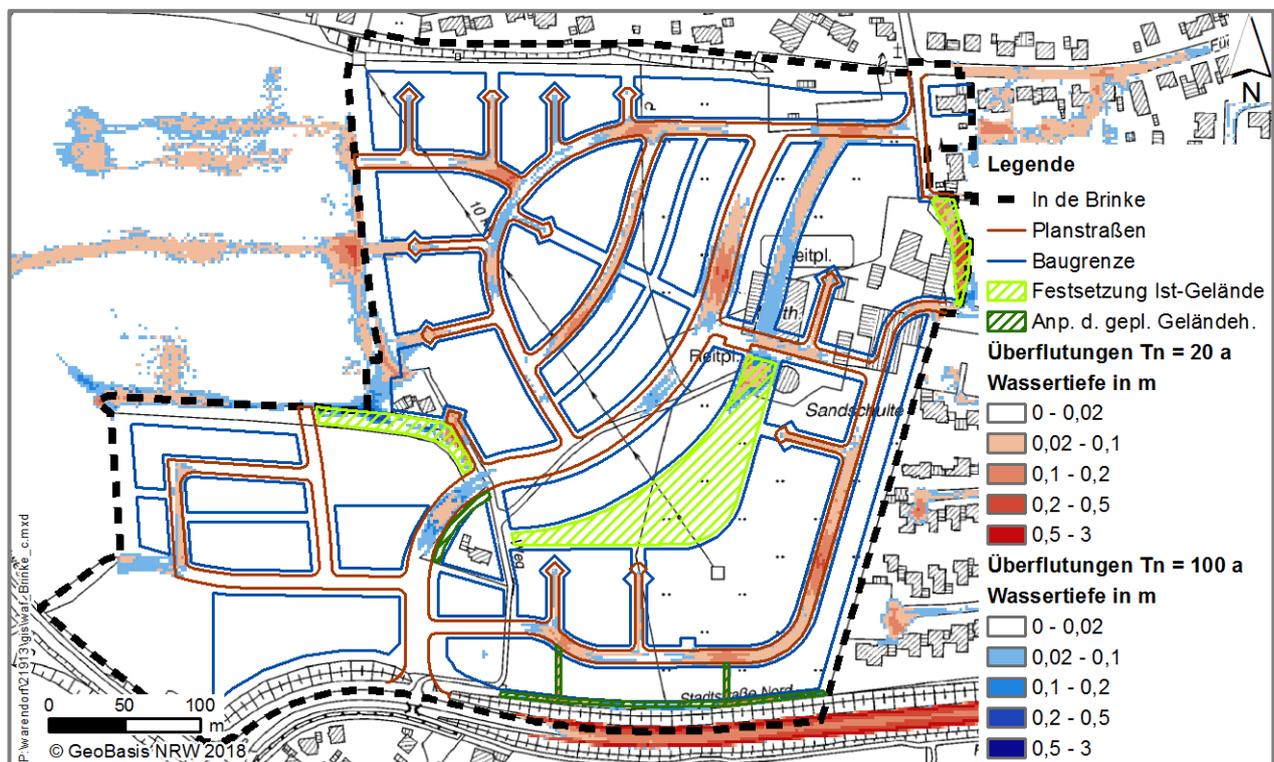


Abb. 7-2: Überflutungen im idealen Planungszustand bei $T_n = 20$ und 100 a

Die Stadtstraße Nord ist als abflusswirksame Fläche integriert. Es wird geprüft, ob eine Verbindung des Grabens im Plangebiet und des Entwässerungsgrabens sinnvoll ist oder im ungünstigsten Fall Überflutungen der Straße das Bebauungsplangebiet belasten könnten. Die vorgeschlagene Verbindung unter dem Lärmschutzwall mit zwei DN 300 weist auch bei $T_n = 100$ ein hydraulisches Gefälle in Richtung Entwässerungsgraben der Straße auf und ist demnach sehr sinnvoll.

7.3. Gefährdung und Schutz der östlichen Bestandsbebauung

Da die zukünftige Geländemodellierung zwischen dem Ist- (Kapitel 7.1) und Idealzustand (Kapitel 7.2) liegen wird, müssen weitere Szenarien in Erwägung gezogen werden. Für die Bestandsbebauung der Mozartstraße am südöstlichen Rand des Bebauungsplangebietes kann sich unter bestimmten Bedingungen die Überflutungsgefahr erhöhen.

Im Ist-Zustand liegt das Gelände im Plangebiet an der östlichen Grenze niedriger als das Gelände im Bestandsgebiet. Im Ist-Zustand entwässert das Bestandsgebiet so teilweise in Richtung westlich liegendes Plangebiet (blauer Pfeil in Abb. 7-3). In Abb. 7-4 sind Längsschnitte in Nord-Süd-Richtung im Bereich des roten Pfeils in Abb. 7-3 dargestellt. Die Abbildung zeigt, dass das Gelände im Bereich der Bestandsbebauung (blau in Abb. 7-4) zwischen 10 cm und 60 cm höher liegt als das Gelände im Bereich des Plangebiets (grün in Abb. 7-4). Die vorhandene Entwässerungssituation des Bestandsgebietes soll mit dem Bebauungsplangebiet nicht verschlechtert werden.

Die Planstraße D etwas westlich der Baugebietsgrenze liegt höher als das Gelände (schwarz in Abb. 7-4). Die Vorgabe, dass die Sockeloberkante der Gebäude 20 cm oberhalb der Oberkante der Straße zu liegen hat, führt in diesem Bereich dazu, dass die Sockelhöhe teilweise mehr als einen Meter oberhalb der Ist-Geländehöhen liegen soll. Es ist anzunehmen, dass zukünftige Bauherren das Gelände im Planungsgebiet anheben werden, sodass die Entwässerung der Bestandsbebauung Richtung Planungsgebiet (blauer Pfeil in Abb. 7-4) nicht mehr funktionieren wird. Im schlimmsten Fall wird das Gelände des Plangebietes bis auf Straßenniveau angehoben und fällt in östliche Richtung (Bestand) ab. So wird nicht nur die Entwässerung der Mozartstraße verhindert, sondern zusätzlich Überflutungen des Plangebietes in Richtung Bestand geleitet. Abb. 7-5 und Abb. 7-6 zeigen die Überflutungen im Bereich der östlichen Plangebietsgrenze sowohl im Ist-Zustand als auch im ungünstigsten Planungszustand.

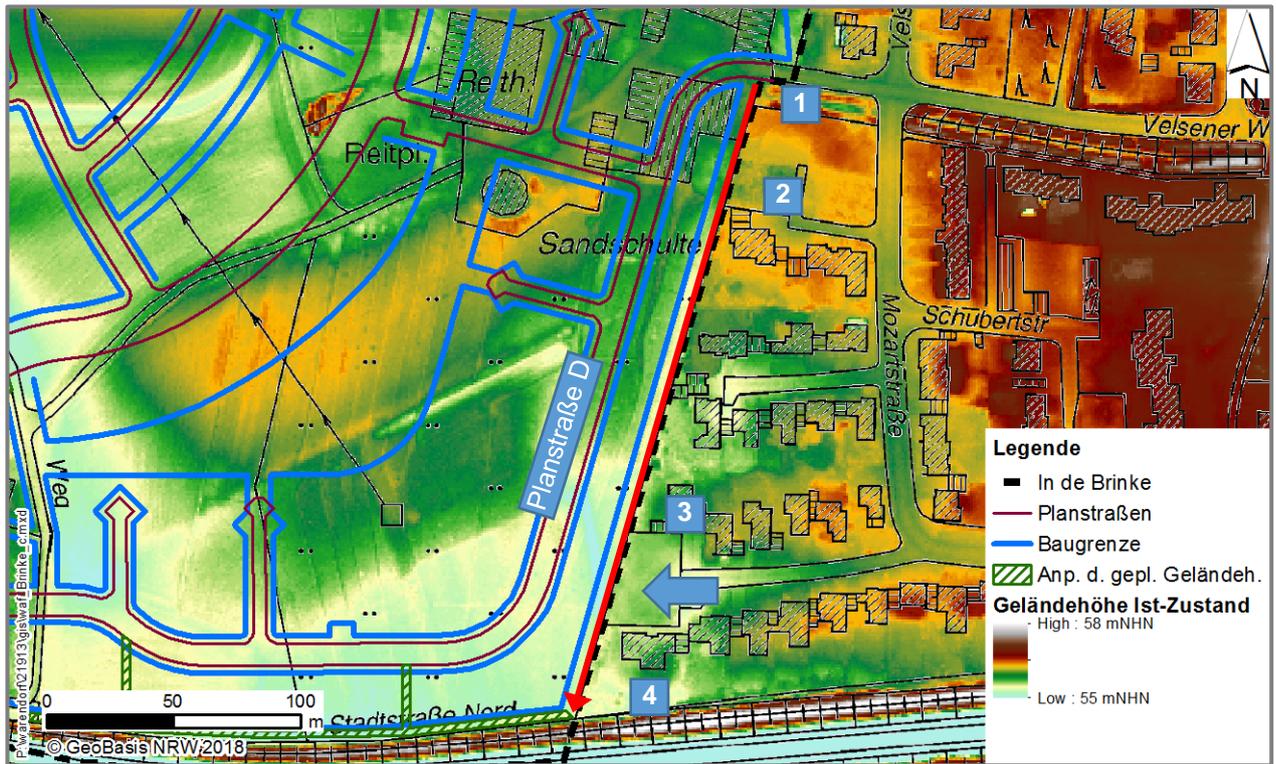


Abb. 7-3: Höhengsituation des Ist-Geländes am östlichen Rand des Plangebiets

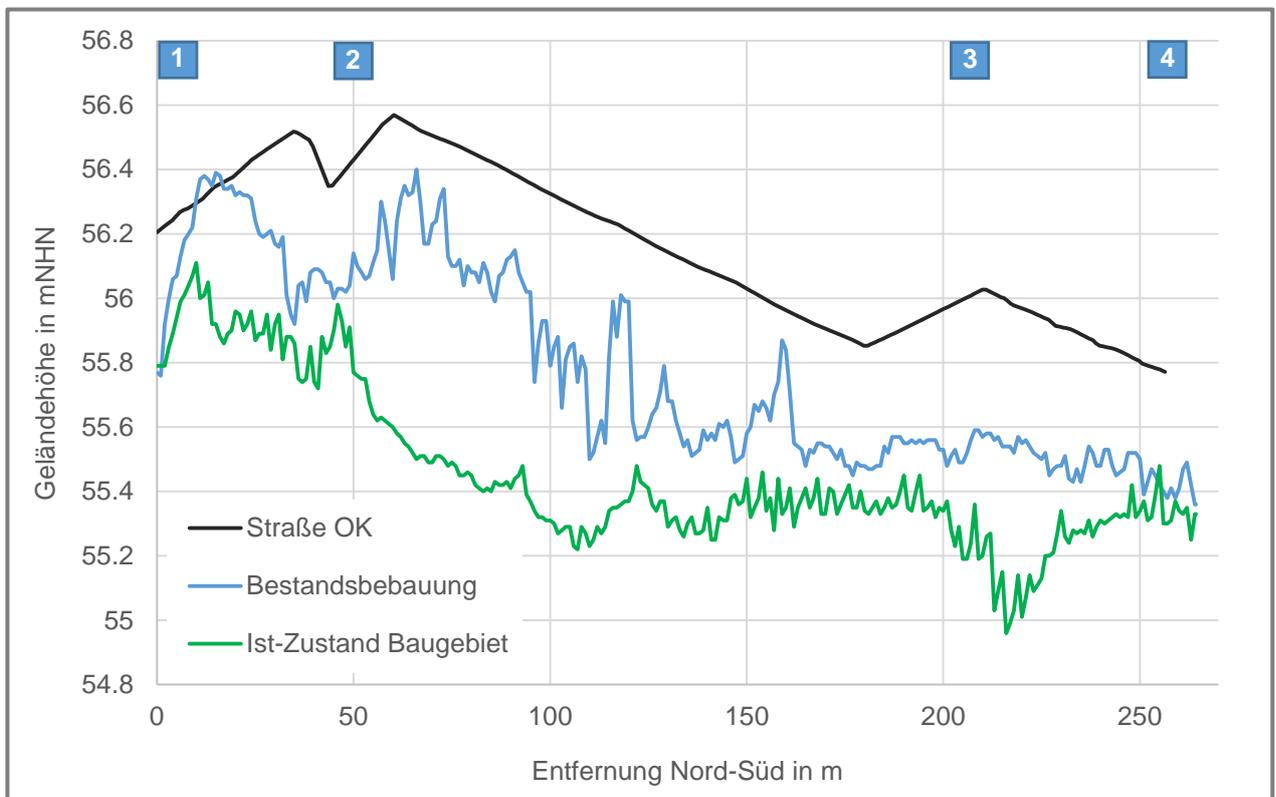


Abb. 7-4: Längsschnitte Gelände

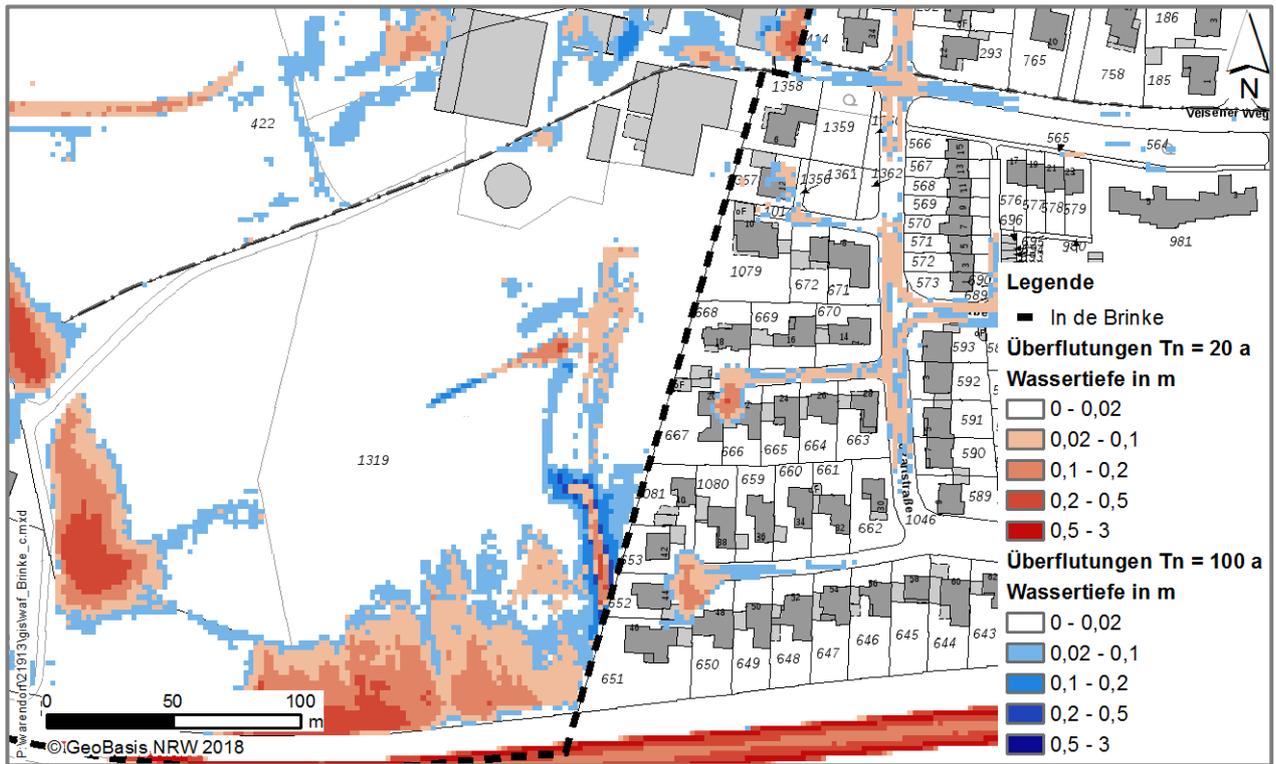


Abb. 7-5: Überflutungen im Ist-Zustand



Abb. 7-6: Überflutungen im Bereich Mozartstraße im ungünstigsten Fall

Zum Schutz der Bestandsbebauung muss an der östlichen Grenze eine ableitende Struktur geplant werden. Es wird ein Grünstreifen mit einer Breite von 2,50 m vorgesehen. Eine Tiefe von etwa 20 cm ist ausreichend, um häufig auftretende Niederschlagsereignisse innerhalb des Streifens abzuführen. In Anlage 2 sind die Sohlhöhen des Streifens für ein stetiges Nord-Süd-Gefälle angegeben. Bei Niederschlägen ab etwa $T_n = 20$ a wird etwas mehr Fläche für den Fließweg beansprucht, der bebaubare Teil der Grundstücke ist nicht betroffen.

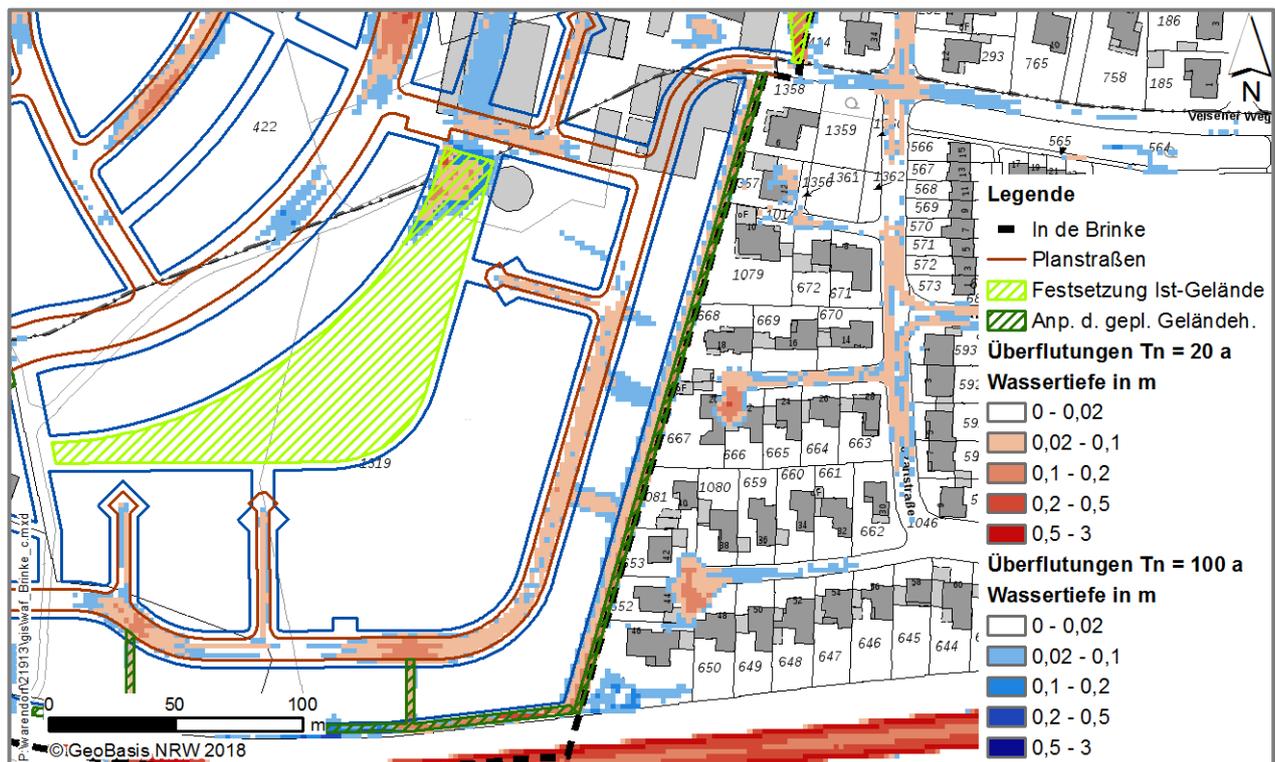


Abb. 7-7: Überflutungen mit Schutz der Bestandsbebauung bei $T_n = 20$ und 100 a

Bei $T_n = 20$ a bleiben die Überflutungen überwiegend in unschädlichen Bereichen. Dort, wo Überflutungen bebaubare Bereiche betreffen, sind die Gebäude geschützt, wenn sie die Vorgabe der Sockelhöhe 20 cm oberhalb der Straßenoberkante einhalten. Auch bei $T_n = 100$ a bleiben die Überflutungen weitgehend im Straßenraum oder in unschädlichen Bereichen und die Gebäude sind geschützt. Für diesen und größere Lastfälle müssen sich Gebäudeeigentümer grundsätzlich schützen.

Nördlich der Planstraße D ist der heutige Reiterhof sowohl im Ist- als auch im Planungszustand von Überflutungen betroffen. Es wird empfohlen, mittels einer Betonschlitzrinne unter der Straße sowohl die Überflutungen der Straße zu verringern, als auch ein Angebot zu schaffen, die Oberflächenentwässerung des nördlichen Gebiets an die neu geschaffene Entwässerungsstruktur anzuschließen. Es liegt in der Verantwortung des Grundstückseigentümers, die Oberflächenneigung in Richtung des Einlaufs der Betonschlitzrinne zu orientieren.

8. Fazit

Bei der geplanten Erschließung des knapp 20 ha großen B-Plan-Gebietes "In de Brinke" sollen hohe Jährlichkeiten berücksichtigt werden, deshalb wird eine zweidimensionale Berechnung zur Überflutungsprüfung für das Bebauungsplangebiet durchgeführt. Damit wird an dieser Stelle die frühzeitige Einbeziehung der Überflutungsvorsorge bei der Bauleitplanung gewährleistet.

In einer ersten Stufe wurden die vorhandene Geländesituation und das erste Konzept der geplanten Bebauung mittels eines reinen Oberflächenmodells analysiert. Auf Basis dieser Analysen wurden Vorschläge zur Entwicklung des Gebiets gemacht. In einer zweiten Stufe wurde der Abfluss auf der Oberfläche und im Kanalnetz gekoppelt berechnet. Es wurden sukzessive Anpassungen mit der Stadt Warendorf abgestimmt und berechnet. Schließlich sind folgende Maßnahmen für einen Überflutungsschutz vorzusehen:

- Zur Sammlung der Überflutungen vor dem Lärmschutzwall der Stadtstraße Nord ist nördlich des Walls eine Geländekehle zu profilieren.
- Im Bereich der südlichen Tiefpunkte der Planstraße D sind Notwasserwege Richtung des Lärmschutzwalls vorzusehen, um eine Verbindung zu der Geländekehle zu schaffen.
- Für eine weitere Entlastung dieses Bereichs ist eine Verbindung mit zwei DN 300 der Geländekehle mit dem Entwässerungsgraben der Stadtstraße Nord sinnvoll.
- Es wird dem Grundstückseigentümer empfohlen, im Bereich der Bestandsbebauung im östlichen Bereich des Planungsgebietes („Reiterhof“) die Fläche zwischen der Baugrenze und der Grenze des Bebauungsplangebiets höhenmäßig im Ist-Zustand belassen. Da sie tiefer liegt als die umliegenden Flächen, nimmt sie Überflutungsvolumen auf und schützt wie im Ist-Zustand die angrenzende Bebauung.
- Das Bestandsgebäude mittig im Planungsgebiet („Nr. 3“) wird durch einen mindestens 20 cm höheren Wall (= 55,70 mNHN) im Bezug zur Straßenoberkante geschützt.
- Die Retentionsfläche im westlichen Bereich des Plangebietes befindet sich in einem geschützten Landschaftsbestandteil; sie wird im Ist-Zustand belassen.
- Die große Grünfläche im mittleren Bereich des Bebauungsplangebietes wird ebenfalls höhentechisch nicht verändert, sondern im Ist-Zustand belassen. Da die Geländehöhen im Plangebiet tendenziell angehoben werden, liegt die Grünfläche im Ist-Zustand im Verhältnis tiefer und kann als Retentionsfläche genutzt werden.
- An der östlichen Bebauungsplangebietsgrenze ist ein 2,5 m breiter Grünstreifen als ableitende Struktur herzustellen (etwa 20 cm tief). So wird der Entwässerungskomfort der östlichen Bestandsbebauung weiterhin sichergestellt.

- Im Bebauungsplan soll festgehalten werden, dass die Sockeloberkante der Gebäude 20 cm oberhalb der obersten Straßenkante zu liegen hat.

Die Überflutungen sind in Anlage 2 dargestellt. Mit diesen Maßnahmen ist die geplante Bebauung im Lastfall $T_n = 20$ a geschützt und im Lastfall $T_n = 100$ a höchstens gering gefährdet. Für so ein außergewöhnliches Starkregenereignis ($T_n = 100$ a) ist von Seiten des Kanalbaus/der Entwässerung laut Regelwerk kein Hochwasserschutz herzustellen. Anwohner haben für solche Fälle selbst Vorsorge zu treffen. Die Vorgabe der Gebäudesockelhöhe oberhalb Straßenoberkante hilft den Anwohnern, sich selbst zu schützen. Insbesondere mit der Darstellung der Überflutung 100-jährlich mit den Bestandshöhen (Anlage 1) wird deutlich, dass auf dem Grundstück an sich Überflutungen auftreten können. Die Überflutungssituation der Bestandsbebauung wird nicht verschlechtert.