

# Integrales Konzept zum kommunalen Sturzflutrisikomanagement

21.12.2020

Vorhabensträger: Gemeinde Wörth  
Erdinger Straße 8 A  
85457 Wörth

Verfasser: Dr. Blasy - Dr. Overland  
Beratende Ingenieure GmbH & Co. KG  
Moosstraße 3 82279 Eching am Ammersee  
☎ 08143 / 997 100 info@blasy-overland.de  
🌐 08143 / 997 150 www.blasy-overland.de

ea-Wörth-008.01

## Verzeichnis der Unterlagen

Erläuterungsbericht

- Anlage 1: Pläne nach Planverzeichnis
- Anlage 2: Bericht der Gemeinde Wörth - B3 Gefahren- und Risikobeurteilung
- Anlage 3: Adresslisten zur Gefährdungsbeurteilung
- Anlage 4: Planzeichnung Rückhaltebecken Harlachener Graben
- Anlage 5: Bedarfskostenschätzung

## Erläuterungsbericht

<b>1.</b>	<b>Vorhabensträger</b> .....	<b>1</b>
<b>2.</b>	<b>Veranlassung und Vorgehensweise</b> .....	<b>1</b>
<b>3.</b>	<b>Lage und Ausdehnung des Untersuchungsgebietes</b> .....	<b>3</b>
<b>4.</b>	<b>Modellerstellung</b> .....	<b>5</b>
4.1	Berechnungsmodelle und deren Kopplung .....	5
4.2	Hydraulisches Modell .....	7
4.3	Hydrodynamisches Kanalnetzmodell .....	16
<b>5.</b>	<b>B2 – Gefahrenermittlung</b> .....	<b>19</b>
5.1	Bereich südlich Wifling .....	23
5.2	Wifling.....	24
5.3	Lupperg, St. Koloman und Lupperger Graben .....	28
5.4	Hofsingelding.....	30
5.5	Maiszagl und Sonnendorf.....	32
5.6	Breitötting .....	36
5.7	Wörth.....	38
5.8	Berg.....	40
5.9	Niederwörth .....	42
5.10	Einzelanwesen Willgruber und Kleinfeld .....	44
5.11	Kirchötting .....	46
5.12	Teufstetten .....	48
5.13	Südlich von Hörlkofen .....	51
5.14	Hörlkofen .....	54

<b>6.</b>	<b>B3 – Gefahren – und Risikobeurteilung .....</b>	<b>58</b>
6.1	Allgemeines .....	58
6.2	Praxisumgang mit den Berechnungsergebnissen .....	59
<b>7.</b>	<b>B4 – Konzeptionelle Maßnahmenentwicklung.....</b>	<b>61</b>
7.1	Nicht bauliche Maßnahmen.....	61
7.2	Bauliche Maßnahmen .....	65
7.3	Synergien Gewässerentwicklungsplan.....	104
<b>8.</b>	<b>B5 - Integrale Strategie zum kommunalen Sturzflut-Risikomanagement .....</b>	<b>105</b>

## 1. Vorhabensträger

Vorhabensträger ist die:        Gemeinde Wörth  
   Erdinger Straße 8 A  
   85457 Hörlkofen

## 2. Veranlassung und Vorgehensweise

In Teilen des Gemeindegebietes Wörth sind in den letzten Jahren vermehrt Schäden durch Starkregenereignisse beobachtet worden. Insbesondere während des dreitägigen Dauerregens Ende Mai/Anfang Juni 2013 kam es in mehreren Ortsteilen zu Überflutungen durch wild abfließendes Wasser. Die Gemeinde möchte daher ein integrales Hochwasserschutzkonzept an den Gewässern 3. Ordnung, sowie ein Integrales Konzept zum Sturzflutrisikomanagement erstellen lassen. Hierbei werden sowohl die Gewässer modelliert, als auch die Abflusskonzentration über die vorhandene Topografie, Gräben und Geländemulden nachgebildet. Ziel ist es dabei, gefährdete Gebäude und bedrohte, so genannte kritische Infrastruktur ausweisen zu können.

Voraussetzung hierfür ist die Kenntnis der bestehenden Hochwassergefährdung. Im Untersuchungsgebiet kommt es bei Starkregenereignissen durch folgende Gefahrenquellen zu Überschwemmungsgefährdungen:

- ▷ Wild abfließendes Wasser aus den Außengebieten
- ▷ Wasser, das im Siedlungsgebiet nicht von der Regenwasserkanalisation aufgenommen werden kann.

Das Ziel der vorliegenden Untersuchung ist es, die bestehende Hochwassergefährdung darzustellen und geeignete Hochwasserschutzmaßnahmen zu entwickeln. Die Vorgehensweise hierbei orientiert sich an dem Infoblatt zum Sonderprogramm nach Nr. 2.4 RZWas 2016 „Integrale Konzepte zum kommunalen Sturzflut-Risikomanagement“, aufgestellt durch das Bayerische Staatsministerium für Umwelt und Verbraucherschutz.

In einem ersten Schritt erfolgt die **Bestandsanalyse (B1)**, in deren Rahmen das bereits vorhandene Wissen über bekannte Gefahren, Ereignisse oder Einschätzungen von Personen gesammelt und ausgewertet wird. Die Grundlage bilden hierbei Fotodokumentationen vergangener Hochwasser- und Starkniederschlagsereignisse, sowie weitere Berichte aus der Bevölkerung. Des Weiteren erfolgt eine Begehung und fotografische Dokumentation der Gemeinde. Aus diesen Informationen können bereits erste Hot Spots der Hochwassergefährdung ausgemacht, und die späteren Berechnungsergebnisse nachvollzogen werden.

Im Rahmen der **Gefahrenermittlung (B2)** anhand der Simulationen werden zunächst die möglichen Abflüsse aus Außengebieten ermittelt. Die Überflutungen, die im Untersuchungsgebiet durch wild abfließendes Wasser sowie durch Hochwasser ausgehend vom Gewässer verursacht werden, werden mit einem 2-dimensionalen, hydraulischen Oberflächenmodell unter Verwendung eines flächenhaften Niederschlags ermittelt.

Aufgrund der Größe des zu bearbeitenden Gebietes und der damit verbundenen unterschiedlichen hydrologischen Charakteristika (Reaktionszeit etc.), wurde das Gemeindegebiet in einen westlichen und östlichen Teil gegliedert, wobei die beiden Bereiche durch das Sempt- und Schwillachtal abgegrenzt werden.

Um die Überschwemmungsgebiete bei diesen Verhältnissen korrekt zu erfassen, ist es erforderlich, einen ganzheitlichen Berechnungsansatz zu verwenden. Die Methodik der vorliegenden Untersuchung umfasst hierbei zunächst die Erstellung eines hydraulischen 2D-Modells, in dem die Geländeoberfläche aus hochauflösenden Laserscandaten abgebildet ist und die bestehenden Gebäudekörper und Straßenzüge aus der Stadtgrundkarte berücksichtigt sind. Zudem wird ein hydrodynamisches Kanalnetzmodell aufgestellt, welches Schächte und Hal-tungen des Entwässerungssystems der Gemeinde beinhaltet. Mit beiden Modellen wird ein Starkregenereignis simuliert. Es handelt sich also um eine gekoppelte Berechnung, durch welche die Rückkopplungen zwischen Oberfläche und Kanalnetz dargestellt werden können. Die so gewonnenen Erkenntnisse über Wassertiefen und Fließgeschwindigkeiten im Bereich der Bebauung und Infrastruktur werden anhand von Starkregen- und Hochwassergefahrenkarten – je berechnetem Szenario – dargestellt und beschrieben.

In einem weiteren Schritt erfolgt die **Gefahren- und Risikobeurteilung (B3)**, deren Ergebnisse ebenfalls anhand übersichtlicher Karten veranschaulicht werden. Dies erfolgt durch eine Verschneidung des Überschwemmungsgebietes mit der Stadtgrundkarte und anschließender farblicher Klassifizierung der betroffenen Gebäude.

Auf Basis dieser Beurteilung werden in Zusammenarbeit mit dem Auftraggeber Schutzziele festgelegt, zu deren Erreichen ortsspezifische und individuelle **Maßnahmen** entwickelt werden. Diese werden in konzeptionellem Detaillierungsgrad ausgearbeitet und umfassen beispielsweise Informationen zu Art und Umfang, voraussichtlicher Kosten und Umsetzungsdauer **(B4)**.

Abschließend erfolgt eine Zusammenfassung der Ergebnisse in Form einer **Integralen Strategie zum kommunalen Sturzflut-Risikomanagement (B5)**. Hierbei wird auf gegebenenfalls verbleibende Risiken hingewiesen und ein umfassender Zeitplan entwickelt, in welchem das Schutzniveau der Gemeinde schrittweise verbessert werden kann.

### 3. Lage und Ausdehnung des Untersuchungsgebietes

Die Gemeinde Wörth liegt im oberbayerischen Landkreis Erding, zwischen der Kreisstadt Erding und Markt Schwaben, und erstreckt sich über eine Fläche von ca. 21 km<sup>2</sup>. Von Interesse sind bei vorliegendem Projekt hauptsächlich die Gewässer 3. Ordnung, da diese teilweise durch dicht besiedelte Bereiche verlaufen. Die zahlreichen Entwässerungsgräben im Sempt- und Schwillachtal, sowie die Strogen, nordöstlich von Hörlkofen werden nicht betrachtet. Die geographische Lage von Wörth kann der Abbildung 3.1 entnommen werden.



**Abbildung 3.1:** geographische Lage der Gemeinde Wörth

Die Gemeinde gliedert sich in mehrere Orte, Weiler und Einzelanwesen, welche im Rahmen der Erstellung des Konzepts sowohl einzeln, und wo nötig in Wechselwirkung zueinander untersucht wurden.

Um das Einzugsgebiet und damit den nötigen Modellumgriff für die Berechnungsberechnung festlegen zu können, wurde eine topographische Analyse durchgeführt, in der alle Flächen berücksichtigt wurden, die im Falle eines Niederschlagsereignisses in Richtung des Untersuchungsgebiets entwässern. Die Analyse erfolgte auf Basis vorliegender Höhendaten des DGM 1 und weist damit eine sehr hohe Genauigkeit auf. Der Umgriff des so ermittelten Einzugsgebiets ist in Abbildung 3.2 dargestellt.

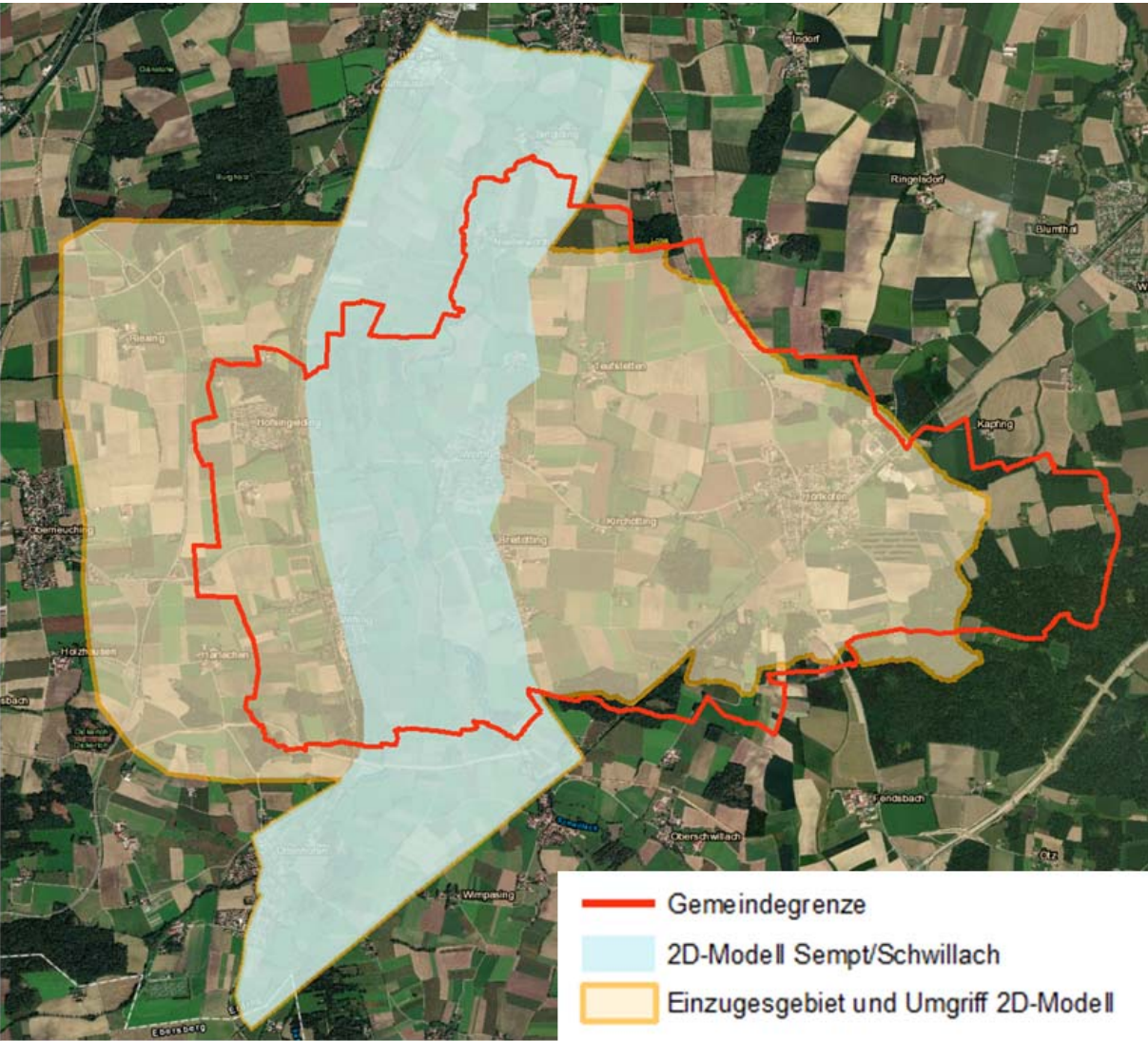


Abbildung 3.2: Untersuchungs- und Einzugsgebiet

## 4. Modellerstellung

### 4.1 Berechnungsmodelle und deren Kopplung

Für die Wasserspiegellagenberechnungen wird das Berechnungsprogramm HYDRO\_AS-2D verwendet. Es stellt den Standard für 2-dimensionale hydraulische Berechnungen in der Bayerischen Wasserwirtschaftsverwaltung dar. Durch die 2-dimensionale Berechnung können Strömungsverhältnisse und Überflutungsvorgänge genauer ermittelt werden als bei einer 1-dimensionalen Berechnung. Eine getrennte Berechnung von Flussschlauch und Vorländern entfällt. Die komplexen Strömungsinteraktionen zwischen Flussschlauch und Vorland sowie mögliche Rückstau- und andere (2-dimensionale) Fließeffekte werden implizit berücksichtigt. HYDRO\_AS-2D wird ebenfalls für Sturzflut- bzw. Starkregensimulationen verwendet, bei der das Wasser nicht wie bei herkömmlichen Berechnungen punktuell zugegeben wird, sondern flächenhaft entsteht. So können Fließwege bestimmt werden, die abseits von Gewässern durch wild abfließendes Wasser entstehen können.

Das Modell wurde mit der Software zur Modellerstellung SMS Version 13 aufgestellt und mit Hydro\_AS-2D Version 5.1.0 berechnet.

Die Kanalnetzberechnungen wurden mit dem Programmpaket HYSTEM-EXTRAN Version 8.2, durchgeführt. Mit HYSTEM werden die Abflussvorgänge an der Geländeoberfläche, vom Auftreffen des Regens auf den Boden bis zum Eintritt des Wassers in das Kanalnetz beschrieben. Mit Hilfe von EXTRAN wird die Fortbewegung des Niederschlagswassers innerhalb des Kanalsystems berechnet. Das Modell EXTRAN baut auf den Gleichungen von St. Venant auf. Es kann instationären und ungleichförmigen Abfluss berechnen. Neben reinen Kanalstrecken können zahlreiche Sonderbauwerke, darunter Auslässe, Wehre und Pumpen simuliert werden.

Für die gekoppelte Berechnung werden Niederschläge zur Simulation von wild abfließendem Wasser direkt flächenhaft im hydraulischen Modell zugegeben. Alle weiteren Zuflüsse in den Kanal werden über das Oberflächenmodell berechnet. Um das Kanalnetzmodell in das hydraulische Oberflächenmodell zu integrieren, müssen beide Modelle abwechselnd jeweils einen Zeitschritt berechnen. Nach dem Ende eines Zeitschrittes werden die Ergebnisse, wie Zuflussmengen, Wasserstände etc. ausgewertet und an das andere Modell übergeben (vgl. Abbildung 4.1). Dazu müssen die Daten in das für das jeweilige Modell lesbare Dateiformat konvertiert werden.

Neben der herkömmlichen Modellaufstellung eines hydraulischen Oberflächenmodells und eines Kanalnetzmodells müssen zusätzlich in den Modellen Schnittstellen geschaffen werden, an denen diese während der Simulation miteinander kommunizieren können. Die Steuerung der gesamten Simulation erfolgt über ein mit der Programmiersprache Python geschriebenes Programm, welches die gekoppelte Berechnung vollständig automatisiert (vgl. Kapitel 4.2.3)<sup>1</sup>.

---

<sup>1</sup> Feldmann, D. (2016): Integration eines hydrodynamischen Kanalnetzmodells in ein zweidimensionales hydraulisches Oberflächenmodell zur ganzheitlichen Simulation von Starkregenereignissen. Masterarbeit. Universität Augsburg.

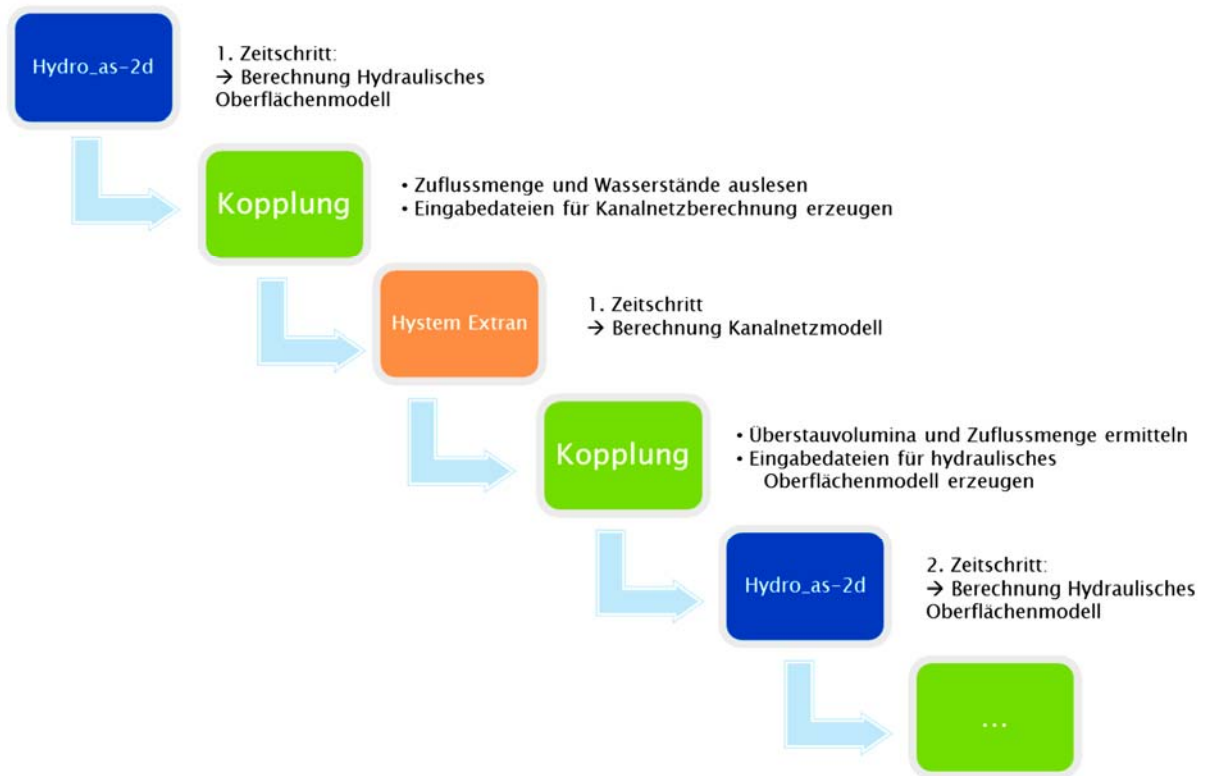


Abbildung 4.1: Ablaufschema der gekoppelten Berechnung

## 4.2 Hydraulisches Modell

### 4.2.1 Verwendete Grundlagendaten

Das vorhandene 2D-Modell der Sempt (vgl. Abbildung 3.2), welches vom WWA bereitgestellt wurde, liegt im Koordinatensystem Gauss-Krüger der Zone 4 mit Höhensystem DHHN92 vor, ebenso wie die zur Erweiterung des Modells bezogenen Laserscandaten.

Die Gebäudeumgriffe und ALKIS-Daten werden im Koordinatensystem Gauss-Krüger der Zone 4 mit Höhensystem DHHN12 bezogen, eine Höheninformation wird aus der Flurkarte und den Gebäudeumgriffen nicht entnommen.

Die Vermessung der Gewässer 3. Ordnung erfolgte im Koordinatensystem Gauss-Krüger der Zone 4 mit Höhensystem DHHN12. Die vermessenen Höhen wurden um 7 cm herabgesetzt um der Höhenlage des DHHN92 zu entsprechen. Dazu wurde die Höhendifferenz des am nächsten zu Wörth liegenden geodätischen Festpunkts von Erding zwischen DHHN12 und DHHN16 ermittelt<sup>2</sup>.

**Tabelle 4.1: Übersicht der verwendeten Koordinaten- und Höhensysteme**

Datenart	Lagesystem	Höhensystem	Umwandlung in
Bestehendes 2D-Modell der Sempt und Schwillach	Gauss-Krüger 4	DHHN92	-
Laserscan	Gauss-Krüger 4	DHHN92	-
Gebäude / ALKIS-Daten	Gauss-Krüger 4	DHHN12	-
Gewässervermessung	Gauss-Krüger 4	DHHN12	Gauss-Krüger 4, DHHN92 (-7cm)

### 4.2.2 Beregnung und Zuflüsse

Grundlage für die Beregnung und die Berechnung der Abflüsse über Gelände und in den Kanälen sind die KOSTRA-2010R-Starkregenstatistik des Deutschen Wetterdienstes (DWD) (siehe Abbildung 4.2) sowie die praxisrelevanten Extremwerte des Niederschlags (PEN) in Deutschland der Bund/Länder Arbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA) (siehe Abbildung 4.3), die für das Untersuchungsgebiet im Rasterfeld Spalte 51, Zeile 90 folgende Niederschlagshöhen und -Intensitäten angeben.

---

<sup>2</sup> Landesamt für Digitalisierung, Breitband und Vermessung; Koordinaten des geodätischen Referenzpunktes in Erding: DHHN12 456,62 müNN, DHHN 2016 456,55 m ü.NHN

Rasterfeld : Spalte 52, Zeile 91  
 Ortsname : Wörth (BY)  
 Bemerkung :  
 Zeitspanne : Januar - Dezember

Dauerstufe	Niederschlagshöhen hN [mm] je Wiederkehrintervall T [a]								
	1 a	2 a	3 a	5 a	10 a	20 a	30 a	50 a	100 a
5 min	6,1	7,9	9,0	10,3	12,1	14,0	15,0	16,4	18,2
10 min	9,5	12,1	13,6	15,5	18,0	20,6	22,1	23,9	26,5
15 min	11,8	14,9	16,7	19,0	22,1	25,2	27,0	29,3	32,4
20 min	13,4	16,9	19,0	21,7	25,2	28,8	30,9	33,5	37,0
30 min	15,5	19,8	22,3	25,5	29,8	34,2	36,7	39,9	44,2
45 min	17,2	22,5	25,6	29,4	34,7	40,0	43,0	46,9	52,2
60 min	18,3	24,3	27,9	32,3	38,4	44,4	47,9	52,4	58,4
90 min	20,5	26,9	30,6	35,3	41,6	48,0	51,7	56,4	62,8
2 h	22,2	28,8	32,7	37,6	44,2	50,8	54,6	59,5	66,1
3 h	24,9	31,9	35,9	41,1	48,0	55,0	59,0	64,2	71,1
4 h	27,0	34,2	38,5	43,8	51,0	58,2	62,4	67,7	75,0
6 h	30,3	37,9	42,3	47,9	55,5	63,1	67,6	73,2	80,8
9 h	33,9	41,9	46,6	52,5	60,5	68,6	73,2	79,1	87,2
12 h	36,8	45,1	50,0	56,1	64,4	72,7	77,6	83,7	92,0
18 h	41,2	50,0	55,1	61,6	70,3	79,1	84,2	90,7	99,4
24 h	44,7	53,8	59,1	65,8	74,9	84,0	89,3	96,0	105,1
48 h	55,8	68,5	75,9	85,3	98,0	110,7	118,1	127,5	140,2
72 h	63,5	78,3	87,0	97,9	112,8	127,6	136,2	147,2	162,0

**Abbildung 4.2: Niederschlagshöhen nach KOSTRA-DWD 2010R**

Für das westliche Teilgebiet wurde im Fall der PEN-LAWA-Werte, die als Potenzfunktion ausgeglichene Niederschlagshöhe hN (blaue Spalte) verwendet. Zu deren Ermittlung werden die aus den KOSTRA-Werten hochgerechneten Niederschlagshöhen in Klassen eingeteilt (obere und untere Klassengrenze) und mit Hilfe eines mathematischen Glättungsalgorithmus (Potenzfunktion) ausgeglichen (siehe Abbildung 4.3).

In Absprache mit Auftraggeber und Wasserwirtschaftsamt wurde im Falle des westlichen Teilgebietes für die Berechnung des Szenarios HQextrem der obere Klassengrenzwert (80mm / Stunde) verwendet, da die Potenzfunktion, mit welcher die gemittelte verwendete Niederschlagshöhe berechnet wird, unterhalb der Klassengrenzen liegt. Ein Erhöhungsfaktor von 1,1 zwischen N100 (58 mm) und N1000 (65 mm) wurde für zu gering erachtet. Durch die Verwendung des oberen Grenzwertes wird ein Faktor von 1,38 erreicht.

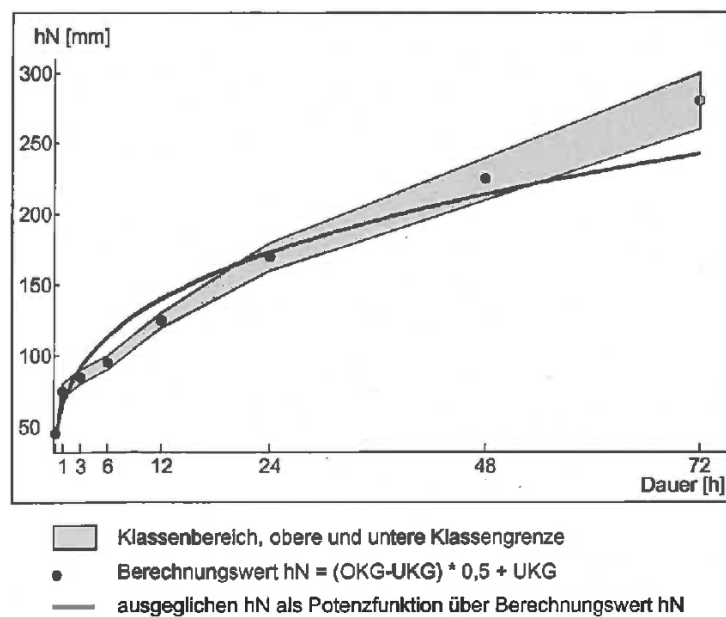
Um die maßgebliche Dauer des Niederschlags zu ermitteln, wurde das Modell zunächst mit dem 100-jährlichen Niederschlag verschiedener Dauerstufen beregnet. Die Berechnungen wurden für Ereignisse mit einer Dauer von 30 Minuten, 60 Minuten, 90 Minuten, 120 Minuten, 180 Minuten und 240 Minuten durchgeführt

Niederschlagshöhen für Wörth,  
 Rasterfeld: Spalte: 52 Zeile: 91

T	1000	1000	1000	1000	10000	10000	10000	10000
D	von hN	hN	bis hN	ausge. hN	von hN	hN	bis hN	ausge. hN
0,25 h	42	45	48	43	54	57	60	56
1,00 h	70	75	80	65	90	95	100	85
3,00 h	80	85	90	92	110	115	120	117
6,00 h	90	95	100	113	120	125	130	144
12,00 h	120	125	130	140	150	160	170	176
24,00 h	160	170	180	173	200	210	220	216
48,00 h	210	225	240	214	270	285	300	266
72,00 h	260	280	300	242	300	325	350	299

- T - Wiederkehrzeit (in [a]): mittlere Zeitspanne, in der ein Ereignis einen Wert einmal erreicht oder überschreitet
- D - Niederschlagsdauer einschließlich Unterbrechungen (in [h])
- hN - Niederschlagshöhe (in [mm]) Berechnungswert mit 0,5 als Klassenfaktor(KF) = (OKG-UKG)\*KF+UKG
- von hN - Niederschlagshöhe (in [mm]) Untere Klassengrenze (UKG)
- bis hN - Niederschlagshöhe (in [mm]) Obere Klassengrenze (OKG)
- ausge. hN - Niederschlagshöhe (in [mm]) als Potenzfunktion ausgeglichen über hN

**Abbildung 4.3: Niederschlagshöhen nach PEN-LAWA 2010**



**Abbildung 4.4: Ermittlung der ausgeglichenen Niederschlagshöhen für eine Wiederkehrzeit von 1000 Jahren (T=1000)**

Im Zuge der Berechnung wird der Effektivniederschlag an jedem Modellknoten zugegeben. Dieser wird auf Grundlage von Bodentyp und Flächennutzung landnutzungsscharf mit Hilfe des

SCS-CN-Verfahrens<sup>3</sup> ermittelt. Letztendlich erhält so jedes Element des hydraulischen Modells einen individuellen Abflussbeiwert, der anhand der an dieser Stelle vorliegenden Landnutzung errechnet wird. Somit ergibt sich beispielsweise auf einer Wiese mit Lehmboden ein höherer Abflussbeiwert als in einem Wald mit Sandboden.

Die hierzu verwendeten Bodendaten basieren auf der Übersichtsbodenkarte im Maßstab 1 : 25.000 des Bayerischen Landesamts für Umwelt. Die Landnutzungsdaten entstammen den zum Zeitpunkt der Modellerstellung aktuellen ALKIS-Datensätzen (Stand 02/2018).

Die Abflussbeiwerte sind weiterhin von der Gesamtmenge des Niederschlags abhängig. Je höher die Niederschlagsmenge ist, desto höher ist der Abflussbeiwert. So wird eine Sättigung des Bodens simuliert. Die Vorgeuchte des Bodens geht ebenfalls in die Berechnung ein, indem die Niederschlagsmenge in den fünf vorangegangenen Tagen aufsummiert wird. Da die Berechnungen nicht auf der Grundlage eines tatsächlich stattgefundenen Starkregenereignisses sondern unter Verwendung der KOSTRA-Daten durchgeführt wurden, wird der ungünstigste Fall mit der höchsten möglichen Bodenfeuchte unterstellt. Die so berechneten Oberflächenabflüsse liegen daher auf der sicheren Seite.

Durch die überwiegende landwirtschaftliche Nutzung des Untersuchungsgebiets und die weite Verbreitung von lehmhaltigen Böden ergibt sich für den Großteil der Flächen außerhalb der Siedlungen ein Oberflächenabfluss von etwa 70% des Niederschlags.

**Tabelle 4.2: Abflussbeiwerte in Prozent nach dem SCS-CN Verfahren (71 l/m<sup>2</sup> Niederschlag, Bodenfeuchtezustand 3)**

Landnutzung	Bodentyp			
	A	B	C	D
Laubwald	12	36	48	57
Nadelwald	12	36	48	57
bebauter Anteil	32	53	63	70
Ödland	68	81	88	92
Reihenkultur (Hackfrüchte, Weinbau, u.ä.)	58	73	83	87
Getreideanbau	50	67	78	84
Leguminosen (Klee, Luzerne, u.ä.)	42	60	73	78
Weideland	33	57	71	78
Dauerwiese	15	43	60	70
Haine, Obstanlagen, u.ä.	11	40	58	68
undurchlässig	100	100	100	100

Die Siedlungsflächen werden nicht flächenhaft beregnet. Hier erfolgt die Zugabe der Niederschlagsmengen direkt im Kanalnetzmodell. Dies verhindert, dass durch fehlende Kleinstrukturen im Modell, wie abgesenkte Bordsteine oder Neigungen von Grundstückseinfahrten, die

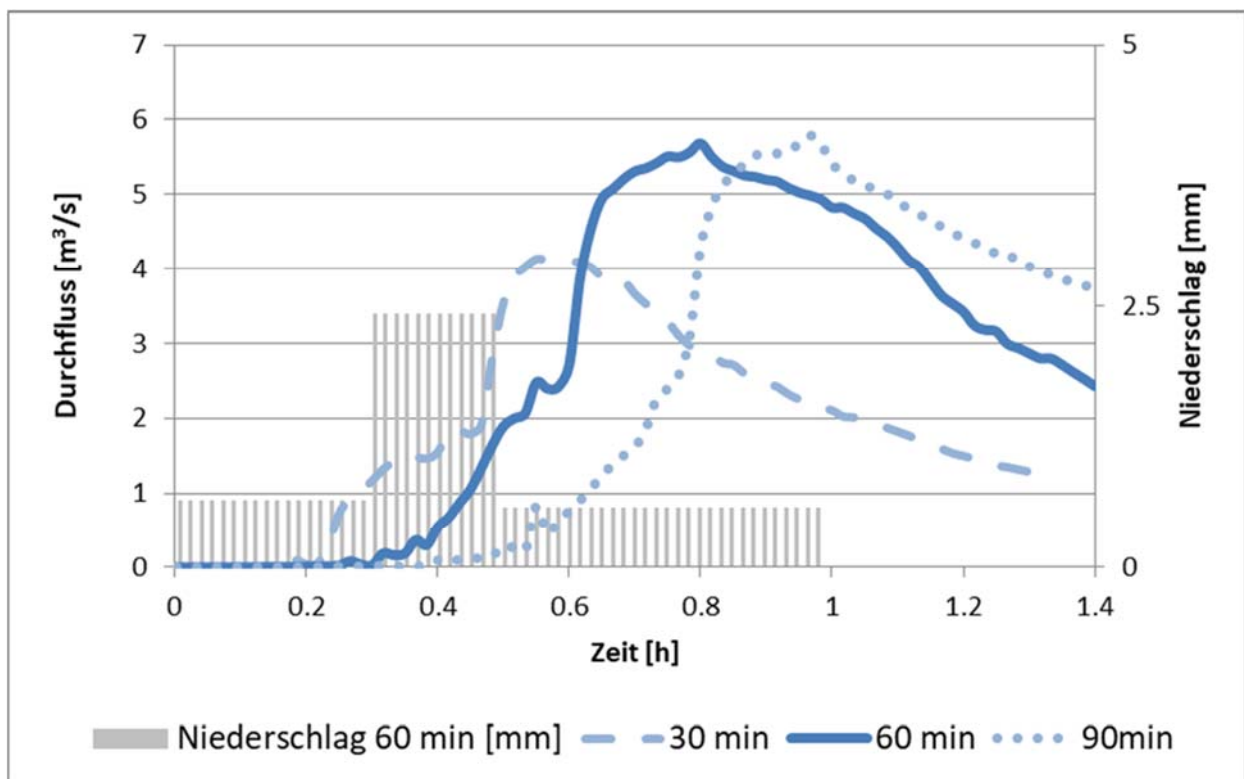
<sup>3</sup> US Department of Agriculture (1985): Soil Conservation Service: National Engineering Handbook. Section 4-Hydrology. Washington, DC.

Abflussbildung fehlerhaft dargestellt wird. Ebenso kann auf diesem Wege die Dachflächenentwässerung der Gebäude berücksichtigt werden.

Bei den Berechnungen für die einzelnen Dauerstufen wird jeweils die mittenbetonte zeitliche Verteilung der Niederschläge verwendet. Im Unterschied zu einem Blockregen, bei dem die Niederschlagsintensität über die gesamte Regendauer gleich bleibt, wird dabei angenommen, dass ein größerer Teil der gesamten Regenmenge im mittleren Zeitabschnitt des Regenereignisses fällt. Diese nach den DVWK-Regel 113 empfohlene Verteilung der Niederschlagsintensität ist realistischer als ein Blockregen und ergibt außerdem höhere Scheitelabflüsse, die im Hinblick auf die Bewertung möglicher Überflutungsgefährdungen auf der sicheren Seite liegen.

Um die maßgebliche Dauer des Niederschlags zu ermitteln, wurden verschiedene Dauerstufen des  $HQ_{100}$  simuliert um festzustellen, bei welchem Ereignis sich der maximale Abfluss einstellt. Aufgrund der Größe des östlichen Einzugsgebietes wurde hier noch einmal gesondert geprüft, ob für die höher gelegenen Teilgebiete, insbesondere Hörlkofen, auch eine geringe Niederschlagsdauer maßgebend ist. Da dem nicht so ist, wurde die maßgebende Dauerstufe schließlich für den westlichen Gemeindeteil bei einem einstündigen Ereignis ( $58 \text{ l/m}^2$  in einer Stunde), für den östlichen bei einem dreistündigen ( $71 \text{ l/m}^2$  in drei Stunden) festgelegt.

Abbildung 4.5 zeigt beispielhaft die Ermittlung der maßgeblichen Dauerstufe im Bereich des Harlachener Grabens (Wifling, westlicher Gemeindeteil).



**Abbildung 4.5:** Ganglinien der unterschiedlichen Dauerstufen des HQ100 am Harlachener Graben / Wifling

Neben der flächenhaften Berechnung zur Simulation der Starkniederschläge werden auch in den Gewässern punktuell Zuflüsse zugegeben. Diese entsprechen jedoch nicht der Jährlichkeit des berechneten Niederschlagsszenarios. Für die Gewässer 2. Ordnung (Sempt und Schwillach) wurde jeweils ein Mittleres Hochwasser (MHQ) angenommen. Der nächstgelegene Semptpegel befindet sich bei Fkm 41,00 nördlich des Ortsteils Wörth. Die Lage des Pegels ist in Abbildung 4.6 gekennzeichnet. Das hier ermittelte MHQ der Sempt liegt bei 20,5 m<sup>3</sup>/s.



**Abbildung 4.6: Lage des Pegels Berg/Sempt (GKD 2019)**

Da der Gewässerkundliche Dienst für die Schwillach keine MHQ-Werte zur Verfügung stellt, werden die Abflusswerte hier anhand der Vergleichswerte der Sempt, sowie der Abflusswerte für das HQ<sub>100+Klima</sub>, welche vom Wasserwirtschaftsamt München bereitgestellt wurden, errechnet.

Die Abflüsse werden stationär angenommen. Die verwendeten Werte sind in Tabelle 4.3 zusammengefasst.

**Tabelle 4.3: Verwendete Abflusswerte [m<sup>3</sup>/s]**

Name	Abfluss [m <sup>3</sup> /s]
Sempt	20,5
Schwillach	14,36
Forst Sempt	8,19

Auch an den Gewässern 3. Ordnung wird ein Abfluss zugegeben, um eine Teilfüllung der Gräben bereits vor Beginn des Niederschlags zu simulieren. Grundlage der Dimensionierung des Abflusses ist eine Abflussberechnung nach Manning-Strickler im Trapezprofil, in welche

Gefälle, Böschungsneigung, Sohlbreite, Rauheitsbeiwert und Wassertiefe eingehen. Die Wassertiefe wurde jeweils so gewählt, dass in etwa ein Viertel der Grabentiefe mit Wasser gefüllt ist.

Für die Bewertung der Überflutungsgefahr ausgehend vom Gewässer, werden die Abflüsse in den Gewässern 3. Ordnung direkt im Flussbereich definiert. Anhand der Berechnungsberechnungen werden die in den Gewässern auftretenden Abflüsse ermittelt und an entsprechender Stelle im Gewässer zugegeben. Es werden stationäre Berechnungen für die Jährlichkeiten 30, 50, 100 und 1000 durchgeführt. Für die Berechnung des  $HQ_{100}$  plus 15% Klimazuschlag dienen die Abflüsse der  $HQ_{100}$ -Berechnung als Grundlage.

Der Abfluss aus den Siedlungsgebieten wird auch hier direkt im Kanalnetz berücksichtigt. Zur Darstellung der Berechnungsergebnisse werden daher die Überstauplächen der Schächte ausgeblendet, sofern diese nicht durch einen Rückstau der Gewässer 3. Ordnung zustande kommen.

#### **4.2.3 Modellierung des Istzustandes**

Das hydraulische Modell baut in seiner Struktur auf den vorhandenen Laserscandaten der Bayerischen Vermessungsverwaltung mit einem Rasterabstand von einem Meter auf. Auf Grundlage von Luftbildern und ATKIS-Landnutzungsdaten werden Bruchkanten und Rauigkeiten im 2D-Modell festgelegt. Die Straßen und Gebäude aus der Flurkarte werden im Modell ebenfalls berücksichtigt.

Im einfachsten Fall würde jeder Punkt des vermessenen Rasters einem Knoten des Berechnungsnetzes entsprechen. Um jedoch die Bruchkanten des Geländes zu erfassen und die Gesamtanzahl der Berechnungselemente zu reduzieren, werden die Rohdaten zunächst ausgedünnt. Der Bereich des Flussschlauchs (Gewässer 2. Und 3. Ordnung), der für die Simulation entscheidenden Charakter besitzt, wird nicht automatisch aus den Befliegungsdaten generiert, sondern an Hand der vor Ort aufgenommenen Daten manuell erzeugt.

Die bei der Ortsbegehung des Gemeindegebietes dokumentierten Durchlassbauwerke wurden ebenfalls im Rahmen einer terrestrischen Vermessung aufgenommen. Ebenso wurden die Querschnitte der Gewässer 3. Ordnung in regelmäßigen Abständen vermessen.

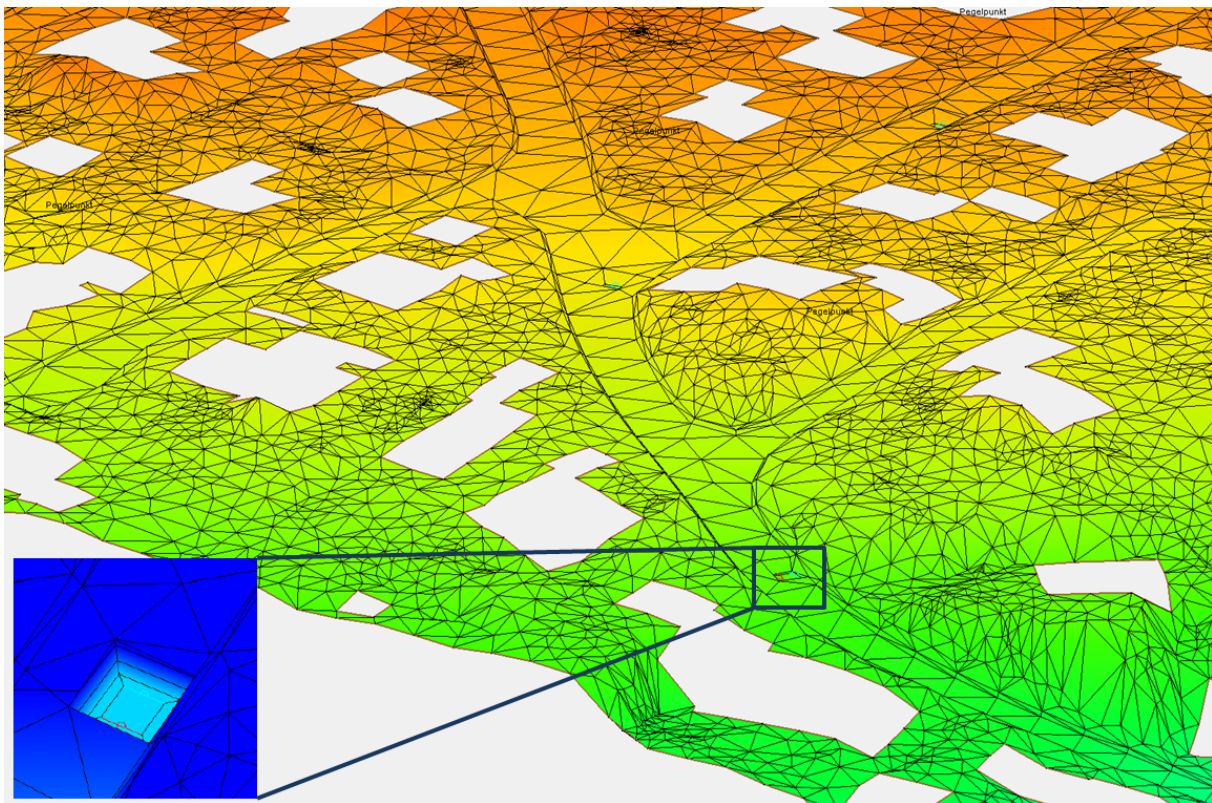
Die zahlreichen Durchlässe im Berechnungsgebiet werden im hydraulischen Modell entweder als eindimensionale Randbedingungen angesetzt, denen Werte wie Nenndurchmesser, Länge und Ein- bzw. Auslaufkote zugeordnet werden, oder im Kanalnetzmodell mit abgebildet.

Die im Untersuchungsgebiet vorhandenen Gebäude wurden anhand der aktuellen digitalen Flurkarte (Stand 08/2016) in das Modell übernommen und dort als „Löcher“ im Berechnungsnetz modelliert, in denen entsprechend der tatsächlich zu erwartenden Verhältnisse kein Abfluss über die Geländeoberfläche erfolgt.

Die Straßen wurden anhand der digitalen Flurkarte und des digitalen Geländemodells in das hydraulische Modell eingearbeitet. Um die Fließwege auf den Straßenzügen nachzubilden, wurden die Straßen in den Siedlungsbereichen im Vergleich zur Umgebung um ca. 15

Zentimeter eingetieft. Basierend auf der Kanalnetzdatenbank, erfolgte die Modellierung der einzelnen Schächte als Schnittstelle der beiden Modellteile. Hierbei wurden die Schachtgeometrien um 50 Zentimeter abgesenkt, um die Abflussganglinien aus dem Oberflächenmodell korrekt in das Kanalnetzmodell zu übergeben.

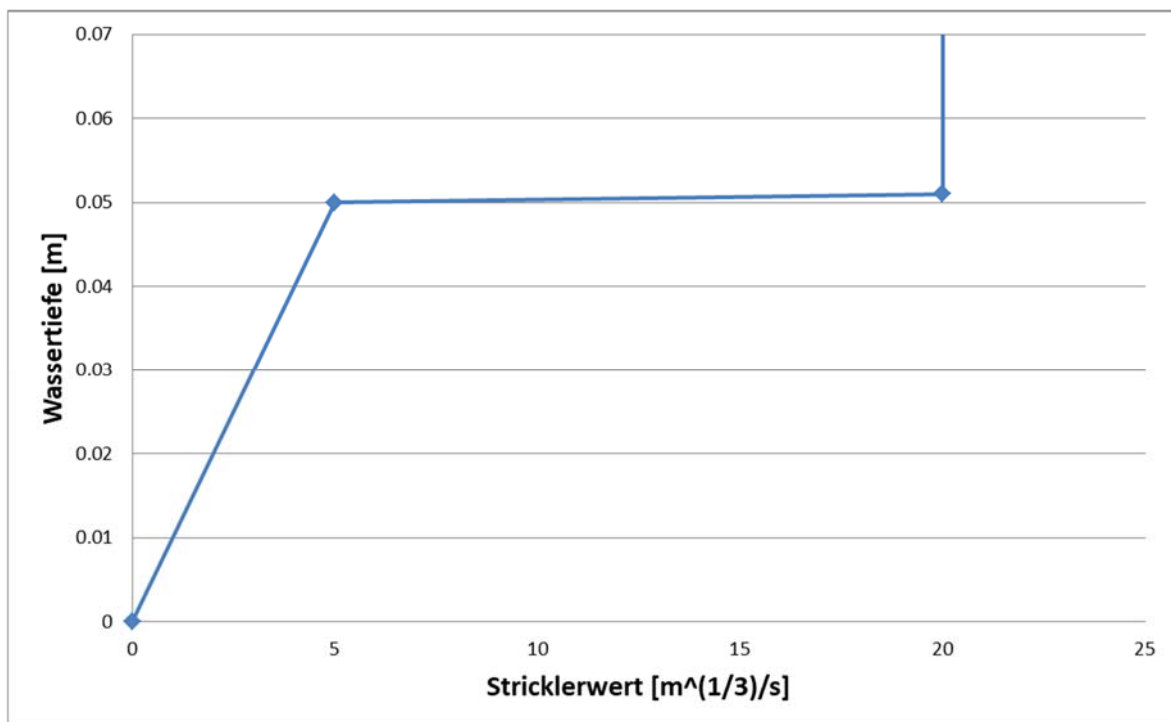
Die Anordnung der Straßen mit Bordsteinen und Straßensinkkästen im hydraulischen Modell ist beispielhaft in der Abbildung 4.7 dargestellt.



**Abbildung 4.7: Ausschnitt aus dem hydraulischen Modell des Istzustands**

Um das Abflussverhalten des Wassers auf der Geländeoberfläche nachzubilden, werden den Knoten des Modellgebiets wassertiefenabhängige Rauheitsbeiwerte zugewiesen. Auf diese Weise kann der Einfluss der erhöhten Reibung in den unteren Wasserschichten simuliert werden, der beispielsweise durch den Bewuchs oder durch kleinräumige Unebenheiten des Geländes zustande kommt, während der Reibungseinfluss in der höheren Schicht abnimmt. Durch dieses Vorgehen können sowohl Zeitpunkt, als auch Höhe der Abflussspitzen besser nachgebildet werden.

Als Schwellenwert für die Dicke dieser oberflächennahen Schicht wurde in Anlehnung an die Ergebnisse von vergleichbaren Berechnungen durch unser Büro ein Wert von 5 Zentimeter angesetzt. Bis zu dieser Wassertiefe steigt der Rauheitsbeiwert entsprechend der Darstellung in Abbildung 4.8 stetig an. Die Abflussverzögerung des Untergrundes wird also immer weniger bedeutsam.



**Abbildung 4.8: Verwendung wassertiefenabhängiger Rauheitsbeiwerte (Beispiel Grünland)**

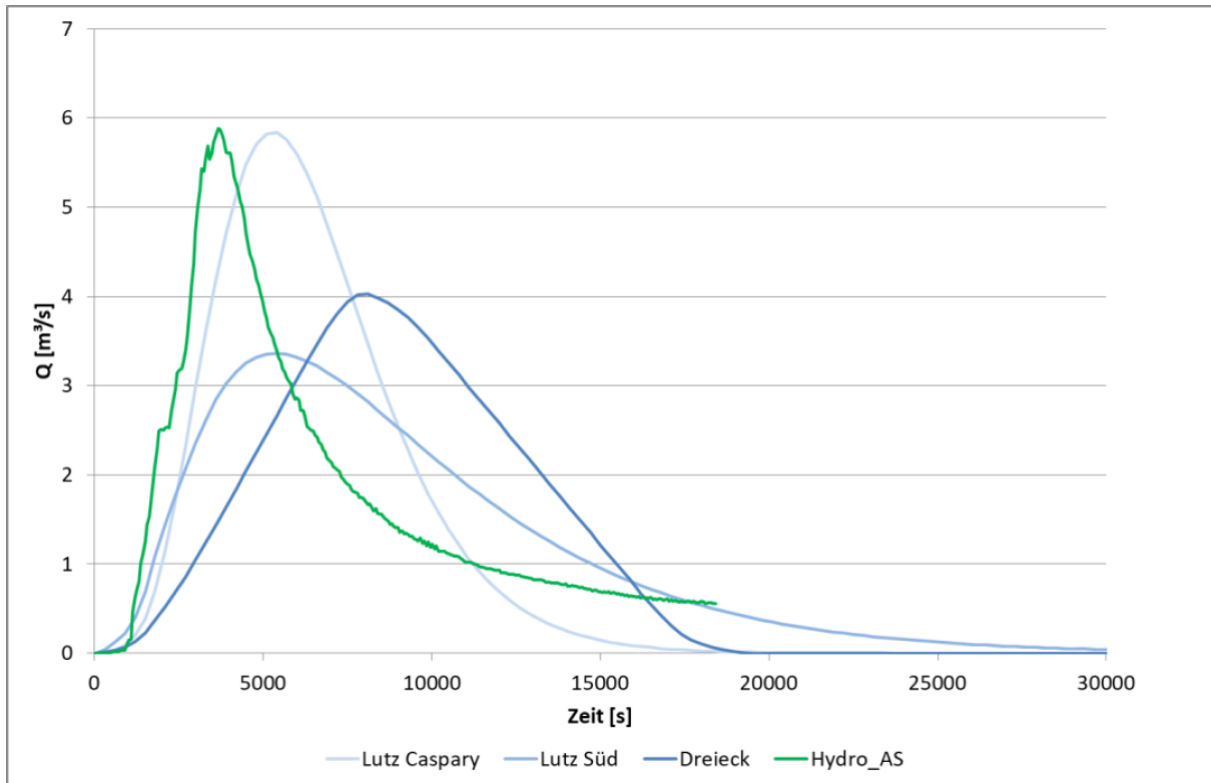
Über dem Schwellenwert von 5 Zentimetern wird der durch das Bayerische Landesamt für Umwelt<sup>4</sup> für das jeweilige Material vorgeschlagene Stricklerwert verwendet (vgl. Tabelle 4.4).

**Tabelle 4.4: Zuordnung von Rauheitsbeiwerten zu den Flächennutzungen**

Nutzung	$k_{st}$ [m <sup>1/3</sup> /s]
Gewässer	25
Siedlung	10
Wald	10
Verkehr	40
Grünland	20

<sup>4</sup> Bayerisches Landesamt für Umwelt (2017): Vergabeunterlagen 2017000046 – Fortschreibung der HWRM-RL im 2. Umsetzungszyklus / Ermittlung von Hochwassergefahrenflächen und Überschwemmungsgebieten in Bayern. Augsburg

Der Schwellenwert von 5 Zentimetern zum Übergang von der erhöhten Rauheit zum vom Bayerischen Landesamt für Umwelt festgelegten Stricklerwert wurde durch einen Vergleich der Berechnungsergebnisse mit einem Niederschlags-Abfluss-Modell validiert. Abbildung 4.9 zeigt die verschiedenen Ganglinien, welche durch unterschiedliche hydrologische Verfahren mit dem N-A-Modell ermittelt werden (blau), sowie die mit dem hydraulischen Modell an entsprechender Stelle ermittelte Ganglinie (grün).



**Abbildung 4.9: Vergleich Berechnung und N-A-Modell (HQ100 - 60 Minuten)**

Die Abflussganglinie, welche durch das hydraulische Oberflächenmodell produziert wird, entspricht annähernd der, durch das Verfahren nach Lutz Caspary erzeugten Ganglinie. Der durch das N-A-Modell produzierte Scheitel liegt nur 0,04 m<sup>3</sup>/s tiefer als der durch Hydro\_AS-2d erzeugte. Der Peak tritt bei der hydraulischen Berechnung jedoch leicht früher auf als durch das N-A-Modell prognostiziert wird.

### 4.3 Hydrodynamisches Kanalnetzmodell

Neben den Abflüssen von Oberflächenwasser über die Geländeoberkante müssen auch die Abflüsse im Kanalnetz berücksichtigt werden. Dies erfolgt durch Berechnungen mit dem Kanalnetzmodell HYSTEM-EXTRAN. Dabei wird der je nach Verlauf und Intensität zeitlich variable Durchfluss in den einzelnen Haltungen des Kanalnetzes berechnet. Wenn dieser Durchfluss größer ist als die Menge, die im freien Gefälle abgeführt werden kann, kommt es zu einem Abfluss unter Druck. Dabei steigt der Wasserspiegel in den Schächten über die Scheitelhöhe des angeschlossenen Kanals an (Schachteinstau). Wird der Durchfluss noch größer, kommt

es schließlich zu einem Austritt von Wasser über Schachtabdeckungen bzw. Straßeneinläufe (Schachtüberstau).

Bei normalen (nicht gekoppelten) hydrodynamischen Kanalnetzrechnungen mit HYSTEM-EXTRAN wird das Überstauwasser rechnerisch zeitweilig aus dem System entnommen und an gleicher Stelle wieder zugegeben, wenn das Kanalnetz bei sinkendem Druckpotenzial wieder Kapazitäten aufweist. Im Falle der hier angewendeten gekoppelten Berechnung wird das Überstauwasser im Unterschied dazu an der jeweiligen Austrittsstelle im Oberflächenmodell berücksichtigt, fließt dort dem Gefälle folgend ab und kann von einem unterstrom gelegenen Straßeneinlauf aufgenommen werden, sofern dieser über die nötige Kapazität verfügt.

Die für die Berechnungen benötigten Informationen zum Erstellen des Kanalnetzmodells wurden den Informationen der Bestandserfassung der Regenwasserkanäle der Gemeinde Wörth<sup>5</sup> entnommen, welche ebenfalls vom Büro Dr. Blasy - Dr. Øverland durchgeführt wurde. Die Grundlage für diese Untersuchung bildeten eine Vermessung der Regenwasserschächte und –haltungen, sowie die Erhebung von Daten zu Sohl- und Deckelhöhen, Rechts- und Hochwerten, Rohrdurchmesser, Haltungslängen und –gefälle. Diese Vermessungsdaten wurden durch vorhandene Bestandspläne in digitaler Form und in Papier ergänzt, die durch den Abwasserzweckverband Erdinger Moos bzw. das Ingenieurbüro Preiss & Schuster zur Verfügung gestellt wurden.

Für alle Kanalhaltungen wird bei den Berechnungen gemäß der Tabelle 4 des Arbeitsblattes DWA A-110 „Hydraulische Dimensionierung und Leistungsnachweis von Abwasserleitungen und –kanälen“ (Mauerwerkskanäle, Ortbetonkanäle, Kanäle aus nicht genormten Rohren ohne besonderen Nachweis der Wandrauheit) eine betriebliche Rauheit von  $k_b = 1,5 \text{ mm}$  angesetzt.

Für die Berechnung wurden jeder Haltung einzeln die anteiligen befestigten und unbefestigten Flächen zugewiesen. Somit wird ein realistisches Bild der Abflussverhältnisse geschaffen.

---

<sup>5</sup> Dr. Blasy - Dr. Øverland (2015): Bestandserfassung der Regenwasserkanäle. Hydrodynamische Überrechnung, Zustandserfassung und Sanierungskonzept. Gemeinde Wörth. Baldham.

Die Abflussbildung für **befestigte Flächen** erfolgt nach der Grenzwertmethode unter Vorwegabzug der Benetzungsverluste. Dabei wurden die Parameter Benetzungsverlust  $B_v$ , Muldenverlust  $M_v$ , abflusswirksamer Anteil der Flächen am Beginn  $A_0$  und am Ende  $A_e$  der Muldenauffüllphase wie folgt angesetzt:

- ▷ Benetzungsverlust  $B_v = 0,70$  mm
- ▷ Muldenverlust  $M_v = 1,80$  mm
- ▷ Abflusswirksamer Flächenanteil  $A_0 = 25$  %
- ▷ Abflusswirksamer Flächenanteil  $A_e = 85$  %

Für die **unbefestigten Flächen**, die an das Kanalnetz angeschlossen sind, wurden die Berechnungsparameter wie folgt definiert:

- ▷ Benetzungsverlust  $B_v = 6,00$  mm
- ▷ Muldenverlust  $M_v = 5,00$  mm
- ▷ Abflusswirksamer Flächenanteil  $A_0 = 0$  %
- ▷ Abflusswirksamer Flächenanteil  $A_e = 40$  %
- ▷ Ohne Verdunstungsanteil

Durch den Ansatz der so gewählten Parameter ergeben sich vergleichsweise geringe Verluste, sodass die Berechnungsergebnisse auf der sicheren Seite liegen.

## 5. B2 – Gefahrenermittlung

Wie bereits angesprochen, können sich Überflutungen einerseits durch Gewässerhochwasser und andererseits durch wild abfließendes Wasser ergeben. Insbesondere im Falle von Gewässern mit kleinen Einzugsgebieten könnten diese beiden Ursachen in ihrer Wirkung oftmals nicht voneinander unterschieden werden. Da jedoch unterschiedliche rechtliche Folgen entstehen, werden diese beiden Szenarien als getrennte Lastfälle berechnet und beurteilt. Des Weiteren wurden Sonderszenarien, wie die Verklausung von Brücken und Durchlässen, sowie das Zusetzen von Straßeneinläufen durch Laub oder Hagel berücksichtigt.

Im Rahmen der Ermittlung der Überflutungsflächen durch wild abfließendes Wasser wurden die Siedlungsbereiche nicht oberflächlich beregnet, sondern der Niederschlag direkt im Kanalnetz zugegeben (vgl. Kapitel 4.2.3). Hierdurch wird verhindert, dass durch fehlende Kleinstrukturen im Modell, wie abgesenkte Bordsteine oder Neigungen von Grundstückseinfahrten, die Abflussbildung fehlerhaft dargestellt wird.

An den Siedlungsrändern, wo wild abfließendes Niederschlagswasser aus den Außenbereichen eintritt, kommt es oftmals zu kleineren Überflutungsflächen an den Gebäuden. Ob die Modellierung der Wassertiefen auf diesen Grundstücken und die daraus resultierende Einstauhöhe an den Gebäuden den realen Gegebenheiten entspricht, muss im Einzelfall vor Ort nachvollzogen werden. Dies liegt daran, dass die genaue Freiflächenplanung der Flurstücke nicht über die Laserscandaten erfasst wird und sich daher kleinräumig andere Fließwege ergeben können. Des Weiteren können die Wassertiefen lokal durch Einrichtungen zur Grundstücksentwässerung beeinflusst werden, die nicht im Modell berücksichtigt sind.

Generell gilt, dass die mit den Simulationsrechnungen ermittelten Ergebnisse und Erkenntnisse zu Fließweg, Fließgeschwindigkeit, Wassertiefe und Ausdehnung der Überflutungen eine gute Abschätzung über die zu erwartenden örtlichen Verhältnisse bei Starkregeneignissen ermöglichen. Die für die einzelnen Anwesen ermittelten Werte für Wassertiefen und Fließgeschwindigkeiten bieten Anhaltspunkte für Vorsorgemaßnahmen und für Verhaltensregeln im Ernstfall, sie können aber insbesondere aufgrund der für die mathematischen Berechnungen zu treffenden, zahlreichen Annahmen nur unverbindlich sein.

Die Verwendung der hochaufgelösten digitalen Geländemodelle ist mit Ungenauigkeiten behaftet, welche sowohl bei der Aufnahme der Daten während der Befliegung selbst, als auch bei deren Verarbeitung im Rahmen der Modellerstellung geschuldet sind.

Beim flugzeuggestützten Laserscanning wird die Erdoberfläche, sowie die auf ihr befindlichen Objekte mittels eines Laserstrahls systematisch abgetastet. Die Strahlen werden in verschiedenen Winkeln ausgesendet und die Zeitlänge der zurückgelegten Strecke gemessen. Die so ermittelten Punktwolken werden im Rahmen der Datenprozessierung weiter verarbeitet, wobei alle Nicht-Bodenpunkte (Vegetation, Gebäude, etc.) gelöscht werden. Hierbei können insbesondere in besiedelten Bereichen Ungenauigkeiten durch Mauern und andere Gegenstände im Nahbereich der Gebäude auftreten. Die Höhengenaugigkeit der beim Landesamt für Digitalisierung, Breitband und Vermessung bezogenen Rasterdaten liegt bei mindestens  $\pm 0,2$  m, die Lagegenauigkeit bei ca.  $\pm 0,5$  m.

Um die Höhenabweichungen zwischen DGM, Modell und Realität näher zu untersuchen, wurden von der Gemeinde im Bereich des Rathauses und des Feuerwehrhauses in Hörl-kofen Vermessungen durchgeführt; beide Gebäude sind nach den Berechnungsergebnissen überflutungsgefährdet.

Beim Rathaus wurden bei vier ebenerdigen Gitterrosten (Kellerfensterlichtschächte) die jeweiligen Höhenlagen unmittelbar an der Gebäudeaußenwand sowie die Höhenlagen der Pflasteroberflächen außerhalb der Roste in 2 m Abstand von der Gebäudeaußenwand per Nivellement ermittelt. Beim Feuerwehrhaus wurden bei drei nebeneinander in der Nordwand vorhandenen Lkw-Toren die Höhenlagen unmittelbar an der Gebäudeaußenwand sowie bei jedem Tor in 4 m, 12 m und 14,5 m Abstand von der Gebäudeaußenwand die jeweiligen Höhenlagen der Pflasteroberflächen auf dem Vorplatz ermittelt.

Die Höhenvergleiche ergeben;

- ⇒ Beim Vorplatz des Feuerwehrhauses beträgt die Höhenabweichung zwischen DGM und Modell max. 5 cm; dies entspricht den bisherigen Erfahrungswerten. Lediglich im Bereich der Modellierung nachträglich eingetiefter Verkehrswege (vgl. Kapitel 4.2.3) liegen die Abweichungen höher und betragen bis zu 17 cm.
- ⇒ Die Höhenabweichungen zwischen Modell und Realität sind beim Vorplatz des Feuerwehrhauses mit max. 7 cm nur unwesentlich größer.
- ⇒ Direkt an den Gebäudeaußenwänden bestehen zwischen DGM/Modell und Realität Höhenabweichungen von 14 – 27 cm beim Rathaus sowie 16 – 19 cm beim Feuerwehrhaus.

Aufgrund der festgestellten, verhältnismäßig großen Höhenabweichungen zwischen DGM/Modell und Realität im Bereich von Gebäudeaußenwänden sind zur Interpretation und planerischen Verwendung der Berechnungsergebnisse (Wassertiefen, Wasserspiegellagen) daher Nachvermessungen vor Ort sinnvoll bzw. unverzichtbar, um die realen Gegebenheiten mit der Modellierung abzugleichen.

In diesem Zusammenhang ist zu erwähnen, dass das Bayer. Landesamt für Digitalisierung, Breitband und Vermessung derzeit u.a. im Landkreisgebiet Laserscanningbefliegungen durchführen lässt, um insbesondere auch für den Hochwasserschutz ein DGM mit höchster Geländegenauigkeit zu erstellen.

In diesem Rahmen sollte auch auf das bei der Vermessung verwendete Höhensystem geachtet werden, da zwischen den einzelnen Systemen (DHHN2016, DHHN12) Höhenunterschiede bestehen.

Die entstandenen Gefahrenkarten wurden im Rahmen der Validierung der Ergebnisse bereits im September 2019 den Bürgern der betroffenen Ortsteile präsentiert, um die Resultate der Berechnungen mit den Erfahrungswerten der Bevölkerung abzugleichen. Hierbei ergab die Rückmeldung, dass die dargestellten Ergebnisse gut der Wirklichkeit und den persönlichen Wahrnehmungen der Bürgerinnen und Bürger entsprechen.

Im Nachfolgenden werden die Berechnungsergebnisse vorgestellt, wobei eine Untergliederung in örtliche Bereiche (Oberflächenabflussbereiche, Gewässer/GEW 3, Siedlungsgebiete) von West nach Ost vorgenommen wird. Weiler und Einzelanwesen werden nur bei Vorliegen von signifikanten Berechnungsergebnissen mit angeführt und beurteilt.

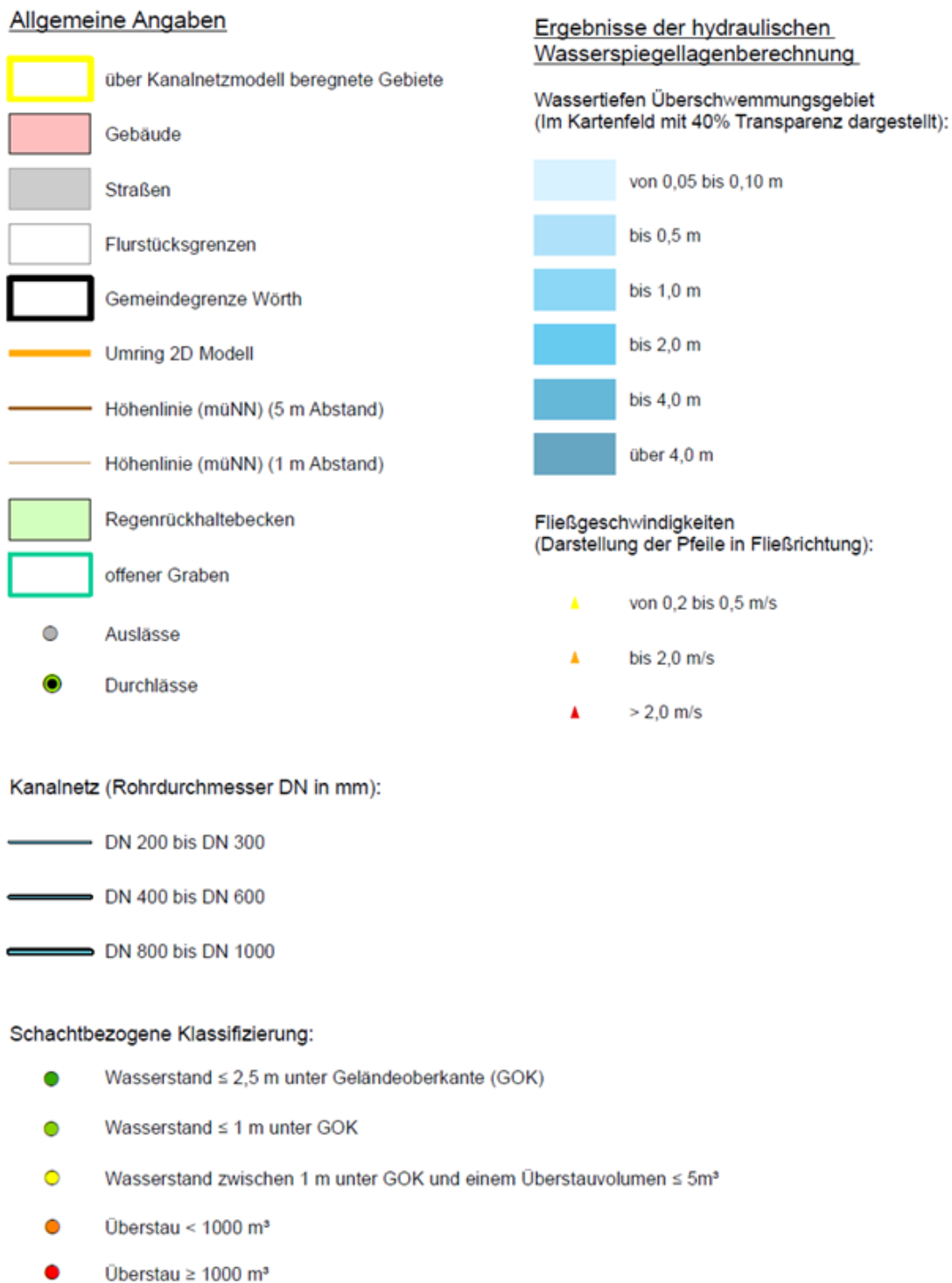
Hierbei wird jeweils der betreffende Ausschnitt aus der Gefahrenkarte mit abgebildet. Die Legende für sämtliche Abbildungen ist in Abbildung 5.1 dargestellt.

Alle erstellten Gefahrenkarten sind Anlage 1 zu entnehmen. Anlage 3 enthält außerdem für alle Anwesen in der Gemeinde Angaben zu den maximal zu erwartenden Wasserspiegellagen je berechnetem Niederschlagsereignis.

Die Berechnungen erfolgen, wie bereits in Kapitel 4.2.2 beschrieben, getrennt für die Gefahr ausgehend von wild abfließendem Wasser bzw. ausgehend von den Gewässern 3. Ordnung jeweils für den westlichen und den östlichen Gemeindeteil. Zusätzlich wurde für beide Gemeindeteile eine Kombination aus 100-jährlichem Niederschlagsereignis und der Verklauung von Brücken und Durchlässen simuliert. Hierbei wurde je Berechnung nur ein Bauwerk im jeweiligen Flusslauf als verklaut angenommen. Für jedes Szenario wurden die größtmöglichen Ausuferungen bestimmt und anschließend in einer Gesamtauswertung kombiniert dargestellt. Tabelle 5.1, sowie das Planverzeichnis in Anlage 1 liefern einen genauen Überblick über die berechneten Szenarien und daraus erstellten Gefahrenkarten.

**Tabelle 5.1: Übersicht über berechnete Szenarien**

Berechnete Jährlichkeit	30	50	100	100+Klima	extrem
Starkregensimulation	x	x	x		x
Gefahr ausgehend vom Gewässer	x	x	x	x	x
Verklauungsszenario			x		



**Abbildung 5.1: Legende zu den Gefahrenkarten**

Gelb umrandet sind in der Gefahrenkarte jene Bereiche, in denen das Modell nicht oberflächlich berechnet wurde (vgl. Kapitel 4.2.2). Gefährdungen bzw. Überflutungsflächen werden hier nur dargestellt, sofern diese durch einen Überstau aus dem Kanalnetz zustande kommen oder wenn Wasser aus den Außengebieten in diese Bereiche fließt. Es wurden jedoch auch hier

jeweils nur das einstündige bzw. dreistündige Ereignis untersucht. Prinzipiell sind ausgehend vom Kanalnetz bei kürzeren Dauerstufen noch höhere Überstaumengen zu erwarten, welche jedoch im Rahmen der Erstellung dieses Konzeptes nicht berücksichtigt wurden.

Die Veröffentlichung der Berechnungsergebnisse und der Erkenntnisse erfolgte durch die Kommune über die Bekanntgabe des Berichtes B3 nebst Anlagen auf der gemeindlichen Homepage, über das Mitteilungsblatt und begleitende Presseberichterstattung im März 2020. Darüber hinaus wurden die Unterlagen den beteiligten Verkehrsträgern (Landkreis, Bahn und Straßenbauamt) zur Verfügung gestellt.

### 5.1 Bereich südlich Wifling

In dem land- und forstwirtschaftlich genutzten Areal erfolgt der oberirdische Abfluss über das Gelände in den Wildgraben und einen Seitengraben, der westlich der Bahnlinie in den Wildgraben einmündet. Nach Durchlassen beim Bahndamm und bei der daneben verlaufenden St 2080 (Hauptstraße) mündet der Wildgraben in die naheliegende Sempt ein.

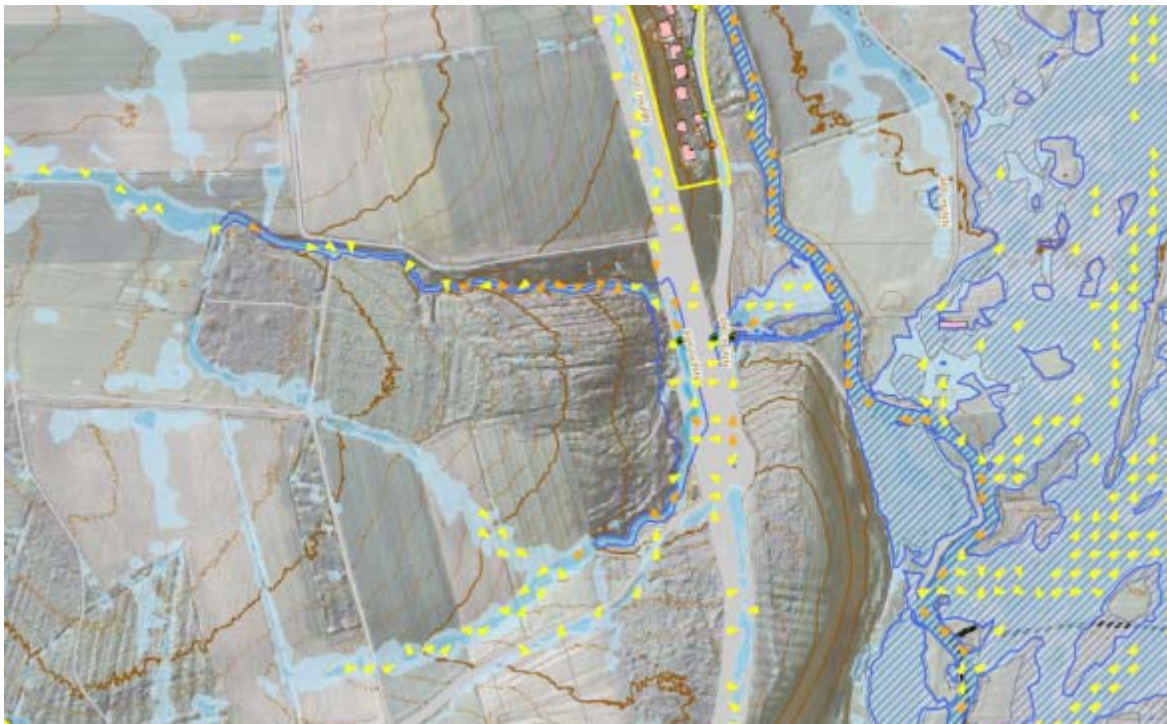


**Abbildung 5.2: Übersichtskarte Bereich Südlich Wifling**

Während eines Niederschlagsereignisses fließt westlich der höhengleichen Bahnkreuzung Wasser vom Gelände südlich der St 2080 über die Straße in Richtung Bahndammdurchlass (max. Wassertiefe rd. 10 cm bei N100). Außerdem kommt es zu einem Aufstau vor dem Durchlass unter der Bahnlinie (max. Wassertiefe rd. 2,5 m bei N100), wobei das Gleisbett nicht überströmt wird. Im Falle einer Verkläuserung des Durchlasses kommt es zu einem weiteren Aufstau mit Wassertiefen von bis zu 4,60 m, wobei der Bahndamm jedoch noch nicht überströmt wird.

Aufgrund der begrenzten Kapazität des Straßendurchlasses wird die St 2080 überströmt (max. Wassertiefe rd. 35 cm und max. Fließgeschwindigkeit rd. 0,75 m/s bei N100).

In dem beschriebenen Bereich befinden sich keine Wohngebäude, eine Betroffenheit der Bebauung durch wild abfließendes Wasser oder Hochwasser in Gewässern 3. Ordnung ist also nicht gegeben.



**Abbildung 5.3: Gefahrenkarte N100 Bereich Südlich Wifling**

## 5.2 Wifling

Die Ortschaft Wifling wird seit der Neukanalisierung durch den AZV im Trennsystem entwässert. In der Hauptstraße sind fünf getrennte Regenwassersysteme mit Ablaufkanälen zur Sempt vorhanden, ebenso ein weiteres Regenwassersystem im östlich der Sempt liegenden Siedlungsgebiet. Das Areal westlich von Wifling wird intensiv landwirtschaftlich genutzt, wobei im südlichen Bereich der oberirdische Abfluss von den landwirtschaftlichen Flächen zu einem sehr tief angeordneten Bahndammdurchlass nahe dem ehemaligen Brauereigebäude erfolgt. Das daran anschließende offene Gerinne geht nach kurzer Strecke in eine Rohrleitung mit Einmündung in die Sempt über.

Im nördlichen Bereich erfolgt der oberirdische Abfluss von den landwirtschaftlichen Flächen aus einem verhältnismäßig großen, über die westliche Gemeindegrenze hinausgehenden Einzugsgebiet in den Harlachener Graben. Dieser verläuft im Nordbereich des Ortes bis zur Sempt. Ab dem westlich des Bahndammes vorhandenen Einlaufbauwerk ist der Graben auf eine Länge von knapp 400 m als geschlossenes Gerinne und anschließend bis zur Sempt als offenes Gerinne mit einem Durchlass bei einem Wirtschaftsweg unmittelbar neben der Sempt ausgebildet.



**Abbildung 5.4: Übersichtskarte Wifling**

Im südlichen Siedlungsbereich kommt es bei N30/50/100 und N(selten) in der Hauptstraße auf Höhe des ehemaligen Bräustüberls und in den angrenzenden Grundstücken aufgrund Überlastung der Regenwasserkanalisationen zu örtlichen Überflutungen durch das wild abfließende Wasser, welches durch den Bahndammdurchlass herangeführt wird. Östlich der Sempt, im Bereich der Ötzstraße, entstehen durch eine Überlastung des Kanalnetzes kleinere Überflutungen auf den Straßenzügen.

Im nördlichen Bereich Wiflings strömen infolge der begrenzten Aufnahmefähigkeit des Einlaufbauwerkes beim Harlachener Graben und dem anschließenden geschlossenen Gerinne bei N30/50/100 und N(selten) die darüber hinausgehenden Wassermassen mit hoher Fließgeschwindigkeit oberirdisch durch die Bahnunterführung in die Harlachener Straße. Das abfließende Wasser flutet auf seinem Weg zur Sempt die Ortsstraßen und zahlreiche bebaute Grundstücke im Nordteil des Ortes.



**Abbildung 5.5: Gefahrenkarte N100 Wifling**

Generell ist die Bedrohung der Bebauung durch wild abfließendes Wasser größer, da hier auch die Bereiche in der Hauptstraße auf Höhe des Bahndammdurchlasses betroffen sind.

Tabelle 5.2 enthält eine genaue Auflistung der Betroffenheit der Gebäude während der verschiedenen Szenarien.

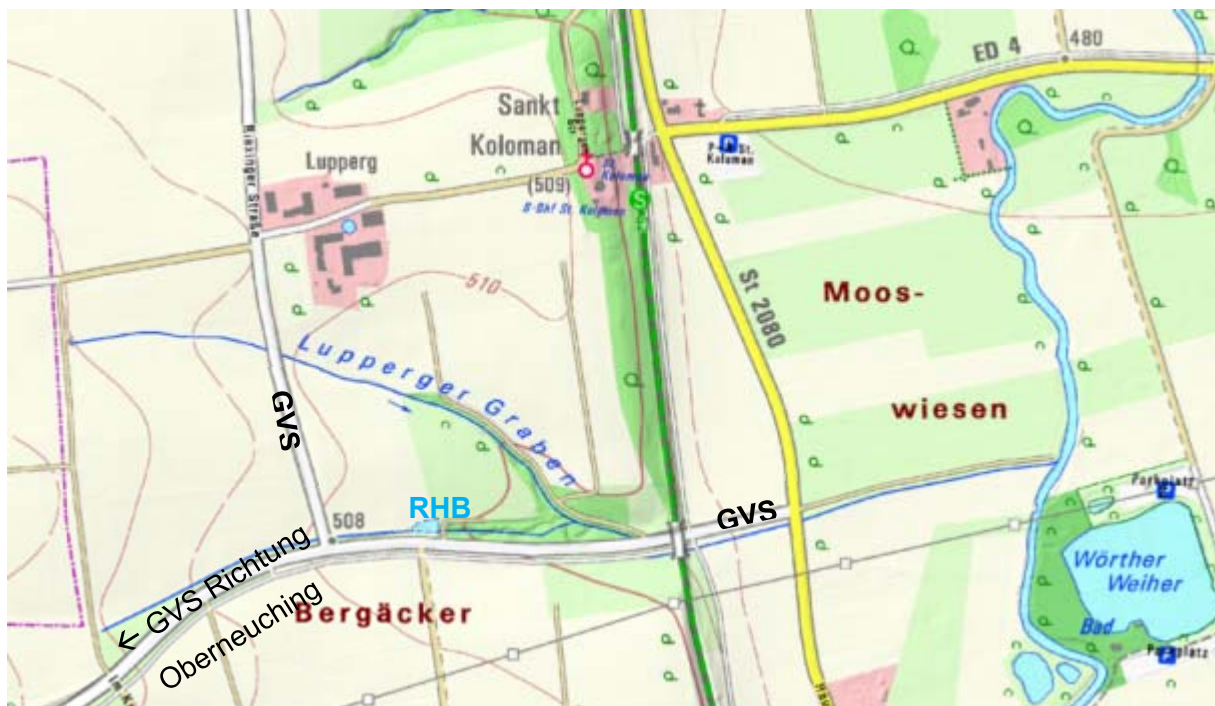
**Tabelle 5.2: Anzahl betroffene Grundstücke Wifling**

	Ausgehend vom Gewässer	Wild abfließendes Wasser
<b>N30</b>		
Kleiner 0,05 m	-	8
0,05 – 0,10 m	2	13
0,10 – 0,20 m	14	25
0,20 – 0,30 m	4	8
0,30 – 0,50 m	10	14
0,50 – 1,00 m	3	3
Größer 1,00 m	0	0
<b>N50</b>		
Kleiner 0,05 m	-	12
0,05 – 0,10 m	5	12
0,10 – 0,20 m	9	24
0,20 – 0,30 m	5	6
0,30 – 0,50 m	13	18
0,50 – 1,00 m	3	4
Größer 1,00 m	0	0
<b>N100</b>		
Kleiner 0,05 m	-	15
0,05 – 0,10 m	1	11
0,10 – 0,20 m	11	25
0,20 – 0,30 m	5	9
0,30 – 0,50 m	13	21
0,50 – 1,00 m	5	7
Größer 1,00 m	0	0
<b>N1000</b>		
Kleiner 0,05 m	-	17
0,05 – 0,10 m	6	6
0,10 – 0,20 m	12	19
0,20 – 0,30 m	5	10
0,30 – 0,50 m	9	18
0,50 – 1,00 m	12	16
Größer 1,00 m	0	0
	<b>N100 + 15% Klimazuschlag</b>	<b>N100 + Verklausung</b>
Kleiner 0,05 m	-	20
0,05 – 0,10 m	1	13
0,10 – 0,20 m	11	21
0,20 – 0,30 m	5	13
0,30 – 0,50 m	13	21
0,50 – 1,00 m	5	7
Größer 1,00 m	0	0

### 5.3 Lupperg, St. Koloman und Lupperger Graben

Im Oberlauf besteht der Lupperger Graben aus zwei Entwässerungsgräben, die sich westlich der Bahnlinie vereinen. Der Oberflächenabfluss von den westlich der GVS liegenden Feldern wird über Rohrdurchlässe bei obiger GVS zu den Entwässerungsgräben abgeleitet. In den südlichen Entwässerungsgraben wird zusätzlich über vorgeschaltete Regenrückhaltebecken Niederschlagswasser von der St 2580 (FTO) abgeleitet. Bei der Querung der GVS zur St 2080 unmittelbar westlich der Bahnunterführung und im Bereich der Bahnunterführung sowie bei der Querung der St 2080 ist der Lupperger Graben verrohrt und ansonsten als offenes Gerinne bis zur Sempt ausgebildet.

Zwischen den zwei vorhandenen landwirtschaftlichen Anwesen östlich der GVS in Richtung Hofsingelding verläuft die GVS St.-Koloman – Oberneuching, die in Richtung Oberneuching leicht ansteigt. Die daran angrenzenden Felder werden bis an den Straßenrand bewirtschaftet. Lage und Tiefe von Ackerfurchen entlang der GVS können sich maßgebend auf die Abflussverhältnisse auswirken.



**Abbildung 5.6: Übersichtskarte Bereich Lupperg**

Im Oberlauf kommt es an den Verrohrungsstellen der beiden Entwässerungsgräben westlich der GVS nach Hofsingelding und der St 2080 zum Einstau. Ab N50 und höher wird die GVS örtlich überströmt (max. Wassertiefe rd. 5 cm und max. Fließgeschwindigkeit rd. 1,0 m/s bei N100).

Infolge der begrenzten Abflussleistung der Verrohrungen unmittelbar westlich und in der Bahnunterführung strömen bei N30/50/100 und N(selten) die darüber hinausgehenden Wassermassen des Lupperger Grabens auf der Straße durch die Bahnunterführung (max. Wassertiefe rd. 23 cm und max. Fließgeschwindigkeit rd. 2,7 m/s bei N100). Ein Teil davon fließt auf kürzestem Weg im und neben dem Gerinne zur St 2080, überströmt die St 2080 (max.

Wassertiefe rd. 10 cm und max. Fließgeschwindigkeit rd. 0,7 m/s bei N100) und fließt Richtung Sempt ab. Der andere Teil läuft in das an die GVS nordseitig angrenzende Feld ab, überströmt rd. 300 m weiter nördlich zusammen mit Oberflächenabfluss aus dem westlichen Hanggelände die St 2080 (max. Wassertiefe rd. 15 cm und max. Fließgeschwindigkeit rd. 1,2 m/s bei N100) und fließt dann Richtung Sempt über die landwirtschaftlichen Flächen ab.

Das auf der unbefestigten GVS St.-Koloman – Oberneuching ablaufende Niederschlagswasser fließt zum Teil westlich der GVS-Kreuzungsstelle entlang des Straßendamms zum nördlichen Rohrdurchlass im Oberlauf des Lupperger Grabens. Der andere Teil des Niederschlagswassers strömt an der Kreuzungsstelle über die GVS, und weiter über die Zufahrten in die beiden Hofstellen. Dort kommt es zu Wasserständen auf den Hofflächen.



**Abbildung 5.7: Gefahrenkarte N100 Bereich Lupperg**

Generell besteht für die Bebauung im genannten Gebiet nur eine Gefährdung durch wild abfließendes Wasser. Ausgehend vom Lupperger Graben ergeben sich lediglich Überflutungen der Straßenzüge, jedoch keine Betroffenheit für bebaute Gebiete.

**Tabelle 5.3: Anzahl betroffene Grundstücke Lupperg und St. Koloman (Wild abfließendes Wasser)**

	N30	N50	N100	N1000	N100 + Verklausung
Kleiner 0,05 m	-	-	-	-	-
0,05 – 0,10 m	2	2	-	-	-
0,10 – 0,20 m	2	2	4	4	4
0,20 – 0,30 m	2	2	3	2	3
0,30 – 0,50 m	1	1	1	2	1
0,50 – 1,00 m	-	-	-	-	-
Größer 1,00 m	-	-	-	-	-

## 5.4 Hofsingelding

Die Ortschaft Hofsingelding wird seit der Neukanalisierung durch den AZV im Mischsystem entwässert. Vor dieser Zeit wurde im Altbaugelände das Überlaufwasser aus Drei-Kammer-Klärgruben, von Dachflächen und befestigten Flächen abfließendes Niederschlagswasser sowie das von Hausdrainagen abfließende Wasser über in den Ortsstraßen verlegte Kanäle an vier Stellen in den Nordast des südlichen Hofsingeldinger Bachs abgeleitet. Ein Teil des von Dachflächen und befestigten Flächen abfließenden Niederschlagswassers sowie das von Hausdrainagen abfließende Wasser werden nach wie vor über die alten Kanäle in den Bach abgeführt.

Zur Ermittlung der Hochwassergefahr wurden lediglich die Regenwasserkanäle im Untersuchungsgebiet betrachtet und im Kanalnetzmodell sämtliche Flächen an diese angeschlossen. Eine Überlastung des Mischwasserkanals ist somit durch die Berechnungen nicht abgedeckt.



**Abbildung 5.8: Übersichtskarte Hofsingelding**

In beide Äste des südlichen Hofsingeldinger Baches wird über jeweils einen Rohrdurchlass bei der GVS nach Hofsingelding Oberflächenabfluss von den Feldflächen westlich der GVS eingeleitet. Der Oberflächenabfluss von den östlich der GVS befindlichen Feld- und Wiesenflächen erfolgt direkt in die Bachäste. Im Oberlauf ist der Nordast teilweise verrohrt. Nach der Vereinigung der beiden Bachäste unterquert der südliche Hofsingeldinger Bach mittels Durchlässen die unbefestigte Zufahrt zur Kirche St. Koloman (Hohlweg) und einen Fuß-/Radweg zur

S-Bahn sowie die Bahnlinie und die St 2080. Er mündet im weiteren Verlauf als offenes Gerinne in einen Entwässerungsgraben im Sempttal ein (Moosgraben).



**Abbildung 5.9: Gefahrenkarte N100 Hofsingelding**

Im Zuge eines Starkniederschlags kommt es bei einigen älteren Kanalschächten zu einem Überstau, welcher bei den Anwesen St.-Koloman-Straße 5 und 7 zu Betroffenheiten an den Gebäuden führt. Im Südosten des bebauten Bereichs kommt es außerdem zu lokalen Überschwemmungen durch wild abfließendes Wasser, welches sich an quer zum Hang verlaufenden Gebäuden sammelt.

Durch die begrenzte Abflussleistung der Rohrdurchlässe des südlichen Hofsingeldinger Grabens unter der GVS kommt es zu einem Einstau westlich der Straße, wobei diese jedoch nicht überströmt wird (max. Wassertiefen von rd. 1,45 m (nördlich) bzw. rd. 0,9 m (südlich)). Auch bei einer Verkläusung des südlichen Durchlasses, wird die Straße während eines 100-jährlichen Niederschlags nicht überströmt.

Am süd-östlichen Rand des Siedlungsbereichs kommt es zu einem Einstau beim Durchlass unter der unbefestigten Zufahrt zur Kirche St. Koloman (max. Wassertiefe rd. 1,7 m). Bei Verkläusung des Durchlasses erfolgt eine Überströmung der Zufahrt (max. Wassertiefe rd. 10 cm und max. Fließgeschwindigkeit rd. 1,5 m/s) und des Geh-/Radweges zum S-Bahnhof (max. Wassertiefe rd. 7 cm und max. Fließgeschwindigkeit rd. 0,75 m/s). Ebenso kommt es zu einem Einstau beim Durchlass unter der Bahnlinie (max. Wassertiefe rd. 1,5 m).

Am nord-östlichen Rand der Siedlung kommt es ebenfalls zum Einstau vor der Bahnlinie und der weiter östlich verlaufenden St 2080. Die Staatsstraße wird hierbei überströmt, wobei es während eines 100-jährlichen Niederschlages zu Wassertiefen von ca. 20 cm und einer Fließgeschwindigkeit von bis zu 0,15 m/s kommt.

Außerdem kommt es zu einem leichten Überstau des Kanalnetzes im Nordring, sowie am östlichen Ende der St. Koloman-Straße. Hierbei kommt es zu Betroffenheiten der Anwesen St. Koloman-Straße 5 und 7.

Generell besteht für die Bebauung im genannten Gebiet nur eine Gefährdung durch wild abfließendes Wasser. Ausgehend vom nördlichen und südlichen Hofsingeldinger Bach ergeben sich lediglich Überflutungen der Straßenzüge, jedoch keine Betroffenheit für bebaute Gebiete.

**Tabelle 5.4: Anzahl betroffene Grundstücke Hofsingelding  
 (Wild abfließendes Wasser)**

	N30	N50	N100	N1000	N100 + Verklausung
Kleiner 0,05 m	4	3	3	6	5
0,05 – 0,10 m	3	3	2	4	2
0,10 – 0,20 m	2	1	3	4	3
0,20 – 0,30 m	-	2	3	4	3
0,30 – 0,50 m	-	-	-	-	-
0,50 – 1,00 m	-	-	-	-	-
Größer 1,00 m	-	-	-	-	-

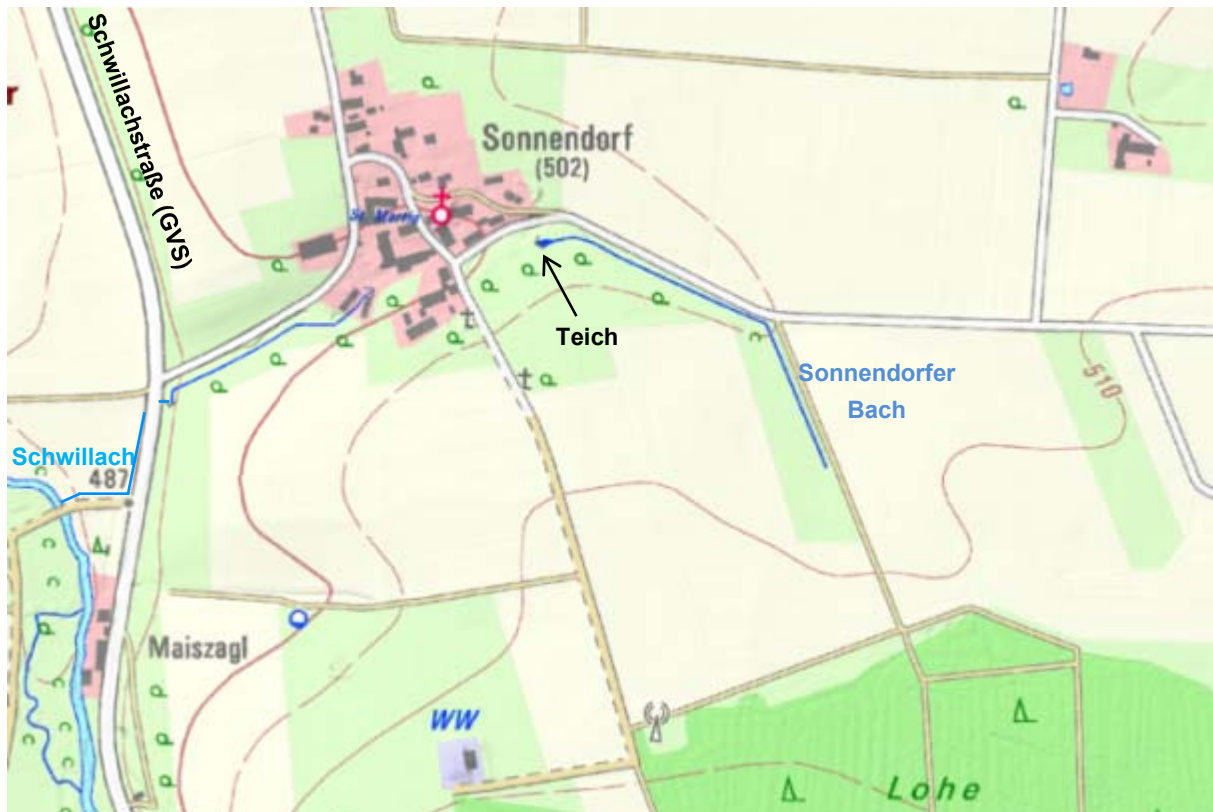
## 5.5 Maiszagl und Sonnendorf

Die Ortschaft Sonnendorf wird seit der Neukanalisierung durch den AZV im Trennsystem bzw. Mischsystem (Siedlungsnordrand) entwässert. Das Niederschlagswasser wird über die ursprünglichen Kanalisationsanlagen in den Sonnendorfer Bach abgeleitet. Vom Teichablauf im Osten Sonnendorfs, bis zum westlichen Ortsende ist der Bach verrohrt und fließt anschließend als offenes Gerinne mit einem Durchlass bei der Querung der GVS Schwillachstraße bis zur Einmündung in die Schwillach beim Einzelanwesen Maiszagl.

Der Oberflächenabfluss von den landwirtschaftlichen Flächen östlich Sonnendorf erfolgt in den Sonnendorfer Bach, der in einen kleinen Teich im Ort einmündet. Aufgrund der begrenzten Abflussleistung der Verrohrung, welche den Teich entwässert, kommt es ab hier zu einem oberirdischen Abfluss durch den Ort. Im Falle einer kompletten Verklausung des Kanaleinlaufs kommt es während eines 100-jährlichen Niederschlagsereignisses zu Wassertiefen von über 1 Meter und Fließgeschwindigkeiten von bis über 2 m/s im Ortsbereich.

Von den landwirtschaftlichen Flächen südlich Sonnendorf erfolgt ein Oberflächenabfluss direkt und über die unbefestigte Zufahrtsstraße zum Wasserwerk zu den in Ortsmitte vorhandenen Straßeneinläufen. Hierdurch ist eine Verschlammung der Straßeneinläufe durch den Eintrag von Material aus den Feldern denkbar.

Im weiteren Verlauf des Sonnendorfer Baches kommt es aufgrund der begrenzten Abflussleistung des Rohrdurchlasses unter der Schwillachstraße zu einer Überströmung der Straße (max. Wassertiefe rd. 10 cm und max. Fließgeschwindigkeit rd. 1,4 m/s bei N100). Im Falle einer Verklauung des Rohrdurchlasses steigen die Fließtiefen auf der Straße auf rd. 12 cm an. Über die angrenzenden landwirtschaftlichen Flächen fließt das Niederschlagswasser dann flächig in die nahegelegene Schwillach ab.



**Abbildung 5.10: Übersichtskarte Maiszagl und Sonnendorf**

Aufgrund der Geländeverhältnisse erfolgt der Oberflächenabfluss von den landwirtschaftlichen Flächen östlich von Maiszagl zu einem Entwässerungsgraben, der nördlich des Anwesens Maiszagl 2 nach einem Durchlass unter der GVS Schwillachstraße in die Schwillach einmündet.

Infolge dessen begrenzter Abflussleistung wird bei N30/50/100 und N(selten) die GVS überströmt (max. Wassertiefe rd. 14 cm und max. Fließgeschwindigkeit rd. 0,5 m/s bei N100). Über das angrenzende Anwesen Grundstück Maiszagl 2 fließt das Niederschlagswasser dann flächig in die nahegelegene Schwillach ab. Hierbei ist nicht auszuschließen, dass über Tor- und Türschwelen, sowie Kellerlichtschächte, Wasser in die Wohngebäude eintritt. Während eines 100-jährlichen Niederschlagsereignisses ist an den Gebäuden mit einer Wassertiefe von 10-20 cm zu rechnen.



**Abbildung 5.11: Gefahrenkarte N100 Sonnendorf**

Generell bilden sich sowohl durch wild abfließendes Wasser, als auch ausgehend vom Sonnendorfer Bach in etwa dieselben Überflutungsflächen aus. Insbesondere im südlichen Siedlungsbereich Sonnendorfs treten im Falle des wild abfließenden Wassers durch aus den südlich gelegenen Ackerflächen zufließendes Niederschlagswasser jedoch weitere Betroffenheiten auf. Das Anwesen Maiszagl 1 ist lediglich durch wild zufließendes Wasser betroffen.

**Tabelle 5.5: Anzahl betroffene Grundstücke Sonnendorf**

	Ausgehend vom Gewässer	Wild abfließendes Wasser
<b>N30</b>		
Kleiner 0,05 m	-	3
0,05 – 0,10 m	-	1
0,10 – 0,20 m	-	1
0,20 – 0,30 m	-	1
0,30 – 0,50 m	1	1
0,50 – 1,00 m	-	3
Größer 1,00 m	1	-
<b>N50</b>		
Kleiner 0,05 m	-	4
0,05 – 0,10 m	1	1
0,10 – 0,20 m	-	-
0,20 – 0,30 m	-	2
0,30 – 0,50 m	1	1
0,50 – 1,00 m	-	3
Größer 1,00 m	1	1
<b>N100</b>		
Kleiner 0,05 m	-	4
0,05 – 0,10 m	-	1
0,10 – 0,20 m	1	-
0,20 – 0,30 m	-	1
0,30 – 0,50 m	-	2
0,50 – 1,00 m	1	3
Größer 1,00 m	1	1
<b>N1000</b>		
Kleiner 0,05 m	-	3
0,05 – 0,10 m	-	3
0,10 – 0,20 m	1	-
0,20 – 0,30 m	-	1
0,30 – 0,50 m	-	1
0,50 – 1,00 m	1	3
Größer 1,00 m	1	2
	<b>N100 + 15% Klimazuschlag</b>	<b>N100 + Verklausung</b>
Kleiner 0,05 m	-	5
0,05 – 0,10 m	-	1
0,10 – 0,20 m	-	-
0,20 – 0,30 m	-	1
0,30 – 0,50 m	1	2
0,50 – 1,00 m	1	3
Größer 1,00 m	1	1

## 5.6 Breitötting

Die Ortschaft Breitötting wird seit der Neukanalisierung durch den AZV im Mischsystem entwässert. Das auf den Ortsstraßen anfallende Niederschlagswasser wird über die Regenwasserkanalisation, d.h. die ursprünglichen Ortskanäle und einen Ablaufkanal in die Schwillach eingeleitet. Bei größeren Regenereignissen erfolgt ein Oberflächenabfluss von landwirtschaftlichen Flächen nördlich, nordöstlich, östlich und südöstlich Breitötting an mehreren Stellen in die Ortschaft.



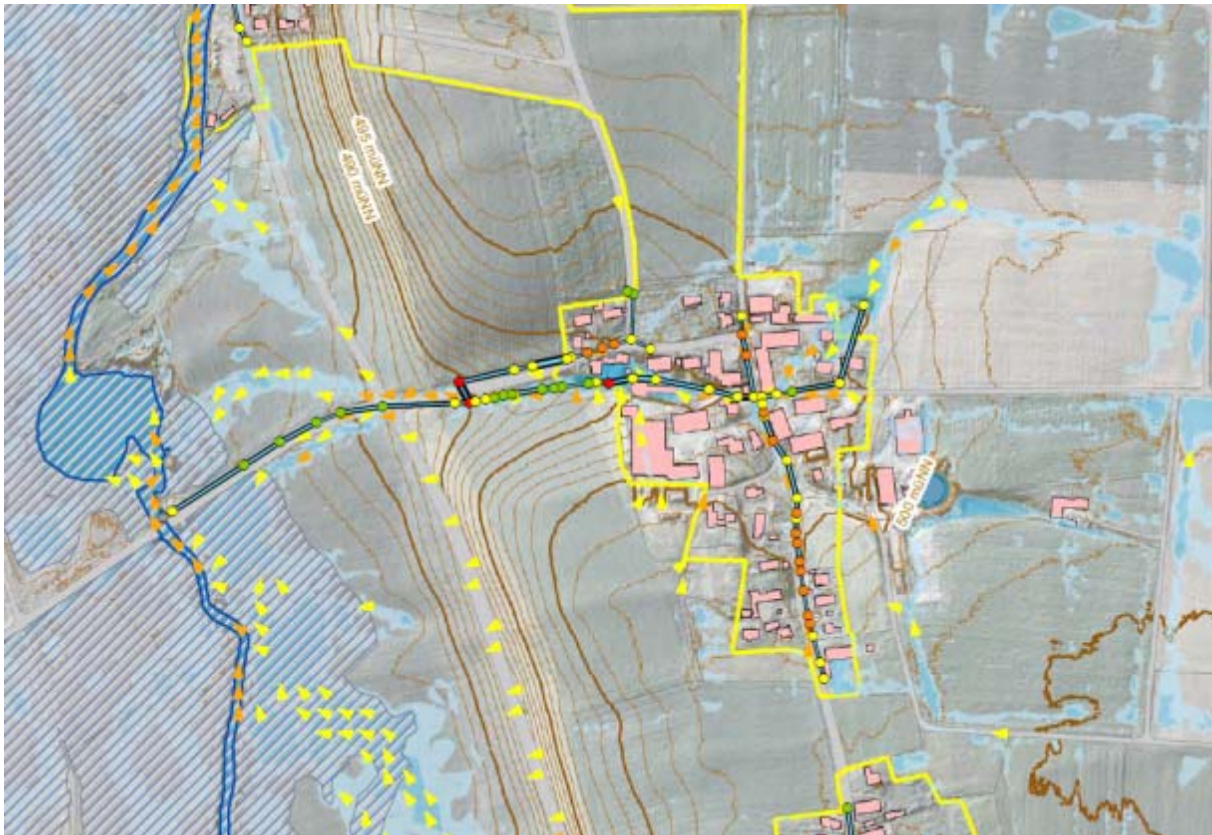
**Abbildung 5.12: Übersichtskarte Breitötting**

Der bei N30/50/100 und N(selten) in die Ortschaft eindringende Oberflächenabfluss von den landwirtschaftlichen Flächen fließt oberirdisch über Hofflächen, bebaute Wohngrundstücke und Ortsstraßen ab. Dabei kommt es örtlich zu hohen Fließgeschwindigkeiten und Wassertiefen. Verschlammungen bzw. Verstopfungen von Straßeneinläufen können zu noch höheren Überflutungen der tieferliegenden bebauten Grundstücke führen.

Am östlichen Rand der Bebauung wird ein Teil des wild abfließenden Wassers durch einen privat aufgeschütteten Damm aufgehalten und durch einen Anschluss an die Kanalisation abgeführt. Das übrige Wasser fließt oberflächlich in die Ortsmitte und sammelt sich dort mit dem Überstau aus den Regenwasserkanälen der nach Sonnendorf führenden Straße.

Am westlichen Ortsende wird ein Teil des oberirdischen Abflusses – soweit die dortigen Straßeneinläufe nicht verschlammt bzw. verstopft sind – von der Regenwasserkanalisation aufgenommen. Im weiteren Verlauf tritt infolge Überlastung des Ablaufkanals aus zwei Schächten Wasser aus, wird die Kreuzung der GVS Wörth-Unterschwillach/Wifling-Breitötting überströmt

(max. Wassertiefe rd. 9 cm und max. Fließgeschwindigkeit rd. 1,4 m/s) und erfolgt ein oberirdischer Abfluss über die landwirtschaftlichen Flächen zur Schwillach.



**Abbildung 5.13: Gefahrenkarte N100 Breitötting**

Generell besteht für die Bebauung im genannten Gebiet nur eine Gefährdung durch wild abfließendes Wasser, da sich kein Gewässer 3. Ordnung in der Nähe befindet.

**Tabelle 5.6: Anzahl betroffene Grundstücke Breitötting**

	N30	N50	N100	N1000	N100 + Verklau- sung
Kleiner 0,05 m	4	5	8	7	9
0,05 – 0,10 m	13	12	12	12	12
0,10 – 0,20 m	8	8	8	9	8
0,20 – 0,30 m	-	1	2	2	2
0,30 – 0,50 m	1	1	1	1	1
0,50 – 1,00 m	1	1	1	2	1
Größer 1,00 m	2	2	3	3	3

## 5.7 Wörth

Die Ortschaft Wörth wird seit dem Anschluss an die Zentralkläranlage des AZV im Mischsystem entwässert mit Ausnahme im Siedlungsbereich zwischen Schwillach und Fehlbach (Versickerung des Niederschlagswassers). Das ursprüngliche Kanalisationsnetz wird weiterhin zur Ableitung von Niederschlagswasser in die Schwillach betrieben.



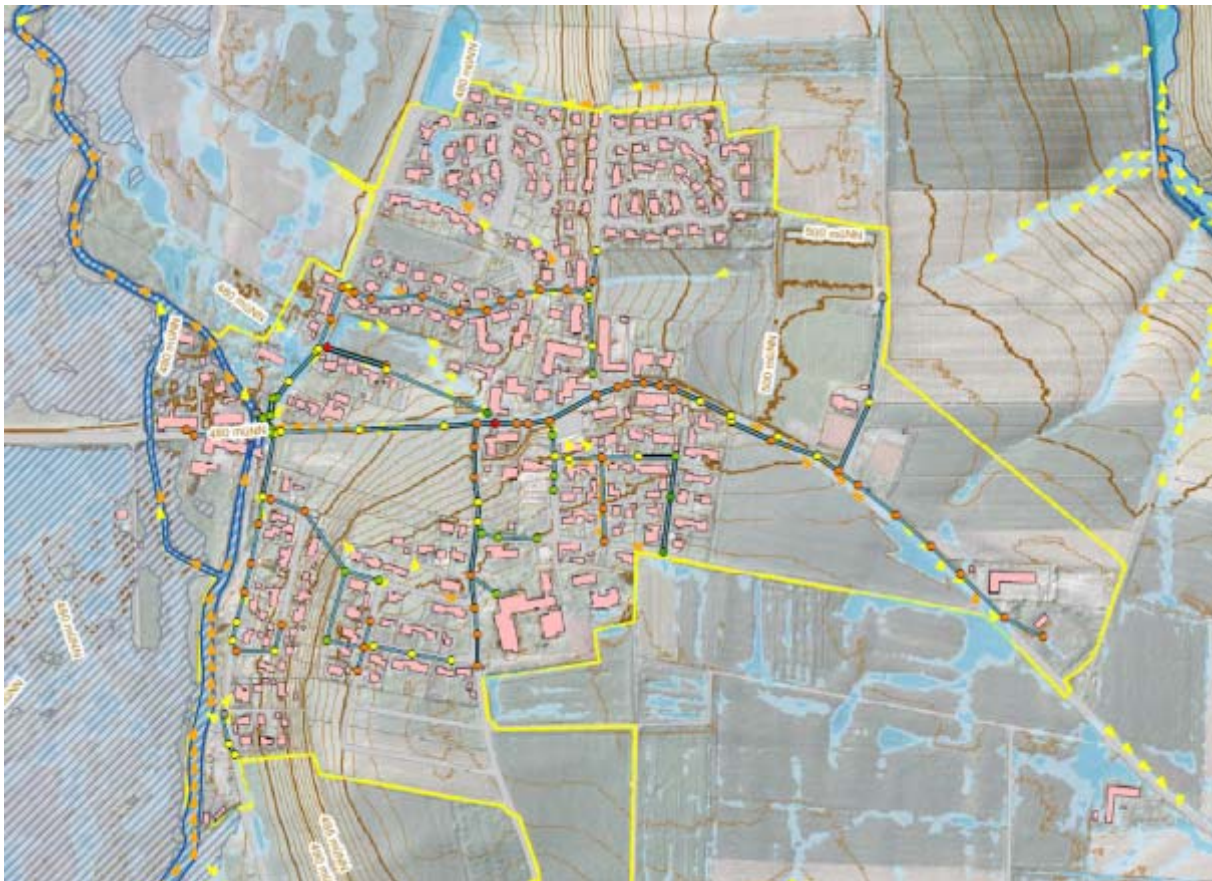
**Abbildung 5.14: Übersichtskarte Wörth**

In Folge eines Starkregenereignisses bilden sich vor allem am nördlichen Rand der Bebauung Fließwege entlang des Ost-West-Gefälles nördlich der Jorhanstraße und Am Heckenacker. Das Wasser sammelt sich anschließend östlich der Pretzener Straße in einer Geländemulde, von wo aus es auch in die bebauten Bereiche eindringt.

Auch von den östlich gelegenen Feldern strömt wild abfließendes Wasser über die Bergfeldstraße in die Siedlungsstraßen Unteranger und An der Wasserfurche.

Aus südöstlicher Richtung erfolgt ebenfalls ein Oberflächenabfluss von den landwirtschaftlichen Flächen auf der Ritter-Orterer-Straße in den Ort hinein mit Fortsetzung über die Siedlungsstraßen Petersweg und Kirchenweg auf die Hörlikofener Straße.

Die Kanalisation ist in weiten Teilen Wörths überlastet. Dadurch entsteht Überstau, welcher oberflächlich in Richtung Schwillach abfließt, und so zu Betroffenheit an Gebäuden, sowie zu Fließtiefen von bis zu 35 cm auf der Pretzener Straße führt.



**Abbildung 5.15: Gefahrenkarte N100 Wörth**

Generell besteht für die Bebauung im genannten Gebiet nur eine Gefährdung durch wild abfließendes Wasser. Die Gefahr ausgehend von Schwillach und Fehlbach wurden im Rahmen dieser Untersuchung nicht berücksichtigt, da es sich hier um ein Gewässer 2. Ordnung handelt.

**Tabelle 5.7: Anzahl betroffene Grundstücke Wörth (wild abfließendes Wasser)**

	N30	N50	N100	N1000	N100 + Verklau- sung
Kleiner 0,05 m	29	36	43	57	63
0,05 – 0,10 m	18	18	18	18	19
0,10 – 0,20 m	13	10	9	17	9
0,20 – 0,30 m	1	1	5	7	4
0,30 – 0,50 m	1	1	2	3	3
0,50 – 1,00 m	-	-	-	2	-
Größer 1,00 m	-	-	-	-	-

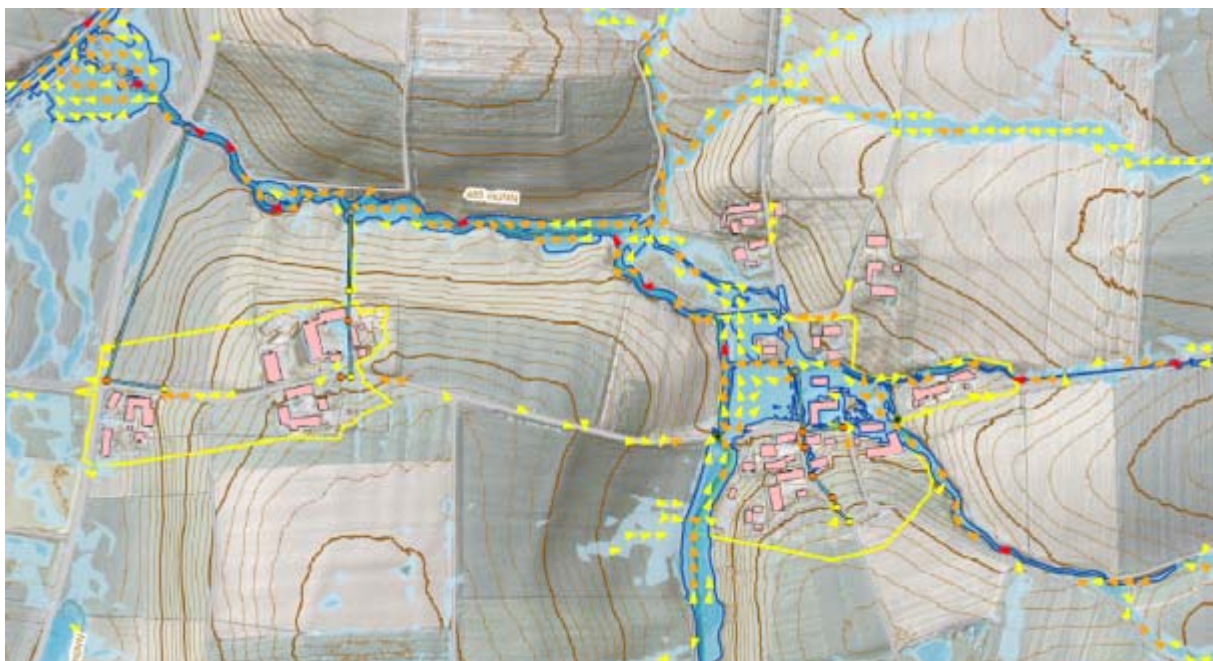
## 5.8 Berg

Die drei landwirtschaftlichen Anwesen liegen beidseits der GVS in Richtung Teufstetten. Zur Ableitung des Straßenabwassers sind zwei Rohrleitungen zum Kronbergbach vorhanden.



**Abbildung 5.16: Übersichtskarte Berg**

In Folge eines Regenereignisses erfolgt ein Oberflächenabfluss von den südöstlich liegenden landwirtschaftlichen Flächen auf die GVS und direkt auf die Anwesensgrundstücke. Die zwei Regenwasserableitungen zum Kronbergbach sind zunehmend überlastet.



**Abbildung 5.17: Gefahrenkarte N100 Berg**

Generell besteht für die Bebauung im genannten Gebiet nur eine Gefährdung durch wild abfließendes Wasser, da sich kein Gewässer 3. Ordnung in der Nähe befindet.

**Tabelle 5.8: Anzahl betroffene Grundstücke Berg (wild abfließendes Wasser)**

	N30	N50	N100	N1000
Kleiner 0,05 m	-	-	-	-
0,05 – 0,10 m	3	3	1	1
0,10 – 0,20 m	2	2	3	2
0,20 – 0,30 m	-	-	1	2
0,30 – 0,50 m	-	-	-	-
0,50 – 1,00 m	-	-	-	-
Größer 1,00 m	-	-	-	-

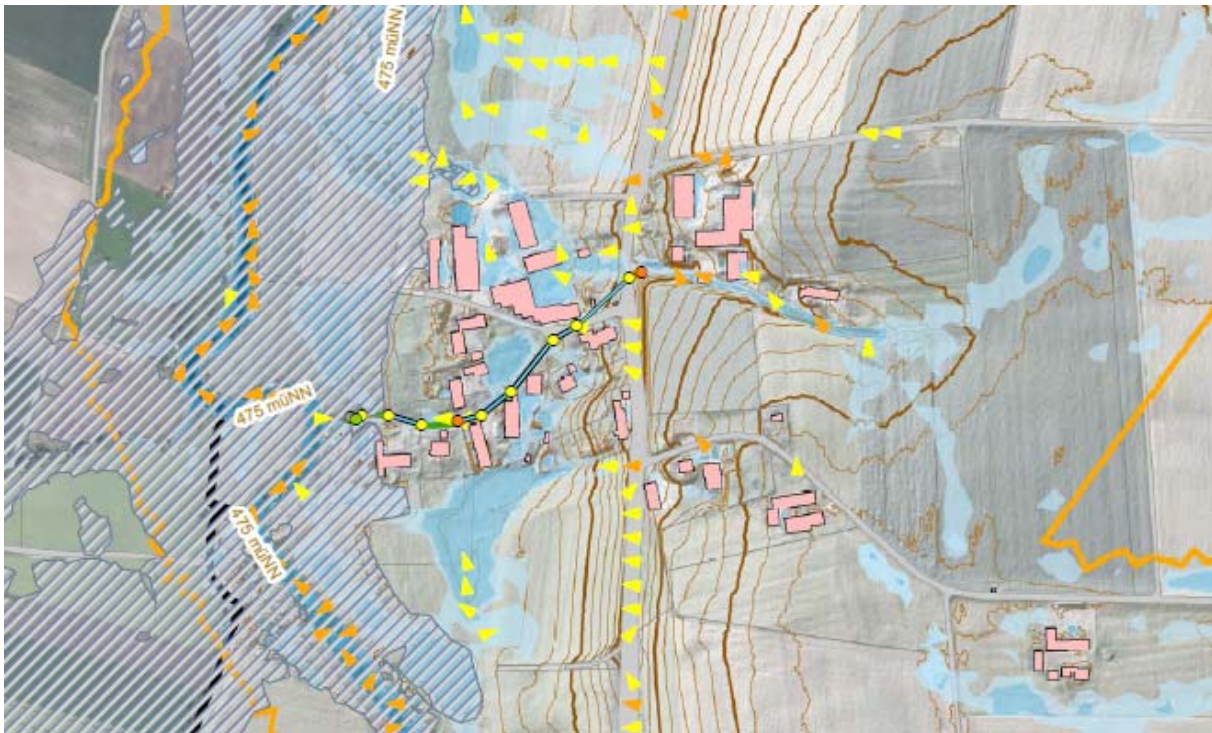
## 5.9 Niederwörth

Die Ortschaft Niederwörth ist nicht an den AZV angeschlossen; das häusliche Abwasser wird in Kleinkläranlagen behandelt. Das Straßenabwasser der durch den Ort verlaufenden GVS Pretzener Straße wird über eine Rohrleitung in die Sempt abgeleitet. An diese Rohrleitung ist ein östlich der GVS vorhandener, im Siedlungsbereich verrohrter Entwässerungsgraben über einen Schacht angeschlossen. Über den waagrechten Abdeckgitterrost des Schachtes kann zusätzlich Oberflächenabfluss abgeleitet werden.



**Abbildung 5.18: Übersichtskarte Niederwörth**

Das während eines Regenereignisses von den landwirtschaftlichen Flächen östlich Niederwörth oberirdisch abfließende Niederschlagswasser läuft in dem östlich der GVS vorhandenen Entwässerungsgraben gebündelt zum Einlauf der Rohrleitung östlich der GVS. Die über die Abflussleistung der Rohrleitung hinausgehende Zuflussmenge überströmt die GVS und ergießt sich in den tiefer liegenden Ortsbereich (max. Wassertiefe rd. 50 cm und max. Fließgeschwindigkeit rd. 2,2 m/s). Bei einer Verklauung der Ablaufleitung überströmt die gesamte Abflussmenge die GVS (max. Wassertiefe rd. 55 cm und max. Fließgeschwindigkeit rd. 2,5 m/s bei Verklauung). Von südlich liegenden landwirtschaftlichen Flächen strömt flächig Niederschlagswasser in den Ort.



**Abbildung 5.19: Gefahrenkarte N100 Niederwörth**

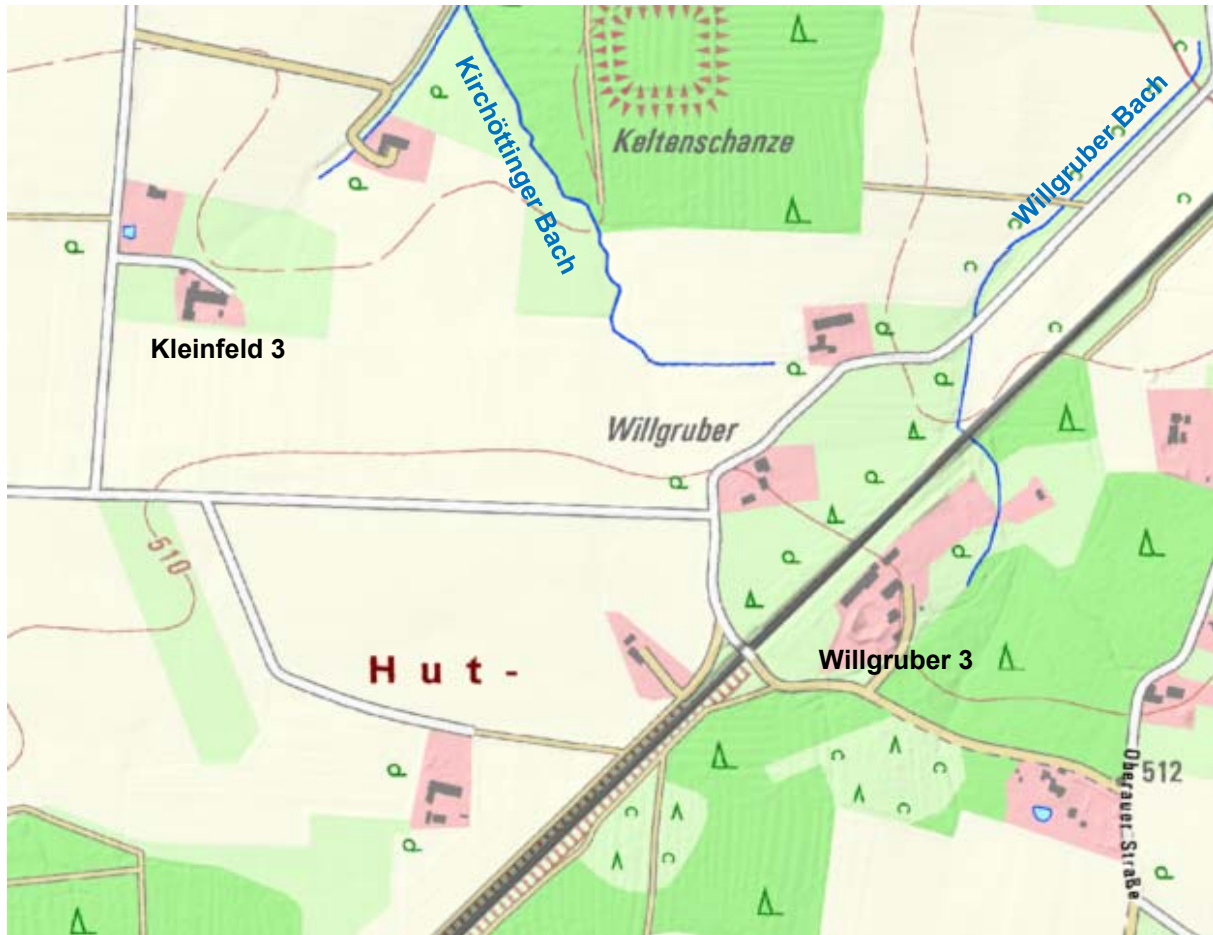
Generell besteht für die Bebauung im genannten Gebiet nur eine Gefährdung durch wild abfließendes Wasser. Die Gefahr ausgehend von der Sempt wurde im Rahmen dieser Untersuchung nicht berücksichtigt, da es sich hierbei um ein Gewässer 2. Ordnung handelt.

**Tabelle 5.9: Anzahl betroffene Grundstücke Berg (wild abfließendes Wasser)**

	N30	N50	N100	N1000
Kleiner 0,05 m	1	2	2	1
0,05 – 0,10 m	2	1	1	4
0,10 – 0,20 m	12	11	10	7
0,20 – 0,30 m	3	4	3	5
0,30 – 0,50 m	-	-	2	3
0,50 – 1,00 m	1	1	1	-
Größer 1,00 m	-	1	1	-

### 5.10 Einzelanwesen Willgruber und Kleinfeld

Die acht Einzelanwesen im Gebiet südlich Kirchötting sind von landwirtschaftlichen Flächen umgeben.



**Abbildung 5.20: Übersichtskarte Willgruber und Kleinfeld**

Insbesondere das Anwesen Kleinfeld 3 liegt in einem Fließweg, welcher sich von den landwirtschaftlichen Flächen im Süden in Richtung des westlichen Astes des Kirchöttinger Bachs bildet, sodass es hier zu Wassertiefen von bis zu einem Meter an der Bebauung kommen kann.

Eine Gefahr ausgehend vom Gewässer besteht lediglich für das Anwesen Willgruber 3. Hier steht das Wasser des Willgruber Bachs an einem Nebengebäude während eines 100-jährlichen Regenereignisses zwischen 10 und 20 cm an. Während eines N1000 steigen die Wassertiefen dort auf 20 bis 30 cm an.



**Abbildung 5.21: Gefahrenkarte N100 Willgruber und Kleinfeld**

Generell entstehen durch die Beregnungsberechnung größere Überschwemmungsflächen, als im Rahmen der Berechnung der Gefahr ausgehend vom Gewässer. Insbesondere im Bereich Kleinfeld liegen die Anwesen nicht am Gewässer 3. Ordnung, sondern an einem Graben, welcher dem Kirchöttinger Bach zufließt. Daher sind diese Gebäude lediglich im Falle der Starkregensimulation betroffen.

**Tabelle 5.10: Anzahl betroffene Grundstücke Willgruber und Kleinfeld (wild abfließendes Wasser)**

	N30		N50		N100		N1000	
	Willgruber	Kleinfeld	Willgruber	Kleinfeld	Willgruber	Kleinfeld	Willgruber	Kleinfeld
Kleiner 0,05 m	1	-	1	-	1	-	-	-
0,05 – 0,10 m	1	2	1	2	1	2	2	2
0,10 – 0,20 m	2	2	2	2	1	2	1	2
0,20 – 0,30 m	1	-	1	-	2	-	2	-
0,30 – 0,50 m	-	-	-	-	-	-	-	-
0,50 – 1,00 m	-	1	-	1	-	1	-	1
Größer 1,00 m	-	-	-	-	-	-	-	-

## 5.11 Kirchötting

Die Ortschaft Kirchötting wird im Trennsystem entwässert. Das Niederschlagswasser von der ED 4 und den Anwesen wird über eine Regenwasserkanalisation in den Kronbergbach abgeleitet.



**Abbildung 5.22: Übersichtskarte Kirchötting**

Während eines Regenereignisses sammeln sich Wassermassen aus Süden und Westen in einer Geländemulde südlich der Straße in Richtung Breitötting. Bei Überlaufen dieser Senke bildet sich ein ausgeprägter Oberflächenabfluss in Richtung Kirchötting, welcher die ED 4 überströmt (max. Wassertiefe rd. 55 cm und max. Fließgeschwindigkeit rd. 0,8 m/s) und weiter in Richtung Norden zum Kronbergbach führt.

Außerdem werden aus westlicher und südöstlicher Richtung oberflächlich abfließende Wassermassen dem bebauten Bereich zugeführt, welche ebenfalls die ED 4 überströmen.

Die Haltungen, welche die ED4 entwässern, sind zunehmend überlastet und überstauen.



**Abbildung 5.23: Gefahrenkarte N100 Kirchötting**

Generell besteht eine Gefahr für die Bebauung in Kirchötting, durch die fehlende Nähe zu einem Gewässer 3. Ordnung, lediglich durch wild abfließendes Wasser.

**Tabelle 5.11: Anzahl betroffene Grundstücke Kirchötting (wild abfließendes Wasser)**

	N30	N50	N100	N1000
Kleiner 0,05 m	1	1	1	2
0,05 – 0,10 m	7	4	3	3
0,10 – 0,20 m	6	8	-	7
0,20 – 0,30 m	-	1	9	1
0,30 – 0,50 m	4	4	5	4
0,50 – 1,00 m	1	1	1	3
Größer 1,00 m	-	-	-	-

## 5.12 Teufstetten

Die Ortschaft Teufstetten ist nicht an den AZV angeschlossen; das häusliche Abwasser wird in Kleinkläranlagen behandelt. Das Straßenabwasser wird über eine Regenwasserkanalisation in den Teufstettener Bach abgeleitet. In der Ortschaft vereinen sich die zwei Äste des Teufstettener Bachs, der dann in den am westlichen Ortsrand vorbeiführenden Kronbergbach einmündet.

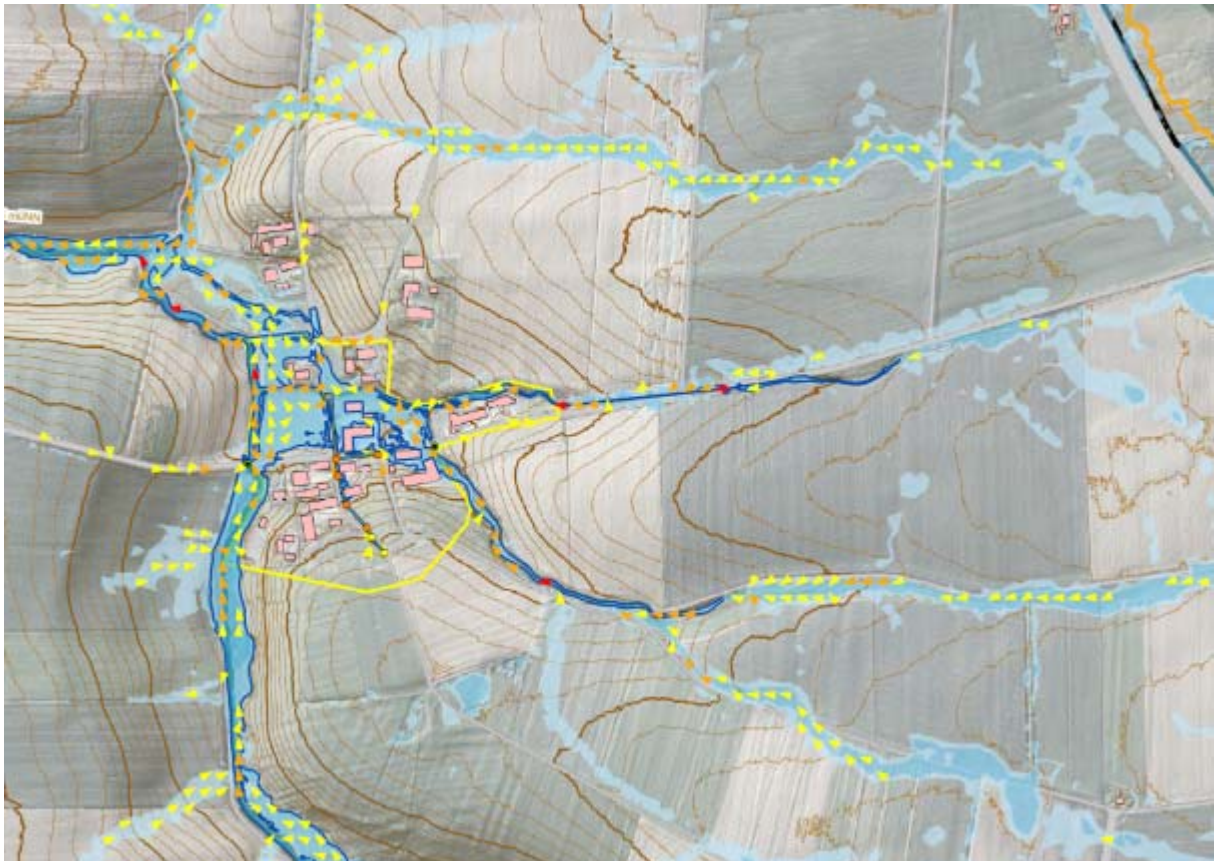


**Abbildung 5.24: Übersichtskarte Teufstetten**

Bei N30/50/100 und N(selten) erfolgt zunehmend ein Oberflächenabfluss von den landwirtschaftlichen Flächen östlich von Teufstetten in die beiden Äste des Teufstettener Bachs. Der Zufluss zum nördlichen Ast überströmt die GVS zur St 2331 (max. Wassertiefe rd. 15 cm und max. Fließgeschwindigkeit rd. 1,2 m/s). Weiter westlich in Richtung des besiedelten Raums wird die GVS infolge begrenzter Durchlasskapazitäten vom Abfluss im südlichen Ast des Teufstettener Bachs überströmt (max. Wassertiefe rd. 14 cm und max. Fließgeschwindigkeit rd. 1,4 m/s).

Die Straßenbrücke über den Kronbergbach am westlichen Rand Teufstettens wird ebenfalls überströmt (max. Wassertiefe rd. 30 cm und max. Fließgeschwindigkeit rd. 1,3 m/s bei N100). Im Falle einer Verklauung steigen die Wassertiefen auf der Fahrbahn auf max. 35 cm bei einer max. Fließgeschwindigkeit rd. 1,6 m/s.

Die Gefährdungen im Bereich Teufstetten ergeben sich sowohl durch wild abfließendes Wasser, als auch ausgehend von den Gewässern 3. Ordnung.



**Abbildung 5.25: Gefahrenkarte N100 Teufstetten**

Generell bilden sich sowohl durch wild abfließendes Wasser, als auch ausgehend von den Gewässern 3. Ordnung innerhalb des bebauten Bereiches in etwa dieselben Überflutungsflächen aus. Einzelne kleinere Aufstaubereiche entstehen jedoch durch aus den umgebenden landwirtschaftlich genutzten Flächen zufließendes Niederschlagswasser auch an den Siedlungsrändern.

**Tabelle 5.12: Anzahl betroffene Grundstücke Teufstetten**

	Ausgehend vom Gewässer	Wild abfließendes Wasser
<b>N30</b>		
Kleiner 0,05 m	-	2
0,05 – 0,10 m	-	6
0,10 – 0,20 m	1	5
0,20 – 0,30 m	-	1
0,30 – 0,50 m	1	22
0,50 – 1,00 m	-	-
Größer 1,00 m	-	-
<b>N50</b>		
Kleiner 0,05 m	-	2
0,05 – 0,10 m	1	6
0,10 – 0,20 m	1	5
0,20 – 0,30 m	-	4
0,30 – 0,50 m	1	1
0,50 – 1,00 m	-	2
Größer 1,00 m	-	-
<b>N100</b>		
Kleiner 0,05 m	-	2
0,05 – 0,10 m	-	4
0,10 – 0,20 m	1	7
0,20 – 0,30 m	1	2
0,30 – 0,50 m	1	1
0,50 – 1,00 m	-	2
Größer 1,00 m	-	-
<b>N1000</b>		
Kleiner 0,05 m	-	3
0,05 – 0,10 m	-	2
0,10 – 0,20 m	-	8
0,20 – 0,30 m	-	1
0,30 – 0,50 m	2	2
0,50 – 1,00 m	1	2
Größer 1,00 m	-	-
	<b>N100 + 15% Klimazuschlag</b>	<b>N100 + Verklausung</b>
Kleiner 0,05 m	-	2
0,05 – 0,10 m	-	4
0,10 – 0,20 m	-	7
0,20 – 0,30 m	1	1
0,30 – 0,50 m	1	2
0,50 – 1,00 m	1	2
Größer 1,00 m	-	-

### 5.13 Südlich von Hörlkofen

Die südlich von Hörlkofen liegenden Streusiedlungen, Weiler und Einzelanwesen sind nicht an den AZV angeschlossen. In der Oberauer Straße ist eine Regenwasserkanalisation mit Einleitung in den Feldbach vorhanden. Bei der Unterquerung der Oberauer Straße ist der Feldbach verrohrt. Der Feldbach und sein seitlicher Entwässerungsgraben (Willgruber Bach) unterqueren die Bahnlinie München-Mühldorf mittels Durchlässen, vereinen sich dann und münden in den Kronbergbach ein. Der südlich Hörlkofen entspringende Kronbergbach ist entlang der Stalleringer Straße bis zum Regenrückhaltebecken Stalleringer Straße teilweise verrohrt.

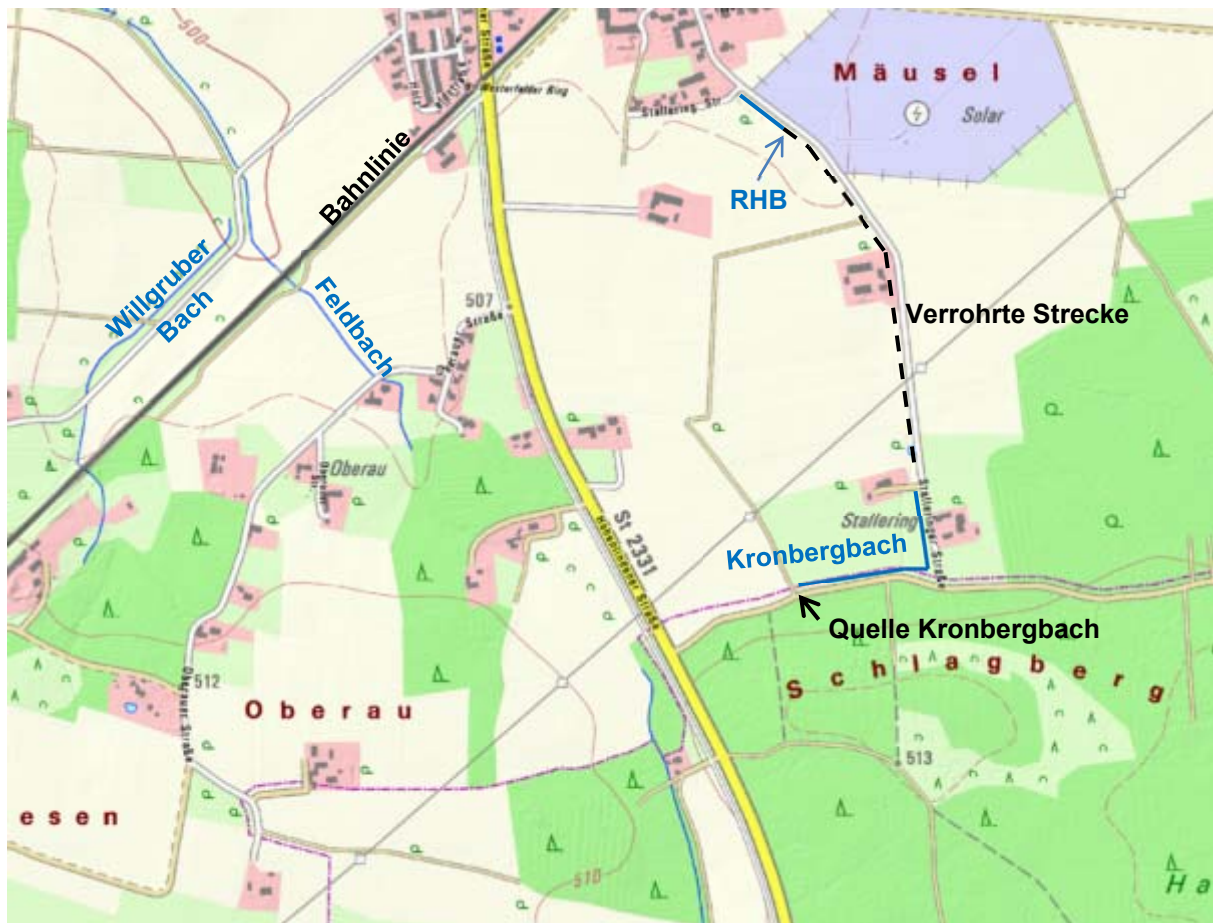


Abbildung 5.26: Übersichtskarte Bereich Südlich Hörlkofen

In Folge eines Regenereignisses bilden sich Fließwege aus, welche die Feld-, Wiesen- und Waldflächen südlich von Oberau in den Feldbach entwässern. Hierbei werden Teile von Oberau durchströmt und ein Durchlass unter der Oberauer Straße passiert. Aufgrund eines zu geringen Leistungsvermögens kommt es hier zum Rückstau, wovon auch die Gebäude in diesem Bereich betroffen sind. Hierbei wird außerdem die Oberauer Straße überströmt, wobei Fließtiefen von bis zu 15 cm entstehen. Im Falle einer vollständigen Verklauung des Durchlasses sind Fließtiefen von bis zu 55 cm zu erwarten.

Auch an den beiden Bahndammdurchlässen des Willgruber Bachs und Feldbachs kommt es zu einem Aufstau, bei welchem die Bahngleise jedoch nicht überströmt werden.

Östlich der St 2331 liegen landwirtschaftliche Flächen, aus welchen sich ein weiterer Fließweg entlang der Straße in Richtung Norden nach Hörlkofen bildet.

Auch weiter östlich bilden sich Fließwege aus, welche die südlich von Hörlkofen liegenden landwirtschaftlichen Flächen entwässern und dem Kronbergbach, bzw. dem Rückhaltebecken im Süden von Hörlkofen Wasser zuführen. Hierdurch kommt es zu einer Überlastung der verrohrten Gewässerstrecke, und damit zu oberflächlichem Abfluss entlang der Stalleringer Straße.



**Abbildung 5.27: Gefahrenkarte N100 Bereich südlich von Hörlkofen**

Die durch wild abfließendes Wasser und ausgehend vom Gewässer entstehenden Überflutungsflächen unterscheiden sich an dieser Stelle stärker. Insbesondere der Bereich östlich der St 2331 und westlich der Stalleringer Straße, in welchem vereinzelt Anwesen liegen, ist lediglich durch Starkniederschlag betroffen.

**Tabelle 5.13: Anzahl betroffene Grundstücke Hörlkofen Außenbereich Südlich**

	Ausgehend vom Gewässer	Wild abfließendes Wasser
<b>N30</b>		
Kleiner 0,05 m	-	1
0,05 – 0,10 m	1	14
0,10 – 0,20 m	-	8
0,20 – 0,30 m	-	-
0,30 – 0,50 m	-	1
0,50 – 1,00 m	-	-
Größer 1,00 m	-	-
<b>N50</b>		
Kleiner 0,05 m	-	3
0,05 – 0,10 m	2	10
0,10 – 0,20 m	-	10
0,20 – 0,30 m	-	-
0,30 – 0,50 m	-	-
0,50 – 1,00 m	-	1
Größer 1,00 m	-	-
<b>N100</b>		
Kleiner 0,05 m	-	4
0,05 – 0,10 m	-	8
0,10 – 0,20 m	3	12
0,20 – 0,30 m	-	-
0,30 – 0,50 m	-	-
0,50 – 1,00 m	-	1
Größer 1,00 m	-	-
<b>N1000</b>		
Kleiner 0,05 m	-	3
0,05 – 0,10 m	1	8
0,10 – 0,20 m	3	13
0,20 – 0,30 m	-	2
0,30 – 0,50 m	-	-
0,50 – 1,00 m	-	1
Größer 1,00 m	-	-
	<b>N100 + 15% Klimazuschlag</b>	<b>N100 + Verklausung</b>
Kleiner 0,05 m	-	17
0,05 – 0,10 m	1	8
0,10 – 0,20 m	3	12
0,20 – 0,30 m	-	-
0,30 – 0,50 m	-	-
0,50 – 1,00 m	-	1
Größer 1,00 m	-	-



Nördlich der Bahngleise erfolgt ein oberirdischer Abfluss des ausufernden Kronbergbachs über die Erdinger Straße (max. Wassertiefe rd. 25 cm und max. Fließgeschwindigkeit rd. 0,8 m/s) und die angrenzenden bebauten Grundstücke zum Dorfweiher hin.

Der bereits beschriebene Oberflächenabfluss auf der Ostseite der St 2331 überströmt an der Kreuzung von St 2331 und den Bahngleisen den Bahndamm und strömt flächig in die Kaspasiedlung. Beim Überströmen der Bahngleise kommt es zu Wassertiefen von bis zu 50 cm. Im weiteren Verlauf werden auch die Holzfeldstraße, der Westerfelder Ring und die Hohenлиндener Straße in Richtung Norden überströmt. Am Dorfweiher vereinigen sich die Fließwege mit dem Kronbergbach.

Ein weiterer Zufluss in Richtung Dorfweiher erfolgt von den landwirtschaftlichen Flächen nördlich von Hörlkofen auf drei Fließwegen in den nordöstlichen Ortsbereich (Ahornstraße, Buchenstraße, Erdinger Straße). Diese vereinigen sich im Bereich der Erdinger Straße und fließen gebündelt dem Dorfweiher zu.

In Folge einer Überlastung des Dorfweihers kommt es zu einer Überströmung der Holzfeldstraße, wobei es zu Wassertiefen von bis zu 25 cm auf der Fahrbahn kommt.

Ein weiterer oberflächiger Zustrom von landwirtschaftlichen Flächen erfolgt im Norden beidseits der Kronbergstraße über bebaute Grundstücke am westlichen Ortsrand und die ED 4 (max. Wassertiefe rd. 20 cm und max. Fließgeschwindigkeit rd. 0,45 m/s) zum Kronbergbach. In der Folge kommt es zu Ausuferungen des Kronbergbachs mit Überflutungen der angrenzenden Grundstücke.



**Abbildung 5.29: Gefahrenkarte N100 Hörlkofen**

Generell ist die Gefahr durch wild abfließendes Wasser im Bereich Hörlkofen größer, als die Gefahr ausgehend vom Kronbergbach. Insbesondere der nördliche und südliche Bereich der Siedlung sind nur im Falle eines Starkniederschlags betroffen, da hier wild abfließendes Wasser aus den umgebenden landwirtschaftlich genutzten Flächen in den Siedlungsbereich eindringt. Besonders hervorzuheben sind hier der Bereich der Stalleringer Straße, sowie die Ahornstraße und Erdinger Straße.

**Tabelle 5.14: Anzahl betroffene Grundstücke Hörlkofen**

	Ausgehend vom Gewässer	Wild abfließendes Wasser
<b>N30</b>		
Kleiner 0,05 m	-	31
0,05 – 0,10 m	1	50
0,10 – 0,20 m	1	41
0,20 – 0,30 m	1	14
0,30 – 0,50 m	1	5
0,50 – 1,00 m	-	6
Größer 1,00 m	-	-
<b>N50</b>		
Kleiner 0,05 m	-	45
0,05 – 0,10 m	-	42
0,10 – 0,20 m	2	35
0,20 – 0,30 m	1	14
0,30 – 0,50 m	1	9
0,50 – 1,00 m	-	8
Größer 1,00 m	-	-
<b>N100</b>		
Kleiner 0,05 m	-	48
0,05 – 0,10 m	-	41
0,10 – 0,20 m	8	36
0,20 – 0,30 m	8	22
0,30 – 0,50 m	11	16
0,50 – 1,00 m	4	12
Größer 1,00 m	2	3
<b>N1000</b>		
Kleiner 0,05 m	-	51
0,05 – 0,10 m	2	38
0,10 – 0,20 m	4	34
0,20 – 0,30 m	6	24
0,30 – 0,50 m	16	21
0,50 – 1,00 m	10	21
Größer 1,00 m	8	9
	<b>N100 + 15% Klimazuschlag</b>	<b>N100 + Verklausung</b>
Kleiner 0,05 m	-	59
0,05 – 0,10 m	3	41
0,10 – 0,20 m	4	29
0,20 – 0,30 m	6	19
0,30 – 0,50 m	13	19
0,50 – 1,00 m	11	13
Größer 1,00 m	2	16

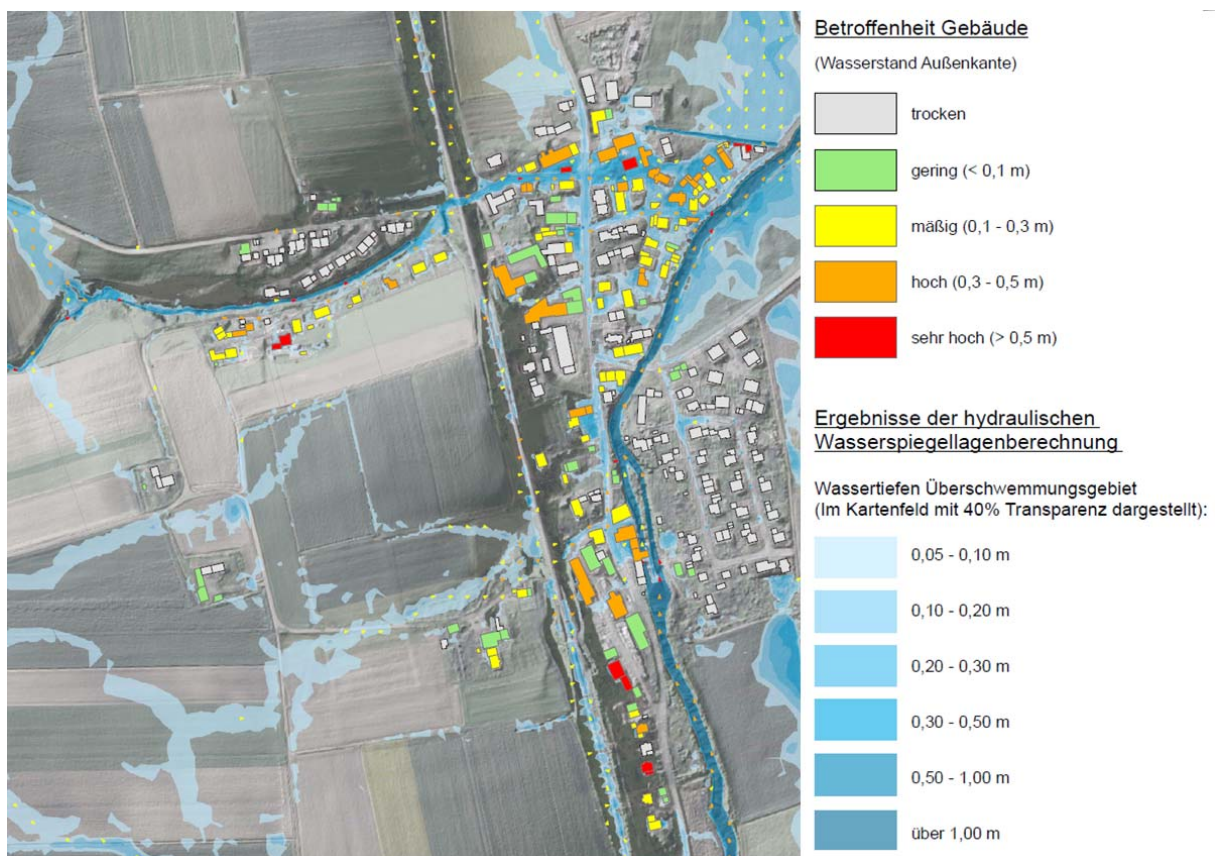
## 6. B3 – Gefahren – und Risikobeurteilung

Basierend auf der in B2 erfolgten Gefahrenermittlung, werden im Rahmen der Risikobeurteilung je Ereignis kritische Siedlungsbereiche, sowie öffentliche oder infrastrukturelle Einrichtungen ermittelt und in den Risikokarten farblich kategorisiert dargestellt.

### 6.1 Allgemeines

Die Darstellung des Risikos erfolgt untergliedert in die einzelnen örtlichen Bereiche in Anlehnung an das DWA Merkblatt DWA-M 119 („Risikomanagement in der kommunalen Überflutungsvorsorge für Entwässerungssysteme bei Starkregen“). Die Starkregen-Gefahrenkarten werden um eine Kennzeichnung von überflutungsbetroffenen Objekten ergänzt.

Die Überflutungsbetroffenheit ergibt sich aus der räumlichen Nähe der Gebäude zu den ermittelten Wasserständen des 100-jährlichen Niederschlagsereignisses. In Abbildung 6.1 ist beispielhaft das Ergebnis der Abflusssimulation als Gefahrenkarte zusammen mit der Klassifizierung der Gebäudebetroffenheiten dargestellt. Die Betroffenheit der Gebäude wurde mit dem Maximalwasserstand im unmittelbaren Gebäudeumfeld kategorisiert.



**Abbildung 6.1: Beispiel einer Gefahrenkarte; Ortsbereich Wifling (HQ<sub>100</sub>)**

Im Falle von direkt am Gewässerrand stehenden, oder über diesen hinausragenden Gebäuden und Gebäudeteilen (z.B. Sägewerksgebäude Wörth, ehemaliger Brauereikomplex Wifling) muss eine händische Anpassung der durch die Verschneidung automatisierten Klassifizierung vorgenommen werden.

Neben der Erstellung der Risikokarten von Seiten des Ingenieurbüros, erfolgt die weitere Risikobeurteilung unter Federführung der Gemeinde Wörth. Hierzu wurden die in Programmpunkt B2 erstellten Hochwasser- und Starkregengefahrenkarten zu Rate gezogen.

Das Endprodukt des Punktes B3 bei der Konzepterstellung ist damit der Bericht der Gemeinde (siehe Anlage 3), welcher bereits zusammen mit den Gefahren- und Risikokarten auf der gemeindlichen Homepage veröffentlicht wurde. Parallel wurden Hinweise über das gemeindliche Mitteilungsblatt veröffentlicht und die Unterlagen den beteiligten Verkehrsträgern (Landkreis, Bahn und Straßenbauamt) zur Verfügung gestellt.

Aufbauend auf den Ergebnissen der Risikobeurteilung werden von der Gemeinde Schutzziele festgelegt, welche die Grundlage für die nachfolgende Maßnahmenkonzeption bilden (siehe B4).

## **6.2 Praxisumgang mit den Berechnungsergebnissen**

Um den Umgang mit den Berechnungsergebnissen und die damit verbundenen Handlungsmöglichkeiten für die Bevölkerung aufzuzeigen, wurden zusammen mit dem Kartenmaterial zusätzliche Informationen veröffentlicht.

Es wird vorgeschlagen, zunächst anhand der Gefahren- und Risikokarten mögliche Fließwege im Bereich des eigenen Grundstücks nachzuvollziehen. Anhand der Einfärbung der Gebäude in den Risikokarten ist eine erste Einschätzung der Gefährdung auf einen Blick möglich. Zu beachten ist, dass hierbei die Gefährdung für ein 100-jährliches Regenereignis dargestellt ist. Ob Gebäude auch bei selteneren oder häufigeren Regenereignissen betroffen sind, kann den Gefahrenkarten für die jeweilige Jährlichkeit entnommen werden, welche auf Anfrage bei der Gemeinde eingesehen werden können.

Neben klar durch Fließwege induzierten Gefährdungen können in den Risikokarten jedoch auch Gebäude als gefährdet eingestuft sein, obwohl diese nicht an eine größere Wasserfläche oder einen Fließweg angrenzen. In diesem Fall handelt es sich um lokale kleinräumige Wasseransammlungen, welche beispielsweise durch tiefliegende Bereiche im Garten oder direkt am Gebäude auftreten und beispielsweise durch diffuses Hangwasser verursacht werden. Hier sollte der Eigentümer die mögliche Gefährdung auf dem eigenen Grundstück noch einmal verifizieren.

Aufgrund der Ungenauigkeiten in den Datengrundlagen der Untersuchung (siehe 5. B2 - Gefahrenermittlung) sollte als erster Schritt einer weiterführenden Planung eine Vermessung der Situation vor Ort erfolgen. Ein Vergleich mit den Wasserspiegellagen der Berechnungen zeigt die konkreten Gefährdungspunkte am Gebäude.

Sowohl bei Bestandsbauten als auch im Falle eines Neubaus wird geraten, sich an einen Fachplaner zu wenden, welcher anhand weiterführender Daten, welche ebenfalls bei der Gemeinde zu erhalten sind, beratend zur Seite stehen kann.

Eine Überprüfung des Versicherungsschutzes (Elementarversicherung für Gebäude und Hausrat) sollte stets erfolgen. Seit 01.07.2019 gibt es vom Freistaat Bayern keine finanziellen

Hilfen bei Überschwemmungsschäden, wenn (mögliche) Elementarversicherungen nicht abgeschlossen worden sind.

Generell gilt es zu beachten, dass weitere Gefährdungen auftreten können, welche nicht durch die vorliegende Untersuchung abgedeckt und in den Gefahren- und Risikokarten ersichtlich sind. Hierzu gehört beispielsweise die Gefährdung durch ansteigendes Grundwasser. Durch gebäudenaher Versickerung kann es beispielsweise zu lokalen Grundwasseranstiegen kommen, in deren Folge ein Hereindrücken des Wassers durch die Lichtschächte möglich ist.

## **7. B4 – Konzeptionelle Maßnahmenentwicklung**

Aufbauend auf der Gefahren- und Risikobeurteilung, sowie unter Berücksichtigung der jeweiligen zu erreichenden Schutzziele, werden im Folgenden Maßnahmen zur Risikoreduzierung erarbeitet. Die Ausarbeitung der Maßnahmen erfolgt auf konzeptionellem Detaillierungsgrad und umfasst Aussagen bezüglich Verantwortlichkeit, Art, Umfang, Kosten, Umsetzungsrisiken, Nachteile, ggf. Unterhaltungsaufwand, voraussichtliche Dauer und Umsetzungszeitraum/ -dauer.

Die Maßnahmen werden sowohl einzeln, als auch in Kombination untersucht. Dies ist insbesondere bei komplexeren zusammenhängenden Gewässersystemen wie dem Kronbergbach von Bedeutung, da über diesen die Schutzmaßnahmen mehrerer Orte der Gemeinde in Zusammenhang stehen.

Eine Übersicht über alle vorgeschlagenen Maßnahmen im Gemeindegebiet liefert außerdem der Plan Nr. M 1 in Anlage 1.

### **7.1 Nicht bauliche Maßnahmen**

#### **7.1.1 Bauleitplanung**

Die Verantwortung von Städten und Gemeinden im Hinblick auf die Hochwasser- und Starkregenvorsorge ist in vielen unterschiedlichen Gesetzen verankert. Neben der Verpflichtung zur Herstellung eines technischen Hochwasserschutzes und dem Ergreifen von Maßnahmen im Hochwasserfall, besteht auch eine Pflicht zur Berücksichtigung der Belange des Hochwasserschutzes in der Bauleitplanung. Dies gilt nicht nur für Gebiete in unmittelbarer Nähe zu Gewässern dritter Ordnung, sondern gleichermaßen auch abseits von diesen, wo Starkregenereignisse zu Überschwemmungen führen können.

Diese gesetzlichen Verpflichtungen bedeuten jedoch nicht, dass alle Risiken von den Betroffenen ferngehalten werden müssen. Allerdings sollen diese so weit reduziert werden, dass das verbleibende Risiko von den Einzelnen getragen werden kann, so dass Bauherren durch entsprechende Eigenvorsorge und Versicherungsschutz im Schadensfall auch ohne staatliche oder kommunale Hilfgelder zurechtkommen.

Die durch die Untersuchungen gewonnen Erkenntnisse über die Lage der Überschwemmungs-/Überflutungsgebiete sind also in der Bauleitplanung zu berücksichtigen. Dies wird von der Gemeinde Wörth seit Vorliegen der Gefahrenkarten praktiziert. Ebenso werden in den gemeindlichen Stellungnahmen zu Bauanträgen entsprechende Hinweise auf die Berechnungsergebnisse der Starkregenuntersuchungen an die Bauwerber gegeben.

Um die örtliche Kanalisation auch in Zukunft zu entlasten, können (neue) Grundstückseigentümer darauf hingewiesen werden, Regenwasser auf dem eigenen Grundstück zu versickern oder zu nutzen (Niederschlagswasserbewirtschaftung). Der Gemeinderat Wörth hat im März 2020 in Anlehnung an Arbeitsblatt DWA-A117 verschärfte Bedingungen für die Einleitung von Niederschlagswasser in die gemeindlichen Regenwasserkanalisationen beschlossen.

Eine Arbeitshilfe zur Berücksichtigung von Hochwasser- und Starkregenrisiken in der Bauleitplanung ist vom Bayerischen Staatsministerium für Umwelt und Verbraucherschutz frei erhältlich. Hier finden sich außerdem Hinweise auf die Umsetzung einer hochwasserangepassten Bauweise und Nutzung, durch welche im Hochwasserfall Schäden begrenzt oder gar vermieden werden können.

### **7.1.2 Verhaltens- und Informationsvorsorge**

Neben der tragenden Rolle der Gemeinde in der Bauleitplanung, sollen die Bürger, Planer und Bauherren auch für die entsprechenden Gefahren sensibilisiert und zur Eigenvorsorge animiert werden. Der Grundsatz der Eigenverantwortung ist bereits in § 5 Absatz 2 im Wasserhaushaltsgesetz (WHG) verankert. Demnach sind Privatpersonen grundsätzlich für die Sicherheit der auf ihrem Grundstück befindlichen Güter verantwortlich. Bei Gebäuden tragen sie die Verantwortung für die angepasste Ausführung und den sachgerechten Unterhalt weitergehender Objektschutzmaßnahmen bzw. die finanzielle Vorsorge. Schutzmaßnahmen müssen für den Einzelnen aber verhältnismäßig und sozial verträglich sein. Des Weiteren darf es bei der Umsetzung von Maßnahmen zu keiner Beeinträchtigung Dritter kommen. Die Gemeinde soll die Umsetzung von Maßnahmen anregen und soweit möglich begleiten.

Hierzu gehört in einem ersten Schritt die Information der Bürger über die Gefahrenlage. Seitens der Gemeinde Wörth ist dies bereits durch die Veranstaltung zweier Informationsabende geschehen, in deren Rahmen die entstandenen Hochwasser- und Sturzflutgefahrenkarten präsentiert wurden. Des Weiteren wurden die Karten, sowie weiteres Material, auf der Internetseite der Gemeinde veröffentlicht, um einen dauerhaften Zugang für betroffene bzw. interessierte Bürger zu ermöglichen. Im Vorwort der Internetveröffentlichung sowie in einem gleichlautenden Artikel im gemeindlichen Mitteilungsblatt Ausgabe 2/2020 hat die Gemeinde die Bürgerinnen und Bürger unter dem Titel „Starkregen- und Sturzflutgefahren“ zusammenfassend über die Berechnungsergebnisse des Pilotprojekts und das Gefahrenpotential bei derartigen Unwetterereignissen informiert und wie folgt gebeten:

- ▷ informieren Sie sich anhand obiger Listen und des Kartenmaterials, ob bei Ihrer(n) Immobilie(n) bzw. Ihrem angemieteten Wohnobjekt eine Überflutungsgefahr durch Starkregen gegeben sein könnte
- ▷ durchdenken Sie vorsorglich Ihre Vorbereitungen, Verhalten und Handeln für den Ereignisfall
- ▷ überprüfen und treffen Sie vorsorglich bauliche und sonstige Vorkehrungen; die Einschaltung eines Fachplaners wird empfohlen
- ▷ prüfen Sie etwaigen Versicherungsschutz (Elementarversicherung für Gebäude und Hausrat)
- ▷ nutzen Sie im Bedarfsfall das Beratungsangebot der Gemeinde
- ▷ Bitte ergreifen Sie im eigenen Interesse die Initiative und werden Sie vorsorglich aktiv!

Vorhersagen zu Unwetterereignissen können vom Deutschen Wetterdienst (DWD) bezogen werden. Hierbei können die Informationen sowohl über die Homepage als auch über die App des DWD (Warnwetter) abgerufen werden.

### **7.1.3 Notfallplan**

Bei Einsätzen von gemeindlichem Bauhof, Feuerwehr und Rettungskräften ist im Hochwasserfall darauf zu achten, dass stark überschwemmte Straßen evtl. nicht von den Einsatzfahrzeugen genutzt werden können. Ein Weiterreichen der Hochwasser- und Starkregengefahrenkarten an die örtlichen Leitstellen ist daher zu empfehlen.

Falls nötig, sollten betroffene Straßen im besten Fall von der Feuerwehr gesperrt werden.

Insbesondere an Gewässern, welche bewaldete Gebiete entwässern oder durch diese führen, ist mit dem Mitführen von Treibgut zu rechnen, welches zum Verklausen von Brücken und Durchlässen führen kann. Im Gemeindegebiet gilt dies für sämtliche Gewässer III. Ordnung. Im Verlauf eines Starkregenereignisses sollten daher alle Gewässer auf Verklausungen kontrolliert und diese falls nötig entfernt werden.

Um die Durchgängigkeit der Gewässer schnellstmöglich wieder herstellen zu können, sollten auch die Anwohner darauf hingewiesen werden, bei Auffälligkeiten sofort die Feuerwehr zu verständigen, oder im Rahmen der eigenen Möglichkeiten das Treibgut aus dem Bachbett zu entfernen (ohne dabei jedoch eine Gefahr für Leib und Leben einzugehen!). In der ländlich geprägten Gemeinde Wörth ist beispielweise ein Ausräumen verklauster Brücken durch Anwohner mit geeigneter landwirtschaftlicher Maschinerie denkbar.

Die Gemeinde wird im Frühjahr 2021 die im Bericht B3 – Gefahren- und Risikobeurteilung aufgezeigten, örtlichen Gefahren und Risiken mit dem Bauhofpersonal und den Verantwortlichen der Freiwilligen Feuerwehr erörtern, die für notwendig erachteten Maßnahmen abstimmen und den bestehenden gemeindlichen Notfallplan entsprechend ergänzen.

Zum Schutz gemeindlicher Liegenschaften (z.B. Feuerwehr, Rathaus etc.) ist außerdem die Einlagerung von Elementen zum Durchführen mobiler Hochwasserschutzmaßnahmen ( Sandsäcke, mobile Hochwasserschutz Elemente) denkbar.

### **7.1.4 Gewässerschau**

Sog. Gewässerschauen dienen der Kontrolle und Funktionspflege von Gewässern. Hierdurch lassen sich Problemfelder, wie beispielsweise die Verringerung des Abflussquerschnitts durch Anlieger („Landgewinnung“, Gewässerverbau etc.) rechtzeitig identifizieren.

Ebenso können hierbei Verstopfungen an Rechen und Einläufen an Bachverrohrungen geprüft und entfernt werden.

Auch Sinkkästen an Straßen und Plätzen können trotz regelmäßiger Reinigung und Wartung durch Laub oder Müll verstopfen, sodass Regenwasser nicht mehr zügig abfließt. Bürger sollten daher darauf hingewiesen werden, verstopfte Straßenabläufe zügig bei der Gemeinde zu melden, um zu helfen, die Reaktionszeiten zur Beseitigung der Verstopfungen zu verbessern.

### **7.1.5 Verbesserung des Rückhalts in der Fläche durch Landnutzungsänderungen**

Das Retentionsvermögen in der Fläche kann beispielsweise durch die Förderung der Versickerungsfähigkeit von Böden oder durch die Erhöhung der Oberflächenrauheit verbessert werden und sich damit positiv auf die Abflussbildung und -konzentration auswirken.

Des Weiteren gilt es den Bodenabtrag durch Starkniederschläge zu vermindern, um einerseits die Fruchtbarkeit der Böden zu erhalten, sowie einen Eintrag in die Siedlungsgebiete und eine dadurch mögliche Verstopfung von Straßenabläufen zu verhindern.

Viele Maßnahmen zur Verminderung von wild abfließendem Wasser sind im Rahmen verschiedener Programme förderfähig.

Beispielsweise können abflussbremsende und rückhaltende Landschaftselemente (z.B. Versickerungs- und Verdunstungsmulden) im Rahmen der Ländlichen Entwicklung gefördert werden.

Auch Wege können ungewollt zu Entwässerungsrinnen werden, wenn diese senkrecht auf ein Siedlungsgebiet zuführen. Hilfen für eine Umgestaltung dieser Wege können im Rahmen der „Richtlinie für Zuwendungen zu Maßnahmen der Walderschließung im Rahmen eines forstlichen Förderprogramms“ (FORSTWEGR 2016) beantragt werden.

Ein weiterer großer Aspekt sind Maßnahmen zur Verbesserung des Emissionsschutzes.

Hierzu gehören beispielsweise:

- ▷ Extensive Grünlandnutzung entlang von Gewässern und sensiblen Bereichen
- ▷ Winterbegrünung mit Zwischenfrüchten oder Wildsaaten
- ▷ Mulch- oder Direktsaatverfahren bei Reihenkulturen
- ▷ Verzicht auf Intensivfrüchte (z.B. Winterweizen, Raps, Mais, Kartoffeln) in wasserwirtschaftlich sensiblen Gebieten

Entsprechende Bewirtschaftungsweisen werden im Rahmen des Bayerischen Kulturlandschaftsprogramms (KULAP) gefördert. Das Landwirtschaftsamt vor Ort informiert umfangreich zum KULAP und berät die landwirtschaftlichen Betriebe hinsichtlich der Optimierung der betrieblichen Organisation. Die Förderung im Rahmen des KULAP richtet sich hierbei nicht an die Kommune direkt, Antragsteller ist jeweils der Landwirt.

## 7.2 Bauliche Maßnahmen

Bauliche Hochwasserschutzmaßnahmen an Gewässern dritter Ordnung werden vom Freistaat Bayern nur gefördert, wenn dadurch ein Schutz vor einem hundertjährigen Hochwasserereignis zuzüglich eines Klimazuschlags von 15 Prozent auf den Bemessungsabfluss erreicht wird.

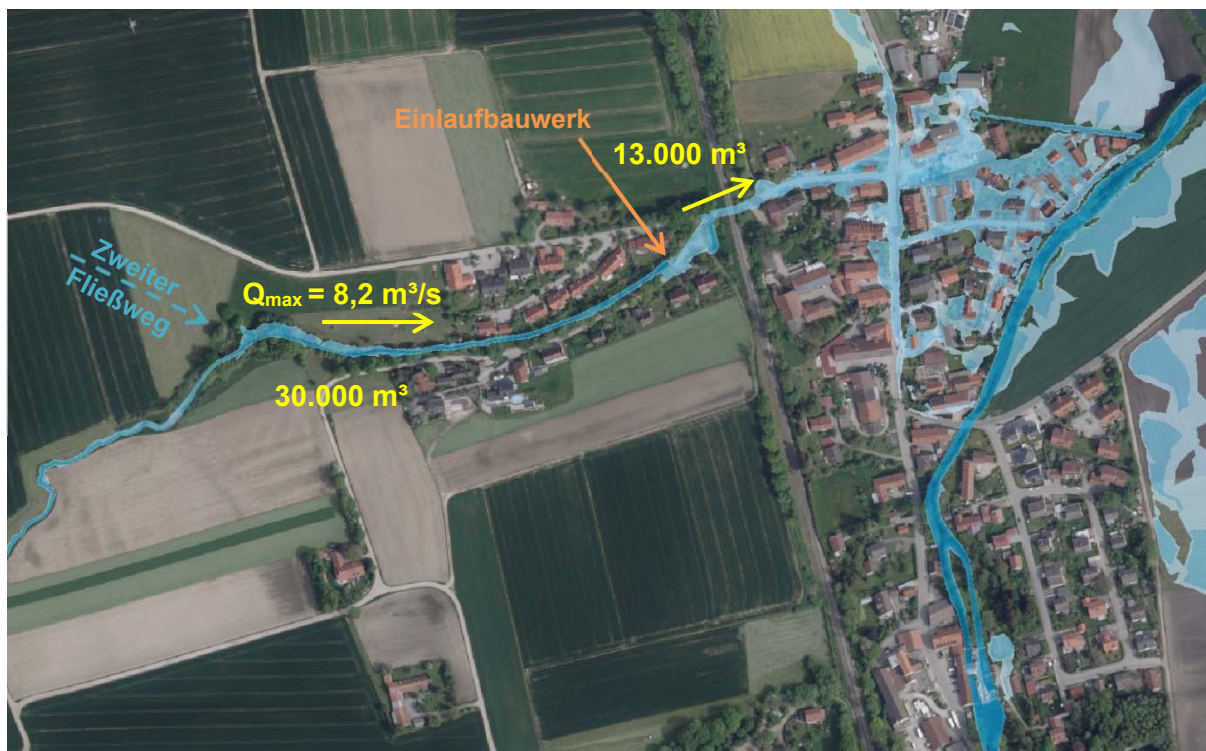
Für bauliche Maßnahmen gegen wild abfließendes Wasser gibt es derzeit keine vorgeschriebenen einheitlichen Schutzziele. In Abstimmung mit der Gemeinde ist das zu erreichende Schutzziel hier das HQ100+15% Klimazuschlag. Schutzniveau für die bebauten Bereiche ist der 100-jährliche Niederschlag inklusive einem Klimazuschlag von 15 %. Dies soll und kann durch geeignete Maßnahmen an den jeweiligen Objekten – sofern erforderlich - unter Zugrundelegung der vorliegenden Berechnungsergebnisse erreicht werden. Maßnahmen gegen wild abfließendes Wasser im Einzugsgebiet sind dann förderfähig, wenn sie zum Hochwasserschutz am Gewässer 3. Ordnung beitragen. Allerdings müssen diese dann ebenfalls auf ein hundertjähriges Hochwasserereignis zuzüglich eines Klimazuschlags von 15 Prozent bemessen werden.

Die Grobkostenschätzungen zu den einzelnen Maßnahmen sind in Anhang 5 beigefügt.

### 7.2.1 Wifling

Westlich des Ortsteils Wifling fließen dem Ortsbereich über den Harlachener Graben während eines 100-jährlichen Niederschlagsereignisses inklusive 15 % Klimazuschlag insgesamt ca. 30.000 m<sup>3</sup> Wasser zu, wobei der Abflussscheitel bei ca. 8,2 m<sup>3</sup>/s liegt. Der Abfluss ergibt sich aus zwei großen Fließwegen, welche sich westlich des bebauten Bereichs im Harlachener Graben vereinigen. Der zweite Zufluss kommt hierbei nur während eines Niederschlagsereignisses zustande und ist nicht Teil des Gewässers 3. Ordnung. Ab dem westlich des Bahndammes vorhandenen Einlaufbauwerk ist der Graben auf eine Länge von rd. 330 m ein geschlossenes Gerinne (DN 800/DN 1000) und anschließend bis zur Einmündung in die Sempt wieder ein Graben.

Die am Einlaufbauwerk beginnende Rohrleitung DN 800 ist, mit einer max. Abflussleistung von 2,7 m<sup>3</sup>/s, nicht annähernd in der Lage, die bei N100+Klima anfallenden Wassermengen abzuführen, sodass eine Vielzahl von Grundstücken von einer Überflutung ausgehend vom Harlachener Graben betroffen ist (siehe Abb. 7.1). Die in Abbildung 7.1 dargestellten Überschwemmungen und Abflussangaben ergeben sich bei einem HQ<sub>100+Klima</sub> im Gewässer 3. Ordnung.



**Abbildung 7.1: Wifling Istzustand (HQ<sub>100+Klima</sub>)**

Da es an dieser Stelle bereits in der Vergangenheit zu einer Verkläuerung des Kanaleinlaufs gekommen ist, wurde das alte Einlaufbauwerk im Rahmen des Konzepts bereits durch ein verkläuerungssicheres Bauwerk ersetzt (vgl. Abb. 7.2).



**Abbildung 7.2: Einlaufbauwerk Harlachener Graben vor (l) und nach (r) der Sanierung**

Generell stehen zwei Optionen zur Verfügung, um die Hochwassersituation in den bebauten Bereichen zu entschärfen.

Ein Ausbau der Verrohrungsstrecke für eine Abflussleistung von max.  $8,2 \text{ m}^3/\text{s}$  (HQ<sub>100</sub> + Klima) scheidet aufgrund des erforderlichen, großen Leitungsquerschnittes sowie des Trassenverlaufs (teils zwischen bzw. nahe der vorhandenen Bebauung) und auch aus Kostengründen aus.

So bleibt nur die Möglichkeit, das Wasser bereits vor dem Eintreten in das besiedelte Gebiet zurückzuhalten.

Ein möglicher Standort für die Errichtung eines Rückhaltebeckens ist in nachstehender Abbildung rot markiert. Dieser bietet den Vorteil, dass nicht nur das aus dem Gewässer III. Ordnung zuströmende Wasser zurückgehalten werden kann, sondern auch der zweite, aus wild abfließendem Wasser bestehende Fließweg zum Harlachener Graben mit gefasst wird.



**Abbildung 7.3: Istzustand Harlachener Graben (N100 + Klima) inkl. vorgeschlagener Standort für das Hochwasserrückhaltebecken**

Um das aufgestaute Wasser kontrolliert dem Harlachener Graben wieder zuzuführen, ist die Drosselung des Abflusses auf die Abflussleistung des vorhandenen geschlossenen Gerinnes erforderlich (max. 2,7 m<sup>3</sup>/s).

Der Planungsentwurf, welcher der Gemeinde bereits zugekommen ist, sieht die Gestaltung des Auslasses als sog. Ökoschlucht vor, welche durch ihre offene Bauweise die Durchgängigkeit für Amphibien und Kleinlebewesen wahrt. Der Drosselabfluss wird mit einem mechanischen Schütz geregelt.

Die groben Abmessungen des geplanten Dammbauwerks sind nachstehender Tabelle, sowie dem Plan in Anlage 4 zu entnehmen.

**Tabelle 7.1: Kennzahlen Rückhaltebecken Harlachener Graben**

Länge Dammkörper	120 m
max. Breite Dammkörper	50 m
Höhe ab Böschungsoberkante	7,25 m
Freibord	1,5 m
Breite Dammkrone inkl. Wirtschaftsweg	4 m
Breite Schutzstreifen	10 m

















Die Bewertung der Frage, ob und in welchem Umfang durch die Errichtung des Rückhaltebeckens eine Verbesserung der Überflutungssituation in Wifling zu erwarten ist, kann am besten in Form eines Differenzenplans erfolgen. Dabei werden die maximal möglichen

Wasserspiegellagen im Ist- und im Planungszustand miteinander verglichen. Grüne Farbschattierungen zeigen dabei die Bereiche mit günstigen Auswirkungen, in denen sich im Planungszustand eine Absenkung der Wasserspiegellage gegenüber dem Istzustand einstellt. Mit gelben Farbschattierungen werden Bereiche mit nachteiligen Auswirkungen dargestellt, in denen im Planungszustand ein Aufstau gegenüber dem Istzustand zu erwarten ist.

Der Differenzenplan für den relevanten Umgriff des Untersuchungsgebiets ist in Abbildung 7.4 dargestellt. Sie belegt, dass sich die Errichtung des Bauwerks im Hinblick auf Gefährdungen durch wild abfließendes Wasser positiv auf die Gefährdung der bebauten Bereiche auswirken wird (keine Flächen mit gelben Farbschattierungen im Ortsbereich). Die Wassertiefen im bebauten Bereich reduzieren sich um bis zu 40 Zentimeter.



Wasserspiegeldifferenzen [m]:

	1.00 bis 1.25		0.05 bis 0.10		-0.02 bis -0.01		-0.10 bis -0.05
	0.50 bis 1.00		0.04 bis 0.05		-0.03 bis -0.02		-0.25 bis -0.10
	0.25 bis 0.50		0.03 bis 0.04		-0.04 bis -0.03		-0.50 bis -0.25
	0.10 bis 0.25		0.02 bis 0.03		-0.05 bis -0.04		-1.00 bis -0.50

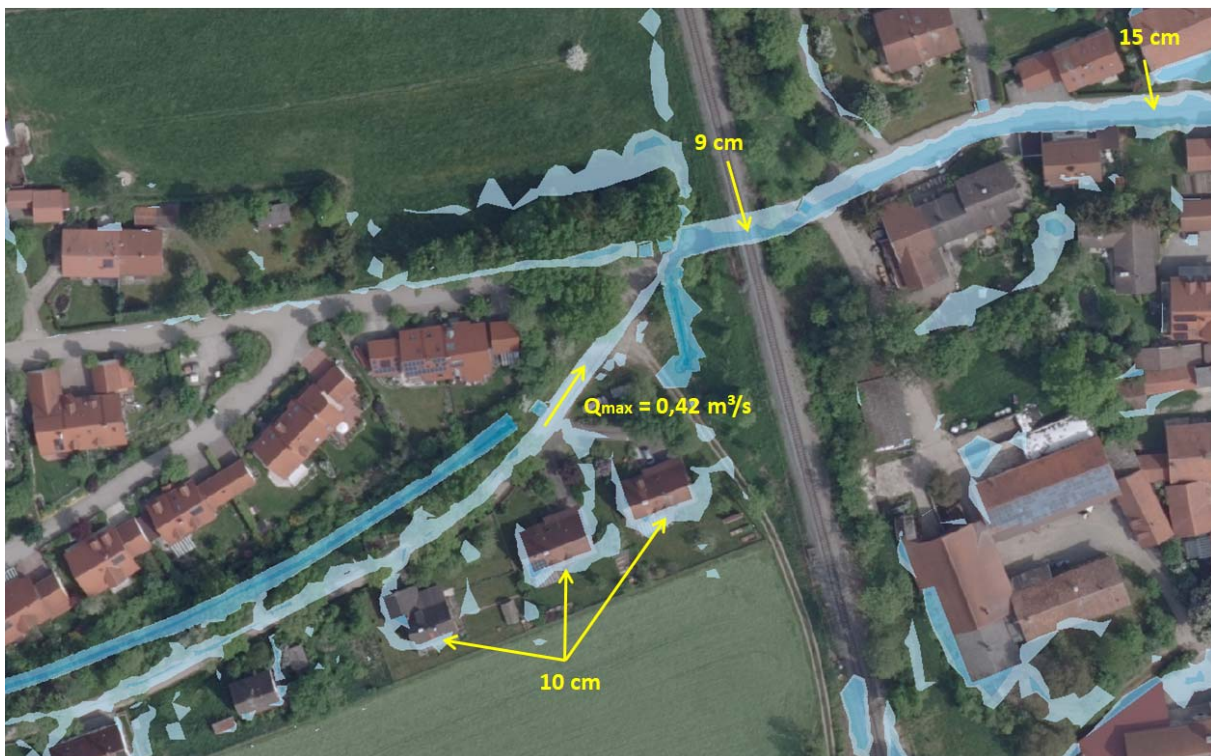
**Abbildung 7.4: Wasserspiegeldifferenzen Istzustand - Planungszustand RHB (Beregnung N100)**

Mit dem Hochwasserrückhaltebecken können die bei extremen Starkregenereignissen entstehenden großen Gefahren für Leib und Leben verhindert sowie massive Schäden an zahlreichen Wohn- und Nebengebäuden vermieden werden; im Einzelnen wird auf Anlage 3 Kap. 3 Gefahren- und Risikobeurteilung verwiesen. Es ist mit Gesamtkosten von rd. 1,0 Mio € netto exklusive der Kosten der hierfür benötigten Grundstücke zu rechnen (siehe Anlage 5). Im Vorgriff erfolgte mit staatlicher Zustimmung zum vorzeitigen Baubeginn die seit Jahren dringend

erforderliche Sanierung des Einlaufbauwerks (Abb. 7.2) mit einem Kostenaufwand von rd. 12.000,- €.

Die Gemeinde plant, nach Vorliegen einer grundsätzlichen Zustimmung des Gemeinderats zu dem Vorhaben, eine Informations- und Diskussionsveranstaltung mit den Eigentümern der benötigten Grundstücksflächen, den Wiflinger Bürgern und sonstigen interessierten Gemeindegürgern. Die weiteren erforderlichen Schritte sollen aufgrund des hohen Gefährdungspotentials vorrangig und zielgerichtet erfolgen. Eine Umsetzung der Maßnahme innerhalb der nächsten fünf Jahre erscheint möglich, sofern eine Einigung mit den betroffenen Grundstückseigentümern erreicht werden kann.

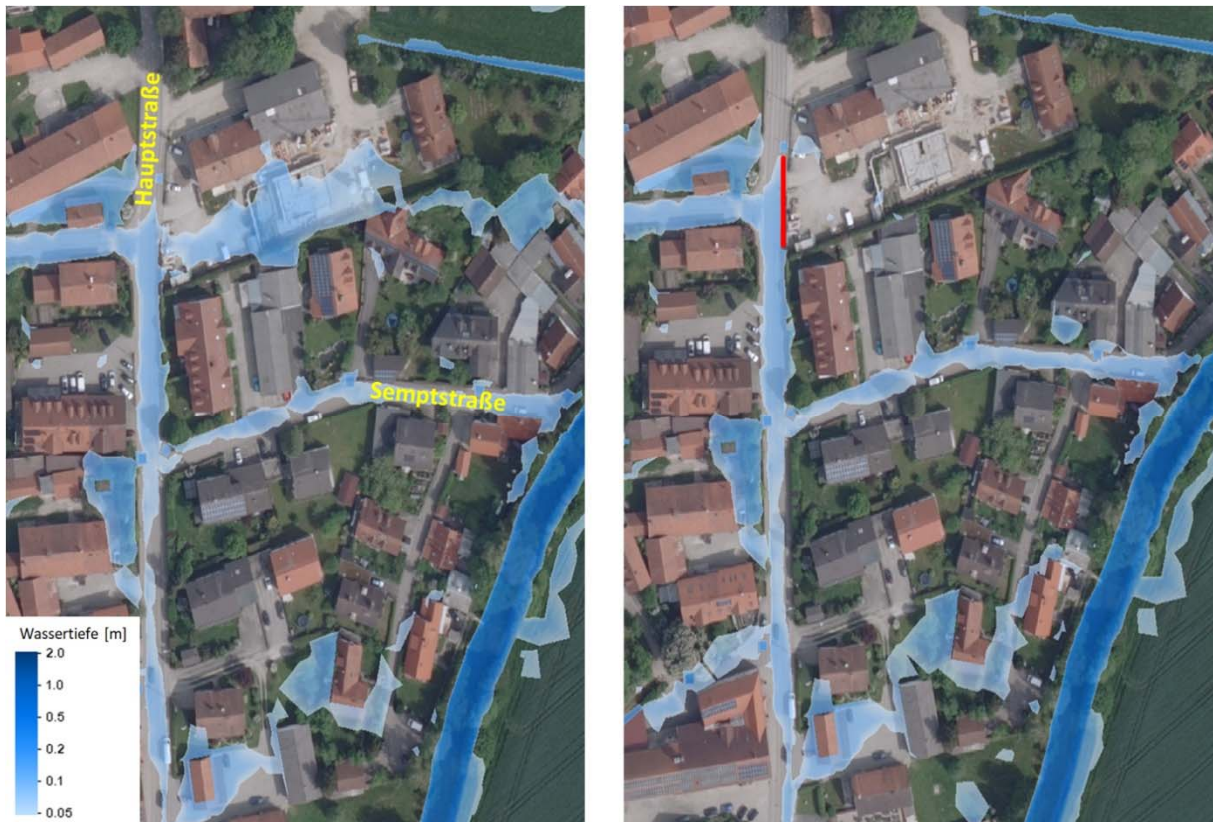
Durch den Zufluss von wild abfließendem Wasser aus den Feldern südlich der Harlachener Straße kommt es jedoch weiterhin zum Entstehen eines Fließwegs, welcher Wasser durch die Bahnunterführung auf der Harlachener Straße zur Hauptstraße und der Sempstraße leitet. Der maximale Abfluss (N100) liegt hier in etwa bei  $0,42 \text{ m}^3/\text{s}$  (siehe Abb. 7.5). Für ein N100+Klima ergibt sich bei einem Klimazuschlag von 15 % ein maximaler Abfluss von  $0,48 \text{ m}^3/\text{s}$ , der bei der Auslegung der Planungsmaßnahmen berücksichtigt wird.



**Abbildung 7.5: Zufluss N100 aus südlichen Feldern über Harlachener Straße (Planzustand RHB)**

Durch die Errichtung einer kleinen Mauer entlang der Hauptstraße (vgl. Abb. 7.6, rote Markierung) kann der übrig gebliebene Zustrom jedoch schadlos entlang der Verkehrswege in Richtung Semp abgeleitet werden. Die Höhe der Mauer sollte ca. 52 cm betragen (37 cm Aufstau + 15 cm Sicherheitszuschlag).

Im Verlauf der Arbeiten am Projekt zeigte sich, dass diese Maßnahme durch die Anwohner bereits umgesetzt wurde (siehe Abb. 7.7). Die massive Mauer verfügt auch über durchlässige Elemente, welche voraussichtlich erst oberhalb der angegebenen Mindesthöhe beginnen. Dies muss jedoch noch vor Ort überprüft werden. Ob eine eventuelle Umströmung auf der Nordseite der Mauer erfolgen kann, sollte noch einmal eigens geprüft werden. Ist dies der Fall, kann durch eine Geländeanpassung im Bereich der Einfahrt eine Verbesserung der Hochwassersituation erreicht werden.



**Abbildung 7.6:** Wassertiefen Wifling Planungszustand N100  
(RHB und Mauer Hauptstraße)



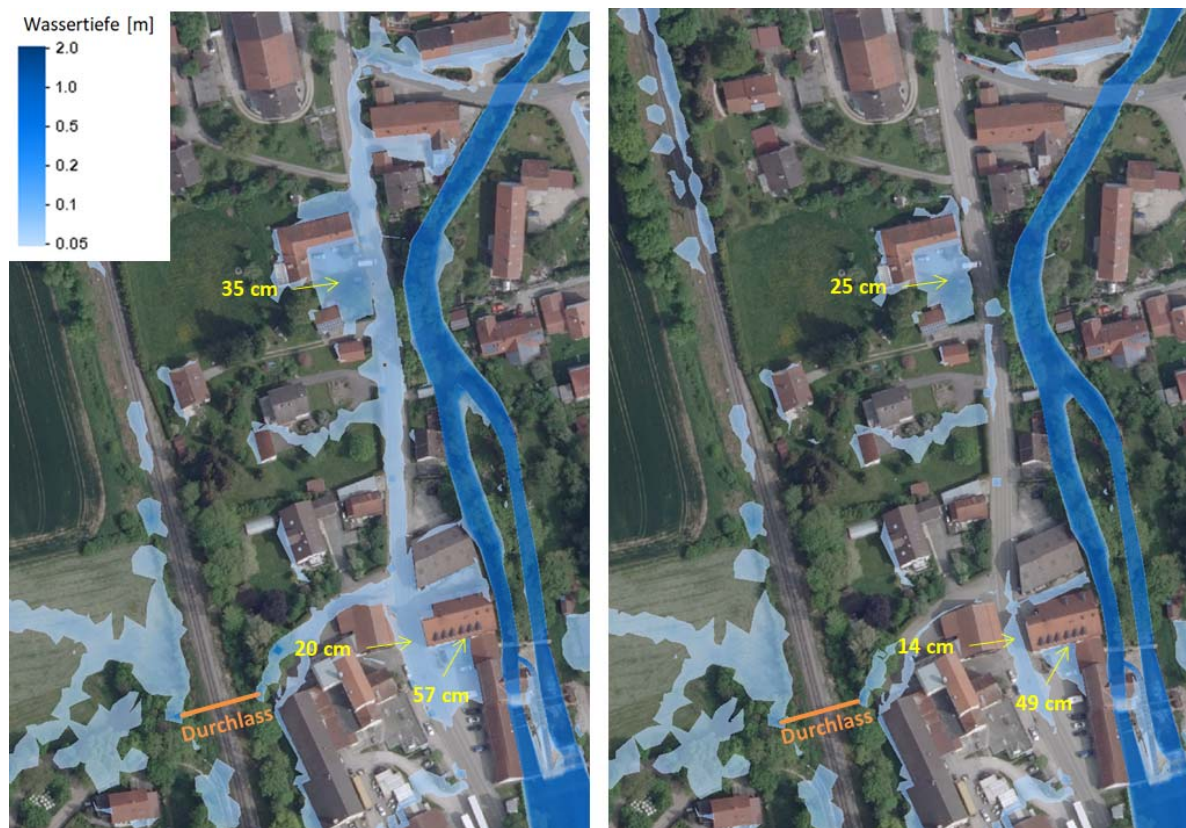
**Abbildung 7.7: Mauer an der Hauptstraße in Wifling  
(Blick aus der Harlachener Straße, Richtung Osten)**

Im Südbereich von Wifling kommt es unabhängig von der Errichtung des Rückhaltebeckens zu Überflutungen durch wild abfließendes Wasser von den Feldern westlich der Bahnlinie. Durch den Durchlass (40x115cm) bei „Am Bahnsteig“ dringt dort Wasser in den Ortsbereich und sorgt dort für Wassertiefen von bis zu 50 cm an Gebäuden (z.B. ehemalige Brauerei).

Der Durchfluss des Durchlasses beträgt maximal 1,4 m<sup>3</sup>/s bei einem N100+Klima, sodass er von der aufnehmenden Kanalisation (DN 600) gerade noch abgeführt werden können sollte. Da der Graben vor dem Einlauf in die Kanalisation nicht im Modell erfasst wurde, und der aufnehmende Einlauf als normaler Schacht angenommen wurde, welcher eine Leistungsfähigkeit von lediglich 36 l/s aufweist, fließt im Modell das Wasser oberflächlich über die Straße ab.

Eine erneute Bewertung der Leistungsfähigkeit des Grabeneinlaufs mit dem Kanalnetzmodell HYSTEM-EXTRAN zeigt jedoch, dass diese mit 1,4 m<sup>3</sup>/s ausreichend groß ist und der Durchfluss am Graben vom Kanalnetz aufgenommen werden kann.

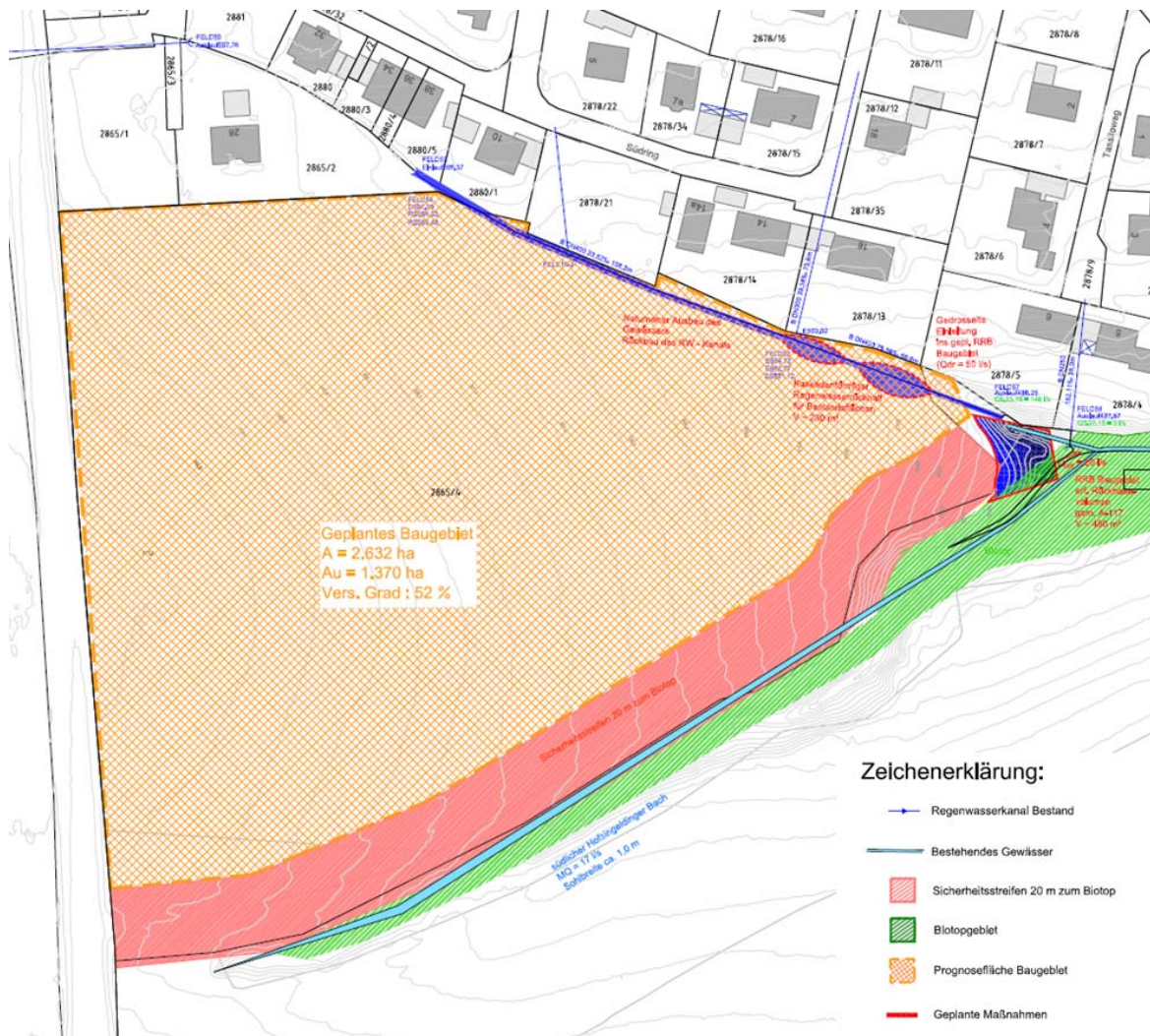
Eine erneute Berechnung mit der angepassten Leistungsfähigkeit zeigt, dass die Wassertiefen im Bereich der Hauptstraße so bedeutend geringer ausfallen (vgl. Abb. 7.8). Die weiterhin entstehenden Betroffenheiten an den Gebäuden entstehen durch vom Bahndamm abfließendes Niederschlagswasser und nicht durch den Zufluss durch den Durchlass.



**Abbildung 7.8: Wassertiefen Wifling Süd nach Anpassung der Leistungsfähigkeit des Kanals (N100)**

### 7.2.2 Hofsingelding Süd

Die Gemeinde Wörth plant die Erschließung eines Baugebiets im Süden des Ortsteils Hofsingelding. Das geplante Gebiet liegt auf der Gemarkung Hofsingelding zwischen der Riexinger Straße und der bestehenden südlichen Bebauung, auf der Flurnummer 2865/4. Gemäß den Angaben der Gemeinde Wörth soll das Gebiet als reines Wohngebiet ausgewiesen werden. Die derzeit vorliegende Bauleitplanung berücksichtigt das beschriebene Gebiet noch nicht. Aktuelle Flächennutzungspläne oder Bebauungspläne, in denen das zukünftige Gebiet enthalten ist, liegen noch nicht vor. Das Baugebiet Hofsingelding Süd ist nach einer durchgeführten grafischen Ermittlung ca. 2,63 ha groß. Das Gebiet wird derzeit landwirtschaftlich genutzt (vgl. Abbildung 7.9).



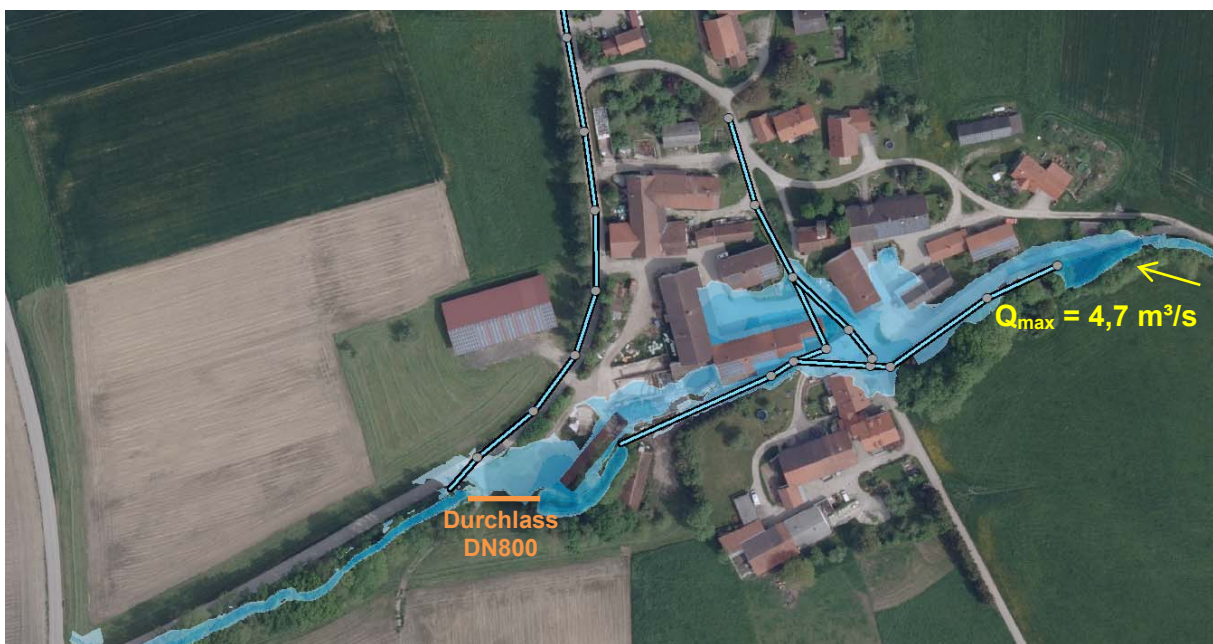
**Abbildung 7.9: Geplantes Baugebiet Hofsingelding Süd**

Der im geplanten Baugebiet anstehende Boden ist nicht versickerungsfähig. Daher wurde in der bereits erfolgten Planung für die Ableitung des Regenwassers eine Rückhaltung mit gedrosselter Einleitung (max. 50 l/s) in den südlichen Hofsingeldinger Bach gewählt. Da am nördlichen Rand des geplanten Baugebiets der Nordast des südlichen Hofsingeldinger Bachs teils verrohrt ist, wurde in der Planung vorgeschlagen, die Verrohrung rückzubauen und das Gewässer zu renaturieren. In diesen Bachabschnitt münden drei Regenwasserkanäle aus dem angrenzenden Altbaugewbiet Hofsingelding ein. Es konnte im Zusammenhang mit einem Kreistagsbeschluss gegenüber dem Landratsamt nachgewiesen werden, dass mit Renaturierung und Regenwasserrückhaltung trotz Hinzukommen des Baugebiets der künftige Hochwasserabfluss im südlichen Hofsingeldinger Bach niedriger als im Istzustand sein wird. Die Gesamtkosten werden überschlägig mit rd. 155.000 € netto angenommen (siehe Anlage 5). Die Maßnahmen sollen im Zuge der Erschließung des Neubaugebiets nach Abschluss der laufenden Bauleitplanverfahren zügig umgesetzt werden.

### 7.2.3 Sonnendorf

Durch den Sonnendorfer Bach fließen Sonnendorf im Istzustand während eines 100-jährlichen Regenereignisses unter Berücksichtigung des Klimazuschlags von 15 Prozent insgesamt etwa 29.000 m<sup>3</sup> mit einem Abflussscheitel von 4,7 m<sup>3</sup>/s zu. Die anfallende Wassermenge kann vom verrohrten Bach ab dem Teich (östliche Ortsrandlage) bis zum westlichen Ortsende nur teilweise abgeführt werden, sodass Wasser vom überlaufenden Teich in die bebauten Bereiche strömt (vgl. Abbildung 7.10).

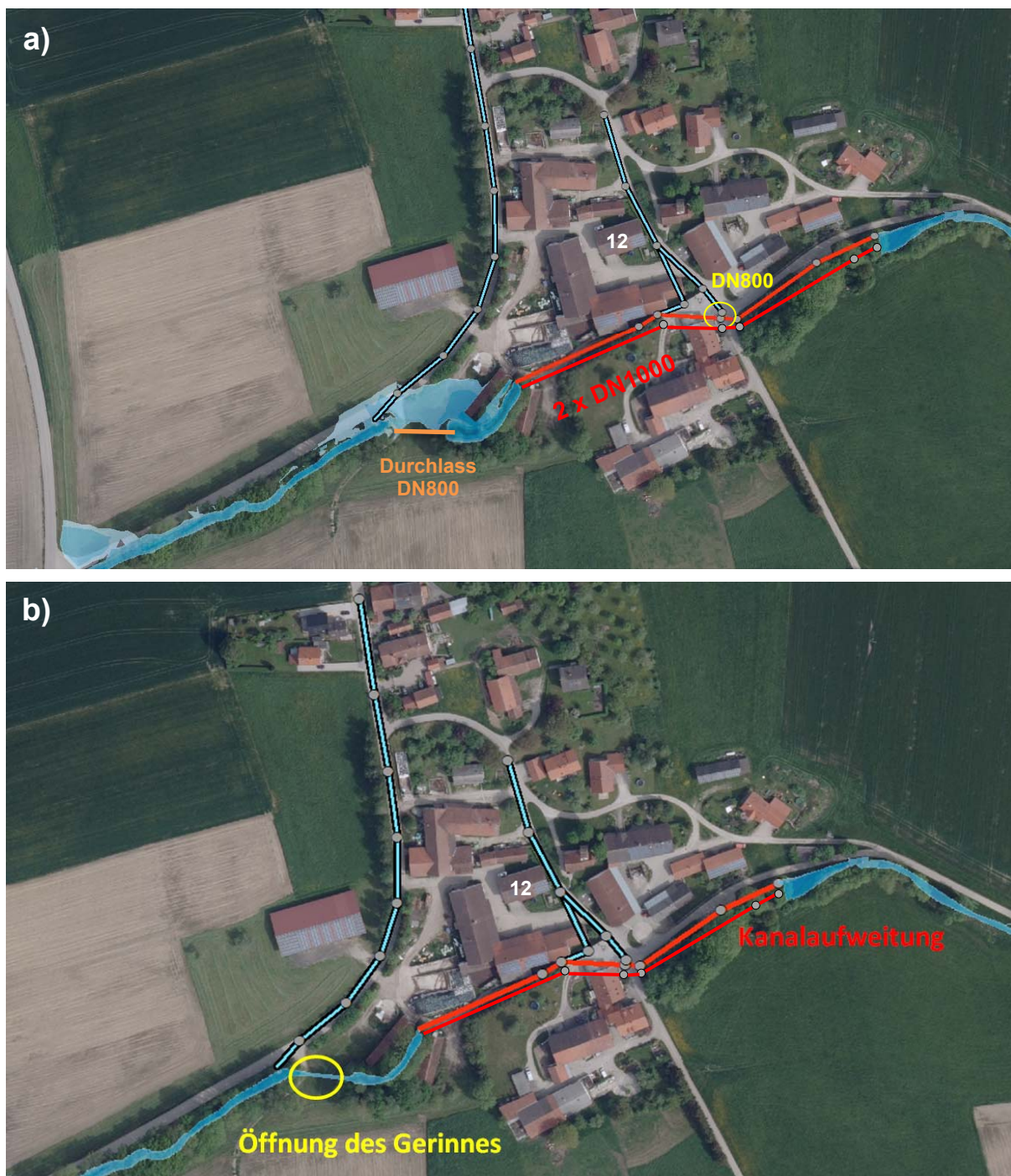
Um dies zu verhindern, ist ein Ausbau des verrohrten Bachabschnitts notwendig. Aktuell besteht die Verrohrung aus Haltungen DN 500 mit einem maximalen Leistungsvermögen von 0,5 m<sup>3</sup>/s.



**Abbildung 7.10: Sonnendorf Istzustand (HQ<sub>100</sub> + Klima)**

Durch einen Ausbau der Bachverrohrung auf DN 1000 und einer zusätzlichen DN 1000 Leitung einschließlich eines speziellen Einlaufbauwerks beim Teich kann das anfallende Wasser schadlos durch den Siedlungsbereich geleitet werden. Zusätzlich muss die Haltung 16513101A des an die Bachverrohrung angeschlossenen Regenwasserkanals von DN 400 auf DN 800 vergrößert werden, da sonst am Schacht 16513101 überstauendes Wasser austritt und zu Überschwemmungen an der Oberfläche führt (vgl. Abb. 7.11a). Das aus den Hanggebieten Richtung Sonnendorf wild abfließende Wasser kann über ausreichend große Straßensinkkästen im Bereich der neuen Leitung aufgenommen und abgeführt werden. Die Gesamtkosten werden überschlägig mit 504.000 € netto angenommen (siehe Anlage 5).

Zum Schutz des (landwirtschaftlich genutzten) Gebäudes auf Flurstück 1841 (südwestlich von Sonnendorf 12) ist außerdem eine Umgestaltung des verrohrten Bachlaufs in ein offenes Gerinne sinnvoll. Aktuell wird dieser Bereich augenscheinlich als Zugang zu den landwirtschaftlichen Flächen im Süden von Sonnendorf genutzt. Im Falle einer Öffnung des Gerinnes, bleiben diese Flächen jedoch über weitere Wege erreichbar (vgl. Abb. 7.11b).



**Abbildung 7.11: Sonnendorf Planungszustand: a) Kanalaufweitung; b) Kanalaufweitung und Offener Graben (HQ<sub>100</sub> + Klima)**

Nach den Berechnungsergebnissen werden durch den überlaufenden Teich einige landwirtschaftliche Betriebsgebäude und die Hofflächen, nicht aber die zugehörigen Wohngebäude der zwei betroffenen landwirtschaftlichen Anwesen überflutet. Bei einem weiteren vor einigen Jahren errichteten Wohnhaus wurde offensichtlich in Kenntnis des in der Vergangenheit bereits wiederholt aufgetretenen Überlaufen des Teichs die Wohnebene mittels Treppenzugang höher angeordnet.

Als eventuell mögliche Alternative zu der Vergrößerung der Bachverrohrung einschließlich Einleitungsbauwerk sollen die örtlichen Verhältnisse durch Höhenvermessungen bei den betroffenen Gebäuden genauer erfasst und anhand von Vergleichen mit den berechneten Wasserspiegellagen die konkreten Gefährdungspunkte bei den einzelnen Gebäuden ermittelt werden. Ferner soll die Möglichkeit von Objektschutzmaßnahmen direkt bei den einzelnen Gebäuden untersucht werden. Die evtl. Ableitungsmöglichkeit des Teichüberlaufs entlang der südlichen Grundstücksgrenze des hauptbetroffenen landwirtschaftlichen Anwesens durch eine entsprechende Geländemodellierung soll ebenfalls erkundet werden.

Auf Basis der Untersuchungsergebnisse kann dann im Gemeinderat über das weitere Vorgehen beraten und entschieden werden.

#### **7.2.4 Breitötting**

Aus den nordöstlich gelegenen Feldern fließen Breitötting im Istzustand während eines 100-jährlichen Regenereignisses insgesamt ca. 6.200 m<sup>3</sup> mit einem Abflussscheitel von 0,71 m<sup>3</sup>/s zu. Derzeit werden die Wassermassen bei häufigeren Regenereignissen durch einen privat angelegten Damm von der angrenzenden Bebauung ferngehalten und auf der oberstromigen Seite des Damms durch ein Provisorium in das Kanalnetz eingeleitet. Jedoch reicht der vorhandene Damm nicht aus, um vor einem 100-jährlichen Regenereignis inklusive Klimafaktor Schutz zu bieten. Das Wasser fließt seitlich auf der westlichen Seite des Damms vorbei und gelangt so trotz allem in den bebauten Bereich.

Zusätzlich kommt es zu einem weiteren Zustrom aus den südlichen und südöstlichen Feldern über die Ortsstraßen (max. 0,6 m<sup>3</sup>/s), welche sich mit dem Zustrom aus Richtung Nordosten, sowie weiteren Zuflüssen aus Richtung Norden, in der Geländesenke im Bereich der Anwesen Breitötting 2, 2a und 6 vereinen und dort zu Wassertiefen von bis zu ca. 1,5 m führen (vgl. Abbildung 7.12).



**Abbildung 7.12: Breitötting Istzustand (N100)**

Da die Topologie sich nicht für die Anlage eines größeren Rückhalteraumes eignet, kann versucht werden, das von außen eindringende Wasser vor Eintritt in die bebauten Bereiche umzuleiten.

Eine mögliche Option bietet die komplette Umleitung des anfallenden Wassers aus Nordosten und Norden über einen Graben am Rand des Ortes. Dies stellt eine Möglichkeit dar, das Kanalnetz in Breitötting wirkungsvoll zu entlasten und die Hochwassersituation der bebauten Bereiche in der tiefer liegenden Ortsmitte zu verbessern. Ein möglicher Verlauf für einen Graben führt entlang des nördlichen Randes der Bebauung. Für ein 100-jährliches Regenereignis inklusive Klimafaktor sollte der Graben über eine Leistungsfähigkeit von ca. 1,0 m<sup>3</sup>/s verfügen. Unter den beiden Straßen werden jeweils Durchlässe nötig. Werden diese auf 1,0 m<sup>3</sup>/s bemessen, ergeben sich Größen von 0,5 m Höhe auf 0,6 m Breite im Falle eines Rechteckdurchlasses und DN700 im Falle eines Kreisdurchlasses (nach DWA-A-110).

Basierend auf

$$Q_{Rinne} = A * k_{St} * r_{hy}^{2/3} * (I_E)^{1/2}$$

ergeben sich bei einem Gefälle von 1,08 %, sowie der Limitierung durch die Durchlässe, Abmessungen von 0,6 Meter Breite und 1,0 Meter Tiefe. Wird der Graben als bewachsenes Trapezprofil ( $k_{st} = 25$ ) mit einer Böschungsneigung von 1:1 ausgeführt, ergibt sich ein maximales

Leistungsvermögen von ca. 2,5 m<sup>3</sup>/s. Damit verbleibt selbst beim Einstellen einer stärkeren Verkrautung des Grabens ein ausreichender Puffer. Nördlich von Breitötting Nr. 1 muss der Graben ein West-Ost-Gefälle überwinden, wozu die Sohle weiter eingetieft werden muss und wodurch sich der Platzbedarf für die Böschungen vergrößert.

Die Wassertiefen verringern sich durch die Anlage des Grabens zwar um bis zu ca. 40 Zentimeter, weiteres Niederschlagswasser, welches im Süden und Südosten von Breitötting fällt, fließt jedoch aufgrund der überlasteten Kanalisation über die Ortsstraßen ins Zentrum des Ortes. Hierdurch ergeben sich im Geländetiefpunkt bei den Hausnummer 2a und 6 weiterhin Wassertiefen von bis zu 92 Zentimeter.

Das Wasser kann aus dem Geländetiefpunkt nicht schnell genug abgeleitet werden, da die abführende Leitung der RW-Kanalisation über eine Leistungsfähigkeit von lediglich 0,7 m<sup>3</sup>/s verfügt (DN 600) und bereits komplett gefüllt ist. Über die Straße östlich der Senke fließen dieser jedoch im Scheitel bis zu 0,61 m<sup>3</sup>/s weiteres Niederschlagswasser zu (Version mit Graben).

Die abführende Haltung müsste also über eine Leistungsfähigkeit von ca. 1,31 m<sup>3</sup>/s verfügen. Der aktuelle Muldenablauf ist bereits auf einen größeren Abfluss ausgelegt (siehe Abb. 7.13).



**Abbildung 7.13: Ablauf in der Geländemulde in Breitötting**

Da anzunehmen ist, dass Wasser jeweils nur am Umring des Ablaufs abfließt und der Gully nicht in seiner gesamten Fläche durchströmt wird, kann sein Leistungsvermögen mit der Formel zur Berechnung von vollkommenen Wehrüberfällen nach Poleni abgeschätzt werden.

$$Q = \frac{2}{3} * \mu * b * \sqrt{2 * g} * h\ddot{u}^{\frac{3}{2}}$$

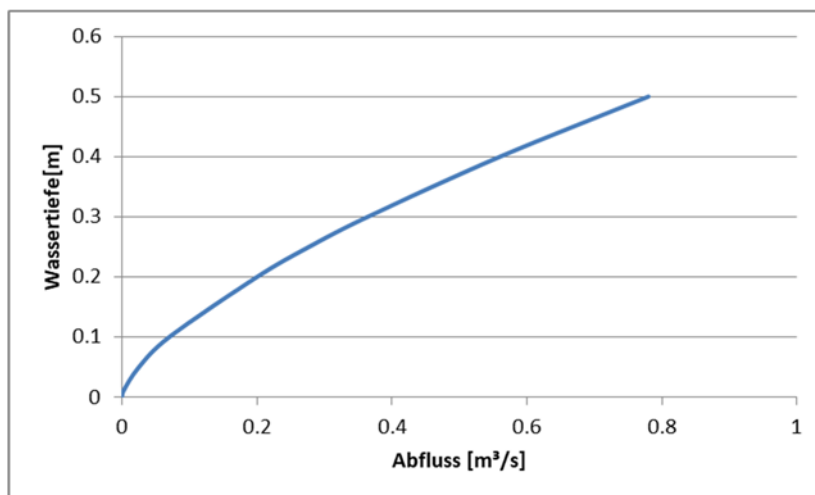
$\mu = 0,5$

$b$  = Länge Wehrüberfall (hier: Umfang Einlaufgitter)

$g$  = Erdbeschleunigung (9,81 m/s)

$h\ddot{u}$  = Wasserspiegel über Krone (hier: Wassertiefe)

So kann eine W-Q-Beziehung definiert werden, welche als Auslaufrandbedingung in das Kanalnetzmodell genutzt wird (vgl. Abbildung 7.14).



**Abbildung 7.14: W-Q-Beziehung Muldeneinlauf Breitötting**

Die Berechnung des Leistungsvermögen des Einlaufs unterliegt vereinfachten Annahmen. Im Rahmen der Detailplanung sollte die nötige Größe des Einlaufs daher noch einmal geprüft werden.

Durch eine Vergrößerung der Haltungen B8.2 und B7 (westlich des Muldeneinlaufs) von DN 600 auf DN 1000 kann das anfallende Niederschlagswasser unter der angrenzenden Straße durchgeleitet werden, sodass lediglich auf den landwirtschaftlich genutzten Flächen ein Überstau (Wasseraustritt bei den Schächten B5 und B5.1, vgl. Abbildung 7.15) erfolgt. In der aufnehmenden Haltung (B8.2) entsteht ein Durchfluss von maximal 1,4 m³/s, was zu einer Auslastung von max. 96 Prozent führt. Die maximale Leistungsfähigkeit des Einlaufs im Zuge der Simulation beträgt 0,78 m³/s.



Abbildung 7.15: Breitötting Ist- (a), Planungszustand (b) (N100) und bei N100+Klima (c)

Nach den Berechnungsergebnissen sind bei einem 100-jährlichen Regenereignis inklusive einem Klimazuschlag von 15 % in der Geländesenke am westlichen Ortsrand Wassertiefen von bis 1,5 m möglich. Davon sind die in diesem Bereich liegenden Anwesen Breitötting 2, 2a und 6 entsprechend betroffen. Die Gesamtkosten der zwei Abhilfemaßnahmen werden überschlägig mit rd. 620.000 € netto angenommen (siehe Anlage 5).

Als eventuell mögliche Alternative zu dem Ableitungsgraben entlang des nördlichen Ortsrandes und der Querschnittsvergrößerungen des Ableitungskanals ab dem Muldeneinlauf auf eine Länge von rd. 140 m sollen die örtlichen Verhältnisse durch Höhenvermessungen bei den betroffenen Gebäuden genauer erfasst und anhand von Vergleichen mit den berechneten Wasserspiegellagen die konkreten Gefährdungspunkte bei den einzelnen Gebäuden ermittelt werden. Ferner soll die Möglichkeit von Objektschutzmaßnahmen direkt bei den einzelnen Gebäuden untersucht werden.

Auf Basis der Untersuchungsergebnisse kann dann im Gemeinderat über das weitere Vorgehen beraten und entschieden werden.

### 7.2.5 Niederwörth

Dem Gemeindeteil Niederwörth fließen im Istzustand über den Hangbereich im Osten während eines 100-jährlichen Niederschlagsereignisses ein maximaler Abfluss von ca.  $1,35 \text{ m}^3/\text{s}$  zu. Ein Teil des Abflusses wird von der Kanalisation aufgenommen, welche den Ort von Osten nach Westen in die Sempt entwässert. Der restliche Abfluss überströmt die GVS in Richtung Wörth und führt somit zu einer Hochwassergefährdung für die Bebauung westlich der GVS (siehe Abb. 7.16).



**Abbildung 7.16: Niederwörth Istzustand (N100)**

Ein Rückhalt des Wassers vor Eintritt in den Siedlungsbereich ist zwar möglich, jedoch nur durch die Einrichtung eines Rückhalterums im Oberlauf des Entwässerungsgrabens realisierbar, was mit erheblichen Kosten und einem hohen Platzbedarf verbunden ist.

Die einfachste Methode, das anfallende Niederschlagswasser schadlos durch die Siedlung zu leiten, ist die Anlage kleinerer Mauern, welche den Abfluss umlenken und so die Bebauung schützen (siehe Abb. 7.17). Beide geplanten Mauern verlaufen entlang der GVS in Richtung Wörth. Die erste ca. 65 Zentimeter hohe Mauer (50 cm Wassertiefe + 15 cm Sicherheitszuschlag für N100+Klima) verläuft östlich der Hausnummer 5 über eine Länge von ca. 100 Metern. Hierdurch wird der Zustrom über die Straße aus Richtung Osten in Richtung Norden

umgeleitet und kann dort schadlos über die angrenzenden Ackerflächen abfließen. Die Herstellungskosten werden überschlägig mit rd. 90.000 € netto angenommen (siehe Anlage 5).

Der Wasserstand im Bereich von Hausnr. 5 sinkt hierdurch um bis zu 34 cm. Lediglich am nördlichsten Gebäude stehen bei einem N100 weiterhin Wassertiefen von ca. 55 cm an, welche jedoch durch Niederschlag zustande kommen, welcher direkt auf der Grünfläche zwischen Gebäude und GVS zum Abfluss kommt. Der Eigentümer kann hier jedoch selbst aktiv werden und beispielsweise durch die Anlage eines kleineren Grabens auf der Ostseite des Gebäudes für einen Abfluss in Richtung Norden sorgen.

Mit dieser ersten Mauer wird ausschließlich für das landwirtschaftliche Anwesen Niederwörth 5 (Hauptgebäude und mehrere Betriebsgebäude) eine Verbesserung erreicht. Als eventuell mögliche Alternative zu der Mauer sollen die örtlichen Verhältnisse durch Höhenvermessungen bei den betroffenen Gebäuden genauer erfasst und anhand von Vergleichen mit den berechneten Wasserspiegellagen die konkreten Gefährdungspunkte bei den einzelnen Gebäuden ermittelt werden. Ferner soll die Möglichkeit von Objektschutzmaßnahmen direkt bei den einzelnen Gebäuden untersucht werden. Auf Basis der Untersuchungsergebnisse kann dann im Gemeinderat über das weitere Vorgehen beraten und entschieden werden.

Die zweite ca. 30 cm hohe Mauer (15 cm Wassertiefe + 15 cm Sicherheitszuschlag für N100+Klima) befindet sich östlich von Hausnummer 13, ebenfalls entlang der GVS, und verläuft über eine Länge von 45 Metern. Hierdurch wird wild abfließendes Wasser, welches von den landwirtschaftlich genutzten Flächen östlich der GVS in herangeführt wird, nach Norden hin abgeleitet und über die in Richtung Westen führende Straße abgeleitet. Die Herstellungskosten werden überschlägig mit rd. 35.000 € netto angenommen (siehe Anlage 5).

Mit dieser zweiten Mauer wird ausschließlich für das Wohngebäude Niederwörth 15 sowie zwei Gebäude des landwirtschaftlichen Anwesens Niederwörth 1 eine Verbesserung erreicht. Als eventuell mögliche Alternative zu der Mauer sollen die örtlichen Verhältnisse durch Höhenvermessungen bei den betroffenen Gebäuden genauer erfasst und anhand von Vergleichen mit den berechneten Wasserspiegellagen die konkreten Gefährdungspunkte bei den einzelnen Gebäuden ermittelt werden. Ferner soll die Möglichkeit von Objektschutzmaßnahmen direkt bei den einzelnen Gebäuden untersucht werden.

Auf Basis der Untersuchungsergebnisse kann dann im Gemeinderat über das weitere Vorgehen beraten und entschieden werden.

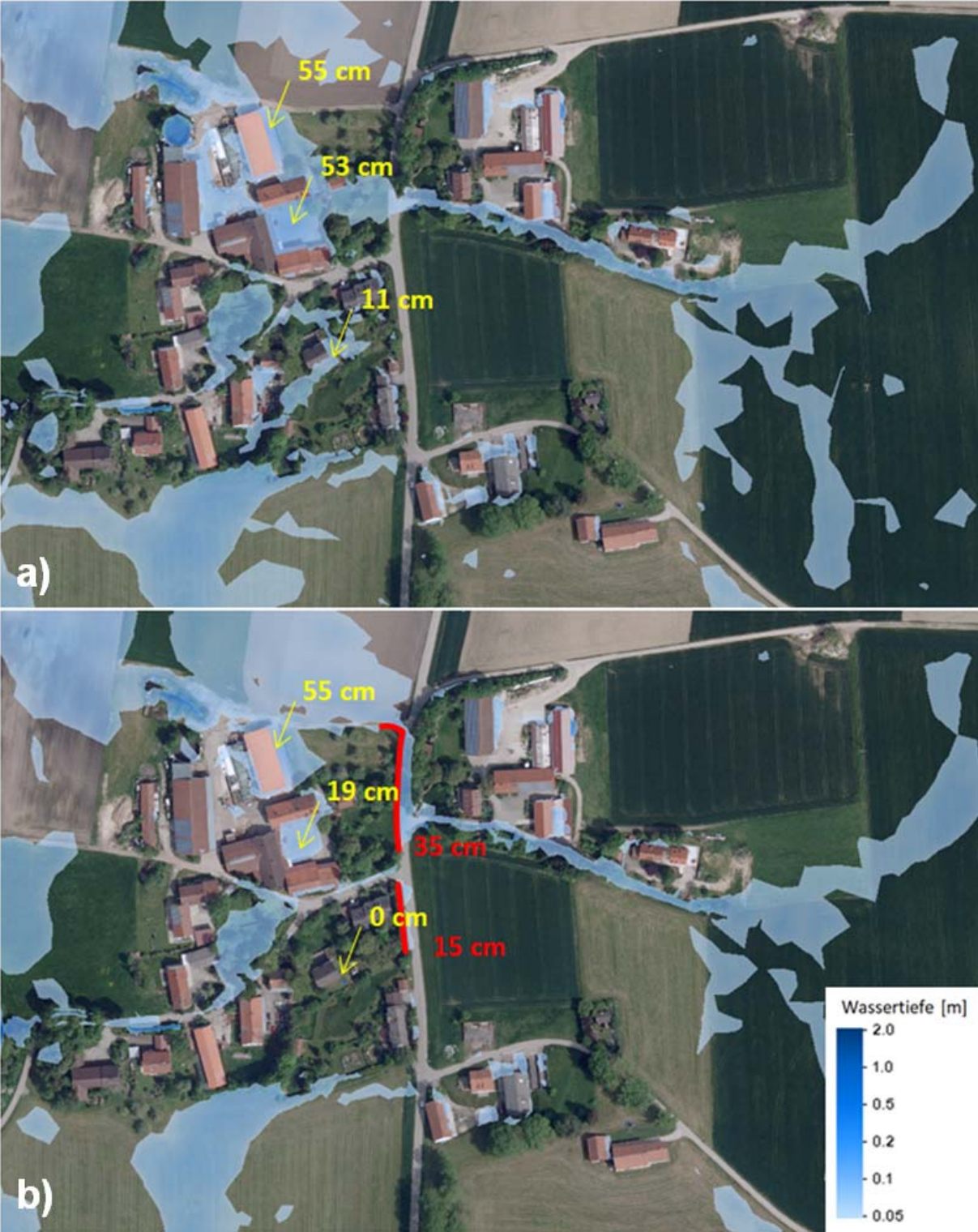


Abbildung 7.17: Ist- (a) und Planungszustand (b) Niederwörth (N100)

### 7.2.6 Oberau

Im Gemeindeteil Oberau kreuzt der Feldbach die Oberauer Straße mittels eines DN300-Durchlasses, dessen Leistungsfähigkeit sich auf etwa  $0,25 \text{ m}^3/\text{s}$  beschränkt.

Während eines Starkregenereignisses mit einer Wiederkehrzeit von 100 Jahren werden unter Berücksichtigung eines Klimazuschlags von 15 Prozent jedoch im Scheitel rund  $1,0 \text{ m}^3/\text{s}$  durch den Feldbach herangeführt. Folglich kommt es hier zum Rückstau, welcher zu einer Hochwassergefährdung der angrenzenden Bebauung (Oberauer Straße 19) führt.

Ein Durchlass mit dem Durchmesser von 80 Zentimetern verfügt über eine Leistungsfähigkeit von genau  $1,0 \text{ m}^3/\text{s}$ , wodurch der Feldbach schadlos am Anwesen vorbei geleitet wird (vgl. Abb. 7.18). Um eine mögliche Verlandung des Durchlasses zu berücksichtigen, sollte daher zur Sicherheit ein leicht größerer Durchmesser gewählt werden. Die Herstellungskosten werden überschlägig mit rd. 27.000 € netto angenommen (siehe Anlage 5).

Als eventuell mögliche Alternative zu der Aufweitung des Durchlasses sollen die örtlichen Verhältnisse durch Höhenvermessungen bei den betroffenen Gebäuden genauer erfasst und anhand von Vergleichen mit den berechneten Wasserspiegellagen die konkreten Gefährdungspunkte bei den einzelnen Gebäuden ermittelt werden. Ferner soll die Möglichkeit von Objekt-schutzmaßnahmen direkt bei den einzelnen Gebäuden untersucht werden.

Auf Basis der Untersuchungsergebnisse kann dann im Gemeinderat über das weitere Vorgehen beraten und entschieden werden.



Abbildung 7.18: Vergleich DN300 und DN800 am Feldbach (HQ100+Klimazuschlag)

### 7.2.7 Kirchötting

Im Süden von Kirchötting fließen der Ortschaft im Istzustand während eines 100-jährlichen Regenereignisses im Abflussscheitel ca.  $1,6 \text{ m}^3/\text{s}$  zu. Über das gesamte Regenereignis mit der Dauer von einer Stunde ergibt dies bei einem N100 einen Zufluss von ca.  $11.400 \text{ m}^3$ . Das wild abfließende Wasser gelangt über das angrenzende Feld in die Ortschaft, wo es nicht ausreichend schnell von der Regenwasserkanalisation aufgenommen werden kann. Auf der Ortsstraße ED 4 kommt es hierdurch zu Wassertiefen von ca. 60 Zentimetern. Das Wasser bahnt sich so seinen Weg quer durch Kirchötting und fließt nördlich der Ortschaft oberflächlich dem Kronbergbach zu (vgl. Abb. 7.19).



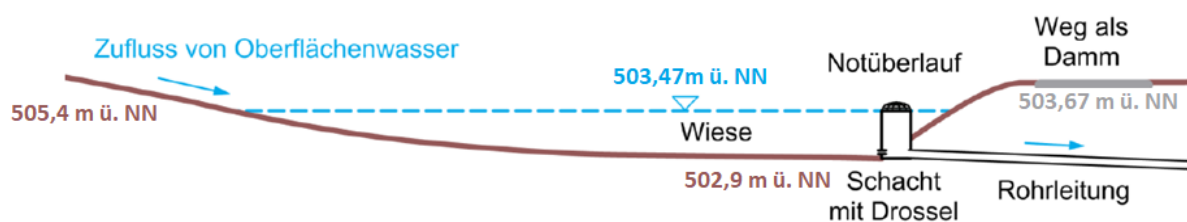
**Abbildung 7.19: Kirchötting Istzustand (N100)**

Ein Teil des zufließenden Wassers könnte südlich der in Ost-West-Richtung verlaufenden Straße in Richtung Breitötting zurückgehalten werden. Dort ist bereits eine natürliche Geländevertiefung vorhanden, die durch eine entsprechende Geländeabtragung auf der südlich angrenzenden landwirtschaftlich genutzten Fläche (Flurnummer 2172), so weit ausgebaut

werden kann, dass sie das gesamte anfallende Wasser auffängt und somit als Rückhalteraum dienen kann. Insgesamt kann bei einem N100+Klima so ein Wasservolumen von ca. 12.400 m<sup>3</sup> zurückgehalten werden. Hierzu werden stellenweise Abgrabungen von ca. einem Meter nötig. Insgesamt beträgt das Volumen des Bodenabtrags ca. 31.000 m<sup>3</sup> auf einer Fläche von 7,5 ha.

Der Einstau geschieht nur bei Starkregen während eines relativ kurzen Zeitraums und beträgt eine Wassertiefe von 0,57 Metern. Der Rückhalteraum kann als Wiese genutzt werden. Soll der Rückhalt als Verdunstungs- bzw. Versickerungsmulde angelegt werden, ist keine Einrichtung zur Entwässerung nötig. Soll die Mulde jedoch möglichst schnell entwässert werden, kann dies über einen Schacht mit Drosselöffnung geschehen. Dieser Schacht dient auch als Notüberlauf und wird mit einem Einlaufkorb abgedeckt. Die Rohrleitung kann gedrosselt in das existierende Kanalnetz in Kirchötting entwässern.

Ein schematischer Querschnitt des geplanten Rückhalteraums ist in nachfolgender Abbildung 7.20 dargestellt.



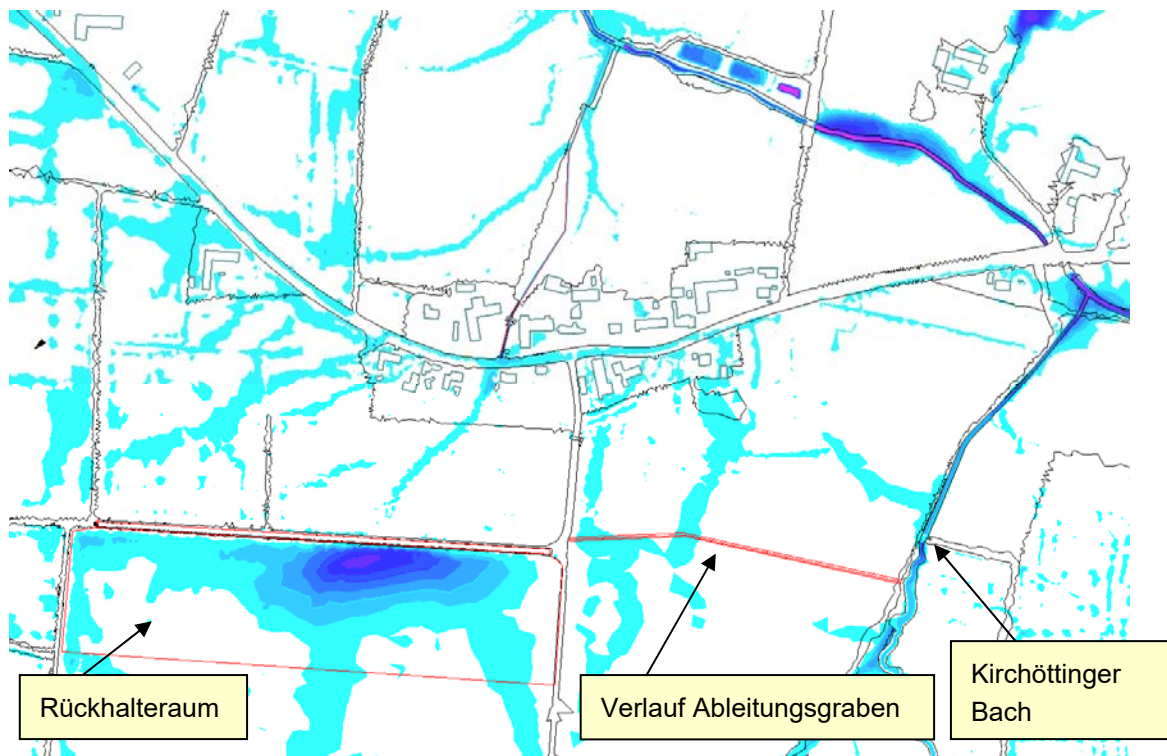
**Abbildung 7.20: Schematischer Querschnitt Rückhaltemulde**

Der Einstaubereich wird derzeit als Ackerfläche landwirtschaftlich genutzt.

Durch den Rückhalt südlich der Straße verringert sich die Kirchötting zufließende Wassermenge aus dieser Richtung auf insgesamt ca. 660 m<sup>3</sup> ( $Q_{\max} = 0,12 \text{ m}^3/\text{s}$ ). Im Ortsbereich an den Gebäuden kommt es hierdurch zu einer Verringerung der Wassertiefen um bis zu 10 cm.

Durch die weiteren Zuflüsse im Osten und Westen, sowie den Abfluss direkt vom Gelände südlich des Ortes, ist insbesondere das Anwesen Kirchötting 5 weiterhin stark betroffen.

Weiterhin ließen sich die insgesamt 2.100 m<sup>3</sup> Wasser, welche dem Ortsbereich südöstlich zufließen, durch die Anlage eines Grabens in den Kirchöttinger Bach ableiten, welcher ca. 300 m östlich des Ortsteils von Süden heranfließt und auf Höhe der ED 4 in Richtung Wörth in den Kronbergbach mündet. Abbildung 7.21 zeigt den Verlauf des geplanten Ableitungsgrabens. Der Zufluss in Richtung Kirchötting würde sich mit Hilfe dieser Maßnahme von insgesamt ca. 2.100 m<sup>3</sup> auf ca. 690 m<sup>3</sup> reduzieren. Die Wassertiefen im Ortsbereich verändern sich hierdurch jedoch nur um ca. 1 cm. Die Herstellungskosten für den Ableitungsgraben werden überschlägig mit rd. 110.000 € angenommen (siehe Anlage 5).



**Abbildung 7.21: Planungsmaßnahmen südlich von Kirchötting, Verlauf des Ableitungsgrabens**

Es wird deutlich, dass durch reines Umleiten oder Abfangen von Wasser aus dem Außengebiet kein ausreichender Schutz für ein 100-jährliches Regenereignis inklusive Klimazuschlag zu erreichen ist. Bei der Betrachtung der Auslastung des Kanalnetzes fällt auf, dass Haltungen unter der ED 4 zwar überlastet sind, die leistungsfähigeren Rohre (DN800), welche in Richtung Norden zum Kronbergbach führen, jedoch lediglich eine Füllung von maximal 45 Prozent aufzeigen. Die maximale Leistungsfähigkeit der Haltung 01600040 liegt bei ca. 1,4 m<sup>3</sup>/s, der tatsächliche Durchfluss bei einem N100 liegt jedoch nur bei maximal 0,49 m<sup>3</sup>/s. Diese Erkenntnis legt den Schluss nahe, dass das zufließende Wasser aufgrund der geringen Anzahl von Straßeneinläufen nicht schnell genug durch die Sinkkästen abgeführt wird. Allerdings kann auch bei einer ausreichenden Zahl an Straßensinkkästen die Haltung 01600040 nicht den Abfluss eines 100-jährlichen Niederschlagsereignisses inkl. Klimafaktor abführen.

Es verbleibt die Möglichkeit, die vorhandene Verrohrung in Richtung Norden durch ein offenes Gerinne zu ersetzen.

Werden sämtliche Zuflüsse aus dem Außengebiet berücksichtigt, sollte das Gerinne eine Leistungsfähigkeit von etwa 3,4 m<sup>3</sup>/s (2,9 m<sup>3</sup>/s oberflächiger Zufluss; 0,5 m<sup>3</sup>/s im Kanal) besitzen, um einen 100-jährlichen Niederschlag inklusive Klimafaktor abführen zu können.

Aufgrund der beengten Platzverhältnisse wird vorgeschlagen, den Kanal als gemauertes Rechteckprofil auszubilden. Durch den erhöhten Rauheitsbeiwert, sowie die Befestigung der Seiten des Kanals wären Abmessungen von ca. 1,2 m Breite und 0,9 m Tiefe bei einem Längsgefälle von 1,2 % möglich (k<sub>st</sub> = 60). Dies ergibt sich aus:

$$Q_{Rinne} = A * k_{St} * r_{hy}^{2/3} * (I_E)^{1/2}$$

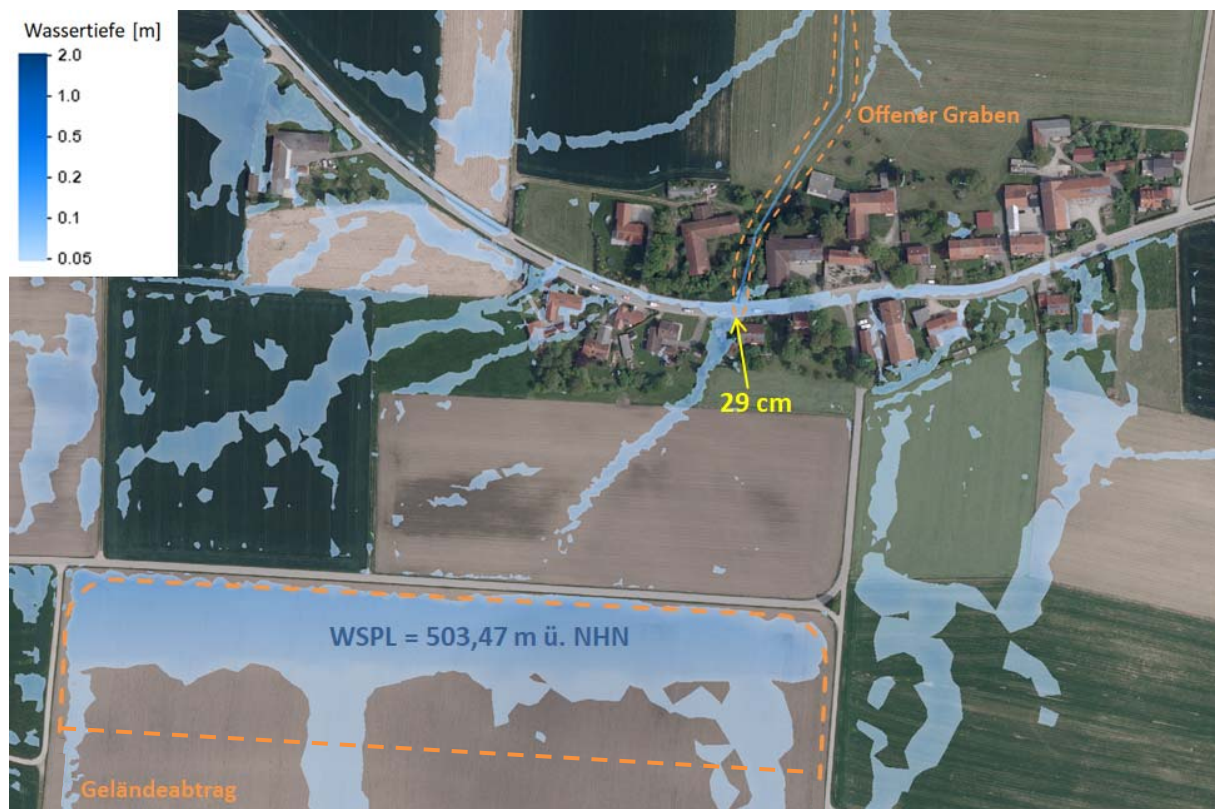
Soll der Graben in Form eines bewachsenen Trapezprofils ( $k_{st} = 25$ ) ausgebildet werden vergrößern sich die Abmessungen durch die erhöhte Rauheit, sowie die Neigung der Böschungen (1:1) auf ca. 1,2 m Sohlbreite und 1,0 m Tiefe.

Wird der geplante Rückhalteraum südlich von Kirchötting über eine Rohrleitung entwässert, muss der zusätzliche Zufluss bei der Dimensionierung des Grabens berücksichtigt werden.

Um das auf der ED 4 anfallende Niederschlagswasser kontrolliert dem Graben zuzuleiten, ist eine Anpassung des umgebenden Geländes im Bereich des Grabenbeginns notwendig. Diese kann in Form von Erdaufschüttungen oder durch aufgehöhte Bordsteine bzw. kleinere Mauern erfolgen.

Da der Graben durch ein Privatgrundstück geführt werden muss, fallen neben den Kosten zur Beseitigung der aktuellen Verrohrung und Herstellung des Grabens, auch Kosten für den Erwerb oder die Grunddienstbarkeit der benötigten Flächen an.

Die durch den Rückhalt auf den Ackerflächen im Süden, sowie die Öffnung des Kanals veränderten Wassertiefen werden aus Abbildung 7.22 ersichtlich.



**Abbildung 7.22: Wassertiefen im Planungszustand in Kirchötting (N100)**

Um den Eingriff in das Grundstück zu verringern, kann alternativ ein Einlaufbauwerk geschaffen werden, welches den Oberflächenabfluss von der Straße aufnehmen und in die Kanalisation abführen kann. Da die bestehenden Haltungen Richtung Norden jedoch nicht leistungsfähig genug sind um das gesamte Wasser abführen zu können, müsste außerdem ein Ausbau von DN800 auf DN1200 erfolgen. Wird nur der Kanal unterhalb der Bebauung vergrößert und

daran anschließend in einen offenen Graben umgewandelt, müssen lediglich knapp 100 Meter neues Rohr verbaut werden.

Um die in Abbildung 7.22 dargestellten Verhältnisse bei einem Regenerereignis N100 zu erreichen, müssten neben der aufwändigen Regenrückhalteanlage im Süden von Kirchötting, die Herstellung einer Ableitung zum Kronbergbach durchgeführt werden. Bei der Ausführung des Ableitungsgrabens nördlich der ED4 als befestigtes Gerinne ist mit Gesamtkosten von rd. 2,8 Mio € netto zu rechnen (siehe Anlage 5). Wird der Graben mit Böschungen ausgeführt ergeben sich inkl. dem Rückhalteraum südlich von Kirchötting geschätzte Gesamtkosten von rund 2,5 Mio € netto (siehe Anlage 5). Die Kosten zur Anlegung des Rückhalteraus südlich von Kirchötting werden überschlägig mit rund 2,0 Mio € abgeschätzt und liegen im Vergleich zum Nutzen dieser Maßnahme sehr hoch. In der Detailplanung wird die Entwicklung einer kostengünstigeren Lösung vorgeschlagen, hierbei können evtl. Förderungen über die Ländliche Entwicklung (FinR-LE) berücksichtigt werden. Bei einer eventuell notwendigen Sanierung der Ortsstraße (ED4) sollten neben einer Vergrößerung des Abflussquerschnittes auch zusätzliche Einlaufschächte berücksichtigt werden, um das sich auf der Straße sammelnde Wasser vollständig ableiten zu können.

Nach den Berechnungsergebnissen sind bei einem N100 im Istzustand nur bei den Gebäuden des landwirtschaftlichen Anwesens Kirchötting 5 sehr hohe Wasserstände ( $> 0,5$  m) sowie beim Wohngebäude Kirchötting 8a und bei einem Betriebsgebäude des landwirtschaftlichen Anwesens Kirchötting 9 hohe Wasserstände ( $> 0,3$  m) zu erwarten.

Als eventuell mögliche Alternativen zu den vorstehend beschriebenen aufwändigen Abhilfemaßnahmen sollen die örtlichen Verhältnisse durch Höhenvermessungen bei den betroffenen Gebäuden genauer erfasst und anhand von Vergleichen mit den berechneten Wasserspiegel-lagen die konkreten Gefährdungspunkte bei den einzelnen Gebäuden ermittelt werden. Ferner soll die Möglichkeit von Objektschutzmaßnahmen direkt bei den einzelnen Gebäuden untersucht werden. Im Rahmen dieser Untersuchungen sind auch die inzwischen vorgenommenen Geländeauffüllungen beim Wohngebäude Kirchötting 8a und damit möglicherweise verbundene negative Auswirkungen auf das benachbarte Wohnanwesen Kirchötting 22 zu ermitteln.

Auf Basis der Untersuchungsergebnisse kann dann im Gemeinderat über das weitere Vorgehen beraten und entschieden werden.

## 7.2.8 Teufstetten

Der Ortschaft Teufstetten fließen während einem 100-jährlichen Regenereignis, unter Berücksichtigung des Klimazuschlags von 15 Prozent, auf drei Wegen größere Wassermengen zu: dem Kronbergbach ( $Q_{\max} = 10,3 \text{ m}^3/\text{s}$ ), sowie dem nördlichen ( $Q_{\max} = 3,0 \text{ m}^3/\text{s}$ ) und südlichen Teufstettener Bach ( $Q_{\max} = 4,2 \text{ m}^3/\text{s}$ ). Diffuse Zuflüsse über die umgebenden Ackerflächen spielen hier eine untergeordnete Rolle (vgl. Abbildung 7.23).



**Abbildung 7.23: Teufstetten Istzustand (HQ<sub>100</sub> + Klima)**

Der Durchlass unter der Straße beim südlichen Teufstettener Bach (DN 900) verfügt über eine Leistungsfähigkeit von maximal  $1,7 \text{ m}^3/\text{s}$ , der Durchlass unter der GVS in Richtung Wörth (DN 600) führt lediglich  $0,7 \text{ m}^3/\text{s}$  ab. Eine alleinige Aufweitung der Durchlässe im Ortsbereich ist nicht ausreichend, um die Bebauung zu schützen, da ausreichend große Durchlässe an den entsprechenden Stellen aufgrund der geringen Überdeckung und des Fließquerschnitts nicht zu realisieren sind.

Ebenso ist eine Aufweitung der Straßendurchlässe in Verbindung mit der Errichtung eines Rückhaltebeckens an einem der Teufstettener Bäche nicht ausreichend, da die topographischen Verhältnisse keine entsprechende Drosselung des Abflusses und damit einhergehendes Rückhaltevolumen erlauben. Die Errichtung zweier Rückhaltebeckens steht in keinem Verhältnis von Kosten und Nutzen.

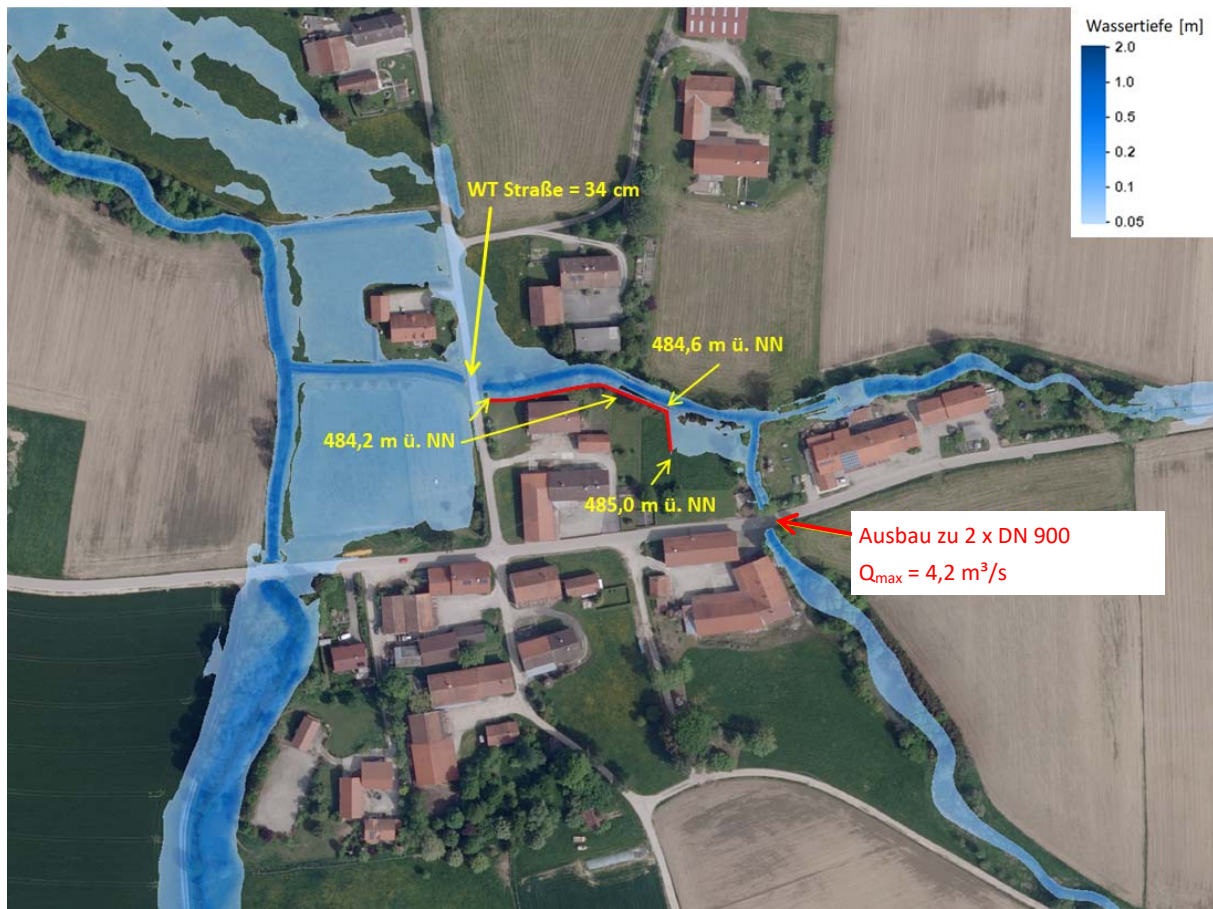
Daher wird eine Variante vorgeschlagen, in welcher Durchlässe so groß wie möglich dimensioniert werden, wodurch der Zufluss, in Verbindung mit einer kleineren Schutzmauer, schadlos durch den Siedlungsbereich geleitet werden kann.

Hierbei wird der Straßendurchlass am südlichen Teufstettener Bach erweitert, sodass ein Abfluss von  $4,2 \text{ m}^3/\text{s}$  abgeführt werden kann. Dies kann durch den Einbau eines weiteren Durchlassrohres DN 900 erreicht werden, wobei auch der oberstromig angrenzende Gewässerabschnitt leicht verbreitert bzw. angepasst werden muss. Die Herstellungskosten werden überschlägig mit rd. 56.000 € netto angenommen (siehe Anlage 5).

Außerdem kann durch die Errichtung einer ca. 110 m langen Schutzmauer am Bach vor dem Durchlass unter der GVS die unzureichende Leistungsfähigkeit des Durchlasses unter der GVS kompensiert werden (siehe rote Markierung Abb. 7.24). Da der Wasserspiegel in diesem Bereich nicht komplett auf einer Höhe liegt, unterscheidet sich die Höhe der Mauer in ihrem Verlauf. Die Wasserspiegelhöhen an den jeweiligen Stellen entlang des Bauwerks sind in Abb. 7.24 gekennzeichnet. Hinzugerechnet werden sollte ein Sicherheitszuschlag von ca. 15 cm. Damit besitzt das Bauwerk Höhen von bis zu ca. 65 cm über der Geländeoberkante. Die Herstellungskosten werden überschlägig mit rd. 138.000 € angenommen (siehe Anlage 5).

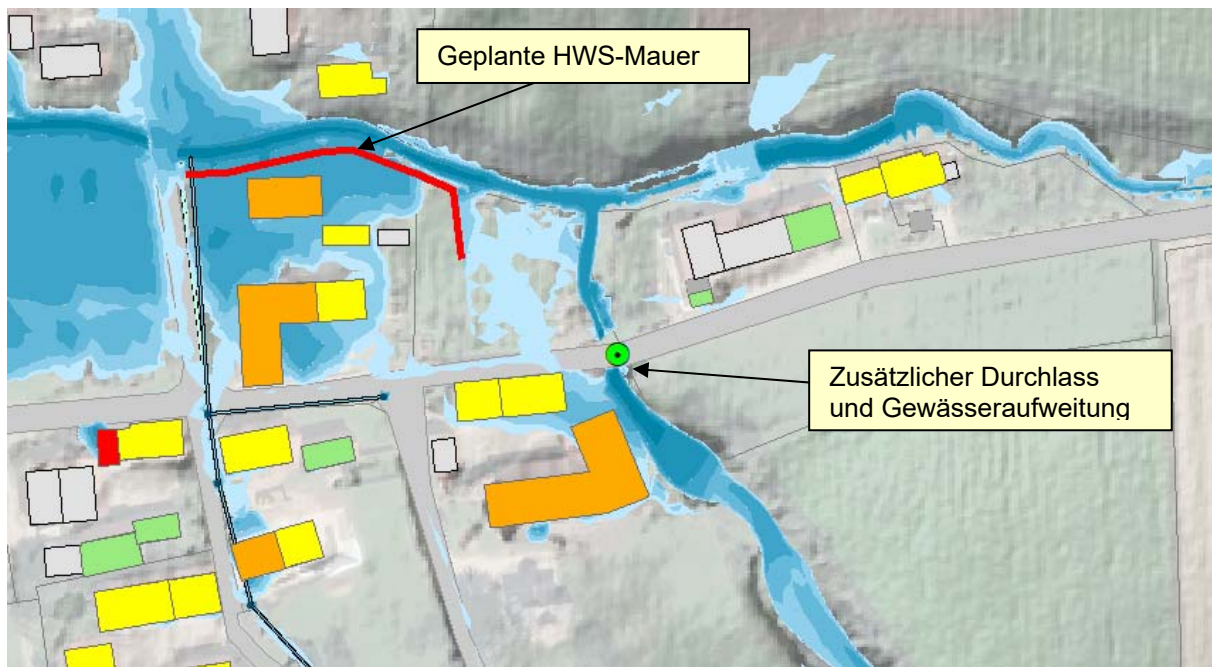
Eine Erweiterung des Durchlasses zu einem Brückenbauwerk ist an dieser Stelle nicht zielführend, da die Leistungsfähigkeit hier durch den Gewässerquerschnitt auf etwa  $3,8 \text{ m}^3/\text{s}$  gedrosselt wird. Nötig wäre an dieser Stelle jedoch ein Abfluss von ca.  $6,8 \text{ m}^3/\text{s}$ , um das Wasser schadlos unter der Straße durchzuleiten. In einer Variante mit Rückhaltebecken im südlichen Teufstettener Bach reduziert sich das geforderte Leistungsvermögen auf  $5,5 \text{ m}^3/\text{s}$  und wäre somit ebenfalls nicht ausreichend.

Aus Kosten-Nutzen-Gründen sollte daher eine Überspülung der GVS in Kauf genommen werden. Die Bebauung von Teufstetten wird durch die vorgeschlagenen Maßnahmen geschützt (vgl. Abbildung 7.24).



**Abbildung 7.24: Teufstetten Planungszustand (HQ<sub>100</sub> + Klima)**

Bei einem 100-jährlichen Niederschlagsereignis inklusive einem Klimazuschlag von 15 % sammelt sich das Niederschlagswasser im Bereich des Anwesens 7 hinter der geplanten Mauer (vgl. Abbildung 7.25). Die Entwässerung des Grundstücks kann im Hochwasserfall beispielsweise mit Hilfe einer Pumpe erfolgen. Nach den Berechnungsergebnissen sind im Planungszustand bei den Gebäuden der landwirtschaftlichen Anwesen Teufstetten 7 und 8 sehr hohe Wasserstände (> 0,5 m) und hohe Wasserstände (> 0,3 m) zu erwarten.



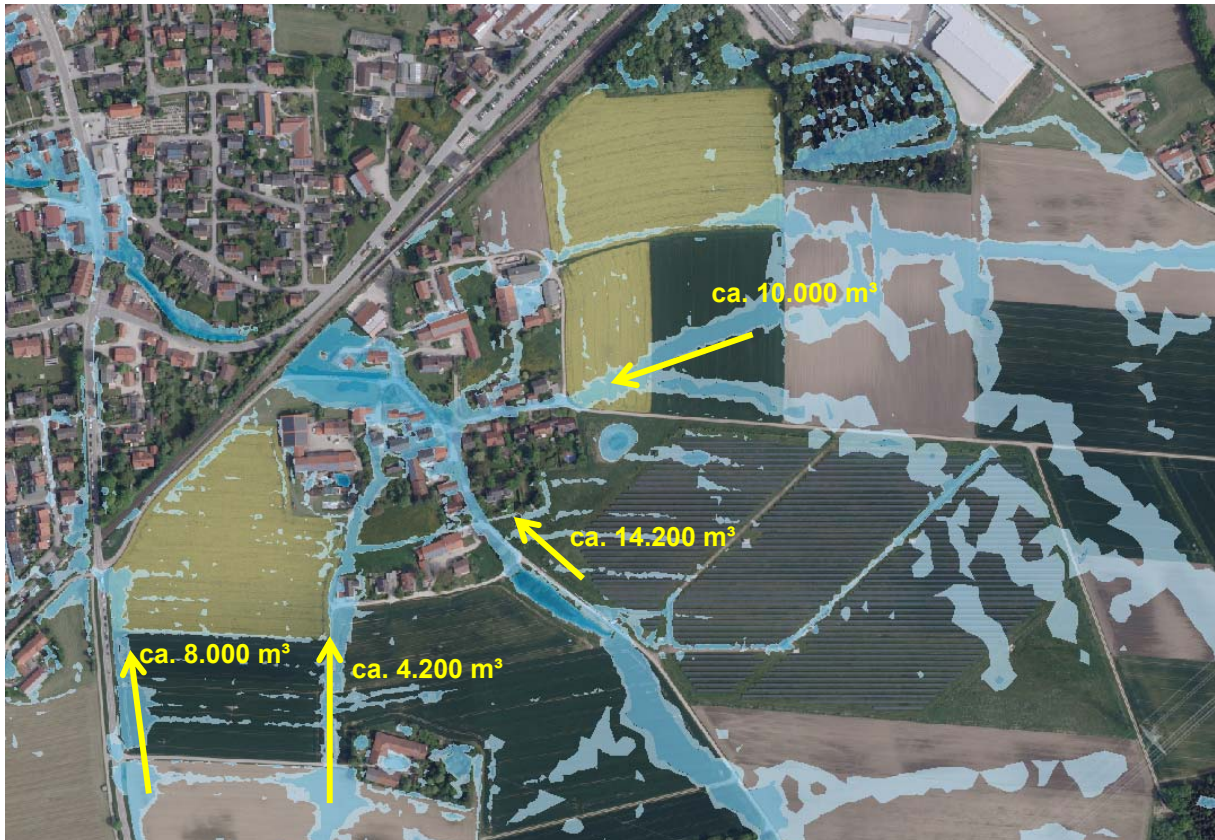
**Abbildung 7.25: Wassertiefen im Planungszustand bei einem N100+Klima**

Als mögliche Alternativen zu den vorgeschlagenen Abhilfemaßnahmen sollen die örtlichen Verhältnisse durch Höhenvermessungen bei den betroffenen Gebäuden genauer erfasst und anhand von Vergleichen mit den berechneten Wasserspiegellagen die konkreten Gefährdungspunkte bei den einzelnen Gebäuden ermittelt werden. Ferner soll die Möglichkeit von Objektschutzmaßnahmen direkt bei den einzelnen Gebäuden untersucht werden.

Auf Basis der Untersuchungsergebnisse kann dann im Gemeinderat über das weitere Vorgehen beraten und entschieden werden.

### 7.2.9 Hörlkofen

Während eines Starkregenereignisses mit einer Wiederkehrzeit von 100 Jahren fließen dem **südlichen Bereich von Hörlkofen** Wassermassen auf 4 größeren Fließwegen zu (siehe Abbildung 7.26).



**Abbildung 7.26: Hörlkofen Istzustand (N100)**

Der größte, von Osten kommende Fließweg (10.000 m<sup>3</sup>), ließe sich in eine Geländesenke südlich des Gewerbebetriebs „Papier Karl“ in der Rottmanner Straße umleiten (rot markierter Bereich Abbildung 7.27). Problematisch ist hierbei, dass diese Senke heute schon maßgeblicher Teil des Oberflächenentwässerungssystems des Gewerbebetriebes ist und sich diese Fläche auch im betrieblichen Eigentum befindet. Momentan wird direkt daneben eine erhebliche Erweiterung des Gewerbebetriebes im Wege der Errichtung einer großen Produktionshalle und sicherlich massiver Flächenversiegelung durchgeführt, sodass weiteres Volumen für die gemeindliche Nutzung verloren geht.

Sollte es mit den Grundstücksinhabern zu einer Einigung kommen, kann im Bereich der Flurstücksgrenze zwischen den Nummern 1085 und 1083 ein von Süd nach Nord verlaufender Graben gezogen werden, welcher das von Osten herangeführte wild abfließende Wasser zur Geländevertiefung umlenkt.

Der Graben sollte, basierend auf den Ergebnissen der Simulation des 100-jährlichen Niederschlages, über eine Leistungsfähigkeit von ca. 2 m<sup>3</sup>/s verfügen. Da das Gelände in diesem Bereich in Richtung Süden geneigt ist, das natürliche Gefälle also von der Geländesenke weg führt, muss der Graben in Richtung Norden weiter eingetieft werden.

Bei Abmessungen des Grabens, mit welchem die Testberechnungen durchgeführt wurden, von 3 Metern Breite, verfügt dieser im Süden über eine Tiefe von ca. 65 cm, im Norden über eine max. Tiefe von 1,40 m. Da sich hierdurch eine Böschungsneigung von maximal 1,4:1 ergibt, sollte der Graben nach Norden hin breiter ausgeführt werden. Für den Ableitungsgraben werden Herstellungskosten von ca. 57.000 € netto angenommen.

Durch die Umlenkung des Zuflusses verringert sich der Zustrom aus Richtung Osten auf ca. 3.200 m<sup>3</sup>. Im Siedlungsbereich sinken die Wassertiefen durch diese Maßnahme um bis zu 71 cm. In der Senke stellt sich ein Wasserspiegel von 503,56 m ü. NHN ein, wodurch angrenzende Gebäude jedoch nicht betroffen sind. Diese liegen auf einer Höhe von etwa 505 m ü. NHN (vgl. Abbildung 7.27).



**Abbildung 7.27: Veränderung der Wasserspiegellagen in Hörlkofen Süd durch Umleitung des östlichen Zustroms**

Sollte es mit dem Eigentümer des Geländes zu keiner Einigung kommen, verbleibt die Umlenkung des Zustroms mittels eines Grabens in Richtung Süden, um ihn dort dem bereits existierenden Becken in der Stalleringer Straße zuzuführen. Dieses verfügt über ein Rückhaltevolumen von 3.500 m<sup>3</sup>, was im Falle eines 100-Jährlichen Niederschlags jedoch zu gering bemessen ist. Daher fließen ca. 14.200 m<sup>3</sup> Wasser über das Becken hinaus in den Siedlungsbereich. Hierbei werden Abflüsse von bis zu 2,54 m<sup>3</sup>/s erreicht.

Soll das Becken dementsprechend ausgebaut werden, müsste dieses unter der Berücksichtigung eines 15-prozentigen Klimazuschlags, sowie nach Abzug der Leistungsfähigkeit des angeschlossenen Kanalnetzes von maximal 0,77 m<sup>3</sup>/s, über eine Kapazität von ca. 10.000 m<sup>3</sup> verfügen. Abbildung 7.28 zeigt die Speicherinhaltsganglinie für den denkbaren Umgriff des Rückhaltebeckens, welcher in Abbildung 7.29 rot markiert ist.

Nach dem Zuschlag von 1,5 m für Freibord, beträgt die Höhe des Dammes für das Becken somit 506,1 m ü. NHN. Da bei diesem Ansatz jedoch noch keine Berücksichtigung des Volumenverlusts durch die geforderte Böschungsneigung von 1:3 erfolgt, würde die Dammhöhe im Rahmen einer genaueren Planung noch einmal höher liegen.

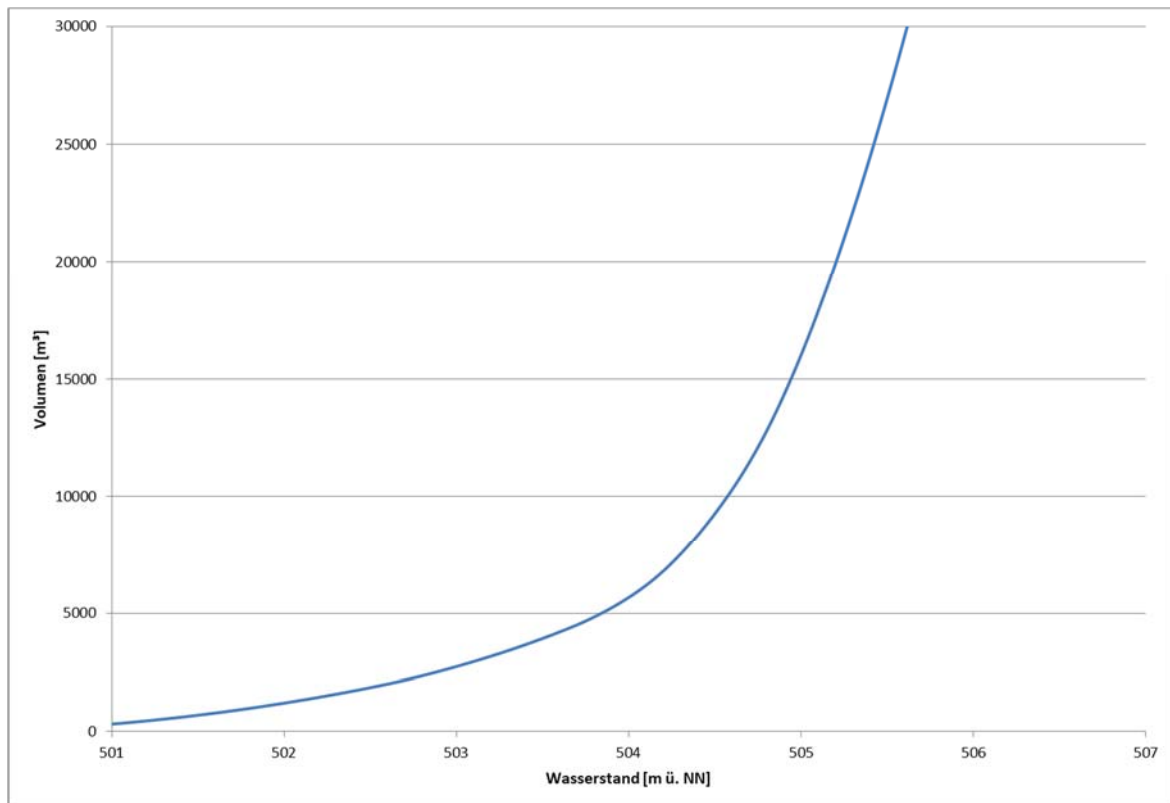


Abbildung 7.28: Speichereinhaltsganglinie mögliche Erweiterung RHB Stalling



Abbildung 7.29: Standort mögliche Erweiterung RHB Stalling

Es wird jedoch deutlich, dass ein Ausbau des vorhandenen RHBs mit erheblichem Aufwand und Platzbedarf einhergeht. Durch die Höhe des Dammes wird es daher auch nicht möglich sein, weitere Fließwege in das Becken einzuleiten.

Da ein Rückhalt des Niederschlagswassers im Süden des Siedlungsgebiets schwer zu realisieren ist, wird vorgeschlagen, stattdessen die aufnehmenden Haltungen der Regenwasserkanalisation in Hörlkofen zu ertüchtigen und die Abflüsse schadlos durch den Ort zu leiten.

Dies betrifft die in Abbildung 7.30 orange markierten Haltungen. Da einige der Bestandsleitungen unter Privatgrundstücken verlaufen, und eine Ertüchtigung hier nur mit hohem Aufwand umzusetzen ist, sind in Abbildung 7.30 außerdem neue Routen für die Haltungen vorgesehen, welche unter öffentlichen Straßen verlaufen.

Um ein Überlaufen des Beckens in der Stalleringer Straße zu verhindern, müssten die entwässernden Haltungen über eine Leistungsfähigkeit von mindestens  $2,3 \text{ m}^3/\text{s}$  verfügen (vgl. Abbildung 7.30). Hier wird neben der Ertüchtigung der bestehenden Leitung auf DN 1500, ein zusätzlicher Stauraumkanal mit einer Nennweite von DN 1500 und einer Drosselleitung von DN 600 berücksichtigt. Zusätzlich können die Zuflüsse welche sich zwischen Hohenlindener Straße und Stalleringer Straße ergeben, durch einen Graben gesammelt und auf der Höhe des Bahndamms dem Kronbergbach zugeführt werden. Ein möglicher Verlauf für diesen Graben ist in Abb. 7.30 rot markiert. Der Graben hat eine Gesamtlänge von ca. 630 m und eine Gesamtbreite von durchschnittlich ca. 5 m. Diese Maßnahme verhindert einerseits die Überströmung der ST 2331 und des Bahngleises, sowie den weiteren Abfluss über die Kasparsiedlung zum Dorfweiher, führt aber andererseits zu einer entsprechenden Erhöhung des Zuflusses am Bahndammdurchlass.

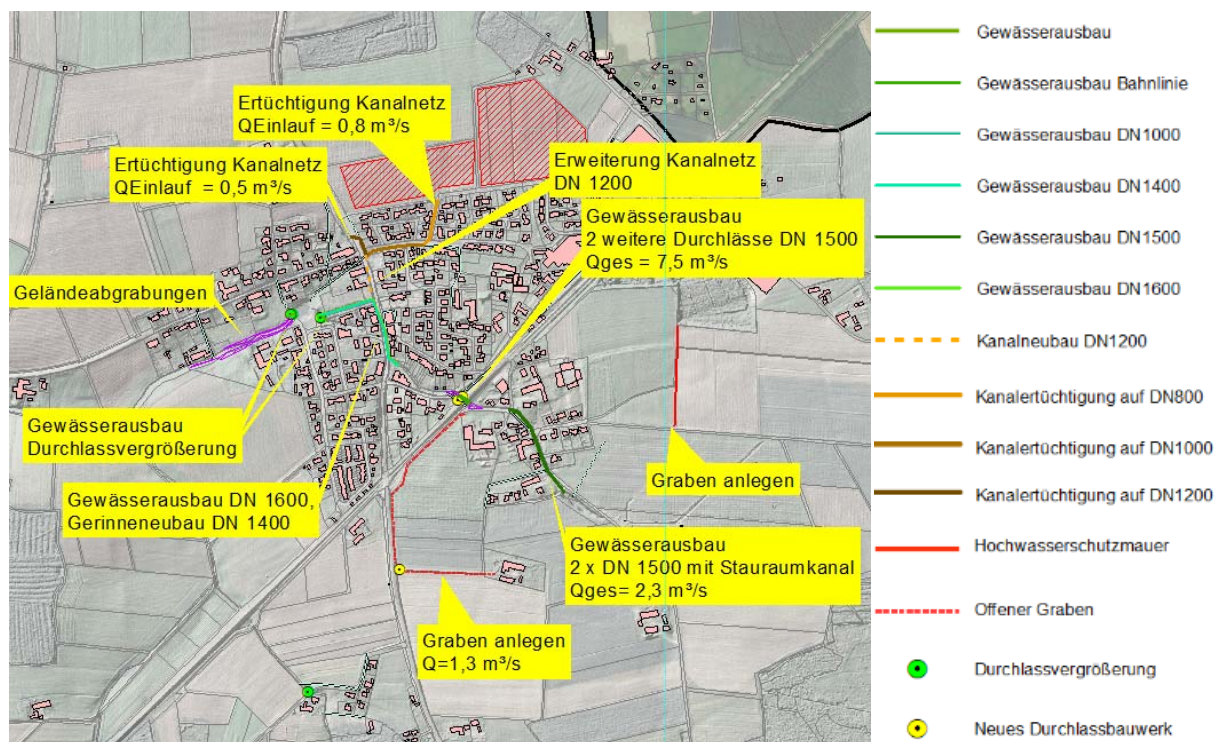


Abbildung 7.30: Maßnahmenkonzept Hörlkofen (Abflüsse N100+Klima)

Im Bereich der Stalleringer Straße können straßenbegleitende Mauern, oder Geländemodellierungen auf den angrenzenden Grundstücken außerdem dazu beitragen, das restliche anfallende Niederschlagswasser (wild abfließendes Wasser von den angrenzenden Feldern) kontrolliert auf den Verkehrswegen in Richtung Bahndammdurchlass zu leiten.

Sollte es mit dem Eigentümer der Geländesenke in der Rottmanner Straße zu einer Einigung kommen, kann die Umleitung des Wassers auf der Ostseite der Stalleringer Straße noch einmal zu einer erheblichen Verbesserung der Hochwassersituation beitragen.

Durch eine Vergrößerung des Bahndurchlasses auf ca. 4 m Breite ergeben sich Wasserspiegelabsenkungen oberstrom des Bahndurchlasses von bis zu 1,5 m. Die Anwesen an der Stalleringer Straße 4 und 6 sind somit bei einem N100+Klima nicht mehr von Ausuferungen durch den Kronbergbach betroffen. Aus bautechnischen Gründen werden, statt einem neuen 4 m breiten Brückenbauwerk, zwei Durchlässe DN 1500 ausgeführt. Diese verlaufen parallel zu dem bestehenden Bahndurchlass und führen nordöstlich des bestehenden Durchlasses unter dem Bahndamm hindurch. Die Durchlässe werden ober- und unterstrom an die bestehenden offenen Gewässerabschnitte des Kronbergbachs angeschlossen. Oberstrom des Bahndamms erfolgt ein Gewässerausbau für den Hochwasserabfluss auf einer Breite von ca. 8 m. Unterstrom des Bahndamms liegen in diesem Bereich die Leitungen H69, H68 und H67 die zurückgebaut werden und direkt in den neuen Gewässerabschnitt des Kronbergbachs münden. Im Bereich der Erdinger Straße kommt es im Istzustand zu Ausuferungen, da das den Graben aufnehmende Kanalnetz (DN 1200) über keine ausreichende Leistungsfähigkeit verfügt. Durch die Vergrößerung des Bahndurchlasses müssen bei einem N100+Klima ca. 7,6 m<sup>3</sup>/s über die Erdinger Straße und den Kapellenweg in den Kronbergbach abgeführt werden. Daher sind auch an dieser Stelle Gewässerausbaumaßnahmen notwendig. Um die gesamte Wassermenge schadlos abführen zu können, sind zwei parallel verlaufende Leitungen notwendig. Die bestehende Leitung an der Erdinger Straße wird im Planungszustand auf einen Durchmesser DN 1600 vergrößert und über den Kapellenweg in den Kronbergbach geleitet. Die neue parallel dazu verlaufende Leitung mit DN 1400 schließt am Schacht H13 an und wird anschließend ebenfalls über den Kapellenweg geführt, um den Gewässerabschnitt des Kronbergbachs bei den Anwesen Kapellenweg 1 nicht vermehrt zu belasten. Die Einleitung beider Leitungen erfolgt unterstrom der bestehenden Überfahrt am Kapellenweg/Kronbergbach.

Im weiteren Verlauf gilt es, das nördlich der **Ahornstraße** zufließende Wasser bei eindringen in den Siedlungsbereich zügig der Kanalisation zuzuführen und in Richtung des entlasteten Dorfteiches abzuleiten. Selbiges gilt für den Fließweg auf der Westseite der Erdinger Straße. Hier führt ein Entwässerungsgraben Niederschlagswasser aus Richtung Norden heran, welches jedoch nicht schnell genug von der Kanalisation abgeführt werden kann und somit an der angrenzenden Bebauung zu Betroffenheiten führt. Durch die Erhöhung der dem Dorfteich zufließenden Abflüsse, sind weitere Gewässerausbaumaßnahmen geplant. So muss das Auslaufbauwerk vergrößert werden und unterstrom des Teichs erfolgt eine ca. 5 m breite Geländeabgrabung am südlichen Ufer des Kronbergbachs, die nur im Hochwasserfall überströmt wird.

Die Situation im Bereich der Ahornstraße lässt sich ebenfalls durch eine Ertüchtigung des Kanalnetzes verbessern, welches das wild abfließende Wasser beim Erreichen des Siedlungsrandes direkt abführen sollte. Da die Leitungen hier lediglich einen Durchmesser von 250 mm aufweisen, fließt das Wasser im Istzustand oberflächlich in Richtung der angrenzenden Gebäude. Werden die Haltungen unter der Ahornstraße und Eichenstraße so weit ertüchtigt, dass ein Abfluss von 0,8 m<sup>3</sup>/s aus dem Außengebiet abgeführt werden kann, kommt es lediglich auf der Eichenstraße zu einem Überstau, welcher jedoch keine Gefährdung für die angrenzende Bebauung darstellt. An dieser Stelle ist darauf zu achten, dass ein geeigneter Einlauf verwendet wird, welcher ebenfalls in der Lage ist, 0,8 m<sup>3</sup>/s von der Oberfläche ins Kanalnetz zu transportieren. Nach derzeitigen Stand ist eine Ertüchtigung der Regenwasserkanalisation im Bereich der Ahornstraße auf DN 800, an der Eichenstraße von Ost nach West zwischen DN 1000 und DN 1200 und entlang der Erdinger Straße mit DN 1200 vorgesehen um ein N100+Klima abzuführen.

Die geplanten Ausbaumaßnahmen in Hörlkofen können entweder dem Kronbergbach (Gewässer 3. Ordnung) oder der Regenwasserkanalisation zugeordnet werden.

Zusammenfassung der Gewässerausbaumaßnahmen am Kronbergbach:

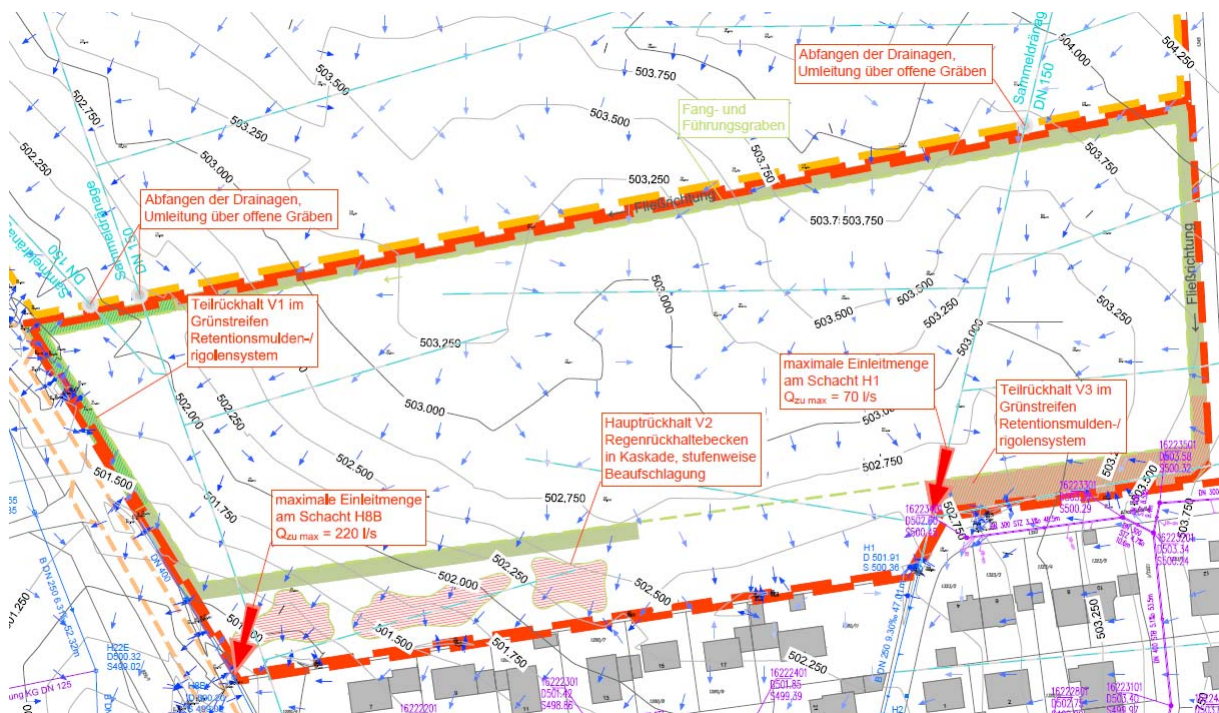
- Ausbau des verrohrten Abschnitts in Stalling vom Regenrückhaltebecken Stalling bis zum Verrohrungsende mit 2 Leitungen DN 1500
- Ausbau des Durchlasses Bahnanlage/Bahnhofstraße inkl. notwendiger Geländeabgrabungen und Kanalrückbau an der Bahnhofstraße
- Ausbau des verrohrten Kronbergbachabschnittes in der Erdinger Straße, DN 1600
- verrohrter Gerinneneubau in der Erdinger Straße und im Kapellenweg, DN1400
- Durchlassvergrößerungen vor und nach dem Dorfteich
- Geländeabgrabungen am Kronbergbach unterstrom des Dorfteichs

Zusammenfassung der geplanten Kanalertüchtigungsmaßnahmen

- Ertüchtigung Ahornstraße DN800
- Ertüchtigung Eichenstraße DN1000 und DN1200
- Ertüchtigung Erdinger Straße DN1200
- Kanalneubau Erdinger Straße von der Eichenstraße bis zum Kapellenweg DN1200

Für die in Abbildung 7.30 dargestellten Maßnahmen ist mit Gesamtkosten von rd. 4,0 Mio € netto zu rechnen (siehe Anlage 5). Dabei werden überschlägig rd. 2,9 Mio € netto für die Maßnahmen zum Gewässerausbau, ca. 800.000 € netto für die Kanalertüchtigungsmaßnahmen und insgesamt ca. 254.000 € netto für die Ableitungsmaßnahmen angesetzt.

Die Gemeinde Wörth plant die Erschließung eines **Baugebiets im Norden** des Ortsteils Hörlkofen. Das geplante Gebiet liegt zwischen Erdinger Straße und Ahornstraße auf der Flurnummer 938/1. Das im Baugebiet anfallende Regenwasser kann aufgrund der geringen Durchlässigkeit des anstehenden Bodens nicht versickern, weshalb eine gedrosselte Ableitung (max. 70 l/s an Haltung H1; 220 l/s an Haltung H8B) in den öffentlichen Kanal erfolgen soll.



**Abbildung 7.31: Geplantes Baugebiet Hörlkofen Nord**

Da die Bemessung der Einleitmengen auf einem 5-jährlichen Ereignis beruht, ist davon auszugehen, dass sich die Hochwassersituation innerhalb des bestehenden Wohngebiets im Norden von Hörlkofen während seltenerer Regenereignisse im Vergleich zum Istzustand noch einmal verschlechtert. Folglich sollte der Rückhalt für das Baugebiet entweder größer bemessen werden, oder das Kanalnetz in Hörlkofen im Zuge der Umsetzung dieses Konzepts entsprechend größer dimensioniert werden.

Für Hörlkofen ist insgesamt festzustellen, dass bei extremen Regenereignissen

- ▷ von den landwirtschaftlichen Flächen südlich, östlich und nördlich der Ortschaft auf insgesamt sieben Fließwegen ein Oberflächenabfluss in Ortsteile erfolgen kann und dabei Ortsstraßen und bebaute Grundstücke überflutet werden.
- ▷ ein Rückhalt oder eine Umleitung dieser wild abfließenden Wasserströme aufgrund der Geländeverhältnisse nicht bzw. nur eingeschränkt möglich ist und dies zudem sehr schwierig zu realisieren ist.
- ▷ sich positive Auswirkungen für die Anlieger an der Stalleringer Straße ergeben, bei einer Vergrößerung des Bahndurchlasses, jedoch muss sichergestellt werden, dass das Wasser schadlos durch den Ort abgeleitet werden kann.
- ▷ nur durch einen entsprechenden Ausbau der Regenwasserkanalisation größtenteils eine schadlose Ableitung dieser Wassermassen durch den Ort erreicht werden kann.

Die bestehende Regenwasserkanalisation der Ortschaft wurde vor einigen Jahren erfasst und hydrodynamisch überrechnet. Dabei konnte nachgewiesen werden, dass die Anforderungen des maßgebenden Arbeitsblatts DWA A-118 eingehalten werden (dreijähriges Regenereignis). In der Überrechnung sind auch die Zuflüsse aus den Außengebieten mit berücksichtigt worden.

Insbesondere im Hinblick auf die erkennbar umfangreichen Ausbaumaßnahmen der Regenwasserkanalisation sollen als eventuell mögliche Alternativen die jeweiligen örtlichen Verhältnisse durch Höhenvermessungen bei den betroffenen Gebäuden genauer erfasst und anhand von Vergleichen mit den berechneten Wasserspiegellagen die konkreten Gefährdungspunkte bei den einzelnen Gebäuden ermittelt werden. Ferner soll die Möglichkeit von Objektschutzmaßnahmen direkt bei den einzelnen Gebäuden untersucht werden.

Auf Basis der Untersuchungsergebnisse kann dann im Gemeinderat über das weitere Vorgehen beraten und entschieden werden.

### **7.2.10 Gemeindliche Liegenschaften**

Für das Rathaus in Hörlkofen haben die Berechnungen und die anschließenden Detailuntersuchungen (Vermessung, Wasserspiegellagenvergleich, Ermittlung der Gefährdungspunkte am Gebäude; usw.) ergeben, dass bei einem Extremniederschlagsereignis (HQ selten) bzw. einem 100-jährlichen Niederschlagsereignis mit innerörtlicher Verklausung des Kronbergbaches die beiden Lichtschachtroste auf der Westseite geflutet werden könnten. Plötzlich und massiv in die Lichtschächte eindringendes Oberflächenwasser würde im Extremfall zum Bruch der Kellerfenster und damit verbunden zur Flutung des Kellergeschosses im Rathaus führen. In den dortigen Räumen befinden sich neben der Heizungsanlage und dem EDV-Raum vor allem auch die Archivräume. Als zweckmäßigste und kostengünstigste Lösung bietet sich eine Erhöhung der zwei Lichtschächte um rd. 30 cm an. Die Maßnahme soll im Winterhalbjahr 2020/2021 von einem örtlichen Handwerksbetrieb ausgeführt werden; die Kosten werden mit max. 5.000 € veranschlagt.

Für das Feuerwehrhaus in Hörlkofen haben die Berechnungen und die anschließenden Detailuntersuchungen (Vermessung, Wasserspiegellagenvergleich, Ermittlung der Gefährdungspunkte am Gebäude; usw.) ergeben, dass bereits beim Niederschlagsereignis N30 die Lichtschächte vor den Lkw-Toren sowie der Garagenboden für die Feuerwehrfahrzeuge durch wild zufließendes Wasser geflutet werden könnten. Plötzlich und massiv in die Lichtschächte eindringendes Oberflächenwasser würde im Extremfall zum Bruch der Kellerfenster und damit verbunden zur Flutung des Kellergeschosses im Feuerwehrhaus führen. In den dortigen Räumen befinden sich Aufenthalts-, Sanitär-, Heizungs- und Lagerräume. Ferner könnte sich ein mehrere Zentimeter hoher Wasserstand in der Garage einstellen. Als zweckmäßigste und kostengünstigste Lösung bietet sich die Anordnung einer gepflasterten Ablaufmulde ab dem westlichen Ende der tief liegenden Entwässerungsrinne des Vorplatzes zum westlich angrenzenden Acker an. Die von der Gemeinde verpachtete Ackerfläche liegt ausreichend tief. Die Maßnahme soll im Winterhalbjahr 2020/2021 von einem örtlichen Handwerksbetrieb ausgeführt werden; die Kosten werden mit max. 7.000 € veranschlagt.

Alle sonstigen Liegenschaften der Gemeinde werden nach den Berechnungsergebnissen nicht bzw. nur geringfügig überflutet; Schäden sind nicht zu erwarten.

### **7.3 Synergien Gewässerentwicklungsplan**

Im Rahmen der Erstellung des Gewässerentwicklungsplans für die Gemeinde Wörth (2004) wurden bereits zahlreiche Vorschläge genannt, welche sowohl im Bereich Hochwasserschutz, als auch Ökologie zur Verbesserung des Istzustands beitragen können. Einige der vorgeschlagenen Maßnahmen können im Rahmen der Umsetzung der hier vorgeschlagenen Maßnahmen zu Synergien führen.

In Teufstetten schlägt das GEP beispielsweise die Umgestaltung des Teichüberlaufs zur Wiederherstellung der Durchgängigkeit am südlichen Teufstettener Bach vor (6.2.3 GEP). Diese kann im Zuge der vorgeschlagenen Verbreiterung des Fließquerschnitts und des Umgestaltung des Durchlassbauwerks umgesetzt werden.

Bei Oberau besteht die Möglichkeit im Zuge der Vergrößerung des Straßendurchlasses außerdem die Linienführung des angrenzenden Gewässers zu verbessern, sowie die Gewässer-  
sohle anzuheben (Kapitel 6.2.4 und 6.2.5 GEP)

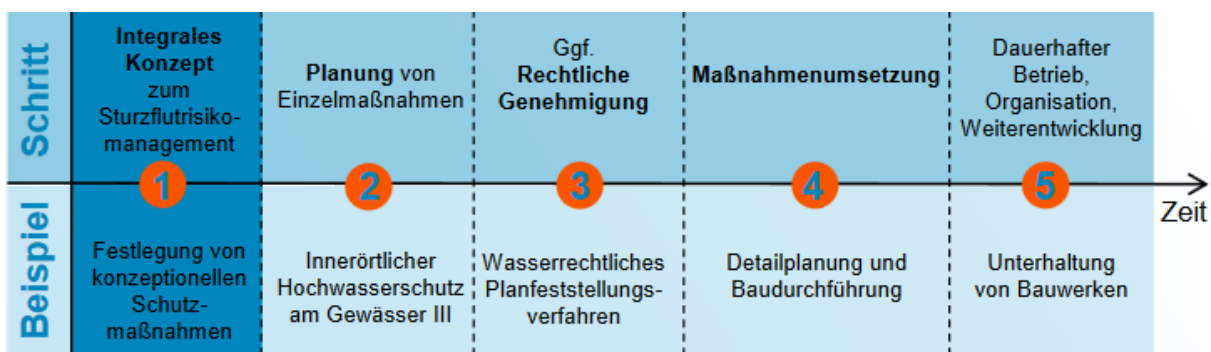
Um die Hochwassersituation von Hörlkofen weiter zu entschärfen, kann es außerdem sinnvoll sein, die im GEP vorgeschlagene Renaturierung der verrohrten Gewässerabschnitte südlich von Stalling vorzunehmen und Retentionsflächen zu schaffen (6.4 GEP). Des Weiteren wird vorgeschlagen, Entwicklungsflächen am Kronbergbach westlich des Dorfteichs anzulegen und so weiteren Retentionsraum zu schaffen (6.7).

## 8. B5 - Integrale Strategie zum kommunalen Sturzflut-Risikomanagement

Durch die in Kapitel 7 beschriebenen Maßnahmen ist es möglich, das geforderte Schutzziel von HQ100+15% Klimazuschlag für die Siedlungsbereiche in der Gemeinde Wörth zu erreichen. Im Plan M2 in Anlage 1 sind die im westlichen Planungsgebiet vorgeschlagenen Maßnahmen für N100+Klima umgesetzt und die Überschwemmungsflächen, sowie eine aktualisierte Risikokarte für ein N100 dargestellt. Für das östliche Planungsgebiet wurden die Maßnahmen für ein 100-jährliches Niederschlagsereignis inklusive 15 % Klimazuschlag im Plan M3 in Anlage 1 dargestellt. Im Gemeindegebiet Ost werden für den Planungszustand hydraulische Berechnungen für ein N100+Klima durchgeführt, um das definierte Schutzziel auch in Bereichen wo keine oder nicht nur eine Gefahr vom Gewässer ausgeht, abzubilden. Die Fließwege des wild abfließenden Wassers wurden somit zum Beispiel in Kirchötting und Sonnendorf berücksichtigt.

Hierbei gilt jedoch, dass lediglich Maßnahmen ergriffen werden, um die Gefährdung durch große aus dem Außengebiet stammende Zuflüsse zu verringern. Gefährdungen an einzelnen Gebäuden können jedoch im Falle eines Starkniederschlags auch in unmittelbarer Nähe des betroffenen Anwesen entstehen, beispielsweise am Hang direkt hinter dem Haus. In diesen Fällen obliegt es den Grundstückseigentümern nach wie vor selbst die Gefährdung einzuschätzen und gegebenenfalls Maßnahmen zu ergreifen. Weiterhin betroffene Gebäude sind in Plan M2 für N100 bzw. M3 für N100+Klima farblich gekennzeichnet.

Abbildung 8.1 verdeutlicht das Vorgehen von der Erstellung des Schutzkonzeptes bis zu Maßnahmenumsetzung.



**Abbildung 8.1: Schritte zur Maßnahmenumsetzung (Quelle: Infoblatt zum Sonderprogramm nach Nr. 2.4 RZWas 2018)**

Den Gemeindebürgern sowie der Gemeindeverwaltung sind die bei intensiveren, langandauernden Landregen eintretenden Ausuferungen der Fließgewässer im Gemeindegebiet und die damit verbundenen Überflutungen von Grundstücken aus eigenem Erleben (Junihochwasser 2013) bzw. durch Überlieferung bekannt. Starkregenereignisse mit wild abfließendem Wasser und mit Gewässerausuferungen sind im Gemeindegebiet bisher örtlich begrenzt aufgetreten, wobei die Niederschlagsmengen dabei offensichtlich nicht extrem hoch waren. Die für das Gemeindegebiet durchgeführten mathematischen Berechnungen mit ein- bzw. dreistündigen Regendauern und den Niederschlagsjährlichkeiten N30, N50, N100, Nselten und N100 +

Verklauseungen, die daraus erstellten Gefahrenkarten und die jeweiligen wohngrundstücksbezogenen Hochwasserspiegellagen ergeben für die Gemeindegänger sowie die Gemeindeverwaltung auerordentlich wichtige und hilfreiche Erkenntnisse zum Schutz von Leib und Leben sowie hinsichtlich zu besorgender Überflutungsschäden an den Anwesen und Liegenschaften bei Starkregenereignissen.

Ein wesentlicher Bestandteil der integralen Strategie des gemeindlichen Sturzflut-Risikomanagements war und ist die Einbindung und laufende Information der Gemeindegänger über das Pilotprojekt sowie die Zurverfügungstellung der Berechnungsergebnisse. Die Gemeinde hat ab Beginn des Projekts im Herbst 2017 in Bürgerversammlungen, im öffentlichen Teil von Gemeinderatssitzungen, in Artikeln im gemeindlichen Mitteilungsblatt und in mehreren Pressegesprächen mit dem Erdinger Anzeiger die Bürgerschaft über den Zweck des Pilotprojekts und den jeweiligen Bearbeitungsstand informiert. Im Herbst 2019 wurden in zwei Informationsveranstaltungen die Ergebnisse der Berechnungen den Gemeindegängern neben dem Ausgah von Gefahrenkarten in Powerpoint-Präsentationen vorgestellt und mit anwesenden Bürgern diskutiert. Im März 2020 wurden in die Homepage der Gemeinde ein umfassender Bericht zur Gefahren- und Risikobeurteilung, Risikokarten für das Niederschlagsereignis N100 und Listen mit grundstücksbezogenen Hochwasserspiegelständen für die verschiedenen Niederschlagsjährlichkeiten eingestellt. Im Vorwort der Internetveröffentlichung sowie in einem gleichlautenden Artikel im gemeindlichen Mitteilungsblatt Ausgabe 2/2020 hat die Gemeinde die Bürgerinnen und Bürger unter dem Titel „Starkregen- und Sturzflutgefahren“ zusammenfassend über die Berechnungsergebnisse des Pilotprojekts und das Gefahrenpotential bei derartigen Unwetterereignissen informiert und wie folgt gebeten:

- ▷ informieren Sie sich anhand obiger Listen und des Kartenmaterials, ob bei Ihrer(n) Immobilie(n) bzw. Ihrem angemieteten Wohnobjekt eine Überflutungsgefahr durch Starkregen gegeben sein könnte
- ▷ durchdenken Sie vorsorglich Ihre Vorbereitungen, Verhalten und Handeln für den Ereignisfall
- ▷ überprüfen und treffen Sie vorsorglich bauliche und sonstige Vorkehrungen; die Einschaltung eines Fachplaners wird empfohlen
- ▷ prüfen Sie etwaigen Versicherungsschutz (Elementarversicherung für Gebäude und Hausrat)
- ▷ nutzen Sie im Bedarfsfall das Beratungsangebot der Gemeinde
- ▷ bitte ergreifen Sie im eigenen Interesse die Initiative und werden Sie vorsorglich aktiv!

Die Gemeinde wird in den alljährlichen Bürgerversammlungen sowie bei sich sonst ergebenden oder anbietenden Gelegenheiten die Gemeindegänger an die vorstehenden Empfehlungen erinnern und dabei mit Nachdruck auf die zwingend erforderliche Eigeninitiative der Bürger hinweisen.

Die Gemeinde selbst nutzt die Gefahrenkarten seit deren Vorliegen bei der Bauleitplanung. Ebenso werden in den gemeindlichen Stellungnahmen zu Bauanträgen entsprechende Hinweise auf die Berechnungsergebnisse der Starkregenuntersuchungen an die Bauwerber gegeben. Auch von der Baugenehmigungsbehörde Landratsamt Erding werden inzwischen die Gefahrenkarten bei der Behandlung von Bauanträgen mit verwendet.

Aus den Gefahrenkarten geht hervor, dass zwei der insgesamt 14 gemeindlichen Liegenschaften (Rathaus, Feuerwehrhaus) bei Starkregenereignissen überflutungsgefährdet sind. Im Rahmen einer vertieften Untersuchung konnten jeweils verhältnismäßig kostengünstige Schutzlösungen erarbeitet werden; die Maßnahmen sollen im Winterhalbjahr 2020/2021 umgesetzt werden.

Im Zuge der konzeptionellen Maßnahmenentwicklung konnten bei acht Ortschaften und einer Streusiedlung für eine begrenzte Anzahl von Anwesen und Liegenschaften kommunale Baualternativen als evtl. mögliche Abhilfemaßnahmen gegen wild abfließendes Wasser bzw. Gewässerhochwasser infolge von Starkregenereignissen erkannt und untersucht werden.

Für die Ortschaft Wifling konnte durch Vergleichsrechnungen von Ist- und Planungszustand nachgewiesen werden, dass mit einem Regenrückhaltebecken die bei extremen Starkregenereignissen entstehenden großen Gefahren für Leib und Leben von Dorfbewohnern und Besuchern durch den ausufernden Harlachener Graben verhindert sowie massive Schäden an zahlreichen Wohn- und Nebengebäuden vermieden werden können. Die Umsetzung der Maßnahme ist insbesondere von einer Einigung mit den betroffenen Grundstückseigentümern abhängig.

Für das geplante Baugebiet Hofsingelding Süd sind aufgrund einer bereits vorliegenden Detailuntersuchung Rückhalte- und Renaturierungsmaßnahmen am südlichen Hofsingeldinger Bach erforderlich. Die Maßnahmen sollen zusammen mit der Erschließung des Neubaugebiets umgesetzt werden.

Für einige der in Kapitel 7 beschriebenen Maßnahmen sind wasserrechtliche Genehmigungsverfahren notwendig. In diesen Fällen muss mit einer längeren Vorlaufzeit für Planung und Genehmigungsverfahren gerechnet werden. Selbiges gilt für Maßnahmen, welche den Erwerb von Grundstücken oder dem Nutzungsrecht für diese nötig machen. Hierzu gehören insbesondere größere bauliche Vorhaben, wie die Anlage eines Rückhaltebeckens am Gewässer 3. Ordnung.

Zur Feststellung von Zweckmäßigkeit und Angemessenheit der möglichen technischen Abhilfemaßnahmen in den Ortschaften Sonnendorf, Breitötting, Niederwörth, Kirchötting, Teufsteten und Hörlkofen, sowie in der Streusiedlung Oberau sollen im ersten Schritt die örtlichen Verhältnisse durch Höhenvermessungen bei den betroffenen Gebäuden genauer erfasst werden. Anhand von Vergleichen mit den berechneten Wasserspiegellagen werden die konkreten Gefährdungspunkte bei den einzelnen Gebäuden ermittelt. Ferner soll die Möglichkeit von Objektschutzmaßnahmen direkt bei den einzelnen Gebäuden untersucht werden. Auf Basis der Untersuchungsergebnisse kann dann im Gemeinderat über das weitere Vorgehen beraten und entschieden werden.

Für Verhandlungen mit den Grundstückseigentümern sollte auch im Falle einer möglichen Öffnung des Regenwasserkanals auf dem Privatgrundstück in Kirchötting mit einem längeren Vorlauf gerechnet werden.

Kanalbauliche Maßnahmen müssen im Rahmen einer Detailplanung auf die konkrete Ausführbarkeit untersucht werden. In diesem Rahmen ist ebenfalls zu prüfen, ob etwaige Genehmigungen eingeholt werden müssen.

Die bauliche Sanierung bestehender Abwasserkanäle ist im Rahmen der Richtlinien des Bayerischen Staatsministeriums für Umwelt und Verbraucherschutz für Zuwendungen zu wasserwirtschaftlichen Vorhaben (RZWas 2016) förderfähig. Erfolgt im Rahmen der Sanierung eine Ertüchtigung des Kanalnetzes zur Aufnahme von wild abfließendem Wasser, muss die Förderfähigkeit separat geprüft werden. Bei Ertüchtigungen verrohrter Gewässerabschnitte, ist eine Förderung nach den Vorgaben zum Gewässerausbau innerhalb eines Hochwasserschutzkonzeptes möglich.

Die Anlage von abflussbremsenden und rückhaltenden Landschaftselementen im Rahmen der Ländlichen Entwicklung ist über die Finanzierungsrichtlinien Ländliche Entwicklung (FinR-LE) förderfähig. Hierzu gehört beispielsweise die Anlage bzw. Ertüchtigung des Rückhalteraumes südlich von Kirchötting. Hierbei handelt es sich zwar nicht um eine Maßnahme direkt am Gewässer 3. Ordnung, jedoch besteht die Möglichkeit, dass der das Kanalnetz aufnehmende Graben in einer historischen Karte als Gewässer verzeichnet ist. Hierdurch ergäbe sich die Möglichkeit der Förderfähigkeit, da das Wasser bereits vor Erreichen des Gewässers zurückgehalten wird, was zum Hochwasserschutz am Gewässer beiträgt.

Einige der vorgeschlagenen Maßnahmen können auch ohne die Notwendigkeit eines Genehmigungsverfahrens ausgeführt werden. Hierzu gehört beispielsweise die Errichtung von Hochwasserschutzmauern oder –wällen in Teufstetten und Niederwörth. Ob diese im Sinne des innerörtlichen Hochwasserschutzes im Rahmen der RZWas 2016 förderfähig sind, muss beim zuständigen Wasserwirtschaftsamt geprüft werden. Zu beachten ist hierbei, dass nur Vorhaben gefördert werden können, welche noch nicht begonnen haben. Die Planung der Maßnahmen zählen hierbei nicht als Beginn des Vorhabens.

Weitere Maßnahmen, wie die Ertüchtigung von Straßendurchlässen an den Gewässer 3. Ordnung (Teufstetten, Oberau, Hörlkofen) bedürfen eines wasserrechtlichen Genehmigungsverfahrens. Da sich diese Maßnahmen jedoch auf die Grundstücke beschränken, welche dem Straßenbauamt bzw. der Gemeinde gehören, handelt es sich hierbei um eine reine Formsache. Im Besten Fall werden diese im Zuge von ohnehin anstehenden Straßenarbeiten erledigt. Somit fallen insgesamt geringere Kosten für die Baustelleneinrichtung etc. an.

Im Hinblick auf die Umsetzung der im Rahmen des Konzepts vorgeschlagenen Maßnahmen, wird seitens des IB generell geraten, kleinere genehmigungsfreie Maßnahmen, wie den Bau von Hochwasserschutzmauern oder –dämmen, welche jedoch große Wirkung mit sich bringen, relativ zeitnah umzusetzen. Außerdem muss die Betroffenheit bei der zeitlichen Umsetzung der Maßnahmen berücksichtigt werden, daher wird empfohlen die Planungen und den Grunderwerb für Wifling bzw. Hörlkofen direkt weiter zu verfolgen. Tabelle 8.1 zeigt die

zeitliche Vorgehensweise zur Umsetzung der geplanten Maßnahmen auf, dabei können einige Punkte bereits parallel durchgeführt werden.

**Tabelle 8.1: Zeithorizont zur Umsetzung der Maßnahmen**

Zeithorizont	Maßnahme
1	Umsetzung der Schutzlösungen an Rathaus und Feuerwehr
2	Höhenvermessung im Bereich der geplanten Maßnahmen und der betroffenen Gebäude
3	Untersuchung von Objektschutzmaßnahmen bei betroffenen Gebäuden
4	Abstimmung des weiteren Vorgehens im Gemeinderat
5	Genehmigungsverfahren und Grunderwerb einleiten
6	Hochwasserschutzmauern (Teufstetten, Niederwörth)
7	Aufweitung der Straßendurchlässe (Oberau, südlicher Teufstettener Bach)
8	Rückhaltemulde Kirchötting
9	Entwässerungsgraben Breitötting
10	Ertüchtigung des Kanalnetzes (Sonnendorf, Hörlkofen, Breitötting, Kirchötting) und von Gewässern
11	Rückhaltebecken Harlachener Graben Wifling

Zusammenfassend ist festzustellen, dass bei extremen Starkregenereignissen

- ▷ viele Anwesen und Liegenschaften in den Ortschaften und im Außengebiet der Gemeinde überflutungsgefährdet sind
- ▷ für den Großteil der gefährdeten Anwesen und Liegenschaften außer Einzelschutzmaßnahmen direkt bei den jeweiligen Objekten keine anderweitigen technischen Schutzmaßnahmen (z.B. Regenrückhaltebecken, Abflussverbesserungen an Gewässern, usw.) aufgrund der örtlichen Verhältnisse möglich bzw. finanziell vertretbar sind
- ▷ Die Eigentümer der gefährdeten Anwesen und Liegenschaften in Eigenverantwortung tätig werden müssen (Verhaltensmaßnahmen, bauliche Objektschutzmaßnahmen, Elementarversicherungen)

Eching am Ammersee, den .....

Hörlkofen, den .....

Dr. Blasy – Dr. Øverland

Beratende Ingenieure GmbH & Co. KG

Thomas Gneißl

1. Bürgermeister

Gemeinde Wörth

## **Anlage 1**

### **Pläne nach Planverzeichnis**

## Planverzeichnis

### Ordner 1

Plan Nr.	Bezeichnung	Maßstab
<u>Westliches Gemeindegebiet</u>		
H 110	Starkregensimulation HQ <sub>30</sub> (48 l/m <sup>2</sup> in einer Stunde)	1 : 4.000
H 111	Starkregensimulation HQ <sub>50</sub> (52 l/m <sup>2</sup> in einer Stunde)	1 : 4.000
H 112	Starkregensimulation HQ <sub>100</sub> (58 l/m <sup>2</sup> in einer Stunde)	1 : 4.000
H 113	Starkregensimulation HQ <sub>1000</sub> (80 l/m <sup>2</sup> in einer Stunde)	1 : 4.000
H 114	Gefahrenermittlung Fließgewässer HQ <sub>30</sub>	1 : 4.000
H 115	Gefahrenermittlung Fließgewässer HQ <sub>50</sub>	1 : 4.000
H 116	Gefahrenermittlung Fließgewässer HQ <sub>100</sub>	1 : 4.000
H 117	Gefahrenermittlung Fließgewässer HQ <sub>100+Klima</sub>	1 : 4.000
H 118	Gefahrenermittlung Fließgewässer HQ <sub>1000</sub>	1 : 4.000
H 119.1	Starkregensimulation – Umringe aller Berechnungen	1 : 4.000
H 119.2	Gefahrenermittlung Fließgewässer - Umringe aller Berechnungen	1 : 4.000
H 130	Gefahrenkarte HQ100 Beregnung inkl. Umring Fließgewässer	1 : 4.000
H 130.1	Gefahrenkarte HQ100 Beregnung inkl. Umring Fließgewässer - Hofsingelding	1 : 1.600
H 130.2	Gefahrenkarte HQ100 Beregnung inkl. Umring Fließgewässer - Wifling	1 : 1.800
H131	Gefahrenkarte HQ1000 Beregnung inkl. Umring Verkläusungsszenarien	1 : 4.000

Ordner 2

Plan Nr.	Bezeichnung	Maßstab
<u>Östliches Gemeindegebiet</u>		
H 120	Starkregensimulation HQ <sub>30</sub> (59 l/m <sup>2</sup> in drei Stunden)	1 : 5.000
H 121	Starkregensimulation HQ <sub>50</sub> (64 l/m <sup>2</sup> in drei Stunden)	1 : 5.000
H 122	Starkregensimulation HQ <sub>100</sub> (71 l/m <sup>2</sup> in drei Stunden)	1 : 5.000
H 123	Starkregensimulation HQ <sub>1000</sub> (92 l/m <sup>2</sup> in drei Stunden)	1 : 5.000
H 124	Gefahrenermittlung Fließgewässer HQ <sub>30</sub>	1 : 5.000
H 125	Gefahrenermittlung Fließgewässer HQ <sub>50</sub>	1 : 5.000
H 126	Gefahrenermittlung Fließgewässer HQ <sub>100</sub>	1 : 5.000
H 127	Gefahrenermittlung Fließgewässer HQ <sub>100+Klima</sub>	1 : 5.000
H 128	Gefahrenermittlung Fließgewässer HQ <sub>1000</sub>	1 : 5.000
H 129.1	Starkregensimulation – Umringe aller Berechnungen	1 : 5.000
H 129.2	Gefahrenermittlung Fließgewässer - Umringe aller Berechnungen	1 : 5.000
H 132	Gefahrenkarte HQ100 Beregnung inkl. Umring Fließgewässer	1 : 5.000
H 132.1	Gefahrenkarte HQ100 Beregnung inkl. Umring Fließgewässer – Wörth	1 : 1.600
H 132.2	Gefahrenkarte HQ100 Beregnung inkl. Umring Fließgewässer – Teufstetten	1 : 1.300
H132.3	Gefahrenkarte HQ100 Beregnung inkl. Umring Fließgewässer – Sonnendorf	1 : 1.300
H 132.4	Gefahrenkarte HQ100 Beregnung inkl. Umring Fließgewässer – Niederwörth	1 : 1.000
H 132.5	Gefahrenkarte HQ100 Beregnung inkl. Umring Fließgewässer – Kirchötting	1 : 1.300
H 132.6	Gefahrenkarte HQ100 Beregnung inkl. Umring Fließgewässer – Hörlkofen	1 : 2.600
H 132.7	Gefahrenkarte HQ100 Beregnung inkl. Umring Fließgewässer – Breitötting	1 : 1.000
H 132.8	Gefahrenkarte HQ100 Beregnung inkl. Umring Fließgewässer – Berg	1 : 700
H133	Gefahrenkarte HQ1000 Beregnung inkl. Umring Verkläusungsszenarien	1 : 5.000

### Ordner 3

Plan Nr.	Bezeichnung	Maßstab
<u>Risikokarten</u>		
A1	Risikokarte N100 - Wifling	1 : 5.000
A2	Risikokarte N100 - Lupperg & St. Koloman	1 : 2.000
A3	Risikokarte N100 - Hofsingelding	1 : 5.000
A4	Risikokarte N100 - Maiszagl, Sonnendorf & Breitötting	1 : 2.000
A5	Risikokarte N100 - Wörth	1 : 5.000
A6	Risikokarte N100 - Niederwörth	1 : 2.000
A7	Risikokarte N100 - Willgruber & Kleinfeld	1 : 2.000
A8	Risikokarte N100 - Kirchötting	1 : 3.000
A9	Risikokarte N100 - Teufstetten	1 : 3.000
A10	Risikokarte N100 - Bereich südlich von Hörlkofen	1 : 2.000
A11	Risikokarte N100 - Hörlkofen	1 : 2.000
M1	Maßnahmenkonzept Gemeinde Wörth	1 : 6.000
M2	Risikokarte N100 nach Umsetzung des Maßnahmenkonzepts - West	1 : 5.000
M3	Risikokarte N100+Klima nach Umsetzung des Maßnahmenkonzepts - Ost	1 : 5.000

## **Anlage 2**

### **Bericht B3 der Gemeinde Wörth Gefahren- und Risikobeurteilung**

## **Anlage 3**

### **Adresslisten zur Gefährdungsbeurteilung**

## **Anlage 4**

### **Planzeichnung Rückhaltebecken Harlachener Graben**

## **Anlage 5**

### **Bedarfskostenschätzung**