

Erschließung VEP Oberhofen

[ZM-19-A321]

HOCHWASSERGUTACHTEN VERDOLTES GEWÄSSER NN-UV4

-Inhaltsverzeichnis-



Anlagen Nummer	Blatt Nummer	Bezeichnung der Planunterlagen	Maßstab
-------------------	-----------------	-----------------------------------	---------

1		Erläuterungsbericht	
2		Lagepläne Bauvorhaben	
	2.1	Lageplan Bestand	1 : 250
	2.2	Lageplan Planung Dachgeschoss	1 : 200
	2.3	Lageplan Planung Erdgeschoss	1 : 200
	2.4	Lageplan Planung Tiefgarage	1 : 200
	2.5	Lageplan Planung Schemaschnitt	1 : 200
3		Hochwasserinformationen	
	3.1	Hochwasserrisikokarte (LUBW)	
	3.2	Hochwasserrisikobewertungskarte: Menschliche Gesundheit (LUBW)	
4		Kanalbestandsplan Oberhofen	1 : 1.000
5		Hydraulische Nachweise	
	5.1	Berechnung HQ_{100} : Gewässer NN-UV4	
	5.2	Lageplan Hochwassergutachten	1 : 100
	5.3	Niederschlagsdaten Ravensburg KOSTRA-DWD	
	5.4	Berechnung Rohrleitung: 303E1R nach 321E1R (Prandtl-Colebrook)	
	5.5	Berechnung Rohrleitung: 321E1R nach 523E1R (Prandtl-Colebrook)	



Landkreis Ravensburg

VR Bank Ravensburg-Weingarten eG

Erschließung VEP Oberhofen

HOCHWASSERGUTACHTEN VERDOLTES GEWÄSSER NN-UV4

-Erläuterungsbericht-



Zimmermann Ingenieurgesellschaft mbH
88279 Amtzell
Fohlenweide 41

Tel.: 07520 96666-0
Fax: 07520 96666-89
e-Mail: info@zi-ing.de

Inhaltsverzeichnis

1	Hintergrund.....	3
2	Standort und Bebauung des Vorhabens.....	3
3	Gesetzliche Vorgaben (Wasserhaushaltsgesetz)	4
3.1	Überschwemmungsgebiete (HQ ₁₀₀) gemäß Wasserhaushaltsgesetz	4
3.2	Risikogebiete (HQ _{Extrem}) gemäß Wasserhaushaltsgesetz.....	5
3.3	Resultierende Vorgaben für das Bauvorhaben.....	6
4	Hochwassereinschätzung Gewässer NN-UV4	6
4.1	Lage und Verlauf im Gewässernetz.....	6
4.2	Einzugsgebiet und hydrologische Kenndaten.....	10
4.3	Hydraulische Nachweise	13
4.4	Hochwasserrisiko für das Plangebiet.....	15
4.5	Empfehlungen zur hochwasserangepassten Errichtung.....	16
5	Bewertung und Zusammenfassung	17

1 Hintergrund

Für das Flurstück 1023 in der Untereschacher Straße 2 in Oberhofen plant die VR Bank Ravensburg-Weingarten eG als Vorhabensträger mit Beauftragung des Architekturbüros Gessler und des Büros Sieber den Abriss der bestehenden Bebauung einschließlich Neubau von drei Mehrfamilienhäusern. Die bestehende Bebauung inkl. deren Umbau befindet sich nicht in einem festgesetzten Überschwemmungsgebiet, jedoch verläuft in der Nähe des Flurstückes das verdolte Gewässer NN-UV4, dessen Überflutungsbereich nicht in der Hochwassergefahrenkarte erfasst ist. Für die Bauleitplanung ist daher ein Gutachten erforderlich zur hydraulischen Leistungsfähigkeit dieses Gewässers einschließlich einer Gefährdungseinschätzung für das betreffende Flurstück.

Die Zimmermann Ingenieurgesellschaft mbH ist mit dieser Hochwassergefahreinschätzung gemäß Wasserhaushaltsgesetz beauftragt. Der Einschätzung liegt der Vorentwurf des Umbaus in der Fassung vom 04.03.2021 vom Architekturbüro Gessler zugrunde.

2 Standort und Bebauung des Vorhabens

Die Bebauung, die sich auf dem Flurstück 1023 befindet sich in Oberhofen (Landkreis Ravensburg) auf der Nordseite der Untereschacher Straße im Kreuzungsbereich mit der Tettlinger Straße, siehe Abbildung 1:



Abbildung 1: Übersichtsplan Untereschacher Straße 2 (Flurstück 1023, Oberhofen)

Der Lageplan für die bestehende Bebauung einschließlich Sparten ist als Anlage 2 Plan 2.1 beigefügt. Für diesen Bestand ist ein Abriss und eine neue Bebauung ge-

mäß Anlage 2 Pläne 2.2 bis 2.5 geplant. Die Pläne basieren auf der Entwurfsplanung des Architekturbüros Gessler auf dem Stand vom 23.10.2020. Auf dem Flurstück ist der Bau von drei Mehrfamilienhäusern einschließlich Tiefgarage geplant; die Abfahrt zur Tiefgarage befindet sich auf der westlichen Seite des Flurstückes. Die Erdgeschosshöhen der geplanten Gebäude liegen von Ost nach West bei 452,50 mNN, 452,00 mNN und 451,50 mNN.

3 Gesetzliche Vorgaben (Wasserhaushaltsgesetz)

In Gebieten, die bei Hochwasser überflutet werden können, sind bei der Bauleitplanung und der Errichtung bzw. der Erweiterung baulicher Anlagen besondere Anforderungen zu beachten. Informationen über die tatsächliche Betroffenheit von Gebieten durch verschiedene Hochwasserjährlichkeiten sind in Form von detaillierten Hochwassergefahren und -tiefenkarten auf den Internetseiten des Landes bereit gestellt. Das Wasserhaushaltsgesetz unterscheidet zwischen Überschwemmungsgebieten und Risikogebieten.

3.1 Überschwemmungsgebiete (HQ₁₀₀) gemäß Wasserhaushaltsgesetz

Gebiete, in denen ein Hochwasser statistisch einmal in 100 Jahren (HQ₁₀₀) zu erwarten ist, gelten gemäß Wasserhaushaltsgesetz § 76 als Überschwemmungsgebiete. Diese unterliegen nach dem Wasserhaushaltsgesetz §§ 78, 78a und 78c erheblichen Einschränkungen hinsichtlich ihrer Bebaubarkeit.

Laut § 78 Absatz 3 des Wasserhaushaltsgesetzes ist besonders zu achten auf

1. die Vermeidung nachteiliger Auswirkungen auf Oberlieger und Unterlieger,
2. die Vermeidung einer Beeinträchtigung des bestehenden Hochwasserschutzes und
3. die hochwasserangepasste Errichtung von Bauvorhaben.

In festgesetzten Überschwemmungsgebieten ist gemäß § 78 Absatz 4 des Wasserhaushaltsgesetzes die Errichtung oder Erweiterung baulicher Anlagen nach den §§ 30, 33, 34 und 35 des Baugesetzbuchs grundsätzlich untersagt. Abweichend davon sind Ausnahmegenehmigungen nach § 78 Absatz 5 des Wasserhaushaltsgesetzes im Einzelfall möglich, wenn

1. das Vorhaben
 - a. die Hochwasserrückhaltung nicht oder nur unwesentlich beeinträchtigt und der Verlust von verloren gehendem Rückhalteraum umfang-, funktions- und zeitgleich ausgeglichen wird,
 - b. den Wasserstand und den Abfluss bei Hochwasser nicht nachteilig verändert,
 - c. den bestehenden Hochwasserschutz nicht beeinträchtigt und
 - d. hochwasserangepasst ausgeführt wird oder
2. die nachteiligen Auswirkungen durch Nebenbestimmungen ausgeglichen werden können.

Weiterhin definiert § 78a Absatz 1 des Wasserhaushaltsgesetzes Schutzvorschriften für Überschwemmungsgebiete. Demnach ist Folgendes untersagt:

1. die Errichtung von Mauern, Wällen oder ähnlichen Anlagen, die den Wasserabfluss behindern können,
2. das Aufbringen und Ablagern von wassergefährdenden Stoffen auf dem Boden, es sei denn, die Stoffe dürfen im Rahmen einer ordnungsgemäßen Land- und Forstwirtschaft eingesetzt werden,
3. die Lagerung von wassergefährdenden Stoffen außerhalb von Anlagen,
4. das Ablagern und das nicht nur kurzfristige Lagern von Gegenständen, die den Wasserabfluss behindern können oder die fortgeschwemmt werden können,
5. das Erhöhen oder Vertiefen der Erdoberfläche,
6. das Anlegen von Baum- und Strauchpflanzungen, soweit diese den Zielen des vorsorgenden Hochwasserschutzes gemäß § 6 Absatz 1 Satz 1 Nummer 6 und § 75 Absatz 2 entgegenstehen,
7. die Umwandlung von Grünland in Ackerland,
8. die Umwandlung von Auwald in eine andere Nutzungsart.

Unter Abwägung des § 78a Absatz 2 WHG kann im Einzelfall für den obenstehenden Satz 1 des § 78a Absatz 1 eine Maßnahme zugelassen werden.

Zudem verbietet § 78c aus Gründen der Wassergefährdung die Errichtung neuer Heizölverbraucheranlagen in festgesetzten und vorläufig gesicherten Überschwemmungsgebieten. Ausnahmen hiervon müssen nach § 78c Absatz 1 bis Absatz 3 durch die zuständige Behörde erteilt werden.

3.2 Risikogebiete (HQ_{Extrem}) gemäß Wasserhaushaltsgesetz

Risikogebiete außerhalb von Überschwemmungsgebieten sind nach § 78b Absatz 1 WHG solche Gebiete, die außerhalb des festgesetzten Überschwemmungsbereichs liegen und die bei einem Hochwasserereignis mit niedriger Wahrscheinlichkeit oder bei einem Extremereignis (HQ_{Extrem}) überflutet werden. Risikogebiete umfassen zusätzlich zu den Überschwemmungsgebieten die Flächen hinter Schutzeinrichtungen, die ab einer Bemessung auf HQ₁₀₀ versagen (z. B. Deichbruch).

Für diese Risikogebiete gilt gemäß § 78b Absatz 1 des Wasserhaushaltsgesetzes:

1. bei der Ausweisung neuer Baugebiete im Außenbereich sowie bei der Aufstellung, Änderung oder Ergänzung von Bauleitplänen für nach § 30 Absatz 1 und 2 oder nach § 34 des Baugesetzbuches zu beurteilende Gebiete sind insbesondere der Schutz von Leben und Gesundheit und die Vermeidung erheblicher Sachschäden in der Abwägung nach § 1 Absatz 7 des Baugesetzbuches zu berücksichtigen; dies gilt für Satzungen nach § 34 Absatz 4 und § 35 Absatz 6 des Baugesetzbuches entsprechend;
2. außerhalb der von Nummer 1 erfassten Gebiete sollen bauliche Anlagen nur in einer dem jeweiligen Hochwasserrisiko angepassten Bauweise nach den allgemein anerkannten Regeln der Technik errichtet oder wesentlich er-

weitert werden, soweit eine solche Bauweise nach Art und Funktion der Anlage technisch möglich ist; bei den Anforderungen an die Bauweise sollen auch die Lage des betroffenen Grundstücks und die Höhe des möglichen Schadens angemessen berücksichtigt werden.

3.3 Resultierende Vorgaben für das Bauvorhaben

Das betrachtete Flurstück 1023 liegt sowohl außerhalb des Überschwemmungsgebietes und als auch außerhalb des Risikogebietes, siehe Hochwassergefahrenkarte des LUBW (Anlage 3.1). Die im vorigen Abschnitt aufgeführten Einschränkungen durch das Wasserhaushaltsgesetz gelten daher für das geplante Bauvorhaben nicht. Es ergibt sich keine Gefahr für die menschliche Gesundheit oder eine wirtschaftliche Tätigkeit, siehe Hochwasserrisikobewertungskarte in Anlage 3.2.

In der Hochwassergefahrenkarte des LUBW ist das Hochwasserverhalten des verdolten Gewässers NN-UV4 nahe des Flurstückes 1023 jedoch nicht erfasst (siehe Hochwassergefahrenkarte, Anlage 3.1: entlang der Tettninger Straße in violett verzeichnet). Im folgenden Abschnitt wird das Gewässer NN-UV4 hinsichtlich Hydrologie und Gefährdungspotenzial für das geplante Vorhaben eingeschätzt.

4 Hochwassereinschätzung Gewässer NN-UV4

Zur Einschätzung der Hochwassergefahr durch das betreffende Gewässer werden Lage und Verlauf, das Einzugsgebiet und schließlich eine hydraulische Bewertung auf Basis der hydrologischen Grundlagen formuliert.

4.1 Lage und Verlauf im Gewässernetz

Das Gewässer NN-UV4 ist ein Gewässer 2. Ordnung mit einer Länge von 1,99 km; die Mündung erfolgt im Ortsbereich Oberhofen am Brückenbauwerk in der Tettninger Straße in den Siechenbach. Der Siechenbach fließt im Nordwesten der Schussen zu. Die untenstehende Abbildung 2 zeigt die Lage und Länge des Gewässers NN-UV4 bis zur Mündung in den Siechenbach.

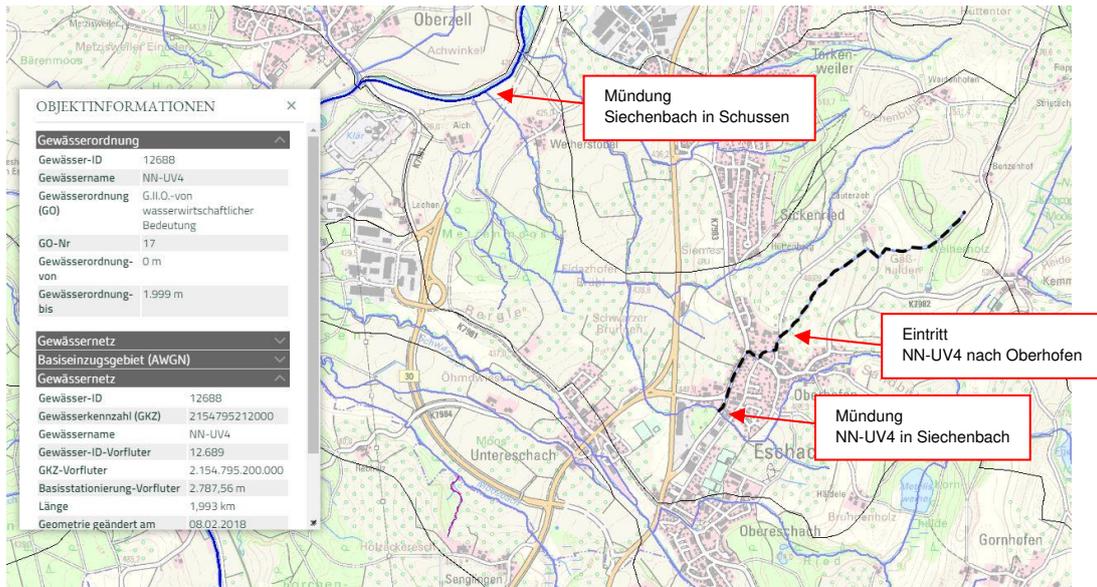


Abbildung 2: Lage und Länge des Gewässers NN-UV4 (Quelle: LUBW)

Das Gewässer formt bis zum Ortseingang nördlich von Oberhofen ein Bachbett von etwa zwei Meter Breite aus. In Abbildung 3 ist die genannte Stelle zu sehen. Die Fließtiefe beträgt hier etwa 5 cm bei Trockenwetter.



Abbildung 3: Bachbett des Gewässers NN-UV4, ca. 50m nördlich von Oberhofen

Am Eintritt des Fließgewässers in den Siedlungsbereich Oberhofen wird der Bach als unterirdische Verdolung weitergeführt. In der folgenden Abbildung 4 ist das Ende des freifließenden Abschnittes zu sehen; der Durchmesser am Eintritt beträgt DN 700.



Abbildung 4: Eintritt des Gewässers NN-UV4 in Verdolung am Ortseingang

Bis zur Mündung in den Siechenbach in der Tettninger Straße fließt das Gewässer unterirdisch. Der Verlauf ist im Kanalbestandsplan für Oberhofen (Planauszug der Stadt Ravensburg) in Anlage 4 zu sehen. Das verdolte Gewässer ist als Regenwasserkanal DN 600 (blau) eingezeichnet; der Abschnitt zu Beginn des Regenwasserkanals ist nicht eingemessen (grün gestrichelt). Das Gewässer verläuft unterirdisch entlang der Waidenhofener Straße, quert mehrere Flurstücke und trifft auf die Kemmlanger Straße (Schacht 303E1R). Hier knickt der Verlauf um etwa 90° nach Westen Richtung Tettninger Straße. Im Schacht 303E1R fließt ein Strang aus Osten zu (nicht eingemessen). Der Schacht 303E1R ist in Abbildung 5 zu sehen, die Tiefe von Deckel bis Sohle beträgt 1,39 m.



Abbildung 5: Schacht 303E1R, Kemmerlanger Straße

Nach rund 50 m trifft das Gewässer im Westen auf die Tettlinger Straße, wo es entsprechend nach Straßenverlauf Richtung Süden abbiegt. Etwa 300 m weiter südlich erfolgt die Mündung unterhalb des Brückenbauwerkes in den Siechenbach (siehe Abbildung 6); der Durchmesser der letzten Haltung (523E1R) beträgt DN 800.



Abbildung 6: Mündung des Gewässers NN-UV4 in den Siechenbach



Abbildung 7: Schacht 321E1R, Tettninger Straße

Der Dimensionswechsel von DN 600 auf DN 800 erfolgt bereits im Schacht 321E1R; dies ist im Kanalbestandsplan nicht korrekt angegeben, vergleiche den Kanalbestandsplan in Anlage 4 und die obenstehende Abbildung 7. Die Tiefe des Schachtes von Deckel bis Sohle beträgt 1,96 m.

4.2 Einzugsgebiet und hydrologische Kenndaten

Das Gewässer NN-UV4 liegt innerhalb der Flussgebietseinheit des Siechenbaches; dessen Einzugsgebiet hat eine Fläche von 4,24 km² bis zur Mündung in die Schussen (siehe Abbildung 8).

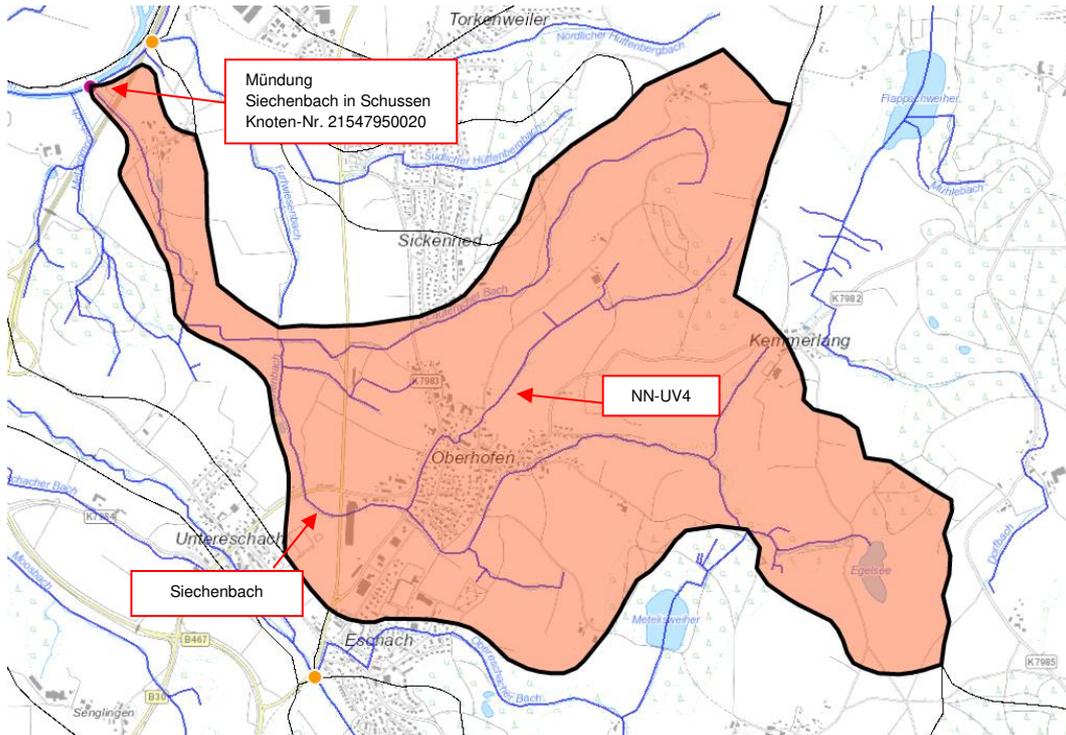


Abbildung 8: Fläche Einzugsgebiet Siechenbach (Quelle: LUBW)

Für das Gewässer NN-UV4 ergibt sich ein Teileinzugsgebiet bis zum Beginn der Verdolung von 0,60 km² (Flächenanteil von rund 14 % am Gesamteinzugsgebiet). Dieses Einzugsgebiet wurde manuell auf Basis von Höhenlinienkarten und Ortsbegehung ermittelt, siehe Abbildung 9:

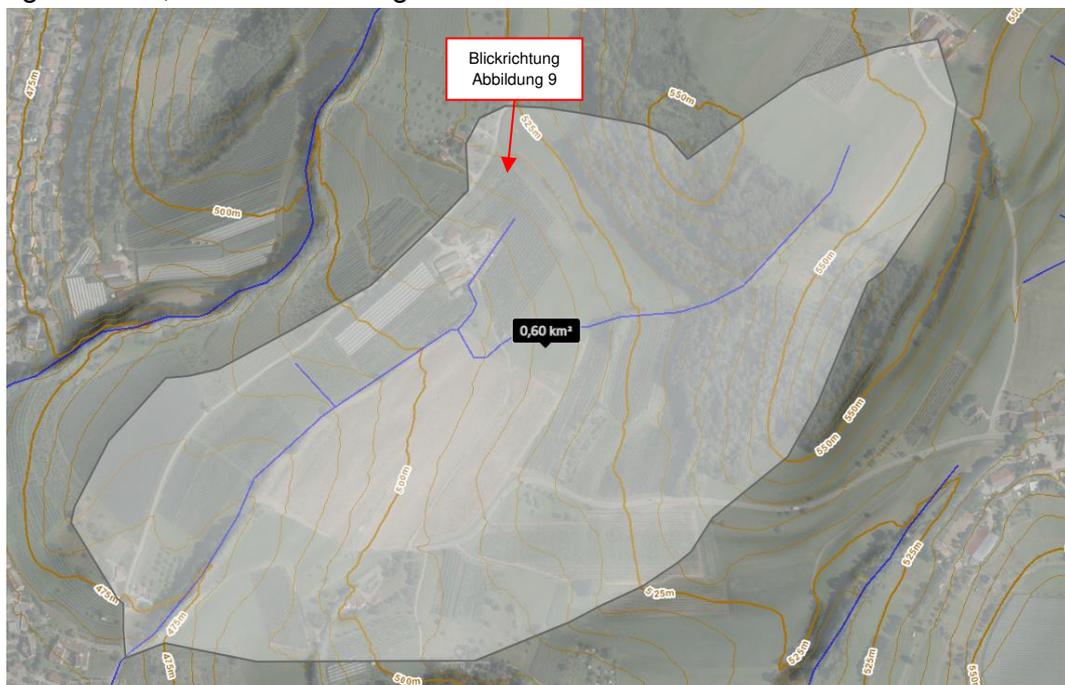


Abbildung 9: Fläche Einzugsgebiet NN-UV4

Das Einzugsgebiet ist größtenteils un bebaut, vorherrschend sind Wiesen- und Waldflächen sowie landwirtschaftliche Anbauflächen (Streuobst, Hopfen, Mais). Exemplarisch dazu ein Foto mit Blick auf das Einzugsgebiet in Abbildung 10, Ort und Blickrichtung sind in Abbildung 9 dargestellt.



Abbildung 10: Blick auf das Einzugsgebiet NN-UV4 nach Süden

Für das Gewässer NN-UV4 liegen keine hydrologischen Daten oder Zeitreihen vor. Der nächste erfasste Datenpunkt ist die Mündung des Siechenbaches in die Schussen (Knoten-Nr. 21547950020), wie zuvor in Abbildung 8 dargestellt. Für diesen Punkt ergeben sich für den Siechenbach folgende Werte (abgerufen bei LUBW):

A _{EO}	4,24	km ²
MHQ	2,36	m ³ /s
MHq	0,555	m ³ /s*km ²
HQ ₁₀	3,91	m ³ /s
Hq ₁₀	0,921	m ³ /s*km ²
HQ ₁₀₀	6,62	m ³ /s
Hq ₁₀₀	1,561	m ³ /s*km ²

Tabelle 1: Hydrologische Daten (Siechenbach, Knoten-Nr. 21547950020), Quelle: LUBW

Für den hydraulischen Nachweis des Gewässers NN-UV4 können diese Daten verwendet werden; mithilfe der flächenspezifischen Hochwasserspense Hq₁₀₀ (1,561 m³/s*km² = 15,61 l/s*ha) kann der Hochwasserabfluss HQ₁₀₀ für das Teileinzugsgebiet NN-UV4 ermittelt werden. Da das Teileinzugsgebiet weniger (bzw. keine) Bebauung aufweist, ist mit einer höheren Evatranspiration und damit einer geringeren Abflussbildung gegenüber dem Gesamteinzugsgebiet zu rechnen. Die für das Teileinzugsgebiet rechnerisch verwendete Regen- bzw. Abflussspende liegt damit auf der sicheren Seite. Der Abfluss des Gewässers NN-UV4 am Ortseingang Oberhofen liegt für das hundertjährige Hochwasser bei 936 l/s. Die Berechnung aus Flächengröße und Abflussspende ist in Anlage 5.1 zu sehen.

4.3 Hydraulische Nachweise

Auf Basis des zufließenden Hochwassers soll für die verdolte Strecke in Oberhofen ein hydraulischer Nachweis geführt werden. Zusätzlich zum zufließenden Hochwasser muss der Regenwasserzufluss der angeschlossenen Grundstücke berücksichtigt werden. Für das geplante Vorhaben stellt der Schacht 321E1R bei Überlastung ein potenzielles Überflutungsrisiko dar; der zuvor beschriebene Schacht 303E1R in der Kemmerlanger Straße ist aufgrund seines Richtungswechsels, dem großen Sohlgefälle in der Haltung oberhalb und der geringen Schachttiefe die kritischste Stelle der verdolten Strecke durch Oberhofen. Daher soll jeweils für die Haltungen 321E1R und den Strang 321E1R bis 303E1R ein hydraulischer Nachweis erbracht werden.

Ermittlung des Regenwasserabflusses

Die Einteilung der Teileinzugsgebiete für die Ermittlung des zusätzlich zufließenden Regenwassers erfolgt entsprechend dieser zwei Betrachtungspunkte. Im Kanalbestandsplan sind die privaten Anschlüsse auf die Regenwasserkanalisation nicht eingezeichnet, die Gebiete werden daher auf Basis einer Ortsbegehung (Topographie, Gefälle) großzügig abgegrenzt. Falls die Grundstücke das Regenwasser über die Mischwasserkanalisation entwässern, entfällt diese zusätzliche Betrachtung. Die Einteilung der Teileinzugsgebiete und die Ergebnisse der folgenden hydraulischen Nachweise sind im Lageplan in Anlage 5.2 zu sehen.

Mit der gewählten Regenhäufigkeit von $n = 1/100$ Jahren ergibt sich nach KOSTRA-DWD 2010R eine maximale Regenspende von $572 \text{ l/s} \cdot \text{ha}$ (Dauer des Bemessungsregens $D = 5 \text{ min}$). In Anlage 5.3 sind die Niederschlagsdaten des Deutschen Wetterdienstes für Ravensburg hinterlegt. Aufgrund von Luftbildern wird ein Versiegelungsgrad für diese Gebiete von 0,40 abgeschätzt. Das Teileinzugsgebiet 303E1R hat eine Fläche von 10.480 m^2 ; daraus ergibt sich durch den Niederschlag ein zusätzlicher Abfluss von $239,8 \text{ l/s}$. Für das Teileinzugsgebiet 321E1R ergibt sich aus der Fläche von 22.550 m^2 ein Regenwasserabfluss von $515,9 \text{ l/s}$. Diese Abflüsse fließen mit in die folgenden Berechnungen ein.

Nachweis Rohrhydraulik Haltung 303E1R bis 321E1R

Die Berechnung der Haltung von 303E1R bis 321E1R nach Prandtl-Colebrook ist in Anlage 5.4 einsehbar. Die Berechnung erfolgt für die 12 Haltungen gemeinsam mit einem durchschnittlichen Sohlgefälle von 2,34 % (Sohldifferenz 6,32 m und Strecke 270,09 m zwischen 303E1R und 321E1R). Der Bemessungsabfluss von $1.175,8 \text{ l/s}$ setzt sich zusammen aus dem HQ_{100} (NN-UV4) von 936 l/s und dem Regenwasserabfluss des Teileinzugsgebietes von $239,8 \text{ l/s}$. Es ergibt sich eine hydraulische Überlastung am Schacht 303E1R von rund 237 l/s .

Wie eingangs beschrieben, ist der Schacht 303E1R aufgrund seiner baulichen Ausführung der kritischste Punkt für eine hydraulische Überlastung. Die Überlastung von 237 l/s wird daher nicht gleichmäßig über die Haltungen von 303E1R bis 321E1R austreten, sondern sich punktuell über den Schacht 303E1R entladen. An dieser

Stelle ist daher mit starken Überflutungen zu rechnen. Entsprechend der umliegenden Topografie am Schacht ergeben sich für die Überflutung mehrere Fließrichtungen auf der Straße, siehe Darstellung in Abbildung 11. Die Straße fällt in Richtung Süden (Angelestraße und Hausnummer 2) und in Richtung Westen (Tettnanger Straße). Auf diese drei Fließrichtungen wird die Überlastung anteilig verteilt (jeweils 79 l/s).

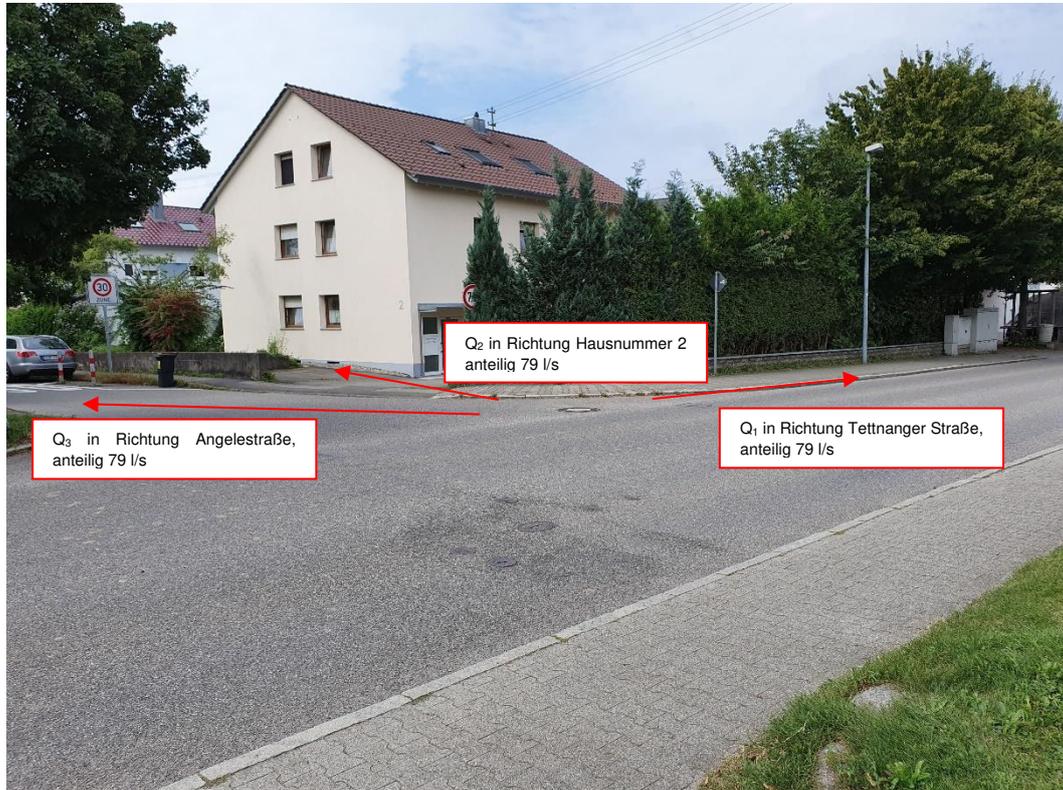


Abbildung 11: Schacht 303E1R (Topografie), Kemmerlinger Straße

Für das Grundstück der Hausnummer 2 ergibt sich ein erhöhtes Risiko durch das verdolte Gewässer. Der oberflächlich strömende Abfluss Q_1 von 79 l/s zur Tettnanger Straße wird im hydraulischen Nachweis für den Schacht 321E1R berücksichtigt, die beiden Fließwege nach Süden erreichen das Plangebiet nicht. Im Lageplan in Anlage 5.2 sind die beschriebenen Fließrichtungen ebenfalls dargestellt.

Nachweis Rohrhydraulik 321E1R

Die Berechnung der Haltung 321E1R nach Prandtl-Colebrook ist in Anlage 5.5 einsehbar. Die Überlastung Q_1 aus 303E1R fließt in der Tettnanger Straße über acht Straßeneinlaufschächte (siehe Fließpfeile im Lageplan) oberhalb der Haltung 321E1R zu. Der Bemessungsabfluss von 1530,9 l/s setzt sich damit zusammen aus dem HQ_{100} (NN-UV4) von 936 l/s, der anteiligen Überlastung von 79 l/s von 303E1R (Q_1), die der Haltung zufließt und dem Regenwasserabfluss des Teileinzugsgebietes von 515,9 l/s. Es ergibt sich keine rechnerische Überlastung der Haltung 321E1R, die Fließtiefe im Profil DN 800 beträgt 0,65 m bei einem Abflussverhältnis von 0,99.

4.4 Hochwasserrisiko für das Plangebiet

Aus den hydraulischen Nachweisen ergibt sich eine rechnerische Überlastung des verdolten Gewässers oberhalb des Plangebietes im Bereich der Kemmerlanger Straße (etwa 200 m nördlich des Plangebietes). Das austretende Hochwasser fließt hier oberflächlich ab und wird entlang der Tettninger Straße über die Straßeneinlaufschächte wieder aufgenommen. Im Bereich des Plangebietes (Schacht 321E1R) weist das verdolte Gewässer NN-UV4 eine ausreichende hydraulische Leistungsfähigkeit einschließlich der oberstromigen Überlastung auf. Die geführten rechnerischen Nachweise liegen auf der sicheren Seite hinsichtlich gewählter Hochwasserspende und zusätzlich betrachtetem Regenwasserabfluss.

Im Bereich des Plangebietes weist die Tettninger Straße eine Neigung Richtung Osten (weg vom Plangebiet) auf, siehe Abbildung 12. Hier auftretendes Oberflächenwasser fließt demnach in die Einlaufmulde östlich der Straße.



Abbildung 12: Tettninger Straße mit Plangebiet, Blick Richtung Norden

Die Untereschacher Straße weist im Bereich des Plangebietes eine Neigung nach Norden (zum Plangebiet hin) auf, siehe Abbildung 13. Entlang des betrachteten Flurstückes sind drei Straßeneinlaufschächte verbaut; die Bordsteinhöhe beträgt 0,12 m bis zur Absenkung in der westlichen Hälfte.



Abbildung 13: Untereschacher Straße mit Plangebiet, Blick Richtung Westen

Bei der Gemeinde Oberhofen und dem Tiefbauamt Ravensburg liegen auf Nachfrage keine Erfahrungswerte für das Auftreten von Überflutungen innerorts durch das betrachtete Gewässer vor. Der befragte langjährige Anwohner der Hausnummer 2 (Kemmerlanger Straße, am Schacht 303E1R) kann ebenfalls nicht von Überflutungen berichten. Insgesamt wird das Hochwasserrisiko am Flurstück 1023 durch das verdolte Gewässer NN-UV4 als gering eingestuft.

4.5 Empfehlungen zur hochwasserangepassten Errichtung

Für die geplante Bebauung des Flurstückes 1023 werden trotz dem als niedrig eingeschätzten Hochwasserrisiko folgende Empfehlungen ausgesprochen:

- Die Straßeneinlaufschächte, die Bordsteinhöhe von 0,12 m und die leichte Anhebung des Geländes entlang des Bordsteines sollten auch im geplanten Zustand beibehalten werden
- Die Zufahrt zur Tiefgaragenabfahrt sollte nicht abschüssig ab abgesenkter Bordsteinkante ausgeführt werden, sondern mit einem Hochpunkt oberhalb Straßenoberkante
- Die Tiefgarage und die Bodenplatten der Gebäude sollten aus WU-Beton errichtet werden
- Es sollte ein Notfallplan im Falle der Flutung der Tiefgarage eingerichtet werden
- Die Entwässerungsanlagen (Schmutzwasser, Regenwasserretention) sollten mit Rückstausicherungen ausgestattet werden

5 Bewertung und Zusammenfassung

Die geführten Berechnungen und Nachweise ergeben eine rechnerische Überlastung des verdolten Gewässers am Schacht 303E1R im Bereich der Kemmerlanger Straße; dieser ist aufgrund seiner baulichen Ausführung anfällig für eine hydraulische Überlastung. Die Überflutung an dieser Stelle stellt für das Plangebiet kein Risiko dar, da der austretende Abfluss über Straßeneinlaufschächte wieder in die Kanalisation eintritt. Im Bereich des Plangebietes ist das verdolte Gewässer leistungsfähig genug, um das HQ_{100} aus dem Einzugsgebiet, die oberstromige Überlastung und den Regenwasserabfluss aufzunehmen. Die ausreichende hydraulische Kapazität ergibt sich durch die Dimensionierung als DN 800 ab dem Schacht 321E1R; dies ist im Kanalbestandsplan nicht korrekt verzeichnet.

Das Hochwasserrisiko für das Plangebiet auf dem Flurstück 1023 durch das verdolte Gewässer NN-UV4 wird demnach als gering eingestuft. Trotzdem wird hinsichtlich der Planung des Untergeschosses empfohlen, dieses überflutungssicher auszuführen und vor oberflächlichem Straßenabfluss zu schützen.

aufgestellt, 01.09.2021

anerkannt,



i.A. Jonas Tretter
Zimmerman Ingenieurgesellschaft mbH



Legende Bestand

- Grün: Grenze des Liegenschaftskatasters
- Rot gestrichelt: Fahrbahnrand (gehärtet)
- Rot gestrichelt: Fahrbahnrand (ungehärtet)
- Rot gestrichelt: Böschung
- Rot gestrichelt: Mauer
- Rot gestrichelt: Hecke
- Rot gestrichelt: Zaun
- Rot gestrichelt: Umgrenzung Gelände
- Rot gestrichelt: Geländelinie
- Rot gestrichelt: Schachtkopf
- Rot gestrichelt: Wasserschacht
- Rot gestrichelt: Entwässerungsweg
- Rot gestrichelt: Pfosten
- Rot gestrichelt: Wasserschleber
- Rot gestrichelt: Unterfuhrdrant
- Rot gestrichelt: Trauf
- Rot gestrichelt: Festpunkt
- Rot gestrichelt: Obstbaum
- Rot gestrichelt: Busch
- Rot gestrichelt: Nachbaum
- Rot gestrichelt: Höhenlinie 1m
- Rot gestrichelt: Höhenlinie 0.5m
- Rot gestrichelt: Müllschleifer
- Rot gestrichelt: Regenwasser
- Rot gestrichelt: Schmutzwasser
- Rot gestrichelt: Schmutzwasser Druckleitung
- Rot gestrichelt: Müllschleifer Druckleitung
- Rot gestrichelt: Hauptleitung
- Rot gestrichelt: Hausanschluss
- Rot gestrichelt: Oberfuhrdrant / Unterfuhrdrant
- Rot gestrichelt: Kabel
- Rot gestrichelt: Beleuchtung
- Rot gestrichelt: Schutzrohr
- Rot gestrichelt: Leerrohre
- Rot gestrichelt: Strom MS (110V)
- Rot gestrichelt: Strom MS (230V)
- Rot gestrichelt: Gas
- Rot gestrichelt: Telekom
- Rot gestrichelt: Vorfahr/Untermedia
- Rot gestrichelt: Breitband



Nr.	Datum	Zeichen	Inhalt der Änderung
VORABZUG (zur Kalkulation)			
HOHENSYSTEM: <input type="checkbox"/> DHHN2016 (HST170) <input type="checkbox"/> DHHN92 (HST160) <input type="checkbox"/> DHHN12 (HST130) <input type="checkbox"/> örtlicher Kanalbestand		LAGESYSTEM: <input type="checkbox"/> Gauß-Krüger <input checked="" type="checkbox"/> UTM <input type="checkbox"/> Lokal	
8079 AMTZELL FÖHLNWEDE 41 TEL. 0720299886-0 FAX 0720299889-0 E-MAIL INFO@ZIMM.MB			
Vorhabensträger: Landkreis Ravensburg VR Bank Ravensburg-Weingarten eG		Anlage 2 Plan 2.1 Projekt Nr.: ZM-19-A321	
Projekt: Erschließung VEP Oberhofen		Datum 08.02.2021 Zeichner mka Lageplan Bestandsplan mit Sparten M = 1 : 250	
- Entwurfsplanung -			
Aufgestellt: AmBoll, den Zimmermann Ingenieurgesellschaft mbH		Vorhabensträger: Landkreis Ravensburg VR Bank Ravensburg-Weingarten eG	



Anlage 2.2

Vorhabenbezogener Bebauungsplan
 Wohnbebauung Flst.Nr.1023
 Unterschacher Str. 2
 88214 Ravensburg-Oberhofen
 5 Mehrfamilienhäuser mit insgesamt
 43 Wohnungen, Tiefgarage mit 60
 Stellplätzen und 13 oberirdischen
 Stellplätzen

VR Bank
 Ravensburg-Weingarten eG
 Georgstraße 1
 88214 Ravensburg

Dachgeschoss M 1:200

Gessler Architekten PartGmbH
 Haydnstraße 24
 88284 Mochenwangen 23. Oktober 2020



Anlage 2.3

Vorhabenbezogener Bebauungsplan
 Wohnbebauung Flst.Nr.1023
 Unterschacher Str. 2
 88214 Ravensburg-Oberhofen
 5 Mehrfamilienhäuser mit insgesamt
 43 Wohnungen, Tiefgarage mit 60
 Stellplätzen und 13 oberirdischen
 Stellplätzen

VR Bank
 Ravensburg-Weingarten eG
 Georgstraße 1
 88214 Ravensburg

Erdgeschoss M 1:200

Gessler Architekten PartGmbH
 Haydnstraße 24
 88284 Mochenwangen 23. Oktober 2020



Anlage 2.4

Vorhabenbezogener Bebauungsplan
 Wohnbebauung Flst.Nr.1023
 Untereschacher Str. 2
 88214 Ravensburg-Oberhofen
 5 Mehrfamilienhäuser mit insgesamt
 43 Wohnungen, Tiefgarage mit 60
 Stellplätzen und 13 oberirdischen
 Stellplätzen

VR Bank
Ravensburg-Weingarten eG
 Georgstraße 1
 88214 Ravensburg

Untergeschoß / Tiefgarage M 1:200

Gessler Architekten PartGmbH
 Haydnstrasse 24
 88284 Mochenwangen 23. Oktober 2020



Anlage 2.5

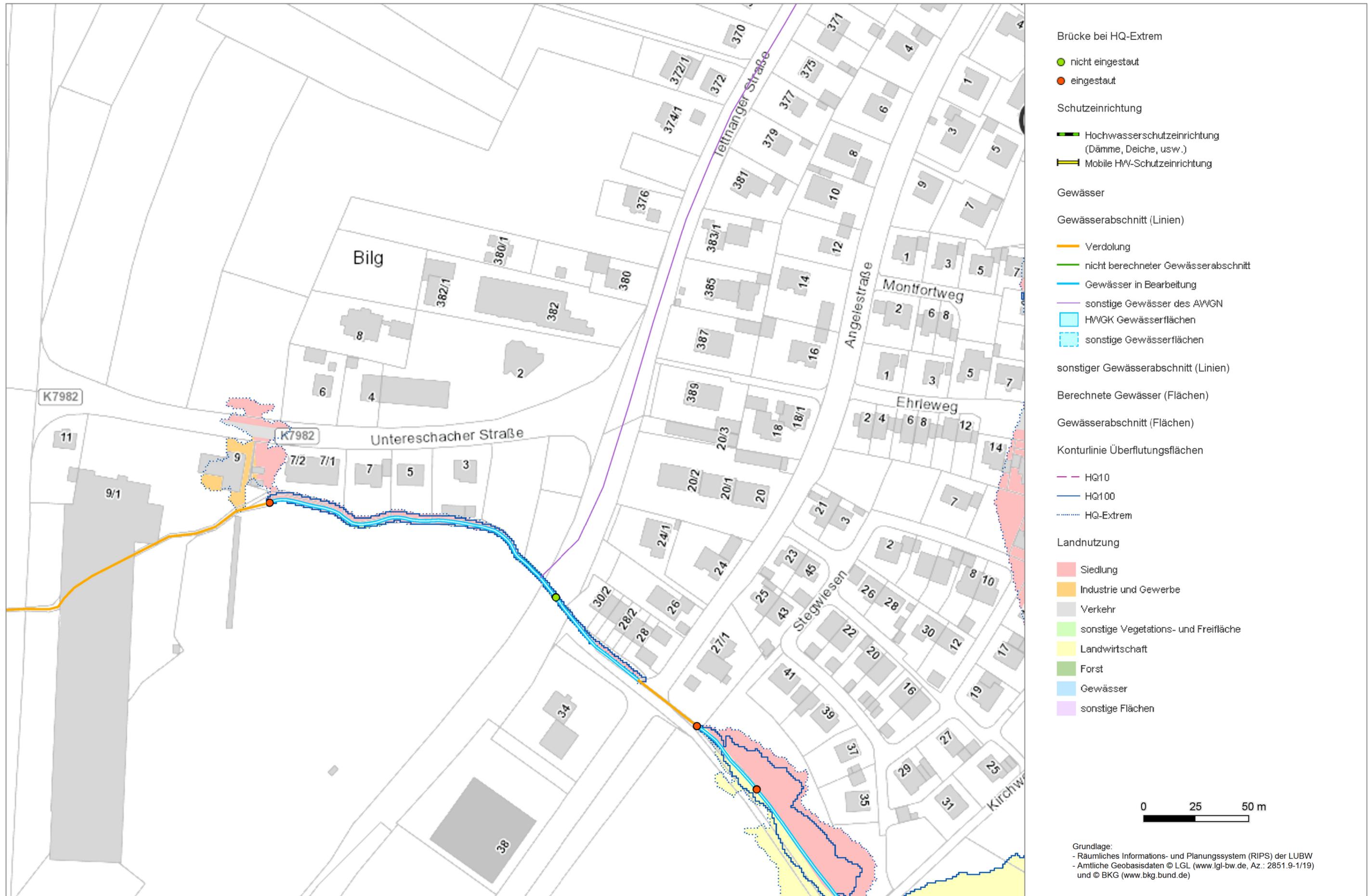
Vorhabenbezogener Bebauungsplan

Wohnbebauung Flst.Nr.1023
 Unterschacher Str. 2
 88214 Ravensburg-Oberhofen
 5 Mehrfamilienhäuser mit insgesamt
 43 Wohnungen, Tiefgarage mit 60
 Stellplätzen und 13 oberirdischen
 Stellplätzen

VR Bank Ravensburg-Weingarten eG
 Georgstraße 1
 88214 Ravensburg

Schemaschnitt M 1:200

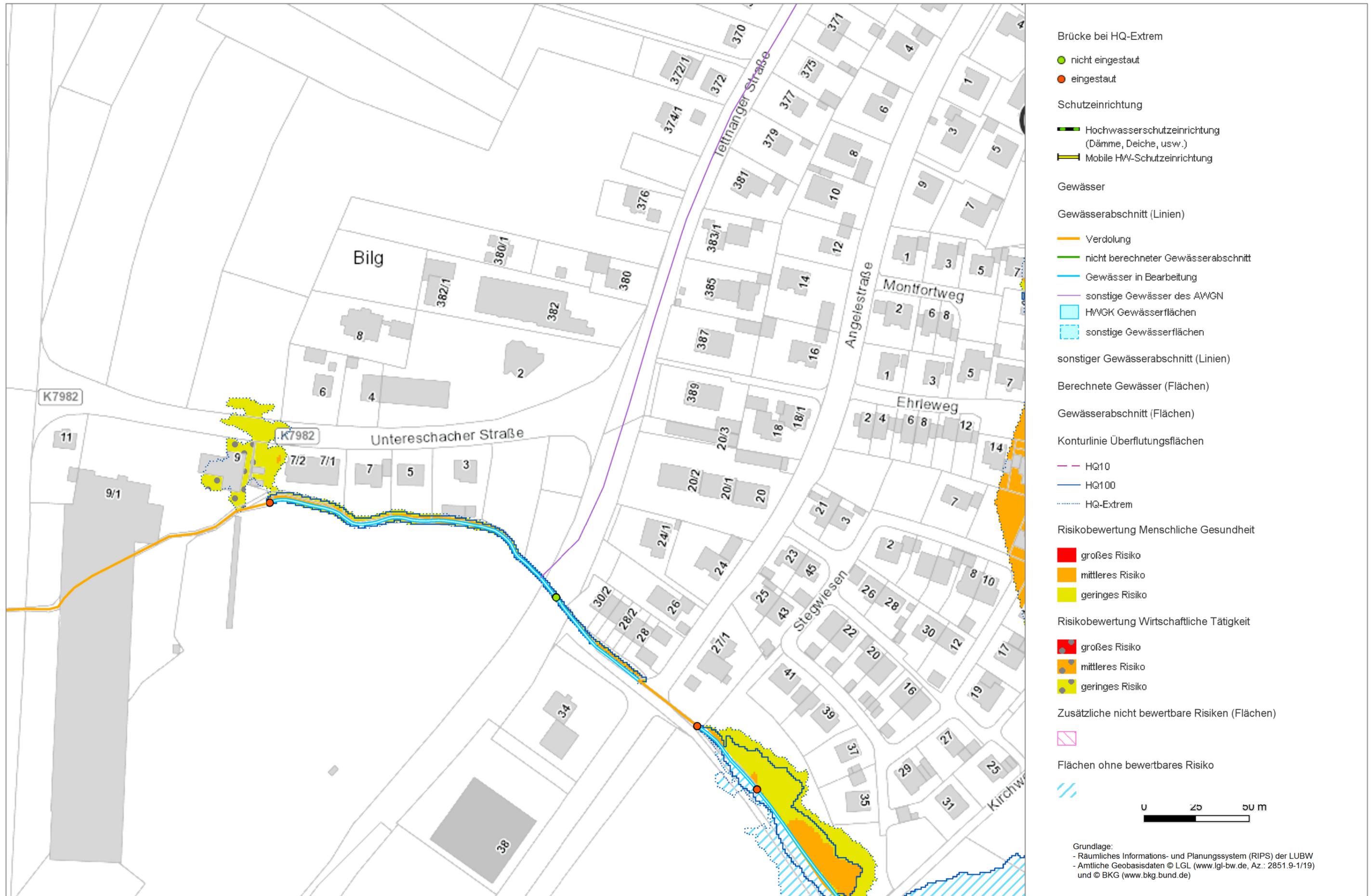
Gessler Architekten PartGmbH
 Haydnstrasse 24
 88284 Mochenwangen 23. Oktober 2020



- Brücke bei HQ-Extrem
 - nicht eingestaut
 - eingestaut
- Schutzeinrichtung
 - Hochwasserschutzeinrichtung (Dämme, Deiche, usw.)
 - Mobile HW-Schutzeinrichtung
- Gewässer
- Gewässerabschnitt (Linien)
 - Verdolung
 - nicht berechneter Gewässerabschnitt
 - Gewässer in Bearbeitung
 - sonstige Gewässer des AWGN
 - HWGK Gewässerflächen
 - sonstige Gewässerflächen
- sonstiger Gewässerabschnitt (Linien)
- Berechnete Gewässer (Flächen)
- Gewässerabschnitt (Flächen)
- Konturlinie Überflutungsflächen
 - HQ10
 - HQ100
 - HQ-Extrem
- Landnutzung
 - Siedlung
 - Industrie und Gewerbe
 - Verkehr
 - sonstige Vegetations- und Freifläche
 - Landwirtschaft
 - Forst
 - Gewässer
 - sonstige Flächen



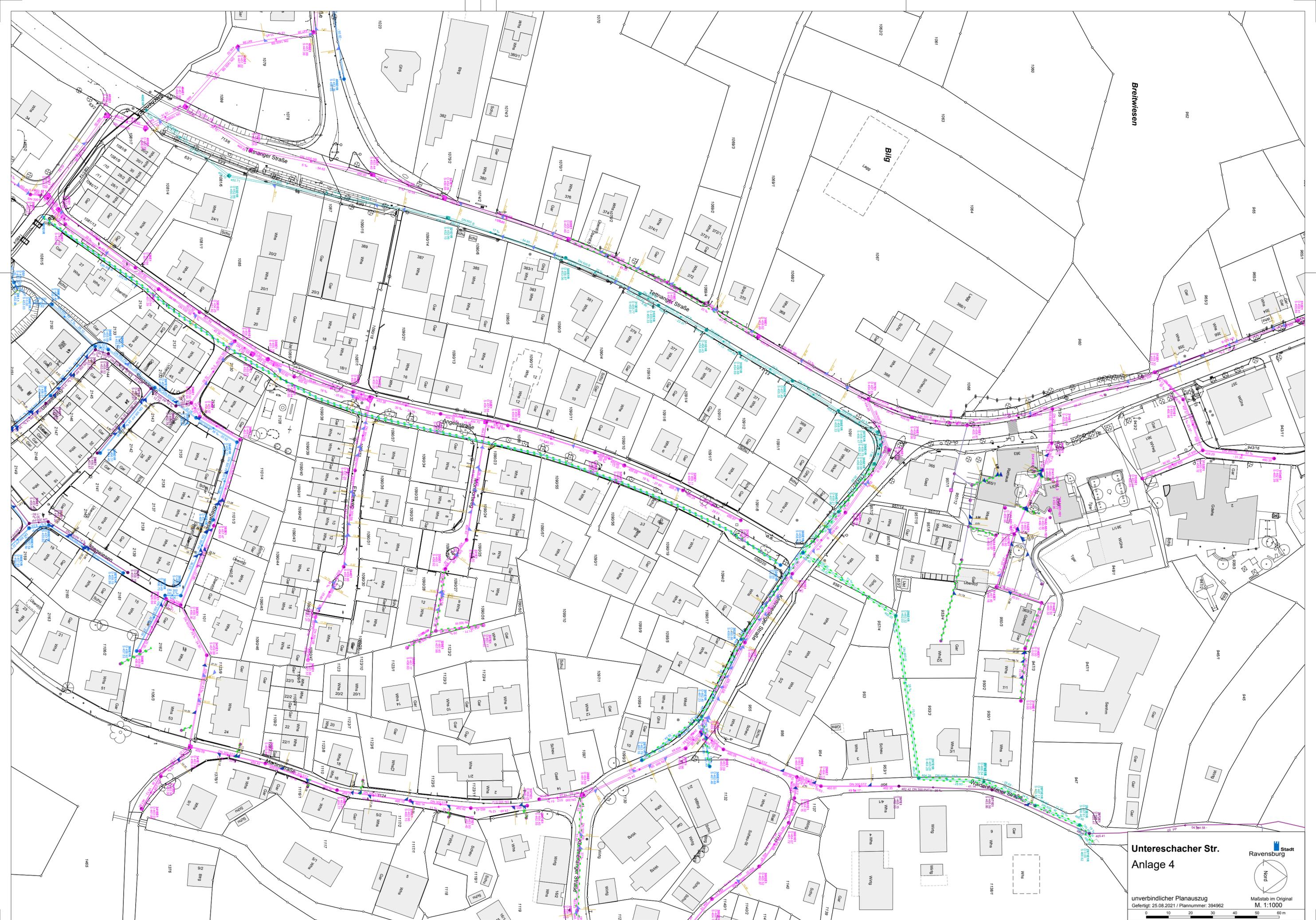
Grundlage:
 - Räumliches Informations- und Planungssystem (RIPS) der LUBW
 - Amtliche Geobasisdaten © LGL (www.lgl-bw.de, Az.: 2851.9-1/19)
 und © BKG (www.bkg.bund.de)



- Brücke bei HQ-Extrem
 - nicht eingestaut
 - eingestaut
- Schutzeinrichtung
 - █ Hochwasserschutzeinrichtung (Dämme, Deiche, usw.)
 - █ Mobile HW-Schutzeinrichtung
- Gewässer
- Gewässerabschnitt (Linien)
 - Verdolung
 - nicht berechneter Gewässerabschnitt
 - Gewässer in Bearbeitung
 - sonstige Gewässer des AWGN
 - HWGK Gewässerflächen
 - sonstige Gewässerflächen
- sonstiger Gewässerabschnitt (Linien)
- Berechnete Gewässer (Flächen)
- Gewässerabschnitt (Flächen)
- Konturlinie Überflutungsflächen
 - HQ10
 - HQ100
 - HQ-Extrem
- Risikobewertung Menschliche Gesundheit
 - großes Risiko
 - mittleres Risiko
 - geringes Risiko
- Risikobewertung Wirtschaftliche Tätigkeit
 - großes Risiko
 - mittleres Risiko
 - geringes Risiko
- Zusätzliche nicht bewertbare Risiken (Flächen)
 -
- Flächen ohne bewertbares Risiko
 -



Grundlage:
 - Räumliches Informations- und Planungssystem (RIPS) der LUBW
 - Amtliche Geobasisdaten © LGL (www.lgl-bw.de, Az.: 2851.9-1/19)
 und © BKG (www.bkg.bund.de)



Breitwiesen

Big

**Unterschacher Str.
Anlage 4**



unverbindlicher Planauszug
Gefertigt: 25.08.2021 / Plannummer: 394962

Maßstab im Original
M. 1:1000



Berechnung der Vollfülleistung einer Rohrleitung mit Kreisquerschnitt nach Prandtl-Colebrook

Hochwassergutachten Untereschacher Straße 2
Zimmermann Ingenieurgesellschaft mbH
Fohlenweide 41, 88279 Amtzell

Auftraggeber:

VR Bank Ravensburg-Weingarten eG
Erschließung VEP Oberhofen

Rohrleitung

Abfluss des Gewässers **NN-UV4** am Ortseingang Oberhofen
auf Basis der flächenspezifischen Hochwasserspende

Eingabedaten:

$$Q_{\text{voll}} = \pi \cdot d^2/4 \cdot (-2 \cdot \lg [(2,51 \cdot \nu / d / (2g \cdot I_E \cdot d)^{0,5}) + k_b / (3,71 \cdot d)]) \cdot (2g \cdot I_E \cdot d)^{0,5} \cdot 1000$$

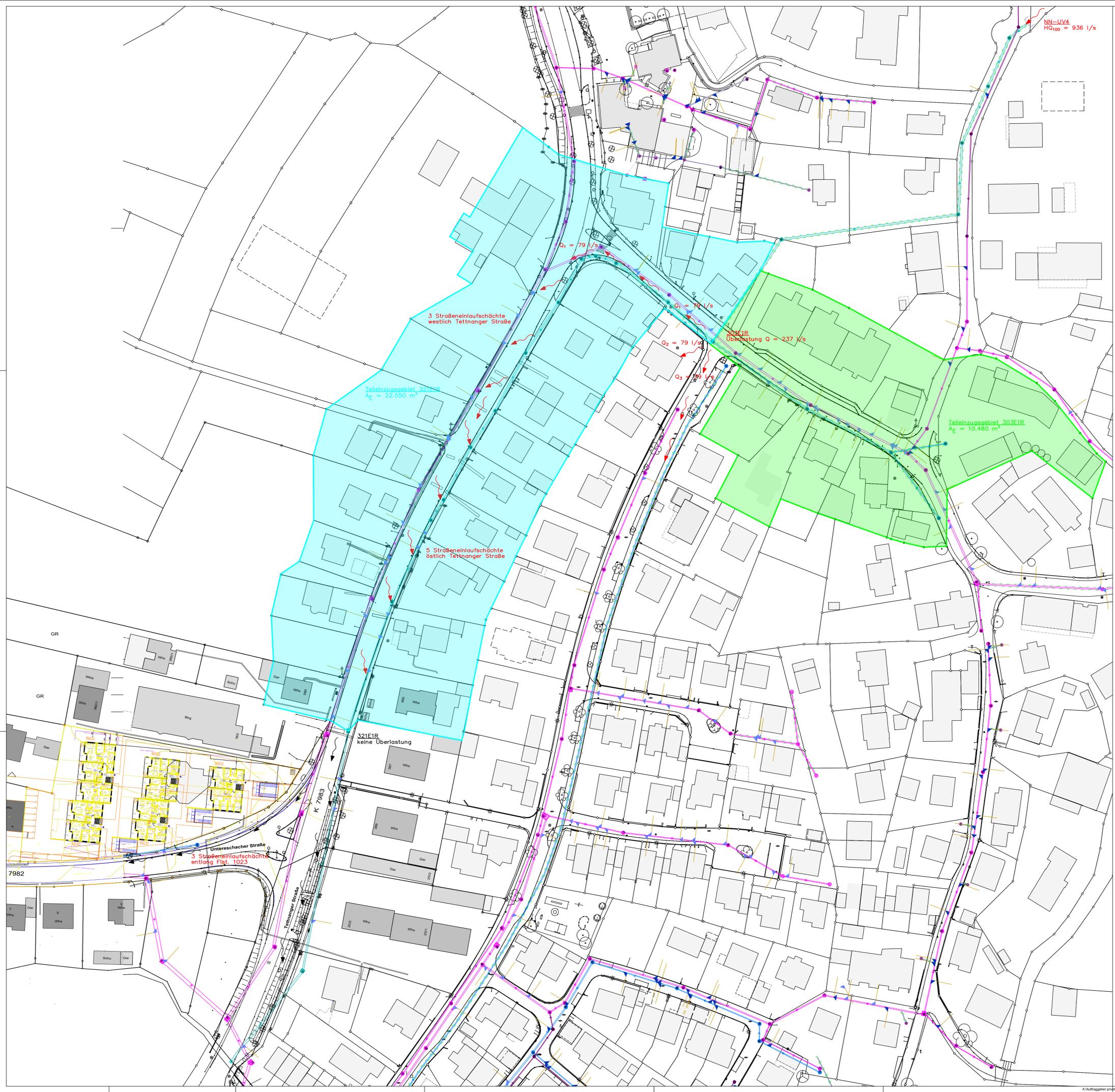
$$Q_{\text{Bem}} = A_u \cdot r_{D(n)} / 10000 + Q_{\text{zu}}$$

Einzugsgebietsfläche	A_E	m ²	600.000
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	Ψ_m	-	1,00
undurchlässige Fläche	A_u	m ²	600.000
konstanter Zufluss	Q_{zu}	l/s	
Innendurchmesser Rohr mit Kreisquerschnitt	d	mm	
Kinematische Viskosität	ν	m ² /s	
Fallbeschleunigung	g	m/s ²	
Sohlgefälle Rohrleitung	$I_l \approx I_E$	%	
betriebliche Rauheit	k_b	mm	
gewählte Regenhäufigkeit	n	1/Jahr	
gewählte Dauer des Bemessungsregens	D	min	
Abflussspende, flächenspezifisch	Hq_{100}	l/(s*ha)	15,6

Ergebnisse:

Hochwasserabfluss NN-UV4	HQ_{100}	l/s	936,0
Vollfülleistung der Rohrleitung	Q_{voll}	l/s	
Abflussverhältnis	$Q_{\text{Bem}}/Q_{\text{voll}}$	-	
Fließtiefe im Profil bei Bemessungsabfluss	h	cm	

Bemerkungen:



- Legende**
- Fließrichtung Überstau Schacht 303E1R
 - Fließrichtung Straße Flurstück 1023
 - Teilzugsgebiet 303E1R
 - Teilzugsgebiet 321E1R

Nr.	Datum	Zeichen	Inhalt der Änderung

HÖHENSYSTEM:	<input type="checkbox"/> DIN+D216 (HST170)	LAGESYSTEM:	<input type="checkbox"/> Gauß-Krüger
	<input type="checkbox"/> DIN+D216 (HST160)		<input checked="" type="checkbox"/> UTM
	<input type="checkbox"/> DIN+V12 (HST130)		<input type="checkbox"/> Lokal
	<input type="checkbox"/> örtlicher Koordinatensystem		
	<input type="checkbox"/> Lokal		

ZIMMERMANN
Ingenieurgesellschaft mbH

VERTRIEB: 07141 9000-100 | FAX: 07141 9000-101
KUNDENSERVICE: 07141 9000-102 | FAX: 07141 9000-103
PROJEKTLEITUNG: 07141 9000-104 | FAX: 07141 9000-105
BÜRO: 07141 9000-106 | FAX: 07141 9000-107
E-MAIL: info@zimm.de

8079 ANZEILE FOLLENWEGE 41 TEL. 07141 9000-0 FAX 07141 9000-89 e-MAIL: info@zimm.de	Vorhabensträger: Landkreis Ravensburg VR Bank Ravensburg-Weingarten eG	Anlage 5 Plan 5.2 Projekt Nr.: ZM-19-A321
Projekt: Erschließung VEP Oberhofen	Datum 30.08.2021	Zeichen jhr
Lageplan Hochwassergutachten		
M = 1 : 100		
Aufsteller: Amstutz, den 30.08.2021 Zimmermann Ingenieurgesellschaft mbH	Vorhabensträger: Landkreis Ravensburg Volksbank Weingarten-OB	



KOSTRA-DWD 2010R

Nach den Vorgaben des Deutschen Wetterdienstes - Hydrometeorologie -

Niederschlagshöhen nach
KOSTRA-DWD 2010R

Rasterfeld : Spalte 31, Zeile 97
 Ortsname : 88213 Ravensburg
 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	5,8	7,5	8,5	9,8	11,5	13,2	14,2	15,4	17,2
10 min	9,0	11,4	12,8	14,6	17,0	19,4	20,8	22,6	25,0
15 min	11,1	14,0	15,7	17,9	20,8	23,7	25,4	27,6	30,5
20 min	12,5	15,9	17,9	20,3	23,7	27,1	29,0	31,5	34,9
30 min	14,4	18,5	20,9	23,9	28,0	32,1	34,5	37,5	41,6
45 min	16,0	21,0	23,9	27,5	32,5	37,5	40,4	44,1	49,1
60 min	16,9	22,6	26,0	30,2	36,0	41,7	45,0	49,3	55,0
90 min	19,1	25,2	28,7	33,1	39,2	45,2	48,7	53,1	59,2
2 h	20,9	27,2	30,8	35,4	41,6	47,9	51,5	56,1	62,4
3 h	23,7	30,2	34,1	38,9	45,5	52,0	55,9	60,7	67,2
4 h	25,9	32,7	36,6	41,6	48,4	55,2	59,2	64,2	71,0
6 h	29,3	36,5	40,6	45,9	53,0	60,1	64,3	69,6	76,7
9 h	33,2	40,7	45,1	50,6	58,1	65,6	70,0	75,5	83,0
12 h	36,3	44,0	48,6	54,3	62,1	69,8	74,4	80,1	87,8
18 h	41,1	49,3	54,0	60,0	68,2	76,3	81,1	87,1	95,3
24 h	44,9	53,3	58,3	64,5	73,0	81,4	86,3	92,6	101,0
48 h	56,2	65,2	70,5	77,1	86,1	95,1	100,3	107,0	116,0
72 h	64,1	73,4	78,9	85,7	95,1	104,4	109,8	116,7	126,0

Legende

T Wiederkehrintervall, Jährlichkeit in [a]: mittlere Zeitspanne, in der ein Ereignis einen Wert einmal erreicht oder überschreitet
 D Dauerstufe in [min, h]: definierte Niederschlagsdauer einschließlich Unterbrechungen
 hN Niederschlagshöhe in [mm]

Für die Berechnung wurden folgende Klassenwerte verwendet:

Wiederkehrintervall	Klassenwerte	Niederschlagshöhen hN [mm] je Dauerstufe			
		15 min	60 min	24 h	72 h
1 a	Faktor [-]	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe
	[mm]	11,10	16,90	44,90	64,10
100 a	Faktor [-]	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe
	[mm]	30,50	55,00	101,00	126,00

Wenn die angegebenen Werte für Planungszwecke herangezogen werden, sollte für rN(D;T) bzw. hN(D;T) in Abhängigkeit vom Wiederkehrintervall

- bei $1 \text{ a} \leq T \leq 5 \text{ a}$ ein Toleranzbetrag von $\pm 10 \%$,
- bei $5 \text{ a} < T \leq 50 \text{ a}$ ein Toleranzbetrag von $\pm 15 \%$,
- bei $50 \text{ a} < T \leq 100 \text{ a}$ ein Toleranzbetrag von $\pm 20 \%$

Berücksichtigung finden.



KOSTRA-DWD 2010R

Nach den Vorgaben des Deutschen Wetterdienstes - Hydrometeorologie -

Niederschlagsspenden nach KOSTRA-DWD 2010R

Rasterfeld : Spalte 31, Zeile 97
 Ortsname : 88213 Ravensburg
 Bemerkung :
 Zeitspanne : Januar - Dezember

Dauerstufe	Niederschlagsspenden rN [l/(s·ha)] je Wiederkehrintervall T [a]								
	1 a	2 a	3 a	5 a	10 a	20 a	30 a	50 a	100 a
5 min	193,2	250,2	283,6	325,6	382,6	439,6	472,9	515,0	572,0
10 min	150,6	190,5	213,9	243,3	283,3	323,2	346,6	376,0	416,0
15 min	123,3	155,8	174,8	198,7	231,1	263,6	282,5	306,4	338,9
20 min	104,4	132,4	148,8	169,4	197,4	225,4	241,8	262,4	290,4
30 min	80,0	102,7	116,0	132,7	155,5	178,2	191,5	208,3	231,0
45 min	59,2	77,6	88,4	102,0	120,5	139,0	149,8	163,4	181,8
60 min	46,9	62,9	72,2	83,9	99,9	115,8	125,1	136,8	152,8
90 min	35,5	46,6	53,1	61,4	72,5	83,7	90,2	98,4	109,6
2 h	29,0	37,7	42,8	49,2	57,8	66,5	71,6	78,0	86,6
3 h	21,9	28,0	31,6	36,0	42,1	48,2	51,7	56,2	62,3
4 h	18,0	22,7	25,4	28,9	33,6	38,3	41,1	44,6	49,3
6 h	13,6	16,9	18,8	21,2	24,5	27,8	29,8	32,2	35,5
9 h	10,3	12,6	13,9	15,6	17,9	20,2	21,6	23,3	25,6
12 h	8,4	10,2	11,2	12,6	14,4	16,2	17,2	18,5	20,3
18 h	6,3	7,6	8,3	9,3	10,5	11,8	12,5	13,4	14,7
24 h	5,2	6,2	6,7	7,5	8,4	9,4	10,0	10,7	11,7
48 h	3,3	3,8	4,1	4,5	5,0	5,5	5,8	6,2	6,7
72 h	2,5	2,8	3,0	3,3	3,7	4,0	4,2	4,5	4,9

Legende

- T Wiederkehrintervall, Jährlichkeit in [a]: mittlere Zeitspanne, in der ein Ereignis einen Wert einmal erreicht oder überschreitet
 D Dauerstufe in [min, h]: definierte Niederschlagsdauer einschließlich Unterbrechungen
 rN Niederschlagsspende in [l/(s·ha)]

Für die Berechnung wurden folgende Klassenwerte verwendet:

Wiederkehrintervall	Klassenwerte	Niederschlagshöhen hN [mm] je Dauerstufe			
		15 min	60 min	24 h	72 h
1 a	Faktor [-]	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe
	[mm]	11,10	16,90	44,90	64,10
100 a	Faktor [-]	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe
	[mm]	30,50	55,00	101,00	126,00

Wenn die angegebenen Werte für Planungszwecke herangezogen werden, sollte für rN(D;T) bzw. hN(D;T) in Abhängigkeit vom Wiederkehrintervall

- bei 1 a ≤ T ≤ 5 a ein Toleranzbetrag von ±10 %
- bei 5 a < T ≤ 50 a ein Toleranzbetrag von ±15 %
- bei 50 a < T ≤ 100 a ein Toleranzbetrag von ±20 %

Berücksichtigung finden.

Berechnung der Vollfülleistung einer Rohrleitung mit Kreisquerschnitt nach Prandtl-Colebrook

Hochwassergutachten Untereschacher Straße 2
Zimmermann Ingenieurgesellschaft mbH
Fohlenweide 41, 88279 Amtzell

Auftraggeber:

VR Bank Ravensburg-Weingarten eG
Erschließung VEP Oberhofen

Rohrleitung

Haltungen 303E1R, 304E1R, 305E1R, 306E1R, 307E1R, 308E1R, 309E1R, 310E1R, 311E1R, 312E1R, 313E1R, 320E1R (von Schacht 303E1R zu Schacht 321E1R)

Eingabedaten:

$$Q_{\text{voll}} = \pi * d^2/4 * (-2 * \lg [(2,51 * \nu / d / (2g * I_E * d)^{0,5}) + k_b / (3,71*d)]) * (2g * I_E * d)^{0,5} * 1000$$

$$Q_{\text{Bem}} = A_u * r_{D(n)} / 10000 + Q_{\text{zu}}$$

Teileinzugsgebietsfläche 303E1R	A_E	m ²	10.480
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	Ψ_m	-	0,40
undurchlässige Fläche	A_u	m ²	4.192
Hochwasserabfluss NN-UV4	HQ ₁₀₀	l/s	936
Innendurchmesser Rohr mit Kreisquerschnitt	d	mm	600
Kinematische Viskosität	ν	m ² /s	1,31E-06
Fallbeschleunigung	g	m/s ²	9,81
Sohlgefälle Rohrleitung	$I_l \approx I_E$	%	2,34
betriebliche Rauheit	k_b	mm	1,50
gewählte Regenhäufigkeit	n	1/Jahr	0,01
gewählte Dauer des Bemessungsregens	D	min	5
maßgebende Regenspende	$r_{D(n)}$	l/(s*ha)	572,0

Ergebnisse:

Bemessungsabfluss	Q_{Bem}	l/s	1175,8
Vollfülleistung der Rohrleitung	Q_{voll}	l/s	939,3
Abflussverhältnis	$Q_{\text{Bem}}/Q_{\text{voll}}$	-	1,25
Fließtiefe im Profil bei Bemessungsabfluss	h	cm	

Bemessungsabfluss > Vollfülleistung der Rohrleitung; die Leitung ist unterbemessen!

Bemerkungen:

Das mittlere Sohlgefälle (2,34 %) ergibt sich aus der Sohldifferenz (6,32 m) und der Gesamtlänge der Haltungen (270,09 m) zwischen den Schächten 303E1R und 321E1R. Die Tiefe des Schachtes 303E1R beträgt 1,39 m.

Der Bemessungsabfluss von 1175,8 l/s setzt sich zusammen aus dem HQ100 (NN-UV4) von 936 l/s und dem Regenwasserabfluss des Teileinzugsgebietes von 239,8 l/s. Es ergibt sich eine Überlastung am Schacht 303E1R von rund 237 l/s.

Berechnung der Vollfülleistung einer Rohrleitung mit Kreisquerschnitt nach Prandtl-Colebrook

Hochwassergutachten Untereschacher Straße 2
Zimmermann Ingenieurgesellschaft mbH
Fohlenweide 41, 88279 Amtzell

Auftraggeber:

VR Bank Ravensburg-Weingarten eG
Erschließung VEP Oberhofen

Rohrleitung

Haltung 321E1R

von Schacht 321E1R zu Schacht 523E1R

Eingabedaten:

$$Q_{\text{voll}} = \pi * d^2/4 * (-2 * \lg [(2,51 * \nu / d / (2g * I_E * d)^{0,5}) + k_b / (3,71*d)]) * (2g * I_E * d)^{0,5} * 1000$$

$$Q_{\text{Bem}} = A_u * r_{D(n)} / 10000 + Q_{\text{zu}}$$

Teileinzugsgebietsfläche 321E1R	A_E	m ²	22.550
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	Ψ_m	-	0,40
undurchlässige Fläche	A_u	m ²	9.020
Hochwasserabfluss NN-UV4 + Überlastung	$HQ_{100} + Q_1$	l/s	1015
Innendurchmesser Rohr mit Kreisquerschnitt	d	mm	800
Kinematische Viskosität	ν	m ² /s	1,31E-06
Fallbeschleunigung	g	m/s ²	9,81
Sohlgefälle Rohrleitung	$I_1 \approx I_E$	%	1,40
betriebliche Rauheit	k_b	mm	1,50
gewählte Regenhäufigkeit	n	1/Jahr	0,01
gewählte Dauer des Bemessungsregens	D	min	5
maßgebende Regenspende	$r_{D(n)}$	l/(s*ha)	572,0

Ergebnisse:

Bemessungsabfluss	Q_{Bem}	l/s	1530,9
Vollfülleistung der Rohrleitung	Q_{voll}	l/s	1549,9
Abflussverhältnis	$Q_{\text{Bem}}/Q_{\text{voll}}$	-	0,99
Fließtiefe im Profil bei Bemessungsabfluss	h	cm	65

Bemerkungen:

Der Durchmesser der Haltung 321E1R ist im Kanalbestand mit DN600 angegeben. Eine Ortsbegehung ergab, dass im Schacht 321E1R ein Dimensionswechsel von DN600 auf DN800 stattfindet (Foto und Details im Erläuterungsbericht). Die Tiefe des Schachtes beträgt 1,96 m, wie im Kanalbestand angegeben. Der Bemessungsabfluss von 1530,9 l/s setzt sich zusammen aus dem HQ100 (NN-UV4) von 936 l/s, der anteiligen Überlastung von 79 l/s von 303E1R (Q1), die der Haltung zufließt und dem Regenwasserabfluss des Teileinzugsgebietes von 515,9 l/s.