

**Stadt Schrobenhausen
Neubau der
Südwesttangente Schrobenhausen**

Hydraulische Wirkungsanalyse
06.02.2014

Vorhabensträger: Stadt Schrobenhausen
Postfach 1380
86523 Schrobenhausen

Verfasser: Dr. Blasy - Dr. Øverland
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-Schrobhs-010-01 fu

Verzeichnis der Unterlagen

Erläuterungsbericht

Anlage 1: Pläne nach Planverzeichnis

Erläuterungsbericht

1.	Veranlassung und Vorgehen.....	1
2.	Untersuchungsgebiet und bestehende Verhältnisse.....	2
3.	Berechnungsgrundlagen.....	2
3.1	Hydraulisches Modell	2
3.2	Abflüsse und Randbedingungen	3
3.3	Planungszustand.....	4
4.	Ergebnisse	6
4.1	Bestehende Hochwassersituation	6
4.2	Planungszustand.....	8
5.	Zusammenfassung.....	12

1. Veranlassung und Vorgehen

Die Stadt Schrobenhausen plant den Neubau einer Ortsumfahrung (Südwesttangente), mit der die B 300 mit der Kreisstraße ND 3, Hörzhausener Straße verbunden wird. Die geplante Trasse quert in Nord – Süd – Richtung das Tal der Paar. Nach den derzeit vorliegenden Plänen liegt die Südwesttangente im Bereich des Paartals in Dammlage und überquert mit Hilfe von zwei Brückenbauwerken sowohl den Paarkanal als auch die weiter südlich liegende Alte Paar.

Die geplante Südwesttangente liegt im Überschwemmungsgebiet der Paar. Im Rahmen der hier vorliegenden Untersuchungen werden hydraulische Berechnungen mit folgender Zielsetzung durchgeführt:

- Ermittlung der Wasserspiegellagen für das Bemessungsereignis $HQ_{100+Klima}$ nach Umsetzung der geplanten Straße (Planungszustand). Die aus dieser Berechnung ermittelten Wasserspiegellagen dienen als Grundlage zur Festlegung der Straßenoberkante bzw. der Brückenunterkanten.
- Ermittlung der Wirkung der geplanten Straße auf die Wasserspiegellagen des Bemessungsereignisses HQ_{100} .
- Ermittlung des durch die Maßnahme verursachten Retentionsraumverlustes oder –gewinns bei einem HQ_{100} .

Die Untersuchungen werden mit einem zweidimensionalen, hydraulischen Modell der Paar durchgeführt, das im Auftrag des Wasserwirtschaftsamts Ingolstadt von unserem Büro zur Ermittlung der Überschwemmungsgebiete an der Paar aufgestellt wurde.

Grundlage für die Untersuchungen ist ein Planungsvorschlag, der vom planenden Büro Mayr aus Aichach - Untergriesbach zur Verfügung gestellt wird. Nach Erhalt des Planungsvorschlags wird in einem ersten Schritt die geplante Straße in das hydraulische Modell des Istzustands eingebaut. Mit dem angepassten Modell werden dann die Wasserspiegellagen für den Planungszustand und die o.g. Bemessungsabflüsse HQ_{100} und $HQ_{100+Klima}$ berechnet. Durch den Vergleich mit dem Istzustand wird die Wirkung der Maßnahme sichtbar.

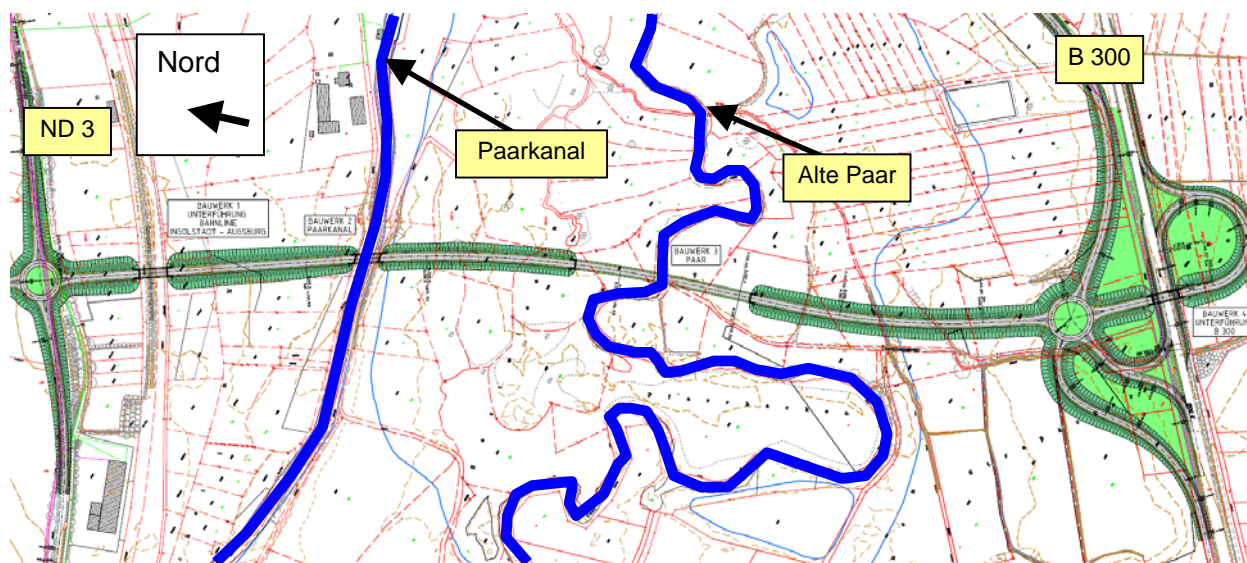


Abbildung 1.1: Untersuchungsgebiet mit geplanter Trasse der Südwesttangente

2. Untersuchungsgebiet und bestehende Verhältnisse

Die geplante Ortsumfahrung (Südwesttangente) quert in Nord – Süd – Richtung das Tal der Paar mit dem Paarkanal und der Alten Paar. Dafür sind zwei Brücken geplant. Die geplante Straße quert den Paarkanal etwa 40 m oberhalb der Brücke des Hans-Sachs-Weges. Die geplante Brücke über den Paarkanal hat eine lichte Weite von etwa 28 m und die über die Alte Paar von etwa 160 m. Beide Gewässer fließen im Untersuchungsgebiet in West – Ost – Richtung in einem Abstand von ca. 235 m an der schmalsten Stelle zueinander. Die alte Paar weist dabei starke Mäander auf. Etwa 1 km stromabwärts vom Standort der geplanten Südwesttangente am westlichen Rand von Schrobenhausen fließen die Alte Paar und der Paarkanal zusammen. Etwa 230 m nördlich der geplanten Brücke über den Paarkanal verläuft die Bahnlinie Ingolstadt-Augsburg. An dieser entlang verläuft der nördliche Modellrand auf Höhe der geplanten Straße. Das Planungsgebiet ist in der Abbildung 1.1 dargestellt.

3. Berechnungsgrundlagen

3.1 Hydraulisches Modell

Die hydraulischen Berechnungen werden 2-dimensional mit dem Programm HYDRO_AS-2D durchgeführt, das in der bayerischen Wasserwirtschaftsverwaltung breite Verwendung findet. Durch die 2-dimensionale Berechnung können die Strömungsverhältnisse und die 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. Das eigentliche Modell besteht aus einer geordneten Ansammlung aus Elementen und Knoten, die den Geländeverlauf wiedergeben und das sogenannte Berechnungsnetz bilden.

Das für die vorliegenden Untersuchungen verwendete Berechnungsnetz wurde im Jahr 2006 aufgestellt. Die hydraulische Berechnungen des Planungszustandes wurden wie auch der übergebene Rechenlauf des Istzustandes mit der HYDRO_AS-2D Version 1.3.7 durchgeführt.

Um den Rechenaufwand zu verringern, wurde das Berechnungsnetz vom 2006 unterstrom des Planungsgebietes verkleinert. Das neue Berechnungsnetz reicht bis ins Zentrum Schrobenhausens. Am unterstromigen Modellrand wurde ein Energieliniengefälle als Auslaufbedingungen definiert. Der bei der Untersuchung verwendete Modellausschnitt ist ausreichend groß, um die hydraulischen Verhältnisse im Bereich des hier betrachteten Planungsgebietes korrekt abzubilden.

Die Ausdehnung des verwendeten hydraulischen Modells kann der Abbildung 3.1 entnommen werden. Die dort aufgeführten Farbbereiche stellen die modellierte Flächennutzung (sogenannte Materialzuweisung) dar, die modelltechnisch als Grundlage für die Zuordnung der Rauheiten verwendet wird (vgl. Kap. 3.2).

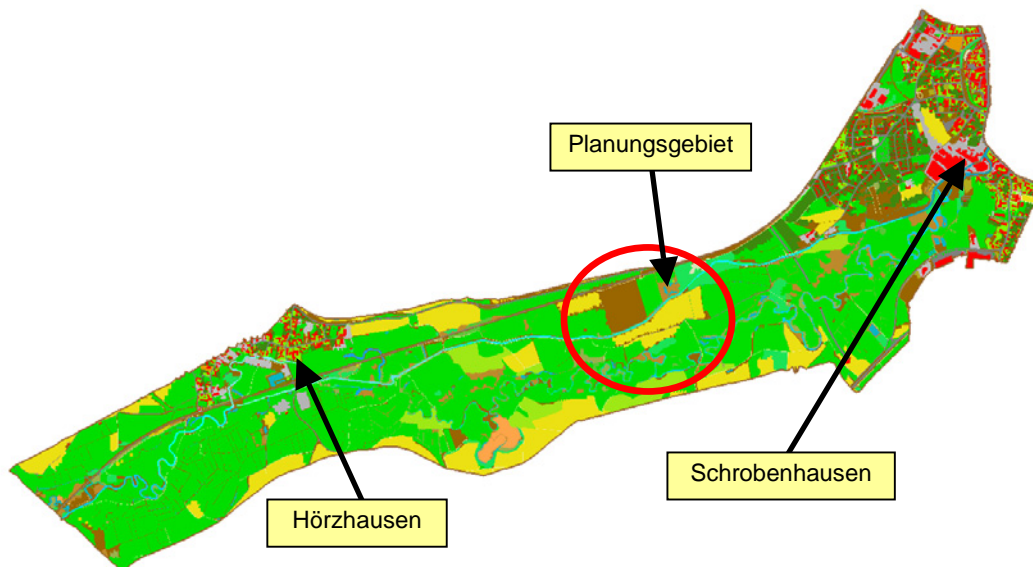


Abbildung 3.1: hydraulisches Modell (Darstellung der Flächennutzung)

3.2 Abflüsse und Randbedingungen

Nach Angaben des Wasserwirtschaftsamts Ingolstadt (WWA) sind die hydraulischen Nachweise für die Bemessungsabflüsse HQ_{100} und $HQ_{100+Klima}$ durchzuführen. Mit der Berechnung des HQ_{100} wird der Nachweis der Wirkung der geplanten Maßnahme auf die Hochwassersituation der Paar durchgeführt. Die Ergebnisse aus der Berechnung des $HQ_{100+Klima}$ dienen als Grundlage für den Nachweis der Hochwassersicherheit der geplanten Anlage. Hierbei muss gezeigt werden, dass sowohl die geplante Straßenoberkante als auch die Brückenunterkanten einen ausreichenden Abstand zum Bemessungsabfluss (Freibord) einhalten. Nach Angaben des WWA beträgt der Freibord 0,5 m.

Die hydraulischen Berechnungen erfolgen stationär, d.h. die Abflüsse bleiben zeitlich unverändert. Die Höhe der Bemessungsabflüsse werden vom WWA zur Verfügung gestellt. Diese sind nachfolgend aufgelistet.

Tabelle 3.1: im Modell angesetzte Bemessungsabflüsse

	HQ_{100}	$HQ_{100+Klima}$
Abfluss (m^3/s)	67,00	77,05

Das hydraulische Verhalten des Untersuchungsgebietes wird u. A. von der Flächennutzung maßgeblich beeinflusst. Beispielsweise bieten bewaldete Gebiete dem Hochwasser einen höheren Widerstand als Ackerflächen oder Weiden. Dieses Verhalten wird hydraulisch über den Rauheitsbeiwert nach Manning–Strickler berücksichtigt. Beim Modellierungsprozess werden den einzelnen Netzelementen Nutzungen zugewiesen. Für jede Nutzungsart wird ein

Rauheitsbeiwert definiert. Die Höhe der angesetzten Rauheitsbeiwerte wurde aus dem ursprünglichen Modell übernommen. Die Rauheitsbeiwerte sind in der Tabelle 3.2 aufgelistet.

Tabelle 3.2: Zuordnung von Rauheitsbeiwerten zu den Flächennutzungen

Nutzung	K _{st} (m ^{1/3} /s)	Nutzung	K _{st} (m ^{1/3} /s)
A_Böschung	15	Grundstück	18
Acker	18	Hochstaudenflur	18
Alte_Paar	25	Kläranlage	18
Betriebsfläche	12,5	Laubwald	11
Festplatz	18	Mauer	35
Freizeitanlage	20	Mischwald	11
Friedhof	20	Moor	18
Gebüsch	10	Mühlkanal	27
Gewässer_54-53	20	Nadelwald	10
Gewässer_55-54	20	Nasswiese	20
Gewässer_56-55	20	Röhricht	12,5
Gewässer_57-56	20	Rollgraben	25
Gewässer_58-57	20	Sonderkultur	18
Gewässer_59-58	20	Sonstige_Fläche	18
Gewässer_60-59	20	Sportfläche	18
Gewässer_61-60	20	Steg_Leitung	23
Gewässer_62-61	20	Straße	40
Gewässer_63-62	20	Straße_unbefestigt	35,71
Gewässer_64-63	20	Sukzessionflaeche	18
Gewässer_sonst	25	Vegetationslose Fläche	18
Gewerbe/Industrie	12,5	Ver-Entsorgungsfläche	12,5
Grünland	18		

Gebäude stellen einen Abflusshindernis dar und werden im hydraulischen Modell als nicht durchströmbar („disabled“) modelliert.

3.3 Planungszustand

Wie im Kap. 1 und 2 bereits beschrieben, durchquert die geplante Südwesttangente das Tal der Paar mit dem Paarkanal und der Alten Paar.

Die für die Untersuchungen notwendigen Planungsunterlagen der Ortsumfahrung wurden von Ingenieurbüro Mayr aus Aichach - Untergriesbach zur Verfügung gestellt. Das Büro SSF Ingenieure aus München lieferte die Planunterlagen zu den Brücken.

Demnach verläuft die Südwesttangente vom zukünftigen Kreuzungspunkt mit der B 300 im Süden bis zur Kreisstraße ND 3 (Hörzhausener Straße) unmittelbar nördlich der Bahnlinie in

dem Anschluss an die B 300 geplant. Alle diese Maßnahmen werden im hydraulischen Modell erfasst.

Die Maßnahmen sind in der Abbildung 3.4 und im Lageplan H 402 der Anlage 1 dargestellt.

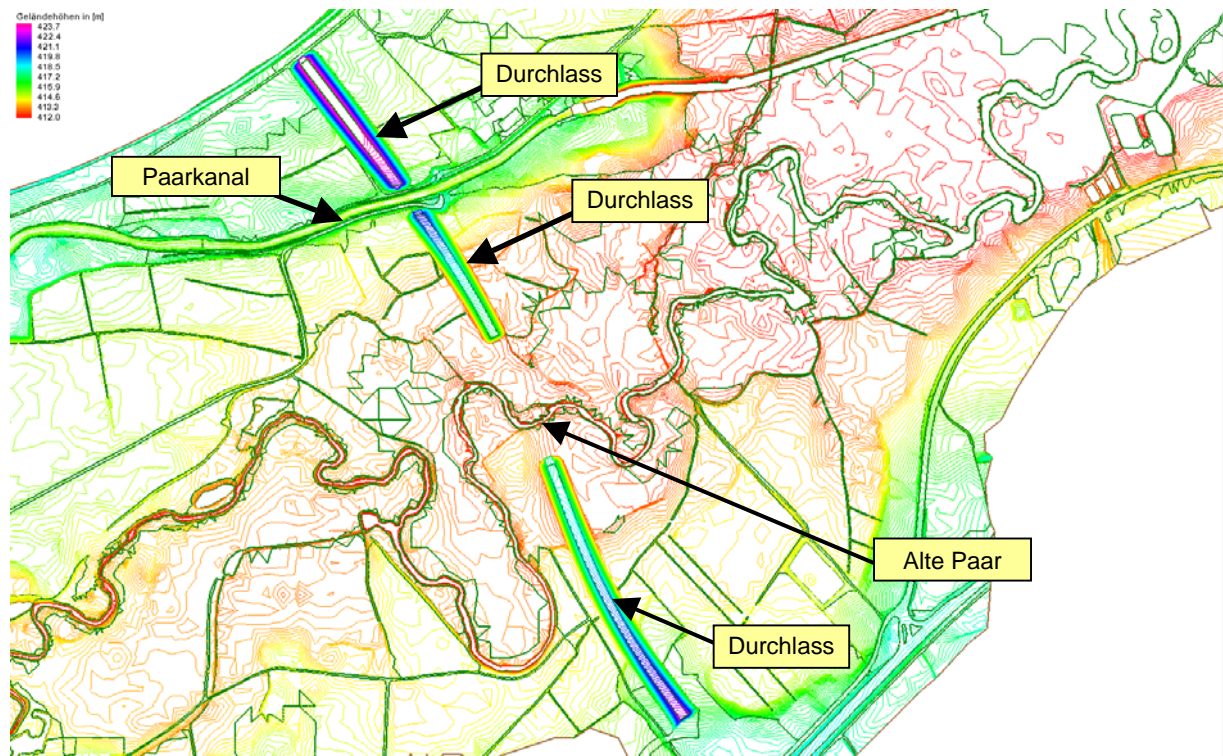


Abbildung 3.4: hydraulisches Modell der geplanten Ortumfahrung mit Höhenlinien

Der Straßenkörper wird dreidimensional in das Modell mit Hilfe der vom Planungsbüro gelieferten Bruchkanten des Straßenkörpers eingebaut. Die Abbildung 3.4 zeigt die Topologie des hydraulischen Modells im Planungszustand. Die Brückenpfeiler und -widerlager werden als nicht durchströmbare Flächen („disable“) modelltechnisch abgebildet.

4. Ergebnisse

Die rechnerisch ermittelten Überschwemmungsgebiete (Wassertiefen) für das Bemessungsereignis HQ_{100} im Ist- und Planungszustand sowie die von der Maßnahme verursachten Wasserspiegeldifferenzen sind als Ergebnis der Untersuchung in den Lageplänen H 401 bis 403 in der Anlage 1 beigefügt.

Die wesentlichen Ergebnisse der hydraulischen Berechnungen werden im Folgenden erläutert.

4.1 Bestehende Hochwassersituation

Die hydraulischen Berechnungen zeigen, dass der Bemessungsabfluss HQ_{100} auf Höhe des Planungsgebiets getrennt in zwei Strömungsanteile abgeführt wird. Ein Teil des Hochwasserabflusses ca. $9,7 \text{ m}^3/\text{s}$ fließen über den Paarkanal. Der Paarkanal ist in diesem Fall nicht bordvoll gefüllt. Der restliche Abfluss ca. $57,3 \text{ m}^3/\text{s}$ fließt breitflächig über das Tal der Alten

Paar. Der Abfluss im Tal der Alten Paar weist dem Geländegefälle folgend eine Hauptströmungsrichtung nach Nordosten auf. Die soeben beschriebene Strömungssituation bei HQ_{100} ist in der Abbildung 4.1 dargestellt. Die dort dargestellten Pfeile (Fließgeschwindigkeitsvektoren) zeigen die vom Modell berechneten Fließrichtungen. Die Umriss der geplanten Südwesttangente sind in der gleichen Abbildung zur besseren Orientierung als rote Linie dargestellt.

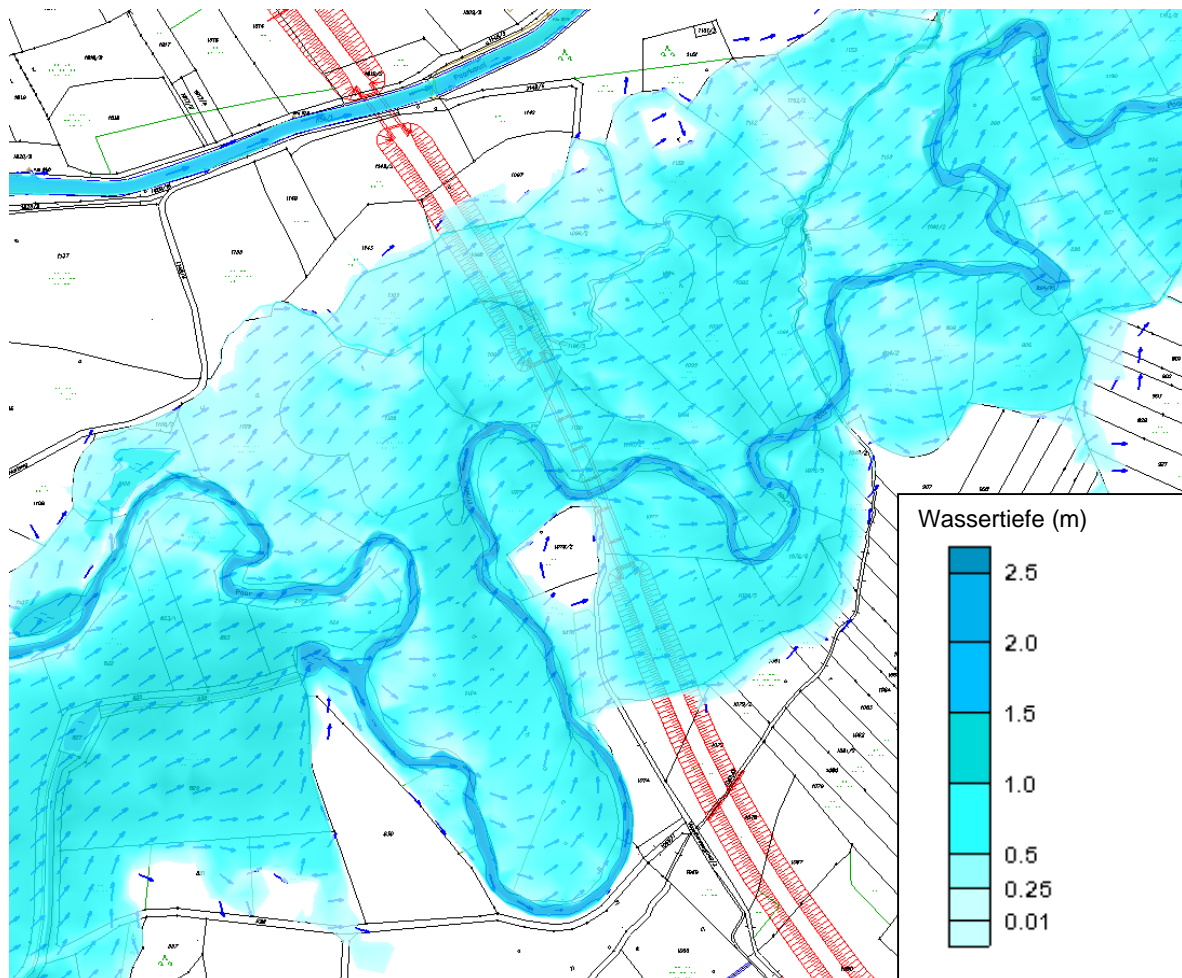


Abbildung 4.1: rechnerisch ermittelte Überschwemmungssituation bei HQ_{100} im Bereich der geplanten Südwesttangente (Istzustand) mit Angabe der Wassertiefen (siehe Legende) und Fließrichtungen

Die Fließgeschwindigkeiten bei HQ_{100} liegen im Vorland auf Höhe der geplanten Südwesttangente zwischen ca. 0,1 und knapp über 0,5 m/s, in der Alten Paar bei ca. 0,75 m/s und am Paarkanal bei ca. 0,85 m/s (vgl. Abbildung 4.2). Unter Berücksichtigung der ermittelten Fließgeschwindigkeiten sind für den Istzustand im Planungsgebiet keine Erosionserscheinungen durch erhöhte Schubspannungen zu erwarten.

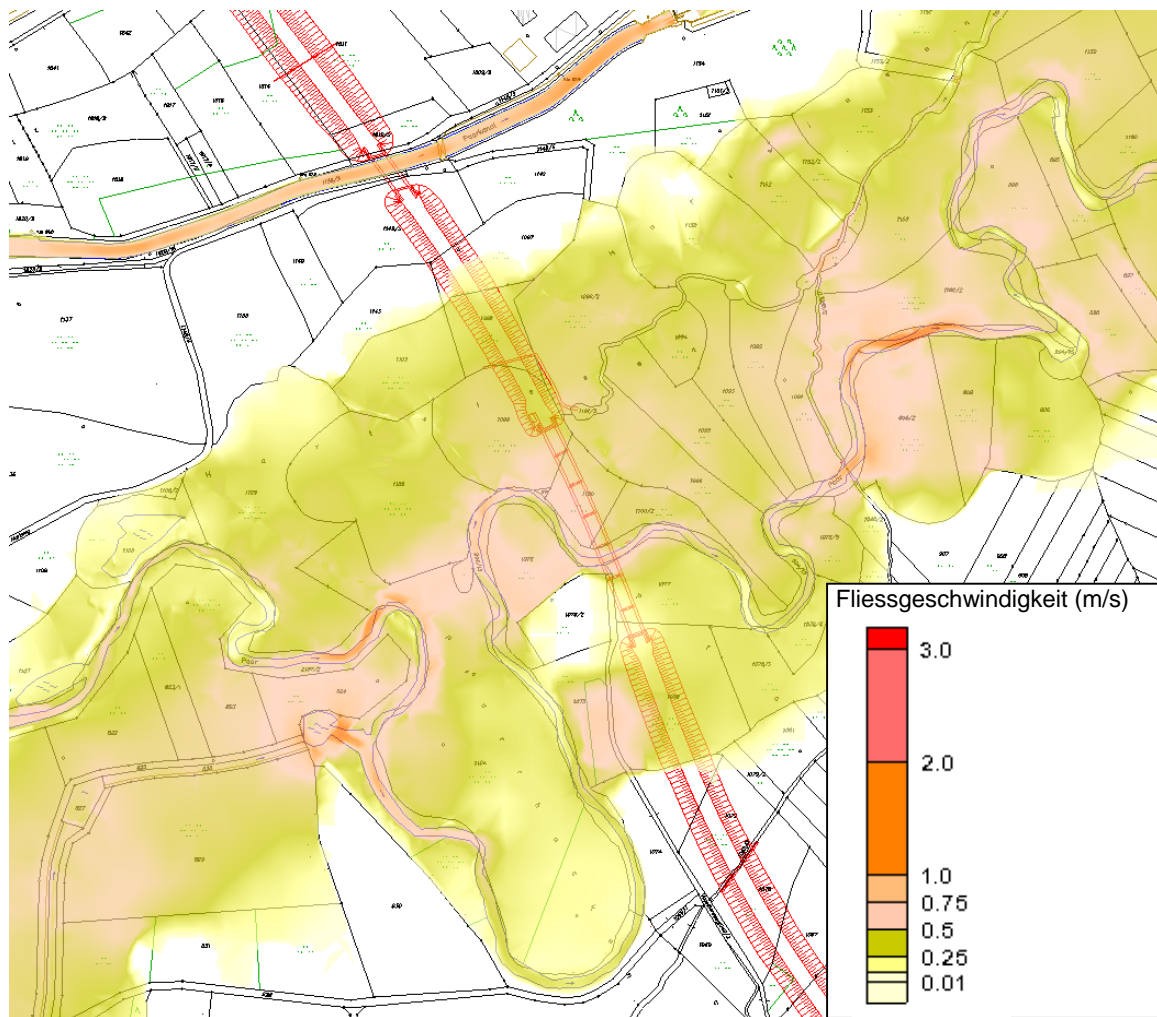


Abbildung 4.2: rechnerisch ermittelte Fließgeschwindigkeiten bei HQ_{100} im Bereich der geplanten Südwesttangente (Istzustand) mit Angabe des Betrags der Fließgeschwindigkeit (siehe Legende)

4.2 Planungszustand

Die rechnerisch ermittelten Wassertiefen bei HQ_{100} , die nach Umsetzung der Südwesttangente zu erwarten sind, sind im Lageplan H 402 der Anlage 1 dargestellt. Die Auswirkung der Maßnahmen auf den Bemessungswasserspiegel ist im Lageplan H 403 der Anlage 1 dargestellt. Dort sind die rechnerisch ermittelten Wasserspiegellagendifferenzen (Absenkungen und Anstiege) zwischen dem Planungs- und den Istzustand abgebildet.

Wie aus den o.g. Plänen der Anlage 1 ersichtlich wird, bleibt im Bereich des Paarkanals der Wasserspiegel bei HQ_{100} im Planungszustand gegenüber dem Istzustand unverändert. Dies ist darauf zurückzuführen, dass die Widerlager der geplanten Brücke außerhalb des benetzten Bereichs des Paarkanals liegen und somit den Abflussquerschnitt und die Strömungsverhältnisse dort nicht verändern. Der rechnerisch ermittelte Wasserspiegel bei $HQ_{100+Klima}$ am Paakanal auf Höhe der geplanten Brücke liegt bei 416,34 m+NN. Gemäß der vorgelegten Brückenplanung liegt die niedrigste Brückenunterkante bei 419,87 m+NN und somit

3,53 m über den Bemessungswasserspiegel. Das von der Wasserwirtschaftsverwaltung angeforderte Freibordmaß von 0,5 m wird eingehalten.

Anders als im Paarkanal wird an der Alten Paar der im Istzustand zur Verfügung stehende Abflussquerschnitt durch die geplante Südwesttangente verringert. Das im Istzustand breitflächig über das Tal der Alten Paar fließende Hochwasser wird konzentriert über die Öffnungen der siebenfeldrigen Brücke abgeführt. Die nach Umsetzung der Südwesttangente zu erwartende Strömungssituation bei HQ_{100} ist in der Abbildung 4.3 dargestellt.

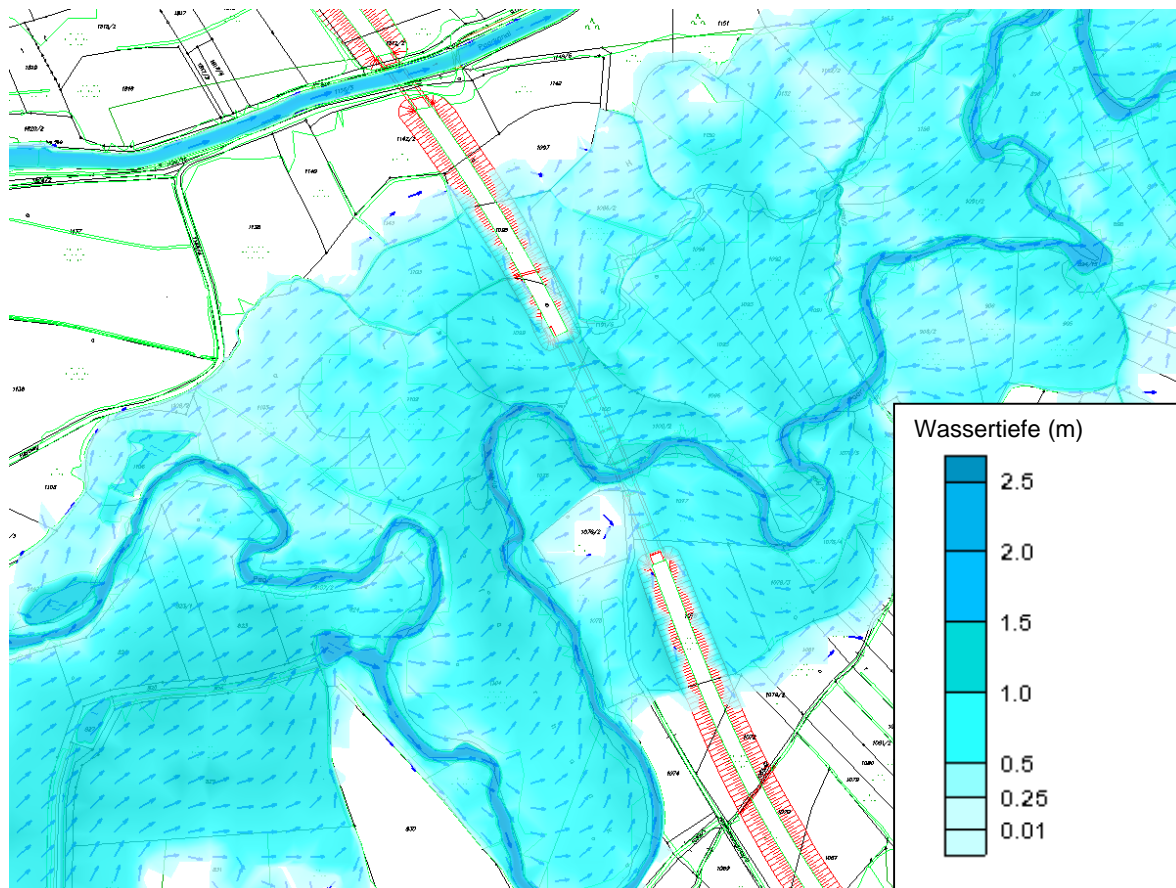


Abbildung 4.3: rechnerisch ermittelte Überschwemmungssituation bei HQ_{100} im Bereich der geplanten Südwesttangente (Planungszustand) mit Angabe der Wassertiefen (siehe Legende) und Fließrichtungen

Die veränderte Strömungssituation hat einen Wasserspiegelanstieg oberstrom der geplanten Südwesttangente zur Folge. Wie aus dem Lageplan H 403 ersichtlich wird, werden die maximalen Wasserspiegelanstiege unmittelbar an der oberstromigen Seite der geplanten Straße erreicht und betragen bis zu ca. 0,36 m. Der Wasserspiegelanstieg liegt im Mittel bei ca. 0,08 m. Der vom Wasserspiegelanstieg betroffene Bereich umfasst eine Fläche von ca. 10,5 ha und betrifft mehrere Flurstücke.

Unmittelbar unterstrom der geplanten Südwesttangente an der Teilstrecke, die am nördlichen Brückenwiderlager anschließt, kommt es durch die geplanten Maßnahmen zu einer örtlich begrenzte Wasserspiegellagenabsenkung von bis zu ca. -0,09 m. Die von der Wasserspiegelabsenkung betroffene Fläche beträgt ca. 1,2 ha.

Trotz der o.g. Wasserspiegeländerungen kommt es aufgrund der Geländemorphologie im Planungszustand gegenüber dem Istzustand nur bereichsweise zu geringfügigen Änderungen der Ausdehnung der Überschwemmungsfläche bei HQ₁₀₀ (siehe Lageplan H 402). Von einer geringfügigen Aufweitung der Überschwemmungsfläche sind die Grundstücke Fl. Nr. 1143, 1138, 828, 1074, 1075, 1076/2 und 1072 betroffen. Eine geringfügige Verkleinerung der Überschwemmungsfläche wird auf den Grundstücken Fl. Nr. 1097, 1096/2 und 1150 verzeichnet.

Derzeit wird der Hochwasserschutz der Stadt Schrobenhausen geplant. Unter Berücksichtigung der Ergebnisse der hier durchgeführten Wirkungsanalyse ist keine Kollision beider Vorhaben aus hydraulischer Sicht zu erwarten, da die geplante Südwesttangente eine räumlich sehr stark eingegrenzte Wirkung hat.

Im Lageplan H 402 der Anlage 1 sind die Wasserspiegelkoten bei HQ_{100+Klima} im Planungszustand und die geplanten Höhen der Fahrbahnoberkante punktuell angegeben. Demnach fällt die Fahrbahnoberfläche im linken Vorland der Alten Paar in Südrichtung von 421,33 m+NN im südlichen Anschluss an der Brücke über den Paarkanal bis 417,06 m+NN am nördlichen Anschluss an die Brücke über die Alte Paar. Der Wasserspiegel bei HQ_{100+Klima} fällt im gleichen Abschnitt ebenfalls in Südrichtung leicht ab und liegt zwischen 413,71 und 413,69 m+NN. Nach Angaben der Brückenplanung liegt die am tiefsten gelegene Bauwerksunterkante der Brücke über die Alte Paar ca. 28 m entfernt vom nördlichen Widerlager bei ca. 415,66 m+NN. Nach den hydraulischen Berechnungen ist hier mit einem Wasserspiegel von 413,65 m+NN bei HQ_{100+Klima} zu rechnen. Die Fahrbahnoberfläche des Straßenabschnitts südlich der Brücke über die Alte Paar weist unmittelbar im Anschluss an den Brückenwiderlagen mit ca. 418,02 m+NN die kleinste Höhenlage auf. An dieser Stelle liegt der Bemessungswasserspiegel des HQ_{100+Klima} bei 413,73 m+NN.

Aus den o.g. Vergleich zwischen den Bemessungswasserspiegeln bei HQ_{100+Klima} und den hydraulisch relevanten Bauwerkshöhen geht hervor, dass der von der Wasserwirtschaftsverwaltung geforderten Mindestfreibordmaß von 0,5 m eingehalten wird. Dies kann auch aus den Angaben des Lageplans H 402 in Anlage 1 entnommen werden. Um die Einhaltung des Freibords zu gewährleisten darf die Brückenunterkante an keiner Stellen die Kote 414,23 m+NN unterschreiten.

Die durch die Maßnahme verursachte Retentionsraumänderung wird durch Gegenüberstellung der errechneten Wasservolumina für den Ist- und den Planungszustand ermittelt. Die auf dieser Weise durchgeführte differenzierte Volumenbilanzierung ergibt folgende Werte:

Wasserspiegelanstieg infolge Maßnahme =	+10.900 m ³
Volumenverdrängung infolge Straßenkörper =	-3.300 m ³
Wasserspiegelabsenkung infolge Maßnahme =	-500 m ³
<hr/>	
Gesamt =	+7.100 m ³

Wie aus der oberen Zusammenstellung ersichtlich wird, wird die durch den geplanten Straßenkörper verursachte Volumenverdrängung durch die oben geschilderten Wasserspiegel-

anstiege kompensiert, so dass sich in der Bilanz nach Umsetzung der Maßnahmen ein Retentionsraumgewinn von ca. 7.100 m³ bei HQ₁₀₀ einstellt. Zusätzliche Maßnahmen zum Ausgleich vom verlorengehenden Retentionsraum sind somit nicht erforderlich.

Im Bereich der Brücke über die Alte Paar kommt es bedingt durch den konzentrierten Abfluss durch die Brücke zu einer leichten Beschleunigung des Abflusses. Hierbei erhöht sich die Fließgeschwindigkeit, die im Bereich der Brücke im Istzustand bis zu 0,5 m/s erreicht, auf bis zu 0,8 m/s im Planungszustand (vgl. Abbildung 4.4). Die daraus resultierenden Schubspannungen im Bereich der Brücke bleiben flächig unter 20 N/m². Örtlich erreichen sie bis zu ca. 35 N/m² und liegen somit im unkritischen Bereich.

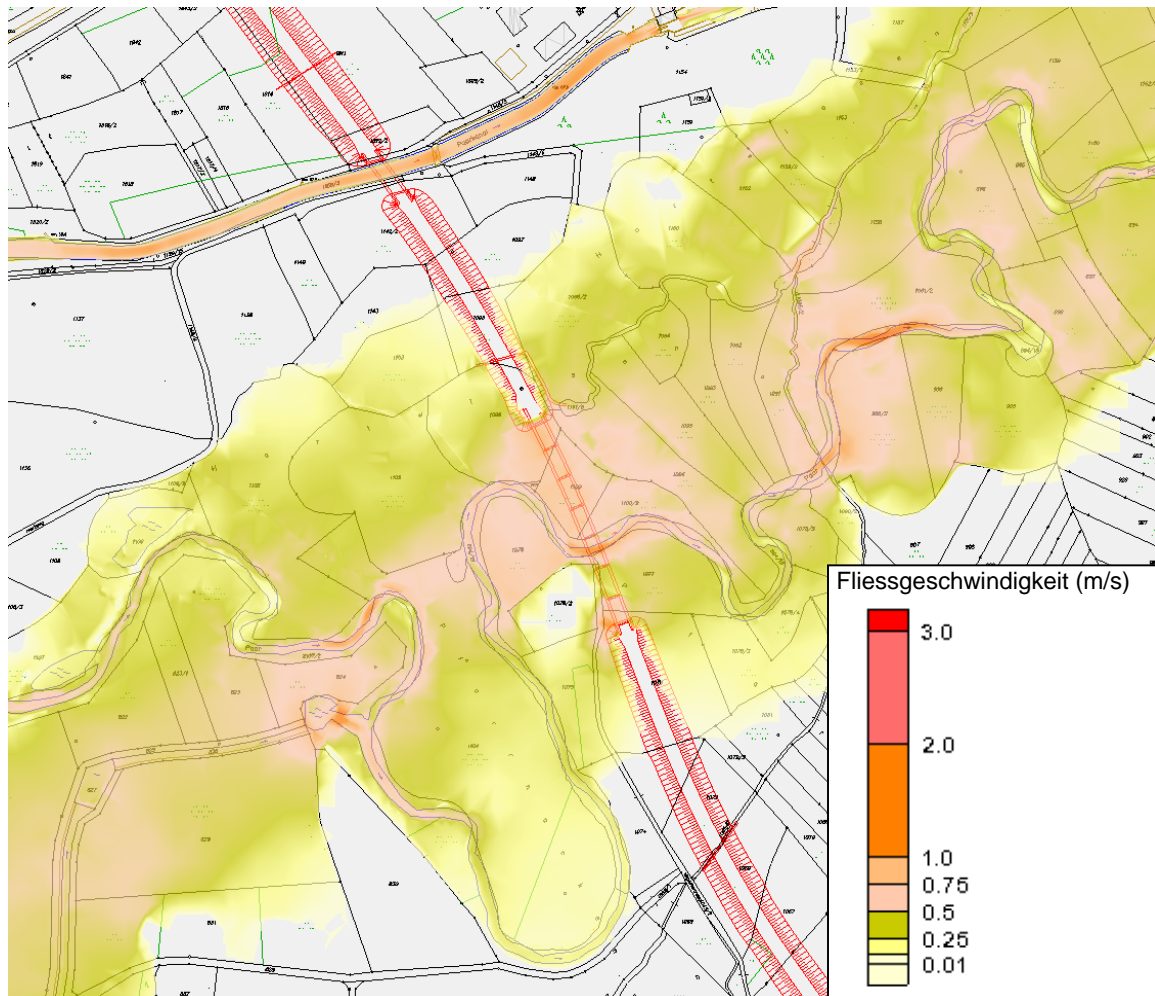


Abbildung 4.4: rechnerisch ermittelte Fließgeschwindigkeiten bei HQ₁₀₀ im Bereich der geplanten Südwesttangente (Planungszustand) mit Angabe der Fließgeschwindigkeit (siehe Legende)

5. Zusammenfassung

Im Rahmen der hier vorliegenden Untersuchungen wurde die Wirkung der geplanten Südwesttangente auf das Bemessungsereignis der Wiederkehrzeit $T = 100$ Jahre untersucht. Des Weiteren wird ermittelt, ob die Hochwassersicherheit der geplanten Maßnahmen bei einem $HQ_{100+Klima}$ gewährleistet ist.

Die Planung umfasst folgende hydraulisch relevante Maßnahmen:

- Bau einer in Nordwest-Südost-Richtung talquerende Straße,
- Bau einer einfeldrigen Brücke am Paarkanal (Lichte Weite 28,3 m),
- Bau einer siebenfeldrigen Brücke an der Alten Paar (Lichte Weite 160 m),
- Bau eines Maulprofildurchlasses am linken Vorland der Alten Paar zwischen der Alten Paar und dem Paar Kanal,
- Bau eines Durchlasses DN 2000 am rechten Vorland der Alten Paar,
- Bau eines Durchlasses DN 400 am linken Vorland des Paarkanals.

Die Ergebnisse der Untersuchungen können wie folgt zusammengefasst werden:

- Die geplanten Maßnahmen führen am Paarkanal zu keinerlei Veränderungen an der Hochwassersituation.
- An der Alten Paar kommt es nach Umsetzung der Südwesttangente in den Flächen unmittelbar oberstrom der geplanten Brücke über die Alten Paar zu einem Wasserpegelanstieg von bis zu ca. 0,36 m (im Mittel 0,08 m).
- Die vom Wasserpegelanstieg betroffene Fläche beträgt ca. 10,5 ha und ist unbewohnt.
- Unmittelbar unterstrom der geplanten Südwesttangente im nördlichen Anschluss der Brücke über die Alte Paar kommt es in einem örtlich begrenzter Bereich zu einer Wasserpegelabsenkung von bis zu 0,09 m.
- Die Ausdehnung der Überschwemmungsfläche wird durch die o.g. Wasserpegelveränderungen stellenweise geringfügig verändert.
- Die geplante Maßnahme führt zu einem Retentionsraumgewinn von 7.100 m³. Maßnahmen zum Ausgleich vom verlorengehenden Retentionsraum sind somit nicht notwendig.
- Durch die o.g. Wasserpegellagenveränderungen ist keine Betroffenheit Dritter festzustellen.

- Im Bereich der Brücke über die Alten Paar kommt es im Bemessungsfall HQ_{100} nach Umsetzung der Maßnahmen zu einer leichten Beschleunigung des Abflusses. Die dadurch erzeugten Schubspannungen liegen aber weiterhin im unkritischen Bereich, so dass Sicherungsmaßnahmen gegen Erosion nicht erforderlich sind.
- Sowohl die geplante Straßengradiente als auch die Unterkanten der geplanten Brücken halten den von der Wasserwirtschaftsverwaltung angeforderten Freibord vom 0,5 m zum Wasserspiegel des $HQ_{100+Klima}$ ein.

Eching am Ammersee, den 06.01.2014

Dr. Blasy – Dr. Øverland
Beratende Ingenieure GmbH & Co. KG

i. A. Christian Fuchs
(Dipl.-Ing.)

Anlage 1

Pläne nach Planverzeichnis

Planverzeichnis

Plan Nr.	Bezeichnung	Maßstab
H 401	Wassertiefen beim HQ ₁₀₀ Istzustand	1 : 1.000
H 402	Wassertiefen beim HQ ₁₀₀ Planungszustand	1 : 1.000
H 403	Wasserspiegellagedifferenzen beim HQ ₁₀₀ (Planungszustand – Istzustand)	1 : 1.000