


Vorhabensträger:	Stadt Herzogenaurach Marktplatz 11, 91074 Herzogenaurach
<b>Ortsumfahrung Niederndorf - Neuses</b>	
PROJIS-Nr.:	

# FESTSTELLUNGSENTWURF

## - Fachbeitrag Hochwasserabfluss im Überschwemmungsgebiet -

### Neubau der Ortsumfahrung Niederndorf-Neuses

St 2263 / 430 / 0,000 bis St 2263 / 460 / 0,945  
 Kommunale Baulast GVS Bau-km 0+000 bis Bau-km 3+526  
 Kommunale Sonderbaulast St 2263 Bau-km 3+526 bis Bau-km 5+100

aufgestellt: Stadt Herzogenaurach Herzogenaurach, den 25.01.2020  Dr. German Hacker, 1. Bürgermeister	



## **Bericht**

# 2d-Hydraulik Ortsumfahrung Niederndorf – Neuses

SKI GmbH + Co.KG  
Beratende Ingenieure  
für das Bauwesen  
Wasserwirtschaft,  
Wasserbau, Grundbau

Lessingstraße 9  
D-80336 München  
T +49(0)89 8904584-70  
F +49(0)89 8904584-71  
[www.ski-ing.de](http://www.ski-ing.de)

## **Auftraggeber**

Ingenieurbüro Grassl GmbH  
Machtlfinger Straße 5  
81379 München

**GRASSL**  
BERATENDE  
INGENIEURE  
BAUWESEN

## **Auftragsnummer**

65211

München, den 17. Mai 2018

Verfasser

M.Sc. Bianca Rosenwirth

M.Sc. Lukas von Gosen

## Inhaltsverzeichnis

1	Verwendete Unterlagen.....	3
2	Veranlassung und Aufgabenstellung .....	4
3	Planung.....	5
3.1	Südumfahrung .....	5
3.2	Aurachtalvariante .....	7
4	Modellerstellung .....	8
4.1	Verwendete Programme .....	8
4.2	2d Modell .....	8
4.3	Hydrologie.....	9
5	Ergebnisse der Berechnungen .....	10
5.1	Hochwassersituation im Istzustand .....	12
5.2	Hochwassersituation im Planzustand Südumfahrung.....	12
5.3	Hochwassersituation im Planzustand Aurachtalvariante .....	14
5.4	Bewertung der Freibordsituation an den Brückenbauwerken für die Aurachtalvariante .....	18
5.5	Retentionsraumbilanz $HQ_{100}$ .....	20
6	Zusammenfassung.....	21

## **1      Verwendete Unterlagen**

- [1]   Verkehrsuntersuchung Ortsumfahrung Niederndorf-Neuses, SSP Consult  
Beratende Ingenieure GmbH, März, 2017.
  
- [2]   Raumordnungsverfahren - Ortsumfahrung Niederndorf-Neuses, Stadt  
Herzogenaurach, März, 2015.
  
- [3]   2d-Modell der Mittleren Aurach, WWA Nürnberg, September 2016
  
- [4]   CAD Planungsdaten Südumfahrung, Ingenieurbüro Grassl, Juni 2017/April  
2018.
  
- [5]   CAD Planungsdaten Aurachtalvariante, Ingenieurbüro Grassl, Februar 2018.
  
- [6]   Nujic, M.: Praktischer Einsatz eines hochgenauen Verfahrens für die  
Berechnung von tiefengemittelten Strömungen, Mitteilungen des Instituts für  
Wasserwesen der Universität der Bundeswehr München, Nr. 64, 1999.

## 2 Veranlassung und Aufgabenstellung

Die Stadt Herzogenaurach plant eine Ortsumfahrung um den Erlanger Ortsteil Neuses und den Herzogenauracher Ortsteil Niederndorf zu entlasten. Untersucht werden zwei Varianten. Die Südumfahrung, die im Westen im Bereich der Galgenhofer Straße ausschwenkt und südlich von Hauptendorf und Niederndorf verläuft um im Osten auf die Niederndorfer Straße zu treffen (Abbildung 1, pinker Verlauf). Alternativ wird die Aurachtalvariante betrachtet (Abbildung 1, blauer Verlauf). Diese Variante schwenkt analog der Südumfahrung aus und verläuft dann Richtung Osten im Tal zwischen der Aurach und der stillgelegten Bahnstrecke Herzogenaurach/Erlangen-Bruck um letztlich auf den gleichen Anschlussknotenpunkt der Niederndorfer Straße zu treffen wie die Südumfahrung.

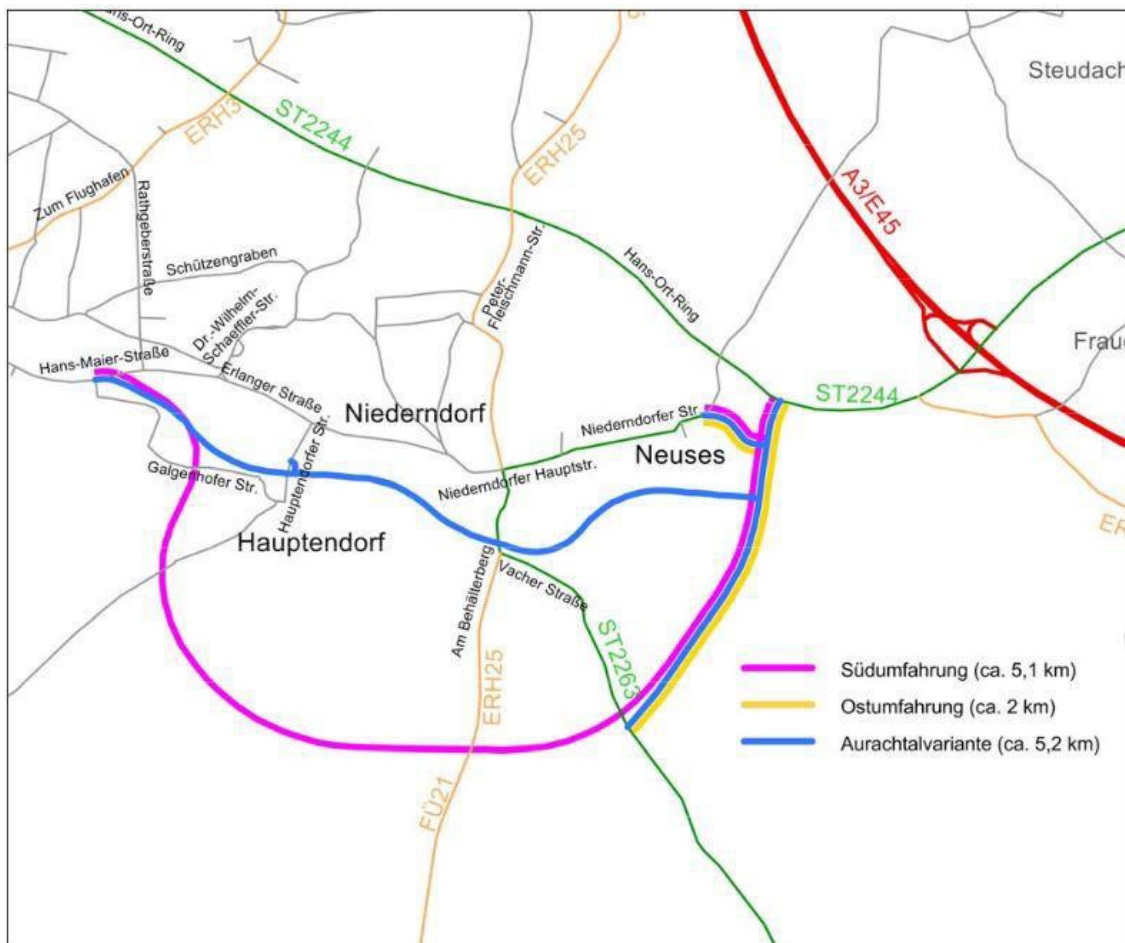


Abbildung 1: Schematische Darstellung der Variantenverläufe [1]

Beide Varianten betreffen das Überschwemmungsgebiet (HQ<sub>100</sub>) der Mittleren Aurach, ein Gewässer 2. Ordnung.

Mit 2d-hydraulischen Berechnungen soll untersucht werden, welchen Effekt diese Trassenverläufe im Überschwemmungsgebiet auf den Hochwasserabfluss haben. Das Ingenieurbüro SKI wurde mit E-Mail vom 20.07.2016 durch das Ingenieurbüro Grassl mit den hydraulischen Berechnungen beauftragt.

Untersucht wurde der Istzustand als Vergleichsbasis sowie die beiden genannten Planzustände. Die Berechnungen wurden stationär bei einem 100-jährlichen Hochwasserabfluss durchgeführt. So kann sehr genau bestimmt werden, in welchem Umfang sich Änderungen der Abflussverhältnisse und der Hochwasserretention ergeben.

### 3 Planung

#### 3.1 Südumfahrung

Die Trasse der Südumfahrung verläuft bis auf den Straßendamm südöstlich von Herzogenaarach sowie die Kreuzung der Altaarach und der Mittleren Aurach östlich von Neuses gänzlich außerhalb des Überschwemmungsgebietes (siehe Abbildung 2).

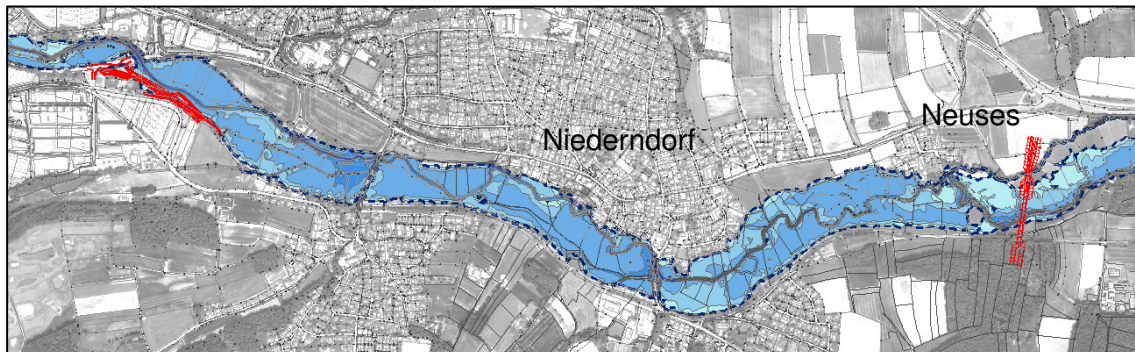


Abbildung 2: Überschwemmungsgebiet der Aurach (Istzustand) mit den zwei querenden Trassen der Südumfahrung (rot), Übersicht

Am Maßnahmenbeginn soll sowohl ein Graben als auch der Rad- und Fußweg durch die neue Trasse überbrückt werden. Die Brücke über den Graben eines Regenrückhaltebeckens soll mit einer Gesamtbreite von 8 m und einer Länge von knapp 12,5 m entstehen. Der Radweg wird durch einen rechteckigen Durchlass mit einer lichten Breite von 5 m und einer lichten Höhe von 2,5 m überbrückt (siehe Abbildung 3).

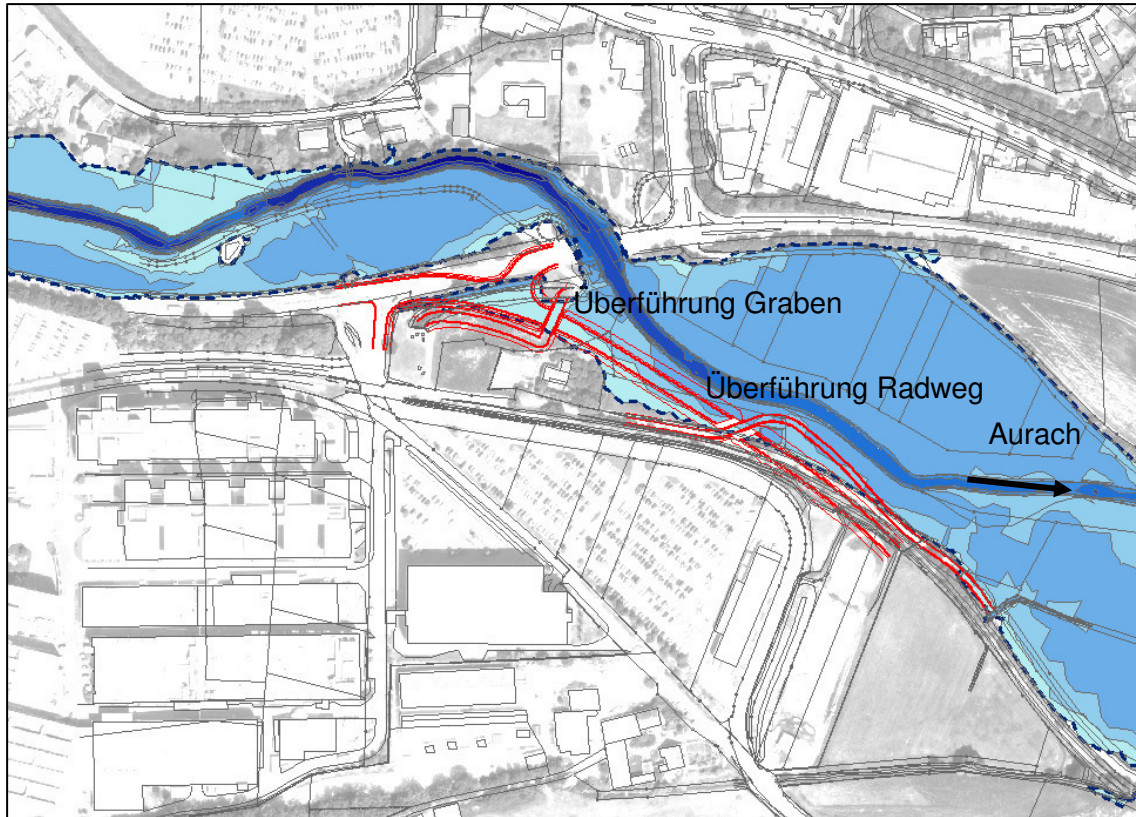


Abbildung 3: Überschwemmungsgebiet der Aurach (Istzustand) mit der querenden Trasse der Südumfahrung am Maßnahmenbeginn (rot), Detail

Die Kreuzung der Altaurach erfolgt über eine Sechsfeldbrücke mit 136 m Länge. Die fünf Pfeiler sind jeweils 3 m lang und 1 m breit. Die Mittlere Aurach wird durch ein Rahmenbauwerk mit 22 m Länge gequert. Die beiden Brückenbauwerke sind durch einen ca. 60 m langen Straßendamm verbunden, welcher teilweise im Überschwemmungsgebiet liegt (siehe Abbildung 4).



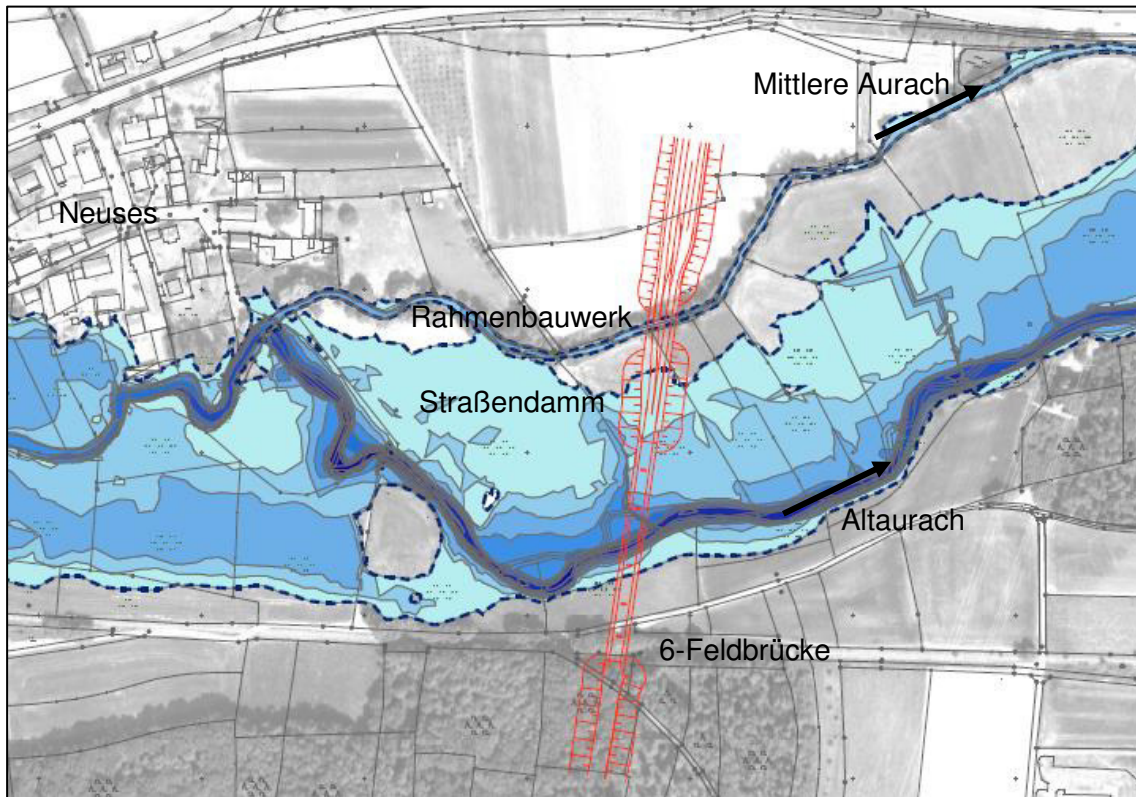


Abbildung 4: Überschwemmungsgebiet der Aurach (Istzustand) mit der querenden Trasse der Südumfahrung am Maßnahmenende (rot), Detail

### 3.2 Aurachtalvariante

Die Aurachtalvariante unterscheidet sich vor allem durch die ortsnahe Trasse deutlich von der Südumfahrung. Während die Südumfahrung nach Süden schwenkt, verläuft die Aurachtalvariante parallel zur Bahnstrecke Herzogenaaurach/Erlangen-Bruck. Ab dem Kreuzungsbauwerk über die Altaurach im Osten verläuft die Aurachtalvariante auf gleicher Trasse wie die Südumfahrung. Die Hauptendorfer Straße und Vacher Straße werden über Auffahren an die Trasse der Aurachtalvariante angebunden (siehe Abbildung 1 und Abbildung 5).



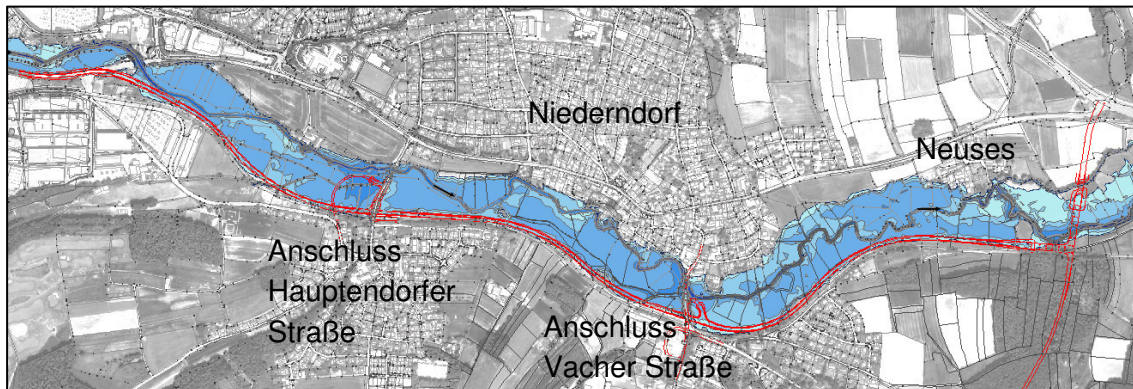


Abbildung 5: Überschwemmungsgebiet der Aurach (Istzustand) mit geplantem Trassenverlauf der Aurachtalvariante (rot)

## 4 Modellerstellung

### 4.1 Verwendete Programme

Für die Modellaufbereitung und die Vergabe der Randbedingungen wurde das Programm SMS in Version 11.2 verwendet. Die Berechnungen wurden mit Hydro\_As-2d 4.2.3 durchgeführt. Dieses Programm löst die sogenannten Flachwassergleichungen. Man erhält zu jedem Zeitpunkt und an jedem Netzknoten die Fließtiefe sowie die tiefengemittelte Geschwindigkeit in der Ebene. Die Geschwindigkeit setzt sich aus den orthogonal zueinanderstehenden Geschwindigkeitskomponenten in x- und y-Richtung zusammen. Für weitere Informationen wird auf [6] verwiesen. Die Auswertung der Ergebnisse erfolgte mit SMS 11.2 sowie ArcMap 10.5.1.

### 4.2 2d Modell

Vom Wasserwirtschaftsamt Nürnberg wurde im September 2016 ein zugeschnittenes 2d-Modell der Mittleren Aurach zur Verfügung gestellt. Das Modell beginnt am westlichen Stadtrand von Herzogenaurach und endet am Westufer der Regnitz auf Höhe der Gemarkung Bruck (siehe Abbildung 6). Am Einlauftrand des zugeschnittenen 2d-Modells wurde ein Zufluss gesetzt, welcher dem Abfluss des Gesamtmodells an dieser Stelle entspricht. Die weiteren Zuflüsse sowie die Auslassrandbedingungen wurden unverändert übernommen.

Dieses Istzustandsmodell gilt als Referenzzustand für die untersuchten Planzustände der Südumfahrung und der Aurachtalvariante. Die Planzustände wurden aus dem

Istzustandsmodell entwickelt. Die Ergebnisse der Planzustände wurden mit denen des Istzustandes verglichen.

Die weiteren Rechenparameter wurden aus dem bestehenden Modell übernommen und nicht verändert. Die Materialbelegung und die zugehörigen Stricklerbeiwerte wurden ebenfalls übernommen und nur für den jeweiligen Planzustand auf der neuen Trasse mit Fahrbahnen, Böschungen sowie Brückenwiderlagern und –pfeilern angepasst. Im Planzustand wurde für die asphaltierten Flächen ein Stricklerbeiwert von  $60 \text{ m}^{1/3}/\text{s}$  verwendet, die Böschungsflächen wurden mit einem Stricklerbeiwert von  $20 \text{ m}^{1/3}/\text{s}$  belegt. Die Widerlager und Brückenpfeiler wurden über „disable“-Elemente als nicht durchströmbar modelliert.

### 4.3 Hydrologie

Die Zulaufbedingungen für das HQ<sub>100</sub> wurden vom WWA Nürnberg übergeben. Bei allen Rechenläufen wurden die fünf Seitenzuflüsse berücksichtigt. Abbildung 6 zeigt den betrachteten Modellzuschnitt mit Nummerierung aller Zuflüsse.

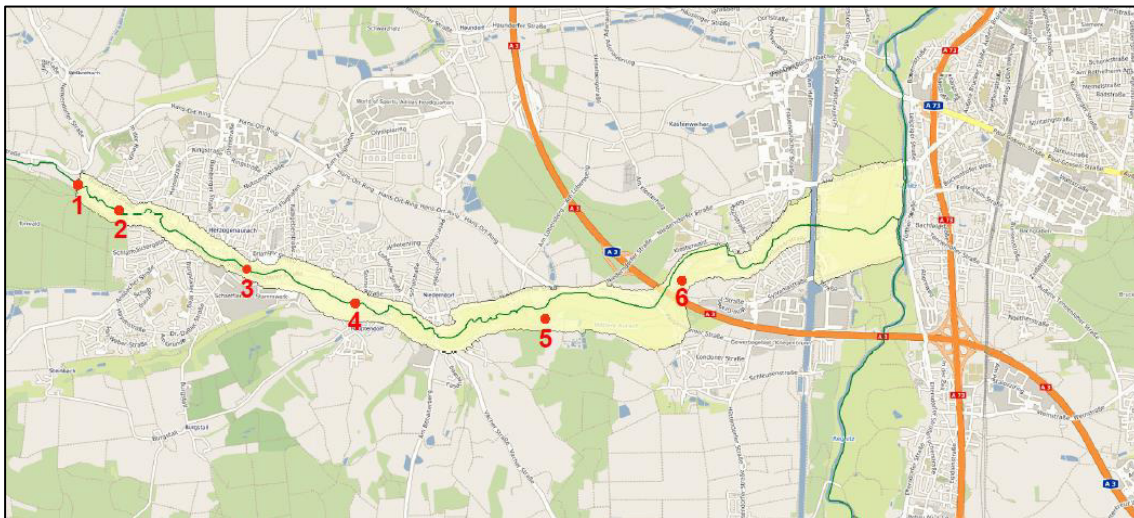


Abbildung 6: Modellzuschnitt mit Markierung aller Zuflüsse

In der nachfolgenden Tabelle sind die Abflüsse der Zulaufbedingungen aufgelistet.

Tabelle 1: Abflüsse der Zulauftrandbedingungen in m<sup>3</sup>/s für HQ<sub>100</sub>

Zulaufnummer	HQ <sub>100</sub>
1	50,38
2	1,50
3	1,50
4	2,12
5	1,45
6	1,45

Das Energieliniengefälle der Auslassrandbedingung wurde am Modellende Richtung Norden mit 2 ‰ und Richtung Osten in die Regnitz mit 100 ‰ angesetzt.

## 5 Ergebnisse der Berechnungen

Für den Planzustand der Südumfahrung wurde für beide Bauwerke je ein Plan mit den Fließtiefen im Istzustand, im Planzustand sowie den Wasserspiegeldifferenzen zwischen Plan- und Istzustand erstellt (siehe Abbildung 7 und Abbildung 8 sowie Anlage 1 und Anlage 2).

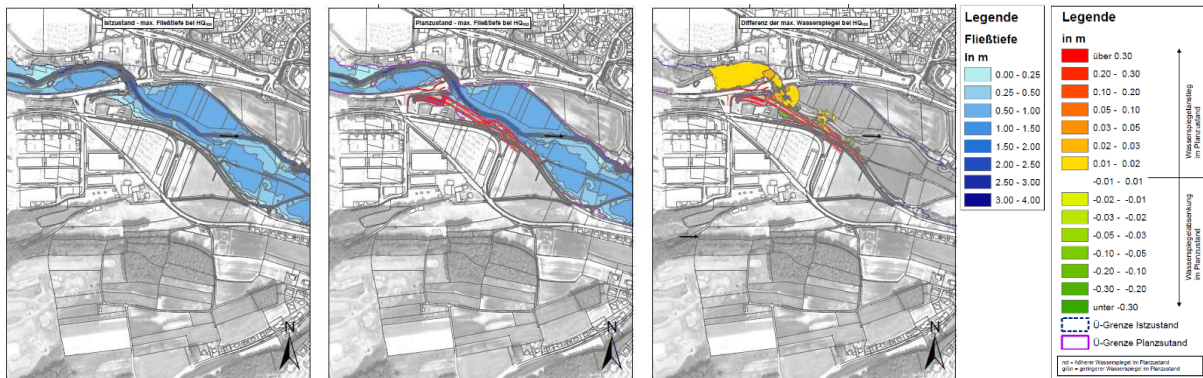


Abbildung 7: Planliche Darstellung der Fließtiefen und Wasserspiegeldifferenzen der Südumfahrung am Maßnahmenbeginn



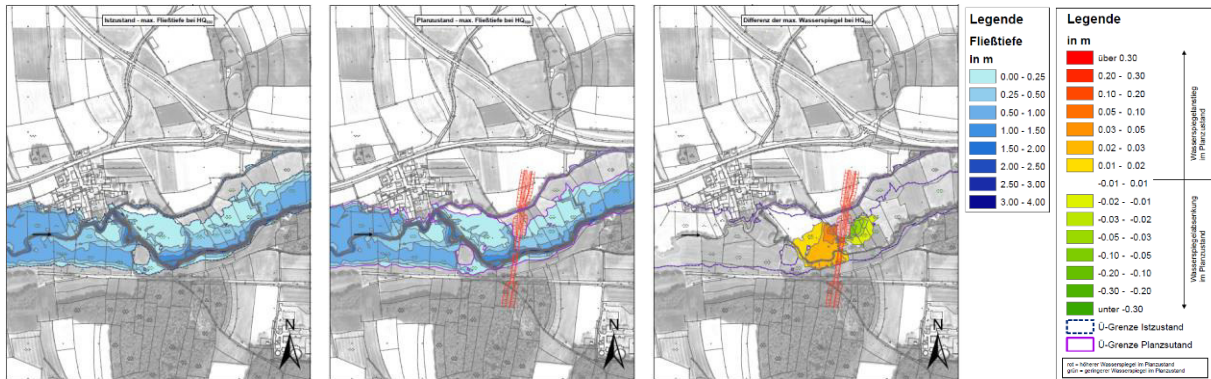


Abbildung 8: Planische Darstellung der Fließtiefen und Wasserspiegeldifferenzen der Südumfahrung am Maßnahmenende

Für die Aurachtalvariante wurde ebenfalls ein Plan mit den Fließtiefen im Istzustand, im Planzustand sowie den Wasserspiegeldifferenzen zwischen Plan- und Istzustand erstellt (siehe Abbildung 9 sowie Anlage 3)

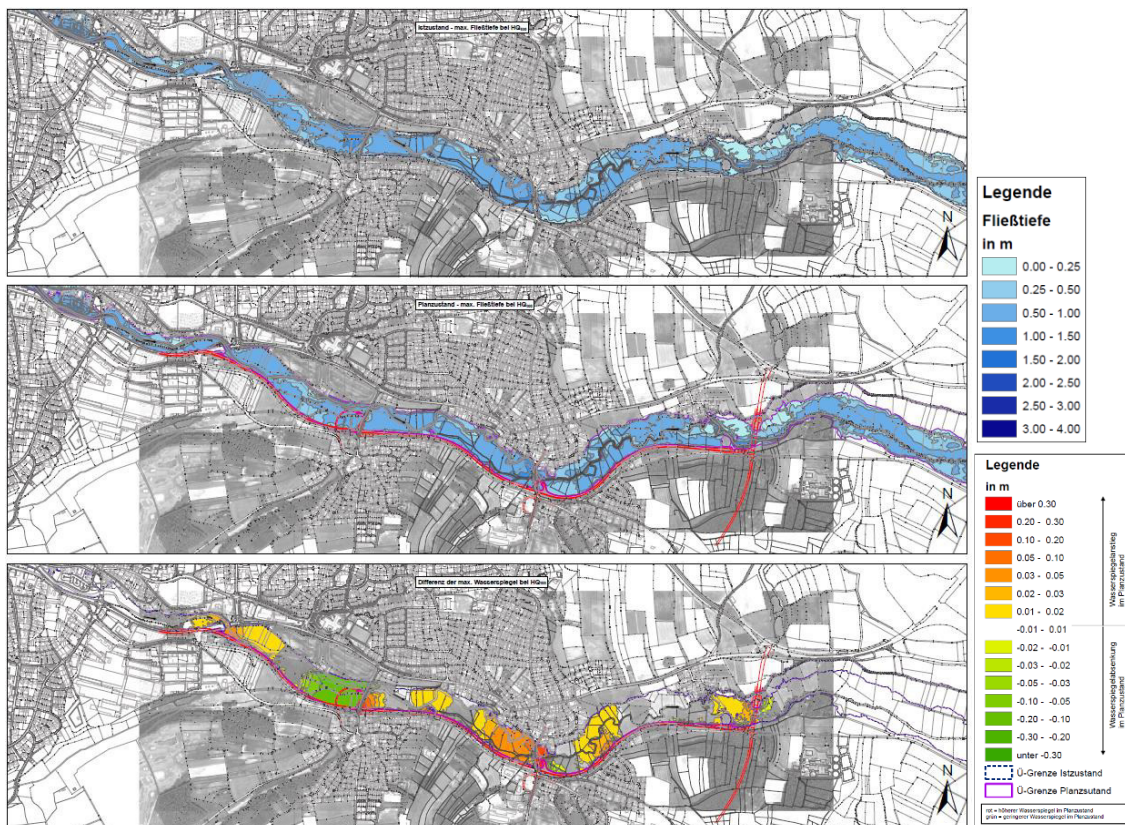


Abbildung 9: Planische Darstellung der Fließtiefen und Wasserspiegeldifferenzen der Aurachtalvariante

## 5.1 Hochwassersituation im Istzustand

Im Istzustand wird das südliche und nördliche Vorland der Mittleren Aurach überflutet. Im Maßnahmenbereich wird das Überflutungsgebiet hauptsächlich durch den Böschungsdamm der stillgelegten Bahnstrecke bzw. der parallel verlaufenden Straßendämme in Richtung Süden begrenzt. In nördlicher Richtung wirkt die dortige Topografie limitierend (siehe Abbildung 10). Im Vorlandbereich, in dem der Straßendamm bzw. die Brückenpfeiler errichtet werden sollen, betragen die Fließtiefen bis zu 1,35 m. In der Aurach liegt die maximale Fließtiefe bei etwa 3,8 m.

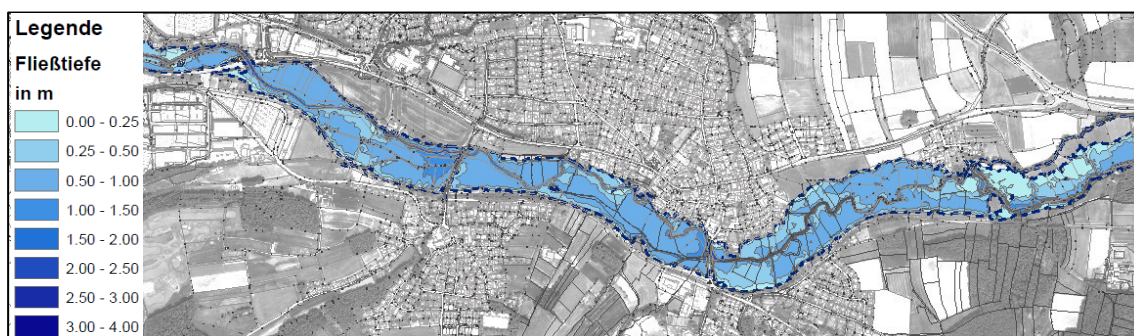


Abbildung 10: Fließtiefen im Istzustand

## 5.2 Hochwassersituation im Planzustand Südumfahrung

Durch die geplante Straßentrasse am Maßnahmenbeginn, durch die sowohl der Graben eines Regenrückhaltebeckens als auch der Rad- und Fußweg überbrückt werden soll, ergeben sich lokal Änderungen in den Wasserspiegellagen (siehe Abbildung 11). Nördlich des Grabens des Regenrückhaltebeckens ergibt sich ein Aufstau von hauptsächlich 1-2 cm (gelb), bereichsweise jedoch von bis zu 5 cm (dunkleres orange). Dieser Aufstau reicht etwa 180 m Richtung Oberstrom. Nördlich des Radweges ergibt sich ebenfalls ein etwa 52 m langer Aufstau von bis zu 5 cm. Diese großflächige Erhöhung der Wasserspiegel kann durch die Einengung des Abflussquerschnitts durch den geplanten Straßendamm der Südumfahrung begründet werden. Durch den geringen Aufstau wirkt sich an dieser Stelle die Erhöhung kaum auf die Überschwemmungsgrenze aus. Der Aufstau erstreckt sich nur über landwirtschaftliche Flächen. Bebauungen oder Infrastruktur sind weder im Ist- noch im Planzustand betroffen.

Südlich der geplanten Trasse sowie unterhalb der Brücke über den Radweg entsteht durch die räumliche Abtrennung ein etwa 70 m langer und 11 m breiter Sunk um bis zu 20 cm (siehe Abbildung 11).



Der Freibord an der Brücke der Hans-Meier-Straße (am westlichen Maßnahmenbeginn) ist bereits im Istzustand mit 13 cm deutlich eingeschränkt und wird durch den Aufstau um einen weiteren Zentimeter reduziert. Dieser Aufstau wird als unerheblich angesehen.

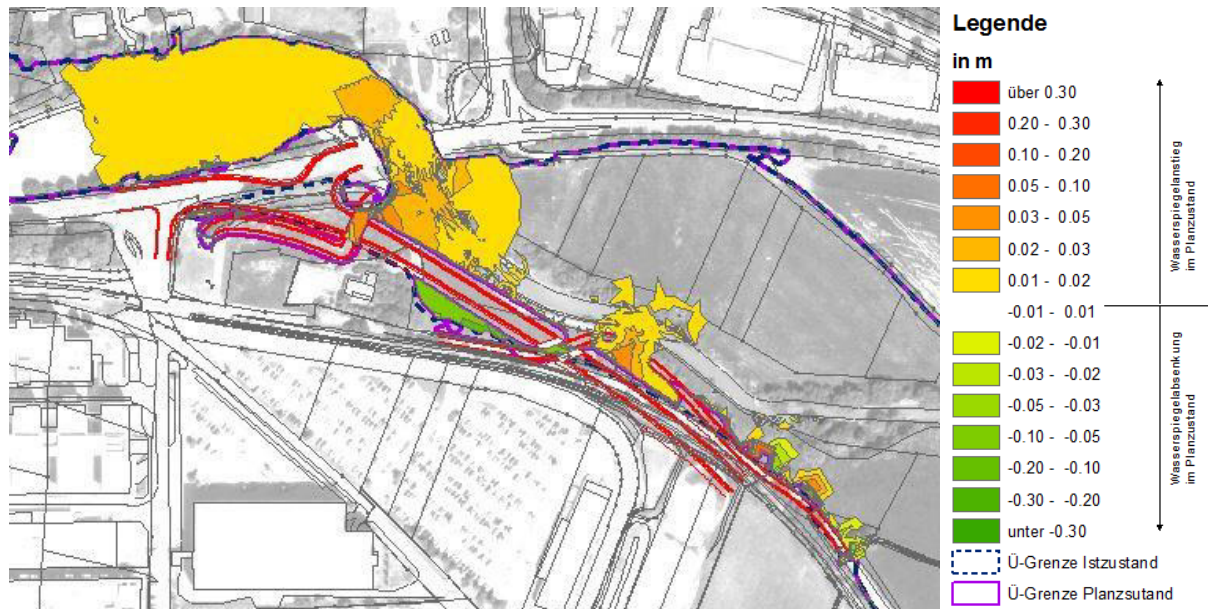


Abbildung 11: Wasserspiegeldifferenzen zwischen Ist- und Planzustand der Südumfahrung am Maßnahmenbeginn (Gelbtöne: Wasserspiegelanstieg im Planzustand, Grüntöne: Wasserspiegelabsenkung im Planzustand)

Im östlicheren Planungsbereich ergibt sich durch die geplante Talbrücke und den Straßendamm bei einem  $HQ_{100}$  ein Aufstau von bis zu 10 cm am Straßendamm, der etwa 130 m nach Oberstrom reicht (siehe Abbildung 12). Auf der strömungsabgewandten Seite östlich des Straßendamms sinkt der Wasserspiegel um bis zu 10 cm ab. Der Sunk reicht ca. 75 m nach Unterstrom.

Durch den geringen Aufstau und das Geländegefälle wirkt sich auch an dieser Stelle der Aufstau kaum auf die Überschwemmungsgrenze aus. Der Aufstau erstreckt sich nur über landwirtschaftliche Flächen. Bebauungen oder Infrastruktur sind auch hier weder im Ist- noch im Planzustand betroffen.



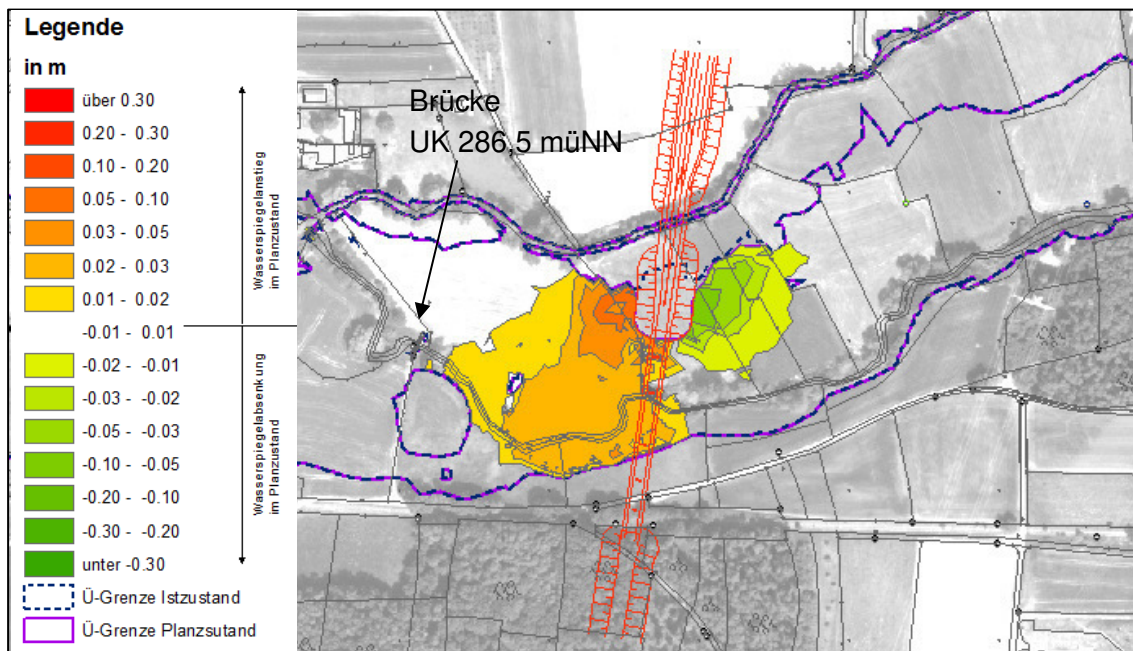


Abbildung 12: Wasserspiegeldifferenzen zwischen Ist- und Planzustand der Südumfahrung am Maßnahmenende (Gelbtöne: Wasserspiegelanstieg im Planzustand, Grüntöne: Wasserspiegelabsenkung im Planzustand)

An der Oberstrom gelegenen Brücke (gekennzeichnet in Abbildung 12) ergibt sich bei dem betrachteten Planzustand ein Aufstau von unter einem Zentimeter, der aus Sicht der Entwurfsverfasser zu vernachlässigen ist. Die Brückenunterkante ist im vorliegenden Modell mit 286,50 müNN angegeben. In der Regel ist bei Brücken mindestens ein Freibord von 0,5 m einzuhalten. Bei einem mittleren Wasserspiegel von ca. 286,25 müNN ist der Freibord bereits im Istzustand eingeschränkt.

### 5.3 Hochwassersituation im Planzustand Aurachtalvariante

Durch den geplanten langgestreckten Straßenverlauf, zwei zum Teil aufgeständerte Auffahrten und die dazugehörigen Brückenbauwerke sowie die Talbrücke im Osten, ergeben sich bei einem HQ<sub>100</sub> entlang des Maßnahmenbereiches diverse Wasserspiegelerhöhungen und -absenkungen (siehe Abbildung 9). Zum besseren Verständnis soll auf die betroffenen Bereiche einzeln eingegangen werden.

Am Beginn des Maßnahmenbereichs im Westen kommt es zu einem Wasserspiegelanstau nördlich der geplanten Trasse. Grund dafür ist der vorgesehene, geböschte Straßenverlauf und die dadurch folgende Einengung des Abflussquerschnitts aus südlicher Richtung. Abhängig von der Geländetopografie stellt sich ein großflächiger

Aufstau von 1-2 cm (gelb), bereichsweise jedoch von bis zu 20 cm (rot) ein (siehe Abbildung 13).

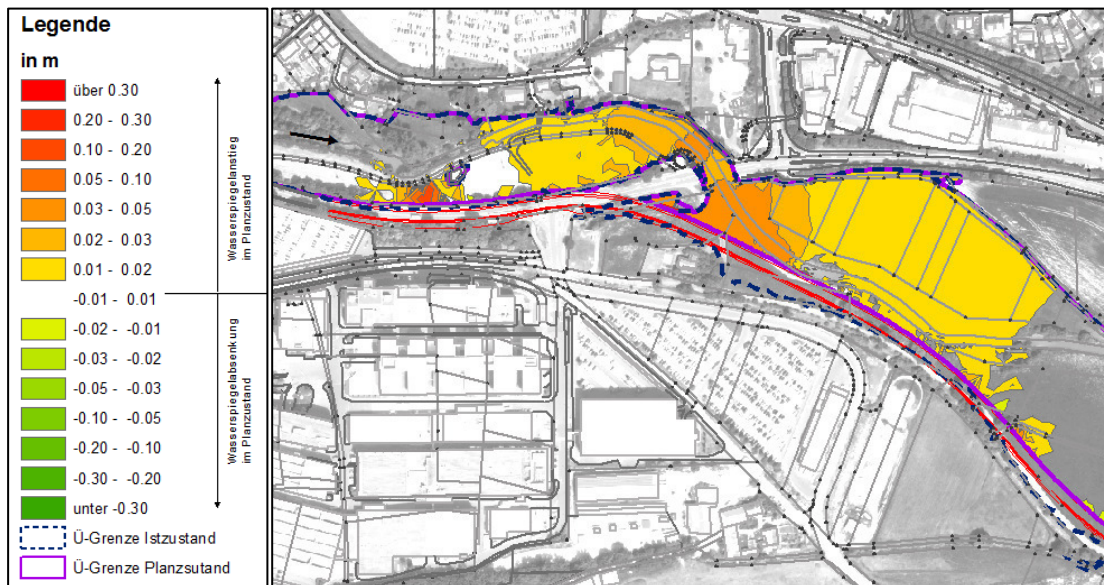


Abbildung 13: Wasserspiegeldifferenzen am Maßnahmenbeginn zwischen Ist- und Planzustand (hier: Wasserspiegelaufstieg im Planzustand)

Im Bereich der strömungszugewandten Seite, westlich der Hauptendorfer Straße (Abbildung 14, grün) ergibt sich auf den landwirtschaftlichen Flächen ein Sunk von bis zu 20 cm im Planzustand. Dieser Sunk reicht ca. 320 m nach Oberstrom. Hauptgrund ist die Absenkung des bestehenden Straßendamms, wodurch es zu einer Überströmung und damit einer Vergrößerung des Abflussquerschnittes kommt. Auf der strömungsabgewandten Seite, östlich der Hauptendorfer Straße, erhöht sich der Wasserspiegel durch die Überströmung des Straßendamms jedoch auf einer Länge von etwa 115 m um bis zu 30 cm auf (rot/gelb).

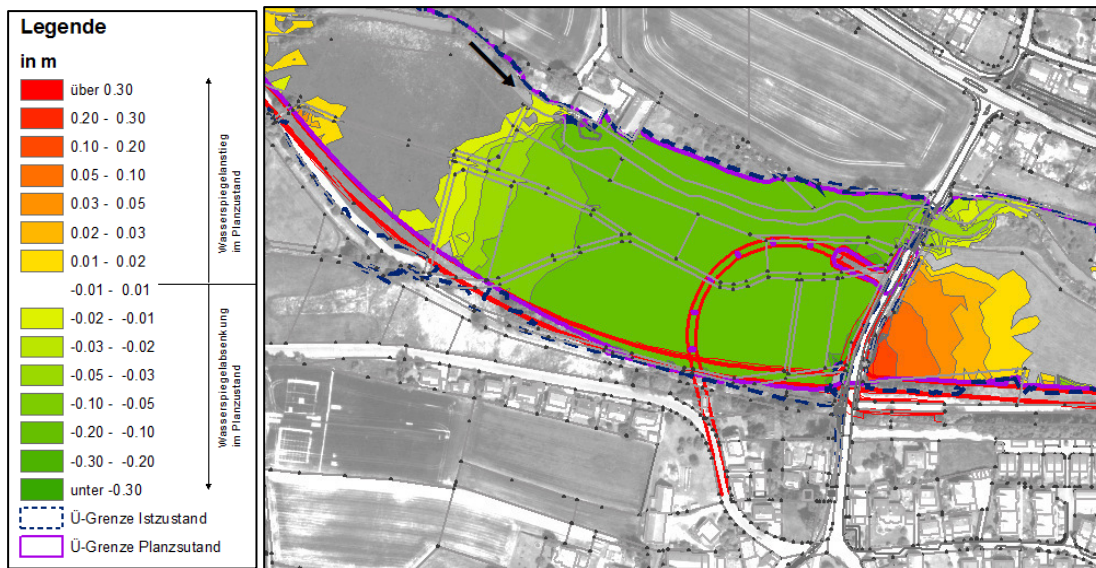


Abbildung 14: Wasserspiegeldifferenzen Höhe Hauptendorfer Straße zwischen Ist- und Planzustand (Gelb-/Rottöne: Wasserspiegelanstieg im Planzustand, Grüntöne: Wasserspiegelabsenkung im Planzustand)

Im Bereich rund um die Vacher Straße ergeben sich mehrere Aufstauungen (siehe Abbildung 15). Sowohl Ober- (linker Bildrand) als auch Unterstrom (rechter Bildrand) erhöht sich der Wasserspiegel auf einer Länge von 280 m um bis zu 5 cm (orange), größtenteils jedoch um bis zu 2 cm (gelb). Auch hier liegt die Ursache im seitlich verringerten Abflussquerschnitt.

Im direkt angrenzenden Bereich an die Vacher Straße erhöht sich der Wasserspiegel auf einer Länge von ca. 400 m um bis zu 30 cm (rot). Der Aufstau wird hauptsächlich durch die Anrampung des Abzweiges von der Umfahrung auf die Vacher Straße hervorgerufen, welche den Abflussquerschnitt deutlich einengt.

Auf der nun strömungsabgewandten Seite, östlich der geplanten Anrampung, senkt sich der Wasserspiegel auf einer Länge von 95 m um bis zu 5 cm ab (grün).



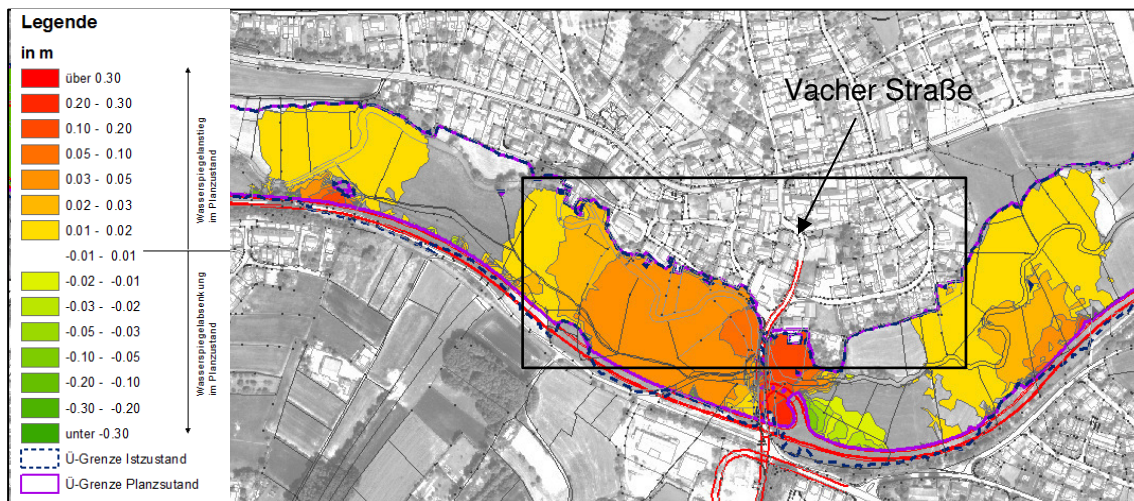


Abbildung 15: Wasserspiegeldifferenzen in der Umgebung Hutweg/Vacher Straße zwischen Ist- und Planzustand inkl. Detailausschnitt für Abbildung 16

Durch den großflächigen Aufstau ist neben landwirtschaftlichen Flächen auch Bebauung betroffen. Abbildung 16 zeigt im Detail, welche Bebauungen von Niederndorf durch den Aufstau negativ beeinflusst werden.

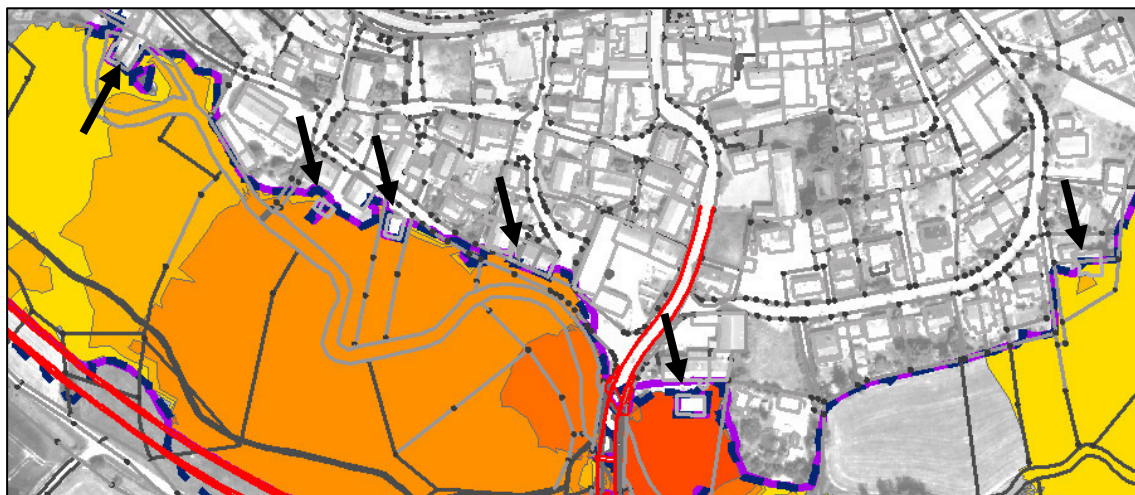


Abbildung 16: Detailausschnitt der betroffenen Bebauungen von Niederndorf

Im östlichen Bereich der Aurachtalvariante wird ebenso wie bei der Südumfahrung die Mittlere Aurach und die Altaurach überquert. Auf der strömungsabgewandten Seite, östlich des Straßendamms, kommt es zu einem Sunk um bis zu 10 cm auf einer Länge von etwa 70 m (siehe Abbildung 17). Westlich der geplanten Talbrücke kommt es zu einem Aufstau von bis zu ca. 10 cm am mittleren Straßendamm. Der durchschnittliche Aufstau von etwa 2 cm reicht etwa 205 m nach Oberstrom. Grund für den

größflächigeren Aufstau als bei der Südumfahrung ist die zusätzliche Einengung des Abflussquerschnitts aus südlicher Richtung durch den geplanten Straßendamm der Aurachtalvariante.

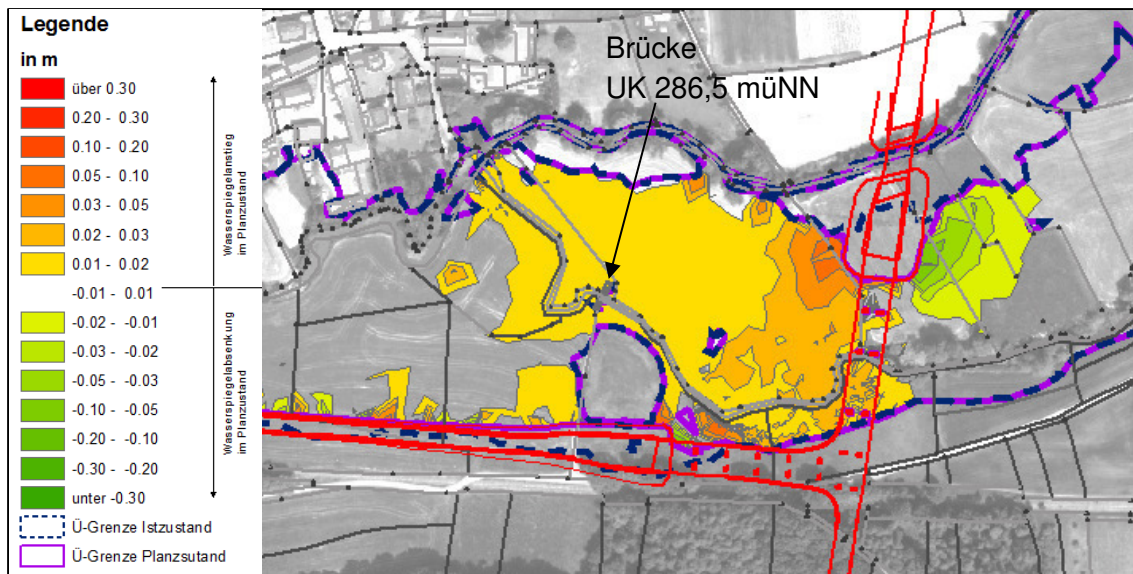


Abbildung 17: Wasserspiegeldifferenzen zwischen Ist- und Planzustand am Maßnahmenende im Bereich der Einmündung in die Südumfahrung

#### 5.4 Bewertung der Freibordsituation an den Brückenbauwerken für die Aurachtalvariante

In Tabelle 2 sind die Brückenunterkanten, die Wasserspiegel und Freiborde für die vier Brücken im Projektgebiet der Aurachtalvariante zusammengefasst.

Der Freibord an der Brücke der Hans-Meier-Straße (am westlichen Beginn der Aurachtalvariante) ist schon im Istzustand eingeschränkt und wird durch den Aufstau (siehe Abbildung 13) um weitere 3 cm reduziert.

An der Brücke der Hauptendorfer Straße verbessert sich die Situation durch das Absinken des Wasserspiegels etwas (siehe Abbildung 14). Trotzdem kann ein Freibord von 0,5 m nicht eingehalten werden und die Brücke ist in Teilen weiterhin eingestaut (Abbildung 18).

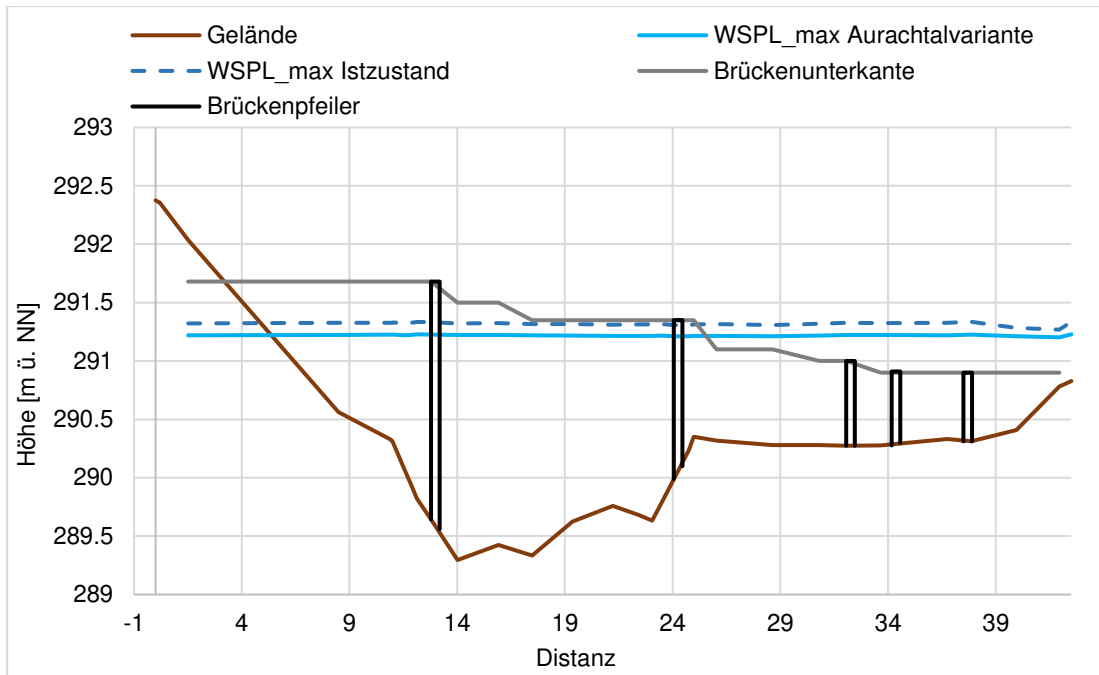


Abbildung 18: Querschnitt Brücke Hauptendorfer Straße

Der Einstau der Brücke der Vacher Straße erhöht sich um weitere 6 cm (siehe Abbildung 19).

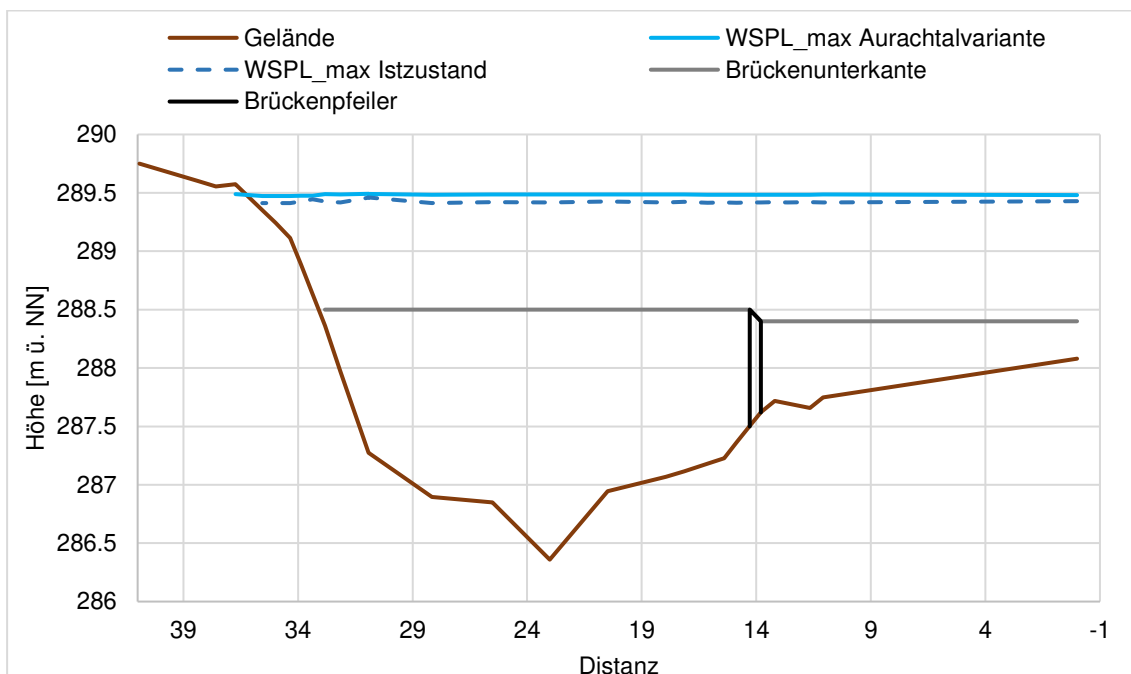


Abbildung 19: Querschnitt Brücke Vacher Straße



An der Brücke, welche westlich der Kreuzzugsbauwerke über die Mittlere Aurach und die Altaurach liegt (gekennzeichnet in Abbildung 17) ergibt sich bei dem betrachteten Planzustand ein Aufstau von zwei Zentimetern. Der Freibord wird also weiter eingeschränkt.

Tabelle 2: Freibord Brückenbauwerke Aurachtalvariante

Brücke	BUK	WSPL Ist	WSPL Plan	Freibord Ist	Freibord Plan
Hans-Meier-Str.	292,75	292,62	292,65	+13 cm	+10 cm
Hauptendorfer Str.	291,68 - 290,90	291,33	291,22	+35 cm bis - 43 cm	+46 cm bis - 32 cm
Vacher Str.	288,50 – 288,40	289,42	289,48	-92 cm bis -102 cm	-98 cm bis -108 cm
Kreuzung Ost	286,50	286,25	286,27	25 cm	23 cm

Der Freibord wird an allen vier Brücken weder im Istzustand noch im Planzustand eingehalten. An drei der vier Brücken kommt es sogar zu einer weiteren Einschränkung des Freibordes bzw. es erhöht sich der Einstau.

## 5.5 Retentionsraumbilanz HQ<sub>100</sub>

Sofern sich bei Baumaßnahmen, welche das Überschwemmungsgebiet eines Flusses betreffen, ein Retentionsraumverlust ergibt, ist dieser laut Wasserhaushaltsgesetz umfangs-, funktions- und zeitgleich auszugleichen.

Im vorliegenden Fall setzt sich die Retentionsraumbilanz einerseits aus dem durch Straßendamm und Brückenpfeiler verdrängten Wasservolumen und andererseits aus der Bilanz von dem durch die Maßnahme bewirkten Aufstau und Sunk zusammen.

Bei HQ<sub>100</sub> ergibt sich für die Südumfahrung im westlichen Bereich um die Auffahrt an der Hans-Maier-Straße ein Retentionsraumgewinn von +171 m<sup>3</sup><sup>1</sup>. Für die Überfahrt im Osten der Südumfahrung ergibt sich ein geringer Retentionsraumverlust von -194 m<sup>3</sup> welcher bei geschickter Planung bei den notwendigen Erdbaumaßnahmen ausgeglichen werden kann.

<sup>1</sup> Die vereinfachte Abbildung des Entwässerungsgrabens entlang der Hans-Maier-Straße im Istzustandsmodell wurde in der Retentionsraumbilanz berücksichtigt. Es wird davon ausgegangen, dass der Retentionsraum des Entwässerungsgrabens im Ist- und im Planzustand gleich groß ist.

Für die Aurachtalvariante ergibt sich ein erheblich größerer Retentionsraumverlust von  $-11.200 \text{ m}^3$ . Bei dieser Größenordnung bedeutet dies einen Vorlandabtrag im gesamten Bereich der Trasse der Aurachtalvariante welcher einen weiteren erheblichen Eingriff in den Talraum der Mittleren Aurach darstellt.

## 6 Zusammenfassung

Die Stadt Herzogenaurach plant eine Ortsumfahrung um die Ortsteile Niederndorf und Neuses zu entlasten. Da sowohl die Südumfahrung als auch die Aurachtalvariante das Überschwemmungsgebiet der Aurach bei einem  $HQ_{100}$  betreffen, wurde das Ingenieurbüro SKI beauftragt, die Auswirkungen der Bauwerke auf den Hochwasserabfluss mit einem 2d-hydraulischen Modell zu untersuchen. Das 2d-Modell der Mittleren Aurach wurde vom Wasserwirtschaftsamt Nürnberg zur Verfügung gestellt und entsprechend der Fragestellung angepasst.

Für die Variante der Südumfahrung ergibt sich ein örtlich begrenzter Aufstau der weder Bebauung noch Infrastruktur betrifft. Im westlichen Bereich ergibt sich ein Retentionsraumgewinn von  $+171 \text{ m}^3$ . Für die Überfahrt im Osten ergibt sich ein geringer Retentionsraumverlust von  $-194 \text{ m}^3$ . Mit der Aurachtalvariante ergibt sich eine Vielzahl an Aufstauungen und Absenkungen der Wasserspiegellagen. Im Bereich um die Vacher Straße in Niederndorf sind mehrere Gebäude durch den Aufstau betroffen. Durch den Trassenverlauf im Überschwemmungsgebiet ergibt sich trotz teilweisen Aufstaus ein Retentionsraumverlust von  $-11.200 \text{ m}^3$ . Der nötige Retentionsausgleich würde einen weiteren Eingriff in den Talraum der Mittleren Aurach bedeuten.

Würde man die Aurachtalvariante hinsichtlich der Betroffenheiten optimieren, das heißt die Aufstaubereiche minimieren, ergäbe sich ein entsprechend noch größerer Retentionsraumverlust. Desweiteren wird an drei der vier Brücken im Bereich der Aurachtalvariante der Freibord weiter reduziert, bzw. der Einstau erhöht.

Aus hydraulischer Sicht stellt die Südumfahrung einen wesentlich geringeren Eingriff in den betrachteten Gewässerabschnitt der Mittleren Aurach dar als die Aurachtalvariante.



**Anlagen:**

**Anlage 1      Differenzenkarte Südumfahrung bei HQ<sub>100</sub> – westlicher Bereich**

**Anlage 2      Differenzenkarte Südumfahrung bei HQ<sub>100</sub> – östlicher Bereich**

**Anlage 3      Differenzenkarte Aurachtalvariante bei HQ<sub>100</sub>**