

Vorhaben:



Markt Markt Schwaben
Hochwasserrückhaltebecken Einbergfeld

Hydraulische 2D Berechnung der Überflutungsflächen
des Ist- und Plan-Zustands

Erläuterungsbericht

zur Entwurfsplanung

Oktober 2018

Verfasser:

EBB Ingenieurgesellschaft mbH

Michael- Burgau-Straße 22a

93049 Regensburg

Regensburg, 10.02.2021

i.v. A. Dorn

.....
(Unterschrift)

Inhaltsverzeichnis

1	Zielsetzung	3
2	Datengrundlagen	3
3	Beschreibung des Modellgebiets.....	4
4	Hydraulische Berechnungen des Ist-Zustands	5
4.1	Modellerstellung – geometrische Randbedingungen	5
4.2	Modellerstellung - Hydraulische Randbedingungen	6
4.2.1	Auswertung der Berechnungsergebnisse im Ist-Zustand.....	8
5	Hydraulische Berechnungen des Planzustands	8
5.1	Modellerstellung – geometrische Randbedingungen	8
5.2	Modellerstellung – hydraulische Randbedingungen	9
5.3	Auswertung der Berechnungsergebnisse im Planzustand	10

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Modellgebiet für die hydraulische Berechnung der Überschwemmungsflächen	4
Abbildung 2: 2 hydraulisches Modell (2dm-Datei)	5
Abbildung 3: HQs Zuläufe 1-3 (Henna-, Hennig- und Wildparkbach)	7
Abbildung 4: HQs Zulauf 4 - Gigginger Bach.....	7
Abbildung 5: Untere Randbedingung Modellgebiet	7
Abbildung 6: Obere Randbedingung Durchlassbauwerk Damm.....	8
Abbildung 7: Untere Randbedingung Durchlassbauwerk Damm.....	9
Abbildung 8: Beispiel der Abflussganglinie - Wildparkbach	9
Abbildung 9: Überschwemmungsgrenze - Abweichungen Zulaufbereich	10
Abbildung 10: Überschwemmungsgebiet HQ100 im Ist-Zustand.....	11

1 Zielsetzung

Für die Festsetzung des Überschwemmungsgebiets im Ist-Zustand ist ein hundertjähriges Hochwasserereignis HQ 100 maßgebend. Ebenso sollen auch für kleinere Hochwasserereignisse HQ 5, HQ20 und HQ50 die Überschwemmungsgebiete im Ist-Zustand ermittelt. Die berechneten Überschwemmungsgebiete im Ist-Zustand dienen der Ermittlung der Grunderwerbsflächen, die durch den Einstau des Hochwasserrückhalteraums im Hochwasserfall entsprechend der o.g. Hochwasserabflüsse betroffen sind.

2 Datengrundlagen

Für die Modellerstellung und hydraulische Berechnung des zentralen Hochwasserrückhaltebeckens „Einbergfeld“ wurden folgende Daten herangezogen:

Geometrische Daten:

- Vermessungsdaten (Brückenbauwerke, Durchlässe, flächendeckende Geländedaten, Gewässerprofile, Bruchkanten zu Straßen, Wegen und Böschungen)
- Orthofotos
- Bestandfotos zur Vegetation und Bebauung
- Bauwerkspläne zur Entwurfsplanung
- Digitale Flurkarten

Hydraulische Daten:

- Abflussganglinien nach EGL-X (Dauerstufe 72 Std) für Hennigbach, Hennabach, Wildparkbach und Gigginger Bach
 - Wasserstands-Abfluss-Beziehung zum ungesteuerten Regelabfluss des Durchlassbauwerks
-

3 Beschreibung des Modellgebiets

Das Modellgebiet umfasst den geplanten Einstaubereich bei HQ100 durch die geplante Hochwasserschutzmaßnahme und endet südwestlich, oberhalb der Osttangente (Flughafentangente) im Zulaufbereich des Hennabach (Zulauf 3) und des Wilpark-Bach (Zulauf 2), sowie südlich von Ried im Zulaufbereich des Hennigbach (Zulauf 1).

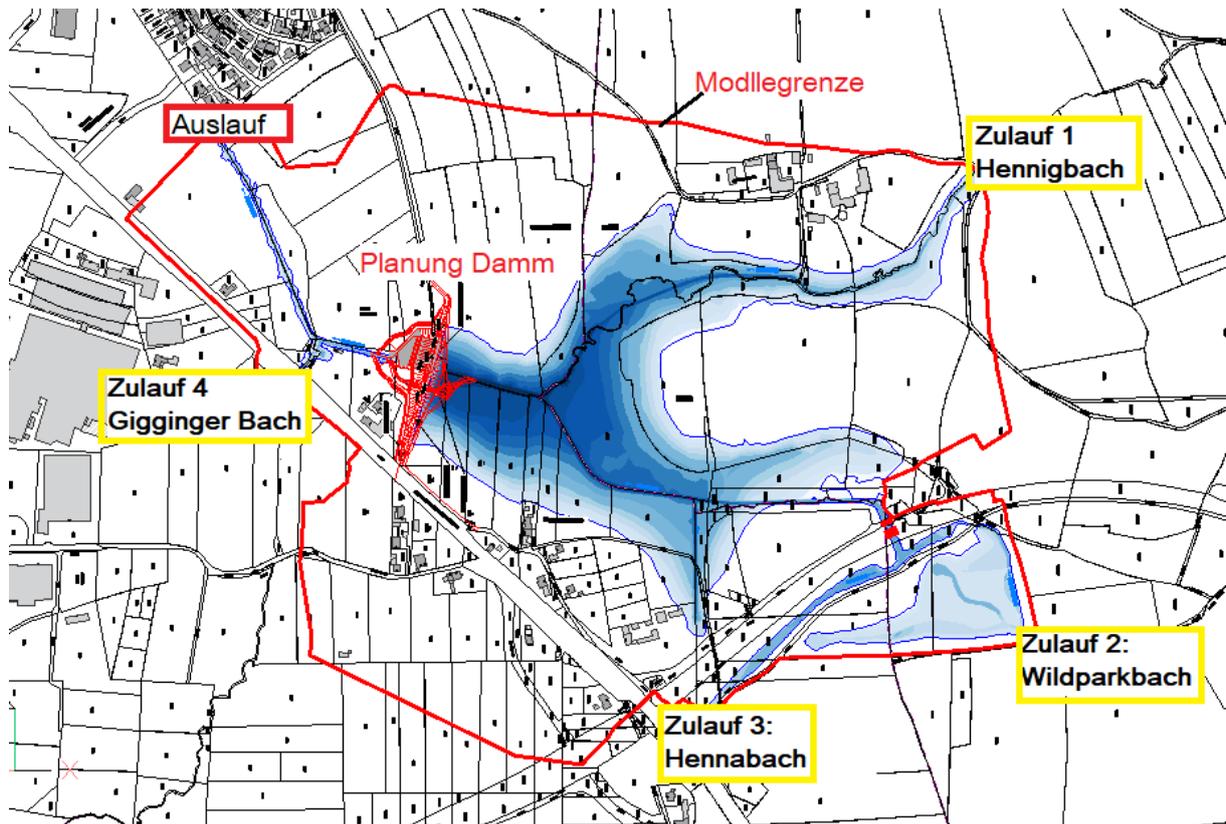


Abbildung 1: Modellgebiet für die hydraulische Berechnung der Überschwemmungsflächen

Die nördliche Modellgrenze liegt von dem geplanten Dammbauwerk rund 400 m Unterstrom am Hennigbach und umfasst zudem den Zulaufbereich des Gigginger Bach (Zulauf 4).

4 Hydraulische Berechnungen des Ist-Zustands

4.1 Modellerstellung – geometrische Randbedingungen

Das Modell besteht aus 16.944 Knotenpunkten und 23.747 Elementen, welche eine Fläche von rund 68 ha.

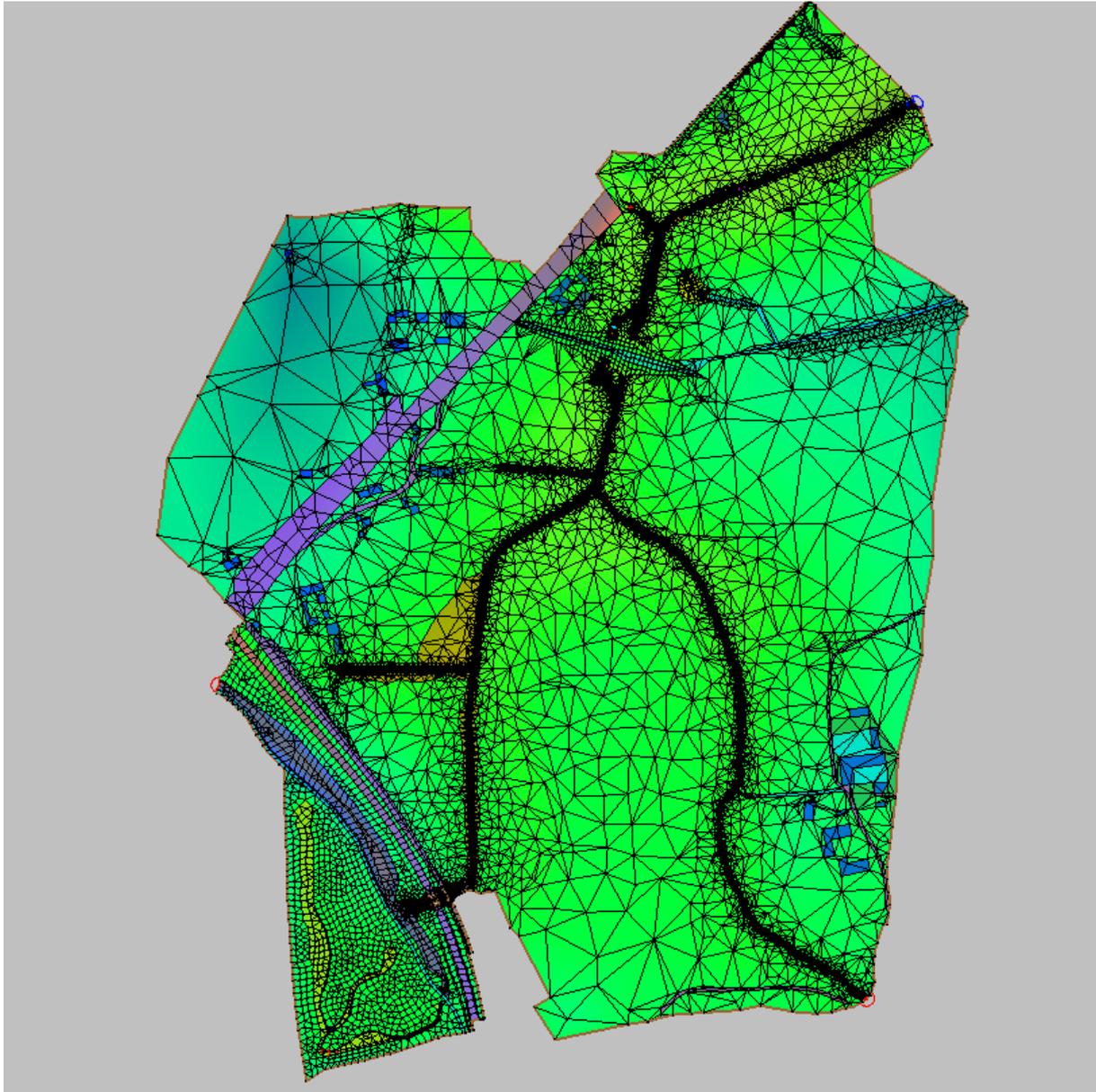


Abbildung 2: 2 hydraulisches Modell (2dm-Datei)

Der Flussschlauch wurde mit Rechteck-Elementen auf Basis der vermessenen Gewässerprofile und -bruchkanten feinmaschig modelliert.

Das Vorland wurde mit Dreieck-Elementen modelliert, welches hauptsächlich aus landwirtschaftlich genutzten Flächen (Grünflächen) besteht. Gebäude, Böschungen, Straßen und Wege, sowie hydraulisch relevante Geländesprünge, wurden durch Bruchkanten berücksichtigt.

Die Rauheitsbelegungen der Flächen wurden mit folgenden Kst-Werten in $[m^{1/3}/s]$ durchgeführt:

Gebäude	0
Verkehrsfläche	40
Feldweg	35
Vorland mit geringen Bewuchs	30
Vorland mit mittleren Bewuchs	22
Forstfläche	10
Gewässer mit geringen Bewuchs	30
Gewässer mit mittleren Bewuchs	20

Da für das Modellgebiet keine hydraulischen Vergleichswerte wie z.B. Pegeldata, Geschwemmsel-Linien aus vergangenen Hochwasserereignisse vorliegen, wurde keine Kalibrierung des hydraulischen Modells durchgeführt. Die Rauheitsbeiwerte wurden anhand der bekannten Tabellenwerke sowie Erfahrungswerten angesetzt.

4.2 Modellerstellung - Hydraulische Randbedingungen

Für die hydraulischen Berechnungen wurden am oberen und unteren Modellrand hydraulische Randbedingungen definiert.

Obere Randbedingungen

Als obere Randbedingung für den Ist Zustand wurden die maßgebenden, maximalen Hochwasserabflüsse für die zu berechnende Hochwasserereignisse HQ5, HQ20, HQ50 und HQ100 $[m^3/s]$ definiert.

N _{geb gewährt} = 170,6mm	Niederschlag um 15% erhöht (48h-Wert entspricht Mittel aus 24h- und 72h-Wert)							
	HQ0,5	HQ1	HQ2	HQ5	HQ10	HQ20	HQ50	HQ100
Q _{max}								
TG1 (Henningbach) Zulauf 1	2,98	3,65	4,38	5,35	6,08	6,84	7,85	8,61
TG2 (Wildparkbach) Zulauf 2	0,66	0,81	0,97	1,19	1,36	1,53	1,76	1,93
TG3 (Hennabach) Zulauf 3	0,62	0,76	0,92	1,13	1,28	1,44	1,66	1,82
Summe	4,26	5,22	6,27	7,67	8,72	9,81	11,27	12,36

Abbildung 3: HQs Zuläufe 1-3 (Henna-, Hennig- und Wildparkbach)

N _{geb gewährt} = 170,6mm	Niederschlag um 15% erhöht (48h-Wert entspricht Mittel aus 24h- und 72h-Wert)							
	HQ0,5	HQ1	HQ2	HQ5	HQ10	HQ20	HQ50	HQ100
Q TG4 (m3/s)	-	2,03	-	3,03	-	3,9	4,5	4,95

Abbildung 4: HQs Zulauf 4 - Gigginger Bach

Untere Randbedingung

Da unmittelbar Unterstrom des geplanten Hochwasserrückhaltedamms der Gigginger Bach in den Hennigbach mündet, wurde die untere Modellgrenze rund 400 m nördlich des Dammbauwerks gesetzt, um für die hydraulischen Berechnungen einen stabilen Auslaufbereich zu erhalten.

Als untere hydraulische Randbedingung wurde das Energieliniengefälle entsprechend dem Sohlliniengefälle gewählt, da zu den o.g. Hochwasserabflüssen keine hydraulischen Daten (z.B. Wasserstands-Abflusskurven) vorliegen.

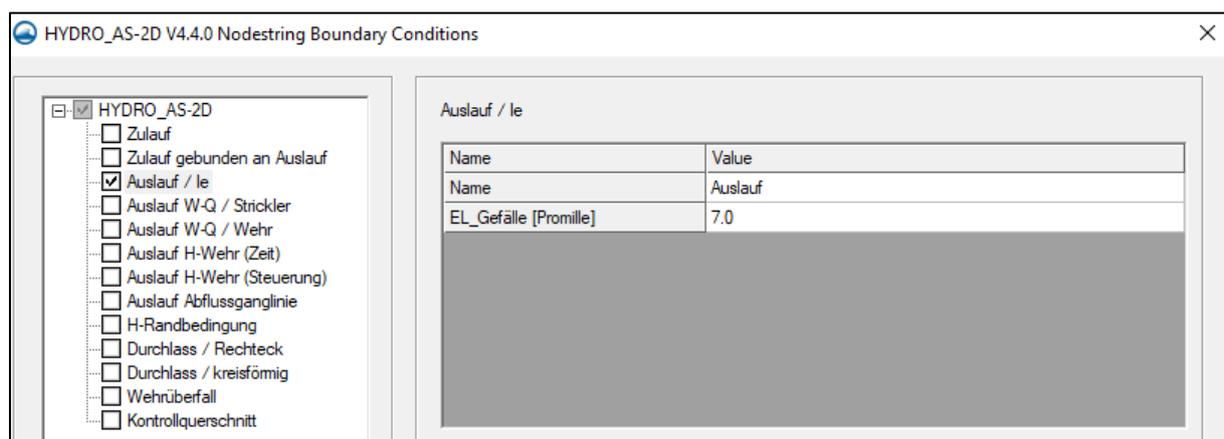


Abbildung 5: Untere Randbedingung Modellgebiet

4.2.1 Auswertung der Berechnungsergebnisse im Ist-Zustand

Die hydraulischen 2D-Berechnung des Überschwemmungsgebiets wurden mit dem erstellten hydraulischen Modell mit Hydro_AS-2D (Version 4) stationär mit dem maßgebenden Hochwasserabfluss je Zulauf für die Berechnung der verschiedenen Hochwasserereignisse gerechnet.

Da das Simulationsprogramm Hydro_AS-2D instationär rechnet, wurden jeweils die Abflussganglinie eingegeben..

5 Hydraulische Berechnungen des Planzustands

5.1 Modellerstellung – geometrische Randbedingungen

Für den Planzustand wurde das geplante Dammbauwerk in das Modell integriert und entsprechend der Gewässerverlauf des Hennigbach zum Drosselbauwerk verlegt.

Für den ungesteuerten Regelabfluss des Durchlassbauwerks wurde beim Auslauf des Dammbauwerks die Wasserstands-Abfluss-Beziehung mit $Q_{max} = 4,3 \text{ m}^3/\text{s}$ angegeben.

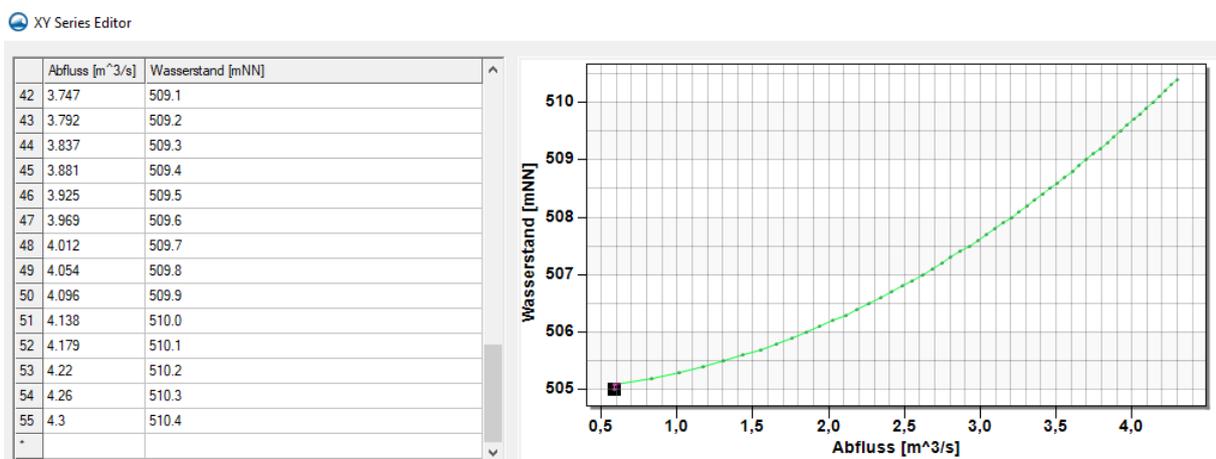


Abbildung 6: Obere Randbedingung Durchlassbauwerk Damm

Unmittelbar am Auslauf des Durchlassbauwerks wurde die Randbedingung „Zulauf gebunden an Auslauf“ angegeben. Zur internen Kontrolle wurde ein Pegelpunkt zur Wasserspiegelbemessung oberhalb des Drosselbauwerkes eingegeben.

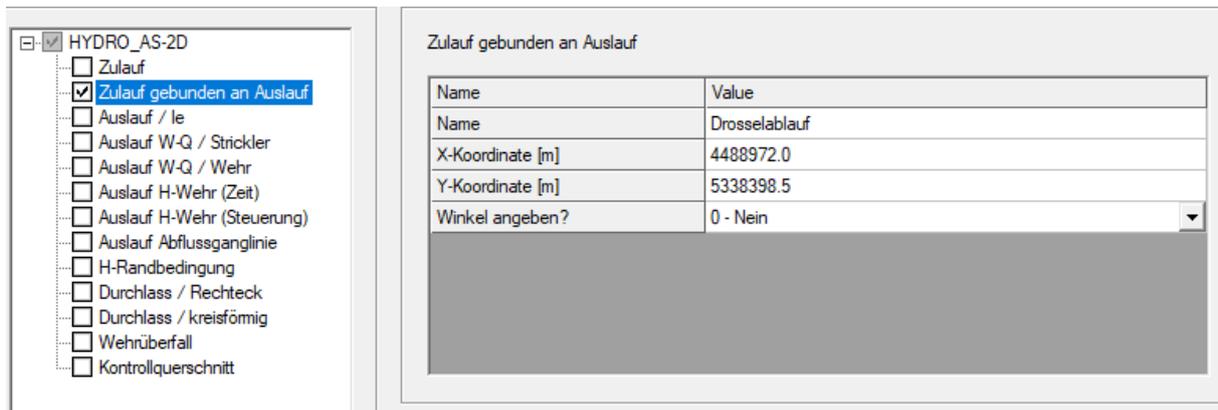


Abbildung 7: Untere Randbedingung Durchlassbauwerk Damm

5.2 Modellerstellung – hydraulische Randbedingungen

Die hydraulischen Berechnungen der Hochwasserabflüsse im Planzustand wurden instationär mit den vorgegebenen Abflussganglinien nach EGL-X (Dauerstufe 72 Std.) durchgeführt und in 5-Miunten-Zeitschritten berechnet.

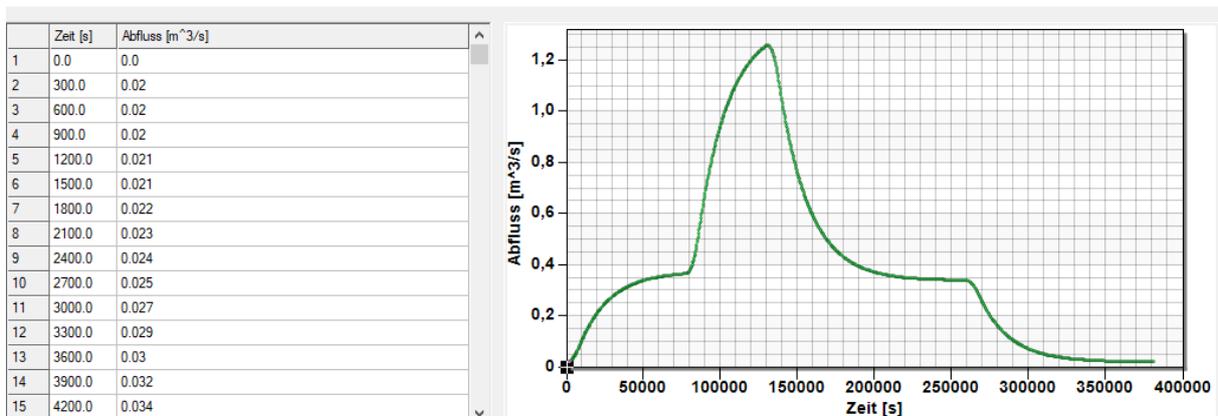


Abbildung 8: Beispiel der Abflussganglinie - Wildparkbach

Die oberen hydraulischen Randbedingungen wurden entsprechend angepasst. Die untere Randbedingung bleibt unverändert.

5.3 Auswertung der Berechnungsergebnisse im Planzustand

Die Überschwemmungsgrenzen für die Ist- und Planzustände wurden auf Plausibilität überprüft. Die Überschwemmungsgrenze des Planzustands bei einem HQ100 deckt auf den Flur-Nr. 1764, 1763/6 und 721 eine größere Fläche ab als im Ist-Zustand und lässt sich wie folgt begründen:

Der Zulauf des Wildparkbach wird durch den Durchlass DN1000 des zu querenden Zufahrtsweges (Flur-Nr. 1763/5) maßgeblich beeinflusst. Da die Abflussleistung des Rohrdurchlasses kleiner als ein hundertjährliches Abflussereignisses des Wildpark-Bach ist und der Zufahrtsweg wie ein Damm wirkt, kommt es auf den o.g. Flächen zu einem Rückstau.

Der Ist-Zustand wurde stationär gerechnet, wodurch der Hochwasserabfluss über die Zeit maximal bleibt bis die Berechnung stabil ist. Im Planzustand musste aufgrund der Drosselung des Hochwasserrückhaltedamms instationär gerechnet werden, d.h. als Zulauf wurde jeweils die Abflussganglinie angegeben und der maximale Abfluss nimmt wieder ab. Für beide Berechnungen der Ü-Grenze wurde der maximale Wasserspiegel aus dem gesamten Berechnungszeitraum für jeden Knotenpunkt verwendet.



Abbildung 9: Überschwemmungsgrenze - Abweichungen Zulaufbereich

Bei den Flur-Nr. 1764, 1763/6 und 721 handelt es sich um Überflutungsflächen, die durch den Zulauf des Wildpark-Bach verursacht werden und entstehen nicht durch den Einstau des geplanten Hochwasserrückhaltedamms. Die Einstaulinie endet bei Flur-Nr. 1763/4 vor dem Durchlass. Die Abweichungen liegen somit außerhalb des Untersuchungsgebiets.

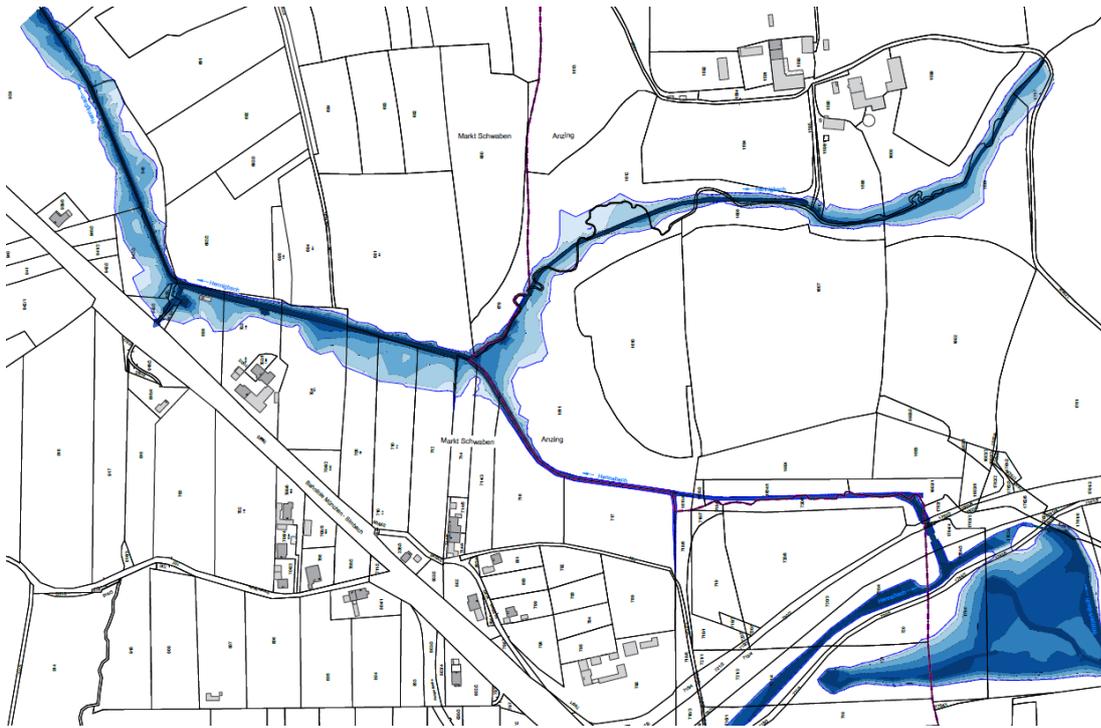


Abbildung 10: Überschwemmungsgebiet HQ100 im Ist-Zustand

Für alle Bemessungshochwasser wurden die Überschwemmungsflächen für die Ist- und Planzustände (HQ5, HQ20, HQ50 und HQ100) ermittelt und in einem Grunderwerbsplan dargestellt.