

---

Vorhabensträger

Stadt Pfarrkirchen

---

# Integrales Konzept zum kommunalen Sturzflut- Risikomanagement der Stadt Pfarrkirchen

vom 31.10.2019

Anlage 2

## Erläuterung Hydraulik

Vorhabensträger:

**Stadt Pfarrkirchen**

Stadtplatz 2  
84347 Pfarrkirchen



Entwurfsverfasser:

**Ingenieurbüro**

**Dr.-Ing. Koch**

Bauplanung GmbH, 87435 Kempten/Allgäu:



31.10.2019

.....  
(Datum)

(Unterschrift)

.....  
(Datum)

(Unterschrift)

## Inhaltsübersicht

<b>Tabellenübersicht .....</b>	<b>3</b>
<b>Abbildungsübersicht .....</b>	<b>3</b>
<b>1. Hydraulik Methodik .....</b>	<b>6</b>
1.1. Berechnungsmethode .....	7
1.2. Datengrundlage für das 2d Modell.....	8
1.3. Modellierung der Durchlässe:.....	12
1.4. Berücksichtigung kleinerer Durchlässe im Vorland .....	13
1.5. Berücksichtigung von Rückhaltebecken .....	13
1.6. Plausibilisierung und Berechnungsgenauigkeit.....	13
<b>2. Hydraulik Ergebnisse .....</b>	<b>16</b>
2.1. Lastfälle.....	16
2.2. Hochwasser Fließgewässer .....	16
2.2.1. Dr. Bayerbach.....	17
2.2.1.1. FKM 4,00 Durchlass Arnstorfer Straße .....	17
2.2.1.2. FKM 3,75 Durchlass Arnstorfer Straße .....	17
2.2.1.3. FKM 3,45 Durchlass Kaufmarkt Penny .....	18
2.2.1.4. FKM 3,02 Durchlass Kaufmarkt Edeka .....	19
2.2.1.5. FKM 2,90 Bereich Einkaufszentrum.....	20
2.2.1.6. FKM 2,22 Einlauf Verrohrung Duschlstraße .....	20
2.2.1.7. FKM 2,10 Aufteilung Entlastung Duschlstraße .....	22
2.2.1.8. FKM 1,87 - 2,10 Bayerbach .....	23
2.2.1.9. FKM 1,87 - 2,10 Entlastung .....	24
2.2.1.10. FKM 1,85 Mündung Hochwasserentlastung Ringstraße.....	24
2.2.1.11. FKM 1,40 bis 1,70 Abschnitt Rennbahnstraße .....	25
2.2.1.12. FKM 1,00 bis 1,40 Offener Bachabschnitt.....	26
2.2.1.13. FKM 0,00 bis 1,40 Hochwasserentlastung und Mündung.....	27
2.2.2. Schindergraben .....	28
2.2.2.1. Schindergraben östlicher Einlauf.....	28
2.2.2.2. Schindergraben .....	29
2.2.3. Madlbach .....	30
2.2.4. Degernbach .....	31
2.2.5. Krebsgraben .....	36
2.2.6. Grasenseerbach .....	37
2.2.7. Weikersbach .....	39
2.2.8. Weidenergraben .....	40
2.2.9. Rückstau bei Hochwasser im Vorfluter.....	41
2.3. Ergebnisse Wildabfließendes Wasser .....	42
2.3.1. Modell Bayerbach .....	43
2.3.1.1. Rückhaltebecken 4, Falkenstraße.....	43
2.3.1.2. Rückhaltebecken RR11 und RRB12, Steffelsöd .....	44
2.3.1.3. Geländeeinschnitte Graf-von-Geldern-Straße .....	45
2.3.1.4. Geländeeinschnitt am Kellerberg .....	46
2.3.1.5. Senke Postmünsterer Str. und Prof. Specht Str. ....	47
2.3.1.6. Abfluss entlang Bahndamm .....	47
2.3.1.7. Abfluss in Richtung Altstadt Pfarrkirchen .....	49
2.3.2. Modell Degernbach.....	50
2.3.2.1. Höckbergerstraße .....	50
2.3.3. Modell Grasenseerbach.....	51
2.3.3.1. Graben bei Altersham .....	51
2.3.3.2. Wührbach .....	52

## Tabellenübersicht

Tabelle 1: Verwendete Rauheitsbeiwerte im Flussschlauch und Vorland	9
Tabelle 2: Eckdaten Berechnungsmodelle	11
Tabelle 3: Lastfälle Hochwasser Fließgewässer	16
Tabelle 4: Lastfälle wildabfließendes Wasser	16
Tabelle 5: Rückstau bei Hochwasser im Vorfluter an den untersuchten Gewässern	41

## Abbildungsübersicht

Abbildung 1: Schema zur Unterscheidung von Hochwasser am Fließgewässer und wildabfließendem Wasser im Rahmen des Konzeptes.....	6
Abbildung 2: Rauheiten in Abhängigkeit der Landnutzung und Ortseinsicht am Modell am Dr. Bayerbach .....	10
Abbildung 3: Abdeckung der drei Berechnungsmodelle an den Einzugsgebieten Degernbach, Dr. Bayerbach und Grasenseerbach.....	11
Abbildung 4: Modell am Dr. Bayerbach in der 3D-Ansicht.....	12
Abbildung 5: Abfluss ins Wohngebiet an der Dr. Adolf Oswald Straße beim Starkregenereignis 2016 in Pfarrkirchen.....	14
Abbildung 6: Berechnungsergebnis wildabfließendes Wasser HQ100 Dr. Adolf Oswald Straße .....	14
Abbildung 7: Abfluss beim Starkregenereignis am Dr. Bayerbach Fkm Fkm 3,45 .....	15
Abbildung 8: Fkm 4,00 Bayerbach Durchlass Arnstorfer Straße .....	17
Abbildung 9: Fkm 3,75 Bayerbach Durchlass Arnstorfer Straße .....	17
Abbildung 10: FKM 3,45 Durchlass Kaufmarkt Penny.....	18
Abbildung 11: FKM 3,02 Durchlass Kaufmarkt Edeka.....	19
Abbildung 12: FKM 2,9 Bereich Einkaufszentrum .....	20
Abbildung 13: FKM 2,22 Einlauf Verrohrung Duschlstraße .....	21
Abbildung 14: FKM 2,22 Einlauf Verrohrung Duschlstraße HQ100 .....	21
Abbildung 15: FKM 2,10 Aufteilung Entlastung Duschlstraße .....	22
Abbildung 16: Abflussverteilung Entlastung Duschlstraße .....	22
Abbildung 17: FKM 1,87 - 2,10 Bayerbach mit Abfluss HQ100 .....	23
Abbildung 18: FKM 1,87 - 2,10 Entlastung.....	24
Abbildung 19: Längsschnitt am Zusammenfluss Entlastung und Dr. Bayerbach mit Abfluss HQ10, HQ100 und HQ1000.....	25
Abbildung 20: FKM 1,40 bis 1,70 Abschnitt Rennbahnstraße .....	25

Abbildung 21: Längsschnitt FKM 1,40 bis 1,70 Abschnitt Rennbahnstraße.....	26
Abbildung 22: FKM 1,00 bis 1,40 Offener Bachabschnitt .....	26
Abbildung 23: FKM 0,00 bis 1,40 Hochwasserentlastung und Mündung .....	27
Abbildung 24: Schindergraben mit Westlichem Zufluss über Druckleitung .....	28
Abbildung 25: Einlaufbauwerk östlicher Zufluss am Schindergraben .....	28
Abbildung 26: HQ100 am Schindergraben.....	29
Abbildung 27: Einlauf Schindergraben (links) und Bahndurchlass (rechts).....	30
Abbildung 28: Madlbach Ausuferung HQ100 .....	30
Abbildung 29: Madlbach Lage des Deiches im Bestand.....	31
Abbildung 30: HQ100 Überschwemmungsfläche Unterlauf Degernbach.....	31
Abbildung 31: Längsschnitt Degernbach Unterlauf mit Wasserstand HQ100 .....	33
Abbildung 32: links: Brücke Fkm 0,78 Wiesenweg, rechts: Brücke Fkm 0,43 zu Degernbach 2a .....	34
Abbildung 33: links: Straße Degernbach 3d, rechts: Brücke Fkm 0,43 zu Degernbach 2a ...	34
Abbildung 34: links: Hochwasserentlastung Fkm 0,30, rechts: Inselbildung Fkm 0,40 .....	34
Abbildung 35: Brücke Römerstraße Fkm 0,35 Obertrum rechts und Untertrom links.....	35
Abbildung 36: Unterlauf Degernbach und Mündung in Rott, HQ100 .....	35
Abbildung 37: HQ100 Krebsgraben Überschwemmungsgebiet mit Fließtiefendarstellung ...	36
Abbildung 38: Neubau Oberham Nr. 10 .....	36
Abbildung 39: Grasenseerbach HQ100 Fließtiefen Ausschnitt Untergrasensee.....	37
Abbildung 40: Längsschnitt Brücke PAN17 Untergrasensee Wasserspiegellage HQ100.....	38
Abbildung 41: HQ100 Fließtiefen am Weikersbach .....	39
Abbildung 42: Links: Mündung Grasenseerbach, Rechts: Durchlass PAN17 Fkm 0,10 .....	40
Abbildung 43: Weidener Graben HQ100 Fließtiefen .....	40
Abbildung 44: Weidenergraben Links: Einlauf Verrohrung Fkm 0,20, Mitte: Offener Bachlauf Fkm 0.80, Rechts: Auslauf in Grasenseerbach .....	41
Abbildung 45: Rückhaltebecken RRB10, Falkenstraße, wildabfließendes Wasser HQ100 ..	43
Abbildung 46: Rückhaltebecken RRB10, Falkenstraße, Grundablass links und Einstau bei Hochwasser rechts .....	44
Abbildung 47: Rückhaltebecken RR11 und RRB12, Steffelsöd, HQ100.....	44
Abbildung 48: Links Einlauf RRB11, Rechts: Mulde neben Gebäude unterhalb RRB11.....	44
Abbildung 49: RRB12, Becken und Straßenbereich.....	45
Abbildung 50: Geländeeinschnitte Graf-von-Geldern-Straße HQ100 .....	45
Abbildung 51: Geländeeinschnitte am Kellerberg HQ100 .....	46
Abbildung 52: Senke Postmünsterer Str. und Prof. Specht Str.....	47
Abbildung 53: Abfluss entlang des Bahndamms .....	47
Abbildung 54: Senke vor Baugebiet Christanger.....	48

Abbildung 55: Abfluss in Richtung Altstadt Pfarrkirchen, HQ100.....	49
Abbildung 56: Höckbergerstraße HQ100 .....	50
Abbildung 57: Graben bei Altersham, HQ100 .....	51
Abbildung 58: Wührbach HQ100 .....	52

## 1. Hydraulik Methodik

Wie in der Hydrologie beschrieben wird auch in der Hydraulik zwischen dem Hochwasserabfluss und dem Wildabfließenden Wasser unterschieden.

Die ermittelten Ganglinien aus dem NA-Modell und die Effektivniederschläge werden dem Hydraulik Modell zugegeben und der ergebende Abfluss berechnet.

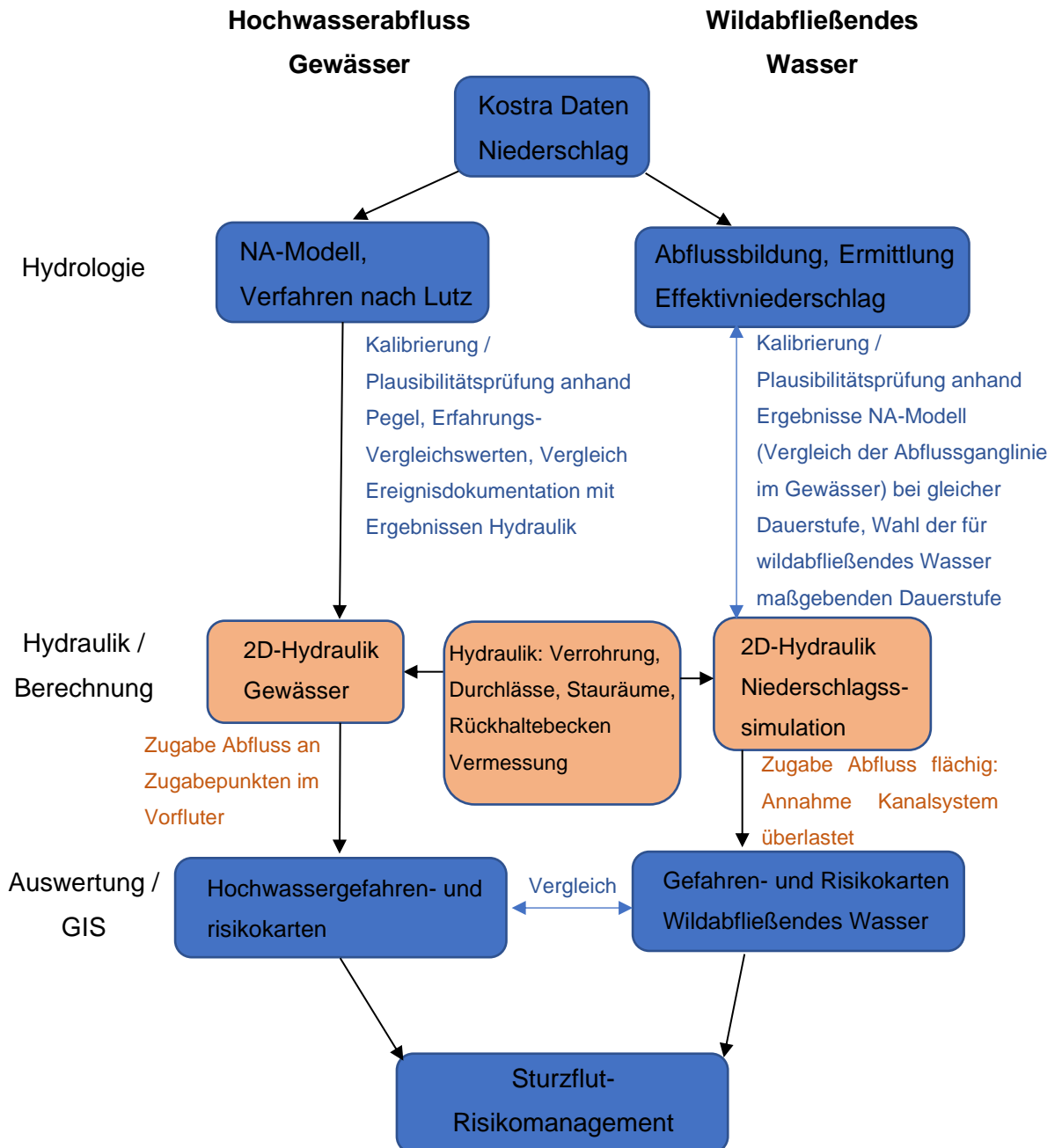


Abbildung 1: Schema zur Unterscheidung von Hochwasser am Fließgewässer und wildabfließendem Wasser im Rahmen des Konzeptes

## 1.1. Berechnungsmethode

Für diese Untersuchung werden die hydraulischen Berechnungen mit dem zweidimensionalen, numerischen Strömungsmodell Hydro\_As-2d durchgeführt.

Das Programm wird als Standardsoftware für 2d-Hydraulik in der bayerischen Wasserwirtschaftsverwaltung verwendet.

Ausgangspunkt ist die 2D-tiefengemittelte Strömungsgleichung (Flachwassergleichung). Diese entstehen durch die Integration der dreidimensionalen Kontinuitätsgleichung und der Reynolds- bzw. Navier-Stokes-Gleichung über die Wassertiefe und unter der Annahme einer hydrostatischen Druckverteilung<sup>1</sup>. Die Durchführung der numerischen Simulation erfolgt mit der räumlichen Diskretisierung nach der Finite-Volumen-Methode. Das Verfahren zeichnet sich durch eine hohe Stabilität und vergleichsweise geringe Rechenzeit aus. Es können die Wasserspiegellagen bei stark wechselnden Querschnitten, Wirbelbildungen, dem Austausch zwischen Voland und Flussschlauch, Sohlspörungen, Aufweitungen und örtliche Verlusten genau berechnet und dargestellt werden. Weitere durch-, oder überströmte Bauwerke wie Brücken, Wehre und Durchlässe können numerisch oder über integrierte empirische Formeln hinzugefügt werden. Das dreidimensionale Modellnetz besteht aus Vierecks- und Dreieckselementen. Das ermöglicht eine relativ leichte Anpassung des Netzes z.B. an Planungsvarianten oder Veränderungen im Bestand. Es sind Berechnungsnetze mit mehreren hunderttausend Elementen möglich.

Die Ausgabedateien von Hydro\_As-2d beinhalten unter anderem Fließtiefen, Wasserspiegellagen, Fließgeschwindigkeiten (2D-tiefengemittelt) und Schubspannungen. Mit Hilfe von Funktionen in SMS lassen sich weitere relevante Werte (z.B. Froude Zahl, max. Wassertiefe, Wasserspiegeldifferenzen) berechnen. Die Ergebnisse können flächenhaft oder bezogen auf die Netzpunkte dargestellt und ausgewertet werden.

.

Folgende Programme wurden verwendet:

- SMS – Surfacewater Modeling System (zum Erstellen des 2D-Geländemodells, Auswertung und Visualisierung der Ergebnisse)  
Version 12 vom Februar 2007 und SMS12

---

<sup>1</sup> Hydro\_AS-2d 2d Strömungsmodell für die wasserwirtschaftliche Praxis, Hydrotec Ingenieurgesellschaft für Wasser und Umwelt mbH, Stand Januar 2018

- Hydro\_As-2D Berechnungsprogramm (zur WSP-Berechnung)  
Version 5.2 vom Mai 2020
- Laser\_As-2D 2.0 Berechnungsprogramm (zur Ausdünnung und Aufbereitung von Laserpunktdaten) vom September 2018
- Autocad Civil3d (zur Erstellung von Längs- und Querschnitten), Version 2019
- Hydro As Map View (Animierte Darstellung der Ergebnisse)

## 1.2. Datengrundlage für das 2d Modell

1. Das digitale Geländemodell der Bayerischen Vermessungsverwaltung. Die Laserscanning-Befliegungsdaten stellen mit einem 1 m Raster die aktuell höchste flächendeckend zur Verfügung stehende Auflösung dar. Mit dem Geländemodell wurden die Vorlandbereiche modelliert. Aufgrund der hohen Punktdichte wurden diese Bereiche zuvor mit dem Programm Laser\_As-2d ausgedünnt. Dadurch wird die Anzahl der Punkte verringert und die Berechnungsdauer der Modelle deutlich reduziert. Die ursprüngliche Genauigkeit der Daten hinsichtlich der hydraulisch relevanten Geländeformen und Bruchkanten bleibt weitgehend erhalten<sup>2</sup>. (Befliegung: 2010)
2. Die Vermessung erfolgte in Abstimmung mit der Stadt Pfarrkirchen und dem Wasserwirtschaftsamt Deggendorf. Sie fand statt im Sommer 2020. Die Vermessungsdaten dienen als Grundlage für die Modellierung des Flussschlauches. Die Abschnitte in denen die Abbildung durch die DGM1 Daten nicht ausreichen wurden auf der Grundlage einer ersten Fließweganalyse vorher festgelegt. Die Vermessung erfolgte durch das Büro Geometer BRUNNER ZT-GmbH. Die Modellierung der Bauwerke wie Brücken und Durchlässe erfolgt nach den Vorgaben des Handbuchs für hydraulische Modellierung.
3. Planunterlagen der Stadt Pfarrkirchen. Von der Stadt wurden Zahlreiche Ausführungs- und Bestandspläne zu den Durchlässen vor allem am Dr. Bayerbach übergeben. Aus diesen wurden die Daten in das Modell integriert (Dimensionen, Gefälle, Rauheiten, Lage)
4. Die Rauheiten im Vorland beruhen auf ATKIS-Daten (Tatsächliche Nutzung TN, Abfrage Januar 2020) zur Auswertung der Landbedeckung. Die Grenzen wurden im Modell als Bruchkanten übernommen und im Bereich der Vorländer mit Rauheitsbeiwerten versehen.

---

<sup>2</sup> Laser\_AS-2d Benutzhandbuch, Nujic, Hydrotec Ingenieurgesellschaft für Wasser und Umwelt mbH, Stand Oktober 2017



5. Tabelle 1 zeigt einen Ausschnitt der verwendeten Rauheitsbeiwerte. Die Auswahl kann je nach Modell variieren.

Tabelle 1: Verwendete Rauheitsbeiwerte im Flussschlauch und Vorland

Materialbeschaffenheit	$k_{St}$ -Beiwert [m <sup>1/3</sup> /s]
Sonstige_Siedlungsflaeche	12
Fließgewässer	25
Bebauung	10
Stehendes_Gewässer	30
Strasse_Weg	40
Strasse_Weg unbefestigt	35
Siedlungsfreifläche	16
Wald	10
Gehölz	10
Ackerland	15
Gruenland	18
Heide_Moor	18
Gewerbegebiet	12
Böschung Bewuchs stark	10
Böschung Bewuchs mittel	15
Böschung Bewuchs Gras	20
Böschung Wasserbausteine	18
Böschung Mauer rau	35
Böschung Mauer glatt	45
Sohle rau	18
Sohle sehr rau	15
Sohle Wasserbausteine	22
Sohle Beton	45
Sohle glatt und gerade	30
Sohle sehr glatt und gerade	35
Sohle Grobkies gewunden	25

Ein wichtiger Eingangsparameter für die Simulation der Starkregengefahr sind die gewählten Rauheitswerte. Dabei ist zu beachten, dass die Rauheitswerte insbesondere bei natürlichen und vegetationsbehafteten Nutzungen von der Überflutungstiefe abhängen und bei kleinen Überflutungstiefen rauher gewählt werden müssen. Da bei Starkregenüberflutungen flächig geringe Überflutungstiefen auftreten, bedeutet das für die hydrodynamische numerische Modellierung von Starkregengefahrenkarten, dass mit überflutungstiefenabhängigen Rauheitswerten zu rechnen ist. Für die

Berechnung des wildabfließenden Wasser werden die Rauheiten im Vorland daher in Abhängigkeit der Fließtiefe gewählt. Dabei werden die Werte in Anlehnung an den Leitfaden zum Kommunales Starkregenrisikomanagement in Baden-Württemberg gewählt<sup>3</sup>. Das heißt, das bei einem 1cm benetzter Oberfläche ein Rauheitswert von  $k_{st}=1m^{1/3}/s$  gilt der dann bis zu einer Fließtiefe von 10cm auf den jeweiligen Wert oben in der Tabelle ansteigt. Dies gilt nur für die Vorlandflächen.

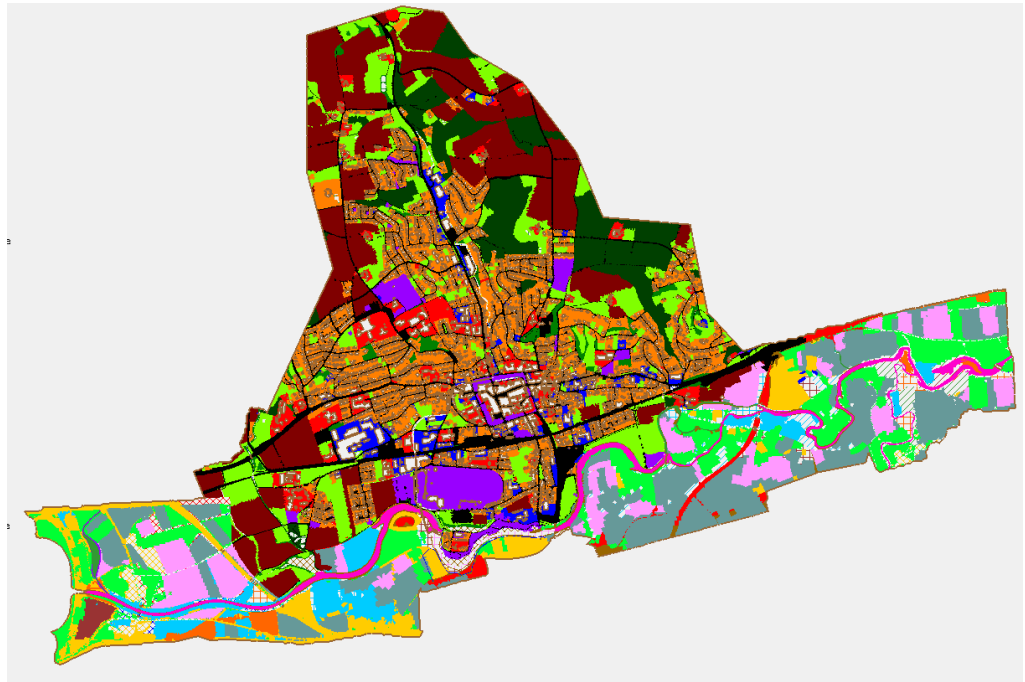


Abbildung 2: Rauheiten in Abhängigkeit der Landnutzung und Ortseinsicht am Modell am Dr. Bayerbach

6. Die digitale Flurkarte mit den Gebäudeumrissen wird in den Bereichen am Flussschlauch auf vollständigkeit geprüft und in das Modell integriert. Die Gebäudeflächen werden aus dem Modell herausgenommen.
7. Bestandsmodell zum Degernbach, Grasenseerbach und der Rott. Die Modelle wurden vom WWA zur Verfügung gestellt. Beim Degernbach und dem Grasenseerbach wurden nur der Flussschlauch übernommen, da hier keine neue Vermessung durchgeführt wurde. Die Rott wurde mit allen drei Modellen als Vorfluter verknüpft. Die Rauheiten wurden auf der Grundlage der Ortseinsicht, Erfahrungen und Literaturangaben festgelegt, wie z.B. den

<sup>3</sup> Leitfaden Kommunales Starkregenrisikomanagement in Baden-Württemberg, LUBW Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg, Anhang 1 a, b, c ;Stand Dezember 2016

Empfehlungen des LFU<sup>4</sup>. Die Rauheitsbeiwerte an der Rott und in den Flussläuchen des Grasenseerbachs und Degernbachs wurden unverändert übernommen.

Modellaufteilung:

Aufgrund der Gebietsgröße und den damit verbundenen Berechnungszeiten wurden drei Modelle erstellt. Die unabhängig voneinander berechnet werden. Die Abdeckung der Modelle ist in Abbildung 3 zu sehen.



Abbildung 3: Abdeckung der drei Berechnungsmodelle an den Einzugsgebieten Degernbach, Dr. Bayerbach und Grasenseerbach

Tabelle 2: Eckdaten Berechnungsmodelle

	Modell Dr. Bayerbach	Modell Degernbach	Modell Grasenseerbach
<b>Anzahl der Knotenpunkte:</b>	344920	268591	273464

<sup>4</sup> Handbuch für hydraulische Modellierung, Bayerische Landesanstalt für Umwelt, Stand Januar 2018

<b>Anzahl der Elemente:</b>	596015	480102	501248
<b>Fläche des Modells:</b>	11.4 km <sup>2</sup>	9.4 km <sup>2</sup>	12.9 km <sup>2</sup>
<b>Minimale Geländehöhe:</b>	361.03 mNN	360.15 mNN	363.69 mNN
<b>Maximale Geländehöhe:</b>	481.03 mNN	474.97 mNN	478.94 mNN

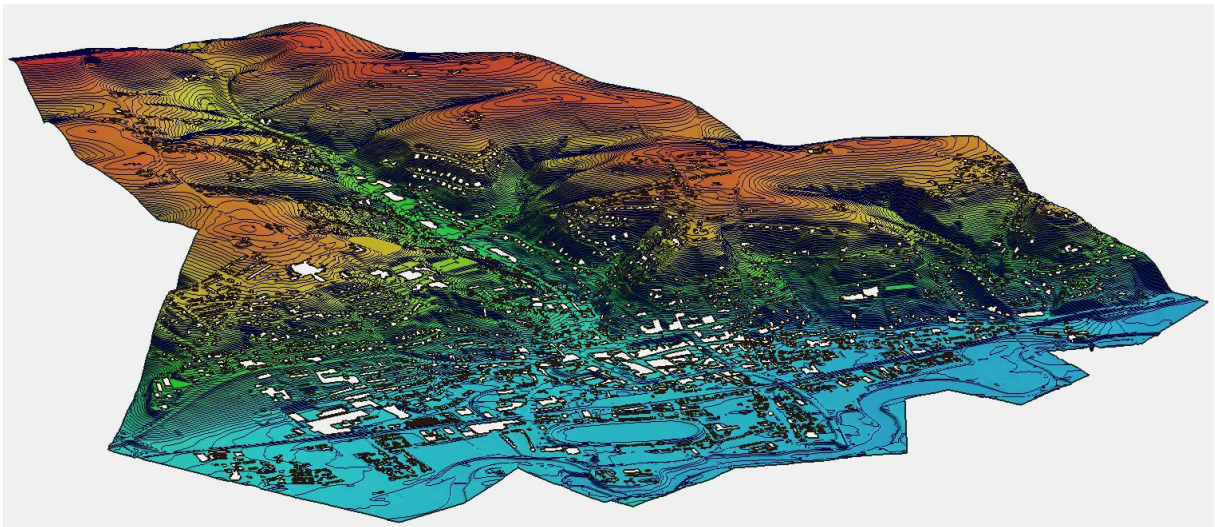


Abbildung 4: Modell am Dr. Bayerbach in der 3D-Ansicht

### 1.3. Lage und Höhen Bezugssystem

Die gesamten Grundlagendaten und Ergebnisse wurden im Koordinaten- und Höhenbezug: UTM (Zone 32), DHHN2016 (Höhenstatus 170, NHN-Höhen) verwendet und erstellt.

### 1.4. Modellierung der Durchlässe:

In Hydro-As gibt es drei Möglichkeiten Durchlässe in das Modell zu integrieren.

1. Einbau der Bauwerkssohle in das 2d-Netz und setzen der Bauwerksunterkanten über Randbedingungen an den Knotenpunkten.  
Vor allem bei langen Rechteckdurchlässen mit Querschnitts- und Gefällewechsel.
2. Einbau über 1-D-Element als Randbedingung. Vor allem bei kürzeren Kreisdurchlässen oder wo eine Überströmung des Durchlasses überwiegt.
3. Externe Berechnung über z.B. Kanalnetzprogramm und Integration in Modell über Wasserstand-Abfluss Beziehung (W-Q Beziehung am Ein- und Auslauf). Vor allem bei langen Kreisdurchlässen mit wechselnden Querschnitten erforderlich.

Gerade am Dr. Bayerbach sind zahlreiche auch längere verrohrte Abschnitte vorhanden. Die Abschnitte mit Rechteckquerschnitt wurden wie unter Punkt 1 beschrieben integriert.

Bei folgenden längeren Durchlässen / Kanälen wurde die Berechnung der Leistungsfähigkeit mit dem Programm Kanalnetzprogramm Hystem Extran durchgeführt (wie in Punkt 3):

Bayerbach:

- Durchlass Penny Kaufmarkt Fkm 3,17 bis 3,45

Schindergraben:

- Durchlass Schindergraben Fkm 0,15 bis 0,35
- Durchlass Sackgasse / Grundschule Fkm 0,00 bis 0,72

Weidener Graben:

- Durchlass Weidener Graben Fkm 0,07 bis 0,20

### **1.5. Berücksichtigung kleinerer Durchlässe im Vorland**

Kleine Durchlässe im Vorland z.B. Straßendurchlässe oder an Landwirtschaftlichen Gräben etc. sind im Modell meist nicht berücksichtigt. Zum einen wäre der Vermessungs- und Berechnungsaufwand zu hoch zum anderen kommt es in der Realität an diesen kleinen Durchlässen häufig zur Verschlammung / Verkläusung bei Starkregen. Die Simulation geht also von geschlossenen Durchlässen aus, dadurch kann auch festgestellt werden, wo sich eventuell größere Wassermengen aufstauen können.

### **1.6. Berücksichtigung von Rückhaltebecken**

Im Untersuchungsgebiet sind am Dr. Bayerbach mehrere Rückhaltebecken vorhanden (siehe Hydrologie Kapitel 4.3.1). Die Rückhaltebecken sind in den Geländedaten erfasst. Die Überfallhöhen wurden anhand der zur Verfügung gestellten Daten überprüft. Die Drosselabflüsse wurden ebenfalls aus den Daten übernommen und als WQ-Beziehung integriert.

### **1.7. Plausibilisierung und Berechnungsgenauigkeit**

Die Ergebnisse der Berechnung werden bei der Auswertung auf Plausibilität geprüft und wo möglich mit der Ereignisdokumentation verglichen. Aufgrund der Größe des Untersuchungsgebietes und der vielen Einflussfaktoren ist dies natürlich nicht in Gänze möglich. Letzlich sind jedem Modell Grenzen gesetzt. Insbesondere an nicht vermessenen Stellen sowie bei der Betrachtung der Ergebnisse zum wildabfließenden Wasser können die Ergebnisse vom realen Abfluss abweichen. Bei nähere Betrachtung einzelner Stellen

insbesondere Um- oder Neuplanungen ist daher immer eine erneute Prüfung des Modells und ein Abgleich mit der Situation vor nötig. Eventuell kann das Modell in einzelnen Bereichen verfeinert bzw. angepasst werden. Typisches Beispiel sind hier Mauern die in den DGM1 Daten nicht erfasst werden und einen Einfluss auf das Abflussgeschehen haben.

Bestimmte Einflussfaktoren sind modelltechnisch aber nicht abzubilden und können auch kurzfristig zu unterschiedlichen Ergebnissen führen. Als Beispiel sind hier z.B. Bewirtschaftungsmethoden auf Äckern zu nennen. In Abbildung 5 ist zu sehen das durch die Richtung der Bewirtschaftung eines Ackers auch die Fließrichtung entgegen der Geländeneigung verlaufen kann. Ebenfalls nicht berücksichtigt ist die Mauer entlang der Bebauung.



Abbildung 5: Abfluss ins Wohngebiet an der Dr. Adolf Oswald Straße beim Starkregenereignis 2016 in Pfarrkirchen.

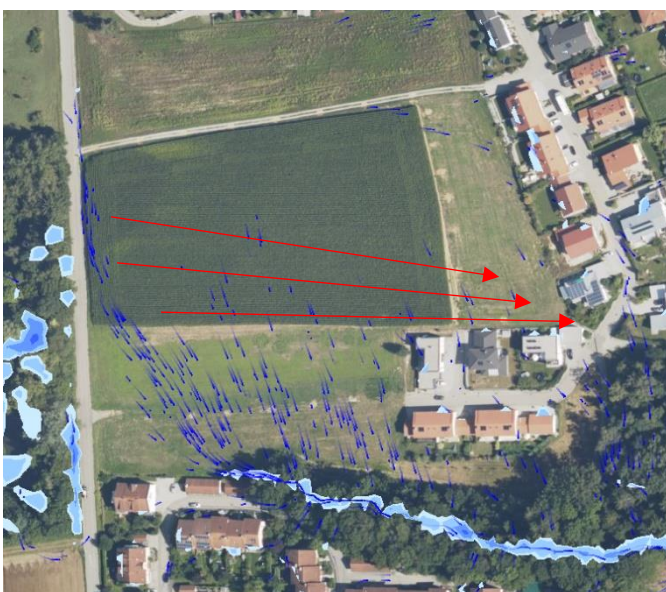


Abbildung 6: Berechnungsergebnis wildabfließendes Wasser HQ100 Dr. Adolf Oswald Straße

In der Abbildung links ist der berechnete Abfluss nach Süden in den eingeschnittenen Graben zu sehen. In Rot der beim Ereignis beobachtete Abfluss beim Ereignis 2016.

An den Fließgewässern konnte am Bayerbach vor allem an den vermessenen Abschnitten dagegen eine gute Übereinstimmung mit den Ergebnissen beobachtet werden. (Siehe Kapitel 2.2.1.3.)



Abbildung 7: Abfluss beim Starkregenereignis am Dr. Bayerbach Fkm Fkm 3,45

## 2. Hydraulik Ergebnisse

### 2.1. Lastfälle

Tabelle 3: Lastfälle Hochwasser Fließgewässer

	HQ10	HQ100	HQ100 + 15% Klimazuschlag	HQ1000 bzw. HQextrem
		Abfluss Bestandsbewertung	Bemessungsabfluss	
<b>Dr. Bayerbach / Schindergraben</b>	X	X	X	X
<b>Madlbach</b>	X	X	X	X
<b>Degernbach</b>	X HQ20 Rott	X HQ20 Rott	X HQ20 Rott	X HQ20 Rott
<b>Krebsgraben</b>	X	X	X	X
<b>Grasenseerbach</b>	X	X	X	X
<b>Weidener Graben / Weikersbach</b>	X	X	X	X

Tabelle 4: Lastfälle wildabfließendes Wasser

	HQ30	HQ50	HQ100	HQ1000
<b>EZG Dr. Bayerbach / Schindergraben</b>	X 1h Dauer	X 1h Dauer	X 1h Dauer	X 1h Dauer
<b>EZG Degernbach</b>	X 1h Dauer	X 1h Dauer	X 1h Dauer	X 1h Dauer
<b>EZG Grasenseerbach</b>	X 3h Dauer	X 3h Dauer	X 3h Dauer	X 3h Dauer

### 2.2. Hochwasser Fließgewässer

Aufgrund der Vielzahl der Lastfälle und Größe der Untersuchungsgebiete wird in der Erläuterung nur auf die wesentlichen Abschnitte eingegangen, bei denen eine entsprechende Ausuferung bzw. Gefährdung vorliegt und die Teilaspekte des Maßnahmenkonzeptes sind bzw. der Umsetzungsstrategie.

Die vollständigen Ergebnisse sind in den Anlagen (Lagepläne, Simulationen) des Konzeptes einzusehen.



## 2.2.1. Dr. Bayerbach

### 2.2.1.1. FKM 4,00 Durchlass Arnstorfer Straße

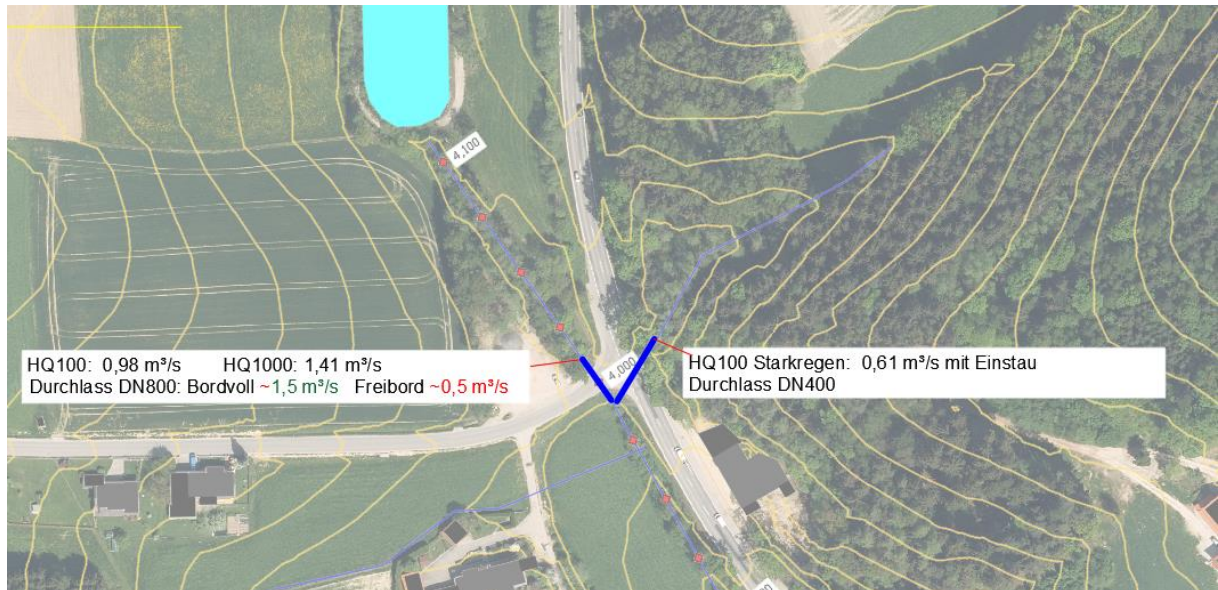


Abbildung 8: Fkm 4,00 Bayerbach Durchlass Arnstorfer Straße

Am Durchlass kommt es zu keiner Ausuferung an den beiden Durchlässen beim HQ100 und HQ1000.

### 2.2.1.2. FKM 3,75 Durchlass Arnstorfer Straße



Abbildung 9: Fkm 3,75 Bayerbach Durchlass Arnstorfer Straße

Der Durchlass ist bei HQ100 gerade nicht überströmt. Bei einem größeren Abfluss fließt das Wasser am Einlauf auf der Arnstorfer Straße Richtung Süden ab. Die Ausuferungen fließen dem Bayerbach dann unterhalb wieder zu.

### 2.2.1.3. FKM 3,45 Durchlass Kaufmarkt Penny

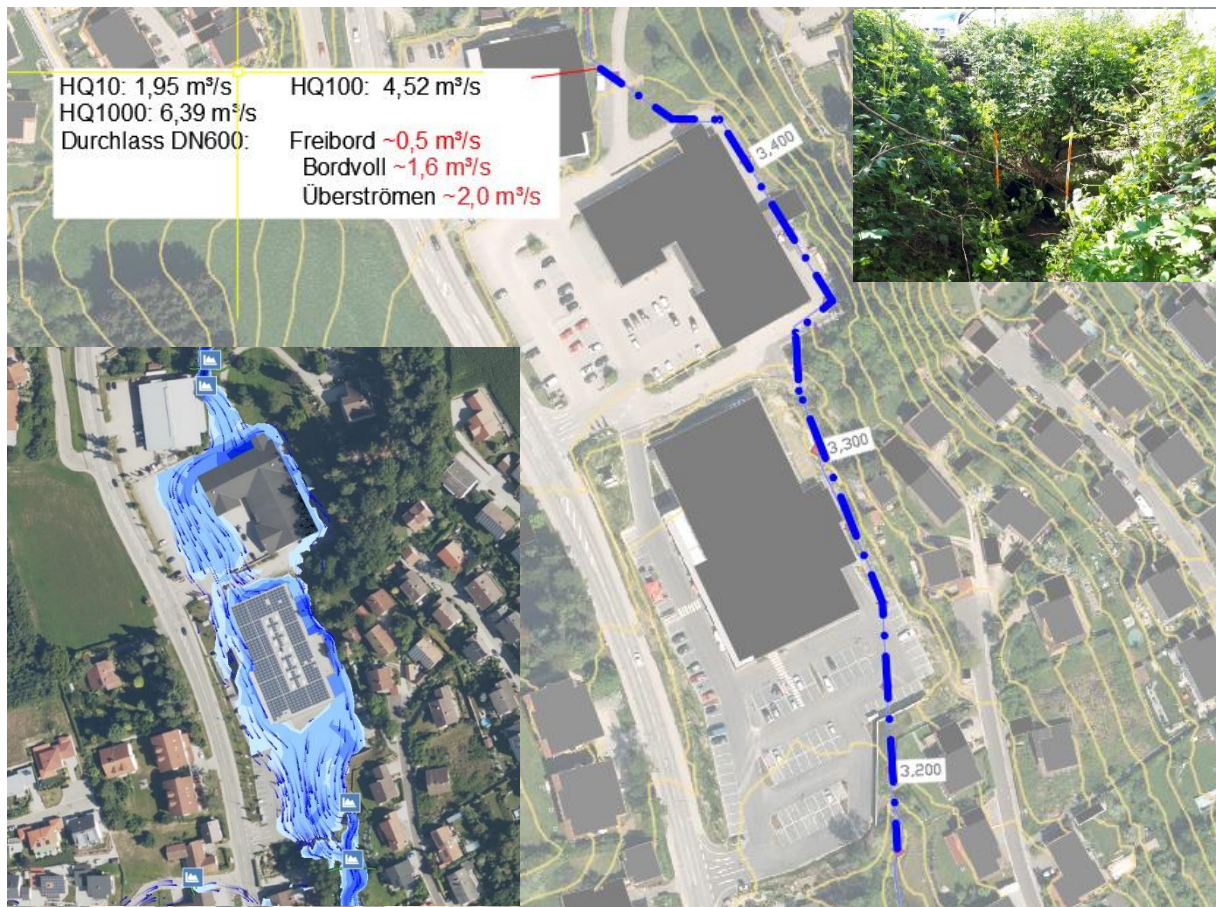


Abbildung 10: FKM 3,45 Durchlass Kaufmarkt Penny

Der Durchlass besitzt eine Länge von 270 m und geht von einem DN600 in einen DN1000 über. Der Einlauf besitzt damit die geringste Leistungsfähigkeit von nur 2,0 m³/s bis zum Überströmen. Bei einem HQ100 ist der Durchlass damit relativ häufig überlastet. Die Ausuferungen fließen auf beiden Seiten an den Kaufmärkten vorbei. Der Einlauf ist zudem aufgrund der Lage und fehlendem Rechen verklausungsanfällig. Die Ergebnisse decken sich mit den Beobachtungen beim Ereignis 2016.

#### 2.2.1.4. FKM 3,02 Durchlass Kaufmarkt Edeka

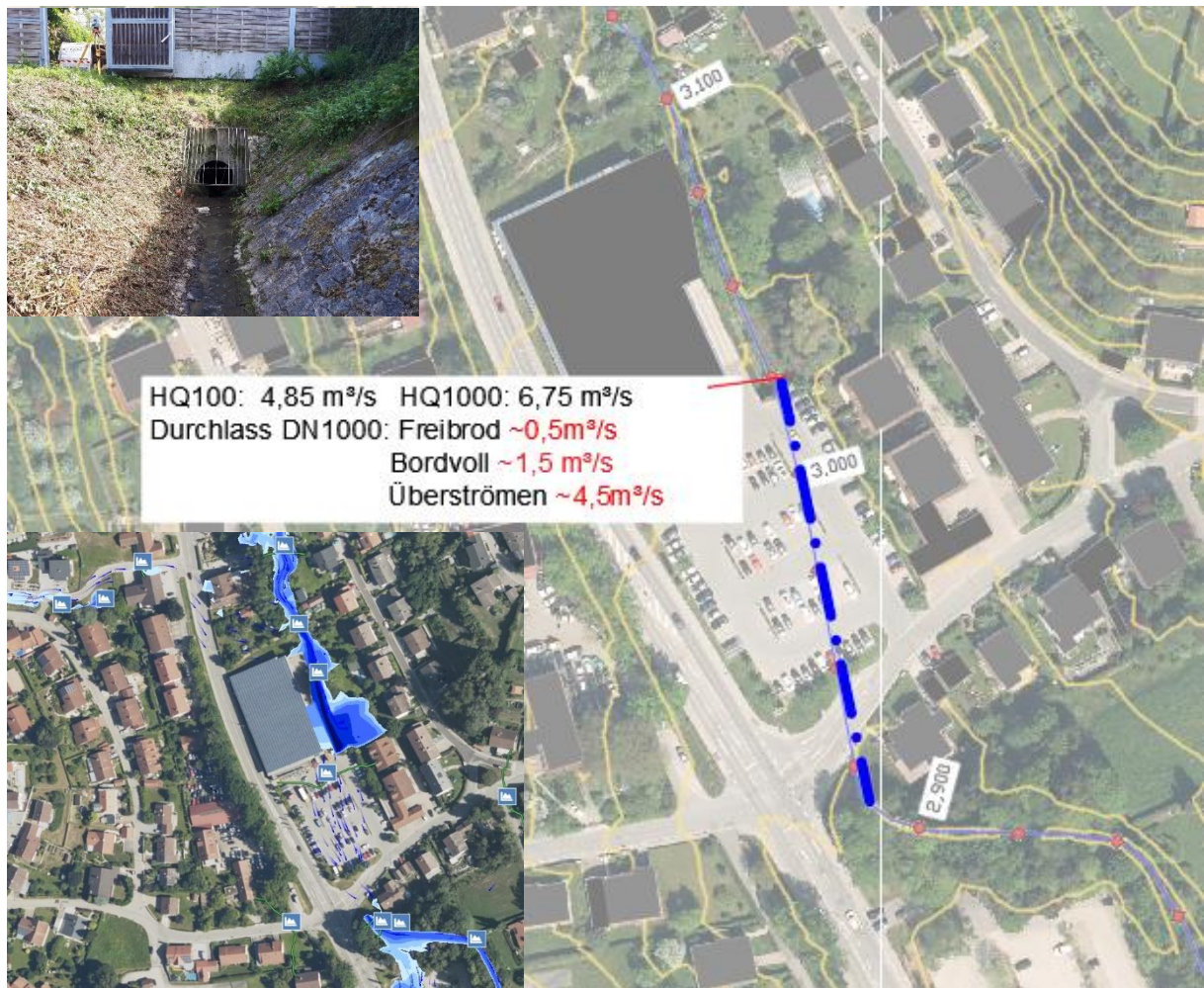


Abbildung 11: FKM 3,02 Durchlass Kaufmarkt Edeka

Im Vergleich zum Durchlass unter Kapitel 2.2.1.3 zeigt der Durchlass mit  $\sim 4,5 \text{ m}^3/\text{s}$  eine höhere Leistungsfähigkeit. Beim HQ100 kommt es zu leichten Ausuferungen. Die aber zu keinen Schäden an Gebäuden führen. Der Durchlass DN1000 hat eine Länge von 108 m.

### 2.2.1.5. FKM 2,90 Bereich Einkaufszentrum

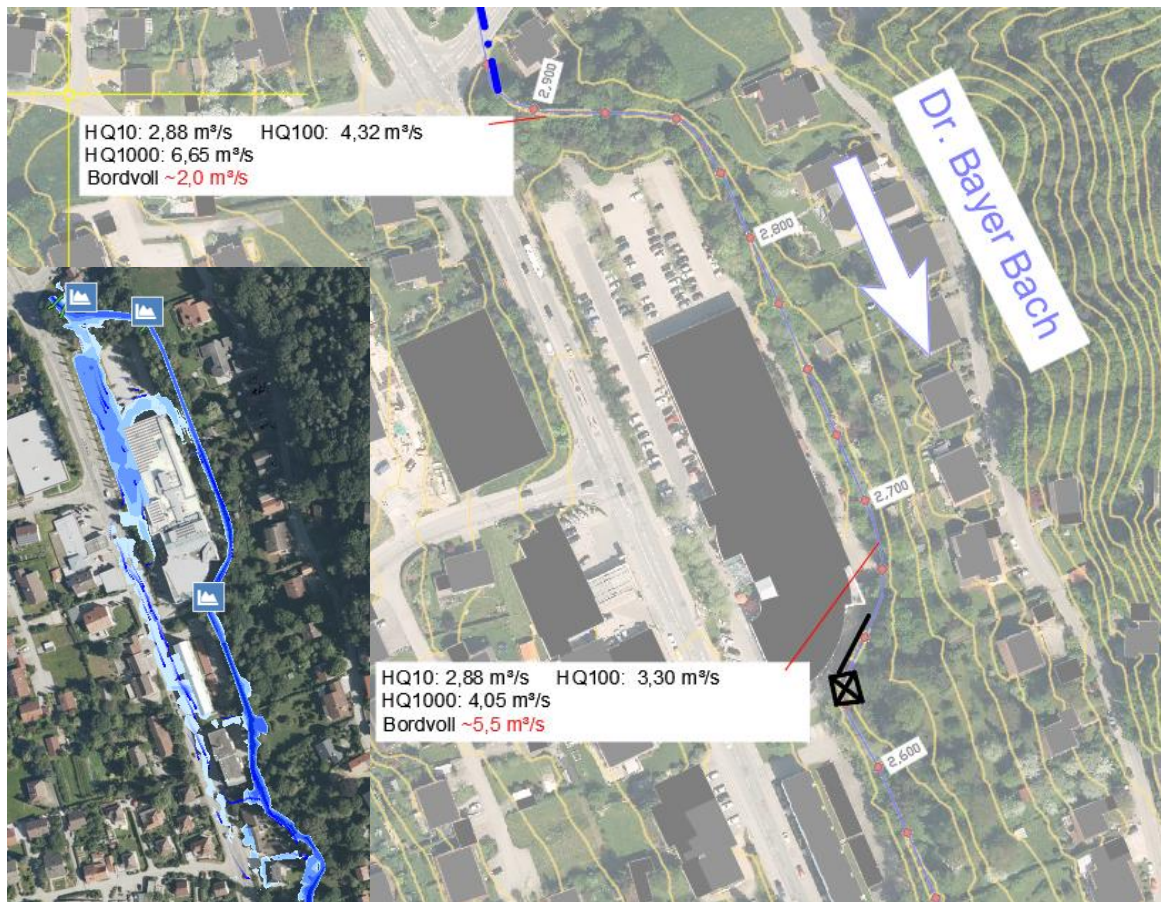


Abbildung 12: FKM 2,9 Bereich Einkaufszentrum

Im Bereich des Einkaufsladen kommt es oberhalb relativ früh zu Ausuferungen an der Gewässerkrümmung. Die Ausuferungen laufen teilweise wieder in den Bach zurück. Der Großteil fließt über die Arnstorfer Straße entlang ab.

### 2.2.1.6. FKM 2,22 Einlauf Verrohrung Duschstraße

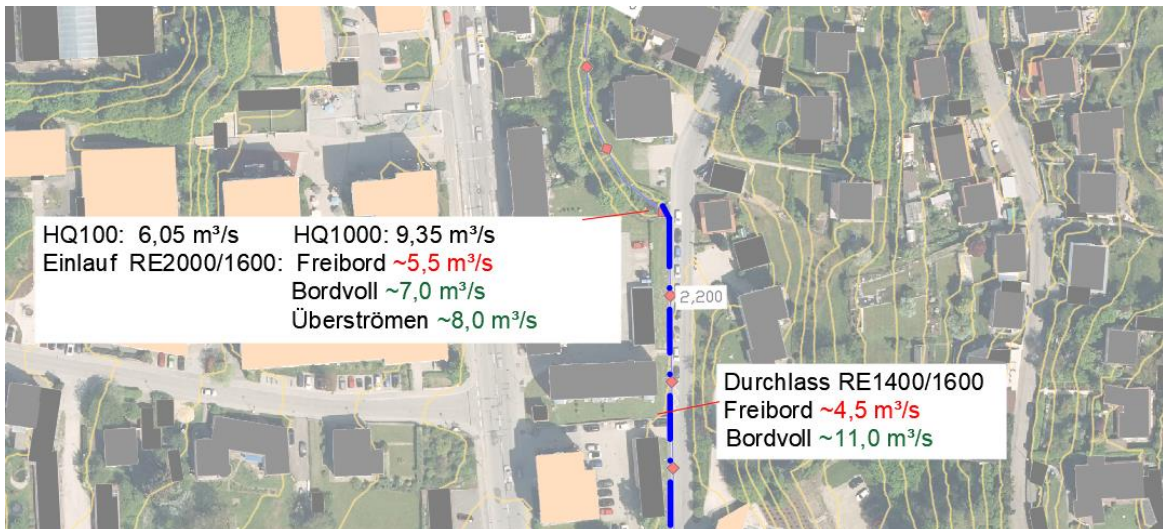


Abbildung 13: FKM 2,22 Einlauf Verrohrung Duschlstraße



Abbildung 14: FKM 2,22 Einlauf Verrohrung Duschlstraße HQ100

Der Einlauf an der Duschlstraße ist ausreichend für das HQ100. Erst beim HQ1000 kommt es zu Ausuferungen. Der Rechteckdurchlass unterhalb wäre dagegen eigentlich ausreichend um auch das HQ1000 abzuführen.

Das Schwemmholtzpotential ist aufgrund der Lage nach dem stark bewachsenen Abschnitt gegeben. Der Einlauf ist zwar ausreichend groß. Allerdings wäre ein vorgeschalteter Rechen zum empfehlen, da ein Verklausung auch im Durchlass weiterunterhalb z.B. an der Verzweigung möglich wäre, und ein großen Gefährdungspotential bedeuten würde.

### 2.2.1.7. FKM 2,10 Aufteilung Entlastung Duschlstraße

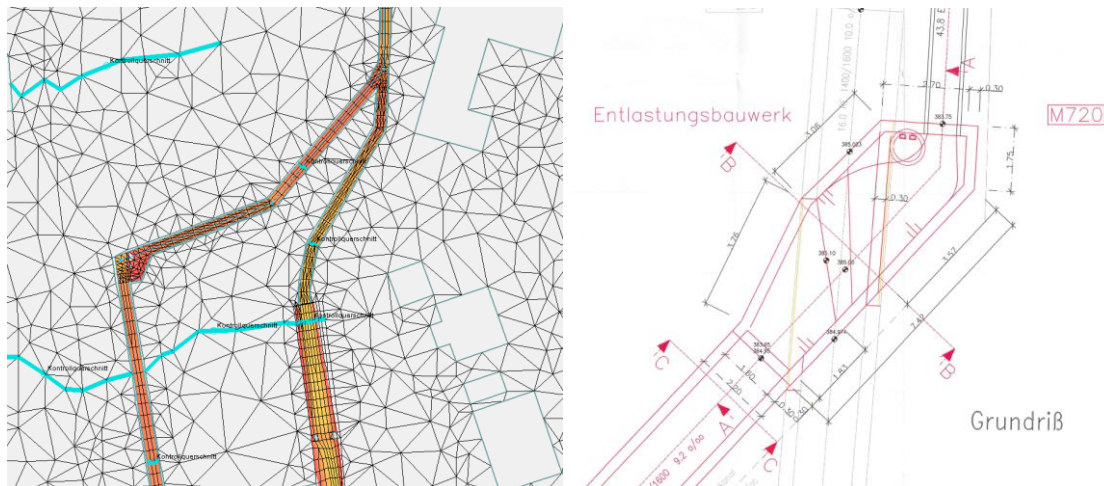


Abbildung 15: FKM 2,10 Aufteilung Entlastung Duschlstraße

An der Duschlstraße teilt sich der Kanal in den östlichen alten Bachlauf des Dr. Bayerbach und die 2002 gebaute Entlastung an der Duschlstraße. In Abbildung 16 ist zu sehen wie die Abflussverteilung mit steigendem Abfluss verläuft. Es ist zu sehen, dass der Abfluss im Bayerbach konstant etwas liegt als in der Entlastung. Zu beachten ist aber, dass das Bauwerk hydraulisch sehr komplex ist, und vor allem für weitere Planungen eine Überprüfung der Ergebnisse z.B. durch Abflussmessungen im Kanal zu empfehlen wäre.

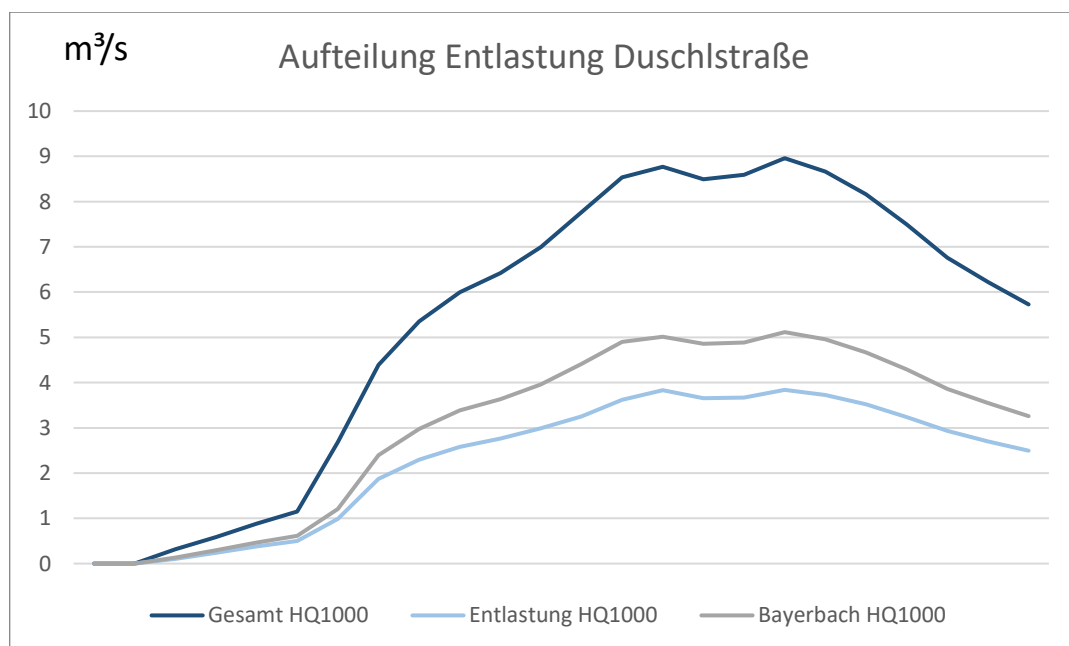


Abbildung 16: Abflussverteilung Entlastung Duschlstraße

### 2.2.1.8. FKM 1,87 - 2,10 Bayerbach

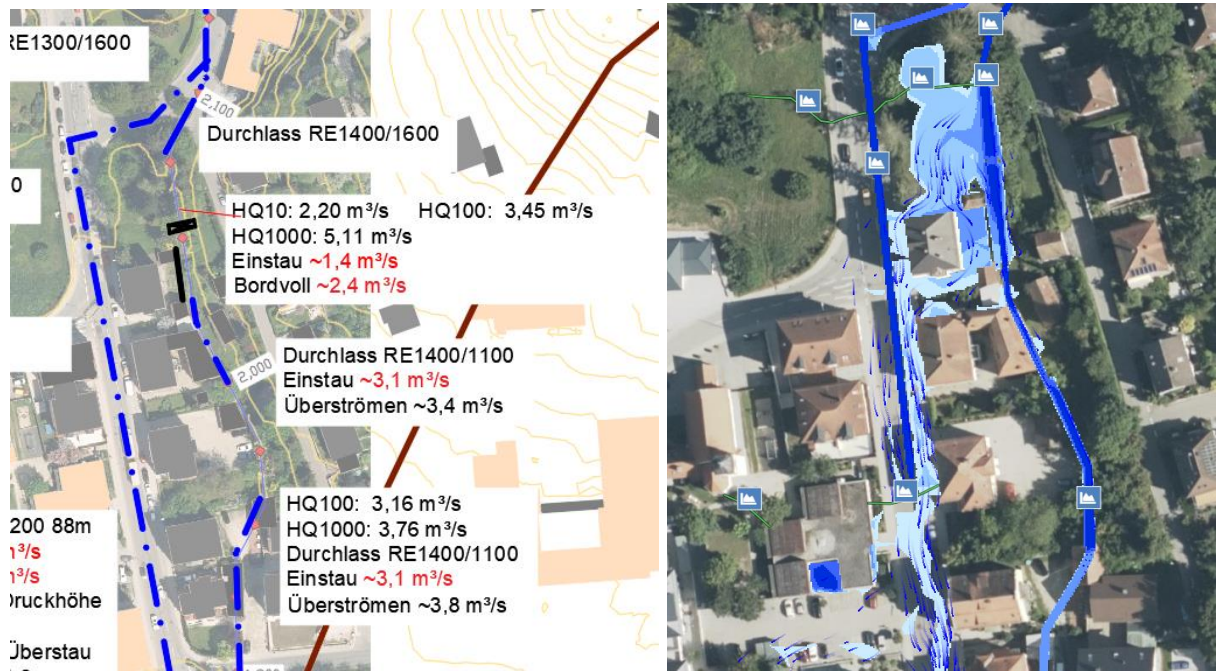


Abbildung 17: FKM 1,87 - 2,10 Bayerbach mit Abfluss HQ100

Der alte Bachlauf ist in diesem Abschnitt an zwei Abschnitten verrohrt und führt an der zweiten Verrohrung unter einem Gebäude hindurch. Die Leistungsfähigkeit ist bei einem HQ100 (3,45 m<sup>3</sup>/s) zu gering bereits bei einem Abfluss von 2,4 m<sup>3</sup>/s kommt es zu Beginn der Strecke zu Ausuferungen die in Richtung Altstadt abfließen.

### 2.2.1.9. FKM 1,87 - 2,10 Entlastung

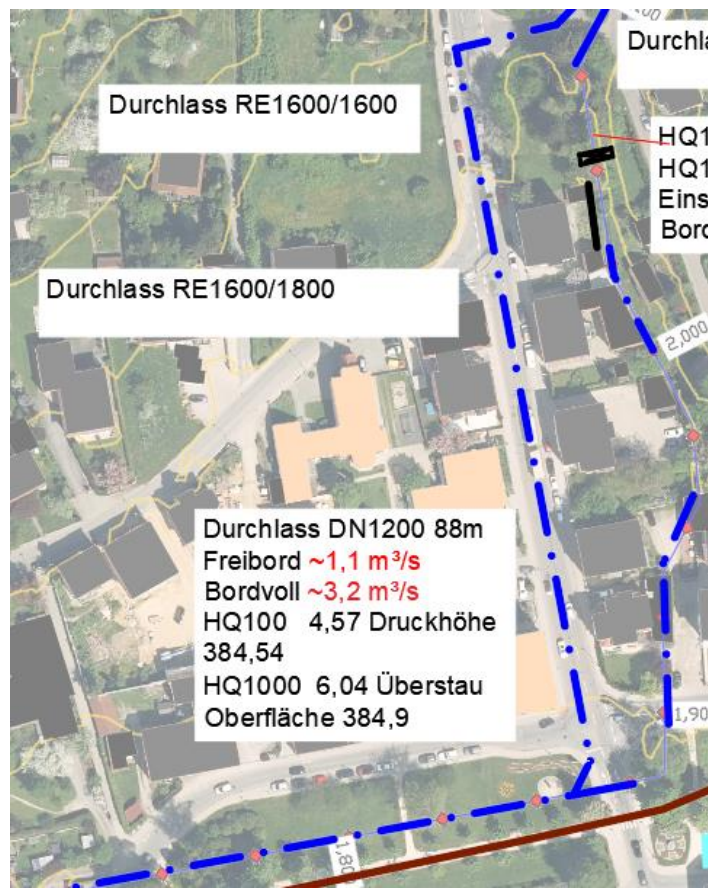


Abbildung 18: FKM 1,87 - 2,10 Entlastung

Die Entlastung besitzt insgesamt eine Länge von 254 m wobei der obere Teil als Rechteckdurchlass mit RE1600/1800 bzw. RE1600/1600 deutlich größer ausgebaut ist, als der untere Teil mit einem DN1200. Am Übergang vom Rechteckgerinne auf den Durchlass kommt es beim HQ100 auch zum Rückstau. Zu einem Überstau und damit Austritt von Wasser an die Oberfläche aber erst bei einem HQ1000.

### 2.2.1.10. FKM 1,85 Mündung Hochwasserentlastung Ringstraße

Am Längsschnitt in Abbildung 19 ist zu sehen das es am Zusammenfluss beim HQ100 zu einem Rückstau kommt. Ausuferungen am offenen Bachabschnitt oberhalb bei Fkm 1,90 sind nicht zu beobachten. Die weitere Verrohrung ist in ihrer Leistungsfähigkeit ausreichend.



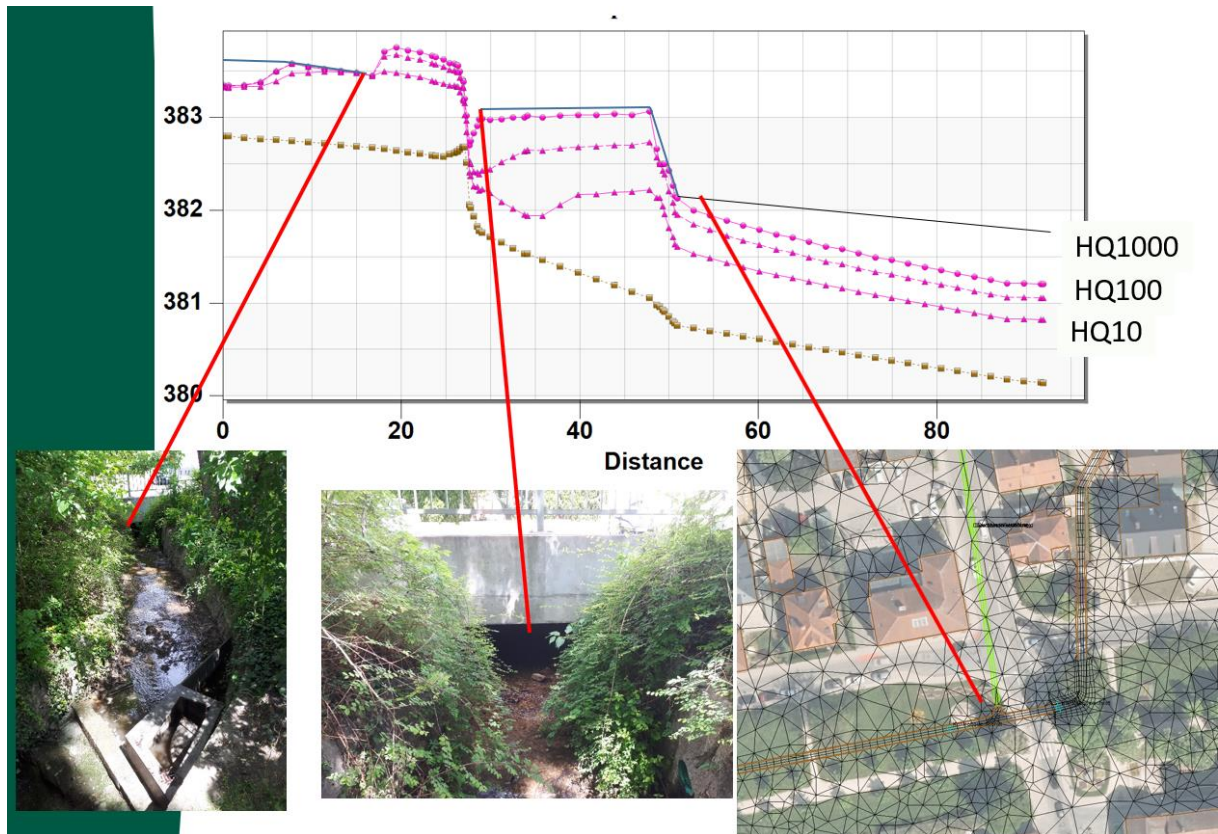


Abbildung 19: Längsschnitt am Zusammenfluss Entlastung und Dr. Bayerbach mit Abfluss HQ10, HQ100 und HQ1000

### 2.2.1.11. FKM 1,40 bis 1,70 Abschnitt Rennbahnstraße

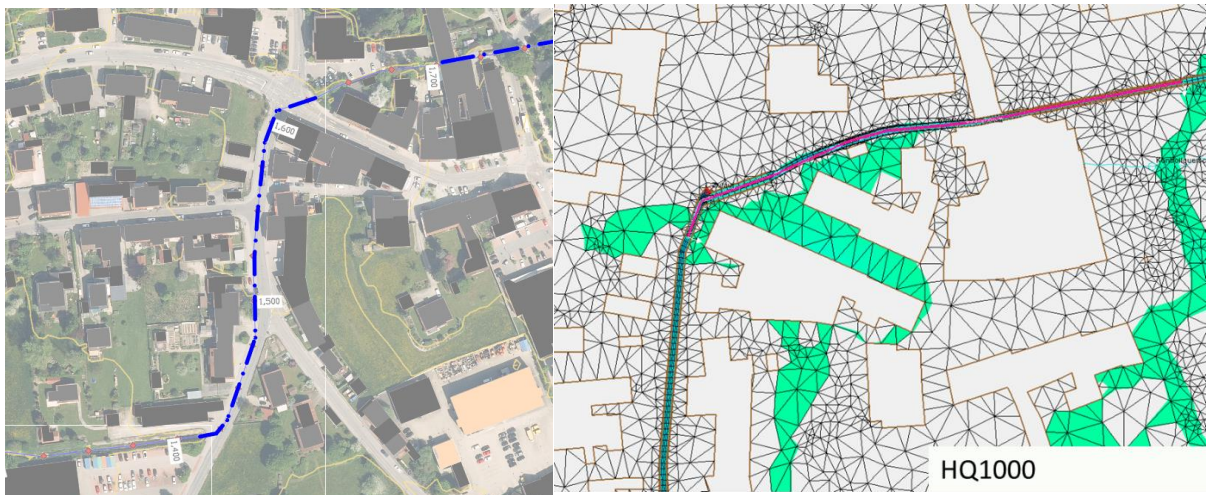


Abbildung 20: FKM 1,40 bis 1,70 Abschnitt Rennbahnstraße

Der verrohrte Abschnitt wurde bereits ausgebaut und ist ausreichend leistungsfähig. Beim HQ1000 kommt es zu linksufrigen Ausuferungen am offenen Abschnitt oberhalb.

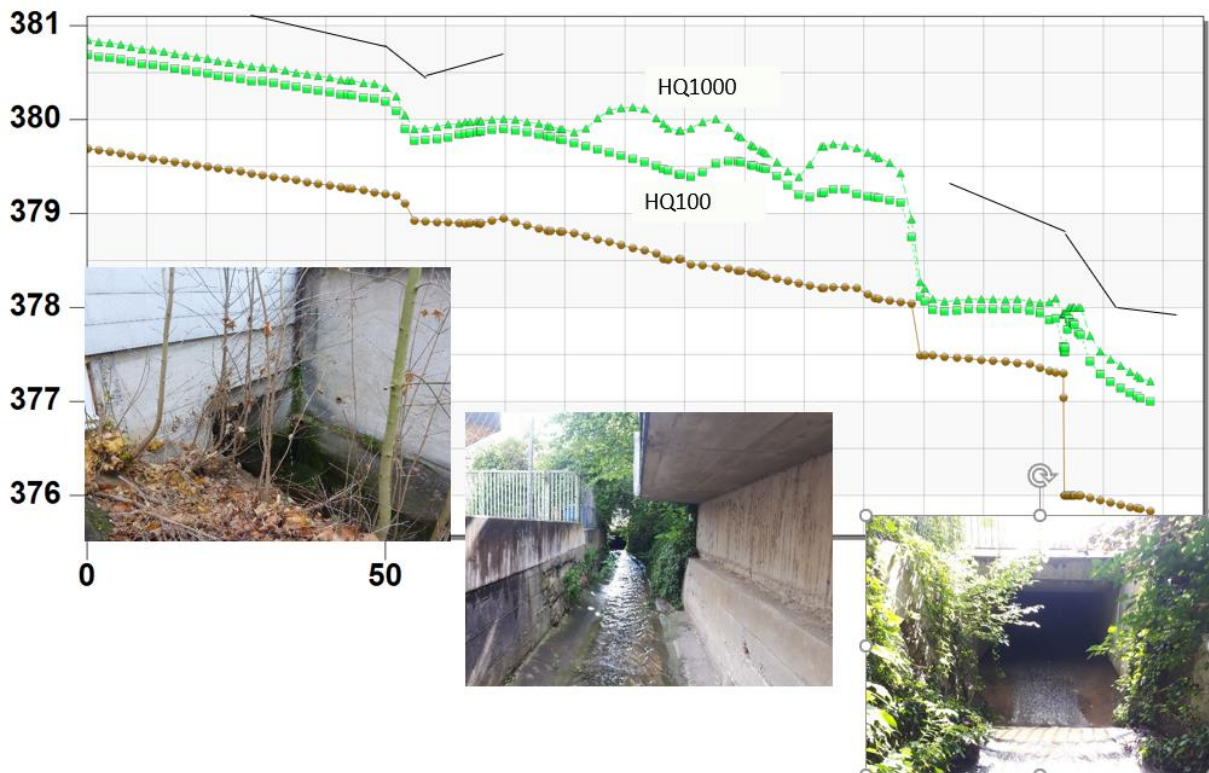


Abbildung 21: Längsschnitt FKM 1,40 bis 1,70 Abschnitt Rennbahnstraße

### 2.2.1.12. FKM 1,00 bis 1,40 Offener Bachabschnitt

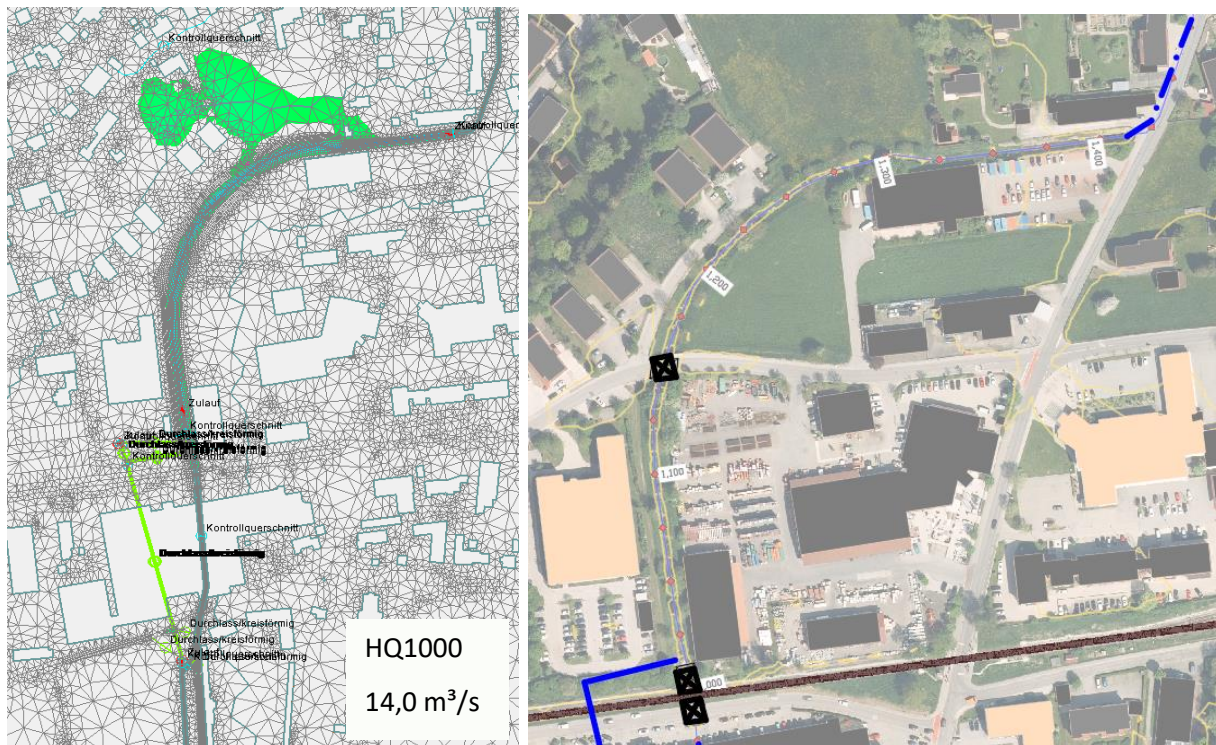


Abbildung 22: FKM 1,00 bis 1,40 Offener Bachabschnitt

Bei dem Abschnitt kommt es erst beim HQ1000 zu Ausuferungen. In dem Bereich sind dann auch durch wildabfließendes Wasser vom Hangbereich bereits Wasserstände zu erwarten.

### 2.2.1.13. FKM 0,00 bis 1,40 Hochwasserentlastung und Mündung

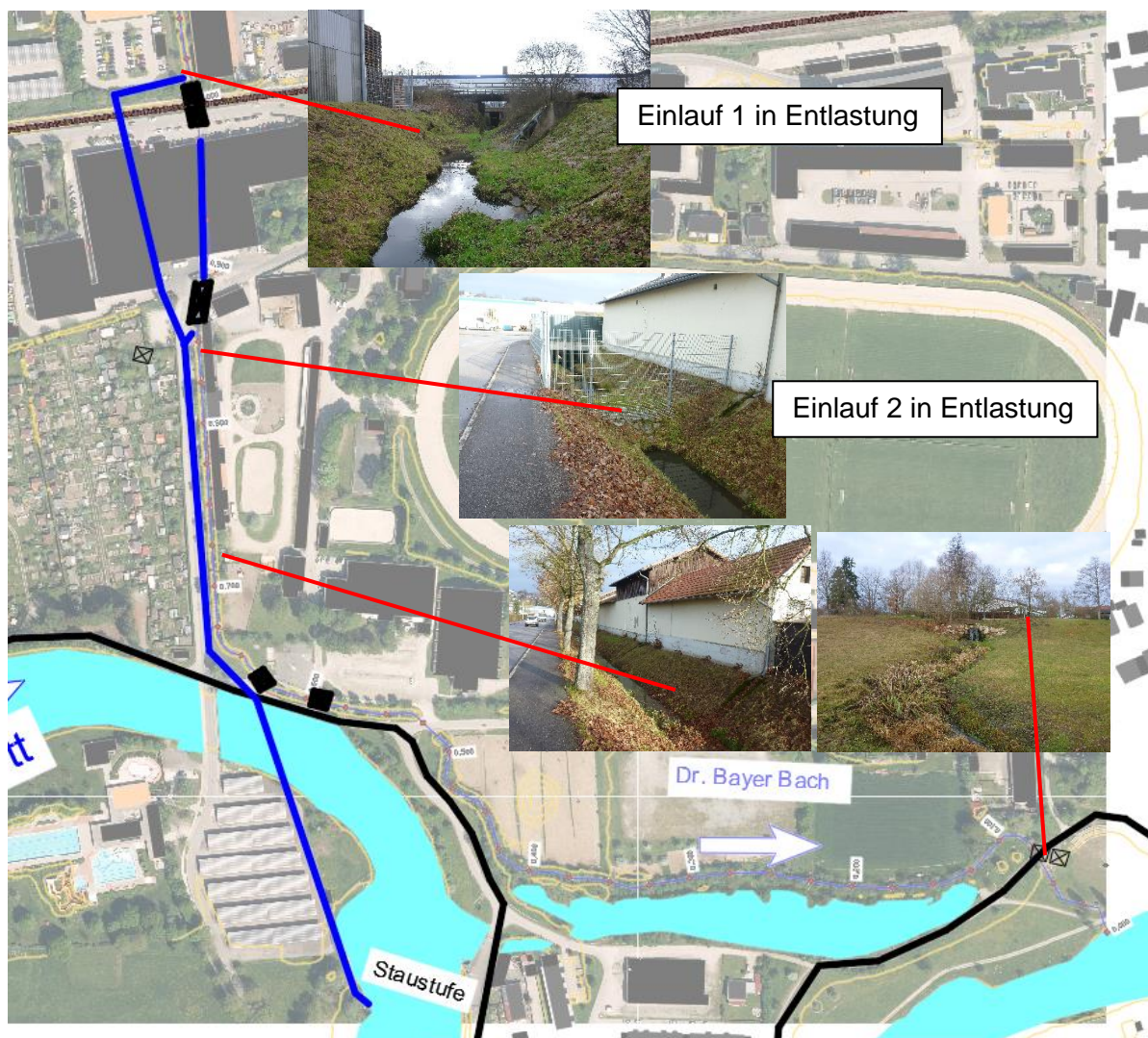


Abbildung 23: FKM 0,00 bis 1,40 Hochwasserentlastung und Mündung

Die Hochwasserentlastung wurde parallel zum Dr. Bayerbach am Fkm 1,40 errichtet. Sie mündet unterhalb der Staustufe in die Rott. Es gibt zwei Einläufe in die Entlastung einen ober- und einen unterhalb der der Conzella Verlagsbuchbinderei. Sowohl die Entlastung als auch der Bayerbach verlaufen unter dem Gebäude hindurch. Das HQ1000 kann hier ohne Ausuferung abgeführt werden. Der Abschnitt mit der geringsten Leistungsfähigkeit ist hier der Einlaufbereich 1 oberhalb der Bahnbrücke. Hier kommt es ab ca. 15 m<sup>3</sup>/s zu einem Rückstau mit linkseitigen Ausuferungen.

Im alten Dr. Bayerbach verbleibt das Niedrigwasser über einen Durchlass in der Überlaufschwelle. Die Schwelle springt erst bei einem Abfluss größer HQ100 an.

## 2.2.2. Schindergraben

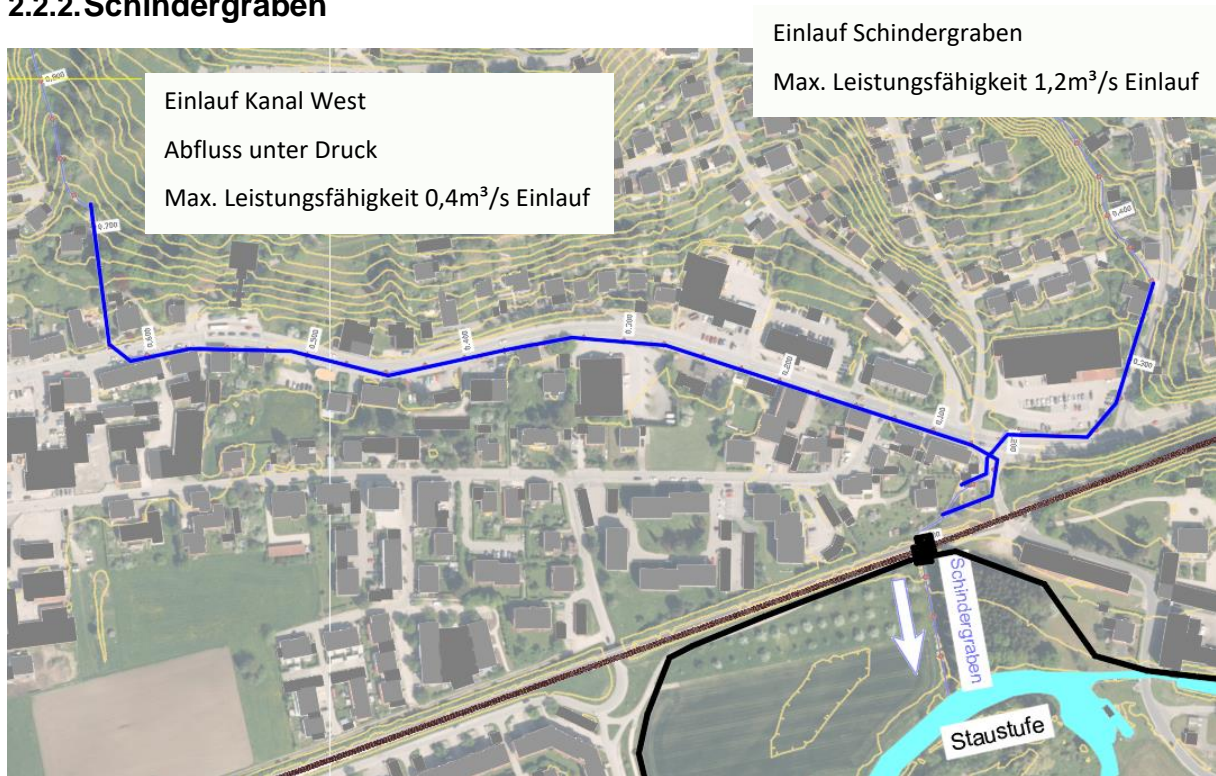


Abbildung 24: Schindergraben mit Westlichem Zufluss über Druckleitung

Beim Schindergraben sind der östliche Zufluss und der Schindergraben zu betrachten.

### 2.2.2.1. Schindergraben östlicher Einlauf

Beim östlichen Einlauf zwischen der Sackgasse und der Grundschule kommt es ab einem Abfluss von  $0,3 \text{ m}^3/\text{s}$  zu Ausuferungen der Einlauf hätte aber eine Leistungsfähigkeit von  $0,4 \text{ m}^3/\text{s}$ . Dies liegt an der zu geringen Böschungshöhe auf der rechten Bachseite vor dem Einlauf. Dadurch kommt es beim HQ100 ( $0,4 \text{ m}^3/\text{s}$ ) zu leichten Ausuferungen.



Abbildung 25: Einlaufbauwerk östlicher Zufluss am Schindergraben

### 2.2.2.2. Schindergraben

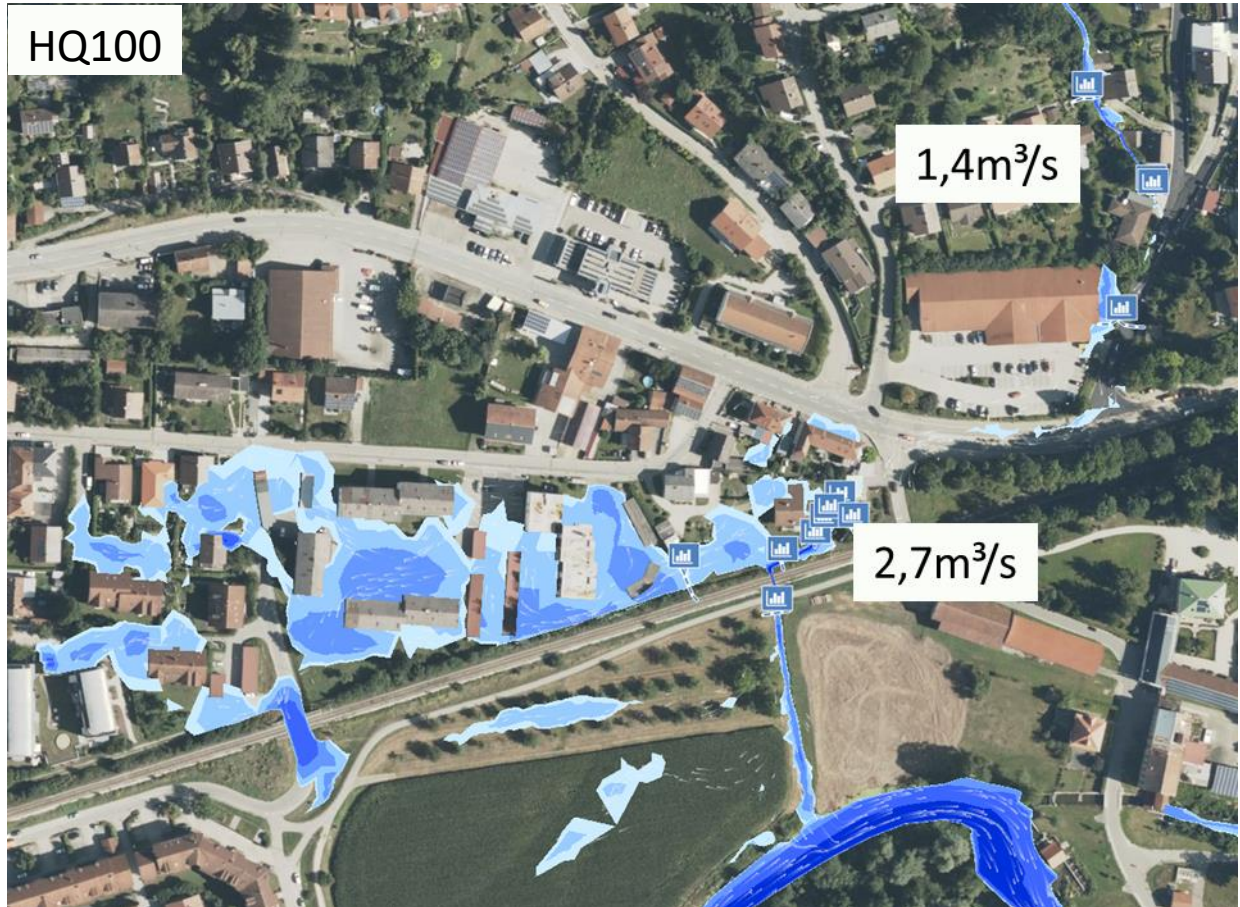


Abbildung 26: HQ100 am Schindergraben

Am Schindergraben selber kommt es am Einlauf zu leichten Ausuferungen die über die Straße abfließen. Der Einlauf ist aufgrund der Lage und dem fehlenden Rechen verklausungsanfällig. Zu deutlich größeren Ausuferungen kommt es vor der Bahnbrücke. Hier ist die Leistungsfähigkeit deutlich zu gering.



Abbildung 27: Einlauf Schindergraben (links) und Bahndurchlass (rechts)

### 2.2.3. Madlbach

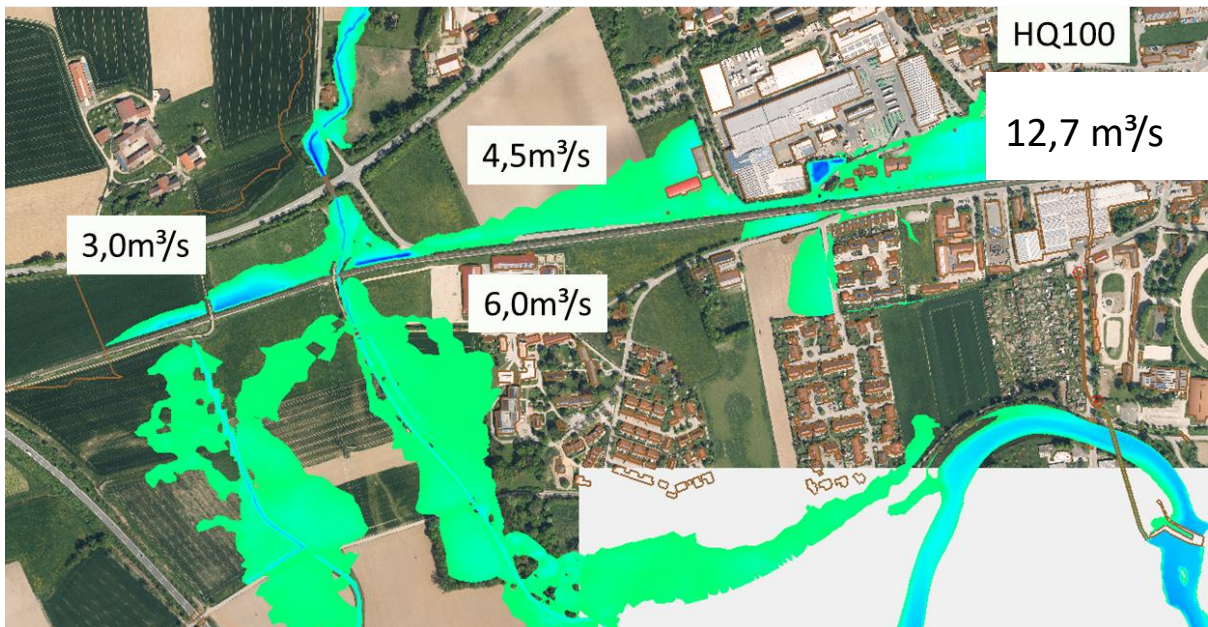


Abbildung 28: Madlbach Ausuferung HQ100

Am Madlbach kommt es oberhalb des Bahndurchlasses zu einem Rückstau mit Ausuferungen nach Osten und Westen. Besonders groß ist das Gefährdungspotential durch den Abfluss in Richtung Osten nach Pfarrkirchen.

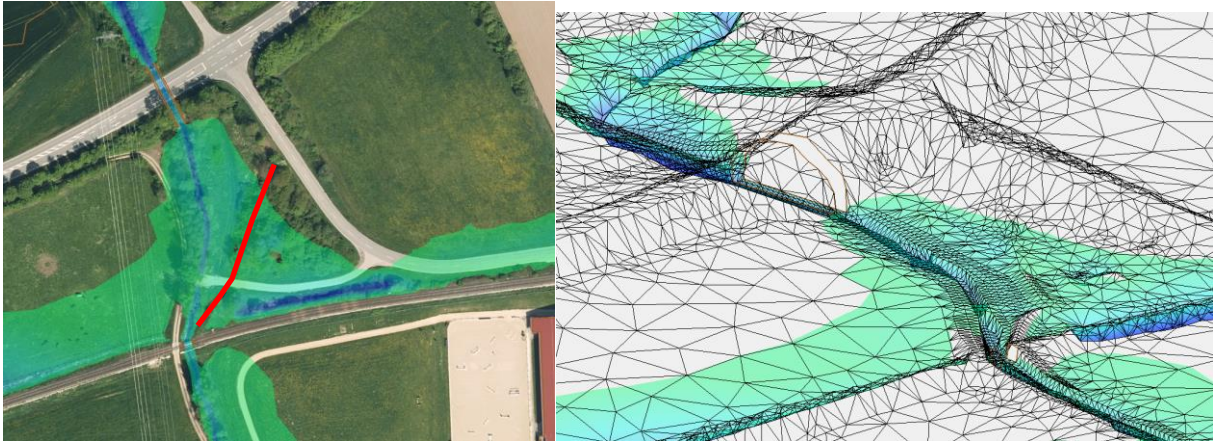


Abbildung 29: Madlbach Lage des Deiches im Bestand

Der vorhandene Deich ist in der Höhe nicht ausreichend um das Hochwasser zurückzuhalten.

### 2.2.4. Degernbach

EZG 23,0km<sup>2</sup>

Abflussspitze HQ100: 17,0m<sup>3</sup>/s

Berechnung stationär

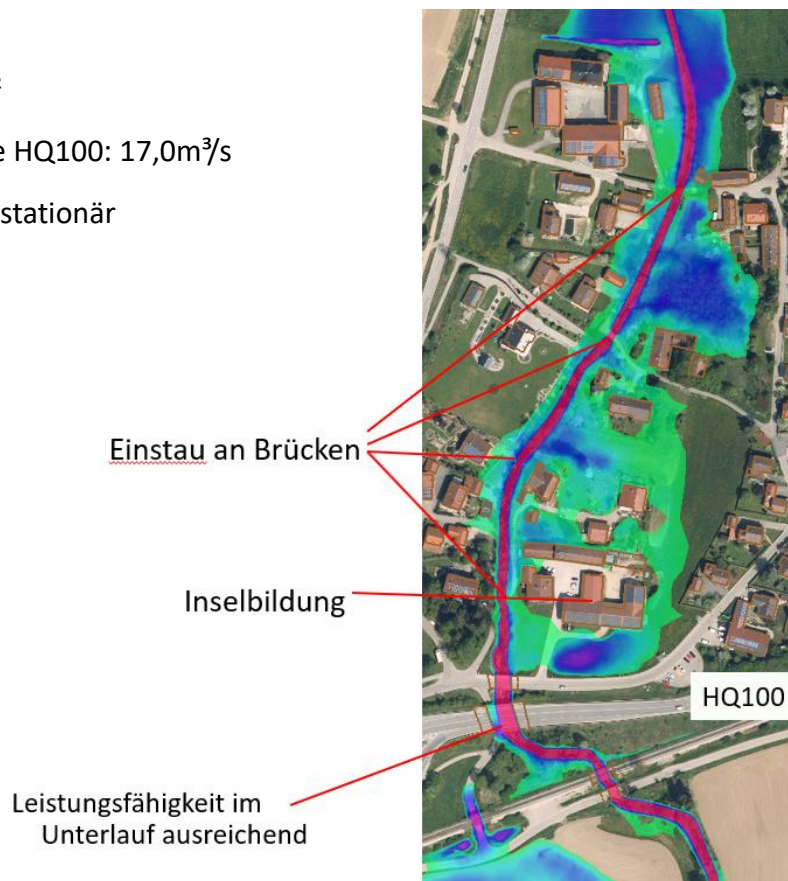


Abbildung 30: HQ100 Überschwemmungsfläche Unterlauf Degernbach

Am Degernbach kommt beim HQ100 am Unterlauf zwischen Fkm 0,450 bis 0,800 im Ortsgebiet von Degernbach zu starken Ausuferungen welche zahlreiche Gebäude und Straßen betreffen.

Verursacht werden diese durch die zu geringe Leistungsfähigkeit der Brückenbauwerke im Ort und der zu geringe Gewässerquerschnitt im Bach.



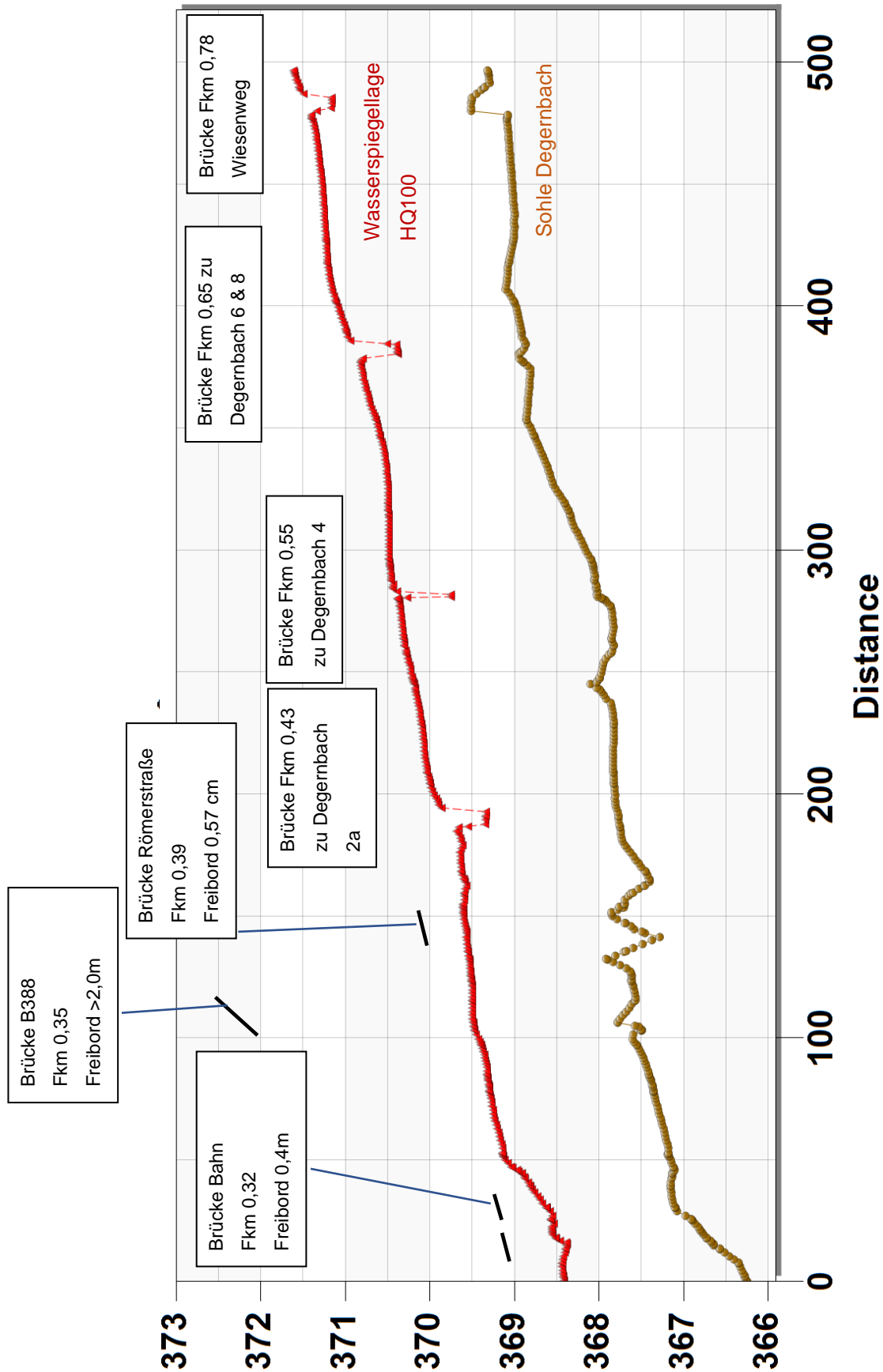


Abbildung 31: Längsschnitt Degernbach Unterlauf mit Wasserstand HQ100

Die Ergebnisse decken sich mit den Beobachtungen beim Hochwasser 2016 (siehe Abbildungen unten).



Abbildung 32: links: Brücke Fkm 0,78 Wiesenweg, rechts: Brücke Fkm 0,43 zu Degernbach 2a

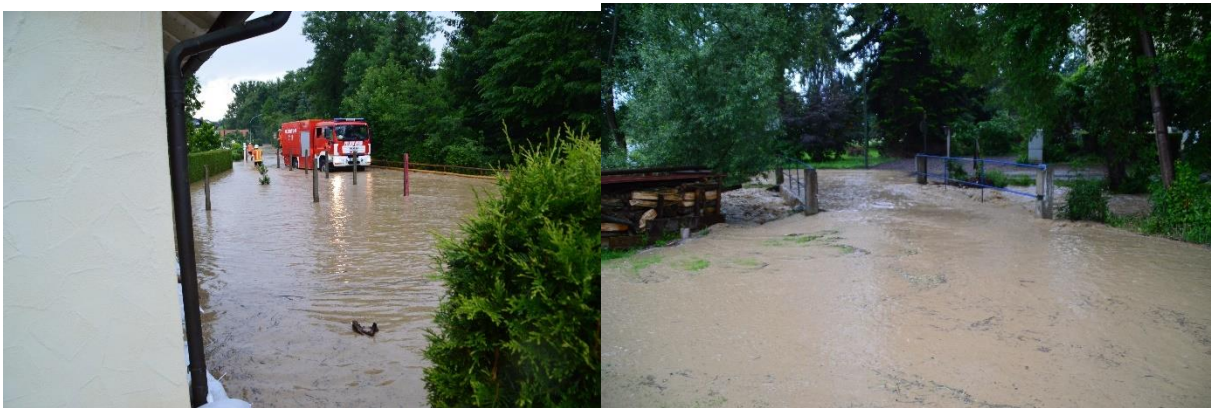


Abbildung 33: links: Straße Degernbach 3d, rechts: Brücke Fkm 0,43 zu Degernbach 2a



Abbildung 34: links: Hochwasserentlastung Fkm 0,30, rechts: Inselbildung Fkm 0,40



Abbildung 35: Brücke Römerstraße Fkm 0,35 Oberstrom rechts und Unterstrom links.

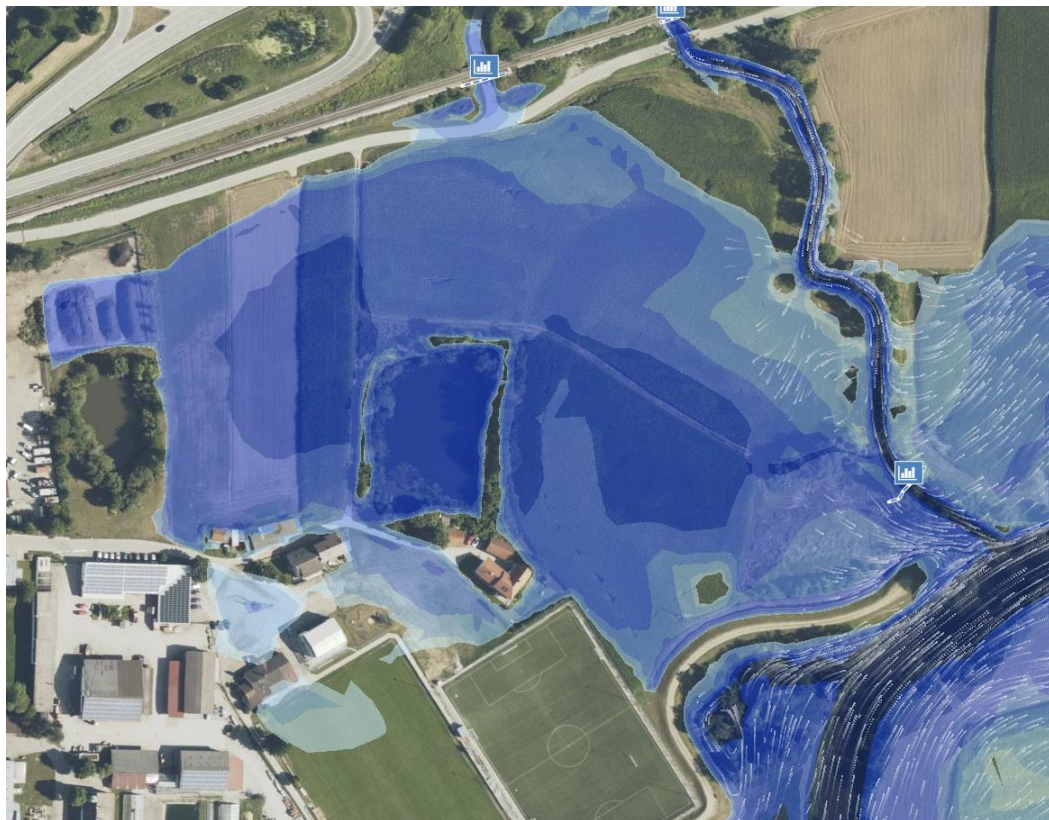


Abbildung 36: Unterlauf Degernbach und Mündung in Rott, HQ100

Am Unterlauf vom Degernbach für das Hochwasser des Degernbach zu Ausuferungen in Richtung Westen. Es sind Nebengebäude betroffen, bzw. zwei Hauptgebäude eingeschlossen.

## 2.2.5. Krebsgraben

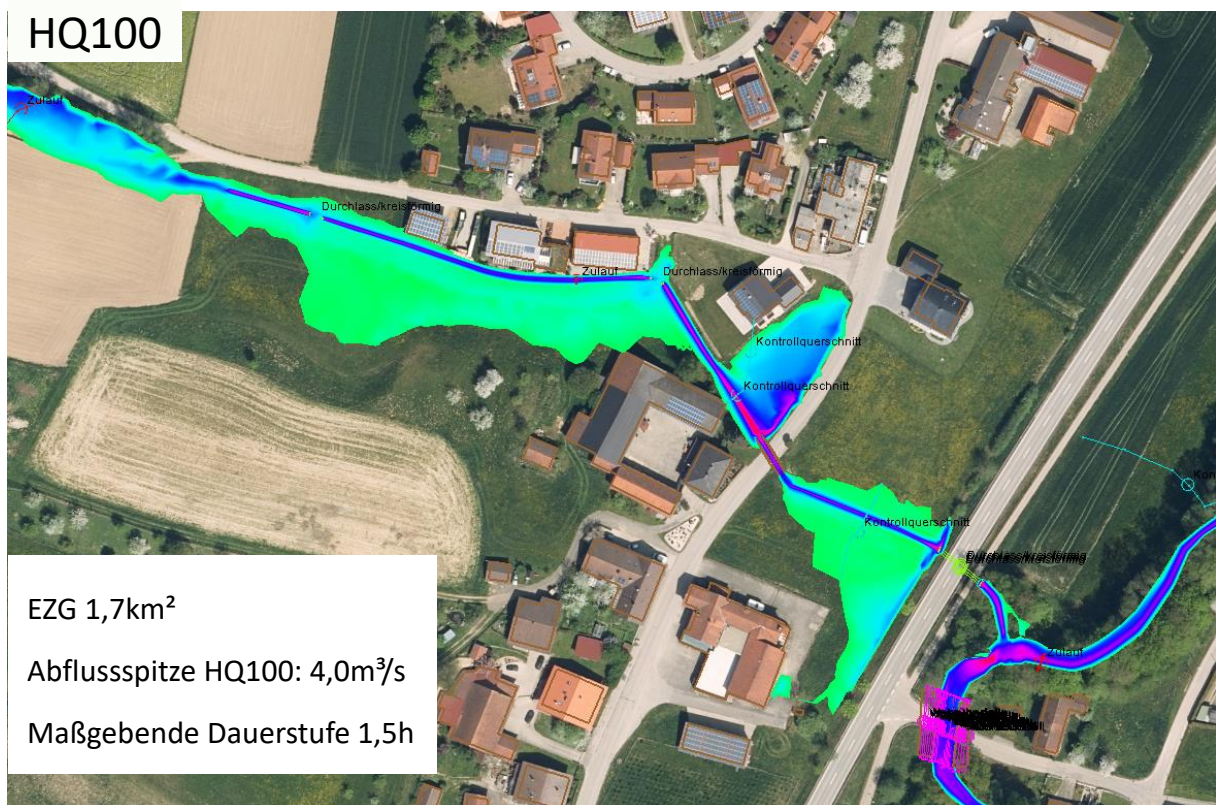


Abbildung 37: HQ100 Krebsgraben Überschwemmungsgebiet mit Fließtieferdarstellung

Beim HQ100 kommt es an beiden Durchlässen am Krebsgraben Fkm 0,025 und 0,100 zu einem Rückstau. Laut Berechnung ist hier kein Gebäude betroffen. Allerdings ist im Modell das neue Gebäude Oberham Nr.10 (siehe Abbildung 38) noch nicht entegriert. Hier sind auch die Geländedaten nicht aktuell. Das Gebäude liegt im berechneten Überschwemmungsgebiet.



Abbildung 38: Neubau Oberham Nr. 10

## 2.2.6. Grasenseerbach

Gewässer II. Ordnung, HQ100 82,1m<sup>3</sup>/s, stationäre Berechnung

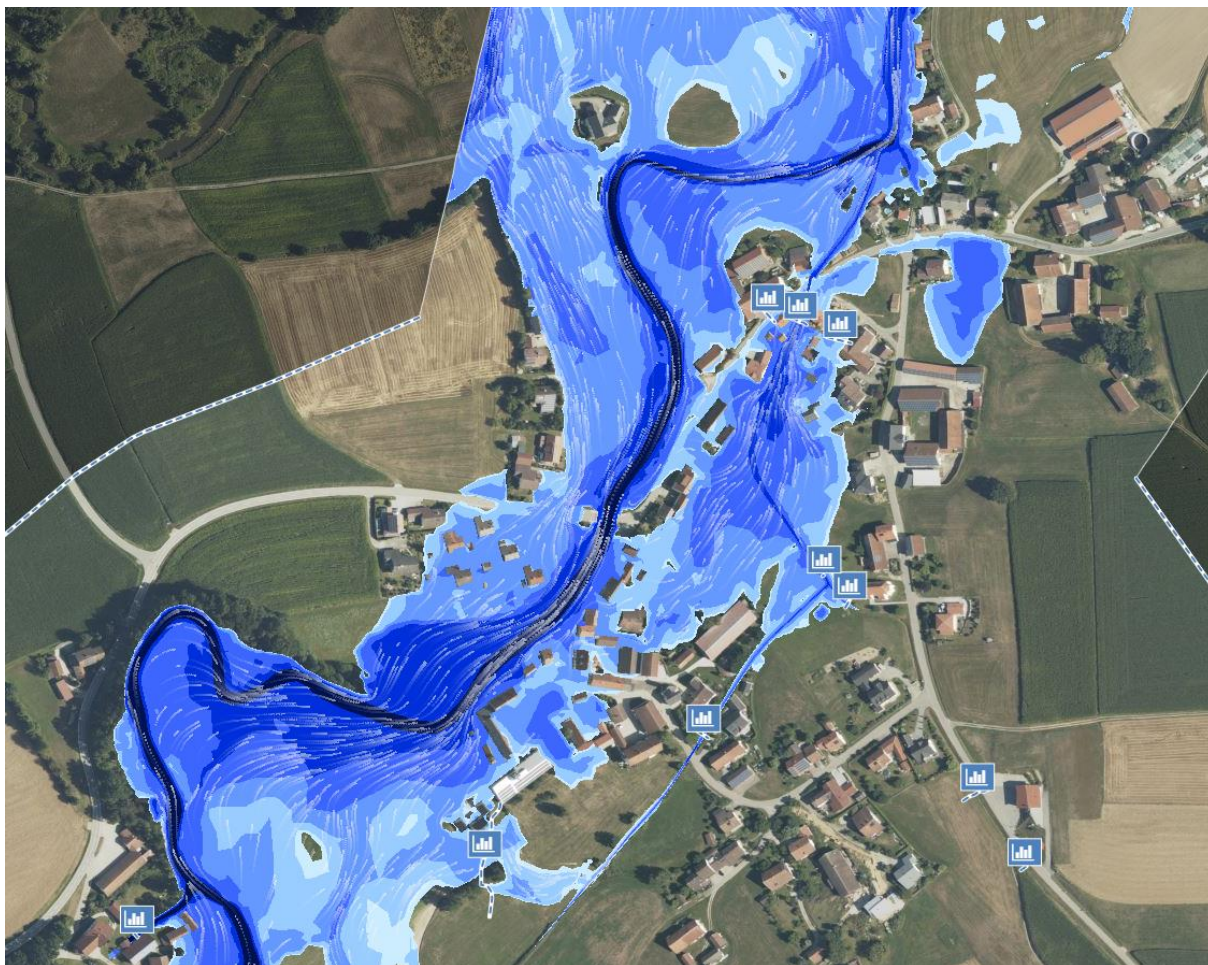


Abbildung 39: Grasenseerbach HQ100 Fließtiefen Ausschnitt Untergrasensee

Neben einzelnen betroffenen Gebäuden weiter Oberhalb ist am Grasenseerbach bei einem HQ100 vor allem die Ortschaft Untergrasensee betroffen. In diesem Bereich sind zahlreiche Gebäude überschwemmt mit relativ hohen Fließtiefen und Fließgeschwindigkeiten. Der Grasenseerbach ufert in Richtung Weikersbach aus und fließt über diesen in sein Bachbett zurück.

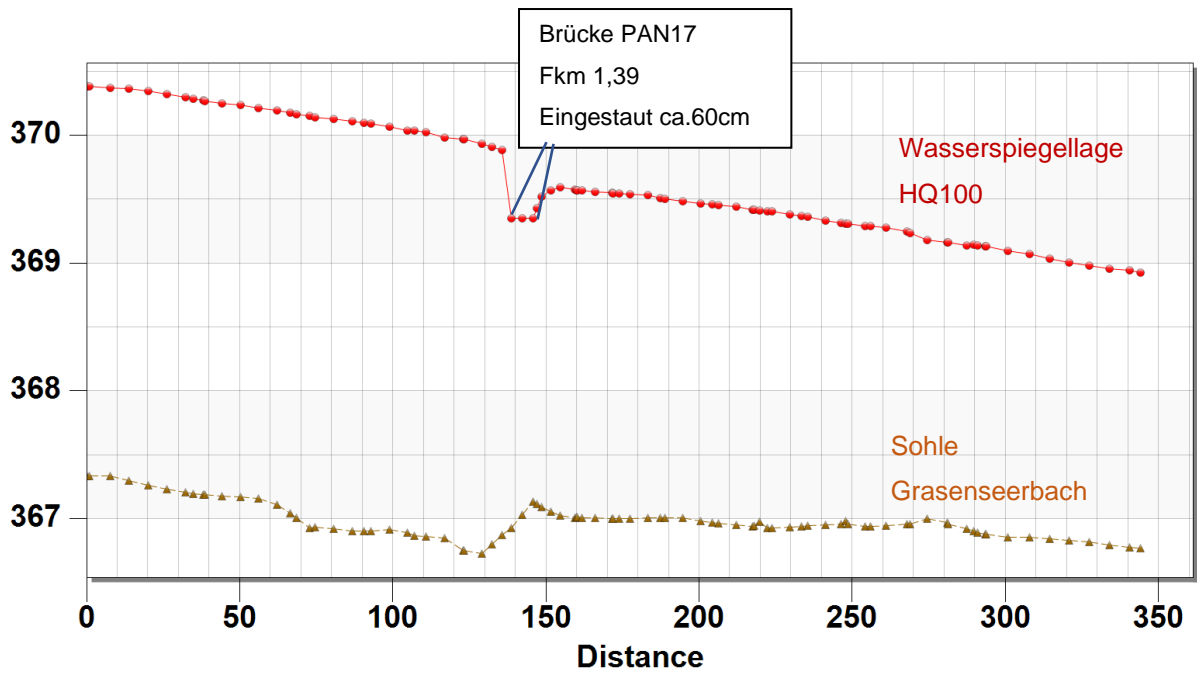


Abbildung 40: Längsschnitt Brücke PAN17 Untergrasensee Wasserspiegellage HQ100

Noch nicht in das Modell integriert ist der Neubau der Brücke an der St2110.

### 2.2.7. Weikersbach

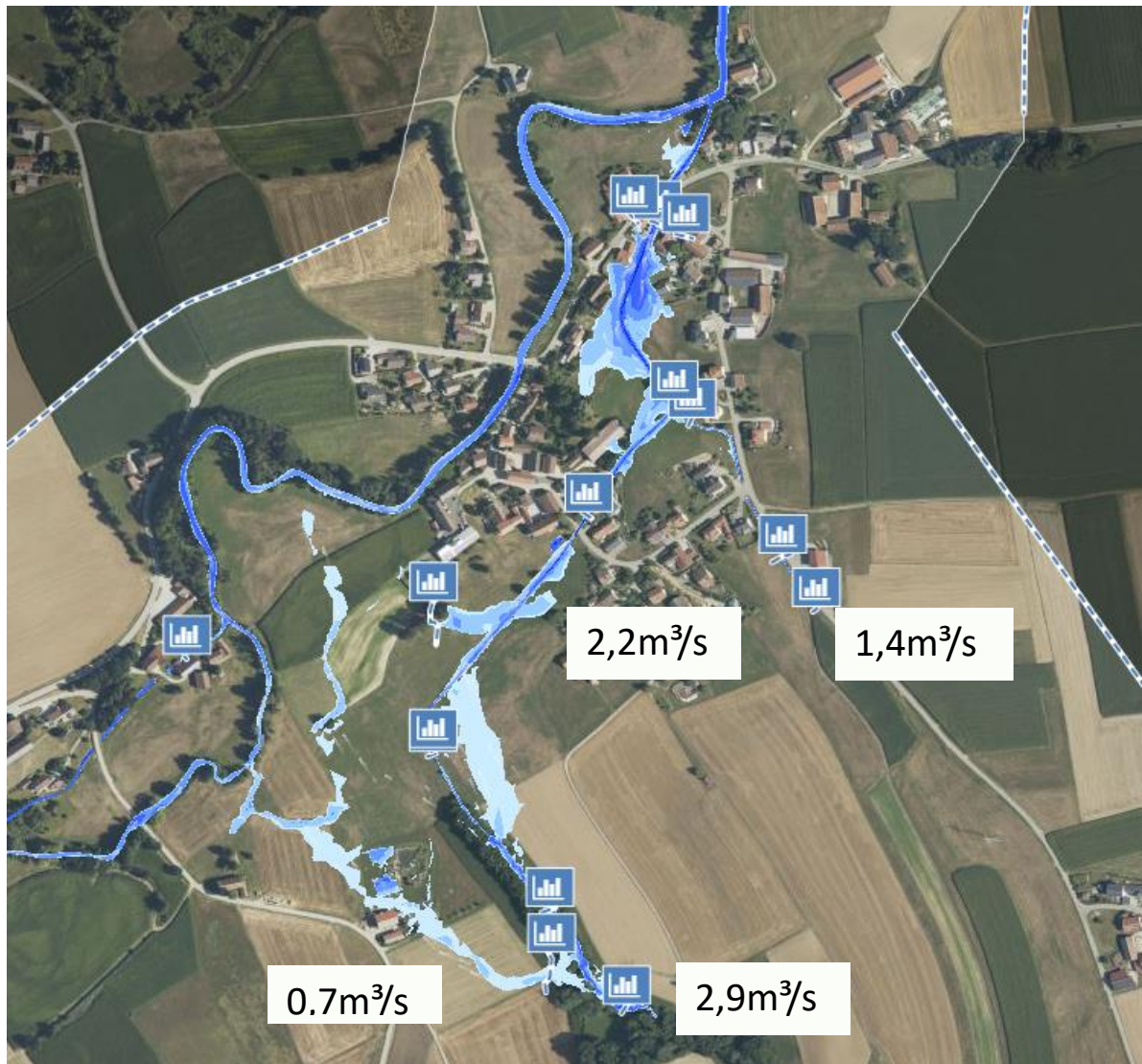


Abbildung 41: HQ100 Fließtiefen am Weikersbach

Beim HQ100 kommt es bereits am Oberlauf bei Fkm 1,10 zu Ausuferungen die über landwirtschaftliche Fläche dem Grasenseerbach zufließen. In diesem Abschnitt läuft der Bach in einem Gehölzstreifen mit stark wechselndem Querschnitt.

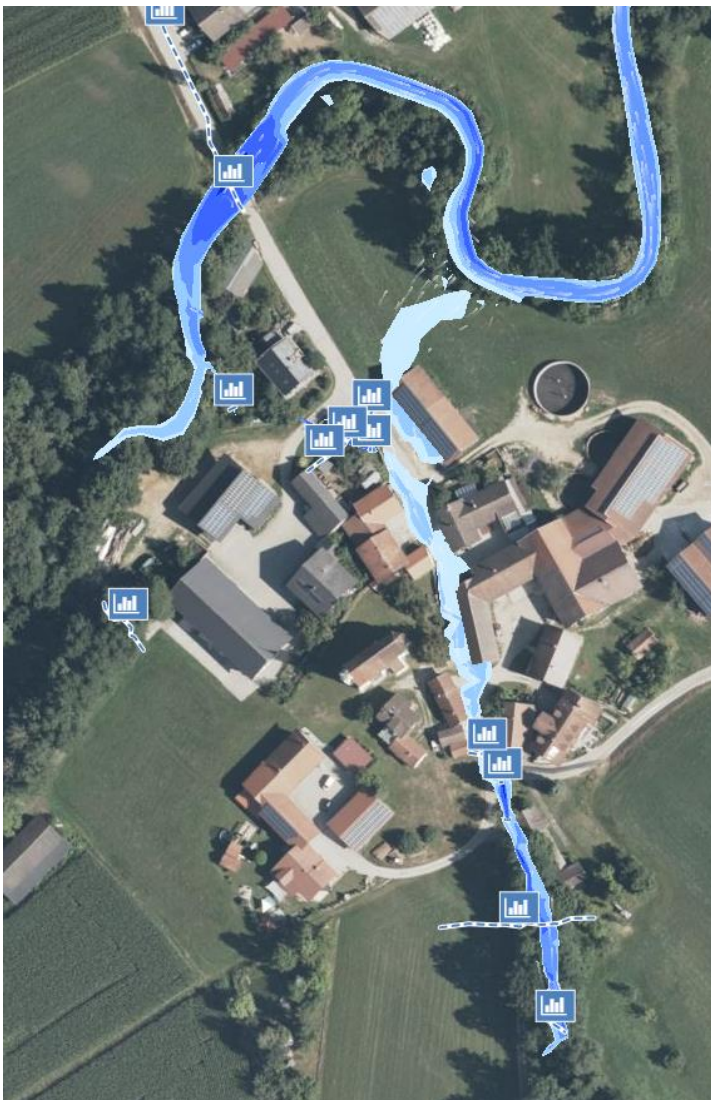
Die Ausuferungen bei Fkm 0,90 fließen dem Weikersbach unterhalb wieder zu. Von den 2,9 m<sup>3</sup>/s aus dem westlichen größeren Einzugsgebiet fließen somit nur 2,2 m<sup>3</sup>/s durch Untergrasensee.

Im Ort kommt es an der Brücke der PAN17 zu einem Rückstau der durch den Rückstau am Grasenseerbach verstärkt wird. An der Mündung in den Grasenseerbach ist so gut wie kein Geländesprung zu verzeichnen. Es sind insgesamt 3 bis 4 Wohngebäude betroffen. Bei einem HQ10 ist kommt es bei den Berechnungen noch nicht zu einem Einstau an Gebäuden. Beim HQ1000 nehmen die Fließtiefen vor der Brücke deutlich zu es sind weitere einzelne Häuser und Nebengebäude betroffen.



Abbildung 42: Links: Mündung Grasenseerbach, Rechts: Durchlass PAN17 Fkm 0,10

### 2.2.8. Weidenergraben



EZG 1,3km<sup>2</sup>

Abflussspitze HQ100: 1,3m<sup>3</sup>/s

Maßgebende Dauerstufe 3h

Abbildung 43: Weidener Graben HQ100 Fließtiefen





Abbildung 44: Weidenergraben Links: Einlauf Verrohrung Fkm 0,20, Mitte: Offener Bachlauf Fkm 0.80,Rechts: Auslauf in Grasenseerbach

Der Einlauf DN600 bei Fkm 0,200 besitzt eine Leistungsfähigkeit von 0,91 m<sup>3</sup>/s bis es zum Überströmen kommt. Beim HQ100 fließen damit ca. 400 l über die Straße Obergrasensee ab. Das Wasser fließt dann am Ortsausgang nach Osten in den Grasenseerbach. Die Fließtiefe beträgt bis zu 15 cm bei hohen Fließgeschwindigkeiten.

Beim HQ10 kommt es nicht zu Ausuferungen.

### 2.2.9. Rückstau bei Hochwasser im Vorfluter

Neben dem Hochwasser im untersuchten Gewässer ist im Mündungsbereich auch immer der Abfluss des Vorfluters entscheidend. Je nach Einzugsgebiet des Vorfluters im Vergleich zum untersuchten Gewässer können die Abflüsse beim selben Regenereignis auch gleichzeitig auftreten. Für die Rott wurde hier ein HQ20 untersucht. Bei Degernbach jeweils ein HQ10 wobei in Tabelle 5 auch auf den Einfluss bei größerem Abfluss eingegangen wird. Mit Ausnahme der Rott beim Degernbach wurde der Einfluss der Hochwasser im Vorfluter in gesonderten Lastfällen untersucht. Diese sind daher nicht in den Anhängen dieses Konzeptes enthalten.

Tabelle 5: Rückstau bei Hochwasser im Vorfluter an den untersuchten Gewässern

	Vorfluter mit Jährlichkeit Abfluss		
Untersuchtes Fließgewässer mit Jährlichkeit Abfluss	Rott HQ20	Degernbach HQ10	Grasenseerbach HQ10

Bayerbach HQ100	Rückstau bis Einlauf 1 Fkm 1,00 direkt unterhalb Entlastung. Aber auch bei HQ1000 kein Einfluss oberhalb der beiden Einläufe in Entlastung.		
Madlbach HQ100	Kein Einfluss auf Abfluss oberhalb Deichlinie Rott		
Schindergraben	Kein Einfluss auf Abfluss oberhalb Deichlinie Rott		
Krebsgraben HQ100		Rückstau aber nur im Bereich nach erstem Durchlass. Keine weitere Gefährdung auch nicht bei einem HQ100 Abfluss im Degernbach	
Degernbach HQ100	Kein Einfluss auf Abfluss überhalb Brücke B308.		
Weikersbach HQ100			Ausuferung Grasenseerbach in Weikersbach hinein bereits bei HQ10 und Rückstau von Mündung bis Fkm 0,350 Großflächige Ausuferungen bei HQ100 in Weikersbach Abfluss Weikersbach selber untergeordnet.
Weidenergraben HQ100			Rückstau erst bei HQ100 Grasenseerbach aber keine größere Gefährdung am Weidenergraben.

### 2.3. Ergebnisse Wildabfließendes Wasser

Beim wildabfließenden Wasser werden nur die zentralen Punkte in den Einzugsgebieten im Bericht aufgeführt. Hierzu zählen z.B. die Rückhaltebecken, große Senken oder

Abflussbereiche, die zu einer Gefährdung führen. Auf Gefährdungen die an den Fließgewässern auftreten wird nicht erneut eingegangen.

### 2.3.1. Modell Bayerbach

#### 2.3.1.1. Rückhaltebecken 4, Falkenstraße

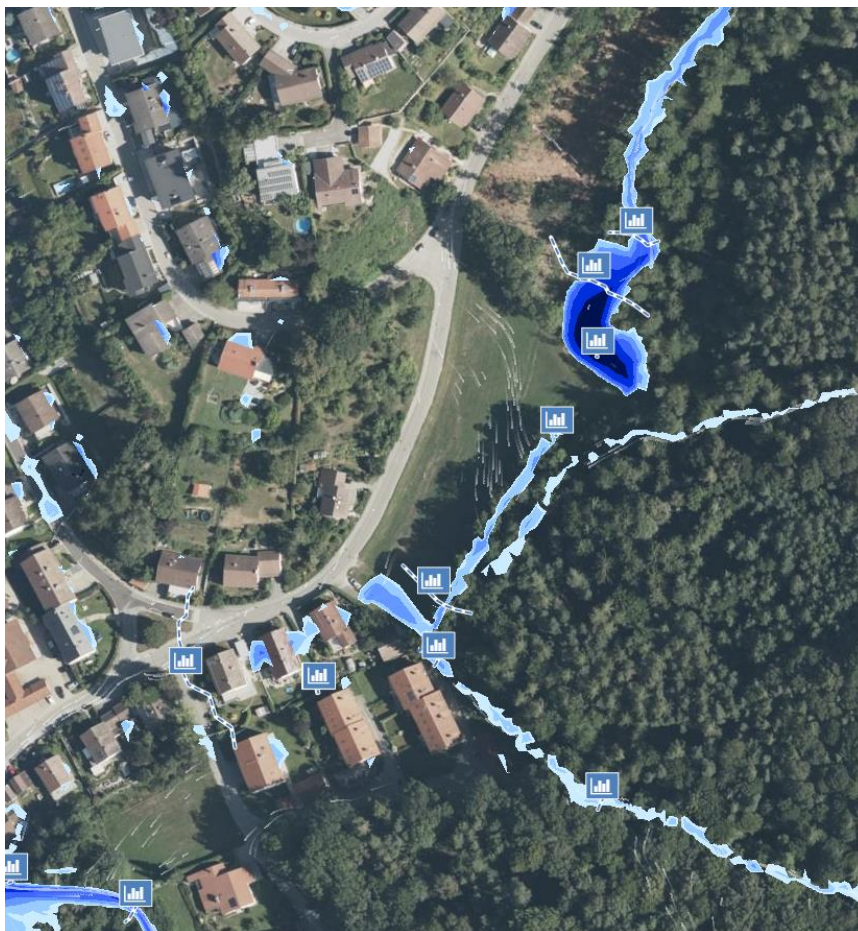


Abbildung 45: Rückhaltebecken RRB10, Falkenstraße, wildabfließendes Wasser HQ100

Beim HQ100 kommt es zu Einstau am Becken. Die Hochwasserentlastung springt nicht an. Am Einlauf in die Verrohrung kommt es erst beim HQ1000 zu einem Abfluss über die Straße durch das Wohngebiet. Der Grundablass ohne Gitter ist bei Hochwasser wahrscheinlich schnell verlegt und erfüllt nicht mehr die Drosselwirkung.



Abbildung 46: Rückhaltebecken RRB10, Falkenstraße, Grundablass links und Einstau bei Hochwasser rechts

### 2.3.1.2. Rückhaltebecken RR11 und RRB12, Steffelsöd

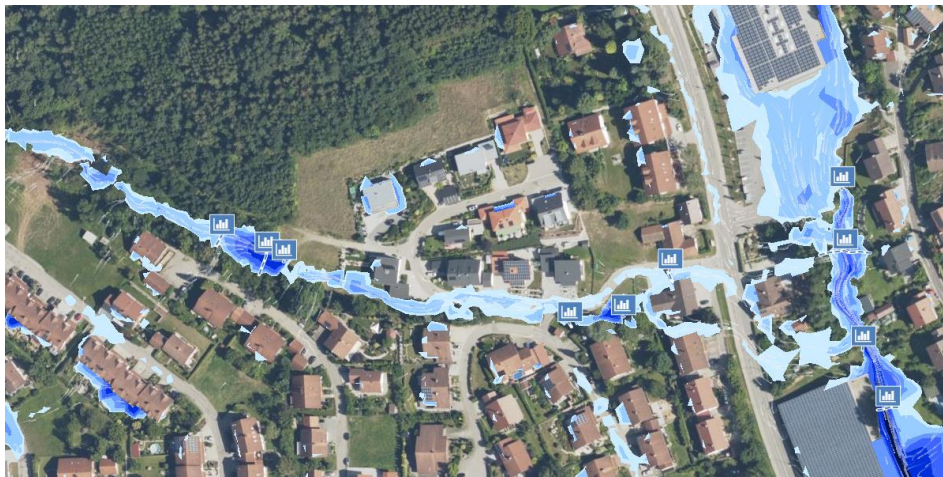


Abbildung 47: Rückhaltebecken RR11 und RRB12, Steffelsöd, HQ100

An beiden Rückhaltebecken kommt es zum Überströmen. Etwa 700l/s beim HQ100 fließen über die Mulde und die Straße in Richtung Bayerbach ab.



Abbildung 48: Links Einlauf RRB11, Rechts: Mulde neben Gebäude unterhalb RRB11



Abbildung 49: RRB12, Becken und Straßenbereich

### 2.3.1.3. Geländeeinschnitte Graf-von-Geldern-Straße



Abbildung 50: Geländeeinschnitte Graf-von-Geldern-Straße HQ100

An beiden Geländeeinschnitten sammelt sich das Wasser. Es sind zahlreiche Gebäude betroffen.

#### 2.3.1.4. Geländeeinschnitt am Kellerberg



Abbildung 51: Geländeeinschnitte am Kellerberg HQ100

Der Abfluss sammelt sich zunächst in einer Senke (Blümenhöhe Hausnr. 3) und fließt anschließend über die Straße am Kellerberg ab (bei HQ100 rund 700l/s ohne Berücksichtigung des Kanals). In der Senke ist nur ein Schachtdeckel vorhanden. Das Wasser sammelt sich in der Senke siehe Kapitel 2.3.1.5.

### 2.3.1.5. Senke Postmünsterer Str. und Prof. Specht Str.

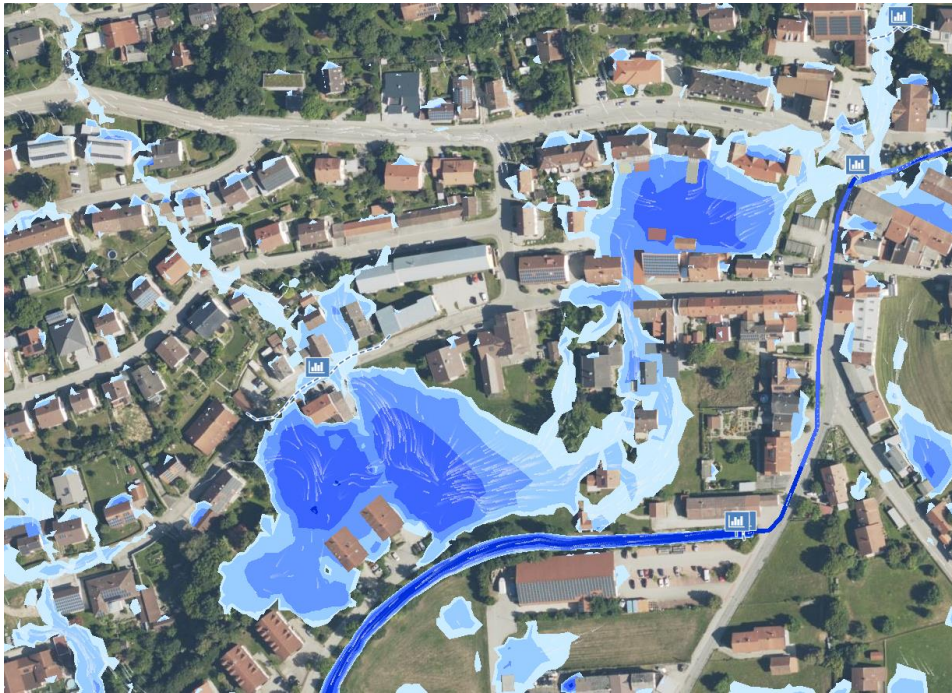


Abbildung 52: Senke Postmünsterer Str. und Prof. Specht Str.

In diesem Bereich sammelt sich das Wasser. Außer den Einläufen in den Kanal ist kein natürlicher Abfluss vorhanden. Der Deich des Dr. Bayerbach liegt höher als das Vorland.

### 2.3.1.6. Abfluss entlang Bahndamm

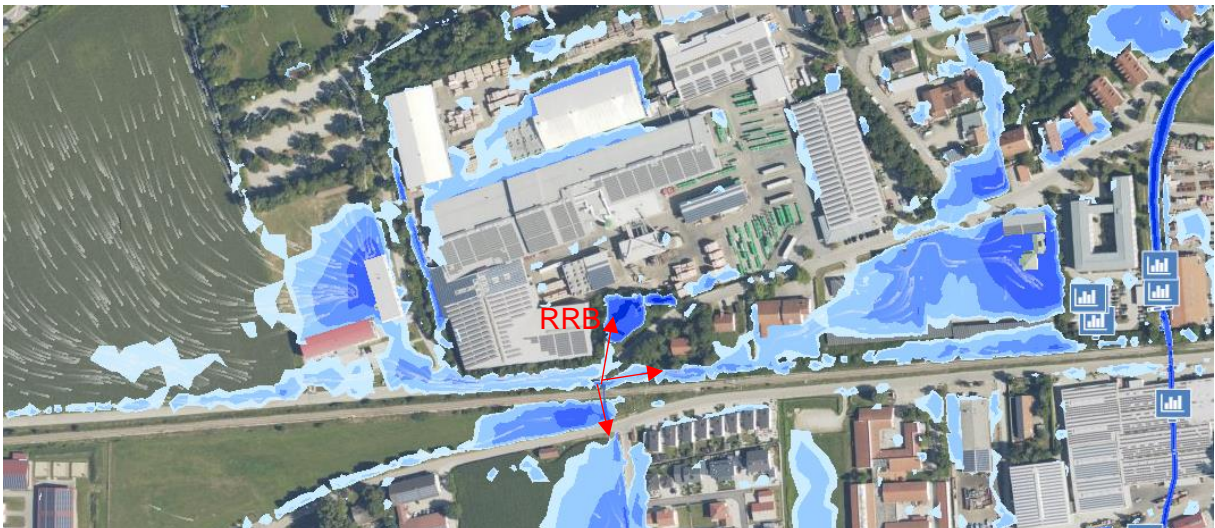


Abbildung 53: Abfluss entlang des Bahndamms

Das Wasser fließt entlang des Bahndamms und der Max-Breiherr-Straße in Richtung Bayerbach ab. Am Punkt in der Abbildung oben teilt sich der Abfluss auf in das Rückhaltebecken, einen Durchlass durch den Bahndamm und weiter in Richtung Bayerbach.

Weiter östlich sammelt es sich in einer Senke auf dem Parkplatz unter den Solardächern. Die Fließtiefe beträgt hier bis zu 80 cm.

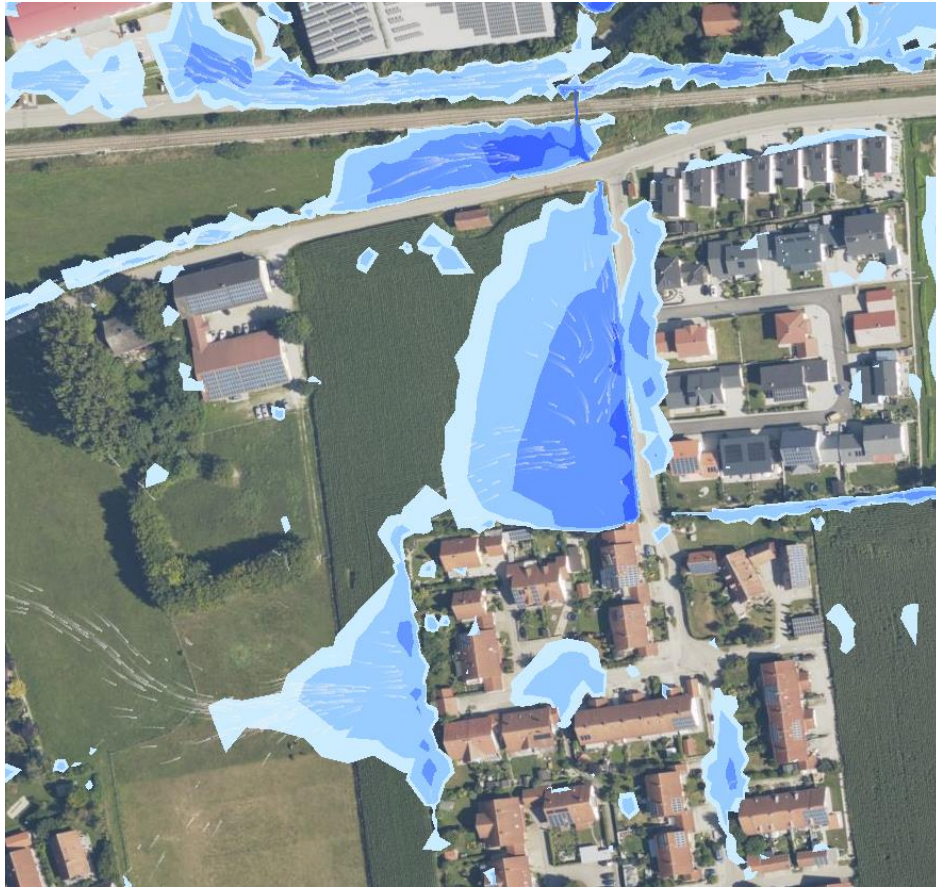


Abbildung 54: Senke vor Baugebiet Christanger

Vor dem Baugebiet am Christanger bildet sich vor dem Durchlass in der Straße „In der Au“ eine weitere Senke. Das Wasser fließt weiter über die Mulde in Richtung Bayerbach ab.



### 2.3.1.7. Abfluss in Richtung Altstadt Pfarrkirchen

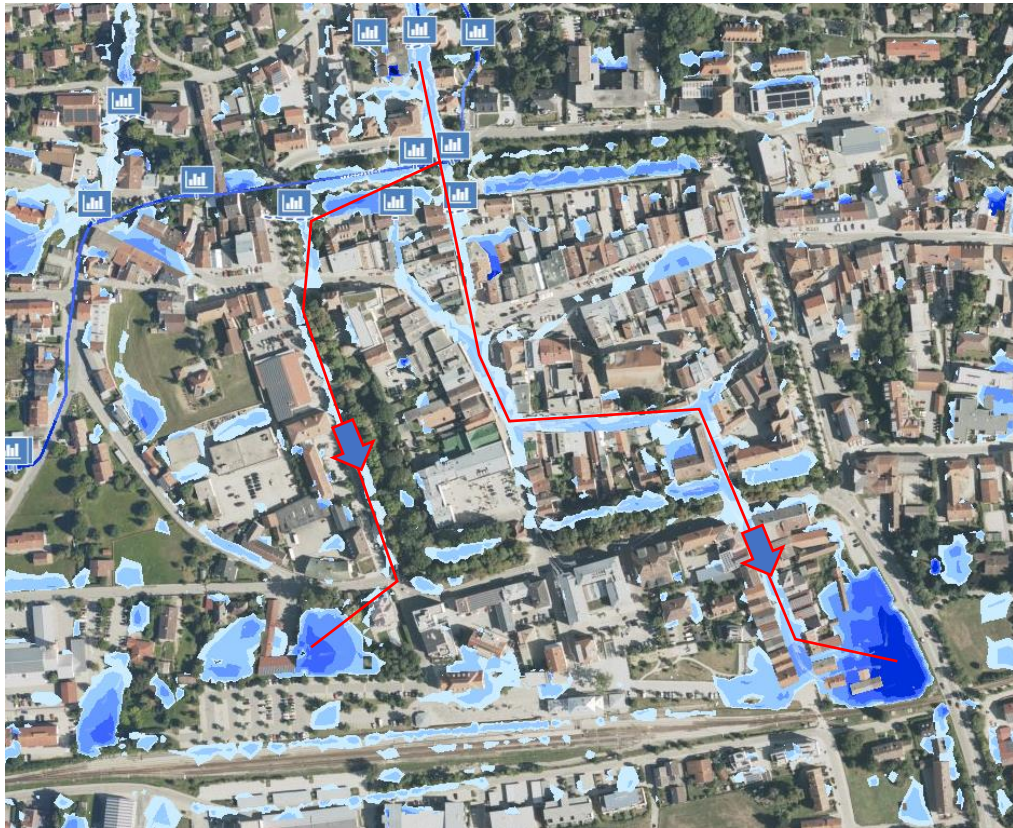


Abbildung 55: Abfluss in Richtung Altstadt Pfarrkirchen, HQ100

Das wildabfließende Wasser von der Dr. Bayerstraße kann aufgrund der verrohrten Abschnitte nicht mehr in den Dr. Bayerbach abfließen. Es strömt über diesen an der Ringstraße hinweg und fließt in Richtung Süden durch die Altstadt ab. Es sammelt sich in mehreren Senken vor dem Bahndamm.

## 2.3.2. Modell Degernbach

### 2.3.2.1. Höckbergerstraße

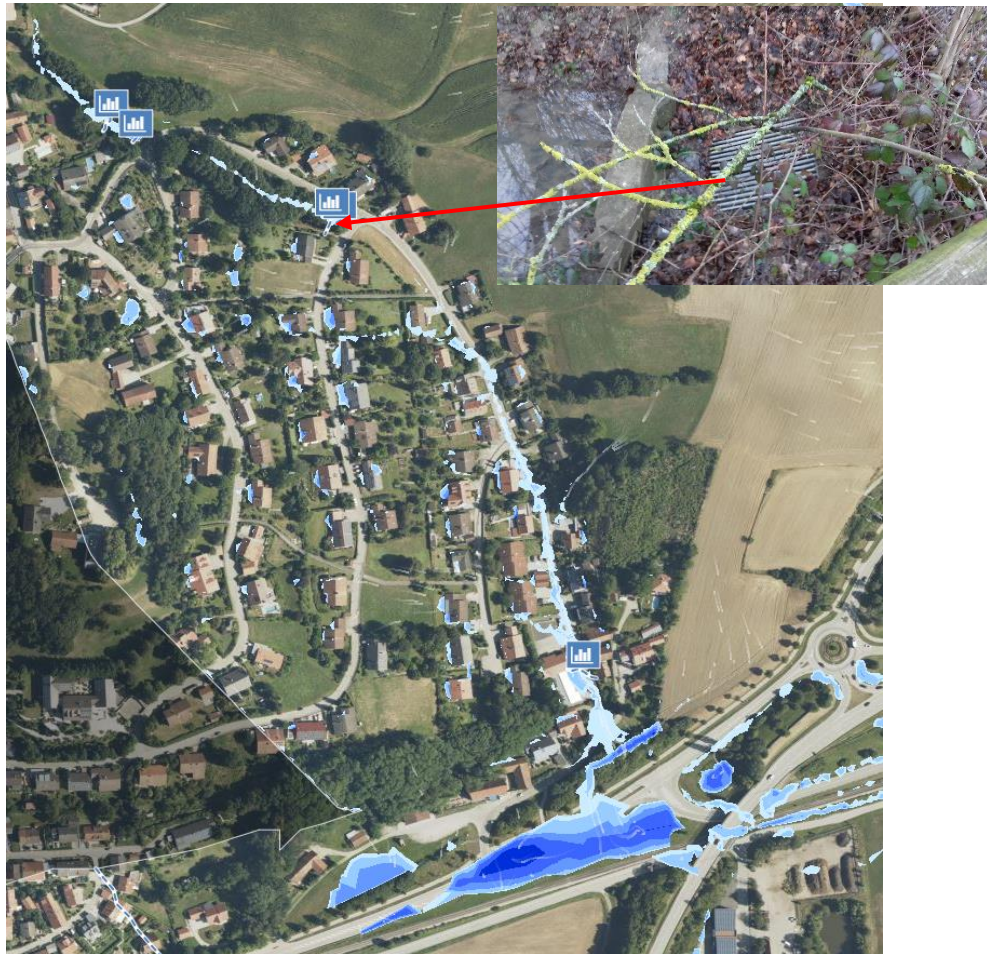


Abbildung 56: Höckbergerstraße HQ100

Beim HQ100 fließt das Wasser in die zwei Einläufe oberhalb der Höckbergerstraße. Weiter unten sammelt sich das Wasser auf der Straße und fließt in Richtung Rückhaltebecken an der B388.

### 2.3.3. Modell Grasenseerbach

#### 2.3.3.1. Graben bei Altersham



Abbildung 57: Graben bei Altersham, HQ100

Der Abschnitt vom Durchlass an der Altershamerstraße bis oberhalb der Siedlung wurde vermessen. Die Leistungsfähigkeit reicht aus für das HQ100 (ca. 2,0 m<sup>3</sup>/s).

### 2.3.3.2. Wührbach

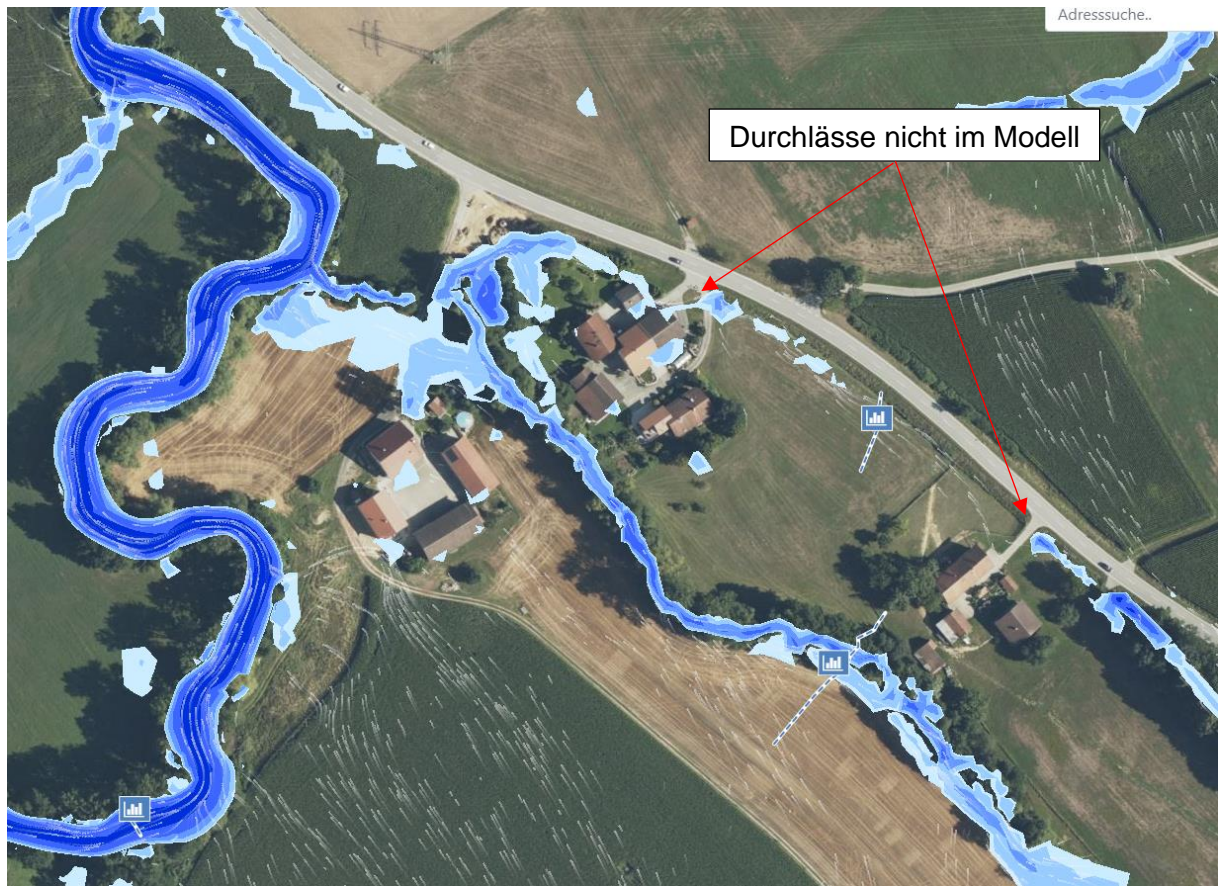


Abbildung 58: Wührbach HQ100

Am Wührbach kommt es zu Ausuferungen oberhalb der Gebäude (Wühr 2).