

ERLÄUTERUNG

INHALTSVERZEICHNIS

1	Vorhabensträger.....	1
2	Zweck des Vorhabens	1
3	Bestehende Verhältnisse.....	2
3.1	Lage des Vorhabens	2
3.2	Beschreibung des Einzugsgebietes.....	2
3.3	Hydrologische Daten	3
3.4	Ausgangswerte zur hydraulischen Bemessung	3
3.5	Gewässerbenutzungen.....	3
4	Erstellung des 2d-Modells	3
4.1	Verwendetes Programm	3
4.2	Eingangsdaten	4
4.3	Flussschlauchnetz	4
4.4	Vorlandnetz	4
4.5	Bauwerke	5
4.6	Sohlrauhigkeiten	6
4.7	Randbedingungen	6
5	Hydraulischer Nachweis	7
5.1	Istzustand.....	7
5.2	Planzustand	8
5.3	Differenzen.....	9
5.4	Retentionsraum	9
5.5	Hochwasserangepasste Bauweise	10
6	Zusammenfassung.....	11

TABELLENVERZEICHNIS

Tabelle 4-1: Materialbelegung.....	6
------------------------------------	---

ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abbildung 3-1: Lage Untersuchungsgebiet [Quelle: BayernAtlas der Bayerische Vermessungsverwaltung, EuroRegionalMap]	2
Abbildung 5-1: Ausschnitt LP 01 Überschwemmungsgebiet IST (Anlage 18.2.2/1)	8
Abbildung 5-2: Ausschnitt LP02 Ü-Gebiet PLANUNG (Anlage 18.2.2/2)	8
Abbildung 5-3: Ausgleichsflächen für Retentionsraumverlust	10

QUELLENVERZEICHNIS

- [1] Merkblatt Nr. 543-1 Geodaten in der Fließgewässermodellierung Teil 1; Grundlagen und Verfahren; im Entwurf, DWA Regelwerk, Dezember 2015.
- [2] Merkblatt Nr. 543-2 Geodaten in der Fließgewässermodellierung Teil 2; Bedarfsgerechte Datenerfassung und –aufbereitung; Entwurf, DWA Regelwerk, Dezember 2015.
- [3] Merkblatt Nr. 543-3 Geodaten in der Fließgewässermodellierung Teil 3; Aspekte der Strömungsmodellierung und Fallbeispiele; Entwurf, DWA Regelwerk, Dezember 2015.
- [4] Benutzerhandbuch LASER_AS-2d, Erweiterung zu HYDRO_AS-2D zur Aufbereitung und Ausdünnung von Laserscandaten für die 2D-Modellierung, Aachen, Oktober 2017.
- [5] Handbuch hydraulische Modellierung – Vorgehensweisen und Standards für die 2-D-hydraulische Modellierung von Fließgewässern in Bayern, Bayerisches Landesamt für Umwelt in Augsburg, Januar 2018.

1 Vorhabensträger

Trägerin der Maßnahme ist:

Die Autobahn GmbH des Bundes

Niederlassung Südbayern, Außenstelle Kempten

Rottachstraße 11, 87439 Kempten

Tel.: 0831/5243-03

2 Zweck des Vorhabens

Die Autobahn GmbH des Bundes, Niederlassung Südbayern, Außenstelle Kempten plant die bestehende Niederschlagswasserbeseitigung in den Wasserschutzgebieten Memmingen und Woringen, zwischen dem Kilometer 897,600 und 901,700 der BAB A7 richtlinienkonform zu sanieren.

Niederschlagswasser der Autobahn wird in einem Sammler parallel westlich der Autobahn Richtung Norden über RistWag-Anlagen zwei Versickerungsbecken zugeführt. Die Versickerungsbecken befinden sich östlich und westlich der Autobahn unterstromig des mit der Autobahn kreuzenden Zellerbaches. Um eine Wartung des RW-Kanals zu ermöglichen wird ein Betriebs- und Kontrollweg errichtet.

Die Maßnahmen befinden sich im Einzugsgebiet und Überschwemmungsgebiet des Zellerbaches. Der Zellerbach verläuft westlich der Autobahn in Richtung Norden, kreuzt südlich der Versickerbecken ca. bei Kilometer 897,950 die Autobahn und entwässert auf der östlichen Seite der Autobahn weiterhin Richtung Norden über die Memminger Ach in die Iller.

Für diesen Bereich des Zellerbaches wird eine hydrodynamische Abflussmodellierung durchgeführt mit dem Ziel:

- Ermittlung des Überschwemmungsgebietes
- Auswirkung des Vorhabens
- Dimensionierung der Brücke zur Querung des Betriebs- und Kontrollweg mit dem Zellerbach
- Ermittlung der Wasserspiegellagen um die Versickerbecken Hochwasser frei gestalten zu können
- Ermittlung des Retentionsraumvolumen und Möglichkeiten zum Ausgleich

des Retentionsverlustes

3 Bestehende Verhältnisse

3.1 Lage des Vorhabens

In Abbildung 3-1 findet sich die Lage des Untersuchungsgebietes im Landkreis Unterallgäu zwischen Memmingen und Bad Grönenbach, nördlich von Woringen.

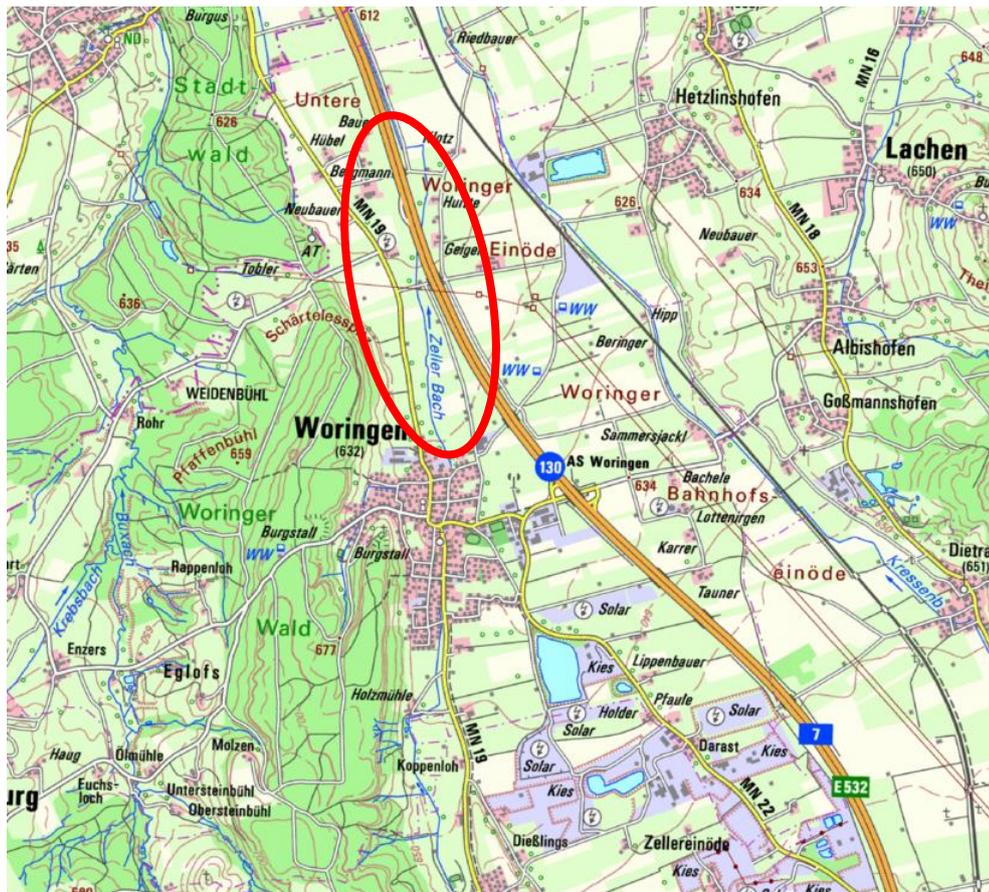


Abbildung 3-1: Lage Untersuchungsgebiet [Quelle: BayernAtlas der Bayerische Vermessungsverwaltung, EuroRegionalMap]

3.2 Beschreibung des Einzugsgebietes

Der Zellerbach entspringt in der Gemeinde Altusried bei Sommersberg, verläuft dann westlich von Bad Grönenbach durch den Grönebacher Wald in nördlicher Richtung durch die Orte Zell und Woringen. In Woringen ist der Bach stark verrohrt und verbaut. Nördlich von Woringen verläuft der Zellerbach etwa 1,5 km als offenes Gerinne durch Felder und Wiesen, quert dann auf Höhe Ortsteil Geiger bei Kilometer 897,950 die BAB A7, fließt weiter nach Memmingen und mündet dort in die Mem-

minger Ach. Das Einzugsgebiet ist etwa 36 km² groß und beinhaltet einen erheblichen Teil Kiesebene des Memminger Trockentals.

3.3 Hydrologische Daten

Für das 36 km² große Einzugsgebiet ermittelt sich das HQ₁₀₀ zu etwa 9 m³/s. Dieser Wert ergibt sich aus den Einzugsgebieten mit seinen geologischen und geographischen Gegebenheiten, den Erkenntnissen aus der Pegelbeobachtungen der Memminger Ach sowie der Berücksichtigung in der Vergangenheit festgelegter Bemessungswerte in diesem Bereich. Der Vertrauensbereich für diesen Wert ist mit + - 50 % sehr groß. Diese Unsicherheit begründet sich in der Geologie, die keine eindeutige Abgrenzung des Einzugsgebietes zulässt.

Der HQ₁₀₀ Wert wurde durch das Wasserwirtschaftsamt Kempten ermittelt.

3.4 Ausgangswerte zur hydraulischen Bemessung

Das Modell zur Ermittlung des Überschwemmungsgebietes wird neu aufgestellt.

Die Ausgangswerte (HQ₁₀₀) zur hydraulischen Bemessung wurden vom Wasserwirtschaftsamt zur Verfügung gestellt. Die Berechnung erfolgt stationär.

Die Simulationszeit beträgt 48 Stunden, die Ausschreibung der Ergebnisse erfolgt für jede Stunde.

3.5 Gewässerbenutzungen

Der Zellerbach ist Gewässer dritter Ordnung. Die Unterhaltungspflicht obliegt damit der Gemeinde. Es gibt kein Gewässerentwicklungsplan. Eine Anlagengenehmigungspflicht nach Art. 20 BayWG gibt es nicht.

Der Zellerbach ist Gewässer der Wasserrahmenrichtlinie. Ziel der Wasserrahmenrichtlinie ist die EU weite Erreichung des guten Zustandes von Gewässern. Damit sind Maßnahmen die den Gewässerzustand negativ beeinträchtigen verboten, Maßnahmen die der Zielerreichung dienen umzusetzen.

4 Erstellung des 2d-Modells

In den folgenden Kapiteln werden die wichtigsten Schritte bei der Erstellung des 2d-Modells erläutert.

4.1 Verwendetes Programm

Die Lösung der Flachwassergleichungen erfolgt mit dem Programm HYDRO_AS-

2d, Version 5.0.2. Dabei werden an jedem Knoten des Berechnungsnetzes zu verschiedenen Zeitpunkten folgende Strömungsparameter ermittelt:

- Wasserspiegelhöhe bzw. Fließtiefe
- über die Fließtiefe gemittelte Fließgeschwindigkeiten in zwei senkrecht zueinander stehenden Richtungen in der horizontalen Projektion.

4.2 Eingangsdaten

Grundlage für die Modellerstellung bilden digitale Geländedaten aus der Befliegung im Raster von 1 x 1 m der bayerischen Vermessungsverwaltung. Weiterhin dienen Luftbilder von 2016 zur Abbildung der Rauigkeit.

Aus der Flurkarte wurde die Lage der Gebäude übernommen

Zur Modellierung des Zellerbachs wurde dieser im März / April 2019 auf eine Länge von etwa 2 km vermessen. Querprofile wurden ca. alle 100 - 300 m aufgenommen, Brückenbauwerke eingemessen.

4.3 Flussschlauchnetz

Für die Erstellung des Flussschlauchnetzes des Zellerbachs in der Gemeinde Worringen wurden im Abstand von ca. 100 - 300 m Querprofile des Gewässers aufgenommen. Anhand dieser Vermessung wurde der Flussschlauch des Zellerbachs mit Rechteckselementen nachgebildet.

Längen-/Breitenverhältnis:	1 zu 3
kleinstes Element/mittlere Elementgröße (-> Amin):	1
Länge des Flussschlauchs:	ca. 2 km

4.4 Vorlandnetz

Das Berechnungsnetz im Bereich des Vorlandes wurde aus den vorliegenden Befliegungsdaten (DGM im 1m-Raster) unter Verwendung des Programms LASER_AS-2d erstellt. Durch dieses Programm können die regelmäßigen DGM-Daten so ausgedünnt werden, dass maßgebende Bruchkanten und Geländeinformationen in ausreichender Genauigkeit erhalten bleiben. Im vorliegenden Fall wurden die DGM-Daten mit einer Höhentoleranz von 0,30 m ausgedünnt.

Das Gesamtnetz erstreckt sich über 1,5 km² mit einer Länge von etwa 2 km und einer maximalen Breite von etwa 1 km. Der Zulauf des Modells befindet sich unterstromig von Worringen am Modellrand.

Der Auslauf befindet sich östlich der Autobahn an der Modellgrenze. Weiterhin wurden westlich der Autobahn Auslaufrandbedingungen gesetzt, um einen Einstau / Rückstau des Modelles zu verhindern.

4.5 Bauwerke

Alle Bauwerke, die den Abfluss beeinflussen können, wurden in das 2d-hydraulische Modell aufgenommen. Hierzu zählen Brücken und Durchlässe. Bei Durchlässen wird der abflusswirksame Querschnitt, sowie das darüberliegende Gelände als Wehrüberfall simuliert, so dass der Durchlass bei ausreichend hohem Wasserstand überströmt werden kann. Bei Brücken wird die abflusswirksame Bauwerksunterkante angegeben, so dass bei einem eventuellen Einstau der Brücken ein Abfluss unter Druck stattfindet. Die Bauwerksoberkante wird durch einen Wehrüberfall simuliert, so dass die Brücken bei ausreichend hohem Wasserstand überströmt werden können.

Insgesamt werden im IST –Zustand zwei Brücken berücksichtigt. Die Autobahnbrücke wird über den Querschnitt sowie mit einer definierten Konstruktionsunterkante modelliert. Ein Überströmen des Brückenbauwerkes ist nicht zu erwarten, weshalb auf eine Modellierung eines Überfalls verzichtet wird.

Das Brückenbauwerk über den Zellerbach ca. 500 m oberstromig wurde mit einer lichten Weite von 2,5 m x 1,2 m (aus der Vermessung) dargestellt. Diese Brücke wird zukünftig unabhängig der Maßnahme auf 3,6 x 1 m aufgeweitet.

Im Planzustand wird diese Brücke noch nach der Abmessung aus der Vermessung belassen. Die Höhe wird über Konstruktionsunterkanten festgelegt. Die Möglichkeit einer Überströmung wird in beiden Rechenläufen (IST- und PLAN-Zustand) über einen Überfall (nach Poleni) definiert. In beiden Rechenläufen wird die Brücke nicht überströmt.

Im PLAN-Zustand wird zusätzlich das geplante Brückenbauwerk zur Querung des Betriebs- und Kontrollweges mit dem Zellerbach definiert. Die lichte Höhe und Weite entspricht der zukünftig oberstromig befindlichen Brücke (3,6 m x 1). Die lichte Höhe wird durch Konstruktionsunterkanten definiert. Die Möglichkeit zur Überströmung wird mittels Überfall nach Poleni definiert. Eine Überströmung erfolgt während der Berechnung jedoch nicht.

4.6 Sohlrauheiten

Im 2d-Modell werden den Netzelementen je nach Oberflächenbeschaffenheit verschiedene Rauheitsbereiche zugewiesen. Den Rauheitsbereichen wird dann ein Stricklerwert zugeordnet. Die gewählten Stricklerwerte für das Vorland wurden dem „Handbuch hydraulische Modellierung“¹ des Bayerischen Landesamtes für Umwelt entnommen. Die Rauheitsbereiche wurden anhand der Luftbilder festgelegt. Die entsprechenden Stricklerwerte müssen den einzelnen Materialien per Hand zugewiesen werden.

Im Bereich des Flussschlauches, bei Brückenwiderlagern und Gebäuden erfolgt die Materialbelegung manuell anhand der Ergebnisse der Ortsbesichtigung, Fotodokumentation und Luftbilder.

Die verwendeten Rauheitsbereiche sind in Tabelle 4-1 zusammengestellt.

Tabelle 4-1: Materialbelegung

Material	Stricklerwert [$m^{1/3}/s$]
Disable	-
Ackerland	15
Bebauung	10
Gehoeiz	10
Zellerbach	30
Gruenland	20
Strasse_Weg	40

4.7 Randbedingungen

Der Zufluss im hydraulischen Modell erfolgt mittels Zulaufnodestring. Der Abfluss wurde nach Vorgaben des Wasserwirtschaftsamtes stationär angesetzt.

Der Auslauf befindet sich ca.300 m unterstromig des östlichen Versickerbeckens. An dieser Stelle wurde als Auslaufrandbedingung das Sohlgefälle von diesem Bereich angesetzt.

¹ „Vorgehensweise und Standards für die 2D-Modellierung von Fließgewässern in Bayern“, Bayerisches Landesamt für Umwelt, 2018

Zusätzlich wurden westlich der Autobahn Auslaufrandbedingungen gesetzt. Grund ist die breitflächige Ausuferung, die über die westliche Modellgrenze hinausreicht. Um einen Rückstau, bzw. ein „Volllaufen“ des Modells zu verhindern, wurden am westlichen und nordwestlichen Modellrand zusätzliche Auslaufrandbedingungen definiert. Diese orientieren sich am Geländegefälle mit etwa 2 Promille.

5 Hydraulischer Nachweis

5.1 Istzustand

Der Zellerbach kann mit einem Querschnitt von etwa 1,5 m Breite und etwa 0,5-1 m Höhe ein HQ_{100} Abfluss von $9 \text{ m}^3/\text{s}$ nicht fassen. Eine Ausuferung findet direkt nach der definierten Zugabe statt. Auch kleinere Wassermengen von $4 \text{ m}^3/\text{s}$ führen schon zu einer deutlichen Ausuferung.

Die Ausuferung führt dazu, dass das Wasser breitflächig in nördliche Richtung fließt. In westlicher Richtung befindet sich die Kreisstraße MN 19. Diese wird erst eingestaut und dann nach kurzer Zeit überströmt.

Im Bereich von Versickerbecken West kommt es bei einem HQ_{100} kaum zu Einstau des Beckens. Der Standort ist derzeit eine nichtgenutzte Parkfläche der Autobahn und befindet sich, wie auch die Autobahn selbst, in Damm Lage. Der Bereich des geplanten Wirtschaftsweges bis zum Brückenbauwerk wird eingestaut.

Im Bereich des östlichen Versickerbeckens kommt es zu leichter Ausuferung des Zellerbaches. Die Fließtiefentiefen liegen hier im Bereich von wenigen Zentimetern (1 – 10 cm).

Das bestehende Brückenbauwerk oberstromig führt zu keinem Rückstau. Der hier ankommende Abfluss kann durch den Querschnitt abtransportiert werden, ohne dass ein Rückstau auftritt. Unterstromig des Bauwerks ufer der Zellerbach breitflächig über die Wiesen aus.

Die Darstellung der Fließtiefe mit Angaben von Wasserspiegellagen an definierten Punkten ist in Anlage 18 / 2.2.1 dargestellt

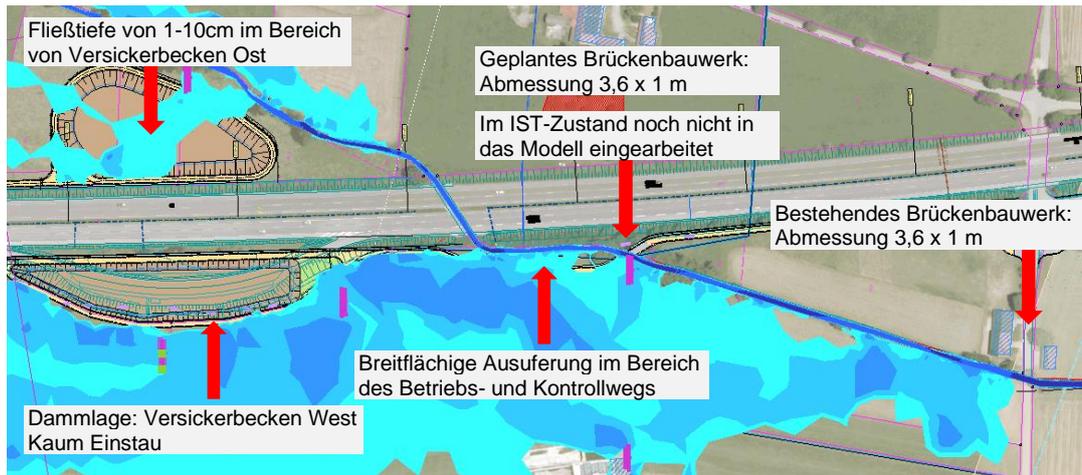


Abbildung 5-1: Ausschnitt Überschwemmungsgebiet IST (Anlage 18/2.2.1)

5.2 Planzustand

Im Planzustand wurde im östlichen Bereich der Wirtschaftsweg um das Versickerbecken etwa 20 cm über Gelände angehoben, so dass ein Einströmen des Zellerbaches verhindert wird.

Beim Versickerbecken auf der westlichen Seite wurde der Weg um das Becken ebenfalls erhöht. Im weiteren Verlauf Richtung geplantem Brückenbauwerk wird der Betriebs- und Kontrollweg angehoben um nicht im Einstaubereich zu liegen.

Das geplante Brückenbauwerk des Betriebs- und Kontrollweges wird in Absprache mit dem Wasserwirtschaftsamt mit derselben lichten Weite und Höhe errichtet, wie das oberstromige (3,6 m x 1 m / zukünftige Planung). Auf ein Freibord kann aufgrund der breitflächigen Ausuferung nach Rücksprache mit dem Wasserwirtschaftsamt verzichtet werden.



Abbildung 5-2: Ausschnitt Ü-Gebiet PLANUNG (Anlage 18/2.2.2)

Der Zellerbach ufert auch im Planungszustand direkt nach der definierten Abflusszugabe breitflächig aus. In der breitflächigen Ausuferung sind keine Unterschiede zum IST-Zustand zu erkennen.

Im Bereich der Versickerbecken Ost und West kommt zu keinem Einstau, da sich die Umfahrung der Becken etwa 10 cm bis 50 cm über dem bestehenden Gelände befindet.

Das bestehende Brückenbauwerk oberstromig führt zu keinem Rückstau. Der hier ankommende Abfluss kann durch den Querschnitt abtransportiert werden, ohne dass ein Rückstau auftritt. Unterstromig des Bauwerks ufert der Zellerbach breitflächig über die Wiesen aus. Das geplante Brückenbauwerk kann den ankommenden Abfluss ebenfalls abtransportieren. Aufgrund der vorhergehenden Kurve im Gewässer kommt es zu Änderung der Fließgeschwindigkeit die eine Änderung der Strömung und damit eine Ausuferung vor dem Brückenbauwerk bewirkt.

Die Darstellung der Fließtiefe mit Angaben von Wasserspiegellagen an definierten Punkten ist in Anlage 18/2.2.2 dargestellt

5.3 Differenzen

Auf eine Darstellung der Wasserspiegeldifferenzen wird in Abstimmung mit dem Wasserwirtschaftsamt verzichtet. Die ermittelten Differenzen befinden sich im Rahmen von wenigen Zentimetern (1 - 5 cm) und damit im Bereich der Modellungenauigkeit.

Für den Nachweis, dass durch die Planung keine Verschlechterung an den umliegenden Gebäuden auftritt wurden Wasserspiegel an bestimmten Netzknotenpunkten miteinander verglichen. Die Abweichungen liegen bei maximal 5 cm. An den umliegenden Grundstücken liegt die Differenz bei maximal 2 cm. Damit ist keine wesentliche Änderung an den umliegenden Grundstücken zu erkennen. Eine negative Beeinträchtigung der Überschwemmungsgebietsfläche auf Ober- oder Unterlieger kann ausgeschlossen werden

5.4 Retentionsraum

Durch die Erhöhung der Umfahrung der Becken sowie des Betriebs- und Kontrollweges geht Retentionsraum verloren. Dieser Verlust hat keine Auswirkung auf die generelle Abflusssituation.

Das Volumen des Retentionsraumverlustes ermittelt sich zu knapp 200 m³. Die Berechnung wurde mittels CAD, Aufsatz BBSOft durchgeführt.

Um den Retentionsraum auszugleichen stehen zwei Flächen zur Verfügung. Das Gelände wird hier um etwa 10-15 cm abgesenkt.

Diese sind in der Abbildung unten zu erkennen sowie in Anlage 18.2.3 dargestellt.

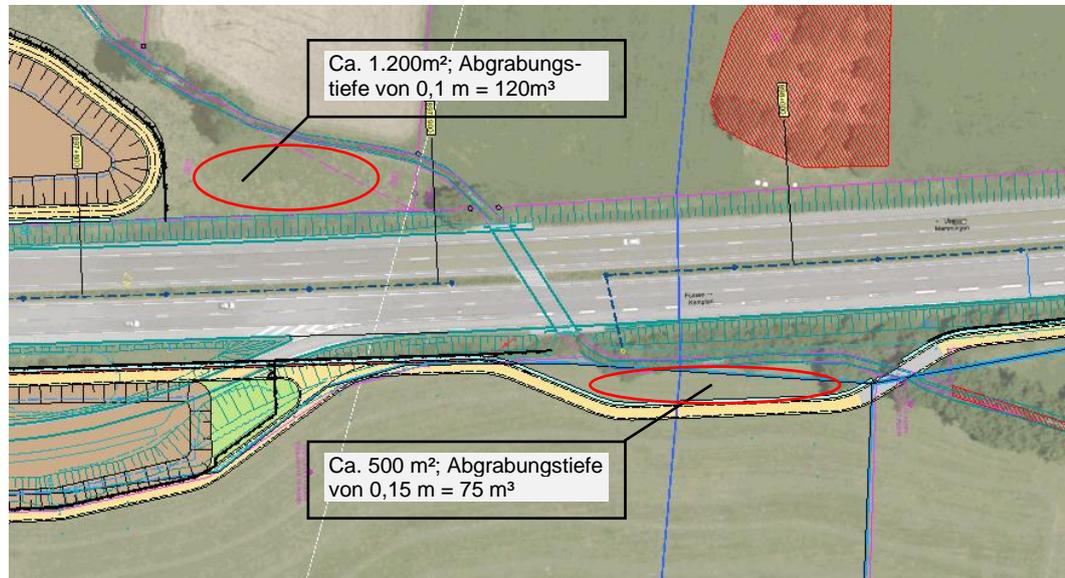


Abbildung 5-3: Ausgleichsflächen für Retentionsraumverlust

5.5 Hochwasserangepasste Bauweise

Eine Hochwasserangepasste Bauweise bei dem Brückenbauwerk zur Querung des Zellerbachs ist nicht notwendig. Die lichte Weite wird durch die 300 m oberstromig gelegene Brücke vorgegeben. Ein Freibord, sowie ein Klimazuschlag muss nach Abstimmung mit dem Wasserwirtschaftsamt Kempten nicht berücksichtigt werden.

Eine Erhöhung der Beckenlage ist aus Sicht des Hochwasserschutzes nicht erforderlich, da ein Einströmen in das Sickerbecken zu keinem Schaden im Hochwasserfall führt.

Aus Sicht des Grundwasserschutzes sollte jedoch ein Einströmen verhindert werden um die Reinigungswirkung der Becken nicht zu beeinträchtigen. Durch Hochwasser können viele Feinteile in das Becken gespült werden, die den Oberboden verschlammen und seine reinigenden Wirkung negativ beeinträchtigen.

Die Umfassung des Beckens wird deshalb als Damm ausgebildet. Die Höhe liegt etwa 10 cm über dem maximalen Wasserspiegel

6 Zusammenfassung

Die geplanten Versickerungsbecken östlich und westlich der Autobahn, der geplante Betriebs- und Kontrollweg, sowie das Brückenbauwerk zur Querung des Zellerbaches haben im Hochwasserfall (HQ₁₀₀) keine negativen Auswirkungen auf die Ober- oder Unterlieger.

Das geplante Brückenbauwerk wird nicht überströmt.

Der vernichtete Retentionsraum ist gering. Das Volumen kann ortsnah ausgeglichen werden.

Der Entwurfsverfasser.

Marktobersdorf, den 13.11.2019



WipflerPLAN
Planungsgesellschaft mbH

ppa. Dipl.-Ing. (FH) Michele Mongella
Dipl.-Geogr. Inga Hertel