

Bebauungsplan „Amerang Kammer“ mit integriertem Grünordnungsplan Gemeinde Amerang

Doblmühlbach, Gew. III. Ordnung,

HYDROLOGISCHES UND HYDRAULISCHES GUT- ACHTEN

**Erläuterungsbericht
vom 21.02.22**

Auftraggeber: Gemeinde Amerang
Wasserburger Str. 11

83123 Amerang



Gemeinde: Amerang
Landkreis: Rosenheim
Projektnummer: 20106-01
Verfasser: aquasoli Ingenieurbüro
Inh. Bernhard Unterreitmeier
Hauertinger Straße 1a
83313 Siegsdorf



aquasoli®
Ingenieurbüro



INHALTSVERZEICHNIS

1	Veranlassung und Aufgabenstellung	1
1.1	Projektgebiet und Gewässersystem	1
1.2	Datengrundlagen	4
1.3	Planungsvorhaben	5
1.4	Hydrotechnische Fragestellung und Methodik	6
2	Hydrologie	7
2.1	Hydrologische Grundlagen	7
2.1.1	Einzugsgebietsermittlung	7
2.1.2	Hydrologischer Bodentyp nach Lutz	8
2.1.3	Landnutzung	9
2.1.4	Regendaten	10
2.2	Niederschlag-Abfluss-Modell	12
2.2.1	Modellgrundlagen	12
2.2.2	Gebietsparameter	13
2.2.3	Modellsystem	13
2.2.4	Berechnungsergebnisse Grundmodell HQ ₁₀₀	14
3	Schätzverfahren zur Ermittlung des HQ ₁₀₀ Abflusses	15
4	Zusammenfassung Berechnungsergebnisse und Definition Bemessungsabfluss HQ ₁₀₀	16
5	Hydraulik	17
5.1	Abflussmodellerstellung Bestand	17
5.2	Ergebnisse Abflusssituation Bestand HQ ₁₀₀	20
5.3	Konzeptionierung wasserwirtschaftlicher Maßnahmen	24
5.4	Abflusssituation Planungszustand HQ ₁₀₀	25
6	Zusammenfassende Stellungnahme	29
7	QUELLENVERZEICHNIS	27

ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abbildung 1.1: Lage Projektgebiet (LDBV, 2021a)	1
Abbildung 1.2: Lage geplante Bebauungsplanänderung mit Flurstücknummern (LDBV, 2021a)	2
Abbildung 1.3: Ausschnitt Bebauungsplan (Wüstinger Rickert, 2020)	3
Abbildung 1.4: Rückgebauter Mühlkanal (Gemeinde Amerang, 2020a)	4
Abbildung 1.5: Ausschnitt Übersichtslageplan Bebauungsplan „Amerang, Kammer“ Retentionsfläche (Wüstinger Rickert 2022)	5
Abbildung 1.6: Ausschnitt Übersichtslageplan Bebauungsplan „Amerang, Kammer“ (Wüstinger Rickert 2022)	6
Abbildung 2.1: Einzugsgebiet des Dobl Mühlbachs	7
Abbildung 2.2: Böden im Einzugsgebiet (LfU, 2020b)	8
Abbildung 2.3: Hydrologische Bodentypen des Einzugsgebietes nach Lutz (LfU, 2018)	9
Abbildung 2.4: Landnutzung auf Basis von ALKIS-Daten (Stadtwerke Rosenheim, 2020c)	10
Abbildung 2.5: Knotenmodell Zufluss Projektgebiet, Hilfsknoten in gelb dargestellt	13
Abbildung 2.6: Abflussganglinien des Dobl Mühlbachs für das Projektgebiet; HQ ₁₀₀	14
Abbildung 5.1: Abflussmodell Ist-Zustand mit Zugabe- und Auslauftrandbedingung	18
Abbildung 5.2: Materialbelegung im Projektgebiet, Abflussmodell Ist-Zustand	19
Abbildung 5.3: Maximale Fließtiefen und Strömungsrichtungen; Ist-Zustand; HQ ₁₀₀	20
Abbildung 5.4: Detailausschnitt Ausuferung, maximale Fließtiefen und Strömungsrichtungen; Ist-Zustand; HQ ₁₀₀	21
Abbildung 5.5: Auszug BayernAtlas, aktuelles Luftbild mit rückgebauter Straße (LDBV, 2020a)	22
Abbildung 5.6: Detailausschnitt Einzelanwesen Flst.-Nr. 777, maximale Fließtiefen und Strömungsrichtungen; Ist-Zustand; HQ ₁₀₀	22
Abbildung 5.7: Detailausschnitt Einzelanwesen Flst.-Nr. 1778, maximale Fließtiefen und Strömungsrichtungen; Ist-Zustand; HQ ₁₀₀	23
Abbildung 5.8: Konzeptionierung wasserwirtschaftliche Maßnahmen	25
Abbildung 5.9: Maximale Fließtiefen und Strömungsrichtungen; Planungszustand; HQ ₁₀₀	26
Abbildung 5.10: Detailausschnitt Maximale Fließtiefen und Strömungsrichtungen; Planungszustand; HQ ₁₀₀	26
Abbildung 5.11: Differenzen maximale Fließtiefe (Planungszustand – Ist-Zustand) mit Darstellung Überschwemmungsgebiet Planung; HQ ₁₀₀	27
Abbildung 5.12: Detailausschnitt Differenzen maximale Fließtiefe (Planungszustand – Ist- Zustand) mit Darstellung Überschwemmungsgebiet Planung; HQ ₁₀₀	28
Abbildung 6.1: Maximale Wasserspiegellage im Abgrabungsbereich; Planungszustand; HQ ₁₀₀	31



TABELLENVERZEICHNIS

Tabelle 2.1: Bodentypen Niederschlag-Abfluss-Modellierung nach Lutz	8
Tabelle 2.2: Hydrologische Bodentypen nach Lutz im Einzugsgebiet (LfU, 2018)	9
Tabelle 2.3: Mittelwert der hundertjährigen Niederschlagshöhen h_N [mm] für das vorliegenden Einzugsgebiet nach KOSTRA-Atlas (DWD, 2010R) (Itwh GmbH, 2017)	11
Tabelle 2.4: Hydrologische Gebietsparameter EZG Doblmühlbach	13
Tabelle 2.5: Maximale Abflussscheitel Q_{max} und maximale Abflussfülle V_{max} , HQ_{100}	14
Tabelle 3.1: Abschätzung von Hochwasserscheitelabflüssen in kleinen Einzugsgebieten	15
Tabelle 5.1: Parameter Laser_AS-2d (2.3.1)	17
Tabelle 5.2: Globale Parameter	17
Tabelle 5.3: Oberflächenrauheiten nach Manning-Strickler, Abflussmodell Ist-Zustand	19
Tabelle 6.1: Maximale Wasserspiegellage Planungszustand	31

1 Veranlassung und Aufgabenstellung

Die Gemeinde Amerang plant, angrenzend zum Gewässer Dobl Mühlbach (Gewässer III. Ordnung), die Erstellung eines Bebauungsplans mit integriertem Grünordnungsplan „Amerang Kammer“. Die Ausarbeitung des Bebauungsplans erfolgt durch das Büro WÜSTINGER RICKERT Architekten und Stadtplaner PartGmbH (Büro Frasdorf, Nußbaumstraße 3, 83112 Frasdorf).

Das Ingenieurbüro aquasoli wurde von der Gemeinde Amerang mit der Erstellung eines hydrologischen und hydraulischen Gutachtens beauftragt. Im vorliegenden Gutachten werden folgende wasserwirtschaftlichen Fragestellungen untersucht:

- Ermittlung des Bemessungsabflusses für hundertjährige Hochwasserereignisse
- 2D-Simulation der Abflusssituation des Dobl Mühlbachs im Bemessungslastfall eines hundertjährigen Hochwasserabflusses HQ_{100}
- Ermittlung und Bewertung der Auswirkungen des Bebauungsplans auf die Abflusssituation
- Ermittlung eventueller Betroffenheiten Dritter durch einen veränderten Oberflächenabfluss, Ermittlung von Retentionsraumverlust
- ggf. Konzeptionierung von Maßnahmen zur Sicherung der geplanten Bebauung
- ggf. Konzeptionierung von wasserwirtschaftlicher Ausgleichsmaßnahmen.

1.1 Projektgebiet und Gewässersystem



Abbildung 1.1: Lage Projektgebiet (LDBV, 2021a)

Der Standort des geplanten Vorhabens befindet sich im Landkreis Rosenheim, Gemeinde Amerang (vgl. Abbildung 1.1). Der geplante Bebauungsplan „Amerang Kammer“ umfasst Flurstücke, die direkt an die Böschung des Dobl Mühlbachs grenzen (Gewässer III. Ordnung).

Die geplante Änderung des Bebauungsplanes betrifft die Flurstücke 408/1, 777, 790, 792, 795, 803 und 804, Gemarkung Amerang (vgl. Abbildung 1.2). Die Flächen unterliegen in weiten Bereichen der landwirtschaftlichen Nutzung. Einzig im Süden des Flurstücks Flst.-Nr. 777 ist Bestandsbebauung in Form eines Einzelanwesens und eines freistehenden Wohnhauses vorhanden.



Abbildung 1.2: Lage geplante Bebauungsplanänderung mit Flurstücknummern (LDBV, 2021a)



Abbildung 1.3: Ausschnitt Bebauungsplan (Wüstinger Rickert, 2020)

Der Doblmühlbach entsteht aus dem Zusammenfluss von mehreren Zubringern aus den östlich angrenzenden Hangbereichen. Diese vereinen sich östlich der St2360 zu einem Gewässer, das weiter in Richtung Nordwesten leicht mäandrierend verläuft. Der Doblmühlbach weist an der südlichen Böschung einen meist einreihigen Gehölzsaum auf, an der nördlichen Böschung wird oft bis unmittelbar an die Böschung gemäht. Die ehemalige bestehende Mühle, die sich oberstromig des Bebauungsplans befand, ist aufgelassen. Der südliche Mühlkanal wurde rückgebaut (vgl. Abbildung 1.4).

Im Bereich des Bebauungsplans kreuzt der Doblmühlbach mit einer Brücke mit Rechteckquerschnitt die Gemeindeverbindungsstraße Kammer-Asham. Das Gewässer weist im weiteren Verlauf eine Nordwest Richtung auf und mündet nach ca. 520 m linksseitig in die Murn.



Abbildung 1.4: Rückgebauter Mühlkanal (Gemeinde Amerang, 2020a)

1.2 Datengrundlagen

Der vorliegenden Untersuchung liegen folgende Datengrundlagen zugrunde:

- Vorentwurf Bebauungsplan „Amerang, Kammer“ als dwg- und pdf-Datei, Lagebezugssystem UTM 32 (EPSG Code 25823), Höhenbezugssystem DHDN 2016 (Wüstinger Rickert, 2022)
- Bestandsvermessung; Lagebezugssystem UTM 32 (EPSG Code 25823), Höhenbezugssystem DHDN 2016 (aquasoli Ingenieurbüro, 2020a)
- Laserscandaten; Digitales Geländemodell mit einer Rasterauflösung von 1 m, Befliegung vom 23.03.2010 – 19.04.2010, Losnr. 2009Los08, Losname: Rosenheim; UTM 32 (EPSG Code 25823), Höhenbezugssystem DHDN 2016 (LDBV, 2020b)
- Digitale Orthofotos, Nr. 746000_5321000, 746000_5322000, 747000_5321000, 747000_5322000; geflogen am 07.05.2020, Flugnummer 120030/UTM 32 (EPSG Code 25823) (Stadtwerke Rosenheim, 2020a)
- Topografische Karte 1:25.000 UTM 32 (EPSG Code 25823), Höhenbezugssystem DHDN 2016 (Stadtwerke Rosenheim, 2020b)
- ATKIS-Daten, UTM 32 (EPSG Code 25823) (Stadtwerke Rosenheim, 2020c)
- Digitale Flurkarte mit Nutzungsdaten; Lagebezugssystem UTM 32 (EPSG Code 25823), Höhenbezugssystem DHDN 2016 (Gemeinde Amerang, 2020)

- Ortseinsicht mit Fotoaufnahmen (aquasoli, 2020b)

1.3 Planungsvorhaben

Der Vorhabensträger plant im Rahmen des Bebauungsplans mit integriertem Grünordnungsplan auf den Flurstücken Flst.-Nr. 408/1, 777, 790, 792, 795, 803 und 804 ein neues Wohnquartier im Norden von Amerang.

Es sollen mehrere Mehrfamilienhäuser, Doppelhäuser und Einfamilienhäuser hergestellt werden. Der bestehende Verlauf der Gemeindeverbindungsstraße wird ab dem Brückenbauwerk des Dobelmühlbachs mit einer bogenförmigen Anpassung der Straßengradiente um max. ca. 50 m nach Osten verschoben. Von der geplanten Gemeindeverbindungsstraße soll das westliche Wohnquartier mit einer Stichstraße, das östliche Wohnquartier mit einer Ringstraße erschlossen werden.

Das bestehende Brückenbauwerk mit Rechteckprofil soll erneuert werden, ohne den bestehenden Abflussquerschnitt zu verändern.

Die Planungen des Ingenieurbüros Wüstinger Rickert ist in der nachfolgenden Abbildung 1.6 und Abbildung 1.6 dargestellt (Wüstinger Rickert, 2022).



Abbildung 1.5: Ausschnitt Übersichtslegeplan Bebauungsplan „Amerang, Kammer“ Retentionsfläche (Wüstinger Rickert 2022)



Abbildung 1.6: Ausschnitt Übersichtslegeplan Bauungsplan „Amerang, Kammer“ (Wüstinger Rickert 2022)

1.4 Hydrotechnische Fragestellung und Methodik

Im vorliegenden hydraulischen Gutachten wird untersucht, ob durch das geplante Vorhaben nachteilige Auswirkungen auf angrenzende Flurstücke im hundertjährigen Hochwasserfall zu erwarten sind bzw. ob die geplanten Bauwerke gefährdet sind.

Die hydraulische Untersuchung umfasst die zweidimensionale numerische Berechnung der Strömungssituation im Betrachtungsbereich für den Ist- und den Planungszustand mit Hilfe des Berechnungsprogramms Hydro_As-2d Version V5.2.2 (Hydrotec, 2020b).

2 Hydrologie

2.1 Hydrologische Grundlagen

2.1.1 Einzugsgebietsermittlung

Das Gesamteinzugsgebiet wurde mit Hilfe der topographischen Karte (TK10) sowie des digitalen Geländemodells (DGM1) ermittelt. Dabei dienten auch die Einzugsgebiete im Bezugsmaßstab 1:25.000 der 6. Kennzahlstufe des Landesamtes für Umwelt (LfU, 2016) als Grundlage.

Für die vorliegende Fragestellung wird das Einzugsgebiet des Doblmühlbachs oberstromig bis zur bestehenden Brücke der Gemeindeverbindungsstrasse Kammer-Aham abgegrenzt. Das so definierte Einzugsgebiet weist eine Fläche von ca. 4,1 km² auf (vgl. Abbildung 2.1).

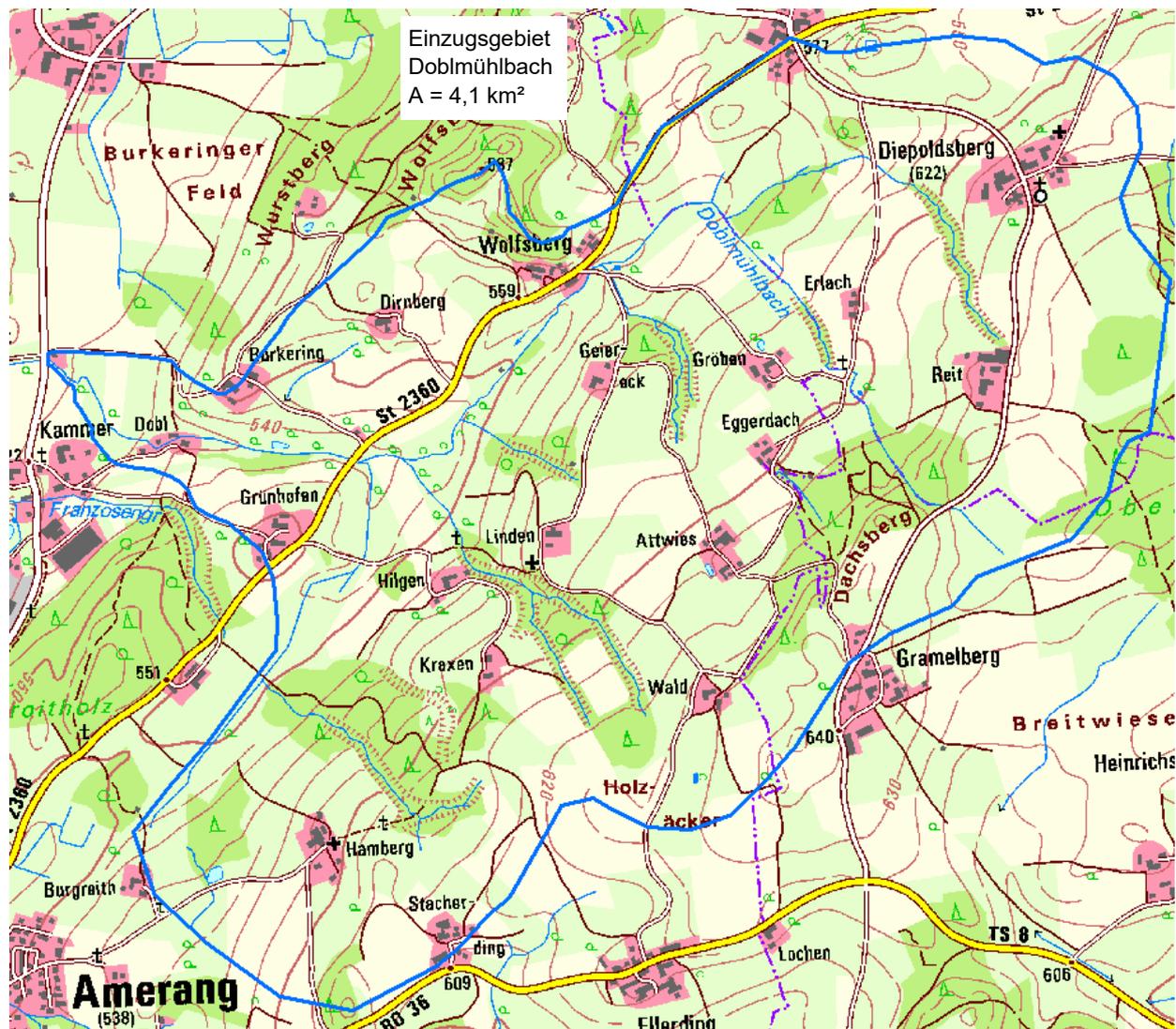


Abbildung 2.1: Einzugsgebiet des Doblmühlbachs

2.1.2 Hydrologischer Bodentyp nach Lutz

Die vorliegende hydrologische Untersuchung basiert auf den hydrologischen Bodentypen nach Lutz. Eine Zuweisung der hydrologischen Bodentypen nach Lutz in die Klassen A bis D zeigt Tabelle 2.1.

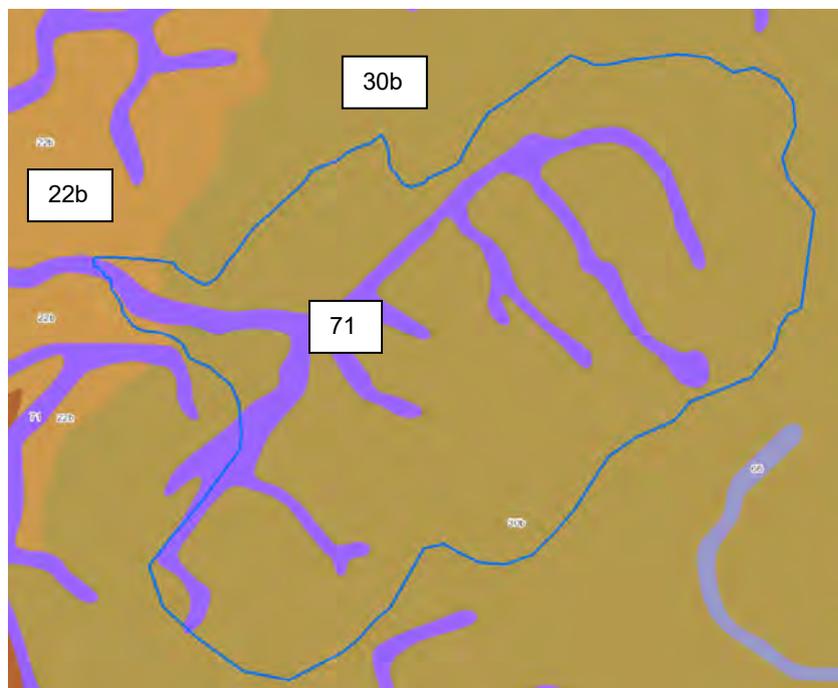
Tabelle 2.1: Bodentypen Niederschlag-Abfluss-Modellierung nach Lutz

Schotter, Kies, Sand (kleinster Abfluss)	A
Feinsand, Löß, leicht tonige Sande	B
Bindige Böden mit Sand, Mischböden wie lehmiger Mehlsand, sandiger Lehm, tonig- lehmiger Sand	C
Ton, Lehm, dichter Fels, stauender Untergrund (größter Abfluss)	D

Die Definition der hydrologischen Bodentypen nach Lutz im untersuchten Einzugsgebiet erfolgt mit Hilfe der Hydrologischen Bodentypen der Hydrologischen Planungsgrundlagen des Landesamtes für Umwelt (LfU, 2018). Der Datensatz in Form einer Shape-Datei beruht auf der Übersichtsbodenkarte 1:25.000 des Bayerischen Landesamtes für Umwelt. Diese ist in nachfolgender Abbildung 2.2 dargestellt.

Demnach herrschen im vorliegenden Einzugsgebiet in weiten Bereichen Parabraunerde und Braunerde vor, die sich aus den Lössakkumulationen der Altmoräne gebildet hat. Teilweise werden diese durch Pseudovergleyung überprägt.

Der Bodenkomplex der holozänen bzw. pleistozänen fluviatilen Gewässerablagerungen im Talraum wird durch Gleye gebildet.



71 Bodenkomplex: Gleye, kalkhaltige Gleye und andere grundwasserbeeinflusste Böden mit weitem Bodenartenspektrum (Talsediment), verbreitet skelettführend; im Untergrund carbonathaltig

22b Fast ausschließlich Braunerde und Parabraunerde aus kiesführendem Lehm (Deckschicht oder Verwitterungslehm) über Carbonatsandkies bis - schluffkies (Schotter)

30b Vorherrschend Braunerde, gering verbreitet Parabraunerde aus kiesführendem Lehm (Deckschicht oder Jungmoräne) über Schluff- bis Lehmkies (Jungmoräne, carbonatisch, zentralalpin geprägt)

Abbildung 2.2: Böden im Einzugsgebiet (LfU, 2020b)

Die im Einzugsgebiet vorliegenden Bodentypen, werden in der Hydrologischen Planungsgrundlage nach Lutz des Bayerischen Landesamtes für Umwelt in die hydrologischen Bodentypen der

Tabelle 2.2 klassifiziert. Die hydrologischen Bodentypen werden für die vorliegende Untersuchung unverändert übernommen (vgl. Abbildung 2.3) (LfU, 2018).

Tabelle 2.2: Hydrologische Bodentypen nach Lutz im Einzugsgebiet (LfU, 2018)

22b Fast ausschließlich Braunerde und Parabraunerde	A
30b Vorherrschend Braunerde, gering verbreitet Parabraunerde	B
71 Bodenkomplex: Gleye, kalkhaltige Gleye und andere grundwasserbeeinflusste Böden mit weitem Bodenartenspektrum (Talsediment), verbreitet skelettführend; im Untergrund carbonathaltig	D

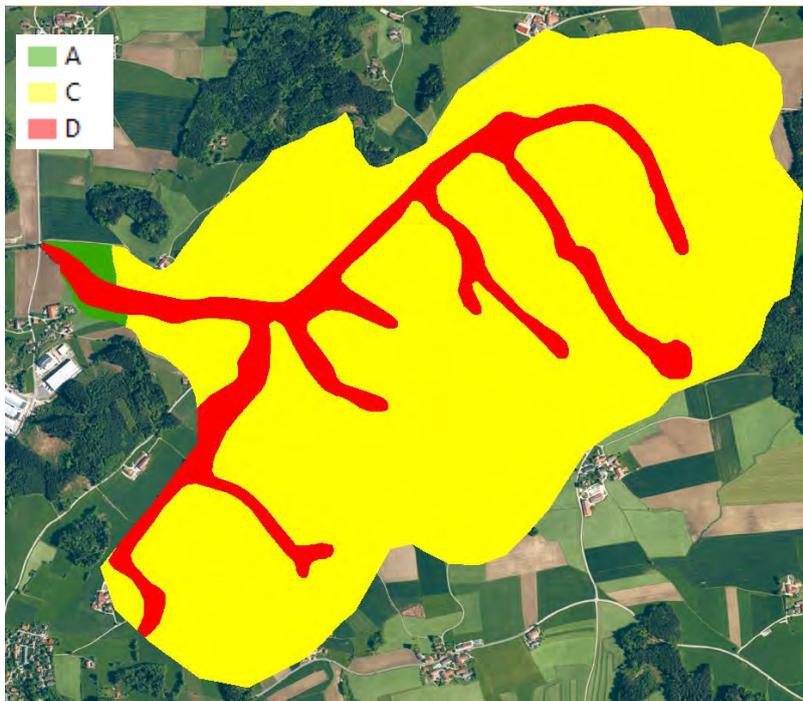


Abbildung 2.3: Hydrologische Bodentypen des Einzugsgebietes nach Lutz (LfU, 2018)

2.1.3 Landnutzung

Der Abgrenzung und Definition der Landnutzung des Gesamteinzugsgebietes basiert auf den ALKIS-Daten der Stadtwerke Rosenheim (2020c) und wird unter Berücksichtigung der hydrologisch relevanten Landnutzung generalisiert. Die räumliche Verteilung der hydrologisch relevanten Nutzungen wird in Abbildung 2.4 dargestellt. Dabei gehen Gewässer als „Ödland“ in das Niederschlag-Abfluss-Modell (NA-Modell) ein. Die Nutzungsart „Wald“ wird im NA-Modell zu je 50 % als Nadelwald und Laubwald betrachtet. Die landwirtschaftlichen Flächen werden zu 33,3 % als Getreideanbau, zu 33,3 % als Reihenkultur (Hackfrüchte, Weinbau, etc.) und zu 33,3 % als Wiese im NA-Modell berücksichtigt.

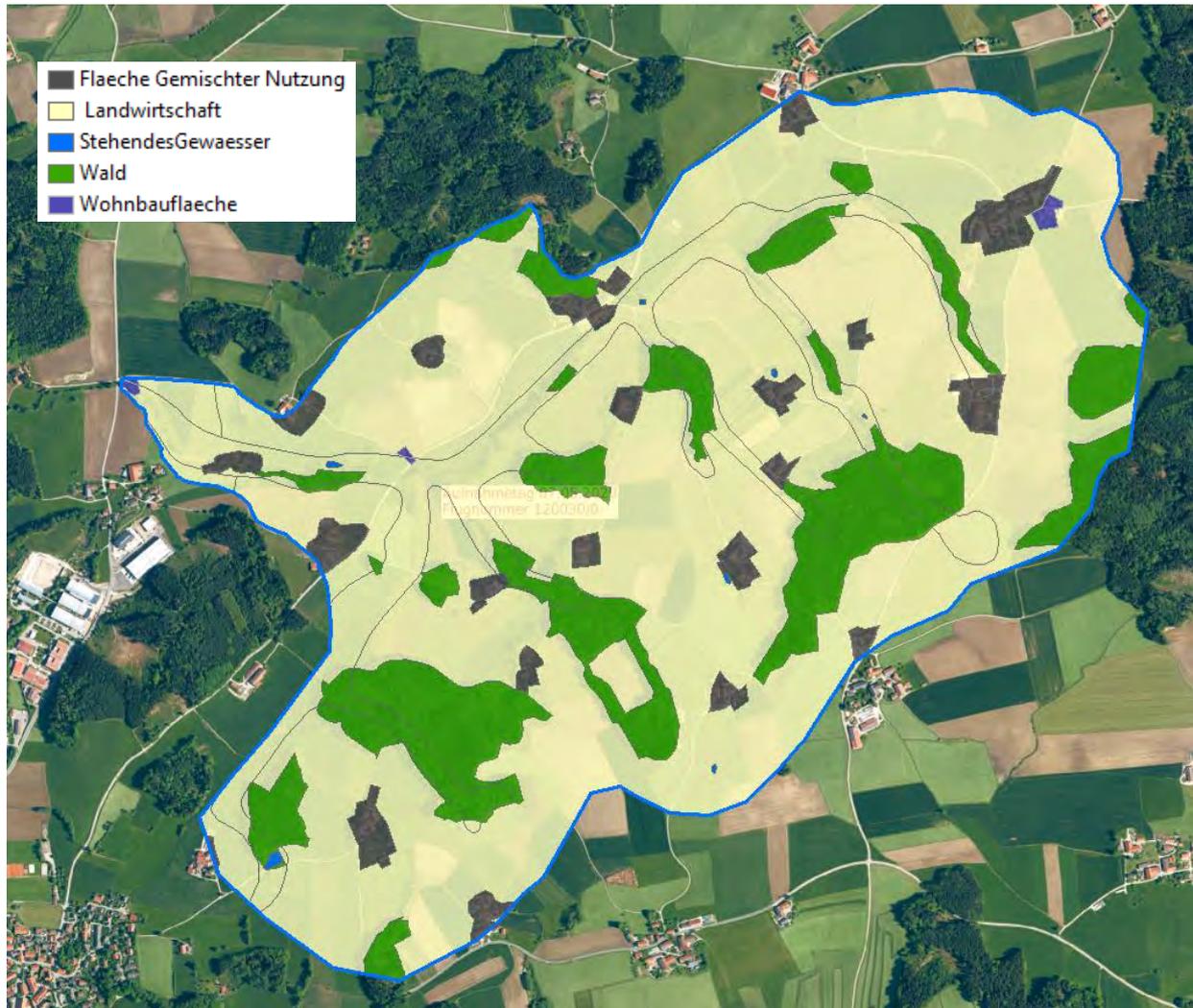


Abbildung 2.4: Landnutzung auf Basis von ALKIS-Daten (Stadtwerke Rosenheim, 2020c)

2.1.4 Regendaten

Die Ermittlung des 100-jährlichen statistischen Hochwasserscheitels gründet in der Annahme, dass ein Niederschlagsereignis mit einem Wiederkehrintervall von 100 Jahren eine Abflussreaktion derselben Wahrscheinlichkeit verursacht.

Die Bemessungsniederschlagsdaten stammen aus dem Atlas der Starkregenereignisse für Deutschland des Deutschen Wetterdienstes (KOSTRA 2010R, Version 3.2) (Itwh GmbH, 2017). Die detaillierten Niederschlagshöhen mit den zugehörigen Dauerstufen und der Auftretenswahrscheinlichkeit für das Gesamteinzugsgebiet sind Tabelle 2.3 zu entnehmen.



Tabelle 2.3: Mittelwert der hundertjährigen Niederschlagshöhen hN [mm] für das vorliegende Einzugsgebiet nach KOSTRA-Atlas (DWD, 2010R) (ltwh GmbH, 2017)



KOSTRA-DWD 2010R

Nach den Vorgaben des Deutschen Wetterdienstes - Hydrometeorologie -

Niederschlagshöhen nach KOSTRA-DWD 2010R

Rasterfeld : Spalte 56, Zeile 94
Ortsname :
Bemerkung :
Zeitspanne : Januar - Dezember

Dauerstufe	Niederschlagshöhen hN [mm] je Wiederkehrintervall T [a]								
	1 a	2 a	3 a	5 a	10 a	20 a	30 a	50 a	100 a
5 min	6,2	8,5	9,8	11,5	13,8	16,1	17,4	19,1	21,4
10 min	9,9	12,8	14,6	16,7	19,7	22,6	24,4	26,5	29,5
15 min	12,4	15,8	17,8	20,3	23,8	27,2	29,2	31,7	35,1
20 min	14,2	18,0	20,2	23,0	26,8	30,6	32,8	35,6	39,4
30 min	16,6	21,0	23,6	26,8	31,2	35,6	38,2	41,4	45,8
45 min	18,7	23,8	26,8	30,5	35,6	40,7	43,7	47,4	52,5
60 min	20,0	25,6	28,9	33,1	38,8	44,4	47,7	51,9	57,5
90 min	22,6	28,8	32,5	37,1	43,3	49,6	53,2	57,8	64,1
2 h	24,6	31,3	35,2	40,2	46,9	53,6	57,5	62,4	69,2
3 h	27,7	35,1	39,5	45,0	52,4	59,8	64,2	69,6	77,0
4 h	30,2	38,2	42,8	48,7	56,7	64,7	69,3	75,2	83,2
6 h	34,1	42,9	48,0	54,5	63,4	72,2	77,4	83,9	92,7
9 h	38,4	48,2	53,9	61,1	70,9	80,6	86,3	93,5	103,3
12 h	41,8	52,3	58,5	66,2	76,7	87,2	93,3	101,1	111,6
18 h	47,2	58,8	65,6	74,2	85,8	97,4	104,2	112,7	124,3
24 h	51,4	63,9	71,2	80,4	92,9	105,3	112,6	121,8	134,3
48 h	64,8	83,1	93,8	107,2	125,5	143,8	154,5	168,0	186,2
72 h	74,2	95,9	108,6	124,5	146,2	167,9	180,6	196,5	218,2

Legende

T Wiederkehrintervall, Jährlichkeit in [a]: mittlere Zeitspanne, in der ein Ereignis einen Wert einmal erreicht oder überschreitet

D Dauerstufe in [min, h]: definierte Niederschlagsdauer einschließlich Unterbrechungen

hN Niederschlagshöhe in [mm]

2.2 Niederschlag-Abfluss-Modell

Zur Bestimmung der Bemessungsabflüsse und der maßgebenden Abflussfüllen des Zuflusses zum Bereich des geplanten Bebauungsplans wurde für das untersuchte Einzugsgebiet ein detailliertes Niederschlag-Abfluss-Modell (NA-Modell) erstellt, das im Folgenden detailliert erläutert wird. Für die Berechnung wurde das Softwarepaket „Hochwasserberechnungen“ des Instituts für Wasserwirtschaft und Kulturtechnik der Universität Karlsruhe eingesetzt (IWG, 2012). Die Niederschlag-Abfluss Beziehungen wurden über das Lutz-Verfahren basierend auf einem Regionalisierungsansatz zur Ermittlung der Einheitsganglinie modelliert.

2.2.1 Modellgrundlagen

Die Bemessungsniederschlagsdaten, die dem Niederschlag-Abfluss-Modell zugrunde liegen, stammen aus dem Atlas der Starkregenereignisse für Deutschland des Deutschen Wetterdienstes (vgl. Kapitel 2.1.4).

Der abflussrelevante Niederschlag wurde über das Lutz-Verfahren (1984) basierend auf einem Regionalisierungsansatz ermittelt. Den hydrologischen Berechnungen liegen folgende Annahmen zugrunde:

- Klassifizierung in einen hydrologischen Bodentyp (vgl. Kapitel 2.1.2)
- Berücksichtigung des Basisabflusses
- Vernachlässigung der Evapotranspiration
- endbetontes Niederschlagsereignis
- gleichmäßige Gebietsüberregnung
- Berücksichtigung von Landnutzung

Die Abflusskonzentration in Form einer Ganglinie wird nach dem Einheitsganglinienverfahren nach Lutz unter Berücksichtigung der linearen Speicherkaskade ermittelt. Das Niederschlag-Abfluss-Modell basiert auf folgenden Einflussparametern:

- Berücksichtigung von Bebauungs- und Waldanteil
- Gebietstopografie über L , L_c , IG
- Anfangsverlust
- maximaler Endabflussbeiwert
- Einflussparameter $C1 - C4$
- Gebietsfaktor $P1$
- ereignisabhängiger Abflussbeiwert nach dem Lutz-Verfahren
- Anstiegszeit der Abflussganglinie nach dem Lutz-Verfahren
- Anpassung an Lutz-Südbayern über einen Kalibrierungsfaktor $U_{kor} = 0,566$

2.2.2 Gebietsparameter

Auf Basis der hydrologischen Grundlagendaten (vgl. Kapitel 2.1) wurden für das Einzugsgebiet des Doblmühlbachs die hydrologischen Gebietsparameter ermittelt, die nachfolgend in Tabelle 2.4 zusammengefasst sind. Darüber hinaus wurden die angeführten Parameter des Berechnungsmodells aus der topografischen Karte 1:25.000 sowie den Planungsgrundlagen des Landesamtes für Umwelt (LfU, 2018) gewonnen.

Tabelle 2.4: Hydrologische Gebietsparameter EZG Doblmühlbach

Parameter			TEZG 1
Abflussart			Landabfluss
Einzugsgebietsfläche	A_{TE}	km ²	4,120
Bodentyp			A: 0,7 %, C: 85,0 %, D: 14,3 %
Nutzung: Wald		km ²	0,690
Nutzung: Bebauung		km ²	0,224
Nutzung: Wiese		km ²	1,058
Nutzung: Ödland		km ²	0,003
Nutzung: Ackerland		km ²	2,145
Waldanteil	W	%	16,7
Bebaungsanteil	U	%	5,4
Wiesenanteil		%	25,7
Ödlandanteil		%	0,1
Ackerlandanteil		%	52,1
Anfangsverlust Land	AV	mm	2,17
Endabflussbeiwert Land	C	-	0,74
Einfluss hydr. & geol. EZG	C1	-	0,050
Einfluss d. Jahreszeit/Nutzu.	C2	-	3,61
Einfluss der Vorbodenfeuchte	C3	-	2,0
Einfluss der Niederschlagsda.	C4	-	0,0
Basisabfluss	qB	l/s*km ²	10,0
Ukorr			0,566
Gebietsfaktor	P1	-	0,22
Länge bis Wasserscheide	L	km	4,28
Länge bis Schwerpunkt	Lc	km	1,95
gewogenes Gefälle	IG	%	2,73
Zeitliche Niederschlagsverteilung			endbetont
Effektivniederschlagsverteilung	Abflussbeiwert		variabel

2.2.3 Modellsystem

Das Gerinnesystem des Dobelmühlbachs wurde in ein einfaches System aus Modellelementen abstrahiert. Der generierte Strukturplan des Systems ist in der folgenden Abbildung 2.5 dargestellt. Dabei wurden noch einige Hilfsknoten, für z.B. eine mögliche spätere Einbindung von Rückhaltebauwerken berücksichtigt.

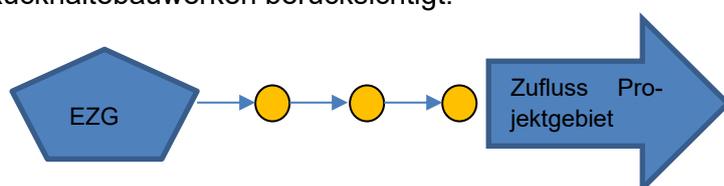


Abbildung 2.5: Knotenmodell Zufluss Projektgebiet, Hilfsknoten in gelb dargestellt

2.2.4 Berechnungsergebnisse Grundmodell HQ₁₀₀

Für das vorliegende Niederschlag-Abfluss-Modell wurde ein Berechnungslauf für 100-jährliche Niederschlagsereignisse durchgeführt. Die detaillierten Berechnungsergebnisse in Form der maximalen Abflussscheitel und der maximalen Abflussfülle werden nachfolgend in Tabelle 2.5 dargestellt, die Maximalwerte sind rot markiert.

Die Scheitelwerte der ausgewählten Ganglinien zeigt Abbildung 2.6.

Für das Projektgebiet ergibt sich auf Basis der Niederschlag-Abfluss-Modellierung aus dem Einzugsgebiet des Doblmühlbachs ein maximaler Abflussscheitel von ca. 9,76 m³/s. Dieser wird in Folge von 4-stündigen Niederschlagsereignisse generiert. Das Hochwasserereignis weist einen Abflussfülle von ca. 163.300 m³ auf.

Die Ganglinien des Doblmühlbachs für verschiedener Niederschlagsereignisse für das Projektgebiet sind in Abbildung 2.6 dargestellt.

Tabelle 2.5: Maximale Abflussscheitel Q_{max} und maximale Abflussfülle V_{max} , HQ₁₀₀

	Niederschlagsdauer											
	0,5h	1 h	2 h	3 h	4 h	6 h	9 h	12 h	18 h	24 h	48 h	72 h
Q_{max} [m ³ /s]	4,71	6,58	8,42	9,52	9,76	9,74	9,37	8,86	7,78	6,85	5,59	4,57
V_{max} [m ³]	61.780	90.780	122.600	145.000	163.300	192.200	225.300	251.700	292.700	325.500	498.600	606.600

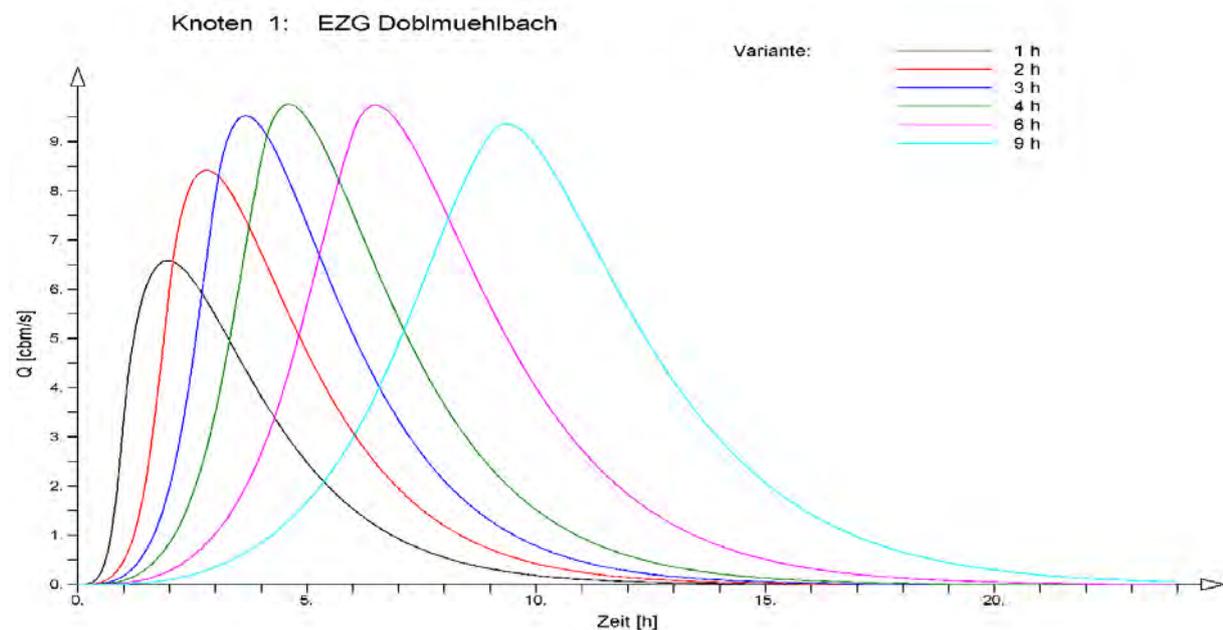


Abbildung 2.6: Abflussganglinien des Doblmühlbachs für das Projektgebiet; HQ₁₀₀

3 Schätzverfahren zur Ermittlung des HQ₁₀₀ Abflusses

Im Rahmen der vorliegenden Untersuchung liegen für das untersuchte Gewässer keine Messdaten bzw. Pegelaufzeichnungen vor, die einer Ermittlung des HQ₁₀₀-Abflusses zugrunde gelegt bzw. als Vergleichswerte herangezogen werden konnten. Für die Ermittlung des Abflussscheitels im 100-jährlichen Hochwasserfall wurde daher zur Validierung der Ergebnisse des NA-Modells zusätzlich zur Berechnung des Vergleichsmodells, das Schätzverfahren für kleine Einzugsgebiete nach den Empfehlungen des Landesamts für Umwelt für „Hydrologische Planungsgrundlagen“ herangezogen.

Es ergibt sich für den Doblmühlbach oberstromig der bestehenden Brücke ein geschätzter Scheitelabfluss HQ₁₀₀ in Höhe von ca. 13,3 m³/s. Das Ergebnis und die gewählten Eingangsparameter sind in Tabelle 3.1 zusammengefasst.

Tabelle 3.1: Abschätzung von Hochwasserscheitelabflüssen in kleinen Einzugsgebieten

Abschätzung von Hochwasserscheitelabflüssen in kleinen Einzugsgebieten		
	Projektangaben	Erläuterungen
Projektbezeichnung	BBP Kammern, Amerang	
Gemeinde	Amerang	
Landkreis	Rosenheim	
Wasserwirtschaftsamt	WWA Rosenheim	
Vorhabensträger	Gemeinde Amerang	
Gewässer	Doblmühlbach	Gesamteinzugsgebiet, Gew. III. Ordnung
Gesuchte HQ-Jährlichkeit	100	
Einzugsgebietsparameter		
A _{Eo} Einzugsgebiet [km ²]	4,863	
L Max. Fließweglänge in [km]	4,283	verlängerter Hauptvorfluter
Δh Höhendifferenz in [m]	123,34	
ermittelte Anlaufzeit t _{An} in [min]	191	
gewählte Anlaufzeit t _{An} in [min]	180	
Ablauffaktor F	1,6	durchschnittliche Verhältnisse
Ablaufzeit t _{Ab} in [min]	288	
Niederschlagsereignis		nach KOSTRA-Atlas
Jährlichkeit	100	analog Hochwasserereignis
Niederschlagsdauer in [min]	180	
Niederschlagshöhe h _N in [mm]	77	
Gesamtabflußbeiwert ψ _m	0,5	Loseblattsammlung: südlich der Donau: y _m = 0,4-0,6 --> Mittelwert y _m = 0,5
Geschätzter Scheitelabfluß HQ_T in [m³/s]	13,3	

4 Zusammenfassung Berechnungsergebnisse und Definition Bemessungsabfluss HQ₁₀₀

Für den projektieren Bereich des Bebauungsplans ergibt sich auf Basis der Niederschlag-Abfluss-Modellierung ein maximaler Zufluss des Dobl Mühlbachs für hundertjährige Niederschlagsereignisse in Höhe von ca. 9,76 m³/s.

Die Ergebnisse der Niederschlag-Abfluss-Modellierung weisen im Vergleich zum Schätzverfahren des Bayerischen Landesamts für Umwelt mit ca. 13,3 m³/s eine Abweichung von ca. 26,6 % auf.

Auf Basis der Erfahrungen bei der Ermittlung von Hochwasserabflüssen von Einzugsgebieten mit vergleichbarer Einzugsgebietsgröße und vergleichbaren hydrologischen Parametern, kann festgestellt werden, dass das Schätzverfahren des Bayerischen Landesamts für Umwelt zu einer Überschätzung der Scheitelabflüsse tendiert.

Aufgrund dessen wird zur Ermittlung des Bemessungsabflusses des Dobl Mühlbachs das Niederschlag-Abfluss-Modell gewählt. Für die vorliegende Fragestellung gilt für den Dobl Mühlbach ein hundertjähriger Bemessungsabfluss von 9,76 m³/s als maßgeblich.

5 Hydraulik

5.1 Abflussmodellerstellung Bestand

Das Abflussmodell der Bestandsituation wird für das vorliegende Gutachten auf Grundlage der folgenden Quellen neu erstellt:

- Laserscandaten (LDBV, 2020)
- Vermessung Bestandsgelände; (aquasoli, 2020)
- Digitale Flurkarte mit Nutzungsdaten (Gemeinde Amerang, 2020)
- Ortseinsicht mit Fotoaufnahmen (aquasoli, 2020)

Der Flussschlauch des Abflussmodells wurde auf Basis der Bestandsvermessung erstellt. Das Vorland wird auf Grundlage der Laserscandaten im 1m-Raster generiert. Für die Vorlanderstellung wird das Programm Laser_AS-2d Version 2.1.3 verwendet (Hydrotec, 2018). Die verwendeten Parameter für Laser_AS-2d sind in der folgenden Tabelle 5.1 dargestellt.

Tabelle 5.1: Parameter Laser_AS-2d (2.3.1)

Einstellungen für Qualitätsstufe 1	
-c 1.0	Rasterzellengröße in m
-d 0.20	Höhentoleranz deltaz in m
-l 0.10	Höhentoleranz (untere Grenze) in m
-f 0.15	Filterungsgrad 0..0.25
-r 6.0	Punktabstand für redistribute in m
--remove-breaklines=4	Bruchkanten mit angegebener Länge entfernen
L "0.06 10;0.06 40;0.06 80"	Parameter für Laplace-Iterationen
-M "0.02 5"	Glättung der maximalen Abweichungen
-t "-q25 -Y -a200"	Parameter für Triangle
--optimize-nodes-radius=2.0	Radius zur Optimierung der Knotenlagen
--redist-perimeter=0	Umverteilung von Umgrenzungspolygon in m

Für die globalen Parameter für das Programm Hydro_AS-2d wurden die in Tabelle 5.2 dargestellten Werte angesetzt.

Tabelle 5.2: Globale Parameter

	HQ ₁₀₀
Hmin [m]	0,01
Velmax [m/s]	15,00
Amin [m ²]	0,4
CMUVISC	0,6
CFL	0,8
Zeitintervall SMS [s]	1.800
Zeitintervall Q_Strg [s]	600
Gesamtzeit [s]	36.000

Der Zulauf für den Lastfall HQ_{100} in Höhe von $9,76 \text{ m}^3/\text{s}$ wird stationär definiert. Mit einem Abstand von ca. 50 m zur ehemaligen Mühle und von ca. 300 m zum geplanten Bauvorhaben wird die Zugabebedingung als nodestring so gesetzt, dass ein Einfluss der Zuflussrandbedingung auf die Wasserspiegellagen im Projektbereich ausgeschlossen werden kann.

Als Auslaufrandbedingung wird ein Energieliniengefälle entsprechend dem bestehenden Geländegefälle im Vorland in Höhe von 0,1 % definiert.

Aufgrund des bestehenden Gefälles sowie einem Abstand von ca. 280 m, sind die maximalen Wasserspiegellagen in Bereich der relevanten Flurstücke von den Wasserspiegellagen am unteren Modellrand entkoppelt.

Im Bereich des Abflussmodells liegen drei hydraulisch relevanten Brücken bzw. Durchlassbauwerke vor. Diese wurden auf Basis der vorliegenden Vermessung mit undurchströmbaren Widerlagern, mit Konstruktionsunterkanten sowie mit Wehrüberfällen zur Darstellung einer möglichen Überströmung modelliert.

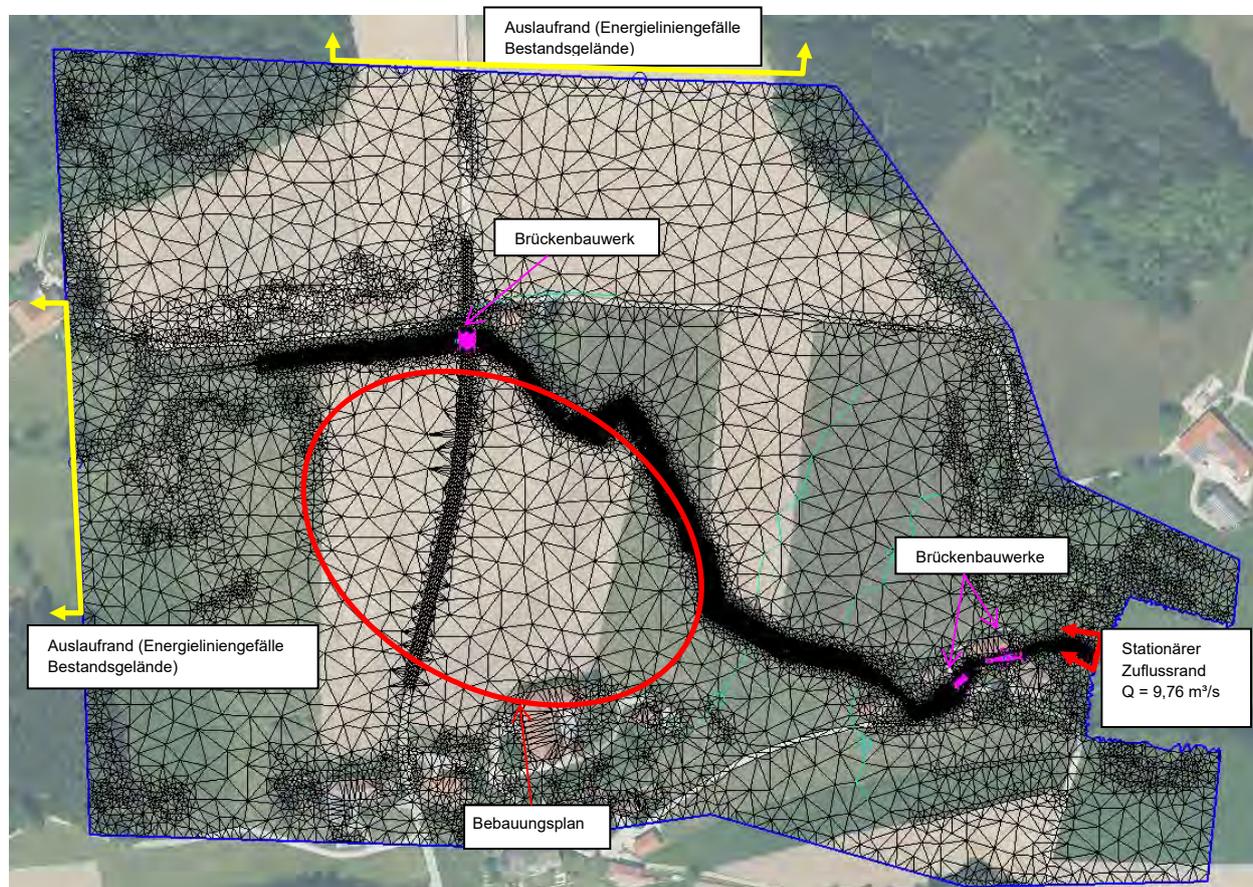


Abbildung 5.1: Abflussmodell Ist-Zustand mit Zugabe- und Auslaufrandbedingung

Die räumliche Verteilung der Rauheitsbelegung ist in Abbildung 5.2 dargestellt und basiert auf den ATKIS-Daten, den digitalen Luftbildern (Stadtwerke Rosenheim, 2020) und der Ortseinsicht. Die Definitionen der Rauheiten nach Manning-Strickler erfolgt in Anlehnung an das „Handbuch hydraulische Modellierung“ (LfU, 2018) und sind in nachfolgender Tabelle 5.3 zusammengefasst.

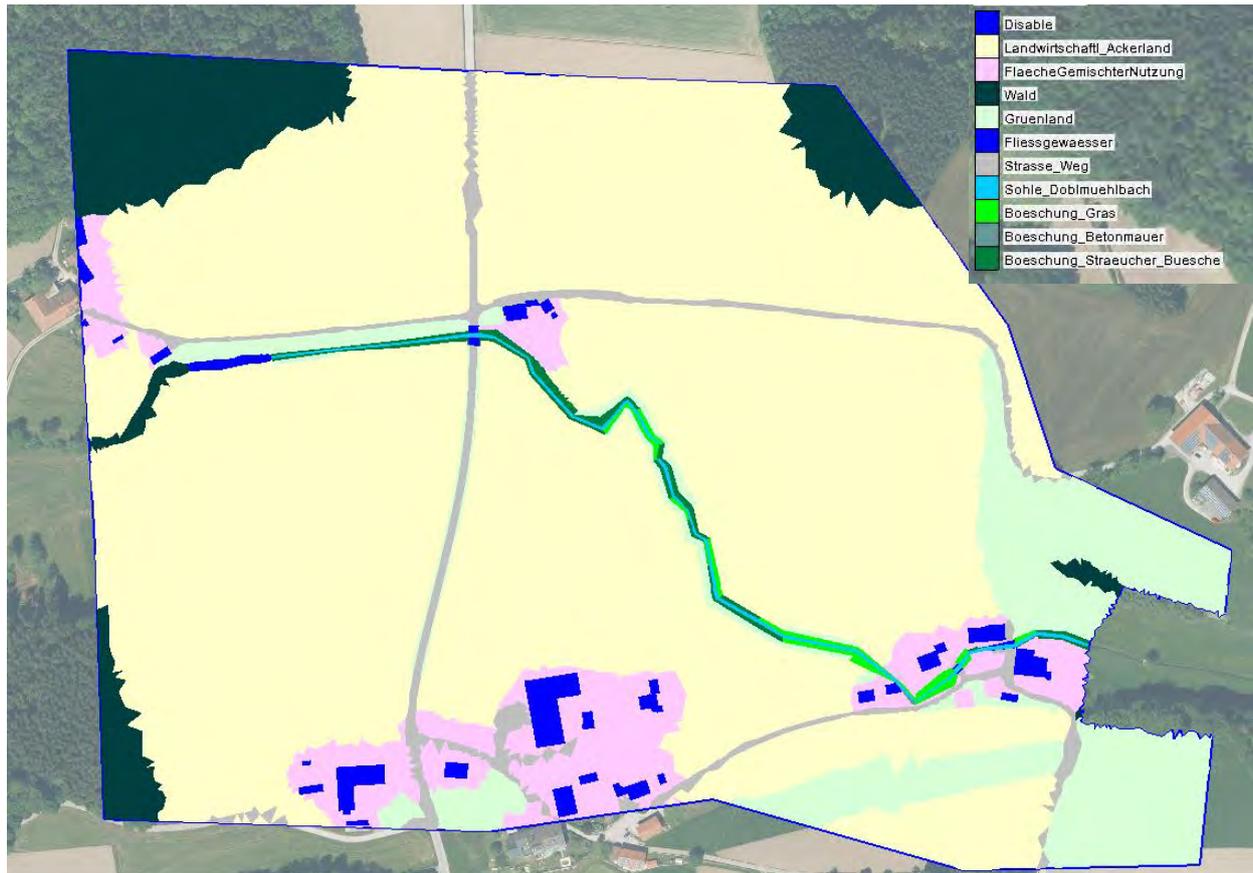


Abbildung 5.2: Materialbelegung im Projektgebiet, Abflussmodell Ist-Zustand

Tabelle 5.3: Oberflächenrauheiten nach Manning-Strickler, Abflussmodell Ist-Zustand

Material ID	Nutzung	kst [m ^{1/3} /s]
2	Landwirtschaftliche Fläche Ackerland	15
3	Fläche gemischter Nutzung	10
5	Stehendes Gewässer	30
6	Wald	20
7	Grünland	20
8	Fließgewässer	25
9	Strasse, Weg	40
10	Sohle Doblmuehlbach	32
11	Böschung Gras	22
12	Böschung Betonmauer	40
13	Böschung Sträucher, Büesche	12

5.2 Ergebnisse Abflusssituation Bestand HQ₁₀₀

Die in den folgenden Kapiteln dargestellten Berechnungsergebnisse resultieren aus der Auswertung der maximalen Wasserspiegellagen bzw. Fließtiefen der berechneten Abflusssituationen HQ₁₀₀.

Die Fließtiefen der Abflusssituation im Bestand sind in nachfolgender Abbildung 5.3 und im Detail in Abbildung 5.4 bis Abbildung 5.7 dargestellt.

Für den hundertjährigen Hochwasserfall weist das Gerinne des Doblmühlbachs nicht die notwendige Leistungsfähigkeit auf, um den Abfluss in Höhe von 9,76 m³/s abzuführen. Es kommt beidseits des Gewässers zu Ausuferungen.



Abbildung 5.3: Maximale Fließtiefen und Strömungsrichtungen; Ist-Zustand; HQ₁₀₀

Das bestehende Durchlassbauwerk im Bereich der ehemaligen Mühle weist im Bemessungslastfall eine Leistungsfähigkeit von ca. 9,25 m³/s auf. Dies führt oberstromig des Bauwerks zu einer Überströmung der orografisch links- und rechtsseitigen Böschungen. Auch das unterstromig folgende Brückenbauwerk ist, mit einer maximalen Leistungsfähigkeit im Bemessungslastfall in Höhe von ca. 8,3 m³/s, eingestaut, was eine Überströmung der orografisch rechtsseitigen Böschung zur Folge hat.

Die Bestandsgebäude der Flurstücke Flst.-Nr. 868 und 1785 sind durch den Hochwasserabfluss betroffen, mit maximalen Fließtiefen in Höhe von ca. 0,75 m (Flst.-Nr. 868) und ca. 0,18 m. Die Garage der westlichen Bebauung des Flurstücks 1785 (Dobl 2) ist vom Hochwasserabfluss HQ₁₀₀ mit max. Fließtiefen um 0,01 m in geringem Maße tangiert.

Die Ausuferungen haben einen flächigen, rechtsseitigen Vorlandabfluss (Q = 1,5 m³/s) über die bestehenden landwirtschaftlichen Flächen zur Folge, der teilweise wieder in das Gewässer einschöpft bzw. sich mit dem unterstromigen Überschwemmungsgebiet vereint. Auf den

landwirtschaftlichen Flächen stellen sich im Mittel maximale Fließtiefen in Höhe von ca. 0,08 m ein, in Senken können sich maximale Fließtiefen bis zu ca. 0,25 m ausbilden.

Ca. 30 m unterstromig des 2. Brückenbauwerks weist der Doblmühlbach eine 90-Grad- Krümmung nach rechts auf. In diesem Bereich kommt es zu einer Überströmung der Böschung und zur Bildung eines Vorlandabflusses über die bestehende Straße mit maximalen Fließtiefen bis zu ca. 0,17 m. Die Straße wurde, anders als im vorliegenden Luftbild ersichtlich, rückgebaut und endet mit der bestehenden Flurstücksgrenze (vgl. Abbildung 5.5). Im weiteren Verlauf stellt sich ein Abflussast über die landwirtschaftlichen Flächen in Richtung Nordwesten mit ca. 0,7 m³/s ein, der bis zur bestehenden Brücke der Gemeindeverbindungsstraße wieder in das Gewässer einschöpft. Infolge des linksseitigen Vorlandabflusses ergeben sich auf den landwirtschaftlichen Flächen im Mittel maximale Fließtiefen in Höhe von ca. 0,05 m. In der Senke direkt oberstromig der bestehenden Brücke stellen sich maximale Fließtiefen bis zu ca. 0,42 m ein.

Die bestehende Bebauung des Flurstücke 788 und 777 sind vom Hochwasserabfluss HQ₁₀₀ mit max. Fließtiefen um 0,01 m in geringem Maße tangiert (vgl. Abbildung 5.4, Abbildung 5.6).



Abbildung 5.4: Detailausschnitt Ausuferung, maximale Fließtiefen und Strömungsrichtungen; Ist-Zustand; HQ₁₀₀



Abbildung 5.5: Auszug BayernAtlas, aktuelles Luftbild mit rückgebauter Straße (LDBV, 2020a)



Abbildung 5.6: Detailausschnitt Einzelanwesen Flst.-Nr. 777, maximale Fließtiefen und Strömungsrichtungen; Ist-Zustand; HQ_{100}

Die bestehende Brücke der Gemeindeverbindungsstraße Kammer-Aham weist im Bemessungsfall eine maximale Leistungsfähigkeit von ca. $9,5 \text{ m}^3/\text{s}$ auf und kann nicht den anfallenden Gesamtabfluss mit $9,76 \text{ m}^3/\text{s}$ abführen. Der so entstehende oberstomige Aufstau hat eine

Überstömung der rechtsseitigen Böschung zur Folge. Im Bereich der bestehenden, angrenzenden Bebauung des Flurstücks 1778 ergeben sich maximale Fließtiefen bis zu ca. 0,30 m. Im weiteren Verlauf stellt sich ein flächiger Vorlandabfluss entsprechend dem vorliegenden Geländegefälle in Richtung Norden über die landwirtschaftlichen Flächen in Höhe von ca. 0,27 m³/s ein, der nicht mehr in das Gewässer zurückfließt. Es ergeben sich maximalen Fließtiefen in Höhe von bis zu 0,5 m im Senkenbereich.

Unterstromig der Brücke der Gemeindeverbindungsstraße zeigen sich links und rechtsseitige Ausuferungen auf den angrenzenden landwirtschaftlichen Flächen. Es ist keine bestehende Bebauung betroffen.

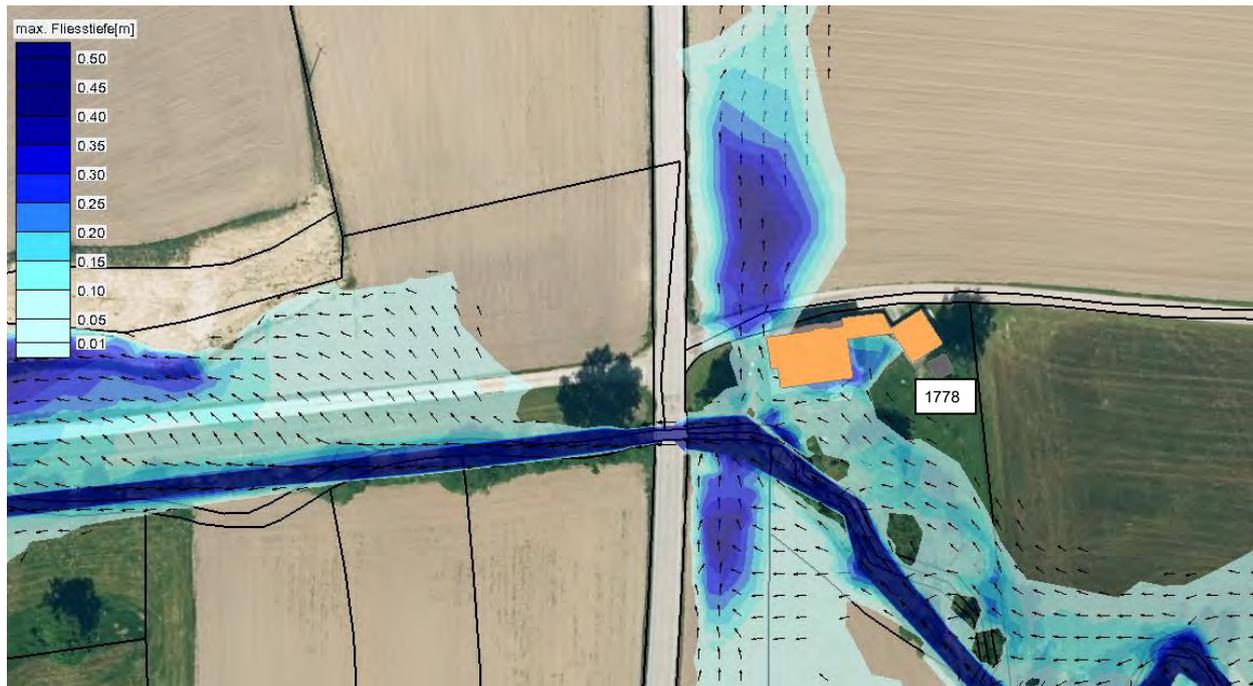


Abbildung 5.7: Detailausschnitt Einzelanwesen Flst.-Nr. 1778, maximale Fließtiefen und Strömungsrichtungen; Ist-Zustand; HQ₁₀₀

5.3 Konzeptionierung wasserwirtschaftlicher Maßnahmen

Die vorliegende Untersuchung basiert auf den Planungen des Büros Wüstinger Rickert (Wüstinger Rickert, 2020a).

Das geplante Bauvorhaben befindet sich gemäß §76 Wasserhaushaltsgesetz (WHG) in einem faktischen Überschwemmungsgebiet an oberirdischen Gewässern, deren Rückhalteflächen nach §77 WHG in ihrer Funktion zu erhalten sind (BMJV, 2009).

Um das geplante Wohnquartier im hundertjährigen Hochwasserfall vor Überschwemmung zu schützen, um die bestehende Rückhalteflächen in ihrer Funktion zu erhalten und um negative Auswirkungen auf Flächen Dritter zu reduzieren bzw. zu verhindern, werden im Rahmen des vorliegenden Gutachtens wasserwirtschaftliche Maßnahmen konzeptioniert.

Um die geplante Bebauung vor Überschwemmungen im hundertjährigen Hochwasserfall zu schützen ist eine Leitdamm östlich des geplanten Wohnquartiers geplant, um den anfallenden Vorlandabfluss wieder in den Dobl Mühlbach zurückzuleiten. Auf Basis der Berechnungsergebnisse und unter Berücksichtigung eines Freibords, wird eine Kronenhöhe der Geländemodellierung von 0,5 m über der bestehenden Geländeoberkante empfohlen. Oberstromig des Leitdamms erfolgt eine Modellierung des Bestandsgeländes mit Gefälle zum Einlaufbereich in das Gewässer, um eine Ableitung des Hochwasserabflusses zu gewährleisten. Der Einlaufbereich in das Gewässer sollte die Einleitung nicht behindern und zur Ableitung des Bemessungsabflusses HQ_{100} mindestens eine Leistungsfähigkeit in Höhe von $0,7 \text{ m}^3/\text{s}$ aufweisen. Der Einlaufbereich wird gegen Erosion mit Wasserbausteinen gesichert.

Oberstrom des Leitdamms ist geplant, den verloren gegangenen Retentionsraum im Bereich des geplanten Bauvorhabens über eine Abgrabung auf dem Flurstück 787 wieder herzustellen. Detailliertere Information zum Retentionsraumausgleich folgen in Kapitel 6.

Darüber hinaus soll eine Geländemodellierung entlang der linken Gewässerböschung die Hochwasser- und Freibordsicherheit für die geplante Bebauung herstellen. Auf Basis der Berechnungsergebnisse HQ_{100} und unter Berücksichtigung eines Freibords, wird eine Kronenhöhe der Geländemodellierung von mindestens 0,50 m über der bestehenden Geländeoberkante empfohlen.

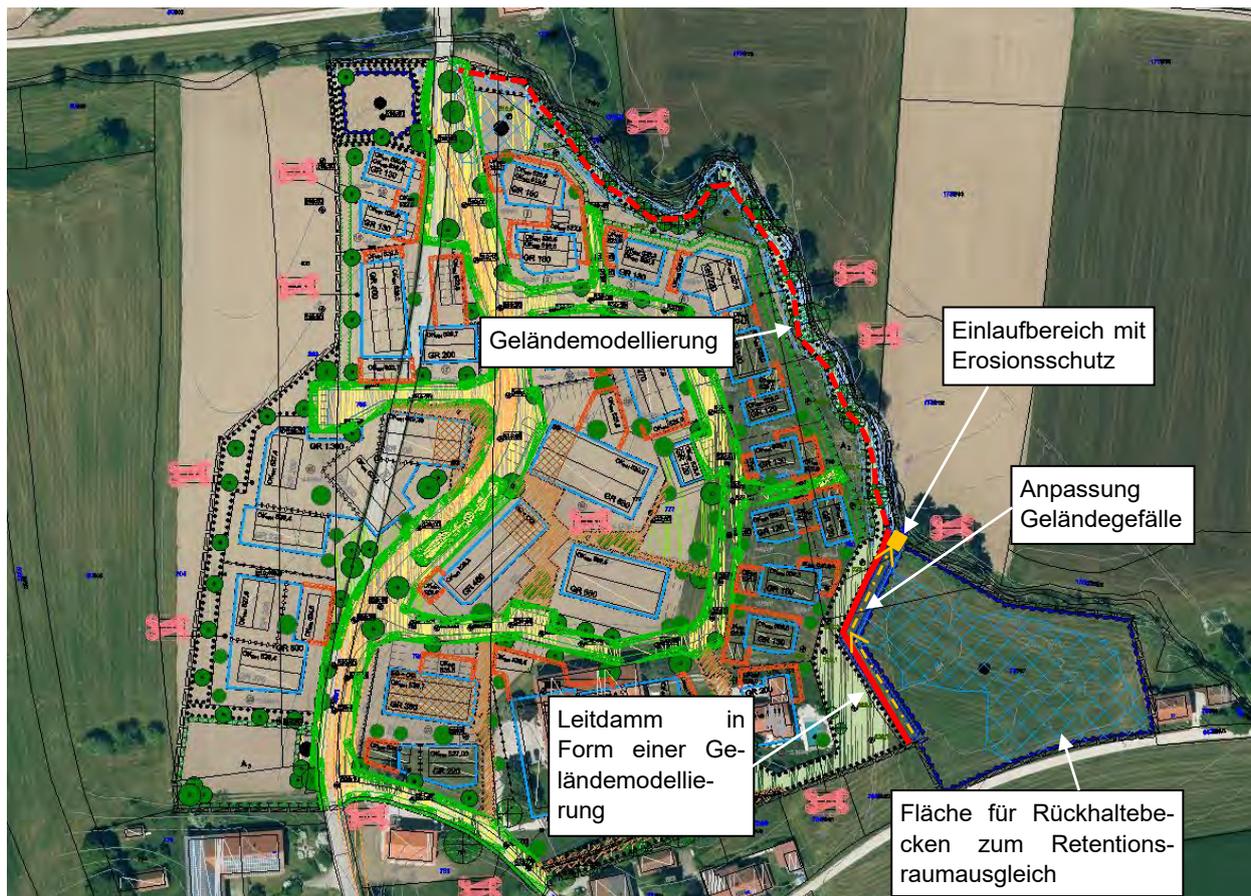


Abbildung 5.8: Konzeptionierung wasserwirtschaftliche Maßnahmen

5.4 Abflusssituation Planungszustand HQ₁₀₀

Um die Auswirkungen der Maßnahmen im Abflussmodell darzustellen, wurden der konzeptionierte Leitdamm und die Geländemodellierung als undurchströmbare Elemente („disable“) definiert. Darüber hinaus wurde das bestehende Gelände oberstromig des geplanten Leitdamms so angepasst, dass mindestens ein Gefälle in Richtung des Gewässers von 1 % vorhanden ist, um eine Ableitung sicherzustellen.

Das geplante Rückhaltebecken wurde nicht im Abflussmodell berücksichtigt. Da die vorliegende Untersuchung auf Basis einer stationären Abflussberechnung erfolgt, beeinflusst die Nichtberücksichtigung des Beckens nicht die Auswirkungen der Planung auf die Wasserspiegellagen. Der Retentionsraumverlust wird in einer Retentionsraumbilanz auf Basis der Berechnungsergebnisse ermittelt. Dieses Volumen ist anschließend die Dimensionierungsgrundlage für die Abgrabungen zum Retentionsraumausgleich

Die Ergebnisse der Abflussberechnungen sind nachfolgend in Form von maximalen Fließtiefen und Differenzen der maximalen Fließtiefen dargestellt.

Die geplante Bebauung ist vor einem hundertjährigen Hochwasserabfluss geschützt. (vgl. Abbildung 5.9).



Abbildung 5.9: Maximale Fließtiefen und Strömungsrichtungen; Planungszustand; HQ₁₀₀



Abbildung 5.10: Detailausschnitt Maximale Fließtiefen und Strömungsrichtungen; Planungszustand; HQ₁₀₀

Die nachfolgenden Differenzendarstellungen zeigen, die Auswirkungen der Planung in Form einer Erhöhung der maximalen Fließtiefe im Vergleich zum Ist-Zustand in Rot, eine Reduzierung der maximalen Fließtiefe im Vergleich zum Ist-Zustand wird mit Blauancen gekennzeichnet.

Eine Erhöhung der maximalen Fließtiefe um bis zu ca. 0,26 m stellt sich im Anströmbereich des Leitdamms ein. Im Gerinnebereich des Doblmühlbachs ergibt sich durch die Verschiebung der

Einleitung des Vorlandabflusses nach oberstrom im Vergleich zum Ist-Zustand eine Erhöhung der maximalen Fließtiefe über eine Gewässerlänge von ca. 150 m. Die maximale Erhöhung stellt sich direkt im Einlaufbereich mit maximal ca. 0,14 m ein.

Im Bereich der landwirtschaftlichen Flächen, die direkt an die rechtsseitige Böschung anschließen ergeben sich in Folge des Planungsvorhabens auf dem Flurstück 1779 eine kleinräumige (ca. 40 m²) Erhöhung der maximalen Fließtiefen um bis zu 0,01 m.

Darüber hinaus hat die vorliegende Planung eine flächige Erhöhung der maximalen Fließtiefe um ca. 0,08 m auf Höhe der geplanten Fläche für Versorgungsanlagen im rechten Böschungsbereich zur Folge. Im Bereich der linken Böschung ergibt sich eine Erhöhung der maximalen Fließtiefen bis zu 0,01 m.

Es ist keine Bestandsbebauung von einer Erhöhung der Fließtiefen betroffen.

Es ergeben sich durch die Planung keine neue Betroffenenheiten.

Infolge der geplanten Maßnahmen ergibt sich ein Retentionsraumverlust unterstromig des geplanten Leitdamms in Höhe von ca. 725 m³. Es ist geplant, den erforderlichen Ausgleich in Form einer Geländeabgrabung auf dem Flurstück Flst.-Nr. 787 herzustellen.

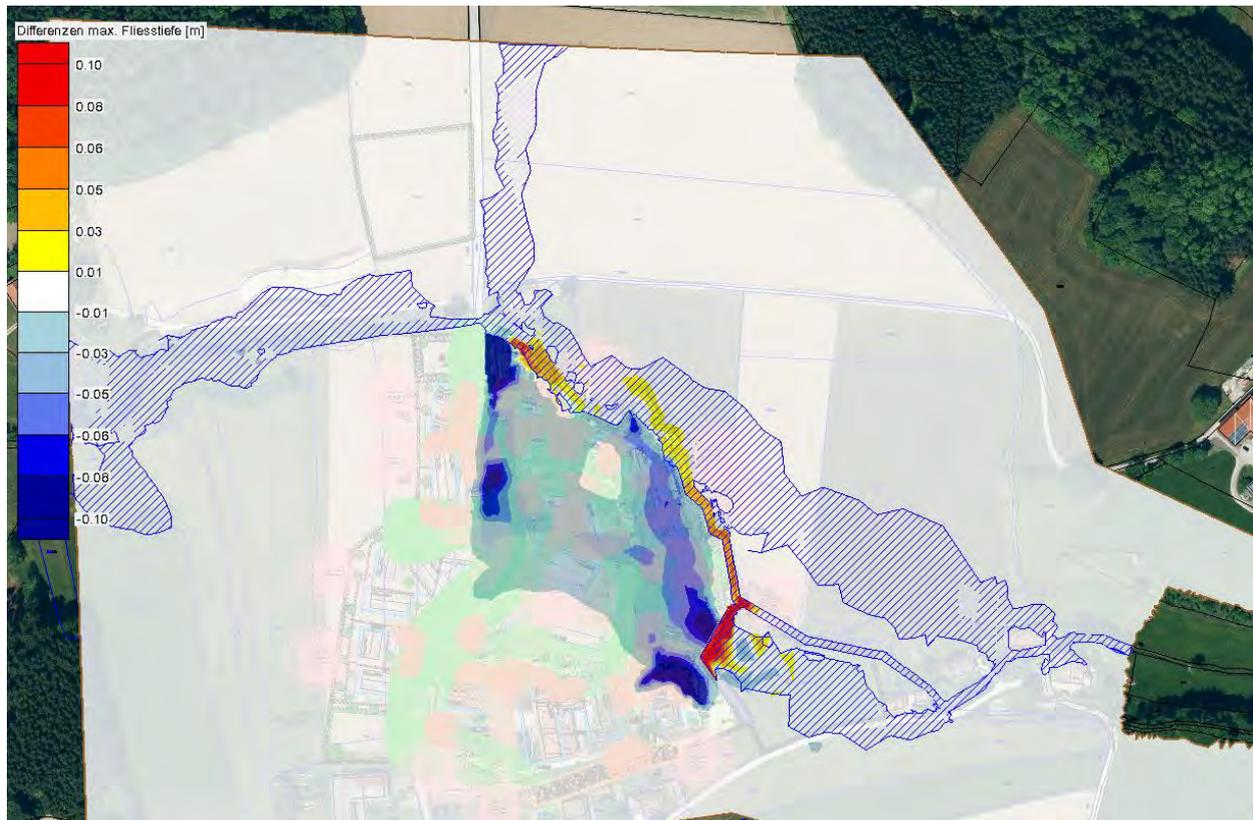


Abbildung 5.11: Differenzen maximale Fließtiefe (Planungszustand – Ist-Zustand) mit Darstellung Überschwemmungsgebiet Planung; HQ₁₀₀

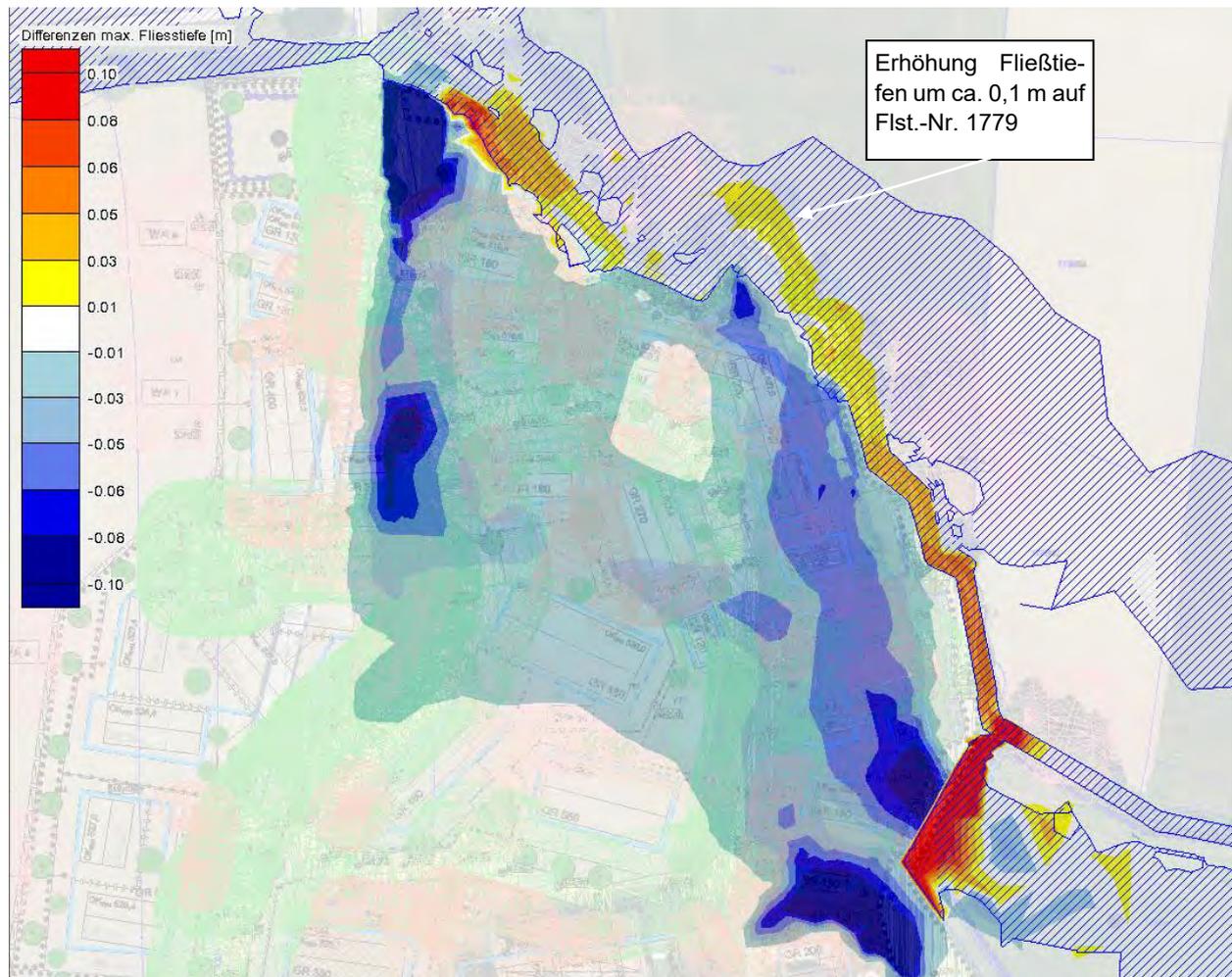


Abbildung 5.12: Detailausschnitt Differenzen maximale Fließtiefe (Planungszustand – Ist-Zustand) mit Darstellung Überschwemmungsgebiet Planung; HQ₁₀₀

6 Zusammenfassende Stellungnahme

Im Rahmen des vorliegenden Gutachtens wird die Abflusssituation des Dobl Mühlbachs (Gew. III. Ordnung) im Bereich des Bebauungsplans mit integriertem Grünordnungsplan „Amerang - Kammer“ in Amerang, Ortsteil Kammer im Bemessungslastfall HQ_{100} untersucht.

Teil der vorliegenden Untersuchungen ist die Ermittlung des Bemessungsabflusses des Dobl Mühlbachs im Bemessungslastfall HQ_{100} auf Basis eines Niederschlag-Abfluss-Modells.

Für die Berechnung wurde das Softwarepaket „Hochwasserberechnungen“ des Instituts für Wasserwirtschaft und Kulturtechnik der Universität Karlsruhe eingesetzt (IWG, 2012). Die Niederschlag-Abfluss Beziehungen wurden über das Lutz-Verfahren basierend auf einem Regionalisierungsansatz zur Ermittlung der Einheitsganglinie modelliert. Darüber hinaus wurde zur Validierung der Ergebnisse das Schätzverfahren für kleine Einzugsgebiete nach den Empfehlungen des Landesamts für Umwelt für „Hydrologische Planungsgrundlagen“ herangezogen.

Auf Basis der Untersuchungen wird für den Dobl Mühlbach ein Bemessungsabfluss HQ_{100} in Höhe von $9,76 \text{ m}^3/\text{s}$ definiert. Dieser Wert geht in Rahmen der weiteren Untersuchungen zur Überschwemmungsgebietsermittlung in das 2d-Abflussmodell ein.

Gefährdung der Planung durch Hochwasser

Das Bauvorhaben befindet sich im Bereich des faktischen Überschwemmungsgebietes des hundertjährigen Hochwasserabflusses des Dobl Mühlbachs.

Das geplante Bauvorhaben befindet sich gemäß §76 Wasserhaushaltsgesetz (WHG) in einem faktischen Überschwemmungsgebiet an oberirdischen Gewässern, deren Rückhalteflächen nach §77 WHG in ihrer Funktion zu erhalten sind (BMJV, 2009).

Aufgrund dessen werden nachfolgende wasserwirtschaftliche Maßnahmen konzeptioniert, die die geplante Bebauung schützen, sowie negative Auswirkungen infolge der Planung verhindern und/oder reduzieren:

- Leitdamm östlich des geplanten Wohnquartiers, empfohlene Kronenhöhen ca. $0,5 \text{ m}$ ü. GOK, Angleichen Geländegefälle in Richtung Gewässer;
- Einlaufbereich, Sicherstellung Abflussquerschnitt mit einer Leistungsfähigkeit von mindestens $0,7 \text{ m}^3/\text{s}$ (HQ_{100}); Sicherung gegen Erosion;
- Geländemodellierung zur Herstellung von Hochwassersicherheit und Freibordsicherheit entlang der linksseitigen Böschung des Dobl Mühlbachs;
- Retentionsraumausgleich oberstromig des geplanten Leitdamms auf dem Flurstück Flst.-Nr. 787 in Höhe von 725 m^3 .

Durch die konzeptionierten wasserwirtschaftlichen Maßnahmen kann die geplante Bebauung vor Überschwemmungen vor Hochwasserereignisse bis zu einer Jährlichkeit von HQ_{100} geschützt werden.

Auswirkungen auf Flächen Dritter

Das geplante Bauvorhaben mit Berücksichtigung der konzeptionierten Maßnahmen hat keine Auswirkungen auf die großräumige Abflusssituation und die Überschwemmungsflächen des Dobl Mühlbachs bei hundertjährigen Hochwasserabflüssen.

Durch die konzeptionierten wasserwirtschaftlichen Maßnahmen können relevante Auswirkungen auf die Abflusssituation HQ_{100} auf Flurstücken Dritter verhindert und/oder reduziert werden.

Es ist keine bestehende Bebauung von einer Erhöhung der Fließtiefen betroffen.

Es entstehen durch das geplante Wohnquartier keine neuen Betroffenenheiten.

Im Gerinnebereich des Doblmühlbachs ergibt sich im Bemessungslastfall eine Erhöhung der maximalen Fließtiefe um bis zu ca. 0,14 m.

Im Bereich der landwirtschaftlichen Flächen, die direkt an die rechtsseitige Böschung anschließen, ergibt sich in Folge des Planungsvorhabens auf dem Flurstück 1779 eine kleinräumige (ca. 40 m²) Erhöhung der maximalen Fließtiefen um ca. 0,01 m.

Im Bereich der rechtsseitigen Böschungen resultieren die 2d-Abflussberechnungen in einer Erhöhung der maximalen Fließtiefe um bis zu 0,01 m.

Im Rahmen der vorliegenden Untersuchungen wird davon ausgegangen, dass der Abflussquerschnitt des Brückenneubaus der Gemeindeverbindungsstraße Kammern-Aham im Vergleich zum Bestand nicht verändert wird. Eine Reduzierung des Abflussquerschnitts hätte eine Erhöhung des oberstromigen Aufstaus zur Folge. Eine Erhöhung der maximalen Fließtiefen im Bereich der nördlich angrenzenden Bestandsbebauung könnte in diesem Fall nicht ausgeschlossen werden. Aufgrund dessen, ist der Erhalt des bestehenden Abflussquerschnitts im Rahmen der weiteren Planungen der Brücke der Gemeindeverbindungsstraße dringend erforderlich.

Retentionsraumbilanz

Das Bauvorhaben weist eine negative Retentionsraumbilanz in Höhe von ca. 612 m³ auf. Der Retentionsraumverlust ist nach §76 (WHG) umfang-, funktions- und zeitgleich auszugleichen (BMJV, 2009). Der Ausgleich des verlorenen Rückhalteraaumes in Höhe von 725 m³ muss nachfolgende Vorgeben erfüllen:

- Nur Volumen das oberhalb des maßgeblichen höchsten gemessenen Grundwasserstands (HGW) entnommen wird, ist zum Ausgleich des Retentionsraumverlustes anrechenbar.
- Es ist geplant den Ausgleich auf dem Flurstück Flst.-Nr. 787 oberstromig des geplanten Leitdamms herzustellen. Bestenfalls erfolgt der Retentionsraumausgleich im Überschwemmungsgebiet der Planung durch einen Geländeabtrag. Ansonsten hat eine Anbindung an die Überschwemmungsfläche des Planungszustands zu erfolgen. Hierbei hat der Ausgleich unterhalb der maximalen Wasserspiegellage HQ₁₀₀ zu erfolgen. Diese sind in nachfolgender Abbildung 6.1 und Tabelle 6.1 dargestellt.

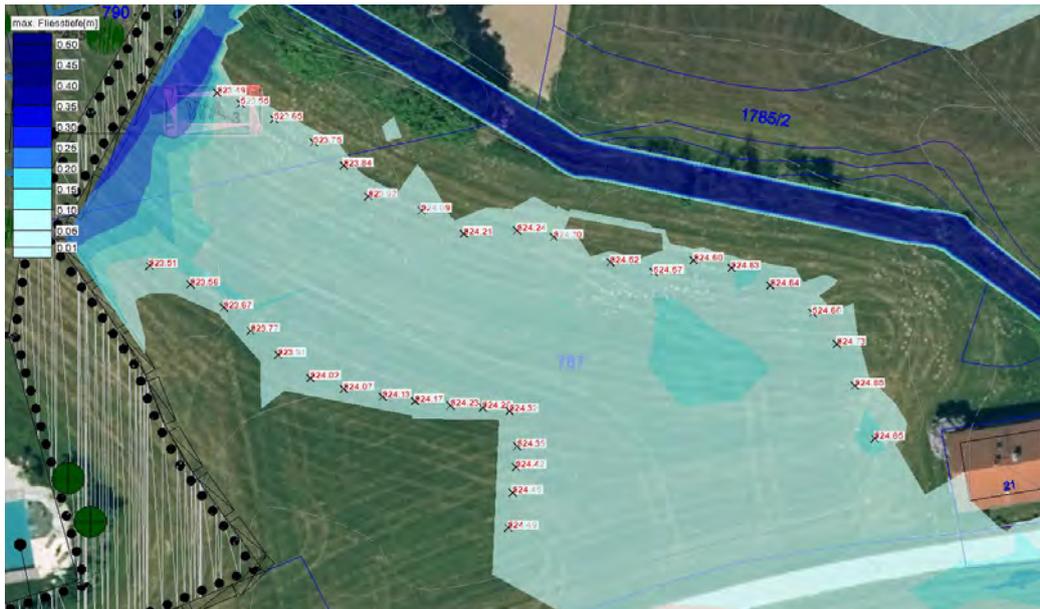


Abbildung 6.1: Maximale Wasserspiegellage im Abgrabungsbereich; Planungszustand; HQ₁₀₀

Tabelle 6.1: Maximale Wasserspiegellage Planungszustand

(UTM32, EPSG 25832, DHHN2016)

X	Y	WSPL max
747262,75	5322039,58	523,51
747268,01	5322037,17	523,56
747272,27	5322034,18	523,67
747275,68	5322031,20	523,77
747279,23	5322028,07	523,91
747283,36	5322025,09	524,02
747287,62	5322023,67	524,07
747292,59	5322022,67	524,13
747296,72	5322022,10	524,17
747301,26	5322021,54	524,23
747305,38	5322021,25	524,28
747308,80	5322020,82	524,32
747309,79	5322016,28	524,39
747309,65	5322013,58	524,42
747309,22	5322010,31	524,45
747308,65	5322005,76	524,49
747271,42	5322061,90	523,49

X	Y	WSPL max
747274,40	5322060,48	523,55
747278,67	5322058,49	523,65
747283,78	5322055,50	523,75
747287,62	5322052,52	523,84
747290,75	5322048,54	523,92
747297,57	5322046,69	524,09
747302,97	5322043,71	524,21
747309,79	5322044,13	524,24
747314,48	5322043,28	524,30
747321,73	5322040,01	524,52
747327,27	5322038,73	524,57
747332,39	5322040,30	524,60
747337,22	5322039,30	524,63
747342,19	5322037,03	524,64
747347,60	5322033,47	524,66
747350,72	5322029,49	524,73
747353,00	5322024,09	524,85
747355,55	5322017,27	524,85

Es wird darauf hingewiesen, dass sich das geplante Wohnquartier in einem wassersensiblen Bereich befindet. Im Falle von extremen Gewässerhochwasser oder auch extremen Starkregereignissen besteht trotz der konzeptionierten Maßnahmen ein Gefährdungsrisiko. Es wird daher eine hochwasserangepasste Bauausführung empfohlen. Entsprechende Empfehlungen zur hochwasserangepassten Bauausführung können zum Beispiel der „Hochwasserschutzfibel – Objektschutz und bauliche Vorsorge“ des Bundesministeriums des Inneren, für Bau und Heimat (BMI, 2018) oder dem „Leitfaden Starkregen – Objektschutz und bauliche Vorsorge“,



herausgegeben vom Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumordnung (BBSR im BBR, 2019) entnommen werden.

Die Betrachtung der Abflusssituation von Starkregen ist nicht Gegenstand des vorliegenden Gutachtens.

Das vorliegende Gutachten untersucht die Umsetzung des Bebauungsplans „Amerang – Kammer“ auf Basis einer fachlichen, hydraulischen Sicht. Die Prüfung der juristischen Umsetzung erfolgt durch die zuständige Behörde, das Landratsamt Rosenheim.

Für die im weiteren Projektverlauf erforderlichen wasserrechtlichen Genehmigungen wird auf die Genehmigungsbehörde, Landratsamt Rosenheim, Abteilung Wasserrecht und Bodenschutz, verwiesen.

Verfasser:

aquasoli Ingenieurbüro
Siegsdorf, 21.02.2022

Katja Förster-Bräu

7 QUELLENVERZEICHNIS

aquasoli (2020a): Bestandsvermessung; Lagebezugssystem UTM 32 (EPSG Code 25823), Höhenbezugssystem DHDN 2016, 05.11.2020 und 15.12.2020. Siegsdorf.

aquasoli (2020b): Fotoaufnahmen der Geländebegehung vom 28.10.2020 und der Vermessung vom 05.11.2020. Siegsdorf.

Gemeinde Amerang (2020): Digitale Flurkarte mit Nutzungsdaten; Lagebezugssystem UTM 32 (EPSG Code 25823), Höhenbezugssystem DHDN 2016. Schönau a. Königssee.

Hydrotec Ingenieurgesellschaft für Wasser und Umwelt mbH (2018): LASER_AS-2d – Software zur Ausdünnung und Aufbereitung von Laserscandaten für die 2D-Modellierung Version 2.0.3. Achen.

Hydrotec Ingenieurgesellschaft für Wasser und Umwelt mbH (2020): HYDRO_AS-2d – Software für die Simulation von Fließprozessen. Version 5.2.2. Achen.

Itwh GmbH (2017): KOSTRA2010R, Koordinierte Starkniederschlags-Regionalisierungsauswertung, Version KOSTRA-DWD 2010R 3.2. Hannover.

IWG (2012): Softwarepaket Hochwasseranalyse und Berechnung. Version 7.0: KIT Karlsruhe - Institut für Wasser und Gewässerentwicklung - Bereich Hydrologie. Karlsruhe.

Bayerisches Landesamt für Digitalisierung, Breitband und Vermessung (LDBV) (2020a): Bayernatlas. Zugriff am 18.03.2021. München

Bayerisches Landesamt für Digitalisierung, Breitband und Vermessung (LDBV) (2020b): Laserscandaten; Digitales Geländemodell mit einer Rasterauflösung von 1 m, Befliegung vom 23.03.2010 – 19.04.2010, Losnr. 2009Los08, Losname: Rosenheim; UTM 32 (EPSG Code 25823), Höhenbezugssystem DHDN 2016. München.

Bayerisches Landesamt für Umwelt (LfU) (2016): Einzugsgebiete im Bezugsmaßstab 1:25.000 der 6. Kennzahlstufe Umwelt als Shape-Datei. München.

Bayerisches Landesamt für Umwelt (LfU) (2018): Hydrologischen Bodentypen nach Lutz - Hydrologischen Planungsgrundlagen als shape-Datei. München.

Bayerisches Landesamt für Umwelt (LfU) (2018): Handbuch hydraulische Modellierung – Vorgehensweisen und Standarts für die 2-D-hydraulische Modellierung von Fließgewässern in Bayern. Januar 2018. München.

Bundesministerium für Justiz und Verbraucherschutz (BMJV) (2009): Gesetz zur Ordnung des Wasserhaushalts (Wasserhaushaltsgesetz – WHG). Ausfertigungsdatum: 31.07.2009. Berlin.



Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung im Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung (2019): Leitfaden Starkregen – Objektschutz und bauliche Vorsorge. Stand: April 2019. Bonn.

Stadtwerke Rosenheim (2020a): Digitale Orthofotos, Nr. 746000_5321000, 746000_5322000, 747000_5321000, 747000_5322000; geflogen am 07.05.2020, Flugnummer 120030/0UTM 32 (EPSG Code 25823). Rosenheim.

Stadtwerke Rosenheim (2020b): Topografische Karte 1:25.000 UTM 32 (EPSG Code 25823), Höhenbezugssystem DHDN 2016. Rosenheim.

Stadtwerke Rosenheim (2020c): ATKIS-Daten, UTM 32 (EPSG Code 25823). Rosenheim.

WÜSTINGER RICKERT Architekten und Stadtplaner PartGmbH (Wüstinger Rickert) (2022): Vorentwurf Bebauungsplan „Amerang, Kammer“ als dwg-Datei, Lagebezugssystem UTM 32 (EPSG Code 25823), Höhenbezugssystem DHDN 2016. 16.02.2022. Frasdorf.