

HYDRAULISCHE UNTERSUCHUNG

Bebauungsplan Nr. 105
Memminger Straße östlich unterer Mayenbadweg westl.
Stadt Mindelheim

Erläuterungsbericht
vom 04.09.2025

Auftraggeber: **Stadt Mindelheim**
Stadtplanung, Umwelt und Klimaschutz
Maximilianstraße 26
87719 Mindelheim

Bearbeitung: **Ingenieurbüro Mende**
Sudetenstraße 7a
87527 Sonthofen
Ansprechpartner:
Dipl. Ing. Roland Mende
Tel: 08321/7873292
Email: info@ibmende.de
Internet: ibmende.de



Inhalt

1	Auftraggeber und Aufgabenstellung	3
2	Lage des Vorhabens.....	3
3	Grundlagendaten	4
4	Hydrologie.....	4
4.1	Einzugsgebiet.....	4
4.2	Bestand	5
4.3	Effektivniederschlag	9
4.4	Randbedingungen Modell	13
4.5	Siedlungsentwässerung	13
5	Vorhaben Bebauungsplan	15
5.1	Mehrfamilienhaus	15
6	Hydraulik	19
6.1	Berechnungsmethode	19
6.2	Untersuchte Lastfälle.....	20
6.3	100a.....	20
6.3.1	Bestand	20
6.3.2	Bestand mit verlegtem Einlauf	22
6.3.3	Planung.....	24
6.4	Planung Ordnungszahl 1 bis 5	27
7	Zusammenfassung	28

Anlagen

Nr.	Inhalt	Maßstab
1	Berechnung Einlauf Memminger Straße	
2	Lageplan Fließtiefen HQ100 Bestand	1 : 2.500
3	Lageplan Fließtiefen HQ100 Planung	1 : 2.500

1 Auftraggeber und Aufgabenstellung

Die Stadt Mindelheim führt die Bauleitplanung für den Bebauungsplan Nr. 105. Geplant ist auf der Fläche der Abriss und Neubau von mehreren Mehrfamilienhäusern entlang der Memminger Straße. Im Norden des Geltungsbereichs des Bebauungsplanes liegen außerdem mehrere Bestandsgebäude sowie Parzellen welche noch bebaut werden können.

Die vorliegende Untersuchung dient der Ermittlung des wildabfließenden Wassers sowie der Gefährdungsanalyse des Bestandes. Darüber hinaus werden die Auswirkungen bei Umsetzung des Bebauungsplanes untersucht. Entscheidend sind dabei:

1. die Vermeidung nachteiliger Auswirkungen auf Oberlieger und Unterlieger,
 2. die hochwasserangepasste Errichtung der Bebauung
- (vergleichbar mit §37 Abs.1 WHG)

2 Lage des Vorhabens

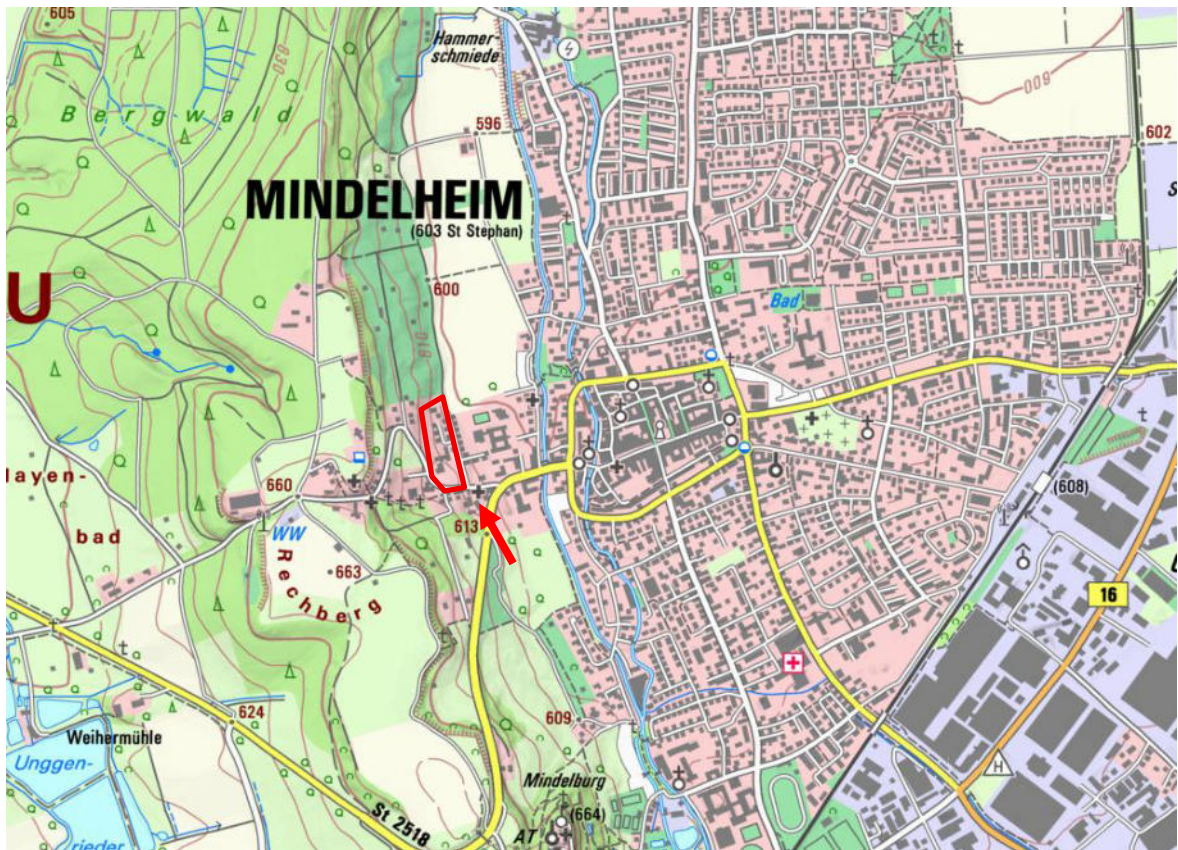


Abbildung 1: Lage des Bauvorhabens (Quelle: Bayernatlas vom 06.05.2025)

Das Baugebiet befindet sich im Westen von Mindelheim in Hanglage des sogenannten Rechbergs. Die Mindel im Osten des Geltungsbereichs stellt die Vorflut dar.

3 Grundlegendaten

- Bebauungsplan 104 Stadt Mindelheim, Architekturbüro Hörner & Partner, Stand: 30.07.2025
- Planung Wohnbebauung Präsentation Stadtratssitzung Mindelheim 28.04.2025, Lieb Architekten BDA
- DGM1 Vermessungsdaten, 1m Raster, Download auf Geodatenonline.bayern.de am 20.08.2025
- Flurkarte, Stadt Mindelheim, 23.07.2025
- Kostra-DWD-2020 Niederschlagshöhen, openko.de, abgerufen am, 20.08.2025
- Spartenplan Mischwasser- Regenwasserkanal, Stadt Mindelheim, am 23.07.2025

Folgende Programme wurden verwendet:

- Hydro_As-2D Berechnungsprogramm (Berechnung des Wasserabflusses)
Version 6.2 vom Februar 2025
- SMS – Surfacewater Modeling System von Aquaveo (Benutzeroberfläche für die Erstellung und Bearbeitung des Geländemodells sowie Datenvisualisierung und Auswertung der Ergebnisse)
Version 13.3 vom Februar 2025
- Bricscad (Darstellung der Ergebnisse Kartenerstellung und Erstellung von Längs- und Querschnitten),
Version 25
- QGis, (Darstellung der Ergebnisse Kartenerstellung), Version 3.40

Koordinatensystem WGS 84 / UTM32 EPSG:32632, DHHN2016

4 Hydrologie

4.1 Einzugsgebiet

Das für das Bauvorhaben relevante Einzugsgebiet erstreckt sich auf die westlichen Hangbereiche und besitzt eine Größe von ca. 15ha. Im 2d-Modell aus dem DGM1 Daten ist dieses Einzugsgebiet inklusive einem größeren Umgriff abgebildet.

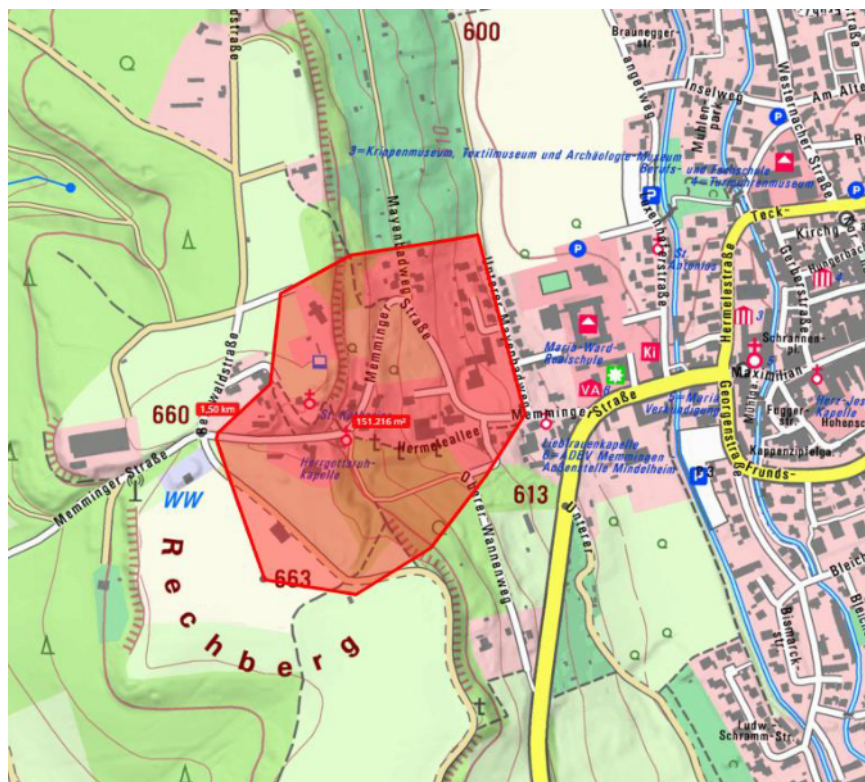


Abbildung 2: Einzugsgebiet wildabfließendes Wasser Geltungsbereich Bebauungsplan

4.2 Bestand

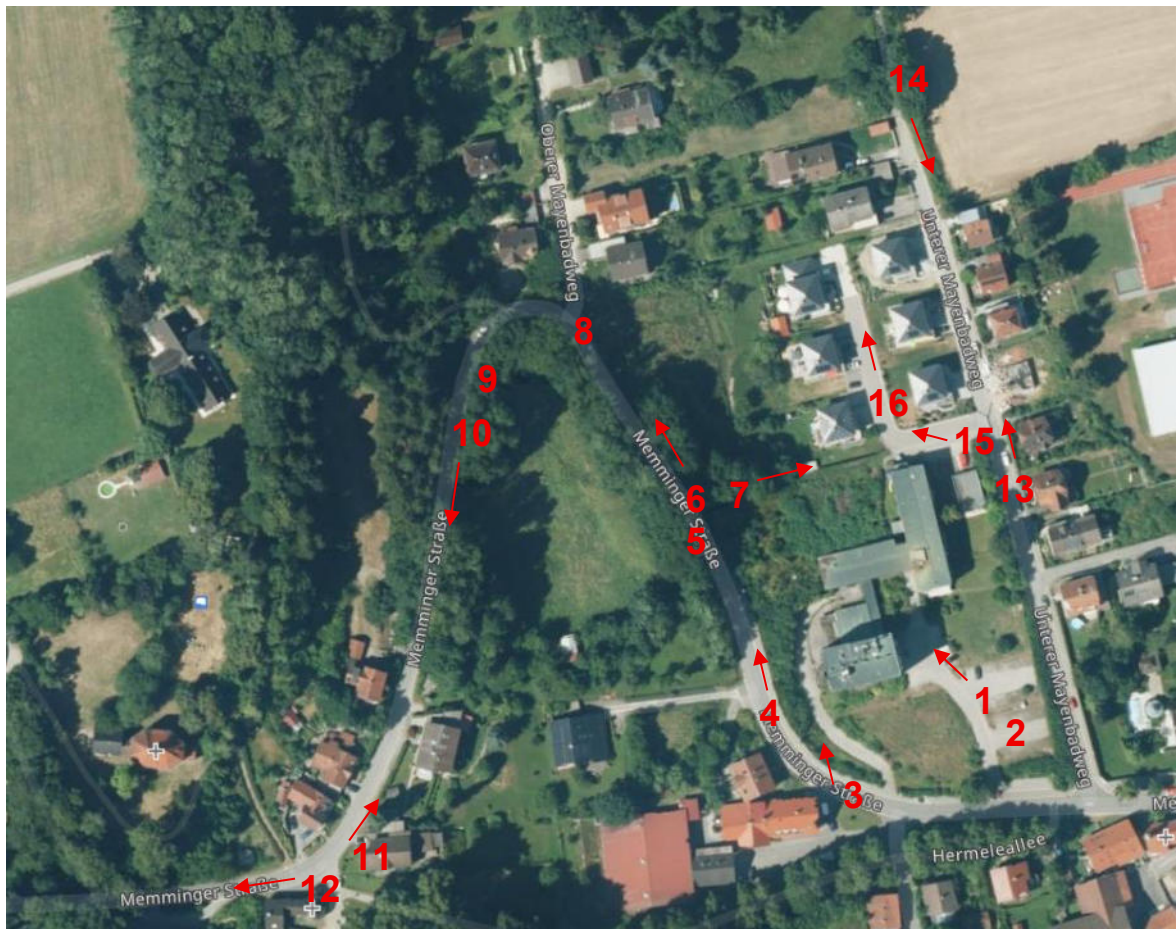


Abbildung 3: Luftbild, Quelle Bayernatlas abgerufen am 21.08.2025



Abbildung 4: Bestand Abriss Mehrfamilienhaus mit Erschließung im Geltungsbereich Bebauungsplan mit Hanglage an der Memminger Straße



Abbildung 5: Memminger Straße, Geltungsbereich Bebauungsplan am rechten Bildrand, Blickrichtung nach Norden

Die Memminger Straße führt im Einzugsgebiet des wildabfließenden Wassers oberhalb des Geltungsbereiches den Hang hinauf. Das Längsgefälle beträgt 8-10%. Zu den Bestandsgebäuden fällt das Gelände steil über eine Böschung und Mauer ab. Der Bordstein besitzt nur eine geringe Höhe. Der alte Holzzaun wird als frei durchströmbar angenommen.



Abbildung 6: Einlauf DN500 und Graben entlang der Memminger Straße

In der Memminger Straße liegt ein Schmutz- und Regenwasserkanal. Im oberen Abschnitt als DN250 verläuft der Kanal dann auf einer Länge von 76m im offenen Graben (siehe Abbildung 6). Der Einlauf ist aufgrund des bewaldeten Einzugsgebietes anfällig für Verklausungen.

Der Kanal mündet dann 400m nach dem Einlauf in die Mindel ebenfalls als DN500.

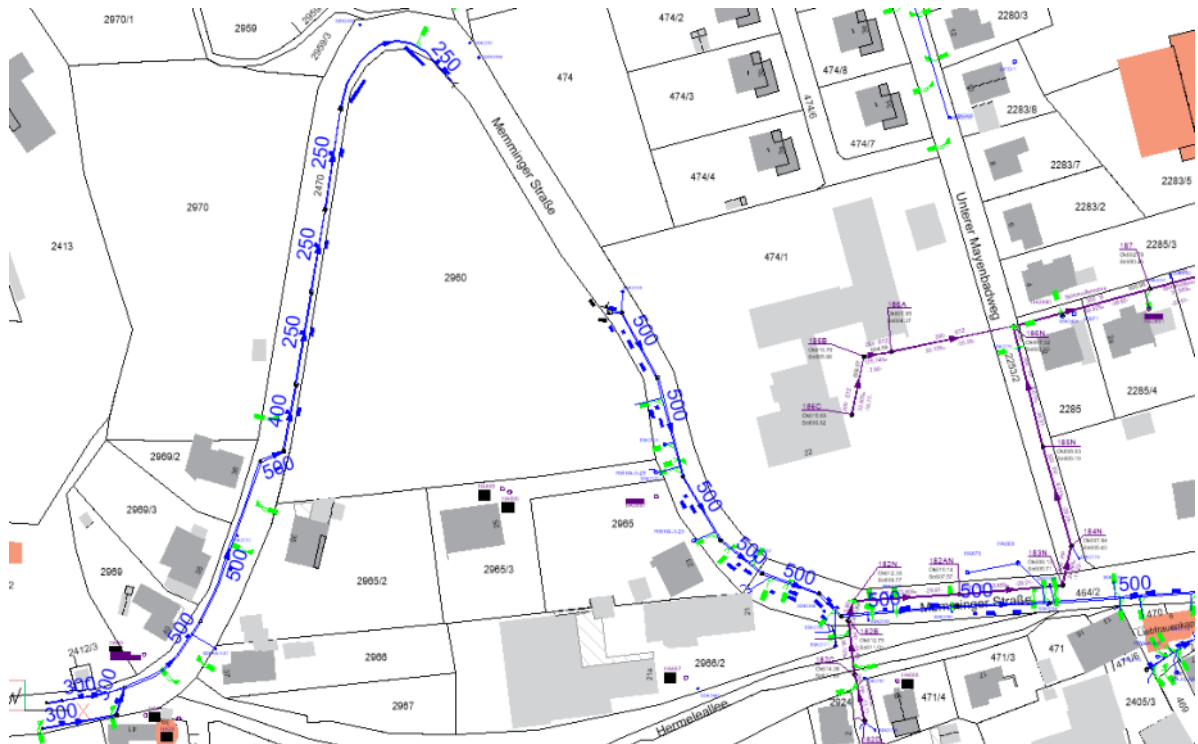


Abbildung 7: Regenwasserkanal Memminger Straße mit Dimensionen in mm



Abbildung 8: linkes Bild Blick auf den Geltungsbereich nach Osten von der Memminger Straße, rechtes Bild: Kurve Memminger Straße



Abbildung 9: Sinkkasten, Einlauf in den Regenwasserkanal und links Memminger Straße oberhalb der Kehre



Abbildung 10: Memminger Straße am oberen Ende des Einzugsgebietes



Abbildung 11: Unterer Mayenbadweg, links: Blickrichtung nach Norden, rechts: Blickrichtung nach Süden



Abbildung 12: Stichstraße unterer Mayenbadweg 3a bis 3c

4.3 Effektivniederschlag

Verschiedene Parameter der Fläche eines Niederschlagsereignisses resultieren in unterschiedlichen Abflüssen von der Fläche. Um diese Abflüsse (Effektivniederschläge) möglichst realistisch zu ermitteln zu können, werden die wichtigsten Parameter auf jeder Einzelfläche ermittelt. Die Berechnung erfolgt dabei nach dem SCS-CN Verfahren. Jeder einzelne Knotenpunkt erhält danach einen Effektivniederschlag in Abhängigkeit der folgenden Parameter:

- Tatsächliche Nutzung, Landnutzungsdaten (Bayerische Vermessungsverwaltung, Geodaten Online)

Die Landnutzungsdaten wurden in das 2d-Modell übertragen. Eine Anpassung in Teilbereichen war nicht erforderlich.

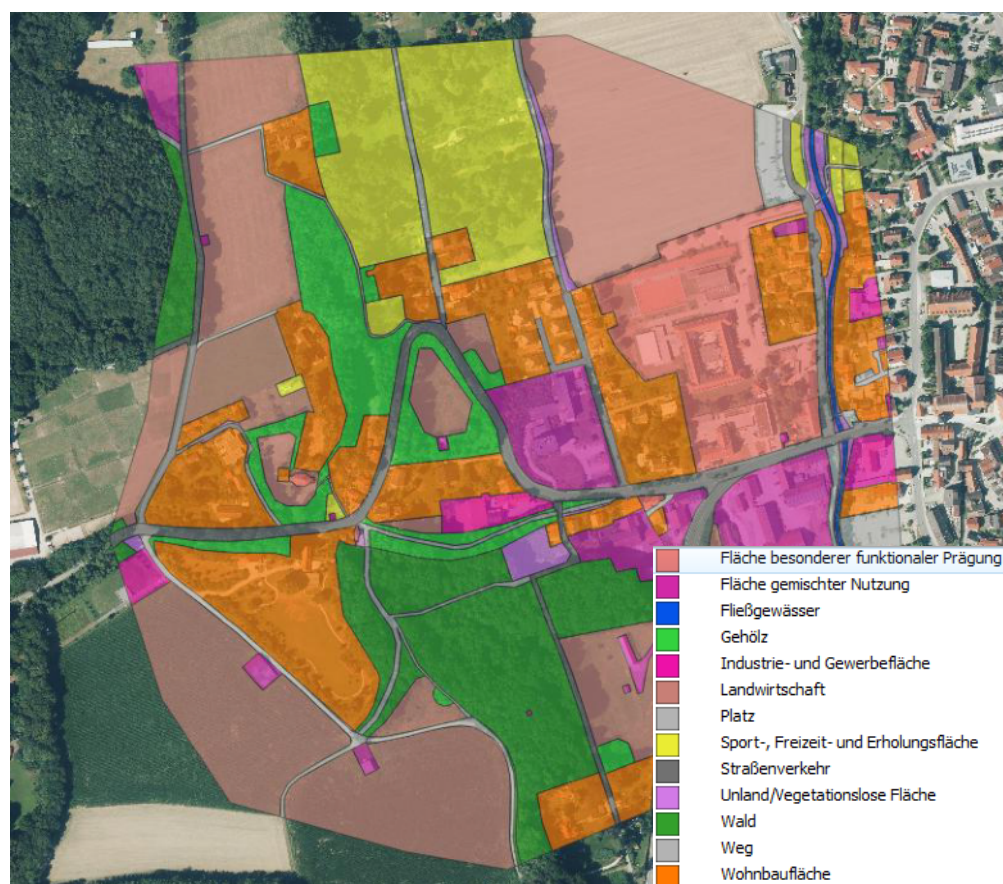


Abbildung 13: Modellumgriff mit Flächen der tatsächlichen Nutzung

➤ Hydrologische Bodengruppe (Bodenkarte Bayern)

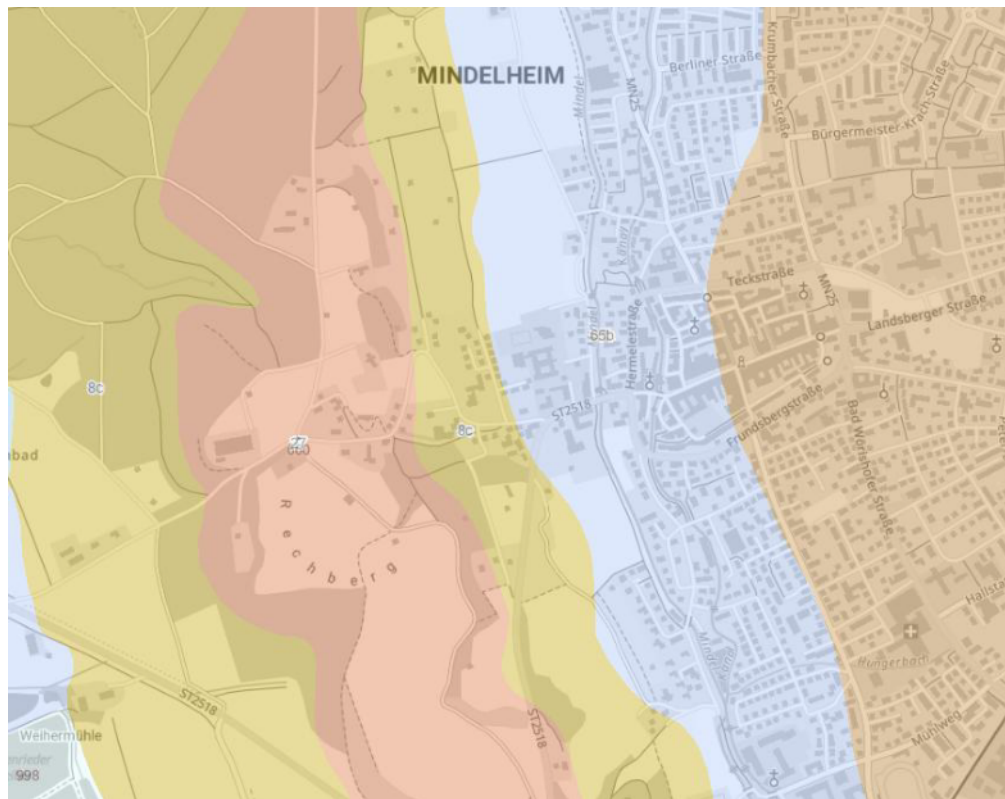


Abbildung 14: Umweltatlas Bayern, Übersichtsbodenkarte 1:25.000, online abgerufen am 20.08.2025

27 (rot): Fast ausschließlich Braunerde aus Kiessand bis -lehm bis Lehm Kies (Deckenschotter), gering verbreitet mit Deckschicht (Lösslehm oder Flugsand) Tertiär Obere Süßwassermolasse

8c (gelb): Fast ausschließlich Braunerde aus kiesführendem Lehm (Deckenschotter, Molasse, Lösslehm) über (kiesführendem) Sand bis Lehm (Molasse) Tertiär Obere Süßwassermolasse

65b (blau): Fast ausschließlich Gley und Braunerde-Gley aus Lehmsand bis Lehm (Talsediment); im Untergrund carbonathaltig, Quartär – Flussablagerungen

Tabelle 1: Definition der Bodentypen ¹

Definition der Bodentypen	
Schotter, Kies, Sand	A
Feinsand, Löß, leicht tonige Sande	B
Bindige Böden mit Sand, Mischböden, lehmiger Sand	C
Ton, Lehm, dichter Fels, stauender Untergrund	D

Die oberen Bodenschichten in den Hangbereichen des Untersuchungsgebiet bestehen aus der oberen Süßwassermolasse. Die Bodenarten werden als Kies, Sand und Lehm führende Schichten mit voraussichtlich guter Durchlässigkeit beschrieben. Die undurchlässigeren Quartär und Flussablagerungen im Tal bestehend aus Gleyböden sind nicht mehr relevant für das Untersuchungsgebiet. Auf Grundlage der hydrologischen Bodenkarte Bayern und der Bodenkarte Bayern 1:25.000 erfolgt daher flächig im 2d-Modell eine Einstufung als Bodengruppe B.

¹ Bayerisches Landesamt für Umwelt (2019), Loseblattsammlung Hydrologische Planungsgrundlagen, Version 4.0, Augsburg

Tabelle 2: CN-Werte nach Bodengruppe und Landnutzung in Anlehnung an die Loseblattsammlung² Hydrologie sowie Maniak (2005)³

Landnutzungsart		Einteilung zu Flächen ähnlicher hydrologischer Eigenschaften	CN-Wert nach Bodengruppe, Bodenfeuchtezustand II			
			A	B	C	D
Stehendes Gewässer	1	Gewässer	99	99	99	99
Fließgewässer						
Landwirtschaft Acker (1010,1031,1050)	2	Ackerfläche	70	80	87	90
Heide Sumpf	3	Dauerwiese	30	58	71	78
Moor						
Wohnbaufläche	4	Bebauung	59	74	82	86
Fläche besonderer funktionaler Prägung						
Unland vegetationslose Fläche						
Fläche gemischter Nutzung						
Industrie und Gewerbefläche	5	Gewerbefläche	75	85	90	95
Flugverkehr	6	Verkehr	98	98	98	98
Bahnverkehr						
Platz						
Strassenverkehr						
Weg	7	Siedlungsfreifläche	55	65	70	72
Sport Freizeit und Erholungsfläche						
Friedhof	8	Wald	26	52	62	69
Wald						
Gehölz	9	Gehölz	30	55	65	71
Landwirtschaft Weideland (1020)	10	Grünland	49	69	79	84

Der CN-Wert (Curve Number) wird für jeden Knotenpunkt im 2d-Modell anhand der Bodengruppe und Landnutzung bestimmt. Anschließend erfolgt die Umrechnung vom CN Wert zum Effektivniederschlag. Dabei fließt der Anfangsverlust Ia und der maximale Bodenspeicher S über folgende Formeln in das Ergebnis ein.

$$\text{Anfangsverlust } Ia = 0,05 * S$$

$$\text{max Bodenspeicher } S = \frac{25400}{CN} - 254$$

$$\text{Abflussbeiwert } \Psi = \frac{N_{eff}}{N}$$

$$\text{Effektivniederschlag } N_{eff} = \frac{(N - Ia)^2}{(N - Ia) + S}$$

Der Anfangsverlust Ia der Flächen wird vereinfacht vom Gesamtniederschlag abgezogen. Er wird als Standardwert für Südbayern mit 0,05 bzw. 5% angenommen.

- Der Niederschlag N ist der absolute Niederschlag nach Kostra 2020 (Rasterfeld 205151, Zeile 205, Spalte 151).

² Loseblattsammlung Hydrologie (2010), Bayerisches Landesamt für Umwelt: Vorlage, SCS-Verfahren

³ Maniak,U.(2005): Hydrologie und Wasserwirtschaft. Eine Einführung für Ingenieure. 5. Aufl. Springer-Verlag Berlin Heidelberg. Berlin, Heidelberg.

Dauerstufe D	1 a	Wiederkehrzeit T															
		mm	l / (s ha)	mm	l / (s ha)	mm	l / (s ha)	mm	l / (s ha)	mm	l / (s ha)	mm	l / (s ha)	mm	l / (s ha)	mm	l / (s ha)
5		7,8	260,0	9,4	313,3	10,4	346,7	11,7	390,0	13,5	450,0	15,4	513,3	16,6	553,3	18,3	610,0
10		10,5	175,0	12,5	208,3	13,8	230,0	15,5	258,3	18,0	300,0	20,5	341,7	22,2	370,0	24,3	405,0
15		12,1	134,4	14,5	161,1	16,0	177,8	18,0	200,0	20,8	231,1	23,7	263,3	25,7	285,6	28,2	313,3
20		13,4	111,7	16,0	133,3	17,7	147,5	19,8	165,0	23,0	191,7	26,2	218,3	28,3	235,8	31,1	259,2
30		15,2	84,4	18,3	101,7	20,1	111,7	22,6	125,6	26,2	145,6	29,9	166,1	32,3	179,4	35,4	196,7
45		17,3	64,1	20,7	76,7	22,8	84,4	25,6	94,8	29,7	110,0	33,8	125,2	36,6	135,6	40,1	148,5
60	1	18,8	52,2	22,6	62,8	24,9	69,2	28,0	77,8	32,4	90,0	36,9	102,5	39,9	110,8	43,8	121,7
90	1,5	21,2	39,3	25,4	47,0	28,1	52,0	31,5	58,3	36,5	67,6	41,6	77,0	44,9	83,1	49,3	91,3
120	2	23,0	31,9	27,6	38,3	30,5	42,4	34,2	47,5	39,6	55,0	45,2	62,8	48,8	67,8	53,6	74,4
180	3	25,9	24,0	31,0	28,7	34,2	31,7	38,4	35,6	44,5	41,2	50,7	46,9	54,8	50,7	60,2	55,7
240	4	28,1	19,5	33,7	23,4	37,2	25,8	41,7	29,0	48,3	33,5	55,1	38,3	59,5	41,3	65,3	45,3
360	6	31,5	14,6	37,8	17,5	41,7	19,3	46,8	21,7	54,1	25,0	61,7	28,6	66,7	30,9	73,2	33,9
540	9	35,3	10,9	42,3	13,1	46,7	14,4	52,4	16,2	60,7	18,7	69,2	21,4	74,8	23,1	82,1	25,3
720	12	38,2	8,8	45,9	10,6	50,6	11,7	56,8	13,1	65,8	15,2	75,0	17,4	81,0	18,8	89,0	20,6
1080	18	42,8	6,6	51,4	7,9	56,7	8,8	63,7	9,8	73,7	11,4	84,0	13,0	90,8	14,0	99,7	15,4
1440	24	46,4	5,4	55,7	6,4	61,4	7,1	69,0	8,0	79,8	9,2	91,0	10,5	98,4	11,4	108,0	12,5
2880	48	56,3	3,3	67,6	3,9	74,5	4,3	83,7	4,8	96,9	5,6	110,5	6,4	119,4	6,9	131,0	7,6
4320	72	63,1	2,4	75,7	2,9	83,5	3,2	93,7	3,6	108,5	4,2	123,7	4,8	133,7	5,2	146,7	5,7
5760	96	68,3	2,0	82,0	2,4	90,4	2,6	101,5	2,9	117,5	3,4	134,0	3,9	144,8	4,2	159,0	4,6
7200	120	72,7	1,7	87,2	2,0	96,2	2,2	108,0	2,5	125,1	2,9	142,6	3,3	154,1	3,6	169,2	3,9
8640	144	76,5	1,5	91,8	1,8	101,3	2,0	113,7	2,2	131,6	2,5	150,0	2,9	162,1	3,1	178,0	3,4
10080	168	79,9	1,3	95,8	1,6	105,7	1,7	118,7	2,0	137,4	2,3	156,6	2,6	169,2	2,8	185,8	3,1

Abbildung 15: Kostra-DWD 2020, Niederschlagswerte Mindelheim (Quelle:

Untersucht wird der Regen mit einem Wiederkehrintervall von 100 Jahren. Die Dauerstufe wird wie im Leitfaden⁴ empfohlen mit einer 1 Stunde gewählt. Bei Betrachtung des kleinen Einzugsgebietes erscheint diese Dauer realistisch.

Der Effektivniederschlag wird also für jeden Modellknoten aus dem **Gesamtniederschlag in Höhe von 49,3 mm (100a, 1h)** berechnet.

Der Niederschlag wird als Blockregen zugegeben. Dieser führt erfahrungsgemäß zu mittleren maximalen Scheitelwerten. Eine weitere Untersuchung zur maßgebenden Dauerstufe und Niederschlagsverteilung wurde nicht durchgeführt bzw. ist im Rahmen dieser Untersuchung aus unserer Sicht nicht erforderlich.

Es ergeben sich die folgenden Effektivniederschläge:

Tabelle 3: Effektivniederschläge beim 100-jährigen Starkregen

			Anfangsverlust:			0.05
			Niederschlag N [mm]:			49.3
Landnutzungsart		Einteilung zu Flächen ähnlicher hydrologischer	Effektivniederschlag Neff [mm]			
			A	B	C	D
Stehendes Gewässer	1	Gewässer	46.7	46.7	46.7	46.7
Fließgewässer						
Landwirtschaft Acker (1010,1031,1050)	2	Ackerfläche	12.6	19.4	26.3	30.1
Wohnbaufläche	3	Bebauung	7.5	15.0	21.2	25.2
Fläche besonderer funktionaler Prägung						
Unland vegetationslose Fläche						
Fläche gemischter Nutzung						
Industrie und Gewerbefläche	4	Gewerbefläche	15.7	24.1	30.1	38.1
Flugverkehr	5	Verkehr	44.4	44.4	44.4	44.4
Bahnverkehr						
Platz						
Strassenverkehr						
Weg	6	Siedlungsfreifläche	6.1	10.1	12.6	13.7
Sport Freizeit und Erholungsfläche						
Friedhof	7	Wald	0.2	5.2	8.7	12.1
Wald	8	Gehölz	0.6	6.1	10.1	13.2
Gehölz	9	Grünland	4.3	12.1	18.6	23.1
Landwirtschaft Weideland (1020)						

⁴ Bayerisches Landesamt für Umwelt, 2022: Leitfaden zur Erstellung von Sturzflut-Risikomanagement Konzepten

4.4 Randbedingungen Modell

Die Rauheiten der verschiedenen Landnutzungstypen werden ebenfalls auf der Grundlage der Daten der tatsächlichen Nutzung festgelegt (siehe Tabelle 4). Die Wahl der Rauheiten erfolgt nach den Vorgaben des Handbuchs für Hydraulik der LFU⁵.

Tabelle 4: Rauheiten in Abhängigkeit der Landnutzung im Berechnungsmodell

Landnutzungsart	Rauheitswert nach Manning Strickler
	$\frac{1}{[m^{1/3}/s]}$
Stehendes Gewässer	25
Fließgewässer	25
Landwirtschaft Acker (1010,1031,1050)	15
Heide Sumpf	11
Moor	11
Wohnbaufläche	10
Fläche besonderer funktionaler Prägung	12
Unland vegetationslose Fläche	10
Fläche gemischter Nutzung	12
Industrie und Gewerbefläche	12
Bahnverkehr	40
Platz	40
Strassenverkehr	40
Weg	40
Sport Freizeit und Erholungsfläche	12
Friedhof	12
Wald	10
Gehölz	10
Landwirtschaft Weideland (1020)	20

Die Gebäude wurden aus der Flurkarte übernommen und in das Modell als Bruchkante integriert. Die Flächen werden als undurchströmbar festgelegt. Die Regenmengen auf den Dachflächen werden nicht berücksichtigt. Es wird angenommen, dass diese über den Kanal abfließen. Für die vorliegende Untersuchung wird dieses Vorgehen als ausreichend angenommen, da die wenigen Dachfläche im Vergleich zum Einzugsgebiet relativ klein sind.

4.5 Siedlungsentwässerung

Die Siedlungsentwässerung inkl. der Straßeneinläufe wird auf der sicheren Seite liegend nicht berücksichtigt. Bei kurzen intensiven Starkregenereignissen wird diese als überlastet angenommen. Da diese nicht für diese Jährlichkeiten ausgelegt sind, gleiches gilt für die Grundstücksentwässerungen. Ausnahme ist die Straßenentwässerung entlang der Memminger Straße (siehe Abbildung 7 und Abbildung 6).

⁵ Bayerisches Landesamt für Umwelt (LfU) (2018), Fachkonzept Wildbachgefährdungsbereiche VI. Hydraulik Verfahrensbeschreibung, Augsburg



Die hydraulische Leistungsfähigkeit des Einlaufs wird mit Hilfe der Formel für eingestaute Durchlässe berechnet. Der Abfluss abhängig vom Einstau berechnet sich nach⁶:

$$Q = A * v = \frac{\pi d^2}{4} * \sqrt{\frac{2g * \Delta h}{\zeta e + \zeta a + \frac{2g * l}{k_{st}^2 * (\frac{d}{4})^3}}}$$

Hinweis: Der Graben und der Einlaufbereich wurden nicht vermessen. Der Graben wurde aus dem DGM1 modelliert und die Einlaufhöhe aus dem Spartenplan übernommen. Der Regenwasserkanal

Stand: 04.09.2025

DN250 oberhalb des Grabens wurde nicht berücksichtigt und ist auch ohne Einfluss auf den Abfluss am Baugebiet.

5 Vorhaben Bebauungsplan

5.1 Mehrfamilienhaus

Der Bebauungsplan ist in Bereiche mit Ordnungszahlen unterteilt welche jeweils eine unterschiedliche bauliche Nutzung regeln. Auf den Grundstücken der Ordnungszahlen 1 bis 4 sind noch drei der insgesamt 14 Parzellen unbebaut. Bei der Ordnungszahl 5 sind drei neue Einfamilienhäuser entlang der Memminger Straße in starker Hanglage dargestellt. Die Oberkanten des Erdgeschosses sind aufgeführt.

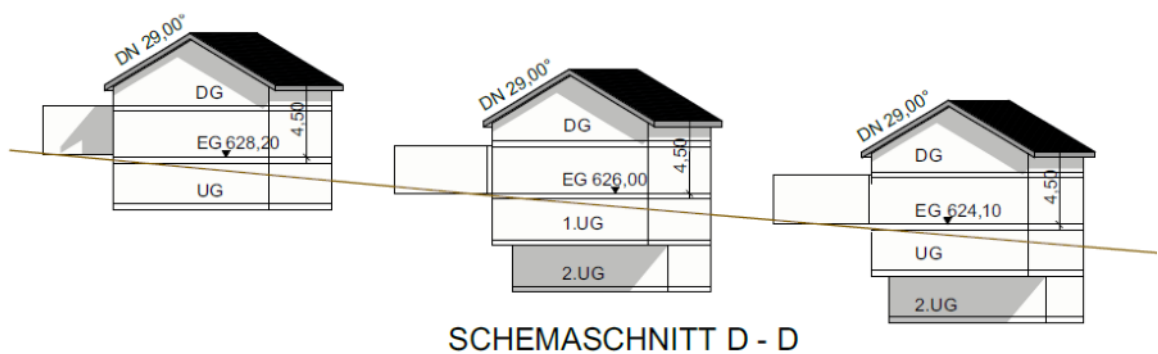


Abbildung 17: Schnitt durch die drei Einfamilienhäuser (Ordnungszahl 5) Planzeichnung Bebauungsplan

Im südlichen Bereich ist auf den Grundstücken mit den Ordnungszahlen 6 bis 10 die Errichtung von 8 Mehrfamilienhäusern möglich. Die Gebäude sind mit einer Tiefgarage unterkellert. Die Erschließung der Tiefgarage erfolgt durch drei Einfahrten von Osten über die untere Mayenbadstraße.



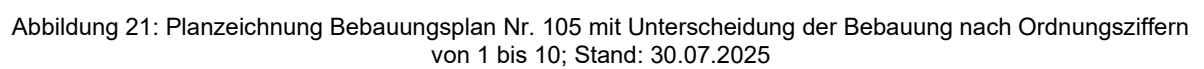
Abbildung 18: Tiefgarage südliche Bebauung mit 3 Einfahrten zum unteren Mayenbadweg, Planung, Lieb Architekten BDA



Abbildung 19: Freiflächengestaltung südliche Bebauung, Planung, Lieb Architekten BDA



Abbildung 20: Schnitt Mehrfamilienhäuser, Ordnungszahl 6 bis 10, Planung, Lieb Architekten BDA



6 Hydraulik

6.1 Berechnungsmethode

Zweidimensionale hydrodynamisch-numerische Simulationsmodelle haben sich im Bereich der Fließgewässerberechnung und des Oberflächenabflusses etabliert. In Abhängigkeit der Aufgabenstellung zeigt sie bei vergleichsweise geringer Berechnungszeit eine genaue Darstellung der Abflussverhältnisse.

Das Programm HydroAs2d wird standartmäßig in der bayerischen Wasserwirtschaft verwendet.

HydroAs2d verwendet ein aus Vierecks- und Dreieckselementen zusammengesetztes Berechnungsnetz. Die Verwendung eines solchen Netzes ermöglicht eine leichte Anpassung an die topographischen und die hydrodynamischen Gegebenheiten der jeweiligen Aufgabenstellung.

Grundlage für die Berechnung sind die 2D-tiefengemittelten Strömungsgleichungen, die als Flachwassergleichungen bekannt sind. Diese entstehen durch die Integration der dreidimensionalen Kontinuitätsgleichung und der Reynolds bzw. Navier-Stokes-Gleichungen für inkompressible Fluide über die Wassertiefe und unter Annahme einer hydrostatischen Druckverteilung.

Dadurch können Wirbelbildung, Impulsaustausch zwischen dem Flussschlauch und dem Vorland, Wechselsprünge, Sohlensprünge, örtliche Verluste, Querschnittseinengungen und -aufweitungen, Strömung unter Druckabfluss sowie steile Geländeneigungen bei einer hohen Stabilität berechnet werden⁷. Bauwerke wie Brücken, Wehrüberfälle und Durchlässe können numerisch oder über Randbedingungen in das Modell integriert werden.

Das Programm liefert Ergebnisse wie Fließtiefen, Wasserspiegeldifferenzen, Fließgeschwindigkeiten und Schubspannungen zur Beantwortung von wasserwirtschaftlichen Fragestellungen sowie als Grundlage für wasserbauliche Planungen.

In Abbildung 22 ist der Umriss des 2d-Modells abgebildet.

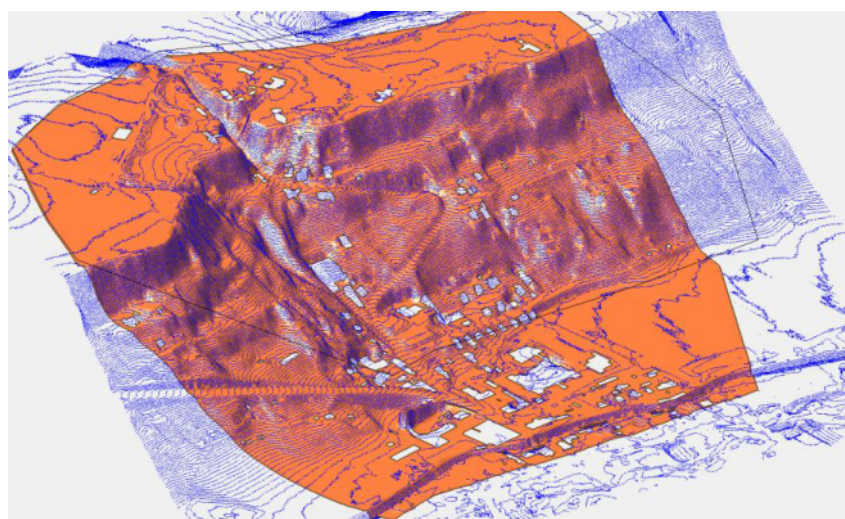


Abbildung 22: Umriss und Ansicht 2d-Modell

⁷ Hydro_AS-2d 2d Strömungsmodell für die wasserwirtschaftliche Praxis, Hydrotec Ingenieurgesellschaft für Wasser und Umwelt mbH, Stand November 2022

6.2 Untersuchte Lastfälle

Starkregen einhundert Jahre Wiederkehrzeit 100a

- Bestand
- Bestand Einlauf verlegt
- Planung

6.3 100a

6.3.1 Bestand

Oberhalb des Geltungsbereiches fließt der Großteil des Wassers über die Memminger Straße dem Graben zu. Dabei fließt ein Teil (ca. 90l/s) über eine Senke in der Böschung über die Wiese dem Graben zu.

Beim einhundertjährigen Starkregen reicht der Durchlass DN500 um den Zufluss westlich des Vorhabensbereiches über den Kanal abzuführen. Der Einstau beträgt ca. 10 cm über dem Rohrscheitel.

Unterhalb des Grabeneinlaufs fließt der sich bildende Abfluss über die Memminger Straße weiter am Geltungsbereich vorbei dem Stadtgebiet zu. Auf der Vorhabensfläche selber sammelt sich das Niederschlagswasser an den südlichen Bestandsgebäuden.

Im nördlichen Bereich des Geltungsbereiches kommt es zu einem Zufluss von wildabfließendem Wasser von den westlichen Hangbereichen.

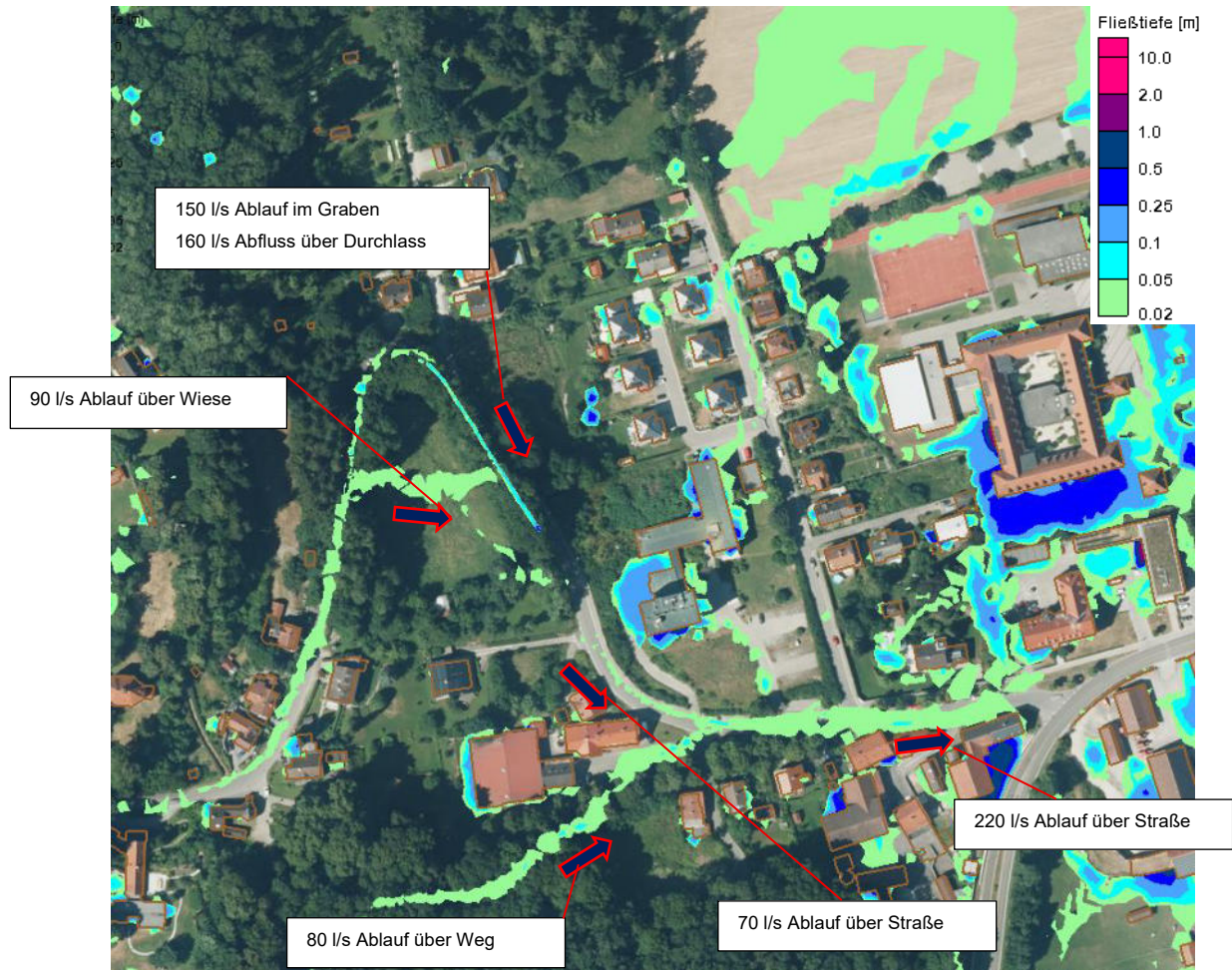


Abbildung 23: Fließtiefen HQ100 Bestand mit Angaben zu maximalen Abflüssen

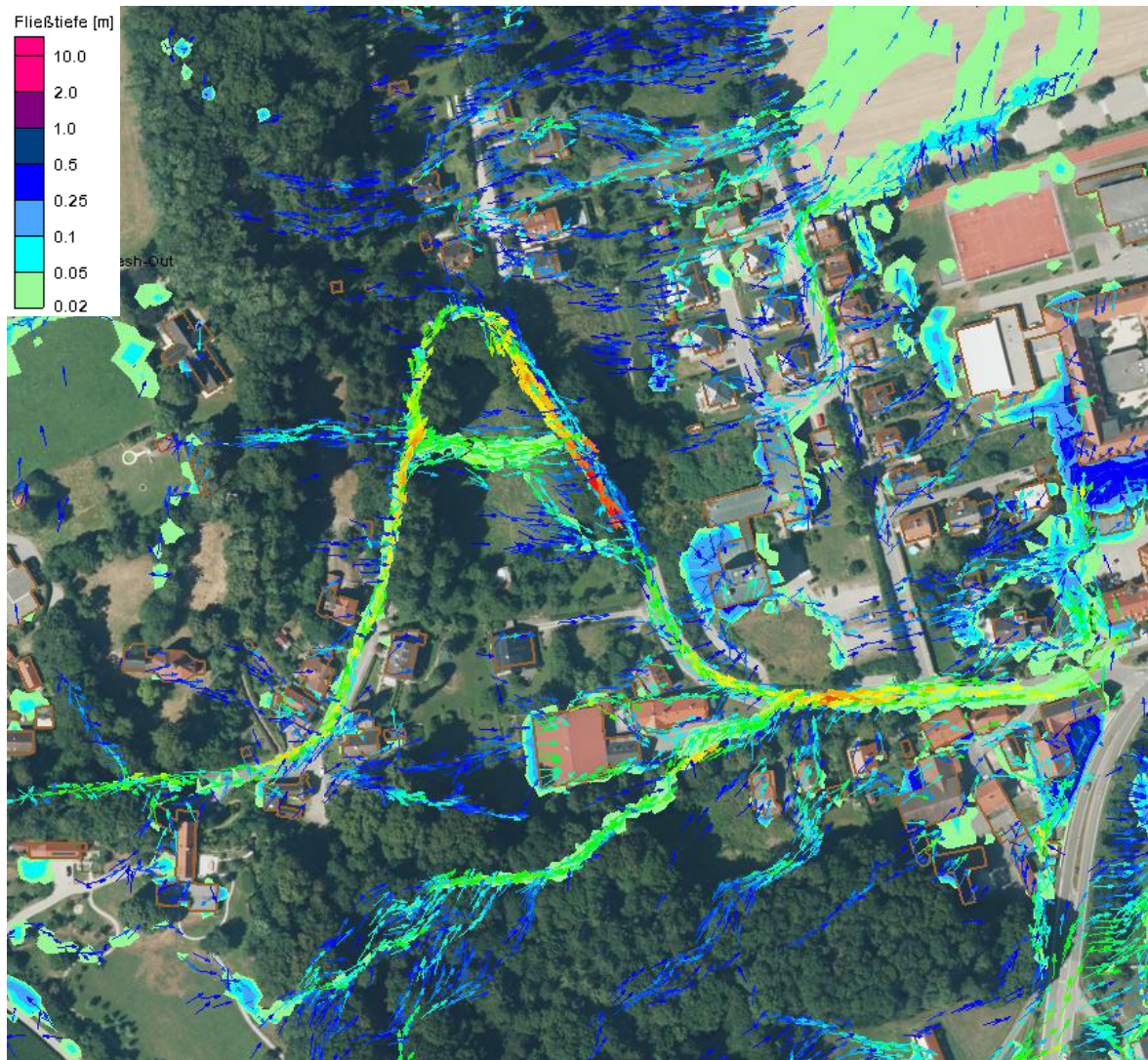


Abbildung 24: Fließtiefen und Pfeile mit Fließrichtungen 100a Bestand

6.3.2 Bestand mit verlegtem Einlauf

Aufgrund der hohen Anfälligkeit des Einlaufs für eine Verklausung durch Holz, Laub und Geschiebe (siehe Bestandsfoto Abbildung 6) wurde zusätzlich ein Szenario mit verlegtem Durchlass gerechnet. Bei diesem wird eine komplette Verlegung des Einlaufs angenommen.

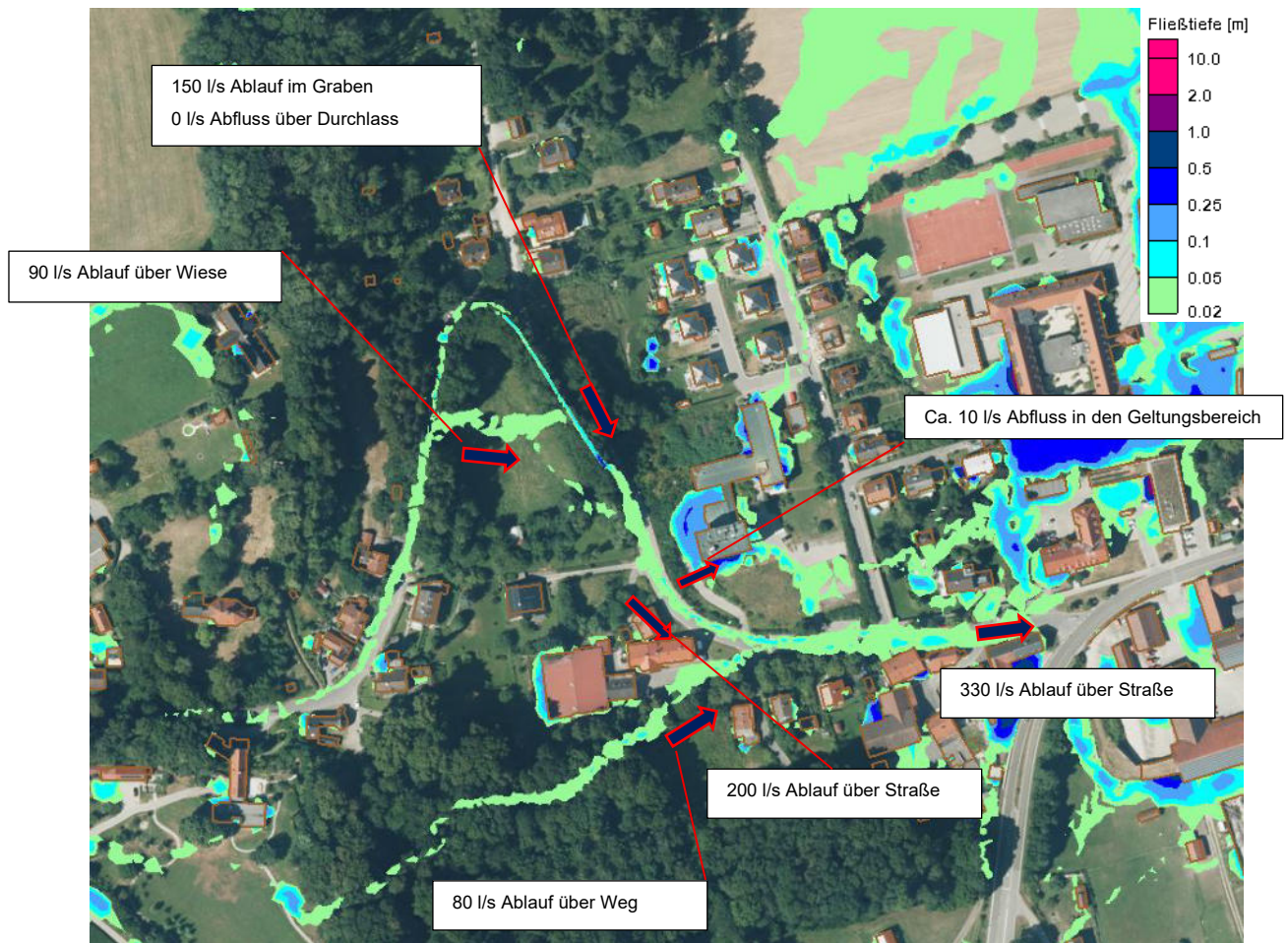


Abbildung 25: Fließtiefen HQ100 Bestand mit verlegtem Durchlass mit Angaben zu maximalen Abflüssen

Bei diesem Szenario erfolgt ein zusätzlicher Zufluss von der Memminger Straße in den Geltungsbereich des Bebauungsplanes. Die Bestandsgebäude sind stärker betroffen (siehe Abbildung 26). Der Hauptabfluss findet aber weiterhin über die Memminger Straße in Richtung Osten statt.

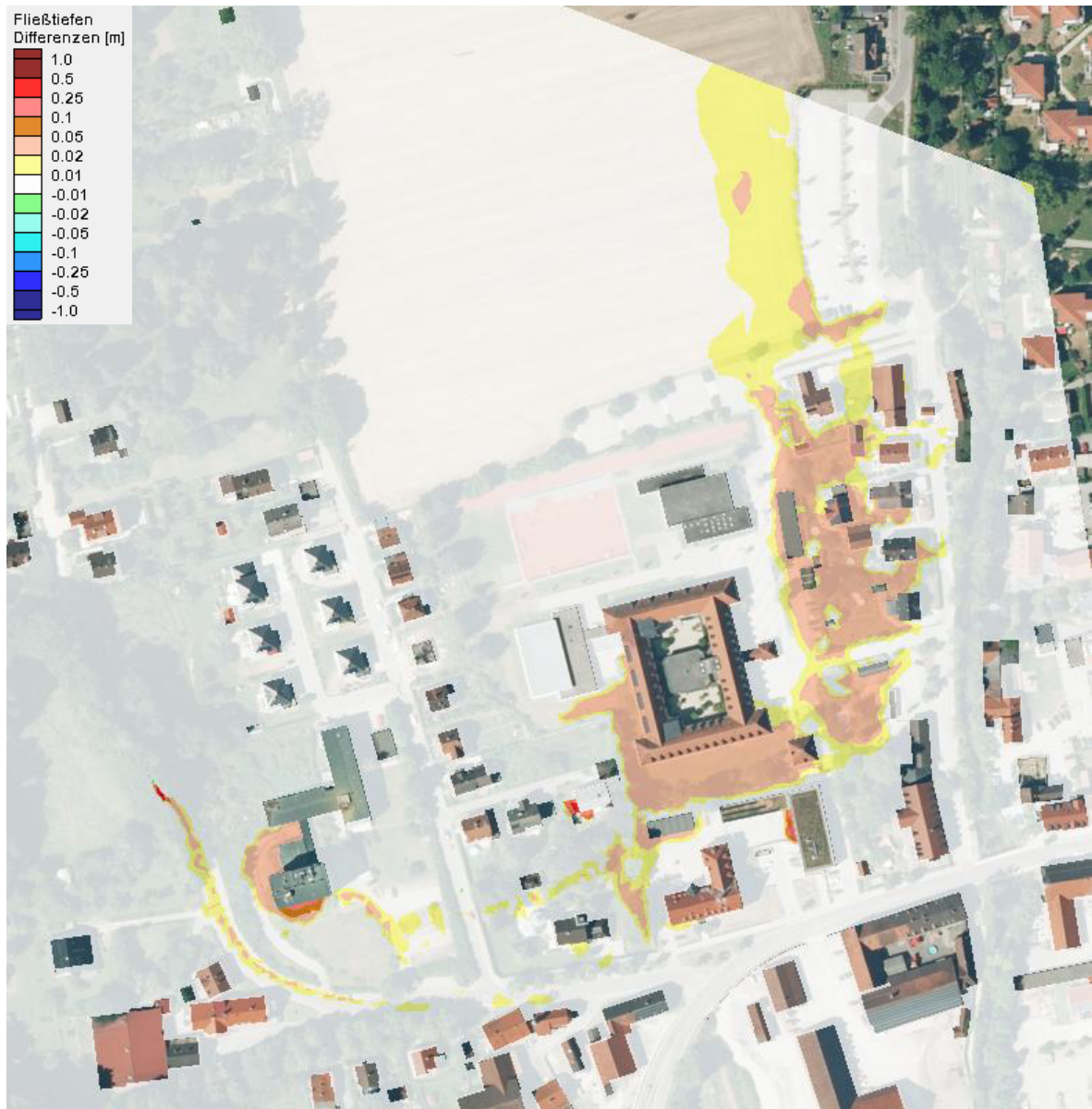


Abbildung 26: Fließtiefendifferenzen [m] 100a im Bestand mit und ohne verlegtem Einlauf

6.3.3 Planung

Bei dieser Planungsberechnung wurden die Gebäude mit den Erdgeschosshöhen aus dem südlichen Bereich des Bebauungsplanes (Ordnungsziffer 5-10) in das Modell integriert. Ebenfalls modelliert wurden die Zufahrtswege, diese wurden ca. 20cm unter den Erdgeschosshöhen der Gebäude gelegt. Im nördlichen Bereich Ordnungsziffer 1 bis 4 sind drei Parzellen noch nicht bebaut. Hier ist im Bebauungsplan nur ein Baufenster vorgegeben. Eine genaue Gebäudeplanung liegt nicht vor.

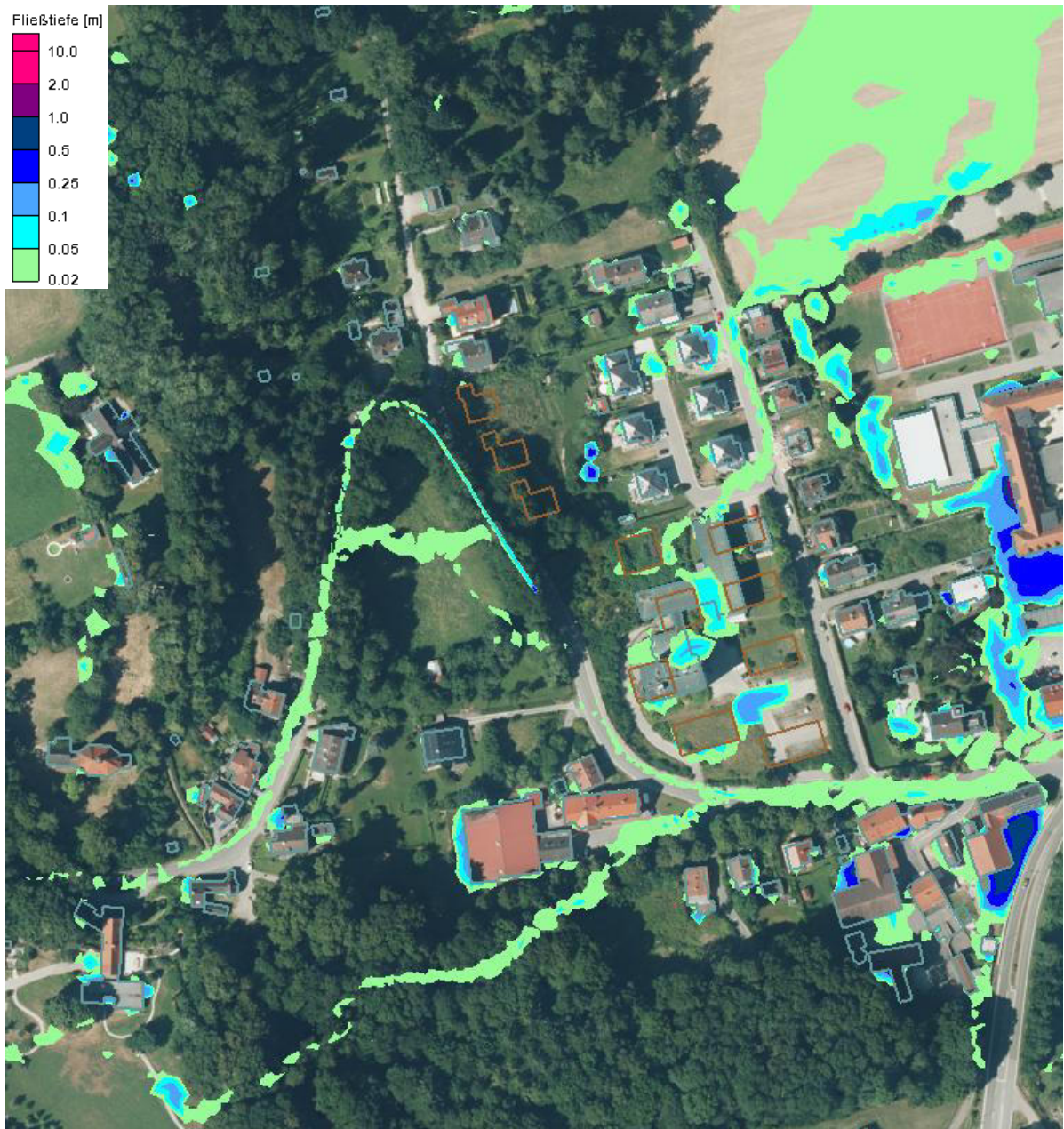


Abbildung 27: Fließtiefen HQ100 Bestand mit verlegtem Durchlass mit Angaben zu maximalen Abflüssen

6.4 Planung Ordnungszahl 6 bis 10

Im Vergleich zum Bestand unterscheiden sich die Abflüsse hauptsächlich innerhalb des Geltungsbereiches. Durch die geringeren Gebäudehöhen nach Norden erfolgt der Abfluss vermehrt in nördliche Richtung und nicht mehr wie im Bestand nach Osten. Zu sehen ist dies auch in der Fließtiefendifferenzen in Abbildung 28. Dadurch kommt es zu geringeren Fließtiefen im Stadtgebiet östlich und leicht höheren Fließtiefen (1-2cm) im Nordosten des Geltungsbereiches. Die geringen Wassermengen fließen über den unteren Mayenbadweg dem Feld zu. Gebäude sind nicht betroffen. Dieser Abfluss resultiert nur aus dem Abfluss der auf den Geltungsbereich des Bebauungsplanes fällt. Durch die Planung der Niederschlagsentwässerung der Gebäude auf den Ordnungszahlen 6 bis 10 inkl. Überflutungsnachweis können diese Auswirkungen vermieden werden.

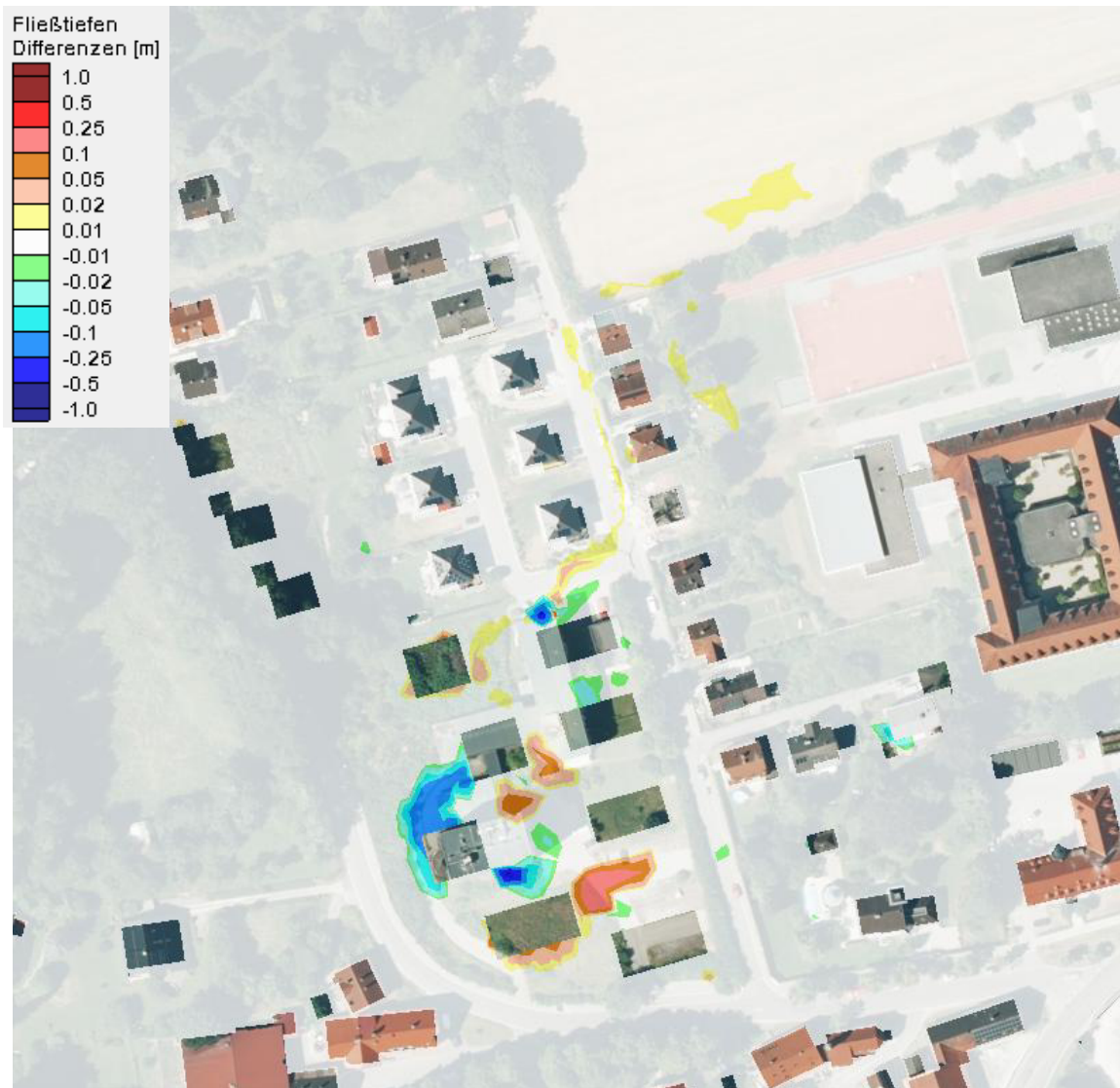


Abbildung 28: Fließtiefendifferenzen [m] HQ100 Bestand zu HQ100 Planung

6.5 Planung Ordnungszahl 5

Die drei neuen Gebäude mit Erschließung über die Memminger Straße sind bei Einhaltung der Erdgeschosshöhen wie im Bebauungsplan angegeben vor dem wildabfließenden Wasser von der Memminger Straße geschützt. Vorausgesetzt es werden die Deckenhöhen der Memminger Straße mit seinem Bordstein und Gehweg beibehalten. Durch die starke Hanglage wird trotzdem empfohlen die weiteren Hinweise zum Objektschutz (siehe Zusammenfassung) zu berücksichtigen. Dazu zählt z.B. eine sinnvolle Geländegestaltung welches mögliches Hangwasser weg von Eingängen, Lichtschächten, Garagentüren führt. Negative Auswirkungen auf den Abfluss des wildabfließenden Wassers für die Unterlieger konnten nicht nachgewiesen werden.

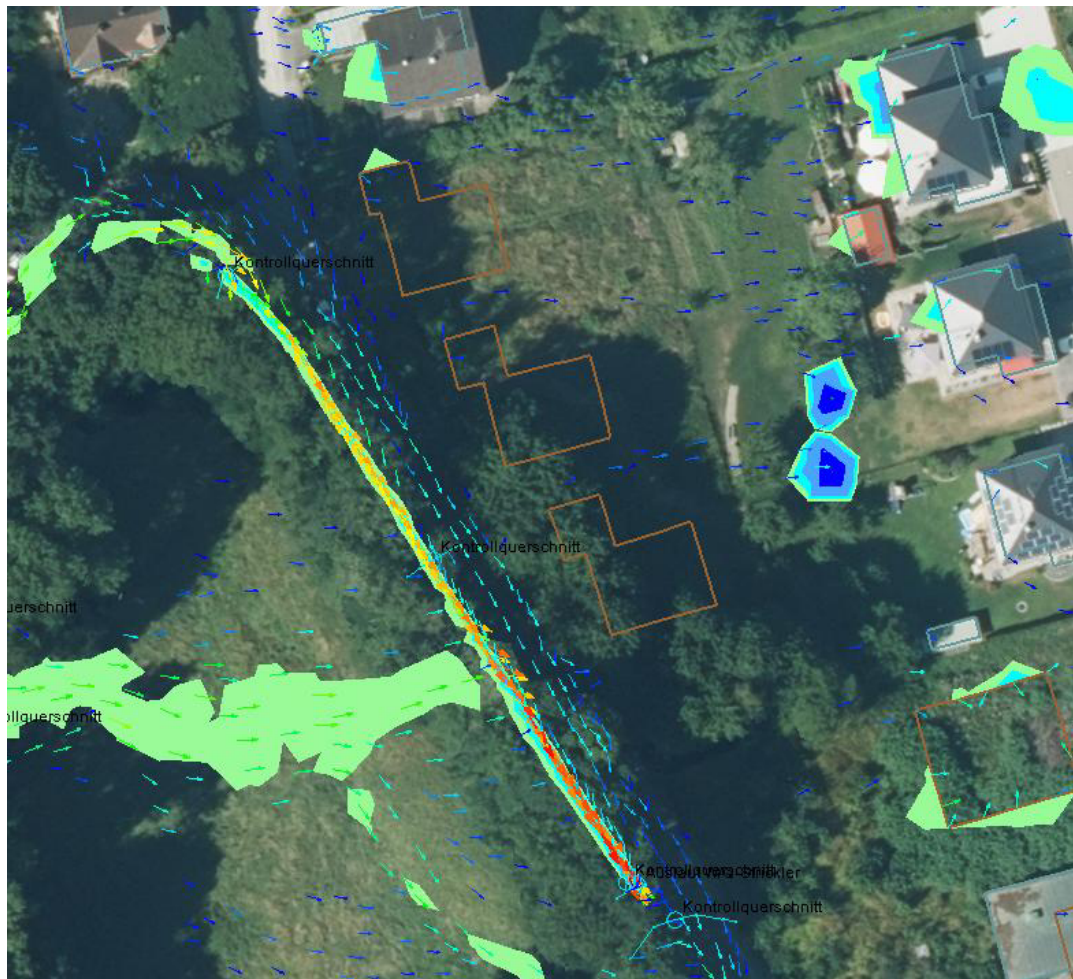


Abbildung 29: Fließtiefen und Pfeile mit Fließrichtungen 100a Planung, Neue Gebäude Ordnungsziffer 5

6.6 Planung Ordnungszahl 1 bis 4

Im nördlichen steileren Bereich ist die Fläche größtenteils bereits bebaut. Für die Flächen sind Baufenster eingezeichnet. Auf drei Parzellen ist eine Bebauung noch möglich. Das Hangwasser fließt auf den Grundstücken ab. Eine Großflächige Umlenkung ist nicht möglich. Die Gebäude sind so zu planen, dass sie hochwasserangepasst errichtet werden, und keine Verschlechterung für Dritte eintritt. Dies könnte geprüft werden, sobald eine entsprechende Planung vorliegt.

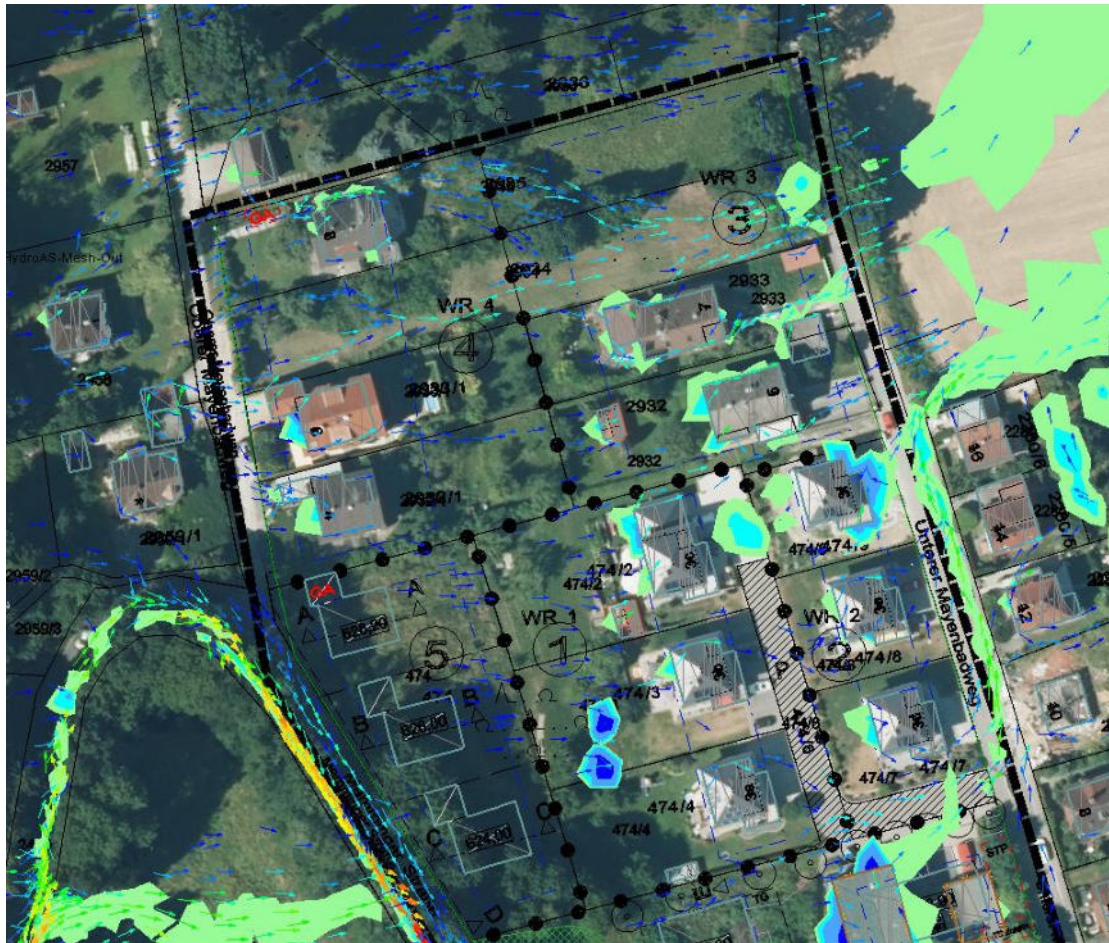


Abbildung 30: Fließtiefen und Pfeile mit Fließrichtungen 100a Bestand

7 Zusammenfassung

Für die von der Stadt Mindelheim geplante Aufstellung des Bebauungsplanes Nr. 105 wurde Rahmen des vorliegenden Gutachtens der Abfluss des wildabfließenden Wassers bei Starkregen untersucht. Die Abflussberechnungen betrachten die Gefährdung und Auswirkung der Bebauung für bei einem Starkregen der Jährlichkeit 100 Jahre. Dabei wird werden die Ergebnisse mit dem Bestand verglichen. Für die Untersuchung der folgenden Fragestellungen wurde ein 2d-Hydraulik Modell auf der Grundlage von Planungs- und Bestandsdaten durchgeführt.

Es ergeben sich folgende Ergebnisse der Untersuchung:

1. die Vermeidung nachteiliger Auswirkungen auf Oberlieger und Unterlieger
Negative Auswirkungen auf den Abfluss des wildabfließenden Wassers (vergleichbar mit §37 Abs.1 WHG) sind durch die neue Bebauung in allen Bereichen des Bebauungsplanes (Ordnungsziffer 1 bis 10) nicht über den Vorhabensbereich bzw. nur sehr geringfügig im Straßenraum nördlich nachweisbar. Durch die Planung der Niederschlagsentwässerung der Gebäude auf den Ordnungszahlen 6 bis 10 inkl. Überflutungsnachweis können diese Auswirkungen weiter vermieden werden.

2. die hochwasserangepasste Errichtung von Bauvorhaben

Nach §78 Abs.5 Satz 1 Nr. 1d WHG ist der Neubau und die Erweiterung einer baulichen Anlage hochwasserangepasst auszuführen. Darauf sollte auch bei einer möglichen Gefährdung durch wildabfließendes Wasser geachtet werden. Die Bestandsberechnung ergibt keinen großen Zufluss in die Fläche des Bebauungsplanes. Relevant ist aber hier der Einlauf am Graben westlich an der Memminger Straße.

Der Durchmesser des Einlaufes ist ausreichend zur Ableitung des ankommenden Wassers. Außerdem ist der offene Grabenabschnitt wichtig um das Hangwasser von oberhalb aufzufangen. Bei einer Verlegung kann es aber schnell zu einem verstärktem Zufluss auch auf die Fläche des Bebauungsplanes kommen. Ein vorgeschalteter kleiner Rechen könnte die Gefährdung deutlich reduzieren.

Ordnungszahlen 1 bis 4

Im nördlichen Bereich des Bebauungsplanes sind die Gebäude so zu planen, dass sie hochwasserangepasst errichtet werden, und keine Verschlechterung für Dritte eintritt. Dies könnte in einer ergänzenden Berechnung geprüft werden, sobald eine entsprechende Planung vorliegt.

Ordnungszahlen 5

Die drei neuen Gebäude mit Erschließung über die Memminger Straße sind bei Einhaltung der Erdgeschosshöhen wie im Bebauungsplan angegeben vor dem wildabfließenden Wasser von der Memminger Straße geschützt (siehe Kapitel 6.4).

Ordnungszahlen 6 bis 10

Für die Erschließung der südlichen Bebauung (Ordnungszahl 6 bis 10) ist darauf zu achten das anfallende Hangwasser der Flächen innerhalb des Bebauungsplanes aufzufangen und bei der Berechnung der Niederschlagsentwässerung zu berücksichtigen. Das Gefälle ist grundsätzlich weg vom Gebäude zu führen und die Erschließungswege sollten einen schadlosen Abfluss ermöglichen, falls die Entwässerung überlastet ist.

Neben einer sinnvollen Lage des Gebäudes, sowie der Planung des Geländes, sollten folgende Punkte beim Objektschutz berücksichtigt werden.

- Wasserdichte und Auftriebssichere Keller
- Wasserdichte Leitungs- und Rohrdurchführungen
- Erhöhte Lage der Licht- und Lüftungsschächte der Keller und Tiefgaragen (Min. 20cm über dem Gelände)
- Rückstauerebenen beachten bzw. Rückstausicherungen einbauen.
- Besonderes Augenmerk ist auf die Sicherheit gegen eine Zuströmung in die geplante Tiefgarage zu legen, da bei einer Flutung eine Gefahr für Leib und Leben besteht. Die Lage der Tiefgarageneinfahrten ist dabei bereits günstig

gewählt. Ein starker Abfluss von wildabfließendem Wasser ist hier nicht zu erwarten. Zur Straße ist trotzdem auf eine erhöhte Einfahrt (bzw. Kuppe) zu achten.

- Weitere Empfehlungen zum Hochwasserangepassten Bauen können der Hochwasserschutzfibel ⁸ und der Arbeitshilfe Hochwasser- und Starkregenrisiken⁹ entnommen werden.

Bei maßgeblichen Änderungen der Planung, müssten die Ergebnisse gegebenenfalls erneut mit einer hydraulischen Berechnung geprüft werden. Das vorliegende Gutachten betrachtet das wildabfließende Wasser im relevanten Umkreis des Bebauungsplanes. Die Planung der Niederschlagswasserbeseitigung auf dem Bebauungsplan sowie ein Überflutungsnachweis nach DIN 1986-100 sind nicht Gegenstand dieser Untersuchung.

Aufgestellt:

Sonthofen, 04.09.2025

Ingenieurbüro Mende



Dipl. Ing. Roland Mende

⁸ Hochwasserschutzfibel, Objektschutz und bauliche Vorsorge, 2022: Bundesministerium für Wohnen, Stadtentwicklung und Bauwesen

⁹ Hochwasser- und Starkregenrisiken in der Bauleitplanung Arbeitshilfe, 2019: Bayerisches Staatsministerium f Wohnen, Bau und Verkehr

Eingestauter volllaufender Durchlass

Eingabewerte

Wasserstand	1.00	m	H	Wasserstand beim Überlaufen ins Vorland
Sohlgefälle	9.0	‰	I _s	
Länge des Durchlasses	2.0	m	l	
Rohrdurchmesser	500	mm	d	
Einlaufverlustbeiwert	0.50		ζ _e	
Auslaufverlustbeiwert	0.00		ζ _a	
Strickler Beiwert	30	m ^{1/3} /s	k _{st}	
Fallbeschleunigung	9.81	m/s ²	g	

Ergebnisse Durchfluss

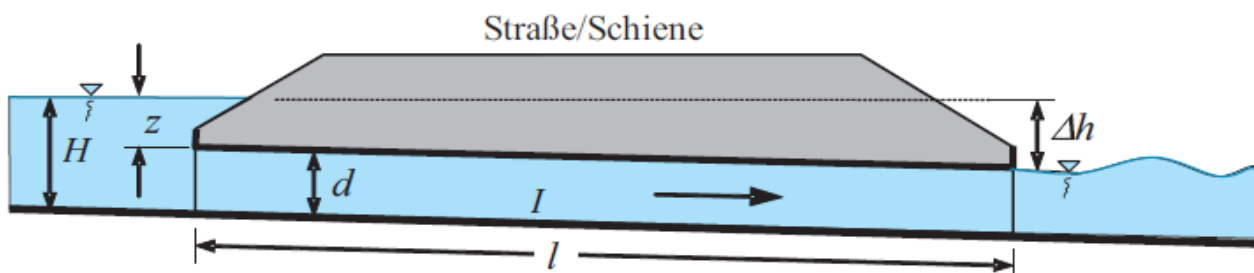
Durchflussmenge	0.57	m ³ /s	Q	Wert für einen Durchlass
-----------------	------	-------------------	---	--------------------------

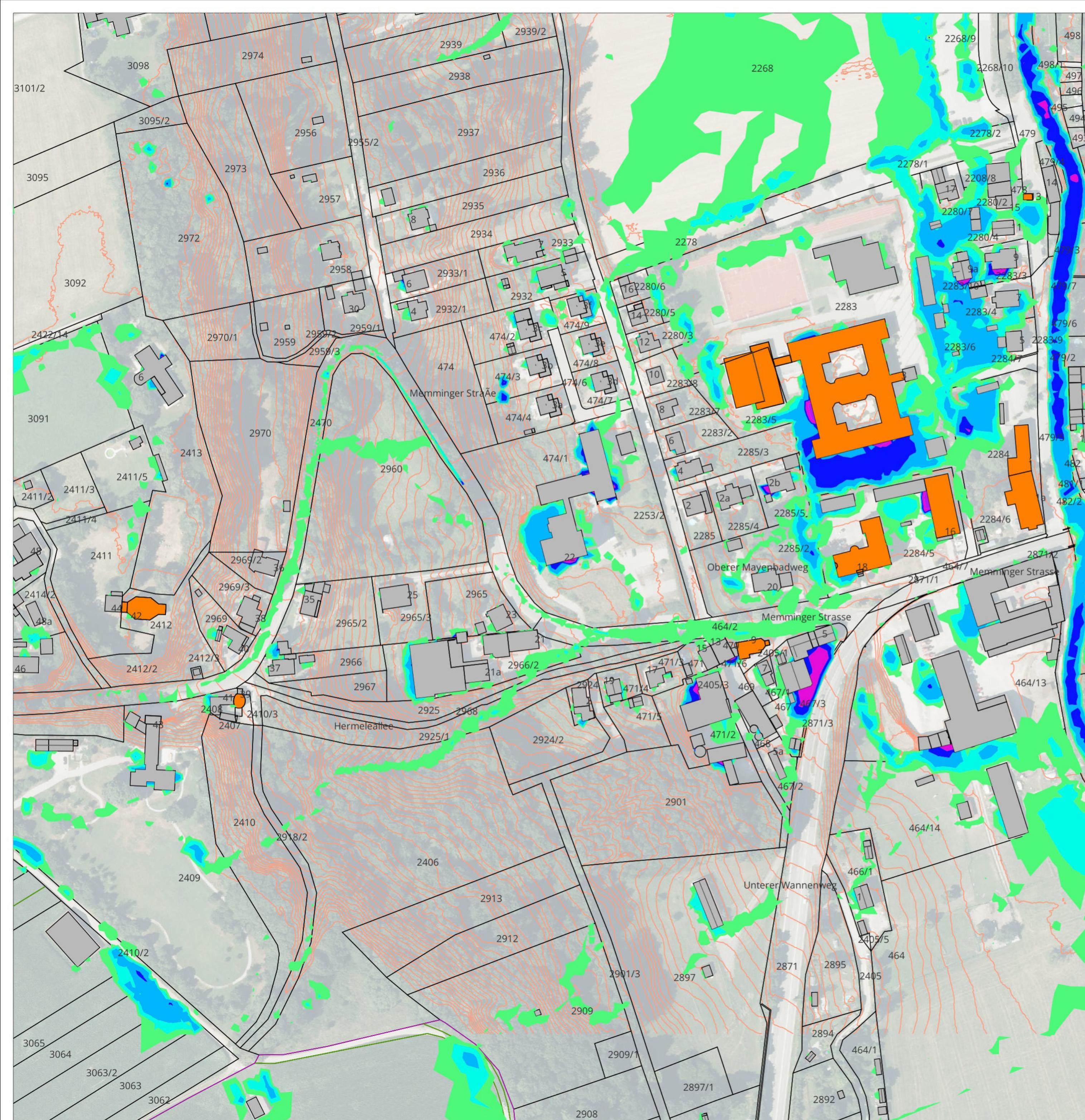
Fließtiefe	Einstauhöhe	Abs. Höhe	Durchfluss
H [m]	Δh [m]	m ü.NN	Q [m ³ /s]
0	0	620.02	0.00
0.5	0.018	620.52	0.11
0.6	0.118	620.62	0.27
0.7	0.218	620.72	0.37
0.8	0.318	620.82	0.45
0.9	0.418	620.92	0.51
1	0.518	621.02	0.57
1.1	0.618	621.12	0.62
1.2	0.718	621.22	0.67



$$\Delta h = z + I \cdot l$$

$$Q = A \cdot v = \frac{\pi \cdot d^2}{4} \cdot \sqrt{\frac{2g \cdot \Delta h}{\zeta_e + \zeta_a + \frac{2g \cdot l}{k_{st}^2 \cdot (d/4)^{4/3}}}}$$



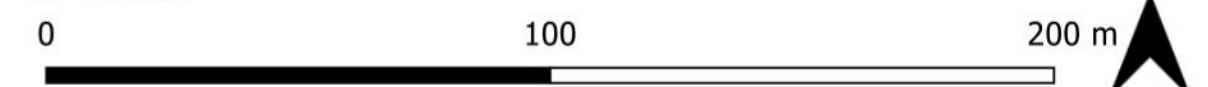


Zeichenerklärung



Anlage	Jährlichkeit	Lastfall
2	100a	Bestand
3	100a	Planung

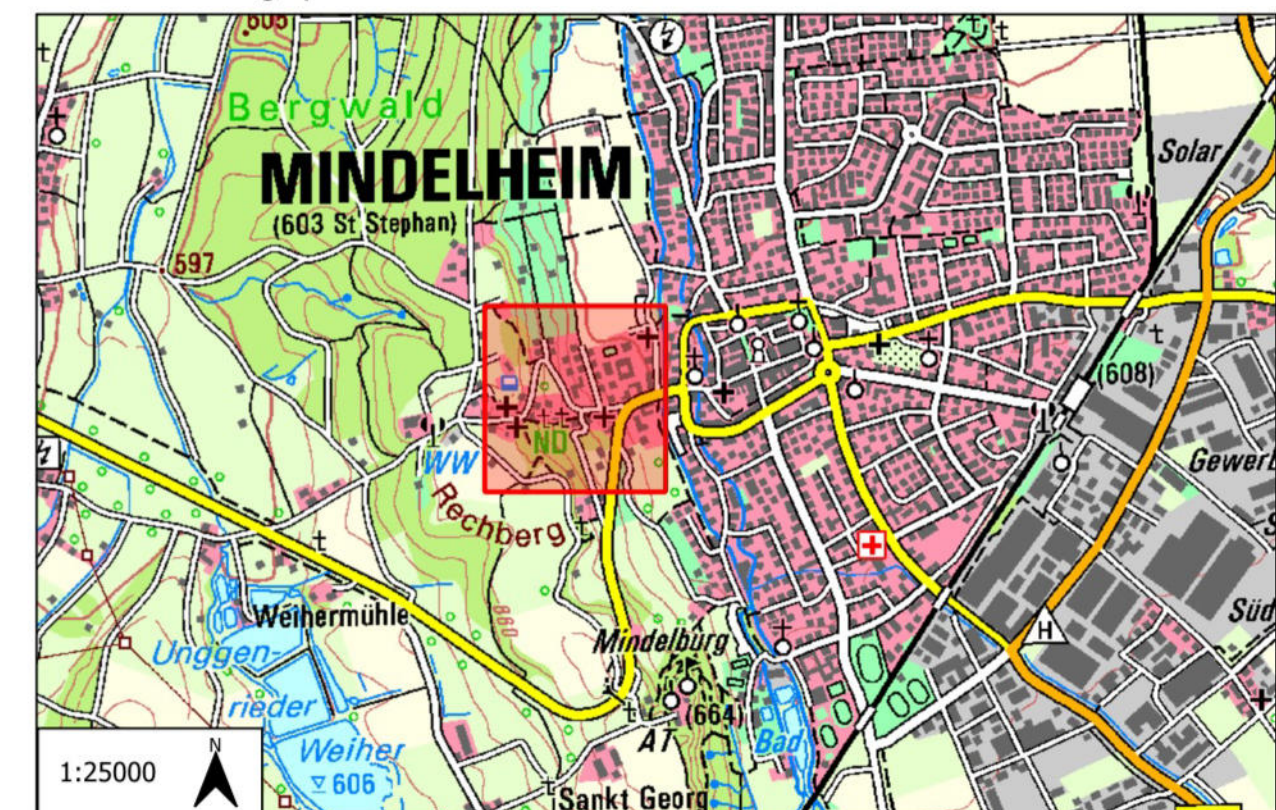
M 1:1500



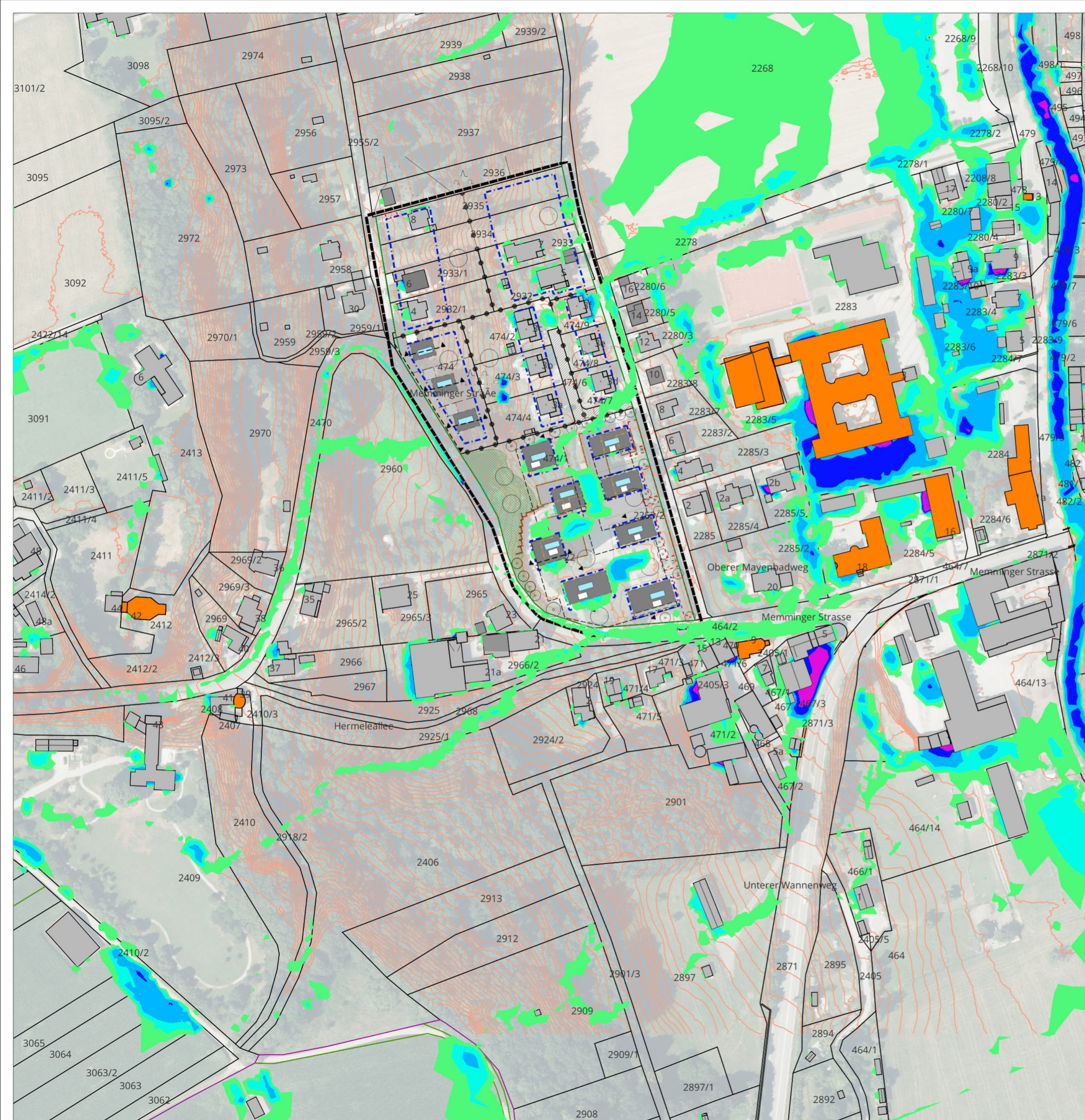
Quellen und Hinweise

Geofachdaten: Wasserwirtschaftsamt Kempten (www.wwa-ke.bayern.de)
Geobasisdaten: Bayerische Vermessungsverwaltung (www.geodatenonline.bayern.de)
Darstellung der Flurkarte als Eigentumsnachweis nicht geeignet.

Übersichtslageplan



Index	Datum	Art der Änderung	gez.		
Projekt: Bebauungsplan Nr. 105 Memminger Straße				Name	Datum
			Bearbeitet	Mende	Sept. 2025
			Gezeichnet	Mende	Sept. 2025
			Geprüft	Mende	Sept. 2025
Hydraulische Untersuchung			Projektnummer: 2503		
Lageplan 100a Bestand			Anlagennummer: 2		
Dateiname:		Plangröße:		Maßstab:	
		594x420 mm		1:1500	
Entwurfsverfasser: Ingenieurbüro Mende Sudentenstraße 7a 875273 Sonthofen			Vorhabensträger: Stadt Mindelheim Maximilianstraße 26 87719 Mindelheim		
05.09.2025 Datum			 Unterschrift - Mende		
			Datum		
			Unterschrift		

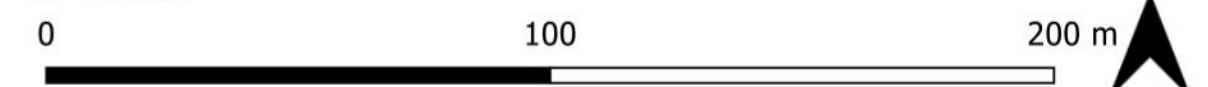


Zeichenerklärung



Anlage	Jährlichkeit	Lastfall
2	100a	Bestand
3	100a	Planung

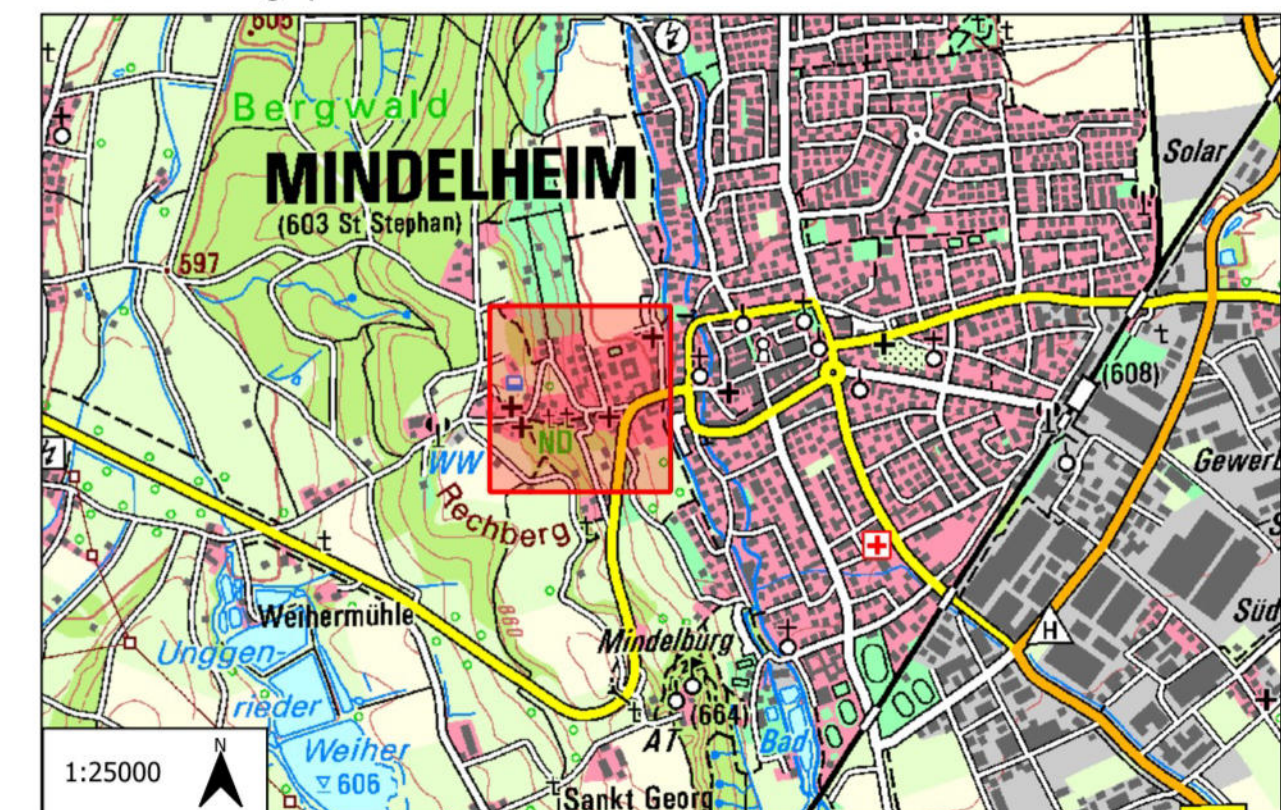
M 1:1500



Quellen und Hinweise

Geofachdaten: Wasserwirtschaftsamt Kempten (www.wwa-ke.bayern.de)
Geobasisdaten: Bayerische Vermessungsverwaltung (www.geodatenonline.bayern.de)
Darstellung der Flurkarte als Eigentumsnachweis nicht geeignet.

Übersichtslageplan



Index	Datum	Art der Änderung	gez.		
Projekt: Bebauungsplan Nr. 105 Memminger Straße				Name	Datum
			Bearbeitet	Mende	Sept. 2025
			Gezeichnet	Mende	Sept. 2025
			Geprüft	Mende	Sept. 2025
Hydraulische Untersuchung			Projektnummer: 2503		
Lageplan 100a Planung			Anlagennummer: 3		
Dateiname:		Plangröße:		Maßstab:	
		594x420 mm		1:1500	
Entwurfsverfasser: Ingenieurbüro Mende Sudetenstraße 7a 875273 Sonthofen					
05.09.2025 Datum		Vorhabensträger: Stadt Mindelheim Maximilianstraße 26 87719 Mindelheim			
 Unterschrift - Mende		Datum Unterschrift			