

**B-Plan 02-09/3b
Östlich Mozartstraße - nördlich
Haydnstraße**

Stadt Landshut

Entwässerungskonzept

vom 03.06.2025

Vorhabensträger: Stadt Landshut
Amt für Stadtentwicklung und Stadtplanung
Luitpoldstr. 29
84034 Landshut

Verfasser: Dr. Blasy - Dr. Øverland Ingenieure GmbH
Billerberg 10
82266 Inning am Ammersee

Verzeichnis der Unterlagen

Erläuterungsbericht

Anlage 1: Bemessung Entwässerungseinrichtungen

Anlage 2: Baugrundgutachten

Anlage 3: Pläne

Anlage 4: Fließweganalyse

Erläuterungsbericht

1.	Auftraggeber	1
2.	Zweck des Vorhabens.....	1
3.	Verwendete Unterlagen.....	1
4.	Bestehende Verhältnisse.....	1
4.1	Lage des Vorhabens und derzeitige Nutzung der Flächen	1
4.2	Gewässer und vorhandene Entwässerung	2
4.3	Untergrund- und Grundwasserverhältnisse	2
5.	Art und Umfang der geplanten Entwässerungsmaßnahmen	3
5.1	Angaben zur geplanten Bebauung gemäß Bebauungsplanentwurf	3
5.2	Überprüfung der Umsetzbarkeiten einer entwässerungstechnischen Versickerung	3
5.3	Geplante Niederschlagswasserableitung	4
5.4	Hydraulische Berechnungen für die geplanten Entwässerungsmaßnahmen	6
5.4.1	Einzugsgebiete, Flächen	6
5.4.2	Niederschlagsdaten	7
5.4.3	Dimensionierung und Gestaltung des Absetzbeckens	7
5.4.4	Dimensionierung und Gestaltung der Versickerungsbecken	8
5.4.5	Notüberlauf.....	10
5.4.6	Nachweis der qualitativen Gewässerbelastung	11
5.4.7	Erforderliche Behandlungsmaßnahmen	13
6.	Zusammenfassung und Empfehlungen.....	13

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 4.1: Übersicht des Untersuchungsgebiets	2
Abbildung 5.1: Niederschlagsspenden nach KOSTRA-DWD 2020, Landshut (Spalte 175 Zeile 194), Zeitspanne Januar bis Dezember	7
Abbildung 5.2: angenommene Geländehöhen Nord (rot = Planungshöhen)	9
Abbildung 5.3: angenommene Geländehöhen Süd (schwarz = Anschlusshöhen, rot = Planungshöhen)	10
Abbildung 5.4: Schnitt Versickerungsbecken VB Nord	10

Tabellenverzeichnis

Tabelle 5.1: Flächenzusammenstellung VB Nord	6
Tabelle 5.2: Flächenzusammenstellung VB Süd	6
Tabelle 5.3: Zusammenstellung Bemessungswerte Absetzbecken	8
Tabelle 5.4: Zusammenstellung Abmessungen Absetzbecken	8

Abkürzungsverzeichnis

AG	Auftraggeber
AN	Auftragnehmer
BØ	Ingenieurbüro Dr. Blasy - Dr. Øverland
DN	Nennweite in mm

1. Auftraggeber

Auftraggeber ist die:

Stadt Landshut
Amt für Stadtentwicklung und Stadtplanung
Luitpoldstr. 29
84034 Landshut

2. Zweck des Vorhabens

Die Stadt Landshut begleitet das Bebauungsplanverfahren Nr. 02-09/3b „östlich Mozartstraße - nördlich Haydnstraße“. Auf den Flurstücken ist im Westen von Landshut die Errichtung eines Wohngebiets geplant. Das Baugebiet ist in einen nördlichen Bereich mit einer Wohnanlage, die eine Grünfläche umschließt, und einen südlichen Bereich mit Doppel- und Reihenhausbebauung gegliedert. Die gesamte Bebauung ist unterkellert, wovon der östliche Teil der nördlichen Bebauung als Tiefgarage (Umgriff vgl. Lageplan in Anlage 3) geplant ist. Die südlichen Gebäude sind über eine neue Quartiersstraße erschlossen, die im Westen und am östlichen Rand von der Haydnstraße abzweigt. Zur Versickerung des Niederschlagswassers sind in beiden Bereichen zentrale Mulden vorgesehen.

Im Rahmen des Bebauungsplanverfahrens ist ein Konzept zur Niederschlagswasserentsorgung zu erarbeiten. Das übergeordnete Ziel des vorliegenden Entwässerungskonzeptes besteht darin, für die Gebäude und Verkehrsflächen zulässige und genehmigungsfähige Entwässerungsmaßnahmen zu erarbeiten. Das Entwässerungskonzept beinhaltet keine Antragsunterlagen für ggf. erforderliche wasserrechtliche Erlaubnisse. Die Zielsetzung besteht im Wesentlichen darin, die Zustimmung der zuständigen Fachbehörden zu den als Empfehlung vorgeschlagenen Entwässerungsmaßnahmen im Rahmen des Bebauungsplanverfahrens zu erreichen.

Die Stadt Landshut wünscht ebenso eine vereinfachte Betrachtung der Abflussverhältnisse bei Starkregen bzw. wild abfließendem Wasser. Daraus sollen Vorgaben für hochwasserangepasstes Planen und Bauen abgeleitet werden. Diese Betrachtung wird in Anlage 4 der vorliegenden Unterlagen näher betrachtet.

3. Verwendete Unterlagen

Für die Durchführung der vorliegenden Untersuchungen standen folgende Unterlagen zur Verfügung:

- (1) Bebauungsplan Nr. 02-09/3b der Stadt Landshut; Stand 24.01.2025
- (2) Baugrundgutachten vom 10.01.2025; Blasy + Mader GmbH, Eching am Ammersee
- (3) Stadtgrundkarte vom 15.02.2024
- (4) Sparten vom 05.02.2024, aktualisiert mit GIS-Daten vom 10.02.2025

4. Bestehende Verhältnisse

4.1 Lage des Vorhabens und derzeitige Nutzung der Flächen

Das Baugebiet befindet sich im Westen von Landshut und ist über die Haydnstraße zu erreichen. Es erstreckt sich nördlich entlang der Haydnstraße (vgl. Abbildung 4.1). Nördlich des Baugebiets grenzt Wohnbebauung an, am östlichen Ende schließen unbebaute Flächen an. Östlich davon verläuft die Bahntrasse von Mühlendorf am Inn zum Hauptbahnhof Landshut.

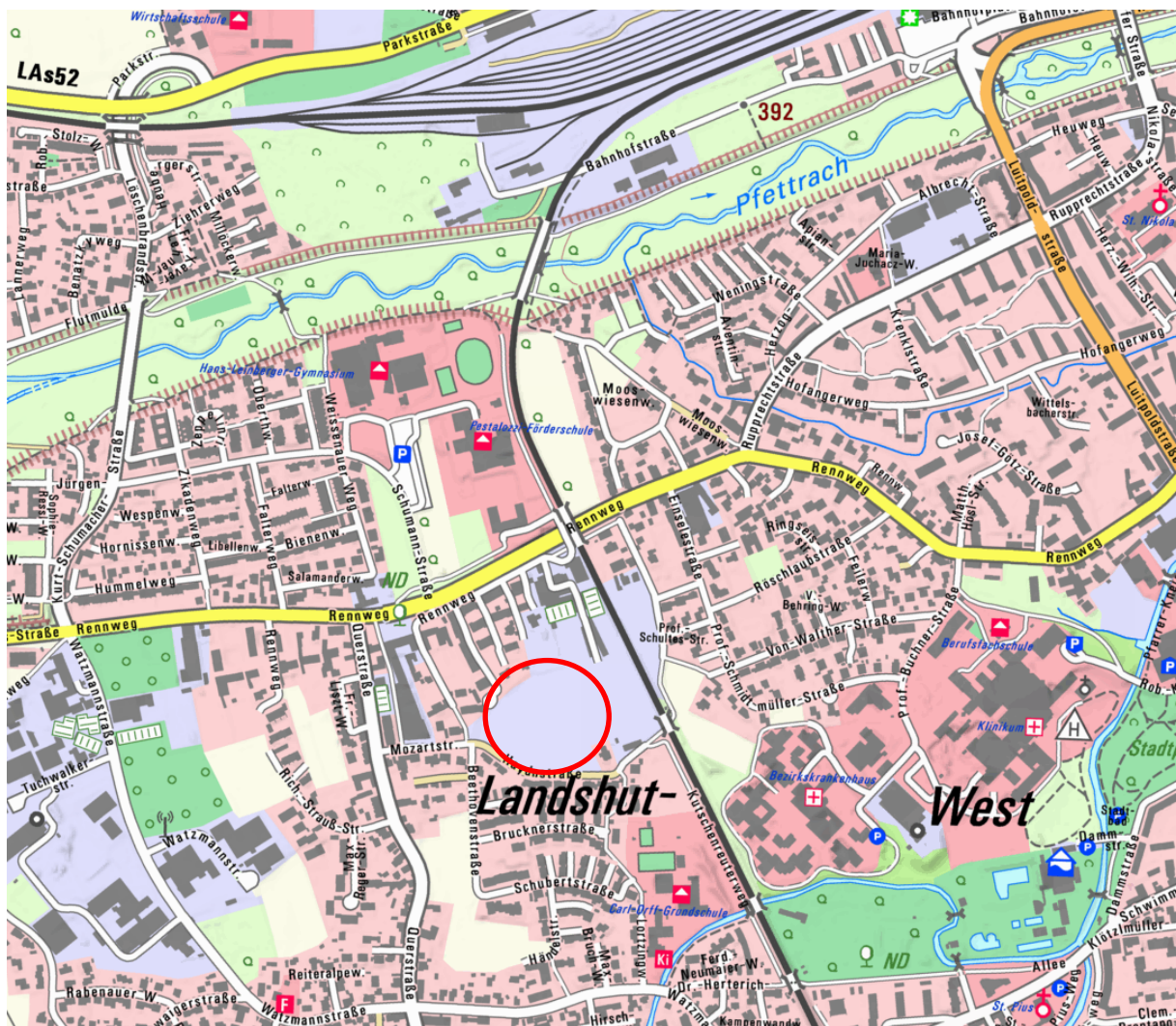


Abbildung 4.1: Übersicht des Untersuchungsgebiets

(© Bayern Atlas 2025)

Das Gelände des Baugebietes verläuft weitgehend flach. Es wird derzeit landwirtschaftlich genutzt.

4.2 Gewässer und vorhandene Entwässerung

Das Baugebiet befindet sich im Einzugsgebiet der Kleinen Isar. In unmittelbarer Nähe ist kein Vorfluter vorhanden. Die nächstgelegenen Gewässer sind der Klötzlmühlbach im Süden und die Pfettrach im Norden.

Anfallendes Niederschlagswasser wird derzeit vor Ort großflächig versickert.

4.3 Untergrund- und Grundwasserverhältnisse

Im Baugrundgutachten der Blasy + Mader GmbH, Eching am Ammersee, vom 10.01.2025 wurden die Ergebnisse von vier Kleinrammbohrungen und vier Baggerschürfen zusammengefasst. Das Baugebiet liegt im Bereich von Terrassenschottern aus Kies-Sand-Gemischen mit teilweise eingelagerten verlehnten Verwitterungshorizonten. Eine Decklehmschicht wurde nur bereichsweise angetroffen. Die

Schotter führen Grundwasser und werden unterlagert von meist schluffig-feinsandigen Schichten der Oberen Süßwassermolasse, die den Grundwasserstauer bildet.

Im Bereich der Aufschlusspunkte KRB 1 und S1 wurden künstliche Auffüllungen aus Schluff und Kies angetroffen, die in Tiefen bis 1,5 m reichen. An alle Aufschlusspunkten außer S2 und S4 wurden lehmige Deckschichten erkundet, die in Tiefen zwischen 0,6 und 2,5 m unter GOK reichen. Diese bestehen aus leichtplastischen Schluffen oder schluffigen Sanden. Bis zur Endteufe von max. 5 m folgen quartäre Kiese, der Grundwasserstauer wurde nicht erreicht.

Grundwasser wurde in Tiefen zwischen 2,0 und 2,7 m unter GOK angetroffen. Die Grundwasserfließrichtung ist Richtung Nordosten parallel zur Isar. Anhand von zwei Grundwassermessstellen in ca. 500 m Entfernung, an denen Messreihen seit 1964 bzw. 1979 aufgezeichnet werden, kann der mittlere höchste Grundwasserstand (MHGW) zu 389,0 (Südwest) bis 388,7 (Nordost) ermittelt werden.

In zwei Schürfen wurden zusätzlich Versickerungsversuche durchgeführt. Diese ergaben Durchlässigkeiten in den Quartärkiesen von im Mittel $4 \cdot 10^{-4} \text{ m/s}$.

5. Art und Umfang der geplanten Entwässerungsmaßnahmen

5.1 Angaben zur geplanten Bebauung gemäß Bebauungsplanentwurf

Im nördlichen Teil des Baugebiets ist eine Wohnbebauung mit Gründächern und befestigte Flächen aus Pflaster mit offenen Fugen vorgesehen. Die Bebauung gruppiert sich um eine zentrale Grünfläche, in der eine oder mehrere Versickerungsmulden vorgesehen sind. Die Erschließung der Gebäude erfolgt für den Autoverkehr über eine Tiefgarage, die von der neuen Quartiersstraße aus zugänglich ist. Oberirdisch sind nur Fußgängerwege und Feuerwehrezufahrten geplant.

Der südliche Teil besteht aus Reihen- und Doppelhausbebauung mit Satteldach, welche sich ebenfalls um eine zentrale Grünfläche gruppieren. In der Grünfläche ist eine Versickerungsmulde vorgesehen. Die Bebauung kann über die neue Quartiersstraße erreicht werden, die im Westen sowie im Osten an die Haydnstraße anschließt. Jedes Gebäude erhält eigene Parkplätze, die teilweise mit Carports mit Gründach vorgesehen sind. Die Doppelhäuser sind mit Garagen mit Gründach geplant. Sowohl Parkplätze als auch Wegeverbindungen sind als Pflaster mit offenen Fugen ausgebildet. Lediglich die Quartiersstraße ist derzeit in Asphalt geplant.

Die Wegeverbindungen im Bereich der Grünflächen sind unbefestigt.

5.2 Überprüfung der Umsetzbarkeit einer entwässerungstechnischen Versickerung

Im Folgenden werden die Kriterien des Arbeitsblatt DWA A 138-1 zur Feststellung der Umsetzbarkeit einer entwässerungstechnischen Versickerung nach Tabelle 3 geprüft.

- | | |
|---|-----------|
| - Abstand Sohle Versickerungsanlage zum MHGW $\geq 1 \text{ m}$ | trifft zu |
| - Keine Altlasten, Verdachtsflächen | trifft zu |
| - Kein Trinkwasserschutzgebiet | trifft zu |
| - Kf-Wert $\geq 1 \cdot 10^{-6} \text{ m/s}$ | trifft zu |
| - Eine geotechnische Gefährdung ist ausgeschlossen | trifft zu |
| - Mindestabstände zu Gebäude/Baugruben sind einzuhalten | trifft zu |
| - Der Standort liegt nicht in der Nähe eines Hangs | trifft zu |

Eine Versickerung von Niederschlagswasser ist somit grundsätzlich möglich.

5.3 Geplante Niederschlagswasserableitung

Für die geplanten befestigten Flächen (Gebäude, Verkehrsflächen) ist eine geregelte Niederschlagsentwässerung erforderlich. Aus wasserwirtschaftlicher Sicht sind dafür flächenhafte Versickerungen (z.B. Versickerungsmulden mit bewachsener Oberbodenzone) zu bevorzugen. Dafür sind im nördlichen und südlichen Bereich jeweils Flächen vorgesehen. Die Versickerung ist aufgrund der inhomogenen Deckschichten nach Aussagen des Baugrundgutachters nur mit ausreichender Sicherheit möglich, wenn die Deckschichten entfernt werden. Um einen großflächigen Bodenaustausch zu vermeiden, ist es vorgesehen, nach Freilegung des anstehenden Bodens in Bereichen mit Deckschichten eine Verteilungsschicht aus Kies in einer Mächtigkeit von ca. 30 cm vorzusehen. Die Festlegung der Flächen hat in Begleitung eines sachverständigen Geotechnikers vor Ort zu erfolgen.

Die Kiesverteilungsschicht ist in Abständen von ca. 3 m in Längs- und Querrichtung an die anstehende Kiesschicht anzuschließen. Dies soll über ca. 60 cm breite Gräben erfolgen, die mit Kies verfüllt werden. So kann eine Versickerung über die Kiesgräben (Ansatz Durchlässigkeit mind. $K_f > 4 \cdot 10^{-4} \text{ m/s}$) sichergestellt werden.

Eine dezentrale Versickerung in Form von straßenbegleitenden Mulden ist nach Aussagen der Stadt Landshut aufgrund mangelnder Flächen nicht möglich.

Die Fassung und Sammlung des im Planungsgebiet anfallenden Niederschlagswassers ist Aufgabe des Architekten bzw. HLS- und Straßenplaners. Das vorliegende Konzept behandelt die Ableitung ab dem Sammelpunkt. Aufgrund des flachen Geländes und eines Abstands zum MHGW von nur etwa 1,5 bis 2 m ist eine Ableitung über Kastenrinnen und offene Gräben erforderlich. Eine Ableitung des Oberflächenwassers in unterirdischen Sammelkanälen ist aufgrund der Grundwasserverhältnisse nicht möglich.

Die Behandlung der oben aufgeführten Abflüsse sowie die Versickerungsbecken und deren Dimensionierung ist ebenfalls Gegenstand des vorliegenden Entwässerungskonzepts.

Die bauliche Gestaltung der Anlagen zur Fassung und Versickerung des Niederschlagswassers richtet sich nach folgenden Vorgaben:

▷ Entwässerung der Dachflächen

Das auf den Dachflächen anfallende Oberflächenwasser wird in geeigneter Weise gefasst und oberflächennah über Mulden oder Rinnen in Richtung der Versickerungsmulde geführt. Vor Einlauf in das Versickerungsbecken ist jeweils ein Absetzschaft vorzusehen. Es ist darauf zu achten, dass die Regenfallrohre der Gebäude in Richtung der Mulden angeordnet werden, um die Zuleitungslänge und damit den Höhenverlust zu reduzieren. Bei den Gründächern erscheint dies realisierbar, wohingegen die Satteldächer immer Regenfallrohre auf der der Mulde abgewandten Seite haben werden. Dies führt insbesondere bei den Reihenhäusern dazu, dass auf nahezu der gesamten Vorderseite Rinnen entlang der Hauswand führen und dadurch lange Zuleitungsstrecken entstehen. Dies wäre zu vermeiden, wenn statt der Satteldächer Pultdächer vorgesehen werden.

Bei den hydraulischen Berechnungen werden die Dachflächen als Sattel- oder Gründach angesetzt. Um Verschmutzungen des Niederschlagswassers der Dachflächen zu vermeiden, ist auf die Verwendung von unbeschichteten Kupfer-, Zink- oder Bleiblechen zu verzichten.

▷ **Entwässerung von befestigten Verkehrs- und Wegflächen**

Die Verkehrs- und Wegeflächen (Quartiersstraße, gepflasterte Wege, Feuerwehrezufahrt, Aufenthaltsflächen) werden so profiliert, dass das anfallende Niederschlagswasser zu seitlich angeordneten Schlitzrinnen abläuft und von dort in die zentralen Versickerungsbecken weitergeleitet wird. Dort wird es über die Oberbodenpassage gereinigt und in den Untergrund versickert. Ein Straßenprofil mit einseitiger Neigung und seitlichem Abführen des Niederschlagswassers entlang eines Bordsteins ist hier aufgrund der Größe der Einzugsfläche von > 500 m² je Tiefpunkt nicht zu empfehlen, da das Wasser zu lange auf der Straße steht und sich z.B. im Winter Eisflächen bilden können.

Die Quartiersstraße ist mit einem Längsgefälle so auszuführen, dass jeweils im Norden und im Osten zwischen der Bebauung ein Tiefpunkt ist, über den die Zuleitung in die Grünfläche zur Versickerungsmulde erfolgen kann. Sollte die Ausführung der Straße mit seitlichen Rinnen nicht gewünscht sein, so wäre alternativ eine Ausführung mit Sinkkästen und einem Regenwasserkanal denkbar, der an den bestehenden Kanal in der Haydnstraße angeschlossen werden muss. Dies ist mit der Stadt abzustimmen.

▷ **Entwässerung der Grünflächen**

Das auf den Grünflächen um die Mulden herum anfallende Niederschlagswasser entwässert über die Versickerungsmulden. Bei der Gestaltung der Freiflächen ist darauf zu achten, dass das Gelände in Richtung der Mulden geneigt ist. Sinnvoll wäre es, die Geländeneigung an die Neigung der Zuleitungsrinnen oder -mulden anzupassen. Damit kann die Tiefe der Mulde reduziert werden. Die restlichen Grünflächen entwässern wie im Bestand großflächig durch Versickerung vor Ort.

▷ **Entwässerungsrinnen, offene Gräben**

Da das Gelände des Baugebiets nur ein sehr geringes Gefälle aufweist, ist die Zuleitung zu den Versickerungsmulden nur mit Entwässerungsrinnen oder offenen Gräben oberflächennah lösbar. Regenwasserkanäle zur Ableitung des gesammelten Wassers können nicht zur Anwendung kommen.

Die Dimensionierung der Rinnen und Gräben ist nicht Bestandteil des vorliegenden Konzepts. Diese müssen im Rahmen des wasserrechtlichen Antrags bemessen werden.

▷ **Versickerungsbecken**

Es werden zwei Versickerungsbecken (VB) vorgesehen. Das VB Nord nimmt Niederschlagswasser der kompletten Bebauung im Norden auf. Das VB Süd nimmt Niederschlagswasser der Bebauung im Süden sowie der gesamten Quartiersstraße auf. Aufgrund des flach verlaufenden Geländes kann die Zuleitung nur oberflächennah über Schlitzrinnen (im Bereich von Straße und Wegen) und Gräben (im Bereich von Grünflächen) mit ausreichendem Gefälle sichergestellt werden.

Eine Aufteilung der Mulden auf mehrere Flächen ist denkbar. Im Norden ist zu berücksichtigen, dass im Bereich der Tiefgarage keine Mulde angeordnet werden kann (vgl. Lage Tiefgarage in Anlage 3).

Die Versickerungsbecken sind für ein Starkregenereignis mit 5-jährlicher Wiederkehrzeit ausgelegt. Bei noch selteneren Ereignissen mit entsprechend größeren Zuflüssen laufen die Becken erst bordvoll und dann in die Fläche über. Die Becken sind mit Böschungsneigungen von 1:2 vorgesehen. Es wurde eine Einstautiefe von 30 cm für die Versickerungsbecken angenommen und darüber ein Freibord von 10 cm.

Da im Untergrund teilweise Deckschichten bis über 1 m Tiefe anstehen, soll unterhalb der Muldensohle bereichsweise eine Kiesverteilungsschicht mit Kiesgräben als Anschluss an den anstehenden Kies hergestellt werden (siehe oben und vgl. Abbildung 5.4).

▷ Absetzbecken und -schächte

Die Anordnung von Absetzbecken ist vor der Einleitung in die Versickerungsbecken teilweise erforderlich, wird aber für beide Versickerungsbecken empfohlen (vgl. auch Nachweis im Kap.5.4.7). Diese können aus Platzgründen jeweils z.B. als Absetzschacht ausgeführt werden.

▷ Notüberlauf bei Starkregenereignissen

Bei größeren Niederschlagsereignissen als das Bemessungsereignis HQ5 wird im Versickerungsbecken das Volumen des Freibords aktiviert. Ob das Volumen ausreichend groß ist oder eine Überflutung der Freiflächen erfolgt, ist über einen Überflutungsnachweis zu belegen. Dieser ist nicht Bestandteil der vorliegenden Unterlagen. Die Gebäude sind entsprechend hoch anzuordnen, dass ein Eintritt von Wasser aus den Überflutungsflächen ausgeschlossen werden kann.

5.4 Hydraulische Berechnungen für die geplanten Entwässerungsmaßnahmen

5.4.1 Einzugsgebiete, Flächen

Die Gesamtflächen, die für die Entwässerung relevant sind, wurden aus dem Bebauungsplanentwurf übernommen und sind getrennt nach südlichem und nördlichem Bereich in folgenden Tabellen zusammengefasst.

Tabelle 5.1: Flächenzusammenstellung VB Nord
(Quelle: Bebauungsplanentwurf, Stand 24.01.2025)

Fläche	Einzugsfläche A_E [m ²]	Abflussbeiwert C_m [-]	reduzierte Fläche AC [m ²]
Gebäude, Gründach	2.500	0,2	500
Pflaster mit offenen Fugen	1.080	0,6	648
Rampen	75	1,0	75
Grünflächen	2.020	0,1	202
Summe	5.675	gew. Mittel 0,25	1.419

Tabelle 5.2: Flächenzusammenstellung VB Süd
(Quelle: Bebauungsplanentwurf, Stand 24.01.2025)

Fläche	Einzugsfläche A_E [m ²]	Abflussbeiwert C_m [-]	reduzierte Fläche AC [m ²]
Gebäude, Satteldach	2.090	0,9	1.881
Garage, Carport mit Gründach	675	0,0,2	135
Straße, Asphalt	1.025	0,9	923
Pflaster mit offenen Fugen	1.255	0,6	753
Grünflächen	1.870	0,1	187
Summe	6.915	gew. Mittel 0,56	3.872

5.4.2 Niederschlagsdaten

Für die bei der Erstellung des vorliegenden Konzeptes durchzuführenden hydraulischen Berechnungen wurden Daten aus dem Kostra-Atlas „KOSTRA-DWD 2020“ des Deutschen Wetterdienstes verwendet (Deutscher Wetterdienst: Starkniederschlagshöhen für Deutschland, Selbstverlag des Deutschen Wetterdienstes, Offenbach am Main). Für den Standort Landshut (Rasterfeld: Spalte 175, Zeile 194) ergeben sich folgende Werte:

Rasterfeld : Spalte 175, Zeile 194 INDEX_RC : 194175
Ortsname : 84034 Landshut
Bemerkung :

Dauerstufe D	Niederschlagsspenden rN [l/(s·ha)] je Wiederkehrintervall T [a]								
	1 a	2 a	3 a	5 a	10 a	20 a	30 a	50 a	100 a
5 min	240,0	293,3	330,0	373,3	440,0	506,7	550,0	610,0	690,0
10 min	161,7	200,0	223,3	253,3	296,7	343,3	373,3	411,7	468,3
15 min	125,6	154,4	172,2	196,7	231,1	265,6	288,9	318,9	362,2
20 min	104,2	128,3	143,3	162,5	190,8	220,0	239,2	264,2	300,0
30 min	78,9	97,2	108,9	123,3	145,0	167,2	181,7	201,1	228,3
45 min	59,6	73,3	81,9	93,3	109,6	126,3	137,0	151,5	172,2
60 min	48,6	60,0	66,9	76,1	89,4	103,1	111,9	123,6	140,6
90 min	36,3	44,8	50,0	56,9	66,9	77,0	83,7	92,6	105,2
2 h	29,6	36,4	40,7	46,3	54,3	62,6	68,1	75,1	85,4
3 h	22,0	27,1	30,3	34,4	40,5	46,7	50,7	56,0	63,6
4 h	17,8	22,0	24,6	28,0	32,8	37,8	41,1	45,4	51,6
6 h	13,3	16,3	18,3	20,8	24,4	28,1	30,6	33,8	38,4
9 h	9,8	12,2	13,6	15,4	18,1	20,9	22,7	25,1	28,5
12 h	8,0	9,8	11,0	12,5	14,7	16,9	18,4	20,3	23,1
18 h	5,9	7,3	8,2	9,3	10,9	12,6	13,7	15,1	17,1
24 h	4,8	5,9	6,6	7,5	8,8	10,2	11,1	12,2	13,9
48 h	2,9	3,6	4,0	4,5	5,3	6,1	6,6	7,3	8,3
72 h	2,1	2,6	2,9	3,4	3,9	4,5	4,9	5,5	6,2
4 d	1,7	2,1	2,4	2,7	3,2	3,7	4,0	4,4	5,0
5 d	1,5	1,8	2,0	2,3	2,7	3,1	3,4	3,7	4,3
6 d	1,3	1,6	1,8	2,0	2,4	2,7	3,0	3,3	3,7
7 d	1,1	1,4	1,6	1,8	2,1	2,4	2,6	2,9	3,3

Legende

- T Wiederkehrintervall, Jährlichkeit in [a]: mittlere Zeitspanne, in der ein Ereignis einen Wert einmal erreicht oder überschreitet
D Dauerstufe in [min, h, d]: definierte Niederschlagsdauer einschließlich Unterbrechungen
rN Niederschlagsspende in [l/(s·ha)]

Abbildung 5.1: Niederschlagsspenden nach KOSTRA-DWD 2020, Landshut (Spalte 175 Zeile 194), Zeitspanne Januar bis Dezember

(© KOSTRA-Atlas)

5.4.3 Dimensionierung und Gestaltung des Absetzbeckens

Vor der Einleitung in die Versickerungsbecken sind an jedem Zulauf Absetzbecken vorgesehen.

Bemessung der Absetzbecken

Die Dimensionierung der Absetzbecken erfolgt in Anlehnung an die REWS 2021 Kap. 8.4. Die erforderliche Oberfläche der Absetzbecken errechnet sich wie folgt:

$$A_{o,erf} = Q_{Bem} \cdot 3,6 / q_A$$

mit: Q_{Bem} : Bemessungszufluss für $r_{krit} = 15 \text{ l/(s·ha)}$

q_A : Oberflächenbeschickung $q_A = 9 \text{ m/h}$

$$Q_{\text{Bem}} = r_{\text{krit}} * AC$$

Daraus ergeben sich die in Tabelle 5.3 zusammengestellten Ergebnisse für jedes Absetzbecken.

Tabelle 5.3: Zusammenstellung Bemessungswerte Absetzbecken

Absetzbecken	AC	Q_{Bem}	$A_{0,\text{erf.}}$
	[ha]	[l/s]	[m²]
VB Nord	0,142	2,1	0,9
VB Süd	0,387	5,8	2,3

Aufgrund der geringen erforderlichen Oberfläche können Absetzschächte verwendet werden. Die gewählten Abmessungen finden sich in nachfolgender Tabelle:

Tabelle 5.4: Zusammenstellung Abmessungen Absetzbecken

Absetzbecken	Länge	Breite	Tiefe	$q_{A,\text{vorh}}$
	[m]	[m]	[m]	[m³/(m²h)]
VB Nord	1,0	1,0	1,0	7,7
VB Süd	2,0	1,5	1,0	7,0

Der Nachweis der erforderlichen Oberfläche der Absetzbecken konnte jeweils erbracht werden.

5.4.4 Dimensionierung und Gestaltung der Versickerungsbecken

Der mittlere höchste Grundwasserstand (MHGW) beträgt an beiden Versickerungsbecken etwa 388,85 m ü NHN. Wenn der Abstand zwischen Sohle des Versickerungsbeckens und dem MHGW mind. 1,0 m beträgt, so ist keine separate Abstimmung mit dem WWA erforderlich.

Versickerungsbecken Nord

Die Bemessung des Versickerungsbeckens erfolgt gemäß DWA-A 138-1. Bei Ansatz eines kf-Wertes von $1 \cdot 10^{-5}$ m/s für den Oberboden ergibt sich ein erforderliches Volumen für das VB Nord von 44 m³. Bei einer Einstautiefe von 30 cm und Böschungen mit der Neigung von 1:2 ergibt sich eine mittlere Versickerungsfläche von 147 m². Mit einem Freibord von 10 cm ergibt sich eine erforderliche Fläche an der Oberkante des Beckens von 180 m².

Unter der Annahme, dass die Geländeoberkante bei etwa 390,60 m NHN liegt und die Zulaufrinne eine Tiefe von ca. 30 cm aufweist, ergibt sich eine Höhe der Sohle von 389,90 m NHN. Damit beträgt der Abstand zum MHGW 1,05 m und der o.g. Mindestabstand von 1,0 m ist eingehalten. Bei Unterschreitung des Mindestabstands ist eine Abstimmung mit dem WWA erforderlich.

Das Verhältnis AC/As beträgt 9,6 und ist beim Bewertungsverfahren nach DWA-M 153 entsprechend berücksichtigt.

Für die Höhenlage des Versickerungsbeckens wurden die in Abbildung 5.2 dargestellten Geländehöhen angenommen und sind in den weiteren Planungsphasen entsprechend zu berücksichtigen.

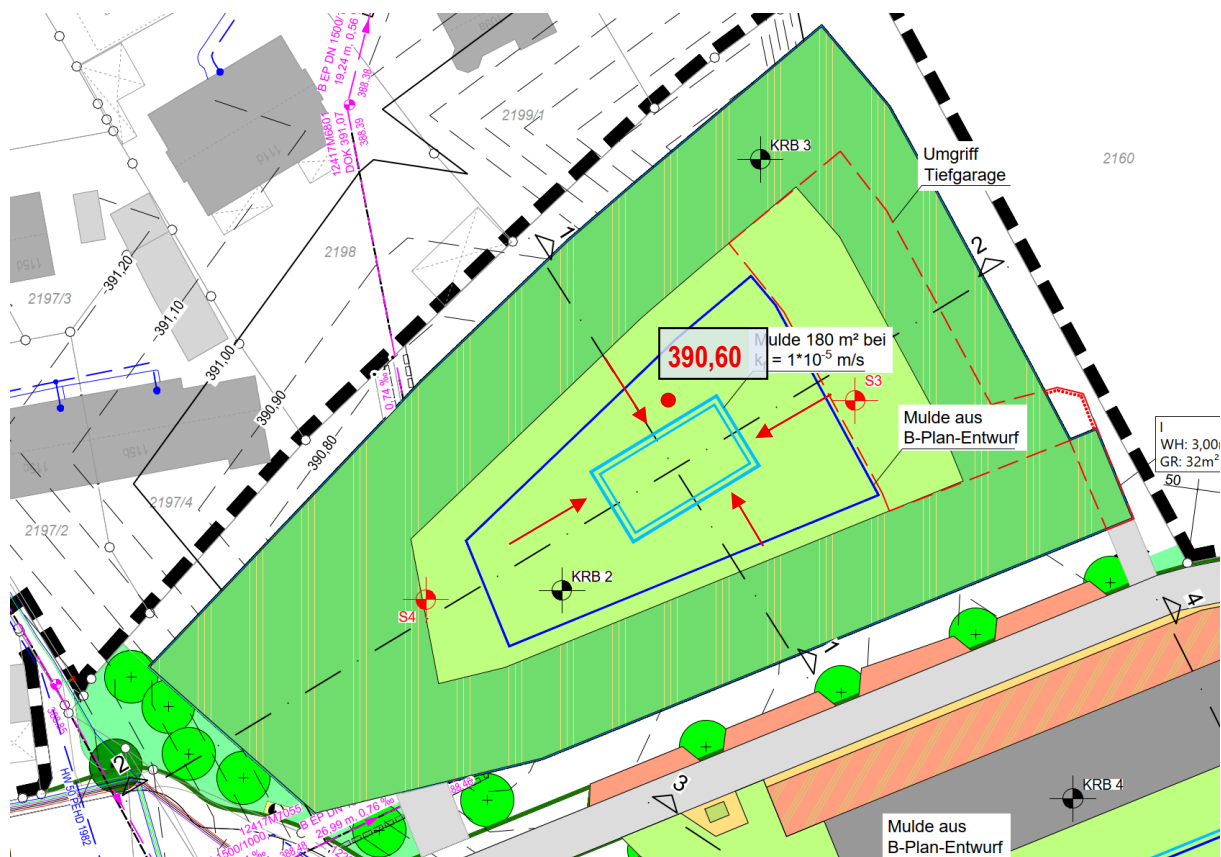


Abbildung 5.2: angenommene Geländehöhen Nord (rot = Planungshöhen)

Versickerungsbecken Süd

Bei Ansatz eines k_f -Wertes von $1 \cdot 10^{-5} \text{ m/s}$ für den Oberboden ergibt sich ein erforderliches Volumen für das VB Süd von 120 m^3 . Bei einer Einstautiefe von 30 cm und Böschungen mit der Neigung von 1:2 ergibt sich eine mittlere Versickerungsfläche von 402 m^2 . Mit einem Freibord von 10 cm ergibt sich eine erforderliche Fläche an der Oberkante des Beckens von 454 m^2 .

Für die Höhenlage des Versickerungsbeckens wurden die in Abbildung 5.3 dargestellten Geländehöhen angenommen und sind in den weiteren Planungsphasen entsprechend zu berücksichtigen.

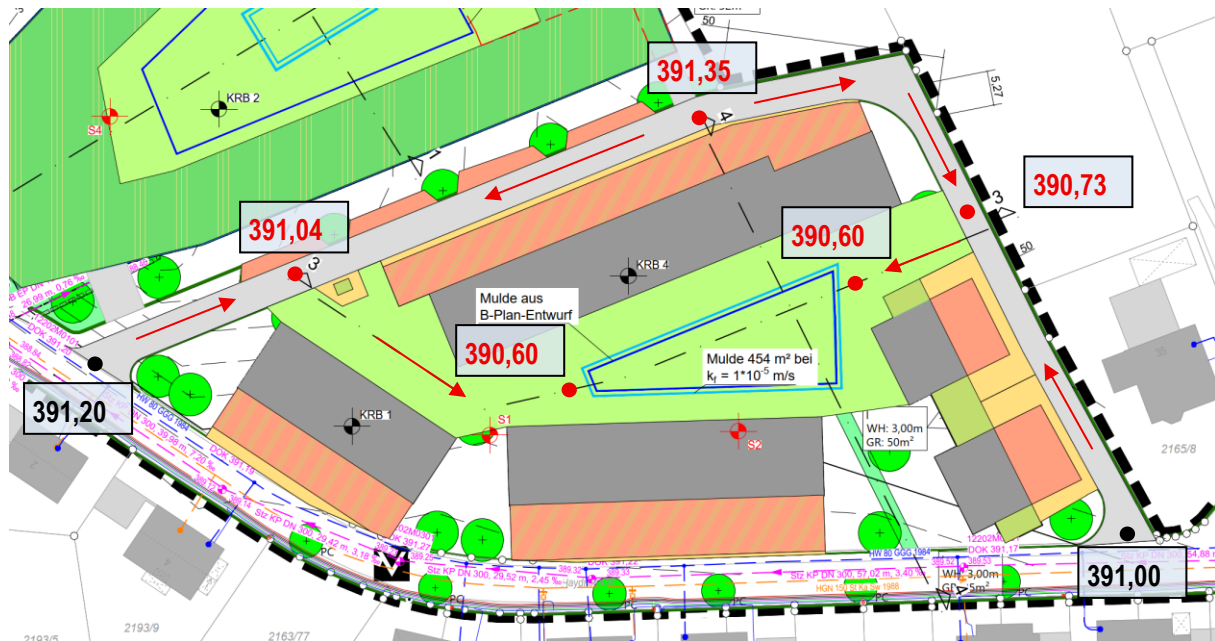


Abbildung 5.3: angenommene Geländehöhen Süd (schwarz = Anschlusshöhen, rot = Planungshöhen)

Unter der Annahme, dass die Geländeoberkante bei etwa 390,60 m NHN liegt und die Zulaufrinne eine Tiefe von ca. 30 cm aufweist, ergibt sich eine Höhe der Sohle von 389,90 m NHN. Damit beträgt der Abstand zum MHGW 1,05 m und der o.g. Mindestabstand von 1,0 m ist eingehalten. Bei Unterschreitung des Mindestabstands ist eine Abstimmung mit dem WWA erforderlich.

Das Verhältnis AC/As beträgt 9,6 und ist beim Bewertungsverfahren nach DWA-M 153 entsprechend berücksichtigt.

In Abbildung 5.4 ist ein Schnitt durch das Versickerungsbecken Nord dargestellt mit Kiesverteilungsschicht und Kiesgräben. Es ist der ungünstige Fall dargestellt, dass die mächtige bindige Deckschicht aus KRB 3 angetroffen wird.

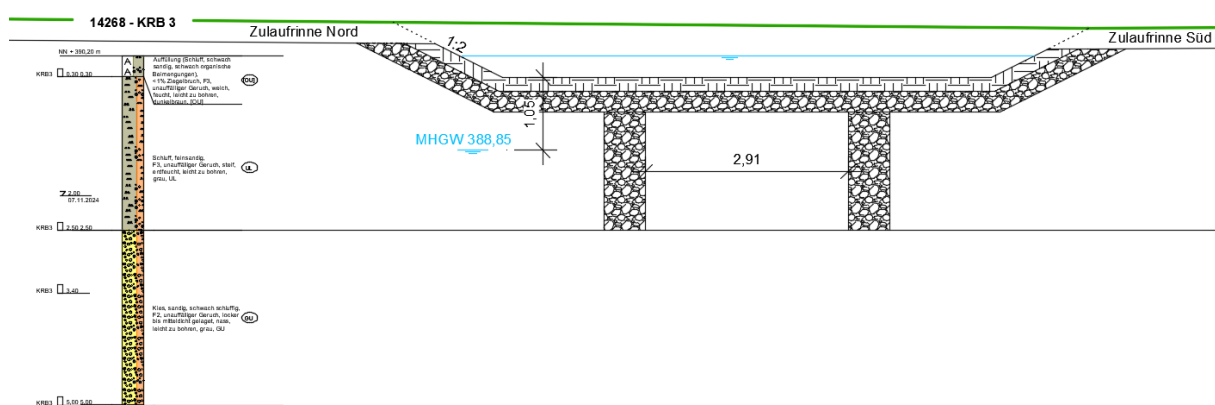


Abbildung 5.4: Schnitt Versickerungsbecken VB Nord

5.4.5 Notüberlauf

Das Wasser fließt breitflächig über die Geländeoberfläche ab. Da beide Versickerungsbecken ein Freibord von 10 cm aufweisen, kann ein Volumen von 17 m³ (VB Nord) bzw. 44 m³ (VB Süd) gespeichert werden kann, bevor es überläuft.

Bei einem Einstau im Versickerungsbecken bei Niederschlagsereignissen deutlich über dem Bemessungsregen kommt es dann allerdings zu einem Rückstau in das gesamte Entwässerungssystem und einem Überstau der benachbarten Flächen. Eine definierte Notentlastung mit Ableitung z.B. in einen Vorfluter ist nicht möglich.

5.4.6 Nachweis der qualitativen Gewässerbelastung

Die qualitative Gewässerbelastung wird bisher grundsätzlich anhand der Regelungen im DWA-Merkblatt M 153 bewertet. Das im Oktober 2024 erschienene Regelwerk DWA-A 138-1 regelt neben den Anforderungen an die Versickerung auch die Behandlung. Komplette eingeführt wird das Regelwerk aber erst nach Erscheinen des Teils 2. Da dies im folgenden Jahr 2025 geplant ist, fließen die Vorgaben in das vorliegende Konzept ein und werden am Ende dieses Kapitels erläutert.

Die Festlegung und Dimensionierung von Art und Umfang der ggf. erforderlichen Maßnahmen zur Regenwasserbehandlung erfolgt zunächst entsprechend des Merkblatts M 153. Nach den Angaben im Merkblatt ist zu prüfen, ob vor einer Versickerung bzw. einer Einleitung in ein Gewässer eine Regenwasserbehandlung erforderlich wird. Die Notwendigkeit einer Behandlung kann anhand eines einfachen Bewertungsverfahrens überprüft werden. Dabei werden folgende Parameter berücksichtigt:

- ▷ Abflussbelastung durch Einflüsse aus der Luft und durch Verschmutzung der Flächen,
- ▷ Schutzbedürftigkeit des Gewässers oder des Grundwassers,
- ▷ Behandlungsmöglichkeiten.

Die Abflussbelastung B kann durch Zuordnung zu einfachen Kategorien bestimmt werden. Die Schutzbedürftigkeit des Gewässers bzw. des Grundwassers wird ebenfalls durch eine Zuordnung zu einfachen Kategorien festgelegt. Daraus werden sogenannte Gewässerpunkte G bestimmt. Eine Behandlung des Regenwassers ist unter folgender Bedingung erforderlich:

$$\text{Abflussbelastung B} > \text{Gewässerpunktezahl G}$$

Den im Merkblatt berücksichtigten verschiedenen Behandlungsmöglichkeiten werden je nach Art und Umfang der Maßnahme Durchgangswerte zugeordnet. Aus der Abflussbelastung B multipliziert mit dem Durchgangswert D wird ein Emissionswert E bestimmt. Eine ausreichende Regenwasserbehandlung ist gewährleistet, wenn folgende Bedingung erfüllt ist:

$$\text{Emissionswert E} \leq \text{Gewässerpunktezahl G}$$

Für weiterführende Aussagen wird auf das Merkblatt M 153 verwiesen.

Für die Untersuchung des Regenwasseranfalls und der Verschmutzung wurden folgende Eingangswerte verwendet:

Gewässertyp	Beschreibung / Beispiel	Typ	Punkte
Grundwasser	Grundwasser außerhalb von Trinkwasserschutzgebieten	G12	10

Grünflächen werden bei der Berechnung nur dort angesetzt, wo die Flächen um die Mulde herum liegen und dorthin entwässern. Aufgrund der Lage im Stadtgebiet nahe der ST2045 wurden alle Einflüsse aus der Luft der Kategorie „Siedlungsgebiet mit mittlerem Verkehrsaufkommen“ zugeordnet.

Eine Übersicht über alle vorliegenden Kategorien ist in der Auflistung der unten stehenden Tabelle dargestellt. Hier wurde die Einteilung in Flächengruppen und Belastungskategorien (BK) nach DWA-A 138-1 ergänzt. Die Anlage 2 zeigt die genaue Zuordnung der Flächenanteile.

Bewertungspunkte für....	Beschreibung / Beispiel	Typ	Punkte	Flä- chen- gruppe	BK
Einflüsse aus der Luft mittel	Siedlungsbereich mit mittlerem Verkehrsaufkommen (DTV-5.000 - 15.000 Kfz / 24h)	L2	2	-	-
Flächenverschmut- zung gering	Gärten, Wiesen und Kulturland	F1	5	-	-
Flächenverschmut- zung gering	Gründächer	F1	5	D	I
Flächenverschmut- zung gering	Dachflächen von Wohn- und vergleichbaren Gewerbegebieten	F2	8	D	I
Flächenverschmut- zung gering	Parkplätze ohne häufigen Fahrzeugwechsel in Wohn- und vergleichbaren Gewerbegebieten	F3	12	V1	I
Flächenverschmut- zung gering	Straßen mit DTV < 300 Kfz / 24h (Wohnstraßen)	F3	12	V1	I
Flächenverschmut- zung mittel	Straßen mit DTV = 300 - 5.000 Kfz / 24h (Anlieger-, Erschließungs-, Kreisstraßen)	F4	19	V2	II

Eine flächengemittelte Berechnung der Abflussbelastung unter Berücksichtigung der Einflüsse aus der Luft ergibt eine Abflussbelastung von B = 9,56 Punkte für das VB Nord und B = 13,15 Punkte für das VB Süd (vgl. Anlage 2). Da der Wert des VB Süd höher ist als die Gewässerpunkte für das Grundwasser, wird eine Behandlung des Niederschlagswassers erforderlich.

Vorgesehen ist eine Behandlung über Versickerung durch eine 20 cm mächtige bewachsene Bodenschicht. Damit sind gleichzeitig die Anforderungen des neuen Arbeitsblatts DWA-A 138-1 eingehalten, das unabhängig von der Belastungskategorie eine Mindestmächtigkeit der Oberbodenzone von 20 cm fordert (gemäß Tabelle 6, DWA-A 138-1). Die Behandlung kann wie folgt bewertet werden:

Durchgangswert bei Sedimentationsanlagen und Bodenpassage		
Beschreibung	Typ	Durchgangswert
Versickerung durch 20 cm bewachsenen Oberboden (5:1 < Au < 15:1)	D2	0,35

Somit ergibt sich folgender Nachweis:

$$- \text{Emissionswert } E = 4,6 \leq \text{Gewässerpunkte } G = 10$$

Die Behandlung des gefassten Oberflächenwassers durch die 20 cm Oberbodenpassage ist somit ausreichend (vgl. Berechnungstabellen in Anlage 2).

5.4.7 Erforderliche Behandlungsmaßnahmen

Gemäß dem Nachweis der qualitativen Gewässerbelastung nach Merkblatt DWA-M 153 in Kap. 5.4.7 und unter Berücksichtigung des DWA-A 138-1 ergeben sich die Mindestanforderungen an die Behandlung. Demzufolge ist eine Versickerung über eine mind. 20 cm starke bewachsene Bodenzone erforderlich. Der Boden der bewachsenen Bodenzone muss folgende Anforderungen erfüllen:

- Tongehalt < 10%,
- Humusgehalt 1 bis 3 %,
- pH-Wert 6 bis 8,
- Durchlässigkeit $1 \cdot 10^{-5}$,
- Keine Vorbelastung durch Altlasten.

Zusätzlich ist sicherzustellen, dass möglichst wenig Feinsediment in das Versickerungsbecken gelangt. Dies kann durch ein vorgeschaltetes Absetzbecken erfolgen.

Die Entwässerungseinrichtungen sind in ihrer Dimension im Lageplan K201 in Anlage 3 dargestellt. Gemäß DWA-A 138-1 ist es möglich, das Versickerungsbecken zu bepflanzen.

6. Zusammenfassung und Empfehlungen

Eine Versickerung des Niederschlagswassers der befestigten Flächen des Baugebiets ist über die zwei vorgesehenen Mulden generell möglich. Aufgrund der inhomogenen Bodenverhältnisse ist bereichsweise eine Kiesverteilungsschicht mit Kiesgräben erforderlich, um einen Anschluss an die anstehende Schotterebene herzustellen.

Die Zuleitung zu den Versickerungsmulden muss aufgrund des relativ hoch liegenden mittleren höchsten Grundwasserstands oberflächennah erfolgen. Dies ist bei der Freiflächenplanung mit der Anordnung von Schlitzrinnen und Gräben sowie einer entsprechenden Geländemodellierung zu berücksichtigen. Ebenso muss darauf geachtet werden, dass die Fallrohre möglich in Richtung der Mulden angeordnet werden, so dass die Zuleitungstrecken möglichst kurz sind. Eventuell wäre eine Ausführung im Süden mit Pultdächern statt Satteldächern sinnvoll.

Der Anschluss der Haydnstraße an die Versickerungsmulde im Süden ist aufgrund der beengten Platzverhältnisse nicht möglich. Ob ein Anschluss der Quartiersstraße an die Mulde möglich ist, ist im Zuge der Straßenplanung mit den vorgegebenen Tiefpunkten und Entwässerungsvorschlägen zu prüfen.

Inning am Ammersee, 03.06.2025

Dr. Blasy - Dr. Øverland
Ingenieure GmbH



i.V. Dieter Rosar
Projektleiter



i.A. Judith Starr
Projektingenieur

Anlage 1

Bemessung Entwässerungsanlagen

Nr.	Art der Befestigung mit Abflussbeiwerten C, die potenziell einen Abfluss zum Entwässerungssystem haben. (DWA A-138-1 Tabelle 9)	Teilfläche A [m ²]	C _s [-]	C _m [-]	Gewählt C _s C _m	AC [m ²]
1 Wasserundurchlässige Flächen						
Dachflächen						
	Schrägdach: Metall, Glas, Schiefer, Faserzement		1,00	0,90	C _m	0
	Schrägdach: Ziegel, Abdichtungsbahnen		1,00	0,90	C _m	0
	Flachdach mit Neigung bis 3° oder etwa 5 %: Metall, Glas, Faserzement		1,00	0,90	C _m	0
	Flachdach mit Neigung bis 3° oder etwa 5 %: Abdichtungsbahnen		1,00	0,90	C _m	0
	Flachdach mit Neigung bis 3° oder etwa 5 %: Kiesschüttung		0,80	0,80	C _m	0
	begrünte Dachflächen: Extensivbegrünung (> 5°)		0,70	0,40	C _m	0
	begrünte Dachflächen: Intensivbegrünung, ab 30 cm Aufbaudicke (≤ 5°)		0,20	0,10	C _m	0
	begrünte Dachflächen: Extensivbegrünung, ab 10 cm Aufbaudicke (≤ 5°)	2.500	0,40	0,20	C _m	500
	begrünte Dachflächen: Extensivbegrünung, unter 10 cm Aufbaudicke (≤ 5°)		0,50	0,30	C _m	0
Verkehrsflächen (Straßen, Plätze, Zufahrten, Wege)						
	Betonflächen		1,00	0,90	C _m	0
	Schwarzdecken (Asphalt)		1,00	0,90	C _m	0
	befestigte Flächen mit Fugendichtung, z. B. Pflaster mit Fugenverguss		1,00	0,80	C _m	0
	oberirdische Gleisanlage, feste Fahrbahn		1,00	0,90	C _m	0
Rampen						
	Neigung zum Gebäude, unabhängig von der Neigung und der Befestigungsart	75	1,00	1,00	C _m	75
2 Teildurchlässige und schwach ableitende Flächen						
Verkehrsflächen (Straßen, Plätze, Zufahrten, Wege)						
	Betonsteinpflaster, in Sand oder Schlacke verlegt, Flächen mit Platten		0,90	0,70	C _m	0
	Pflasterflächen, mit Fugenanteil > 15 % z. B. 10 cm × 10 cm und kleiner oder fester Kiesbelag	1.080	0,70	0,60	C _m	648
	wassergebundene Flächen		0,90	0,70	C _m	0
	lockerer Kiesbelag, Schotterrasen (z. B. Kinderspielplätze)		0,30	0,20	C _m	0
	Verbundsteine mit Sickerfugen, Sicker-/Drainsteine		0,40	0,25	C _m	0
	Rasengittersteine mit häufigen Verkehrsbelastungen (z. B. Parkplatz)		0,40	0,20	C _m	0
	Rasengittersteine ohne häufige Verkehrsbelastungen (z. B. Feuerwehrzufahrt)		0,20	0,10	C _m	0

Nr.	Art der Befestigung mit Abflussbeiwerten C, die potenziell einen Abfluss zum Entwässerungssystem haben. (DWA A-138-1 Tabelle 9)	Teil- fläche A [m ²]	C _s [-]	C _m [-]	Gewählt C _s / C _m	AC [m ²]
2 Teildurchlässige und schwach ableitende Flächen (Fortsetzung)						
Verkehrsflächen (Gleisanlagen)						
	Gleisanlage, Schotterbau mit durchlässigen Unterbau		0,20	0,10	C _m	0
	Gleisanlage, Schotterbau mit schwach durchlässigen Unterbau		0,60	0,40	C _m	0
Sportflächen mit Dränung						
	Kunststoff-Flächen, Kunststoffrasen		0,10	0,10	C _m	0
	Tennenflächen (Hart-, Asche(n)-, Schlackeplatz)		0,30	0,30	C _m	0
	Rasenflächen		0,10	0,10	C _m	0
3 Durchlässige Flächen						
Parkanlagen, Rasenflächen, Gärten						
	flaches Gelände	2.020	0,20	0,10	C _m	202
	steiles Gelände		0,30	0,20	C _m	0
	dauerhaft eingestaute Wasserflächen		1,00	1,00	C _m	0

Ergebnisgrößen

angeschlossene befestigte Fläche des Einzugsgebiets	A _{E,b,a}	m ²	5.675
Abflussbeiwert (Flächengewichteter Mittelwert aller C _i)	C	-	0,25
Rechenwert für die Bemessung	AC	m ²	1.419
resultierender Spitzenabflussbeiwert	C _s	-	0,39
resultierender mittlerer Abflussbeiwert	C _m	-	0,25
Summe der Flächen außerhalb von Gebäuden	A _{FaG}	m ²	3.175
resultierender Spitzenabflussbeiwert außerhalb von Gebäuden	C _{s,FaG}	-	0,39
Summe Gebäudedachfläche	A _{Dach}	m ²	2.500
resultierender Spitzenabflussbeiwert Gebäudedachflächen	C _{s,Dach}	-	0,40
resultierender mittlerer Abflussbeiwert Gebäudedachflächen	C _{m,Dach}	-	0,20

Bemerkungen:

Dr. Blasy - Dr. Øverland Ingenieure GmbH

Auftraggeber:

Stadt Landshut

Referat Bauen und Umwelt

Muldenversickerung:

Mulde Nord

Bewachsene Bodenzone maßgebend für Durchlässigkeit

$$A_s = [AC * 10^{-7} * r_{D(n)}] / [h_M / (D * 60 * f_z) + k_i]$$

mit $A_s = A_{s,m}$ (vereinfachtes Verfahren)

Eingabedaten:

Angeschlossene bef. Fläche des Einzugsgebiets	$A_{E,b,a}$	m ²	5.675
Abflussbeiwert (Flächengewichteter Mittelwert aller C_i)	C	-	0,25
Rechenwert für die Bemessung	AC	m ²	1.419
gewählte Mulden-Einstauhöhe	h_M	m	0,30
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	k_f	m/s	1,0E-05
Korrekturfaktor Variabilität des Bodens	f_{Ort}	-	1,00
Korrekturfaktor Bestimmungsmethode Wasserdurchlässigkeit	$f_{Methode}$	-	1,00
Bemessungsrelevante Infiltrationsrate	k_i	m/s	1,0E-05
gewählte Regenhäufigkeit	n	1/Jahr	0,20
Zuschlagsfaktor	f_z	-	1,20

Ergebnisse:

maßgebende Dauer des Bemessungsregens	D	min	180
maßgebende Regenspende	$r_{D(n)}$	l/(s*ha)	34,4
erforderliche mittlere Versickerungsfläche	A_s	m²	147,2
Speichervolumen der Mulde	V	m ³	44,2
Entleerungszeit der Mulde	t_E	h	8,3
spez. Versickerungs-/Abflussleistung bez. auf AC	$q_{s,AC}$	l/(s*ha)	10,38
Verhältnis AC / A_s	AC / A_s	-	9,6

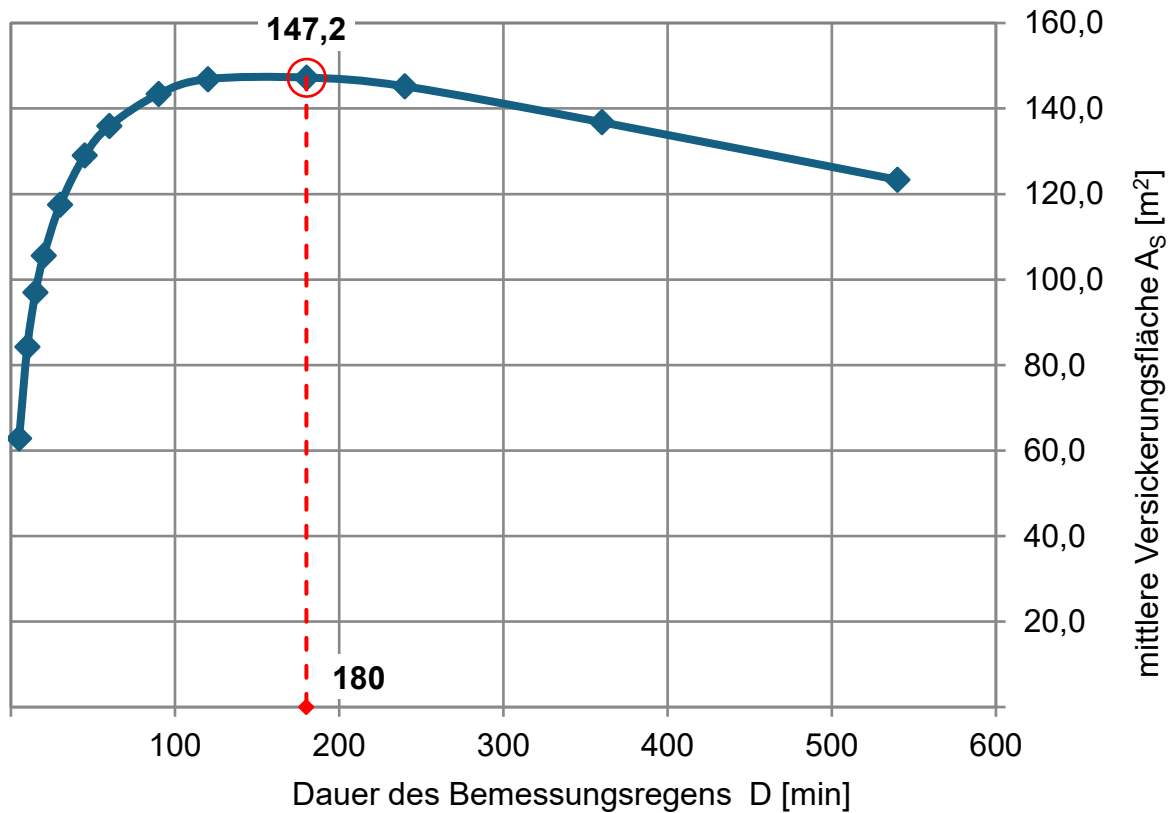
Bemerkungen:

Bemessungsprogramm RW-Tools-ULTRA.xlsx 8.1.2.140 Lizenznummer: RWU0203
 © 2025 - Institut für technisch-wissenschaftliche Hydrologie GmbH
 Engelbosteler Damm 22, 30167 Hannover, Tel.: 0511-97193-0, www.itwh.de

örtliche Regendaten:

Berechnung:

D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]	A_S [m ³]
5	373,3	62,8
10	253,3	84,2
15	196,7	97,0
20	162,5	105,6
30	123,3	117,5
45	93,3	129,0
60	76,1	135,9
90	56,9	143,4
120	46,3	146,9
180	34,4	147,2
240	28,0	145,2
360	20,8	136,8
540	15,4	123,3
720	12,5	112,3
1.080	9,3	95,2
1.440	7,5	82,5
2.880	4,5	55,8
4.320	3,4	44,0



Bemessungsprogramm RW-Tools-ULTRA.xlsx 8.1.2.140 Lizenznummer: RWU0203

© 2025 - Institut für technisch-wissenschaftliche Hydrologie GmbH

Engelbosteler Damm 22, 30167 Hannover, Tel.: 0511-97193-0, www.itwh.de

Bewertungsverfahren nach Merkblatt DWA-M 153

Dr. Blasy - Dr. Overland
Moosstraße 3

Anlage 1.3
Versickerungsbecken Nord

Gewässer (Tabellen 1a und 1b)	Typ	Gewässer- punkte G
Grundwasser außerhalb von Trinkwassereinzugsgebieten	G12	10

Fläche	Flächenanteil	Flächen F_i / Luft L_i	Abfluss- belastung B_i
Belastung aus der Fläche / Herkunftsfläche gem. Tabelle A.3	(Abschnitt 4)	(Tab. A.3 / A.2)	
Einfluss aus der Luft gem. Tabelle A.2	$A_{u,i}$ [m²] o. [ha]	f_i	Typ Punkte
Gründächer	500	0,351	F1 5
Siedlungsgebiet mit geringem Verkehrsaufkommen (DTV < 5000 Kfz / 24 h)			L1 1
wenig befahrene Verkehrsflächen DTV < = 300 Kfz / 24 h z.B. Wohnstraßen	75	0,053	F3 12
Siedlungsgebiet mit geringem Verkehrsaufkommen (DTV < 5000 Kfz / 24 h)			L1 1
Parkplätze ohne häufigen Fahrzeugwechsel in Wohn- und vergleichbaren Gewerbegebieten	648	0,455	F3 12
Siedlungsgebiet mit geringem Verkehrsaufkommen (DTV < 5000 Kfz / 24 h)			L1 1
Gärten, Wiesen und Kulturland, mit möglichem Regenabfluss in das Entwässerungssystem	202	0,142	F1 5
Siedlungsgebiet mit geringem Verkehrsaufkommen (DTV < 5000 Kfz / 24 h)			L1 1
	$\Sigma = 1425$	$\Sigma = 1$	B = 9,56

Die Abflussbelastung B = 9,562 ist kleiner (oder gleich) G = 10. Eine Regenwasserbehandlung ist nicht erforderlich.

Bewertungsverfahren nach Merkblatt DWA-M 153

Dr. Blasy - Dr. Overland
Moosstraße 3

maximal zulässiger Durchgangswert $D_{\max} = G / B$:	
gewählte Versickerungsfläche $A_S =$	147
	$A_u : A_s = 9,7 : 1$

vorgesehene Behandlungsmaßnahme (Tabellen 4a, 4b und 4c)	Typ	Durchgangswert D_i
Versickerung durch 20 cm bewachsenen Oberboden ($5 : 1 < A_u : A_s \leq 15 : 1$)	D2	0,35
Durchgangswert $D = \text{Produkt aller } D_i \text{ (Abschnitt 6.2.2):}$		$D = 0,35$
Emissionswert $E = B * D$:		$E = 9,56 * 0,35 = 3,35$

Die vorgesehene Behandlung ist ausreichend, da $E \leq G$ ($E = 3,35$; $G = 10$).

Bemerkungen:

Dr. Blasy - Dr. Øverland Ingenieure GmbH

Auftraggeber:

Stadt Landshut

Referat Bauen und Umwelt

Absetzbecken:

VB Nord

$$A_{\text{Absetz}} = 3,6 \cdot Q_{\text{zu}} / q_A$$

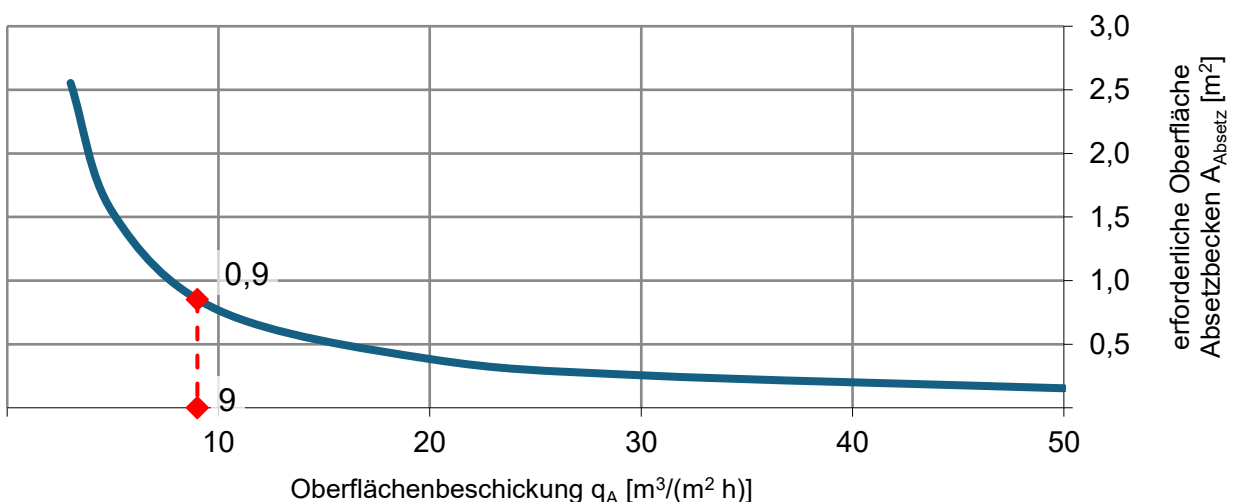
$$\text{mit } Q_{\text{zu}} = Q_{\text{Oberfl}} + Q_f = A_u \cdot r_{\text{krit}} / 10000 + Q_f$$

Eingabedaten:

Angeschlossene bef. Fläche des Einzugsgebiets	$A_{E,b,a}$	m^2	5.675
Abflussbeiwert (Flächengewichteter Mittelwert aller C_i)	C	-	0,25
Rechenwert für die Bemessung (A_U)	AC	m^2	1.419
kritische/maßgebende Regenspende	r_{krit}	$\text{l}/(\text{s} \cdot \text{ha})$	15,0
maßgebender Oberflächenabfluss	Q_{Oberfl}	l/s	2,1
mittlerer Fremdwasserzufluss (Hangwasser, etc.)	Q_f	l/s	
zulässige Oberflächenbeschickung	q_A	$\text{m}^3/(\text{m}^2 \text{ h})$	9,0

Ergebnisse:

maßgebender Bemessungszufluss	Q_{zu}	l/s	2,1
erforderliche Oberfläche Absetzbecken	A_{Absetz}	m^2	0,9
gewählte Länge Wasseroberfläche Dauerstaubereich	$L_{o,\text{Dauerstau}}$	m	1,0
gewählte Breite Wasseroberfläche Dauerstaubereich	$B_{o,\text{Dauerstau}}$	m	1,0
gewählte Tiefe Dauerstaubereich	$Z_{\text{Dauerstau}}$	m	1,0
gewählte Böschungsneigung Dauerstaubereich	1:m	-	0
gewählte Oberfläche Absetzbecken	$A_{\text{Absetz,gew}}$	m^2	1,0
gewähltes Dauerstauvolumen Absetzbecken	$V_{\text{Absetz,gew}}$	m^3	1,0
vorhandene Oberflächenbeschickung	$q_{A,\text{vorh}}$	$\text{m}^3/(\text{m}^2 \text{ h})$	7,7



Nr.	Art der Befestigung mit Abflussbeiwerten C, die potenziell einen Abfluss zum Entwässerungssystem haben. (DWA A-138-1 Tabelle 9)	Teil- fläche A [m ²]	C _s [-]	C _m [-]	Gewählt C _s C _m	AC [m ²]
1 Wasserundurchlässige Flächen						
Dachflächen						
	Schrägdach: Metall, Glas, Schiefer, Faserzement		1,00	0,90	Cm	0
	Schrägdach: Ziegel, Abdichtungsbahnen	2.090	1,00	0,90	Cm	1.881
	Flachdach mit Neigung bis 3° oder etwa 5 %: Metall, Glas, Faserzement		1,00	0,90	Cm	0
	Flachdach mit Neigung bis 3° oder etwa 5 %: Abdichtungsbahnen		1,00	0,90	Cm	0
	Flachdach mit Neigung bis 3° oder etwa 5 %: Kiesschüttung		0,80	0,80	Cm	0
	begrünte Dachflächen: Extensivbegrünung (> 5°)		0,70	0,40	Cm	0
	begrünte Dachflächen: Intensivbegrünung, ab 30 cm Aufbaudicke (≤ 5°)		0,20	0,10	Cm	0
	begrünte Dachflächen: Extensivbegrünung, ab 10 cm Aufbaudicke (≤ 5°)	675	0,40	0,20	Cm	135
	begrünte Dachflächen: Extensivbegrünung, unter 10 cm Aufbaudicke (≤ 5°)		0,50	0,30	Cm	0
Verkehrsflächen (Straßen, Plätze, Zufahrten, Wege)						
	Betonflächen		1,00	0,90	Cm	0
	Schwarzdecken (Asphalt)	1.025	1,00	0,90	Cm	923
	befestigte Flächen mit Fugendichtung, z. B. Pflaster mit Fugenverguss		1,00	0,80	Cm	0
	oberirdische Gleisanlage, feste Fahrbahn		1,00	0,90	Cm	0
Rampen						
	Neigung zum Gebäude, unabhängig von der Neigung und der Befestigungsart		1,00	1,00	Cm	0
2 Teildurchlässige und schwach ableitende Flächen						
Verkehrsflächen (Straßen, Plätze, Zufahrten, Wege)						
	Betonsteinpflaster, in Sand oder Schlacke verlegt, Flächen mit Platten		0,90	0,70	Cm	0
	Pflasterflächen, mit Fugenanteil > 15 % z. B. 10 cm × 10 cm und kleiner oder fester Kiesbelag	1.255	0,70	0,60	Cm	753
	wassergebundene Flächen		0,90	0,70	Cm	0
	lockerer Kiesbelag, Schotterrassen (z. B. Kinderspielplätze)		0,30	0,20	Cm	0
	Verbundsteine mit Sickerfugen, Sicker-/Drainsteine		0,40	0,25	Cm	0
	Rasengittersteine mit häufigen Verkehrsbelastungen (z. B. Parkplatz)		0,40	0,20	Cm	0
	Rasengittersteine ohne häufige Verkehrsbelastungen (z. B. Feuerwehruzufahrt)		0,20	0,10	Cm	0

Nr.	Art der Befestigung mit Abflussbeiwerten C, die potenziell einen Abfluss zum Entwässerungssystem haben. (DWA A-138-1 Tabelle 9)	Teil- fläche A [m ²]	C _s [-]	C _m [-]	Gewählt C _s / C _m	AC [m ²]
2 Teildurchlässige und schwach ableitende Flächen (Fortsetzung)						
Verkehrsflächen (Gleisanlagen)						
	Gleisanlage, Schotterbau mit durchlässigen Unterbau		0,20	0,10	C _m	0
	Gleisanlage, Schotterbau mit schwach durchlässigen Unterbau		0,60	0,40	C _m	0
Sportflächen mit Dränung						
	Kunststoff-Flächen, Kunststoffrasen		0,10	0,10	C _m	0
	Tennenflächen (Hart-, Asche(n)-, Schlackeplatz)		0,30	0,30	C _m	0
	Rasenflächen		0,10	0,10	C _m	0
3 Durchlässige Flächen						
Parkanlagen, Rasenflächen, Gärten						
	flaches Gelände	1.870	0,20	0,10	C _m	187
	steiles Gelände		0,30	0,20	C _m	0
	dauerhaft eingestaute Wasserflächen		1,00	1,00	C _m	0

Ergebnisgrößen

angeschlossene befestigte Fläche des Einzugsgebiets	A _{E,b,a}	m ²	6.915
Abflussbeiwert (Flächengewichteter Mittelwert aller C _i)	C	-	0,56
Rechenwert für die Bemessung	AC	m ²	3.872
resultierender Spitzenabflussbeiwert	C _s	-	0,67
resultierender mittlerer Abflussbeiwert	C _m	-	0,56
Summe der Flächen außerhalb von Gebäuden	A _{FaG}	m ²	4.150
resultierender Spitzenabflussbeiwert außerhalb von Gebäuden	C _{s,FaG}	-	0,55
Summe Gebäudedachfläche	A _{Dach}	m ²	2.765
resultierender Spitzenabflussbeiwert Gebäudedachflächen	C _{s,Dach}	-	0,85
resultierender mittlerer Abflussbeiwert Gebäudedachflächen	C _{m,Dach}	-	0,73

Bemerkungen:

Dr. Blasy - Dr. Øverland Ingenieure GmbH

Auftraggeber:

Stadt Landshut

Referat Bauen und Umwelt

Muldenversickerung:

Mulde Süd

Bewachsene Bodenzone maßgebend für Durchlässigkeit

$$A_s = [AC * 10^{-7} * r_{D(n)}] / [h_M / (D * 60 * f_z) + k_i]$$

mit $A_s = A_{s,m}$ (vereinfachtes Verfahren)

Eingabedaten:

Angeschlossene bef. Fläche des Einzugsgebiets	$A_{E,b,a}$	m^2	6.915
Abflussbeiwert (Flächengewichteter Mittelwert aller C_i)	C	-	0,56
Rechenwert für die Bemessung	AC	m^2	3.872
gewählte Mulden-Einstauhöhe	h_M	m	0,30
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	k_f	m/s	1,0E-05
Korrekturfaktor Variabilität des Bodens	f_{Ort}	-	1,00
Korrekturfaktor Bestimmungsmethode Wasserdurchlässigkeit	$f_{Methode}$	-	1,00
Bemessungsrelevante Infiltrationsrate	k_i	m/s	1,0E-05
gewählte Regenhäufigkeit	n	1/Jahr	0,20
Zuschlagsfaktor	f_z	-	1,20

Ergebnisse:

maßgebende Dauer des Bemessungsregens	D	min	180
maßgebende Regenspende	$r_{D(n)}$	l/(s*ha)	34,4
erforderliche mittlere Versickerungsfläche	A_s	m^2	401,9
Speichervolumen der Mulde	V	m^3	120,6
Entleerungszeit der Mulde	t_E	h	8,3
spez. Versickerungs-/Abflussleistung bez. auf AC	$q_{s,AC}$	l/(s*ha)	10,38
Verhältnis AC / A_s	AC / A_s	-	9,6

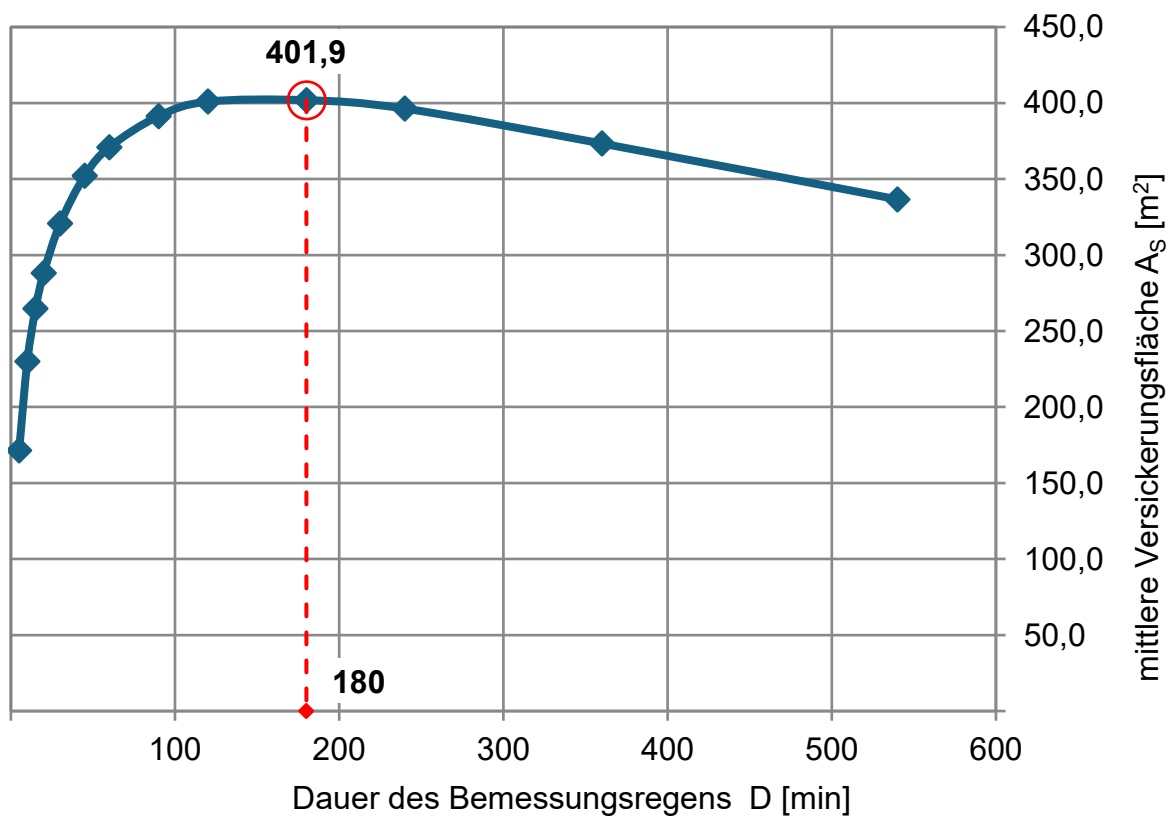
Bemerkungen:

Bemessungsprogramm RW-Tools-ULTRA.xlsx 8.1.2.140 Lizenznummer: RWU0203
 © 2025 - Institut für technisch-wissenschaftliche Hydrologie GmbH
 Engelbosteler Damm 22, 30167 Hannover, Tel.: 0511-97193-0, www.itwh.de

örtliche Regendaten:

Berechnung:

D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]	A_s [m ³]
5	373,3	171,4
10	253,3	229,9
15	196,7	264,7
20	162,5	288,2
30	123,3	320,7
45	93,3	352,2
60	76,1	370,9
90	56,9	391,4
120	46,3	400,9
180	34,4	401,9
240	28,0	396,3
360	20,8	373,3
540	15,4	336,6
720	12,5	306,6
1.080	9,3	259,9
1.440	7,5	225,3
2.880	4,5	152,2
4.320	3,4	120,1



Bemessungsprogramm RW-Tools-ULTRA.xlsx 8.1.2.140 Lizenznummer: RWU0203

© 2025 - Institut für technisch-wissenschaftliche Hydrologie GmbH

Engelbosteler Damm 22, 30167 Hannover, Tel.: 0511-97193-0, www.itwh.de

Bewertungsverfahren nach Merkblatt DWA-M 153

Dr. Blasy - Dr. Overland
Moosstraße 3

Anlage 1.7
Versickerungsbecken Süd

Gewässer (Tabellen 1a und 1b)	Typ	Gewässer- punkte G
Grundwasser außerhalb von Trinkwassereinzugsgebieten	G12	10

Fläche	Flächenanteil	Flächen F_i / Luft L_i	Abfluss- belastung B_i
Belastung aus der Fläche / Herkunftsfläche gem. Tabelle A.3	(Abschnitt 4)	(Tab. A.3 / A.2)	
Einfluss aus der Luft gem. Tabelle A.2	$A_{u,i}$ [m²] o. [ha]	f_i	Typ Punkte
Dachflächen von Wohn- und vergleichbaren Gewerbegebieten	1881	0,485	F2 8
Siedlungsbereich mit mittlerem Verkehrsaufkommen (DTV = 5000 - 15000 Kfz / 24 h)			L2 2
Gründächer	135	0,035	F1 5
Siedlungsbereich mit mittlerem Verkehrsaufkommen (DTV = 5000 - 15000 Kfz / 24 h)			L2 2
Straßen mit DTV = 300 - 5000 Kfz / 24 h (Anlieger-, Erschließungs-, Kreisstraßen)	923	0,238	F4 19
Siedlungsbereich mit mittlerem Verkehrsaufkommen (DTV = 5000 - 15000 Kfz / 24 h)			L2 2
Parkplätze ohne häufigen Fahrzeugwechsel in Wohn- und vergleichbaren Gewerbegebieten	753	0,194	F3 12
Siedlungsbereich mit mittlerem Verkehrsaufkommen (DTV = 5000 - 15000 Kfz / 24 h)			L2 2
Gärten, Wiesen und Kulturland, mit möglichem Regenabfluss in das Entwässerungssystem	187	0,048	F1 5
Siedlungsbereich mit mittlerem Verkehrsaufkommen (DTV = 5000 - 15000 Kfz / 24 h)			L2 2
	$\Sigma = 3879$	$\Sigma = 1$	B = 13,15

Die Abflussbelastung B = 13,145 ist größer als G = 10. Eine Regenwasserbehandlung ist erforderlich!

Bewertungsverfahren nach Merkblatt DWA-M 153

Dr. Blasy - Dr. Overland
Moosstraße 3

maximal zulässiger Durchgangswert $D_{\max} = G / B$:	$G / B = 10/13,15 = 0,76$
gewählte Versickerungsfläche $A_S =$	402 $A_u : A_s = 9,6 : 1$

vorgesehene Behandlungsmaßnahme (Tabellen 4a, 4b und 4c)	Typ	Durchgangswert D_i
Versickerung durch 20 cm bewachsenen Oberboden ($5 : 1 < A_u : A_s \leq 15 : 1$)	D2	0,35
Durchgangswert $D = \text{Produkt aller } D_i \text{ (Abschnitt 6.2.2):}$		$D = 0,35$
Emissionswert $E = B * D$:		$E = 13,15 * 0,35 = 4,6$

Die vorgesehene Behandlung ist ausreichend, da $E \leq G$ ($E = 4,6$; $G = 10$).

Bemerkungen:

Dr. Blasy - Dr. Øverland Ingenieure GmbH

Auftraggeber:

Stadt Landshut

Referat Bauen und Umwelt

Absetzbecken:

vor VB Süd

$$A_{\text{Absetz}} = 3,6 \cdot Q_{\text{zu}} / q_A$$

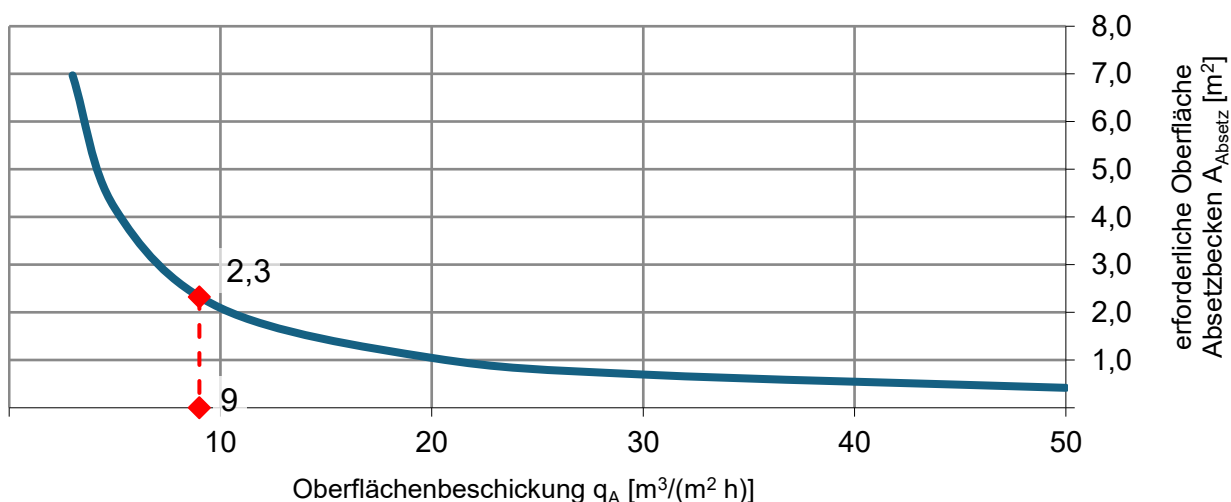
$$\text{mit } Q_{\text{zu}} = Q_{\text{Oberfl}} + Q_f = A_u \cdot r_{\text{krit}} / 10000 + Q_f$$

Eingabedaten:

Angeschlossene bef. Fläche des Einzugsgebiets	$A_{E,b,a}$	m^2	6.915
Abflussbeiwert (Flächengewichteter Mittelwert aller C_i)	C	-	0,56
Rechenwert für die Bemessung (A_U)	AC	m^2	3.872
kritische/maßgebende Regenspende	r_{krit}	$\text{l}/(\text{s} \cdot \text{ha})$	15,0
maßgebender Oberflächenabfluss	Q_{Oberfl}	l/s	5,8
mittlerer Fremdwasserzufluss (Hangwasser, etc.)	Q_f	l/s	
zulässige Oberflächenbeschickung	q_A	$\text{m}^3/(\text{m}^2 \cdot \text{h})$	9,0

Ergebnisse:

maßgebender Bemessungszufluss	Q_{zu}	l/s	5,8
erforderliche Oberfläche Absetzbecken	A_{Absetz}	m^2	2,3
gewählte Länge Wasseroberfläche Dauerstaubereich	$L_{o,\text{Dauerstau}}$	m	2,0
gewählte Breite Wasseroberfläche Dauerstaubereich	$B_{o,\text{Dauerstau}}$	m	1,5
gewählte Tiefe Dauerstaubereich	$Z_{\text{Dauerstau}}$	m	1,0
gewählte Böschungsneigung Dauerstaubereich	1:m	-	0
gewählte Oberfläche Absetzbecken	$A_{\text{Absetz,gew}}$	m^2	3,0
gewähltes Dauerstauvolumen Absetzbecken	$V_{\text{Absetz,gew}}$	m^3	3,0
vorhandene Oberflächenbeschickung	$q_{A,\text{vorh}}$	$\text{m}^3/(\text{m}^2 \cdot \text{h})$	7,0



Bemessungsprogramm RW-Tools-ULTRA.xlsx 8.1.2.140 Lizenznummer: RWU0203

© 2025 - Institut für technisch-wissenschaftliche Hydrologie GmbH

Engelbosteler Damm 22, 30167 Hannover, Tel.: 0511-97193-0, www.itwh.de

ea-LaSE-001_RW-Tools-8.1_Sued.xlsx

Anlage 2

Baugrundgutachten

**Erkundung der Versickerungsfähigkeit
des Untergrundes Bebauungsplan
„östlich Mozartstraße – nördlich Haydnstraße“
in 84034 Landshut West**

**Baugrundgutachten
Projekt Nr. 14268**

Gutachtentext: 7 Seiten

Auftraggeber: Stadt Landshut
Amt für Stadtentwicklung und Stadtplanung
Luitpoldstraße 29
84034 Landshut

Auftragnehmer: BLASY + MADER GmbH
Moosstraße 3
82279 Eching a. Ammersee

Eching am Ammersee, 10.01.2025

INHALT

		Seite
1	Veranlassung	3
2	Verwendete Unterlagen.....	3
3	Geologie und Hydrogeologie.....	3
4	Durchgeführte Maßnahmen	4
4.1	Kleinrammbohrungen, Baggerschürfe.....	4
4.2	Laboruntersuchungen	4
5	Untersuchungsergebnisse	4
5.1	Geländebefund	4
5.2	Grundwasserstände	6
6	Beurteilung der Versickerungsfähigkeit.....	7

1 Veranlassung

Auf dem Grundstück Flur-Nr. 2161 der Gemarkung Landshut ist die Erschließung des Grundstücks im Zuge des Bebauungsplans „östlich Mozartstraße – nördlich Haydnstraß“ geplant. Im Vorfeld der weiteren Planungen sollen an zwei Untersuchungsstellen die Untergrundverhältnisse, sowie die Versickerungsfähigkeit der anstehenden Böden erkundet werden.

Die Erkundung erfolgt gemäß dem Auftrag vom 02.10.2024. Die Leistungen wurden gemäß unserem Angebot A20240830 vom 30.08.2024 durchgeführt. Die Geländearbeiten erfolgten am 07.11.2024.

2 Verwendete Unterlagen

Neben den in den nachfolgenden Abschnitten dokumentierten Feld- und Laboruntersuchungen und den einschlägigen DIN-Normen wurden außerdem folgende Unterlagen verwendet:

[1] Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (Hrsg.): Zusätzliche Vertragsbedingungen und Richtlinien für Erdarbeiten im Straßenbau (ZTVE-StB 17). Köln, Fassung 2017.

[2] DWA Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft (Hrsg.): Arbeitsblatt DWA-A 138. Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser. Hennef, April 2005.

[3] Von Soos, P.: Eigenschaften von Boden und Fels; ihre Ermittlung im Labor, Grundbautaschenbuch, München 1996.

[4] Bayerisches Landesamt für Umwelt (2024): UmweltAtlas Geologie – Verzeichnis über Bohrungen und Quellen. München, 2025. URL http://www.umweltatlas.bayern.de/mapapps/resources/apps/lfu_geologie_ftz/index.html?lang=de - zuletzt abgerufen am 09.01.2025.

[5] Stadt Landshut (2024): Bebauungsplan Nr. 02-09/3b „Östlich Mozartstraße – nördlich Haydnstraße“ (ohne Datum).

3 Geologie und Hydrogeologie

Das Untersuchungsgebiet liegt im Bereich von Schottern des alt bis mittelholozän. Die Schotter werden aus Kies-Sand-Gemischen mit variierenden Feinkorngehalten gebildet. Teilweise sind geringmächtige, verlehnte Verwitterungshorizonte aus der zwischeneiszeitlichen Warmzeit in dieser ansonsten homogenen Kiesabfolge eingeschaltet und es können Decklehmschichten auf den Terrassenschottern liegen. Außerdem können Rollkieslagen und Sandzwischenlagen angetroffen werden. Es sind Steine in Schottern vorhanden, welche zu einer entsprechenden Erschwernis beim Lösen führen. Vereinzelt können auch festgesteinsartige Verfestigungen (Nagelfluh) vorkommen. Die Schotter führen Grundwasser.

Unterlagert werden die Kiese von den meist schluffig-feinsandigen Schichten der Oberen Süßwassermolasse (OSM), die den Grundwasserstauer bilden. Die Oberfläche dieses Stauhorizontes fällt i. d. R. ebenfalls leicht nach Norden ein. Es ist jedoch bekannt, dass die

Oberfläche der tertiären Schichten nicht eben ist. Kiesgefüllte Rinnen bzw. Mulden könnten z. T. mehrere Meter tief sein.

Das Grundwasser fließt im Umfeld des Untersuchungsgrundstückes bei einem mittleren Flurabstand von ca. 2 m bis 4 m in nordöstliche Richtung.

Der Untersuchungsbereich wird derzeit landwirtschaftlich als Ackerfläche genutzt.

4 Durchgeführte Maßnahmen

4.1 Kleinrammbohrungen, Baggerschürfe

Am 07.11.2024 wurden auf dem Untersuchungsgrundstück insgesamt vier Kleinrammbohrungen (KRB) bis maximal 5,0 m unter GOK niedergebracht. Weiterhin wurden vier Baggerschürfe erstellt. Die Bohrprofile wurden geologisch aufgenommen und sind zeichnerisch im Prüfbericht dargestellt. Die Bohransatzpunkte wurden nach der Lage und Höhe geodätisch eingemessen und sind im Lageplan im Prüfbericht eingetragen (Höhenbezug DHHN2016). Die Entnahme von Bodenproben erfolgte schichtbezogen. Zur Ermittlung der Versickerungsfähigkeit der anstehenden Böden wurden zwei Sickerversuche in den Baggerschürfen durchgeführt.

4.2 Laboruntersuchungen

Im Baugrundlabor der BLASY + MADER GmbH wurden vier repräsentative Bodenproben auf ihre Körnungslinie nach DIN 18123 untersucht. Aus der Sieblinie wurde rechnerisch der Durchlässigkeitsbeiwert (kf-Wert) bestimmt.

5 Untersuchungsergebnisse

5.1 Geländebefund

Oberboden

Bei dem Grundstück handelt es sich um landwirtschaftlich genutztes Ackerland. Ab Geländeoberkante wurden zunächst Oberböden bzw. Deckschichten mit organischen Anteilen erschlossen. Diese reichen bis in Tiefen zwischen 0,3 m und 0,4 m unter GOK. Bei den Oberböden handelt es sich um mitunter schwach kiesige, mehr oder weniger sandige, schwach organische Schluffe (Bodengruppe [OU]). Die dunkelbraunen Bodenproben waren erdfeucht bei weicher Konsistenz. In den Bodenproben waren Fremd Beimengungen enthalten mit rund 1-2% Ziegelbruchbeimengungen. Es ist mit erhöhten Organikgehalten und Wurzeln in diesem Horizont und im Übergangsbereich zur darunter folgenden Schichten zu rechnen.

Homogenbereich O.1										
Schicht	Bodengruppe DIN 18196	Korngrö- ßenverteil- ung	Anteil Steine, Blöcke	Konsis- tenz lc	Plastizi- tätszahl Ip	Lagerungs- dichte	Wichte, feucht (kN/m ³)	C _u (kN/m ²)	Org. Anteil	Wasser- gehalt
Oberboden	[OU]	0-8-2-0 bis 0-8-1-1	0-1% 0%	0,5-0,75, weich	5-15%	-	14-17	0	2-10%	15-35%

Tabelle 1: Oberboden

Auffüllungen

An den Aufschlusspunkten KRB1 und S1 wurden unter den Oberböden künstliche Auffüllungen angetroffen. Diese werden im Untersuchungsgebiet überwiegend aus mittelplastischen Schluffen der Bodengruppe [UM] gebildet. An Bohrpunkt KRB1 wurden zudem Kiesauffüllungen der Bodengruppe [GU] angetroffen. Die Auffüllungen reichen bis in Tiefen zwischen 1,1 m und 1,5 m unter GOK.

Kiese der Bodengruppe [GU] sind nach DIN18300alt der Bodenklasse 3 (leicht lösbar) und der Frostempfindlichkeitsklasse F2 (gering bis mittel frostempfindlich) zuzuordnen. Schluffe der Bodengruppe [UM] sind nach DIN 18300alt mittelschwer lösbar (Bodenklasse 4) und nach ZTVE StB 17 stark frostempfindlich (Frostempfindlichkeitsklasse F3).

In den Bodenproben waren Fremd Beimengungen mit rund 1-3% Ziegelbruch enthalten. Die Auffüllungen werden in nachfolgender Tabelle als Homogenbereich B.1 zusammengefasst.

Homogenbereich B.1										
Schicht	Bodengruppe DIN 18196	Korngrößenverteilung	Anteil Steine, Blöcke	Konsistenz Ic	Plastizitätszahl Ip	Lagerungsdichte	Wichte, feucht (kN/m³)	C _u (kN/m²)	Org. Anteil	Wassergehalt
Kiese	[GU]	0-1-2-7	0% 0%	-	-	locker bis mitteldicht	18-19	0-20	0- 3%	10-15%
Schluffe	[UM]	0-6-2-1 Bis 0-8-1-1	0%	weich 0,5-0,75	10-20%	-	19	20 - 60	1- 3%	20-25%

Tabelle 2: Auffüllungen

Deckschichten

Unter den Oberböden wurden an den Aufschlüssen, ausgenommen S2 und S4, feinkornreiche Deckschichten angetroffen. Diese werden überwiegend aus leicht plastischen Schluffen der Bodengruppe UL gebildet. Bei höheren Sandanteilen liegen Bodengruppe SU bzw. SU* vor. Die Deckschichten reichen bis in Tiefen zwischen 0,6 m und 2,5 m unter GOK.

Die leichtplastischen Schluffe der Bodengruppe UL und Sande der Bodengruppe SU* sind der Bodenklasse 4 (mittelschwer lösbar) und der Frostempfindlichkeitsklasse F3 (stark frostempfindlich) zuzuordnen. Schwach schluffige Sande der Bodengruppe SU sind als leicht lösbar (Bodenklasse 3) und gering bis mittel frostempfindlich (Frostempfindlichkeitsklasse F2).

Die Schluffe der Bodengruppe UL sind als gering wasserdurchlässig einzustufen mit k_f -Werten in einem Bereich zwischen $1 \cdot 10^{-6}$ m/s und $1 \cdot 10^{-8}$ m/s. Die Sande sind als mittel bis gering wasserdurchlässig einzustufen mit Durchlässigkeitsbeiwerten in einem Bereich zwischen $1 \cdot 10^{-4}$ m/s und $1 \cdot 10^{-7}$ m/s. Die Deckschichten werden als Homogenbereich B.2 zusammengefasst.

Homogenbereich B.2										
Schicht	Bodengruppe DIN 18196	Korngrößenverteilung	Anteil Steine, Blöcke	Konsistenz Ic	Plastizitätszahl Ip	Lagerungsdichte	Wichte, feucht (kN/m³)	C _u (kN/m²)	Org. Anteil	Wassergehalt
Schluffe	UL	0-8-2-0 bis 0-7-2-1	0-10% 0%	weich bis steif 0,5 – 1,0	10 – 20%	-	19-19,5	20-60	1-3%	20-25%
Sande	SU, SU*	0-2-8-0 Bis 0-1-9-0	0-1% 0%	-	-	locker bis mitteldicht	19 - 20	0 - 50	1-3%	10-20%

Tabelle 3: Deckschichten

Quartäre Kiese

Bis zur jeweiligen Endteufe folgten an den Aufschlusspunkten quartäre Kiese. Die Kiese werden an den Bohrpunkten überwiegend aus schwach schluffigen Kies-Sand-Gemischen der Bodengruppe GU gebildet. Kiese der Bodengruppe GU mit einem Feinkornanteil zwischen 5 Gew.-% und 15 Gew.-% sind nach ZTVE StB 17 gering bis mittel frostempfindlich (Frostempfindlichkeitsklasse F3) und nach DIN 18300alt leicht lösbar (Bodenklasse 3).

Die Wasserdurchlässigkeiten ergeben sich entsprechend des Kornaufbaus und der Schichtung. Die Kiese weisen in Abhängigkeit der Korngrößenverteilung k_f -Werte zwischen $5 \cdot 10^{-3}$ und $5 \cdot 10^{-5}$ m/s auf. In feinkornreichen bis verlehmtten Schichten liegen geringere Durchlässigkeiten vor. Die quartären Kiese werden als Homogenbereich B.3 zusammengefasst.

Homogenbereich B.3										
Schicht	Bodengruppe DIN 18196	Korngrößenverteilung	Anteil Steine, Blöcke	Konsistenz Ic	Plastizitätszahl Ip	Lagerungsdichte	Wichte, feucht (kN/m³)	C _u (kN/m²)	Org. Anteil	Wassergehalt
Kiese	GU	0-1-2-7 bis 0-1-1-8	0-10% 0%	-	-	locker bis dicht	19-22	10-30	0-1%	5-10%

Tabelle 4: Kiese

5.2 Grundwasserstände

Im Zuge der Aufschlussbohrungen wurde ein Wasserstand in Tiefen zwischen 2,0 m und 2,7 m unter GOK angetroffen. Die angetroffenen Wasserstände sind in Tabelle 5 angegeben.

Bez.	Ansatzhöhe [m ü. NN]	Abstich [m]	Wasserstand [m ü. NN]
KRB1	391,03	2,50	388,53
KRB2	390,45	2,20	388,25
KRB3	390,20	2,00	388,20
KRB4	391,04	2,70	388,34

Tabelle 5: Grundwasserstände zum Untersuchungszeitpunkt

Das Grundwasser fließt im Untersuchungsgebiet in nordöstliche Richtung parallel zur Fließrichtung der Isar. In einer Entfernung ca. 500 m nördlich bzw. südlich des Bauvorhabens befinden sich die Grundwassermessstellen MOOSWIESENWEG 18 B und UNTERBERGWEG L 2 A, welche das gleiche Grundwasserstockwerk erfassen und an denen seit

1964 bzw. 1979 Grundwasserdaten aufgezeichnet werden. Der Grundwasserstand lag zum Untersuchungszeitpunkt etwa auf Höhe der langjährigen Mittelwasserstände. Der mittlere Hochgrundwasserstand liegt an den Messstellen rund 0,4 m bis 0,5 m über den Mittelwasserständen. Das Untersuchungsgebiet liegt außerhalb von Hochwassergefahrenflächen und überschwemmungsgefährdeten Bereichen, jedoch in einem Bereich in dem eine Abgrenzung von wassersensiblen Bereich nicht möglich ist.

Folgende Wasserstände können von Südwest nach Nordost abgeschätzt werden:

- Mittelgrundwasserstand (MGW): 388,5 – 388,2 m ü. NN
- Mittlerer Höchstgrundwasserstand (MHGW): 389,0 – 388,7 m ü. NN

Zwischenwerte können linear interpoliert werden.

6 Beurteilung der Versickerungsfähigkeit

Auf dem Grundstück soll der Bebauungsplan Nr. 02-09/3b „Östlich Mozartstraße – Nördlich Haydnstraße“ aufgestellt werden. Hierfür sollte die Versickerungsfähigkeit der anstehenden Böden bestimmt werden. Nach den durchgeführten Aufschlussbohrungen und Baggerschürfen stehen unterhalb von gering mächtigen Oberböden und Auffüllungen zunächst überwiegend Deckschichten an. Darunter folgen bis zur jeweiligen Endteufe quartäre Kiese. Diese werden überwiegend aus schwach schluffigen, sandigen Kiesen der Bodengruppen GU gebildet. Die Kiese sind prinzipiell als gut versickerungsfähig einzustufen. Die Wasserdurchlässigkeiten der Kiese variieren jedoch in Abhängigkeit der Kornverteilung. Insbesondere in verkitteten Kiesen ist mit einer verminderten Versickerungsfähigkeit zu rechnen. Verlehmte Kiese sollten daher, ebenso wie bindige Schichten und künstliche Auffüllungen, im Bereich des Sickerkegels vollständig ausgeräumt werden. Zur Ermittlung der Versickerungsfähigkeit wurden zwei Sickerversuche im Baggerschurf durchgeführt. Hierbei wurde Wasser in den Baggerschurf eingeleitet und zunächst eine Wassersättigung erzielt bei konstanter Wassersäule in den anstehenden Quartärkiesen. Anschließend wurde die Einleitung beendet und die Absenkrate des Wassers gemessen.

Versuch	$\Delta h(\text{cm})$	$t(\text{min})$	$F(\text{m}^2)$	$U(\text{m})$	$Z(\text{m})$	$l_s(\text{m})$	$K_f(\text{m/s})$
S1	18	7	0,72	3,60	0,50	0,5	2,95E-04
S2	9	2	0,72	3,60	0,45	0,5	5,48E-04

Tabelle 6: Auswertung der Versickerungsversuche

In den versickerungswirksamen Schottern der Bodengruppe GU wurden mit der Versuchsdurchführung Durchlässigkeitsbeiwerte mit $2,95 \cdot 10^{-4}$ m/s und $5,48 \cdot 10^{-4}$ m/s ermittelt. Die Schotter sind somit als gut wasserdurchlässig einzustufen. Für die Dimensionierung der Anlagen kann aus unserer Sicht ein (mittlerer, versuchstechnisch ermittelter) k_f -Wert von $4 \cdot 10^{-4}$ m/s verwendet werden.

Eching am Ammersee, 10.01.2025

BLASY + MADER GmbH


Sebastian Kroiß, M.Sc. (TUM)

Anlage: Prüfbericht Nr. 1426810012025-1

Prüfbericht 1426810012025-1

**Erkundung der Versickerungsfähigkeit
des Untergrundes Bebauungsplan
„östlich Mozartstraße – nördlich Haydnstraße“
in 84034 Landshut West**

Der Prüfbericht umfasst inklusive Deckblatt 15 Seiten

Auftraggeber: Stadt Landshut
Amt für Stadtentwicklung und Stadtplanung
Luitpoldstraße 29
84034 Landshut

Auftragnehmer: BLASY + MADER GmbH
Moosstraße 3
82279 Eching am Ammersee

Projekt Nr.: 14268

Abdruck des Protokolls an: Auftraggeber

Inhalt

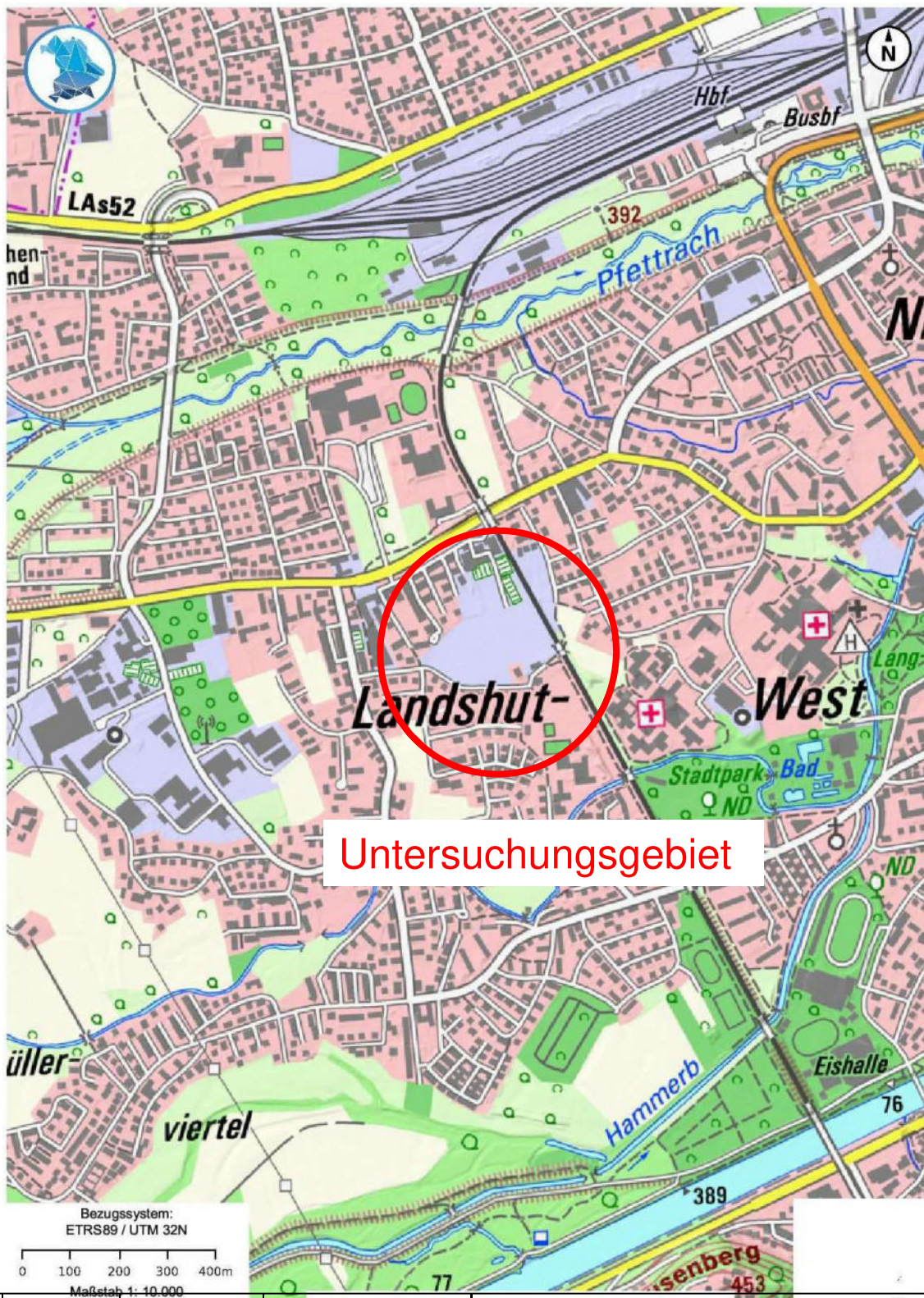
Prüfbericht

Übersichtslageplan.....	2
Lageplan der Aufschlusspunkte.....	3
Bohrprofile.....	4
Korngrößenverteilungen nach DIN 18123	12

Eching a. A., 10.01.2025

Bearbeiter:  Sebastian Kroiß, M.Sc. (TUM)

Die im vorliegenden Prüfbericht aufgeführten Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die Prüfgegenstände.
Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig.



gezeichnet:	09.01.2025	M. Jackson	
	Datum	Name	geändert/Datum
<div> <div>BLASY + MADER GmbH</div> <div>Altlasten – Baugrund Umwelttechnik</div> </div>			
Projekt:	14268 BV Bebauungsplan Landshut		
Darstellung:	Übersichtslageplan		
Zeichnungsnummer:	14268 – 1		
Maßstab: s. Plan	Datum: November 2024	Bearbeiter S. Kroiß, M.Sc. (TUM)	
Auftraggeber:		Stadt Landshut Amt für Stadtentwicklung und Stadtplanung Luitpoldstraße 29 84034 Landshut	



Legende

- Kleinrammbohrung (KRB)
- Baggerschurf



gezeichnet:	09.01.2025	M. Jackson		
	Datum	Name	geändert/Datum	

BLASY + MADER GmbH

Altlasten – Baugrund
Umwelttechnik

Projekt: 14268 BV Bebauungsplan Landshut

Auftraggeber:

Darstellung: Lageplan der Aufschlusspunkte

Stadt Landshut
Amt für Stadtentwicklung und
Stadtplanung
Luitpoldstraße 29
84034 Landshut

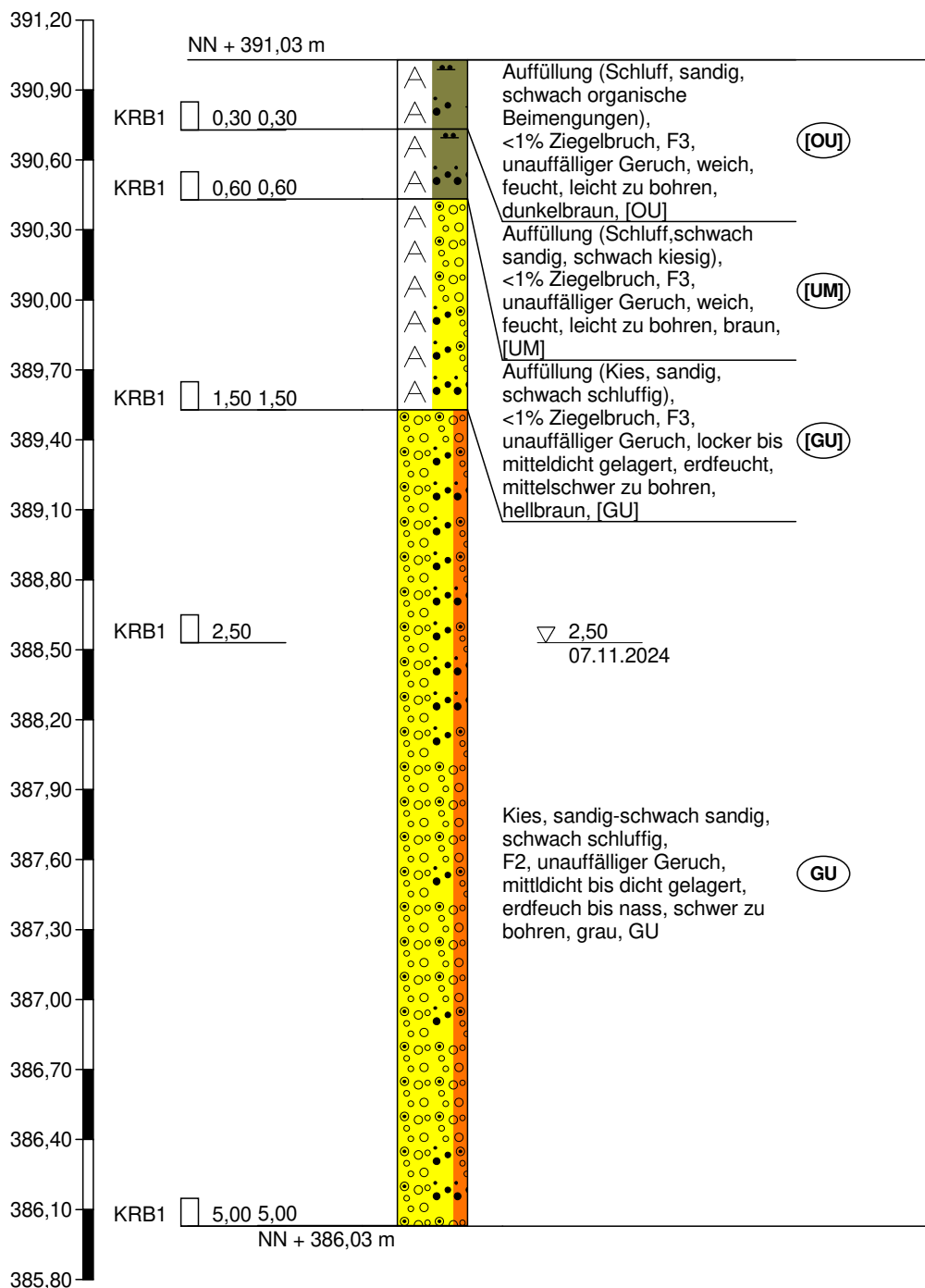
Zeichnungsnummer: 14268 – 2

Maßstab: s. Plan

Datum: November 2024

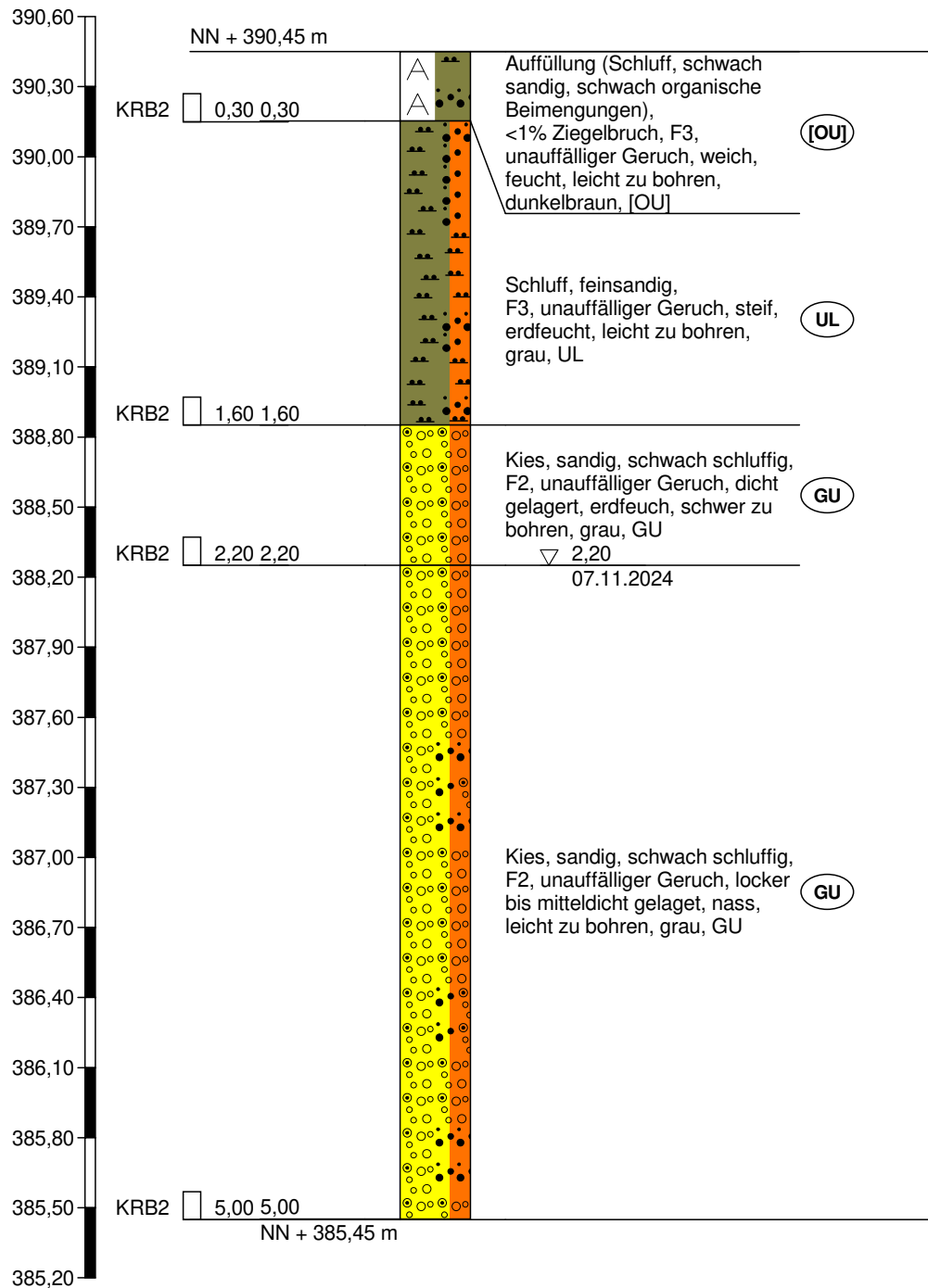
Bearbeiter: S. Kroiß, M.Sc. (TUM)

14268 - KRB 1



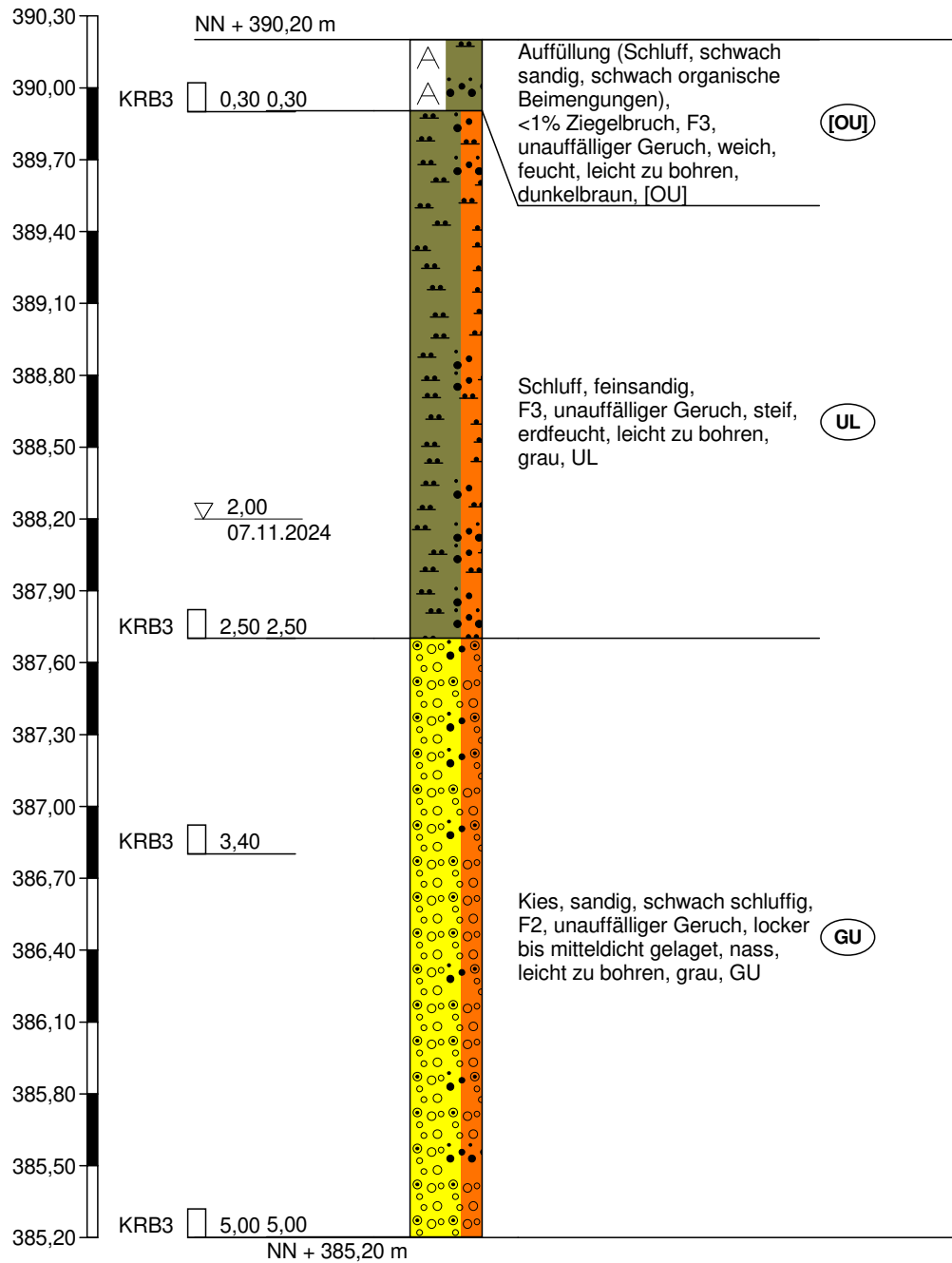
Höhenmaßstab 1:30

14268 - KRB 2



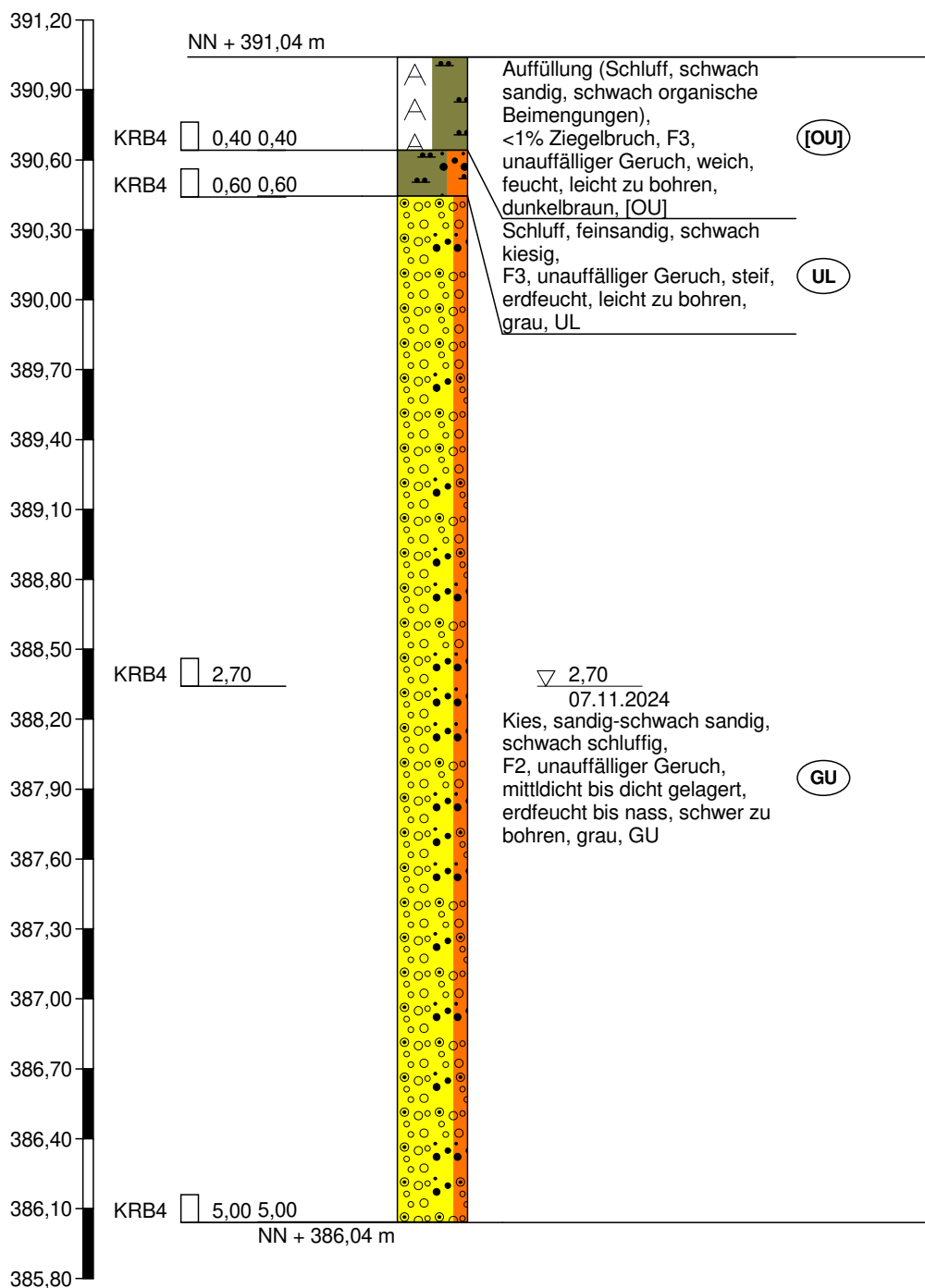
Höhenmaßstab 1:30

14268 - KRB 3



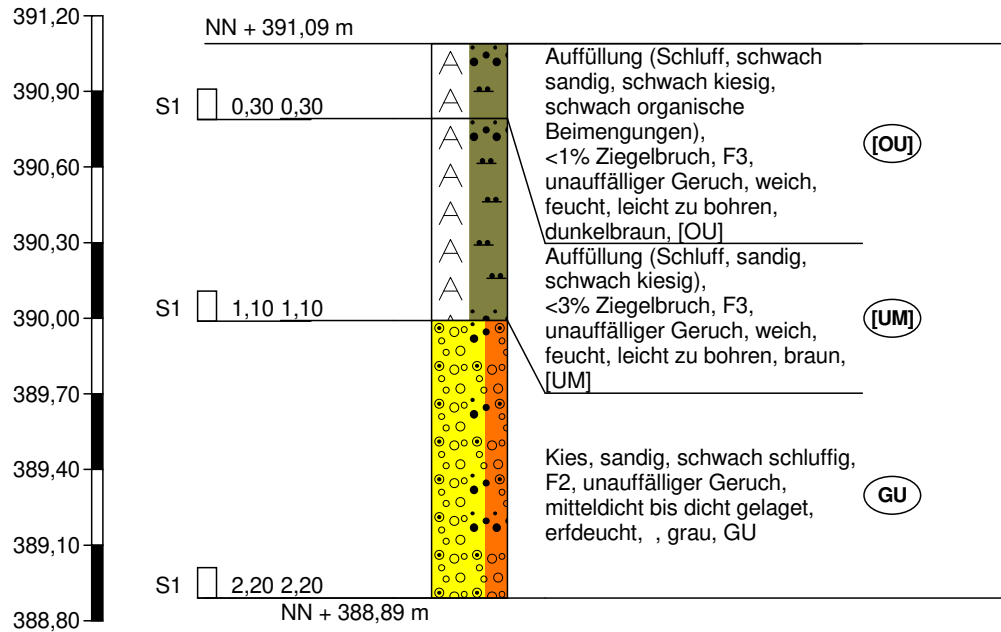
Höhenmaßstab 1:30

14268 - KRB 4



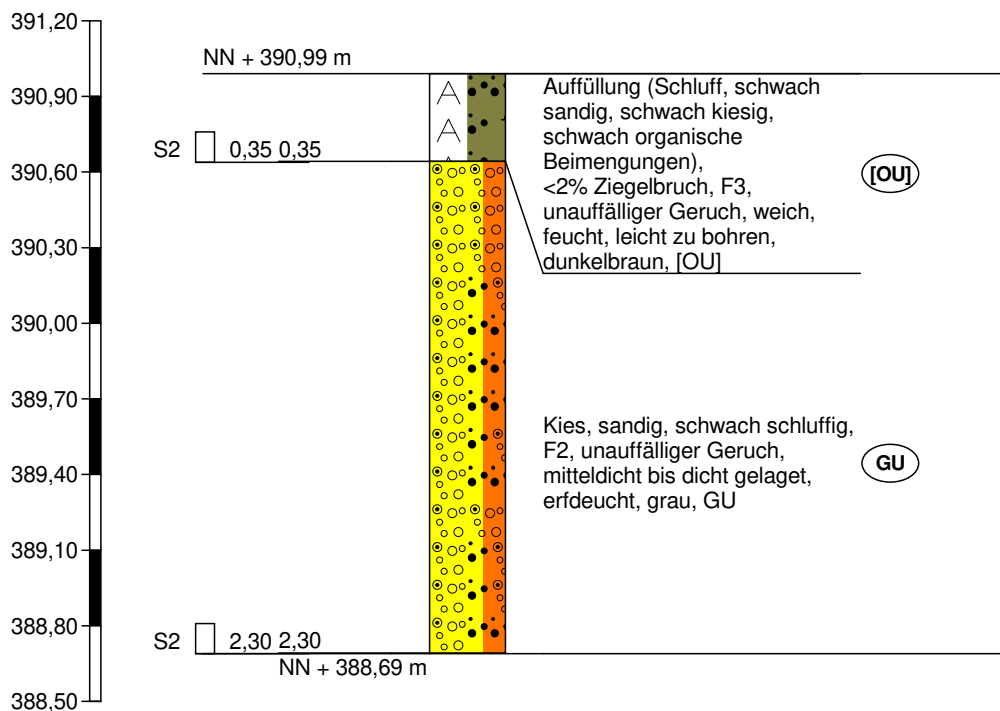
Höhenmaßstab 1:30

14268 - S1

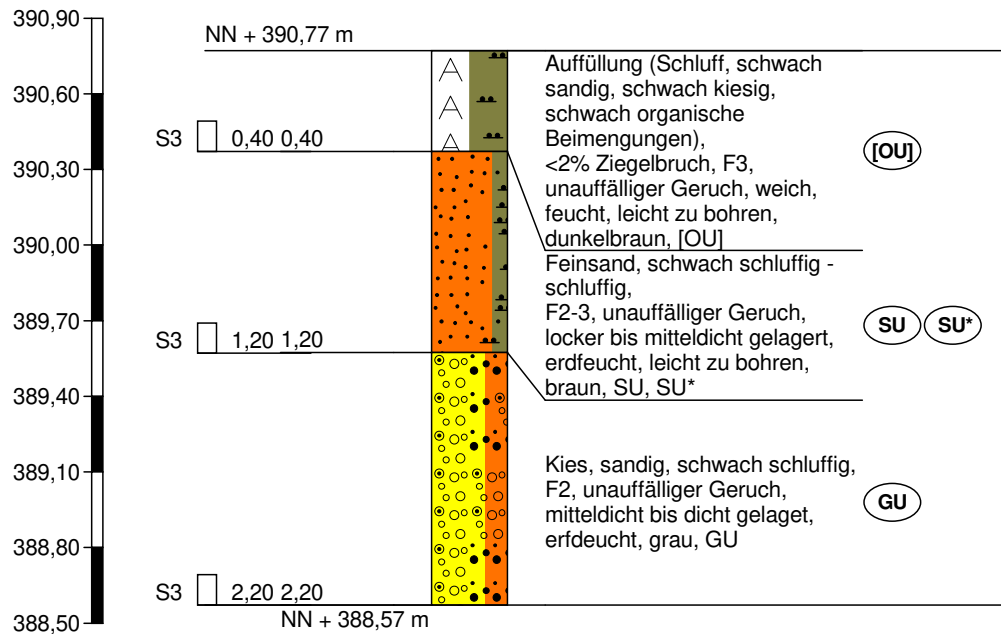


Höhenmaßstab 1:30

14268 - S2

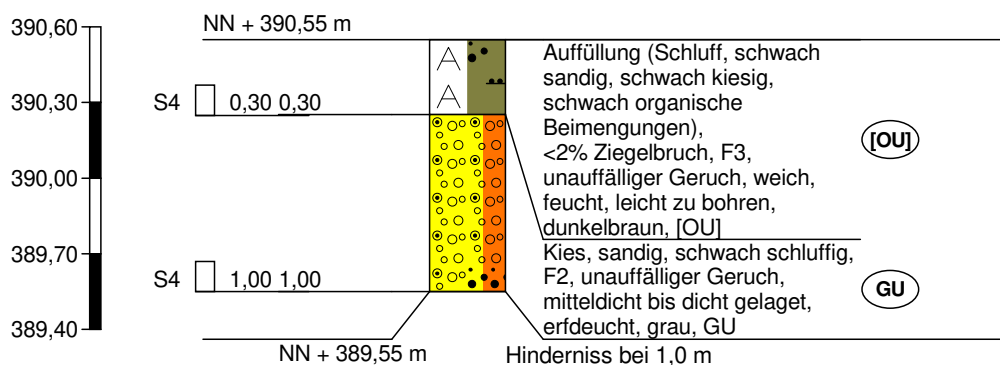


14268 - S3



Höhenmaßstab 1:30

14268 - S4



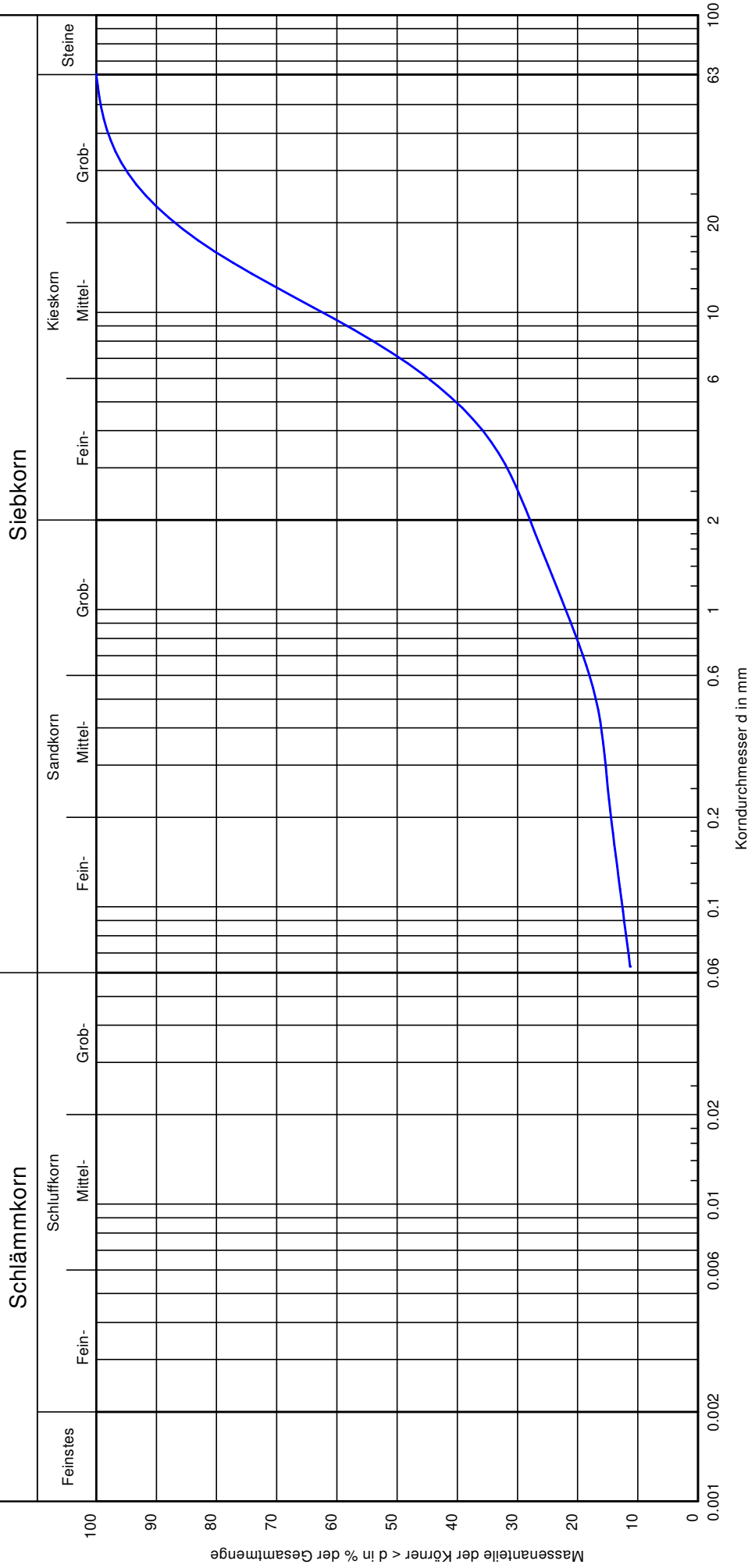
BLASY + MADER GmbH
Altlasten Baugrund Umwelttechnik
Moosstr. 3 82279 Eching am Ammersee
Tel.: 08143 44403-0 Fax -50

Bearbeiter: S. Kroiß

Datum: 13.11.2024

Körnungslinie nach DIN 18123
14268 BV Bebauungsplan Landshut
Mozartstraße /Haydnstraße

Prüfungsnummer: 14268 - 2
 Probe entnommen am: 07.11.2024
 Art der Entnahme: Kleinrammbohrung
 Arbeitsweise: Trockensiebung mit Nassabtrennung



Bezeichnung:

Bodenart:

Tiefe:

 $k \text{ [m/s]} \text{ (Mallet/Paquant):}$

Entnahmestelle:

$$\frac{U/C_c}{}$$

T/U/S/G [%]:

Bodengruppe

Frostempfindlichkeit

1468 - KRB2/2.2

G, s, u'

1,6 - 2,2

 $2.1 \cdot 10^{-5}$

KRB 2

÷

-/11.3/16.6/72.1

GL

F2

Bemerkungen:

Bericht:

Anlage:

BLASY + MADER GmbH

Altlasten Baugrund Umwelttechnik
Moosstr. 3 82279 Eching am Ammersee
Tel.: 08143 44403-0 Fax -50

Bearbeiter: S. Kroiß

Datum: 13.11.2024

Körnungslinie nach DIN 18123

14268 BV Bebauungsplan Landschut

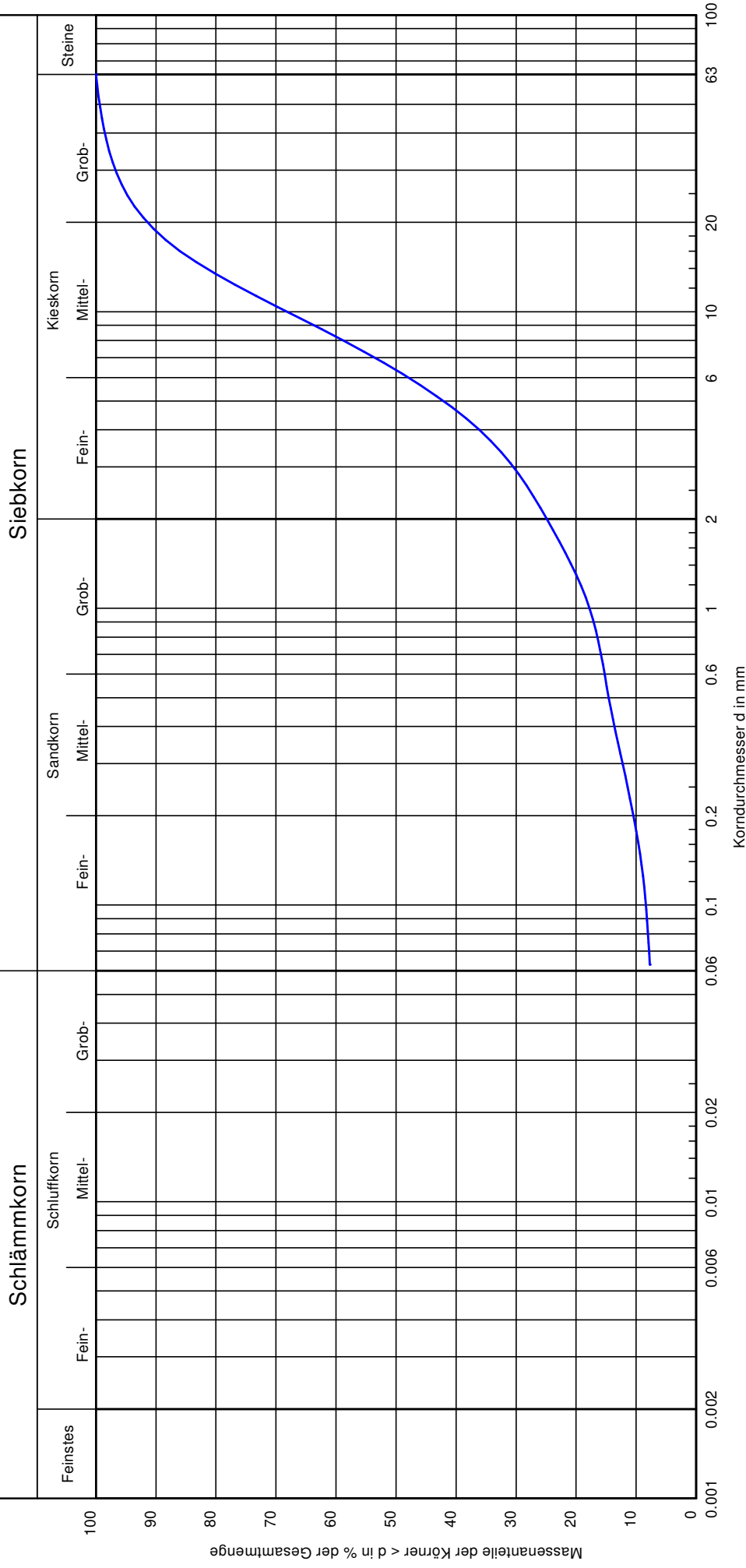
Mozartstraße / Haydnstraße

Prüfungsnummer: 14268 - 3

Probe entnommen am: 07.11.2024

Art der Entnahme: Kleinrammbohrung

Arbeitsweise: Trockensiebung mit Nassabtrennung



Bezeichnung:

Bodenart:

Tiefe:

k [m/s] (Mallet/Paquant):

Entnahmestelle:	
-----------------	--

U/Cc

T/U/S/G [%]:

Bodengruppe

Frostempfindlichkeit

1468 - KRB3/3,4

G, s, u'

2,5 - 3,4

$$6.6 \cdot 10^{-3}$$

KRB 3

46.2/5.8

- /7.7/17.1/75.1

GU

F2

Bemerkungen:

Bericht:

Anlage:

BLASY + MADER GmbH

Altlasten Baugrund Umwelttechnik

Moosstr. 3 82279 Eching am Ammersee

Tel.: 08143 44403-0 Fax -50

Bearbeiter: S. Kroiß

Datum: 13.11.2024

Körnungslinie nach DIN 18123

14268 BV Bebauungsplan Landshut

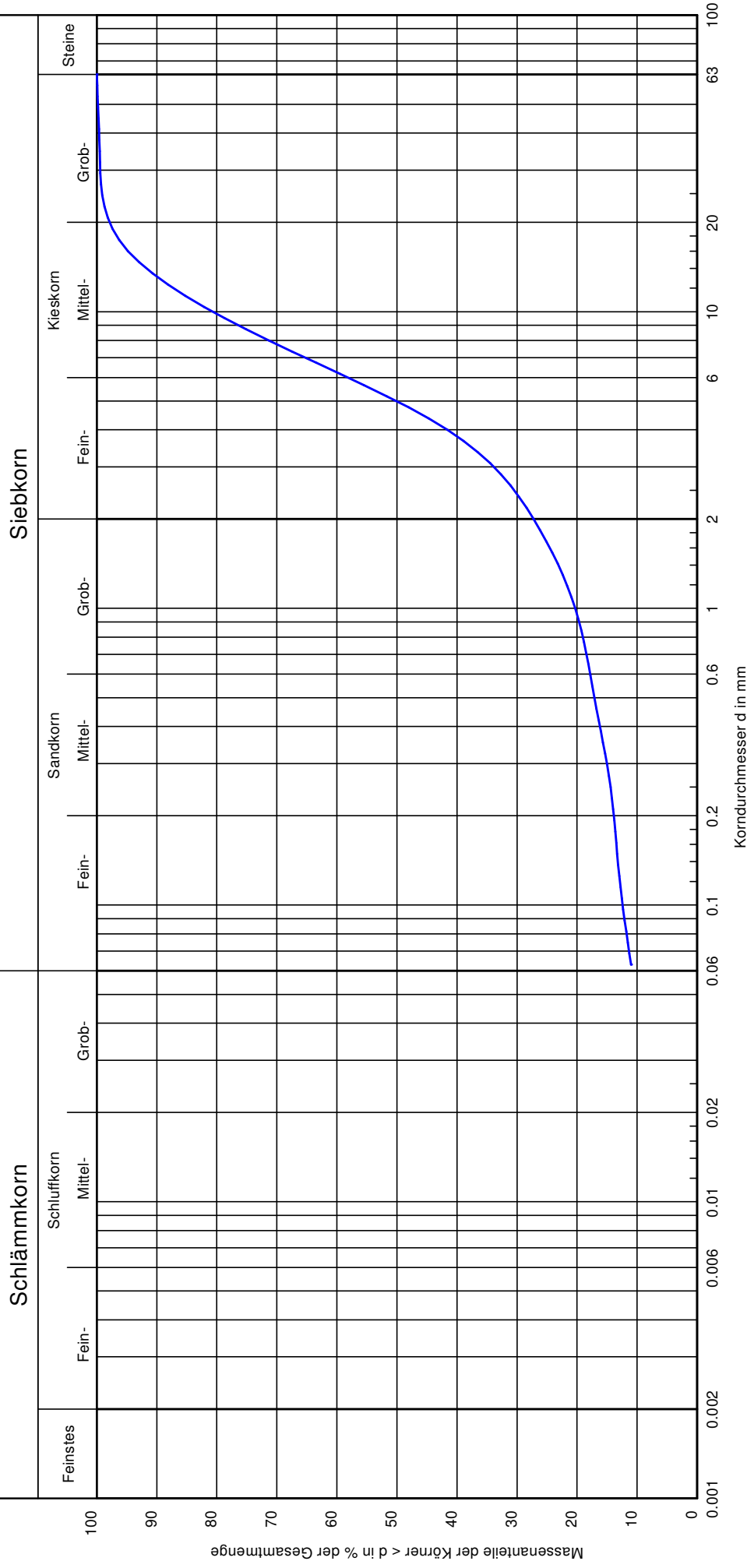
Mozartstraße /Haydnstraße

Prüfungsnummer: 14268 - 4

Probe entnommen am: 07.11.2024

Art der Entnahme: Kleinrammbohrung

Arbeitsweise: Trockensiebung mit Nassabtrennung



Bezeichnung:

1468 - KRB4/2,7

Bodenart:

G, s, u'

Tiefe:

0,6 - 2,7

k [m/s] (Mallet/Paquant):

 $3.2 \cdot 10^{-3}$

Entnahmestelle:	
-----------------	--

KRB 4

U/Cc

÷

T/U/S/G [%]:

- /11.0/16.2/72.8

Bodengruppe

GU

Frostempfindlichkeit

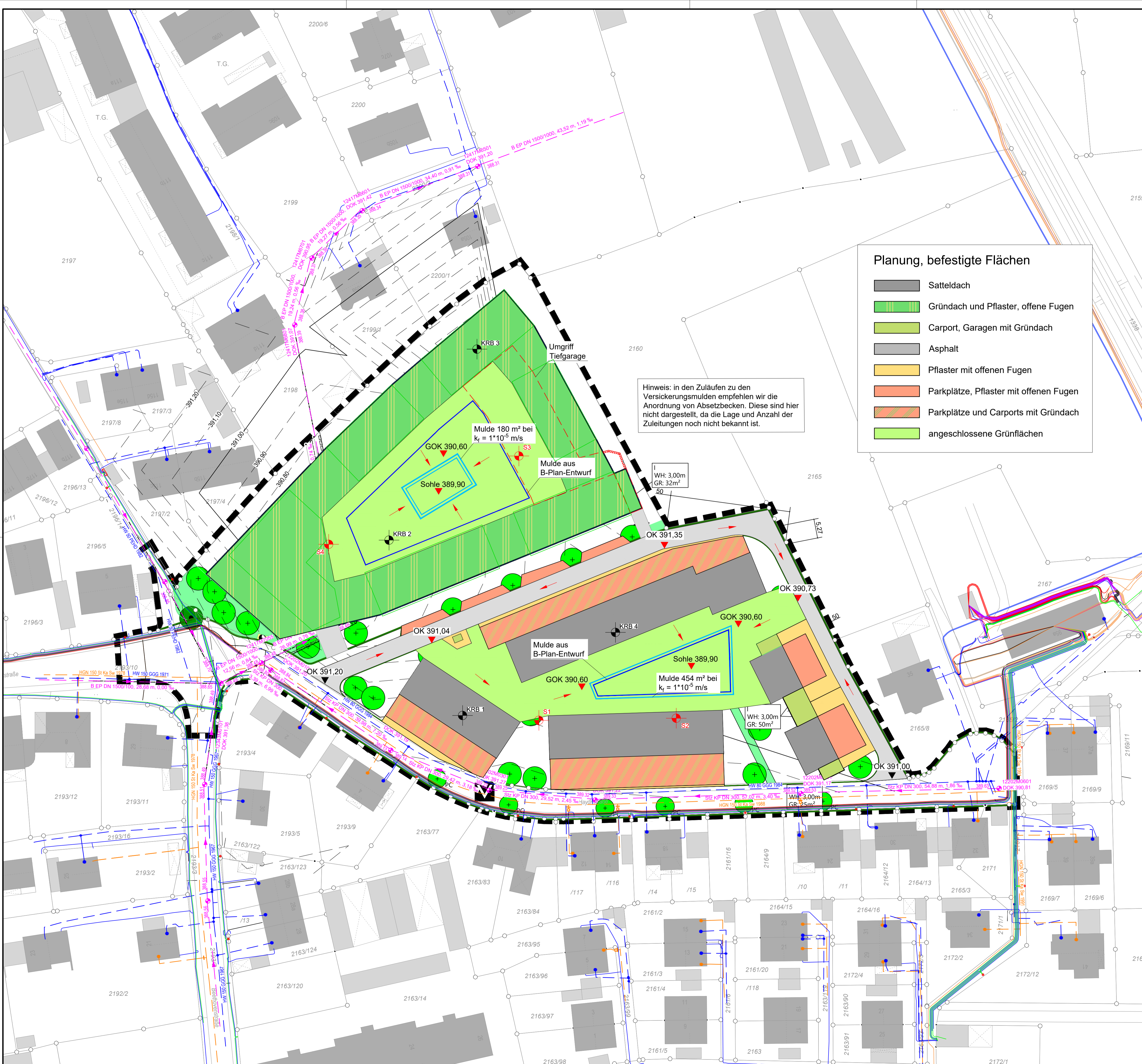
F2

Bericht:

Anlage:

Anlage 3

Pläne



Planung, befestigte Flächen

- Satteldach
- Gründach und Pflaster, offene Fugen
- Carport, Garagen mit Gründach
- Asphalt
- Pflaster mit offenen Fugen
- Parkplätze, Pflaster mit offenen Fugen
- Parkplätze und Carports mit Gründach
- angeschlossene Grünflächen

Zeichenerklärung:

Bestand

- 2166 Flurstücksgrenze
- Gebäude mit Hausnummern / Garage

Sparten Bestand

- Gas
 - Gasleitung
- Wasser
 - Wasserleitung
- Kanal
 - Mischwasserkanal
- Strom
 - Trasse (mit Mittelspannungskabel)
 - Trasse (ohne Mittelspannungskabel)
 - Mittelspannung
 - Niederspannung
 - Beleuchtung
 - Steuerkabel
 - Lehrrohr
 - Leitung stillgelegt
 - Kabelverteilerkasten
 - Leuchte

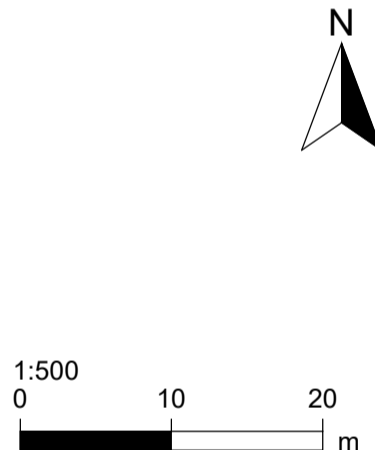
Planung

- KRB 1 Sondierbohrung
- S4 Schürfe
- Umgriff Bebauungsplangebiet

Koordinatensystem: UTM32 (ETRS1989)
Höhenbezugssystem: DHHN2016 (Status 170),
in m über Normalhöhennull (müNNH)

Datenquelle:
Geobasisdaten © Bayerische Vermessungsverwaltung
www.geodatenonline.bayern.de
Darstellung der Flurkarte als Eigentumsnachweis nicht geeignet

Hinweis:
Die hier eingetragenen Fremdsparren dienen zur Information des AN.
Die aktuelle Lage der Ver- und Entsorgungsleitungen im Baubereich
ist vom AN eigenverantwortlich zu erkunden!



2					
1					
Nr.	Änderung	geänd. am	Name	gepr. am	Name
	Entwässerungskonzept Stadt Landshut Mozartstraße / Haydnstraße		Projekt-Nr.: LaSE-001.01		
			Anlage: 3		Maßstab: 1:500
	Landkreis: Landshut Gemeinde: Landshut		Plan-Nr.: K 201		
	Lageplan Flächentypen und Entwässerungsanlagen		Datum		Name
			entworfen	Feb. 2025	JuSt
			gezeichnet	Feb. 2025	NiPr
	Konzept		geprüft	03.06.2025	D. Blasy
	Vorhabensträger: Stadt Landshut Luitpoldstraße 29 84034 Landshut				, den
					Unterschrift
	Entwurfsverfasser: BKW Dr. Blasy Dr. Øverland				Inning am Ammersee, den 03.06.2025
					Unterschrift

Anlage 4

Fließweganalyse

Erläuterungsbericht Fließweganalyse

1.	Zweck des Vorhabens.....	1
2.	Verwendete Unterlagen.....	1
3.	Hydraulisches Modell	2
4.	Istzustand	4
5.	Planungszustand 1	5
6.	Ergebnisse Planungszustand 1	7
7.	Planungszustand 2 - Ergebnisse	8

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 3.1: Rauheitsbeiwert landwirtschaftliche Nutzung	2
Abbildung 3.2: Geländehöhen Istzustand mit Abstand 0,2 m	3
Abbildung 4.1: Istzustand N100+Klima Wassertiefen und Fließrichtung.....	4
Abbildung 5.1: Geländeunterschiede des Planungszustandes zum Istzustand (gelb/orange = Geländeanhebungen, grün/blau = Geländeabgrabungen), Geländehöhen in müNNH in DHHN16.....	6
Abbildung 5.2: Planungszustand 1 N100+Klima Wassertiefen und Fließrichtung	7
Abbildung 7.1: Planungszustand 2 N100+Klima Wassertiefen und Fließrichtung	9

1. Zweck des Vorhabens

Für das Bebauungsplanverfahren Nr. 02-09/3b „östlich Mozartstraße - nördlich Haydnstraße“ werden die Abflussverhältnisse bei Starkregen bzw. wild abfließendem Wasser näher betrachtet. Es werden Aussagen des Bebauungskonzepts zur Überschwemmungssituation, zu Auswirkungen auf Dritte, sowie weitere zu berücksichtigende Planungsmaßnahmen aufgeführt.

Für die Untersuchung kann das 2D-Modell der Sturzflutuntersuchung der Stadt Landshut¹ verwendet werden. Das 2D-Modell wird auf Grundlage aktueller Laserscandaten und die Nutzungsdaten anhand des frei zugänglichen ATKIS-Datensatzes zur tatsächlichen Nutzung aktualisiert. Für die Sturzflutbetrachtungen wird das hydraulische Modell flächenhaft berechnet. Anschließend werden die Fließwege, die Wassertiefen und das Überschwemmungsgebiet ermittelt.

Für den Vergleich des Istzustandes mit dem Planungszustand wird der aktuelle Bebauungsplan in das 2D-Modell eingepflegt und Wasserspiegellagenberechnungen durchgeführt. Die Fließwege, das Überschwemmungsgebiet und die Wassertiefen werden für den Planungszustand ermittelt. Ein Vergleich der sich ergebenden Wasserspiegellagen mit dem Istzustand erlaubt die Bewertung von möglichen negativen Auswirkungen auf Dritte.

2. Verwendete Unterlagen

Für die Durchführung der vorliegenden Untersuchungen standen folgende Unterlagen zur Verfügung:

- (1) 2D-Modell aus der Sturzflutuntersuchung (2024, mit Laserscandaten von 2021)
- (2) Laserscanbefliegungsdaten der bayerischen Vermessungsverwaltung; Losname: Landshut_2021, Losnummer: 2021_08, Befliegung: 26.02.2022 - 28.02.2022, DGM-Gitterweite: 1 m
- (3) Tatsächliche Nutzung: ATKIS-Datensatz tn-09261; Abruf 08.05.2025
- (4) Bodendaten: Übersichtsbodenkarte Maßstab 1:25.000 des Bayerischen Landesamts für Umwelt
- (5) Konzept des Bebauungsplans: siehe Hauptbericht
- (6) KOSTRA-Daten 2020, Spalte 175, Zeile 194; itwh GmbH 2023

¹ Integrales Konzept zum kommunalen Sturzflutrisikomanagement, Stadt Landshut, erstellt durch das Ingenieurbüro Dr. Blasy - Dr. Øverland, 2021

3. Hydraulisches Modell

Auf Grundlage der Ergebnisse aus der Sturzflutuntersuchung von 2021 wurde der Modellbereich so festgelegt, dass alle möglichen Fließwege abgebildet werden. Das hydraulische Modell wird in das Koordinatensystem UTM 32N transformiert. Anschließend werden die aktuellen Höhen der Laserscanbefliegung auf die bestehende Netzstruktur interpoliert. Anhand des Datensatzes tatsächliche Nutzung werden Rauheitsklassen im 2d-Modell definiert und Rauheitsbeiwerte (k_{st} -Werte) vergeben. Die landwirtschaftlich genutzte Fläche im Untersuchungsbereich wird im Istzustand, mit höhenabhängigen Rauheitsbeiwerten definiert (siehe Abbildung 3.1). Das derzeitige Gelände des Untersuchungsgebiets hat eine geringe Neigung Richtung Norden mit einem maximalen Höhenunterschied von ca. 1 m. In Abbildung 3.2 sind die Geländehöhen im Untersuchungsgebiet mit einem Abstand von 0,2 m dargestellt.

Die hydraulische Untersuchung findet in Abstimmung mit dem Auftraggeber für das Regenereignis N100 inkl. 15 % Klimafaktor statt. Nach dem KOSTRA-Datensatz 2020 ergibt sich für das Untersuchungsgebiet eine Regenmenge von 58,19 mm bei einer Regendauer von einer Stunde. Zur Ermittlung der Abflussbeiwerte bei Starkregen wird das SCS-CN-Wertverfahren herangezogen. Neben der Bodenvorfeuchtekategorie II, werden die Abflussbeiwerte anhand der vorliegenden Landnutzung und der Bodenbeschaffenheit ermittelt.

Im Planungszustand werden die Landnutzungsdaten anhand des vorliegenden Konzepts angepasst. Die Abflussbeiwerte für Rasengittersteine, Gründächer usw. werden entsprechend dem Konzept berücksichtigt. Die Versickerungsfähigkeit der geplanten Mulden fließt ebenfalls in die Berechnungsberechnung mit ein. Da die Höhen der Gebäudedächer im hydraulischen Modell nicht abgebildet werden kann, wird der auf diesen, fallende Regen vereinfacht direkt in den Mulden berücksichtigt.

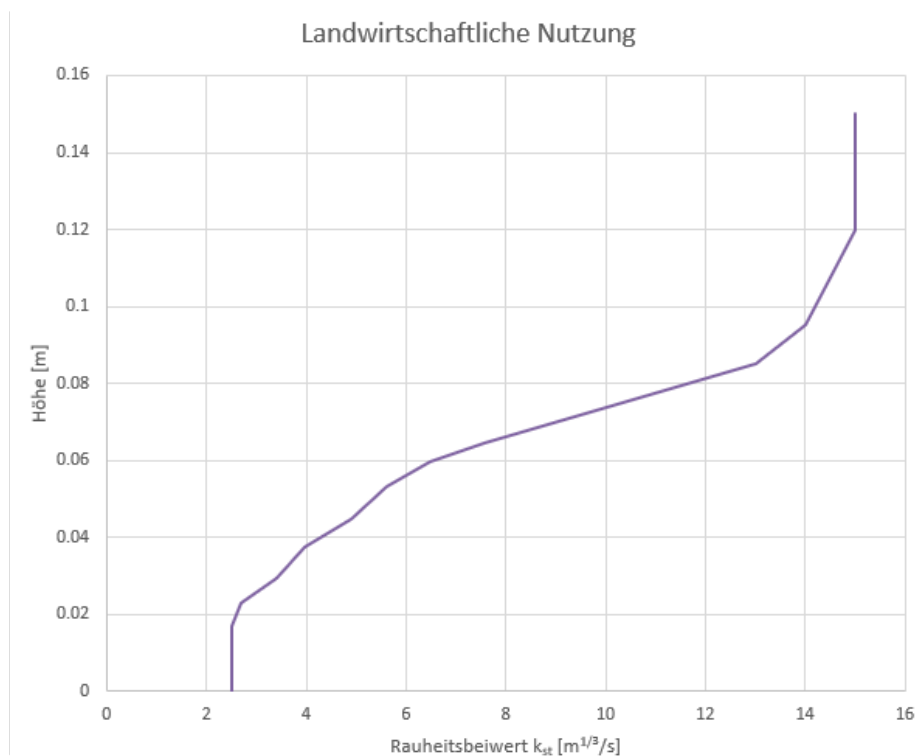


Abbildung 3.1: Rauheitsbeiwert landwirtschaftliche Nutzung



Abbildung 3.2: Geländehöhen Istzustand mit Abstand 0,2 m

Der bestehende Mischwasserkanal wird bei der Sturzflutuntersuchung nicht weiter betrachtet, da davon ausgegangen werden kann, dass die bereits angeschlossenen Flächen bei N100+Klima zu einer Vollfüllung des Kanals führen.

4. Istzustand

Auf Grundlage des hydraulischen Modells des Istzustandes werden die Strömungsverhältnisse und die Überflutungsvorgänge für ein 100-jährliches Starkregenereignis mit einem Klimazuschlag von 15 % für eine Regendauer von 1 Stunde (N100+Klima, 1h) genauer betrachtet.

In Abbildung 4.1 sind die Überschwemmungsflächen in Form von Wassertiefen (blaue Flächen), sowie die Fließrichtungen (Fließpfeile) dargestellt. Im Norden des Untersuchungsbereichs ergibt sich ein Fließweg von der Kreuzung Mozartstraße/Haydnstraße entlang der Bebauungsgrenze Richtung Nord-osten. Diesem Hauptfließweg fließen außerdem Teilgebiete des Rennwegs (111a bis 111d) zu. Im Süden der zu bebauenden Fläche stellen sich in einer Senke Wassertiefen von bis zu ca. 20 cm ein. Diese ergeben sich aus der angrenzenden landwirtschaftlichen Fläche, sowie aus Teileinzugsbereichen der Straße.

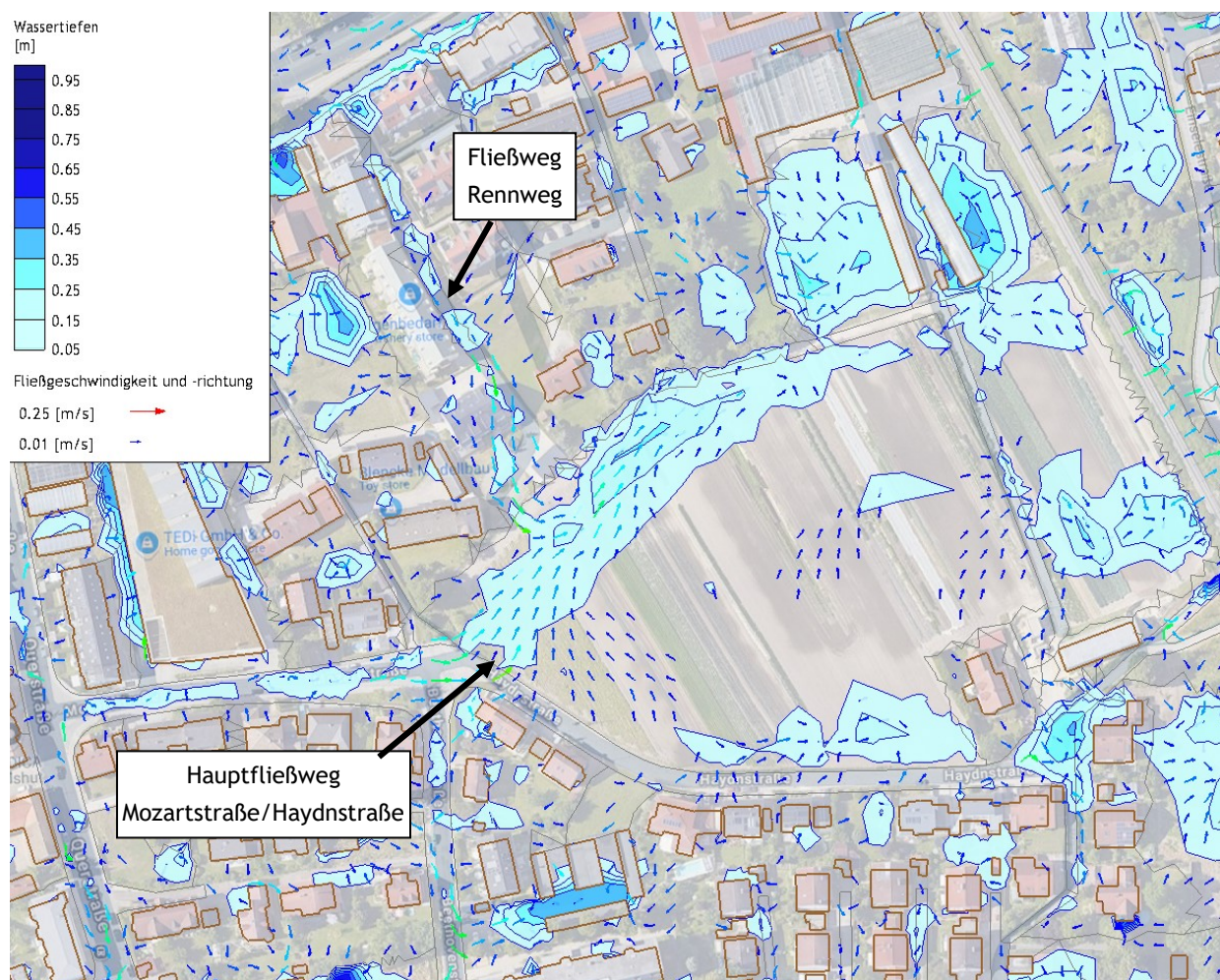


Abbildung 4.1: Istzustand N100+Klima Wassertiefen und Fließrichtung

5. Planungszustand 1

Das im Hauptbericht aufgeführte Konzept wird in das hydraulische Modell übernommen. Dabei werden die Bebauung, der Straßenverlauf, sowie die geplanten Versickerungsbecken berücksichtigt. Die Zuordnung der Nutzungsklassen und Rauheitsbeiwerte werden im hydraulischen Modell nach dem Konzept definiert. Wie im Kapitel 3 aufgeführt, wird die hydrologische Ermittlung (Abflussbeiwerte, Nutzungen und Versickerungsfähigkeit) für den Planungszustand entsprechend angepasst. Anschließend werden hydraulische Wasserspiegellagenberechnungen für N100+Klima mit einer Regendauer von 1 h durchführt.

In Abbildung 5.1 sind die Geländeunterschiede zwischen dem Planungszustand und dem Istzustand dargestellt. Für das Gelände liegen derzeit keine festen Höhenangaben vor. Die Geländehöhen wurden folgendermaßen angepasst:

- Ausdehnung und Tiefe der Versickerungsmulden entsprechend Hauptbericht.
- Einleitmöglichkeit des Niederschlagswassers in Richtung Versickerungsmulden.
- Anschluss der geplanten Straße an die Haydnstraße.
- Erhöhung der geplanten Straße an der Kurve, um einen Fließweg Richtung Norden zu unterbinden.
- Erhöhung des Geländes an den Gebäuden, um Mulden und Fließwege von der Haydn- und Mozartstraße zu vermeiden.

Eine Auswahl der im hydraulischen Modell verwendeten Planungshöhen sind in Abbildung 5.1 als absolute Höhen in müNNH und in schwarz aufgeführt.



Abbildung 5.1: Geländeunterschiede des Planungszustandes zum Istzustand (gelb/orange = Geländeanhebungen, grün/blau = Geländeabgrabungen), Geländehöhen in müNNH in DHHN16

Die hydraulischen Wasserspiegellagenberechnungen für N100+Klima ergeben die in Abbildung 5.2 dargestellten Fließwege und Überschwemmungsflächen mit einer Darstellungsgrenze von 5 cm. Demnach stellt sich im Bereich der südlichen Versickerungsmulde ein maximaler Wasserspiegel von 390,80 müNNH ein.

Im nördlichen Planungsgebiet wird der bestehende Fließweg im Istzustand durch die geplanten Gebäude unterbunden. Das Wasser wird über die geplante Straße zunächst in das Versickerungsbecken geleitet. Hierbei ist es notwendig einen Fließweg zwischen den Häusern hindurch zu ermöglichen.

Das Oberflächenwasser aus dem Norden, das den Rennweg entlang fließt, staut sich an dem geplanten Gebäude. Dieses steht quer zum bestehenden Fließweg (vgl. Abbildung 4.1 mit Abbildung 5.2). Über eine geeignete Geländemodellierung wie beispielsweise eine Grabenstruktur kann das Oberflächenwasser um das Gebäude herum und in die Versickerungsmulde eingeleitet werden.

An der nördlichen Versickerungsmulde ergibt sich bei dem untersuchten Ereignis N100+Klima 1h ein maximaler Wasserspiegel von ca. 390,62 müNNH. Wie im Istzustand besteht weiterhin ein Fließweg Richtung Nordosten, da die Versickerungsmulde nicht das gesamte N100+Klima Volumen aufnehmen kann. Das Wasser fließt oberflächlich der Geländeneigung folgend durch die geplanten Gebäude und das dahinterliegende Feld.

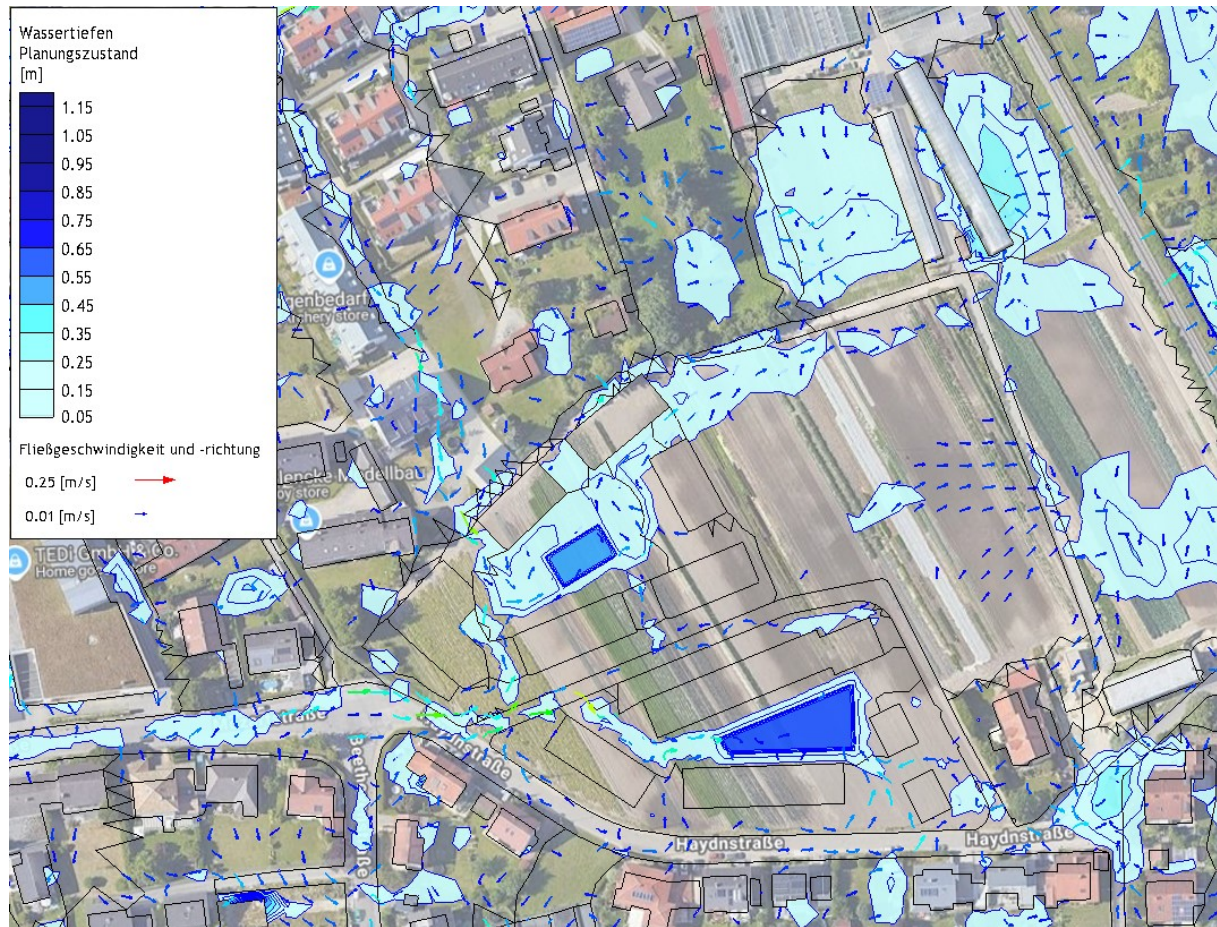


Abbildung 5.2: Planungszustand 1 N100+Klima Wassertiefen und Fließrichtung

6. Ergebnisse Planungszustand 1

Im Planungszustand ergeben sich Wasserspiegelanstiege überwiegend durch die Unterbindung der Hauptfließwege Rennweg und Kreuzung Mozart-/Haydnstraße. Durch eine Optimierung der Geländehöhen kann das Oberflächenwasser in dem Bereich der nördlichen Versickerungsmulde geleitet werden. Der bestehende Fließweg Richtung Nordosten bleibt durch die Planungsmaßnahmen bestehen. Die Wasserspiegellagenberechnungen mit den berücksichtigten Geländehöhen und der geplanten nördlichen Versickerungsmulde zeigen im unterstromigen Bereich eine Verbesserung der Wasserspiegellagen von 3 bis 5 cm gegenüber dem Istzustand. Wie viel Wasser Richtung Nordosten weiterfließt ist stark von der Geländemodellierung abhängig. Eine vollständige Rückhaltung des Oberflächenwassers im Bereich des Versickerungsbeckens wird anschließend genauer untersucht.

Eine Veränderung der Lage oder eine Aufteilung der nördlichen Versickerungsmulde ist aus hydraulischer Sicht möglich, dabei muss weiterhin die Geländeneigung so geplant werden, dass das Oberflächenwasser in die Mulden fließen kann.

Bei der Planung der Gebäude wird auf eine hochwasserangepasste Bauweise hingewiesen, dabei sind die ermittelten Wasserspiegellagen inkl. Freibord zu berücksichtigen, die im Folgenden nochmal aufgeführt werden.

Maßgebende Planungshöhen:

- Nördliche Versickerungsmulde WSPL 390,62 müNNH + Freibord
- Südliche Versickerungsmulde WSPL 390,80 müNNH + Freibord

Betroffenheiten Dritter sind durch die Planungsmaßnahme nicht gegeben. Allerdings ist bei der Entwässerungsplanung zu berücksichtigen, dass bei der Bebauung des nordwestlichsten Grundstücks kein Niederschlagswasser Richtung dem Grundstück Rennweg 115c/115d abgeleitet wird.

7. Planungszustand 2 - Ergebnisse

Gegenüber dem Planungszustand 1 wurde die nördliche Versickerungsmulde vergrößert. Die Fläche entspricht der im Bebauungsplan dargestellten Mulde. Diese wurde mit einer Tiefe von 0,5 m und einer Böschungsneigung von 2:1 in das hydraulische Modell übernommen. Es wurden Wasserspiegellagenberechnungen für N100+Klima 1h mit dem Planungsmodell durchgeführt. Dabei wurden die gesamten Sohlbereiche der geplanten Mulden als versickerungsfähige Flächen berücksichtigt.

In Abbildung 7.1 sind die Wassertiefen und Fließwege bei einer Vergrößerung der nördlichen Versickerungsmulde dargestellt. Das Niederschlagswasser im Bereich des Planungsgebiets kann im nördlichen Bereich nahezu vollständig von der vergrößerten Versickerungsmulde aufgenommen werden. Ein Vergleich mit Abbildung 5.2 zeigt die Veränderungen für den unterstromigen Bereich im Nordosten des Planungsgebiets. Der bestehende Fließweg Richtung Nordosten kann durch die Planungsmaßnahmen verhindert werden. Die Wasserspiegellagenberechnungen mit den berücksichtigten Geländehöhen und der geplanten nördlichen Versickerungsmulde zeigen im unterstromigen Bereich eine Verbesserung der Wasserspiegellagen von bis zu ca. 9 cm gegenüber dem Istzustand.

Es ergeben sich an der nördlichen Flutmulde mit einer Sohlhöhe von ca. 389,9 müNNH, Wassertiefen von ca. 0,4 m und Wasserspiegellagen von ca. 390,3 müNNH. An der südlichen Flutmulde ergeben sich bei N100+Klima maximale Wasserspiegellagen von ca. 390,80 müNNH.

Bei der Planung der Gebäude wird auf eine hochwasserangepasste Bauweise hingewiesen, dabei sind die ermittelten Wasserspiegellagen inkl. Freibord zu berücksichtigen, die im Folgenden nochmal aufgeführt werden. Die Mulden sind so auszuführen, dass Oberflächenwasser über die Geländeneigung in die Mulden fließen kann.

Maßgebende Planungshöhen:

- Nördliche Versickerungsmulde WSPL 390,30 müNNH + Freibord
- Südliche Versickerungsmulde WSPL 390,80 müNNH + Freibord

Betroffenheiten Dritter sind durch die Planungsmaßnahme nicht gegeben. Allerdings ist bei der Entwässerungsplanung zu berücksichtigen, dass bei der Bebauung des nordwestlichsten Grundstücks kein Niederschlagswasser Richtung dem Grundstück Rennweg 115c/115d abgeleitet wird.

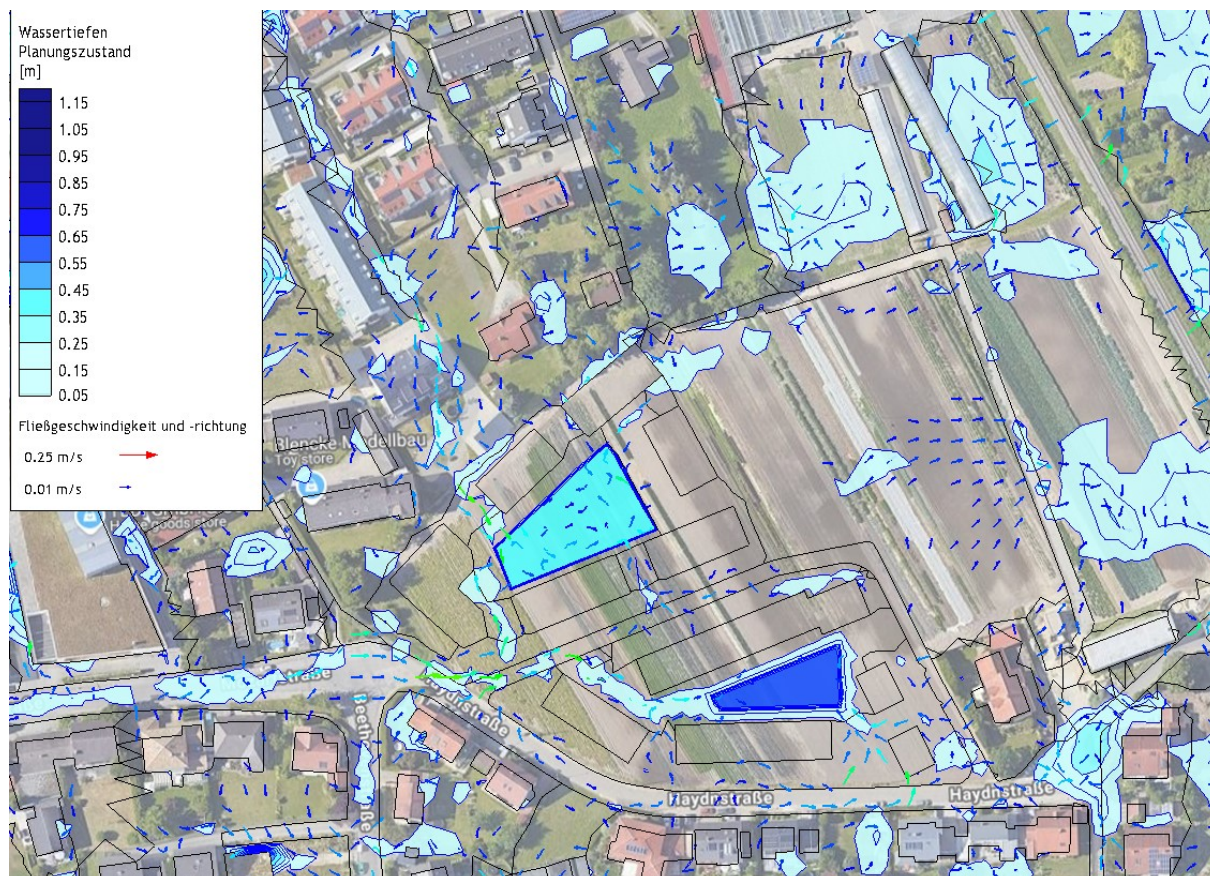


Abbildung 7.1: Planungszustand 2 N100+Klima Wassertiefen und Fließrichtung

Inning am Ammersee, 02.06.2025

Dr. Blasy - Dr. Øverland
Ingenieure GmbH

i.V. M. Schindler

i.V. Schindler Manfred
Projektleiter

i.A. N. Kirsch

i.A. Kirsch Nikola
Projektingenieur