

# NIEDERSCHLAGSWASSERBESEITIGUNGSKONZEPT ALTE SCHLOSSBRAUEREI HAIMHAUSEN

GEMEINDE HAIMHAUSEN  
LANDKREIS DACHAU

## ERLÄUTERUNGSBERICHT

AUFTAGGEBER: **Max von Bredow Baukultur Haimhausen GmbH & Co.KG**  
Spinnereiinsel 3b  
83059 Kolbermoor  
E-Mail: [m.sandbichler@mvb-baukultur.de](mailto:m.sandbichler@mvb-baukultur.de)  
Ansprechpartner: Michael Sandbichler  
Tel.: +49 176 848 522 55

BEARBEITUNG: **Ingenieurbüro Kokai GmbH**  
Holzhofring 14  
82362 Weilheim i. OB  
E-Mail: [info@ib-kokai.de](mailto:info@ib-kokai.de)  
Ansprechpartnerin: ppa. Leona Zingraff  
Tel.: 0881 600960-18



DATUM: 13.10.2025

## INHALTSVERZEICHNIS

<b>1 Einleitung .....</b>	<b>3</b>
1.1 Veranlassung und Aufgabenstellung .....	3
1.2 Auftraggeber .....	3
<b>2 Beschreibung des Vorhabens .....</b>	<b>3</b>
<b>3 Grundlagen .....</b>	<b>4</b>
3.1 Grundlagen gemäß Lageplan .....	4
3.2 Grundlagendaten .....	4
3.3 Derzeitige Nutzung .....	5
3.4 Baugrundkundung und Nachweis der Sickerfähigkeit .....	5
3.5 Altlasten- oder Altlastenverdachtsfälle .....	6
3.6 Topografie .....	7
3.7 Hangwasser und Fließweganalyse .....	7
3.8 Oberflächengewässer .....	8
3.9 Grundwasser .....	8
3.10 Schutzgebiete .....	9
3.11 Auswirkungen auf Unterlieger .....	9
<b>4 Konzept zur Niederschlagswasserbeseitigung .....</b>	<b>10</b>
4.1 Gewählte Form der Niederschlagswasserbeseitigung .....	10
4.2 Einstufung entsprechend der Niederschlagswasserfreistellungsverordnung .....	11
4.3 Gültige Regelwerke und Normen .....	11
4.4 Bemessung der Entwässerungsanlagen .....	11
4.5 Quantitative Belastungen .....	12
4.6 Qualitative Belastungen und Behandlung nach DWA-A 138-1 .....	13
4.7 Überflutungsnachweis .....	15
4.8 Notwasserweg .....	15
4.9 Wichtige Hinweise zur Niederschlagswasserbeseitigung .....	16

## ANLAGENVERZEICHNIS

Nr.	Inhalt	Maßstab	Plan-Nr.
1.	<b>Geotechnik</b>		
1.1.	Geotechnisches Gutachten		
1.2.	Lageplan Geotechnik (Anlage 1.1)		
1.3.	Geotechnisches Baugrundprofil (Anlage 3.1)		
2.	<b>Lageplan Niederschlagswasserbeseitigung</b>	1 : 250	02_LP-NWB
3.	<b>Bemessung von Rigolenversickerungen nach DWA-A 138-1   T = 30 a</b>		

## 1 Einleitung

### 1.1 Veranlassung und Aufgabenstellung

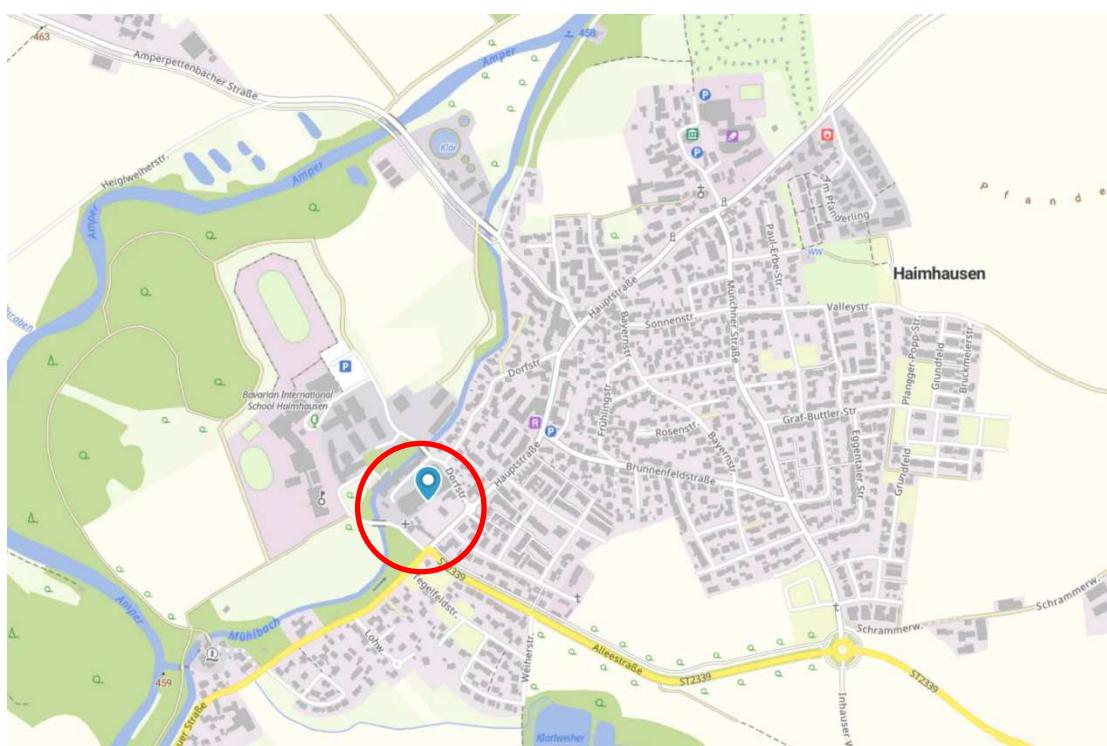
In der Gemeinde Haimhausen soll die Alte Schlossbrauerei in der Hauptstraße zurückgebaut und durch eine Wohnanlage mit mehreren Wohnhäusern mit Tiefgarage ersetzt werden. Die Max von Bredow Baukultur Haimhausen GmbH & Co.KG hat die Ingenieurbüro Kokai GmbH beauftragt, ein Niederschlagswasserbeseitigungskonzept inkl. einem hydraulischen Nachweis der geplanten Niederschlagswasserbeseitigungsanlagen nach den einschlägigen technischen Regelwerken der DWA sowie eine Fließweganalyse (separates Gutachten) zu erstellen. Im **Konzept** werden lediglich die **grundlegenden Rahmenbedingungen** behandelt, ohne dabei eine detaillierte Planung bezüglich der Lage, Abmessungen oder Darstellung der Niederschlagswasserbeseitigungsanlagen sowie der angeschlossenen Flächen vorzunehmen.

### 1.2 Auftraggeber

Auftraggeberin ist die Max von Bredow Baukultur Haimhausen GmbH & Co.KG.

## 2 Beschreibung des Vorhabens

Die Lage des geplanten Vorhabens befindet sich im Südwesten der Gemeinde Haimhausen und wird in der folgenden Abbildung dargestellt.



**Abbildung 1: Lage des Vorhabens (rot umrandet) (Quelle: geoportal.bayern.de)**



**Abbildung 2: Freianlagenplanung (Quelle: Vorhaben- und Erschließungsplan ghl  
Landschaftsarchitekten und Stadtplaner Partnerschaft mbb – Stand 03.07.2025)**

### **3 Grundlagen**

#### **3.1 Grundlagen gemäß Lageplan**

Das große Bestandsgebäude im Zentrum sowie das südlich angrenzende Gebäude 3a werden zurückgebaut und durch zwölf freistehende Wohnhäuser ersetzt. Die denkmalgeschützten Bestandsgebäude – das Sudhaus im Norden und die Klause im Südwesten – bleiben erhalten. Ein Großteil des Grundstücks wird durch eine Tiefgarage unterbaut, der bestehende Keller wird vollständig rückgebaut. Das Gelände fällt von Süden nach Norden ab, wobei die Fußbodenhöhe (FFB) der neuen Gebäude von 469,20 m ü. NN im Süden auf 465,00 m ü. NN im Norden abnimmt.

#### **3.2 Grundlagendaten**

Für die Erstellung des Niederschlagswasserbeseitigungskonzeptes wurden folgende Unterlagen herangezogen:

- Freianlagenplanung Grabner Huber Lipp Landschaftsarchitekten und Stadtplaner Partnerschaft mbb (Stand 28.10.2025)
- Tiefgaragenplanung der AFA (Stand 17.09.2025)
- Geotechnisches Baugrundgutachten der Dipl. Geo. F. Ohn GmbH (Stand 04.09.2025)

### 3.3 Derzeitige Nutzung

Das Grundstück wird derzeit als Industrie- und Gewerbefläche sowie als Wohnbaufläche genutzt.

### 3.4 Baugrundkundung und Nachweis der Sickerfähigkeit

Das geotechnische Gutachten vom 04.09.2025 befindet sich in **Anlage 1**. Insgesamt wurden 4 Bohrungen (B1 bis B4) sowie 4 Schwere Rammsondierungen (DPH1 bis DPH4) durchgeführt. Im Bereich der Bohrungen B1, B3 und B4 wurden Versickerungsversuche durchgeführt. Die Ergebnisse sind im Kapitel 4.2 Versickerungsversuche des Geotechnischen Gutachtens aufgeführt.

**Tabelle 1: Kurzfassung Geotechnisches Gutachten**

Kriterium	Beschreibung
<b>Beschreibung Bodenschichtung</b>	<b>Mutterboden/Straßendecke</b> Bedeckt das Gelände im Bereich der Grünflächen. Die Schichtdicke der Grünflächen beträgt ca. 0,20 m. Die Straßendecke weist eine Stärke von 0,10 – 0,12 m auf. <b>Auffüllungen</b> Angrenzend an den Mutterboden bzw. die Straßendecke wurden überall Auffüllungen angetroffen. Im Bereich Mühlbach, Zentrum und Hauptstraße beläuft sich die Schichtdicke der Auffüllungen auf 1,10 m bis 3,3 m. <b>Verwitterungslehm</b> Im Zentrumsbereich sowie nahe der Hauptstraße wurde Verwitterungslehm unterhalb der Auffüllungen erschlossen. Die Schichtstärke beträgt zwischen 0,9 und 3,2 m (etwa 3,0 m – 4,1 m u. GOK). <b>Kies</b> Im Anschluss an den Verwitterungslehm folgen etwa 6,7 m bis 7,9 m starke Kiesschichten im Bereich Mühlbachs, 4,8 m bis 6,0 m im Zentralen Bereich sowie 1,5 m bis 3,9 m im Bereich der Hauptstraße. <b>Tertiär</b> Letzte erschlossene Schicht. Die Oberkante verläuft in einer Tiefe zwischen 4,8 m und 9,8 m unter GOK.
<b>Durchlässigkeitsbeiwerte</b>	Bemessungsdurchlässigkeit Versickerung Kies: $1 \cdot 10^{-4}$ [m/s]

Grund- und Schichtenwasser	Mittlere höchste Grundwasserstand (Schätzung) 460,20 m ü NN
Altlasten	Keine Angaben zu Altlasten
Empfehlung Niederschlagswas- serbeseitigung	Die Versickerungseinrichtung muss mindestens 1,0 m in den Kies einbinden. Der Verwitterungslehm sowie die Auffüllungen sind zu durchstoßen.

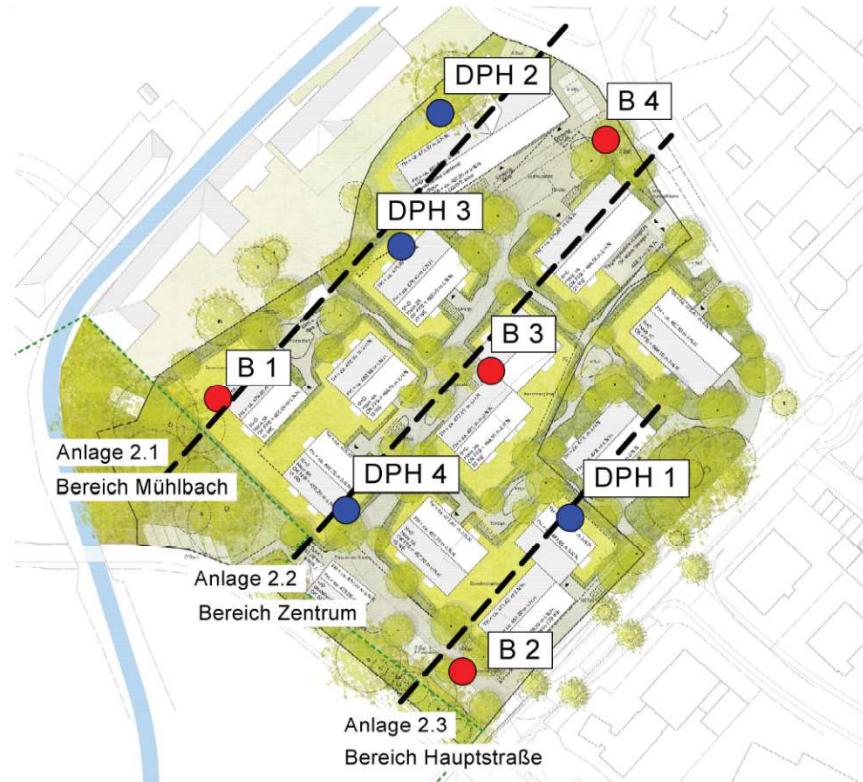


Abbildung 3: Lage Bohrpunkte sowie Abgrenzung Gebiete (Baugrundgutachten)

### 3.5 Altlasten- oder Altlastenverdachtsfälle

In dem Gebiet sind keine Altlasten- oder Altlastenverdachtsflächen gem. Art. 3 Bayer. Bodenschutzgesetz bekannt. Im Geotechnischen Bericht wurden keine Angaben zu auffälligen Schichten gemacht. Die Flächen können dennoch im Altlastenkataster registriert sein. **Eine Abfrage durch den Auftraggeber ist hierzu erforderlich.** Im hydraulischen Einflussbereich von Versickerungsanlagen dürfen sich keinerlei künstliche Auffüllungen oder Bodenverunreinigungen befinden. Sofern diese angetroffen werden, ist ggf. ein Bodenaustausch vorzunehmen.

## 3.6 Topografie

Das bestehende Gelände hat eine Neigung von Südosten nach Nordwesten.

### 3.7 Hangwasser und Fließweganalyse

Im Oktober 2025 wurde durch das Ingenieurbüro Kokai GmbH eine Fließweganalyse für den IST-Zustand mit einer Wiederkehrzeit von  $T = 100$  Jahren erstellt. Demnach fließt das anfallende Niederschlagswasser im derzeitigen Zustand überwiegend über die Dorfstraße in nördlicher Richtung sowie über die Hauptstraße nach Südwesten ab. Das auf dem Baugrundstück anfallende Niederschlagswasser fließt größtenteils nach Norden in Richtung der bestehenden Bebauung, sammelt sich jedoch bereits zuvor am großen zentralen Gebäude sowie an weiteren tiefer gelegenen Gebäuden in Richtung Mühlbach.



**Abbildung 4: Fließweganalyse IST T = 100 a (Quelle: FWA Ingenieurbüro Kokai GmbH Oktober 2025)**

## 3.8 Oberflächengewässer

Unmittelbar nördlich des Baugebiets verläuft der Mühlbach in west-östlicher Richtung. Etwa 650 Meter nordwestlich befindet sich die Amper, die ebenfalls von Westen nach Osten fließt. Der Mühlbach mündet rund 850 Meter flussabwärts in die Amper. Das Plangebiet liegt außerhalb der festgesetzten Überschwemmungsbereiche sowohl des 100-jährlichen Hochwassereignisses ( $HQ_{100}$ ) als auch des extremen Hochwassers ( $HQ_{extrem}$ ) der Amper.



Abbildung 5: Topografische Karte Haimhausen (Quelle: geoportal.bayern.de)

## 3.9 Grundwasser

Der Abstand zwischen der Sohle der Versickerungsanlage und dem Grundwasser ist abhängig von Belastung, Zuflussmenge und den bodenphysikalischen Eigenschaften festzulegen und mit der Genehmigungsbehörde abzustimmen; bei einem Abstand von mindestens 1 m zum mittleren höchsten Grundwasserstand (MHGW) kann auf diese Abstimmung in der Regel verzichtet werden.

Im Zuge der Bohrungen wurde Grundwasser, in einer Tiefe von zwischen 4,15 m und 8,43 m u. GOK (459,88 – 460,07 m ü. NHN) angetroffen. Die nächste amtliche Grundwassermessstelle 14140 „Haimhausen Q7“ befindet sich ca. 2,40 km nördlich des Baugebietes und kann aufgrund der Entfernung nicht als Referenzstation genutzt werden.

### 3.10 Schutzgebiete

Am Rande des westlichen Maßnahmenbereiches befindet das Landschaftsschutzgebiet LSG-00342.01 (LSG "Amperauen mit Hebertshauser Moos und Inhauser Moos").



### 3.11 Auswirkungen auf Unterlieger

Gemäß den geltenden technischen Regelwerken darf durch die Versickerung von Niederschlagswasser keine nachteilige Beeinträchtigung angrenzender oder unterliegender Grundstücke entstehen. Aufgrund der topografischen Situation könnten potenzielle Auswirkungen lediglich im Bereich der bestehenden Bebauung entlang des Mühlbachs auftreten.

Im Bestand ist das Gelände stark versiegelt und die Versickerung des Niederschlagswassers erfolgt breitflächig und ungeregelt über das Gelände. Im Rahmen der geplanten Maßnahme ist hingegen eine gezielte Versickerung über technische Anlagen vorgesehen, die eine kontrollierte Ableitung des Regenwassers ermöglichen und somit auch zum Schutz der Unterlieger beitragen. Die Planung folgt der Empfehlung des geotechnischen Gutachtens.

Die Beurteilung durch den Hydrogeologen wurde durchgeführt. Durch die geplante Versickerung sind keine nachteiligen Auswirkungen auf die Unterlieger zu erwarten, da die Böden eine hohe Durchlässigkeit aufweisen und das Grundwasser relativ tief liegt sowie nur geringe Schwankungen zeigt.

## 4 Konzept zur Niederschlagswasserbeseitigung

### 4.1 Gewählte Form der Niederschlagswasserbeseitigung

Bei der Beseitigung von Niederschlagswasser gilt der Grundsatz, dass das Regenwasser nach Möglichkeit vor Ort versickert oder zurückgehalten werden soll, sofern dies aufgrund der Untergrundverhältnisse möglich ist und ein ausreichender Grundwasserflurabstand gegeben ist. Eine Versickerung mit Passage des Oberbodens ist zu bevorzugen (bspw. gegenüber einer Versickerung über Sickerschächte). Eine flächenhafte Versickerung ist gegenüber einer zentralen Versickerung vorzuziehen. Aufgrund der guten Versickerungsfähigkeit des Bodens ist eine Versickerung über Rigolen vorgesehen.

#### Einteilung in Teilgebiete

Das Planungsgebiet wurde für die Erstellung des Niederschlagswasserbeseitigungskonzeptes hinsichtlich ihrer FFB Höhe in 4 Teilgebiete aufgeteilt. Das anfallende Regenwasser wird dabei in den Rigolen der einzelnen Teilgebiete versickert. Im Folgenden wird eine Übersicht darüber gegeben, welche Annahme für die Entwässerung der Flächen getroffen wurde.

**Tabelle 2: Annahme Anschlussflächen im Planungsgebiet**

Fläche	Versickerung
Dachflächen	Rigole 1 - 4
Flächen ü. TG	Tiefgaragendach → Rigole 1 - 4
Wege außerhalb TG	Tiefgaragendach → Rigole 1 – 4
Grünflächen außerhalb TG	Breitflächig im Gelände
Stellplätze/Zufahrt	Sickerpflaster mit DiBt-Zulassung
Dach Tiefgaragenzufahrt	Tiefgaragendach → Rigole 2

#### Wichtig:

Die Teilgebiete 1 – 4 sind im Lageplan **02-01\_LP-NWB** abgebildet. Dabei handelt es sich um eine Einteilung im Rahmen des Konzeptes. Diese stellt keine endgültige Flächeninteilung dar und kann sich in kommenden Planungsphasen ändern, sofern mehr Informationen vorliegen.

## 4.2 Einstufung entsprechend der Niederschlagswasserfreistellungsverordnung

Für das Einleiten von gesammeltem Niederschlagswassers in das Grundwasser ist eine Erlaubnis nach der **NWFreiV** erforderlich, wenn an eine Versickerungsanlage mehr als 1.000 m<sup>2</sup> befestigte Fläche angeschlossen ist. Da dieser Wert im vorliegenden Fall deutlich überschritten wird, ist die Beantragung einer wasserrechtlichen Erlaubnis erforderlich. Die wasserrechtliche Erlaubnis ist kein Bestandteil des Niederschlagswasserbeseitigungskonzeptes.

## 4.3 Gültige Regelwerke und Normen

- DWA-A 138-1 | Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser

## 4.4 Bemessung der Entwässerungsanlagen

Die einzelnen Entwässerungsanlagen sind nach den einschlägigen technischen Regelwerken (v. a. DWA-A 138-1) zu dimensionieren. Maßgebend sind dabei die Niederschlagsstatistiken nach KOSTRA-DWD 2020 (siehe Abbildung 6).

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	246,7	300,0	330,0	373,3	433,3	496,7	540,0	593,3	670,0
10 min	165,0	200,0	221,7	250,0	291,7	333,3	361,7	396,7	450,0
15 min	127,8	155,6	172,2	193,3	225,6	257,8	280,0	307,8	347,8
20 min	105,8	128,3	142,5	160,8	186,7	213,3	231,7	255,0	287,5
30 min	80,6	97,8	108,3	122,2	142,2	162,8	176,1	193,9	218,9
45 min	61,1	73,7	81,9	92,2	107,4	123,0	133,0	146,3	165,6
60 min	49,7	60,3	66,9	75,3	87,8	100,6	108,9	119,7	135,3
90 min	37,4	45,4	50,2	56,7	65,9	75,4	81,7	89,8	101,5
2 h	30,4	36,9	40,8	46,1	53,6	61,4	66,5	73,2	82,8
3 h	22,8	27,6	30,6	34,5	40,2	45,9	49,8	54,7	61,9
4 h	18,5	22,4	24,9	28,1	32,6	37,4	40,5	44,5	50,3
6 h	13,8	16,8	18,6	21,0	24,4	27,9	30,2	33,2	37,6
9 h	10,3	12,5	13,9	15,6	18,2	20,8	22,6	24,8	28,1
12 h	8,4	10,2	11,3	12,7	14,8	16,9	18,3	20,2	22,8
18 h	6,3	7,6	8,4	9,5	11,0	12,6	13,7	15,0	17,0
24 h	5,1	6,2	6,8	7,7	9,0	10,3	11,1	12,2	13,8
48 h	3,1	3,7	4,1	4,7	5,4	6,2	6,7	7,4	8,4
72 h	2,3	2,8	3,1	3,5	4,0	4,6	5,0	5,5	6,2
4 d	1,9	2,3	2,5	2,8	3,3	3,8	4,1	4,5	5,1
5 d	1,6	1,9	2,1	2,4	2,8	3,2	3,5	3,8	4,3
6 d	1,4	1,7	1,9	2,1	2,4	2,8	3,0	3,3	3,8
7 d	1,2	1,5	1,7	1,9	2,2	2,5	2,7	3,0	3,4

### 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 6: Niederschlagsspenden nach KOSTRA-DWD 2020 für Haimhausen**

### Bemessungshäufigkeit:

Bei der Wahl der Bemessungshäufigkeit muss das Schadenspotential und die resultierende Beeinträchtigung durch mögliche Überflutungen im Versagensfall der Versickerungsanlage betrachtet werden. Zur Erfüllung des Überflutungsnachweises sowie zum Schutz der Nachbargrundstücke werden die Rigolen für ein Wiederkehrzeit T =

30 a bemessen. Die Bemessung der Rigolen erfolgt noch nach DWA-A 138-1. Die genaue Aufteilung, Abflussbeiwerte sowie die angesetzten Flächen zur Bemessung der Rigolen befindet sich in der Anlage **02\_LP-NWB**. Der  $k_f$ -Wert ( $1,0 \times 10^{-4} \text{ m/s}$ ) wurde aus dem Geotechnischem Gutachten übernommen. Die Bemessung der erforderlichen Rigolengröße befindet sich in der **Anlage 3.1 – 3.4**.

**Tabelle 3: Auszug aus Tabelle 8: Arbeitsblatt DWA-A 138-1**

Schutzkategorie	Bereichsklassifizierung Beispielhafte Nutzung	Bemessungshäufigkeit 1-mal in T bzw. (n)		Überflutungs- häufigkeit 1-mal in T bzw. (n)
		Grundstück $AC \leq 800$ $\text{m}^2$	Grundstück $AC \geq 800$ $\text{m}^2$	
(3)	Bereiche, in denen Überflutungen lokal zu größeren Schäden führen oder die Sicherheit und Gesundheit potenziell gefährden können z.B. Wohn- und Mischgebiete mit Wohn- oder Gewerbezwecken	$\geq 5 \text{ a } (\leq 0,2/\text{a})$		30 a (0,033/a)

## 4.5 Quantitative Belastungen

### Hydraulischer Nachweis

Für die Niederschlagswasserversickerung ist die zulässige Regenabflussspende nicht begrenzt und der Nachweis über die hydraulische Gewässerbelastung somit nicht notwendig.

**Tabelle 4: Flächenaufstellung Teilgebiet 1**

Bezeichnung	Fläche $A_E [\text{m}^2]$	Abflussbeiwert [T = 30 a]	Fläche $A_C [\text{m}^2]$
Dachflächen	275	1,0	275
Flächen ü. TG (Wege und Grünflächen)	475	0,5	240
Wege außerhalb TG	135	0,3	40
Grünflächen außerhalb TG*	340	0,0	0
<b>Summe</b>	<b>1225</b>		<b>555</b>

**Tabelle 5: Flächenaufstellung Teilgebiet 2**

Bezeichnung	Fläche A <sub>E</sub> [m <sup>2</sup> ]	Abflussbeiwert [T = 30 a]	Fläche A <sub>C</sub> [m <sup>2</sup> ]
Dachflächen	1.560	1,0	1.560
Flächen ü. TG (Wege und Grünflächen)	1.710	0,5	855
Wege außerhalb TG	360	0,3	110
Grünflächen außerhalb TG*	790	0,0	0
Stellplätze/Zufahrt**	185	0,4	0
Dach TG-Zufahrt	135	0,1	15
<b>Summe</b>	<b>4.740</b>		<b>2.540</b>

**Tabelle 6: Flächenaufstellung Teilgebiet 3**

Bezeichnung	Fläche A <sub>E</sub> [m <sup>2</sup> ]	Abflussbeiwert [T = 30 a]	Fläche A <sub>C</sub> [m <sup>2</sup> ]
Dachflächen	1.090	1,0	1.090
Flächen ü. TG (Wege und Grünflächen)	1.355	0,5	680
Wege außerhalb TG	160	0,3	50
Grünflächen außerhalb TG*	765	0,0	0
<b>Summe</b>	<b>3.370</b>		<b>1.820</b>

**Tabelle 7: Flächenaufstellung Teilgebiet 4**

Bezeichnung	Fläche A <sub>E</sub> [m <sup>2</sup> ]	Abflussbeiwert [T = 30 a]	Fläche A <sub>C</sub> [m <sup>2</sup> ]
Dachflächen	970	1,0	970
Flächen ü. TG (Wege und Grünflächen)	975	0,5	490
Wege außerhalb TG	700	0,3	210
Grünflächen außerhalb TG*	470	0,0	0
Stellplätze**	125	0,4	0
<b>Summe</b>	<b>3.240</b>		<b>1.670</b>

\*Grünflächen versickern breitflächig und werden bei der Bemessung der Versickerungsanlagen nicht berücksichtigt.

\*\* Stellplätze und Zufahrten werden über Sickerpflaster versickert.

#### 4.6 Qualitative Belastungen und Behandlung nach DWA-A 138-1

Für die qualitative, emissionsseitige Bewertung das Arbeitsblatt DWA-A 138-1 maßgebend. Zulässig ist ein flächenspezifischer Stoffabtrag von 280 kg/(ha\*a). Im Niederschlagswasserbeseitigungskonzept sind folgende Flächen vorhanden.

**Tabelle 8: Behandlungsmaßnahmen**

Belastungs-kategorie	Flächenspezifizierung	Behandlungsmaß-nahme
I (D)	Alle Dachfläche <= 50 m <sup>2</sup> und Dachflächen > 50 m <sup>2</sup> mit Ausnahme der unter Flächengruppe SD1 oder SD2 fallenden	Vorreinigung über mind. 30 cm bewachsenen Oberboden oder Anlage mit DiBt-Zulassung, Filterschacht o.ä.
I (VW1)	Fuß-, Rad- und Wohnwege	Vorreinigung über mind. 30 cm bewachsenen Oberboden oder Anlage mit DiBt-Zulassung, Filterschacht o.ä.
I (V1)	Hof- und Verkehrsflächen in Wohngebieten mit geringem Kfz-Verkehr (DTV <300 Kfz/d oder <50 Wohneinheiten) z.B. Stellplätze und Zufahrten	Vorreinigung über Anlage mit DiBt-Zulassung (Sickerpflaster), Filterschacht o.ä. erforderlich

#### Hinweise zur Flächengruppe D

Die Dachflächen werden der Flächengruppe D und somit der Belastungskategorie BK I zugeordnet. Das anfallende Niederschlagswasser auf den Dachflächen kann entweder über eine Versickerung über bewachsenen Oberboden (d = 30 cm), oder über eine technische Anlage z.B. Filteranlage, Substratfilter (inkl. DiBt-Zulassung) erfolgen.

#### Hinweise zur Flächengruppe VW1

Die Wege werden der Flächengruppe VW1 und somit der Belastungskategorie BK I zugeordnet. Die Wege sollen so ausgebildet werden, dass diese auf das angrenzende Tiefgaragendach und anschließend in die Rigolen entwässern. Eine Oberbodenpassage von mind. 30 cm ist durch eine ausreichende Überdeckung der Tiefgarage sicherzustellen.

#### Hinweise zur Flächengruppe V1

Die Verkehrsflächen (Zufahrten und Stellplätze) werden der Flächengruppe V1 und somit der Belastungskategorie BK I zugeordnet. Es ist eine Versickerung über Sickerpflaster vorgesehen. Die Sickerpflaster müssen eine DiBt-Zulassung aufweisen. Eine zusätzliche Vorreinigung des anfallenden Niederschlagswassers ist nicht erforderlich. Alternativ können die Zufahrten und Stellflächen nach entsprechender Vorreinigung an die Rigolen angeschlossen werden.

### **Vorreinigung:**

Über die Art der Ausführung wird in den nachfolgenden Planungsphasen entschieden. Für die Vorreinigungsanlage ist eine DIBt-Zulassung oder eine Vergleichbare Prüfung vorzulegen.

## **4.7 Überflutungsnachweis**

Nach DIN 1986-100 ist ein Überflutungsnachweis ( $T = 30$  a) für Grundstücke ab 800 m<sup>2</sup> abflusswirksamer Fläche erforderlich. Beim Überflutungsnachweis wird die gesamte befestigte Fläche mit leicht erhöhten Abflussbeiwerten berücksichtigt. Die höheren Abflussbeiwerte für  $T = 30$  a reflektieren die stärkere Abflussbildung durch intensivere Niederschläge, gesättigte Böden und überlastete Entwässerungssysteme. Ziel ist es Risiken im Überlastfall zu minimieren. Der Überflutungsnachweis gilt als erfüllt, da die Rigolen für eine Wiederkehrzeit  $T = 30$  a bemessen wurden. Ein Notüberlauf in den Mühlbach wird als sinnvoll erachtet, muss aber in den kommenden Planungsphasen abgestimmt werden.

## **4.8 Notwasserweg**

Für Ereignisse, welche statistisch gesehen seltener, als alle 30 Jahre auftreten, wird empfohlen eine Notentwässerung zur Straße freizuhalten. Der Notwasserweg ist im Lageplan **02\_LP-NWB** gekennzeichnet und befinden sich am nördlichen Rand des Grundstückes über die Dorfstraße in den Mühlbach. Das Gelände der Bebauung sollte so ausgebildet sein, dass das oberflächig abfließende Wasser schadlos über den Notfließweg abgeleitet werden kann.

## **4.9 Anmerkungen zu den weiteren Planungsphasen**

Nach Rücksprache mit dem Wasserwirtschaftsamt München, soll eine möglichst wasserbewusste Siedlungsentwicklung beabsichtigt werden. Daher soll im Rahmen der Möglichkeiten versucht werden eine Mulden-Rigolen-Versickerung umzusetzen. Für das ein bzw. halbjährige Regenereignis ist eine Versickerung des Regenwassers über Mulden anzustreben siehe [Abbildung 7: Aus LfU-Broschüre "Multifunktionale Versickerungsmulden"](#).

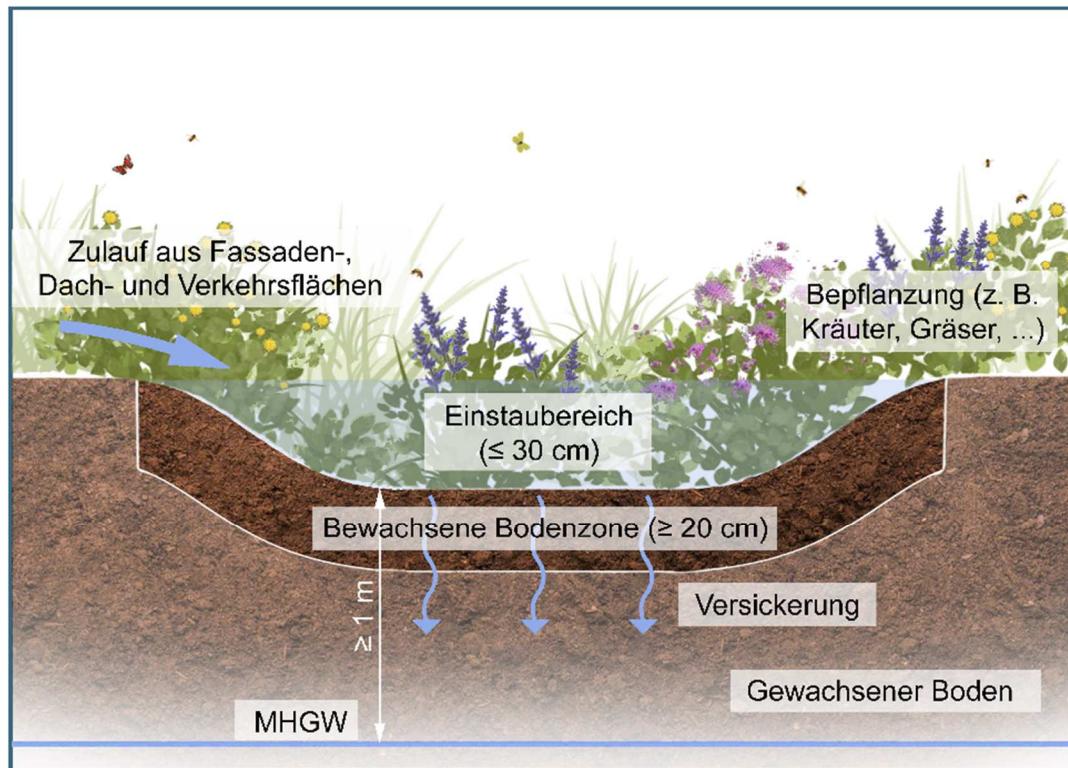


Abbildung 7: Aus LfU-Broschüre "Multifunktionale Versickerungsmulden"

#### 4.10 Wichtige Hinweise zur Niederschlagswasserbeseitigung

- Die Dimensionierung der Niederschlagswasserbeseitigungsanlagen erfolgte im **Detaillierungsgrad eines Konzeptes**. Alle getroffenen Annahmen (u.a. ange- schlossene Flächen, Befestigungsgrade, Ausführungen Gründächer) sind im Zuge weiterer Planungsphasen zu überprüfen und zu konkretisieren
- Rigolen sind von Baum- und Gehölzpflanzungen freizuhalten. Sofern diese in der Nähe gepflanzt werden, sind Schutzmaßnahmen gegen das Einwachsen von Wurzeln vorzusehen
- Die Rigolen müssen in sickerfähige Schichten einbinden
- Es wird empfohlen die Rigole als Kiesrigole auszubilden, da aufgrund der hohen Durchlässigkeitsbeiwerte des Untergrundes das Rigolenvolumen im Vergleich zur Sickerrate nur eine untergeordnete Rolle spielt
- Bei der Freiflächenplanung ist zu berücksichtigen, dass alle Flächen eine Neigung vom Gebäude weg aufweisen
- Die Zufahrten zur Tiefgarage dürfen sich nicht an einem Tiefpunkt im Gelände befinden. Es wird empfohlen diese 30 cm über dem Notwasserweg herzustellen.
- Um den Stoffeintrag in die Rigolen zu reduzieren, sind Vorbehandlungsanlagen vorgesehen

- Für das anfallende Niederschlagswasser der befahrenen Verkehrsflächen bzw. Stellplätze ist eine Vorreinigung mittels Sickerpflaster, Filteranlagen, Substratfilter oder durch eine Versickerung über bewachsenen Oberboden erforderlich (DiBt-Zulassung erforderlich)
- Die Gebäudehöhen sind so zu wählen, dass eine Gefährdung durch Hangwasser und Niederschlagswasser ausgeschlossen wird, d.h. die Gebäude höher als die Notfließwege liegen und ein oberflächiger Abfluss des Niederschlagswassers dorthin möglich ist
- Vor dem Bau der Rigolen ist der angesetzte  $k_f$ -Wert mittels Sickertest zu überprüfen und die berechneten Abmessungen ggf. zu überarbeiten
- Grundsätzlich ist der Einbau von Zisternen zur Regenwassernutzung sinnvoll. Deren Volumen kann jedoch nicht für den Überflutungsnachweis angesetzt werden, da für Starkregenereignisse nicht sichergestellt werden kann, dass das Beihältnis zu dem Zeitpunkt vollständig entleert ist.
- Versickerungsanlagen müssen nach DWA-138-1 so geplant werden, dass keine Schäden an Gebäuden entstehen. Mindestabstände richten sich nach Kellerart, Grundwasserstand und Bodenbeschaffenheit. Bei nicht wasserdicht abgedichteten Kellern gilt: Abstand  $\geq 1,5 \times$  Baugrubentiefe + 0,5 m zur Böschung. Einbauten in den Anlagen sind zu vermeiden. Auch zu Nachbargrundstücken ist ausreichend Abstand einzuhalten.
- Ein Hydrogeologe wurde hinzugezogen. Nach seiner fachlichen Einschätzung ist durch die Versickerung des anfallenden Niederschlagswassers nicht mit einer Beeinträchtigung der Unterlieger zu rechnen.
- Es muss sichergestellt werden, dass das Niederschlagswasser auch bei  $T = 30$  a der Rigole zufließen kann und nicht auf die umliegenden Grundstücke gelangt. Sollte dies nicht möglich sein, ist für den Fall einer Überlastung der Grundleitungen eine schadlose Ableitung zum Mühlbach herzustellen.

Aufgestellt:

Weilheim i.Ob, 13.10.2025

Ingenieurbüro Kokai GmbH



Max Weiß  
Dipl.-Ing. (FH)

Bearbeitung:



ppa. Leona Zingraff  
B. Eng.

Max von Bredow Baukultur Haimhausen GmbH & Co.KG  
Spinnereiinsel 3b

83059 Kolbermoor

AZ 25-08-16  
04.09.2025

**Geotechnisches Baugrundgutachten  
Bauvorhaben: Haimhausen, Dorfstraße Brauerei**

---

1. Vorgang
2. Morphologie, Geologische Situation, Schichtenfolge
3. Bautechnische Beschreibung der Schichten, Bodenkennwerte
4. Grundwasserverhältnisse
5. Gründung und baubegleitende Maßnahmen

Anlagen:

- 1.1 Lageplan
- 2.1-3 geotechnische Baugrundprofile
- 3.1-4 bodenmechanische Laborversuche
- 4.1-4 Fundamentdiagramme

Unterlagen: Geologische Karte, Lageplan

## **1. Vorgang**

Die Max von Bredow Baukultur Haimhausen GmbH & Co.KG beauftragte das Büro des Unterzeichners mit der Baugrundkundung und Erstellung eines ingenieurgeologischen Baugrundgutachtens mit Gründungsvorschlag für o.g. Bauvorhaben.

Zur Erkundung der Baugrund- und Grundwasserverhältnisse wurden in der Zeit vom 25.08. bis 27.08.2025 vier Bohrungen B 1 bis B 4, Tiefe jeweils 10,0 m, mit durchgehendem Gewinn von gekernten Bodenproben des Durchmessers 200 mm nach DIN 4021, sowie vier Rammsondierungen DPH 1 bis 4, Tiefe 5,1 m bis 10,0 m, (schwere Rammsonde nach DIN 4094) ausgeführt.

Die Lage der geotechnischen Aufschlüsse ist im Lageplan in der Anlage 1.1 dargestellt. Die angegebenen Höhen wurden per GPS eingemessen.

## 2. Morphologie, Geologische Situation Schichtenfolge

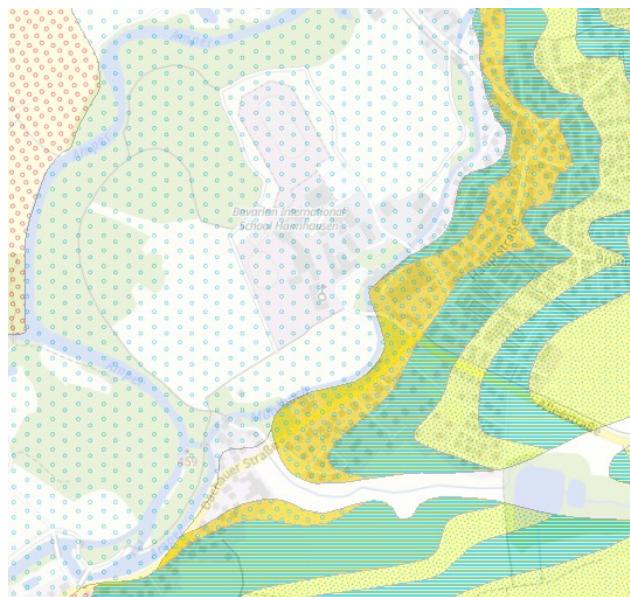
### *Morphologie*

Das Untersuchungsgebiet befindet sich im Westen der Gemeinde Haimhausen und umfasst das Gelände der ehemaligen Schlossbrauerei. Das Gelände wird im Norden durch die Dorfstraße und im Süden durch die Hauptstraße begrenzt.

Die Geländeoberfläche steigt von Nordwesten nach Südosten an. Der Höhenunterschied von der Grundstücksgrenze bis zur Hauptstraße beträgt auf einer Strecke von 125 m ca. 7 m. Im Westen grenzt der Mühlbach an das Grundstück, der einen Seitenarm der Amper darstellt und nach Nordosten abfließt.

Für den Bereich der ehemaligen Brauerei ist eine Neugestaltung geplant.

### *Geologische Situation*



Ausschnitt aus der geologischen Karte

Der tiefere Untergrund des Baugeländes besteht aus den Sedimentgesteinen der oberen Süßwassermolasse, die sich im Erdzeitalter des Tertiärs gebildet haben und im Untersuchungsgebiet in Form der nördlichen Vollschorter-Abfolge aufgeschlossen sind.

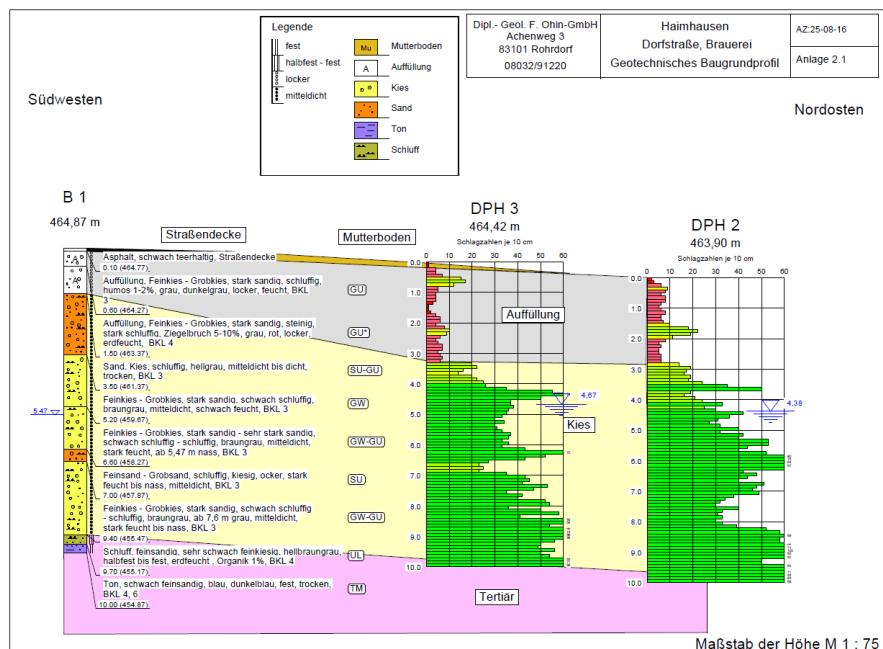
Darüber folgen fluviatile Kiese und Sande, die von dem Flusssystem der Amper nach der letzten Eiszeit abgelagert wurden.

Durch die Verwitterung wurde das anstehende Material entfestigt und der Verwitterungslehm entstand.

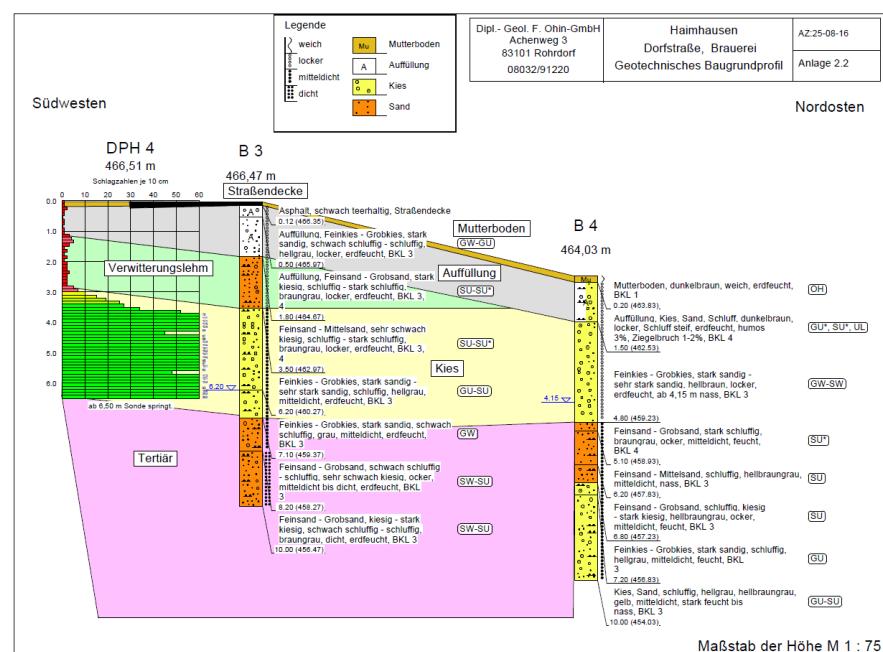
Im Zuge der Bebauung wurde das Gelände mit einer Auffüllung überdeckt und im Bereich der Verkehrsflächen mit einer Straßendecke versiegelt.

### *Schichtenfolge*

Entsprechend der geologischen Situation wurde in den Bohrungen und Sondierungen das folgende Baugrundprofil angetroffen:



- : Mutterboden
- : Straßendecke
- : Auffüllung
- : Verwitterungslehm
- : Kies
- : Tertiär



Für eine bessere Übersicht wurde das Untersuchungsgebiet in drei Teilbereiche (Bereich Mühlbach, Bereich Zentrum und Bereich Hauptstraße) unterteilt, auf die im folgenden Bezug genommen wird. Das geologische Normalprofil baut sich von oben nach unten wie folgt auf:

## Mutterboden

Der Mutterboden bedeckt das Gelände im Bereich der Grünflächen und ist 0,2 m dick. Unter dem Mutterboden folgt eine Auffüllung.

## Straßendecke

Die Straßendecke wurde mit den Bohrungen B 1 (Westen) und B 3 (zentraler Bereich) durchbohrt. Die Schichtdicke wurde mit 10 cm bzw. 12 cm eingemessen. Unter der Straßendecke folgt eine Auffüllung.

## Auffüllung

Die Auffüllung wurde in allen Bohrungen festgestellt. Ihre Oberkante liegt teilweise unter dem Mutterboden bzw. unter der Straßendecke und teilweise an der Geländeoberkante.

Die Basis der Auffüllung wurde in unterschiedlichen Tiefenbereichen festgestellt.

### Bereich Mühlbach

Im Bereich Mühlbach liegt die Basis der aufgefüllten Böden zwischen 1,5 m und 3,3 m Tiefe. Die erschlossene Schichtdicke beträgt 1,4 m bis 3,1 m. Sondierungen aus älteren Untersuchungen auf dem Grundstück zeigen teilweise aufgefüllte Bereich bis 6,0 m unter Gelände. Diese Tiefenlage der Auffüllung konnte in unseren Aufschlüssen nicht bestätigt werden. Unter der Auffüllung folgt der Kies.

### Bereich Zentrum

Im zentralen Bereich reicht die Auffüllung zwischen 1,1 m und 1,8 m tief in den Untergrund. Die Schichtdicke schwankt auf kurzer Distanz zwischen 0,9 m und 1,7 m.

Unter der Auffüllung folgt in der Regel der Verwitterungslehm. Die Ausnahme bildet die Bohrung B 4 im Norden, wo unter der Auffüllung der Kies einsetzt.

### Bereich Hauptstraße

Die Auffüllung zeigt im Bereich Hauptstraße eine einheitliche Schichtunterkante bei 0,9 m unter Gelände. Unter der Auffüllung folgt der Verwitterungslehm.

## Verwitterungslehm

Der Verwitterungslehm wurde nur in den Bereichen Zentrum und Hauptstraße erbohrt. Im Bereich Mühlbach wurde der Verwitterungslehm nicht festgestellt. Seine Oberkante liegt unter der Auffüllung zwischen 0,9 m und 1,8 m Tiefe.

Die Basis des Verwitterungslehms wurde in einem relativ einheitlichen Horizont zwischen 3,0 m und 4,1 m unter Gelände angetroffen.

Die Schichtdicke des Verwitterungslehms erhöht sich von 1,7 m bis 1,9 m im zentralen Bereich auf 2,5 m bis 3,2 m im Bereich Hauptstraße. Unter dem Verwitterungslehm folgt der Kies.

## Kies

Der Kies ist im gesamten Gelände vorhanden. Er setzt zwischen 1,5 m und 4,1 m Tiefe ein. Die Basis der Kiesschicht ist in Rücken und Mulden gegliedert. Dadurch weist die Unterkante des Kieses auf kurzer Distanz starke Schwankungen auf.

### Bereich Mühlbach

Die Bohrungen und Sondierungen zeigen die Unterkante des Kieses zwischen 9,4 m und 9,7 m Tiefe. Die Schichtdicke beträgt 6,7 m bis 7,9 m. Unter dem Kies folgt das Tertiär.

### Zentraler Bereich

Im zentralen Bereich endet die Kiesschicht zwischen 4,8 m und 6,0 m Tiefe. Die Unterkante des Kieses liegt damit etwa 4 m höher als im Bereich Mühlbach.

Die Schichtdicke des Kieses liegt in diesem Abschnitt einheitlich zwischen 3,2 m und 3,6 m. Unter dem Kies folgt das Tertiär.

### Bereich Hauptstraße

Die Sondierung DPH 1 zeigt im Bereich Hauptstraße die Unterkante des Kieses bei 5,0 m Tiefe. Rund 40 m weiter in der Bohrung B 2 wurde die Basis des Kieses bei 7,0 m Tiefe erreicht. Die Schichtdicke schwankt stark zwischen 1,5 m und 3,9 m. Unter dem Kies folgt das Tertiär.

## Tertiär

Das Tertiär bildet den Abschluss der erschlossenen Schichtenfolge. Seine Oberkante liegt zwischen 4,8 m und 9,8 m unter dem Geländeniveau. Mit den maximal 10,0 m tiefen Aufschlüssen wurde die Unterkante des Tertiärs nicht erreicht. Entsprechend der regionalen Geologie wird sich das Tertiär noch etliche Meter in den Untergrund fortsetzen.

### **3. Bautechnische Beschreibung der Schichten, Bodenkennwerte**

Zusätzlich zur Schichtansprache, die in den geotechnischen Baugrundprofilen in der Anlage 2.1-3 dargestellt ist, werden die bautechnischen Eigenschaften der angetroffenen Bodenschichten wie folgt beurteilt:

#### **Straßendecke**

Zur Bestimmung von Teer wurde das Lackansprühverfahren angewandt. Dieses Verfahren wird vom Bayerischen Landesamt für Wasserwirtschaft (Merkblatt Nr 3.4/1) als qualitativer Schnelltest zur Erkennung des Teergehaltes vorgeschlagen.

Die Straßendecke zeigt eine leichte Braunfärbung, die einen Hinweis auf teerhaltiges Material darstellen kann.

#### **Auffüllung**

Die grau bis braun und teilweise rot gefärbte Auffüllung besteht in der Regel aus einem schluffigen bis stark schluffigen Gemenge aus Kies und Sand. Untergeordnet kommt auch ein stark kiesiger und stark sandiger Schluff vor.

Die Fremdbestandteile sind unterschiedlich im Gelände verteilt. Während im zentralen Bereich und Bereich Hauptstraße vor allem mit humosen und organischen Einlagerungen zu rechnen ist, wurden im Bereich Mühlbach bis zu 10 % Ziegelbruch in der Auffüllung angetroffen.

Entsprechend dem Bohrwiderstand ist die Auffüllung locker gelagert. Schluffige Abschnitte weisen nach manueller Prüfung am Bohrgut eine steife Konsistenz auf. Die Schlagzahlen der schweren Rammsondierungen zeigen in der Auffüllung im Bereich Mühlbach im Mittel  $N_{10} = 6$  bis 8 Schläge pro 10 cm Eindringtiefe, was einer lockeren Lagerung entspricht. In den übrigen Bereichen reduzieren sich die mittleren Schlagzahlen auf  $N_{10} = 1$  bis 3 Schläge pro 10 cm Eindringtiefe und zeigen eine sehr lockere Lagerung bzw. weiche Konsistenz der Auffüllung an.

Die Auffüllung stellt aufgrund ihrer Zusammensetzung, der inhomogenen Zusammensetzung bzw. uneinheitlichen Verteilung und der sehr lockeren bis lockeren Lagerung einen setzungsanfälligen und für Gebäude nicht tragfähigen Baugrund dar. Verkehrsflächen können über einen Teilbodenersatzkörper in der Auffüllung gegründet werden.

Auf eine chemische Analyse wurde nach Rücksprache mit dem Auftraggeber verzichtet.

Eine Versickerung von Niederschlagswasser in der Auffüllung ist nicht zulässig.

## Verwitterungslehm

Der hellbraun bis grau gefärbte Verwitterungslehm besteht aus einem stark sandigen und schwach kiesigen Schluff, der an seiner Basis in einen stark schluffigen Fein- bis Mittelsand übergeht.

Die Konsistenz des Verwitterungslehms wurde manuell als halbfest eingestuft. Sandige Bereiche weisen dem Bohrwiderstand nach zu urteilen eine lockere Lagerung auf. Die Schlagzahlen der schweren Rammsondierungen zeigen im Verwitterungslehm im Mittel  $N_{10} = 2$  bis 4 Schläge pro 10 cm Eindringtiefe und zeigen damit eine weiche Konsistenz bzw. sehr lockere bis lockere Lagerung der Sande an.

Der Verwitterungslehm ist aufgrund seiner sehr lockeren bis lockeren Lagerung bzw. weichen Konsistenz als frostempfindlicher, setzungsanfälliger und nicht tragfähiger Baugrund zu beurteilen. Für die Gründung von Verkehrsflächen kann der Verwitterungslehm als bedingt tragfähiger Baugrund eingestuft werden, dessen Tragfähigkeit durch einen Teilbodenersatzkörper zu erhöhen ist.

Zur Versickerung von Niederschlagswasser ist der Verwitterungslehm aufgrund seiner schluffigen Zusammensetzung nicht geeignet.

## Kies

Der grau gefärbte Kies besteht überwiegend aus einem schwach schluffigen bis schluffigen und stark sandigen Fein- bis Grobkies. Abschnittsweise ist der Sandanteil erhöht, wodurch das Material als stark kiesiger und schluffiger Fein- bis Grobsand anzusprechen ist. Steine kommen nur untergeordnet im Kies vor. Vier Korngrößenanalysen des Kieses ergaben folgende Zusammensetzungen (Anlage 3.1):

	B 1	B 2	B 3	B 4
Tiefe [m]	3,5 – 5,2	4,1 – 7,0	3,5 – 6,2	1,5 – 4,8
Kies	70 %	51 %	50 %	67 %
Sand	24 %	43 %	43 %	31 %
Schluff	6 %	6 %	7 %	2 %
Ungleichförmigkeit U	48,9	36,3	36,1	33,5
Krümmungszahl C	2,4	0,2	0,3	0,8
Bodengruppe	GU	GU	GU	GI
Bodenklasse	3	3	3	3
Frostsicherheit	F2	F2	F2	F1
Durchlässigkeit $k_f$	$4 \cdot 10^{-4}$ m/s	$2 \cdot 10^{-4}$ m/s	$1 \cdot 10^{-4}$ m/s	$7 \cdot 10^{-4}$ m/s

Entsprechend dem Bohrwiderstand wechselt die Lagerungsdichte des Kieses zwischen mitteldicht und dicht gelagert. Untergeordnet, wie in der Bohrung B 4 zwischen 1,5 m und 4,8 m Tiefe, kommt auch eine lockere Lagerung vor.

Die Schlagzahlen der schweren Rammsondierung zeigen im Mittel  $N_{10} = 30$  bis 40 Schläge pro 10 cm Eindringtiefe. Teilweise kommen reduzierte Schlagzahlen von  $N_{10} = 8$  Schlägen pro 10 cm Eindringtiefe vor.

Nach DIN 4094 4.2 und 4.9 sowie DIN 1054 Tabelle A 6.3 liegt die Lagerungsdichte D größtenteils zwischen 0,63 und 0,76, was einer mitteldichten bis dichten Lagerung entspricht. Die teilweise geringeren Schlagzahlen zeigen mit einer Lagerungsdichte D von 0,31 eine lockere Lagerung des Kieses an.

Die Auswertung der Sieblinie nach Hazen und Beyer ergab eine Durchlässigkeit des Kieses von  $k_f = 1 \times 10^{-4}$  m/s bis  $7 \times 10^{-4}$  m/s. Der Kies ist als stark durchlässig einzustufen und zur Versickerung von Niederschlagswasser geeignet.

Das stützende Korngerüst verleiht dem Kies eine gute Tragfähigkeit, die nur geringe Setzungen erwarten lässt. Der Kies ist als ein tragfähiger Baugrund einzustufen.

## Tertiär

Das Tertiär liegt im Untersuchungsgebiet als hellbraun bis ocker gefärbte Wechsel-lagerung aus schwach schluffigen bis schluffigen Kiesen und Sanden vor. Einschaltungen aus einem feinsandigen Schluff bzw. einem blauen Ton wurden nur im Bereich der Endteufe der Bohrung B 1 festgestellt. Eine Korngrößenanalyse des sandigen Tertiärs ergab folgende Zusammensetzung

	B3
	8,2 m – 10 m
Kies	20 %
Sand	71 %
Schluff	9 %
Ungleichförmigkeit U	5,3
Krümmungszahl C	1,6
Bodengruppe	SU
Bodenklasse	3
Frostsicherheit	F2
Durchlässigkeit $k_f$	$7 \cdot 10^{-5}$ m/s

Die Lagerungsdichte der tertiären Kiessande ist entsprechend dem Bohrwiderstand mitteldicht bis dicht gelagert. Schluffige Bestandteile weisen eine halbfeste bis feste Konsistenz auf. Die hohen Schlagzahlen der schweren Rammsondierungen bestätigen mit  $N_{10} > 60$  Schlägen pro 10 cm Eindringtiefe eine dichte Lagerung bzw. feste Konsistenz.

Das Tertiär stellt einen setzungsarmen und tragfähigen Baugrund dar.

Für die Standsicherheitsberechnungen dürfen die folgenden Bodenkennwerte verwendet werden:

Tabelle 1: charakteristische Bodenkennwerte

		Auffüllung	Verwitterungs-lehm	Kies	Tertiär
Wichte $\gamma_k$	kN/m <sup>2</sup>	21/11 19/9	19/9 17/7	21/11 20/11	22/12 21/11
Reibungswinkel $\varphi_k$	Grad	32,5 25	30 20	37,5 35	37,5 35
Kohäsion undräniert $c_{uk}$	kN/m <sup>2</sup>	40 0	40 0	0	120 0
Kohäsion dräniert $c'_k$	kN/m <sup>2</sup>	1 0	1 0	0	10 0
Steifezahl $E_{sk}$	MN/m <sup>2</sup>	7 3	4 2	100 80	100 80
Bodengruppe	DIN 18196	GU – GU*, SU – SU*, UL	UL - SU*	GW – GU, SU	GU, SU, UL - TM
Bodenklasse	DIN 18300	3 bis 4	4	3	3 bis 4 6 bis 7
Frostsicherheit	ZTVE	F2 - F3	F3	F1 - F2	F2 - F3

Obere und untere vorsichtige mittlere Schätzwerte DIN 1054 -2003.

#### 4. Grundwasserverhältnisse

Die Grundwasserbeobachtungen im Bohrloch sind in den Bohrprofilen der Anlage 2.1 dargestellt. Grundwasser lief in den Bohrungen B 1 bis B 4 und den Sondierungen DPH 2 bis DPH 3 zu.

## 4.1 Grundwasser- Stände, -Fließrichtung, -Leiter, -Durchlässigkeit

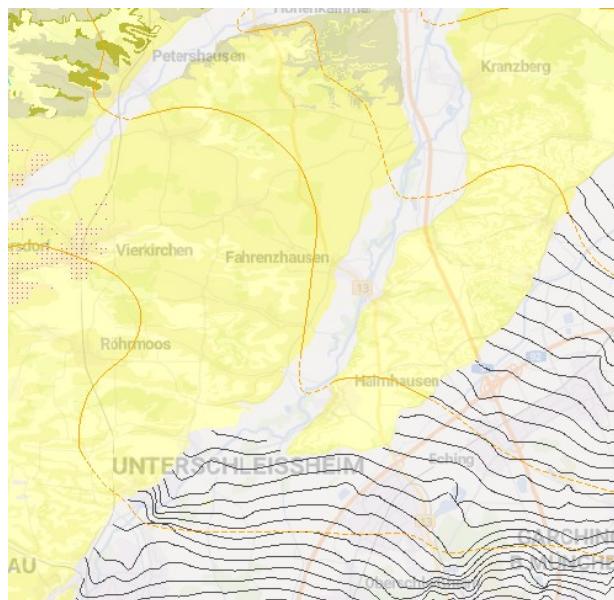
Die Wasserstandsbeobachtungen sind wie folgt zusammenzustellen:

Bohrung	Ansatzhöhe m ü NN	Grundwasser angebohrt		Grundwasser bei Bohrende	
		m unter Gelände	m ü NN	m unter Gelände	m ü NN
B 1	464,87	5,47	459,4	5,47	459,4
B 2	468,50	8,43	460,07	8,43	460,07
B 3	466,47	6,20	460,27	6,20	460,27
B 4	464,03	4,15	459,88	4,15	459,88
DPH 2	463,90	4,38	459,52	4,38	459,52
DPH 3	464,42	4,67	459,75	4,67	459,75

Die Flurabstände liegen zwischen 4,2 m und 8,4 m unter Geländeoberkante. Der Grundwasserspiegel stellte sich im Mittel auf ca. 459,80 m ü NN ein.

Die Grundwasserfließrichtung folgt dem Verlauf des Mühlbaches bzw. der Amper nach Nordosten. Von einer Korrespondenz mit dem Mühlbach ist auszugehen.

Als Grundwasserleiter fungiert zum einen der Kies und zum anderen die tertiären Sand- und Kiesschichten.



Der Kies folgt dem Verlauf der Amper und steht oberflächennah an. Das Tertiär reicht tief in den Untergrund und tritt im Westen und Osten des Flusssystems an der Geländeoberfläche auf (gelbe Flächen).

Der entstehende Grundwasserleiter speist sich dadurch aus den quartären Schichten der Münchener Schotterebene im Süden und aus den morphologischen Rücken und Senken des Tertiärs im Umland.

Der Grundwasserleiter wird aufgrund seines großen Einzugsgebietes und seiner großen Durchlässigkeit von erheblichen Wassermengen durchströmt.

Hydrologische Einheiten

## 4.2 Versickerungsversuche

Zur Ermittlung der Durchlässigkeit des Kieses wurden in den Bohrungen B 1, B 3 und der Bohrung B 4 jeweils ein Versickerungsversuch durchgeführt.

In der Bohrung B 1 wurde der  $k_f$  – Wert durch die Messung der Absenkung in definierten Zeitabständen bestimmt (Anlage 3.2).

In den Bohrungen B 3 und B 4 stellte sich beim Befüllen mit Wasser ein konstanter Wasserspiegel ein (Anlage 3.3-4)

Die Ergebnisse aus den Versickerungsversuchen und den abgeleiteten  $k_f$  – Werten aus den Korngrößenverteilungen stellen sich wie folgt dar.

Bohrung	Versickerungsversuch	Korngrößenverteilung
B 1	$k_f = 5,8 \times 10^{-5} \text{ m/s}$	$k_f = 4,3 \times 10^{-4} \text{ m/s}$
B 3	$k_f = 1,1 \times 10^{-3} \text{ m/s}$	$k_f = 1,3 \times 10^{-4} \text{ m/s}$
B 4	$k_f = 4,2 \times 10^{-4} \text{ m/s}$	$k_f = 7,7 \times 10^{-4} \text{ m/s}$

Die ermittelten  $k_f$  – Werte aus den Korngrößenverteilungen und den Versickerungsversuchen unterscheiden sich jeweils um den Faktor 5 bis 10. Die deutlichen Abweichungen sind auf die hohe Lagerungsdichte des Kieses bzw. der tertiären Kiese und Sande zurückzuführen. Die Lagerungsdichte wird bei der Korngrößenverteilung nicht berücksichtigt.

Zur Bemessung der Versickerungseinrichtung kann für den Kies ein korrigierter Wert von  $k_f = 1 \times 10^{-4} \text{ m/s}$  angesetzt werden.

Zur Versickerung von Niederschlagswasser ist der Kies geeignet. Die Auffüllung und der Verwitterungslehm eignen sich nicht für eine geregelte Versickerung von Niederschlagswasser und sind mit der Versickerungseinrichtung zu durchstoßen.

## 4.2 Überschwemmungsgebiet

Gemäß dem Informationsdienst überschwemmungsgefährdete Gebiete des bayerischen Landesamtes für Umwelt, ist das Baugelände bei einem 100-jährigen Hochwasser HQ100 bzw. einem extremen Hochwasser der Kategorie HQextrem nicht überflutungsgefährdet.



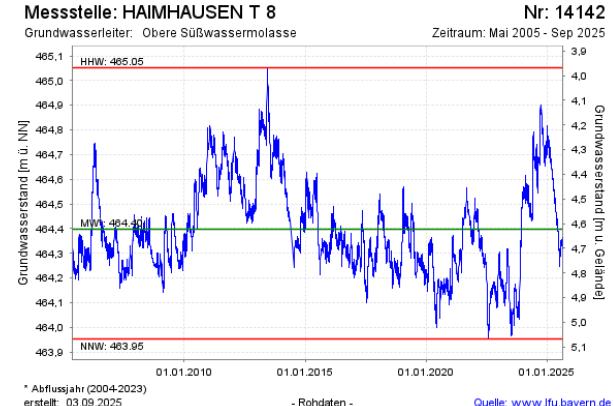
HQ100



HQextrem

### 4.3 Bemessungswasserstand

Jahreszeitlich bedingt herrschte zum Zeitpunkt der Bohrungen ein um etwa 10 cm verringelter Grundwasserstand. Der Vergleich mit Grundwasseraufzeichnungen aus dem kontinuierlich ausgewerteten Grundwasserpegel „Haimhausen T 8“, der im selben Grundwasserleiter liegt, ergab, dass Aufgrund von ergiebigen Regenfällen in Verbindung mit der Schneeschmelze der mittlere Grundwasserspiegel um 0,7 m ansteigen kann.

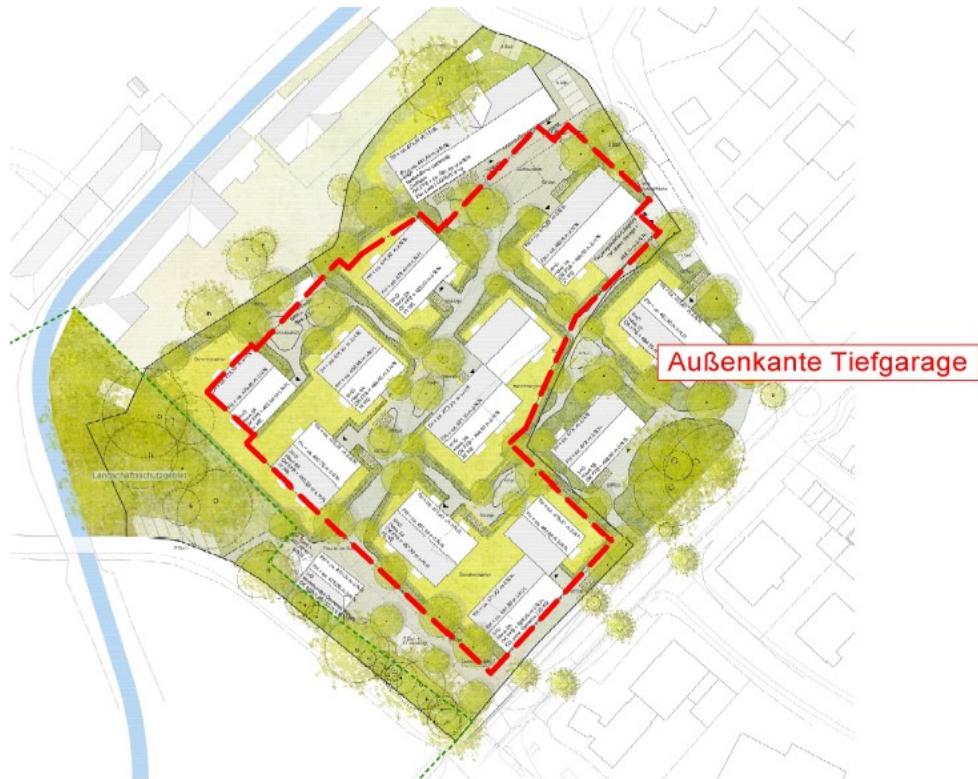


Aufgrund der relativ kurzen Aufzeichnungshistorie der Grundwassermessstelle (2004 bis 2025) wird der höchste anzunehmende Grundwasserstand HHW mit einem Sicherheitszuschlag von 0,5 m versehen.

Der höchste Grundwasserstand HHW ist auf 461,00 m ü NN anzusetzen. Der mittlere höchste Grundwasserstand MHW wird bei 460,20 m ü NN abgeschätzt.

## 5. Gründung und baubegleitende Maßnahmen

Auf dem Gelände sind mehrere Wohngebäude geplant, die mit einer gemeinsamen Tiefgarage unterkellert werden. Die Grundrissabmessungen der L – förmigen Tiefgarage gehen aus dem vorliegenden Lageplan mit etwa 115 m x 100 m hervor.



Lageplan (verändert, eigene Darstellung Außenkante TG)

Das Gründungsniveau ist nicht bekannt und wird von unserer Seite bei 4,0 m unter der angegebenen OK FFB der einzelnen Gebäude angenommen.

Daraus ergeben sich für die einzelnen Bereiche folgende angenommenen Gründungssohlen:

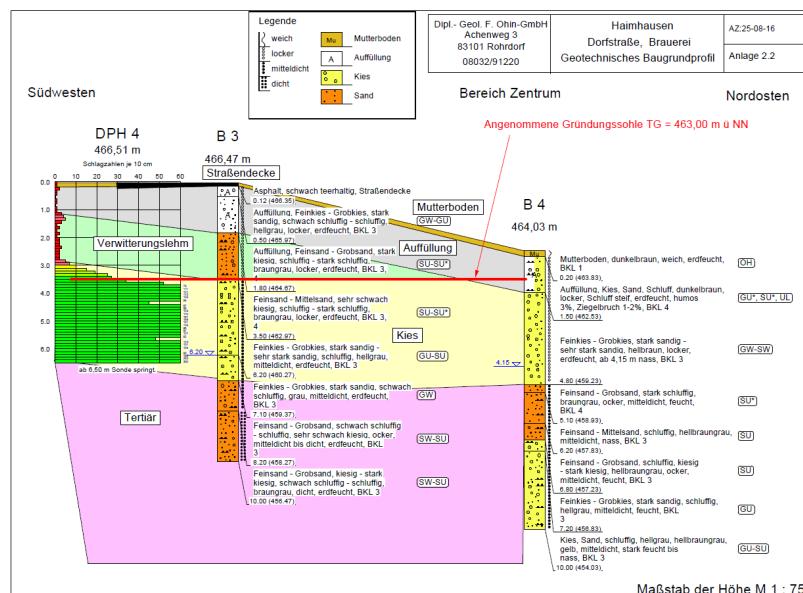
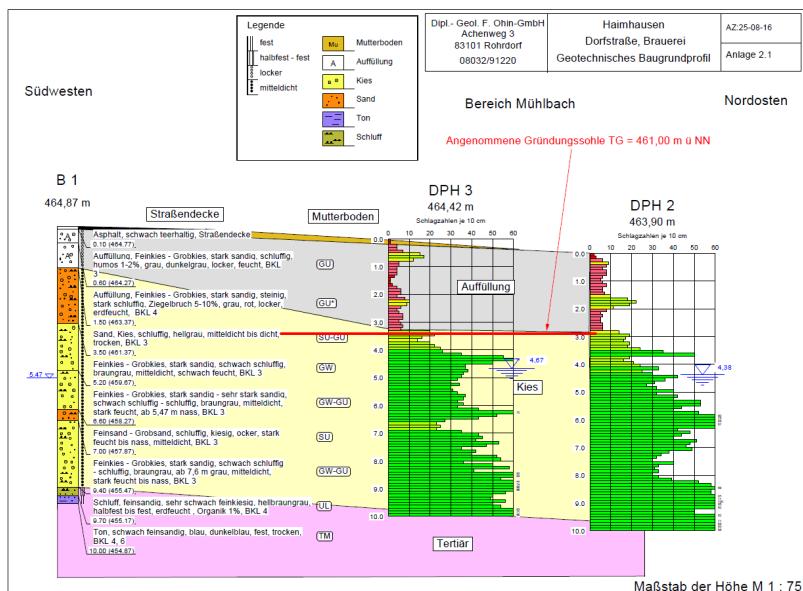
Bereich	Gründungssohle angenommen
Bereich Mühlbach	461,00 m ü NN
Bereich Zentrum	463,00 m ü NN
Bereich Hauptstraße	465,00 m ü NN

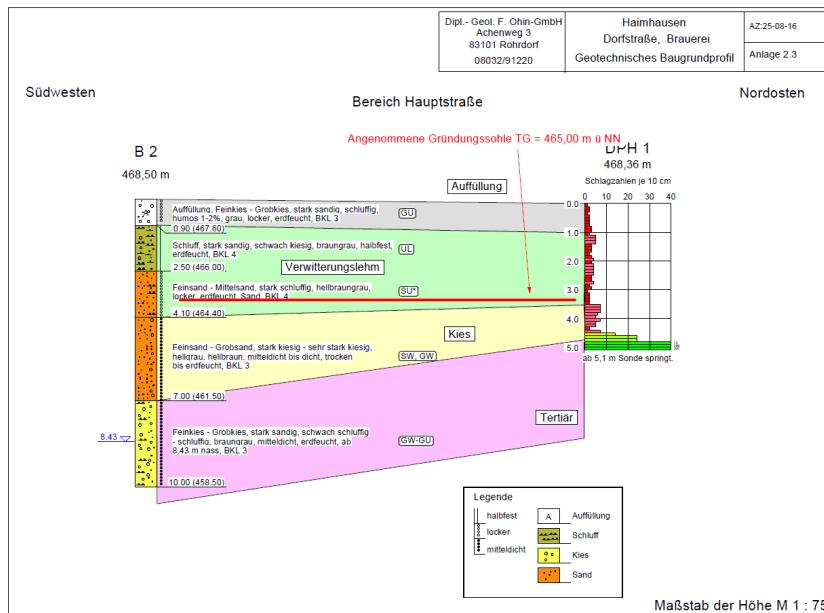
Die angenommene Gründungssohle ist in den geotechnischen Baugrundprofilen der Anlage 2.1-3 dargestellt.

Die bestehenden denkmalgeschützten Gebäude „Klause“ im Süden und „Sudhaus“ im Norden sollen erhalten bleiben. Über die Art und Beschaffenheit der bestehenden Fundamente liegen keine Informationen vor.

## 5.1 Gründungstechnische Baugrundbeurteilung

Entsprechend dem vorliegenden geotechnischen Baugrundprofil vgl. Anlage 2.1-3 steht der tragfähige Baugrund in Form des Kieses im Bereich Mühlbach ab 460,90 m ü NN, im zentralen Bereich ab 462,50 m ü NN und im Bereich Hauptstraße ab 464,40 m ü NN an.





Der Verwitterungslehm und die Auffüllung sind aufgrund ihrer Zusammensetzung und der sehr lockeren bis lockeren Lagerung bzw. der weichen Konsistenz als nicht tragfähig einzustufen. Die gesamten Tragwerkslasten sind in den Kies abzusetzen. Der Verwitterungslehm und die Auffüllung sind mit der Gründung zu durchstoßen.

## 5.2. Gründung

Die angenommene Gründungssohle der Tiefgarage liegt im Übergangsbereich zwischen Auffüllung/Verwitterungslehm und Kies. Es wird vorgeschlagen das Gebäudetragwerk auf einer biegesteifen Bodenplatte im Kies zu gründen.

Der Verwitterungslehm bzw. die Auffüllung sind mit der Gründung zu durchstoßen bzw. gegen einen Bodenersatzkörper aus Kiessand zu ersetzen.

Der Bodenersatzkörper besteht aus Kiessand mit max. 5 % Schluff, min 25 % Sand, Größtkorn 100 mm. Er ist lagenweise  $D < 0,30$  m einzubauen und auf 100 % der einfachen Proctordichte zu verdichten. Der Bodenersatzkörper reicht 1,0 m über die Bodenplatte hinaus und ist mit 60° geböscht.

Um die Auflockerung durch den Aushub rückgängig zu machen, ist die Aushubsohle mit einer schweren Rüttelplatte zu verdichten.

In der Anlage 4.1-3 sind die Fundamentdiagramme entsprechend EC 7 nach Setzungs- und Grundbruchberechnungen entsprechend DIN 4017 und DIN 4019 dargestellt.

Es wird bei der Berechnung von folgenden Vorgaben ausgegangen :

BS-P ständige Bemessungssituation ( Lastfall 1)

Teilsicherheitsbeiwert Widerstand Grundbruchwiderstand	$\gamma_{Gr}$	= 1,4
Teilsicherheit Gleiten	$\gamma_{Gl}$	= 1,10
Teilsicherheitsbeiwert ständige Einwirkungen allgemein	$\gamma_G$	= 1,35
Ungünstige veränderliche Einwirkungen	$\gamma_Q$	= 1,5
Verhältnis von veränderlichen / ständigen Einwirkungen		= 0,5
Einbindetiefe		= 0,0 m
Mittig belastete Fundamente		

Angegeben wird in Anlehnung an DIN 1054 der Bemessungswert des Sohlwiderstandes  $\sigma_{R,d}$  und der effektive zulässige Sohlwiderstand  $\sigma_{E,k}$

Für die so gegründete Bodenplatte dürfen die folgenden Tragfähigkeitswerte angesetzt werden.

### **Maßgebliche Breite von 8,0 m in der Fläche**

Bemessungswert des Sohldruckwiderstandes	$\sigma_{R,d}$	= 340 kN/m <sup>2</sup>
Bemessungswert des Sohldrucks effektiv	$\sigma_{E,k}$	= 237 kN/m <sup>2</sup>

Die Flachgründung auf der Bodenplatte ist bei Auslastung der o.g. Bodenpressung mit einer Setzung von 2,0 cm behaftet.

Der effektive Wert des Bettungsmoduls beträgt

$$k_s = 0,237 / 0,02 = 11,85 \text{ MN/m}^3$$

### **Maßgebliche Breite von 3,0 m in Randbereichen**

Bemessungswert des Sohldruckwiderstandes	$\sigma_{R,d}$	= 564 kN/m <sup>2</sup>
Bemessungswert des Sohldrucks effektiv	$\sigma_{E,k}$	= 395 kN/m <sup>2</sup>

Die Flachgründung auf der Bodenplatte ist bei Auslastung der o.g. Bodenpressung mit einer Setzung von 2,0 cm behaftet.

Der effektive Wert des Bettungsmoduls beträgt

$$k_s = 0,395 / 0,02 = 19,75 \text{ MN/m}^3$$

Aus konstruktiven Gesichtspunkten ist das gesamte Kellergeschoss (Gründung und tragende Wände) als biegesteifer Kasten herzustellen.

## Bereich Mühlbach

Für Einzel- und Streifenfundamente der Tiefgarage, die 0,6 m in den Kies einbinden können die folgenden Tragfähigkeitswerte angesetzt werden.

Bei einer Begrenzung der Setzung auf 0,5 cm sind folgende Tragfähigkeitswerte anzusetzen:

Bemessungswert des Sohldruck  $\sigma_{R.d}$

Streifenfundament angenommen	$b = 0,6 \text{ m}$	$\sigma_{R.d} = 240 \text{ kN/m}^2$
Einzelfundament angenommen	$a = 1,5 \text{ m}$	$\sigma_{R.d} = 394 \text{ kN/m}^2$

effektive zulässige Sohlwiderstand  $\sigma_{E.k}$

Streifenfundament angenommen	$b = 0,6 \text{ m}$	$\sigma_{E.k} = 168 \text{ kN/m}^2$
Einzelfundament angenommen	$a = 1,5 \text{ m}$	$\sigma_{E.k} = 276 \text{ kN/m}^2$

Auf Grund der unterschiedlichen Gründungssohlen und Wasserstände ergeben sich vom Bereich Mühlbach zum Bereich Zentrum und Hauptstraße unterschiedliche zulässige Bodenpressungen.

## Bereich Zentrum und Hauptstraße

Für Einzel- und Streifenfundamente der Tiefgarage, die 0,6 m in den Kies einbinden können die folgenden Tragfähigkeitswerte angesetzt werden.

Bei einer Begrenzung der Setzung auf 0,5 cm sind folgende Tragfähigkeitswerte anzusetzen:

Bemessungswert des Sohldruck  $\sigma_{R.d}$

Streifenfundament angenommen	$b = 0,6 \text{ m}$	$\sigma_{R.d} = 480 \text{ kN/m}^2$
Einzelfundament angenommen	$a = 1,5 \text{ m}$	$\sigma_{R.d} = 728 \text{ kN/m}^2$

effektive zulässige Sohlwiderstand  $\sigma_{E.k}$

Streifenfundament angenommen	$b = 0,6 \text{ m}$	$\sigma_{E.k} = 337 \text{ kN/m}^2$
Einzelfundament angenommen	$a = 1,5 \text{ m}$	$\sigma_{E.k} = 511 \text{ kN/m}^2$

## Unterfangung

Im Norden reicht die geplante Tiefgarage sehr nah an das Sudhaus heran. Über die Gründungssituation des Sudhauses liegen keine Informationen vor.

Hier ist durch Schürfe die Lage und Art der Fundamente zu erkunden. Liegt die Aushubsohle unter dem Gründungsniveau des Bestandes, wird eine Unterfangung notwendig werden.



Exemplarisch ist in der Anlage 4.4 eine Unterfangung berechnet die 0,5 m in den Kies einbindet. Es wird bei der Berechnung von folgenden Vorgaben ausgegangen:

#### BS-P ständige Bemessungssituation (Lastfall 1)

Teilsicherheitsbeiwert Widerstand Grundbruchwiderstand	$\gamma_{Gr} = 1,4$
Teilsicherheit Gleiten	$\gamma_{Gl} = 1,10$
Teilsicherheitsbeiwert ständige Einwirkungen allgemein	$\gamma_G = 1,35$
Ungünstige veränderliche Einwirkungen	$\gamma_Q = 1,5$
Verhältnis von veränderlichen / ständigen Einwirkungen	= 0,5
Einbindetiefe	= 0,5 m
Mittig belastete Fundamente	

Angegeben wird in Anlehnung an DIN 1054 der Bemessungswert des Sohlwiderstandes  $\sigma_{R,d}$  und der effektive zulässige Sohlwiderstand  $\sigma_{Ek}$

Bei einer Begrenzung der Setzung auf 0,5 cm sind folgende Tragfähigkeitswerte anzusetzen:

Bemessungswert des Sohldruck  $\sigma_{R,d}$

$$\text{Unterfangung angenommen} \quad b = 0,6 \text{ m} \quad \sigma_{R,d} = 377 \text{ kN/m}^2$$

effektive zulässige Sohlwiderstand  $\sigma_{Ek}$

$$\text{Unterfangung angenommen} \quad b = 0,6 \text{ m} \quad \sigma_{Ek} = 264 \text{ kN/m}^2$$

### 5.3 Grundwasserschutz und Auftriebssicherheit

Entsprechend der Ausführung im Abschnitt 4 wurde in den Bohrungen und Sondierungen Grundwasser bei im Mittel 459,80 m ü NN beobachtet. Schichtenwasser wurde nicht festgestellt.

Bei den angenommenen Gründungssohlen liegen alle Bereich über dem Grundwasserschwankungsbereich. Die Wassereinwirkungsklasse ist W 1.1 -E festzulegen. Achtung tiefere Gründungssohlen im Bereich Mühlbach bedeuten eine Einstufung W2.1-E.

Zur Bemessung der Auftriebssicherheit ist der höchste Grundwasserstand HHW auf 461,00 m ü NN festzulegen.

### 5.4 Baugrubensicherung und Wasserhaltung

#### Freie Böschung

Freie Böschungen sind in den anstehenden Böden bis 4,0 m Tiefe unter 50° möglich. Die freien Böschungen sind konstruktiv mit Folie o.ä. gegen Erosion durch Niederschlagswasser zu schützen.

Bei Schichtwasserzutritten sind die Böschungen mit Stützscheiben aus Einkornbeton zu sichern. Diese Maßnahme kann erst beim Aushub der Baugrube, wenn Schichtwasserzutritte bekannt sind, quantifiziert werden.

Steilere Böschungen sind möglich, sie sind jedoch statisch nachzuweisen und ggf. mit Spritzbeton und Erdnägeln zu sichern. Dort, wo mit Spritzbeton die Böschungen verschlossen werden, muss durch Drainöffnungen dafür Sorge getragen werden, dass sich kein Stauwasser hinter der Betonschale ansammeln kann.

#### Trägerbohlwandverbau

Alternativ zur freien Böschung und zur Spritzbetonsicherung ist der Trägerbohlwandverbau zu nennen. Die Bohlträger sind in vorgebohrte Löcher einzubauen, der Kies ist als schwer bis nicht ramm- bzw. rüttelbar zu bezeichnen.

Die Trägerbohlwand wird lediglich im Einflussbereich von bestehenden Fundamenten, Straßen und Kanälen als verformungsarmer Verbau zum Einsatz kommen.

## 5.5 Aushubklassen

Beim Baugrubenaushub ist nach DIN 18 300 mit den folgenden Bodenklassen und Auflockerungsfaktoren zu rechnen:

Böden	Bodenklasse	Auflockerung
Auffüllung	3 bis 4	10 - 20 %
Verwitterungslehm	4	15 - 20 %
Kies	3	10 – 15 %
Tertiär	3 bis 4, 6 bis 7	10 - 30 %

Für die Verfüllung der Arbeitsräume ist der Kies geeignet.

## 5.6 Homogenbereiche nach DIN 18300 2015

Die Böden sind in folgende Homogenbereiche zusammenzufassen:

	Mutterboden	Auffüllung	Verwitterungslehm	Kies	Tertiär
Homogenbereich	O1	B1	B2	B3	B4
Korngröße	Schluff	Kies, Sand und Schluff	Schluff und Sand	Kies und Sand	Kies, Sand, Schluff, Ton
Massenanteil Steine und Blöcke	0 %	< 15 %	0 %	< 25 %	Bis zu 100 % bei Festgestein
Dichte in kN/m³	15	19 - 21	17 - 19	20 - 21	21 - 22
undrainierte Scherfestigkeit in kN/m²	40	0 - 40	0 - 40	0	0 - 120
Wassergehalt	erdfeucht	erdfeucht	erdfeucht	erdfeucht – nass	erdfeucht - nass
Plastizitätszahl	-	-	5 – 15 %	-	-
Konsistenz	weich	weich	weich	-	halbfest bis fest
Lagerungsdichte	-	sehr locker bis locker	sehr locker bis locker	mitteldicht bis dicht	mitteldicht bis dicht
Organischer Anteil	15 %	< 5 %	< 3 %	0 %	0 %
Bodengruppe	OH	GU – GU*, SU – SU*, UL	UL - SU*	GW – GU, SU	GU, SU, UL - TM

## 5.7 Verkehrsflächen und Hofbefestigungen

Gemäß den Richtlinien der ZTVE - StB 20 (zusätzliche Vertragsbedingungen und Richtlinien für Erdarbeiten im Straßenbau) muss der Untergrund Mindestanforderungen bezüglich des Verformungsmoduls ( $EV_2 > 45 \text{ MN/m}^2$ ) genügen. In dem Verwitterungslehm und der Auffüllung werden die Anforderungen an den oben genannten  $EV_2$  - Wert nicht erreicht werden.

Die Straßen und Parkplätze sind daher auf einen zusätzlichen Bodenersatzkörper aus Kiessand ( $d > 0,30 \text{ m}$ ) zu gründen. Dazu ist der Mutterboden abzutragen. Auf dem Verwitterungslehm bzw. der schluffigen Auffüllung ist ein Geotextil der Robustheitsklasse GRK 4 anzugeben. Das Fließ verhindert, dass sich der Kies in den schluffigen Untergrund drückt.

Der Bodenersatzkörper besteht aus Kiessand mit max. 5 % Schluff, min 25 % Sand und einem Größtkorn von 100 mm. Er ist lagenweise  $d < 30 \text{ cm}$  einzubauen und pro Lage auf 100 % der einfachen Proctordichte zu verdichten.

Über den Bodenersatzkörper folgt der Regelaufbau aus Frostschutzkies.

## 5.8 Versickerung von Niederschlagswasser

Zur Versickerung von Niederschlagswasser ist der Kies geeignet. Der Verwitterungslehm und die Auffüllung ist mit der Versickerungsanlage zu durchstoßen bzw. gegen einen Bodenersatzkörper zu ersetzen.

Die Versickerungseinrichtung muss mindestens 1,0 m in den Kies einbinden.

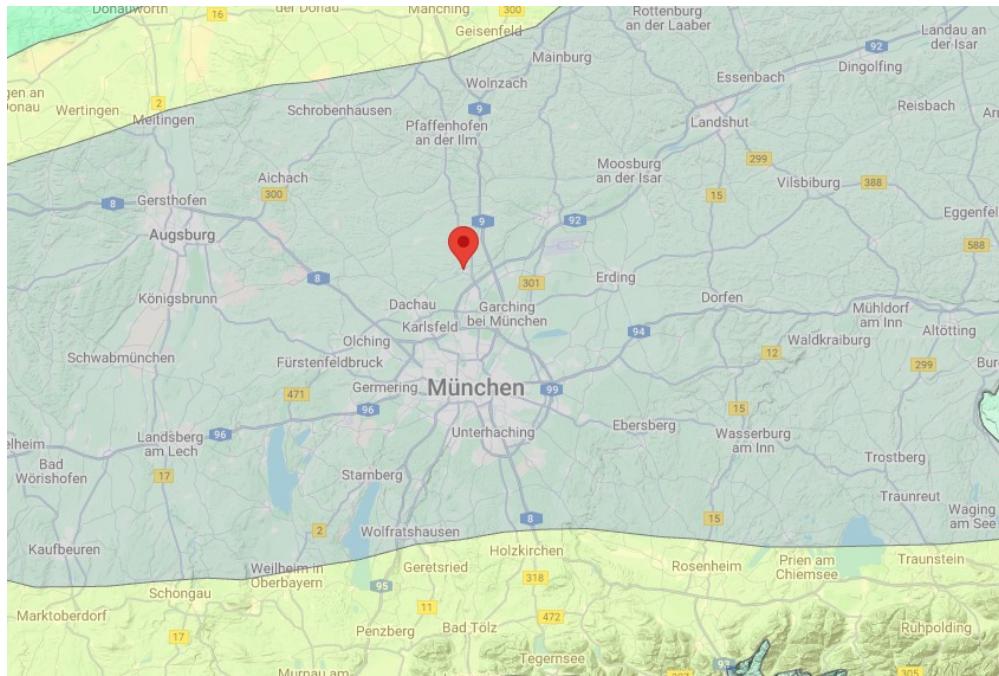
Zur Bemessung der Versickerungseinrichtung kann für den Kies ein korrigierter Wert von  $k_f = 1 \times 10^{-4} \text{ m/s}$  angesetzt werden.

Der mittlere höchste Grundwasserstand MHW wird bei 460,20 m ü NN abgeschätzt.

Alternativ kann das Niederschlagswasser über einen Schacht mit Überlauf gedrosselt in den Mühlbach abgegeben werden. Dafür ist eine wasserrechtliche Genehmigung einzuholen.

## 5.9 Empfehlungen

Für das Bauwerk wird die geotechnische Kategorie 2 vorgeschlagen. Haimhausen liegt in keiner Erdbebenzone.



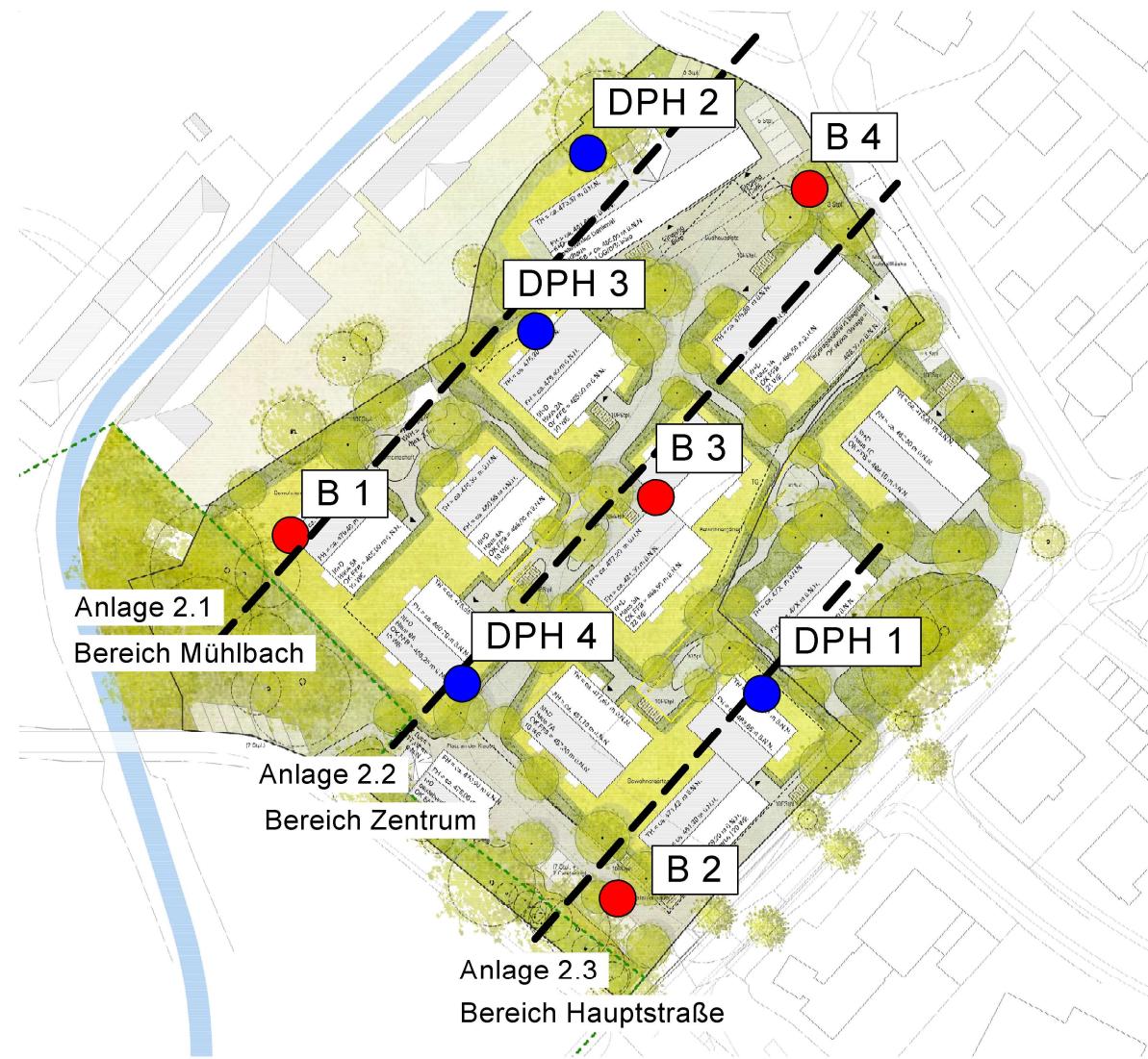
Dipl.- Geol. F. Ohin

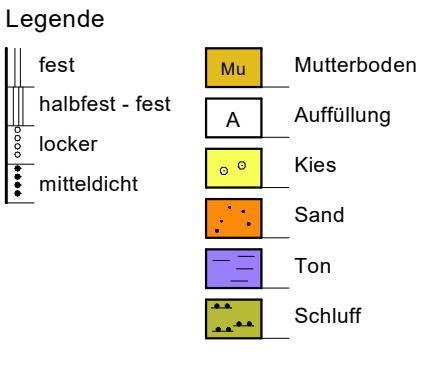
Dipl.- Geol. F. Ohn-GmbH  
Achenweg 3  
83101 Rohrdorf  
08032/91220

Heimhausen  
Dorfstraße Brauerei  
Lageplan

AZ: 25-08-16

Anlage 1.1





Dipl.- Geol. F. Ohn-GmbH  
Achenweg 3  
83101 Rohrdorf  
08032/91220

Haimhausen  
Dorfstraße, Brauerei  
Geotechnisches Baugrundprofil

AZ:25-08-16  
Anlage 2.1

Südwesten

Bereich Mühlbach

Nordosten

B 1

464,87 m

Straßendecke

Mutterboden

DPH 3

464,42 m

Schlagzahlen je 10 cm

DPH 2

463,90 m

Schlagzahlen je 10 cm

Auffüllung

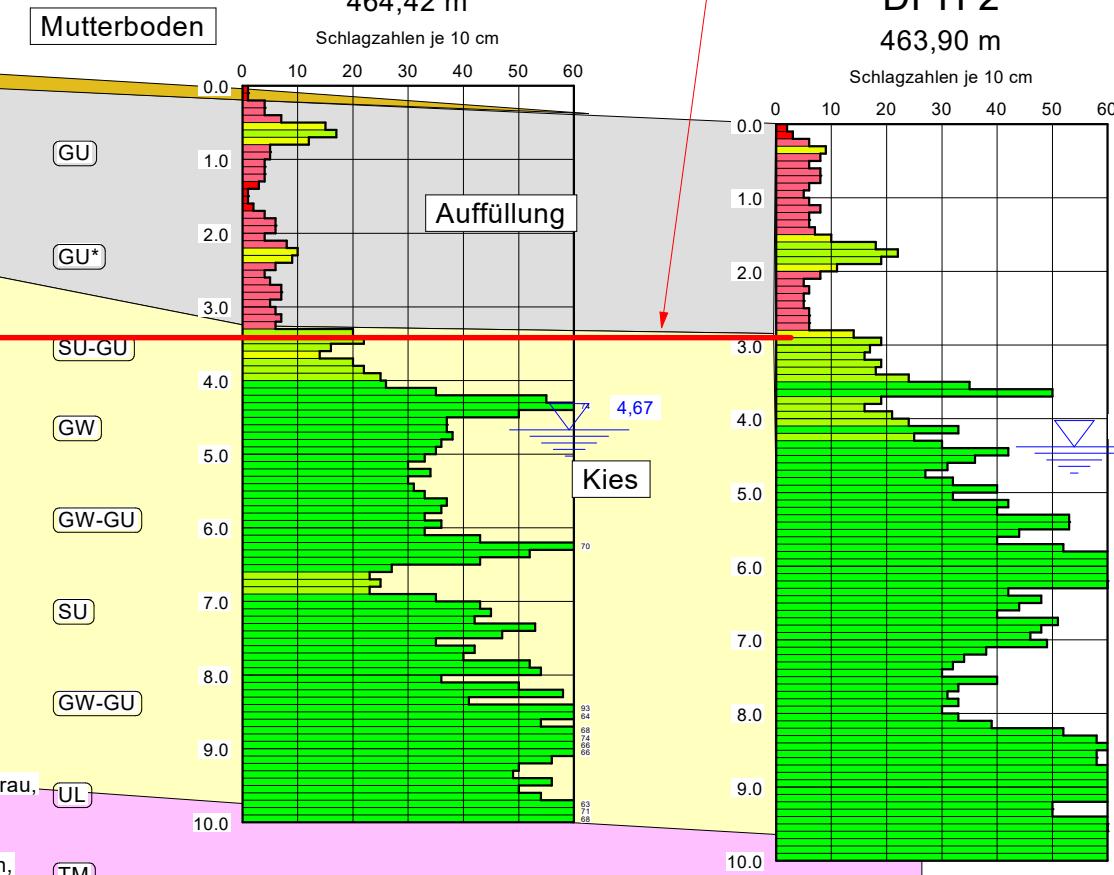
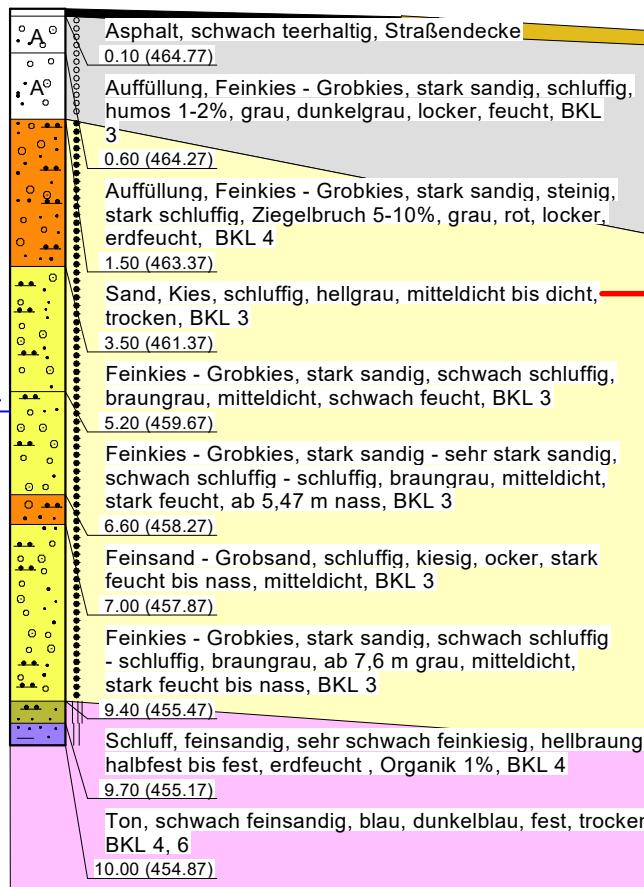
Kies

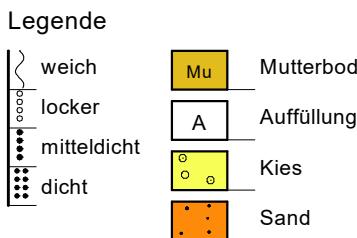
4,38

4,67

Tertiär

Maßstab der Höhe M 1 : 75





Dipl.- Geol. F. Ohn-GmbH  
Achenweg 3  
83101 Rohrdorf  
08032/91220

Haimhausen  
Dorfstraße, Brauerei  
Geotechnisches Baugrundprofil  
Anlage 2.2

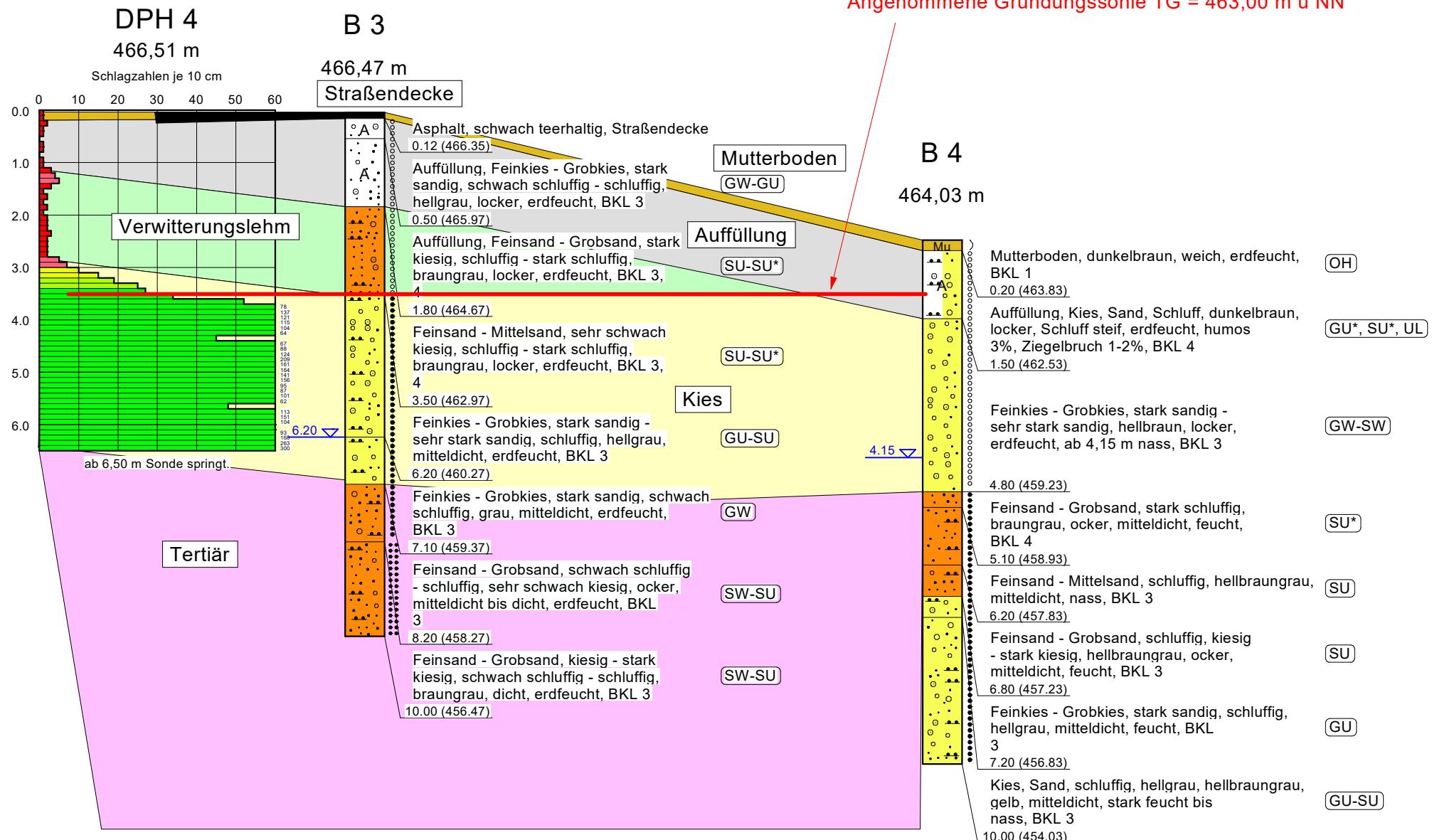
AZ:25-08-16

Südwesten

Nordosten

Bereich Zentrum

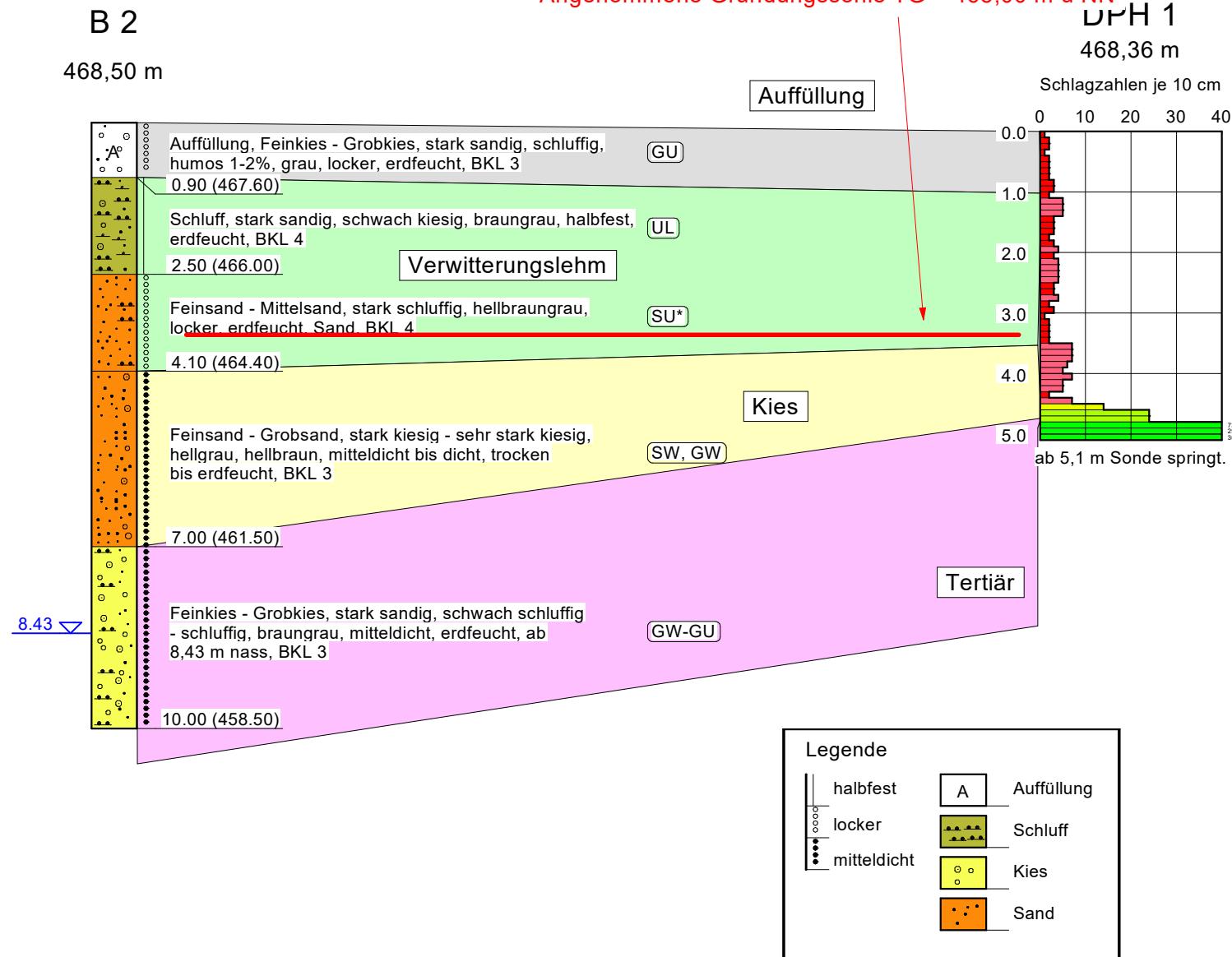
Angenommene Gründungssohle TG = 463,00 m ü NN



Südwesten

Bereich Hauptstraße

Nordosten



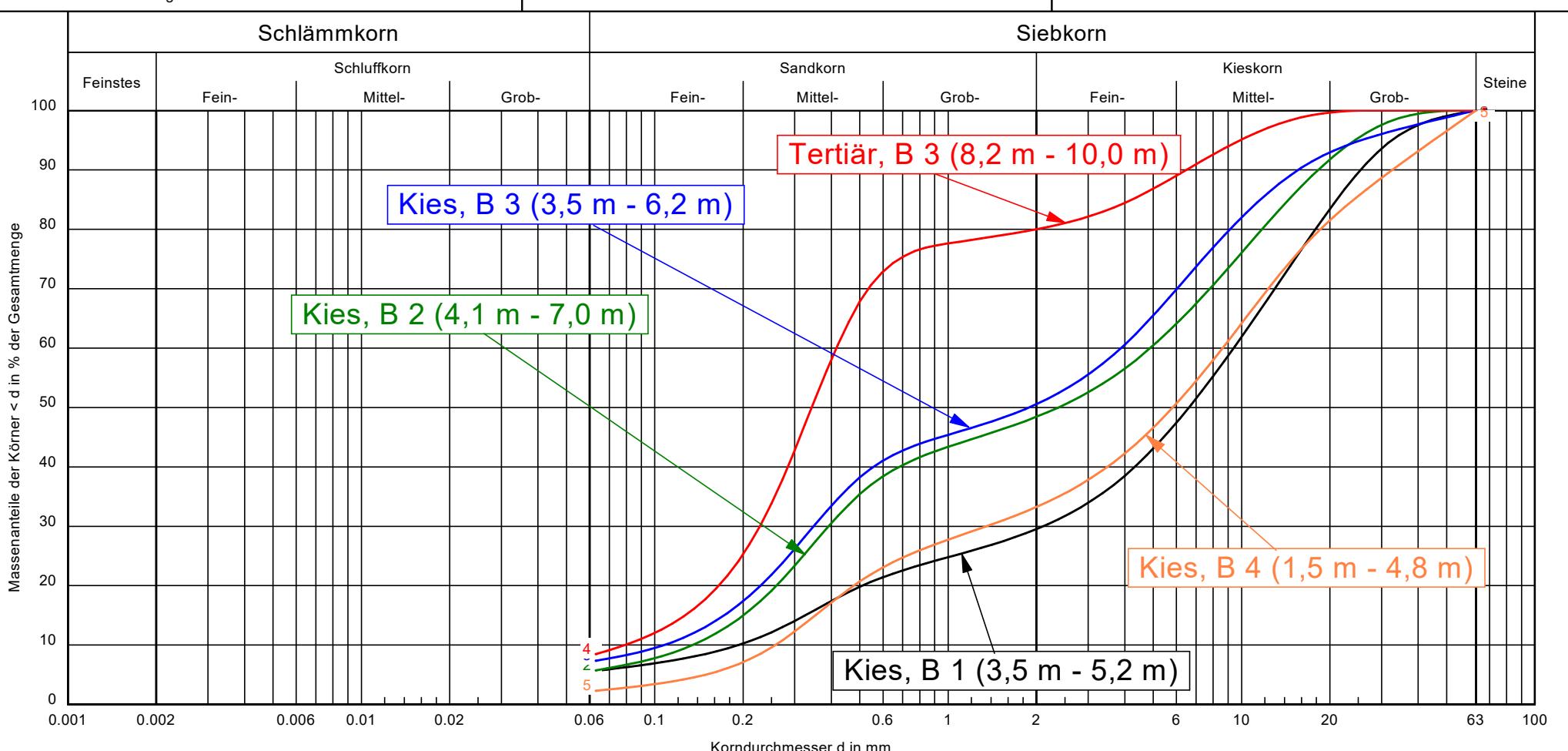
Dipl.Geol.F.Ohin GmbH  
Achenweg 3  
83101 Rohrdorf  
Tel.: 08032 91220

Bearbeiter: Herr Sifring

Datum: 29.08.25

## Körnungslinie Haimhausen, Dorfstraße Brauerei

Prüfungsnummer:  
Probe entnommen am: 25-27.08.25  
Art der Entnahme: gestört  
Arbeitsweise: Nasssieb- und Schlämmanalyse



Signatur:	B 1	B 2	B 3	B 3	B 4	Bemerkungen:	Bericht:
Entnahmestelle:	3,50-5,20 m	4,10-7,00 m	3,50-6,20 m	8,20-10,0 m	1,50-4,80 m	Zu- und Abschläge Reibungswinkel: Korrektur für Abstufung: mittel (+-0°) Korrektur für Lagerung: mittel (+-0°) Korrektur für Kornform: mittel (+-0°)	25-08-16
Tiefe:							Anlage:
Bodenart	G, s, u'	G, S, u'	G, S, u'	S, g, u'	G, s		3.1
U/Cc	48.9/2.4	36.3/0.2	36.1/0.3	5.3/1.6	33.5/0.8		
$k [m/s]$ (Hazen):	$4.3 \cdot 10^{-4}$	$2.1 \cdot 10^{-4}$	$1.3 \cdot 10^{-4}$	$7.2 \cdot 10^{-5}$	$7.7 \cdot 10^{-4}$		
T/U/S/G [%]:	- / 5.7/23.9/70.5	- / 5.7/42.7/51.6	- / 7.3/43.2/49.4	- / 8.5/71.5/20.0	- / 2.3/30.9/66.8		
Frostsicherheit	F2	F2	F2	F1	F1		
Reibungswinkel	39.3	39.0	38.8	38.3	39.5		
Bodengruppe	GU	GU	GU	SU	GI		
Kornkennzahl	0127	0145	0145	0172	0037		

Dipl.-Geol. F.Ohin GmbH Achenweg 3 83101 Rohrdorf Tel.: 08032 / 91 22 0	<b>Versickerungsversuch</b> im Bohrloch Messwerte und Auswertung	AZ:	25-08-16
		Anlage:	3.2

Bauvorhaben Haimhausen Dorfstraße Brauerei

Datum 26.08.25

Messstelle B 1

Bohrlochradius r [m] 0,1

Verrohrung über Gelände [m] 0,87

Tiefe Grundwasser u Gelände [m] 5,47 Tiefe Bohrloch [m] 4,9

Zeit [s]	Wasserstand unter ROK [m]	Wasserstand unter GOK [m]	Aufhöhung des Wassers [m]	Abfluss im Bohrloch [ $m^3/s$ ]	$k_f [m/s]$	$k_f [m/s]$
				$Q = (V_{n-1} - V_n) / (t_n - t_{n-1})$	$= Q / (5,5 * r * \text{Aufh})$	gemittelt
0	1,74	0,87	4,60			
60	2,15	1,28	4,19	2,15E-4	8,9E-5	
120	2,49	1,62	3,85	1,78E-4	8,1E-5	
180	2,78	1,91	3,56	1,52E-4	7,5E-5	
300	3,23	2,36	3,11	1,18E-4	6,4E-5	
480	3,70	2,83	2,64	8,20E-5	5,2E-5	
600	3,93	3,06	2,41	6,02E-5	4,3E-5	
900	4,31	3,44	2,03	3,98E-5	3,3E-5	
1200	4,55	3,68	1,79	2,51E-5	2,4E-5	
						5,75E-05

# Versickerungsversuch im Bohrloch

## Bauvorhaben Haimhausen Dorfstraße Brauerei

Bohrung B 3

Datum 26.08.2025

Mitarbeiter Hr. Griebe

Durchmesser Bohrloch = 200 mm = Radius 100 mm

	Verrohrung über Gelände = 0,90 m	Absenkung unter ROK
		Zeit 1 min
	Wasserspiegel = konstant bei 6,15 m u ROK = 5,25 m u GOK	2 min
		5 min
	Liter L = 12 l	10 min
	Zeit t = 21 s	15 min
	Wassermenge Q = L/t = 0,571 l/s = 0,000571 m <sup>3</sup> /s	20 min
		25 min
		30 min
		45 min
	Grundwasser = 7,1 m u ROK = 6,2 m u GOK	
	Tiefe der Verrohrung = 5,2 m u ROK = 4,3 m u GOK	
	Tiefe Bohrloch u GOK = 6,0 m	

$$k_f = \frac{Q}{5,5 \times r \times h} = \frac{0,000571 \text{ m}^3/\text{s}}{5,5 \times 0,1 \text{ m} \times 0,95 \text{ m}} = 1,09 \times 10^{-3} \text{ m/s}$$

# Versickerungsversuch im Bohrloch

## Bauvorhaben Haimhausen Dorfstraße Brauerei

Bohrung B 4

Datum 27.08.2025

Mitarbeiter Hr. Griebe

Durchmesser Bohrloch = 200 mm = Radius 100 mm

	Verrohrung über Gelände = 0,93 m	Absenkung unter ROK
-----	-----	Zeit Tiefe
		1 min
	Wasserspiegel = konstant bei 4,90 m u ROK = 5,83 m u GOK	2 min
		5 min
	Liter L = 12 l	10 min
	Zeit t = 31 s	15 min
	Wassermenge Q = L/t	20 min
	= 0,387 l/s	
	= 0,000387 m <sup>3</sup> /s	25 min
		30 min
		45 min
	Grundwasser = 5,08 m u ROK = 4,15 m u GOK	
	Tiefe der Verrohrung = 4,70 m u ROK = 3,77 m u GOK	
	Tiefe Bohrloch u GOK = 6,20 m	

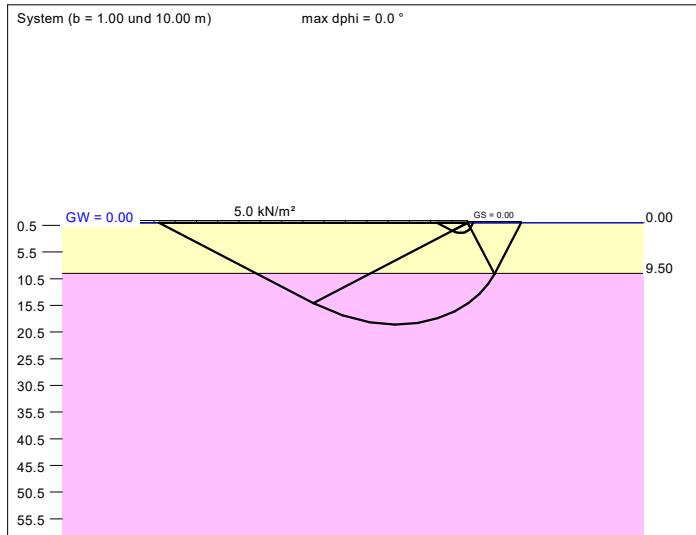
$$k_f = \frac{Q}{5,5 \times r \times h} = \frac{0,000387 \text{ m}^3/\text{s}}{5,5 \times 0,1 \text{ m} \times 1,68 \text{ m}} = 4,19 \times 10^{-4} \text{ m/s}$$

Boden	$\gamma$ [kN/m³]	$\gamma'$ [kN/m³]	$\varphi$ [°]	c [kN/m²]	$E_s$ [MN/m²]	v [-]	Bezeichnung
	20.0	10.0	35.0	0.0	80.0	0.00	Kies
	21.0	11.0	35.0	0.0	80.0	0.00	Tertiär

Dipl.- Geol. F. Ohin-GmbH  
Achenweg 3  
83101 Rohrdorf  
08032/91220

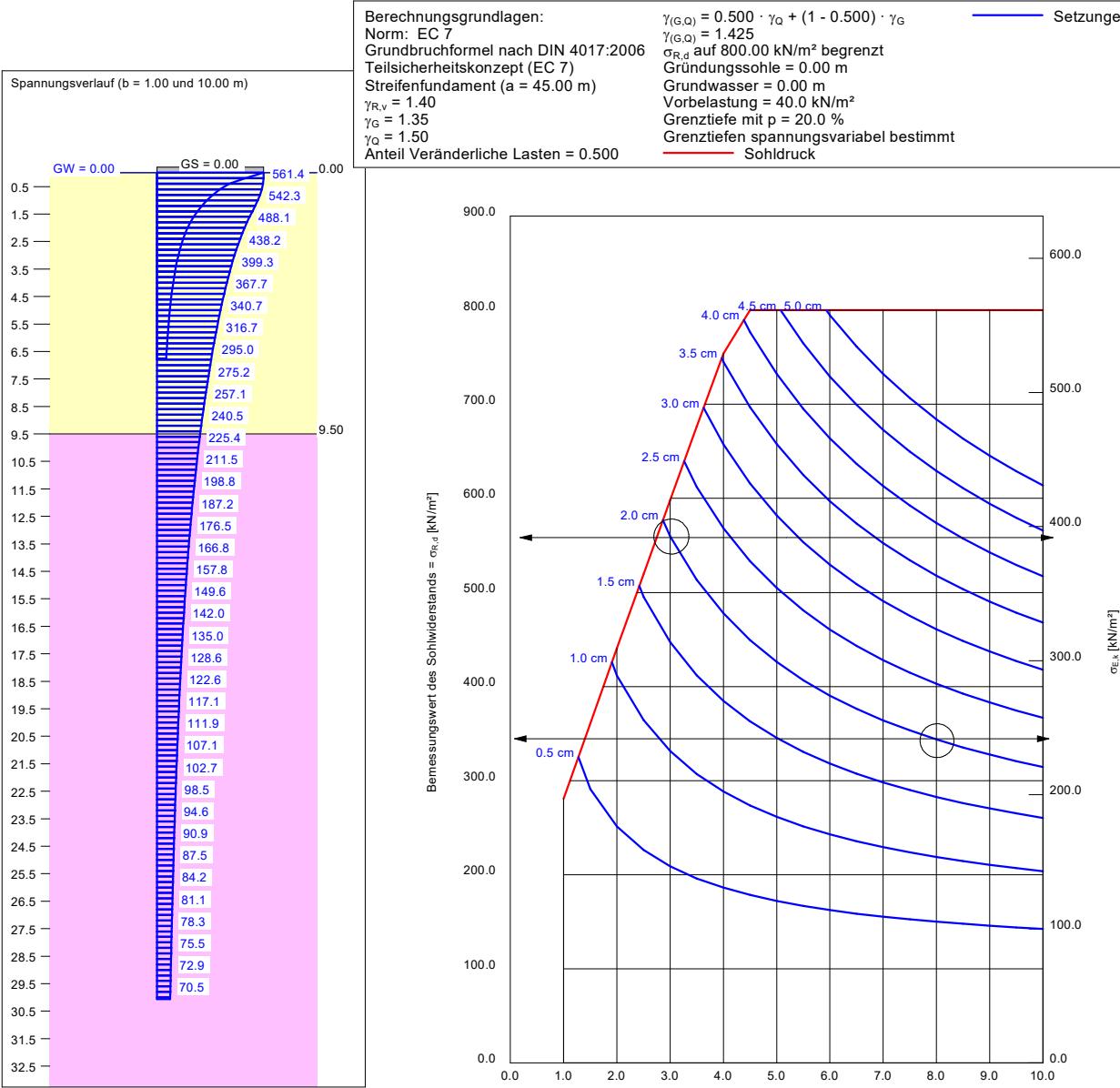
Haimhausen, Dorfstraße  
Gründung im Kies  
Bodenplatte TG

AZ: 25-08-16  
Anlage 4.1



a [m]	b [m]	$\sigma_{R,d}$ [kN/m²]	$R_{n,d}$ [kN/m]	$\sigma_{E,k}$ [kN/m²]	s [cm]	cal $\varphi$ [°]	cal c [kN/m²]	$\gamma_2$ [kN/m³]	$\sigma_u$ [kN/m²]	t <sub>g</sub> [m]	UK LS [m]
45.00	1.00	280.9	280.9	197.1	0.35 *	35.0	0.00	10.00	5.00	6.75	1.91
45.00	1.50	361.1	541.6	253.4	0.68 *	35.0	0.00	10.00	5.00	9.31	2.86
45.00	2.00	440.7	881.4	309.3	1.09 *	35.0	0.00	10.00	5.00	11.62	3.82
45.00	2.50	519.8	1299.5	364.8	1.60 *	35.0	0.00	10.00	5.00	13.83	4.77
45.00	3.00	598.4	1795.1	419.9	2.18 *	35.0	0.00	10.00	5.00	15.97	5.72
45.00	3.50	676.4	2367.3	474.7	2.83 *	35.0	0.00	10.00	5.00	18.06	6.68
45.00	4.00	753.9	3015.4	529.0	3.55 *	35.0	0.00	10.00	5.00	20.09	7.63
45.00	4.50	800.0	3600.0	561.4	4.15 *	35.0	0.00	10.00	5.00	21.70	8.58
45.00	5.00	800.0	4000.0	561.4	4.46 *	35.0	0.00	10.00	5.00	22.67	9.54
45.00	5.50	800.0	4400.0	561.4	4.75 *	35.0	0.00	10.03	5.00	23.59	10.49
45.00	6.00	800.0	4800.0	561.4	5.04 *	35.0	0.00	10.07	5.00	24.45	11.45
45.00	6.50	800.0	5200.0	561.4	5.31 *	35.0	0.00	10.11	5.00	25.27	12.40
45.00	7.00	800.0	5600.0	561.4	5.58 *	35.0	0.00	10.15	5.00	26.04	13.35
45.00	7.50	800.0	6000.0	561.4	5.83 *	35.0	0.00	10.19	5.00	26.78	14.31
45.00	8.00	800.0	6400.0	561.4	6.08 *	35.0	0.00	10.23	5.00	27.49	15.26
45.00	8.50	800.0	6800.0	561.4	6.32 *	35.0	0.00	10.26	5.00	28.17	16.22
45.00	9.00	800.0	7200.0	561.4	6.55 *	35.0	0.00	10.29	5.00	28.83	17.17
45.00	9.50	800.0	7600.0	561.4	6.77 *	35.0	0.00	10.32	5.00	29.45	18.12
45.00	10.00	800.0	8000.0	561.4	6.99 *	35.0	0.00	10.35	5.00	30.06	19.08

\* Vorbelastung = 40.0 kN/m²  
 $\sigma_{E,k} = \sigma_{0,k} / (\gamma_{R,v} \cdot \gamma_{(G,Q)}) = \sigma_{0,k} / (1.40 \cdot 1.43) = \sigma_{0,k} / 1.99$  (für Setzungen)  
 Verhältnis Veränderliche(Q)/Gesamtlasten(G+Q) [-] = 0.50

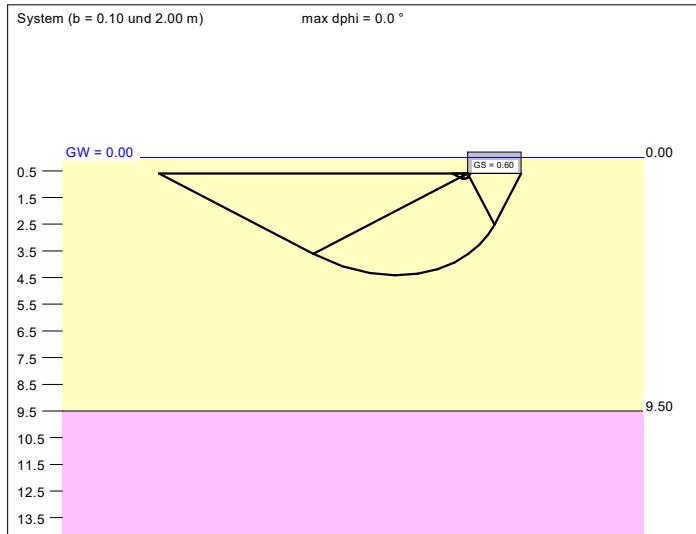


Boden	$\gamma$ [kN/m³]	$\gamma'$ [kN/m³]	$\varphi$ [°]	c [kN/m²]	$E_s$ [MN/m²]	v [-]	Bezeichnung
	20.0	10.0	35.0	0.0	80.0	0.00	Kies
	21.0	11.0	35.0	0.0	80.0	0.00	Tertiär

Dipl.- Geol. F. Ohin-GmbH  
Achenweg 3  
83101 Rohrdorf  
08032/91220

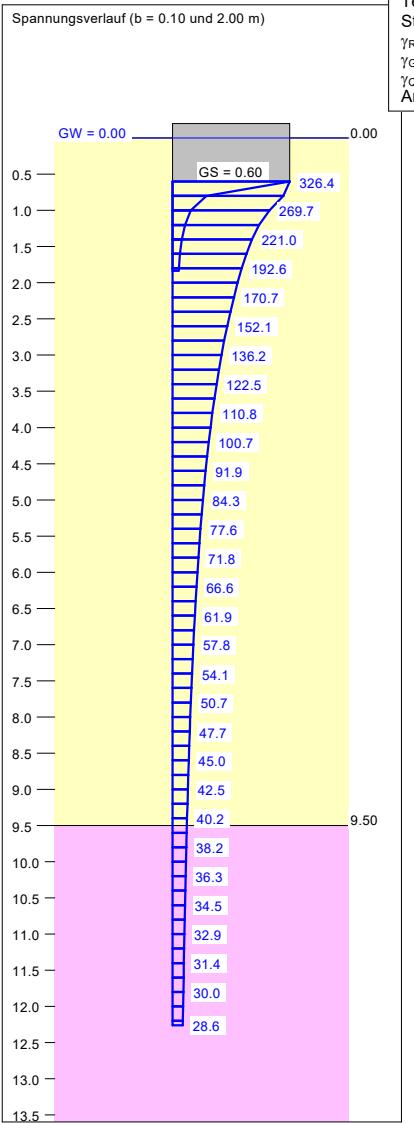
Haimhausen, Dorfstraße  
Gründung im Kies  
Streifenfundament TG

AZ: 25-08-16  
Anlage 4.2



a [m]	b [m]	$\sigma_{R,d}$ [kN/m²]	$R_{n,d}$ [kN/m]	$\sigma_{E,k}$ [kN/m²]	s [cm]	cal $\varphi$ [°]	cal c [kN/m²]	$\gamma_2$ [kN/m³]	$\sigma_u$ [kN/m²]	t <sub>g</sub> [m]	UK LS [m]
45.00	0.10	159.0	15.9	111.6	0.02 *	35.0	0.00	10.00	6.00	1.84	0.79
45.00	0.20	175.3	35.1	123.0	0.04 *	35.0	0.00	10.00	6.00	2.61	0.98
45.00	0.30	191.6	57.5	134.5	0.07 *	35.0	0.00	10.00	6.00	3.30	1.17
45.00	0.40	207.9	83.1	145.9	0.10 *	35.0	0.00	10.00	6.00	3.95	1.36
45.00	0.50	224.1	112.1	157.3	0.14 *	35.0	0.00	10.00	6.00	4.57	1.55
45.00	0.60	240.3	144.2	168.6	0.18 *	35.0	0.00	10.00	6.00	5.17	1.74
45.00	0.70	256.5	179.6	180.0	0.22 *	35.0	0.00	10.00	6.00	5.75	1.94
45.00	0.80	272.7	218.1	191.4	0.27 *	35.0	0.00	10.00	6.00	6.32	2.13
45.00	0.90	288.8	260.0	202.7	0.33 *	35.0	0.00	10.00	6.00	6.87	2.32
45.00	1.00	305.0	305.0	214.0	0.38 *	35.0	0.00	10.00	6.00	7.41	2.51
45.00	1.10	321.1	353.2	225.3	0.45 *	35.0	0.00	10.00	6.00	7.94	2.70
45.00	1.20	337.2	404.6	236.6	0.51 *	35.0	0.00	10.00	6.00	8.46	2.89
45.00	1.30	353.2	459.2	247.9	0.58 *	35.0	0.00	10.00	6.00	8.97	3.08
45.00	1.40	369.3	517.0	259.1	0.65 *	35.0	0.00	10.00	6.00	9.47	3.27
45.00	1.50	385.3	577.9	270.4	0.73 *	35.0	0.00	10.00	6.00	9.95	3.46
45.00	1.60	401.3	642.1	281.6	0.81 *	35.0	0.00	10.00	6.00	10.42	3.65
45.00	1.70	417.3	709.4	292.8	0.89 *	35.0	0.00	10.00	6.00	10.89	3.84
45.00	1.80	433.2	779.8	304.0	0.98 *	35.0	0.00	10.00	6.00	11.35	4.03
45.00	1.90	449.2	853.4	315.2	1.07 *	35.0	0.00	10.00	6.00	11.81	4.22
45.00	2.00	465.1	930.2	326.4	1.16 *	35.0	0.00	10.00	6.00	12.26	4.42

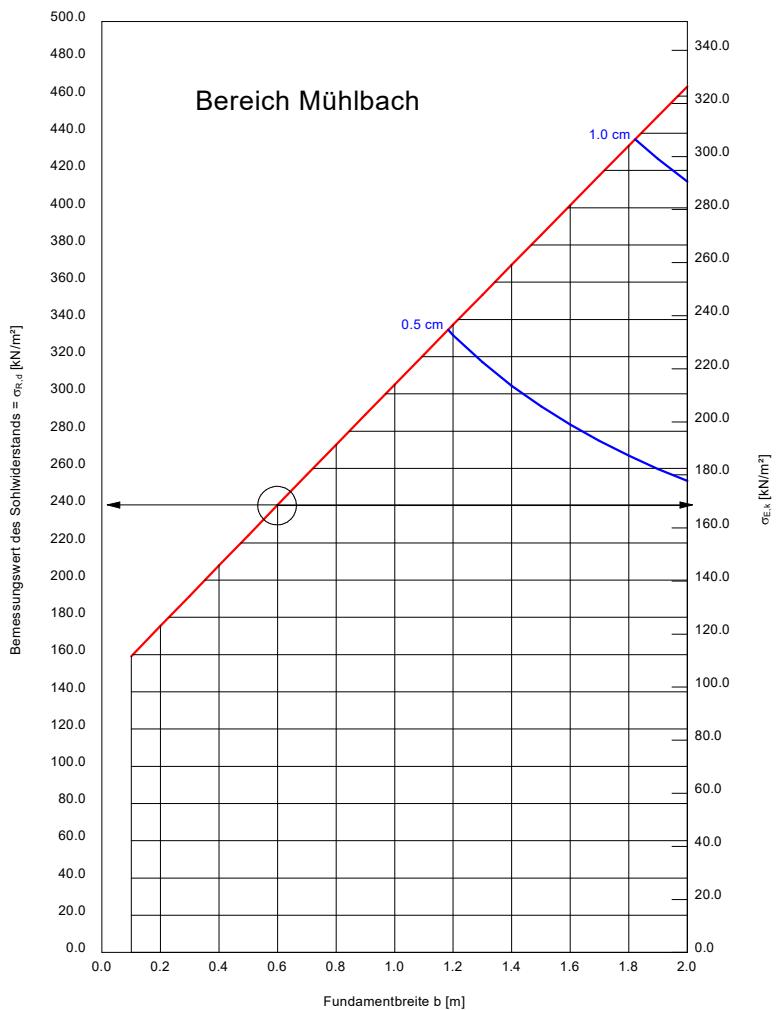
\* Vorbelastung = 40.0 kN/m²  
 $\sigma_{E,k} = \sigma_{0,k} / (\gamma_{R,v} \cdot \gamma_{(G,Q)}) = \sigma_{0,k} / (1.40 \cdot 1.43) = \sigma_{0,k} / 1.99$  (für Setzungen)  
 Verhältnis Veränderliche(Q)/Gesamtlasten(G+Q) [-] = 0.50



Berechnungsgrundlagen:  
 Norm: EC 7  
 Grundbruchformel nach DIN 4017:2006  
 Teilsicherheitskonzept (EC 7)  
 Streifenfundament (a = 45.00 m)  
 $\gamma_{R,v} = 1.40$   
 $\gamma_G = 1.35$   
 $\gamma_Q = 1.50$   
 Anteil Veränderliche Lasten = 0.500

Setzungen

### Bereich Mühlbach

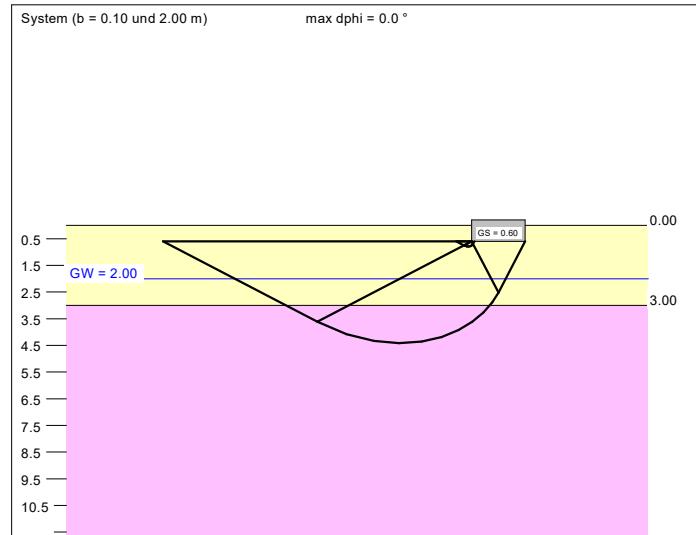


Boden	$\gamma$ [kN/m³]	$\gamma'$ [kN/m³]	$\varphi$ [°]	c [kN/m²]	$E_s$ [MN/m²]	v [-]	Bezeichnung
	20.0	10.0	35.0	0.0	80.0	0.00	Kies
	21.0	11.0	35.0	0.0	80.0	0.00	Tertiär

Dipl.- Geol. F. Ohin-GmbH  
Achenweg 3  
83101 Rohrdorf  
08032/91220

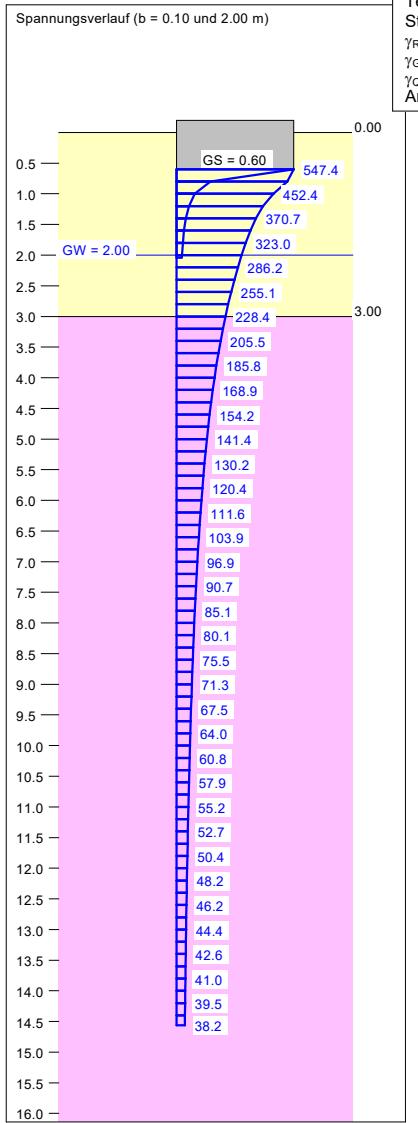
Haimhausen, Dorfstraße  
Gründung im Kies  
Streifenfundament TG

AZ: 25-08-16  
Anlage 4.2a



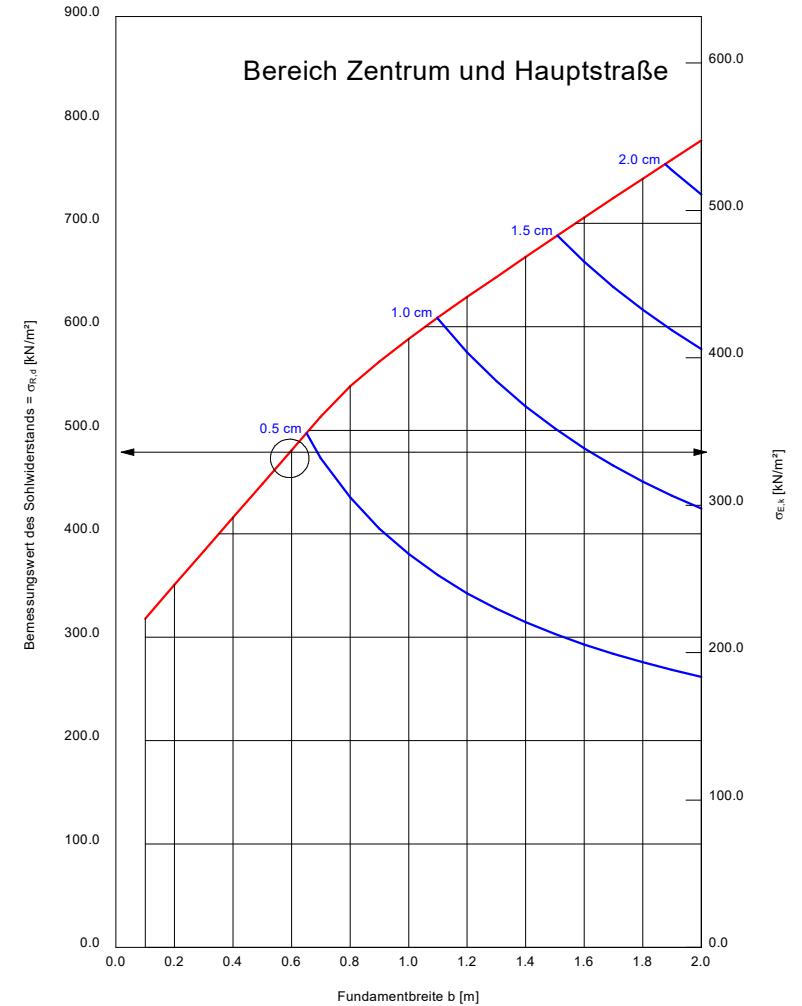
a [m]	b [m]	$\sigma_{R,d}$ [kN/m²]	$R_{n,d}$ [kN/m]	$\sigma_{E,k}$ [kN/m²]	s [cm]	cal $\varphi$ [°]	cal c [kN/m²]	$\gamma_2$ [kN/m³]	$\sigma_u$ [kN/m²]	t <sub>g</sub> [m]	UK LS [m]
45.00	0.10	318.0	31.8	223.2	0.05 *	35.0	0.00	20.00	12.00	2.04	0.79
45.00	0.20	350.6	70.1	246.1	0.11 *	35.0	0.00	20.00	12.00	3.13	0.98
45.00	0.30	383.2	115.0	268.9	0.18 *	35.0	0.00	20.00	12.00	4.07	1.17
45.00	0.40	415.7	166.3	291.7	0.26 *	35.0	0.00	20.00	12.00	4.95	1.36
45.00	0.50	448.2	224.1	314.5	0.35 *	35.0	0.00	20.00	12.00	5.77	1.55
45.00	0.60	480.6	288.4	337.3	0.45 *	35.0	0.00	20.00	12.00	6.56	1.74
45.00	0.70	513.0	359.1	360.0	0.56 *	35.0	0.00	20.00	12.00	7.31	1.94
45.00	0.80	542.4	434.0	380.7	0.67 *	35.0	0.00	19.77	12.00	8.02	2.13
45.00	0.90	566.5	509.8	397.5	0.78 *	35.0	0.00	19.23	12.00	8.66	2.32
45.00	1.00	588.4	588.4	412.9	0.89 *	35.0	0.00	18.66	12.00	9.27	2.51
45.00	1.10	609.1	670.0	427.4	1.00 *	35.0	0.00	18.12	12.00	9.86	2.70
45.00	1.20	628.9	754.7	441.3	1.12 *	35.0	0.00	17.64	12.00	10.42	2.89
45.00	1.30	648.2	842.6	454.9	1.24 *	35.0	0.00	17.20	12.00	10.97	3.08
45.00	1.40	667.5	934.5	468.4	1.36 *	35.0	0.00	16.83	12.00	11.51	3.27
45.00	1.50	686.6	1029.9	481.8	1.49 *	35.0	0.00	16.50	12.00	12.04	3.46
45.00	1.60	705.6	1129.0	495.2	1.62 *	35.0	0.00	16.21	12.00	12.56	3.65
45.00	1.70	724.4	1231.5	508.4	1.75 *	35.0	0.00	15.94	12.00	13.07	3.84
45.00	1.80	743.1	1337.6	521.5	1.89 *	35.0	0.00	15.71	12.00	13.57	4.03
45.00	1.90	761.6	1447.1	534.5	2.03 *	35.0	0.00	15.49	12.00	14.07	4.22
45.00	2.00	780.1	1560.1	547.4	2.18 *	35.0	0.00	15.29	12.00	14.56	4.42

\* Vorbelastung = 40.0 kN/m²  
 $\sigma_{E,k} = \sigma_{0,k} / (\gamma_{R,v} \cdot \gamma_{(G,Q)}) = \sigma_{0,k} / (1.40 \cdot 1.43) = \sigma_{0,k} / 1.99$  (für Setzungen)  
 Verhältnis Veränderliche(Q)/Gesamtlasten(G+Q) [-] = 0.50



Berechnungsgrundlagen:  
 Norm: EC 7  
 Grundbruchformel nach DIN 4017:2006  
 Teilsicherheitskonzept (EC 7)  
 Streifenfundament (a = 45.00 m)  
 $\gamma_{R,v} = 1.40$   
 $\gamma_G = 1.35$   
 $\gamma_Q = 1.50$   
 Anteil Veränderliche Lasten = 0.500

Setzungen (Settlements):  
 $\gamma_{(G,Q)} = 0.500 \cdot \gamma_Q + (1 - 0.500) \cdot \gamma_G$   
 $\gamma_{(G,Q)} = 1.425$   
 $\sigma_{R,d}$  auf 800.00 kN/m² begrenzt  
 Gründungssohle = 0.60 m  
 Grundwasser = 2.00 m  
 Vorbelastung = 40.0 kN/m²  
 Grenztiefe mit p = 20.0 %  
 Grenztiefen spannungsvariabel bestimmt  
 Sohldruck

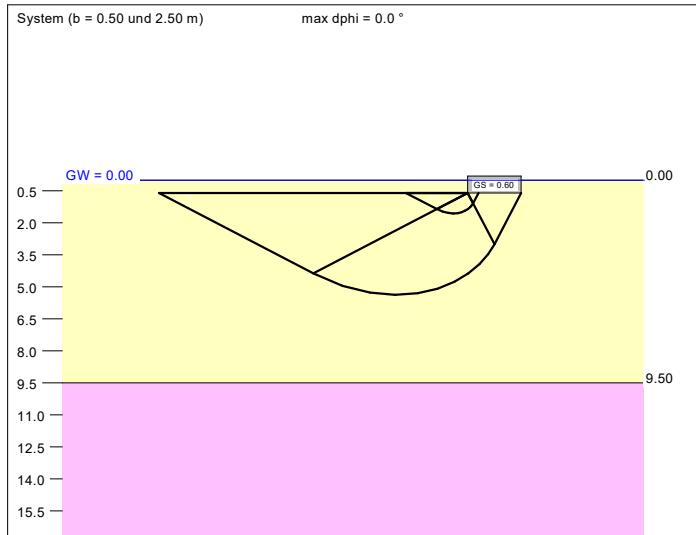


Boden	$\gamma$ [kN/m³]	$\gamma'$ [kN/m³]	$\varphi$ [°]	c [kN/m²]	$E_s$ [MN/m²]	v [-]	Bezeichnung
	20.0	10.0	35.0	0.0	80.0	0.00	Kies
	21.0	11.0	35.0	0.0	80.0	0.00	Tertiär

Dipl.- Geol. F. Ohin-GmbH  
Achenweg 3  
83101 Rohrdorf  
08032/91220

Haimhausen, Dorfstraße  
Gründung im Kies  
Einzelfundament TG

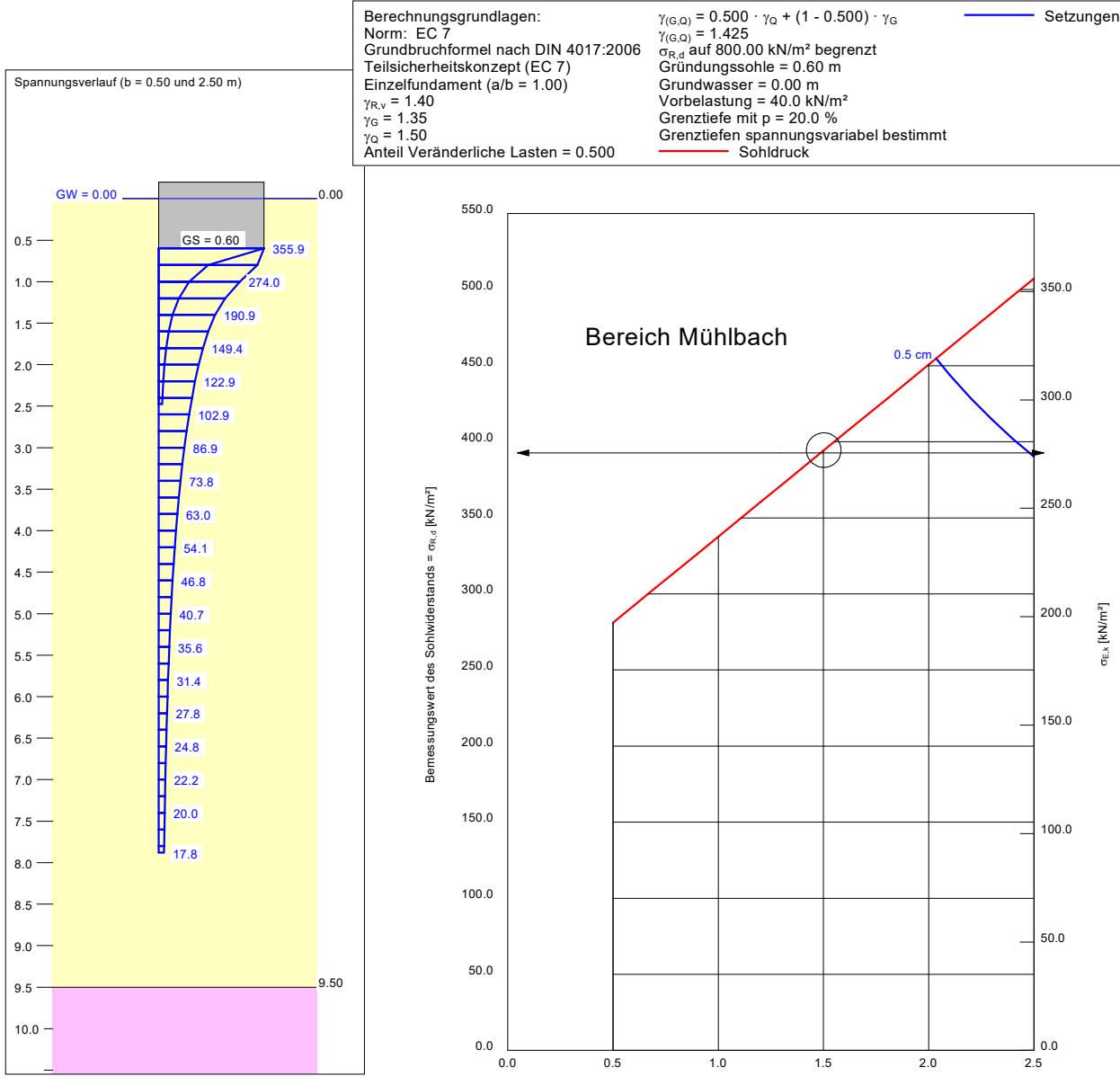
AZ: 25-08-16  
Anlage 4.3



a [m]	b [m]	$\sigma_{R,d}$ [kN/m²]	$R_{n,d}$ [kN/m²]	$\sigma_{E,k}$ [kN/m²]	s [cm]	cal φ [°]	cal c [kN/m²]	$\gamma_2$ [kN/m³]	$\sigma_u$ [kN/m²]	t <sub>g</sub> [m]	UK LS [m]
0.50	0.50	281.1	70.3	197.2	0.07 *	35.0	0.00	10.00	6.00	2.48	1.55
0.60	0.60	292.4	105.3	205.2	0.09 *	35.0	0.00	10.00	6.00	2.77	1.74
0.70	0.70	303.7	148.8	213.1	0.11 *	35.0	0.00	10.00	6.00	3.06	1.94
0.80	0.80	315.0	201.6	221.1	0.13 *	35.0	0.00	10.00	6.00	3.35	2.13
0.90	0.90	326.3	264.3	229.0	0.15 *	35.0	0.00	10.00	6.00	3.63	2.32
1.00	1.00	337.6	337.6	236.9	0.18 *	35.0	0.00	10.00	6.00	3.91	2.51
1.10	1.10	348.9	422.2	244.9	0.20 *	35.0	0.00	10.00	6.00	4.18	2.70
1.20	1.20	360.2	518.7	252.8	0.23 *	35.0	0.00	10.00	6.00	4.45	2.89
1.30	1.30	371.5	627.9	260.7	0.26 *	35.0	0.00	10.00	6.00	4.72	3.08
1.40	1.40	382.8	750.4	268.7	0.28 *	35.0	0.00	10.00	6.00	4.99	3.27
1.50	1.50	394.2	886.8	276.6	0.32 *	35.0	0.00	10.00	6.00	5.26	3.46
1.60	1.60	405.5	1038.0	284.5	0.35 *	35.0	0.00	10.00	6.00	5.52	3.65
1.70	1.70	416.8	1204.4	292.5	0.38 *	35.0	0.00	10.00	6.00	5.79	3.84
1.80	1.80	428.1	1387.0	300.4	0.41 *	35.0	0.00	10.00	6.00	6.05	4.03
1.90	1.90	439.4	1586.2	308.3	0.45 *	35.0	0.00	10.00	6.00	6.32	4.22
2.00	2.00	450.7	1802.7	316.3	0.49 *	35.0	0.00	10.00	6.00	6.58	4.42
2.10	2.10	462.0	2037.4	324.2	0.53 *	35.0	0.00	10.00	6.00	6.84	4.61
2.20	2.20	473.3	2290.8	332.1	0.57 *	35.0	0.00	10.00	6.00	7.10	4.80
2.30	2.30	484.6	2563.6	340.1	0.61 *	35.0	0.00	10.00	6.00	7.36	4.99
2.40	2.40	495.9	2856.5	348.0	0.65 *	35.0	0.00	10.00	6.00	7.62	5.18
2.50	2.50	507.2	3170.1	355.9	0.69 *	35.0	0.00	10.00	6.00	7.88	5.37

\* Vorbelastung = 40.0 kN/m²  
 $\sigma_{E,k} = \sigma_{0,k} / (\gamma_{R,v} \cdot \gamma_{(G,Q)}) = \sigma_{0,k} / (1.40 \cdot 1.43) = \sigma_{0,k} / 1.99$  (für Setzungen)  
 Verhältnis Veränderliche(Q)/Gesamtlasten(G+Q) [-] = 0.50

### Spannungsverlauf (b = 0.50 und 2.50 m)

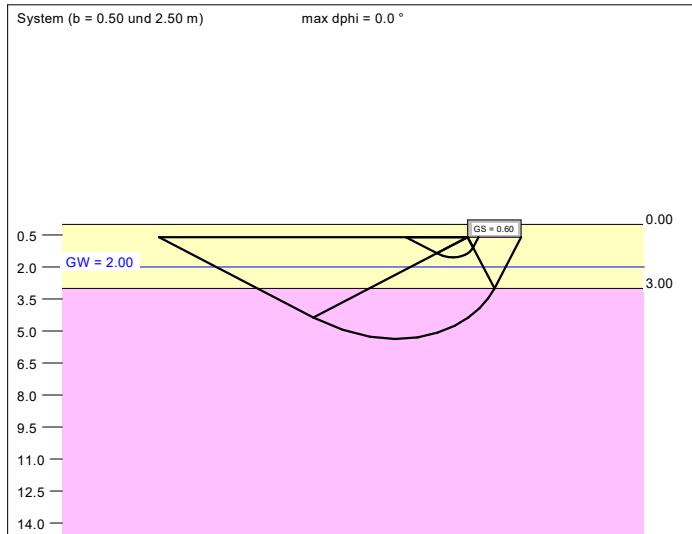


Boden	$\gamma$ [kN/m³]	$\gamma'$ [kN/m³]	$\varphi$ [°]	c [kN/m²]	$E_s$ [MN/m²]	v [-]	Bezeichnung
	20.0	10.0	35.0	0.0	80.0	0.00	Kies
	21.0	11.0	35.0	0.0	80.0	0.00	Tertiär

Dipl.- Geol. F. Ohin-GmbH  
Achenweg 3  
83101 Rohrdorf  
08032/91220

Haimhausen, Dorfstraße  
Gründung im Kies  
Einzelfundament TG

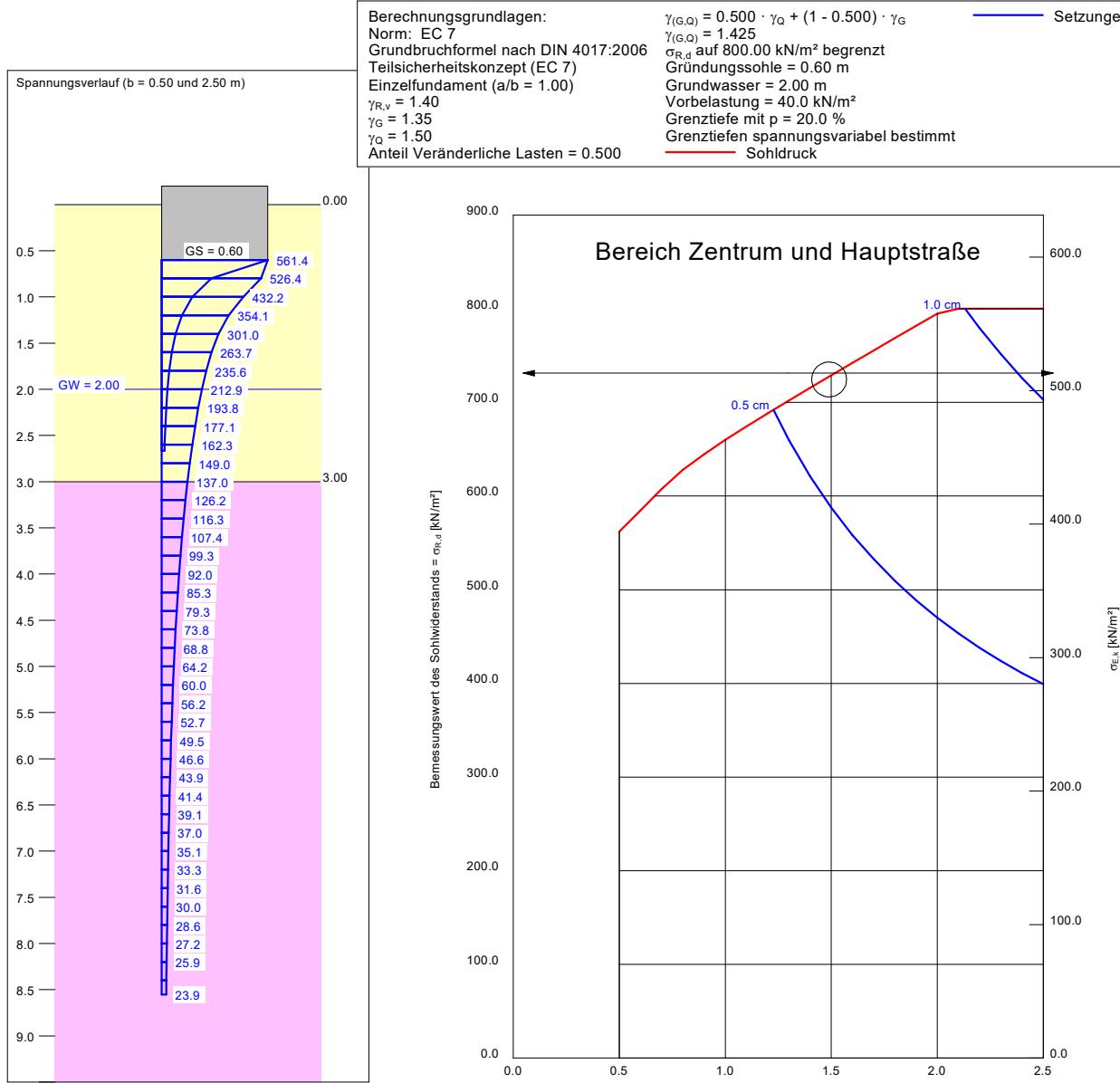
AZ: 25-08-16  
Anlage 4.3 a



a [m]	b [m]	$\sigma_{R,d}$ [kN/m²]	$R_{n,d}$ [kN]	$\sigma_{E,k}$ [kN/m²]	s [cm]	cal $\varphi$ [°]	cal c [kN/m²]	$\gamma_2$ [kN/m³]	$\sigma_u$ [kN/m²]	t <sub>g</sub> [m]	UK LS [m]
0.50	0.50	562.2	140.5	394.5	0.17 *	35.0	0.00	20.00	12.00	2.66	1.55
0.60	0.60	584.8	210.5	410.4	0.21 *	35.0	0.00	20.00	12.00	3.03	1.74
0.70	0.70	607.4	297.6	426.2	0.25 *	35.0	0.00	20.00	12.00	3.39	1.94
0.80	0.80	627.9	401.9	440.7	0.30 *	35.0	0.00	19.77	12.00	3.74	2.13
0.90	0.90	644.7	522.2	452.4	0.34 *	35.0	0.00	19.23	12.00	4.07	2.32
1.00	1.00	660.1	660.1	463.2	0.39 *	35.0	0.00	18.66	12.00	4.39	2.51
1.10	1.10	674.5	816.2	473.3	0.44 *	35.0	0.00	18.12	12.00	4.71	2.70
1.20	1.20	688.4	991.3	483.1	0.49 *	35.0	0.00	17.64	12.00	5.02	2.89
1.30	1.30	701.9	1186.2	492.6	0.54 *	35.0	0.00	17.20	12.00	5.32	3.08
1.40	1.40	715.5	1402.3	502.1	0.59 *	35.0	0.00	16.83	12.00	5.63	3.27
1.50	1.50	728.9	1640.1	511.5	0.64 *	35.0	0.00	16.50	12.00	5.93	3.46
1.60	1.60	742.3	1900.2	520.9	0.70 *	35.0	0.00	16.21	12.00	6.22	3.65
1.70	1.70	755.6	2183.5	530.2	0.76 *	35.0	0.00	15.94	12.00	6.51	3.84
1.80	1.80	768.7	2490.7	539.5	0.81 *	35.0	0.00	15.71	12.00	6.81	4.03
1.90	1.90	781.8	2822.4	548.7	0.87 *	35.0	0.00	15.49	12.00	7.09	4.22
2.00	2.00	794.9	3179.5	557.8	0.93 *	35.0	0.00	15.29	12.00	7.38	4.42
2.10	2.10	800.0	3528.0	561.4	0.99 *	35.0	0.00	15.11	12.00	7.64	4.61
2.20	2.20	800.0	3872.0	561.4	1.03 *	35.0	0.00	14.94	12.00	7.87	4.80
2.30	2.30	800.0	4232.0	561.4	1.07 *	35.0	0.00	14.79	12.00	8.10	4.99
2.40	2.40	800.0	4608.0	561.4	1.12 *	35.0	0.00	14.65	12.00	8.33	5.18
2.50	2.50	800.0	5000.0	561.4	1.16 *	35.0	0.00	14.52	12.00	8.55	5.37

\* Vorbelastung = 40.0 kN/m²  
 $\sigma_{E,k} = \sigma_{tot,k} / (\gamma_{R,v} \cdot \gamma_{(G,Q)}) = \sigma_{tot,k} / (1.40 \cdot 1.43) = \sigma_{tot,k} / 1.99$  (für Setzungen)  
 Verhältnis Veränderliche(Q)/Gesamtlasten(G+Q) [-] = 0.50

### Spannungsverlauf (b = 0.50 und 2.50 m)



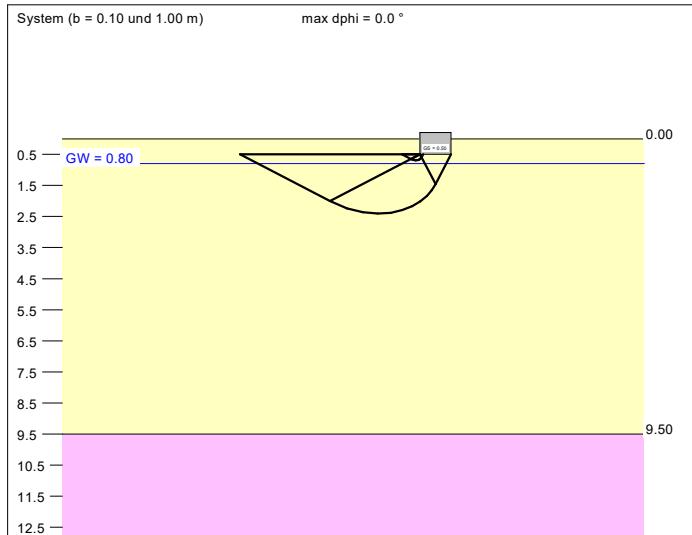
Fundamentbreite b [m]

Boden	$\gamma$ [kN/m³]	$\gamma'$ [kN/m³]	$\phi$ [°]	c [kN/m²]	$E_s$ [MN/m²]	v [-]	Bezeichnung
	20.0	10.0	35.0	0.0	80.0	0.00	Kies
	21.0	11.0	35.0	0.0	80.0	0.00	Tertiär

Dipl.- Geol. F. Ohin-GmbH  
Achenweg 3  
83101 Rohrdorf  
08032/91220

Haimhausen, Dorfstraße  
Unterfangung Sudhaus BS-P

AZ: 25-08-16  
Anlage 4.4

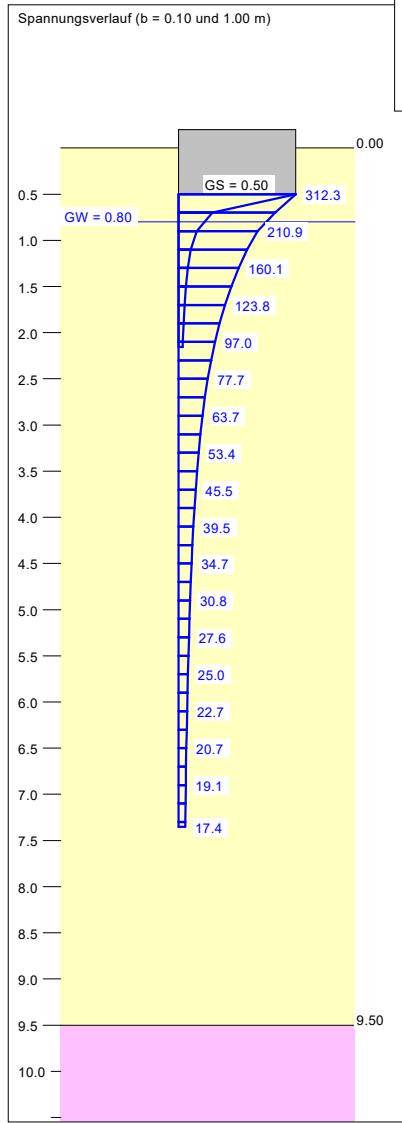


a [m]	b [m]	$\sigma_{R,d}$ [kN/m²]	$R_{n,d}$ [kN/m]	$\sigma_{E,k}$ [kN/m²]	s [cm]	cal $\phi$ [°]	cal c [kN/m²]	$\gamma_2$ [kN/m³]	$\sigma_u$ [kN/m²]	t <sub>g</sub> [m]	UK LS [m]
10.00	0.10	271.4	27.1	190.5	0.05 *	35.0	0.00	20.00	10.00	2.16	0.69
10.00	0.20	301.7	60.3	211.7	0.10 *	35.0	0.00	19.03	10.00	3.07	0.88
10.00	0.30	322.6	96.8	226.4	0.15 *	35.0	0.00	16.80	10.00	3.77	1.07
10.00	0.40	341.4	136.6	239.6	0.21 *	35.0	0.00	15.38	10.00	4.39	1.26
10.00	0.50	359.5	179.7	252.3	0.26 *	35.0	0.00	14.44	10.00	4.95	1.45
10.00	0.60	377.1	226.2	264.6	0.32 *	35.0	0.00	13.77	10.00	5.48	1.64
10.00	0.70	394.4	276.0	276.7	0.38 *	35.0	0.00	13.28	10.00	5.97	1.84
10.00	0.80	411.4	329.1	288.7	0.44 *	35.0	0.00	12.90	10.00	6.45	2.03
10.00	0.90	428.3	385.5	300.6	0.50 *	35.0	0.00	12.60	10.00	6.91	2.22
10.00	1.00	445.0	445.0	312.3	0.57 *	35.0	0.00	12.35	10.00	7.35	2.41

\* Vorbelastung = 20.0 kN/m²

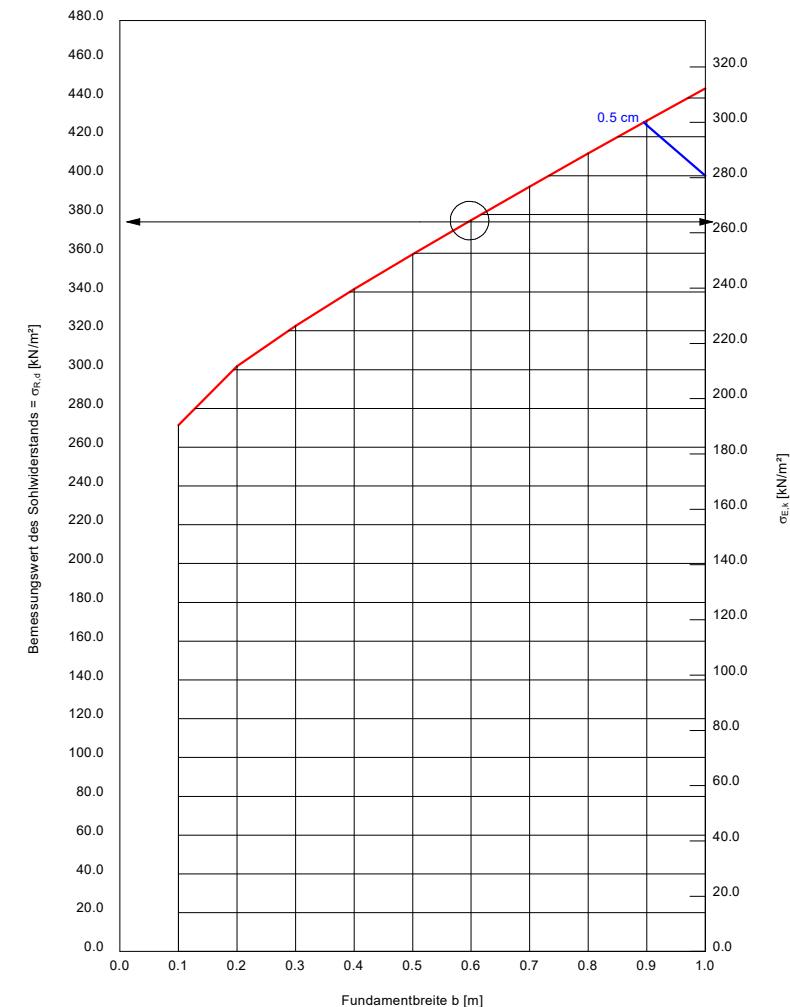
$\sigma_{E,k} = \sigma_{R,d} / (\gamma_{R,v} \cdot \gamma_{(G,Q)}) = \sigma_{R,d} / (1.40 \cdot 1.43) = \sigma_{R,d} / 1.99$  (für Setzungen)

Verhältnis Veränderliche(Q)/Gesamtlasten(G+Q) [-] = 0.50



Berechnungsgrundlagen:  
Norm: EC 7  
Grundbruchformel nach DIN 4017:2006  
Teilsicherheitskonzept (EC 7)  
Streifenfundament ( $a = 10.00$  m)  
 $\gamma_{R,v} = 1.40$   
 $\gamma_G = 1.35$   
 $\gamma_Q = 1.50$   
Anteil Veränderliche Lasten = 0.500

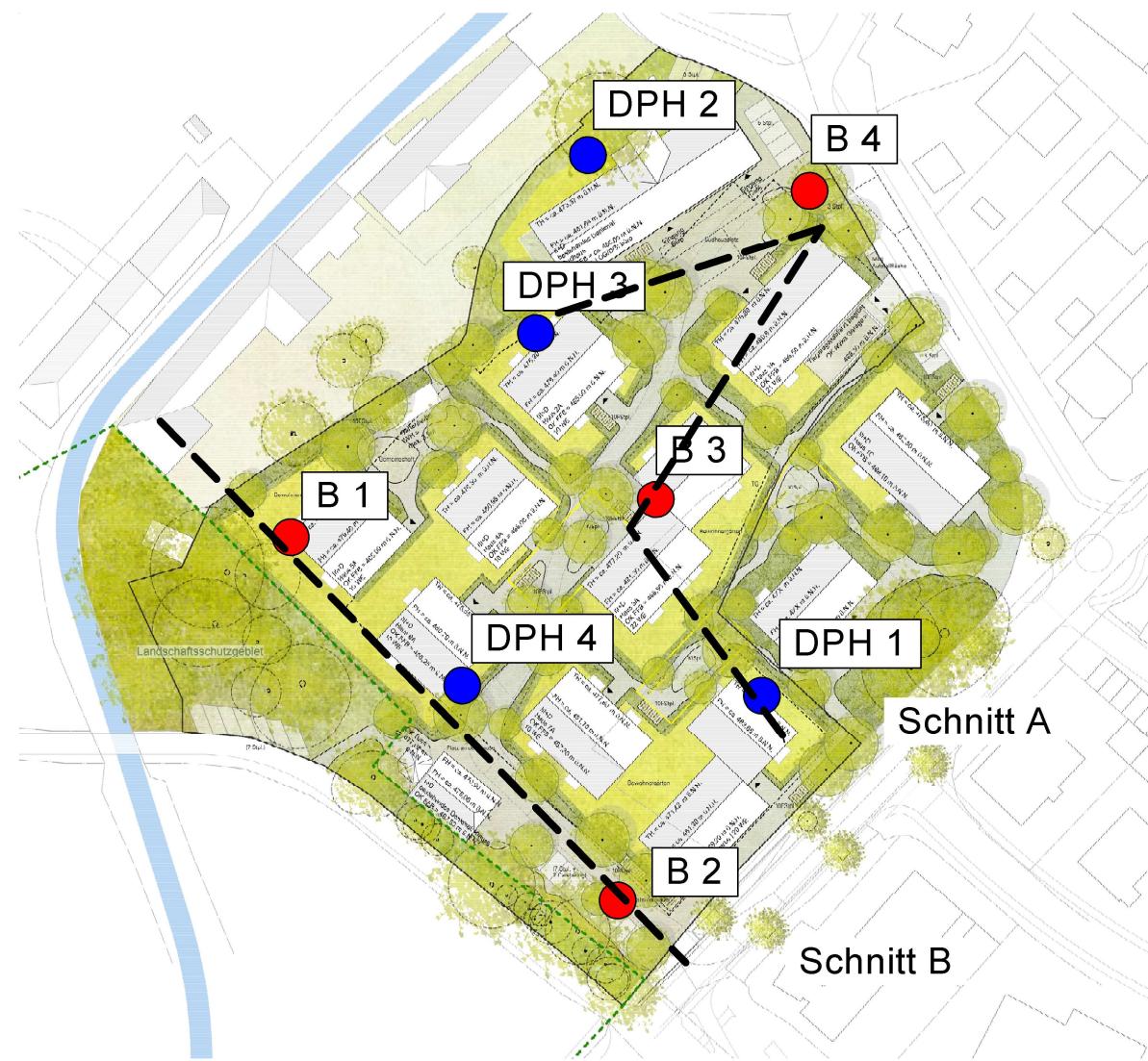
Setzungen  
 $\gamma_{(G,Q)} = 0.500 \cdot \gamma_Q + (1 - 0.500) \cdot \gamma_G$   
 $\gamma_{(G,Q)} = 1.425$   
 $\sigma_{R,d}$  auf 800.00 kN/m² begrenzt  
Gründungssohle = 0.50 m  
Grundwasser = 0.80 m  
Vorbelastung = 20.0 kN/m²  
Grenztiefe mit  $p = 20.0\%$   
Grenztiefen spannungsvariabel bestimmt  
Sohldruck



Dipl.- Geol. F. Ohn-GmbH  
Achenweg 3  
83101 Rohrdorf  
08032/91220

Heimhausen  
Dorfstraße Brauerei  
Lageplan

AZ: 25-08-16  
Anlage 1.1



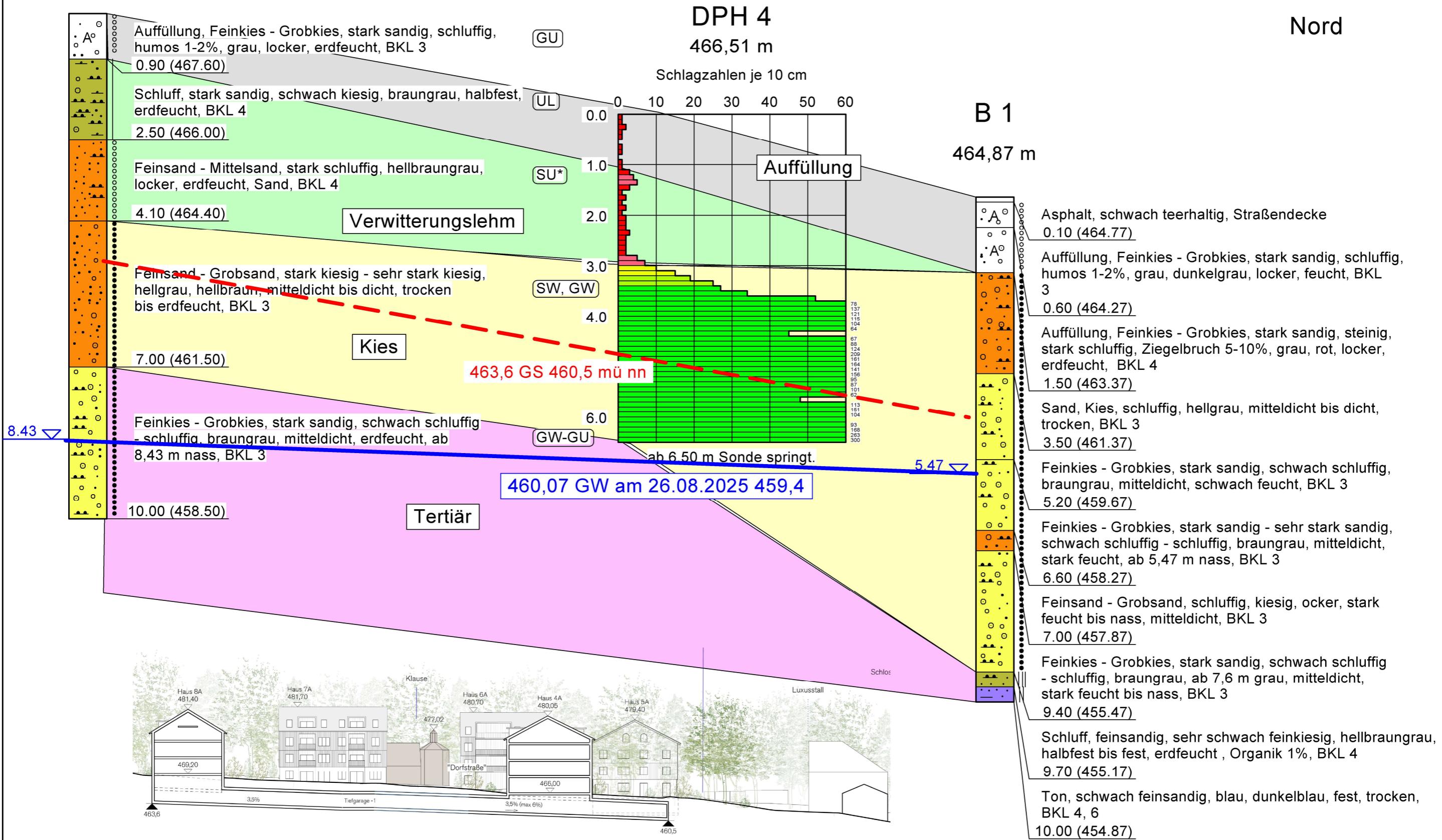
Süd  
B 2

468,50 m

Dipl.- Geol. F. Ohn-GmbH  
Achenweg 3  
83101 Rohrdorf  
08032/91220

Haimhausen  
Dorfstraße, Brauerei  
Geotechnisches Baugrundprofil

AZ:25-08-16  
Anlage 3.1

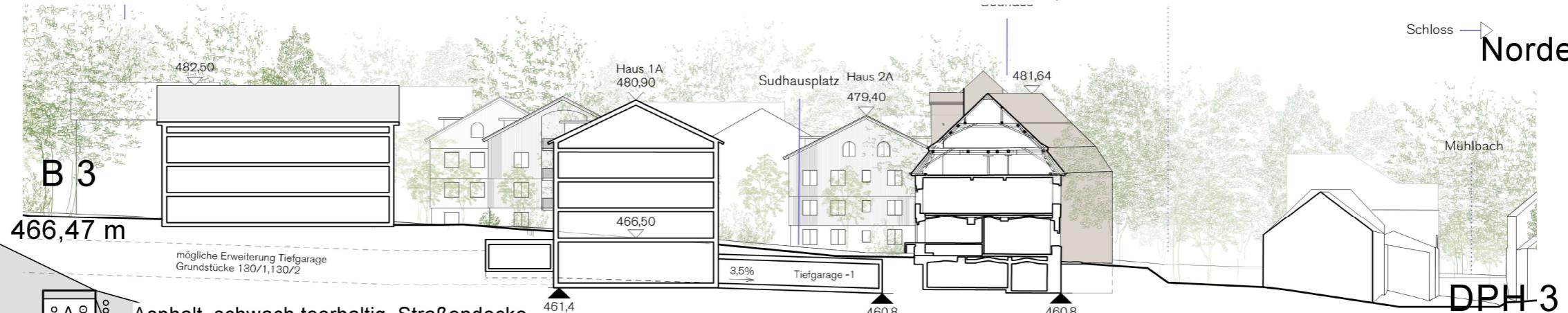


Maßstab der Höhe M 1 : 75

DPH 1

468,36 m

Schlagzahlen je 10 cm



DPH 3

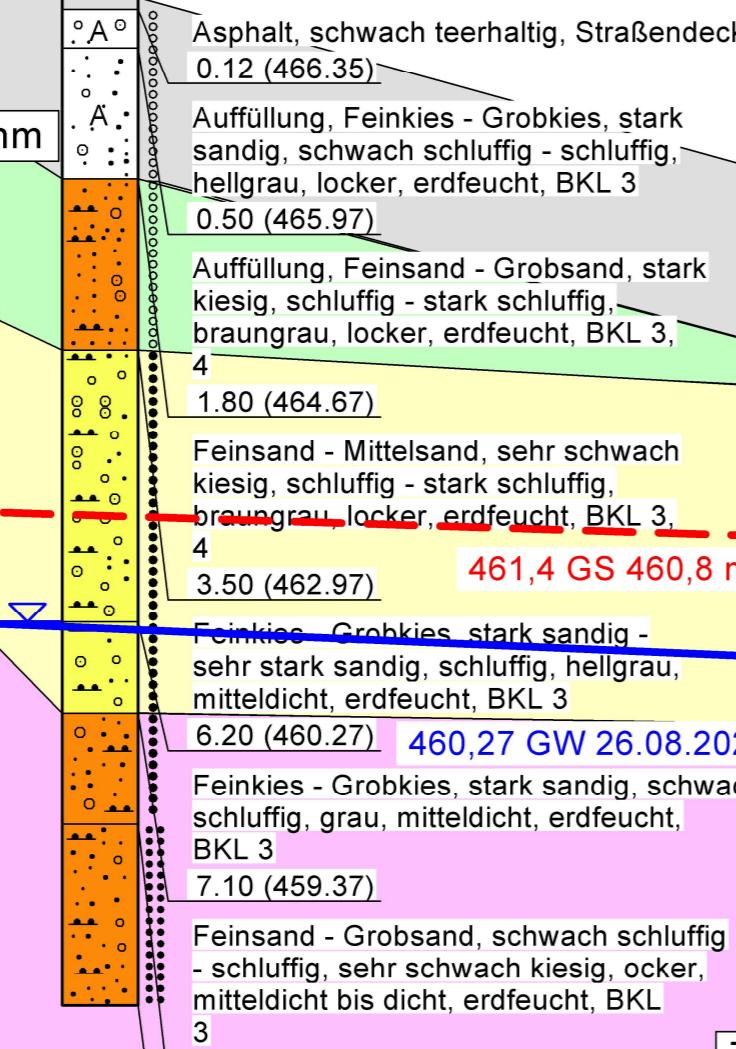
464,42 m

Schlagzahlen je 10 cm



Verwitterungslehm

ab 5,1 m Sonde springt.



B 4

464,03 m

Mutterboden, dunkelbraun, weich, erdfeucht, BKL 1  
0.20 (463.83)

Auffüllung

Auffüllung, Kies, Sand, Schluff, dunkelbraun, locker, Schluff steif, erdfeucht, humos 3%, Ziegelbruch 1-2%, BKL 4  
1.50 (462.53)

Kies

Feinkies - Grobkies, stark sandig - sehr stark sandig, hellbraun, locker, erdfeucht, ab 4,15 m nass, BKL 3  
4.80 (459.23)

Feinsand - Grobsand, stark schluffig, braungrau, ocker, mitteldicht, feucht, BKL 4  
5.10 (458.93)

Feinsand - Mittelsand, schluffig, hellbraungrau, mitteldicht, nass, BKL 3  
6.20 (457.83)

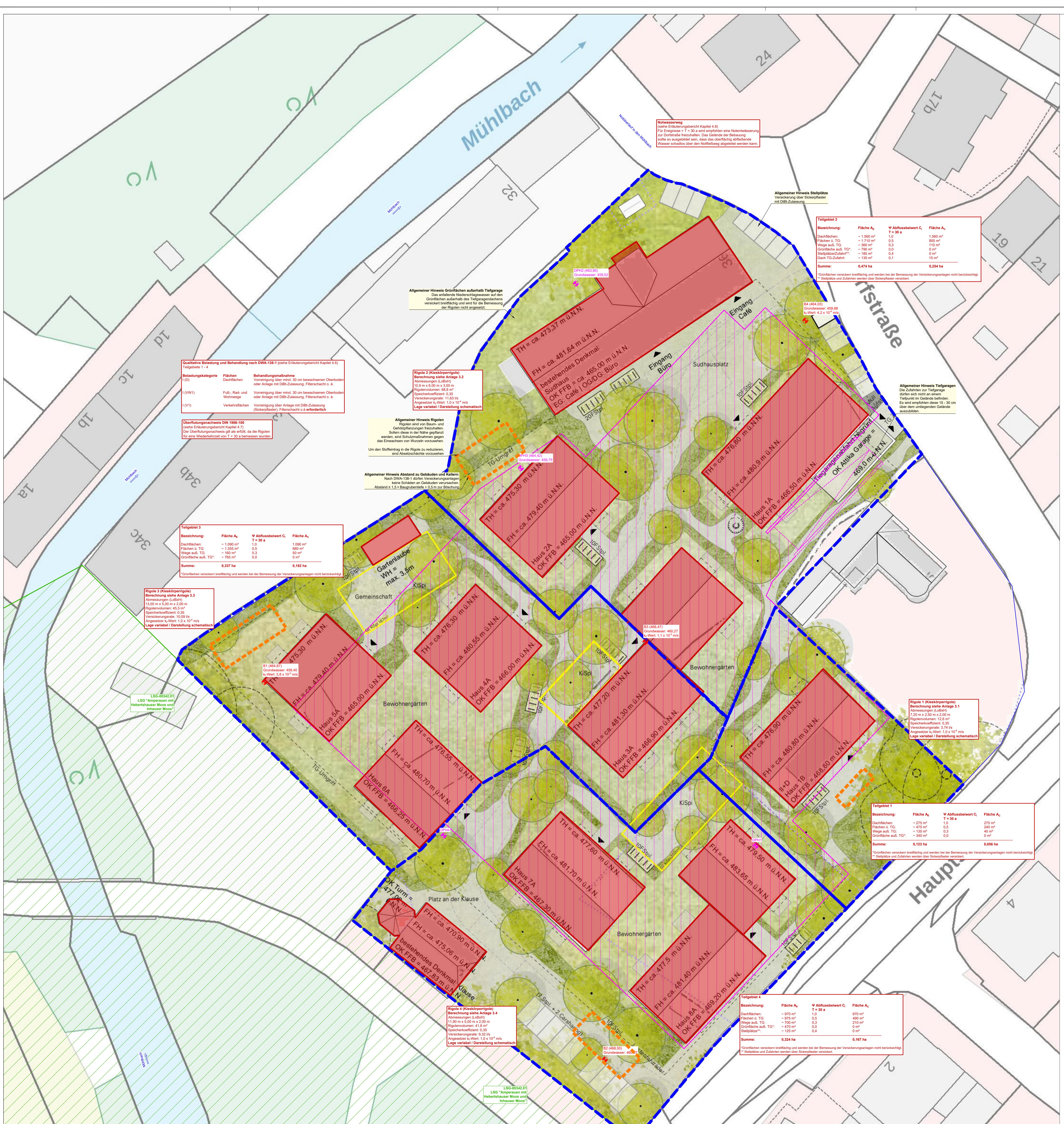
Feinsand - Grobsand, schluffig, kiesig - stark kiesig, hellbraungrau, ocker, mitteldicht, feucht, BKL 3  
6.80 (457.23)

Feinkies - Grobkies, stark sandig, schluffig, hellgrau, mitteldicht, feucht, BKL 3  
7.20 (456.83)

Kies, Sand, schluffig, hellgrau, hellbraungrau, gelb, mitteldicht, stark feucht bis nass, BKL 3  
10.00 (454.03)

Tertiär

Maßstab der Höhe M 1 : 75



LEGENDE			
Geotechnik		Symbole	
	Ansatzpunkt Rammsondierung	755,78x	Vermessungspunkt
	Ansatzpunkt Kleinbohrung		<b>Schutzgebiete</b>
			Landschaftsschutzgebiet
BAUWERKE			
BESTAND	PLANUNG		
NWBK			
		Tiefgarage	
		Teileinzugsgebiete Niederschlagswasserbeseitigung	
		Dachflächen	
		Rigole	

<p><b>N</b></p> <p>M 1 : 250</p> <p>0 5 m 10 m 15 m 20 m 25 m</p>					
<b>QUELLEN</b>					
Geobasisdaten: © Bayerische Vermessungsverwaltung <a href="http://www.geodaten.bayern.de">www.geodaten.bayern.de</a>			Geofachdaten: © Wasserwirtschaftsamt München <a href="http://www.wwa-m.bayern.de">www.wwa-m.bayern.de</a>		
<b>WICHTIGE HINWEISE</b>					
Darstellungen sind entsprechend dem Planungsstand teilweise schematisch und unvollständig. Alle Angaben sind im Zuge weitergehender Planungen zu überprüfen und ggf. anzupassen. Darstellung der Flurgrenzen als Eigentumsnachweis nicht geeignet.					
<b>GRUNDLAGENDATEN</b>					
Verwendete Grundlagendaten					
Lageplan Außenanlagen   Grabner Huber Lipp - Landschaftsarchitekten und Stadtplaner partnerschaft mbB (Stand: 03.07.2025)					
Geotechnisches Gutachten   Grundbaulabor München GmbH (Stand: 10.04.2019)					
Vermerke Genehmigungsbehörde					
Übersichtslageplan M 1 : 10.000					
<p><b>N</b></p>					
Planinhalt: Lageplan Niederschlagswasserbeseitigung					
Plancode: -					
Anlage: 2 Phase: Konzept					
Plan-Nr.: 02_LP-NWB					
Vorhabenkennzeichen: -					
Planinhalt: Lagebezug: UTM 32					
Höhenbezug: DHNN 2016					
Plangröße: 0,970 x 0,800 = 0,776 m <sup>2</sup>					
entw.: 13.10.2025 Zingraff					
gez.: 13.10.2025 Schmidt					
gepr.: 13.10.2025 Weiß					
Datum: 13.10.2025					
Unterschrift - Weiß					
Datum: 13.10.2025					
Unterschrift Auftraggeber					
<b>KOKAI</b> INGENIEURBÜRO					

# Bemessung von Rigolenversickerungen - vereinfachtes Verfahren nach DWA-A 138-1

## Niederschlagswasserbeseitigungskonzept Alte Schlossbrauerei Haimhausen

Anlage 3.1 | Bemessung Rigolen Teilgebiet 1

EINGABE		
Wiederkehrzeit	$T =$	30 a
Überschreitungshäufigkeit	$n =$	0,033333333 1/a
Summe der undurchlässigen Flächen	$A_u =$	555 m <sup>2</sup>
Durchlässigkeitsbeiwert	$k_i =$	1,0E-04 m/s
Höhe der Rigole	$h_R =$	2,00 m
Breite der Rigole	$b_R =$	2,50 m
Speicherkoefizient des Rigolenfüllmaterials	$s_R =$	0,35 -
Zuschlagsfaktor	$f_z =$	1,15 -
Drosselabfluss	$Q_{DR} =$	0 l/s

ERGEBNIS		
Maßgebende Regenspende	$r_{D(n)} =$	231,7 l/(s·ha)
Maßgebende Regendauer	$D =$	20 min
Erforderliche Rigolenlänge	$l_R =$	7,2 m
Rigolenvolumen	$V_R =$	12,6 m <sup>3</sup>
Versickerungsrate	$Q_s =$	3,74 l/s

Dauerstufe D	Regenpende $r_{D(n)}$	erforderliche Rigolenlänge $l_R$
[hh:mm]	[l/(s·ha)]	[m]
00:05	540	5,3
00:10	361,7	6,6
00:15	280	7,0
00:20	231,7	7,2
00:30	176,1	7,2
00:45	133	6,8
01:00	108,9	6,4
01:30	81,7	5,5
02:00	66,5	4,8
03:00	49,8	3,8
04:00	40,5	3,1
06:00	30,2	2,3
09:00	22,6	1,5
12:00	18,3	1,1
18:00	13,7	0,5
24:00	11,1	0,2
48:00	6,7	0,0
72:00	5	0,0
96:00	4,1	0,0
120:00	3,5	0,0
144:00	3	0,0
168:00	2,7	0,0

30.10.2025

# Bemessung von Rigolenversickerungen - vereinfachtes Verfahren nach DWA-A 138-1

## Niederschlagswasserbeseitigungskonzept Alte Schlossbrauerei Haimhausen

### Anlage 3.2 | Bemessung Rigolen Teilgebiet 2

EINGABE		
Wiederkehrzeit	$T =$	30 a
Überschreitungshäufigkeit	$n =$	0,033333333 1/a
Summe der undurchlässigen Flächen	$A_u =$	2540 m <sup>2</sup>
Durchlässigkeitsbeiwert	$k_i =$	1,0E-04 m/s
Höhe der Rigole	$h_R =$	3,00 m
Breite der Rigole	$b_R =$	6,00 m
Speicherkoefizient des Rigolenfüllmaterials	$s_R =$	0,35 -
Zuschlagsfaktor	$f_z =$	1,15 -
Drosselabfluss	$Q_{DR} =$	0 l/s

ERGEBNIS		
Maßgebende Regenspende	$r_{D(n)} =$	133 l/(s·ha)
Maßgebende Regendauer	$D =$	45 min
Erforderliche Rigolenlänge	$l_R =$	10,9 m
Rigolenvolumen	$V_R =$	68,8 m <sup>3</sup>
Versickerungsrate	$Q_s =$	11,63 l/s

Dauerstufe D	Regenpende $r_{D(n)}$	erforderliche Rigolenlänge $l_R$
[hh:mm]	[l/(s·ha)]	[m]
00:05	540	7,1
00:10	361,7	9,0
00:15	280	9,9
00:20	231,7	10,4
00:30	176,1	10,9
00:45	133	10,9
01:00	108,9	10,7
01:30	81,7	9,9
02:00	66,5	9,1
03:00	49,8	7,7
04:00	40,5	6,6
06:00	30,2	5,1
09:00	22,6	3,7
12:00	18,3	2,8
18:00	13,7	1,7
24:00	11,1	1,1
48:00	6,7	0,0
72:00	5	0,0
96:00	4,1	0,0
120:00	3,5	0,0
144:00	3	0,0
168:00	2,7	0,0

30.10.2025

# Bemessung von Rigolenversickerungen - vereinfachtes Verfahren nach DWA-A 138-1

## Niederschlagswasserbeseitigungskonzept Alte Schlossbrauerei Haimhausen

Anlage 3.3 | Bemessung Rigolen Teilgebiet 3

EINGABE		
Wiederkehrzeit	$T =$	30 a
Überschreitungshäufigkeit	$n =$	0,033333333 1/a
Summe der undurchlässigen Flächen	$A_u =$	1820 m <sup>2</sup>
Durchlässigkeitsbeiwert	$k_i =$	1,0E-04 m/s
Höhe der Rigole	$h_R =$	2,00 m
Breite der Rigole	$b_R =$	5,00 m
Speicherkoefizient des Rigolenfüllmaterials	$s_R =$	0,35 -
Zuschlagsfaktor	$f_z =$	1,15 -
Drosselabfluss	$Q_{DR} =$	0 l/s

ERGEBNIS		
Maßgebende Regenspende	$r_{D(n)} =$	176,1 l/(s·ha)
Maßgebende Regendauer	$D =$	30 min
Erforderliche Rigolenlänge	$l_R =$	13,0 m
Rigolenvolumen	$V_R =$	45,5 m <sup>3</sup>
Versickerungsrate	$Q_s =$	10,09 l/s

Dauerstufe D	Regenpende $r_{D(n)}$	erforderliche Rigolenlänge $l_R$
[hh:mm]	[l/(s·ha)]	[m]
00:05	540	9,0
00:10	361,7	11,2
00:15	280	12,2
00:20	231,7	12,7
00:30	176,1	13,0
00:45	133	12,7
01:00	108,9	12,2
01:30	81,7	11,0
02:00	66,5	9,9
03:00	49,8	8,2
04:00	40,5	7,0
06:00	30,2	5,3
09:00	22,6	3,9
12:00	18,3	3,0
18:00	13,7	2,0
24:00	11,1	1,4
48:00	6,7	0,3
72:00	5	0,0
96:00	4,1	0,0
120:00	3,5	0,0
144:00	3	0,0
168:00	2,7	0,0

30.10.2025

# Bemessung von Rigolenversickerungen - vereinfachtes Verfahren nach DWA-A 138-1

## Niederschlagswasserbeseitigungskonzept Alte Schlossbrauerei Haimhausen

Anlage 3.4 | Bemessung Rigolen Teilgebiet 4

EINGABE		
Wiederkehrzeit	$T =$	30 a
Überschreitungshäufigkeit	$n =$	0,033333333 1/a
Summe der undurchlässigen Flächen	$A_u =$	1670 m <sup>2</sup>
Durchlässigkeitsbeiwert	$k_i =$	1,0E-04 m/s
Höhe der Rigole	$h_R =$	2,00 m
Breite der Rigole	$b_R =$	5,00 m
Speicherkoefizient des Rigolenfüllmaterials	$s_R =$	0,35 -
Zuschlagsfaktor	$f_z =$	1,15 -
Drosselabfluss	$Q_{DR} =$	0 l/s

ERGEBNIS		
Maßgebende Regenspende	$r_{D(n)} =$	176,1 l/(s·ha)
Maßgebende Regendauer	$D =$	30 min
Erforderliche Rigolenlänge	$l_R =$	11,9 m
Rigolenvolumen	$V_R =$	41,6 m <sup>3</sup>
Versickerungsrate	$Q_s =$	9,32 l/s

Dauerstufe D	Regenpende $r_{D(n)}$	erforderliche Rigolenlänge $l_R$
[hh:mm]	[l/(s·ha)]	[m]
00:05	540	8,2
00:10	361,7	10,3
00:15	280	11,2
00:20	231,7	11,6
00:30	176,1	11,9
00:45	133	11,6
01:00	108,9	11,1
01:30	81,7	10,0
02:00	66,5	9,0
03:00	49,8	7,5
04:00	40,5	6,3
06:00	30,2	4,8
09:00	22,6	3,5
12:00	18,3	2,7
18:00	13,7	1,7
24:00	11,1	1,2
48:00	6,7	0,2
72:00	5	0,0
96:00	4,1	0,0
120:00	3,5	0,0
144:00	3	0,0
168:00	2,7	0,0

30.10.2025