

## **BV Schreiberstraße, 89312 Günzburg**

### **Neubau von Wohngebäuden mit Tiefgarage**

**Flur-Nr. 2085/1, 2108/1, 2110/5, 2110/8, 2112  
Gemarkung Günzburg**

### **Baugrunderkundung/Grundwasser Pumpversuch**

Umfang 25 Seiten, 15 Tabellen, 6 Anlagen

Auftraggeber/-in Simeo III Projekt GmbH  
Südliche Münchner Straße 42b  
82031 Grünwald

Verfasser campus Ingenieurgesellschaft mbH

Fürstenrieder Straße 267  
D-81377 München

Tel. +49 89 85 63 994 - 0

mail: [info@campus-ingenieure.de](mailto:info@campus-ingenieure.de)  
web: [www.campus-ingenieure.de](http://www.campus-ingenieure.de)

Projektbearbeiter/-in Simon Zeidler  
Diplom-Geologe

Projektnummer campus 22008

München, den 05.07.2023

## INHALTSVERZEICHNIS

<b>Tabellenverzeichnis .....</b>	<b>3</b>
<b>Anlagenverzeichnis.....</b>	<b>3</b>
<b>LITERATUR- / QUELLENNACHWEIS.....</b>	<b>4</b>
<b>1. Einleitung .....</b>	<b>5</b>
1.1    Veranlassung / Auftrag .....	5
1.2    Aufgabenstellung .....	5
<b>2. Vorhandene Untersuchungen.....</b>	<b>6</b>
<b>3. Angaben zum Untersuchungsgebiet.....</b>	<b>6</b>
3.1    Räumliche Lage / Standortdaten .....	6
3.2    Allgemeine Angaben zur Geologie und Hydrologie .....	6
3.3    Aktuelle / geplante Nutzung .....	7
<b>4. Durchgeführte Untersuchungen / Ergebnisse .....</b>	<b>7</b>
4.1    Ergebnisse der Aufschlussbohrungen (B) .....	7
4.2    Ergebnisse zum Bodenaufbau .....	9
4.3    Ergebnisse der Bohrlochrammsondierungen, BDP-Test (ehem. SPT) .....	11
4.4    Grundwasser .....	11
4.5    Ergebnisse der Laboruntersuchungen .....	13
4.6    Wasserdurchlässigkeit/Versickerung .....	14
<b>5. Gründungsberatung .....</b>	<b>15</b>
5.1    Hinweise zum Baugrund .....	15
5.2    Homogenbereiche nach DIN18300 .....	16
5.3    Bodenkennwerte .....	17
5.4    Gründungsberatung .....	18
5.5    Hinweise zum Verbau / Aushub .....	19
5.6    Hinweise zum Grundwasser / Schutz der Bauwerke gegen Grundwasser und versickerndes Oberflächenwasser .....	20
5.7    Hinweise zum Erdbebenschutz .....	21
5.8    Hinweise zu Kampfmitteln .....	21
5.9    Hinweise zu Verkehrsflächen .....	21
5.10   Hinweise zu Radon .....	21
5.11   Hinweise zu Auffüllungen/Altlasten .....	22
<b>6. thermische Nutzung des Grundwassers .....</b>	<b>22</b>
<b>7. weitere Hinweise .....</b>	<b>25</b>

## **TABELLENVERZEICHNIS**

Tabelle 01: entnommene Laborproben, geotechnische Laboruntersuchungen.....	8
Tabelle 02: Kenndaten der Bohransatzpunkte (B), geotechnische Feldversuche .....	8
Tabelle 03: schematischer Bodenaufbau.....	10
Tabelle 04: Kenndaten der BDP-Tests .....	11
Tabelle 05: Angaben zu aktuellen Grundwasserständen .....	12
Tabelle 06: Übersicht zu den Bemessungswasserständen / Gründungskoten.....	13
Tabelle 07: Übersicht der Bodeneinstufung gemäß Kornverteilung .....	13
Tabelle 08: Übersicht der Bodeneinstufung gemäß Zustandsgrenzen.....	14
Tabelle 09: Homogenbereiche.....	17
Tabelle 10: Bodenkennwerte .....	17
Tabelle 11: Grenzlast von Ankern in Böden (Ostermayer 1991) ohne Sicherheitsbeiwerte ....	20
Tabelle 12: Allgemeine Informationen zur der Brunnenbohrung B 4, (Stand: 26.05.2023)....	22
Tabelle 13: Pumpstufen des Pumpversuchs vom 26.05.2023 mit Absenkungen .....	23
Tabelle 14: Auswertung des Pumpversuchs zu B 4.....	23
Tabelle 15: theoretische Reichweite aus der Wasserentnahme im Umfeld der Bohrung B 4 ..	24

## **ANLAGENVERZEICHNIS**

Anlage 1:	Abbildungen
	Abbildung 1: Lage der Projektfläche
	Abbildung 2: Lage der Bohransatzpunkte
Anlage 2:	(Groß-) Bohrprotokolle, Schichtenverzeichnisse, Bohrkernfotos
Anlage 3:	Siebanalysen nach DIN 17892-4
Anlage 4:	Zustandsgrenzen nach DIN EN ISO 17892-12
Anlage 5:	Prüfbericht zur Betonaggressivität vom 06.06.2023, SGS Analytics Germany GmbH, Grundwasserprobe; Bezeichnung: GW/GB/B4; Prüfbericht-Nr.: UAU-23-0050911/01-1
Anlage 6:	Datenblatt Pumpversuch

## LITERATUR- / QUELLENACHWEIS

Für das Untersuchungsgebiet wurden folgende Unterlagen ausgewertet / herangezogen:

- [1] Bayerisches Landesamt für Umwelt (LfU): Geologische Karte 1:25.000, Blatt 7527 Günzburg, 2021.
- [2] Bayerisches Landesamt für Umwelt: Umweltatlas Bayern (digitale geologische Karte); (<https://www.umweltatlas.bayern.de>).
- [3] Konzeptvorstellung inkl. Gebäudeschnitt, Ihle-Areal, Günzburg, Planverfasser: Reinhart Partner, Architekten und Stadtplaner; Stand: 17.01.2023, per Mail vom Auftraggeber als PDF- und DWG-Dateien vom 04.05.2023.
- [4] Orientierende Altlastenuntersuchung zum Bauvorhaben Schreberstraße, 89312 Günzburg, Auftraggeber: Simeo III Projekt GmbH, Südliche Münchner Straße 42b in 82031 Grünwald, Verfasser: campus Ingenieurgesellschaft mbH, Fürstenrieder Straße 267, 81377 München, 21 Seiten, 5 Tabellen, 4 Anlagen, vom 27.06.2022.
- [5] Bestandsplan Vermessung (Vorabzug als PDF), Wohnbaufachliche Entwicklung Ihle-Areal in der Stadt Günzburg, Geländehöhen im Projektgebiet, Auftraggeber: Facit GmbH & Co. KG; Planverfasser: Arnold, Beratende Ingenieure und Architekten, Bahnhofstraße 141, 86438 Kissing, Planstand: 05.07.2022, Plannummer: 122808 BP 01 LP

## **1. EINLEITUNG**

### **1.1 Veranlassung / Auftrag**

Die campus Ingenieurgesellschaft mbH wurde von der Simeo III Projekt GmbH, Südliche Münchner Straße 42b in 82031 Grünwald mit der Durchführung einer Baugrunderkundung inkl. eines Leistungspumpversuches für das Bauvorhaben Neubau von Wohngebäuden mit Tiefgarage zu beiden Seiten der Schreiberstraße 7 in 89312 Günzburg mit den Flurnummern 2085/1, 2108/1, 2110/5, 2110/8, 2112 der Gemarkung Günzburg beauftragt.

Die Lage des Grundstückes im Stadtgebiet ist der Anlage 1, Abbildung 01 zu entnehmen.

Das vorliegende Gutachten dokumentiert die durchgeführten Geländearbeiten, bewertet die Ergebnisse und gibt Empfehlungen und Hinweise zur Bauausführung sowie zur thermischen Nutzung des Grundwassers.

In einer Orientierenden Altlastenuntersuchung wird die Untergrundsituation im Projektgebiet in einem gesonderten Bericht beschrieben (vgl. [4]).

### **1.2 Aufgabenstellung**

Folgende Leistungen wurden beauftragt:

- Auswerten der vorhandenen Unterlagen und Erstellung eines Untersuchungskonzeptes,
- Durchführung von 6 Rammkernbohrungen (B), DN 180 inkl. Ausbau einer Bohrung zur Grundwassermessstelle DN 125
- Fachgerechte Entnahme von Bodenproben zur geotechnischen Untersuchung,
- Geotechnische Laboruntersuchung (Siebanalysen),
- BDP-Tests im Bohrloch zur Ermittlung der Lagerungsdichte,
- Leistungspumpversuch.

Folgende Fragen sind zu beantworten:

- Klärung der Bodenverhältnisse im Bereich der geplanten Gebäude,
- Angaben zu Grundwasser sowie zur geplanten Baugrube,
- Angaben zur thermischen Grundwassernutzung,
- Angaben zum Verbau,
- Überprüfung des Grundwassers auf Betonaggressivität nach DIN 4030,

- Ermittlung der statischen Bodenkennwerte.

## 2. VORHANDENE UNTERSUCHUNGEN

Für das Untersuchungsgebiet liegt dem Unterzeichner keine geotechnische Untersuchung vor.

## 3. ANGABEN ZUM UNTERSUCHUNGSGEBIET

### 3.1 Räumliche Lage / Standortdaten

Das Untersuchungsgebiet befindet sich zu beiden Seiten der Schreberstraße 7 in 89312 Günzburg. Das Baufeld östlich der Schreberstraße hat eine Fläche von ca. 7.600 m<sup>2</sup> mit ca. 84 m in Nord-Süd-Richtung und ca. 92 m in Ost-West-Richtung. Das Baufeld westlich der Schreberstraße hat eine Fläche von ca. 7.000 m<sup>2</sup> mit ca. 220 m in Nord-Süd-Richtung und ca. 32 m in Ost-West-Richtung. Das Projektgebiet hat somit eine Gesamtfläche von rund 14.600 m<sup>2</sup> und ist weitestgehend eben.

Die durchschnittliche Geländehöhe aus den Ansatzpunkten der 6 Bohrungen beträgt 449,4 m ü. NHN.

Zum Zeitpunkt der Gutachtenerstellung liegt die Planung gemäß [3] der Reinhart Partner, Architekten und Stadtplaner vor. Gemäß den Planunterlagen wird mit einem Untergeschoss sowie bis zu 3 Obergeschossen geplant. Es wird eine Bodenplattendicke von 0,5 m angenommen. Nachdem das Architekten-Null zum Zeitpunkt der Gutachtenerstellung noch nicht vorlag, wurde in Abstimmung mit dem Auftraggeber das mittlere Straßenniveau der Schreberstraße angenommen und bei 449,30 m ü. NHN festgelegt.

Höhen gemäß Planung [3]:

Architekten-Null:	449,30 m ü. NHN	± 0,00 m
Gründungstiefe Tiefgarage (= UK-Sauberkeitsschicht)	444,85 m ü. NHN	- 4,45 m

### 3.2 Allgemeine Angaben zur Geologie und Hydrologie

Das Untersuchungsareal befindet sich im Bereich der pleistozänen bis holozänen Bach-/Flussablagerungen des Günztals.

Anstehend sind gemäß der geologischen Karte (1:25.000) von Bayern, Blatt 7527, Günzburg [1] und der digitalen hydrogeologischen Karte (1:100.000) von Bayern [2] quartäre Kiese und Sande (Talschotter des Günztals), die bereichsweise von schluffigen, tonigen und teilweise sandigen Auen- und Hochflutablagerungen überlagert werden (Flusslehme-/mergel).

Gemäß vorliegenden Bohrdaten stehen sandige, kiesige Schluffe bzw. sandige Kiese und Torfe sowie Oberboden und Auffüllungen im Wechsel an, die dem Quartär zugeordnet werden können. Diese werden von tertiären (Fein-) Sanden und Mergeln unterlagert. Gemäß den 6 durchgeführten Großbohrungen (B 1 bis 6) liegt der Grundwasserflurabstand zwischen 3,42 und 4,01 m.

Die angetroffenen quartären Kiese stellen den Grundwasserleiter dar und sind wasserdurchlässig. Die unterlagernden, tertiären Schichten stellen den Grundwasserstauer dar und sind nur gering durchlässig. Der Übergang zwischen Quartär und Tertiär kann als welliges Oberflächenrelief ausgebildet sein.

Bei den Großbohrungen B1 bis 6 wurden zwar nur Auffüllungen bis maximal 1,2 m ab Bohransatzpunkt angetroffen, jedoch ergaben die Untersuchungen zu [4] Auffüllungsmächtigkeiten von bis zu maximal 4,7 m. Die altlastentechnische Untergrundsituation ist in einem separaten Bericht beschrieben (vgl. [4])

Am 25.05.2023 wurde durch die Firma Sauer eine oberflurige DN 125 - Grundwassermessstelle mit der Bezeichnung B 4 auf dem Grundstück errichtet. Aus dem durchgeführten Leistungspumpversuch konnte ein mittlerer Durchlässigkeitsbeiwert ein  $k_f$ -Wert von  $9,6 \times 10^{-3}$  m/s ermittelt werden.

### **3.3 Aktuelle / geplante Nutzung**

Der Gebäudebestand wurde gewerblich bzw. industriell durch die Firma Reifen Ihle GmbH genutzt. Auf dem Gelände befand sich ein Reifenhandel-/wechsellervice, Vulkanisierbetrieb, eine Werkstankstelle, Kfz-Werkstatt, Verkaufs- und Büroräume sowie Waschanlagen. Die Gebäude sind seit mehreren Jahren ungenutzt und stehen leer.

Die geplante Nutzung sieht den Neubau von Wohngebäuden mit einer eingeschossigen Tiefgarage zu beiden Seiten der Schreiberstraße vor.

## **4. DURCHGEFÜHRTE UNTERSUCHUNGEN / ERGEBNISSE**

### **4.1 Ergebnisse der Aufschlussbohrungen (B)**

Durch die Firma Sauer, Schöllerstraße 4 in 89362 Offingen wurden vom 22. – 25.05.2023 unter fachtechnischer Aufsicht unseres Unternehmens 6 Rammkernbohrungen (B 1 bis 6) mit einem Bohrdurchmesser von DN 180 bis in eine maximale Tiefe von 12,0 m unter Geländeoberkante (GOK) niedergebracht. Die Bohrung B 4 wurde zur Grundwassermessstelle ausgebaut. Im Vorfeld wurde eine Bohrgenehmigung bei den zuständigen Behörden Landratsamt Günzburg, Fachbereich 42, Wasserrecht und Bodenschutz eingereicht und mit Schreiben vom 24.04.2023 genehmigt.

Zur Ermittlung der Lagerungsdichte des anstehenden Bodens im Gründungsbereich wurden BDP-Tests (ehem. SPT-Tests) im Bohrloch durchgeführt.

Die Festlegung der Bohransatzpunkte erfolgte unter Berücksichtigung der geplanten Bebauung der Untersuchungsfläche, des Ist-Zustandes, der kampfmitteltechnischen Freigabe sowie der Spartenlage.

Die kampfmitteltechnische Freimessung der 6 Bohransatzpunkte (B 1 bis 6) erfolgte am 15.05.2023 durch die Firma Besel-KMB, Am Breitenweg 12 in 82441 Ohlstadt.

Das Bohrgut der Bohrungen wurden vor Ort durch den bearbeitenden Geologen gemäß DIN EN ISO 14688 / DIN EN ISO 22475 geologisch und organoleptisch aufgenommen. Die Bohrprotokolle und Schichtenverzeichnisse inkl. Fotodokumentation sind der Anlage 2 beigelegt.

Zur Ermittlung der statischen Bodenkenngrößen wurde aus den Aufschlüssen Bodenproben entnommen (vgl. Tabelle 01) und durch das Büro GHB Consult GmbH, Moosstraße 7 in 82319 Starnberg gemäß DIN 17892-4 Sieb-Schlammanalysen sowie Zustandsgrenzen gemäß DIN EN ISO 17892-12 durchgeführt. Die Labor-Protokolle sind in der Anlage 3 und 4 beigelegt.

**Tabelle 01:** entnommene Laborproben, geotechnische Laboruntersuchungen

Bodenprobe entnommen aus Bohrung	Bezeichnung	Entnahmetiefe [m unter AP*]	Sieb-/Schlammanalyse	Zustandsgrenze
B 1	B1/PB 4,5-5,0 m	4,5-5,0 m	1	
B 2	B2/PB 6,5-6,7 m	6,5-6,7 m		1
B 3	B3/PB 4,5-5,0 m	4,5-5,0 m	1	
B 3	B3/PB 6,6-6,9 m	6,6-6,9 m	1	
B 4	B4/PB 4,8-5,5 m	4,8-5,5 m	1	
B 5	B5/PB 4,9-5,2 m	4,9-5,2 m	1	
B 6	B6/PB 4,0-4,5 m	4,0-4,5 m	1	

\*) AP = Bohransatzpunkt

In der nachfolgende Tabelle 02 sind die Eckdaten, der auf dem Grundstück niedergebrachten Bohrungen zusammengefasst.

**Tabelle 02:** Kenndaten der Bohransatzpunkte (B), geotechnische Feldversuche

Bohrung	Höhe Ansatzpunkt	Höhe Endteufe	Endteufe	durchgeführte, (geotechnische) Versuche
	[m ü. NHN]	[m ü. NHN]	[m unter AP*]	
B 1	449,30	437,30	12,00	BDP, Siebanalyse
B 2	449,55	437,55	12,00	BDP, Zustandsgrenze
B 3	449,45	437,45	12,00	BDP, Siebanalyse
B 4	449,60	437,60	12,00	BDP, Siebanalyse
B 5	449,50	442,50	7,00	BDP, Siebanalyse
B 6	448,82	436,82	12,00	BDP, Siebanalyse

\*) AP = Bohransatzpunkt

## **4.2 Ergebnisse zum Bodenaufbau**

Nachfolgend werden die Ergebnisse der durchgeführten Untersuchungen bzgl. des Bodenaufbaus dargestellt.

### **Schicht 1: Auffüllungen (Oberboden)**

Zuerst wurde im Untersuchungsgebiet vor allem im nördlichen Bereich, westlich der Schreiberstraße ein bis zu 0,7 m mächtiger, brauner und durchwurzelter Oberboden angetroffen. Teilweise wurde der Oberboden von Kiesen bzw. von Asphalt überdeckt. Die Schicht wurde nicht flächendeckend erschlossen.

### **Schicht 2: Auffüllungen (Kiese)**

Neben dem Oberboden wurden zuoberst ebenso kiesigen Auffüllungen mit schwankenden Sand- und Schluffanteilen mit einer Mächtigkeit zwischen 0,3 m und 0,8 m erkundet. Teilweise werden die Kiese von Asphalt überdeckt. Stellenweise sind die Auffüllungen schwach organisch (B 4).

### **Schicht 3: Schluffe und Kiese (Geogen, Quartär)**

Unterhalb der anthropogenen Auffüllungen folgen natürlich gewachsene (geogene) und bis zu 0,7 m mächtige, sandige, schwach organische Schluffe. Die Schluffe wurden bei den Bohrungen B 4 bis 6 angetroffen in einer weichen bis steifen Konsistenz.

Auf die geogenen Schluffe folgen gemischtkörnige bis grobkörnige Kiese in einer Mächtigkeit zwischen 3,2 m und 4,7 m mit sandigen bis stark sandigen und schwach schluffigen Nebengemengeanteilen. Bei der B 4 werden die Kiese von einer 0,3 m mächtigen, sandigen, schwach kiesigen Schluffschicht in weicher Konsistenz unterbrochen.

Bei der Bohrung B 6 wurde zwischen 1,2 m und 1,5 m unter Bohransatzpunkt eine schluffige, sandige, schwach zersetzte Torflage angetroffen.

Bei der Bohrung B 1 wurde zwischen 1,1 m und 1,7 m unter Bohransatzpunkt eine schwach schluffige, schwach kiesige, Sandlage angetroffen.

Die erbohrten Kiese können als rollig bezeichnet werden (Feinkornanteil mit  $< 0,063 \text{ mm} \leq 5\%$ ).

Der Grundwasserspiegel wurde zwischen 3,42 m und 4,01 m unter Bohransatzpunkt angetroffen und kommt in den stark durchlässigen Kiesen zu liegen. Für die Kiese wurde im Labor ein  $k_f$ -Wert von  $1,2 \times 10^{-4} \text{ m/s}$  bis  $8,4 \times 10^{-3} \text{ m/s}$  bestimmt.

Die im Baugebiet anstehenden, geogenen Kiese liegen gemäß den BDP-Tests im Gründungsbereich in einer mindestens mitteldichten Lagerung vor.

In der Schicht 3 kommt gemäß Planung [3] die Unterkante der Gründung zur Tiefgarage zu liegen.

#### Schicht 4: (Fein-) Sande und Mergel (Geogen, Tertiär)

Unterhalb der Schicht 3 wurden mitteldicht bis dicht gelagerte, schwach schluffige bis schluffige (Fein-) Sande angetroffen. Die glimmerhaltigen (Fein-) Sande können gemäß Literaturwert mit ca.  $1 \times 10^{-7}$  m/s bis  $1 \times 10^{-6}$  m/s als „schwach wasserdurchlässig“ bezeichnet werden.

Die (Fein-) Sande werden bei den Bohrungen B 3 bis 6 von 1,2 m bis 1,6 m mächtigen, halbfesten bis festen, weißen Kalk-Mergel (-stein) unterbrochen. Bei der Bohrungen B 5 konnte aufgrund der Festigkeit die Unterkante des Kalk-Mergel (-steins) nicht erkundet werden und musste bei 7,0 m unter Bohransatzpunkt abgebrochen werden

Schematisiert und vereinfacht lässt sich der erbohrte Bodenaufbau wie folgt zusammenfassen:

**Tabelle 03:** schematischer Bodenaufbau

Material	Tiefe (von – bis)	Beschreibung
<b>Schicht 1</b> Auffüllungen (Oberboden)	0,0 m bis ca. 0,7 m	v.a. im nördlichen Bereich, westlich der Schreiberstraße erkundet; teilweise von Kiesen bzw. von Asphalt überdeckt; nicht flächendeckend erkundet;
<b>Schicht 2</b> Auffüllungen (Kiese)	0,7 m bis ca. 1,2 m	anthropogen beeinflusste Kiese mit wechselnden Anteilen an Sanden und Schluffen mit einer Mächtigkeit zwischen 0,3 m und 0,8 m; tw. schwach organisch (B 4); Das Material ist zum Teil abfallrechtlich schadstoffbelastet und erreicht Auffüllungsmächtigkeiten von bis zu 4,7 m (vgl. [4])
<b>Schicht 3</b> Schluffe und Kiese, untergeordnet Sande (Quartär)	bis max. 5,90 m	Die Schicht entspricht der Gründungsschicht und ist für die Planung von Versickerungseinrichtungen relevant. bis zu 0,7 m mächtige, sandige, schwach organische Schluffe in den Bohrungen B 4 bis 6 in einer weichen bis steifen Konsistenz. gemischtkörnige bis grobkörnige Kiese mit einer Mächtigkeit zwischen 3,2 und 4,7 m mit sandigen bis stark sandigen und schwach schluffigen Nebengemengeanteilen. ca. 0,3 m mächtige Torflage in der Bohrung B 6 angetroffen; Im Gründungsbereich liegen Kiese in einer mindestens mitteldichten Lagerung vor; Grundwasserspiegel wurde zwischen 3,42 m und 4,01 m angetroffen; Die erbohrten Kiese können als rollig bezeichnet werden (Feinkornanteil mit $< 0,063 \text{ mm} \leq 5\%$ ).
<b>Schicht 4</b> (Fein-) Sande und Mergel (Tertiär)	bis mind. 12,0 m (Endteufe)	mitteldicht bis dicht gelagerte, schwach schluffige bis schluffige, glimmerhaltige (Fein-) Sande, die bei den Bohrungen B 3 bis 6 von 1,2 bis 1,6 m mächtigen, halbfesten bis festen, weißen Kalk-Mergel (-stein) unterbrochen werden.

### 4.3 Ergebnisse der Bohrlochrammsondierungen, BDP-Test (ehem. SPT)

Zur Erkundung der Lagerungsdichte im Gründungsbereich wurden insgesamt 12 Bohrlochrammsondierungen (BDP) durchgeführt.

**Tabelle 04:** Kenndaten der BDP-Tests

Bohrung	Ansatzhöhe	von	bis	Schlagzahlen je 15 cm	N30	Lagerungs- dichte	Schicht
	[m ü NHN]	[m unter Ansatzpunkt]					
B 1	449,30	4,50	4,95	<del>10</del> 8 11	27 *)	mitteldicht	3
B 1	449,30	6,50	6,95	<del>12</del> 16 18	43 *)	dicht	4
B 2	449,55	5,00	5,45	<del>16</del> 11 9	28 *)	mitteldicht	3
B 2	449,55	7,00	7,45	<del>9</del> 18 26	54 *)	dicht	4
B 3	449,45	4,70	5,15	<del>8</del> 10 14	32 *)	mitteldicht	3
B 3	449,45	7,70	8,15	<del>12</del> 14 18	41 *)	dicht	4
B 4	449,60	4,80	5,25	<del>6</del> 9 12	29 *)	mitteldicht	3
B 4	449,60	6,80	7,25	52 bei 7 cm	> 40	dicht	4
B 5	449,50	4,50	4,95	<del>6</del> 21 16	47 *)	dicht	3
B 5	449,50	6,50	6,95	<del>48</del> 59 bei 5 cm	> 40	dicht	4
B 6	448,82	4,00	4,45	<del>12</del> 10 14	32 *)	mitteldicht	3
B 6	448,82	7,00	7,45	<del>18</del> 17 23	39 *)	mitteldicht	4

\*) im Grundwasser, Wert wurde korrigiert

Die Kennwerte aus den BDP-Tests bzgl. der Lagerungsdichte der jeweiligen Schicht sind für statische Belange maßgebend.

### 4.4 Grundwasser

Die quartären Kiese der Schicht 3 bilden im Untersuchungsgebiet das obere, 1. Grundwasserstockwerk. Die in den Baugrunduntersuchungen ab 4,90 m bzw. ab 5,90 m unter Bohransatztiefe angetroffenen tertiären Schichten bilden den 1. Grundwasserstauer.

Grundwasser wurde im Rahmen der Felduntersuchungen in allen 6 Bohrungen (B 1 bis 6) zwischen 3,42 und 4,01 m unter Bohransatztiefe erbohrt. Hinweise auf ein gespanntes Grundwasser liegt gemäß Bohrungen nicht vor.

In der folgenden Tabelle sind die Angaben zu den Grundwasserständen zusammengefasst.

**Tabelle 05:** Angaben zu aktuellen Grundwasserständen

Bohrung	Höhe Ansatzpunkt	GW-Flurabstand	Grundwasser erbohrt	Datum der Messung	Oberkante Tertiär (Schicht 4)
	[m ü. NHN]	[m unter GOK]	[m ü. NHN]	--	[m unter GOK]
B 1	449,30	3,55	445,75	23.05.2023	5,80
B 2	449,55	4,01	445,54	22.05.2023	5,10
B 3	449,45	3,42	446,03	22.05.2023	5,10
B 4 (Ausbau zur Grundwassermessstelle)	449,60	3,67	445,93	25.05.2023	5,90
B 5	449,50	3,71	445,79	23.05.2023	4,90
B 6	448,82	3,46	445,36	24.05.2023	5,10

Aus der Bohrung B 4, die zur Grundwassermessstelle (GMW 1) ausgebaut wurde, wurde eine Grundwasserprobe mit der Bezeichnung „GW/GB/B4“ entnommen und durch das chemische Labor SGS Analytics Germany GmbH, Gubener Straße 39 in 86156 Augsburg auf Betonaggressivität untersucht. Gemäß DIN 4030 ist das Grundwasser als **nicht chemisch angreifend** einzustufen (vgl. Anlage 5).

Für die Aussagen zum vermutlichen Höchstgrundwasserstand (= Bemessungswasserstand im Endzustand) bzw. zum Bemessungswasserstand für den Bauzustand sind Aufzeichnungen von Grundwasserständen erforderlich, die mehrere Jahre in die Vergangenheit reichen sowie deren Messstellen sich möglichst in der unmittelbaren Umgebung befinden. Beide Voraussetzungen sind bei betreffendem Baugrundstück nicht gegeben. Eine durchgeführte Unterlagenrecherche beim Wasserwirtschaftsamt Donauwörth, beim Landratsamt Günzburg und bei den Wasserwerken Günzburg brachte keine neuen Erkenntnisse.

Somit wird für den vermutlichen Höchstgrundwasserstand der **Bemessungswasserstand für den Endzustand** die Geländeoberkante mit **448,50 m ü. NHN** angenommen.

Als **Bemessungswasserstand für den Bauzustand** ist der Wert **447,50 m ü. NHN** anzusetzen.

**An dieser Stelle empfehlen wir an der zur Grundwasserstelle ausgebauten Bohrung B 4 bereits vor der eigentlichen Baumaßnahme eine Stichtagsmessung im 2-wöchigen Turnus bzw. den Einbau eines Datenloggers, um die angenommenen Grundwasserstände zu verifizieren und ggf. zu korrigieren.**

Der **mittlere, höchste Grundwasserstand (MHGW)**, definiert als das arithmetische Mittel aus den jährlich höchsten Grundwasserständen im Beobachtungszeitraum und erforderlich für die Planung von Versickerungsanlagen (z.B. Rigolen), beträgt **vorläufig für das Projektgebiet 447,80 m ü. NHN.**

Zusammenfassend sind folgende Bemessungswerte bzgl. Grundwasser sowie Gründungskoten in nachfolgender Tabelle zusammengefasst.

**Tabelle 06:** Übersicht zu den Bemessungswasserständen / Gründungskoten

Bemessungswasserstände / Gründungskoten	Höhen
Architekten-Null gemäß [3]	449,30 m ü. NHN
Gründungstiefe Tiefgarage (= UK-Sauberkeitsschicht) gemäß [3]	444,85 m ü. NHN
Bemessungswasserstand, <b>Endzustand</b>	448,50 m ü. NHN
Bemessungswasserstand, <b>Bauzustand</b>	447,50 m ü. NHN
mittlerer, höchster Grundwasserstand (MHGW)	447,80 m ü. NHN

Die Gründungssohle des Neubaus liegt unterhalb des Bemessungswasserstand im Endzustand. Das ist in den Planungen zu berücksichtigen.

#### 4.5 Ergebnisse der Laboruntersuchungen

Zur Ermittlung der statischen Bodenkenngrößen wurden aus den Bohrungen (B) insgesamt 7 Proben entnommen und durch das Büro GHB Consult GmbH, Moosstraße 7 in 82319 Starnberg gemäß DIN 17892-4 Sieb-Schlämmanalysen sowie Zustandsgrenzen gemäß DIN EN ISO 17892-12 durchgeführt.

**Tabelle 07:** Übersicht der Bodeneinstufung gemäß Kornverteilung

Bohrung	Probenmaterial aus Tiefe [m]	Boden- gruppe DIN 18196	Frost- schutz- klasse ZTVE-StB	$k_r$ -Wert [m/s]	Feinkorn-an- teil [%] ( $< 0,063$ mm)	Durchläs- sig- keit DIN 18130	Schicht
B 1	4,5 - 5,0 m	GI	F1	$1,2 \times 10^{-4}$ (Seiler)	4,4	stark durchlässig	3
B 3	4,5 - 5,0 m	GI	F1	$7,5 \times 10^{-3}$ (Seiler)	2,6	stark durchlässig	3
B 3	6,6 – 6,9 m	U	F3	$8,0 \times 10^{-9}$ (Kaubisch)	46,6	sehr schwach durchlässig	4

Bohrung	Probenmaterial aus Tiefe [m]	Bodengruppe DIN 18196	Frostschutzklasse ZTVE-StB	$k_f$ -Wert [m/s]	Feinkornanteil [%] (< 0,063 mm)	Durchlässigkeit DIN 18130	Schicht
B 4	4,8 - 5,5 m	GW	F1	$3,4 \times 10^{-3}$ (Seiler)	4,3	stark durchlässig	3
B 5	4,9 - 5,2 m	GÜ	F3	$5,0 \times 10^{-6}$ (Kaubisch)	15,3	durchlässig	4
B 6	4,0 - 4,5 m	GW	F1	$8,4 \times 10^{-3}$ (Seiler)	2,4	stark durchlässig	3

**Tabelle 08:** Übersicht der Bodeneinstufung gemäß Zustandsgrenzen

Bohrung	Probenmaterial aus Tiefe [m]	Bodengruppe DIN 18196	Frostschutzklasse ZTVE-StB	Konsistenz	Plastizität	Schicht
B 2	6,5 - 6,7 m	UM	F3	halbfest	mittelplastische Schluffe	4

Die durchgeführten Siebanalysen ergeben folgende Eigenschaften für die geogenen Kiese der Schicht 3 im Gründungsbereich. Gemäß DIN 17892-4 sind die Kiese der Bodengruppe GI, GW sowie GÜ zuzuordnen. Erfahrungsgemäß können auch Kiese der Bodengruppe GU, GE sowie SE, SW vorkommen. Der Feinkornanteil (< 0,063 mm) der Proben liegt bei den Kiesen zwischen 2,4 und 4,4 % und können als rollig bezeichnet werden. Hinsichtlich der Frostschutzklasse gilt die Klasse F1. Für die Kiese wurde im Labor ein  $k_f$ -Wert von  $1,2 \times 10^{-4}$  m/s bis  $8,4 \times 10^{-3}$  m/s bestimmt.

Des Weiteren wurden bodenmechanischen Laborversuche zur Schicht 4 durchgeführt. Gemäß DIN EN ISO 17892-12 sind die mittelplastische Schluffe der Bodengruppe UM zuzuordnen. Der angetroffene Boden ist gemäß DIN 18130 als schwach durchlässig einzustufen. Die Frostschutzklasse ist F3. Die Schicht 4 entspricht dem Grundwasserstauer in dem die Einbindung etwaiger Baugrubenumschließungen erfolgen sollte.

Die vollständigen Ergebnisse der untersuchten Proben aus dem geotechnischen Labor sind der Anlage 3 und 4 beigefügt.

#### 4.6 Wasserdurchlässigkeit/Versickerung

Der für eine Versickerung in der Schicht 3 (Kiese) relevante Durchlässigkeitsbeiwert ( $k_f$ -Wert) konnte aus dem durchgeführten Leistungspumpversuch ermittelt werden.

**Für die Bemessung von Versickerungsanlagen ergibt sich unter den Voraussetzungen, dass in die Kiese der Schicht 3 versickert wird, ein anzusetzender  $k_f$ -Wert von**

$$9,6 \times 10^{-3} \text{ m/s.}$$

Gemäß DIN 18130 ist die Wasserdurchlässigkeit als „stark durchlässig“ zu bezeichnen.

Für die Versickerung von Niederschlagswasser ist die Durchlässigkeit der (geogenen) Kiese der Schicht 3 maßgebend. Gemäß ATV Arbeitsblatt A138 kommen für Versickerungsanlagen Lockergesteine in Frage, deren  $k_f$ -Wert im Bereich von  $1 \times 10^{-3}$  bis  $1 \times 10^{-6}$  m/s liegen. Somit sind die anstehenden quartären Kiese als versickerungsfähig einzustufen.

Nach der ATV A-138 müssen beim Bau und Betrieb einer Regenwasserversickerungsanlage bestimmte Randbedingungen eingehalten werden.

Grundsätzlich dürfen Versickerungsanlagen nicht in Auffüllungsbereiche bzw. belastete Bodenhorizonte, sondern nur im ungestörten Untergrund angeordnet werden.

Gemäß ATV A-138 ist darauf zu achten, dass die Mächtigkeit des Sickerraums grundsätzlich  $> 1$  m gegenüber dem MHGW beträgt. Der MHGW ist im Zuge der empfohlenen Pegelmessungen im 2-wöchigen Turnus zu ermitteln (vgl. Kapitel 4.4).

Eine Versickerung unter dem Gebäude bzw. im Lastausbreitungsbereich der Fundamente/Bodenplatte ist in jedem Fall zu vermeiden bzw. vorab im Detail mit dem Statiker und dem Baugrundgutachter abzustimmen. Zudem empfehlen wir eine geotechnische Abnahme des Untergrundes der Versickerungsanlagen zu veranlassen.

## **5. GRÜNDUNGSBERATUNG**

### **5.1 Hinweise zum Baugrund**

Die Gründungshöhen können der Tabelle 06 entnommen werden. Aus bodenmechanischer und gründungstechnischer Sicht lassen sich die im Planungsgebiet anstehenden Böden zu folgenden Homogenbereichen zusammenfassen.

#### **Homogenbereich HB 1 Schicht 1: Auffüllungen (Oberboden)**

Der angetroffene Oberboden kommt aufgrund seiner Höhenlage nicht als Gründungshorizont für das Bauvorhaben in Frage. Die Gründungssohle liegt tiefer als die erkundete Unterkante der Auffüllungen. Zudem ist der Oberboden als nicht tragfähig einzustufen.

Das Material sollte vor Baubeginn im Rahmen einer Altlastensanierung / Baufeldfreimachung entfernt werden.

#### **Homogenbereich HB 2 (Schicht 2): Auffüllungen (Kiese)**

Die im Baugebiet anstehenden, anthropogen beeinflussten Kiese kommen ebenfalls aufgrund ihrer Höhenlage nicht als Gründungshorizont für das Bauvorhaben in Frage. Die Gründungssohle liegt tiefer als die erkundete Unterkante der aufgefüllten Kiese.

Zudem wurden gemäß [4] der „Orientierende Altlastenuntersuchung“ schadstoffhaltige, anthropogene Auffüllungen bzw. nutzungsbedingte Belastungen im Untergrund festgestellt.

Das Material sollte auch im Hinblick auf eine geplante Versickerungseinrichtung vor Baubeginn im Rahmen einer Altlastensanierung / Baufeldfreimachung entfernt werden.

### **Homogenbereich HB 3 (Schicht 3): Schluffe und Kiese (Geogen, Quartär)**

Die den geogenen Kiesen aufliegenden bis zu 0,7 m mächtigen, sandigen, schwach organischen Schluffe kommen aufgrund der Höhenlage nicht als Gründungshorizont für das Bauvorhaben in Frage und sind zudem wasserempfindlich sowie wasserstauend. Die in der Bohrung B 6 angetroffene, ca. 0,3 m mächtige Torflage ist geotechnisch ungeeignet. Die Schluffe und die Torfe sollten auch im Hinblick auf eine geplante Versickerungseinrichtung und fehlenden Tragfähigkeit vor Baubeginn im Rahmen einer Altlastensanierung / Baufeldfreimachung entfernt werden.

Die in der Bohrung B 6 angetroffene, ca. 0,6 m mächtige Sandlage sind geotechnisch als Fundamentauflager gut geeignet. Diese kommt jedoch aufgrund der Höhenlage nicht als Gründungshorizont für das Bauvorhaben in Frage.

Die flächig anstehenden, geogenen Kiese weisen gemäß den BDP-Tests im Gründungsbereich eine mindestens mitteldichte Lagerung auf. Sie sind nur gering kompressibel, scherfest und gut tragfähig. Die Kiese sind zum Abtrag der zu erwartenden statischen Bauwerkslasten geeignet.

Die erbohrten Kiese mit einem Feinkornanteil ( $< 0,063$  mm) von  $\leq 5\%$  verhalten sich rollig, können locker gelagert sein und neigen schon bei geringen dynamischen Belastungen zu Kornumlagerungen. Diese sind abgeöschten Bereichen zu beachten.

Den quartären Schichten sind bei Verbauarbeiten (ggf. hohe Rammwiderstände, hoher Verschleiß) Rechnung zu tragen. Mit zusätzlichen Maßnahmen zur Einbringung von z.B. Vertikalträgern, einer Trägerbohlwand, Spundwand oder ähnlichem ist zu rechnen.

Die Kiese des Homogenbereiches HB 3 sind als Grundwasserleiter charakterisiert. In den Kiesen kommt der Gründungshorizont des Bauvorhabens zu liegen.

### **Homogenbereich HB 4 (Schicht 4): (Fein-) Sande und Mergel (Geogen, Tertiär)**

Unterhalb des Homogenbereiches HB 3 wurden mitteldicht bis dicht gelagerte (Fein-) Sande angetroffen. Sie sind nur gering kompressibel, scherfest und gut tragfähig. Die (Fein-) Sande sind zum Abtrag der zu erwartenden statischen Bauwerkslasten geeignet.

Die (Fein-) Sande werden bei den Bohrungen B 3 bis 6 von halbfesten bis festen, weißen Kalk-Mergeln (-stein) unterbrochen und stellen im erdfeuchten Zustand einen ebenfalls gut tragfähigen Baugrund dar.

In den Kalk-Mergeln (-stein) sollte die Unterkante eines ggf. erforderlichen Verbaus liegen.

Aufgrund der geringen Durchlässigkeit bildet der Homogenbereiches HB 4 den 1. Grundwasserstauer.

## **5.2 Homogenbereiche nach DIN18300**

Folgende Homogenbereiche aus nachfolgender Tabelle können vorläufig aufgrund der Untersuchungen und aus Erfahrung für Ausschreibungen zu Erdbauarbeiten angegeben werden:

**Tabelle 09:** Homogenbereiche

Homogenbereiche	HB 3	HB 4
Bodenart:	Schluffe und Kiese (geogen, Quartär)	(Fein-) Sande und Mergel (geogen, Tertiär)
Korngrößenverteilung	siehe Tabelle 07 / Anlage 3	siehe Tabelle 07 / Anlage 3
Massenanteil Steine / Blöcke	< 5% / < 5%	< 5% / < 5%
Wassergehalt	-	-
Plastizitätszahl $I_p$ nach DIN 18122-1	-	0,161
Konsistenzzahl $I_c$ nach DIN 18122-1	-	1,658
Lagerungsdichte	mitteldichte Lagerung	mitteldichte bis dichte Lagerung
Konsistenz	-	halbfest bis fest
Bodengruppe nach DIN 18196	GI, GU, GW, GÜ, GE, UM, UL, UA, HZ	SW, SE, SI, SU, UM, UL, UA (Mst, Kst)

### 5.3 Bodenkennwerte

Folgende bodenmechanische Kennwerte aus der Tabelle 10 können aufgrund der Untersuchungen und aus Erfahrung angegeben werden:

**Tabelle 10:** Bodenkennwerte

Homogenbereich	HB 3	HB 4
Bodenart: Kennwerte: Neue DIN 1054	Kiese (geogen, Quartär) (mitteldichte Lagerung im Gründungsbereich)	(Fein-) Sande und Mergel (geogen, Tertiär) (mitteldichte bis dichte Lagerung im Gründungsbereich)
Reibungswinkel $\phi'k$ bzw. $\Phi k$	32,5 – 37,5 (35)	32,5 – 37,5 (35)
Wichte $\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	20,0 – 22,0 (21,0)	20,0 – 22,0 (21,0)
Wichte unter Auftrieb $\gamma'$ [kN/m <sup>3</sup> ]	10,0 – 12,0 (11)	10,0 – 12,0 (11)

Homogenbereich	HB 3	HB 4
Kohäsion c' k [kN/m <sup>2</sup> ]	0	0
Steifemodul E <sub>s,k</sub> [MN/m <sup>2</sup> ]	80 – 100 (90)	80 – 100 (90)
Durchlässigkeitsbeiwert k <sub>r</sub> [m/s]	1,2 x 10 <sup>-4</sup> m/s bis 8,4 x 10 <sup>-3</sup> m/s	1,0 x 10 <sup>-7</sup> m/s bis 1,0 x 10 <sup>-6</sup> m/s (Literaturwert)
Bodengruppe nach DIN 18196	GI, GU, GW, GÜ, GE,	SW, SE, SI, SU, UM, UL, UA (Mst, Kst)
ehem. Bodenklasse nach DIN 18300 (2012-09)	3 – 5	3 – 5 (6 bis 7 bei Mst/Kst)
Bodenart nach DIN 4022	G/S, G, s'	fS, u, – S, u'-u

Nachweise der Sicherheit gegen Grundbruch sind mit den jeweils ungünstigeren charakteristischen Werten durchzuführen. Setzungsberechnungen sollten, um einen Überblick über die Schwankungsbreite der wahrscheinlichen Setzungen und über mögliche Setzungsunterschiede zu erlangen, grundsätzlich mit beiden Grenzwerten durchgeführt werden. Für die weiteren erdstatischen Berechnungen können Mittelwerte herangezogen werden.

Grundsätzlich ist darauf hinzuweisen, dass die Baugrundaufschlüsse nur punktförmig über Baugrund und Homogenbereiche Aufschluss geben können. Schichtenverlauf und Schichtmächtigkeit können naturgemäß variieren.

#### 5.4 Gründungsberatung

Das Bauvorhaben ist gemäß der aktuellen DIN 1054 in die Bemessungssituation BS-T (vorübergehend) und BSP-P (dauerhaft) einzustufen. Entsprechend sind die Teilsicherheitsbeiwerte zu wählen.

Bei einer **Plattengründung** wird die Bemessung nach einem Verfahren der elastischen Bettung zweckmäßig. Bei einer Berechnung nach dem Bettungsmodulverfahren empfiehlt sich die Bestimmung der Bettungsmodule auf Grundlage der genauen Fundamentabmessungen und Belastungen mittels einer Setzungsberechnung. Als Richtwert für die Bettungsziffer können nach einem groben Setzungsüberschlag für die Vorbemessung einer Gründungsplatte in der Schicht 4 Grenzwerte des Bettungsmoduls von

$$k_{sv} = 30 \text{ MN/m}^3$$

angesetzt werden.

## 5.5 Hinweise zum Verbau / Aushub

In Bereichen mit ausreichenden Platzverhältnissen können geböschte Baugruben angelegt werden. Nach DIN 4124 können Baugruben bis zu einer Tiefe von 5 m ohne rechnerischen Nachweis der Standsicherheit frei geböscht werden. Die Böschungsneigungen dürfen hierbei nicht steiler als 45° angelegt werden. Die DIN 4124 schreibt geringere Böschungsneigungen vor, wenn besondere Einflüsse die Standsicherheit gefährden, wie z. B. Erschütterungen, Wasserzutritt, Belastung der Böschungsschulter usw. Im Zweifelsfall sollte die Böschungsneigung durch den geotechnischen Sachverständigen überprüft oder aber die Böschung ausreichend abgeflacht oder verbaut werden. Nachdem rollige Kiese erkundet worden sind, ist diesen hinsichtlich Böschungen besonders Rechnung zu tragen. Böschungen sind bei Bedarf vor Erosion zu schützen (z. B. durch aufgelegte, witterungsfest verankerte Folien, o. ä.).

Bei nicht ausreichenden Platzverhältnissen für eine geböschte Baugrube kann zur Sicherung des Geländesprunges zwischen der Geländeoberkante und der Baugrubensohle ein senkrechter Verbau erforderlich werden. Je nach Anforderung an die zulässigen Verformungen sowie an die Wasserdurchlässigkeit kann ein verschieblicher Verbau, wie z. B. eine Trägerbohlwand, eine Spundwand oder eine Bohrpfehlwand ausgeführt werden. Bei der Herstellung von Trägerbohlwänden, Kanaldielenverbau oder Spundwänden ist mit hohen Rammwiderständen zu rechnen. Wir empfehlen die Verbauträger/Spundwand in den Kiesen/Schluffen/Mergel (-steinen) vorzubohren.

Es können durch die Herstellung/Entfernung des Verbaus Setzungen des anstehenden Bodens entstehen. Es ist zu prüfen, ob eventuell benachbarte Bauwerke/Verkehrsanlagen (z.B. Bahnlinie) durch das Einbringen (Rütteln / Rammen) bzw. Ziehen von Spundwänden etc. negativ beeinflusst werden.

Wir empfehlen grundsätzlich ein schonendes Einbringen des Verbaus (z.B. mittels Vorbohren). Die im Umfeld des Projektareales sowie auch der innerhalb des Grundstücks verlaufenden Sparten, Versorgungsleitungen sowie Bau- / Baugrubenmaßnahmen sind zu berücksichtigen.

Bei der ggfs. erforderlich werdenden Ankererstellung sind die Umgebungsbedingungen zu beachten (Sparten, Bauwerke, Eigentumsverhältnisse, Kampfmittel, angrenzende Bahnlinie). Für Rückverankerungen auf Nachbargrundstücken ist rechtzeitig vorab das Einverständnis des jeweiligen Grundstückseigentümers einzuholen (Nachbarschaftsrechtliche Vereinbarung). Bei einer Rückverankerung im öffentlichen Grund ist rechtzeitig vorab ein Spartenerinnerungsverfahren zu veranlassen.

Für eine Rückverankerung der Baugrubenumschließung können die in der folgenden Tabelle (Grenzlasten nach OSTERMAYER 1991) aufgeführten Grenzlasten für Anker angesetzt werden. Es handelt sich hierbei um Erfahrungswerte, die im Rahmen einer Vordimensionierung angesetzt werden können. Durch eine Eignungsprüfung muss nach aktuellem Stand der Technik überprüft werden, ob das gewählte Ankersystem die Gebrauchskräfte sicher in den anstehenden Untergrund übertragen kann.

**Tabelle 11:** Grenzlast von Ankern in Böden (Ostermayer 1991) ohne Sicherheitsbeiwerte

Krafteintragungslänge [m]	4	6	8	10
<b>Grenzlast <math>F_{ult}</math> [kN]</b> <i>Kies bei mitteldichter Lagerung</i>	700	900	1.000	1.100

Die Tabelle setzt einen Verpresskörperdurchmesser von 100 mm bis 150 mm voraus bei einer Überlagerung von  $\geq 4$  m.

Bereichsweise können an der Baugrubensohle in den geogenen Schichten lockergelagerte bzw. weiche Bereiche angetroffen werden. Die nicht bindigen Schichten sind zwingend nachzuverdichten bzw. die bindigen Schichten Bereich in Abstimmung mit dem Baugrundgutachter durch verdichtungsfähiges Material auszutauschen (gut gestufter Kies, GW/GI mit lagenweiser Verdichtung je 0,3 m) und auf die Proctordichte  $\geq 100\%$  nachzuverdichten.

Ggfs. können in der Gründungssohle Rollkieslagen auftreten. Diese müssen vrsl. nicht ausgetauscht werden.

Sollten in den Baugrubensohlen anthropogenes Auffüllungsmaterial angetroffen werden, so ist dieses ebenso zwingend in Abstimmung mit dem Baugrundgutachter durch verdichtungsfähiges Material auszutauschen und auf die Proctordichte  $\geq 100\%$  nachzuverdichten. Anthropogenes Auffüllungsmaterial ist im Rahmen des Aushubes unter fachtechnischer Aufsicht aufzumieten und gemäß den Vorgaben der LAGA PN 98 / Mantelverordnung abfallrechtlich zu deklarieren.

Die fertige Baugrubensohle sollte aufgrund der Auflockerung durch Frost bzw. Vernässung nicht „offen“ über die Wintermonate verbleiben. Zum Schutze empfehlen wir eine ca. 0,5 m mächtige Schutzschicht.

Bei Gründungen unmittelbar an bebauten Nachbargebäuden ist die aktuelle DIN zu Unterfangungen zu beachten.

Wir empfehlen den Aushub mit Tieflöffel-Bagger im Rückwärtseinschritt durchzuführen, damit die fertige Baugrubensohle nicht durch Schwerverkehr befahren werden muss.

## **5.6 Hinweise zum Grundwasser / Schutz der Bauwerke gegen Grundwasser und versickerndes Oberflächenwasser**

Bei der geplante Gründungssohle gemäß [3] taucht der Baukörper gemäß den hydrogeologischen Erkenntnissen in die Bemessungswasserstände ein.

Somit werden Bauwasserhaltungsmaßnahmen (Grundwasserabsenkungen) erforderlich, die nur mit einem geschlossenen Trog z.B. Spundwandtrog erfolgen können, der ausreichend in den Grundwasserstauer einbindet. Eine „offene Wasserhaltung“ ist aufgrund des zu erwartenden erheblichen Wasserandranges in Verbindung mit dem erforderlichen Absenkziel nicht möglich.

Wir empfehlen aufgrund fehlender Grundwasserdaten im Nahbereich des Bauvorhabens, an der zur Grundwasserstelle ausgebauten Bohrung B 4 bereits vor der eigentlichen Baumaßnahme eine Stichtagsmessung im 2-wöchigen Turnus bzw. den Einbau eines Datenloggers, um die angenommenen Grundwasserstände zu verifizieren und ggf. zu korrigieren.

Bei der Planung sind die üblichen Vorgaben / Auflagen der Behörden bzgl. des Einbringens von Beton, Injektionsmaterial (chromatfreie-/reduzierte Zusatzstoffe) für die Rückverankerung bzw. Baugrubensicherung zu beachten, sofern diese im Grundwasser zu liegen kommen. Eine enge und rechtzeitige Abstimmung mit den zuständigen Ämtern und Behörden in Form einer wasserrechtlichen Erlaubnis ist erforderlich.

Es sollte zur Ableitung von Oberflächen- und Sickerwasser eine Restwasserhaltung/Tagwasserhaltung mit gut ausgefiltertem Pumpensumpf und Dränleitungen vorgesehen werden. Es ist hierbei mit lokalen Stauwasserhorizonten zu rechnen.

Die Auftriebssicherheit des Bauwerkes in allen Bauzuständen muss nachgewiesen werden. Nachdem die Gründung unterhalb des Bemessungswasserstands im Endzustand zu liegen kommt, ist die Auftriebssicherheit durch ausreichend Auflast aus den Bauwerksteilen und/oder durch ausreichend dimensionierte Zuganker oder -pfähle zu gewährleisten unter Anwendung der aktuellen DIN EN 1536.

Zweckmäßig werden die betroffenen Bauteile aus WU-Beton nach aktueller DIN 1054 und aktueller WU-Richtlinie (Richtlinie des deutschen Ausschusses für Stahlbeton) hergestellt.

Bei der Planung ist die Wassereinwirkungsklasse W2.2-E aus der aktuellen DIN 18533-1 hinsichtlich der Abdichtung von erdberührten Bauteilen zu beachten.

Mit Staunässe muss lokal und zeitweise aufgrund der wasserstauenden Wirkung der Schluffe der Schicht 3 gerechnet werden. Eine entsprechende Tagwasserhaltung ist vorzusehen. Hinterfüllungen mit geeignetem Material müssen dabei fachgerecht ausgeführt werden.

### **5.7 Hinweise zum Erdbebenschutz**

Nach der DIN EN 1998-1/NA:2011-01 liegt das Bauvorhaben in der Erdbebenzone 0.

### **5.8 Hinweise zu Kampfmitteln**

Die Prüfung auf Kampfmittel für das Untersuchungsgebiet war nicht Bestandteil der Erkundung. Lediglich die 6 Bohransatzpunkte (B 1 bis 6) wurden vorab durch die Firma Besel-KMB e.K., Breitenweg 12 in 82441 Ohlstadt freigemessen.

### **5.9 Hinweise zu Verkehrsflächen**

Für Verkehrsflächen wird empfohlen diese in Anlehnung an die RStO 01 - Richtlinien für die Standardsanierung des Oberbaues von Verkehrsflächen vorzunehmen.

Das Bauvorhaben ist der Frosteinwirkungszone II zuzuordnen.

### **5.10 Hinweise zu Radon**

Untersuchungen zum chemischen Element Radon wurden nicht durchgeführt.

### 5.11 Hinweise zu Auffüllungen/Altlasten

Im Zuge von Erdarbeiten der anstehenden Baumaßnahme ist mit Aushubmaterial der Zuordnungswerte bis Z1.1 gemäß dem Leitfaden für die Verfüllung von Gruben, Brüchen und Tagebauen zu rechnen.

Höhere Belastungen wurden mit den durchgeführten Untersuchungen zur „Orientierende Altlastenuntersuchung“ (siehe [4] der Fa. campus vom 27.06.2022) nicht nachgewiesen, sind aufgrund der punktuellen Untersuchungsmethode im Auffüllungshorizont aber nicht gänzlich auszuschließen.

## 6. THERMISCHE NUTZUNG DES GRUNDWASSERS

Am 25.05.2023 erfolgte durch die Firma Sauer die Erstellung der Erkundungsbohrung B 4, die im Anschluss zu einer überflurigen DN 125 -Grundwassermessstelle ausgebaut wurde. Anschließend wurde zur Ermittlung von Grundwasserdaten am 26.05.2023 ein Leistungspumpversuch durchgeführt (vgl. Anlage 6).

Ziel der vorgenannten Erkundung ist die Prüfung der Möglichkeit das Grundwasser thermisch zu nutzen.

Im Rahmen der Errichtung der Bohrung B 4 wurde 3,29 m unter Ansatzpunkt (= 446,31 m ü. NHN) nicht gespanntes Grundwasser angetroffen.

Der quartäre Grundwasserleiter (Schicht 3) besteht aus gemischt- bis grobkörnigen Kiesen in einer Mächtigkeit zwischen 3,2 m und 4,7 m mit sandigen bis stark sandigen und schwach schluffigen Nebengemengeanteilen.

Der tertiäre Grundwassergeringleiter (Schicht 4) bestehend sowohl aus mitteldicht bis dicht gelagerten, schwach schluffigen bis schluffigen (Fein-) Sanden als auch aus halbfesten bis festen, weißen Kalk-Mergeln (-stein) und wurde bei B 4 bei 5,90 m unter Ansatzpunkt (= 443,70 m ü. NHN) unter Ansatzpunkt erkundet.

**Tabelle 12:** Allgemeinde Informationen zur der Brunnenbohrung B 4, (Stand: 26.05.2023)

Oberkante Seba-Kappe	450,58 m ü. NHN	+ 0,98 m über Ansatzpunkt
Ansatzpunkt Bohrung	449,60 m ü. NHN	± 0,0 m unter Ansatzpunkt
Endteufe der Bohrung	437,60 m ü. NHN	- 12,0 m unter Ansatzpunkt
Ruhewasserspiegel vor Versuch	446,31 m ü. NHN	- 3,29 m unter Ansatzpunkt
Tertiäroberkante	443,70 m ü. NHN	- 5,90 m unter Ansatzpunkt
grundwassererfüllte Mächtigkeit	2,61 m	
Filterstrecke	2,92 – 5,82 m	
Filterrohrdurchmesser	100 mm	
Ausbautiefe	7,00 m	

Der Pumpversuch vom 26.05.2023 soll zur Beurteilung der Ergiebigkeit des Grundwasserleiters (Aquifers) dienen. Die Messdaten des Pumpversuches sowie des Wiederanstiegs bzw. Absenkung wurden kontinuierlich aufgezeichnet.

Die im Rahmen des Pumpversuches gewählten Förderleistungen sind in nachfolgender Tabelle 13 den Absenkungsbeträgen gegenübergestellt.

**Tabelle 13:** Pumpstufen des Pumpversuchs vom 26.05.2023 mit Absenkungen

Bohrung B 4	
Förderrate Q [l/s]	Absenkung Δs [m]
1,30	0,48
0,95	0,02
1,10	0,20

Bei den gewählten Förderraten (1,3 l/s und weniger) haben sich keine stationären Grundwasserbedingungen eingestellt.

Die rechnerische Ermittlung des Durchlässigkeitsbeiwertes erfolgte mit dem iterativen Verfahren nach DUPUIT-THIEM für den stationären Strömungszustand und ungespannten Grundwasserhältnissen nach der Formel

$$(H^2 - h^2) = (Q / \pi * kf) (\ln R - \ln r)$$

H= Wasserspiegelhöhe am Rande der Absenktrichters (m)

h= abgesenkte Wasserspiegel im Brunnen (m)

Q = Entnahmemenge (m<sup>3</sup>/s)

R = Reichweite des Absenktrichters (m)

r = wirksamer Brunnenradius (m)

**Tabelle 14:** Auswertung des Pumpversuchs zu B 4

Bohrung B 4		
Förderrate Q [l/s]	kf-Wert [m/s]	Transmissivität T [m <sup>2</sup> /s]
1,30	1,14 x 10 <sup>-3</sup>	2,98 x 10 <sup>-3</sup>
0,95	2,5 x 10 <sup>-2</sup>	6,53 x 10 <sup>-2</sup>
1,10	2,59 x 10 <sup>-3</sup>	6,76 x 10 <sup>-3</sup>

Aus der Tabelle 14 ergibt sich ein mittlerer Durchlässigkeitsbeiwert (kf-Wert) des Grundwasserleiters von

$$k_f = 9,6 \times 10^{-3} \text{ m/s}$$

und mit  $H \approx 2,6 \text{ m}$  eine mittlere Transmissivität (T) von

$$T = 2,5 \times 10^{-2} \text{ m}^2/\text{s}$$

Die Durchlässigkeit des Grundwasserleiters wird gemäß DIN 18130 als „stark durchlässig“ bezeichnet.

Für die Bestimmung der theoretischen Reichweite des Absenktrichters wird die folgende Formel nach KUSAKIN herangezogen:

$$R = 575 \times \Delta s \times \sqrt{T}$$

**Tabelle 15:** theoretische Reichweite aus der Wasserentnahme im Umfeld der Bohrung B 4

Bohrung B 4			
Förderrate Q [l/s]	Mittlere Transmissivität T [m <sup>2</sup> /s]	Absenkung $\Delta s$ [m]	Theor. Reichweite [m]
1,30	$2,5 \times 10^{-2}$	0,48	43,7
0,95	$2,5 \times 10^{-2}$	0,02	1,8
1,10	$2,5 \times 10^{-2}$	0,20	18,2

Hinsichtlich der Grundwasserqualität empfehlen wir, eine Grundwasserprobe durch ein zertifiziertes Untersuchungslabor zur Beurteilung der Eignung einer (Wärme-) Pumpe durchführen zu lassen. Der Analysenumfang bzw. die Ergebnisse sollten mit einem Wärmepumpenhersteller/Heizungsbauer abgestimmt werden.

Für die hydrothermische Nutzung des Grundwassers sind auch ggf. benachbarte Grundwassernutzungen zu berücksichtigen, da diese nicht negativ beeinflusst werden dürfen (thermischer Kurzschluss). Eine dahingehende Recherche wurde nicht durchgeführt.

Hinweise in der am 24.04.2023 genehmigten Bohranzeige des Landratsamts Günzburg auf Überschwemmungsgebiete bzw. auf bereits festgesetzte Wasserschutzgebiete sind für das geplanten Bauvorhaben nicht enthalten.

Für eine Bemessung zur unterstützenden, geothermischen Nutzung des Grundwassers (Dimensionierung etc.) ist der Hautechniker/ Heizungsbauer zu Rate zu ziehen.

Voraussichtlich ist die thermische Nutzung des Grundwassers im Projektbereich genehmigungsfähig und zulässig. Eine Bewertung des Standortes bzgl. der thermischen Grundwassernutzung erfolgt mittels Wasserrechtsverfahren von der genehmigenden Behörde, welches bereits im Vorfeld hinsichtlich Planungssicherheit einzutakten ist.

Für weitere Planungen sind u.a. die Vorgaben bzgl. Gesamtwärmebedarf, Hauptlasten für die Raumheizung vom Planer anzugeben.

Zur Überprüfung der Grundwasserstände empfehlen wir bereits vor der eigentlichen Baumaßnahme eine Grundwasserbeobachtung bei der Bohrung B 4 (Stichtagsmessung) im 2-wöchigen Turnus, da Langzeitmessreihen (Monate bzw. Jahre) nicht vorliegen. Ohne diese Daten können Aussagen bzgl. thermischer Nutzung des Grundwassers nicht belastbar angegeben werden.

Die Auswertung des Pumpversuchs belegt die gute hydraulische Durchlässigkeit mit  $k_f$ -Wert von  $9,6 \times 10^{-3}$  m/s. Jedoch ist eine dauerhafte Entnahme aufgrund des hohen Absenkungsbetrages bei einer Entnahmemenge von 1,3 l/s nicht möglich. Es hat sich auch bei reduzierter Förderleistung keine stationären Grundwasserbedingungen eingestellt.

Unberücksichtigt sind hierbei auch noch die jahreszeitlichen Schwankungen des Grundwassers. Bei einer Aquifermächtigkeit von 2,61 m in der Bohrung B 4 ist zu erwarten, dass der Brunnen rasch „trockenfällt“.

Unseres Erachtens entfällt daher die Möglichkeit, das Grundwasser sowohl als primäre als auch als sekundäre Wärmequelle zu nutzen.

## 7. WEITERE HINWEISE

Sämtliche im Bericht genannten Höhen und Höhenbezüge sind im Zuge der Maßnahme in der Örtlichkeit zu prüfen. Bei Unstimmigkeiten mit dem Baugrundbericht bittet die campus Ingenieurgesellschaft um unverzügliche Benachrichtigung.

Baugrundaufschlussuntersuchungen basieren zwangsläufig auf punktförmigen Aufschlüssen, so dass Abweichungen von den vorstehend beschriebenen Verhältnissen nicht völlig ausgeschlossen werden können. Bei Abweichungen von den beschriebenen Verhältnissen behält sich die campus Ingenieurgesellschaft mbH gegebenenfalls eine Anpassung der Ausführungshinweise vor.

Das Baugrundgutachten gilt für das in Kapitel 1 benannte Objekt, im Zusammenhang mit den Projektdaten. Eine Übertragung der Untersuchungsergebnisse auf andere Projekte ist ohne Zustimmung der campus Ingenieurgesellschaft mbH nicht zulässig.

Es ist zwingend erforderlich, die Baugrubensohlen sowie die Versickerungsbereiche vom Baugrundgutachter abnehmen und freigeben zu lassen.

München, den 05.07.2023

campus Ingenieurgesellschaft mbH

  
Christian Kafka



Simon Zeidler

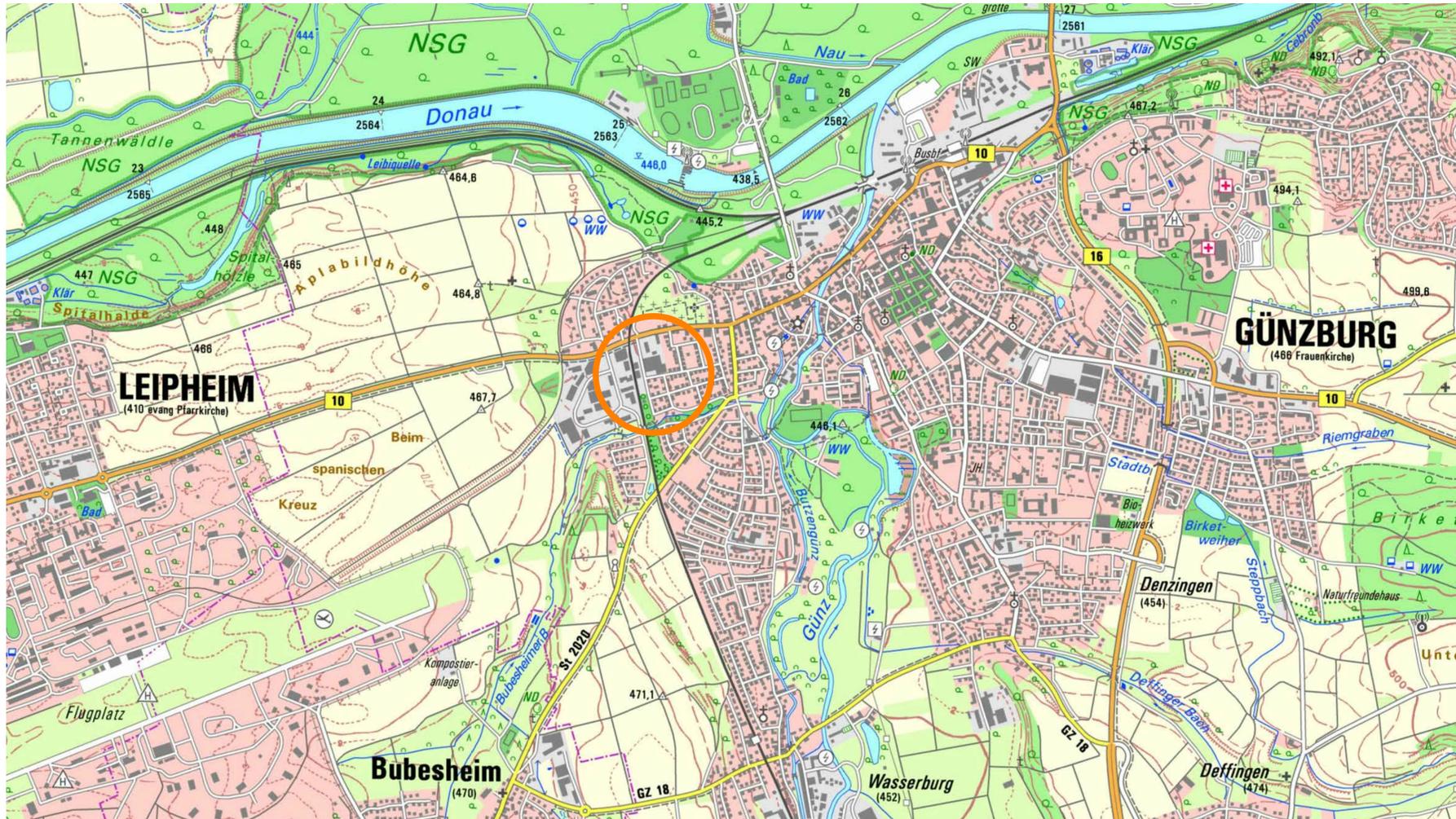


Anlage 1  
Lagepläne

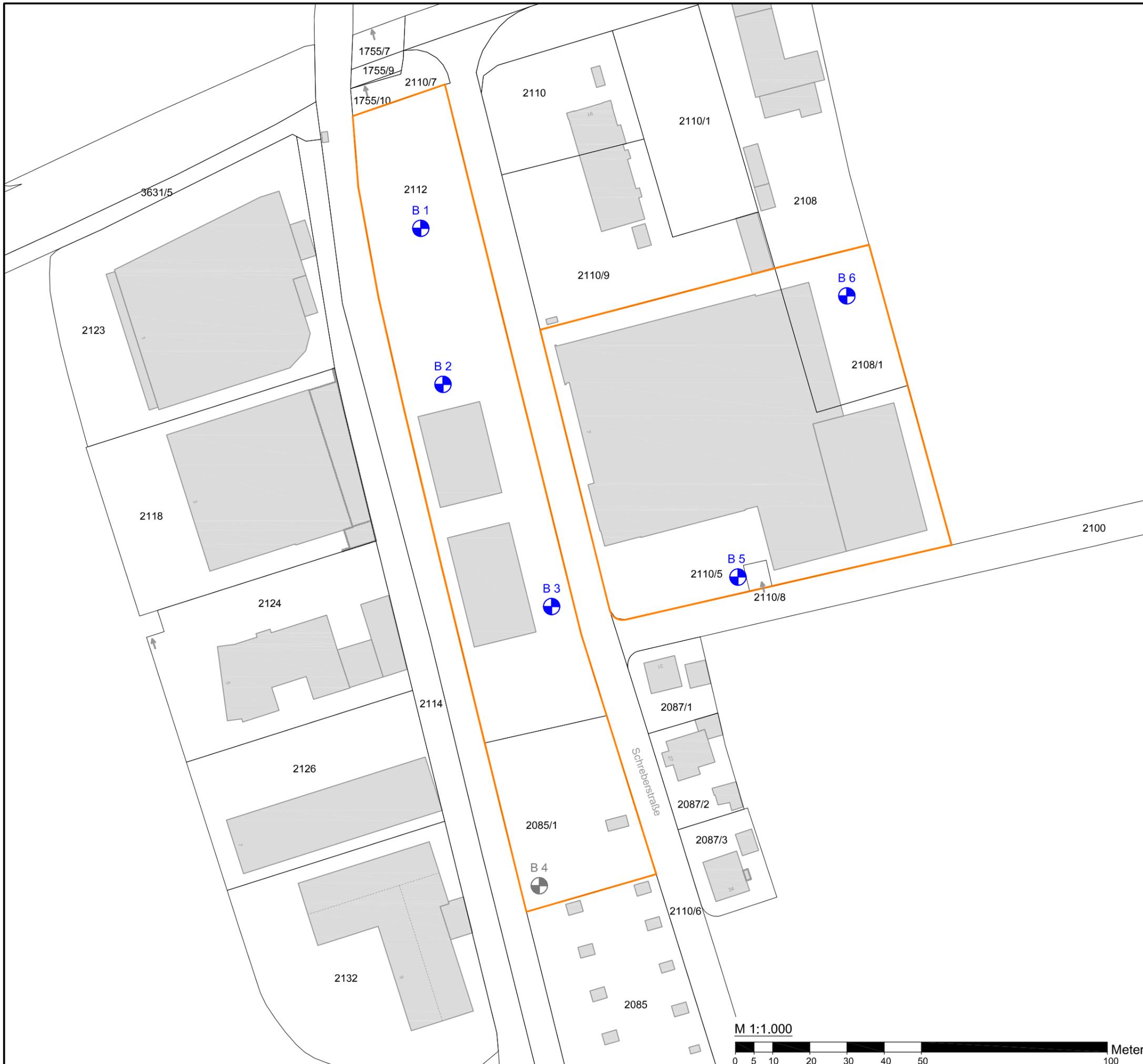
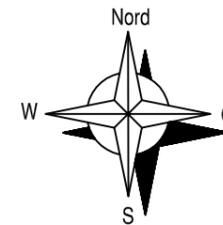
Legende:



Lage der Projektfläche im Stadtgebiet



<p>Maßstab: ohne</p>	<p><b>Projekt:</b></p> <p>Schreiberstraße, 89312 Günzburg Flur-Nr. 2085/1, 2108/1, 2110/5, 2110/8, 2112 Gemarkung Günzburg Baugrunderkundung</p>	<p><b>Verfasser:</b></p> <p>campus Ingenieurgesellschaft mbH Fürstenrieder Straße 267 81377 München Tel.: +49 (0)89 85 63 994 -0 Fax: +49 (0)89 85 63 994 -29 info@campus-ingenieure.de www.campus-ingenieure.de</p>	<p>Ingenieurgesellschaft mbH</p>
	<p><b>Abbildung:</b></p> <p>Lage der Projektfläche im Stadtgebiet</p>	<p><b>Auftraggeber:</b></p> <p>Simeo III Projekt GmbH Südliche Münchner Straße 42b 82031 Grünwald</p>	
	<p><b>Planzeichen:</b></p> <p>z2200813_Baugrund_Lage im Stadtgebiet_01.dwg</p>	<p><b>Projektnr.:</b></p> <p>22008</p>	<p><b>Abb. Nr.:</b></p> <p><b>01</b></p>
	<p><b>Datum:</b></p> <p>20.06.2022</p>	<p><b>Bearbeitet:</b></p> <p>Grüneis</p>	<p><b>Geprüft:</b></p> <p>Zeidler</p>



**Legende:**

-  Umgriff des Untersuchungsgebietes
-  B 1  
Lage der Großbohrungen
-  B 4  
Lage der Großbohrungen mit Ausbau zur Grundwassermessstelle

Verfasser: campus Ingenieurgesellschaft mbH  
 Fürstenrieder Straße 267  
 81377 München  
 Tel.: +49 (0)89 85 63 994 -0  
 Fax: +49 (0)89 85 63 994 -29  
 info@campus-ingenieure.de  
 www.campus-ingenieure.de



Auftraggeber: Simeo III Projekt GmbH  
 Südliche Münchner Straße 42b  
 82031 Grünwald

Projekt / BV: Schreberstraße, 89312 Günzburg  
 Flur-Nr. 2085/1, 2108/1, 2110/5, 2110/8, 2112  
 Gemarkung Günzburg  
 Baugrunderkundung

Abbildung: Lage der Großbohransatzpunkte  
 Abbildung Nr. **01**

Planzeichen: z2200808\_Baugrund\_Lage der Sonderansatzpunkte.dwg  
 Datum: 15.05.2023  
 Bearbeitet: Fritz  
 Geprüft: Zeidler  
 Projektnr.: 22008  
 Maßstab: 1:1.000

Anlage 2  
Bohrprotokolle,  
Schichtenverzeichnisse,  
Bohrkernfotos

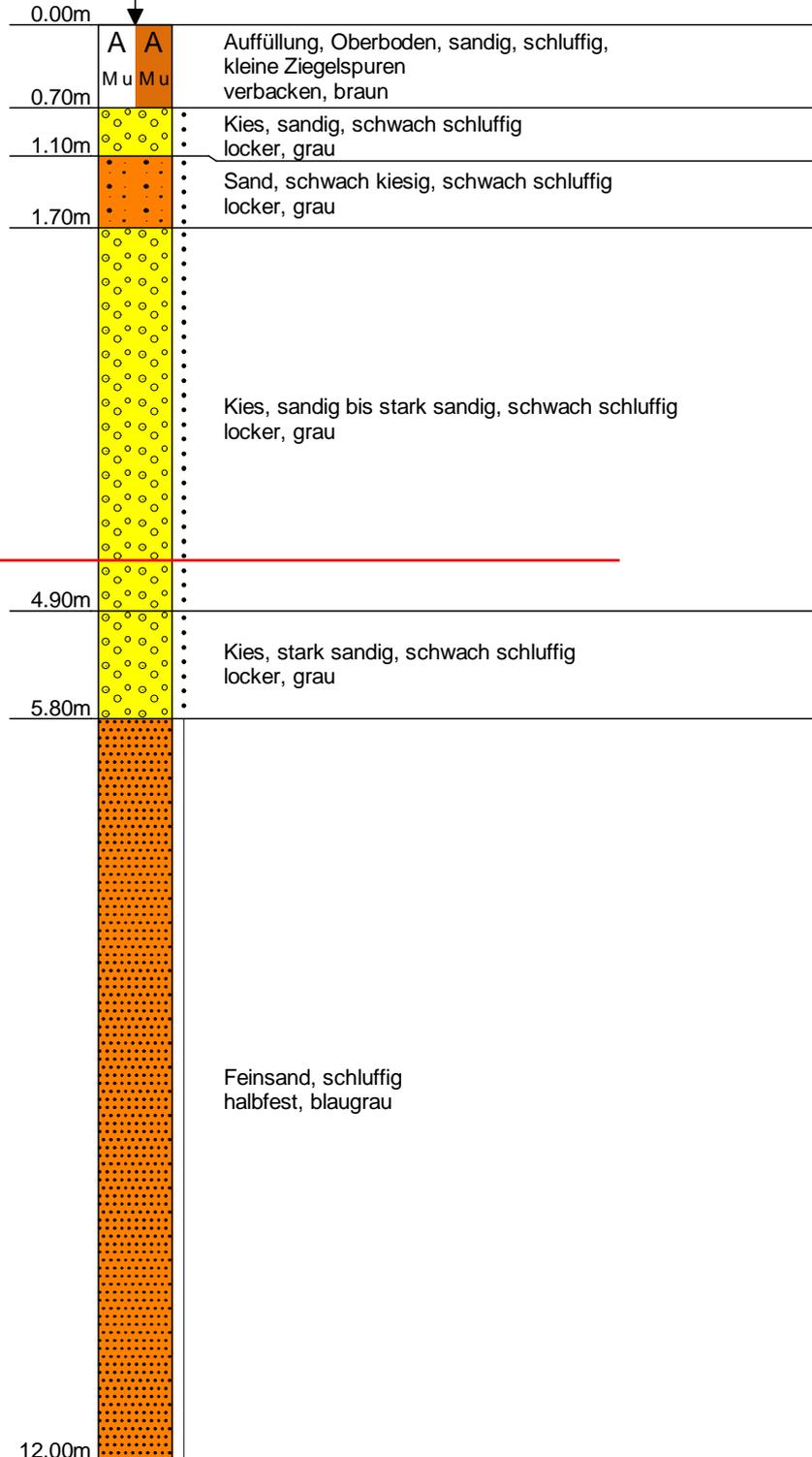
# Bodenprofil nach DIN 4023

Firma Sauer	Bauvorhaben: Günzburg
BRUNNENBOHRUNGEN	Aktenzeichen:
Schöllerstrasse 4, 89362 Offingen	Datum: 23./24.05.2023
Tel. 08224 / 7220 Fax 72205	Anlage:

449,30 m ü. NHN

**B 1**

OK Gelände



GW ▼ 3.55m  
(23.05.2023)

GW ▽ 3.60m  
(23.05.2023)

Gründungstiefe TG,  
UK Sauberkeitsschicht  
(= 444,85 m ü.NHN)

Endtiefe  
SPT bei 4,5 m: 10/8/11 Schläge  
SPT bei 6,5 m: 12/16/18 Schläge  
Bentonitsuspension von 0,0 m bis 12,0 m

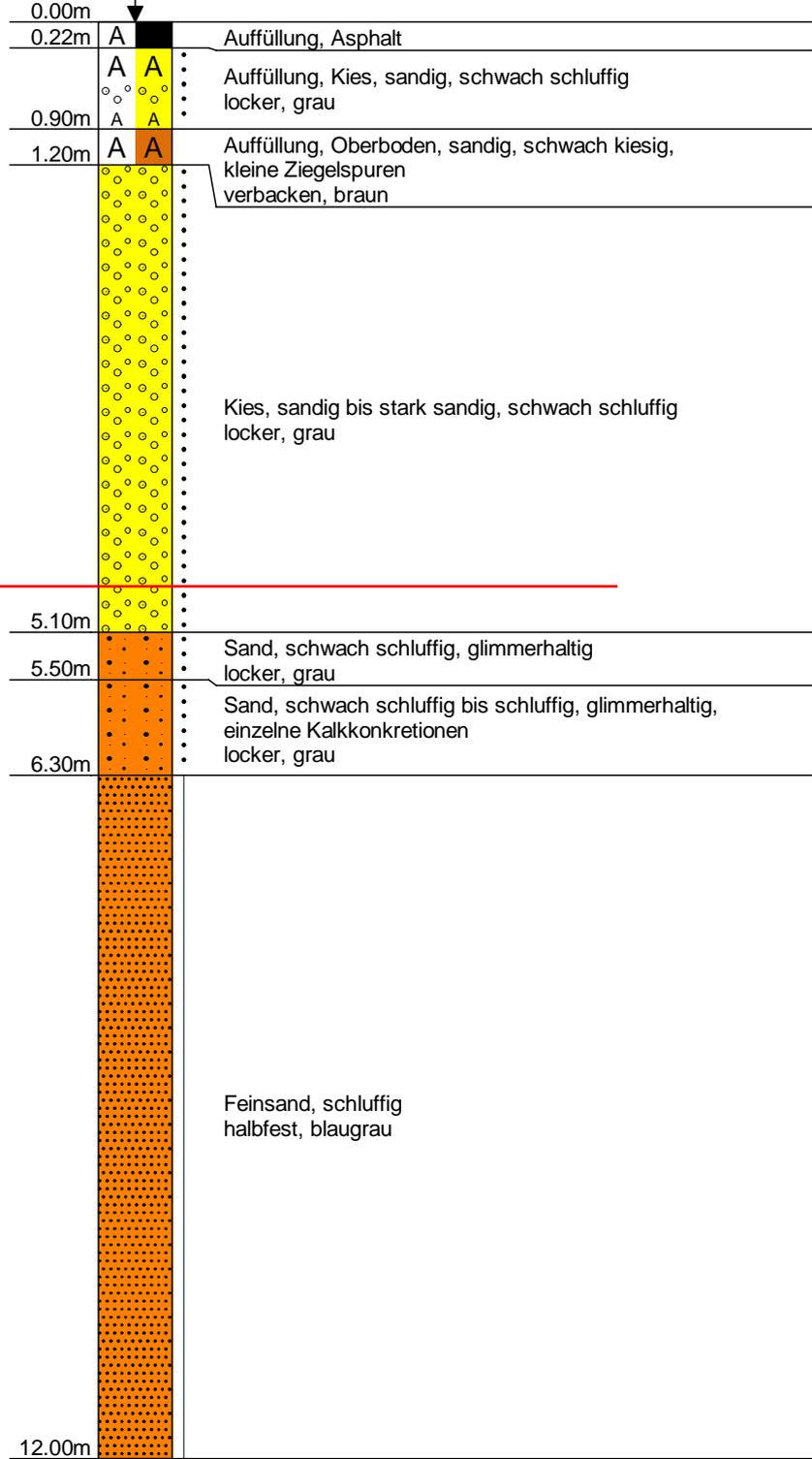
# Bodenprofil nach DIN 4023

Firma Sauer	Bauvorhaben: Günzburg
BRUNNENBOHRUNGEN	Aktenzeichen:
Schöllerstrasse 4, 89362 Offingen	Datum: 22./23.05.2023
Tel. 08224 / 7220 Fax 72205	Anlage:

449,55 m ü. NHN

## B 2

OK Gelände



GW ▼ 4.01m  
(22.05.2023)  
GW ▽ 4.10m  
(22.05.2022)

Gründungstiefe TG,  
UK Sauberkeitsschicht  
(= 444,85 m ü.NHN)

Endtiefe  
SPT bei 5,0 m: 16/11/9 Schläge  
SPT bei 7,0 m: 9/18/26 Schläge  
Bentonitsuspension von 0,0 m bis 12,0 m

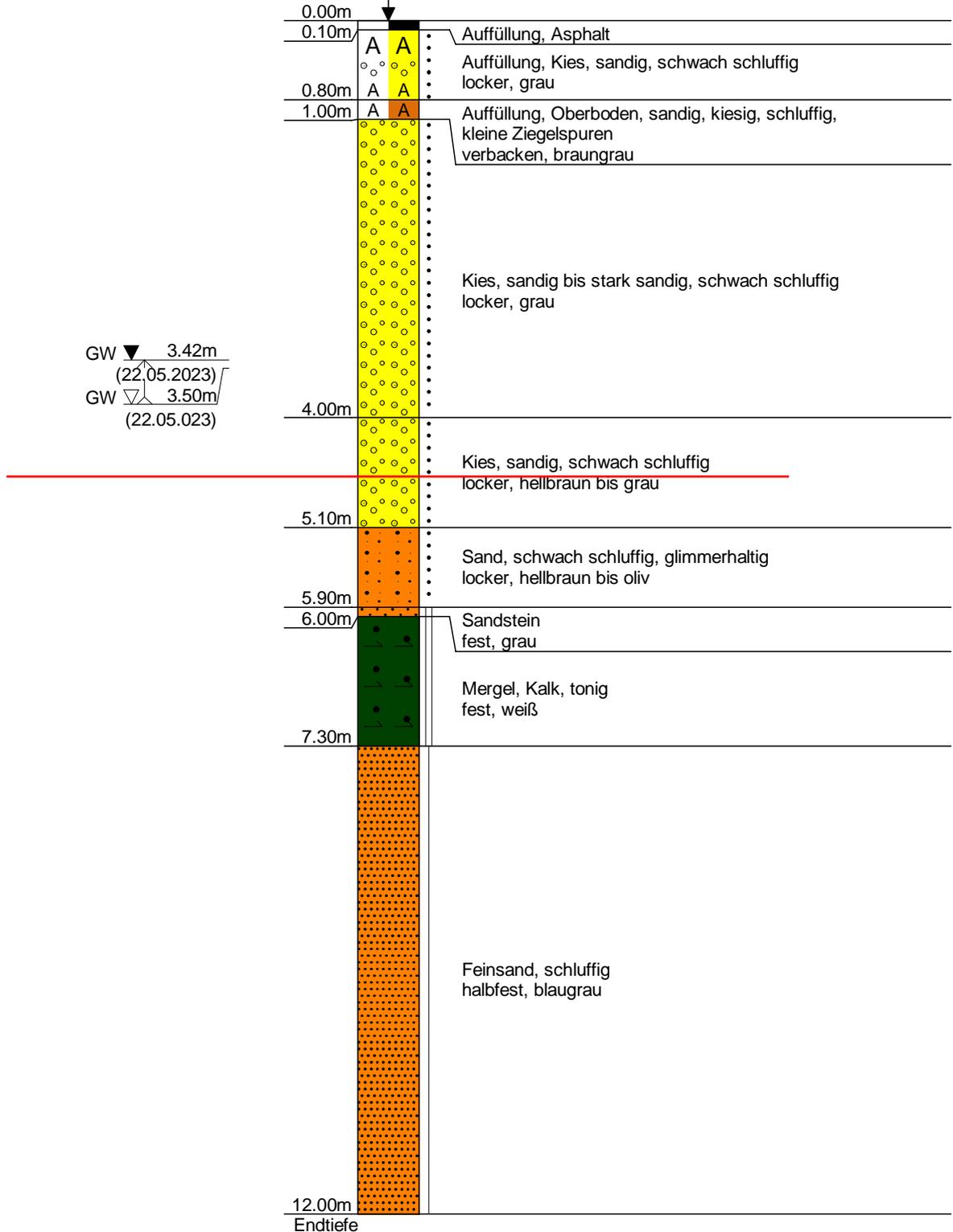
# Bodenprofil nach DIN 4023

Firma Sauer	Bauvorhaben: Günzburg
BRUNNENBOHRUNGEN	Aktenzeichen:
Schöllerstrasse 4, 89362 Offingen	Datum: 22.05.2023
Tel. 08224 / 7220 Fax 72205	Anlage:

449,45 m ü. NHN

## B 3

OK Gelände



GW ▼ 3.42m  
(22.05.2023)  
GW ▽ 3.50m  
(22.05.023)

SPT bei 4,7 m: 8/10/14 Schläge  
SPT bei 7,7 m: 12/14/18 Schläge  
Bentonitsuspension von 0,0 m bis 12,0 m

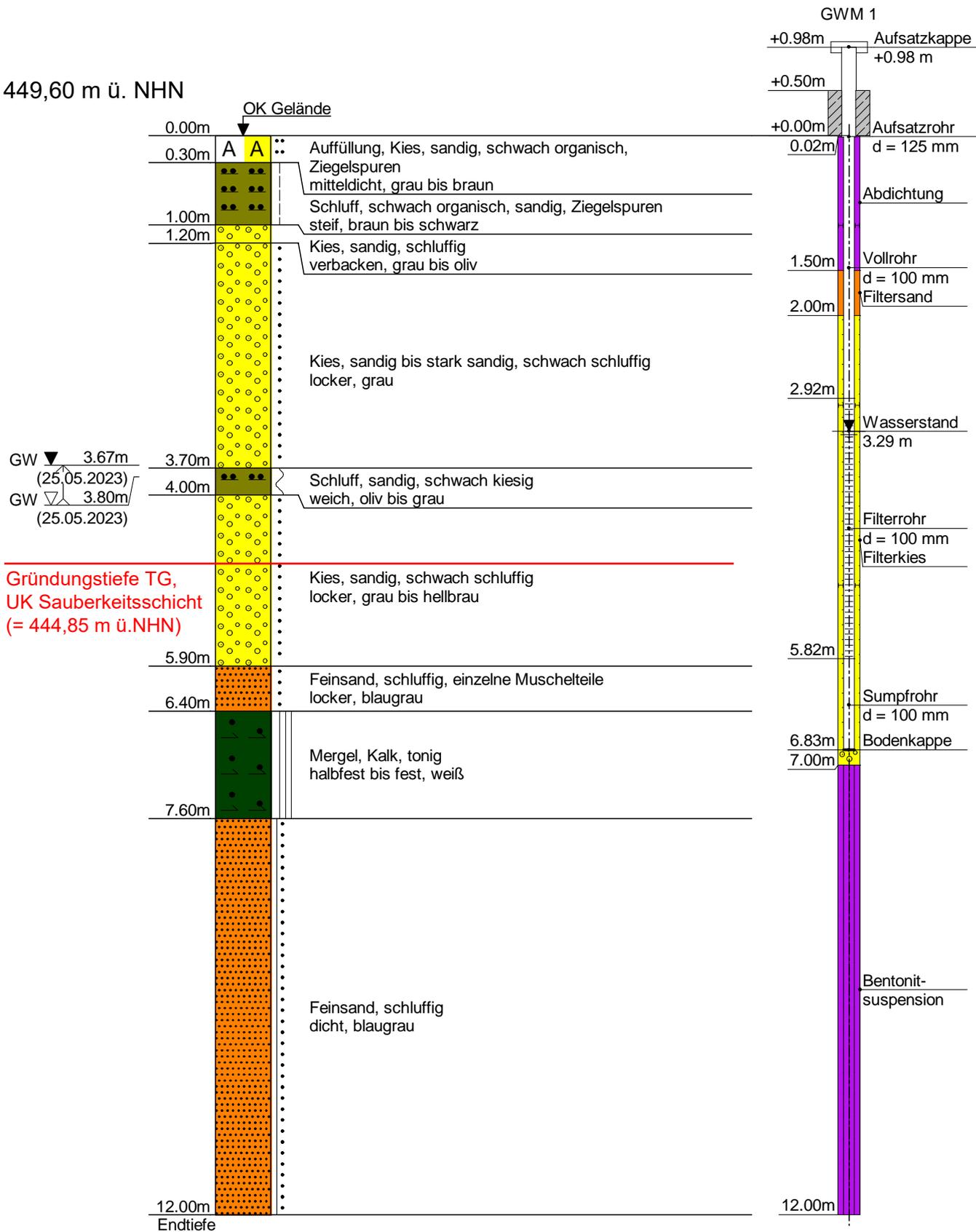
# Bodenprofil nach DIN 4023

Firma Sauer	Bauvorhaben: Günzburg
BRUNNENBOHRUNGEN	Aktenzeichen:
Schöllerstrasse 4, 89362 Offingen	Datum: 25.05.2023
Tel. 08224 / 7220 Fax 72205	Anlage:

B 4

Messstellenausbau

449,60 m ü. NHN



SPT bei 4,8 m: 6/9/12 Schläge  
 SPT bei 6,8 m: 52 Schläge auf 7 cm  
 Bentonitsuspension von 0,0 m bis 12,0 m

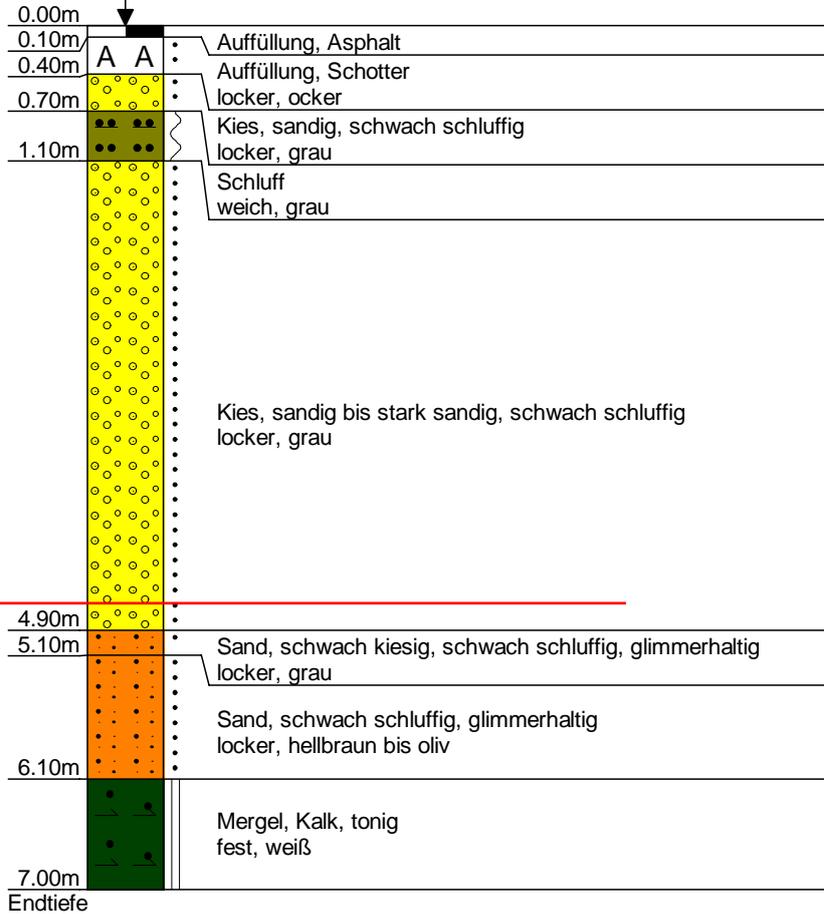
# Bodenprofil nach DIN 4023

Firma Sauer	Bauvorhaben: Günzburg
BRUNNENBOHRUNGEN	Aktenzeichen:
Schöllerstrasse 4, 89362 Offingen	Datum: 23.05.2023
Tel. 08224 / 7220 Fax 72205	Anlage:

449,50 m ü. NHN

**B 5**

OK Gelände



GW ▼ 3.71m  
(23.05.2023)  
GW ▽ 3.80m  
(23.05.2023)

Gründungstiefe TG,  
UK Sauberkeitsschicht  
(= 444,85 m ü.NHN)

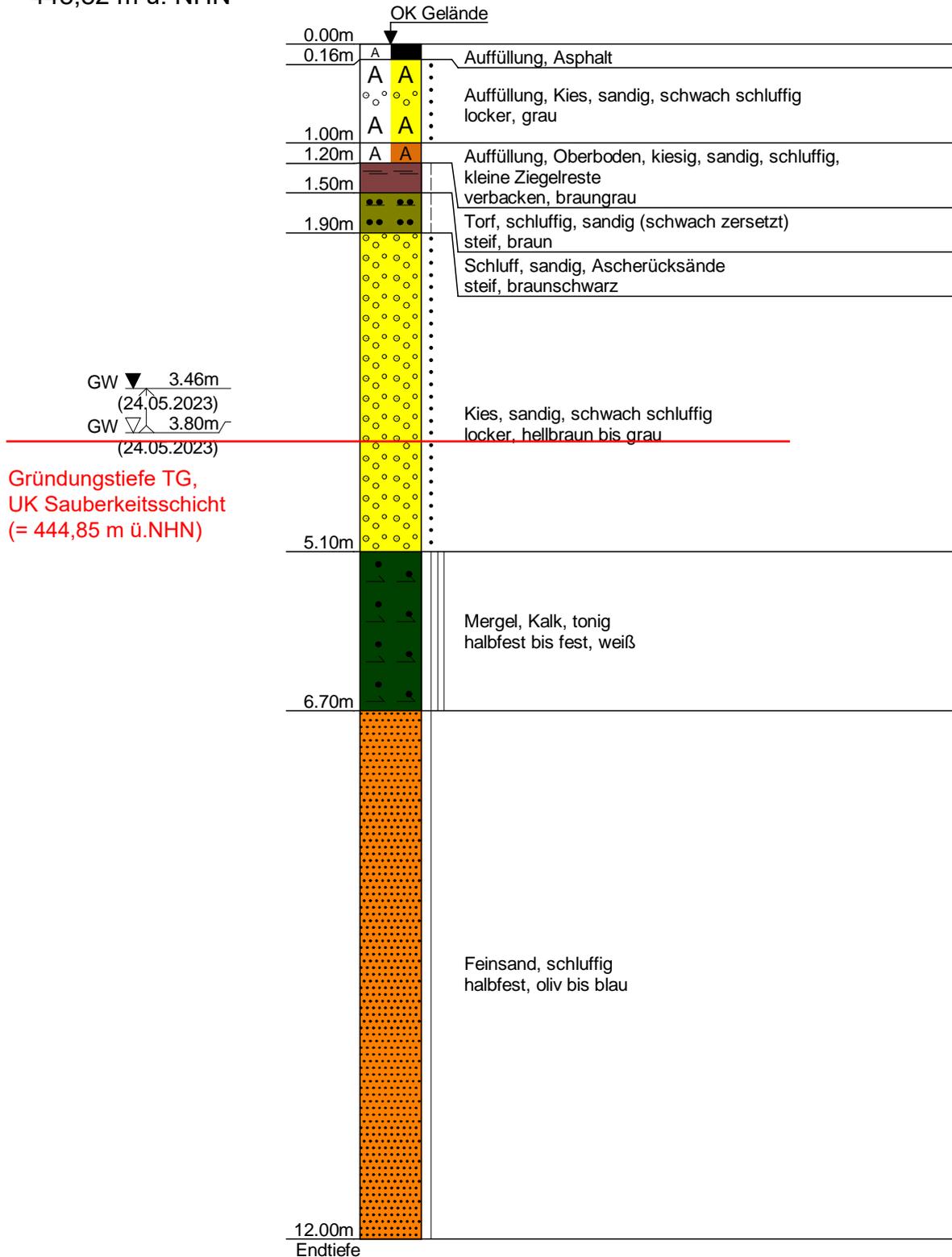
SPT bei 4,5 m: 6/21/16 Schläge  
SPT bei 6,5 m: 48/59 Schläge auf 5 cm  
Bentonitsuspension von 0,0 m bis 7,0 m

# Bodenprofil nach DIN 4023

Firma Sauer	Bauvorhaben: Günzburg
BRUNNENBOHRUNGEN	Aktenzeichen:
Schöllerstrasse 4, 89362 Offingen	Datum: 24.05.2023
Tel. 08224 / 7220 Fax 72205	Anlage:

448,82 m ü. NHN

**B 6**



GW ▼ 3.46m  
(24.05.2023)  
GW ▽ 3.80m  
(24.05.2023)

Gründungstiefe TG,  
UK Sauberkeitsschicht  
(= 444,85 m ü.NHN)

SPT bei 4,0 m: 12/10/14 Schläge  
SPT bei 7,0 m: 18/17/23 Schläge  
Bentonitsuspension von 0,0 m bis 12,0 m

Firma Sauer  
 BRUNNENBOHRUNGEN  
 Schöllerstrasse 4, 89362 Offingen  
 Tel. 08224 / 7220 Fax 72205

449,30 m ü. NHN

Name des Unternehmens: <b>Fa. Sauer</b> Name des Auftraggebers: Bohrverfahren: <b>ram</b> Datum: <b>23./24.05.2023</b> Durchmesser: <b>180</b> mm Neigung: <b>vertikal</b> Projektbezeichnung: <b>Günzburg</b>	<b>Schichtenverzeichnis nach ISO 14688-1          und ISO 14689-1</b>	Seite: <b>4</b>
		Aufschluss: <b>B 1</b>
		Projektnr:
Name und Unterschrift des qualifizierten Technikers:		

1	2	3	4	5	6	7
Tiefe bis m	Bezeichnung der Boden- bzw. Felsart  Ergänzende Bemerkungen  Geol. Benennung (Stratigraphie)	Farbe  Kalk- gehalt	Beschreibung der Probe  - Konsistenz, Plastizität, Härte, einachsige Festigkeit  - Kornform, Matrix  - Verwitterung, Trennflächen usw.	Beschreibung des Bohrfortschritts  - Bohrbarkeit/Kernform  - Meißeleinsatz  - Beobachtungen usw.	Proben Versuche  - Typ  - Nr  - Tiefe	Bemerkungen  - Wasserführung/Spülung  - Bohrwerkzeuge/Verrohrung  - Kernverlust  - Kernlänge
0.70	Auffüllung, Oberboden, sandig, schluffig, kleine Ziegelspuren	braun	verbacken	leicht		Luftschappe trocken
1.10	Kies, sandig, schwach schluffig	grau	locker	mittel		Luftschappe trocken
1.70	Sand, schwach kiesig, schwach schluffig	grau	locker	leicht		Luftschappe trocken

1	2	3	4	5	6	7
<b>Tiefe bis m</b>	Bezeichnung der Boden- bzw. Felsart  Ergänzende Bemerkungen  Geol. Benennung (Stratigraphie)	<b>Farbe</b>  <b>Kalk-gehalt</b>	<b>Beschreibung der Probe</b>  - Konsistenz, Plastizität, Härte, einachsige Festigkeit - Kornform, Matrix - Verwitterung, Trennflächen usw.	<b>Beschreibung des Bohrfortschritts</b>  - Bohrbarkeit/Kernform - Meißeleinsatz - Beobachtungen usw.	<b>Proben Versuche</b>  - Typ - Nr - Tiefe	<b>Bemerkungen</b>  - Wasserführung/Spülung - Bohrwerkzeuge/Verrohrung - Kernverlust - Kernlänge
4.90	<b>Kies, sandig bis stark sandig, schwach schluffig</b>	grau	locker	mittel		Ruhewasser 3.55m u. AP 23.05.2023 Grundwasser 3.60m u. AP 23.05.2023 Luftschappe ab 3,6 m nass SPT bei 4,5 m: 10/8/11
5.80	<b>Kies, stark sandig, schwach schluffig</b>	grau	locker	mittel bis schwer		Luftschappe nass
12.00	<b>Feinsand, schluffig</b>	blaugrau	halbfest	mittel bis schwer		SPT bei 6, 5 m: 12/16/18 Luftschappe trocken

Firma Sauer  
 BRUNNENBOHRUNGEN  
 Schöllerstrasse 4, 89362 Offingen  
 Tel. 08224 / 7220 Fax 72205

449,55 m ü. NHN

Name des Unternehmens: <b>Fa. Sauer</b> Name des Auftraggebers: Bohrverfahren: <b>ram</b> Datum: <b>22./23.05.2023</b> Durchmesser: <b>180mm</b> Neigung: <b>vertikal</b> Projektbezeichnung: <b>Günzburg</b>	<b>Schichtenverzeichnis nach ISO 14688-1          und ISO 14689-1</b>	Seite: <b>4</b>
		Aufschluss: <b>B 2</b>
		Projektnr:
Name und Unterschrift des qualifizierten Technikers:		

1	2	3	4	5	6	7
Tiefe bis m	Bezeichnung der Boden- bzw. Felsart  Ergänzende Bemerkungen  Geol. Benennung (Stratigraphie)	Farbe  Kalk- gehalt	Beschreibung der Probe  - Konsistenz, Plastizität, Härte, einachsige Festigkeit  - Kornform, Matrix  - Verwitterung, Trennflächen usw.	Beschreibung des Bohrfortschritts  - Bohrbarkeit/Kernform  - Meißeleinsatz  - Beobachtungen usw.	Proben Versuche  - Typ  - Nr  - Tiefe	Bemerkungen  - Wasserführung/Spülung  - Bohrwerkzeuge/Verrohrung  - Kernverlust  - Kernlänge
0.22	Auffüllung, Asphalt					Luftschappe trocken
0.90	Auffüllung, Kies, sandig, schwach schluffig	grau	locker	schwer		Luftschappe trocken
1.20	Auffüllung, Oberboden, sandig, schwach kiesig, kleine Ziegelspuren	braun	verbacken	leicht		Luftschappe trocken

1	2	3	4	5	6	7
<b>Tiefe bis</b> m	Bezeichnung der Boden- bzw. Felsart  Ergänzende Bemerkungen  Geol. Benennung (Stratigraphie)	<b>Farbe</b>  <b>Kalk- gehalt</b>	<b>Beschreibung der Probe</b>  - Konsistenz, Plastizität, Härte, einachsige Festigkeit  - Kornform, Matrix  - Verwitterung, Trennflächen usw.	<b>Beschreibung des Bohrfortschritts</b>  - Bohrbarkeit/Kernform  - Meißeleinsatz  - Beobachtungen usw.	<b>Proben Versuche</b>  - Typ  - Nr  - Tiefe	<b>Bemerkungen</b>  - Wasserführung/Spülung  - Bohrwerkzeuge/Verrohrung  - Kernverlust  - Kernlänge
5.10	<b>Kies, sandig bis stark sandig, schwach schluffig</b>	grau	locker	mittel		Ruhewasser 4.01m u. AP 22.05.2023 Grundwasser 4.10m u. AP 22.05.2022 Luftschappe ab 4,1 m nass SPT bei 5,0 m: 16/11/9
5.50	<b>Sand, schwach schluffig, glimmerhaltig</b>	grau	locker	mittel		Luftschappe feucht
6.30	<b>Sand, schwach schluffig bis schluffig, glimmerhaltig, einzelne Kalkkonkretionen</b>	grau	locker	mittel		Luftschappe schwach feucht
12.00	<b>Feinsand, schluffig</b>	blaugrau	halbfest	schwer		Luftschappe trocken SPT bei 7,0 m: 9/18/26

Firma Sauer  
 BRUNNENBOHRUNGEN  
 Schöllerstrasse 4, 89362 Offingen  
 Tel. 08224 / 7220 Fax 72205

449,45 m ü. NHN

Name des Unternehmens: <b>Fa. Sauer</b> Name des Auftraggebers: Bohrverfahren: <b>ram</b> Datum: <b>22.05.2023</b> Durchmesser: <b>180</b> mm Neigung: <b>vertikal</b> Projektbezeichnung: <b>Günzburg</b>	<b>Schichtenverzeichnis nach ISO 14688-1          und ISO 14689-1</b>	Seite: <b>4</b>
		Aufschluss: <b>B 3</b>
		Projektnr:
Name und Unterschrift des qualifizierten Technikers:		

1	2	3	4	5	6	7
Tiefe bis m	Bezeichnung der Boden- bzw. Felsart  Ergänzende Bemerkungen  Geol. Benennung (Stratigraphie)	Farbe  Kalk- gehalt	Beschreibung der Probe  - Konsistenz, Plastizität, Härte, einachsige Festigkeit  - Kornform, Matrix  - Verwitterung, Trennflächen usw.	Beschreibung des Bohrfortschritts  - Bohrbarkeit/Kernform  - Meißeleinsatz  - Beobachtungen usw.	Proben Versuche  - Typ  - Nr  - Tiefe	Bemerkungen  - Wasserführung/Spülung  - Bohrwerkzeuge/Verrohrung  - Kernverlust  - Kernlänge
0.10	Auffüllung, Asphalt					Luftschappe trocken
0.80	Auffüllung, Kies, sandig, schwach schluffig	grau	locker	mittel		Luftschappe trocken
1.00	Auffüllung, Oberboden, sandig, kiesig, schluffig, kleine Ziegelspuren	braungrau	verbacken	leicht		Luftschappe trocken

1	2	3	4	5	6	7
<b>Tiefe bis</b> m	Bezeichnung der Boden- bzw. Felsart  Ergänzende Bemerkungen  Geol. Benennung (Stratigraphie)	<b>Farbe</b>  <b>Kalk- gehalt</b>	<b>Beschreibung der Probe</b>  - Konsistenz, Plastizität, Härte, einachsige Festigkeit  - Kornform, Matrix  - Verwitterung, Trennflächen usw.	<b>Beschreibung des Bohrfortschritts</b>  - Bohrbarkeit/Kernform  - Meißeleinsatz  - Beobachtungen usw.	<b>Proben Versuche</b>  - Typ  - Nr  - Tiefe	<b>Bemerkungen</b>  - Wasserführung/Spülung  - Bohrwerkzeuge/Verrohrung  - Kernverlust  - Kernlänge
4.00	<b>Kies, sandig bis stark sandig, schwach schluffig</b>	grau	locker	schwer		Ruhewasser 3.42m u. AP 22.05.2023 Grundwasser 3.50m u. AP 22.05.023 Luftschappe ab 3,5 m nass
5.10	<b>Kies, sandig, schwach schluffig</b>	hellbraun bis grau	locker	mittel		Luftschappe nass SPT bei 4,7 m: 8/10/14
5.90	<b>Sand, schwach schluffig, glimmerhaltig</b>	hellbraun bis oliv	locker	mittel		Luftschappe feucht
6.00	<b>Sandstein</b>	grau	fest			Luftschappe trocken

Firma Sauer  
 BRUNNENBOHRUNGEN  
 Schöllerstrasse 4, 89362 Offingen  
 Tel. 08224 / 7220 Fax 72205

Seite: **6** 449,45 m ü. NHN

Aufschluss: **B 3**

Projektnr:

1	2	3	4	5	6	7
<b>Tiefe bis</b> m	Bezeichnung der Boden- bzw. Felsart  Ergänzende Bemerkungen  Geol. Benennung (Stratigraphie)	<b>Farbe</b>  <b>Kalk- gehalt</b>	<b>Beschreibung der Probe</b>  - Konsistenz, Plastizität, Härte, einachsige Festigkeit  - Kornform, Matrix  - Verwitterung, Trennflächen usw.	<b>Beschreibung des Bohrfortschritts</b>  - Bohrbarkeit/Kernform  - Meißeleinsatz  - Beobachtungen usw.	<b>Proben Versuche</b>  - Typ  - Nr  - Tiefe	<b>Bemerkungen</b>  - Wasserführung/Spülung  - Bohrwerkzeuge/Verrohrung  - Kernverlust  - Kernlänge
7.30	<b>Mergel, Kalk, tonig</b>	<b>weiß</b>	<b>fest</b>	<b>kaum rammbaar</b>		<b>Luftschappe trocken</b>
12.00	<b>Feinsand, schluffig</b>	<b>blaugrau</b>	<b>halbfest</b>	<b>mittel bis schwer</b>		<b>Luftschappe trocken SPT bei 7,7 m: 12/14/18</b>

Firma Sauer  
 BRUNNENBOHRUNGEN  
 Schöllerstrasse 4, 89362 Offingen  
 Tel. 08224 / 7220 Fax 72205

449,60 m ü. NHN

Name des Unternehmens: <b>Fa. Sauer</b> Name des Auftraggebers: Bohrverfahren: <b>ram</b> Datum: <b>25.05.2023</b> Durchmesser: <b>180</b> mm Neigung: <b>vertikal</b> Projektbezeichnung: <b>Günzburg</b>	<b>Schichtenverzeichnis nach ISO 14688-1          und ISO 14689-1</b>	Seite: <b>4</b>
		Aufschluss: <b>B 4</b>
		Projektnr:
Name und Unterschrift des qualifizierten Technikers:		

1	2	3	4	5	6	7
Tiefe bis m	Bezeichnung der Boden- bzw. Felsart  Ergänzende Bemerkungen  Geol. Benennung (Stratigraphie)	Farbe  Kalk- gehalt	Beschreibung der Probe  - Konsistenz, Plastizität, Härte, einachsige Festigkeit  - Kornform, Matrix  - Verwitterung, Trennflächen usw.	Beschreibung des Bohrfortschritts  - Bohrbarkeit/Kernform  - Meißeleinsatz  - Beobachtungen usw.	Proben Versuche  - Typ  - Nr  - Tiefe	Bemerkungen  - Wasserführung/Spülung  - Bohrwerkzeuge/Verrohrung  - Kernverlust  - Kernlänge
0.30	Auffüllung, Kies, sandig, schwach organisch, Ziegelspuren	grau bis braun	mitteldicht	mittel		Luftschappe trocken
1.00	Schluff, schwach organisch, sandig, Ziegelspuren	braun bis schwarz	steif	leichtschwer		Luftschappe trocken
1.20	Kies, sandig, schluffig	grau bis oliv	verbacken	schwer		Luftschappe trocken

1	2	3	4	5	6	7
<b>Tiefe bis m</b>	Bezeichnung der Boden- bzw. Felsart  Ergänzende Bemerkungen  Geol. Benennung (Stratigraphie)	<b>Farbe</b>  <b>Kalkgehalt</b>	<b>Beschreibung der Probe</b>  - Konsistenz, Plastizität, Härte, einachsige Festigkeit  - Kornform, Matrix  - Verwitterung, Trennflächen usw.	<b>Beschreibung des Bohrfortschritts</b>  - Bohrbarkeit/Kernform  - Meißeleinsatz  - Beobachtungen usw.	<b>Proben Versuche</b>  - Typ  - Nr  - Tiefe	<b>Bemerkungen</b>  - Wasserführung/Spülung  - Bohrwerkzeuge/Verrohrung  - Kernverlust  - Kernlänge
3.70	<b>Kies, sandig bis stark sandig, schwach schluffig</b>	grau	locker	schwer		Ruhewasser 3.67m u. AP 25.05.2023 Luftschappe trocken
4.00	<b>Schluff, sandig, schwach kiesig</b>	oliv bis grau	weich	leicht		Grundwasser 3.80m u. AP 25.05.2023 Luftschappe ab 3,8 m nass
5.90	<b>Kies, sandig, schwach schluffig</b>	grau bis hellbrau	locker	mittel		Luftschappe nass SPT bei 4,8 m: 6/9/12
6.40	<b>Feinsand, schluffig, einzelne Muschelteile</b>	blaugrau	locker	mittel		Luftschappe schwach feucht

Firma Sauer  
 BRUNNENBOHRUNGEN  
 Schöllerstrasse 4, 89362 Offingen  
 Tel. 08224 / 7220 Fax 72205

Seite: **6** 449,60 m ü. NHN

Aufschluss: **B 4**

Projektnr:

1	2	3	4	5	6	7
<b>Tiefe bis</b> m	Bezeichnung der Boden- bzw. Felsart  Ergänzende Bemerkungen  Geol. Benennung (Stratigraphie)	<b>Farbe</b>  <b>Kalk- gehalt</b>	<b>Beschreibung der Probe</b>  - Konsistenz, Plastizität, Härte, einachsige Festigkeit  - Kornform, Matrix  - Verwitterung, Trennflächen usw.	<b>Beschreibung des Bohrfortschritts</b>  - Bohrbarkeit/Kernform  - Meißeleinsatz  - Beobachtungen usw.	<b>Proben Versuche</b>  - Typ  - Nr  - Tiefe	<b>Bemerkungen</b>  - Wasserführung/Spülung  - Bohrwerkzeuge/Verrohrung  - Kernverlust  - Kernlänge
7.60	<b>Mergel, Kalk, tonig</b>	weiß	<b>halbfest bis fest</b>	<b>kaum rammbar</b>		<b>Luftschappe trocken</b> <b>SPT bei 6,8 m:</b> <b>52 Schläge auf 7 cm</b>
12.00	<b>Feinsand, schluffig</b>	blaugrau	<b>dicht</b>	<b>schwer</b>		<b>Luftschappe trocken</b>

Firma Sauer  
 BRUNNENBOHRUNGEN  
 Schöllerstrasse 4, 89362 Offingen  
 Tel. 08224 / 7220 Fax 72205

449,50 m ü. NHN

Name des Unternehmens: <b>Fa. Sauer</b> Name des Auftraggebers: Bohrverfahren: <b>ram</b> Datum: <b>23.05.2023</b> Durchmesser: <b>180</b> mm Neigung: <b>vertikal</b> Projektbezeichnung: <b>Günzburg</b>	<b>Schichtenverzeichnis nach ISO 14688-1          und ISO 14689-1</b>	Seite: <b>4</b>
		Aufschluss: <b>B 5</b>
		Projektnr:
Name und Unterschrift des qualifizierten Technikers:		

1	2	3	4	5	6	7
Tiefe bis m	Bezeichnung der Boden- bzw. Felsart  Ergänzende Bemerkungen  Geol. Benennung (Stratigraphie)	Farbe  Kalk- gehalt	Beschreibung der Probe  - Konsistenz, Plastizität, Härte, einachsige Festigkeit  - Kornform, Matrix  - Verwitterung, Trennflächen usw.	Beschreibung des Bohrfortschritts  - Bohrbarkeit/Kernform  - Meißeleinsatz  - Beobachtungen usw.	Proben Versuche  - Typ  - Nr  - Tiefe	Bemerkungen  - Wasserführung/Spülung  - Bohrwerkzeuge/Verrohrung  - Kernverlust  - Kernlänge
0.10	Auffüllung, Asphalt					Luftschappe trocken
0.40	Auffüllung, Schotter	ocker	locker	schwer		Luftschappe trocken
0.70	Kies, sandig, schwach schluffig	grau	locker	mittel		Luftschappe trocken

1	2	3	4	5	6	7
<b>Tiefe bis</b> m	Bezeichnung der Boden- bzw. Felsart  Ergänzende Bemerkungen  Geol. Benennung (Stratigraphie)	<b>Farbe</b>  <b>Kalk- gehalt</b>	<b>Beschreibung der Probe</b>  - Konsistenz, Plastizität, Härte, einachsige Festigkeit  - Kornform, Matrix  - Verwitterung, Trennflächen usw.	<b>Beschreibung des Bohrfortschritts</b>  - Bohrbarkeit/Kernform  - Meißeleinsatz  - Beobachtungen usw.	<b>Proben Versuche</b>  - Typ  - Nr  - Tiefe	<b>Bemerkungen</b>  - Wasserführung/Spülung  - Bohrwerkzeuge/Verrohrung  - Kernverlust  - Kernlänge
1.10	<b>Schluff</b>	grau	weich	leicht		<b>Luftschappe trocken</b>
4.90	<b>Kies, sandig bis stark sandig, schwach schluffig</b>	grau	locker	mittel		<b>Ruhewasser</b> 3.71m u. AP 23.05.2023 <b>Grundwasser</b> 3.80m u. AP 23.05.2023 <b>Luftschappe ab 3,8 m nass</b> SPT bei 4,5 m: 6/21/16
5.10	<b>Sand, schwach kiesig, schwach schluffig, glimmerhaltig</b>	grau	locker	mittel		<b>Luftschappe feucht</b>
6.10	<b>Sand, schwach schluffig, glimmerhaltig</b>	hellbraun bis oliv	locker	mittel		<b>Luftschappe schwach feucht</b>

Firma Sauer  
 BRUNNENBOHRUNGEN  
 Schöllerstrasse 4, 89362 Offingen  
 Tel. 08224 / 7220 Fax 72205

Seite: **6**

Aufschluss: **B 5**

Projektnr:

1	2	3	4	5	6	7
<b>Tiefe bis</b>  m	Bezeichnung der Boden- bzw. Felsart  Ergänzende Bemerkungen  Geol. Benennung (Stratigraphie)	<b>Farbe</b>  <b>Kalk- gehalt</b>	<b>Beschreibung der Probe</b>  - Konsistenz, Plastizität, Härte, einachsige Festigkeit  - Kornform, Matrix  - Verwitterung, Trennflächen usw.	<b>Beschreibung des Bohrfortschritts</b>  - Bohrbarkeit/Kernform  - Meißeleinsatz  - Beobachtungen usw.	<b>Proben Versuche</b>  - Typ  - Nr  - Tiefe	<b>Bemerkungen</b>  - Wasserführung/Spülung  - Bohrwerkzeuge/Verrohrung  - Kernverlust  - Kernlänge
<b>7.00</b>	<b>Mergel, Kalk, tonig</b>	<b>weiß</b>	<b>fest</b>	<b>kaum rammbaar</b>		<b>Luftschappe trocken</b> <b>SPT bei 6,5 m:</b> <b>48/59 Schläge auf 5 cm</b>

Firma Sauer  
 BRUNNENBOHRUNGEN  
 Schöllerstrasse 4, 89362 Offingen  
 Tel. 08224 / 7220 Fax 72205

448,82 m ü. NHN

Name des Unternehmens: <b>Fa. Sauer</b> Name des Auftraggebers: Bohrverfahren: <b>ram</b> Datum: <b>24.05.2023</b> Durchmesser: <b>180</b> mm Neigung: <b>vertikal</b> Projektbezeichnung: <b>Günzburg</b>	<b>Schichtenverzeichnis nach ISO 14688-1          und ISO 14689-1</b>	Seite: <b>4</b>
		Aufschluss: <b>B 6</b>
		ProjektNr:
Name und Unterschrift des qualifizierten Technikers:		

1	2	3	4	5	6	7
Tiefe bis m	Bezeichnung der Boden- bzw. Felsart  Ergänzende Bemerkungen  Geol. Benennung (Stratigraphie)	Farbe  Kalk- gehalt	Beschreibung der Probe  - Konsistenz, Plastizität, Härte, einachsige Festigkeit  - Kornform, Matrix  - Verwitterung, Trennflächen usw.	Beschreibung des Bohrfortschritts  - Bohrbarkeit/Kernform  - Meißeleinsatz  - Beobachtungen usw.	Proben Versuche  - Typ  - Nr  - Tiefe	Bemerkungen  - Wasserführung/Spülung  - Bohrwerkzeuge/Verrohrung  - Kernverlust  - Kernlänge
0.16	Auffüllung, Asphalt					Luftschappe trocken
1.00	Auffüllung, Kies, sandig, schwach schluffig	grau	locker	schwer		Luftschappe trocken
1.20	Auffüllung, Oberboden, kiesig, sandig, schluffig, kleine Ziegelreste	braungrau	verbacken	mittel bis leicht		Luftschappe trocken

1	2	3	4	5	6	7
Tiefe bis m	Bezeichnung der Boden- bzw. Felsart Ergänzende Bemerkungen Geol. Benennung (Stratigraphie)	Farbe Kalkgehalt	Beschreibung der Probe - Konsistenz, Plastizität, Härte, einachsige Festigkeit - Kornform, Matrix - Verwitterung, Trennflächen usw.	Beschreibung des Bohrfortschritts - Bohrbarkeit/Kernform - Meißeleinsatz - Beobachtungen usw.	Proben Versuche - Typ - Nr - Tiefe	Bemerkungen - Wasserführung/Spülung - Bohrwerkzeuge/Verrohrung - Kernverlust - Kernlänge
1.50	Torf, schluffig, sandig (schwach zersetzt)	braun	steif	mittel		Luftschappe trocken
1.90	Schluff, sandig, Ascherücksände	braun schwarz	steif	leicht		Luftschappe trocken
5.10	Kies, sandig, schwach schluffig	hellbraun bis grau	locker	mittel		Ruhewasser 3.46m u. AP 24.05.2023 Grundwasser 3.80m u. AP 24.05.2023 Luftschappe ab 3,8 m nass SPT bei 4,0 m: 12/10/14
6.70	Mergel, Kalk, tonig	weiß	halbfest bis fest	kaum rammbar		Luftschappe trocken

Firma Sauer  
 BRUNNENBOHRUNGEN  
 Schöllerstrasse 4, 89362 Offingen  
 Tel. 08224 / 7220 Fax 72205

Seite: **6**

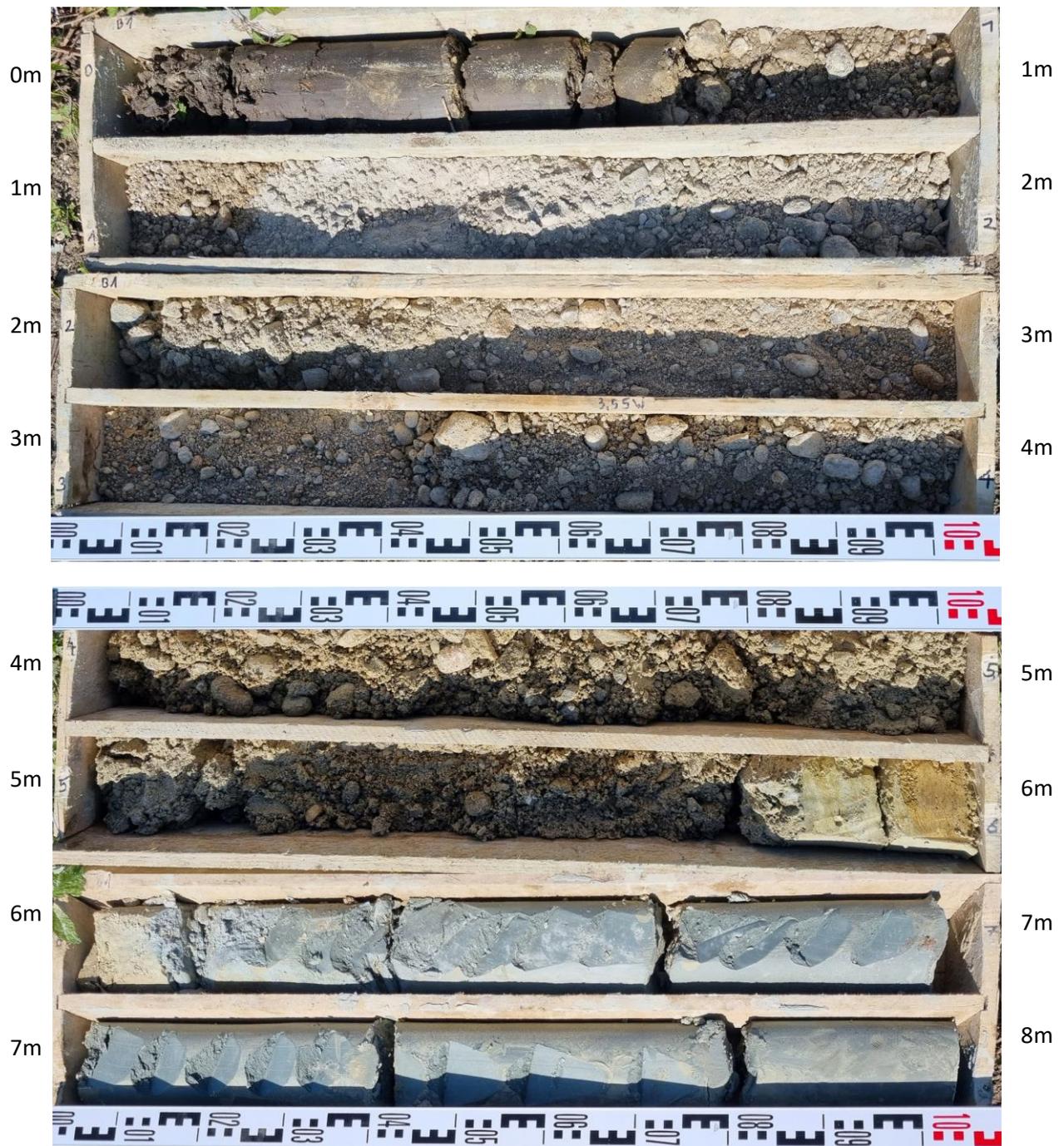
Aufschluss: **B 6**

Projektnr:

1	2	3	4	5	6	7
<b>Tiefe bis</b>  m	Bezeichnung der Boden- bzw. Felsart  Ergänzende Bemerkungen  Geol. Benennung (Stratigraphie)	<b>Farbe</b>  <b>Kalk- gehalt</b>	<b>Beschreibung der Probe</b>  - Konsistenz, Plastizität, Härte, einachsige Festigkeit  - Kornform, Matrix  - Verwitterung, Trennflächen usw.	<b>Beschreibung des Bohrfortschritts</b>  - Bohrbarkeit/Kernform  - Meißeleinsatz  - Beobachtungen usw.	<b>Proben Versuche</b>  - Typ  - Nr  - Tiefe	<b>Bemerkungen</b>  - Wasserführung/Spülung  - Bohrwerkzeuge/Verrohrung  - Kernverlust  - Kernlänge
<b>12.00</b>	<b>Feinsand, schluffig</b>	<b>oliv bis blau</b>	<b>halbfest</b>	<b>mittel</b>		<b>Luftschappe trocken SPT bei 7,0 m: 18/17/23</b>

## BV: Günzburg, Schreberstraße

### Bohrkern-Fotodokumentation B 1



## Bohrkern-Fotodokumentation B 1



## BV: Günzburg, Schreberstraße

### Bohrkern-Fotodokumentation B 2



## Bohrkern-Fotodokumentation B 2



## BV: Günzburg, Schreberstraße

### Bohrkern-Fotodokumentation B 3

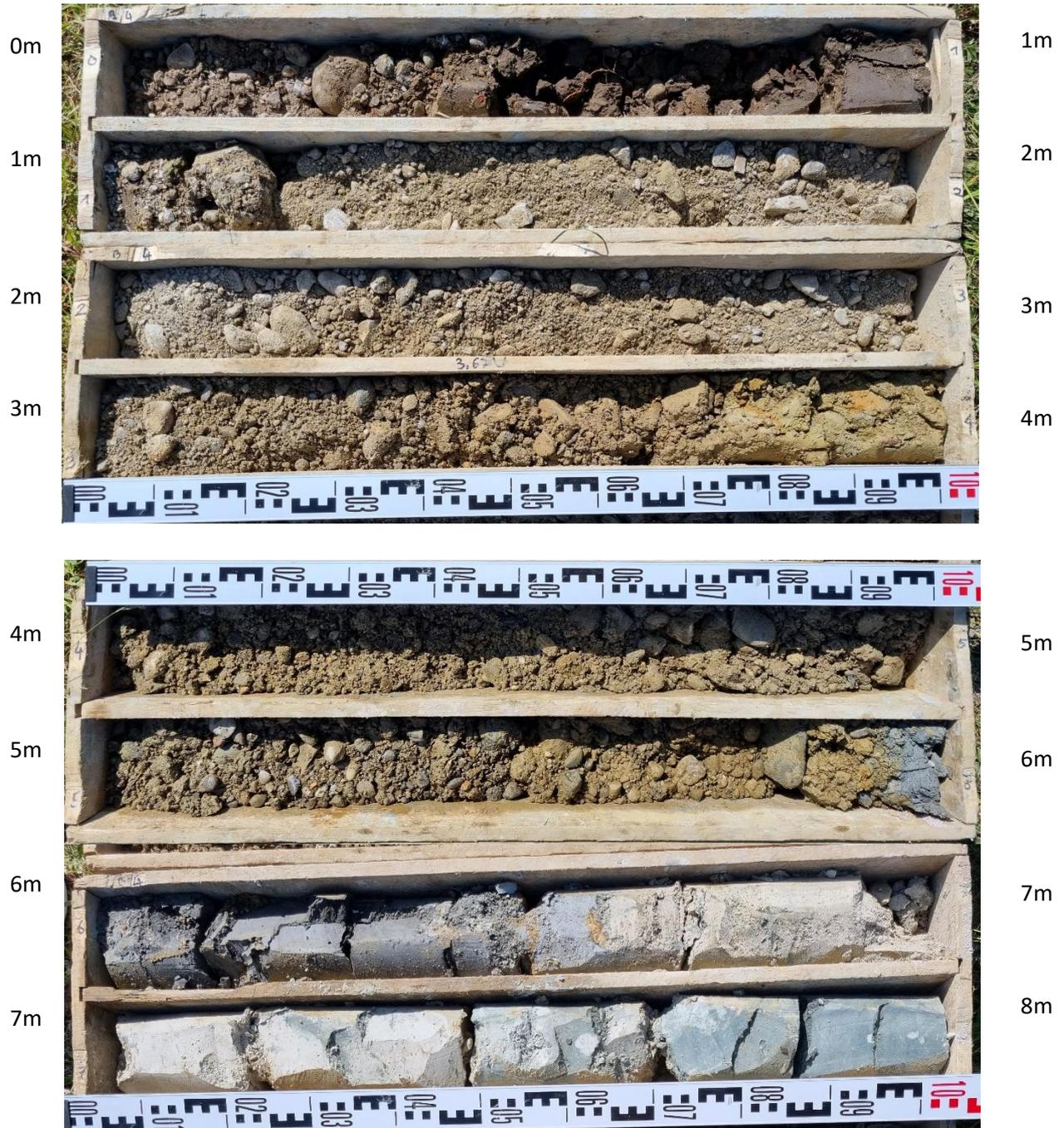


### Bohrkern-Fotodokumentation B 3



## BV: Günzburg, Schreberstraße

### Bohrkern-Fotodokumentation B 4

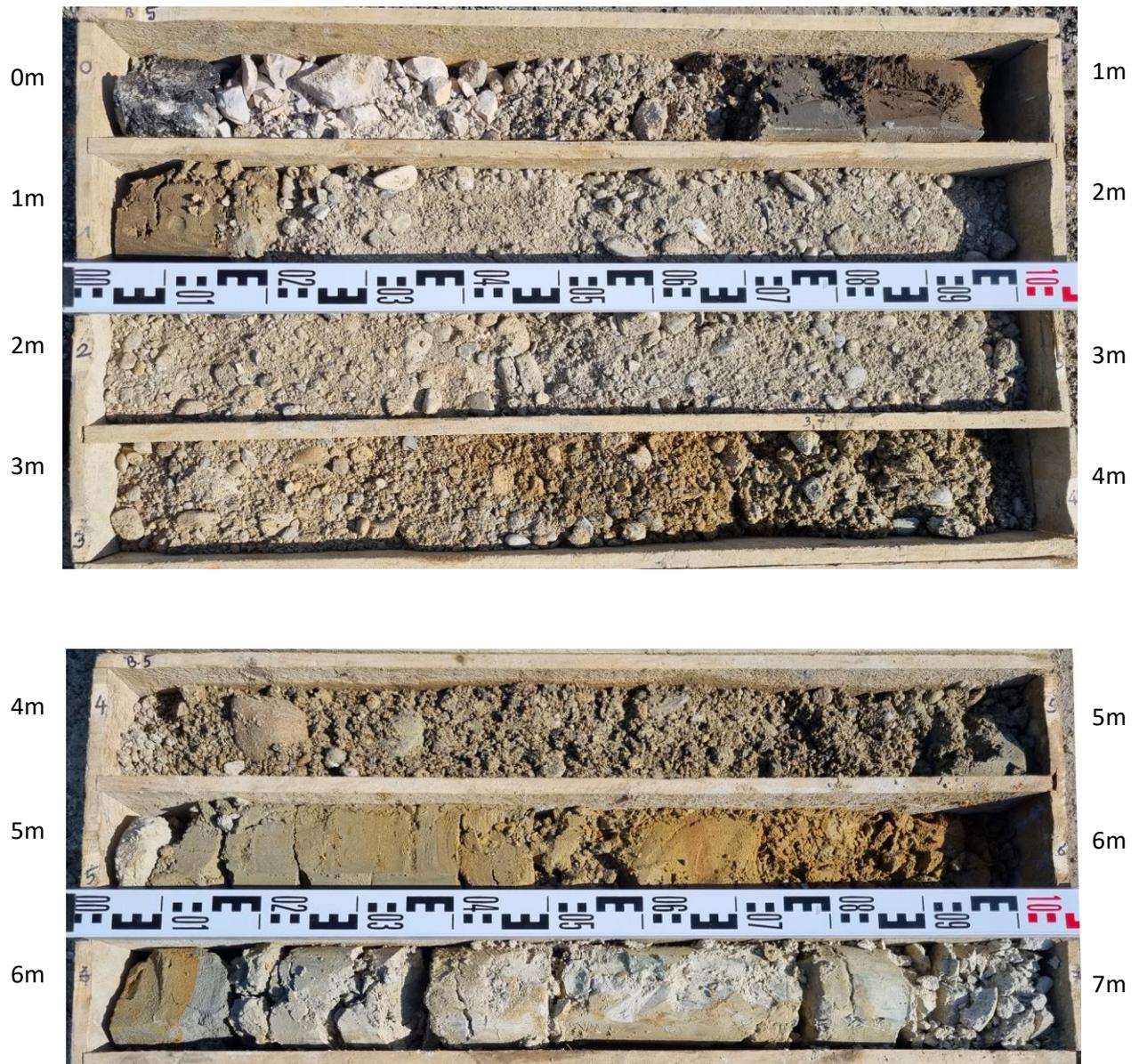


## Bohrkern-Fotodokumentation B 4



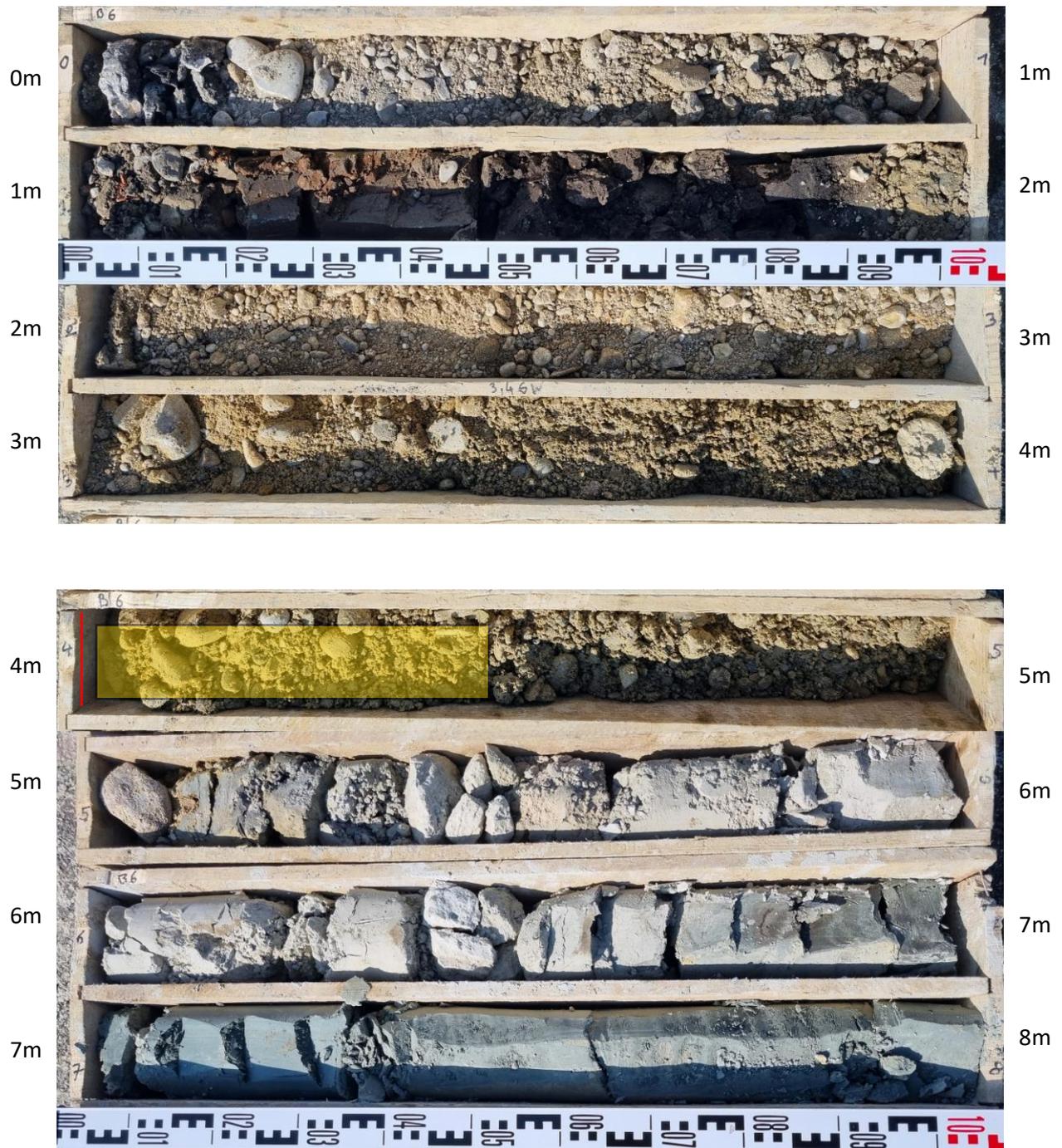
## BV: Günzburg, Schreberstraße

### Bohrkern-Fotodokumentation B 5



## BV: Günzburg, Schreberstraße

### Bohrkern-Fotodokumentation B 6

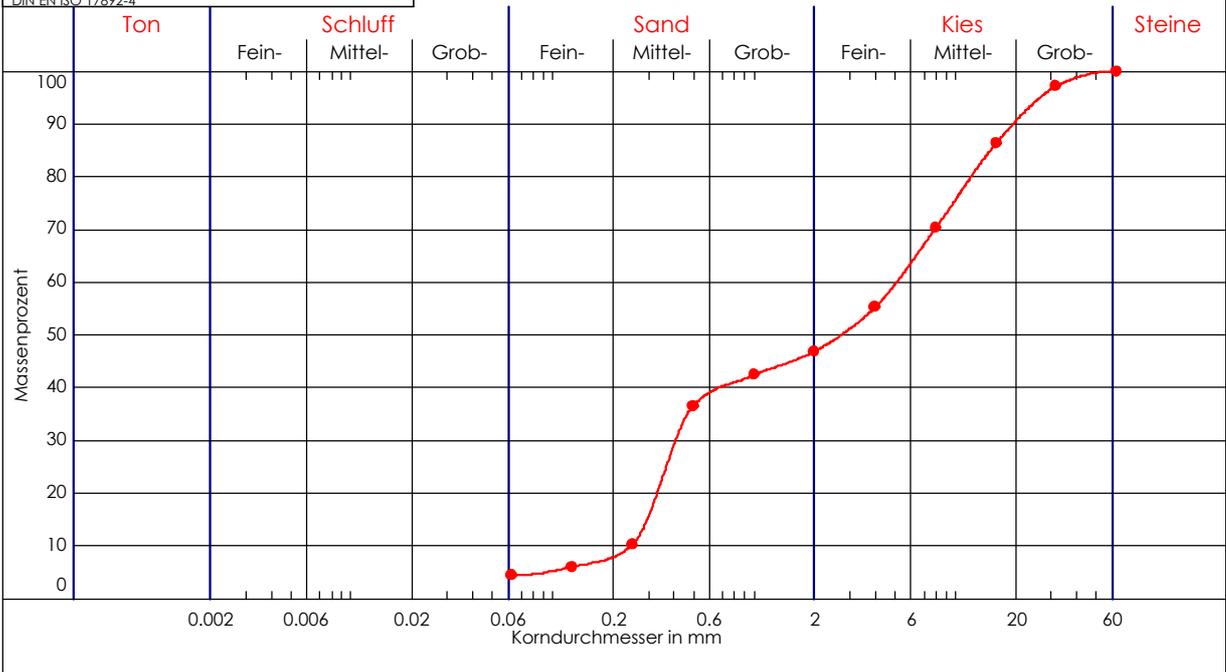


## Bohrkern-Fotodokumentation B 6



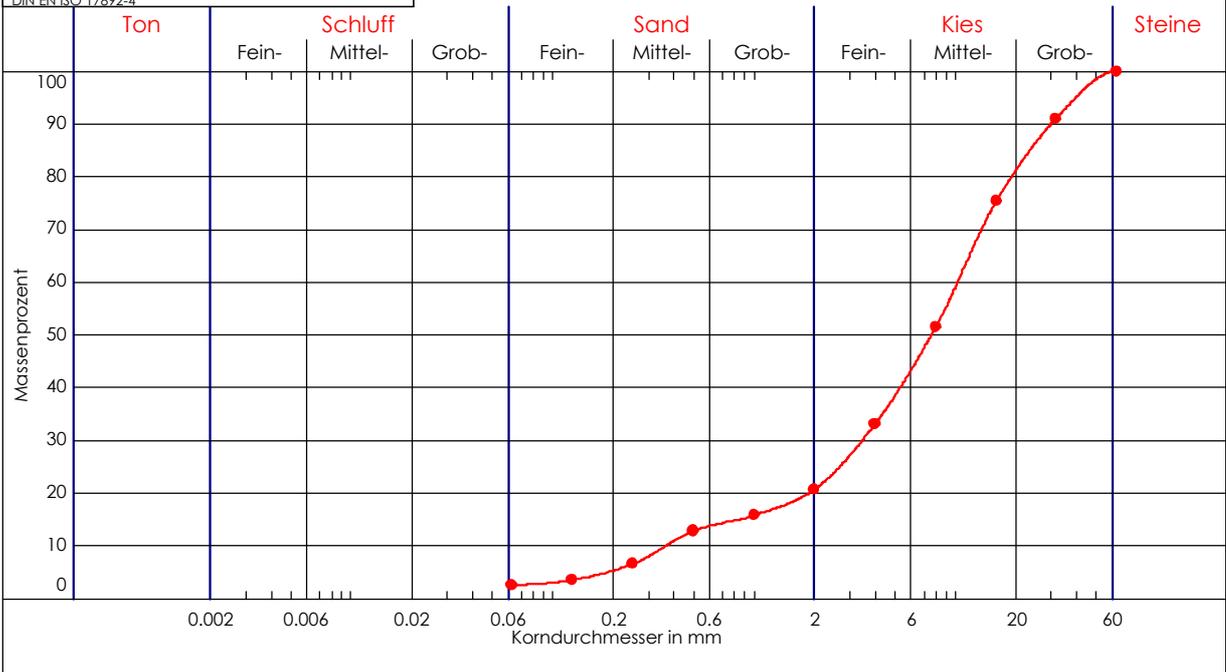
**Anlage 3**  
**Siebanalysen**

GHB Consult GmbH	Projekt : campus Ingenieurgesellschaft mbH: Günzburg
N.Kampik, Dipl.-Geol.	Projektnr.: 22008 (AZ 230606)
Moosstraße 7, 82319 Starnberg	Anlage:
Tel: 08151 / 656 88-0	Datum : 07.06.2023
Kornverteilung DIN EN ISO 17892-4	



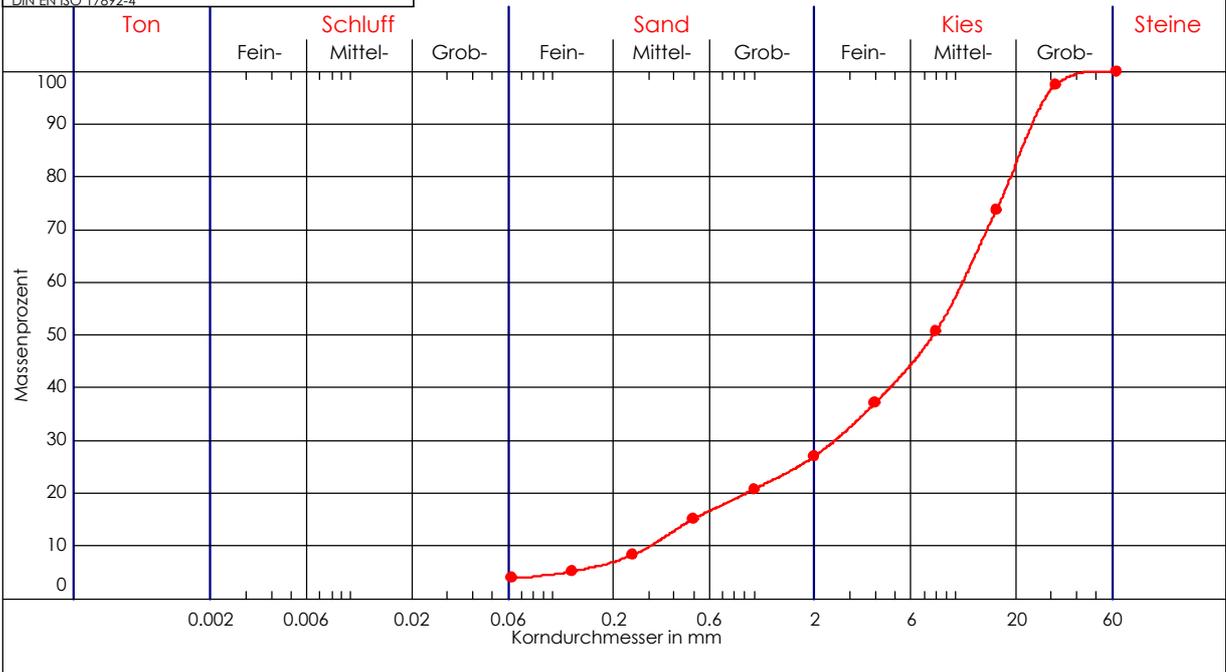
Entnahmestelle	B 1			
Entnahmetiefe	4,5 - 5,0 m			
Labornummer	—●— B 1 / 5,0m			
Ungleichförm. U	20.9			
Krümmungszahl	0.1			
Anteil <0.063 mm	4.4 %			
Frostempfindl.kl.	F1			
Kornkennzahl	0145			
Kornfrakt. T/U/S/G	0.0/4.4/42.5/53.1 %			
Bodenart	mG+S,fg,gg'			
Bodengruppe	GI			
Bodenklasse	3			
kf nach Beyer	5.6E-04 m/s			
kf nach Kaubisch	- (0.063 <= 10%)			
kf nach Hazen	- (Cu > 5)			
kf nach Seiler	1.2E-04 m/s			
kf nach USBR	- (d10 > 0.02)			

GHB Consult GmbH	Projekt : campus Ingenieurgesellschaft mbH: Günzburg
N.Kampik, Dipl.-Geol.	Projektnr.: 22008 (AZ 230606)
Moosstraße 7, 82319 Starnberg	Anlage:
Tel: 08151 / 656 88-0	Datum : 07.06.2023
Kornverteilung DIN EN ISO 17892-4	



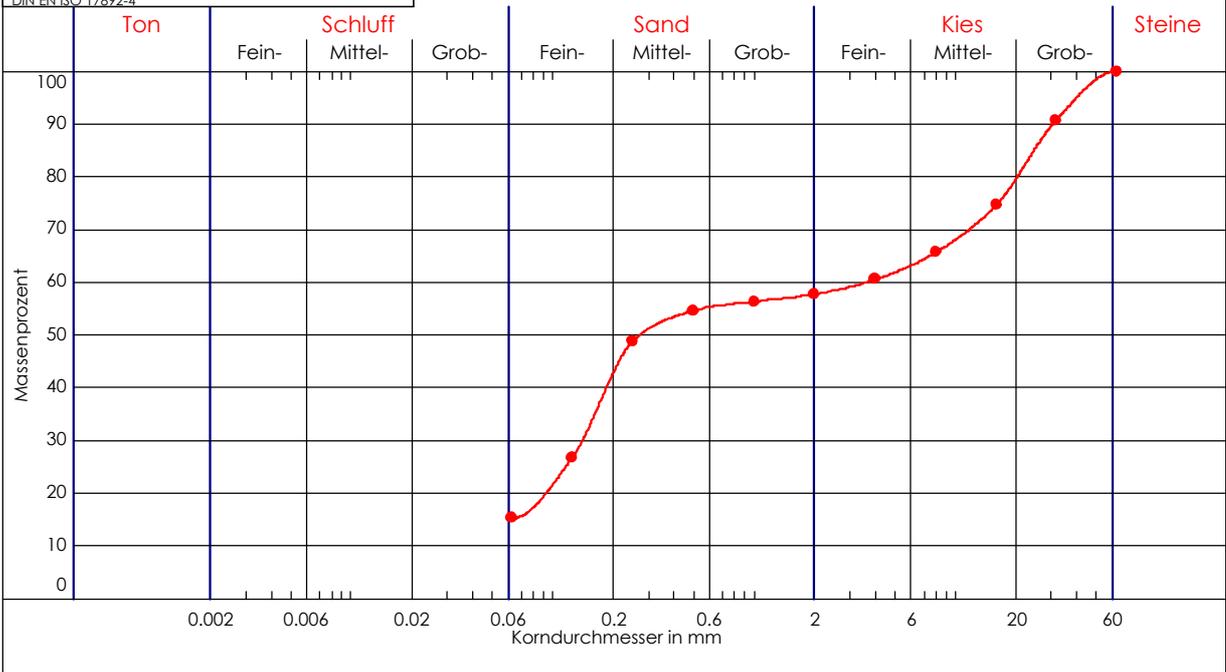
Entnahmestelle	B 3			
Entnahmetiefe	4,5 - 5,0 m			
Labornummer	—●— B 3 / 5,0m			
Ungleichförm. U	28.1			
Krümmungszahl	3.2			
Anteil <0.063 mm	2.6 %			
Frostempfindl.kl.	F1			
Kornkennzahl	0028			
Kornfrakt. T/U/S/G	0.0/2.6/18.2/79.2%			
Bodenart	mG,fg,gg,ms',gs'			
Bodengruppe	GI			
Bodenklasse	3			
kf nach Beyer	1.2E-03 m/s			
kf nach Kaubisch	- (0.063 ≤ 10%)			
kf nach Hazen	- (Cu > 5)			
kf nach Seiler	7.5E-03 m/s			
kf nach USBR	- (d10 > 0.02)			

GHB Consult GmbH	Projekt : campus Ingenieurgesellschaft mbH: Günzburg
N.Kampik, Dipl.-Geol.	Projektnr.: 22008 (AZ 230606)
Moosstraße 7, 82319 Starnberg	Anlage:
Tel: 08151 / 656 88-0	Datum : 12.06.2023
Kornverteilung DIN EN ISO 17892-4	



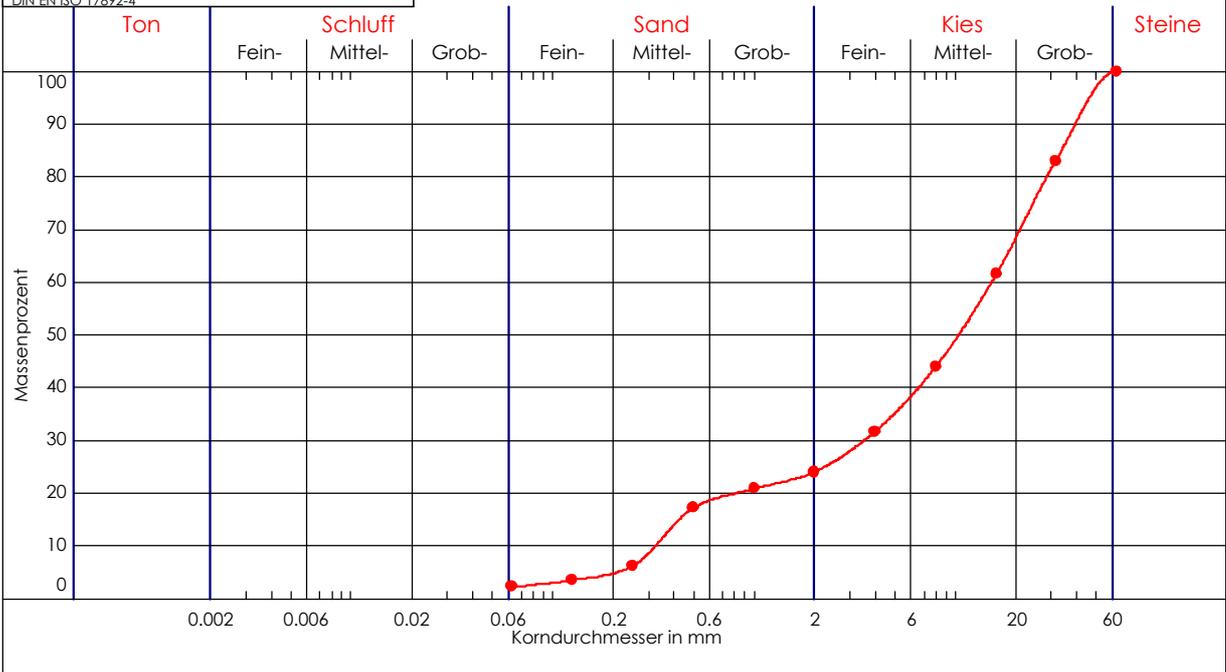
Entnahmestelle	B 4			
Entnahmetiefe	4,8 - 5,5 m			
Labornummer	—●— B 4 / 5,5m			
Ungleichförm. U	35.5			
Krümmungszahl	1.9			
Anteil <0.063 mm	4.1 %			
Frostempfindl.kl.	F1			
Kornkennzahl	0127			
Kornfrakt. T/U/S/G	0.0/4.1/23.0/73.0 %			
Bodenart	mG,fg,gg,ms',gs'			
Bodengruppe	GW			
Bodenklasse	3			
kf nach Beyer	- (Cu > 30)			
kf nach Kaubisch	- (0.063 ≤ 10%)			
kf nach Hazen	- (Cu > 5)			
kf nach Seiler	3.4E-03 m/s			
kf nach USBR	- (d10 > 0.02)			

GHB Consult GmbH	Projekt : campus Ingenieurgesellschaft mbH: Günzburg
N.Kampik, Dipl.-Geol.	Projektnr.: 22008 (AZ 230606)
Moosstraße 7, 82319 Starnberg	Anlage:
Tel: 08151 / 656 88-0	Datum : 07.06.2023
Kornverteilung DIN EN ISO 17892-4	



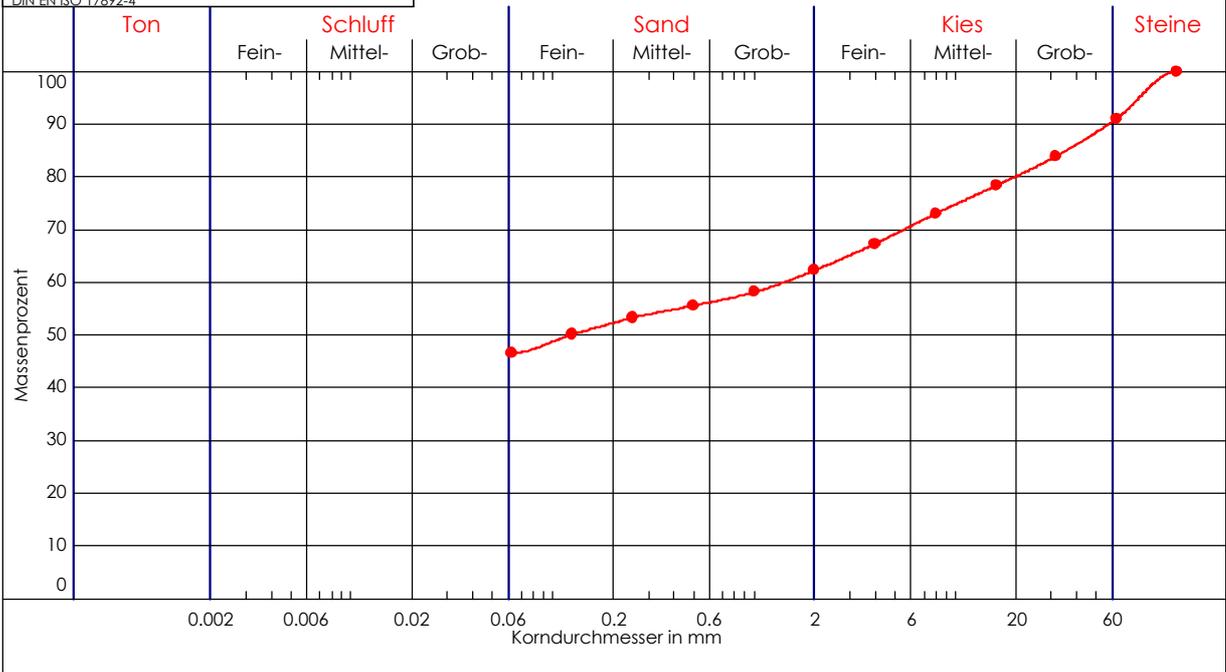
Entnahmestelle	B 5			
Entnahmetiefe	4,9 - 5,2 m			
Labornummer	—●— B 5 / 5,2 m			
Ungleichförm. U	-			
Krümmungszahl	-			
Anteil <0.063 mm	15.3 %			
Frostempfindl.kl.	F3			
Kornkennzahl	0244			
Kornfrakt. T/U/S/G	0.0/15.3/42.5/42.2 %			
Bodenart	fS+G,u,ms'			
Bodengruppe	GÜ			
Bodenklasse	4			
kf nach Beyer	-			
kf nach Kaubisch	5.0E-06 m/s			
kf nach Hazen	-			
kf nach Seiler	-			
kf nach USBR	1.5E-05 m/s			

GHB Consult GmbH	Projekt : campus Ingenieurgesellschaft mbH: Günzburg
N.Kampik, Dipl.-Geol.	Projektnr.: 22008 (AZ 230606)
Moosstraße 7, 82319 Starnberg	Anlage:
Tel: 08151 / 656 88-0	Datum : 07.06.2023
Kornverteilung DIN EN ISO 17892-4	



Entnahmestelle	B 6			
Entnahmetiefe	4,0 - 4,5 m			
Labornummer	—●— B 6 / 4,5m			
Ungleichförm. U	46.7			
Krümmungszahl	2.5			
Anteil <0.063 mm	2.4 %			
Frostempfindl.kl.	F1			
Kornkennzahl	0028			
Kornfrakt. T/U/S/G	0.0/2.4/21.6/75.9 %			
Bodenart	gG,mg,fg,ms',gs'			
Bodengruppe	GW			
Bodenklasse	3			
kf nach Beyer	- (Cu > 30)			
kf nach Kaubisch	- (0.063 ≤ 10%)			
kf nach Hazen	- (Cu > 5)			
kf nach Seiler	8.4E-03 m/s			
kf nach USBR	- (d10 > 0.02)			

GHB Consult GmbH	Projekt : campus Ingenieurgesellschaft mbH: Günzburg
N.Kampik, Dipl.-Geol.	Projektnr.: 22008 (AZ 230606)
Moosstraße 7, 82319 Starnberg	Anlage:
Tel: 08151 / 656 88-0	Datum : 12.06.2023
Kornverteilung DIN EN ISO 17892-4	



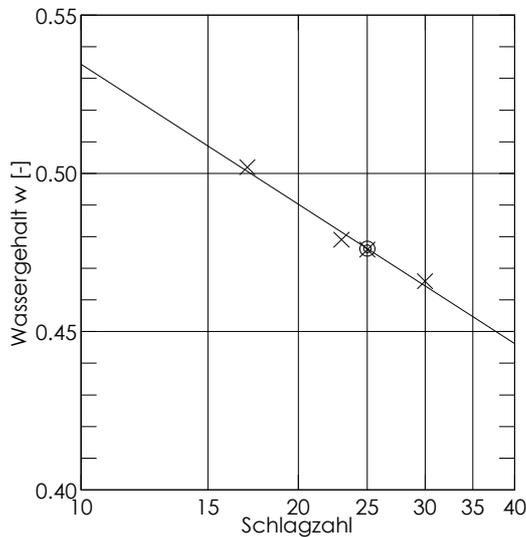
Entnahmestelle	B 3			
Entnahmetiefe	6,6 - 6,9 m			
Labornummer	—●— B 3 / 6,9m			
Ungleichförm. U	-			
Krümmungszahl	-			
Anteil <0.063 mm	46.6 %			
Frostempfindl.kl.	F3			
Kornkennzahl	05131			
Kornfrakt. T/U/S/G	0.0/46.6/15.7/28.7/9.0%			
Bodenart	U,g,x',gs',fs'			
Bodengruppe	U			
Bodenklasse	4			
kf nach Beyer	-			
kf nach Kaubisch	8.0E-09 m/s			
kf nach Hazen	-			
kf nach Seiler	-			
kf nach USBR	-			



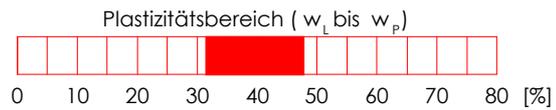
Anlage 4  
Zustandsgrenzen

GHB Consult GmbH	Projekt	: campus Ingenieurgesellschaft mbH: Günzburg
N. Kampik, Dipl. Geol.	Projektnr.	: 22008 (AZ 230606)
Moosstr. 7, 82319 Starnberg	Anlage	:
Tel.: 08151 656 88 -0	Datum	: 06.06.2023
Zustandsgrenzen DIN EN ISO 17892-12	Labornummer	: B 2 / 6,7m
	Tiefe	: 6,5 - 6,7 m
	Bodengruppe	: UM
Entnahmestelle : B 2	Art der Entn.	: gestört
Ausgef. durch : Seebauer	Entn. am	: -

Behälter-Nr.	Fließgrenze				Ausrollgrenze			
Zahl der Schläge	30	25	23	17				
Feuchte Probe + Behälter $m_f + m_b$ [g]	165.89	194.50	219.02	227.07	114.44	115.50	112.29	
Trockene Probe + Behälter $m_t + m_b$ [g]	139.72	158.75	182.38	187.80	107.24	108.09	105.46	
Behälter $m_b$ [g]	83.55	83.71	105.89	109.58	84.75	84.34	83.55	
Wasser $m_f - m_t = m_w$ [g]	26.17	35.75	36.64	39.27	7.20	7.41	6.83	
Trockene Probe $m_t$ [g]	56.17	75.04	76.49	78.22	22.49	23.75	21.91	Mittel
Wassergehalt $\frac{m_w}{m_t} = w$ [-]	0.466	0.476	0.479	0.502	0.320	0.312	0.312	0.315



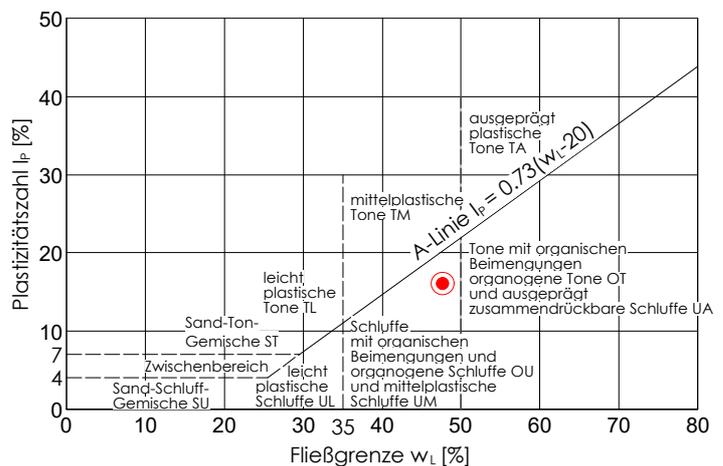
Wassergehalt  $w_N = 0.209$   
 Fließgrenze  $w_L = 0.476$   
 Ausrollgrenze  $w_P = 0.315$



Plastizitätszahl  $I_P = w_L - w_P = 0.161$

Liquiditätsindex  $I_L = \frac{w_N - w_P}{I_P} = -0.658$

Konsistenzzahl  $I_C = \frac{w_L - w_N}{I_P} = 1.658$



Anlage 5  
Betonaggressivität nach DIN 4030

Campus Ingenieurgesellschaft mbH  
Herr Christian Kafka  
Fürstenrieder Str. 267  
81377 München

## Standort Augsburg

Telefon: +49 821-56995-0  
Telefax: +49-821-56995-888  
E-Mail: DE.IE.aug.info@sgs.com  
Internet: www.sgs.com/analytics-de

Seite 1 von 2

Datum: 06.06.2023

Prüfbericht Nr.: UAU-23-0050911/01-1

Auftrag-Nr.: UAU-23-0050911

Ihr Auftrag: schriftlich vom 30.05.2023

Projekt: BV Günzburg / Projektnr.: 22008

Eingangsdatum: 30.05.2023

Probenahme durch: Fa.Sauer

Probenahmedatum: 26.05.2023

Prüfzeitraum: 30.05.2023 - 06.06.2023

Probenart: Grundwasser



Sofern nicht anders dargestellt wurden die Untersuchungen am eigenen Standort durchgeführt. Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die untersuchten Prüfgegenstände und den Zeitpunkt der Durchführung der Prüfung im Rahmen der Prüfvorgaben. Die Veröffentlichung und Vervielfältigung unserer Prüfberichte und Gutachten zu Werbezwecken sowie deren auszugsweise Verwendung in sonstigen Fällen bedürfen unserer schriftlichen Genehmigung.

Dieses Dokument wurde von der Gesellschaft im Rahmen ihrer Allgemeinen Geschäftsbedingungen für Dienstleistungen erstellt, die unter [www.sgsgroup.de/agb](http://www.sgsgroup.de/agb) zugänglich sind. Es wird ausdrücklich auf die darin enthaltenen Regelungen zur Haftungsbegrenzung, Freistellung und zum Gerichtsstand hingewiesen. Dieses Dokument ist ein Original. Wenn das Dokument digital übermittelt wird, ist es als Original im Sinne der UCP 600 zu behandeln. Jeder Besitzer dieses Dokuments wird darauf hingewiesen, dass die darin enthaltenen Angaben ausschließlich die im Zeitpunkt der Dienstleistung von der Gesellschaft festgestellten Tatsachen im Rahmen der Vorgaben des Kunden, sofern überhaupt vorhanden, wiedergeben. Die Gesellschaft ist allein dem Kunden gegenüber verantwortlich. Dieses Dokument entbindet die Parteien von Rechtsgeschäften aber nicht von ihren insoweit bestehenden Rechten und Pflichten. Jede nicht genehmigte Änderung, Fälschung oder Verzerrung des Inhalts oder des äußeren Erscheinungsbildes dieses Dokuments ist rechtswidrig. Ein Verstoß kann rechtlich geahndet werden.

Der Prüfbericht wurde am 06.06.2023 um 13:48 Uhr durch Karin Veit (Kundenbetreuung) elektronisch freigegeben und ist ohne Unterschrift gültig.



**Probenbezeichnung: GW/GB/B4 Betonaggr.**

Probe Nr.:

UAU-23-0050911-01

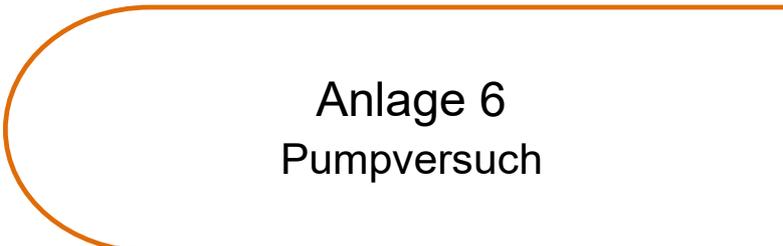
**Basisparameter**

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
pH-Wert	--	7,6	DIN 38 404-C5:2012-04
Säurekapazität bis pH 4,3 (Ks 4,3)	mmol/l	6,06	DIN 38 409-H 7-2:2005-12
Calcium	mg/l	120	DIN EN ISO 17294-2 (E 29):2017-01
Magnesium	mg/l	23	DIN EN ISO 17294-2 (E 29):2017-01
Natrium	mg/l	45	DIN EN ISO 17294-2 (E 29):2017-01
Kalium	mg/l	1,6	DIN EN ISO 17294-2 (E 29):2017-01
Ammonium	mg/l	<0,04	DIN EN ISO 11732 (E 23):2005-05
Chlorid	mg/l	91,6	DIN EN ISO 10304-1:2009-07
Sulfat	mg/l	27,8	DIN EN ISO 10304-1:2009-07
Nitrat	mg/l	10,2	DIN EN ISO 10304-1:2009-07
Permanganat-Index ( als O <sub>2</sub> )	mg/l	<0,50	DIN EN ISO 8467:1995-05 (UST)
Sulfid leicht freisetzbar (S)	mg/l	<0,010	DIN 38 405-D 27:2017-10 (UST)

**Sonstige Parameter**

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
Geruch	--	ohne	DEV B 1/2:1971
Geruch - angesäuerte Probe	--	ohne	DEV B 1/2:1971
Härte	mg CaO/l	219	DIN 4030-2:2008-06
Härtehydrogenkarbonat	mg CaO/l	170	DIN 4030-2:2008-06
Nichtkarbonathärte	mg CaO/l	50	DIN 4030-2:2008-06
Kohlendioxid, kalklösend	mg CO <sub>2</sub> /l	<0,1	DIN 4030-2:2008-06

(UST) - Verfahren durchgeführt am Standort Fellbach



**Anlage 6**  
**Pumpversuch**

# Pumpversuch

Projekt: Günzburg  
Grundwassermessstelle: GWM1 Bohrung B 4  
Datum: 26.05.2023  
ausgeführt von: Sauer

Absenkung

OK Gelände: 449,60 m ü. NHN

OK Sebakappe: 450,58 m ü. NHN

Ruhe Spiegel vor Versuchsbeginn: 4,27 (m unter OK Sebakappe)  
Gesamttiefe der GWM: 7,81 (m unter OK Sebakappe)  
Pumptiefe: 7,40 (m unter OK Sebakappe)  
Beginn des Versuches: 07:00 Uhr  
Ende des Versuches: 10:30 Uhr

Färbung, Trübung, Geruch: nach 10 min ohne Trübung, Geruch neutral

Entnahme (l/sec)	Zeit (min)	Wasserstand (m unter OK Sebakappe)	Entnahme (l/sec)	Zeit (min)	Wasserstand (m unter OK Sebakappe)	Entnahme (l/sec)	Zeit (min)	Wasserstand (m unter OK Sebakappe)
1,30	1	5,35	0,95	20	4,77	1,10	90	4,92
	2			22		1,10	120	4,89
	3		0,95	24	4,77	1,10	150	4,85
	4			26				
1,30	5	5,83		28				
	6		0,95	30	4,79			
0,95	7	5,10		35				
	8			40				
	9			45				
	10			50				
	12			55				
0,95	14	4,98	0,95	60	4,76			
	16		1,10	70	4,96			
	18		1,10	80	4,94			