

Geotechnischer Bericht/Gutachten

Nr. 10.21.2270

AUFTRAGGEBER: HL Immobilien Projekt 2 GmbH & Co. KG
Hochstraße 8
92637 Weiden

BAUMASSNAHME: Bebauung Bürgerbräu Gelände
Bahnhofstraße 37
92637 Weiden

GEGENSTAND: Baugrunduntersuchung

DATUM: Störnstein, den 11.05.2021

Inhaltsverzeichnis:

1 VORGANG	4
1.1 Auftrag	4
1.2 Fragestellung	4
2 UNTERLAGEN UND VORSCHRIFTEN.....	4
2.1 Unterlagen.....	4
2.2 Amtliche Karten und Literatur	4
2.3 Normen	5
3 UNTERSUCHUNGSGEBIET UND BAUWERK	5
3.1 Bauvorhaben.....	5
3.2 Geomorphologie.....	5
3.3 Geologische Verhältnisse.....	6
4 ERKUNDUNG.....	6
4.1 Felderkundungen	6
4.2 Laboruntersuchungen	7
5 UNTERSUCHUNGSERGEBNISSE	7
5.1 Bodenmechanischer Aufbau	7
5.2 Rammsondierungen	8
5.3 Hydrologische Verhältnisse	9
6 BEWERTUNG DER GEOTECHNISCHEN BEFUNDE.....	10
6.1 Beurteilung der Baugrundverhältnisse.....	10
6.2 Bodenkennwerte	10
6.3 Eigenschaften und Kennwerte für Erdarbeiten (Homogenbereiche)	11
6.4 Bewertung der Erdbebentätigkeit	13
7 FOLGERUNGEN FÜR DIE GRÜNDUNG	13
7.1 Rahmenbedingungen	13
7.2 Gründungsempfehlung.....	13
7.3 Plattengründung.....	13
7.4 Flachgründung	14
7.5 Wasserhaltung	16
7.6 Baugrube	17
7.7 Verbau	17

8 VERSICKERUNG	18
8.1 Versickerung	18
8.2 Hydrogeologische Bewertung.....	19
9 HINWEISE FÜR DIE BAUAUSFÜHRUNG	19
9.1 Hinterfüllen/Verdichten	19
9.2 Frostsicherheit.....	20
10 ERGÄNZENDE UNTERSUCHUNGEN	20
10.1 Altlasten.....	20
10.2 Beweissicherung.....	20
10.3 Baubegleitende Überwachung	20
11 SCHLUSSBEMERKUNGEN.....	21

Anlagen:

Anlage 1:	Planunterlagen
Anlage 2:	Bodenprofile und Rammdiagramme
Anlage 3:	Schichtenverzeichnisse
Anlage 4:	Laboruntersuchungen

Tabellen:

Tabelle 1:	Ansatzhöhen/Endteufen	6
Tabelle 2:	Laboruntersuchungen	7
Tabelle 3:	Lagerungsdichte/Konsistenz	9
Tabelle 4:	Wasserstände	9
Tabelle 5:	Bodenklassifizierung	10
Tabelle 6:	Vereinfachtes Baugrundmodell	10
Tabelle 7:	Bodenmechanische Kennwerte	11
Tabelle 8:	Eigenschaften und Kennwerte von Böden nach DIN 18 300	12
Tabelle 9:	Aufnehmbarer Sohldruck	15

1 VORGANG

1.1 Auftrag

Die HL Immobilien Projekt 2 GmbH & Co. KG beauftragte das Institut Gauer GmbH, Störnstein mit der Erweiterung der Ausarbeitung eines geotechnischen Gutachtens einschließlich der Durchführung von Feld- und Laboruntersuchungen. Grundlage der Auftragserteilung ist das Angebot vom 04.03.2021 des Instituts Gauer GmbH.

Der vorliegende Bericht enthält die zusammenfassende Darstellung der Untersuchungsergebnisse und die daraus folgenden Hinweise für die Planung und Durchführung der Baumaßnahme. Bei den durchgeführten geotechnischen Untersuchungen handelt es sich im Sinne der DIN 4020 um eine Hauptuntersuchung des Baugrundes.

1.2 Fragestellung

Mit der vorliegenden geotechnischen Baugrundbeurteilung soll im Wesentlichen geklärt werden:

- ⇒ welche Böden am Untersuchungsstandort zu erwarten sind, und hier insbesondere ihre Eignung zur Lastabtragung;
- ⇒ welche bodenmechanischen Kenndaten den Böden zuzuordnen sind;
- ⇒ welche Wasserverhältnisse anzutreffen sind und mögliche Auswirkungen hieraus;
- ⇒ welche Gründung aus technischer und betriebswirtschaftlicher Sicht pragmatisch ist;
- ⇒ welche ergänzenden Hinweise für den Baubetrieb notwendig werden.

2 UNTERLAGEN UND VORSCHRIFTEN

2.1 Unterlagen

Für die Ausarbeitung dieses Gutachtens standen folgende Unterlagen zur Verfügung:

- Städtebaulicher Entwurf, Maßstab 1 : 750

2.2 Amtliche Karten und Literatur

[A1] Bayerisches Landesamt für Umwelt (Hrsg.): Geologische Karte von Bayern 1 : 25.000

[A2] Bundesministerium für Verkehr (2018): Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Erdarbeiten im Straßenbau, ZTV E-StB 17

[A3] Bundesministerium für Verkehr (2004): Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für den Bau von Schichten ohne Bindemittel im Straßenbau, ZTV SoB-StB 04

[A4] Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (2012): Richtlinien für die Standardisierung des Oberbaues von Verkehrsflächen RStO 12

[A5] Deutsche Gesellschaft für Geotechnik (2012): Empfehlungen des Arbeitsausschusses „Ufereinfassungen“, Häfen und Wasserstraßen EAU 2012

2.3 Normen

- [N1] DIN 1054 Baugrund – Sicherheitsnachweise im Erd- und Grundbau – Ergänzende Regelungen zu DIN EN 1997-1 (2010-12)
- [N2] DIN 1055-2 Einwirkungen auf Tragwerke – Teil 2: Bodenkenngrößen (2010-11)
- [N3] DIN EN 1997-1 Eurocode 7: Entwurf, Berechnung und Bemessung in der Geotechnik – Teil 1: Allgemeine Regeln (2009-09)
- [N4] DIN EN 1997-2 Eurocode 7: Entwurf, Berechnung und Bemessung in der Geotechnik – Teil 2: Erkundung und Untersuchung des Baugrundes (2010-10)
- [N5] DIN 4019-1 Setzungsberechnungen (2014-01)
- [N6] DIN 4020 Geotechnische Untersuchungen für bautechnische Zwecke – Ergänzende Regelungen zu DIN EN 1997-2 (2010-12)
- [N7] DIN 4022 Benennen und Beschreiben von Boden und Fels (1987-09)
- [N8] DIN 4023 Geotechnischer Erkundung und Untersuchung – Zeichnerische Darstellung der Ergebnisse von Bohrungen und sonstigen direkten Aufschlüssen (2006-02)
- [N9] DIN 4149 Bauten in deutschen Erdbebengebieten – Lastannahmen, Bemessung und Ausführung üblicher Hochbauten (2005-04)
- [N10] DIN 18 196 Erd- und Grundbau - Bodenklassifikation für bautechnische Zwecke (2006-06)
- [N11] DIN 18 300 Allgemeine Technische Vertragsbedingungen für Bauleistungen (ATV)– Erdarbeiten (2012-09)
- [N12] DIN 18 300 Allgemeine Technische Vertragsbedingungen für Bauleistungen (ATV)– Erdarbeiten (2015-08)

3 UNTERSUCHUNGSGEBIET UND BAUWERK

3.1 Bauvorhaben

Auf dem ehemaligen Bürgerbräu Gelände, Bahnhofstraße 37 in 92637 Weiden ist der Neubau einer Wohnanlage mit sieben Mehrfamilienwohnhäusern mit 2 bis 8 Stockwerken und einer Tiefgarage mit Doppel- bzw. Dreifachdeckern geplant. Das Grundstück umfasst die Fl.-Nrn. 952/19 und 952/24. Die Lage der Tiefgaragenunterkante ist nicht bekannt.

Aufgrund der Bauwerkskonstruktion ist die geplante Baumaßnahme vorläufig in die geotechnische Kategorie GK 2 einzuordnen. Diese umfasst Baumaßnahmen mit mittlerem Schwierigkeitsgrad im Hinblick auf das Zusammenwirken von Bauwerk und Baugrund.

3.2 Geomorphologie

Das Baugelände liegt an der Bahnhofstraße 37 in Weiden. Die Fläche des geplanten Baukörpers ist eben. Die frühere Bebauung ist zurückgebaut und die Altlasten entsorgt worden. Dadurch ist bereits ein Teil der geplanten Tiefgarage bis auf eine Tiefe von ca. 3,5 m bis 4 m ausgehoben.

3.3 Geologische Verhältnisse

Das Grundstück liegt im Süden von Weiden im Auengelände der Naab. Gemäß der geologischen Karte von Bayern besteht der Untergrund am Untersuchungsstandort oberflächennah aus jüngsten Talfüllungen der Naab, wobei es sich um Auelehme und Kiessande handeln kann. Unterhalb davon folgen Flussterrassenschotter der Naab in Form von Sanden, Kiesen und Geröllen. Der tiefere Untergrund besteht aus Ton- und Sandsteinen des Oberrotliegenden.

Die Naab bildet den Vorfluter. Als Bemessungswasserstand für die Baumaßnahme ist daher der Hochwasserstand der Naab heranzuziehen.

4 ERKUNDUNG

4.1 Felderkundungen

Die Felderkundungen fanden vom 29.03. bis 31.03.2021 statt. Dabei wurden fünf Rammkernsondierungen (BS), zwei Schürfe und vier Sondierungen mit der schweren Rammsonde (DPH - dynamic probing heavy) nach DIN EN ISO 22476-2 bis auf maximal 9,70 m unter GOK abgeteuft. Die Ansatzpunkte gehen aus dem Lageplan der Anlage 1 hervor.

Die Bodenprofile können der Anlage 2 und die zugehörigen Schichtenverzeichnisse nach DIN EN ISO 14688-1, DIN EN ISO 14689-1 und DIN EN ISO 22475-1 der Anlage 3 entnommen werden.

Tabelle 1: Ansatzhöhen/Endteufen

Erkundungsart	Ansatzhöhe	Endteufe [m unter GOK]
BS 01	GOK	6,0
BS 03	GOK	5,8
BS 04 in Baugrube	GOK	7,9
BS 05	GOK	6,0
BS 06	GOK	6,0
DPH 01	GOK	6,0
DPH 03	GOK	6,0
DPH 04 in Baugrube	GOK	9,7
DPH 05	GOK	5,6
SCH 01	GOK	6,5
SCH 02	GOK	6,7

4.2 Laboruntersuchungen

Aus den einzelnen Bodenschichten wurden Proben entnommen und - soweit erforderlich - zur Überprüfung der augenscheinlichen Ansprache und Ermittlung der Bodengruppen nach DIN 18 196 im Laboratorium untersucht. Dabei wurden durchgeführt:

- 5 Bestimmungen des Wassergehaltes nach DIN 18121-1
- 5 Bestimmungen der Korngrößenverteilung nach (DIN EN ISO 17892-4)

Tabelle 2: Laboruntersuchungen

Entnahmestelle	Tiefe [m u. GOK]	Wassergehalt	Siebanalyse	Sieb-/Schlammanalyse	Fließ-u. Ausrollgrenze	Glühverlust	Proctordichte	Wasserdurchlässigkeit	Kompressionsversuch	Rahmenserversuch	Triaxialversuch	Leitfaden Verfüllung v. Gruben, Brüchen und Tagebauen
BS 1	4,50	X	X									
BS 3	3,80	X	X									
BS 6	6,00	X	X									
SCH 1	4,00	X	X									
SCH 2	6,50	X	X									

Die Ergebnisse sind in Anlage 4 zusammengefasst. Sie werden ggf. im Folgenden bei der Beschreibung der Untergrundverhältnisse näher erläutert.

5 UNTERSUCHUNGSERGEBNISSE

5.1 Bodenmechanischer Aufbau

Die Felderkundungen haben den aufgrund der regionalen geologischen Situation zu erwartenden Bodenaufbau im Wesentlichen bestätigt. Generalisierend lassen sich die erkundeten Bodenschichten für die projektierte Baumaßnahme in folgende signifikante Schichtpakete zusammenfassen.

Homogenbereich 1 – Auffüllungen

Unter den vorhandenen Befestigungen wurden Auffüllungen bis 0,6 m angetroffen. Es handelt sich hierbei um schwach schluffige Sande, vermischt mit Ziegelresten von schwarzer bis brauner Färbung. Gemäß DIN 18 196 können diese Böden mit den Gruppensymbolen A [SU, GU] gekennzeichnet werden. Nach DIN 18 300:2012-4 handelt es sich um Böden der Bodenklasse BKL 3 - 4.

Homogenbereich 2: – Sande

Die Böden wurden unter den Auffüllungen bis in eine Tiefe von ca. 6,3 m angetroffen. Es handelt sich dabei um Sande, schwach schluffig, kiesig von hellbrauner bis brauner Färbung. Gemäß DIN 18 196 können diese Böden mit den Gruppensymbolen SI, SW, SU, GU nach DIN EN ISO 14688-1 als sigrSA gekennzeichnet werden. Nach DIN 18 300:2010-4 handelt es sich um Böden der Bodenklasse BKL 3 bis BKL 5. Bei Wasserzutritt und/oder dynamischer Belastung verschlechtern sich die bodenmechanischen Kennwerte deutlich. Diese Böden besitzen eine mittlere Scherfestigkeit und eine mittlere Zusammendrückbarkeit. Die Verdichtungsfähigkeit dieser Böden ist mäßig bis gut, die Wasserdurchlässigkeit mittel. Als Baugrund sind die Sande geeignet.

Homogenbereich 3 – Kiessande

Unter den Sanden wurden Kiese, sandig, schwach schluffig bis in eine Tiefe von ca. 9,7 m unter GOK angetroffen. Es handelt sich dabei um Kiese, sandig von kantiger Kornform und hellbrauner bis grauer Färbung. Das Material kann als Schwemmkies-/Sand bezeichnet werden. Gemäß DIN 18 196 können diese Böden mit den Gruppensymbolen GI, GW, GU, nach DIN EN ISO 14688-1 als saGR gekennzeichnet werden. Nach DIN 18 300 handelt es sich um Böden der Bodenklassen BKL 4 - 5. Diese Böden besitzen eine große Scherfestigkeit und sind gering zusammendrückbar. Die Verdichtungsfähigkeit dieser Böden ist gut, die Wasserdurchlässigkeit mittel. Als Baugrund für Gründungen sind die Kiese geeignet.

5.2 Rammsondierungen

Zur indirekten Bestimmung der Lagerungsdichten bzw. Konsistenzen sowie zur Erkundung des Ramm- und Bohrverhaltens wurden vier Sondierungen mit der schweren Rammsonde in Anlehnung an DIN EN ISO 22476-2 abgeteuft. Dabei stellt die Schlagzahl pro 10 cm Eindringtiefe über die gesamte Sondierstrecke ein interpretierbares Maß der Lagerungsdichte bzw. Konsistenz dar. Ebenso können Rückschlüsse auf mögliche Mantelreibungswerte, Spitzendruckwerte, Schichtgrenzen und die zulässige Bodenpressung gezogen werden. Beim Durchteufen der Sande und Kiese wurden ab ca. 0,3 m mitteldichte bis dichte, teilweise bis sehr dichte Lagerungsverhältnisse festgestellt. Bei DPH3 liegen von 1,3 m bis 3,4 m unter GOK sehr lockere bis lockere Lagerungsverhältnisse vor.

Die nach den Felderkundungen unter Berücksichtigung der Einflussfaktoren zu erwartenden Mittelwerte der Lagerungsdichte bzw. Konsistenz können der folgenden Tabelle entnommen werden.

Tabelle 3: Lagerungsdichte/Konsistenz

Schichtpaket/ Lithologie	Höhe [m u. GOK]	Lagerungsdichte bzw. Konsistenz
1/Auffüllungen	0,0	mitteldicht – dicht
2/Sande	1,6 – 6,0 (1,3-3,4)	mitteldicht–dicht (DPH 3 sehr locker)
3/Kiese	6,0 – 7,9	mitteldicht–dicht

Die in der Tabelle angegebenen Höhenangaben sind als Mittelwerte zu verstehen. Sie beruhen auf den Erkenntnissen der Erkundungspunkte und können im flächenhaften Anschnitt aufgrund der Heterogenität durchaus abweichen.

5.3 Hydrologische Verhältnisse

Mit den durchgeführten Erkundungen wurde Grund- bzw. Schichtwasser angetroffen. Die einzelnen Wasserstände sind der nachfolgenden Tabelle zu entnehmen. Das Grundwasser wurde nicht auf betonangreifende Stoffe nach DIN 4030-2: 2008-06 untersucht.

Auf dem Grundstück sind 4 Pegel, welche im Frühjahr 2019 errichtet wurden vorhanden. Im Winter 2019 lag der Ruhewasserstand zwischen 6,05 m und 6,24 m, im Sommer 2019 zwischen 6,9 m und 6,95 m unter GOK. Die Fließrichtung des Grundwassers erfolgt von NW nach O.

Grundwasserstände können kurzfristig gemessen werden.

Tabelle 4: Wasserstände

Aufschluss Nr.	Endteufe [m]	Ansatzpunkt	Grund-/Schichtwasseraustritt		Bohrendwasserstand	
			[m u. GOK]	[m ü. NN]	[m u. GOK]	[m ü. NN]
BS1	6,00	GOK	5,50			
BS3	5,80	GOK	5,50			
BS4	7,90	GOK	6,00			
BS5	6,00	GOK	5,50			
BS6	6,00	GOK	5,50			
SCH 1	6,50	-3,5 u.GOK	6,50			
SCH 2	6,70	-3,5 u.GOK	6,50			

6 BEWERTUNG DER GEOTECHNISCHEN BEFUNDE

6.1 Beurteilung der Baugrundverhältnisse

Auf Grundlage der durchgeführten Felduntersuchungen, der örtlichen Bodenansprachen und der Ergebnisse der Feld- und Laborversuche kann die in der folgenden Tabelle dargestellte Klassifizierung der einzelnen Bodenschichten nach den geltenden Normen bzw. rein informativ nach der nicht mehr gültigen DIN 18 300 (2010) vorgenommen werden:

Tabelle 5: Bodenklassifizierung

Schichtpaket/ Lithologie	Bodengruppe nach DIN 18 196	Bodenklasse nach DIN 18 300:2010-4	Frostempfindlichkeit nach ZTVE-StB 17
1 / Auffüllungen	A [SU/SU* - GU/GU*]	3 - 4	F“-F3
2 / Sande	SI, SW, SU – GU	3 - 5	F1-F2
3 / Kiese, Sande	GI, GW, GU	4 - 5	F1-F2

Als wesentliches Ergebnis kann ein vereinfachtes Berechnungsmodell des Baugrundes ausgearbeitet werden. Die Vereinfachung bezieht sich dabei auf die geometrischen Annahmen über den Schichtenaufbau und -verlauf sowie auf die ähnlichen bodenmechanischen Baugrundeigenschaften. Für das vorliegende Untersuchungsgrundstück ergibt sich folgendes Baugrundmodell:

Tabelle 6: Vereinfachtes Baugrundmodell

Homogenbereich/ Lithologie	Unterhalb Kote [m unter GOK]	Lagerungsdichte bzw. Konsistenz	Bautechnische Eignung als Baugrund für Gründungen
1 / Auffüllungen	0	mitteldicht bis dicht	geeignet
2 / Sande,	1,2 (1,3 - 3,4)	mitteldicht bis dicht (BS 3 sehr locker)	geeignet
3 / Kiese	6,3	mitteldicht bis dicht	geeignet

6.2 Bodenkennwerte

In der nachfolgenden Tabelle sind geschätzte mittlere bodenmechanische Kennwerte für erdstatische Berechnungen zusammengefasst. Sie basieren auf den durchgeführten Laboruntersuchungen, örtlichen Erfahrungen, den Angaben der DIN 1055 und DIN V 1054-100 sowie den Empfehlungen des Arbeitsausschusses Ufereinfassungen (EAU 12).

Tabelle 7: Bodenmechanische Kennwerte

Homogenbereich/ Lithologie	Wichte erdfeucht γ [kN/m ³]	Wichte unter Auftrieb γ' [kN/m ³]	Winkel d. inneren Reibung ϕ' [°]	Kohäsion c' [kN/m ²]	Steife- modul E_s [MN/m ²]	Durchläs- sigkeits- beiwert k [m/s]
1 / Auffüllungen	18 – 20	10 – 12	30 – 32,5	0	20 – 40	$10^{-5} - 10^{-7}$
2 / Sande	19 – 20	11 – 12	32,5 – 35	0	50 – 80	$10^{-4} - 10^{-6}$
3 / Kiese u. Sande	19 – 20	11 – 12	32,5 – 35	0	60 – 80	$10^{-2} - 10^{-5}$

1) konsistenzabhängig

Soweit in der Tabelle für die einzelnen Kennwerte Spannen angegeben worden sind, kann im Regelfall mit den Mittelwerten gerechnet werden. In kritischen Lastfällen oder Einzelabschnitten des Bauvorhabens sollten aber immer die jeweils ungünstigeren Angaben herangezogen werden.

6.3 Eigenschaften und Kennwerte für Erdarbeiten (Homogenbereiche)

Homogenbereiche sind Abschnitte, welche für einsetzbare Erdbaugeräte vergleichbare Eigenschaften aufweisen. Im vorliegenden Gutachten wurden Schichten mit vergleichbaren Eigenschaften in Schichtpaketen zusammengefasst. Diese Schichtpakete können damit als Homogenbereiche definiert werden. Die angetroffenen Böden können nach DIN 18300: 2015-8 in drei Homogenbereiche eingeteilt werden.

Homogenbereich B1

Der Homogenbereich B1 setzt sich aus Auffüllungen gemischt mit Kiessand zusammen. Die Böden sind mittelschwer zu lösen.

Für das Wiederverfüllen sind nach ZTV E-StB 17 für Hinterfüllbereiche und Überschüttbereiche grobkörnige bis gemischtkörnige Bodenarten, Gemische aus gebrochenem Gestein 0/100 und natürlich entstandene Schlacken mit einem Anteil an Korn unter 0,063 mm von maximal 15 M.-% oder Recycling-Baustoffe und industrielle Nebenprodukte, welche die o.g. Kornverteilungskriterien einhalten, geeignet. Die Eignung der zwei letztgenannten Baustoffe ist im Einzelfall zu prüfen.

Die bei dem Bodenaushub gewonnenen Böden des Homogenbereiches B1 sind für einen Wiedereinbau geeignet.

Homogenbereich B2

Der Homogenbereich setzt sich aus den Sanden, schwach schluffig bis schluffig zusammen. Die Böden sind mittelschwer bis schwer zu lösen. Für das Wiederverfüllen sind nach ZTV E-StB 17 für Hinterfüllbereiche und Überschüttbereiche grobkörnige bis gemischtkörnige Bodenarten, Gemische aus gebrochenem Gestein 0/100 und natürlich entstandene Schlacken mit einem Anteil an Korn unter 0,063 mm von maximal 15 M.-% oder Recycling-Baustoffe und industrielle Nebenprodukte, welche die o.g. Kornverteilungskriterien einhalten, geeignet. Die Eignung der zwei letztgenannten Baustoffe ist im Einzelfall zu prüfen. Die bei dem Bodenaushub gewonnenen Böden des Homogenbereiches B2 sind für einen Wiedereinbau geeignet.

Homogenbereich B3

Der Homogenbereich setzt sich aus den Kiesen, teilweise schwach schluffig zusammen. Die Böden sind mittelschwer bis schwer zu lösen. Für das Wiederverfüllen sind nach ZTV E-StB 17 für Hinterfüllbereiche und Überschüttbereiche grobkörnige bis gemischtkörnige Bodenarten, Gemische aus gebrochenem Gestein 0/100 und natürlich entstandene Schlacken mit einem Anteil an Korn unter 0,063 mm von maximal 15 M. % oder Recycling-Baustoffe und industrielle Nebenprodukte, welche die o.g. Kornverteilungskriterien einhalten, geeignet. Die Eignung der zwei letztgenannten Baustoffe ist im Einzel-fall zu prüfen. Die bei dem Bodenaushub gewonnenen Böden des Homogenbereiches B3 sind für einen Wiedereinbau geeignet.

In der folgenden Tabelle sind die nach DIN 18 300 (2015) anzugebenden Eigenschaften und Kennwerte für Erdarbeiten der einzelnen Homogenbereiche (Schichtpakete) enthalten, soweit dies auf Grundlage der Untersuchungsergebnisse möglich ist.

Tabelle 8: Eigenschaften und Kennwerte von Böden nach DIN 18 300

Homogenbereich (Schichtpaket)	Korngrößenverteilung	Massenanteil [%]			Dichte ρ [Mg/m ³]	Scherfestigkeit undränniert c_u [kN/m ²]	Wassergehalt w [%]	Plastizitätszahl I_p [%]	Konsistenzzahl I_c [%]	Bezogene Lagerungsdichte I_b [%]	Organischer Anteil V_{GI} [%]	Boden- gruppe nach DIN 18 196
		Steine > 63 mm	Blöcke > 200 mm	große Blöcke > 630 mm								
1		< 10	0	0	1,8-2,1	- ¹	8 - 10	- ¹	- ¹	10 - 30 ³	0 < 5	A [SU/SU* GU/GU*]
2	s. Anlage 4	< 10	2	0	1,8-2,1	- ¹	6,6	- ¹	- ¹	35 - 85 ³	0 < 5	SW/SU GW/GU
3	s. Anlage 4	< 20	< 30	0	1,8-2,1	- ¹	4,9	- ¹	- ¹	35 - 85 ³	0	GI, GW

- 1) Bei Böden dieser Art keine Angabe möglich
- 2) Mit den vorliegenden Feld- und Laboruntersuchungen nicht ermittelt
- 3) Abgeschätzt nach Erfahrungswerten
- 4) Abgeschätzt nach Erfahrungswerten

6.4 Bewertung der Erdbebentätigkeit

Der Untersuchungsstandort liegt nach DIN 4149 in keiner Erdbebenzone und ist keiner Untergrundklasse zuzuordnen. Damit ist der Grad der Erdbebengefährdung nach DIN 4149 als so gering einzuschätzen, dass diese Norm nicht angewendet werden muss.

7 FOLGERUNGEN FÜR DIE GRÜNDUNG

7.1 Rahmenbedingungen

Die Gebäude sollen unterkellert und als Tiefgarage mit Duplex- bzw. Triplexstellflächen genutzt werden. Die Kellersohle wird wahrscheinlich im Schichtpaket 2 in ca. 4,9 m Tiefe zum Liegen kommen. Hier werden dichte Lagerungsverhältnisse angetroffen.

Da die Gründung im Grundwasserschwankungsbereich liegt, ist eine Abdichtung gemäß DIN 4095 gegen drückendes Wasser notwendig und kann durch Ausführung einer „Weißen Wanne“ oder gleichwertiger Konstruktion erreicht werden. Die entsprechenden Hinweise gemäß DIN 18 195 sind zu beachten.

Gegebenenfalls ist das Gebäude gegen Auftrieb zu sichern. Die Dicke der Bodenplatte gegen Auftrieb ist durch einen Statiker zu berechnen.

Die Bemessungswasserstand ist bei 4,5 m unter GOK anzusetzen.

7.2 Gründungsempfehlung

Die Gründung der Keller und der Tiefgarage erfolgt in den Böden des Homogenbereiches B2 (Sande und Kiese). Im folgenden Kapitel wird für eine Gründung mit Unterkellerung auf dem Schichtpaket 2 die Ausführungen für eine Plattengründung und eine Flachgründung auf Streifenfundamenten beschrieben.

7.3 Plattengründung

Mit einer Plattengründung kann im Vergleich zu Einzel- und Streifenfundamenten ein gleichmäßigeres Setzungsverhalten erreicht werden, da die Steifigkeit der Gründungsplatte Verformungsunterschiede auszugleichen vermag. Dadurch können prinzipiell auch größere Gesamtsetzungen akzeptiert werden als bei einer Gründung auf voneinander unabhängigen Fundamentkörpern.

Die Dicke der Gründungsplatte und der erforderliche Bewehrungsgehalt ergeben sich aus der Biegebemessung. Die Ermittlung der Biegemomente erfolgt meist nach dem Bettungsmodulverfahren. Der Bettungsmodul ist kein Bodenkennwert, sondern eine Kenngröße für die Setzung der Boden-

oberfläche unter einer Flächenlast. Somit hat der Bettungsmodul in der gesamten Gründungssohle verschiedenen großer Werte, da in der Regel Sohlspannungen und Setzungen nicht gleichmäßig verteilt sind.

Es ist jedoch meistens ausreichend genau, einen konstanten Bettungsmodul k_s über die gesamte Gründungsfläche anzusetzen. Diese wird vorliegend mit Hilfe einer überschlägigen Setzungsbe-rechnung wie folgt ermittelt.

1. Die Sohlspannungen werden über die Gründungsfläche gemittelt und als mittlere Sohlspannung σ_m auf die gesamte Gründungsfläche verteilt.
2. Die Setzungen s werden im kennzeichnenden Punkt berechnet.
3. Der Bettungsmodul k_s wird mit $k_s = \sigma_m/s$ ermittelt.

Ohne rechnerischen Nachweis kann vorläufig ein Bettungsmodul wie folgt abgeschätzt werden:

$$k_s = 25 \text{ MN/m}^3$$

Rechnerische Sicherheit gegenüber Grundbruch ist bei der Gründung über eine Bodenplatte gewährleistet. Es wird empfohlen, den Bettungsmodul rechnerisch nachzuweisen.

7.4 Flachgründung

Die Nachweise für die Grenzzustände Grundbruch und Gleiten sowie der Gebrauchstauglichkeit (Nachweis der Setzungen) dürfen nach DIN EN 1997-1 und DIN 1054 durch die Verwendung von Erfahrungswerten ersetzt werden, wenn bestimmte Voraussetzungen erfüllt sind. Mit den anstehenden Zersatzböden liegen die Voraussetzungen hinsichtlich der ausreichenden Festigkeit vor. Die Anforderung, dass Böden dieser Festigkeit mindestens bis in eine Tiefe unter der Gründungs-sohle anstehen, die der zweifachen Fundamentbreite sowie mindestens 2,0 m entspricht, ist erfüllt.

Ausreichende Sicherheiten gegen Grundbruch und bauwerksverträgliche Setzungen dürfen als nachgewiesen angesehen werden, wenn die Bedingung $\sigma_{E,d} \leq \sigma_{R,d}$ erfüllt ist. Dabei ist $\sigma_{R,d}$ der Bemessungswert der Sohldruckbeanspruchung, $\sigma_{R,d}$ der Bemessungswert des Sohlwiderstands.

Der Bemessungswert der Sohldruckbeanspruchung ergibt sich aus der ungünstigsten Einwirkungskombination. Nach DIN 1054 kann der Bemessungswert über die charakteristischen Vertikalbeanspruchungen multipliziert mit den Teilsicherheitsbeiwerten für das Nachweisverfahren 2 (Geo-2) oder aus dem Bemessungswert der Vertikalbeanspruchung ermittelt werden.

Bei ausmittiger Lage der Sohldrucksresultierenden darf nur derjenige Teil A' der Sohlfläche ange-setzt werden, für den die Resultierende der charakteristischen bzw. repräsentativen Beanspru-

chung im Schwerpunkt steht. Als maßgebende Sohldruckbeanspruchung ist in diesem Fall die Spannung anzusetzen, die sich aus der Division der Vertikalbeanspruchung durch die reduzierte Sohlfläche A' ergibt.

Der maßgebende Bemessungswert des Sohlwiderstandes darf für Streifenfundamente in Abhängigkeit von der tatsächlichen Fundamentbreite b bzw. von der reduzierten Fundamentbreite b' der folgenden Tabelle entnommen werden.

In den Tabellenwerten sind der Grundwasserstand, die Vorkonsolidierung und der tiefere Untergrund berücksichtigt. Zwischenwerte können geradlinig interpoliert werden. Die auf Grundlage der Tabellenwerte bemessenen Fundamente können sich um ein Maßsetzen, dass bei Fundamentbreiten bis 1,5 m etwa 1,0 cm, bei breiteren Fundamenten etwa 2,0 cm nicht übersteigt. Bei wesentlicher gegenseitiger Beeinflussung benachbarter Fundamente können sich die Setzungen vergrößern. Eine Vorkonsolidierung ist berücksichtigt. Weiterhin erfolgt ein Großteil der Setzungen bereits während der Bauphase.

Tabelle 9: Aufnehmbarer Sohldruck

Kleinste Einbindetiefe des Fundaments	Bemessungswerte $\sigma_{R,d}$ des Sohlwiderstands					
	kN/m ² b bzw. b'					
m	0,5 m	1,0 m	1,5 m	2,0 m	2,5 m	3,0 m
0,5	280	420	460	390	350	310
1,0	380	520	500	430	380	340
1,5	480	620	550	480	410	360
2,0	560	700	590	500	430	390
Bei Bauwerken mit Einbindetiefen $0,30 \text{ m} \leq d \leq 0,50 \text{ m}$ und mit Fundamentbreiten b bzw. $b' \geq 0,30 \text{ m}$	210					

Die angegebenen Werte sind Bemessungswerte des Sohlwiderstandes, keine aufnehmbaren Sohldrücke nach DIN 1054:2005-01 und keine zulässigen Bodenpressungen nach DIN 1054:1976-11.

Ist die Einbindetiefe auf allen Seiten des Gründungskörpers größer als 2,0 m, so darf der Bemessungswert des Sohlwiderstands um die Spannung erhöht werden, die sich aus der 1,4-fachen Bodenentlastung für die Mehrtiefe ergibt.

Bei nicht lotrechtem Angriff der Resultierenden in der Sohlfläche muss die Neigung der resultierenden charakteristischen Sohldruckresultierenden die Bedingung $\tan \delta = H/V \leq 0,2$ einhalten.

Bei größeren Fundamentbreiten als 3,0 m müssen die Grenzzustände der Tragfähigkeit und der Gebrauchstauglichkeit nachgewiesen werden.

Bei Rechteckfundamenten mit einem Seitenverhältnis unter 2 und bei Kreisfundamenten dürfen die Werte der Tabelle um 20 % erhöht werden. Die Werte der ersten beiden Spalten der Tabelle dürfen jedoch nur dann erhöht werden, wenn die Einbindetiefe mindestens das 0,6-fache der Fundamentbreite b bzw. b' beträgt.

Die Bedingungen hinsichtlich der zulässigen Ausmittigkeit der Sohldruckresultierenden für charakteristische Beanspruchungen sind einzuhalten und der Nachweis gegen Gleichgewichtsverlust durch Kippen ist zu führen.

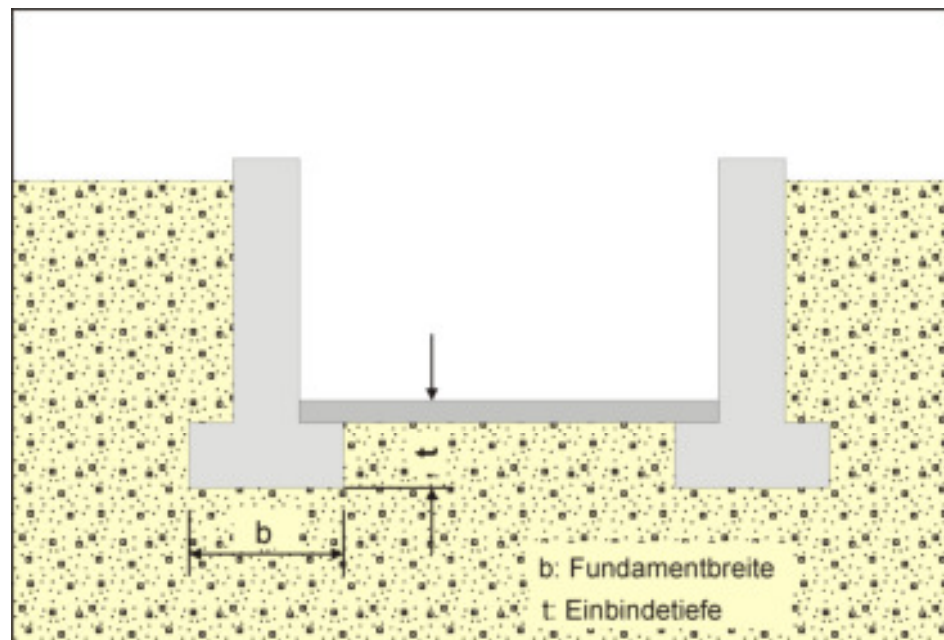


Abbildung 1: Maßgebende Einbindetiefe

7.5 Wasserhaltung

Eine Wasserhaltung hat im vorliegenden Fall eine gezielte Ableitung von Oberflächenwasser zu gewährleisten. Bei den erkundeten Böden kann dies in einer offenen Wasserhaltung erfolgen. Dabei wird das in der Baugrube anfallende Wasser in Gräben gesammelt und Pumpensümpfen zugeführt. Von dort wird das Wasser ständig oder zeitweise abgepumpt.

Die Gräben können als offene Gräben ausgebildet werden, da die anstehenden Böden ausreichend standfest sind.

Pumpensümpfe sind Vertiefungen, die während der Aushubphase mit einem Bagger an der tiefsten Stelle der Baugrube ausgehoben werden. In diese Vertiefungen werden z. B. Brunnenringe,

gelochte Betonrohre oder ähnliches eingestellt. Um diesen Pumpensumpf herum wird Filtermaterial eingebaut. Das im Pumpensumpf gesammelte Wasser wird mit Tauch- oder Vakuumpumpen abgepumpt. Die Sohle des Pumpensumpfes muss so tief liegen, dass die Aushubsohle an jeder Stelle wasserfrei ist.

7.6 Baugrube

Baugruben und Gräben dürfen erst betrieben werden, wenn die Standsicherheit der Wände gemäß den Anforderungen der DIN 4124 „Baugruben und Gräben“ eingehalten wird. Fundamentgräben können bis in eine Tiefe von 1,25 m senkrecht geböscht werden, wenn die anschließende Geländeoberfläche nicht stärker als 1 : 10 geneigt ist.

Bei größeren Aushubtiefen sind geböschte Baugrubenwände mit einem Neigungswinkel von $\beta \leq 45^\circ$ gegen die Horizontale herzustellen.

Ein rechnerischer Nachweis geböschter Baugrubenwände ist bei Böschungshöhen von mehr als 5 m zu führen. Dies gilt auch, wenn das Gelände neben der Böschungskante stärker als 1:10 ansteigt, größere Stapellasten vorliegen oder schwere Baufahrzeuge den erforderlichen Mindestabstand gem. DIN 4124 nicht einhalten. Ein rechnerischer Nachweis ist darüber hinaus erforderlich, wenn der oben angegebene Böschungswinkel überschritten werden soll.

Darüber hinaus sind die Sicherheitsbestimmungen der DIN 4124 bezüglich Ausbildung des Schutzstreifens und der Arbeitsraumbreiten zu beachten.

Bei Aushubarbeiten im Nahbereich zu bestehenden Gebäuden sind die Anforderungen der DIN 4123 zu beachten. Es ist hierbei zu prüfen, in welcher Tiefe das bestehende Nachbargebäude gegründet ist. Können die Anforderungen der DIN 4123 nicht eingehalten werden, so ist eine Unterfangung vorzunehmen. Hierbei sind die statischen Verhältnisse des zu unterfangenden Gebäudes und die Baugrundverhältnisse zu beachten.

Alternativ kann ein verformungsarmer Verbau, wie z. B. mit Bohrpfählen oder Trägerbohlwand (Berliner Verbau) ausgeführt werden.

7.7 Verbau

Die Wände der Tiefgarage werden wahrscheinlich an drei Seiten an der Grundstücksgrenze errichtet. Es ist ein Verbau durchzuführen. Dies kann z.B. durch einen Berliner Verbau geschehen, falls der Grundwasserstand nicht über 4,5 m unter GOK steigt.

Erfolgt die Gründung im Grundwasser ist ein wasserdichter Verbau durch eine überschnittene Bohrfahlwand oder durch Spundwände herzustellen.

Bei der Erstellung des Berliner Verbaus sind die Löcher für die senkrechten Träger vorzubohren. Es können auch Bohrungen abgeteuft werden, in die die senkrechten Träger eingeführt und mit Magerbeton vergossen oder mit einem Splitt-Sandgemisch aufgefüllt werden.

Bei einer Baugrubentiefe von ca. 5,5 m Höhe muss jeglicher Verbau rückverankert werden. Die Verankerung erfolgt unter den städtischen Straßen. Die Ankerlängen sind zu berechnen. Die Verpressanker sind gemäß DIN EN 1537 herzustellen und zu prüfen. Für die Anker sind Eignungsprüfungen durchzuführen oder, da es sich um temporäre Anker handelt, entsprechende Prüfergebnisse in gleichartigen Böden vorzulegen. Die erzielbaren Ankerkräfte sind abhängig vom Bohrverfahren, vom Bohrdurchmesser, von der Länge des Verpresskörpers und von der Anzahl der Nachverpressungen. Zur Vorbemessung kann die erreichbare Ankerkraft in den kiesig-sandigen Böden mit Ansatz einer charakteristischen Mantelreibung von 200 kN/m² ermittelt werden. Für die freie Ankerlänge sollte ein Maß von mindestens 4,0 m eingehalten werden.

Sollte eine Rückverankerung nicht möglich sein, ist die Standsicherheit der Baugrubenwände mit einem sektionsweisen Aushub zu gewährleisten.

Auf Grund der nahen Nachbarbebauung wird vorgeschlagen, falls Spundwände zur Ausführung kommen, diese nur mit einer erschütterungsarmen Rammart herzustellen.

8 VERSICKERUNG

8.1 Versickerung

Grundlage zur Versickerung von unbedenklichen und tolerierbaren Niederschlagsabflüssen ist das Arbeitsblatt ATV-DVWK-A 138: „Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser“, 2005/2006, der Gesellschaft zur Förderung der Abwassertechnik e.V. Demnach sind Böden dann zur Versickerung geeignet, wenn deren Durchlässigkeitsbeiwert k der ungesättigten Zone im Bereich $1 \times 10^{-6} \text{ m/s} \leq k \leq 1 \times 10^{-3} \text{ m/s}$ liegt.

Die Durchführung von Versickerungsversuchen über Schürfe ist nicht beauftragt worden.

Die Berechnung des Durchlässigkeitsbeiwertes aus den Korngrößenverteilungen ist nach BEYER durchgeführt worden. Daraus ergeben sich folgende Durchlässigkeitsbeiwerte

BS 1	2,0 – 4,5 m:	$k_f = 3,4 \times 10^{-5} \text{ m/s}$
BS 3	2,3 – 3,8 m:	$k_f = 5,7 \times 10^{-5} \text{ m/s}$
BS 6	3,0 – 6,0 m:	$k_f = 2,5 \times 10^{-5} \text{ m/s}$
Schurf 1	4,0 m:	$k_f = 1,4 \times 10^{-3} \text{ m/s}$
Schurf 2	6,5 m:	$k_f = 4,6 \times 10^{-4} \text{ m/s}$

Die anstehenden Böden sind im Sinne der DIN 18 130 gut durchlässig und nach Arbeitsblatt DWA-A 138, April 2005/Erg.2006 zum Bau von Versickerungsanlagen geeignet.

Die Art der Versickerung der anfallenden Oberflächenwässer von den Bedachungen und den befestigten Flächen für die Dimensionierung der Versickerungsanlagen sind von den zu errichtenden Gebäuden abhängig.

8.2 Hydrogeologische Bewertung

Die Boden- und Grundwasserverhältnisse der geplanten Bebauung sind für Versickerungsanlagen geeignet. Hier stehen bis in Tiefen von 9 m Kiese, sandig bzw. Sande, kiesig, schwach bindig an. Bei 5,50 m bzw. 6,5 m unter GOK stand Grundwasser an.

Für die Berechnung der Versickerungsanlagen ist je nach Standort ein k_f Wert von $k_f = 5 \times 10^{-3}$ m/s bis $k_f = 1 \times 10^{-4}$ m/s angesetzt werden, da Feinteileinträge die Versickerungsrate verringern werden.

Für die Erstellung von Versickerungsanlagen sind das DWG Arbeitsblatt DWA-A 138, April 2005, „Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser“ und das DWA Merkblatt DWA-M 153, August 2007/2020 „Handlungsempfehlungen zum Umgang mit Regenwasser“ zu beachten.

9 HINWEISE FÜR DIE BAUAUSFÜHRUNG

9.1 Hinterfüllen/Verdichten

Nach ZTV E-StB 17 sind für Hinterfüllbereiche und Überschüttbereiche grobkörnige bis gemischt-körnige Bodenarten, Gemische aus gebrochenem Gestein 0/100 und natürlich entstandene Schlacken mit einem Anteil an Korn unter 0,063 mm von maximal 15 M.-% oder Recycling-Baustoffe und industrielle Nebenprodukte, welche die o.g. Kornverteilungskriterien einhalten, geeignet. Die Eignung und der Einsatz der zwei letztgenannten Baustoffe sind im Einzelfall zu prüfen.

Der bei dem Bodenaushub gewonnene Boden der Homogenbereiche B1 bis B3 ist damit für einen Wiedereinbau geeignet.

Hinsichtlich der Verdichtung sind die Anforderungen der ZTV E-StB 17 zu beachten. Demnach sind die zur Hinterfüllung geeigneten Böden in Hinterfüllbereichen und unmittelbar an die Bauwerke angrenzenden Überschüttbereichen unterhalb des Erdplanums so zu verdichten, dass ein Verdichtungsgrad von mindestens $D_{Pr} = 100$ % erreicht wird.

9.2 Frostsicherheit

Für alle Bauteile ist eine frostsichere Mindesteinbindetiefe von 1,20 m unter der endgültigen Geländeoberkante vorzusehen. Beim Bauen in kalter Jahreszeit sind gesonderte Schutzmaßnahmen gegen das Eindringen von Frost in den Untergrund und gegen ein Aufweichen der Deckschichten zu ergreifen.

10 ERGÄNZENDE UNTERSUCHUNGEN

10.1 Altlasten

Im Zuge der Felderkundungen wurden mittels organoleptischer Ansprache keine Hinweise auf Altlasten oder Kontaminierungen festgestellt. Untersuchungen wurden von rupp Bodenschutz GmbH, Neustadt am Kulm durchgeführt sowie der Rückbau der Altlasten und des Gebäudeabbruchs begleitet.

10.2 Beweissicherung

Aufgrund der Bautätigkeiten, die unvermeidlich Erschütterungen durch Baustellenverkehr, Spundarbeiten oder Verdichtungsarbeiten mit sich bringen, sowie durch eine eventuell erforderliche Grundwasserabsenkung sind Einflüsse auf die Nachbarbebauung nicht auszuschließen. Daher wird eine Beweissicherung des Ist-Zustandes von benachbarten Bauwerken und Straßen empfohlen.

Das Schadensrisiko für Gebäude durch Erschütterungseinwirkungen sollte durch Erschütterungsmessungen und eine Bewertung nach DIN 4150 minimiert werden. Somit kann eine Überwachung und Optimierung der Erschütterungsintensität vor Ort erfolgen sowie der Nachweis erbracht werden, dass die gemäß DIN 4150 Teil 3 geforderten Anhaltswerte nicht überschritten werden.

Da es sich vorliegend um erdbautechnische Maßnahmen handelt, sollten das Beweissicherungsverfahren sowie die Erschütterungsmessung von einem Baugrundsachverständigen durchgeführt werden. Das Institut Gauer GmbH steht dazu kurzfristig zur Verfügung.

10.3 Baubegleitende Überwachung

Nach DIN 1054 (2005-01) ist spätestens nach dem Aushub der Baugrube vom Baugrundsachverständigen zu prüfen, ob die aufgrund der geotechnischen Untersuchung getroffenen Annahmen über Beschaffenheit und Verlauf der Bodenschichten zutreffen. Es wird auf die Erfordernisse von Eigenüberwachungs- und Kontrollprüfungen gemäß ZTV E-StB 17 im Zuge von Verdichtungs- und Hinterfüllungsarbeiten hingewiesen.

11 SCHLUSSBEMERKUNGEN

Im Zuge der Erkundung für das ehemalige Bürgerbräu Gelände in Weiden wurden fünf Rammkernsondierungen, zwei Schürfe und vier Rammsondierungen mit der schweren Rammsonde abgeteuft und die aufgeschlossenen Boden- und Grund- bzw. Schichtwasserverhältnisse beurteilt. Die für die Ausschreibung, Planung und Baudurchführung erforderlichen Hinweise und bodenmechanischen Kennwerte wurden erarbeitet und sind im Text- und Anlagenteil dokumentiert. Die jeweils notwendigen Maßnahmen und Gründungsbedingungen wurden für die Verhältnisse an den Ansatzpunkten aufgezeigt.

Die Erkundung ergab einheitliche Verhältnisse der erkundeten Boden- und Grundwasserverhältnisse. Das Grundwasser steht voraussichtlich in einer Tiefe von ca. 6 m unter GOK an. Das Gebäude wird mit der Kellersohle im Grundwasserschwankungsbereich zum Liegen kommen. Es ist deshalb eine Abdichtung gemäß DIN 4095 gegen drückendes Wasser notwendig und kann durch Ausführung einer „Weißen Wanne“ (in wasserundurchlässigem Beton) oder gleichwertiger Konstruktion erreicht werden.

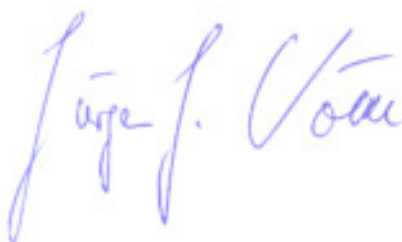
Gegebenenfalls ist das Gebäude gegen Auftrieb zu sichern. Die Dicke der Bodenplatte gegen Auftrieb ist durch einen Statiker zu berechnen.

Das Institut Gauer GmbH ist zu verständigen, falls sich Abweichungen vom vorliegenden Gutachten oder planungsbedingte Änderungen ergeben. Zwischenzeitlich aufgetretene oder eventuell von der Planung abweichend erörterte Fragen werden in einer ergänzenden Stellungnahme kurzfristig nachgereicht.

Bei den durchgeführten Untersuchungen handelt es sich naturgemäß nur um punktförmige Aufschlüsse, weshalb Abweichungen im flächenhaften Anschnitt nicht auszuschließen sind. Eine vergleichende Überprüfung in Form einer Gründungssohlenabnahme bleibt damit erforderlich.

Gemäß DIN 1054 ist das Ergebnis dieser Abnahme der Gründungssohle zu den Bauakten zu nehmen. Ohne örtliche Abnahme gilt die Untersuchung des Baugrundes als nicht abgeschlossen.

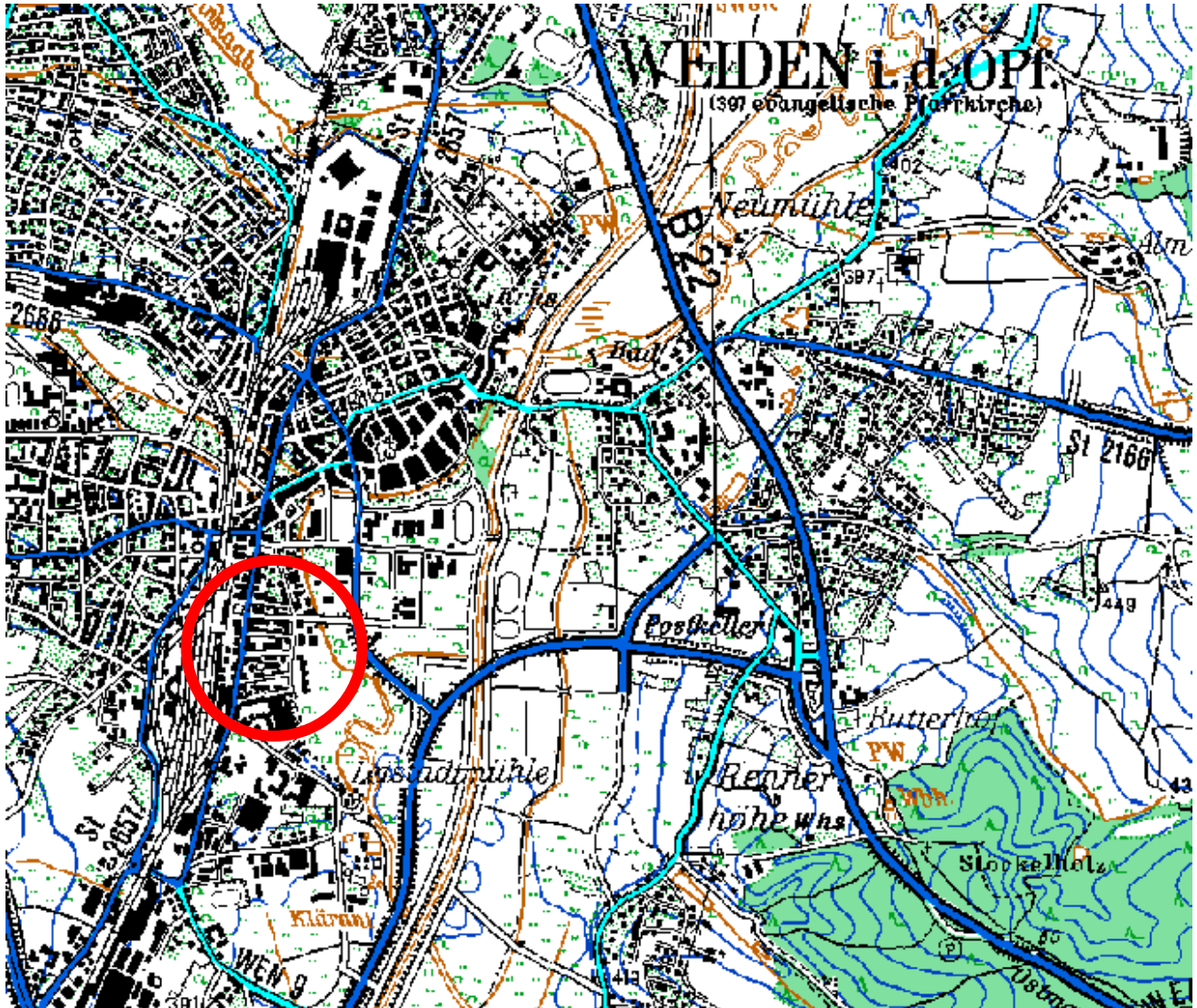
Institut Gauer GmbH



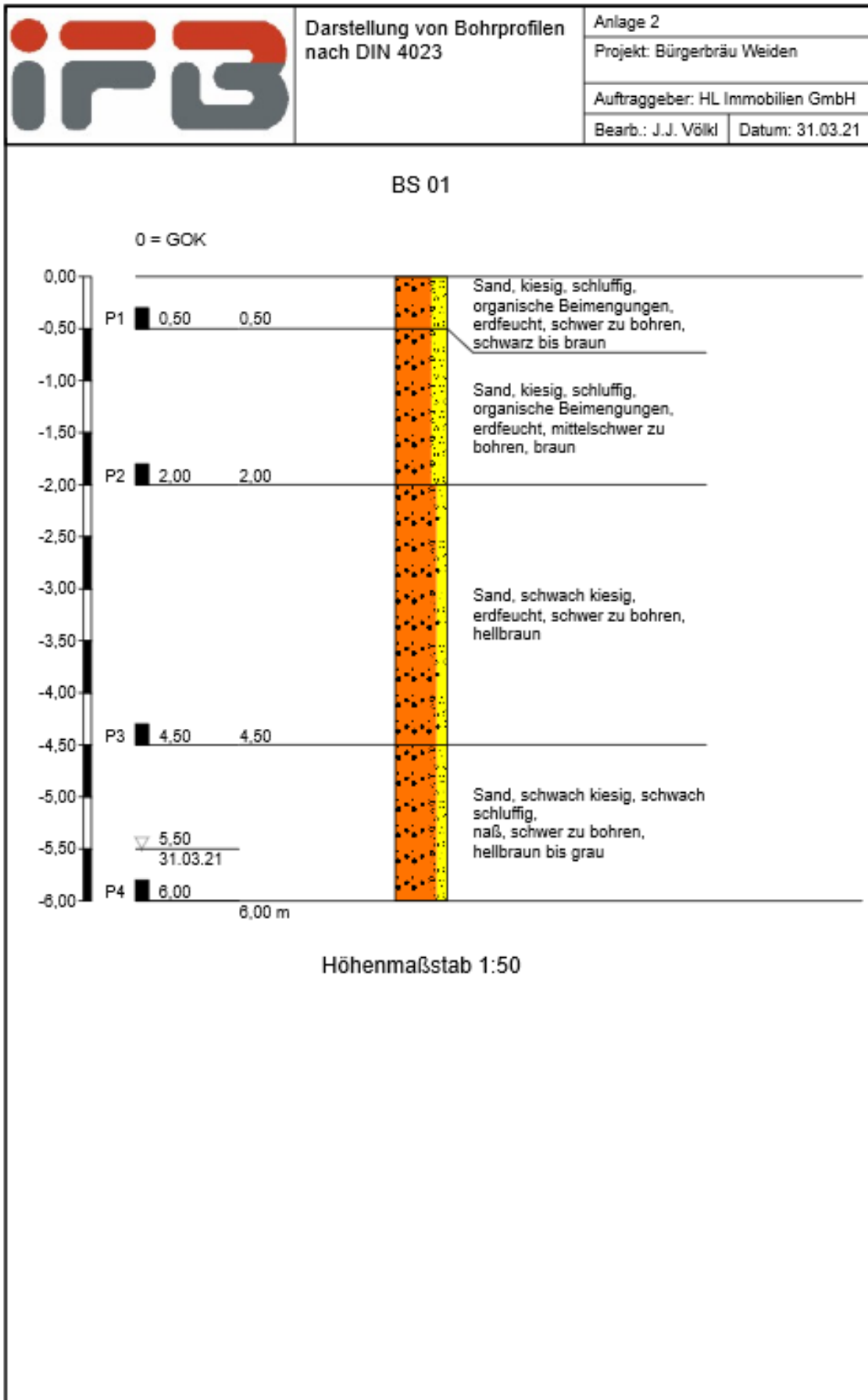
Dipl.-Geol. J. J. Völkl

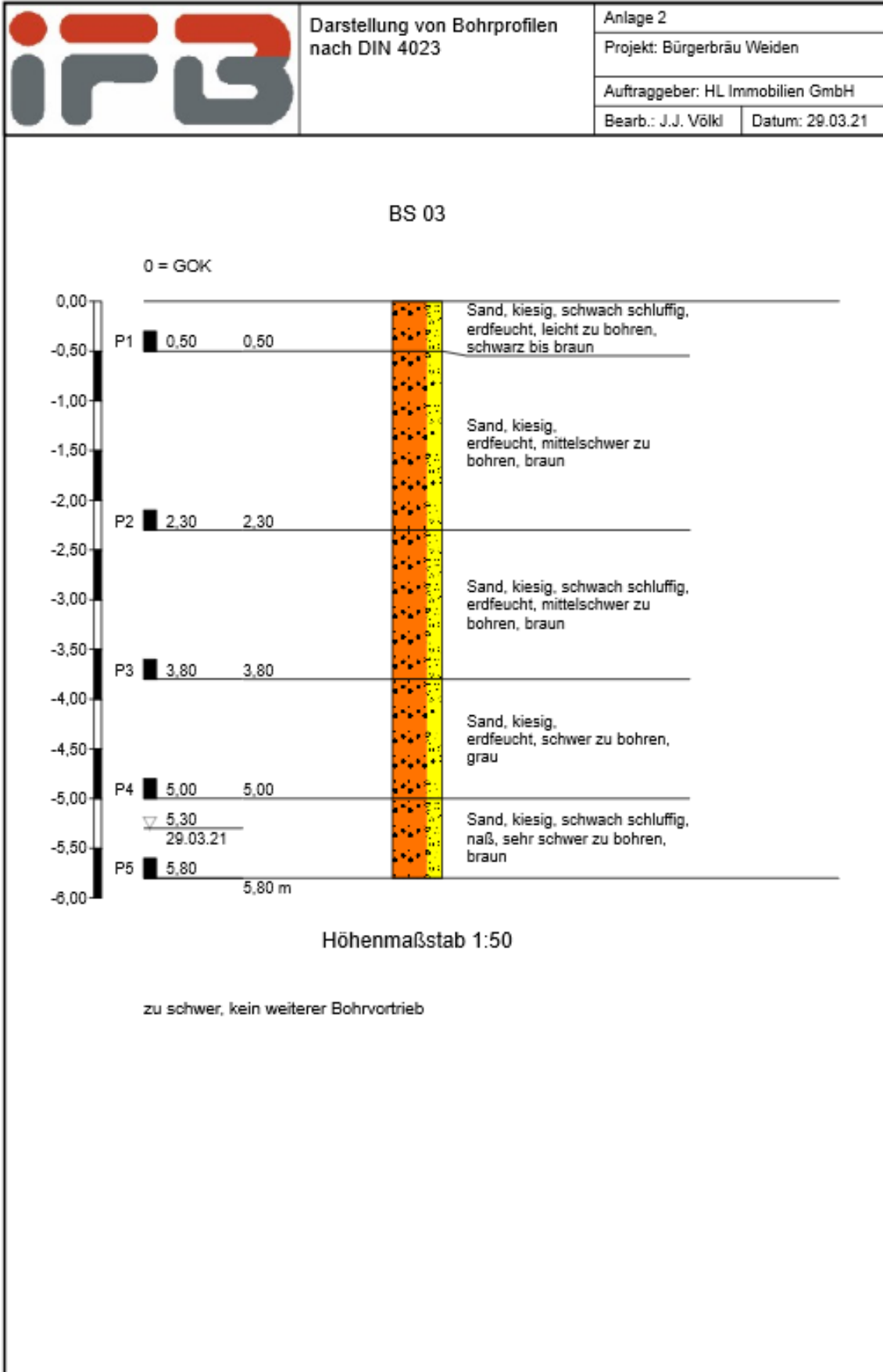


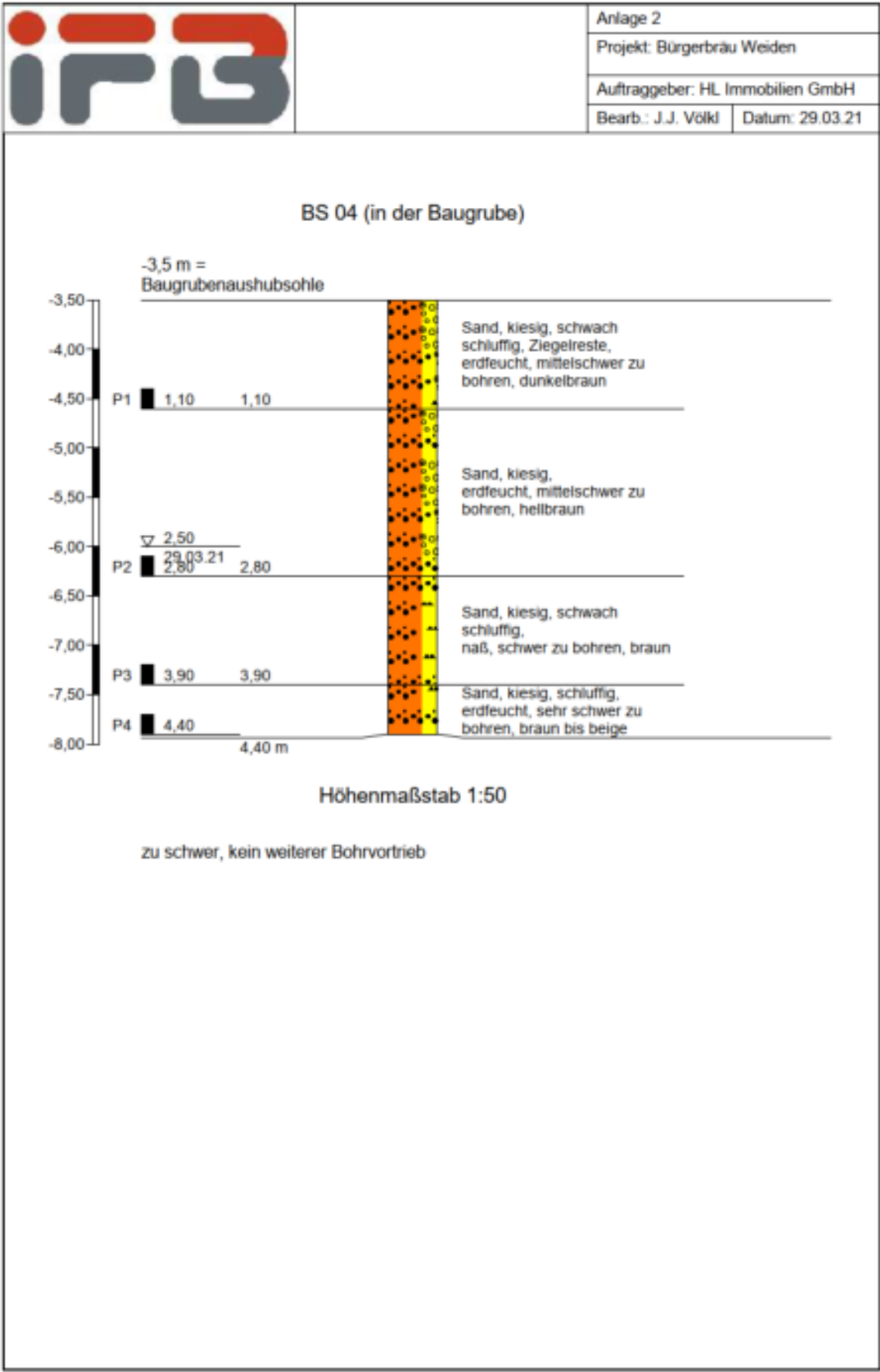
Anlage 1: Planunterlagen

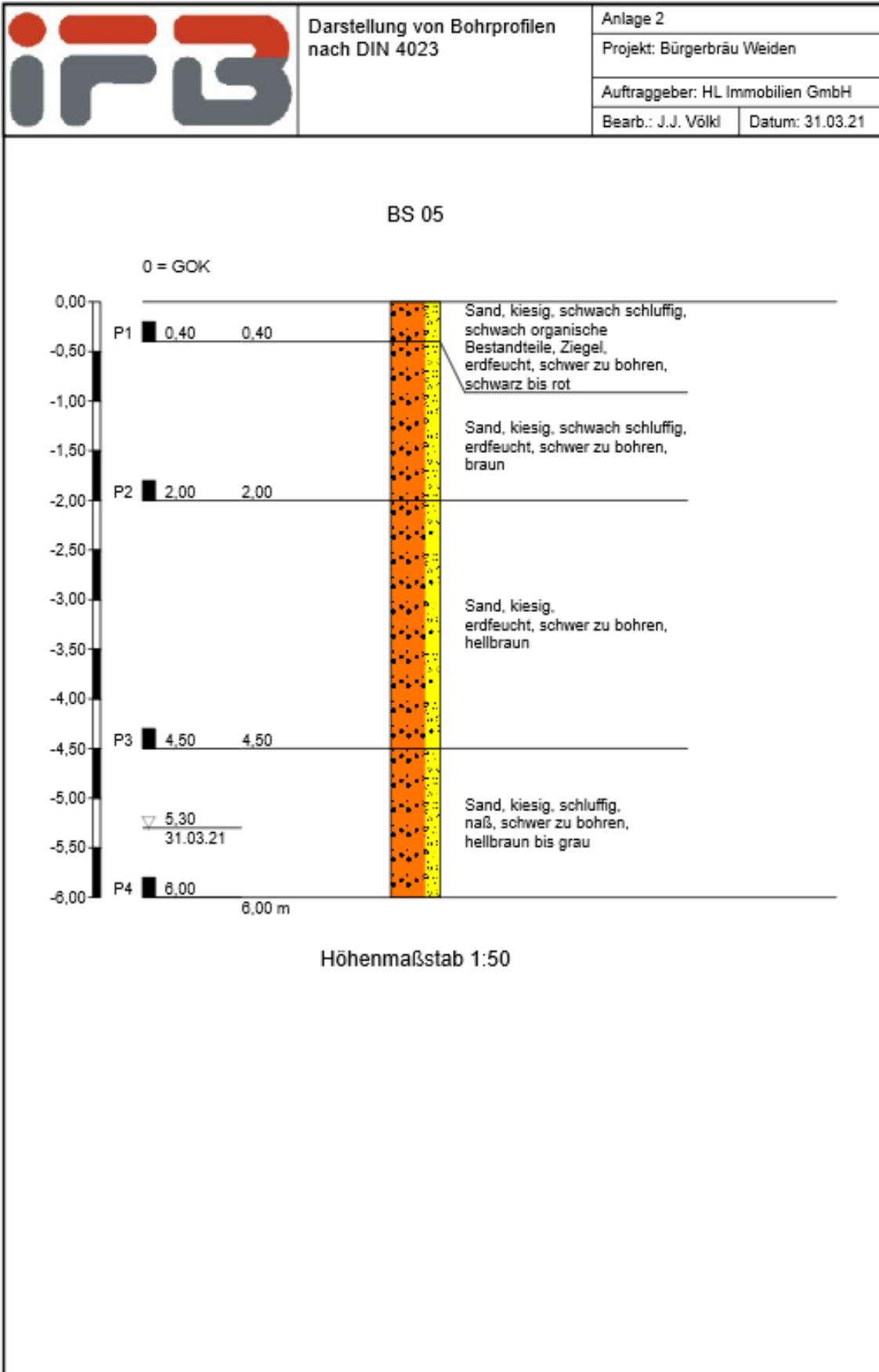


Anlage 2: Bodenprofile und Rammdiagramme











Darstellung von Bohrprofilen
nach DIN 4023

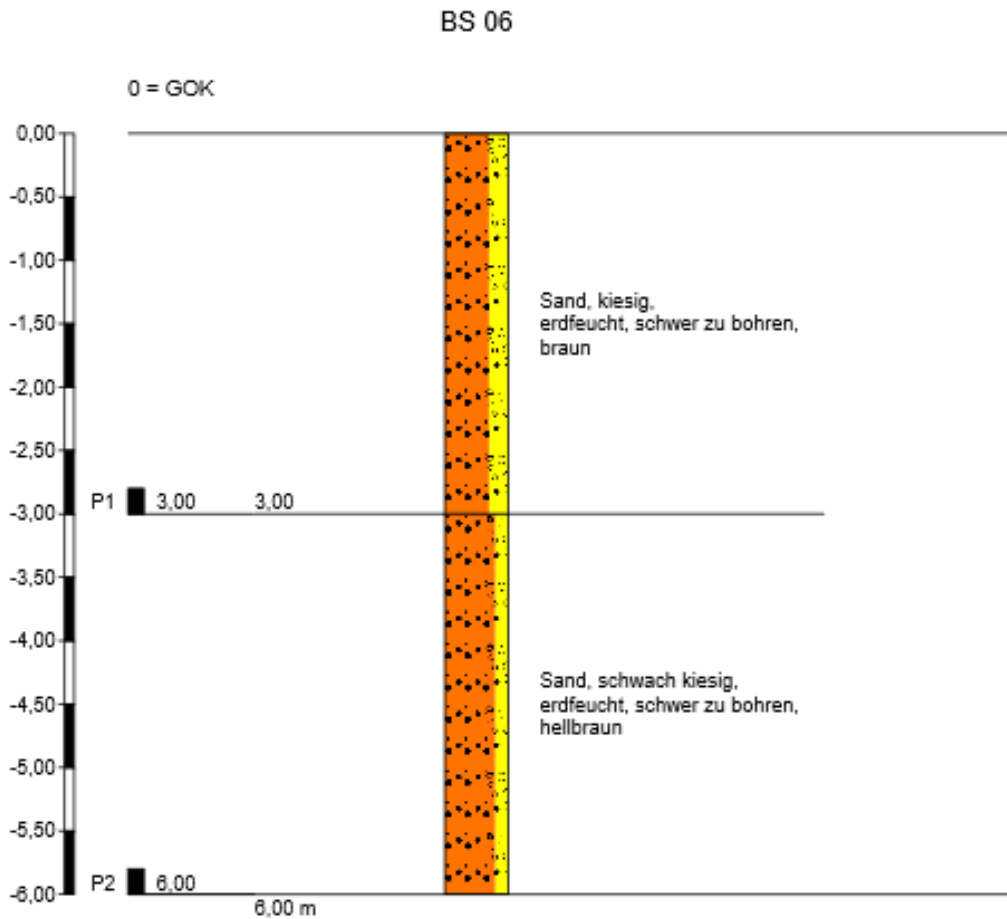
Anlage 2

Projekt: Bürgerbräu Weiden

Auftraggeber: HL Immobilien GmbH

Bearb.: J.J. Vökl

Datum: 30.03.21



Höhenmaßstab 1:50



Messprotokoll für
Rammsondierungen nach DIN
EN ISO 22476-2

Anlage 2

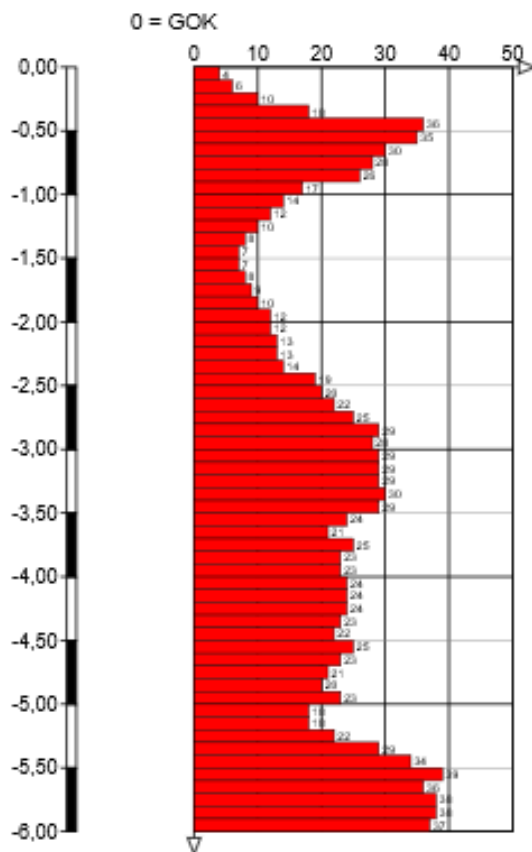
Projekt: Bürgerbräu Weiden

Auftraggeber: HL Immobilien GmbH

Bearb.: J.J. Völkl

Datum: 30.03.21

DPH 01



Höhenmaßstab 1:50



Messprotokoll für
Rammsondierungen nach DIN
EN ISO 22476-2

Anlage 2

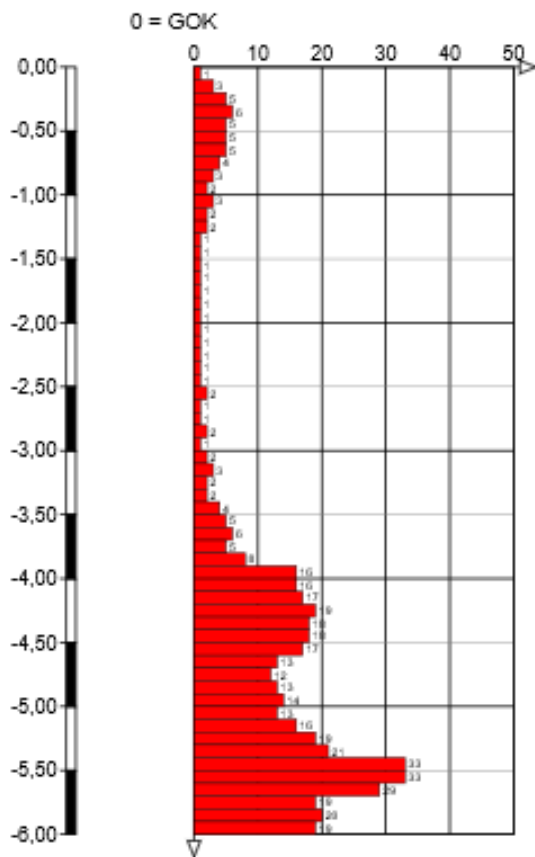
Projekt: Bürgerbräu Weiden

Auftraggeber: HL Immobilien GmbH

Bearb.: J.J. Völkl

Datum: 29.03.21

DPH 03



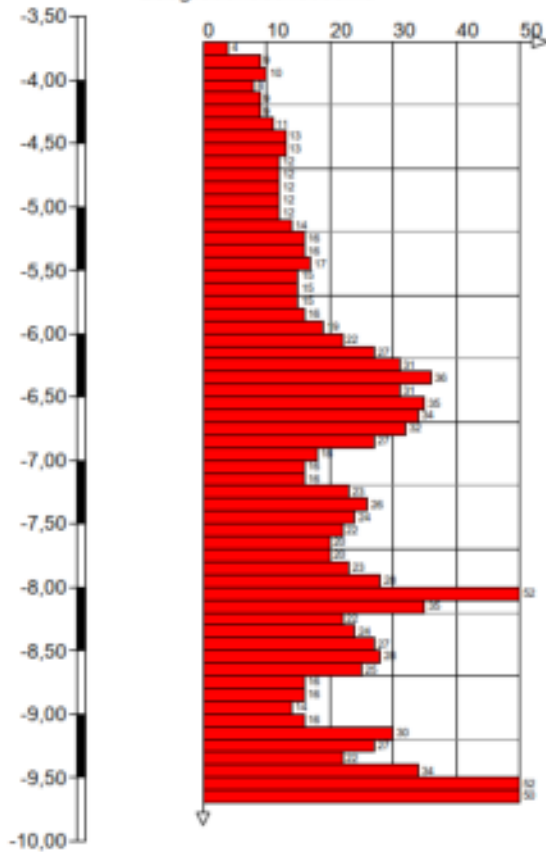
Höhenmaßstab 1:50



Anlage 2	
Projekt: Bürgerbräu Weiden	
Auftraggeber: HL Immobilien GmbH	
Bearb.: J.J. Völk	Datum: 29.03.21

DPH 04 (in der Baugrube)

-3,7 m =
Baugrubenaushubsohle



Höhenmaßstab 1:50



Messprotokoll für
Rammsondierungen nach DIN
EN ISO 22476-2

Anlage 2

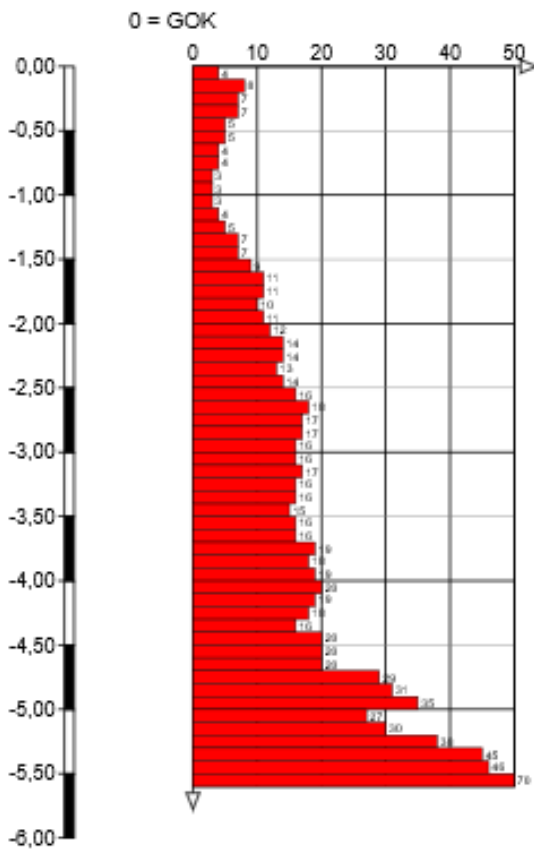
Projekt: Bürgerbräu Weiden

Auftraggeber: HL Immobilien GmbH

Bearb.: J.J. Völkl

Datum: 30.03.21

DPH 05



Höhenmaßstab 1:50



Darstellung von Bohrprofilen
nach DIN 4023

Anlage 2

Projekt: Bürgerbräu Weiden

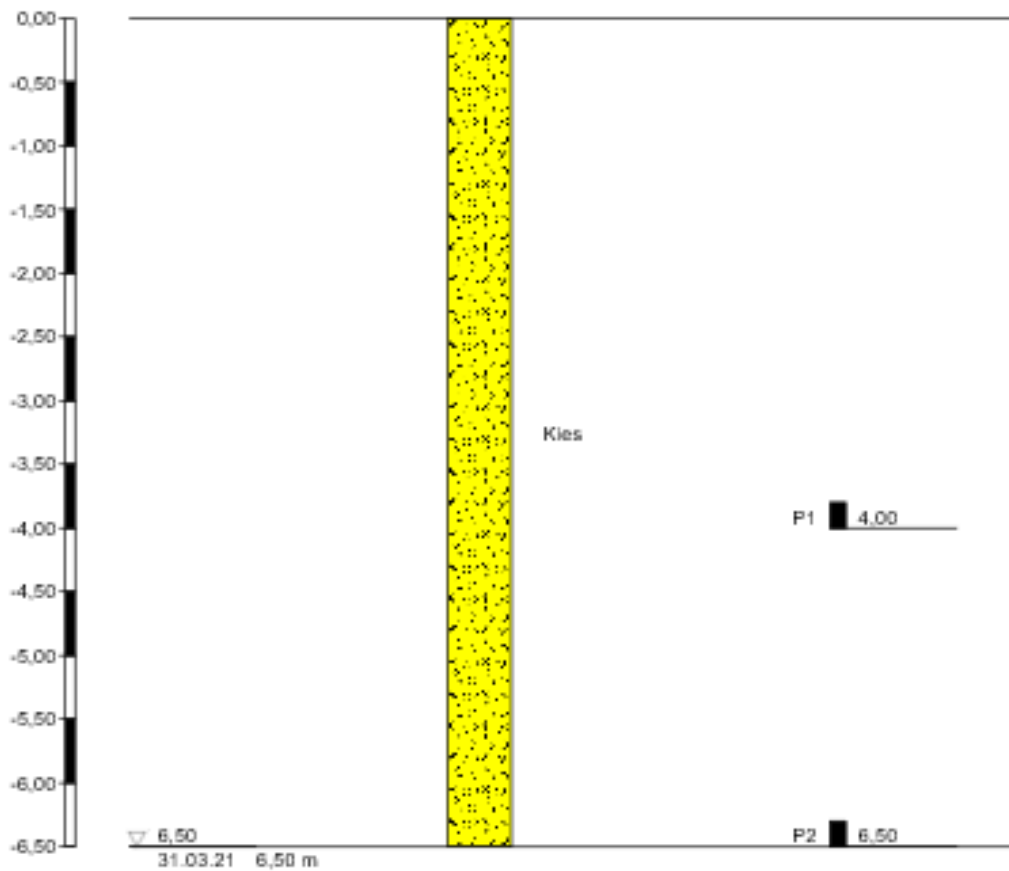
Auftraggeber: HL Immobilien GmbH

Bearb.: J.J. Völk

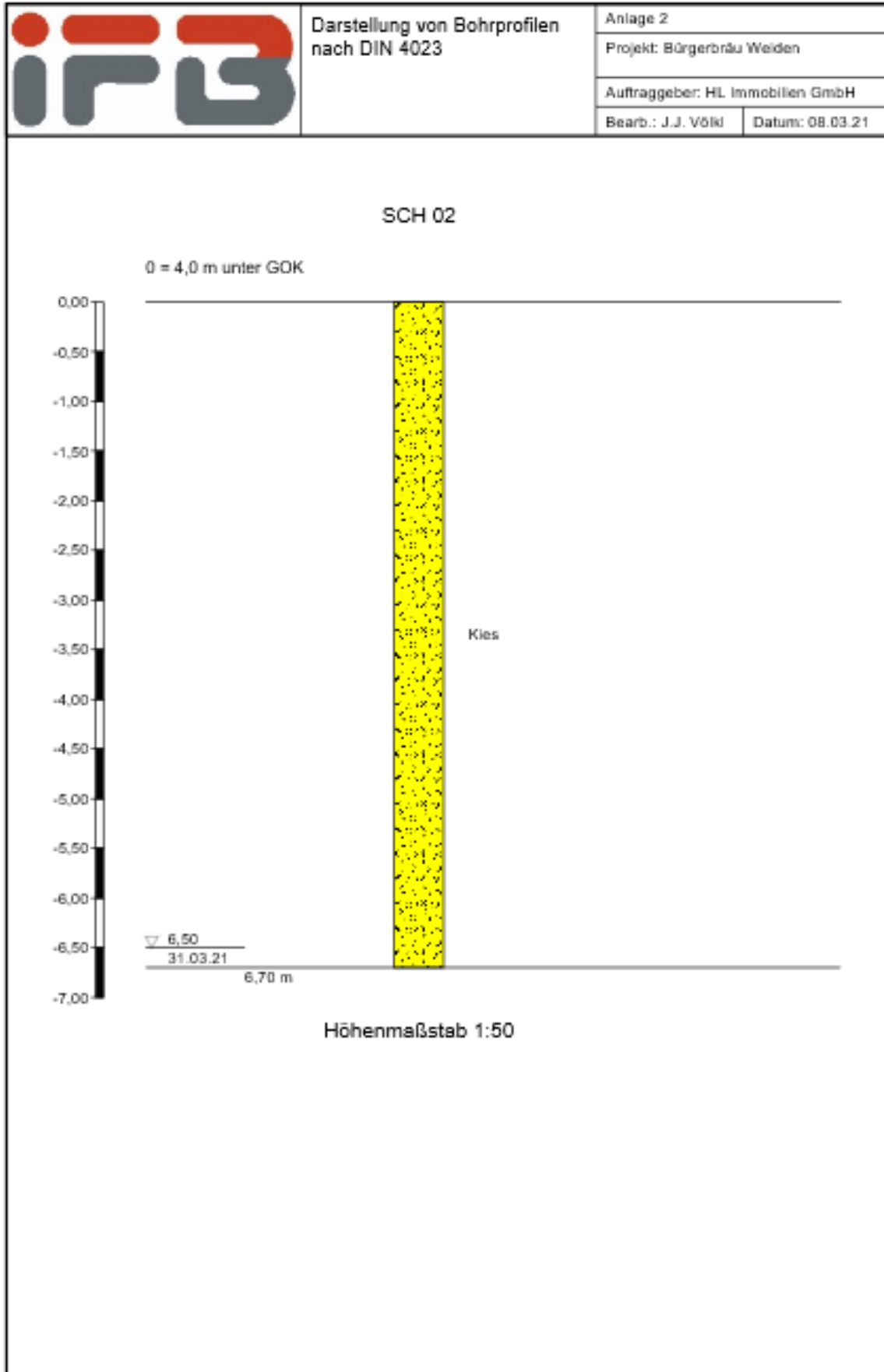
Datum: 08.03.21

SCH 01

0 = 4,0 m unter GOK



Höhenmaßstab 1:50



Anlage 3: Schichtenverzeichnisse

		Schichtenverzeichnis			Anlage 3					
					Bericht: 10.21.ss70					
					Az.: 10.21.2270					
Bauvorhaben: Bürgerbräu Weiden										
Bohrung Nr. BS 01 /Blatt 1					Datum: 31.03.21					
1	2				3	4	5	6		
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben				
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾					Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)		
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe							
	f) Übliche Benennung	g) Geologische ¹⁾ Benennung	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk- gehalt						
0,50	a) Sand, kieslg, schluffig, organische Beimengungen					A	P1	0,50		
	b)									
	c) erdflecht	d) schwer zu bohren	e) schwarz bis braun							
	f)	g)	h)	i)						
2,00	a) Sand, kieslg, schluffig, organische Beimengungen					A	P2	2,00		
	b)									
	c) erdflecht	d) mittelschwer zu bohren	e) braun							
	f)	g)	h)	i)						
4,50	a) Sand, schwach kieslg					A	P3	4,50		
	b)									
	c) erdflecht	d) schwer zu bohren	e) hellbraun							
	f)	g)	h)	i)						
0,00	a) Sand, schwach kieslg, schwach schluffig				Wasser angetroffen bei 5,50 m unter GOK	A	P4	0,00		
	b)									
	c) naß	d) schwer zu bohren	e) hellbraun bis grau							
	f)	g)	h)	i)						
	a)									
	b)									
	c)		d)						e)	
	f)	g)	h)	i)						

¹⁾ Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

		Schichtenverzeichnis				Anlage 3			
						Bericht: 10.21.ss70			
						Az.: 10.21.2270			
Bauvorhaben: Bürgerbräu Weiden									
Bohrung Nr. BS 03 /Blatt 1						Datum: 29.03.21			
1	2					3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen					Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾						Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe						
	f) Übliche Benennung	g) Geologische ¹⁾ Benennung	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk- gehalt					
0,50	a) Sand, kieslg, schwach schluffig						A	P1	0,50
	b)								
	c) erdfeucht	d) leicht zu bohren	e) schwarz bis braun						
	f)	g)	h)	i)					
2,30	a) Sand, kieslg						A	P2	2,30
	b)								
	c) erdfeucht	d) mittelschwer zu bohren	e) braun						
	f)	g)	h)	i)					
3,80	a) Sand, kieslg, schwach schluffig						A	P3	3,80
	b)								
	c) erdfeucht	d) mittelschwer zu bohren	e) braun						
	f)	g)	h)	i)					
5,00	a) Sand, kieslg						A	P4	5,00
	b)								
	c) erdfeucht	d) schwer zu bohren	e) grau						
	f)	g)	h)	i)					
5,80	a) Sand, kieslg, schwach schluffig					Wasser angetroffen bei 5,30 m unter GOK	A	P5	5,80
	b)								
	c) naß	d) sehr schwer zu bohren	e) braun						
	f)	g)	h)	i)					

¹⁾ Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

		Schichtenverzeichnis			Anlage 3			
					Bericht: 10.21.ss70			
					Az.: 10.21.2270			
Bauvorhaben: Bürgerbräu Weiden								
Bohrung Nr. BS 04 (in der Baugrube) /Blatt 1					Datum: 29.03.21			
1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾					Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische ¹⁾ Benennung	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk- gehalt				
1,10	a) Sand, kiesig, schwach schluffig, Ziegelreste					A	P1	1,10
	b)							
	c) erdfeucht	d) mittelschwer zu bohren	e) dunkelbraun					
	f)	g)	h)	i)				
2,80	a) Sand, kiesig					A	P2	2,80
	b)							
	c) erdfeucht	d) mittelschwer zu bohren	e) hellbraun					
	f)	g)	h)	i)				
3,00	a) Sand, kiesig, schwach schluffig				Wasser angetroffen bei 3,0 m unter GOK	A	P3	3,00
	b)							
	c) naß	d) schwer zu bohren	e) braun					
	f)	g)	h)	i)				
4,40	a) Sand, kiesig, schluffig					A	P4	4,40
	b)							
	c) erdfeucht	d) sehr schwer zu bohren	e) braun bis beige					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

¹⁾ Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

		Schichtenverzeichnis				Anlage 3			
						Bericht: 10.21.ss70			
						Az.: 10.21.2270			
Bauvorhaben: Bürgerbräu Weiden									
Bohrung Nr. BS 05 /Blatt 1						Datum: 31.03.21			
1	2					3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen					Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾						Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut		d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang		e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) Geologische ¹⁾ Benennung	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk- gehalt					
0,40	a) Sand, kiesig, schwach schluffig, schwach organische Bestandteile, Ziegel						A	P1	0,40
	b)								
	c) erdfeucht		d) schwer zu bohren		e) schwarz bis rot				
	f)	g)	h)	i)					
2,00	a) Sand, kiesig, schwach schluffig						A	P2	2,00
	b)								
	c) erdfeucht		d) schwer zu bohren		e) braun				
	f)	g)	h)	i)					
4,50	a) Sand, kiesig						A	P3	4,50
	b)								
	c) erdfeucht		d) schwer zu bohren		e) hellbraun				
	f)	g)	h)	i)					
0,00	a) Sand, kiesig, schluffig					Wasser angetroffen bei 5,30 m unter GOK	A	P4	0,00
	b)								
	c) naß		d) schwer zu bohren		e) hellbraun bis grau				
	f)	g)	h)	i)					
	a)								
	b)								
	c)		d)		e)				
	f)	g)	h)	i)					

¹⁾ Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

		Schichtenverzeichnis				Anlage 3		
						Bericht: 10.21.ss70		
						Az.: 10.21.2270		
Bauvorhaben: Bürgerbräu Weiden								
Bohrung Nr. BS 00 /Blatt 1						Datum: 30.03.21		
1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾					Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische ¹⁾ Benennung	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk- gehalt				
3,00	a) Sand, kiesig					A	P1	3,00
	b)							
	c) erdflecht	d) schwer zu bohren	e) braun					
	f)	g)	h)	i)				
0,00	a) Sand, schwach kiesig					A	P2	0,00
	b)							
	c) erdflecht	d) schwer zu bohren	e) hellbraun					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

¹⁾ Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

		Schichtenverzeichnis				Anlage 3		
						Bericht: 10.21.2270		
						Az.: 10.21.2270		
Bauvorhaben: Bürgerbräu Weiden								
Bohrung Nr. SCH 01 (Blatt 1)						Datum: 08.03.21		
1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾					Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische ¹⁾ Benennung	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0,60	a) Kies				Wasser angetroffen bei 0,60 m unter GOK	A	P1	4,00
	b)					A	P2	0,60
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

¹⁾ Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

		Schichtenverzeichnis				Anlage 3			
						Bericht: 10.21.2270			
						Az.: 10.21.2270			
Bauvorhaben: Bürgerbräu Weiden									
Bohrung Nr. SCH 02 / Blatt 1						Datum: 05.03.21			
1	2					3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen					Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾						Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut		d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang		e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) Geologische ¹⁾ Benennung		h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0,70	a) Kies					Wasser angetroffen bei 0,60 m unter GOK			
	b)								
	c)		d)		e)				
	f)	g)		h)	i)				
	a)								
	b)								
	c)		d)		e)				
	f)	g)		h)	i)				
	a)								
	b)								
	c)		d)		e)				
	f)	g)		h)	i)				
	a)								
	b)								
	c)		d)		e)				
	f)	g)		h)	i)				
	a)								
	b)								
	c)		d)		e)				
	f)	g)		h)	i)				

¹⁾ Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

Anlage 4: Laboruntersuchungen

KORNGRÖSSENVERTEILUNG

(DIN EN ISO 17892-4)

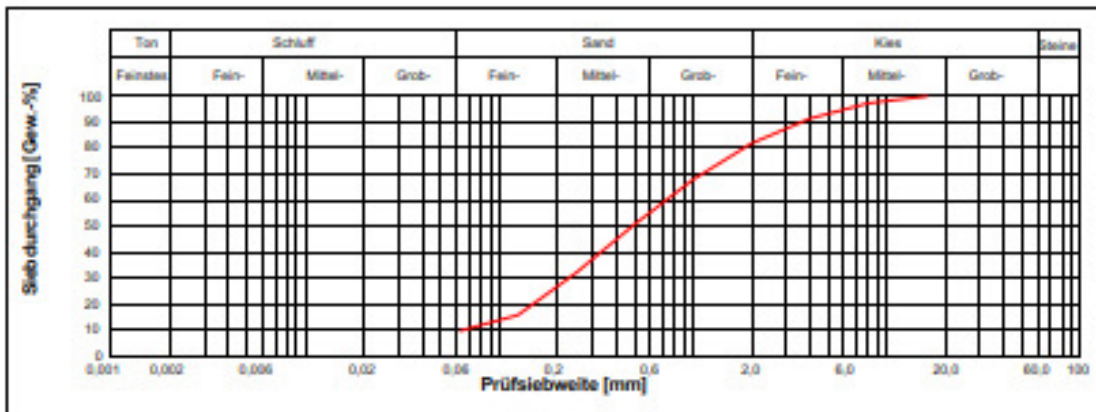
Angaben zur Probe

Baumaßnahme:	Bürgerbräu Weiden	Bodenart:	Sand
Bauteil/Straße:	HL Immobilien GmbH		
Entnahmestelle:	BS 01 Probe 03	Labor-Nr.:	10.21.2270-03
Entnahmetiefe:	2,0 m bis 4,50 m unter GOK	Probe-Nr.:	KGV 03
Entnahmetag:	31.03.21		
Prüfdatum:	07.05.21		

Meßergebnisse

Siebung		Sedimentation		Forderungen	
Korngröße d [mm]	Summe Durchgang [%]	Korngröße d [mm]	Summe Durchgang [%]	Kriterium	Wert
				< 0,063 mm < 2 mm	9,8 81,7
				Größtkorn Überkorn	16
16	100,0			U	11,3
8	97,2			Cc	1,1
4	91,3			Bodengruppe nach DIN 18 196	SU/ST
2	81,7			Frostempfindlichkeit	F1
1	67,8				
0,5	50,6				
0,25	32,1			Bemerkungen: Wassergehalt 6,9 M.-%	
0,125	15,7				
0,063	9,8				

Körnungslinie



KORNGRÖSSENVERTEILUNG

(DIN EN ISO 17892-4)

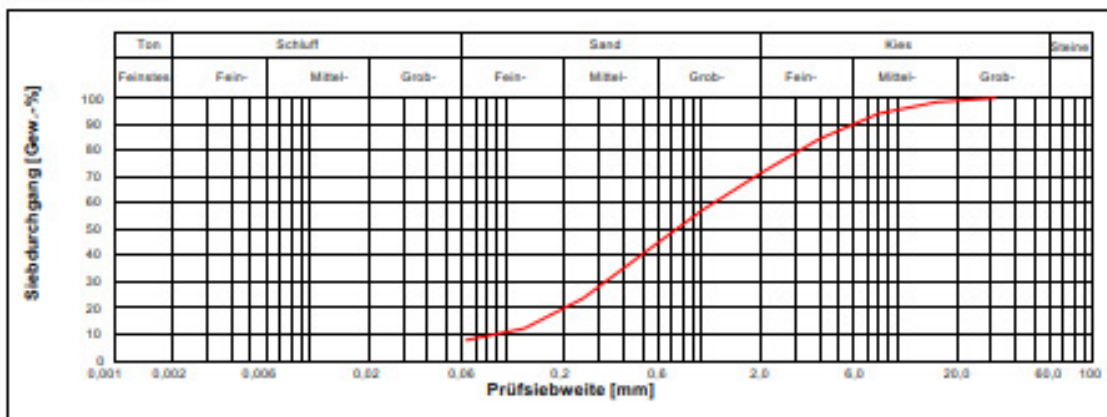
Angaben zur Probe

Baumaßnahme:	Bürgerbräu Weiden	Bodenart:	Sand
Bauteil/Straße:	HL Immobilien GmbH		
Entnahmestelle:	BS 03 Probe 03	Labor-Nr.:	10.21.2270-05
Entnahmetiefe:	2,30 m bis 3,80 m unter GOK	Probe-Nr.:	KGV 05
Entnahmetag:	29.03.21		
Prüfdatum:	07.05.21		

Meßergebnisse

Siebung		Sedimentation		Forderungen	
Korngröße d [mm]	Summe Durchgang [%]	Korngröße d [mm]	Summe Durchgang [%]	Kriterium	Wert
				< 0,063 mm < 2 mm	7,8 71,3
31,5	100,0			Größtkorn Überkorn	31,5
16	98,4			U	12,9
8	94,0			Cc	1
4	84,3			Bodengruppe nach DIN 18 196	SU/ST
2	71,3			Frostempfindlichkeit	F1
1	57,1				
0,5	40,5				
0,25	23,7			Bemerkungen:	
0,125	12,2			Wassergehalt 4,6 M.-%	
0,063	7,8				

Körnungslinie



KORNGRÖSSENVERTEILUNG

(DIN EN ISO 17892-4)

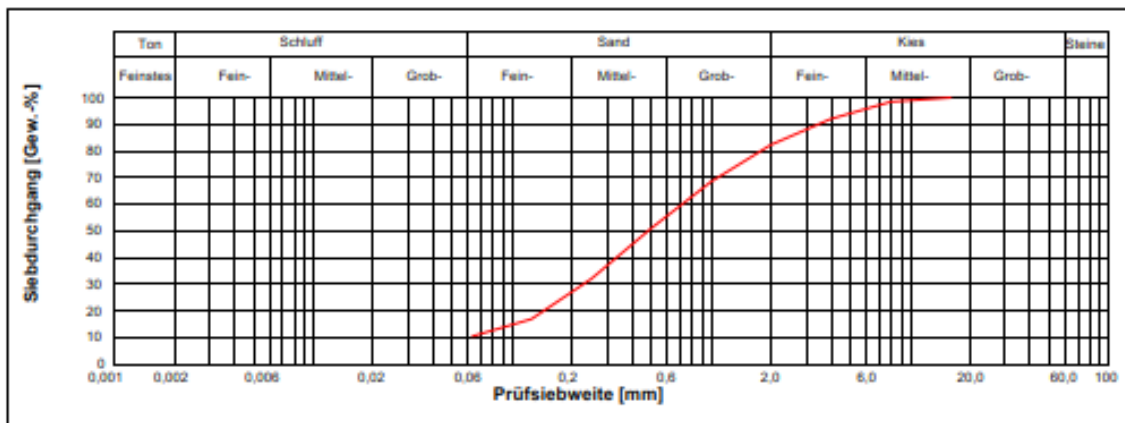
Angaben zur Probe

Baumaßnahme:	Bürgerbräu Weiden		
Bauteil/Straße:	HL Immobilien GmbH		
Entnahmestelle:	BS 06	Bodenart:	Sand
	Probe 02		
Entnahmetiefe:	3,0 m bis 6,0 m unter GOK	Labor-Nr.:	10.21.2270-04
Entnahmetag:	30.03.21	Probe-Nr.:	KGV 04
Prüfdatum:	07.05.21		

Meßergebnisse

Siebung		Sedimentation		Forderungen		
Korngröße d [mm]	Summe Durchgang [%]	Korngröße d [mm]	Summe Durchgang [%]	Kriterium	Wert	
				< 0,063 mm < 2 mm	10,6 82,3	
				Größtkorn Überkorn	16	
16	100,0			U		
8	98,3			Cc		
4	91,9			Bodengruppe nach DIN 18 196	SU/ST	
2	82,3			Frostempfindlichkeit	F2	
1	68,4					
0,5	51,0					
0,25	32,1			Bemerkungen: Wassergehalt 4,5 M.-%		
0,125	16,9					
0,063	10,6					

Körnungslinie



KORNGRÖSSENVERTEILUNG

(DIN EN ISO 17892-4)

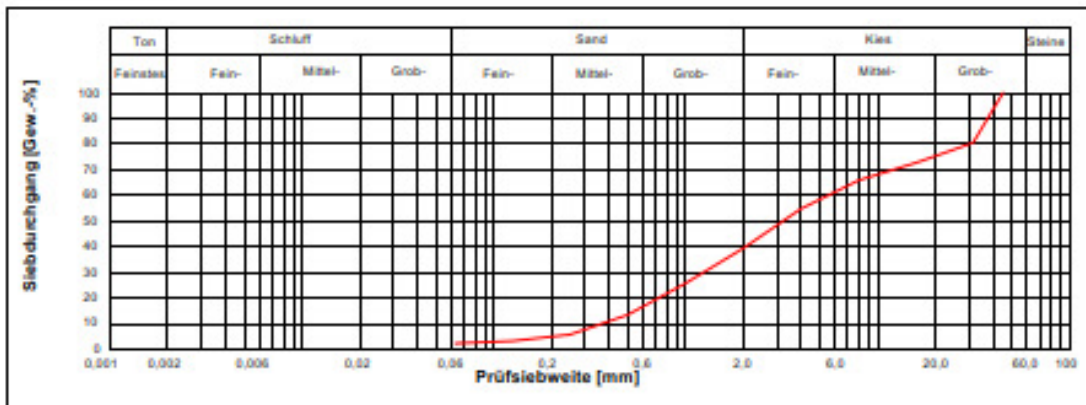
Angaben zur Probe

Baumaßnahme:	Bürgerbräu Weiden		
Bauteil/Straße:	HL Immobilien Projekt 2		
Entnahmestelle:	SCH 01	Bodenart:	Kies
	Probe 01		
Entnahmetiefe:	4,0 m unter GOK	Labor-Nr.:	10.21.2270
Entnahmetag:	08.03.21	Probe-Nr.	KGV 01
Prüfdatum:	17.03.21		

Meßergebnisse

Siebung		Sedimentation		Forderungen	
Korngröße d [mm]	Summe Durchgang [%]	Korngröße d [mm]	Summe Durchgang [%]	Kriterium	Wert
				< 0,063 mm < 2 mm	2,5 39,5
45	100,0			Größtkorn Überkorn	45
31,5	80,5				
16	72,8			U	15,2
8	65,9			Cc	0,8
4	54,8			Bodengruppe nach DIN 18 196	GI
2	39,5			Frostempfindlichkeit	F1
1	25,9				
0,5	13,5				
0,25	5,8			Bemerkungen:	
0,125	3,4			Wassergehalt 4,1 M.-%	
0,063	2,5				

Körnungslinie



KORNGRÖSSENVERTEILUNG

(DIN EN ISO 17892-4)

Angaben zur Probe

Baumaßnahme:	Bürgerbräu Weiden	Bodenart:	Kies
Bauteil/Straße:	HL Immobilien Projekt 2		
Entnahmestelle:	SCH 01 Probe 02	Labor-Nr.:	10.21.2270
Entnahmetiefe:	6,5 m unter GOK	Probe-Nr.:	KGV 02
Entnahmetag:	08.03.21		
Prüfdatum:	18.03.21		

Meßergebnisse

Siebung		Sedimentation		Forderungen	
Korngröße d [mm]	Summe Durchgang [%]	Korngröße d [mm]	Summe Durchgang [%]	Kriterium	Wert
				< 0,063 mm < 2 mm	1,5 57,9
31,5	100,0			Größtkorn Überkorn	31,5
16	89,7			U	9,9
8	82,2			Cc	0,5
4	70,8			Bodengruppe nach DIN 18 196	GI
2	57,9			Frostempfindlichkeit	F1
1	45,0				
0,5	29,5				
0,25	11,3			Bemerkungen: Wassergehalt 8,4 M.-%	
0,125	2,7				
0,063	1,5				

Körnungslinie

