



BAUGRUNDERKUNDUNG GUTACHTEN

BAUVORHABEN: NB Wohnanlage als Terrassenhaus
mit Tiefgarage

ORT: Flur Nr. 925/28
Otto-Keck-Straße
87509 Immenstadt

**BAUHERR UND
AUFTRAGGEBER:** Herr
Zdravko Vlahović
Ernst Thälmann-Straße 42
14532 Kleinmachnow

Herr
Carlos Zwick
Tschudistraße 5
14476 Potsdam

PLANUNG: Carlos Zwick Architekten BDA
Herr Carlos Zwick
Crellestraße 29-30
10827 Berlin

**BAUGRUND-
GUTACHTEN:** **GEO-CONSULT**
ALLGÄU GmbH
Schwandener Str. 10a
87544 Blaichach

PROJEKT-NR.: G-060123

DATUM: 29.06.2023

INHALTSVERZEICHNIS

1	Allgemeines.....	4
1.1	Vorgang.....	4
1.2	Unterlagen.....	4
2	Durchgeführte Untersuchungen.....	6
2.1	Rammsondierungen.....	6
2.2	Einmessung der Untersuchungspunkte.....	6
3	Beschreibung der Untergrundverhältnisse.....	7
3.1	Schichtbeschreibung.....	7
3.1.1	Auffüllungen.....	7
3.1.2	Deckschichten.....	8
3.1.3	Moräne.....	8
3.1.4	Felsschichten - Steigbachschichten.....	9
3.2	Hydrologische Verhältnisse.....	10
4	Bodenklassifizierung und Bodenparameter.....	11
4.1	Bodenklassifizierung.....	11
4.2	Bodenparameter.....	13
4.3	Sohlwiderstand nach DIN 1054.....	14
4.4	Erdbebenzone nach DIN EN 1998.....	15
5	Bautechnische Folgerungen.....	16
5.1	Gründungsbeurteilung.....	16
5.2	Baugrubenverbau und Böschungen.....	18
5.3	Wasserhaltungs- und Drainagemassnahmen.....	19
5.4	Weitere Ausführungshinweise.....	20
6	Schlussbemerkung.....	21

BEILAGEN:

1. Lageplan M 1:250
2. Graphische Darstellung der Sondierprofile
 - 2.1 Schnitt 1
 - 2.2 Schnitt 2
 - 2.3 Schnitt 3+4
3. Protokolle der schweren Rammsonde nach DIN EN ISO 22476-2
4. Vermessungsprotokoll
5. Homogenbereiche nach DIN 18 300 (2019)

TABELLEN

Tabelle 1: Bodenklassifizierung.....	11
Tabelle 2: Bodenparameter.....	13
Tabelle 3: Bemessungswerte $\sigma_{R,d}$ des Sohlwiderstands nach DIN 1054 (2021) für die feste Moräne bzw. das Tertiär.....	14
Tabelle 4: Grenzmantelreibung $q_{s1,k}$ für Mikropfähle nach DIN EN 14199.....	17

1 ALLGEMEINES

1.1 VORGANG

Herr Vlahović und Herr Zwick planen den Neubau eines Mehrfamilienhauses (Terrassenhaus) mit Tiefgarage in der Otto-Keck-Straße, Flur Nr. 925/28, in Immenstadt im Allgäu. Das Bauvorhaben besteht aus zwei Gebäuden, jeweils mit einer Fläche von ca. 25 m x 23 m. Die beiden Gebäude sind durch einen Zwischenbau (Treppehaus, PKW-Aufzug) verbunden. Das 2. Untergeschoss mit Tiefgarage besitzt insgesamt eine Grundfläche von ca. 1300 m².

Für das Bauvorhaben sollen die Untergrundverhältnisse erkundet werden.

Herr Schneegans vom AB Zwick erteilte am 17.01.2023 – in Vertretung von Herrn Zwick – der GEO-CONSULT den Auftrag, die Feldarbeiten gemäß Angebot vom 21.12.2022 auszuführen und ein Baugrundgutachten zu erstellen.

Das Baugrundgutachten liegt hiermit vor.

1.2 UNTERLAGEN

a) Planunterlagen AB Carlos Zwick, u.a.:

- Lageplan, M 1:200, 21.07.2021.
- Grundriss 2. UG, M 1:100, 21.07.2021.
- Schnitte A-A, B-B, D-D, M-M, M 1:100, 21.07.2021.

b) Geologische Übersichtskarte von Bayern M 1:200.000, Blatt CC8726 Kempten, Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe, Hannover, 1983.

c) Geologische Karte von Bayern M 1:25.000, Blatt 8427 Immenstadt i. Allgäu, Bayerisches Geologisches Landesamt, München, 1983.

d) Angebot vom 21.12.2022.

e) Auftrag vom 17.01.2023.

f) Rammsondierprotokolle mit der schweren Rammsonde DPH-1 bis DPH-8.

g) Vermessungsprotokoll.

- h) BV Otto-Keck-Straße 27, Baugrunderkundung mit Baugrundgutachten, Geo-Consult, Proj.-Nr.: G-291018, Gutachten vom 01.03.2023.
- i) Erdwärmesonden zum Betrieb einer Wärmepumpe, Otto-Keck-Straße 24, Geo-Consult, Proj.-Nr.: G-240606, Stellungnahme vom 22.06.2006 und 27.12.2006.
- j) BV Otto-Keck-Straße 36/38, Baugrunderkundung mit Baufachlicher Stellungnahme, Geo-Consult, Proj.-Nr.: G-070693, Stellungnahme vom 04.11.1993.

2 DURCHGEFÜHRTE UNTERSUCHUNGEN

2.1 RAMMSONDIERUNGEN

Die Rammsondierungen wurden am 03.04. und 26.06.2023 ausgeführt. Des Weiteren wurden drei Sondierungen, die auf dem Nachbargrundstück ausgeführt wurden (vgl. 1.2 j), graphisch dargestellt.

Anzahl: 8 (DPH-1 – DPH-8)

Tiefe:

DPH-1	: 3,8	m
DPH-2	: 8,2	m
DPH-3	: 2,8	m
DPH-4	: 6,4	m
DPH-5	: 6,7	m
DPH-6	: 3,0	m
DPH-7	: 2,6	m
DPH-8	: 4,0	m

Art: schwere Rammsonde nach DIN EN ISO 22476-2

Lage der Sondierungen: siehe Lageplan in Beilage 1

Graph. Darstellung: siehe graphische Darstellung in Beilage 2

Sondierprotokolle: siehe Beilage 3

2.2 EINMESSUNG DER UNTERSUCHUNGSPUNKTE

Die Untersuchungspunkte wurden nach Lage und Höhe am 11.05. und 27.06.2023 eingemessen. Alle Höhenangaben beziehen sich auf folgende Deckeloberkanten:

- HFP-1: Schacht ISMK3155 = 755,81 mNN
- HFP-2: Schacht ISMK3165 = 748,82 mNN

Die Höhenangaben wurden dem Bestandskanalplan der Stadt Immenstadt entnommen.

Die Höhenfestpunkte sind in den Lageplan in Beilage 1 eingetragen.

Alle Höhenangaben in den geologischen Schnittprofilen in Beilage 2 beziehen sich auf die o.g. Höhenfestpunkte.

3 BESCHREIBUNG DER UNTERGRUNDVERHÄLTNISSE

Gemäß der zur Verfügung stehenden geologischen Karte ist im Bereich des Bauvorhabens mit den Tertiären Felsschichten (Steigbachschichten – Untere Süßwassermolasse) zu rechnen. Die Felsschichten sind von unterschiedlich mächtigen Moräneablagerungen sowie Deckschichten überprägt.

Bei Rammsondierungen ist grundsätzlich darauf hinzuweisen, dass kein Bodenmaterial gewonnen wird. Die anstehenden Schichten können dementsprechend nur nach der Lagerungsdichte / Konsistenz, jedoch nicht nach der Kornzusammensetzung angesprochen werden.

Sofern die Schichten nach der Kornzusammensetzung angesprochen werden, beruht dies auf allgemeiner Erfahrung, der geologischen Karte sowie den früher durchgeführten Untersuchungen im Nahbereich.

Zwischen den einzelnen Aufschlüssen wurden die Schichtgrenzen interpoliert. Da die durchgeführten Untersuchungen nur punktuelle Aufschlüsse darstellen, können Schwankungen der Schichtgrenzen nicht ausgeschlossen werden.

Nachfolgend werden die einzelnen Schichten ihren Eigenschaften entsprechend zusammengefasst und beschrieben.

3.1 SCHICHTBESCHREIBUNG

3.1.1 AUFFÜLLUNGEN

(rote Signatur in Beilage 2)

Die Erschließungsstraße nördlich des Grundstücks verläuft augenscheinlich auf einer Dammschüttung. Dementsprechend wurden die oberflächennahen Schichten als Auffüllungen angesprochen. Die Rammsondierungen zeigten in den Auffüllungen überwiegend Schlagzahlen von ≥ 8 Schlag / 10 cm Eindringen, entsprechend einer zumindest mitteldichten Lagerung. Bei Auffüllungen handelt es sich erfahrungsgemäß um +/- schluffige, sandige Kiese, teils mit Steinen.

Die Auffüllungen wären bei einer mitteldichten Lagerung grundsätzlich gut tragfähig und damit gering kompressibel. Die Schichten werden allerdings von weich-konsistenten Deckschichten unterlagert, wodurch deren Tragverhalten maßgebend ist. Die Auffüllungen sind gering bis mittel wasser- und frostempfindlich sowie mittel bis gut wasserdurchlässig.

3.1.2 DECKSCHICHTEN

(grüne Signatur in Beilage 2)

Unter dem Begriff Deckschichten wurden Deckschichten im geologischen Sinne (Decklehme) sowie generell alle oberflächennahen Schichten mit einer geringen Konsistenz zusammengefasst. Der Begriff Deckschichten stellt damit eine bautechnische Schichtabgrenzung dar.

Die Rammsondierungen zeigten innerhalb der Deckschichten sehr geringe Schlagzahlen von überwiegend nur 1 bis 2 Schlag / 10 cm Eindringtiefe, entsprechend einer sehr weichen Konsistenz.

Bei den Deckschichten handelt es sich erfahrungsgemäß um schwach kiesige bis kiesige, sandige Schluffe. Die einzelnen Spitzen im Rammdiagramm der Sondierungen DPH-3, DPH-7 und DPH-8 deuten auf eine bereichsweise kiesigere Ausbildung (sandige, schluffige Kiese) der Deckschichten hin.

Die Mächtigkeit der Deckschichten wechselt auf dem Gelände zwischen 1,2 m und 2,9 m. Zur Veranschaulichung wurden die geologischen Schnittprofile in Beilage 2 erstellt.

Die Deckschichten sind bei der überwiegend weichen Konsistenz gering tragfähig und damit stark kompressibel, stark wasser- und frostempfindlich sowie gering wasserdurchlässig.

3.1.3 MORÄNE

(gelbe und orange Signatur in Beilage 2)

Unterhalb der Deckschichten wurde bei den Sondierungen ein Übergangsbereich zu den Felsschichten als Moräneablagerungen erkundet. Möglicherweise handelt es sich auch um entfestigte Mergelsteine des Tertiärs. Bei der insgesamt hohen Konsistenz ist dies von untergeordneter Bedeutung.

Die Schichten zeigen erfahrungsgemäß eine Ausbildung als sandiger, +/- kiesiger Schluff sowie als sandiges Kies-Schluff-Gemisch. Entsprechend den Ablagerungsbedingungen einer Moräne kann die Kornzusammensetzung örtlich stark wechseln. Insbesondere ist örtlich mit einem höheren Stein- und Blockanteil zu rechnen.

Die Schichten wurden oberflächennah mit einer halbfesten, im tieferen Bereich mit einer festen Konsistenz erkundet und nach der Konsistenz nochmals unterteilt.

Moräne – halbfeste Konsistenz

(gelbe Signatur in Beilage 2)

Die Rammsondierungen zeigten innerhalb der halbfesten Schichten Schlagzahlen von ≥ 8 Schlag / 10 cm Eindringen, entsprechend einer zumindest halbfesten Konsistenz. Die Schichten sind bei der zumindest halbfesten Konsistenz gut tragfähig und damit gering kompressibel.

Moräne – feste Konsistenz

(orange Signatur in Beilage 2)

Überwiegend nach wenigen Dezimetern in der Moräne stiegen die Schlagzahlen der Sondierungen auf > 15 Schlag je 10 cm Eindringen, entsprechend einer festen Konsistenz. Bei der Sondierung DPH-2 reichte die feste Moräne bis ca. 8 m unter Gelände.

Die Moräneschichten sind bei der festen Konsistenz sehr gut tragfähig und damit sehr gering kompressibel.

Die Moräneschichten sind insgesamt stark wasser- und frostempfindlich sowie gering wasserdurchlässig, unabhängig von der Konsistenz.

3.1.4 FELSSCHICHTEN - STEIGBACHSCHICHTEN

(violette Signatur in Beilage 2)

Beim Fels handelt es sich um die Steigbach-Schichten (Untere Süßwassermolasse – Chatt), einer Wechsellagerung aus Nagelfluh (Konglomerat), Sandstein und Mergel. Nagelfluh und Sandsteine bilden die Härtlinge in diesem Schichtpaket, weshalb sie rippenartig heraus erodiert wurden. Mergelsteine sind veränderlich feste Gesteine, die sich durch den Kontakt mit Wasser vollkommen entfestigen. Daher befinden sich die Mergel oberflächennah im Grenzbereich eines festen Bodens zu leichtem Fels. Auch die Sandsteine sind teilweise zu Sand entfestigt.

Das rippenartige Relief verdeutlicht das Schnittprofil 1, wo die Felsschichten mittig des Grundstücks am tiefsten anstehen. Bei der angrenzenden Wohnanlage hat sich der unregelmäßige Felsverlauf ebenfalls bestätigt.

Gemäß der geologischen Karte fallen die Schichten mit ca. $50^\circ - 60^\circ$ nach SE bis SSE (hangparallel) ein. Das Streichen entspricht dem weiteren Verlauf des Kalvarienbergs nach NE bis ENE.

Die Rammsondierungen zeigten beim Erreichen der Felsschichten einen sprunghaften Anstieg der Schlagzahlen auf > 100 Schlag, konnten nicht weiter Eindringen und mussten abgebrochen werden.

Die Tertiären Felsschichten sind sehr gut tragfähig und damit gering kompressibel. Die Mergelsteine sind sehr stark wasser- und frostempfindlich. Die Felsschichten können im bautechnischen Sinn als wasserstauend betrachtet werden.

3.2 HYDROLOGISCHE VERHÄLTNISSE

Das Gelände liegt auf dem Kalvarienberg, ca. 20 Höhenmeter über der Talsohle. Ein zusammenhängender Grundwasserspiegel wurde nicht erkundet und kann auch bei der topographischen Lage des Geländes ausgeschlossen werden.

Im Hang ist grundsätzlich mit Hang- bzw. Schichtwasser zu rechnen. Die Schichtwässer dürften dann vor allem oberhalb der stauenden Fels- und Moräneschichten auftreten. Zudem ist mit Schichtwasserzutritten aus den Auffüllungen zu rechnen. Diese Hangwässer sind grundsätzlich drainagefähig.

Aufgrund des insgesamt hohen Schluffanteils ist mit einem insgesamt geringen bis mäßigen Wasserandrang zu rechnen.

Bei dem steilen Hanggelände kann bei Starkniederschlägen ein erhöhter Oberflächenabfluss auftreten. Dies ist bei der Gestaltung / Modellierung der Außenanlagen zu berücksichtigen.

Die Wässer innerhalb der anstehenden Schichten sind nach allgemeiner Erfahrung als nicht betonangreifend nach DIN 4030 einzustufen.

4 BODENKLASSIFIZIERUNG UND BODENPARAMETER

Nachfolgend werden die erkundeten Böden klassifiziert und für die erforderlichen statischen Berechnungen Bodenparameter angegeben.

4.1 BODENKLASSIFIZIERUNG

Tabelle 1: Bodenklassifizierung

Schicht- ansprache	Konsistenz / Lagerung	Bodenart DIN 4022	Bodengruppe DIN 18 196	Bodenklasse DIN 18300 (2012)*
<u>Auffüllung</u>				
± schluffiger, sandiger Kies, teils steinig	≥ mitteldicht	G,s,u'-u G,s,u'-u,x'	[GU/GU*]	3-5
<u>Deckschichten</u>				
Humus	weich	MU	OH	1
± sandiger, kiesiger Schluff	weich	U,s,g'-g	UL/UM	4
schluffiger, sandiger Kies	weich	G,s,u	GU*	4
<u>Moräne</u>				
± kiesiger, sandiger Schluff	halbfest	U,s,g-g*	UL/UM	4
	----- fest			----- 6
sandiges Kies-Schluff- Gemisch, mit Steinen	halbfest	G-U,s G-U,s,x'-x	GU*/UL	4/5
	----- fest			----- 6

Schicht- ansprache	Konsistenz / Lagerung	Bodenart DIN 4022	Bodengruppe DIN 18 196	Bodenklasse DIN 18300 (2012)*
-----------------------	--------------------------	----------------------	---------------------------	----------------------------------

Felsschichten

Mergel Mergelstein	mürbe/plattig	U,t,s'-s Mst		6/7
Sandstein	plattig-kompakt	Sst		(6)/7
Nagelfluh	kompakt	Ko		7

Innerhalb der anstehenden Schichten ist mit Steinen zu rechnen. Zudem können auch Findlingsblöcke bis in m³ – Größe nicht ausgeschlossen werden. Bei einem höheren Steinanteil erhöhen sich die Bodenklassen wie folgt:

DIN 18 300 (2012)*

> 30 % Steine von > 63 mm bis 0,01 m ³ Rauminhalt	5
< 30 % Steine von 0,01 m ³ bis 0,1 m ³ Rauminhalt	5
> 30 % Steine von 0,01 m ³ bis 0,1 m ³ Rauminhalt	6
Blöcke > 0,1 m ³ Rauminhalt	7

* Seit 08/2015 liegt eine neue Fassung der DIN 18 300 vor. In der neuen Ausgabe wurden aus den bekannten Bodenklassen Homogenbereiche. Eine Zusammenstellung der Homogenbereiche kann der Beilage 5 entnommen werden. Die Angabe der „alten“ Bodenklassen besitzt nur rein informativen Charakter.

4.2 BODENPARAMETER

Tabelle 2: Bodenparameter

Bodenschicht	γ kN/m ³	γ' kN/m ³	ϕ' °	c' kN/m ²	E_s MN/m ²
Auffüllung mitteldicht	21,0	12,0	30,0-35,0 32,5	0	40-80 60
Deckschichten weich	19,0	9,0	22,5-27,5 25,0	0	*-4
Moräne halbfest	21,0	11,0	27,5	10	30-60 50
Moräne fest	22,0	12,0	27,5	20-30 25	80-150 100
Fels	23,0	13,0	30,0	30	>300

* je nach örtlicher Konsistenz

Die oben genannten Rechen-Mittelwerte basieren auf den Untersuchungsergebnissen, DIN 1055 Teil 2 und auf Erfahrungswerten bei vergleichbaren Böden.

Im obersten Meter (GOK – 1,0 m) der Auffüllungen sind die Werte der Deckschichten anzusetzen.

4.3 SOHLWIDERSTAND NACH DIN 1054

Deckschichten

Aufgrund der weichen Konsistenz können für diese Schichten keine allgemein gültigen Bemessungswerte des Sohlwiderstands angegeben werden. Von einer Lastabtragung in den Deckschichten wird generell abgeraten.

halbfeste Moräne

Die Moräne zeigte oberflächennah eine halbfeste Konsistenz und wäre grundsätzlich zur Lastabtragung geeignet. Allerdings bestehen sehr große Festigkeitsunterschiede zu den Felsschichten, sodass von einer Lastabtragung in der halbfesten Moräne abgeraten wird.

feste Moräne / Tertiär

Die feste Moräne (orange Signatur) kann den Mergelsteinen des Tertiär gleichgesetzt werden bzw. handelt es sich ggf. bei den hohen Schlagzahlen um entfestigte Mergelsteine.

Die feste Moräne sowie das Tertiär sind zur Aufnahme von Fundamentlasten gut geeignet.

Für Einzel- und Streifenfundamente mit Fundamentbreiten zwischen 0,5 und 2 m wird empfohlen, folgende Bemessungswerte des Sohlwiderstands nicht zu überschreiten:

Tabelle 3: Bemessungswerte $\sigma_{R,d}$ des Sohlwiderstands nach DIN 1054 (2021) für die feste Moräne bzw. das Tertiär

Einbindetiefe des Fundaments	Bemessungswerte $\sigma_{R,d}$ für Einzel- und Streifenfundamente
(m)	(kN/m ²)
0,5	460
1,0	530
1,5	620
2,0	700

Die angegebenen Bemessungswerte beziehen sich auf DIN 1054 (Stand 04/2021), Tabelle A 6.6 für gemischtkörnigen Boden mit fester Konsistenz. Die Werte stellen Bemessungswerte des Sohlwiderstands und keine zulässigen Bodenpressungen nach DIN 1054 (1976) dar.

Gemäß DIN 1054, Abschnitt A 6.10.3.2 darf bei Rechteckfundamenten mit einem Seitenverhältnis $b_L/b_B < 2$ bzw. $b_L'/b_B' < 2$ und bei Kreisfundamenten der in der Tabelle angegebene Bemessungswert $\sigma_{R,d}$ des Sohlwiderstands um 20 % erhöht werden.

Gemäß DIN 1054, Abschnitt A 6.10.3.3 muss bei Fundamentbreiten zwischen 2 und 5 m der angegebene Bemessungswert $\sigma_{R,d}$ des Sohlwiderstands um 10 % je Meter zusätzlicher Fundamentbreite vermindert werden.

4.4 ERDBEBENZONE NACH DIN EN 1998

Das Gelände liegt nach DIN EN 1998-1/NA:2011-01 in der

- Erdbebenzone 1
- Untergrundklasse R
- Baugrundklasse A/B

Die Horizontalbeschleunigung aus dem Lastfall Erdbeben ist damit zu berücksichtigen.

5 BAUTECHNISCHE FOLGERUNGEN

5.1 GRÜNDUNGSBEURTEILUNG

Einzelheiten zu den Untergrundverhältnissen können den graphischen Darstellungen in Beilage 2 entnommen werden. In die Schnittprofile sind die Fußboden-Koten des jeweils tiefsten Untergeschosses mit eingetragen.

Wie aus Beilage 2 ersichtlich, liegen die Gründungssohlen des Gebäudes bergseitig in der festen Moräne bzw. in den Felsschichten. Das Gelände fällt im Bereich des Gebäudes um ca. 10 m in Richtung Talsohle (Iller) ab. Die Bodenplatte liegt hier zwischen 4 m und 6,5 m über Gelände. Das Gebäude soll talseitig aufgeständert werden. Von einer Lastabtragung innerhalb der Deckschichten sowie halb-festen Moräne wird dringend abgeraten.

Die Gründung kann mittels Einzel- und Streifenfundamenten auf den festen Moräneschichten (orange Signatur) sowie dem Tertiär (violette Signatur) mit Bemessung nach Abschnitt 4.3 durchgeführt werden.

Alle Überlagerungsschichten (Auffüllungen, Deckschichten, halbfeste Moräne) sind vollständig unter den Fundamenten mittels Magerbeton auszutauschen. Die feste Moräne / Tertiär (orange bzw. violette Schicht) liegt mittig bzw. talseitig teilweise bis zu 4 m unter OK Gelände. Sollten die Überlagerungsschichten nicht standfest sein, so kann der Magerbetonaustausch im Schutz von Brunnenringen (Brunnen-gründung) erfolgen.

Alle Aufstandsflächen der Fundamente sind horizontal abgetrept herzustellen.

Die Moräne- und Tertiärschichten sind stark wasserempfindlich. Die Gründungssohlen sind deshalb nach dem Freilegen umgehend durch eine zumindest 10 cm starke Magerbetonschutzschicht zu versiegeln, sofern nicht kurzfristig der Konstruktionsbeton eingebracht wird.

Aufgrund der Hanglage ist, insbesondere für die Einzelstützen der Aufständigung, die Gesamtstandsicherheit nach DIN 4084 nachzuweisen sowie der Nachweis der Gleit- und Grundbruchsicherheit zu führen. Sollte keine ausreichende Standsicherheit nachgewiesen werden, so können zur Erhöhung der Standsicherheit Mikropfähle zum Einleitung der Vertikal- und Horizontalkräfte (Schrägpfähle) hergestellt werden. Für die Pfahlgründung werden Kleinverpresspfähle nach DIN EN 14199 empfohlen.

Für die Bemessung wird empfohlen, von folgenden Grenzmantelreibungswerten auszugehen, sofern nicht höhere Belastungswerte durch Probelastungen nachgewiesen werden:

Tabelle 4: Grenzmantelreibung $q_{s1,k}$ für Mikropfähle nach DIN EN 14199

	Grenzmantelreibung $q_{s1,k}$ Druckpfahl	Grenzmantelreibung $q_{s1,k}$ Zugpfahl
	[kN/m ²]	[kN/m ²]
Auffüllungen	---	---
Deckschichten	---	---
halbfeste Moräne	---	---
feste Moräne	200	150
Tertiär - Fels	400	300

Die Felsschichten ziehen rippenartig durch das Baufeld. Für die Bemessung wird empfohlen, die Werte für die feste Moräne anzusetzen. Sollten die Felsschichten erreicht werden, können die Pfähllängen entsprechend angepasst werden.

In den Deckschichten liegt lokal eine sehr geringe undrainierte Scherfestigkeit ($c_u < 10 \text{ kN/m}^2$) vor, sodass keine Bettung zur seitlichen Stützung der Pfähle aktiviert werden kann. Innerhalb der Deckschichten ist der Nachweis der Knicksicherheit zu führen. Sollte keine ausreichende Knicksicherheit vorliegen, dann können die Mikropfähle ggf. in einer Stahlverrohrung innerhalb der Deckschichten hergestellt werden. Die Kleinbohrpfähle sowie die Knicksicherheit sind durch erdstatische Berechnungen nachzuweisen

Aufgrund der Zugänglichkeit des Grundstücks sowie der Platzverhältnisse sollte grundsätzlich überprüft werden, ob eine Gründung durch Kleinbohrpfähle, anstelle eines Magerbetonaustausches, die wirtschaftlichere Gründungsmaßnahme darstellt. Zudem werden für die Böschungssicherung ebenfalls Kleinbohrpfähle erforderlich.

Der UG-2- bzw. TG-Fußboden ist als freitragend gespannte Platte mit Lastabtragung über die Bauwerksfundamente auszubilden. Unter der Bodenplatte ist eine kapillarwasserbrechende Schicht aus Frostschutzkies ($U \leq 5 \%$) von 40 cm einzubringen. Unter dem Kieskoffer ist ein Geotextil ($\text{GRK} \geq 3$) zu verlegen.

Alle unterschiedlich tief gegründeten sowie unterschiedlich hoch belasteten Gebäudeteile sind vollkommen voneinander abzufügen, sofern das unterschiedliche Setzungsverhalten nicht aus statischer Sicht in Kauf genommen werden kann.

Bei der Gebäudeabtreppung ist der Lasteinfluss des höheren Bauteils auf das tiefere zu berücksichtigen. Die Fundamente sind ggf. tiefer zu führen.

5.2 BAUGRUBENVERBAU UND BÖSCHUNGEN

Gemäß DIN 4124 dürfen freieböschte Baugruben in den

- Auffüllungen und Deckschichten nicht steiler als 45° , in der
- Moräne nicht steiler als 60° und in den
- Felsschichten nicht steiler als 80°

angelegt werden.

Da die Felsschichten jedoch hangparallel mit ca. $50^\circ - 60^\circ$ einfallen, ist die Böschungsneigung an das Schichteinfallen anzupassen. Eine Unterschneidung der Schichtung ist **unbedingt** zu vermeiden.

Gemäß aktueller Planung ergeben sich Böschungen von bis zu ca. 10 m Höhe. Bei Baugrubentiefen von > 5 m ist die Standsicherheit nach DIN 4084 nachzuweisen. Zur Straße sowie den Nachbargrundstücken (NE und SW) liegt kein ausreichender Abstand zur Anlage von freien Böschungen vor. Damit werden Verbaumaßnahmen erforderlich.

Als Verbau bietet sich bei den vorliegenden Verhältnissen eine Sicherung mittels einer dauerhaft rückverankerten Spritzbetonwand mit Kleinverpresspfählen nach DIN EN 14199 an. Hierbei ist von oben nach unten streifenweise die Böschungsfläche zu profilieren, die Dauerbodennägel zu bohren und mit Kopfplatte in die bewehrte Spritzbetonschale einzubinden. Auf einen ausreichenden Korrosionsschutz aller Stahlteile ist zu achten.

Die Spritzbetonwand hat den Vorteil, dass abschnittsweise von oben nach unten gearbeitet wird und somit keine großen freien Böschungen notwendig werden. Zur Ableitung von Hang- und Schichtwasser sind ausreichend große Öffnungen in der Spritzbetonschale vorzusehen. Bei stärkerem Wasserandrang ist eine Vertikaldrainage mit einzuspritzen und an die Ringdrainage anzuschließen.

Für die Bemessung der Rückverankerung wird empfohlen, die Grenzmantelreibungswerten nach Tabelle 4 anzusetzen. Es sollten auch hier zunächst die Werte

für die feste Moräne angesetzt werden. Sobald die Felsschichten anstehen, können die Einbindetiefen angepasst werden.

Für die Kleinbohrpfähle ist ein verlängerbares System (z.B. Ischebeck Titan) zu verwenden, um auf die schwankende Tiefenlage des tragfähigen Untergrunds (Felsrippen) reagieren zu können.

Die Spritzbetonwand mit Rückverankerung ist durch erdstatische Berechnungen nachzuweisen. Bei Haus Nr. 36 befindet sich eine Bohrpfahlwand als Böschungssicherung. Dies ist bei der Planung zu berücksichtigen.

Eine dauerhafte Sicherung hat zudem den Vorteil, dass im Endzustand das Gebäude nur den Erddruck der Gebäudehinterfüllung aufnehmen muss.

Die Verbaumaßnahmen sollten mit der ausführenden Spezialtiefbaufirma abgestimmt werden, da das Gelände kaum zugänglich bzw. befahrbar ist.

Bevor die Erdarbeiten begonnen werden, muss an der talseitigen Grundstücksgrenze eine Absturzsicherung erstellt werden, um einen Steinschlag auf die Nachbargrundstücke zu verhindern.

Grundsätzlich könnte als Baugrubensicherung auch eine Bohrpfahlwand (aufgelöst, tangierend oder überschritten) mit Rückverankerung hergestellt werden. Allerdings liegen sehr beengte Platzverhältnisse vor. Die Bohrarbeiten könnten nur von der Straße aus ausgeführt werden. Die Straße müsste damit für mehrere Tage bis Wochen vollständig gesperrt werden. Des Weiteren müsste für die Sicherung der Nachbargrundstücke ein tragfähiges Bohrplanum geschüttet werden (Bohrgerät ca. 60 t). Auf eine Böschungssicherung mittels einer Bohrpfahlwand wird deshalb nicht näher eingegangen.

5.3 WASSERHALTUNGS- UND DRAINAGEMAßNAHMEN

Bezüglich der hydrologischen Verhältnisse wird auf Abschnitt 3.2 verwiesen.

Da kein zusammenhängender Grundwasserspiegel vorliegt, werden keine Wasserhaltungsmaßnahmen notwendig. Aufgrund der zu erwartenden Schichtwasserzutritte sind Pumpen während der Tiefbauarbeiten vorzuhalten.

Eine Versickerung ist auf dem Gelände aufgrund der geringen Durchlässigkeit der Überlagerungsschichten und der wasserstauenden Wirkung der Felsschichten nicht möglich.

Aufgrund der Schichtwässer wird die Anlage einer Ringdrainage um das Gebäude empfohlen. Auf eine ausreichende Entwässerungsmöglichkeit des Kieskoffers unter

der Bodenplatte in die Ringdrainage sowie der Drainagen aus der Verbauwand ist zu achten. Für die Ringdrainage ist eine ausreichende Vorflut zu erkunden.

Die Schichtwässer unterliegen erfahrungsgemäß starken klimatischen sowie niederschlagsbedingten Schwankungen. Die Ringdrainage sollte deshalb auch dann angelegt werden, wenn zur Zeit der Bauarbeiten keine Wasserzutritte festgestellt werden.

Bei den Außenanlagen ist zu berücksichtigen, dass bei dem steilen Hanggelände, insbesondere bei Starkregenereignissen, mit starken Oberflächenwasserzutritten vom Hang zu rechnen ist.

5.4 WEITERE AUSFÜHRUNGSHINWEISE

Beim Bauen in kalter Jahreszeit sind Maßnahmen gegen das Eindringen des Frostes in den frostgefährdeten Gründungsbereich zu treffen.

Für alle Bauteile ist eine frostfreie Mindestgründungstiefe von zumindest 1,1 m unter dem späteren Gelände einzuhalten.

Vor Beginn der Tiefbauarbeiten wird ein Beweissicherungsverfahren an den Nachbargebäuden sowie an der Straße empfohlen.

Auf die starke Wasserempfindlichkeit der Mergelsteine und Moräneschichten wird nochmals hingewiesen. Alle Gründungssohlen sind umgehend zu versiegeln.

6 SCHLUSSBEMERKUNG

Im vorliegenden Baugrundgutachten wurden die durchgeführten feldtechnischen Untersuchungen im Sinne eines geotechnischen Untersuchungsberichts nach DIN 1054 ausgewertet und daraus die, für erdstatische Berechnungen notwendigen Bodenkennwerte sowie Gründungsvorschläge gemäß DIN 4020 erarbeitet. Darüber hinaus wurden Vorschläge und Empfehlungen zur Planung und Bauausführung gegeben. Damit sind, von den am Bau Beteiligten, die Ergebnisse in die weitere Planung einzuarbeiten und die jeweils erforderlichen Schlüsse zu ziehen.

Bei den Tiefbauarbeiten sind die Untergrundverhältnisse mit dem Ergebnis des vorliegenden Baugrundgutachtens zu vergleichen. Bei Abweichungen ist das Büro GEO-CONSULT zu verständigen.

Das Baugrundgutachten darf nur als Gesamtes an Dritte weitergegeben werden. Bei der Weitergabe von einzelnen Kapiteln oder Anlagen besteht die Gefahr einer Fehlinterpretation.

Zu weiteren Beratungen steht das Büro GEO-CONSULT gerne zur Verfügung.

GEO-CONSULT
Allgäu GmbH



Christoph Kaufmann
Ing.-Geologe, M.Sc.




Moritz Schafroth
Geologe, B.Sc.



DPH

 Schwere Rammsondierung nach
 DIN EN ISO 22476-2

HFP

 Höhenfestpunkt
 Deckeloberkante

HFP-1:
 Schacht ISMK 3155 =
 755,81 mNN
 HFP-2:
 Schacht ISMK 3165 =
 748,82 mNN

 **GEO-CONSULT A L L G Ä U GmbH**

**WA Otto-Keck-Straße
 Immenstadt**

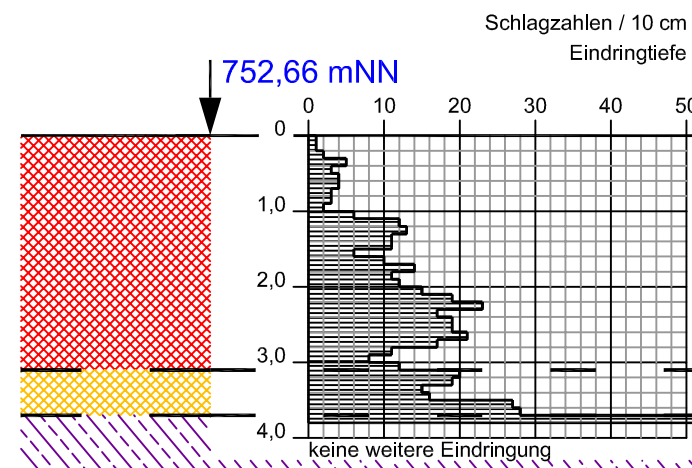
Planbezeichnung:
**LAGEPLAN MIT EINGETRAGENEN
 UNTERSUCHUNGSPUNKTEN**

Bearbeiter: M. Schafroth, B.Sc. Plan-Nr.: **1**
 Proj.-Nr.: G-060123
 Maßstab 1 : 250 Stand **29.06.2023**

DPH-1

ZEICHENERKLÄRUNG nach DIN 4023

Boden- und Felsansprache					
X, x	Steine	steinig	Sst	Sandstein	
G, g	Kies	kiesig	Ust	Schluffstein	
S, s	Sand	sandig	Tst	Tonstein	
U, u	Schluff	schluffig	Mst	Mergelstein	
T, t	Ton	tonig	Kst	Kalkstein	
H, h	Torf	torfig	Dst	Dolomitstein	
F, o	Faulschlamm	organisch	Gyst	Gips	
A	Auffüllung		Ko	Konglomerat	
Mu	Mutterboden				



746,86 mNN
OK RFB TG

DPH-2

746,41 mNN
OK FFB UG-2

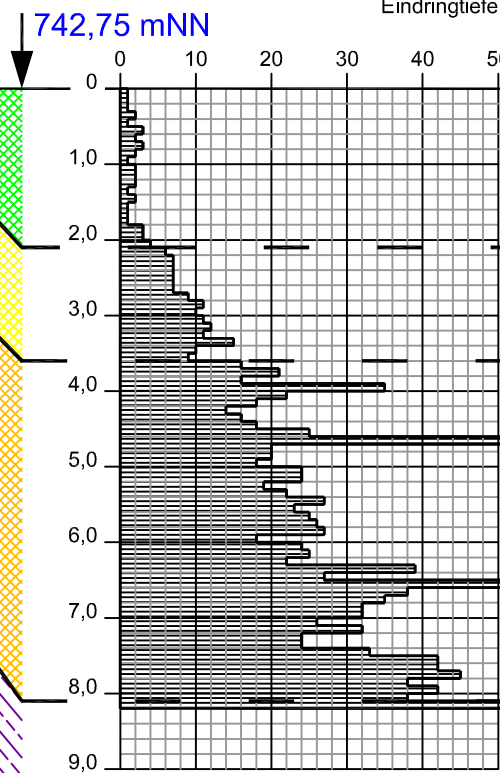
Proben		Konsistenz		Lagerungsdichte	
	GP Becherprobe 1,0 l		nass		locker
	KP Kübelprobe 5,0 l		breiig		mitteldicht
	VK Kernprobe		weich		dicht
Grundwasser			steif		
	GW angebohrt		halbfest		
	GW ausgespiegelt		fest		klüftig
	GW unter GOK				
	GW unter POK				

Bemerkung

Der Schichtverlauf zwischen den Untersuchungspunkten wurde interpoliert.

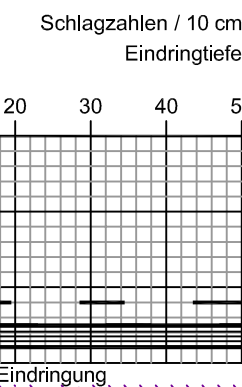
Fundamente sind nur symbolisch dargestellt, zur Veranschaulichung der Einbindetiefe.

Schlagzahlen / 10 cm
Eindringtiefe



DPH-3

739,69 mNN



- AUFFÜLLUNG inhomogen
- DECKSCHICHTEN weiche Konsistenz
- MORÄNE / VERWITTERUNGSHORIZONT halbfeste Konsistenz
- MORÄNE / VERWITTERUNGSHORIZONT feste Konsistenz
- FELS / SEHR FESTE MORÄNE



GEO-CONSULT ALLGÄU GmbH

WOHNANLAGE OTTO-KECK-STRASSE
IMMENSTADT

Planbezeichnung:

GRAPHISCHE DARSTELLUNG DER
SONDIERPROFILE

--- SCHNITT 1 ---

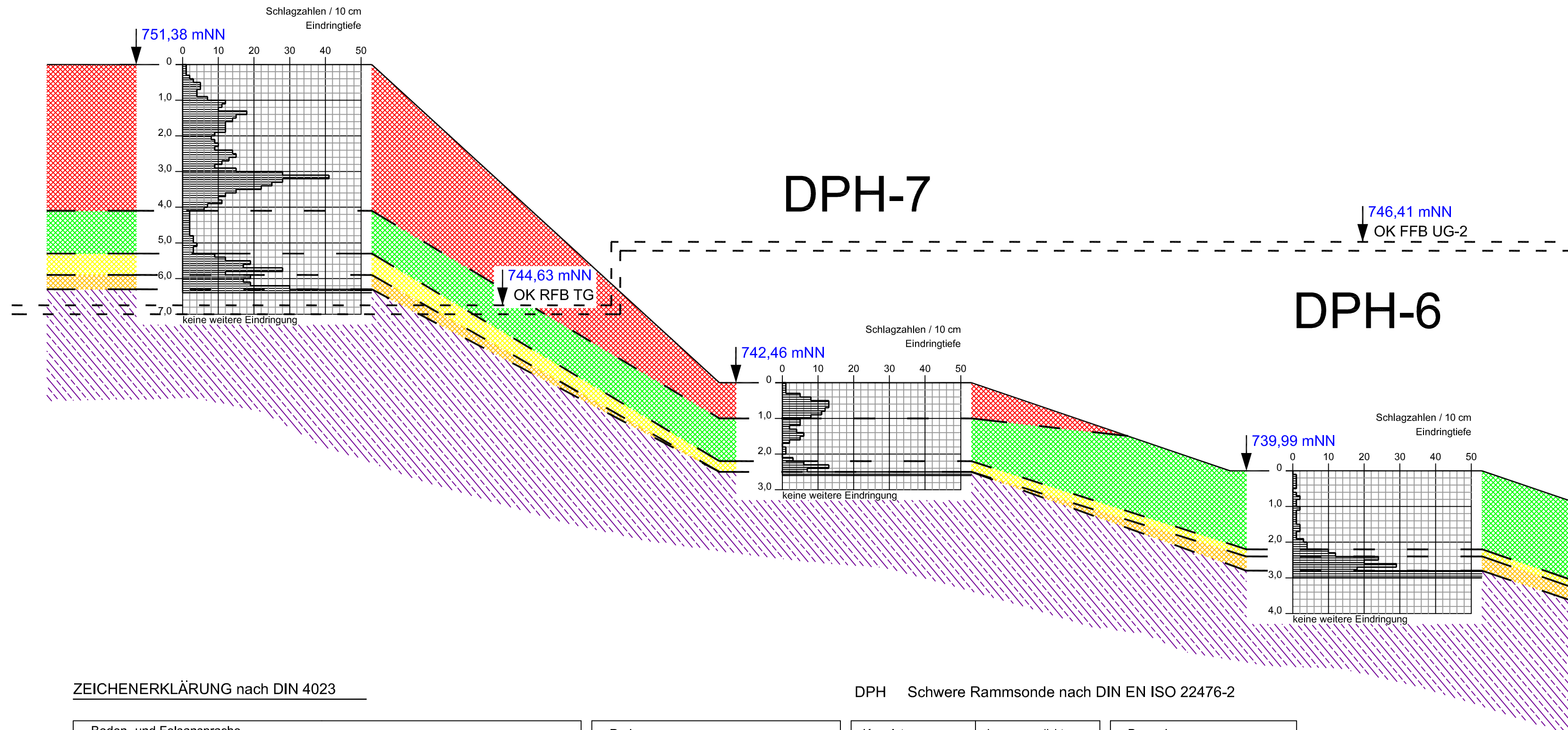
Bearbeiter: M.Schafroth, B.Sc. Plan-Nr.: 2.1

Proj.-Nr.: G-060123

Maßstab: horizontal ohne Stand: 28.06.2023

vertikal 1 : 100

DPH-4



- AUFFÜLLUNG inhomogen
- DECKSCHICHTEN weiche Konsistenz
- MORÄNE / VERWITTERUNGSHORIZONT halbfeste Konsistenz
- MORÄNE / VERWITTERUNGSHORIZONT feste Konsistenz
- FELS / SEHR FESTE MORÄNE

ZEICHENERKLÄRUNG nach DIN 4023

DPH Schwere Rammsonde nach DIN EN ISO 22476-2

Boden- und Felsansprache			
X, x	Steine	steinig	
G, g	Kies	kiesig	
S, s	Sand	sandig	
U, u	Schluff	schluffig	
T, t	Ton	tonig	
H, h	Torf	torfig	
F, o	Faulschlamm	organisch	
A	Auffüllung		
Mu	Mutterboden		
Sst	Sandstein		
Ust	Schluffstein		
Tst	Tonstein		
Mst	Mergelstein		
Kst	Kalkstein		
Dst	Dolomitstein		
Gyst	Gips		
Ko	Konglomerat		

Proben	
	GP Becherprobe 1,0 l
	KP Kübelprobe 5,0 l
	VK Kernprobe
Grundwasser	
	GW angebohrt
	GW ausgespiegelt
	GW unter GOK
	GW unter POK

Konsistenz		Lagerungsdichte	
	nass		locker
	breiig		mitteldicht
	weich		dicht
	steif		
	halbfest		
	fest		klüftig

Bemerkung
Der Schichtverlauf zwischen den Untersuchungspunkten wurde interpoliert.
Fundamente sind nur symbolisch dargestellt, zur Veranschaulichung der Einbindetiefe.

GEO-CONSULT ALLGÄU GmbH

WOHNANLAGE OTTO-KECK-STRASSE
IMMENSTADT

Planbezeichnung:
**GRAPHISCHE DARSTELLUNG DER
SONDIERPROFILE
--- SCHNITT 2 ---**

Bearbeiter: M.Schafroth, B.Sc. Plan-Nr.: 2.2
Proj.-Nr.: G-060123
Maßstab: horizontal ohne Stand: 29.06.2023
vertikal 1:100

DPH-5

DPH-1_93

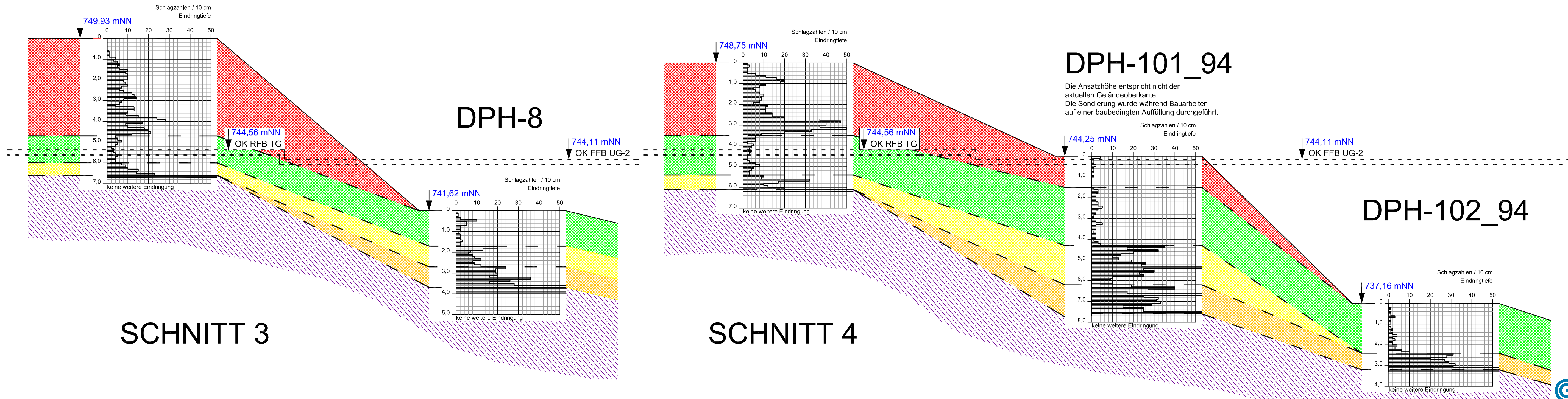
DPH-101_94

DPH-8

DPH-102_94

SCHNITT 3

SCHNITT 4



- AUFFÜLLUNG
inhomogen
- DECKSCHICHTEN
weiche Konsistenz
- MORÄNE / VERWITTERUNGSHORIZONT
halbfeste Konsistenz
- MORÄNE / VERWITTERUNGSHORIZONT
feste Konsistenz
- FELS / SEHR FESTE MORÄNE

ZEICHENERKLÄRUNG nach DIN 4023

Boden- und Felsansprache				Proben		Konsistenz		Lagerungsdichte		Bemerkung
X, x	Steine	steinig		Sst	Sandstein		nass		locker	Der Schichtverlauf zwischen den Untersuchungspunkten wurde interpoliert. Fundamente sind nur symbolisch dargestellt, zur Veranschaulichung der Einbindetiefe.
G, g	Kies	kiesig		Ust	Schluffstein		breiig		mitteldicht	
S, s	Sand	sandig		Tst	Tonstein		weich		dicht	
U, u	Schluff	schluffig		Mst	Mergelstein		steif		klüftig	
T, t	Ton	tonig		Kst	Kalkstein		halbfest			
H, h	Torf	torfig		Dst	Dolomitstein		fest			
F, o	Faulschlamm	organisch		Gyst	Gips					
A	Auffüllung			Ko	Konglomerat					
Mu	Mutterboden									
				Grundwasser						
					GW angebohrt					
					GW ausgespiegelt					
					GW unter GOK					
					GW unter POK					

DPH Schwere Rammsonde nach DIN EN ISO 22476-2

GEO-CONSULT ALLGÄU GmbH

WOHNANLAGE OTTO-KECK-STRASSE
IMMENSTADT

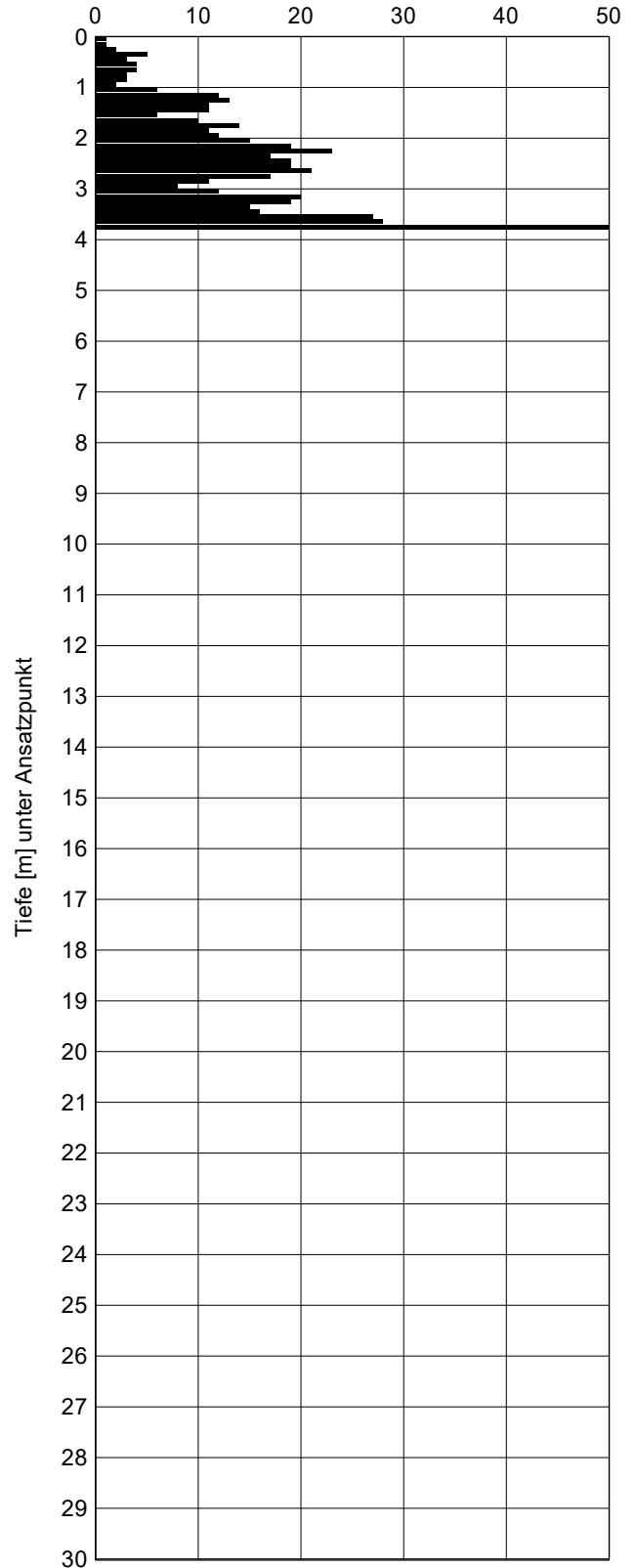
Planbezeichnung:
**GRAPHISCHE DARSTELLUNG DER
SONDIERPROFILE
--- SCHNITT 3 & SCHNITT 4 ---**
 Bearbeiter: M. Schafroth, B.Sc. Plan-Nr.: 2.3
 Proj.-Nr.: G-060123
 Maßstab: horizontal ohne Stand: 29.06.2023
 vertikal 1:100

Projekt:	WA Otto-Keck-Straße, Immenstadt	Beilage Nr:	3.1
Projekt Nr:	G-060123	Bearbeiter:	sx/mk
Sondierung Nr:	DPH-1	Datum:	03.04.23
Ansatzhöhe:	752,66	Wasserstand:	nicht messbar

Schlagzahlen / 10 cm Eindringtiefe

	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0	
0	1	1	2	5	3	4	4	3	3	2	1
1	6	12	13	11	11	6	10	14	11	12	2
2	15	19	23	17	19	19	21	17	11	8	3
3	12	20	19	15	16	27	28	100			4
4											5
5											6
6											7
7											8
8											9
9											10
10											11
11											12
12											13
13											14
14											15
15											16
16											17
17											18
18											19
19											20
20											21
21											22
22											23
23											24
24											25
25											26
26											27
27											28
28											29
29											30

Schlagzahlen / 10 cm Eindringtiefe

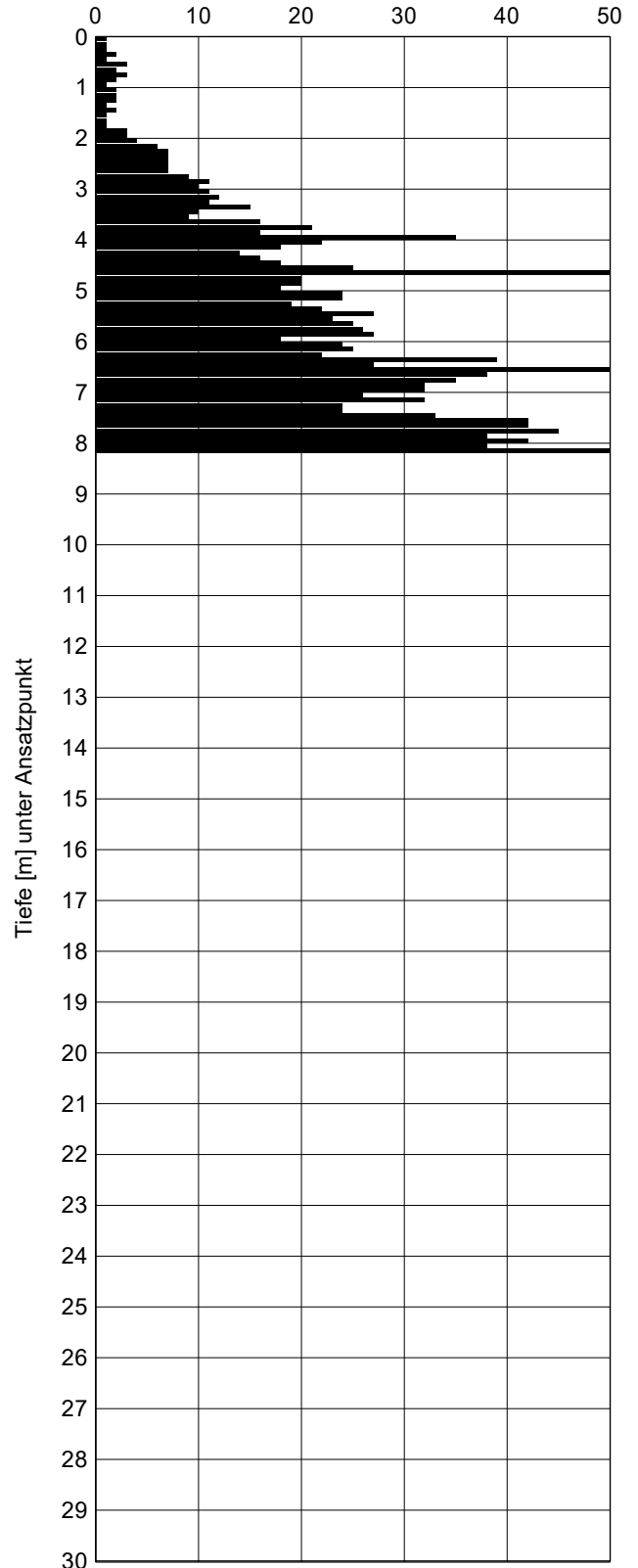


Projekt:	WA Otto-Keck-Straße, Immenstadt	Beilage Nr:	3.2
Projekt Nr:	G-060123	Bearbeiter:	mos/sx
Sondierung Nr:	DPH-2	Datum:	26.06.23
Ansatzhöhe:	742,75	Wasserstand:	nicht messbar

Schlagzahlen / 10 cm Eindringtiefe

	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0	
0	1	1	1	2	1	3	2	3	2	1	1
1	2	2	2	1	2	1	1	1	3	3	2
2	4	6	7	7	7	7	7	9	11	10	3
3	11	12	11	15	10	9	16	21	16	35	4
4	22	18	14	16	18	25	52	20	20	18	5
5	24	24	19	22	27	23	25	26	27	18	6
6	24	25	22	39	27	54	38	35	32	32	7
7	26	32	24	24	33	42	42	45	38	42	8
8	38	100									9
9											10
10											11
11											12
12											13
13											14
14											15
15											16
16											17
17											18
18											19
19											20
20											21
21											22
22											23
23											24
24											25
25											26
26											27
27											28
28											29
29											30

Schlagzahlen / 10 cm Eindringtiefe

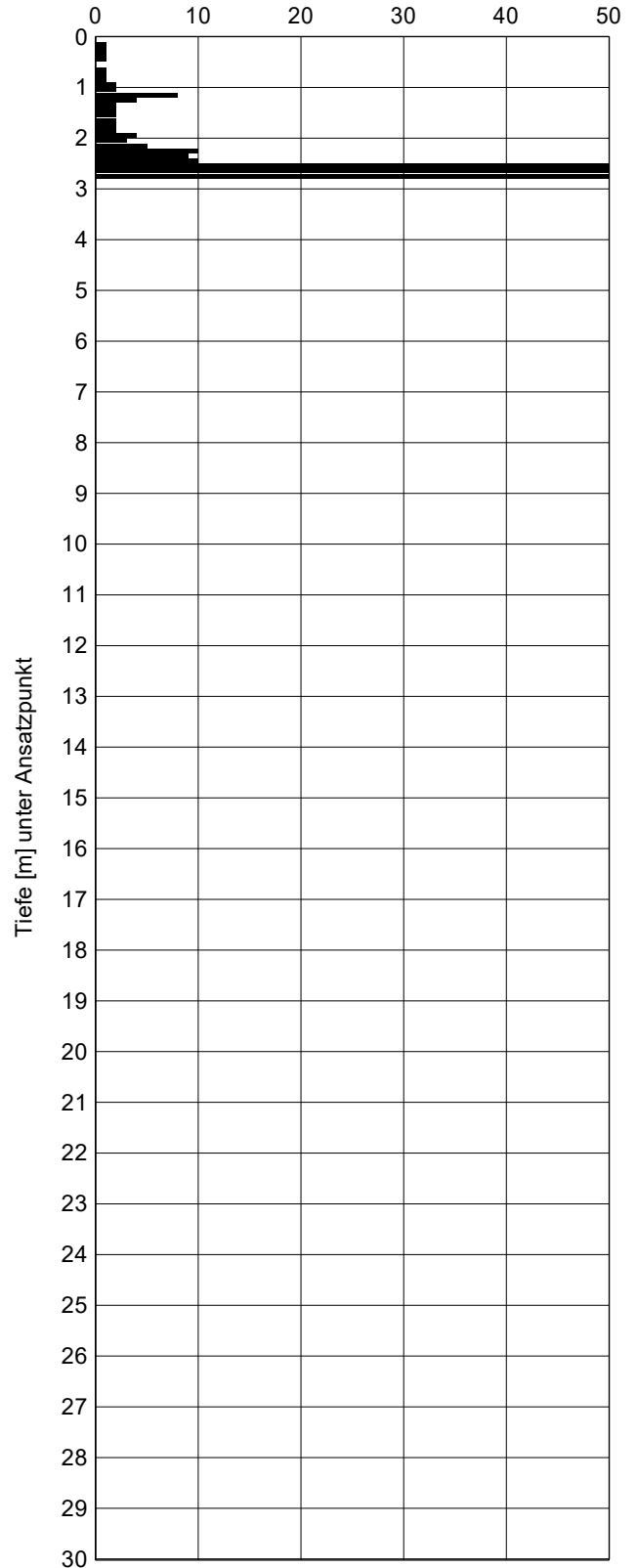


Projekt:	WA Otto-Keck-Straße, Immenstadt	Beilage Nr:	3.3
Projekt Nr:	G-060123	Bearbeiter:	mos/sx
Sondierung Nr:	DPH-3	Datum:	26.06.23
Ansatzhöhe:	739,69	Wasserstand:	nicht messbar

Schlagzahlen / 10 cm Eindringtiefe

	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0	
0	0	1	1	1	1	0	1	1	1	2	1
1	2	8	4	2	2	2	2	2	2	4	2
2	3	5	10	9	10	67	70	100			3
3											4
4											5
5											6
6											7
7											8
8											9
9											10
10											11
11											12
12											13
13											14
14											15
15											16
16											17
17											18
18											19
19											20
20											21
21											22
22											23
23											24
24											25
25											26
26											27
27											28
28											29
29											30

Schlagzahlen / 10 cm Eindringtiefe

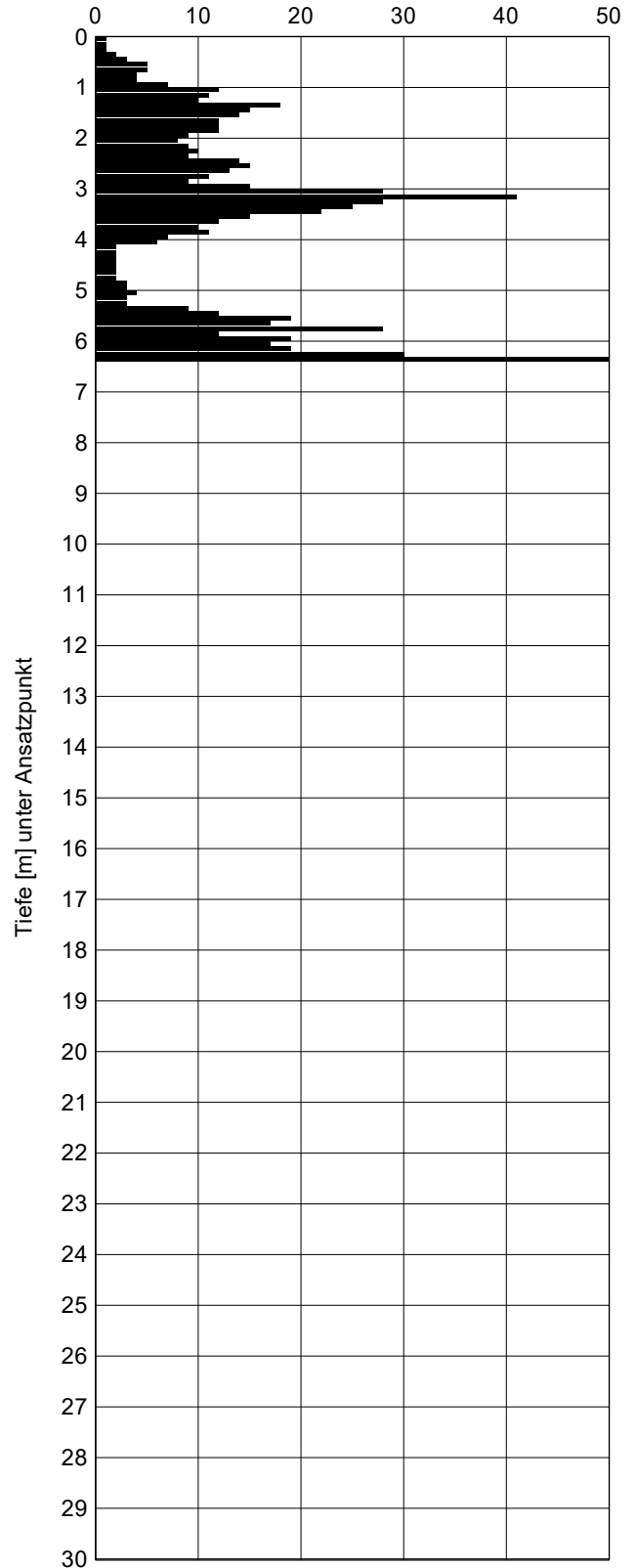


Projekt:	WA Otto-Keck-Straße, Immenstadt	Beilage Nr:	3.4
Projekt Nr:	G-060123	Bearbeiter:	sx/mk
Sondierung Nr:	DPH-4	Datum:	03.04.23
Ansatzhöhe:	751,38	Wasserstand:	nicht messbar

Schlagzahlen / 10 cm Eindringtiefe

	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0	
0	1	1	1	2	3	5	5	4	4	7	1
1	12	11	10	18	15	14	12	12	12	9	2
2	8	9	10	9	14	15	13	11	9	15	3
3	28	41	28	25	22	15	12	10	11	7	4
4	6	2	2	2	2	2	2	2	3	3	5
5	4	3	3	9	12	19	17	28	12	19	6
6	17	19	30	100							7
7											8
8											9
9											10
10											11
11											12
12											13
13											14
14											15
15											16
16											17
17											18
18											19
19											20
20											21
21											22
22											23
23											24
24											25
25											26
26											27
27											28
28											29
29											30

Schlagzahlen / 10 cm Eindringtiefe

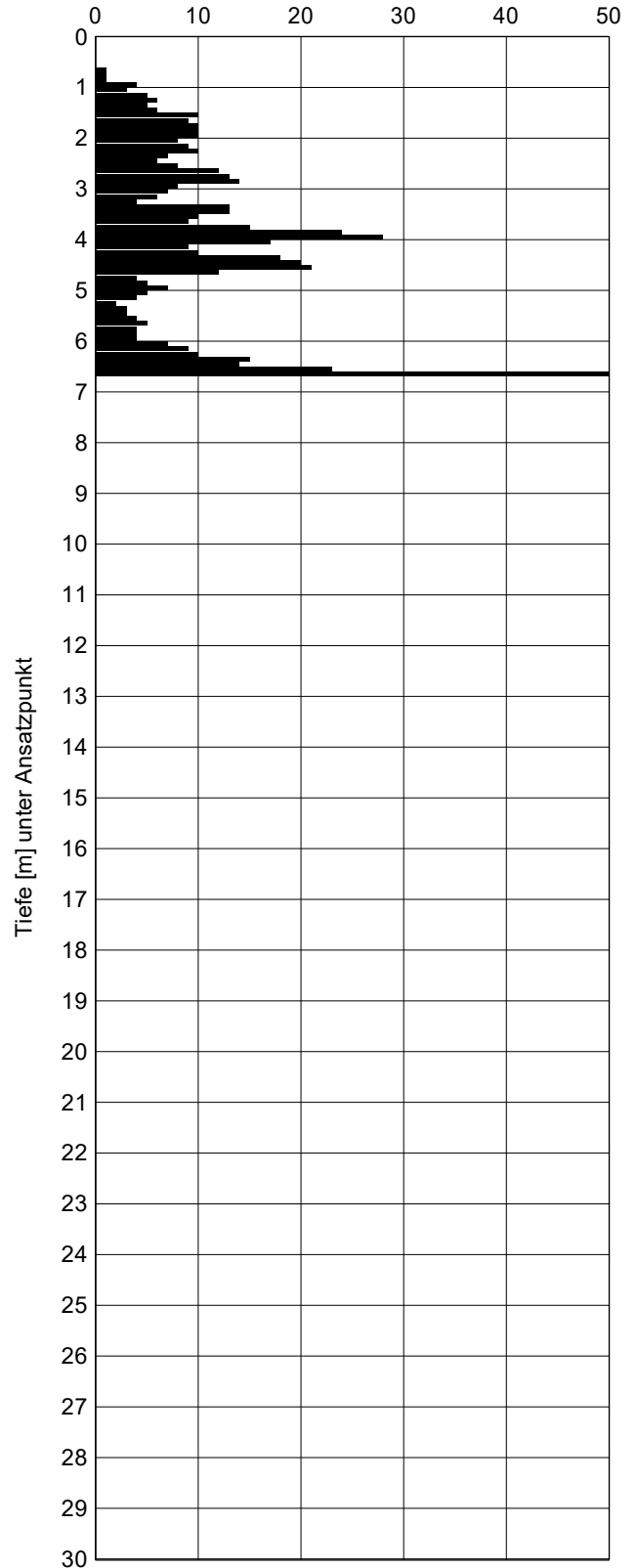


Projekt:	WA Otto-Keck-Straße, Immenstadt	Beilage Nr:	3.5
Projekt Nr:	G-060123	Bearbeiter:	sx/mk
Sondierung Nr:	DPH-5	Datum:	03.04.23
Ansatzhöhe:	749,93	Wasserstand:	nicht messbar

Schlagzahlen / 10 cm Eindringtiefe

	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0	
0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	4	1
1	3	5	6	5	6	10	9	10	10	10	2
2	8	9	10	7	6	8	12	13	14	8	3
3	7	6	4	13	13	10	9	15	24	28	4
4	17	9	10	18	20	21	12	4	5	7	5
5	5	4	2	3	3	4	5	4	4	4	6
6	7	9	10	15	14	23	100				7
7											8
8											9
9											10
10											11
11											12
12											13
13											14
14											15
15											16
16											17
17											18
18											19
19											20
20											21
21											22
22											23
23											24
24											25
25											26
26											27
27											28
28											29
29											30

Schlagzahlen / 10 cm Eindringtiefe

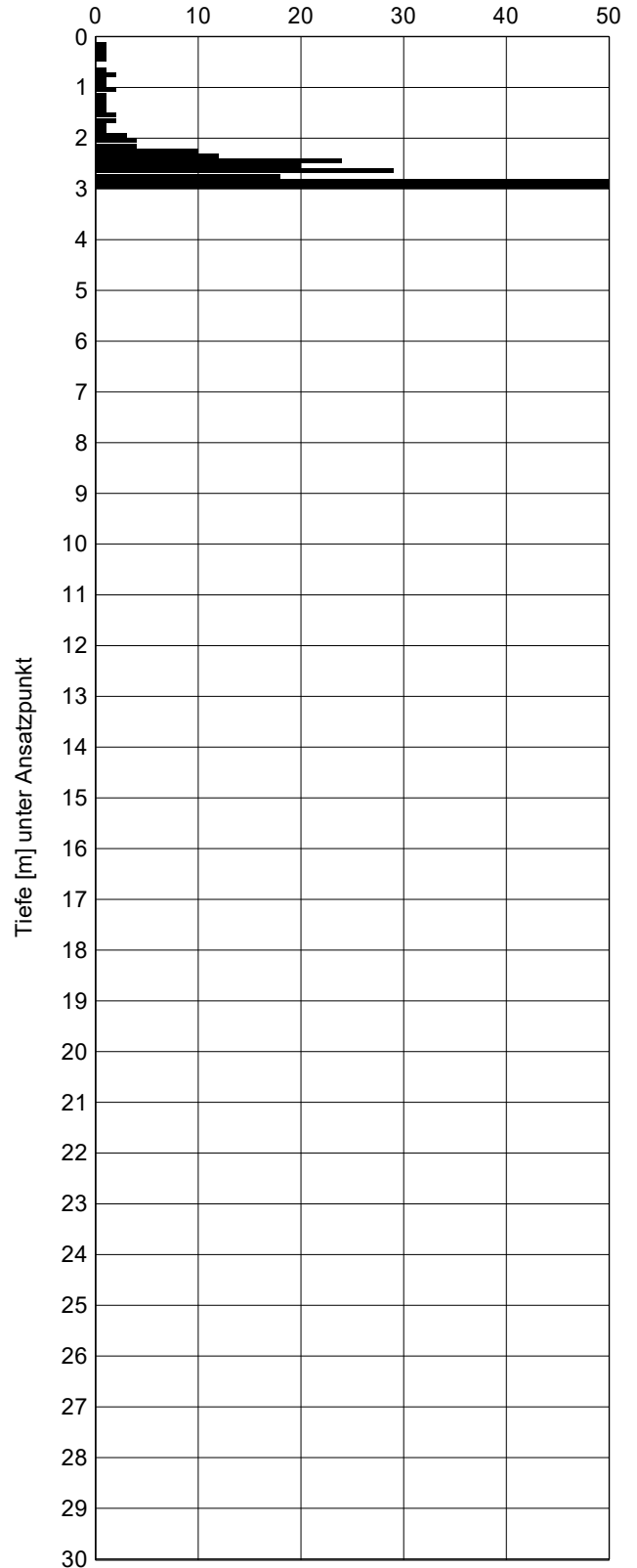


Projekt:	WA Otto-Keck-Straße, Immenstadt	Beilage Nr:	3.6
Projekt Nr:	G-060123	Bearbeiter:	mos/sx
Sondierung Nr:	DPH-6	Datum:	26.06.23
Ansatzhöhe:	739,99	Wasserstand:	nicht messbar

Schlagzahlen / 10 cm Eindringtiefe

	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0	
0	0	1	1	1	1	0	1	2	1	1	1
1	2	1	1	1	1	2	2	1	1	3	2
2	4	4	10	12	24	20	29	18	56	100	3
3											4
4											5
5											6
6											7
7											8
8											9
9											10
10											11
11											12
12											13
13											14
14											15
15											16
16											17
17											18
18											19
19											20
20											21
21											22
22											23
23											24
24											25
25											26
26											27
27											28
28											29
29											30

Schlagzahlen / 10 cm Eindringtiefe

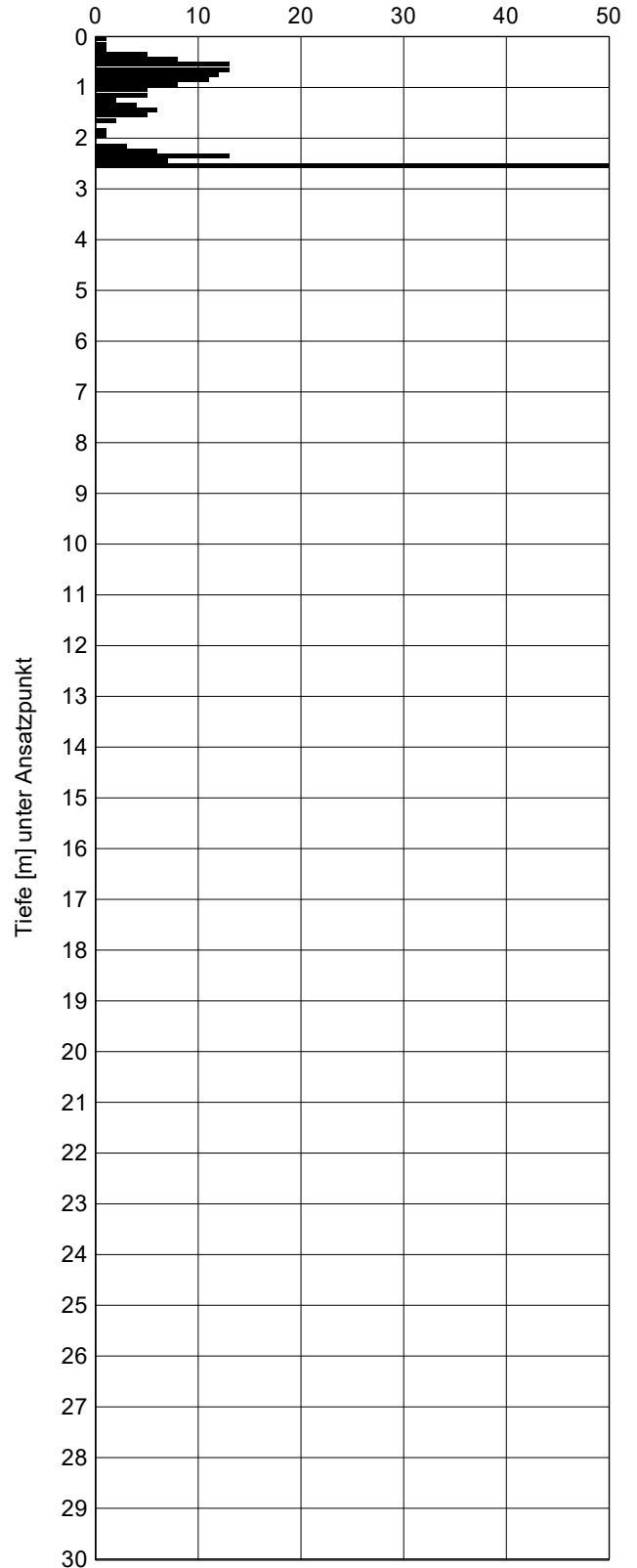


Projekt:	WA Otto-Keck-Straße, Immenstadt	Beilage Nr:	3.7
Projekt Nr:	G-060123	Bearbeiter:	mos/sx
Sondierung Nr:	DPH-7	Datum:	26.06.23
Ansatzhöhe:	742,46	Wasserstand:	nicht messbar

Schlagzahlen / 10 cm Eindringtiefe

	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0	
0	1	1	1	5	8	13	13	12	11	8	1
1	5	5	2	4	6	5	2	0	1	1	2
2	0	3	6	13	7	100					3
3											4
4											5
5											6
6											7
7											8
8											9
9											10
10											11
11											12
12											13
13											14
14											15
15											16
16											17
17											18
18											19
19											20
20											21
21											22
22											23
23											24
24											25
25											26
26											27
27											28
28											29
29											30

Schlagzahlen / 10 cm Eindringtiefe

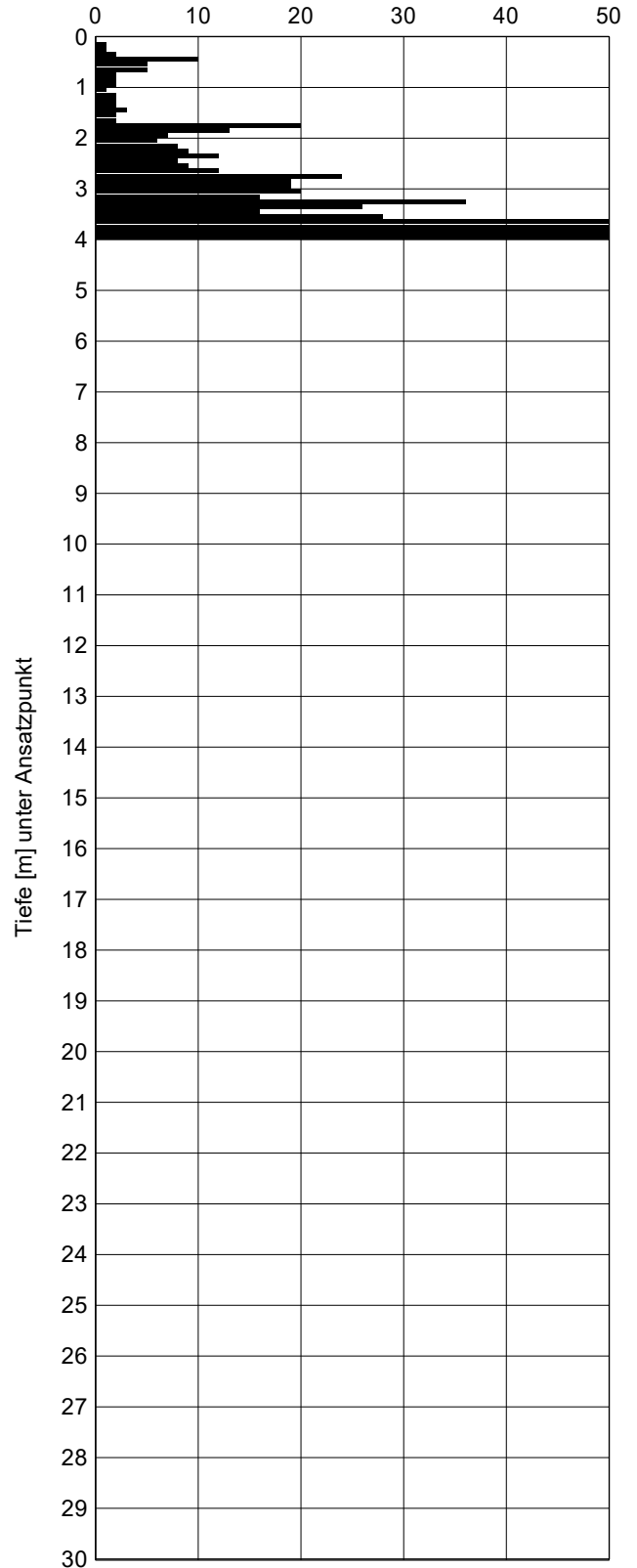


Projekt:	WA Otto-Keck-Straße, Immenstadt	Beilage Nr:	3.8
Projekt Nr:	G-060123	Bearbeiter:	mos/sx
Sondierung Nr:	DPH-8	Datum:	26.06.23
Ansatzhöhe:	741,62	Wasserstand:	nicht messbar

Schlagzahlen / 10 cm Eindringtiefe

	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0	
0	0	1	1	2	10	5	5	2	2	2	1
1	1	2	2	2	3	2	2	20	13	7	2
2	6	8	9	12	8	9	12	24	19	19	3
3	20	16	36	26	16	28	58	85	68	100	4
4											5
5											6
6											7
7											8
8											9
9											10
10											11
11											12
12											13
13											14
14											15
15											16
16											17
17											18
18											19
19											20
20											21
21											22
22											23
23											24
24											25
25											26
26											27
27											28
28											29
29											30

Schlagzahlen / 10 cm Eindringtiefe





Projekt: WA Otto-Keck-Straße, Immenstadt
Projekt-Nr.: G-060123

Beilage Nr: 4
Bearbeiter: sx/th; sx/mk
Datum: 11.05.23 & 27.06.23

Bezugspunkt	Bezugshöhe	Rückblick	Horizont	Vorblick	Punkthöhe	Punktnummer
HFP-1	755,81	0,14	755,95	3,29	752,66	DPH-1
			755,95	4,57	751,38	DPH-4
			755,95	6,02	749,93	DPH-5
Vermessung 27.06.2023						
HFP-2	748,82	4,29	753,11	4,95	748,16	HP-1
HP-1	748,16	0,06	748,22	4,80	743,42	HP-2
HP-2	743,42	0,28	743,70	1,24	742,46	DPH-7
			743,70	3,71	739,99	DPH-6
			743,70	3,71	739,99	HP-3
HP-3	739,99	0,92	740,91	1,22	739,69	DPH-3
			740,91	0,64	740,27	HP-4
HP-4	740,27	3,13	743,40	0,65	742,75	DPH-2
			743,40	3,78	739,62	HP-5
HP-5	739,62	1,27	740,89	0,30	740,59	HP-6
HP-6	740,59	1,95	742,54	0,92	741,62	DPH-8
			742,54	3,74	738,80	HP-7
HP-7	738,80	3,42	742,22	0,05	742,17	HP-8
HP-8	742,17	4,69	746,86	0,78	746,08	HP-9
HP-9	746,08	4,74	750,82	0,48	750,34	HP-10
HP-10	750,34	3,07	753,41	4,54	748,87	HFP-2

HFP-1 = DOK Schacht ISMK3155 = 755,81 mNN

HFP-2 = DOK Schacht ISMK3165 = 748,82 mNN

Projekt:	WA Otto-Keck-Straße	Beilage:	5
Projekt Nr.:	G-060123	Datum:	29.06.2023

		Homogenbereiche		
Eigenschaften	Kürzel [Einheit]	B1	B2	B3
Schicht	-	Auffüllung	Deckschichten	Moräne
Farbe Schraffur in Beilage 2		rot	grün	gelb / orange
Ortsübliche Bezeichnung	-	Kies	Decklehm	Moräne
Konsistenz / Lagerungsdichte	-	≥ mitteldicht	weich	halbfest / fest
Korngrößenverteilung nach DIN EN ISO 17892-4	-	--	--	--
Bodenklassifizierung nach DIN 4022 / DIN EN ISO 14688	-	G,s,u'-u G,s,u'-u,x'	U,s,g'-g G,s,u	U,s,g-g* G-U,s, / G-U,s,x'-x X,Y
Massenanteil Schluff / Ton (d < 0,063 mm)	[%]	10 – 20	60 – 70 / 20 – 30	30 – 60
Massenanteil Sand (d = 0,063-2 mm)	[%]	20 – 30	20 – 30	20 – 30
Massenanteil Kies (d = 2-63 mm)	[%]	50 – 70	10 – 20 / 50 – 60	20 – 50
Massenanteil Steine (d = 63-200 mm)	[%]	0 – 5	--	0 – 20
Massenanteil Blöcke (d = 200-630 mm)	[%]	--	-	0 – 5
Bodengruppe nach DIN 18196	-	[GU/GU*]	UL/UM/GU*	UL/UM/GU*
Bodenklasse DIN 18300 (alt)	-	3 – 5	4	4 – 6
Bodenklasse DIN 18301 (alt)	-	BN 1+2, BS 1	BB 2	BB 3+4, BS 1-4
Wassergehalt (oberhalb GW)	w [%]	5 – 15	20 – 35	5 – 10
Wichte	γ [kN/m³]	21,0	19,0	21,0 – 22,0
Wichte u. Auftrieb	γ' [kN/m³]	12,0	9,0	11,0 – 12,0
Reibungswinkel	φ' [°]	30,0 – 35,0	22,5 – 27,5	27,5
Kohäsion	c' [kN/m²]	0	0	10 – 30
undrainierte Scherfestigkeit	c _u [kN/m²]	--	8 – 20	60 – 250
Steifemodul	E _s [MN/m²]	40 – 80	1 – 4	30 – 150
Durchlässigkeitsbeiwert	k _r [m/s]	~ 1 * 10 ⁻⁴	< 1 * 10 ⁻⁵	< 1 * 10 ⁻⁶
Verdichtbarkeitsklassen gem. ZTVE-StB	-	V1 / V2	V2 / V3	V2 / V3
Frostempfindlichkeit gem. ZTVE-StB	-	F2 / F3	F3	F3

Projekt:	WA Otto-Keck-Straße	Beilage:	5
Projekt Nr.:	G-060123	Datum:	29.06.2023

		Homogenbereiche		
Eigenschaften	Kürzel [Einheit]	X1	X2	
Schicht	-	Tertiär	Tertiär	
Farbe Schraffur in Beilage 2		violett	violett	
Ortsübliche Bezeichnung	-	Mergel, Mergelstein	Sandstein, Nagelfluh	
Geologische Formation und Alter		Steigbach-Schichten, USM, Chatt	Steigbach-Schichten, USM, Chatt	
Farbe Gestein		bunt	grau – bunt	
Schichtung und Fallrichtung		50° – 60° SE – SSE	50° – 60° SE – SSE	
Bodenklassifizierung nach DIN 4022 / DIN EN ISO 14688	-	U,t,s'-s Mst	Sst / Ko	
Bodenklasse DIN 18300 (alt)	-	6 / 7	7	
Bodenklasse DIN 18301 (alt)	-	FV 2+4 / FD 1	FV 4-6 / FD 2-3	
Wassergehalt (oberhalb GW-Spiegel)	w [%]	< 5	< 5	
Wichte	γ [kN/m ³]	23,0	24,0	
Wichte u. Auftrieb	γ' [kN/m ³]	13,0	14,0	
Reibungswinkel	ϕ' [°]	30,0	35,0	
Kohäsion	c' [kN/m ²]	30	30	
undrainierte Scherfestigkeit	c_u [kN/m ²]	250	> 250	
Steifemodul	E_s [MN/m ²]	> 300	> 1000	
Durchlässigkeitsbeiwert	k_f [m/s]	< 1 x 10 ⁻⁸	< 1 x 10 ⁻⁸	
Benennung und Beschreibung Fels nach DIN EN ISO 14689	-	sedimentär geschichtet, feinkörnig	sedimentär geschichtet, mittel- bis grobkörnig	
Verwitterung / Veränderung Fels nach DIN EN ISO 14689	-	zerfallen – verfärbt, stark veränderlich	frisch bis verfärbt, nicht veränderlich	
Einaxiale Druckfestigkeit nach Empfehlungen der ISRM	UCS [MPa]	1 – 15	25 – 80	
Trennflächenabstand (nach ISRM 1978, IAEG 1981)	-	blättrig bis dickplattig	dünn- bis mittelbankig	