



BAUGRUNDERKUNDUNG GUTACHTEN

BAUVORHABEN:	BV "Kratzer Ensemble" Sanierung Bestandsgebäude NB Wohn- und Geschäftshaus
ORT:	Katharinenstraße 59 86899 Landsberg am Lech
BAUHERR UND AUFTRAGGEBER:	GEM Projekte + G. Pilarsky GmbH & Co. KG Gritznerstraße 11 76227 Karlsruhe
PLANUNG:	CURIOUS ABOUT Bengert Bessai Schaaf Architekten PartGmbH Herr Florian Bengert M.Sc. Alter Schlachthof 33 76131 Karlsruhe
STATIK:	SLP Beratende Ingenieure Wittemann Linsin Jackson PartGmbH Herr Dipl.-Ing. Stefan Jackson Weinbrennerstr. 18 76135 Karlsruhe
BAUGRUND- GUTACHTEN:	GEO-CONSULT ALLGÄU GmbH Schwandener Str. 10a 87544 Blaichach
PROJEKT-NR.:	G-860322
DATUM:	18.07.2022

INHALTSVERZEICHNIS

1	Allgemeines.....	4
1.1	Vorgang.....	4
1.2	Unterlagen.....	4
2	Durchgeführte Untersuchungen.....	6
2.1	Bohrungen.....	6
2.2	Rammsondierungen.....	6
2.3	Grundwasserbeobachtungspegel.....	7
2.4	Einmessung der Untersuchungspunkte.....	7
3	Beschreibung der Untergrundverhältnisse.....	8
3.1	Schichtbeschreibung.....	8
3.1.1	Auffüllungen und Deckschichten.....	8
3.1.2	Quartärkiese.....	9
3.2	Hydrologische Verhältnisse.....	9
4	Bodenklassifizierung und Bodenparameter.....	11
4.1	Bodenklassifizierung.....	11
4.2	Bodenparameter.....	12
4.3	Sohlwiderstand nach DIN 1054.....	13
4.4	Bettungsmodul.....	14
4.5	Erdbebenzone nach DIN EN 1998.....	14
5	Bautechnische Folgerungen.....	15
5.1	Gründungsbeurteilung.....	15
5.2	Baugrubenverbau und Böschungen.....	16
5.3	Wasserhaltungs- und Drainagemaßnahmen.....	18
5.4	Weitere Ausführungshinweise.....	19
6	Schlussbemerkung.....	20

BEILAGEN:

1. Lageplan M 1:500
2. Graphische Darstellung der Bohr- und Sondierprofile
 - 2.1 Schnitt 1 + 2
 - 2.2 Schnitt 3 + 4
 - 2.3 Bohrung B-1 mit Pegelausbau
3. Schichtenverzeichnisse der Bohrungen B-1 bis B-3
4. Protokolle der schweren Rammsonde nach DIN EN ISO 22476-2
5. Vermessungsprotokoll
6. Korngrößenverteilung durch Siebung nach DIN EN ISO 17892-4
7. Homogenbereiche nach DIN 18 300 (2015)

TABELLEN

Tabelle 1: Wasserstände.....	10
Tabelle 2: Bodenklassifizierung.....	11
Tabelle 3: Bodenparameter.....	12
Tabelle 4: Bemessungswerte $\sigma_{R,d}$ des Sohlwiderstands nach DIN 1054 (2010) für die Quartärkiese.....	13
Tabelle 5: Grenzmantelreibung $q_{s1,k}$ für Mikropfähle nach DIN EN 14199.....	17
Tabelle 6: Bruchwerte (Grenzwerte) für Großbohrpfähle.....	18

1 ALLGEMEINES

1.1 VORGANG

Die GEM Projekte + G. Pilarsky GmbH & Co. KG beabsichtigt den Neubau eines Wohn- und Geschäftshauses mit Tiefgarage in der Katharinenstraße 59 (Flurstücke 2659 + 2670/1) in Landsberg am Lech. Auf dem Grundstück befindet sich ein Bestandsgebäude, welches erhalten und saniert werden soll. Der geplante Neubau besitzt eine Grundfläche von ca. 2500 m² und schließt unmittelbar an das Bestandsgebäude an.

Für die Bau- und Sanierungsmaßnahmen sollen die Untergrundverhältnisse erkundet werden.

Herr Müller erteilte am 17.03.2022 – in Vertretung der GEM Projekte + G. Pilarsky GmbH & Co. KG – der GEO-CONSULT den Auftrag, die Feldarbeiten gemäß Angebot vom 11.01.2022 auszuführen und ein Baugrundgutachten zu erstellen.

Das Baugrundgutachten liegt hiermit vor.

1.2 UNTERLAGEN

a) Planunterlagen des AB Curious About, u.a.:

- Grundriss EG, M 1:100, Plan Nr.: K59-PL-LP2-100, 30.03.2022.
- Grundriss UG/TG, M 1:100, Plan Nr.: K59-PL-LP2-U01, 30.03.2022.
- Schnitte AA, BB, M 1:100, Plan Nr.: K59-PL-LP2-201, 01.06.2022.
- Schnitte AA, BB, M 1:100, Plan Nr.: K59-PL-LP2-201, 01.06.2022.
- Schnitte CC, DD, M 1:100, Plan Nr.: K59-PL-LP2-201, 01.06.2022.
- Schnitte EE, FF, M 1:100, Plan Nr.: K59-PL-LP2-201, 01.06.2022.

b) Bestandsplan mit Höhenaufmaß, M 1:200, IB GeoPlus, Proj.-Nr.: 2016 141, 16.05.2018.

c) Fotodokumentation Kratzerkeller, Matthias Paul, Großkitzighofen, 11.05.2017.

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

- e) Geologische Karte von Bayern M 1:25.000, Blatt 7931, Landsberg am Lech, Bayerisches Geologisches Landesamt, München, 1974.
- f) Angebot vom 11.01.2022.
- g) Auftrag vom 17.03.2022.
- h) Schichtenverzeichnisse der Bohrungen B-1 bis B-3 einschl. der entnommenen Proben.
- i) Ermittlung der Korngrößenverteilung durch Siebung nach DIN EN ISO 17892-4.
- j) Rammsondierprotokolle mit der schweren Rammsonde DPH-1 bis DPH-9.
- k) Vermessungsprotokoll.
- l) Gewässerkundlicher Dienst Bayern, Pegel Igling 957, WWA Weilheim, www.gkd.bayern.de, abgerufen am 15.07.2022.
- m) Ausbau der Bohrung B-1 als temporärer Grundwasserbeobachtungspegel.

2 DURCHGEFÜHRTE UNTERSUCHUNGEN

2.1 BOHRUNGEN

Die Bohrungen wurden vom 19. – 23.05.2022 ausgeführt.

Anzahl:	3 (B-1 – B-3)
Tiefe:	B-1 : 19,0 m B-2 : 10,0 m B-3 : 10,0 m
Bohrverfahren und Durchmesser:	Rammkernbohrung 160 mm mit Verrohrung 200 mm
Lage der Bohrungen:	siehe Lageplan in Beilage 1
Graph. Darstellung:	siehe graphische Darstellung in Beilage 2
Schichtenverzeichnisse:	siehe Beilage 3

2.2 RAMMSONDIERUNGEN

Die Rammsondierungen wurden am 06.07.2022 ausgeführt.

Anzahl:	9 (DPH-1 – DPH-9)
Tiefe:	DPH-1 : 2,0 m DPH-2 : 4,1 m DPH-3 : 3,1 m DPH-4 : 7,6 m DPH-5 : 4,6 m DPH-6 : 1,1 m DPH-7 : 6,8 m DPH-8 : 1,5 m DPH-9 : 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 4

2.3 GRUNDWASSERBEOBACHTUNGSPEGEL

Auf dem Gelände liegt ein durchgehender Grundwasserspiegel vor. Zur Ermittlung der Wasserstände wurde die Bohrung B-1 zum Grundwasserbeobachtungspegel ausgebaut. Die Pegelbohrung mit Ausbauprofil kann der Beilage 2.3 entnommen werden.

2.4 EINMESSUNG DER UNTERSUCHUNGSPUNKTE

Die Untersuchungspunkte wurden nach Lage und Höhe am 06.07.2022 eingemessen. Alle Höhenangaben beziehen sich auf die Deckeloberkante des Schachts 106315 (HFP-1), der im Bestandsplan der Stadtwerke Landsberg mit 603,36 mNN angegeben ist. Zur Kontrolle wurde der Schacht 106302 (HFP-2) mit eingemessen.

Die Höhenfestpunkte sind im 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 postglazialen Terrassenschottern (Quartärkiese) des Lechs zu rechnen. Die Quartärkiese sind von unterschiedlich mächtigen Deckschichten überprägt. Aufgrund der Bestandsbebauung ist mit Auffüllungen zu rechnen.

Der tiefere Untergrund wird von den Tertiären Schichten der Oberen Süßwassermolasse gebildet. Das Tertiär steht erst ab > 19 m unter Gelände an und ist für die weitere Betrachtung nicht maßgebend.

Die Bodenproben wurden nach DIN 4022 laboranalytisch angesprochen und in den Schichtenverzeichnissen in Beilage 3 protokolliert sowie nach DIN 4023 in Schichtenprofilen (Beilage 2) aufgetragen. 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 UND DECKSCHICHTEN

(rote Signatur in Beilage 2)

Aufgrund der Bestandsbebauung wurden oberflächennah Auffüllungen erkundet. Die Auffüllungen zeigten überwiegend eine Ausbildung als teils steiniger, +/- schluffiger, sandiger Kies sowie als sandiger, kiesiger Schluff. Die Auffüllungen wurden mit einer lockeren Lagerung bzw. mit einer weichen bis steifen Konsistenz angesprochen. In den Auffüllungen wurden Ziegelreste erbohrt.

Untergeordnet wurden Reste der natürlichen Deckschichten (Decklehme) als sandiger, stark schluffiger Kies mit einer steifen Konsistenz erkundet.

Die Rammsondierungen zeigten in den Auffüllungen und Deckschichten stark wechselnde, jedoch überwiegend geringe Schlagzahlen von zum Teil nur 1 bis 3 Schlag / 10 cm Eindringen, entsprechend einer weichen Konsistenz bzw. lockeren Lagerung.

Die Mächtigkeit der Auffüllungen und Deckschichten wechselt auf dem Gelände deutlich. Im Bereich des Bestandsgebäudes wurden Auffüllungen bis ca. 4,4 m

unter Gelände erkundet. Das Bestandsgebäude wurde ca. 8 m unter Gelände gegründet.

Zur Veranschaulichung wurden die geologischen Schnittprofile in Beilage 2 erstellt. Die Auffüllungen und Deckschichten sind bei der inhomogenen Ausbildung sowie der weichen Konsistenz bzw. lockeren Lagerung gering tragfähig und damit stark kompressibel. Die Schichten sind mittel bis stark wasser- und frostempfindlich sowie mittel bis gering wasserdurchlässig.

Von einer Lastabtragung in den Auffüllungen und Deckschichten wird ausdrücklich abgeraten.

3.1.2 QUARTÄRKIESE

(gelbe Signatur in Beilage 2)

Unterhalb der Auffüllungen und Deckschichten wurden durchwegs die postglazialen Quartärkiese des Lechs erkundet. Die Terrassenschotter zeigten in den Bohrungen eine Ausbildung als +/- steiniger, schwach schluffiger, sandiger Kies sowie als +/- sandiger Kies mit nahezu keinem Feinkornanteil. Dem Bohrfortschritt entsprechend wurden die Kiese mit einer mitteldichten und dichten Lagerung angesprochen. Teils waren die Kiese verbacken.

Die Rammsondierungen zeigten beim Erreichen der Quartärkiese einen deutlichen, teils sprunghaften Anstieg der Schlagzahlen auf ≥ 8 Schlag / 10 cm Eindringen, entsprechend einer zumindest mitteldichten Lagerung. Teilweise stiegen die Schlagzahlen nach wenigen Dezimetern auf > 20 Schlag / 10 cm Eindringtiefe, entsprechend einer dichten bis sehr dichten Lagerung.

Die Quartärkiese sind bei der zumindest mitteldichten Lagerung gut tragfähig und damit gering kompressibel. Die Kiese sind gering frost- und wasserempfindlich sowie hoch wasserdurchlässig.

3.2 HYDROLOGISCHE VERHÄLTNISSE

Auf dem Gelände liegt ein zusammenhängender Grundwasserspiegel vor. Den Grundwasserleiter bilden die quartären Kiese der „Terrassenschotter“.

Die Bohrung B-1 wurde als Grundwasserbeobachtungspegel ausgebaut und die Wasserstände gemessen. Folgende Wasserstände wurden erfasst:

Tabelle 1: Wasserstände

Datum	B-1 Wasserstand [mNN]	Pegel Igling Wasserstand [mNN]
19.05.2022	588,02	579,59
21.05.2022	588,06	579,59
23.05.2022	588,04	579,60
06.07.2022	588,13	579,55

Zur Beurteilung des mittleren Grundwasserstandes wurden die Pegelmessungen mit dem amtlichen Pegel Igling 957 korreliert. Die Grundwasserfließrichtung in Landsberg verläuft von Süd nach Nord, entsprechend dem Verlauf des Lechs. Der Pegel Igling 957 befindet sich ca. 4,5 km nördlich der Messstelle B-1.

Aus den Pegelmessungen mit Korrelation kann von einem mittleren Grundwasserstand bei Kote 588,41 mNN ausgegangen werden. Der höchste Grundwasserstand liegt 1,76 m über, der Niedrigste 0,71 m unter dem Mittelwasser.

Damit kann beim Pegel B-1 von folgenden Grundwasserständen ausgegangen werden:

Höchster Grundwasserstand: 590,17 mNN

Mittlerer Grundwasserstand: 588,41 mNN

Niedrigster Grundwasserstand: 587,70 mNN

Der höchste Grundwasserstand liegt damit > 6 m unterhalb des Bestandsgebäudes. Das Grundwasser ist damit für das Bauvorhaben nicht maßgebend.

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 2: Bodenklassifizierung

Schicht- ansprache	Konsistenz / Lagerung	Bodenart DIN 4022	Bodengruppe DIN 18 196	Bodenklasse DIN 18 300 (2012)*	Bodenklasse DIN 18 301 (2012)*
<u>Auffüllungen und Deckschichten</u>					
Humus	weich	MU	OH	1	BO 1
± schluffiger, sandiger	weich-steif -----	G,s,u,(x')	[GU*]	4/5	BB 2 / BS 1
Kies, teils steinig	locker	G,s,u'-u,(x')	[GU/GU*]	3-5	BN 1+2 / BS 1
sandiger, kiesiger Schluff	weich	U,s,g	[UL/UM]	4	BB 2
stark schluffiger, sandiger Kies	weich	G,u*,s	GU*	4	BB 2
<u>Quartärkiese</u>					
± schluffiger, sandiger Kies, teils steinig	≥ mitteldicht ----- verbacken	G,s,u'(-u) G,s,u',x'-x	GU/(GU*)	3-5	BN 1+2 / BS 1
± sandiger Kies	≥ mitteldicht	G,s'-s	GW/GE	3	BN 1

Innerhalb der anstehenden Schichten wurden Steine erkundet. Bei einem höheren Steinanteil erhöhen sich die Bodenklassen wie folgt:

	DIN 18 300 (2012)*	DIN 18 301 (2012)*
> 30 % Steine von > 63 mm bis 0,01 m ³ Rauminhalt	5	BS 2
< 30 % Steine von 0,01 m ³ bis 0,1 m ³ Rauminhalt	5	BS 3
> 30 % Steine von 0,01 m ³ bis 0,1 m ³ Rauminhalt	6	BS 4
Blöcke > 0,1 m ³ Rauminhalt	7	BS 4 FV 4- FV 6

* 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 7 entnommen werden. Die Angabe der „alten“ Bodenklassen besitzt nur rein informativen Charakter.

4.2 BODENPARAMETER

Tabelle 3: Bodenparameter

Bodenschicht	γ kN/m ³	γ' kN/m ³	ϕ' °	c' kN/m ²	E_s MN/m ²
Auffüllungen kiesig	20,0	11,0	27,5-32,5 30,0	0	5-15 8
Auffüll. + Decksch. bindig	19,0	9,0	22,5-27,5 25,0	0	*-4
Quartärkies ≥ mitteldicht	20,0	12,0	32,5-37,5 35,0	0	50-150 80

* je nach örtlicher Konsistenz

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

4.3 SOHLWIDERSTAND NACH DIN 1054

Auffüllungen und Deckschichten

Aufgrund der zum Teil weichen Konsistenz sowie der inhomogenen Ausbildung können für diese Schichten keine allgemein gültigen Bemessungswerte des Sohlwiderstands angegeben werden. Von einer Lastabtragung in den Auffüllungen und Deckschichten wird generell abgeraten.

Quartärkiese

Die Quartärkiese zeigten eine zumindest mitteldichte Lagerung und sind somit zur Aufnahme von Fundamentlasten geeignet.

Tabelle 4: Bemessungswerte $\sigma_{R,d}$ des Sohlwiderstands nach DIN 1054 (2010) für die Quartärkiese

Einbindetiefe des Fundaments	Bemessungswerte $\sigma_{R,d}$ für Einzel- und Streifenfundamente (kN/m ²)					
(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

Die angegebenen Bemessungswerte beziehen sich auf DIN 1054 (Stand 12/2010), Tabelle A 6.2 für nichtbindigen Baugrund. Die Werte stellen Bemessungswerte des Sohlwiderstands und keine zulässigen Bodenpressungen nach DIN 1054 (1976) dar.

Gemäß DIN 1054, Abschnitt A 6.10.2.2 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.

4.4 BETTUNGSMODUL

Sofern die Gründung als Plattengründung ausgeführt wird, kann zur Anwendung einer Berechnung nach dem Bettungsmodulverfahren der Bettungsmodul k_s wie folgt bestimmt werden:

$$k_s = \text{mittlere Bodenpressung} / \text{mittlere Setzung} \text{ (MN/m}^3 \text{)}$$

Die Setzungen können hierbei nach den gängigen Verfahren unter Zugrundelegung der minimalen / maximalen Steifeziffern nach Tabelle (3) bestimmt werden.

Grundsätzlich ist darauf hinzuweisen, dass der Bettungsmodul keine einheitliche Größe darstellt und sowohl von der Belastung als auch von der Fundamentabmessung abhängig ist und das Bettungsmodulverfahren horizontale Einflüsse aus benachbarten, stark unterschiedlichen Sohldrücken nicht berücksichtigt.

Sofern zur Bemessung der Bodenplatte von einem einheitlichen Wert ausgegangen wird, kann von einem Bettungsmodul

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

ausgegangen werden. Der Bettungsmodul ist nach Vorliegen der exakten Bodenpressungen und Fundamentabmessungen sowie der Bauwerkssteifigkeit nach den gängigen Verfahren zu überprüfen.

Der Bettungsmodul gilt nur für eine Bodenplatte auf den Quartärkiesen.

4.5 ERDBEBENZONE NACH DIN EN 1998

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

- Erdbebenzone 0
- Untergrundklasse S
- Baugrundklasse B/C

Die Horizontalbeschleunigung aus dem Lastfall Erdbeben ist damit für das Bauvorhaben nicht maßgebend.

5 BAUTECHNISCHE FOLGERUNGEN

5.1 GRÜNDUNGSBEURTEILUNG

Einzelheiten zu den Untergrundverhältnissen können den graphischen Darstellungen in Beilage 2 entnommen werden. In die Schnittprofile sind die RFB-Koten der Tiefgarage, der Doppelparker sowie des Bestands mit eingetragen.

Sanierung Bestand

Das Bestandsgebäude ist durchgehend unterkellert und reicht bis ca. 7,5 m unter Gelände. Wie aus Beilage 2 ersichtlich, liegen die Gründungssohlen durchwegs innerhalb der zumindest mitteldichten Quartärkiese (gelbe Signatur). Für die statischen Bemessungen können die Tabellenwerte nach DIN 1054 gemäß Abschnitt 4.3 angesetzt werden.

Sollten die Tabellenwerte nicht ausreichen, so sind die maximal zulässigen Bodenpressungen durch Grundbruchberechnungen nach DIN 4017 zu ermitteln.

Wohn- und Geschäftshaus mit TG

Wie aus Beilage 2 ersichtlich, liegen die Gründungssohlen des Neubaus durchwegs innerhalb der Quartärkiese. Die Gründung kann mittels Einzel- und Streifenfundamenten auf den Quartärkiesen mit Bemessung nach Abschnitt 4.3 vorgenommen werden.

Alle Aushubsohlen sind ausreichend zu verdichten. Sollten im Gründungsbereich tiefer reichende Auffüllungen und Deckschichten bzw. Schlufflinsen anstehen, so sind diese komplett gegen verdichtungswilligen Kies auszutauschen.

Der TG-Fußboden kann als konstruktiv bewehrte Platte auf einem zumindest 0,3 m starken Kieskoffer aus kapillarwasserbrechendem Frostschutzkies (mit $U < 5 \%$) aufgelegt werden. Die Bodenplatte ist dann vollkommen vom Tragsystem abzufügen.

Der Tiefgaragenbelag kann als Pflaster ausgeführt werden. Unter das Pflaster ist ebenfalls ein zumindest 0,3 m starker Kieskoffer aus Frostschutzkies einzubringen.

Die Kiesschüttungen unter den Bodenplatten / Pflaster sind lagenweise einzubauen und ausreichend zu verdichten. Die Verdichtung ist durch Plattendruckversuche

nach DIN 18134 zu überprüfen. Auf der obersten Schüttlage ist ein E_{v2} -Wert $> 120 \text{ MN/m}^2$ bei einem Verhältniswert $E_{v2} / E_{v1} < 2,5$ nachzuweisen.

Im geplanten Neubau liegen mehrere Abtreppungen (TG zu Doppelparker) vor. Des Weiteren sind mehrere Bauteile (Abstellräume, Fahrradstellplätze) höher gegründet als das Bestandsgebäude.

Beim tieferen Bauteil ist jeweils der Lasteinfluss (Lastausbreitungswinkel von 45°) des höheren Gebäudeteils zu berücksichtigen. Falls im Endzustand der Erddruck nicht aufgenommen werden kann, ist der Fußboden im Übergangsbereich als freitragend gespannte Platte mit Lastabtragung über die Fundamente auszubilden.

Es wird davon ausgegangen, dass die zusätzlichen Fundamentlasten vom Bestand nicht aufgenommen werden können. Die Fundamente sind durch Magerbeton entsprechend tiefer zu gründen.

Alle unterschiedlich tief gegründeten sowie unterschiedlich hoch belasteten Gebäudeteile (insbesondere Neubau / Bestand) sind vollkommen voneinander abzufügen, sofern das unterschiedliche Setzungsverhalten nicht aus statischer Sicht in Kauf genommen werden kann (generelle Forderung).

5.2 BAUGRUBENVERBAU UND BÖSCHUNGEN

Gemäß DIN 4124 dürfen freigeböschte Baugruben in den anstehenden Schichten nicht steiler als 45° angelegt werden. Bei Baugrubentiefen von $> 5 \text{ m}$ ist die Standsicherheit nach DIN 4084 nachzuweisen.

Das Bauvorhaben reicht umliegend bis an die Grundstücksgrenzen. Damit können keine freien Böschungen angelegt werden und es werden **Verbaumaßnahmen** notwendig.

Als Verbau kann ein Bohlträgerverbau („Berliner Verbau“) mit Holzausfachung eingesetzt werden. Bei den hohen Schlagzahlen der Rammsondierungen sind die Quartärkiese nicht rammbaar und die Träger müssen vorgebohrt werden.

Alternativ bietet sich aufgrund der beengten Platzverhältnisse auch das Verbausystem „Forster“ an. Dabei dienen Betonfertigteile sowohl als Baugrubensicherung wie auch gleichzeitig als Bauteile (Außenwand) für das spätere Untergeschoss.

Bohlträger- und Forsterverbau sind biegeeweiche Baugrubensicherungen. Damit können Setzungsschäden an den angrenzenden Straßen sowie Grundstücken auftreten. Dies sollte im Vorfeld abgeklärt werden.

Sollten hohe Anforderungen an die Maßhaltigkeit bestehen, so ist eine deformationsarme Baugrubensicherung (z.B. Bohrpfehlwand) zu verwenden.

Bei einer Verbauhöhe von $> 4,5$ m wird voraussichtlich eine Rückverankerung notwendig. Die Rückverankerungen können mittels Kleinverpresspfählen nach DIN EN 14199 hergestellt werden.

Für die Bemessung der Rückverankerung wird empfohlen, von folgenden Grenz-mantelreibungswerten auszugehen, sofern nicht höhere Belastungswerte durch Probelastungen nachgewiesen werden:

Tabelle 5: Grenzmantelreibung $q_{s1,k}$ für Mikropfähle nach DIN EN 14199

Grenzmantelreibung $q_{s1,k}$ Zugpfahl	
[kN/m ²]	
Auffüllungen	---
Deckschichten	---
Quartärkiese	150 kN/m ²

Sofern die Lasten von den Kleinbohrpfählen nicht aufgenommen werden können, sind Anker nach DIN EN 1537 vorzusehen. Falls Anker notwendig werden, ist für die Anker eine Eignungsprüfung durchzuführen.

Die Verbaumaßnahmen sind durch erdstatische Berechnungen nachzuweisen.

An der südöstlichen Grundstücksgrenze befinden sich Garagen auf dem Nachbargrundstück. Die Tiefgarage mit Doppelparker reicht auch hier unmittelbar an die Grenze. Damit werden Unterfangungsmaßnahmen notwendig.

Die Garage können grundsätzlich abschnittsweise im Pilgerschritt gemäß DIN 4123 Unterfangen werden. Allerdings ist bei einer Unterfangungshöhe von ca. 3 m sowie den rolligen Quartärkiesen mit starken Lastumlagerungen sowie Setzungen zu rechnen.

Es wird daher empfohlen, eine Bohrspahlwand (tangierend oder überschneiden) als Sicherung der Nachbargaragen herzustellen. Die Bohrspahlwand ist durch erdstatische Berechnungen nachzuweisen. Für die Bemessung der Großbohrpfähle wird empfohlen, folgende Grenzwerte nicht zu überschreiten:

Tabelle 6: Bruchwerte (Grenzwerte) für Großbohrpfähle

Mantelreibung $q_{s,k}$	Auffüllung, Deckschichten	weich	----
	Quartärkiese	$\geq$ mitteldicht	0,12 MN/m ²
Spitzendruck $q_{b,k}$	Auffüllung, Deckschichten	weich	----
	Quartärkiese	$\geq$ mitteldicht	3,0 MN/m ²

Die Pfähle müssen mindestens 3 m in die mitteldichten Kiese (gelbe Signatur) einbinden. Bei den Pfahlbohrarbeiten wird eine fachkundige Überwachung, insbesondere bei den ersten Pfählen empfohlen. Durch die ausführende Firma ist ein Pfahlprotokoll zu führen.

Bei der Herstellung von unmittelbar benachbarten Pfählen mit unterschiedlicher Einbindetiefe ist der jeweils tiefere Pfahl zuerst herzustellen, um zu verhindern, dass durch den tieferen Pfahl höher liegende Pfahlsohlen aufgelockert werden. Die einschlägigen Normen, insbesondere die DIN EN 1997-1, DIN EN 1536 und DIN 1054 sind zu beachten und einzuhalten.

5.3 WASSERHALTUNGS- UND DRAINAGEMASSNAHMEN

Bezüglich der hydrologischen Verhältnisse wird auf Abschnitt 3.2 verwiesen.

Wie in Abschnitt 3.2 beschrieben, liegt der Grundwasserspiegel deutlich unterhalb der Gründungssohlen, so dass im Bauzustand keine Wasserhaltungsmaßnahmen notwendig werden.

Die Quartärkiese zeigten teilweise eine verbackene Ausbildung. Es wird daher eine Ringdrainage um das Gebäude empfohlen, um so die Sickerwässer von geringer durchlässigen Bereich gleichmäßig zu verteilen.

Im Endzustand können die Niederschlagswässer im Untergrund versickert werden. Für die Bemessung kann der durch Siebung (vgl. Beilage 6) ermittelte k_f – Wert verwendet werden. Der Durchlässigkeitsgrad $k_f = 1 \cdot 10^{-3} \text{ m/s}$ ist nach Erstellung des ersten Sickerschachtes durch einen Versickerungsversuch zu überprüfen.

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 1,0 m unter dem späteren Gelände einzuhalten.

Vor Beginn der Spezialtiefbauarbeiten wird ein Beweissicherungsverfahren an den Nachbargebäuden sowie Verkehrsflächen empfohlen.

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 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.

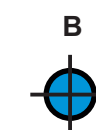
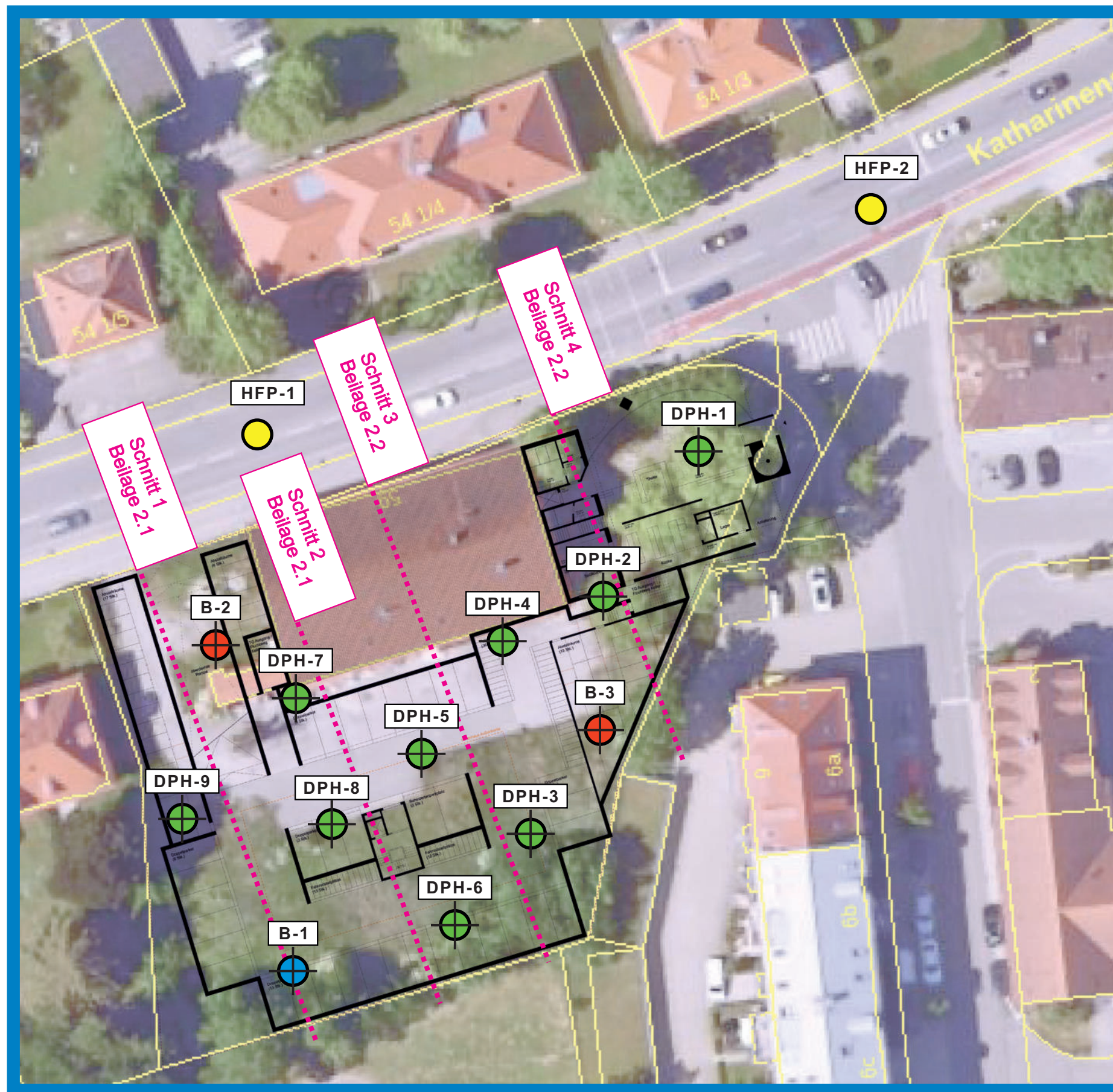
GEO-CONSULT
Allgäu GmbH



Christoph Kaufmann
Ing.-Geologie, M.Sc.



Dipl. - Geologe Toni Sauter



Aufschlussbohrung mit Ausbau als Grundwasserbeobachtungspegel DN 80



Aufschlussbohrung



Schwere Rammsondierung nach DIN EN ISO 22476-2



Höhenfestpunkt
HFP-1 = DOK Schacht 106315 = 603,36 mNN
HFP-2 = DOK Schacht 106302 = 600,65 mNN



GEO-CONSULT ALLGÄU GmbH

**BV „Kratzer Ensemble“
Katharinenstraße 59, Landsberg**

Planbezeichnung:

**LAGEPLAN MIT EINGETRAGENEN
UNTERSUCHUNGSPUNKTEN**

Bearbeiter: C.Kaufmann, M.Sc. Plan-Nr.: **1**
Proj.-Nr.: **G-860322**
Maßstab: **1 : 500** Stand: **14.07.2022**

B-2

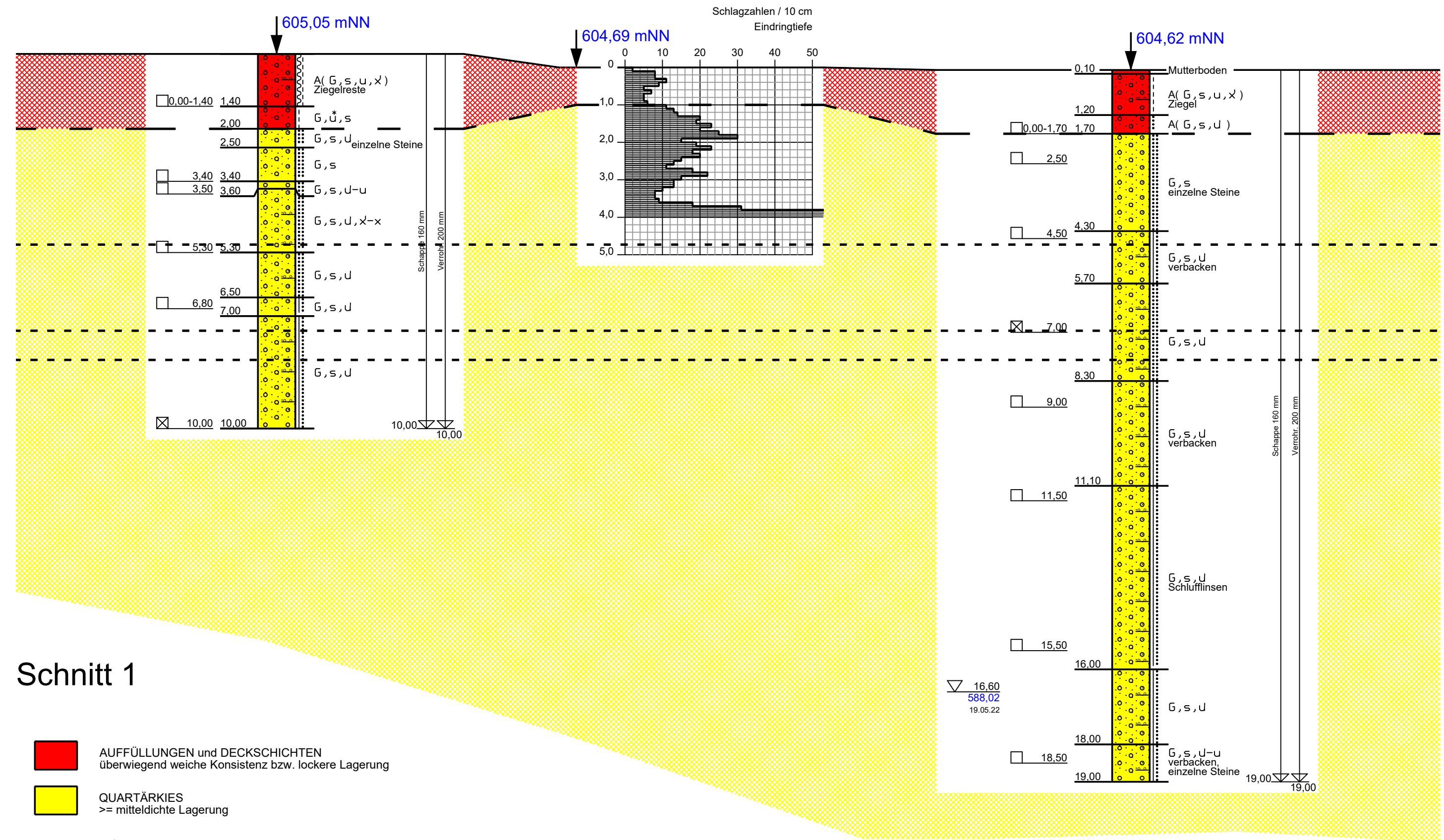
DPH-9

B-1

DPH-7

DPH-8

DPH-6



Schnitt 1

- AUFFÜLLUNGEN und DECKSCHICHTEN
überwiegend weiche Konsistenz bzw. lockere Lagerung
- QUARTÄRKIES
>= mitteldichte Lagerung
- B Aufschlussbohrung
- DPH Schwere Rammsonde nach DIN EN ISO 22476-2

599,96 mNN
-4,17 m = OK RFB TG

597,66 mNN
-6,47 m = OK RFB Doppelparker

596,88 mNN
-7,25 m = OK RFB Bestand

Schnitt 2

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		
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.			

GEO-CONSULT ALLGÄU GmbH

BV "Kratzer Ensemble"
Katharinenstraße 59, Landsberg am Lech

Planbezeichnung:
GRAPHISCHE DARSTELLUNG DER
BOHR- UND SONDIERPROFILE
-- Schnitt 1 + 2 --
Bearbeiter: C.Kaufmann, M.Sc. Plan-Nr.: 2.1
Proj.-Nr.: G- 860322
Maßstab: horizontal ohne Stand: 14.07.2022
vertikal 1 : 100

DPH-4

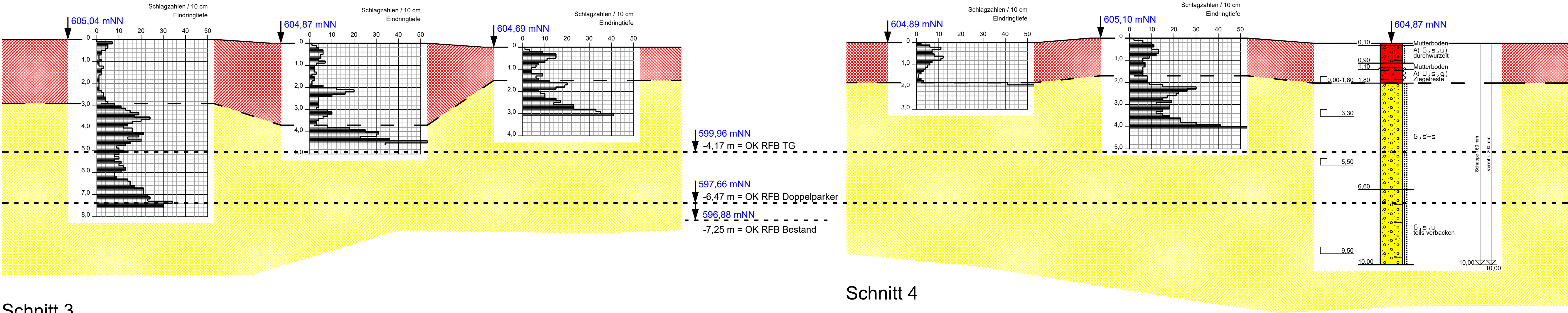
DPH-5

DPH-3

DPH-1

DPH-2

B-3



Schnitt 3

Schnitt 4

AUFFÜLLUNGEN und DECKSCHICHTEN
überwiegend weiche Konsistenz bzw. lockere Lagerung

QUARTÄRKIES
>= mitteldichte Lagerung

B Aufschlussbohrung
DPH Schwere Rammsonde nach DIN EN ISO 22476-2

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		

Proben		
□	GP	Becherprobe 1,0 l
⊠	KP	Kübelprobe 5,0 l
■	VK	Kernprobe
Grundwasser		
▽	GW	angebohrt
▽G	GW	ausgespiegelt
▽P	GW	unter GOK
▽P	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.



BV "Kratzer Ensemble"
Katharinenstraße 59, Landsberg am Lech

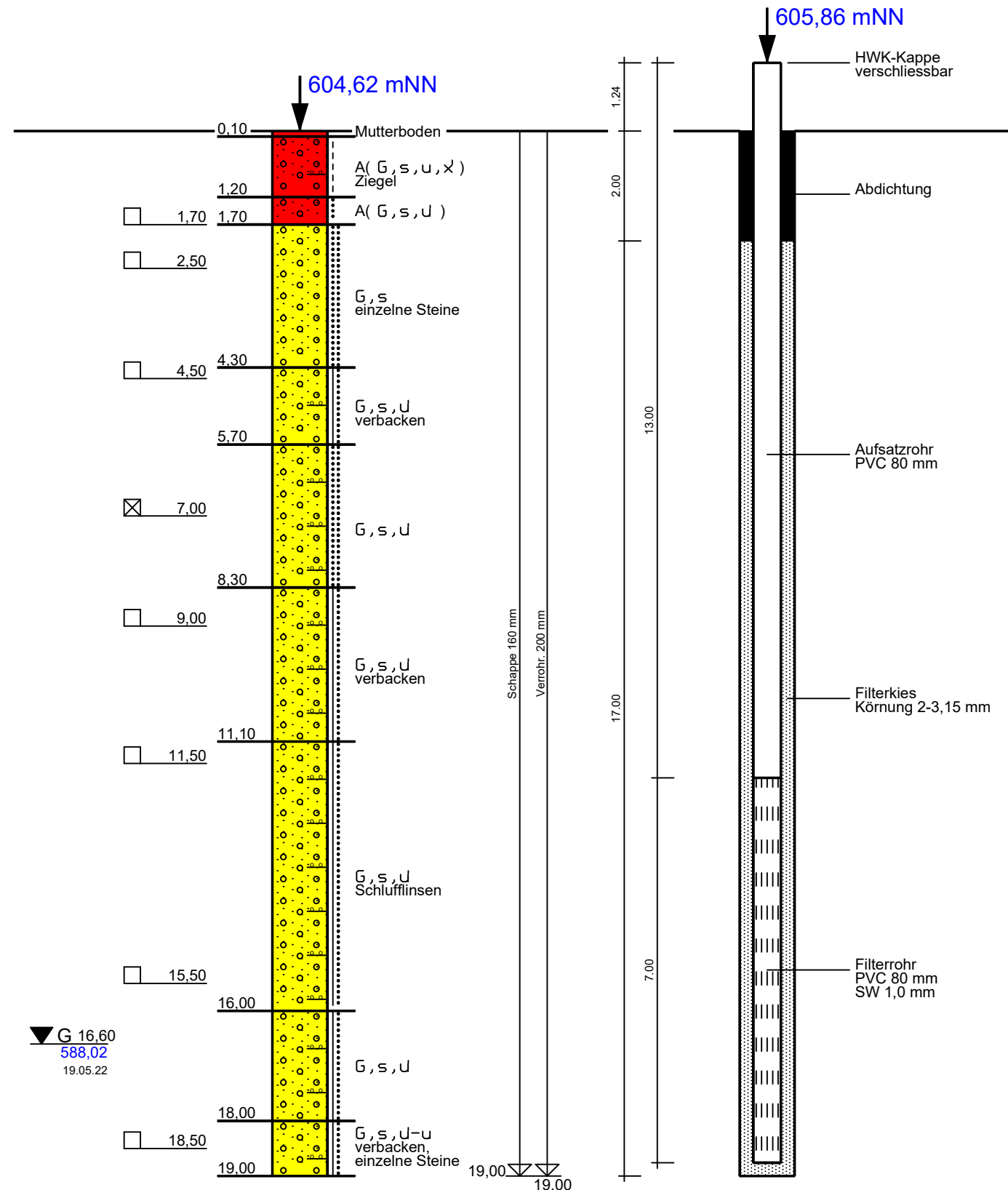
Planbezeichnung:		
GRAPHISCHE DARSTELLUNG DER BOHR- UND SONDIERPROFILE		
-- Schnitt 3 + 4 --		
Bearbeiter:	C.Kaufmann, M.Sc.	Plan-Nr.: 2.2
Proj.-Nr.:	G- 860322	
Maßstab:	horizontal ohne	Stand: 14.07.2022
	vertikal 1 : 100	

B-1

Pegelausbau

ZEICHENERKLÄRUNG nach DIN 4023

Bodenansprache			
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		
Felsansprache			
Z	Fels allgemein		
Sst	Sandstein		
Ust	Schluffstein		
Tst	Tonstein		
Mst	Mergelstein		
\	klüftig		
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		



	AUFFÜLLUNGEN und DECKSCHICHTEN überwiegend weiche Konsistenz bzw. lockere Lagerung
	QUARTÄRKIES >= mitteldichte Lagerung



GEO-CONSULT A L L G Ä U GmbH

BV "Kratzer Ensemble"
Katharinenstraße 59, Landsberg am Lech

Planbezeichnung:

GRAPHISCHE DARSTELLUNG DER
BOHRUNG MIT PEGELAUSBAU

Bearbeiter: C.Kaufmann, M.Sc.	Plan-Nr.: 2.3
Proj.-Nr.: G- 860322	
Maßstab: horizontal ohne	Stand: 14.07.2022
vertikal 1 : 100	



SCHICHTENVERZEICHNIS

für Bohrungen mit durchgehender Gewinnung
gekehrter Proben

Projekt: BV "Kratzer-Ensemble", Landsberg
Projekt Nr: G-860322
Bohrung Nr: B-1
Ansatzhöhe: 604,62
Bohrwerkzeug: Schappe 160 mm bis 19 m

Beilage Nr: 3.1
Seite 1
Datum: 19./20.05.2022
Verrohr. 200 mm bis 19 m

Bis ...m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen						Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges		Entnommene Proben		
	b) ergänzende Bemerkung								Art	Nr.	Tiefe in m (Unterkannte)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe								
	f) Übliche Benennung	g) geologische Benennung	h) Grupp e	i)	Kalkge- halt						
0,10	a) Mutterboden						erdfeucht	GP	1	1,70	
	b)							GP	2	2,50	
								GP	3	4,50	
								GP	4	9,00	
	c)	d)	e) dkl.braun					GP	5	11,50	
								GP	6	15,50	
	f)	g) Humus	h)	i)				GP	7	18,50	
1,20	a) Kies, sandig, schluffig, schw.steinig						erdfeucht				
	b) Ziegel										
	c) steif	d) leicht	e) rot-braun								
	f)	g) Auffüllung	h)	i)							
1,70	a) Kies, sandig, schw.schluffig						erdfeucht	KP	1	7,00	
	b)										
	c) locker	d) leicht	e) grau-rot								
4,30	a) Kies, sandig						#NV				
	b) einzelne Steine										
	c) mitteldicht	d) mittel	e) grau								
5,70	a) Kies, sandig, schw.schluffig						erdfeucht- feucht				
	b) verbacken										
	c) dicht	d) mittel	e) beige-grau				GW angebohrt	Datum	Tiefe		
								19.05.22	16,60		
f) Quartärkies						h)	i)				



SCHICHTENVERZEICHNIS

für Bohrungen mit durchgehender Gewinnung
gekernter Proben

Projekt: BV "Kratzer-Ensemble", Landsberg

Beilage Nr: 3.1

Projekt Nr: G-860322

Seite 2

Bohrung Nr: B-1

Datum: 19./20.05.2022

Ansatzhöhe: 604,62

Bohrwerkzeug: Schappe 160 mm bis 19 m

Verrohr. 200 mm bis 19 m

Bis ...m unter Ansatz- punkt	Benennung der Bodenart und Beimengungen							Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges		Entnommene Proben		
	ergänzende Bemerkung									Art	Nr.	Tiefe in m (Unterkannte)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe									
	f) Übliche Benennung	g) geologische Benennung	h) Grupp e	i)	Kalkge- halt							
8,30	a) Kies, sandig, schw.schluffig							erdfeucht				
	b)											
	c) mitteldicht	d) mittel	e) grau									
	f)	g) Quartärkies	h)		i)							
11,10	a) Kies, sandig, schw.schluffig							erdfeucht- feucht				
	b) verbacken											
	c) dicht	d) sehr schwer	e) grau-braun									
	f)	g) Quartärkies	h)		i)							
16,00	a) Kies, sandig, schw.schluffig							erdfeucht				
	b) Schlufflinsen											
	c) dicht	d) schwer	e) grau									
	f)	g) Quartärkies	h)		i)							
18,00	a) Kies, sandig, schw.schluffig							nass				
	b)											
	c) dicht	d) schwer	e) grau									
	f)	g) Quartärkies	h)		i)							
19,00	a) Kies, sandig, schw.schluffig-schluffig							nass				
	b) verbacken, einzelne Steine											
	c) dicht	d) schwer	e) grau									
	f)	g) Quartärkies	h)		i)							



SCHICHTENVERZEICHNIS

für Bohrungen mit durchgehender Gewinnung
gekernter Proben

Projekt: BV "Kratzer-Ensemble", Landsberg

Beilage Nr: 3.2

Projekt Nr: G-860322

Seite 1

Bohrung Nr: B-2

Datum: 23.5.2022

Ansatzhöhe: 605,05

Bohrwerkzeug: Schappe 160 mm bis 10 m

Verrohr. 200 mm bis 10 m

Bis ...m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen						Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges		Entnommene Proben				
	b) ergänzende Bemerkung								Art	Nr.	Tiefe in m (Unterkannte)		
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe										
	f) Übliche Benennung	g) geologische Benennung	h) Grupp e	i) Kalkge- halt									
1,40	a) Kies, sandig, schluffig, schw.steinig						erdfeucht- feucht	GP	1	1,40			
	b) Ziegelreste							GP	2	3,40			
								GP	3	3,50			
	c) weich-steif							d)		e) dkl.braun	GP	4	5,30
											GP	5	6,80
	f)							g) Auffüllung	h)		i)		
2,00	a) Kies, st.schluffig, sandig						erdfeucht- feucht						
	b)												
	c) steif							d) leicht	e) dkl.braun				
	f)							g) Deckschichten	h)		i)		
2,50	a) Kies, sandig, schw.schluffig						erdfeucht	KP	1	10,00			
	b) einzelne Steine												
	c) mitteldicht							d) mittel	e) braun				
	f)							g) Quartärkies	h)		i)		
3,40	a) Kies, sandig						trocken						
	b)												
	c) mitteldicht							d) mittel	e) grau				
	f)							g) Quartärkies	h)		i)		
3,60	a) Kies, sandig, schw.schluffig-schluffig						trocken						
	b)												
	c) mitteldicht						d) mittel	e) braun	GW angebohrt	Datum	Tiefe		
	f)						g) Quartärkies	h)		i)			
							kein Wasser angebohrt						

SCHICHTENVERZEICHNIS

für Bohrungen mit durchgehender Gewinnung
gekernter Proben

Projekt:	BV "Kratzer-Ensemble", Landsberg
----------	----------------------------------

Beilage Nr: 3.2

Projekt Nr: G-860322

Seite 2

Bohrung Nr: B-2

Datum: 23.5.2022

Ansatzhöhe: 605,05

Bohrwerkzeug: Schappe 160 mm bis 10 m

Verrohr. 200 mm bis 10 m

Bis ...m unter Ansatz- punkt	Benennung der Bodenart und Beimengungen							Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges			Entnommene Proben		
	ergänzende Bemerkung										Art	Nr.	Tiefe in m (Unterkannte)
	c)	Beschaffenheit nach Bohrgut	d)	Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e)	Farbe							
	f)	Übliche Benennung	g)	geologische Benennung	h)	Grupp e	i)						
5,30	a)	Kies, sandig, schw.schluffig, schw.steinig-steinig							trocken				
	b)												
	c)	mitteldicht	d)	mittel	e)	grau							
	f)		g)	Quartärkies	h)		i)						
6,50	a)	Kies, sandig, schw.schluffig							erdfeucht- feucht				
	b)												
	c)	mitteldicht	d)	schwer	e)	grau-braun							
	f)		g)	Quartärkies	h)		i)						
7,00	a)	Kies, sandig, schw.schluffig							feucht				
	b)												
	c)	dicht	d)	schwer	e)	beige-braun							
	f)		g)	Quartärkies	h)		i)						
10,00	a)	Kies, sandig, schw.schluffig							feucht				
	b)												
	c)	dicht	d)	schwer	e)	grau							
	f)		g)	Quartärkies	h)		i)						
	a)												
	b)												
	c)		d)		e)								
	f)		g)		h)		i)						

Projekt:	BV "Kratzer-Ensemble", Landsberg
----------	----------------------------------

Beilage Nr: 3.3

Projekt Nr: G-860322

Seite 1

Bohrung Nr: B-3

Datum: 20.05.2022

Ansatzhöhe: 604,87

Bohrwerkzeug: Schappe 160 mm bis 10 m

Verrohr. 200 mm bis 10 m

Bis ...m unter Ansatz- punkt	Benennung der Bodenart und Beimengungen						Bemerkungen Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben			
	ergänzende Bemerkung							Art	Nr.	Tiefe in m (Unterseite)	
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut		d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang		e) Farbe						
	f) Übliche Benennung	g) geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalkgehalt							
0,10	a)	Mutterboden						erdfeucht	GP	1	1,80
	b)								GP	2	3,30
	c)		d)		e)	dkl.braun			GP	3	5,50
	f)		g) Auffüllung		h)		i)		GP	4	9,50
0,90	a)	Kies, sandig, schluffig						erdfeucht			
	b)	durchwurzelt									
	c)	locker	d)	leicht	e)	dkl.braun					
	f)		g) Auffüllung		h)		i)				
1,10	a)	Mutterboden						erdfeucht			
	b)	alter Mutterboden									
	c)		d)	leicht	e)	dkl.braun					
	f)		g) Auffüllung		h)		i)				
1,80	a)	Schluff, sandig, kiesig						trocken			
	b)	Ziegelreste									
	c)	weich	d)	leicht	e)	dkl.braun					
	f)		g) Auffüllung		h)		i)				
6,60	a)	Kies, schw.sandig-sandig						trocken- erdfeucht			
	b)										
	c)	mitteldicht	d)	mittel	e)	grau		GW angebohrt	Datum	Tiefe	
	f)		g) Quartärkies		h)		i)	kein Wasser angebohrt			

Projekt:	BV "Kratzer-Ensemble", Landsberg
----------	----------------------------------

Beilage Nr: 3.3

Projekt Nr: G-860322

Seite 2

Bohrung Nr: B-3

Datum: 20.05.2022

Ansatzhöhe: 604,87

Bohrwerkzeug: Schappe 160 mm bis 10 m

Verrohr. 200 mm bis 10 m

Bis ...m unter Ansatz- punkt	Benennung der Bodenart und Beimengungen							Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges			Entnommene Proben		
	b) ergänzende Bemerkung										Art	Nr.	Tiefe in m (Unterseite)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe										
	f) Übliche Benennung	g) geologische Benennung	h) Grupp e	i)	Kalkge- halt								
10,00	a)	Kies, sandig, schw.schluffig						erdfeucht- feucht					
	b)	teils verbacken											
	c) dicht	d) mittel	e) beige-grau										
	f)	g) Quartärkies	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)									

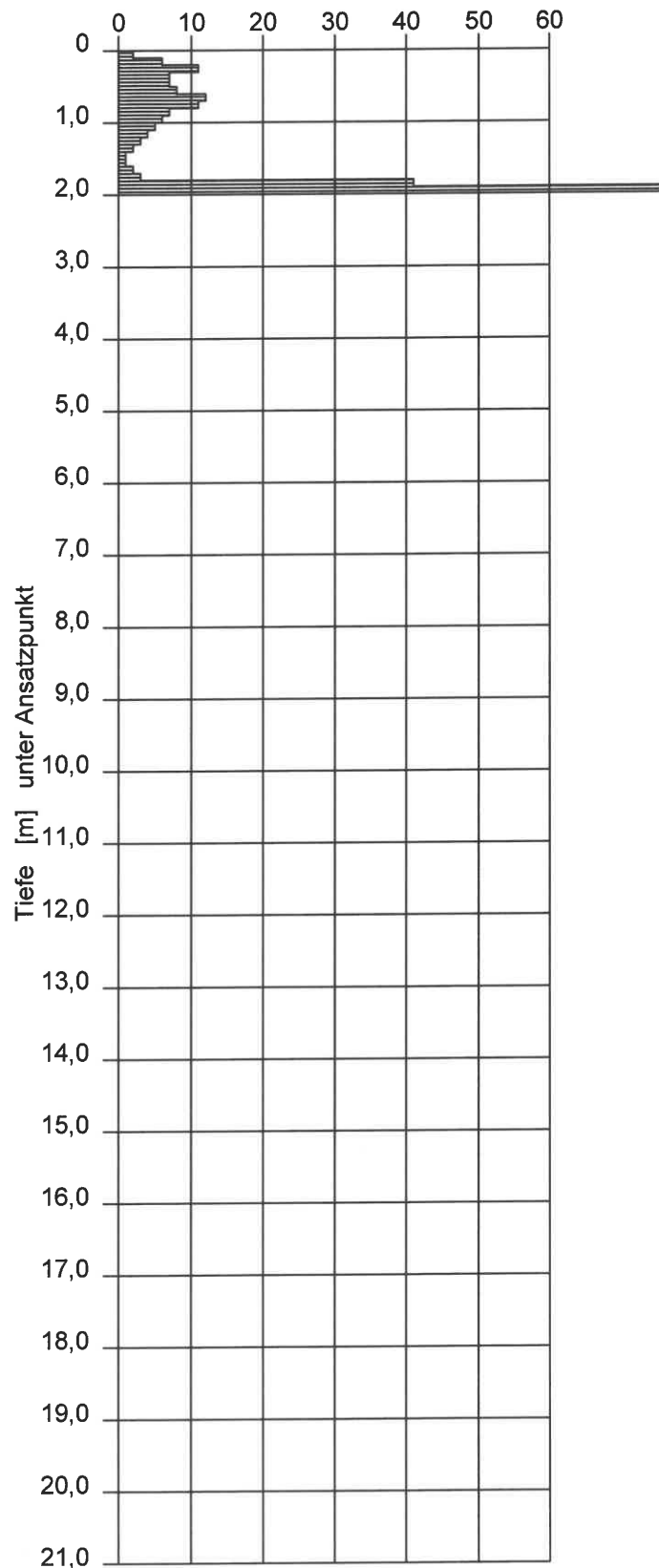


Projekt: BV "Kratzer-Ensemble"
Projekt Nr.: G-860322
Sondierung Nr.: DPH-1
Ansatzhöhe: 604,89

Beilage Nr.: 4.1
Bearbeiter: sx/uw
Datum: 06.07.2022
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
2	6	11	7	7	8	12	11	7	6
1,1	1,2	1,3	1,4	1,5	1,6	1,7	1,8	1,9	2,0
5	4	3	2	1	1	2	3	41	100
2,1	2,2	2,3	2,4	2,5	2,6	2,7	2,8	2,9	3,0
3,1	3,2	3,3	3,4	3,5	3,6	3,7	3,8	3,9	4,0
keine weitere Eindringung									
4,1	4,2	4,3	4,4	4,5	4,6	4,7	4,8	4,9	5,0
5,1	5,2	5,3	5,4	5,5	5,6	5,7	5,8	5,9	6,0
6,1	6,2	6,3	6,4	6,5	6,6	6,7	6,8	6,9	7,0
7,1	7,2	7,3	7,4	7,5	7,6	7,7	7,8	7,9	8,0
8,1	8,2	8,3	8,4	8,5	8,6	8,7	8,8	8,9	9,0
9,1	9,2	9,3	9,4	9,5	9,6	9,7	9,8	9,9	10,0
10,1	10,2	10,3	10,4	10,5	10,6	10,7	10,8	10,9	11,0
11,1	11,2	11,3	11,4	11,5	11,6	11,7	11,8	11,9	12,0
12,1	12,2	12,3	12,4	12,5	12,6	12,7	12,8	12,9	13,0
13,1	13,2	13,3	13,4	13,5	13,6	13,7	13,8	13,9	14,0
14,1	14,2	14,3	14,4	14,5	14,6	14,7	14,8	14,9	15,0
15,1	15,2	15,3	15,4	15,5	15,6	15,7	15,8	15,9	16,0
16,1	16,2	16,3	16,4	16,5	16,6	16,7	16,8	16,9	17,0
17,1	17,2	17,3	17,4	17,5	17,6	17,7	17,8	17,9	18,0
18,1	18,2	18,3	18,4	18,5	18,6	18,7	18,8	18,9	19,0
19,1	19,2	19,3	19,4	19,5	19,6	19,7	19,8	19,9	20,0
20,1	20,2	20,3	20,4	20,5	20,6	20,7	20,8	20,9	21,0



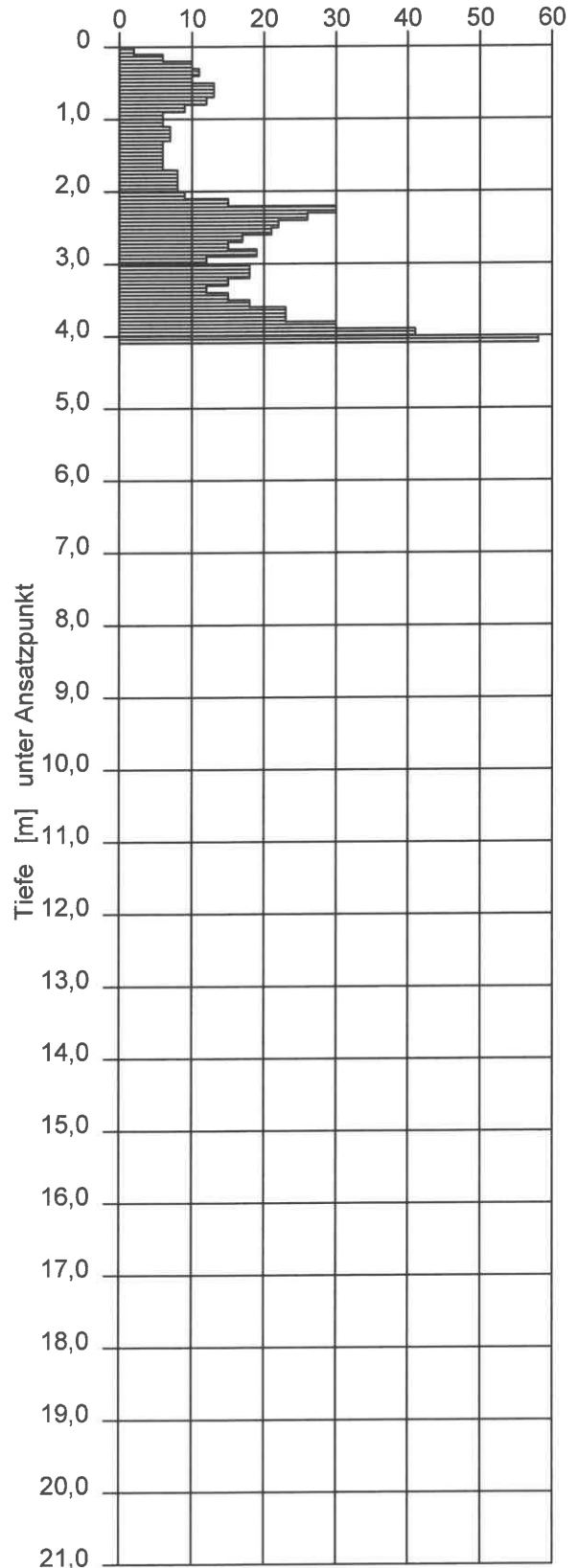


Projekt: BV "Kratzer-Ensemble"
Projekt Nr.: G-860322
Sondierung Nr.: DPH-2
Ansatzhöhe: 605,10

Beilage Nr.: 4.2
Bearbeiter: sx/uw
Datum: 06.07.2022
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
2	6	10	11	10	13	13	12	9	6
1,1	1,2	1,3	1,4	1,5	1,6	1,7	1,8	1,9	2,0
6	7	7	6	6	6	6	8	8	8
2,1	2,2	2,3	2,4	2,5	2,6	2,7	2,8	2,9	3,0
9	15	30	26	22	21	17	15	19	12
3,1	3,2	3,3	3,4	3,5	3,6	3,7	3,8	3,9	4,0
18	18	15	12	15	18	23	23	30	41
4,1	4,2	4,3	4,4	4,5	4,6	4,7	4,8	4,9	5,0
58									
5,1	5,2	5,3	5,4	5,5	5,6	5,7	5,8	5,9	6,0
6,1	6,2	6,3	6,4	6,5	6,6	6,7	6,8	6,9	7,0
7,1	7,2	7,3	7,4	7,5	7,6	7,7	7,8	7,9	8,0
8,1	8,2	8,3	8,4	8,5	8,6	8,7	8,8	8,9	9,0
9,1	9,2	9,3	9,4	9,5	9,6	9,7	9,8	9,9	10,0
10,1	10,2	10,3	10,4	10,5	10,6	10,7	10,8	10,9	11,0
11,1	11,2	11,3	11,4	11,5	11,6	11,7	11,8	11,9	12,0
12,1	12,2	12,3	12,4	12,5	12,6	12,7	12,8	12,9	13,0
13,1	13,2	13,3	13,4	13,5	13,6	13,7	13,8	13,9	14,0
14,1	14,2	14,3	14,4	14,5	14,6	14,7	14,8	14,9	15,0
15,1	15,2	15,3	15,4	15,5	15,6	15,7	15,8	15,9	16,0
16,1	16,2	16,3	16,4	16,5	16,6	16,7	16,8	16,9	17,0
17,1	17,2	17,3	17,4	17,5	17,6	17,7	17,8	17,9	18,0
18,1	18,2	18,3	18,4	18,5	18,6	18,7	18,8	18,9	19,0
19,1	19,2	19,3	19,4	19,5	19,6	19,7	19,8	19,9	20,0
20,1	20,2	20,3	20,4	20,5	20,6	20,7	20,8	20,9	21,0



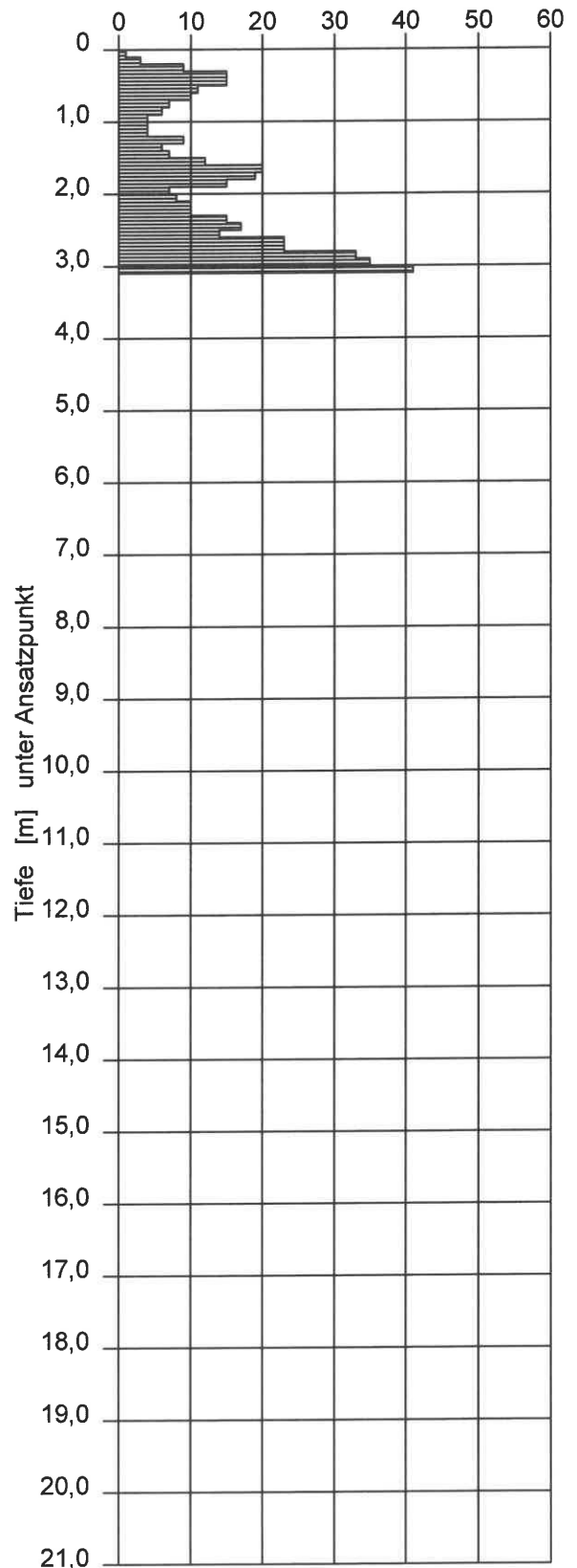


Projekt: BV "Kratzer-Ensemble"
Projekt Nr.: G-860322
Sondierung Nr.: DPH-3
Ansatzhöhe: 604,69

Beilage Nr.: 4.3
Bearbeiter: sx/uw
Datum: 06.07.2022
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
1	3	9	15	15	11	10	7	6	4
1,1	1,2	1,3	1,4	1,5	1,6	1,7	1,8	1,9	2,0
4	4	9	6	7	12	20	19	15	7
2,1	2,2	2,3	2,4	2,5	2,6	2,7	2,8	2,9	3,0
8	10	10	15	17	14	23	23	33	35
3,1	3,2	3,3	3,4	3,5	3,6	3,7	3,8	3,9	4,0
41									
4,1	4,2	4,3	4,4	4,5	4,6	4,7	4,8	4,9	5,0
5,1	5,2	5,3	5,4	5,5	5,6	5,7	5,8	5,9	6,0
6,1	6,2	6,3	6,4	6,5	6,6	6,7	6,8	6,9	7,0
7,1	7,2	7,3	7,4	7,5	7,6	7,7	7,8	7,9	8,0
8,1	8,2	8,3	8,4	8,5	8,6	8,7	8,8	8,9	9,0
9,1	9,2	9,3	9,4	9,5	9,6	9,7	9,8	9,9	10,0
10,1	10,2	10,3	10,4	10,5	10,6	10,7	10,8	10,9	11,0
11,1	11,2	11,3	11,4	11,5	11,6	11,7	11,8	11,9	12,0
12,1	12,2	12,3	12,4	12,5	12,6	12,7	12,8	12,9	13,0
13,1	13,2	13,3	13,4	13,5	13,6	13,7	13,8	13,9	14,0
14,1	14,2	14,3	14,4	14,5	14,6	14,7	14,8	14,9	15,0
15,1	15,2	15,3	15,4	15,5	15,6	15,7	15,8	15,9	16,0
16,1	16,2	16,3	16,4	16,5	16,6	16,7	16,8	16,9	17,0
17,1	17,2	17,3	17,4	17,5	17,6	17,7	17,8	17,9	18,0
18,1	18,2	18,3	18,4	18,5	18,6	18,7	18,8	18,9	19,0
19,1	19,2	19,3	19,4	19,5	19,6	19,7	19,8	19,9	20,0
20,1	20,2	20,3	20,4	20,5	20,6	20,7	20,8	20,9	21,0



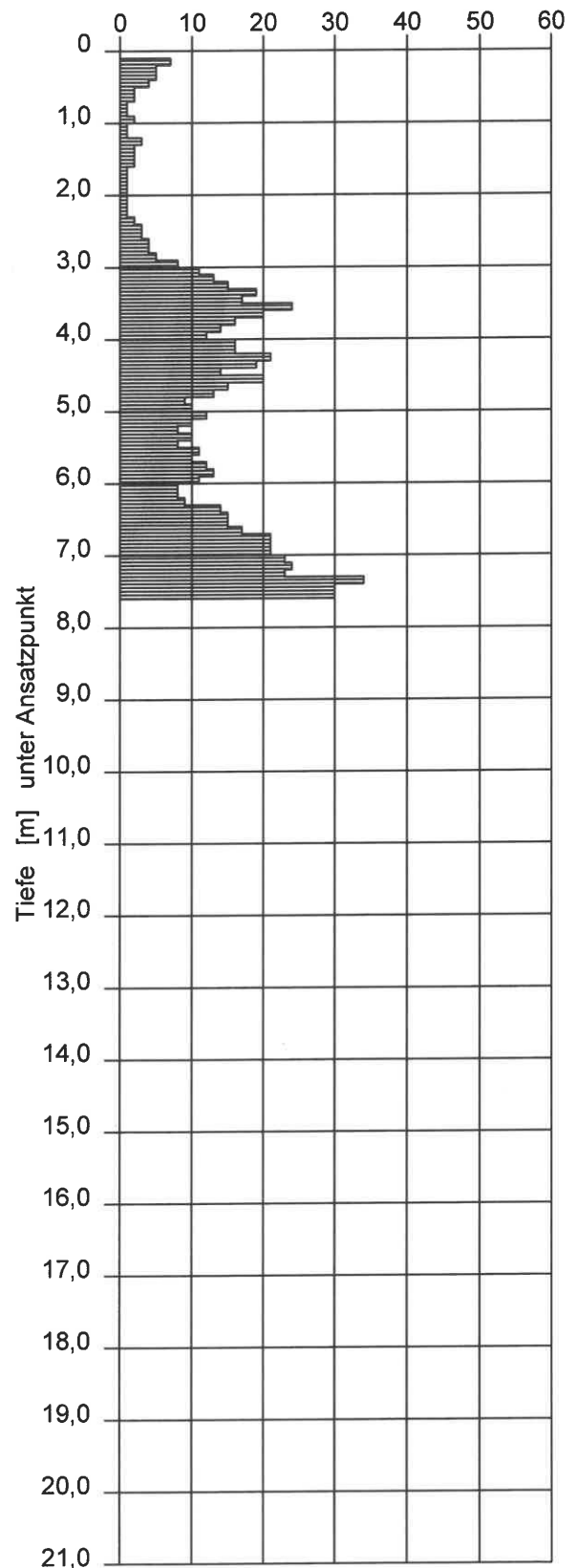


Projekt: BV "Kratzer-Ensemble"
Projekt Nr.: G-860322
Sondierung Nr.: DPH-4
Ansatzhöhe: 605,04

Beilage Nr.: 4.4
Bearbeiter: sx/uw
Datum: 06.07.2022
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	7	5	5	4	2	2	1	1	2
1,1	1,2	1,3	1,4	1,5	1,6	1,7	1,8	1,9	2,0
1	1	3	2	2	2	1	1	1	1
2,1	2,2	2,3	2,4	2,5	2,6	2,7	2,8	2,9	3,0
1	1	1	2	3	3	4	4	5	8
3,1	3,2	3,3	3,4	3,5	3,6	3,7	3,8	3,9	4,0
11	13	15	19	17	24	20	16	14	12
4,1	4,2	4,3	4,4	4,5	4,6	4,7	4,8	4,9	5,0
16	16	21	19	14	20	15	13	9	10
5,1	5,2	5,3	5,4	5,5	5,6	5,7	5,8	5,9	6,0
12	10	8	10	8	11	10	12	13	11
6,1	6,2	6,3	6,4	6,5	6,6	6,7	6,8	6,9	7,0
8	8	9	14	15	15	17	21	21	21
7,1	7,2	7,3	7,4	7,5	7,6	7,7	7,8	7,9	8,0
23	24	23	34	30	30				
8,1	8,2	8,3	8,4	8,5	8,6	8,7	8,8	8,9	9,0
9,1	9,2	9,3	9,4	9,5	9,6	9,7	9,8	9,9	10,0
10,1	10,2	10,3	10,4	10,5	10,6	10,7	10,8	10,9	11,0
11,1	11,2	11,3	11,4	11,5	11,6	11,7	11,8	11,9	12,0
12,1	12,2	12,3	12,4	12,5	12,6	12,7	12,8	12,9	13,0
13,1	13,2	13,3	13,4	13,5	13,6	13,7	13,8	13,9	14,0
14,1	14,2	14,3	14,4	14,5	14,6	14,7	14,8	14,9	15,0
15,1	15,2	15,3	15,4	15,5	15,6	15,7	15,8	15,9	16,0
16,1	16,2	16,3	16,4	16,5	16,6	16,7	16,8	16,9	17,0
17,1	17,2	17,3	17,4	17,5	17,6	17,7	17,8	17,9	18,0
18,1	18,2	18,3	18,4	18,5	18,6	18,7	18,8	18,9	19,0
19,1	19,2	19,3	19,4	19,5	19,6	19,7	19,8	19,9	20,0
20,1	20,2	20,3	20,4	20,5	20,6	20,7	20,8	20,9	21,0



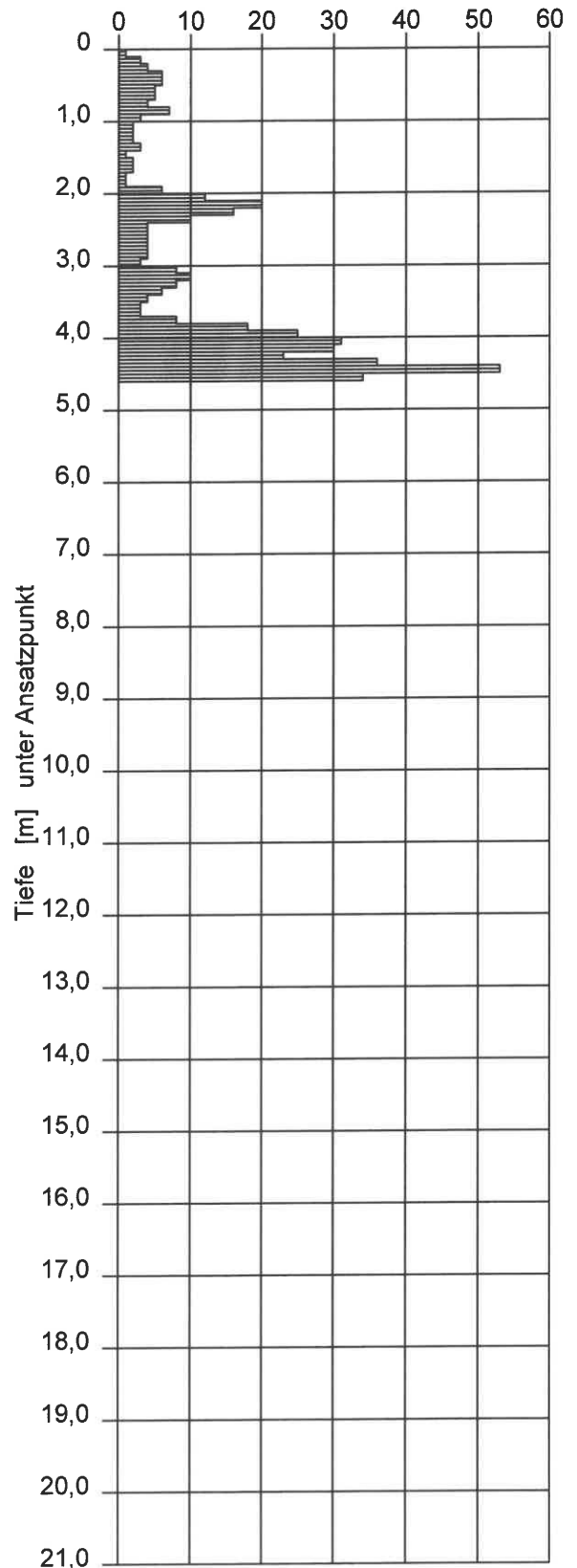


Projekt: BV "Kratzer-Ensemble"
Projekt Nr.: G-860322
Sondierung Nr.: DPH-5
Ansatzhöhe: 604,87

Beilage Nr.: 4.5
Bearbeiter: sx/uw
Datum: 06.07.2022
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
1	3	4	6	6	5	5	4	7	3
1,1	1,2	1,3	1,4	1,5	1,6	1,7	1,8	1,9	2,0
2	2	2	3	1	2	2	1	1	6
2,1	2,2	2,3	2,4	2,5	2,6	2,7	2,8	2,9	3,0
12	20	16	10	4	4	4	4	4	3
3,1	3,2	3,3	3,4	3,5	3,6	3,7	3,8	3,9	4,0
8	10	8	6	4	3	3	8	18	25
4,1	4,2	4,3	4,4	4,5	4,6	4,7	4,8	4,9	5,0
31	30	23	36	53	34				
5,1	5,2	5,3	5,4	5,5	5,6	5,7	5,8	5,9	6,0
6,1	6,2	6,3	6,4	6,5	6,6	6,7	6,8	6,9	7,0
7,1	7,2	7,3	7,4	7,5	7,6	7,7	7,8	7,9	8,0
8,1	8,2	8,3	8,4	8,5	8,6	8,7	8,8	8,9	9,0
9,1	9,2	9,3	9,4	9,5	9,6	9,7	9,8	9,9	10,0
10,1	10,2	10,3	10,4	10,5	10,6	10,7	10,8	10,9	11,0
11,1	11,2	11,3	11,4	11,5	11,6	11,7	11,8	11,9	12,0
12,1	12,2	12,3	12,4	12,5	12,6	12,7	12,8	12,9	13,0
13,1	13,2	13,3	13,4	13,5	13,6	13,7	13,8	13,9	14,0
14,1	14,2	14,3	14,4	14,5	14,6	14,7	14,8	14,9	15,0
15,1	15,2	15,3	15,4	15,5	15,6	15,7	15,8	15,9	16,0
16,1	16,2	16,3	16,4	16,5	16,6	16,7	16,8	16,9	17,0
17,1	17,2	17,3	17,4	17,5	17,6	17,7	17,8	17,9	18,0
18,1	18,2	18,3	18,4	18,5	18,6	18,7	18,8	18,9	19,0
19,1	19,2	19,3	19,4	19,5	19,6	19,7	19,8	19,9	20,0
20,1	20,2	20,3	20,4	20,5	20,6	20,7	20,8	20,9	21,0





GEO-CONSULT
ALLGÄU GmbH

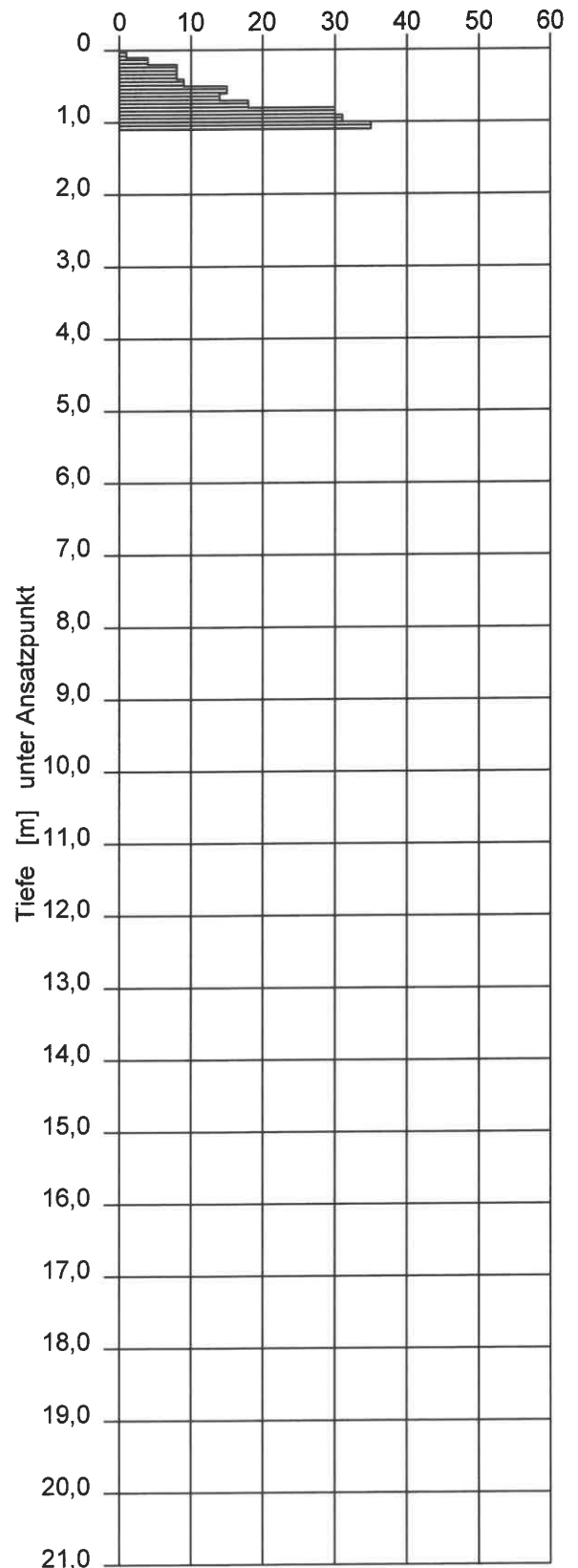
Rammsondierprotokoll
schwere Rammsonde nach
DIN EN ISO 22476-2

Projekt: BV "Kratzer-Ensemble"
Projekt Nr.: G-860322
Sondierung Nr.: DPH-6
Ansatzhöhe: 603,94

Beilage Nr.: 4.6
Bearbeiter: sx/uw
Datum: 06.07.2022
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
1	4	8	8	9	15	14	18	30	31
1,1	1,2	1,3	1,4	1,5	1,6	1,7	1,8	1,9	2,0
35									
2,1	2,2	2,3	2,4	2,5	2,6	2,7	2,8	2,9	3,0
3,1	3,2	3,3	3,4	3,5	3,6	3,7	3,8	3,9	4,0
4,1	4,2	4,3	4,4	4,5	4,6	4,7	4,8	4,9	5,0
5,1	5,2	5,3	5,4	5,5	5,6	5,7	5,8	5,9	6,0
6,1	6,2	6,3	6,4	6,5	6,6	6,7	6,8	6,9	7,0
7,1	7,2	7,3	7,4	7,5	7,6	7,7	7,8	7,9	8,0
8,1	8,2	8,3	8,4	8,5	8,6	8,7	8,8	8,9	9,0
9,1	9,2	9,3	9,4	9,5	9,6	9,7	9,8	9,9	10,0
10,1	10,2	10,3	10,4	10,5	10,6	10,7	10,8	10,9	11,0
11,1	11,2	11,3	11,4	11,5	11,6	11,7	11,8	11,9	12,0
12,1	12,2	12,3	12,4	12,5	12,6	12,7	12,8	12,9	13,0
13,1	13,2	13,3	13,4	13,5	13,6	13,7	13,8	13,9	14,0
14,1	14,2	14,3	14,4	14,5	14,6	14,7	14,8	14,9	15,0
15,1	15,2	15,3	15,4	15,5	15,6	15,7	15,8	15,9	16,0
16,1	16,2	16,3	16,4	16,5	16,6	16,7	16,8	16,9	17,0
17,1	17,2	17,3	17,4	17,5	17,6	17,7	17,8	17,9	18,0
18,1	18,2	18,3	18,4	18,5	18,6	18,7	18,8	18,9	19,0
19,1	19,2	19,3	19,4	19,5	19,6	19,7	19,8	19,9	20,0
20,1	20,2	20,3	20,4	20,5	20,6	20,7	20,8	20,9	21,0



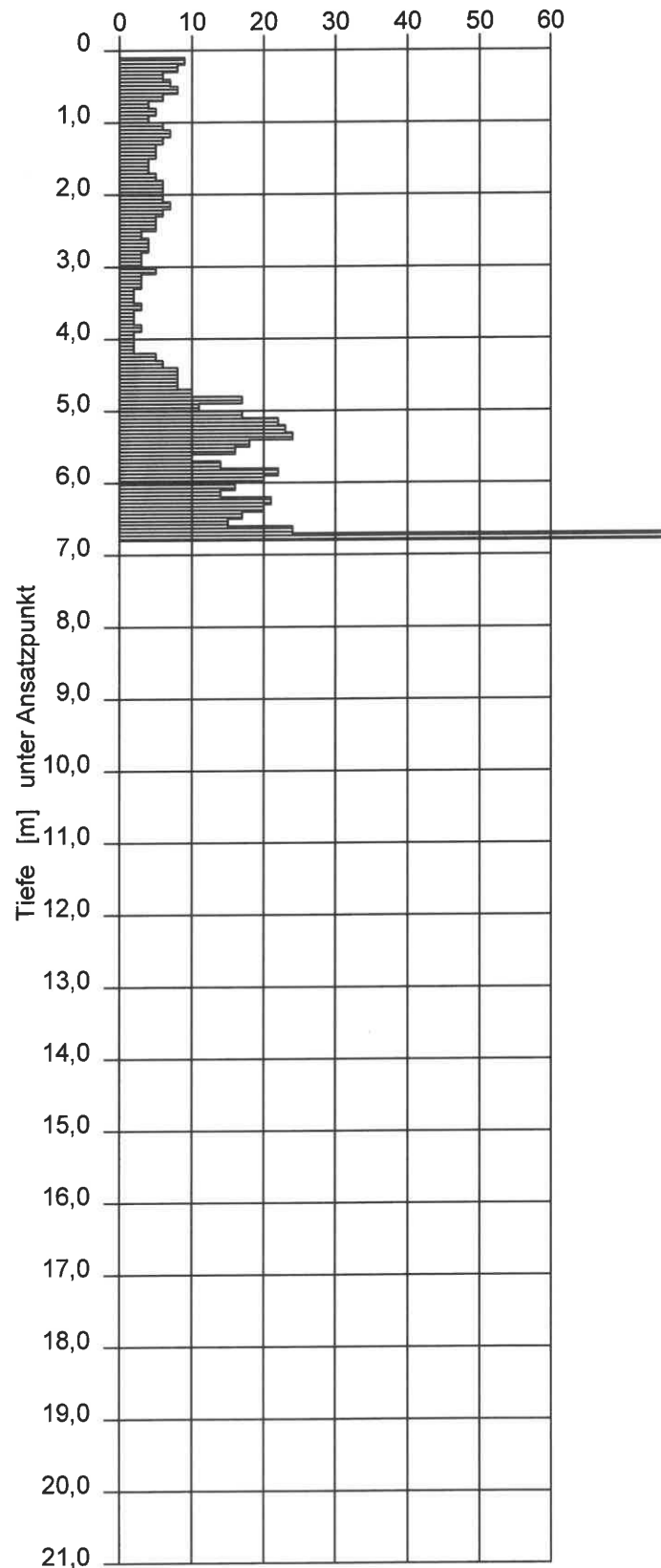


Projekt: BV "Kratzer-Ensemble"
Projekt Nr.: G-860322
Sondierung Nr.: DPH-7
Ansatzhöhe: 604,99

Beilage Nr.: 4.7
Bearbeiter: sx/uw
Datum: 06.07.2022
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	9	8	6	7	8	6	4	5	4
1,1	1,2	1,3	1,4	1,5	1,6	1,7	1,8	1,9	2,0
6	7	6	5	5	4	4	5	6	6
2,1	2,2	2,3	2,4	2,5	2,6	2,7	2,8	2,9	3,0
6	7	6	5	5	3	4	4	3	3
3,1	3,2	3,3	3,4	3,5	3,6	3,7	3,8	3,9	4,0
5	3	3	2	2	3	2	2	3	2
4,1	4,2	4,3	4,4	4,5	4,6	4,7	4,8	4,9	5,0
2	2	5	6	8	8	8	10	17	11
5,1	5,2	5,3	5,4	5,5	5,6	5,7	5,8	5,9	6,0
17	22	23	24	18	16	10	14	22	20
6,1	6,2	6,3	6,4	6,5	6,6	6,7	6,8	6,9	7,0
16	14	21	20	17	15	24	100		
7,1	7,2	7,3	7,4	7,5	7,6	7,7	7,8	7,9	8,0
keine weitere Eindringung									
8,1	8,2	8,3	8,4	8,5	8,6	8,7	8,8	8,9	9,0
9,1	9,2	9,3	9,4	9,5	9,6	9,7	9,8	9,9	10,0
10,1	10,2	10,3	10,4	10,5	10,6	10,7	10,8	10,9	11,0
11,1	11,2	11,3	11,4	11,5	11,6	11,7	11,8	11,9	12,0
12,1	12,2	12,3	12,4	12,5	12,6	12,7	12,8	12,9	13,0
13,1	13,2	13,3	13,4	13,5	13,6	13,7	13,8	13,9	14,0
14,1	14,2	14,3	14,4	14,5	14,6	14,7	14,8	14,9	15,0
15,1	15,2	15,3	15,4	15,5	15,6	15,7	15,8	15,9	16,0
16,1	16,2	16,3	16,4	16,5	16,6	16,7	16,8	16,9	17,0
17,1	17,2	17,3	17,4	17,5	17,6	17,7	17,8	17,9	18,0
18,1	18,2	18,3	18,4	18,5	18,6	18,7	18,8	18,9	19,0
19,1	19,2	19,3	19,4	19,5	19,6	19,7	19,8	19,9	20,0
20,1	20,2	20,3	20,4	20,5	20,6	20,7	20,8	20,9	21,0



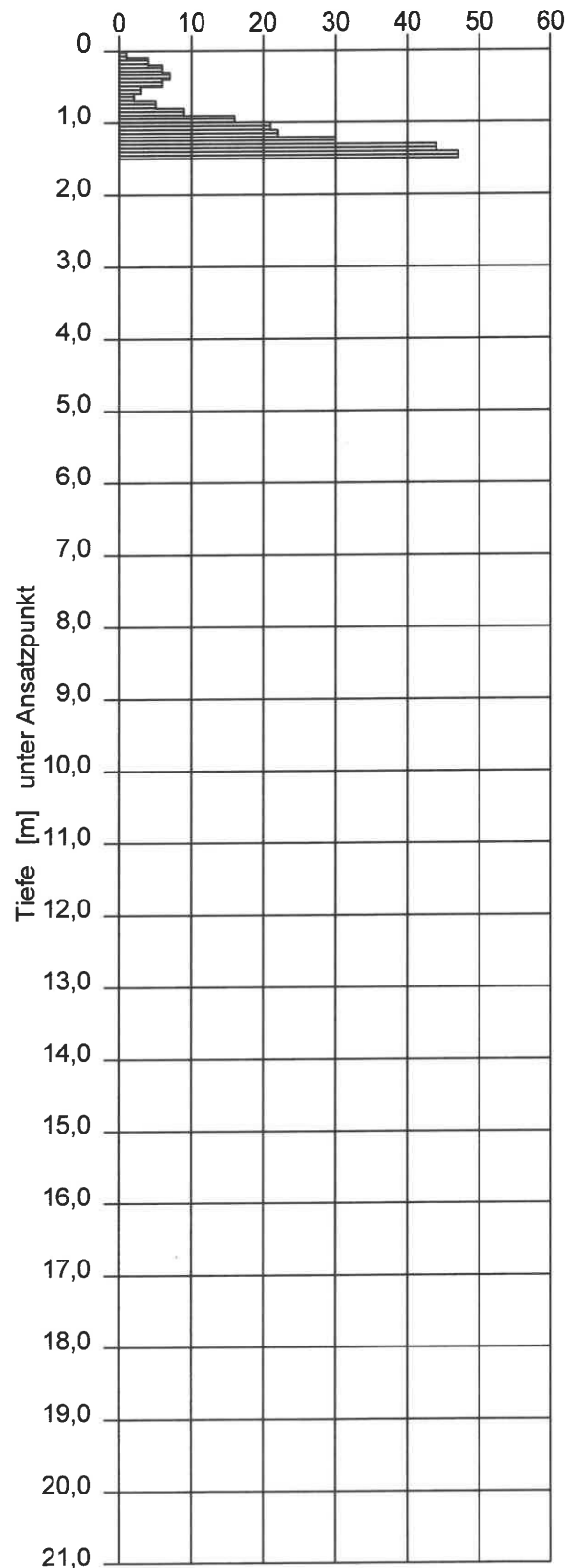


Projekt: BV "Kratzer-Ensemble"
Projekt Nr.: G-860322
Sondierung Nr.: DPH-8
Ansatzhöhe: 604,78

Beilage Nr.: 4.8
Bearbeiter: sx/uw
Datum: 06.07.2022
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
1	4	6	7	6	3	2	5	9	16
1,1	1,2	1,3	1,4	1,5	1,6	1,7	1,8	1,9	2,0
21	22	30	44	47					
2,1	2,2	2,3	2,4	2,5	2,6	2,7	2,8	2,9	3,0
3,1	3,2	3,3	3,4	3,5	3,6	3,7	3,8	3,9	4,0
4,1	4,2	4,3	4,4	4,5	4,6	4,7	4,8	4,9	5,0
5,1	5,2	5,3	5,4	5,5	5,6	5,7	5,8	5,9	6,0
6,1	6,2	6,3	6,4	6,5	6,6	6,7	6,8	6,9	7,0
7,1	7,2	7,3	7,4	7,5	7,6	7,7	7,8	7,9	8,0
8,1	8,2	8,3	8,4	8,5	8,6	8,7	8,8	8,9	9,0
9,1	9,2	9,3	9,4	9,5	9,6	9,7	9,8	9,9	10,0
10,1	10,2	10,3	10,4	10,5	10,6	10,7	10,8	10,9	11,0
11,1	11,2	11,3	11,4	11,5	11,6	11,7	11,8	11,9	12,0
12,1	12,2	12,3	12,4	12,5	12,6	12,7	12,8	12,9	13,0
13,1	13,2	13,3	13,4	13,5	13,6	13,7	13,8	13,9	14,0
14,1	14,2	14,3	14,4	14,5	14,6	14,7	14,8	14,9	15,0
15,1	15,2	15,3	15,4	15,5	15,6	15,7	15,8	15,9	16,0
16,1	16,2	16,3	16,4	16,5	16,6	16,7	16,8	16,9	17,0
17,1	17,2	17,3	17,4	17,5	17,6	17,7	17,8	17,9	18,0
18,1	18,2	18,3	18,4	18,5	18,6	18,7	18,8	18,9	19,0
19,1	19,2	19,3	19,4	19,5	19,6	19,7	19,8	19,9	20,0
20,1	20,2	20,3	20,4	20,5	20,6	20,7	20,8	20,9	21,0

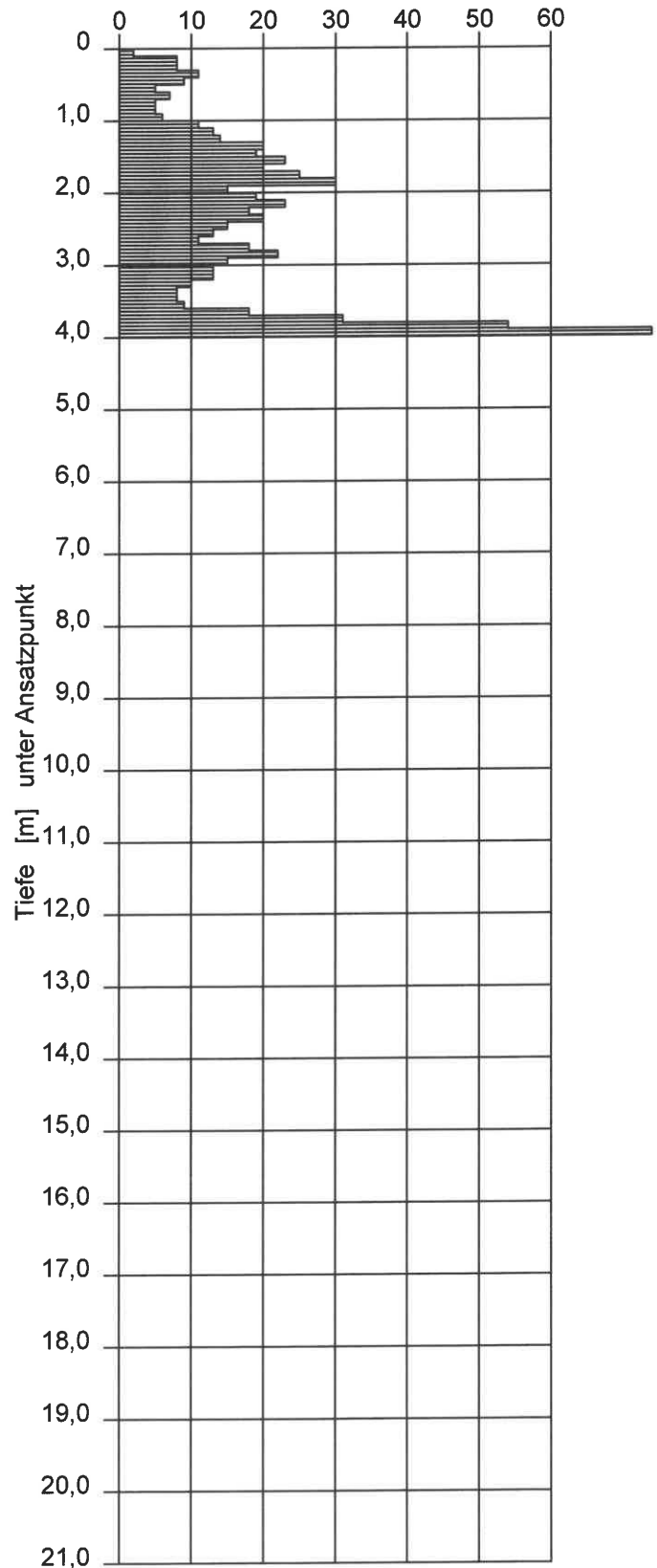


Projekt: BV "Kratzer-Ensemble"
Projekt Nr.: G-860322
Sondierung Nr.: DPH-9
Ansatzhöhe: 604,69

Beilage Nr.: 4.9
Bearbeiter: sx/uw
Datum: 06.07.2022
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
2	8	8	11	9	5	7	5	5	6
1,1	1,2	1,3	1,4	1,5	1,6	1,7	1,8	1,9	2,0
11	13	14	20	19	23	20	25	30	15
2,1	2,2	2,3	2,4	2,5	2,6	2,7	2,8	2,9	3,0
19	23	18	20	15	13	11	18	22	15
3,1	3,2	3,3	3,4	3,5	3,6	3,7	3,8	3,9	4,0
13	13	10	8	8	9	18	31	54	74
4,1	4,2	4,3	4,4	4,5	4,6	4,7	4,8	4,9	5,0
5,1	5,2	5,3	5,4	5,5	5,6	5,7	5,8	5,9	6,0
6,1	6,2	6,3	6,4	6,5	6,6	6,7	6,8	6,9	7,0
7,1	7,2	7,3	7,4	7,5	7,6	7,7	7,8	7,9	8,0
8,1	8,2	8,3	8,4	8,5	8,6	8,7	8,8	8,9	9,0
9,1	9,2	9,3	9,4	9,5	9,6	9,7	9,8	9,9	10,0
10,1	10,2	10,3	10,4	10,5	10,6	10,7	10,8	10,9	11,0
11,1	11,2	11,3	11,4	11,5	11,6	11,7	11,8	11,9	12,0
12,1	12,2	12,3	12,4	12,5	12,6	12,7	12,8	12,9	13,0
13,1	13,2	13,3	13,4	13,5	13,6	13,7	13,8	13,9	14,0
14,1	14,2	14,3	14,4	14,5	14,6	14,7	14,8	14,9	15,0
15,1	15,2	15,3	15,4	15,5	15,6	15,7	15,8	15,9	16,0
16,1	16,2	16,3	16,4	16,5	16,6	16,7	16,8	16,9	17,0
17,1	17,2	17,3	17,4	17,5	17,6	17,7	17,8	17,9	18,0
18,1	18,2	18,3	18,4	18,5	18,6	18,7	18,8	18,9	19,0
19,1	19,2	19,3	19,4	19,5	19,6	19,7	19,8	19,9	20,0
20,1	20,2	20,3	20,4	20,5	20,6	20,7	20,8	20,9	21,0



Projekt: BV "Kratzer Ensemble", Landsberg
 Projekt-Nr.: G-860322

Beilage Nr: 5
 Bearbeiter: sx/uw
 Datum: 06.07.22

Bezugspunkt	Bezugshöhe	Rückblick	Horizont	Vorblick	Punkthöhe	Punktnummer
HFP-1	603,36	1,24	604,60	3,95	600,65	HFP-2
			604,60	0,86	603,74	HP-1
HP-1	603,74	2,92	606,66	1,77	604,89	DPH-1
			606,66	1,56	605,10	DPH-2
B-1	604,89	1,62	606,66	1,79	604,87	B-3
			606,66	1,62	605,04	DPH-4
			606,66	1,79	604,87	DPH-5
DPH-5	604,87	1,98	606,66	1,67	604,99	DPH-7
			606,66	1,88	604,78	DPH-8
			606,66	1,97	604,69	DPH-9
			606,66	2,72	603,94	DPH-6
			606,66	1,97	604,69	DPH-3
			606,66	1,85	604,81	HP-2
HP-2	604,81	1,36	606,17	1,55	604,62	B-1 GOK
			606,17	0,31	605,86	B-1 POK
			606,17	1,12	605,05	B-2
			606,17	2,52	603,65	HP-3
HP-3	603,65	0,98	604,63	4,00	600,63	HFP-2
			604,63	1,27	603,36	HFP-1

HFP-1 = DOK Schacht 106315 = 603,36 mNN

HFP-2 = DOK Schacht 106302 = 600,65 mNN

KORNGRÖßENVERTEILUNG

Siebung nach DIN EN ISO 17892-4
mit nassem Abtrennen der Feinteile

Projekt: BV "Kratzer Ensemble", Landsberg
Projekt-Nr.: G-860322
Entnahmeort: B-1: 6,0 - 7,0 m
Art der Entnahme: KP aus Bohrungen

Beilage Nr: 6
Entnahmedatum: 20.05.2022
Bearbeiter: mos
Datum des Tests: 15.06.2022

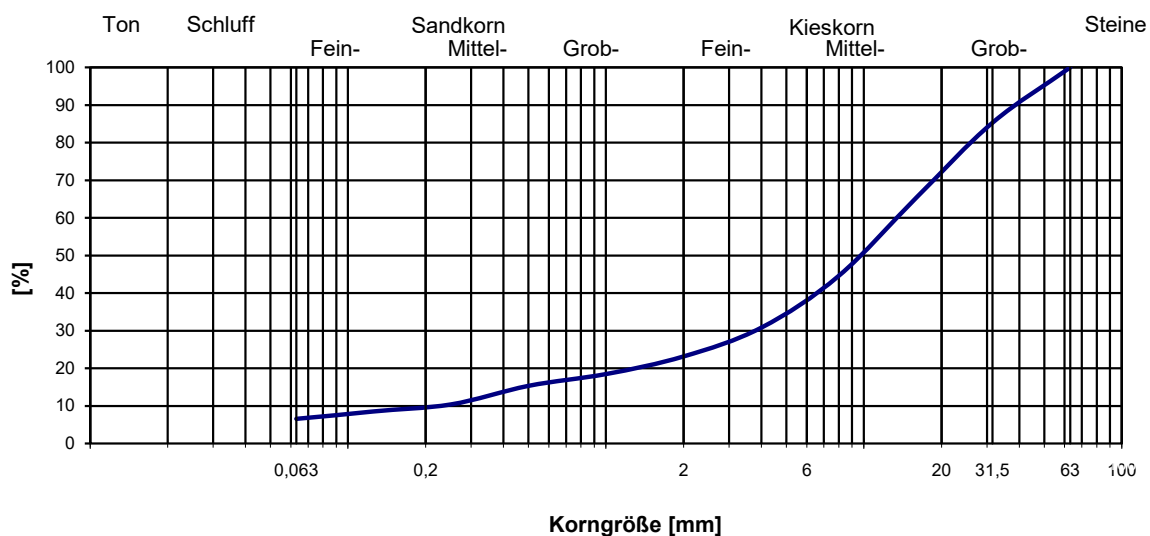
Ungleichförmigkeitszahl: $C_u = d_{60}/d_{10}$ 63,6
Krümmungszahl: $C_c = d_{30}^2/(d_{10} \cdot d_{60})$ 4,7

Bodenart (DIN 4022): G,s,u'
Bodengruppe (DIN 18196): GU

Gesamtmasse der feuchten Probe: - g	Prozentuale Zusammensetzung		
	Fraktion	Masse	Prozent
Gesamtmasse der trockenen Probe: 5744,5 g (Summe Siebdurchsatz)	Ton, Schluff	377,2	6,6
	Sand	956,5	16,7
	Kies	4410,8	76,8
	Steine	0,0	0,0

Korngröße	Maschenweite [mm]	Rückstand [g]		Anteil [g]	Anteil [%]	Summe Durchgang [%]
		Probe+Behälter	Behälter leer			
Steine	> 63			0	0,0	100,00
Grobkies	31,5			841,30	14,6	85,35
Mittelkies	16			1142,90	19,9	65,46
	8			1195,00	20,8	44,66
Feinkies	4			794,10	13,8	30,83
	2			437,50	7,6	23,22
Grobsand	1			269,90	4,7	18,52
Mittelsand	0,5			180,20	3,1	15,38
	0,25			284,50	5,0	10,43
Feinsand	0,125			107,60	1,9	8,56
	0,063			114,30	2,0	6,57
Schluff, Ton	< 0,063			377,20	6,6	0,00

Körnungslinie (Kornsummendiagramm)



Bemerkung: k_f -Ermittlung nach Wittmann: $k_f = 1,03E-03$ m/s

Projekt: BV "Kratzer Ensemble"

Beilage: 7

Projekt Nr.: G-860322

Datum: 18.07.2022

		Homogenbereiche		
Eigenschaften	Kürzel [Einheit]	B1	B2	B3
Schicht	-	kiesige Auffüllungen	bindige Auffüllung Deckschichten	Quartärkiese
Farbe Schraffur in Beilage 2		rot	rot	gelb
Ortsübliche Bezeichnung	-	Kies	Auffüllung	Kies
Konsistenz / Lagerungsdichte	-	locker	weich, steif	≥ mitteldicht
Korngrößenverteilung nach DIN EN ISO 17892-4	-	--	--	vgl. Beilage 6
Bodenklassifizierung nach DIN 4022 / DIN EN ISO 14688	-	G,s,u'-u G,s,u'-u,x'	U,s,g G,s,u-u* G,s,u,x	G,s,u'-u G,s,u',x'-x G,s'-s
Bodengruppe nach DIN 18196	-	[GU/GU*]	[GU*/UL/UM] / GU*	GU/GW/GE/GU*
Bodenklasse DIN 18300 (alt)	-	3 – 5	4 / 5	3 – 5
Bodenklasse DIN 18301 (alt)	-	BN 1+2 / BS 1	BB 2 / BS 1	BN 1+2, BS 1
Wassergehalt (oberhalb GW- Spiegel)	w [%]	5 – 15	20 – 30	5 – 15
Wichte	γ [kN/m³]	19,0 – 21,0	19,0	20,0
Wichte u. Auftrieb	γ' [kN/m³]	11,0 – 13,0	9,0	12,0
Reibungswinkel	φ' [°]	27,5 – 32,5	22,5 – 27,5	32,5 – 37,5
Kohäsion	c' [kN/m²]	0	0	0
undrainierte Scherfestigkeit	c _u [kN/m²]	--	10 – 30	--
Steifemodul	E _s [MN/m²]	5 – 15	1 – 4	50 – 150
Durchlässigkeitsbeiwert	k _i [m/s]	< 1 * 10 ⁻⁴	< 1 * 10 ⁻⁶	~ 1 * 10 ⁻³
Verdichtbarkeitsklassen gem. ZTVE-StB	-	V1 / V2	V2 / V3	V1
Frostempfindlichkeit gem. ZTVE-StB	-	F2 / F3	F3	F1 / F2
Benennung und Beschreibung Fels nach DIN EN ISO 14689-1	-	--	--	--
Verwitterung / Veränderung Fels nach DIN EN ISO 14689-1	-	--	--	--
Einaxiale Druckfestigkeit nach Empfehlungen der ISRM	UCS [MPa]	--	--	--
Trennflächenabstand (nach ISRM 1978, IAEG 1981)	-	--	--	--

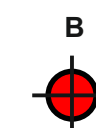
Projekt: BV "Kratzer Ensemble"

Beilage: 7

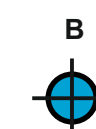
Projekt Nr.: G-860322

Datum: 18.07.2022

		Homogenbereiche		
Eigenschaften	Kürzel [Einheit]	O1		
Schicht	-	Mutterboden		
Farbe Schraffur in Beilage 2		rot		
Ortsübliche Bezeichnung	-	Humus		
Konsistenz / Lagerungsdichte	-	weich		
Korngrößenverteilung nach DIN EN ISO 17892-4	-	--		
Bodenklassifizierung nach DIN 4022 / DIN EN ISO 14688	-	Mu		
Bodengruppe nach DIN 18196	-	OH		
Bodenklasse DIN 18300 (alt)	-	1		
Bodenklasse DIN 18301 (alt)	-	BO 1		
Wassergehalt (oberhalb GW- Spiegel)	w [%]	20 – 40		
Wichte	γ [kN/m ³]	17,0		
Wichte u. Auftrieb	γ' [kN/m ³]	7,0		
Reibungswinkel	ϕ' [°]	10,0 – 20,0		
Kohäsion	c' [kN/m ²]	0		
undrainierte Scherfestigkeit	c_u [kN/m ²]	0 – 5		
Steifemodul	E_s [MN/m ²]	≤ 1		
Durchlässigkeitsbeiwert	k_f [m/s]	$< 1 \cdot 10^{-5}$		
Verdichtbarkeitsklassen gem. ZTVE-StB	-	V3		
Frostempfindlichkeit gem. ZTVE-StB	-	F3		
Benennung und Beschreibung Fels nach DIN EN ISO 14689-1	-	--		
Verwitterung / Veränderung Fels nach DIN EN ISO 14689-1	-	--		
Einaxiale Druckfestigkeit nach Empfehlungen der ISRM	UCS [MPa]	--		
Trennflächenabstand (nach ISRM 1978, IAEG 1981)	-	--		



Aufschlussbohrung 10 m



Aufschlussbohrung 12 m,
Ausbau als temporärer
Grundwasserbeobachtungspegel



GEO-CONSULT ALLGÄU GmbH

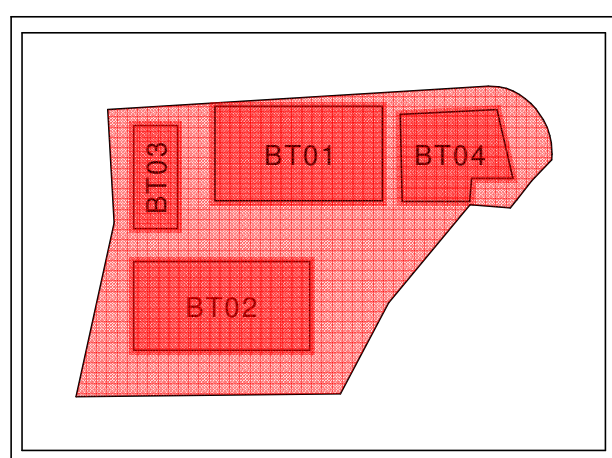
BV Living
Katharinenstraße 59, Landsberg

Planbezeichnung:

**LAGEPLAN MIT GEPLANTEN
BOHRUNGEN**

Bearbeiter: **M. Schafroth, B.Sc** Plan-Nr.: **1**
Proj.-Nr.: **G-860322**
Maßstab: **1 : 500** Stand: **16.05.2022**

Legende Abwasser	Legende Pfeile
 Schmutzwasser	 Leitung nach unten, beginnend
 Regenwasser	 Leitung nach oben, beginnend
Schmutzwasser Grundleitung	 Leitung von oben, endend
 Regenwasser Grundleitung	 Leitung von unten, endend
Mischwasser Grundleitung	 Leitung nach unten, durchgehend
 Schmutzwasser Entlastung	 Leitung nach oben, durchgehend
 Abperrventil	
 Rückschlagklappe	
 Reinigungsöffnung	
 Pumpe	
 Ballfahrventil	

[illegible]

ID: 2024-3537614388

Rigolendimensionierung D-Raintank 3000 © nach dem DWA-Arbeitsblatt A 138

**Auftraggeber:**

Planungsgesellschaft mbH Schaaf

76227 Karlsruhe

Projekt:

K59 Krazer , 86899 Landsberg

Rigolen-Abmessung: 16,20m x 1,80m x 1,20m (L / B / H)**V(Brutto): 34,99m³ V(Netto): 33,94m³**

$$L = (A_u \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)} - Q_{dr} / 1000) / [(b_R \cdot h_R \cdot s_R) / (D \cdot 60 \cdot f_z) + (b_R + h_R / 2) \cdot k_f / 2]$$

Eingabedaten:

Asphalt / fugenloser Beton/ Schrägdach (Abflussbeiwert = 0,9)	$A_{E(Asphalt)}$	m²	2614
Pflaster mit dichten Fugen (Abflussbeiwert = 0,75)	$A_{E(Pflaster, d)}$	m²	
Pflaster mit offenen Fugen (Abflussbeiwert = 0,5)	$A_{E(Pflaster, o)}$	m²	
Sickersteine (Abflussbeiwert = 0,25)	$A_{E(Sicker)}$	m²	
Weitere Flächen (Abflussbeiwert = 0,00)	$A_{E(weitere)}$	m²	
gemittelter Abflussbeiwert	Ψ_m	1	0,90
undurchlässige Fläche	A_u	m²	2352,60
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	k_f	m/s	1,000E-03
Höhe der Rigole	h_R	m	1,20
Breite der Rigole	b_R	m	1,80
Speicherkoeffizient des Füllmaterials der Rigole	s_R	1	0,97
Anzahl der D-Raintank 3000© - Elemente nebeneinander	ah	Stk	3
gewählte Regenhäufigkeit (T = 5 Jahre)	n	1/Jahr	0,20
Zuschlagfaktor	f_z	1	1,20

örtliche Regendaten:

D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]
5	436,70
10	278,30
15	211,10
20	173,30
30	130,00
45	97,80
60	79,40
90	59,40
120	48,30
180	36,00
240	29,30

Berechnung:

L [m]
14,64
15,93
15,82
15,36
14,09
12,46
11,09
9,17
7,88
6,22
5,22

Dieses Dokument wurde mit der D-Raintank © Webanwendung erstellt und dient als Bemessungshilfe.

A 138-DRAINTANK XLS © Funke Kunststoffe GmbH 07/2020

Siegenbeckstr. 15, 59071 Hamm-Uentrop, Tel.: 02388-3071-0, Fax 02388-3071-7550

ID: 2024-3537614388

**Rigolendimensionierung D-Raintank 3000 ©
nach dem DWA-Arbeitsblatt A 138**



Auftraggeber:

Planungsgesellschaft mbH Schaaf

76227 Karlsruhe

Projekt:

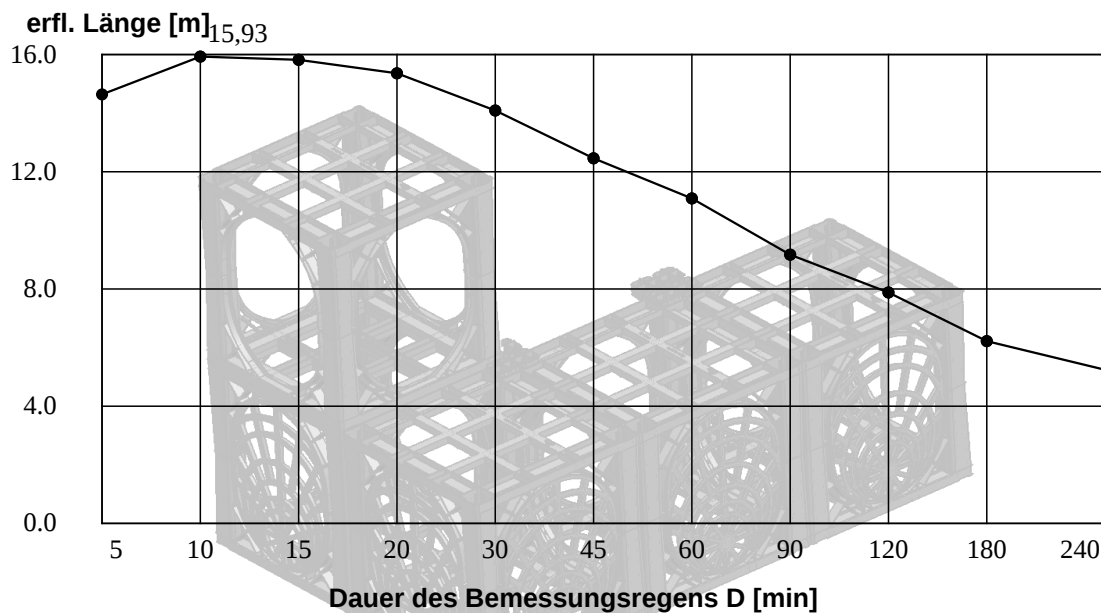
K59 Krazer , 86899 Landsberg

Rigolen-Abmessung: 16,20m x 1,80m x 1,20m (L / B / H)

V(Brutto): 34,99m³ V(Netto): 33,94m³

Ergebnisse:

Versickerung mit D-Raintank 3000 ©



maßgebende Dauer des Bemessungsregens	D	min	10
maßgebende Regenspende	$r_{D(n)}$	l/(s*ha)	278,30
Entleerungszeit der Rigole	t_e	std	0,49
erforderliche Rigolenlänge	L_{erf}	m	15,93
gewählte Länge D-Raintank 3000	L_{gew}	m	16,20
erforderliches Volumen Rigole	$V_{R,erf}$	m³	33,38
gewähltes Volumen	$V_{R,gew}$	m³	33,94
Anzahl der D-Raintank 3000© - Elemente		Stk	162
Anzahl der D-Raintank 3000 Smallbox© - Elemente		Stk	0
erforderliche Fläche Geogitter	$A_{R,Geo}$	m²	76,08
erforderliche Fläche Filtervlies (inkl. 25%)	$A_{R,Flies}$	m²	126,90

D-Raintank 3000 Smallbox Maße: L=600mm, B=600, H=330, (119 Liter brutto je Element)

D-Raintank 3000 Maße: L=600mm, B=600, H=600, (216 Liter brutto je Element)

Dieses Dokument wurde mit der D-Raintank © Webanwendung erstellt und dient als Bemessungshilfe.

A 138-DRAINTANK XLS © Funke Kunststoffe GmbH 07/2020

Siegenbeckstr. 15, 59071 Hamm-Uentrop, Tel.: 02388-3071-0, Fax 02388-3071-7550

Auftraggeber:

Planungsgesellschaft mbH Schaaf

76227 Karlsruhe

Projekt:

K59 Krazer , 86899 Landsberg

Rigolen-Abmessung: 12,00m x 1,80m x 1,80m (L / B / H)**V(Brutto): 38,88m³ V(Netto): 37,71m³**

$$L = (A_u \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)} - Q_{dr} / 1000) / [(b_R \cdot h_R \cdot s_R) / (D \cdot 60 \cdot f_z) + (b_R + h_R / 2) \cdot k_f / 2]$$

Eingabedaten:

Asphalt / fugenloser Beton/ Schrägdach (Abflussbeiwert = 0,9)	$A_{E(Asphalt)}$	m²	2614
Pflaster mit dichten Fugen (Abflussbeiwert = 0,75)	$A_{E(Pflaster, d)}$	m²	
Pflaster mit offenen Fugen (Abflussbeiwert = 0,5)	$A_{E(Pflaster, o)}$	m²	
Sickersteine (Abflussbeiwert = 0,25)	$A_{E(Sicker)}$	m²	
Weitere Flächen (Abflussbeiwert = 0,00)	$A_{E(weitere)}$	m²	
gemittelter Abflussbeiwert	Ψ_m	1	0,90
undurchlässige Fläche	A_u	m²	2352,60
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	k_f	m/s	1,000E-03
Höhe der Rigole	h_R	m	1,80
Breite der Rigole	b_R	m	1,80
Speicherkoeffizient des Füllmaterials der Rigole	s_R	1	0,97
Anzahl der D-Raintank 3000© - Elemente nebeneinander	ah	Stk	3
gewählte Regenhäufigkeit (T = 5 Jahre)	n	1/Jahr	0,20
Zuschlagfaktor	f_z	1	1,20

örtliche Regendaten:

D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]
5	436,70
10	278,30
15	211,10
20	173,30
30	130,00
45	97,80
60	79,40
90	59,40
120	48,30
180	36,00
240	29,30

Berechnung:

L [m]
10,19
11,46
11,66
11,54
10,90
9,92
8,99
7,62
6,63
5,32
4,50

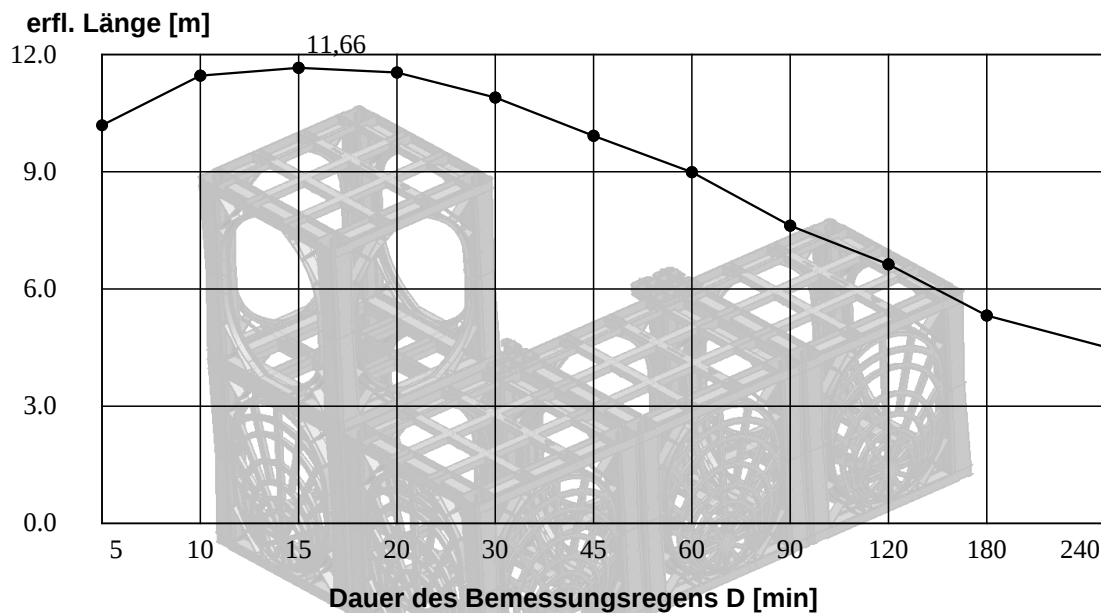
Auftraggeber:

Planungsgesellschaft mbH Schaaf

76227 Karlsruhe

Projekt:

K59 Krazer , 86899 Landsberg

Rigolen-Abmessung: 12,00m x 1,80m x 1,80m (L / B / H)**V(Brutto): 38,88m³ V(Netto): 37,71m³**Ergebnisse:**Versickerung mit D-Raintank 3000 ©**

maßgebende Dauer des Bemessungsregens	D	min	15
maßgebende Regenspende	$r_{D(n)}$	l/(s*ha)	211,10
Entleerungszeit der Rigole	t_e	std	0,65
erforderliche Rigolenlänge	L_{erf}	m	11,66
gewählte Länge D-Raintank 3000	L_{gew}	m	12,00
erforderliches Volumen Rigole	$V_{R,erf}$	m ³	36,65
gewähltes Volumen	$V_{R,gew}$	m ³	37,71
Anzahl der D-Raintank 3000© - Elemente		Stk	180
Anzahl der D-Raintank 3000 Smallbox© - Elemente		Stk	0
erforderliche Fläche Geogitter	$A_{R,Geo}$	m ²	58,52
erforderliche Fläche Filtervlies (inkl. 25%)	$A_{R,Flies}$	m ²	116,10

D-Raintank 3000 Smallbox Maße: L=600mm, B=600, H=330, (119 Liter brutto je Element)**D-Raintank 3000 Maße: L=600mm, B=600, H=600, (216 Liter brutto je Element)**