

Geotechnische Untersuchungen

Bebauungsplan Am Krebsenbach – Angerlstraße Fl.-Nr. 1788 Gemarkung Bad Heilbrunn

Baugrundgutachten

Projekt Nr. 12300

Auftraggeber: Gemeinde Bad Heilbrunn
Badstraße 3
83670 Bad Heilbrunn

Verfasser: BLASY + MADER GmbH
Moosstraße 3
82279 Eching am Ammersee

Telefon 08143 44403-0
Telefax 08143 44403-50

Eching am Ammersee, 10.02.2022

Inhaltsverzeichnis

1	VERANLASSUNG	3
2	VERWENDETE UNTERLAGEN	3
3	ALLGEMEINE ANGABEN	4
3.1	Standort	4
3.2	Geologische und hydrogeologische Verhältnisse	4
4	DURCHGEFÜHRTE ARBEITEN	4
4.1	Bohrungen, Sondierungen	4
4.2	Laboruntersuchungen	5
5	UNTERSUCHUNGSERGEBNISSE	6
5.1	Untergrundaufbau der Auffüllungen und anstehenden Bodenschichten	6
5.2	Bodenklassifizierung und Bodenparameter	9
5.3	Grundwasserverhältnisse	10
6	SCHADSTOFFBELASTUNGEN, ABFALLWIRTSCHAFTLICHE BEWERTUNG 11	
7	HINWEISE FÜR DIE BAUAUSFÜHRUNG	12
7.1	Allgemeines	12
7.2	Gründungsempfehlung Bebauung	13
7.3	Straßenbau	15
7.4	Gründung Brückenwiderlager	16
7.5	Erdarbeiten und Hinterfüllung	17
7.6	Schutz der Gebäude gegen Stauwasser und Bauwasserhaltung	17
7.7	Versickerung von Niederschlagswasser	18
7.8	Angriffsgrad von Böden und Wässern	18
8	SCHLUSSBEMERKUNG	19

1 Veranlassung

Auf dem Grundstück Fl.-Nr. 1788 der Gemarkung Bad Heilbrunn sollen zum geplanten Bau- gebiet „Am Krebsenbach – Angerlstraße“ Baugrunduntersuchungen zur Erschließung von Aufbau und Zusammensetzung der Bodenschichten und Ermittlung der bodenmechanischen Kennwerte durchgeführt werden.

Im vorliegenden Bericht erfolgt die Beschreibung und Dokumentation der angetroffenen Untergrundverhältnisse hinsichtlich Schichtung, Aufbau, Zusammensetzung und bodenmechanischer Parameter. Zudem werden Empfehlungen zur Gründung, Versickerung von Niederschlagswasser, Verwertung der Ausbaumaterialien und weitere Hinweise zur Bauausführung gegeben.

Die Leistungen wurden gemäß dem Auftrag vom 22.11.2021 vorgenommen. Die Geländearbeiten wurden im Zeitraum vom 18.01.2022 bis 20.01.2022 nach unserem Angebot A20211110 vom 10.11.2021 durchgeführt. Im hier vorgelegten Bericht erfolgt die Bewertung der allgemeinen baugrundgeologischen Verhältnisse, der Gründungssituation und der Versickerungsfähigkeit für das Bauvorhaben.

2 Verwendete Unterlagen

Neben den in den nachfolgenden Abschnitten dokumentierten Feld- und Laboruntersuchungen und den einschlägigen DIN-Normen wurden außerdem folgende Unterlagen verwendet:

[1] Anforderungen an die Verfüllung von Gruben, Brüchen und Tagebauen - Leitfaden zu den Eckpunkten, Vereinbarung zwischen dem Bayerischen Staatsministerium für Landsentwicklung und Umweltfragen und dem Industrieverband Steine und Erden e.V., aktuell fortgeschriebene Fassung. URL <https://www.stmuv.bayern.de/themen/wasserwirtschaft/grundwasser/doc/verfuell.pdf> - zuletzt abgerufen am 10.02.2022.

[2] Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (Hrsg.): Zusätzliche Vertragsbedingungen und Richtlinien für Erdarbeiten im Straßenbau (ZTVE-StB 17). Köln, Fassung 2017.

[3] DWA Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft (Hrsg.): Arbeitsblatt DWA-A 138. Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser. Hennef, April 2005.

[4] Von Soos. P.: Eigenschaften von Boden und Fels; ihre Ermittlung im Labor, Grundbautaschenbuch, München 1996.

[5] Bayerisches Staatsministerium für Wirtschaft und Medien, Energie und Technologie (Hrsg.): Energie-Atlas Bayern, Kartenwerke. München, 2022. URL <http://geoportal.bayern.de/energieatlas-karten/> - zuletzt abgerufen am 10.02.2022.

[6] Bayerisches Landesamt für Umwelt (2022): UmweltAtlas Geologie – Verzeichnis über Bohrungen und Quellen. München, 2022. URL http://www.umweltatlas.bayern.de/mapapps/resources/apps/lfu_geologie_ftz/index.html?lang_de - zuletzt abgerufen am 10.02.2022.

[7] Gemeinde Bad Heilbrunn (2020): Bebauungsplan „Am Krebsenbach – Angerlstraße“, Stand 06.10.2020

3 Allgemeine Angaben

3.1 Standort

Der untersuchte Bereich liegt auf dem Grundstück Flur-Nummer 1788 der Gemarkung Bad Heilbrunn. Das Gelände befindet sich nördlich der Tölzer Straße auf einer Grünfläche zwischen der Angerlstraße und Am Krebsenbach. Das Gelände liegt in einer leichten Hanglage und steigt von ca. 675,0 m ü. NN an der nordwestlichen Grundstücksgrenze auf ca. 681,5 m ü. NN im südlichen Bereich an. Der Bereich des Bebauungsplans umfasst eine Fläche von etwa 7.950 m².

Am östlichen Rand verläuft der Graben des Krebsenbachs, welcher mit einer Brücke überquert werden soll. Am Nordrand soll eine Wendeschleife entstehen. Es ist die Neubebauung mit neun Parzellen geplant.

3.2 Geologische und hydrogeologische Verhältnisse

Die Gemeinde Bad Heilbrunn ist eingebettet zwischen der Isar und der Loisach, in einem Bereich würmzeitlicher Jungmoränen mit Endmoränenzügen. Der Untergrund besteht aus bindigem Geschiebelehm oder –mergel mit stark wechselnden Kies- und Sandanteilen. Stellenweise sind Kies- und Sandlinsen eingelagert. Die Mächtigkeit der Moränen im Untersuchungsgebiet ist nicht bekannt. Die Kies- und Sandlinsen innerhalb der Endmoränen können Schichtwasser enthalten. Das Hauptgrundwasserstockwerk folgt erst in größerer Tiefe innerhalb der riß- und mindelzeitlichen Schotter unter den Moränen. Unter den eiszeitlichen Böden folgt die sog. Tertiäre Faltenmolasse, die hier als „Baustein-Schichten“ bezeichnet wird. Die Baustein-Schichten sind aus Sand- und Mergelsteinen (Fest-gesteine) aufgebaut.

Lokal sind Torflinsen und Mur- oder Verschwemmungsablagerungen anzutreffen. Der Untergrund im Umkreis ist sehr inhomogen aufgebaut, so dass auch kleinräumig unterschiedliche Böden und Schichten anzutreffen sind.

4 Durchgeführte Arbeiten

4.1 Bohrungen, Sondierungen

Im Zeitraum vom 18.01.2022 bis 20.01.2022 wurden auf den Fl.-Nr. 1788 der Gemarkung Bad Heilbrunn insgesamt neun Kleinrammbohrungen (KRB) und neun Schwere Rammsondierungen (DPH) verteilt über das Baugebiet bis max. 5,0 m unter Geländeoberkante (GOK) abgeteuft. Die Aufschlussbohrungen KRB1, KRB7 und KRB4 wurden im Bereich der geplanten Erschließungsstraße und des Wendeplatzes erstellt. Die Aufschlüsse KRB8 und KRB9 wurden im Bereich der Widerlager der geplanten Brücke über den Krebsenbach abgeteuft. Die weiteren Bohrungen und Sondierungen wurden im Bereich der geplanten Gebäudeparzellen niedergebracht.

Die angetroffenen Bodenschichten wurden geologisch angesprochen, dokumentiert und werden in Bohrprofilen im Prüfbericht zeichnerisch dargestellt. Die Bohransatzpunkte wurden lagerichtig im Lageplan im Prüfbericht eingetragen und wurden nach Lage und Höhe (DHHN2016) geodätisch eingemessen.

4.2 Laboruntersuchungen

Aus jeder Bohrung wurden schichtbezogene Bodenproben entnommen. Im Baugrundlabor der BLASY + MADER GmbH wurden fünf Bodenproben auf die Körnungslinie nach DIN 18123 (Sieblinie) untersucht und aus den Sieblinien wurden rechnerisch die Durchlässigkeitsbeiwerte (k_f -Werte) zur Beurteilung der Versickerungsfähigkeit von Niederschlagswasser in diesen Böden ermittelt. Des Weiteren wurden zwei Proben auf ihre Zustands- und Schrumpfgrenzen gem. DIN 18122 untersucht.

Aus den Bodenproben der Oberbodenschicht, sowie der darunter liegenden Schicht wurden je zwei Mischproben gebildet. Des Weiteren wurde eine Mischprobe der anstehenden Auffüllungen erstellt. Die Mischproben wurden durch die AGROLAB Labor GmbH in Bruckberg auf die Leitparameter gem. dem Leitfaden zur Verfüllung von Gruben, Brüchen sowie Tagebauten (LVGBT) [2] untersucht.

Bez.	Entnahmetiefe in m	Materialart	Bodenlabor	Chem. Analyse
KRB 1 /0,8	0 – 0,8	Oberboden, OU	-	MP1: LVGBT
KRB 1 /2,0	0,8 – 2,0	Schluff, UM	-	MP2: LVGBT
KRB 1 /3,0	2,0 – 3,0	Schluff, UM	DIN 18123	-
KRB 2 /0,5	0 – 0,5	Oberboden, OU	-	MP1: LVGBT
KRB 2 /1,5	0,5 – 1,5	Schluff, UM	-	MP2: LVGBT
KRB 2 /2,0	1,5 – 2,0	Schluff, UM	-	-
KRB 2 /3,0	2,0 – 3,0	Sand, SU*	-	-
KRB 2 /4,0	3,0 – 4,0		DIN 18123	-
KRB 2 /4,8	4,0 – 4,8	Kies, GU*	-	-
KRB 3 /0,5	0 – 0,5	Oberboden, OU	-	MP1: LVGBT
KRB 3 /1,1	0,5 – 1,1	Schluff, UM	-	MP2: LVGBT
KRB 3 /1,8	1,1 – 1,8	Sand, SU*	-	-
KRB 3 /3,2	1,8 – 3,2	Kies, GU*	DIN 18123	-
KRB 3 /4,0	3,2 – 4,0	Kies, GU	-	-
KRB 4 /0,4	0 – 0,4	Oberboden, OU	-	MP3: LVGBT
KRB 4 /1,0	0,4 – 1,0	Schluff, UM	-	MP4: LVGBT
KRB 4 /2,0	1,0 – 2,0	Schluff/Ton, TM	-	-
KRB 4 /3,0	2,0 – 3,0	Schluff/Ton, TM	-	-
KRB 5 /0,5	0 – 0,5	Oberboden, OU	-	MP3: LVGBT
KRB 5 /1,1	0,5 – 1,1		-	MP4: LVGBT
KRB 5 /2,3	1,1 – 2,3	Schluff/Ton, TA	-	-
KRB 5 /3,3	2,3 – 3,3		-	-
KRB 5 /4,5	3,3 – 4,5		DIN 18122	-
KRB 5 /5,0	4,5 – 5,0	Kies/Schluff, GU*/UM	-	-

Tabelle 1-1: Übersicht über die Bodenproben und Laboranalysen

Bez.	Entnahmetiefe in m	Materialart	Bodenlabor	Chem. Analyse
KRB 6 /0,5	0 – 0,5	Oberboden, OU	-	MP1: LVGBT
KRB 6 /2,2	0,5 – 2,2	Torf, HZ	-	MP2: LVGBT
KRB 6 /3,0	2,2 – 3,0	Ton/Sand, ST*	-	-
KRB 6 /3,8	3,0 – 3,8		-	-
KRB 6 /5,0	3,3 – 5,0	Schluff, UM	DIN 18123	-
KRB 7 /0,5	0 – 0,5	Oberboden, OU	-	MP3: LVGBT
KRB 7 /1,5	0,5 – 1,5	Schluff/Ton, TA	-	MP4: LVGBT
KRB 7 /2,7	1,5 – 2,7		DIN 18122	-
KRB 7 /3,0	2,7 – 3,0	Schluff/Ton, TA	-	-
KRB 8 /0,3	0 – 0,3	Oberboden, OU	-	MP3: LVGBT
KRB 8 /0,9	0,3 – 0,9		-	MP4: LVGBT
KRB 8 /1,9	0,9 – 1,9	Schluff, UM	-	-
KRB 8 /2,2	1,9 – 2,2	Torf, HZ	-	-
KRB 8 /3,2	2,2 – 3,2	Sand/Ton, ST*	DIN 18123	-
KRB 8 /4,1	3,2 – 4,1	Sand/Ton, SU* / ST*	-	-
KRB 8 /5,0	4,1 – 5,0	Kies, GU*	-	-
KRB 9 /0,3	0 – 0,3	Oberboden, [OU]	-	-
KRB 9 /1,0	0,3 – 1,0	Auffüllung: Kies [GU*]	-	MP5: LVGBT
KRB 9 /2,0	1,0 – 2,0		-	
KRB 9 /2,9	2,0 – 2,9		-	-
KRB 9 /3,8	2,9 – 3,8		-	-
KRB 9 /4,5	3,8 – 4,5	Schluff, UM	-	-
KRB 9 /5,0	4,5 – 5,0	Kies, GU*	-	-

Tabelle 1-2: Übersicht über die Bodenproben und Laboranalysen

5 Untersuchungsergebnisse

5.1 Untergrundaufbau der Auffüllungen und anstehenden Bodenschichten

5.1.1 Oberboden

Am gesamten Grundstück wurden schwach humose Oberböden angetroffen. Der mehr oder weniger sandig-kiesige Schluff ist der Bodengruppe OU bzw. [OU] nach DIN 18196 zuzuordnen. Die Mächtigkeit der Oberböden beträgt zwischen 0,3 m und 1,1 m unter GOK. Die Oberböden sind gem. DIN 18300alt in die Bodenklasse 1 einzuordnen, sowie nach ZTVE-StB 17 als stark frostempfindlich (Frostempfindlichkeitsklasse F3) anzusehen. Die dunkelbraunen Bodenproben waren erdfeucht bis feucht bei sehr weicher bis weicher Konsistenz und wiesen einen unauffälligen (d.h. arttypischen) Geruch auf. Die Bodenproben der Oberbodenschicht waren frei von Fremddanteilen. Es von Wurzeln und erhöhten organischen Anteilen in dieser Schicht sowie im Übergangsbereich auch in den mineralischen Unterböden zu rechnen. Die humosen Deckschichten werden als Homogenbereich Oberboden O.1 beschrieben.

Homogenbereich O.1 – Oberboden										
Schicht	Bodengruppe DIN 18196	Korngrößenverteilung	Anteil Steine, Blöcke	Konsistenz Ic	Plastizitätszahl Ip	Lagerungsdichte	Wichte, feucht (kN/m ³)	C _u (kN/m ²)	Org. Anteil	Wassergehalt
Mutterboden	OU, [OU]	0-7-2-1 bis 0-6-2-2	0% 0%	sehr weich - weich 0,25–0,75	0–15	-	14-17	0-40	1-6%	10-30%

Tabelle 2: Homogenbereich O.1 – Oberboden

5.1.2 Auffüllungen

An Bohrpunkt KRB9 wurden unterhalb der Oberböden künstliche Auffüllungen erbohrt. Diese setzten sich im Untersuchungsgebiet aus schluffigen bis stark schluffigen, sandigen Kiesen der Bodengruppe [GU*] zusammen. Die Auffüllungen reichen bis in eine Tiefe von rund 3,8 m unter GOK. Die Kiese der Bodengruppe [GU*] sind nach DIN18300alt mittelschwer lösbar (Bodenklasse 4) und nach ZTVE StB 17 stark frostempfindlich (Frostempfindlichkeitsklasse F3). Die Schlagzahlen n_{10} ergaben zu den Auffüllungen eine sehr lockere bis lockere Lagerung. Die braunen Kiese waren augenscheinlich frei von Fremdanteilen und wiesen einen unauffälligen (d.h. arttypischen) Geruch auf. Die Auffüllungen werden als Homogenbereich B.1 zusammengefasst.

Homogenbereich B.1 – Auffüllungen										
Schicht	Bodengruppe DIN 18196	Korngrößenverteilung	Anteil Steine, Blöcke	Konsistenz Ic	Plastizitätszahl Ip	Lagerungsdichte	Wichte, feucht (kN/m ³)	C _u (kN/m ²)	Org. Anteil	Wassergehalt
Auffüllungen	[GU*]	0-3-2-5 bis 0-2-2-6	0% 0%	-	-	sehr locker bis locker	17-18	0-20	1-5%	10-25%

Tabelle 3: Homogenbereich B.1 – Auffüllungen

5.1.3 Moränenablagerungen und Torfe

An allen Aufschlusspunkten wurden bis zur maximalen Endteufe bei 5,0 m unter GOK Moränenablagerungen erbohrt. Die Böden sind sowohl horizontal als auch vertikal geschichtet, wobei die unterschiedlichen Schichten variierende Kornzusammensetzungen aufweisen. Die Moränenablagerungen werden zunächst überwiegend aus mittel- bis ausgeprägt plastischen Schluffen bzw. Tonen der Bodengruppen UM, TM und TA gebildet.

Die braunen bis graublauen Tone und schluffe waren feucht bis vereinzelt erdfeucht. Bis in eine Tiefe von rund 2,0 m unter GOK weisen die Böden eine lediglich sehr weiche bis vereinzelt breiige Konsistenz auf. Darunter gehen die Böden in eine weiche Konsistenz über. Stellenweise (KRB5) wurden mit zunehmender Tiefe auch steifplastische Böden erschlossen. Die Böden der Bodengruppen UM, TM und TA sind nach DIN 18300alt mittelschwer lösbar (Bodenklasse 4), bei breiiger bis sehr weicher Konsistenz neigen die Böden zum Fließen (Bodenklasse 2). Die mittelpastischen Tone und Schluffe der Bodengruppen TM und UM sind stark frostempfindlich, ausgeprägt plastische Tone der Bodengruppe TA sind gering bis mittel frostempfindlich (Frostempfindlichkeitsklasse F2). Die bindigen Moränenschichten sind erfahrungsgemäß gering bis nicht wasserdurchlässig mit Durchlässigkeitsbeiwerten (k_f -

Werten) im Bereich von $1 \cdot 10^{-7}$ bis $1 \cdot 10^{-10}$ m/s. An den Untersuchungsstellen KRB6 und KRB8 wurden innerhalb der bindigen Moränenablagerungen organische Torfe angetroffen. Diese anmoorigen Böden der Bodengruppe HZ waren feucht bis nass bei breiiger bis weicher Konsistenz. Die organischen Böden reichen bis in eine Tiefe von rund 2,2 m unter GOK. Anmoorige Böden sind gem. DIN18300alt in die Bodenklasse 2 (fließenden Bodenarten) einzuordnen. Die Torfe sind stark setzungsempfindlich und für die Aufnahme von Bauwerkslasten nicht geeignet. Die Durchlässigkeitsbeiwerte torfiger Böden liegen in einem Bereich von $1 \cdot 10^{-5}$ bis $1 \cdot 10^{-8}$ m/s.

An den Aufschlusspunkten KRB2, KRB6 und KRB8 wurden ab einer Tiefe von rund 2,2 m unter GOK ausgeprägt sandige Schichten erbohrt. Die mitunter schwach tonigen bis tonigen, mehr oder weniger kiesigen, stark schluffigen Sande sind in Abhängigkeit ihrer Kornzusammensetzungen den Bodengruppen SU* (Sand-Schluff-Gemisch) bzw. ST* (Sand-Ton-Gemisch) zuzuordnen. Die Böden waren feucht bei überwiegend weicher Konsistenz. Die sandigen Schichten reichen im Mittel bis rund 4,0 m unter GOK. Die Böden sind nach DIN18300alt der Bodenklasse 4 (mittelschwer lösbar) und nach ZTVE StB 17 der Frostempfindlichkeitsklasse F3 (stark frostempfindlich) zuzuordnen. Die sandigen Schichten können bei Wasserzutritt zum Fließen neigen (Bodenklasse 2). Die Durchlässigkeitsbeiwerte liegen in Abhängigkeit der Kornverteilung in einem Wertebereich zwischen $1 \cdot 10^{-6}$ m/s und $1 \cdot 10^{-9}$ m/s.

An den tiefer reichenden Aufschlusspunkten folgen ab einer Tiefe von rund 4,0 m unter GOK bis zur jeweiligen Endteufe Kies-Schluff-Gemische. An Bohrpunkt KRB3 wurden bereits ab einer Tiefe von rund 2,0 m unter GOK Kiese erschlossen. Die Kornverteilung reicht von sandigen, stark kiesigen Schluffen bis schluffigen, sandigen Kiesen. Die Böden entsprechen der Bodengruppe UM (Schluffe) bzw. GU* (Kiese) nach DIN 18196.. An Aufschlusspunkt KRB3 wurden steinige, schwach schluffige Kies-Sand-Gemische der Bodengruppe GU erbohrt. Die Kies-Schluff-Gemische sind überwiegend mitteldicht bis dicht gelagert. Lediglich im Bereich der Brückenwiderlager (KRB8, KRB9) wurden überwiegend locker gelagerte Kiese bzw. Böden von weicher Konsistenz angetroffen. Böden der Bodengruppen UM und GU* sind der Bodenklasse 4 (mittelschwer lösbar) und der Frostempfindlichkeitsklasse F3 (stark frostempfindlich) zuzuordnen. Es können gröbere Steine in den Moränen vorhanden sein (Bodenklasse 5), auch größere Blöcke können nicht gänzlich ausgeschlossen werden (Bodenklassen 6 bis 7). Die Kies-Schluff-Gemische der Bodengruppen GU* und UM sind mittel bis gering wasserdurchlässig mit Durchlässigkeitsbeiwerten in einem Bereich zwischen $5 \cdot 10^{-5}$ m/s bis $1 \cdot 10^{-7}$ m/s. Feinkornarme Kiese der Bodengruppe GU sind besser wasserdurchlässig mit Durchlässigkeitsbeiwerten in einem Bereich zwischen $5 \cdot 10^{-3}$ m/s bis $5 \cdot 10^{-5}$ m/s.

Homogenbereich B.2 – Boden: Bindige Moränenablagerungen										
Schicht	Bodengruppe DIN 18196	Korngrößenverteilung	Anteil Steine, Blöcke	Konsistenz, Ic	Plastizitätszahl, Ip	Lagerungsdichte	Wichte, feucht (kN/m ³)	C _u (kN/m ²)	Org. Anteil	Wassergehalt
Ton-Schluff	UM, TM, TA	2-6-2-0 bis 0-6-2-2	0-5% 0-1%	breiig bis sehr weich 0-0, 5	20-45	-	17-18	0-5	1-5%	20-35%
Ton-Schluff	UM, TM, TA	2-6-2-0 bis 0-6-2-2	0-5% 0-1%	weich bis steif 0,5-1,0	20-45	-	18-19	20-60	1-5%	15-30%

Tabelle 4: Homogenbereich B.2 – Bindige Moränenablagerungen

Homogenbereich B.3 – Boden: Anmoorige Böden										
Schicht	Bodengruppe DIN 18196	Korngrößenverteilung	Anteil Steine, Blöcke	Konsistenz, Ic	Plastizitätszahl, Ip	Lagerungsdichte	Wichte, feucht (kN/m ³)	C _u (kN/m ²)	Org. Anteil	Wassergehalt
Torf	HZ	2-7-1-0 bis 1-6-2-1	0% 0%	breiig bis weich, 0,25-0,5	0-10	-	11-12	0-5	>30%	30-90%

Tabelle 5: Homogenbereich B.3 – Anmoorige Böden

Homogenbereich B.4 – Moräne, sandig										
Schicht	Bodengruppe DIN 18196	Korngrößenverteilung	Anteil Steine, Blöcke	Konsistenz, Ic	Plastizitätszahl, Ip	Lagerungsdichte	Wichte, feucht (kN/m ³)	C _u (kN/m ²)	Org. Anteil	Wassergehalt
Sande	SU*, ST*	2-3-5-0 bis 0-3-4-3	0% 0%	weich, 0,25-0,5	4-10	-	20-21	10-50	0-5%	10-25%

Tabelle 6: Homogenbereich B.4 – Moräne, sandig

Homogenbereich B.5: Moränenkiese										
Schicht	Bodengruppe DIN 18196	Korngrößenverteilung	Anteil Steine, Blöcke	Konsistenz, Ic	Plastizitätszahl, Ip	Lagerungsdichte	Wichte, feucht (kN/m ³)	C _u (kN/m ²)	Org. Anteil	Wassergehalt
Kies-Schluff	GU*, UM	0-2-2-6 bis 0-5-2-3	0-20% 0-1%	weich bis steif	-	locker	18-19	10-50	0-5%	10-25%
Kies-Schluff	GU, GU*	0-1-2-7 bis 0-2-2-6	0-10% 0-1%	-	-	mitteldicht bis dicht	20-22	0-20	0-5%	5-20%

Tabelle 7: Homogenbereich B.5 – Boden: Moränenkiese

5.2 Bodenklassifizierung und Bodenparameter

Die Böden auf dem Baugrundstück können wie folgt klassifiziert werden:

Bodenschicht	Bodenart DIN 4022	Bodengruppe DIN 18196	Bodenklasse DIN 18300
Oberboden	U, s, g ⁺ -g, o ⁺	OU, [OU]	1
Auffüllung	A (G, s, u#-u)	[GU*]	4
Moräne: Ton-Schluff	U, g, s, - U, t, s	UM, TM, TA	3, 4 (2)
Anmoorige Böden	U, s, t ⁺ , g ⁺ , o ⁺ – U, t ⁺ , s ⁺ , o	HZ	2
Moräne: Sand	S, u#, g# - S, u#, t	SU*, ST*	4 (2)
Moräne: Kies	G, s, u ⁺ – U, g#, s	GU, GU*, UM	3, 4 (5-7)

Tabelle 8: Klassifizierung der Böden

In der folgenden Tabelle werden für die angetroffenen Böden Rechenwerte für grundbaustatische Berechnungen angegeben. Die Zusammenstellung der Werte erfolgte auf der Grundlage der DIN 1055 bzw. des Grundbautaschenbuches (Berlin, 1996) unter Berücksichtigung der Ergebnisse der Laborversuche sowie allgemeiner Erfahrungen mit vergleichbaren Böden. Die Werte gelten für die anstehenden Böden im ungestörten Lagerungsverband. Bei Auflockerungen z. B. im Zuge der Baumaßnahmen können sich die Parameter ggf. erheblich reduzieren. Die angegebenen Wasserdurchlässigkeiten sind als Anhaltswerte anzusehen.

Bodenschicht	Lagerung/ Konsistenz	Wichte		Scherparameter		Steife- modul Es MN/m ²	Wasser- durchl. K _f m/s
		γ kN/m ³	γ' kN/m ³	φ' °	c' kN/m ²		
Auffüllung [GU*]	sehr locker bis locker/ -	17 - 18	9 - 10	30	0 - 1	5 - 10	1*10 ⁻⁴ - 1*10 ⁻⁶
Moräne UM, TM, TA	- / breiig bis sehr weich	17 - 18	7 - 8	22,5 - 27,5	0 - 1	1 - 3	1*10 ⁻⁷ - 1*10 ⁻¹⁰
Moräne UM, TM, TA	- / weich bis steif	18 - 19	8 - 9	22,5 - 27,5	2 - 5	5 - 10	1*10 ⁻⁷ - 1*10 ⁻¹⁰
Anmoorige Lin- sen HZ	- / breiig bis weich	11 - 12	1 - 2	14 - 17,5	0 - 0,5	0 - 2	1*10 ⁻⁵ - 1*10 ⁻⁸
Moräne, sandig SU*, ST*	- / weich	20 - 21	10 - 11	22,5 27,5	1 - 3	5 - 8	1*10 ⁻⁶ - 1*10 ⁻⁹
Moränenkiese UM, GU*	locker / weich bis steif	18 - 19	8 - 9	22,5 - 27,5	1 - 3	5 - 15	5*10 ⁻⁵ - 1*10 ⁻⁷
Moränenkiese GU, GU*	mitteldicht bis dicht/ -	20 - 22	12 - 14	32,5 - 37,5	1 - 3	40 - 80	5*10 ⁻³ - 1*10 ⁻⁶

Tabelle 9: Bodenparameter

5.3 Grundwasserverhältnisse

An den Aufschlusspunkten KRB1, KRB2, KRB4 und KRB6 wurden in einer Tiefe zwischen direkt auf Höhe der GOK bis 2,1 m unter GOK Wasserstände im Bohrloch gemessen. An den weiteren Aufschlüssen wurde kein Wasserstand im Bohrloch gemessen, bereichsweise sind diese Bodenschichten jedoch vernässt. Aufgrund der gering bis mittel wasserdurchlässigen Böden variieren die Wasserstände lokal, sodass kein homogener Druckwasserspiegel vorliegt. Mit einem zusammenhängenden und ergiebigen Grundwasserleiter ist erst in größeren Tiefen zu rechnen. Bei den angetroffenen Wasserständen handelt es sich nach aller Voraussicht um Schichtenwasser, welches sich prinzipiell in den besser wasserdurchlässigen Kies- oder Sandlinsen in den Moränenschichten ausbildet. In größeren Kieslinsen kann hierbei ein deutlicher Wasserandrang zu Stande kommen. Das Schichtwasservorkommen wird in der Regel auch von Niederschlägen und dem Abflussverhalten in den besser Durchlässigen Bodenpassagen beeinflusst. Umliegend verlaufen Oberflächengewässer, welche ebenfalls einen Zulauf bilden könnten.

Das Baugebiet liegt außerhalb von Hochwassergefahrenflächen und Überschwemmungsgefährdeter Bereiche, jedoch in einem wassersensiblen Bereich. In wassersensiblen Bereichen

besteht die Möglichkeit von hohen Wasserständen bis nahe der Geländeoberkante. Wir empfehlen daher als Bemessungswasserstand (ersatzweise) die Geländeoberkante heranzuziehen.

6 Schadstoffbelastungen, abfallwirtschaftliche Bewertung

Es wurden insgesamt fünf Mischproben erstellt und im Labor der AGROLAB GmbH in Bruckberg auf die Leitparameter gem. dem bayer. Eckpunktepapier (LVGTB) [1] untersucht. Die Mischproben MP1 und MP3 wurden aus den Oberbodenproben gebildet, die Mischproben MP2 und MP4 aus den Bodenproben der darunter folgenden Moränenschicht und die Mischprobe MP5 aus den Auffüllungen an Untersuchungsstelle KRB9. Tabelle 10 zeigt eine Übersicht der chemischen Laborergebnisse.

Bez.	Zusammensetzung	Verunreinigung	Einstufung gem. LVGBT	Einstufung gem. LfW-Merkblatt 3.8/1
MP1	KRB1/0,8 + KRB2/0,5 + KRB3/0,5 + KRB6/0,5	1,1 mg/kg Cyanide ges.	Z 1.1	< HW 1
MP2	KRB1/2,0 + KRB2/1,5 + KRB3/1,1 + KRB6/2,2	-	Z 0	< HW 1
MP3	KRB4/0,4 + KRB5/0,5 + KRB7/0,3 + KRB8/0,3	1,7 mg/kg Cyanide ges.	Z 1.1	< HW 1
MP4	KRB4/1,0 + KRB5/1,1 + KRB7/1,5 + KRB8/0,9	-	Z 0	< HW 1
MP5	KRB9/1,0 + KRB9/2,0	-	Z 0	< HW 1

Tabelle 10: Laborergebnisse chemische Analysen (KW = Kohlenwasserstoffe)

Die chemische Analyse der Mischproben des Oberbodenhorizontes MP1 und MP3 ergab eine erhöhte Schadstoffkonzentration mit 1,1 mg/kg bzw. 1,7 mg/kg Cyanide. Das Material ist demnach in die Einbauklasse Z 1.1 gem. LVGTB einzuordnen. Erfahrungsgemäß können in Oberbodenschichten geogen bedingt erhöhte Cyanid- und Schwermetallgehalte vorliegen, welche nicht auf eine anthropogene Verunreinigung zurückzuführen sind, wir gehen davon aus, dass es sich um einen geogenen Hintergrundgehalt handelt. Dennoch muss davon ausgegangen werden, dass die Überschreitungen entsprechende Zuordnungen des Aushubmaterials nach sich ziehen werden.

Die weiteren Mischproben ergaben keine Verunreinigungen mit den Verdachtsparametern. Das Material entspricht der Einbauklasse Z 0, es liegen keine Hinweise zu möglichen Verunreinigungen oder anthropogenen Schadstoffeinträgen am Grundstück vor, auch eine schadstoffrelevante Vornutzung ist uns unbekannt.

7 Hinweise für die Bauausführung

7.1 Allgemeines

Auf dem Untersuchungsgebiet ist die Erschließung des Bebauungsplans „Am Krebsenbach – Angerlstraße“ geplant. Zur Erschließung des Baugebiets ist der Neubau der Erschließungsstraße mit Wendepunkt geplant. Im Bereich des Krebsenbachs soll eine Brücke errichtet werden. Zudem sollen 3 Doppelhäuser (Parzelle 1 bis 6) nördlich und westlich der geplanten Straße sowie ein Wohn- und Gewerbehaus (Parzelle 7 und 8) südlich der Straße errichtet werden. Abbildung 1 zeigt die Lage der geplanten Neubauten. Es liegen uns zu den einzelnen Bauvorhaben keine Entwurfs- oder Eingabeplanungen vor. Die jeweiligen Baukosten ± 0.00 , sowie die Gründungstiefen der einzelnen Bauwerke sind uns unbekannt.

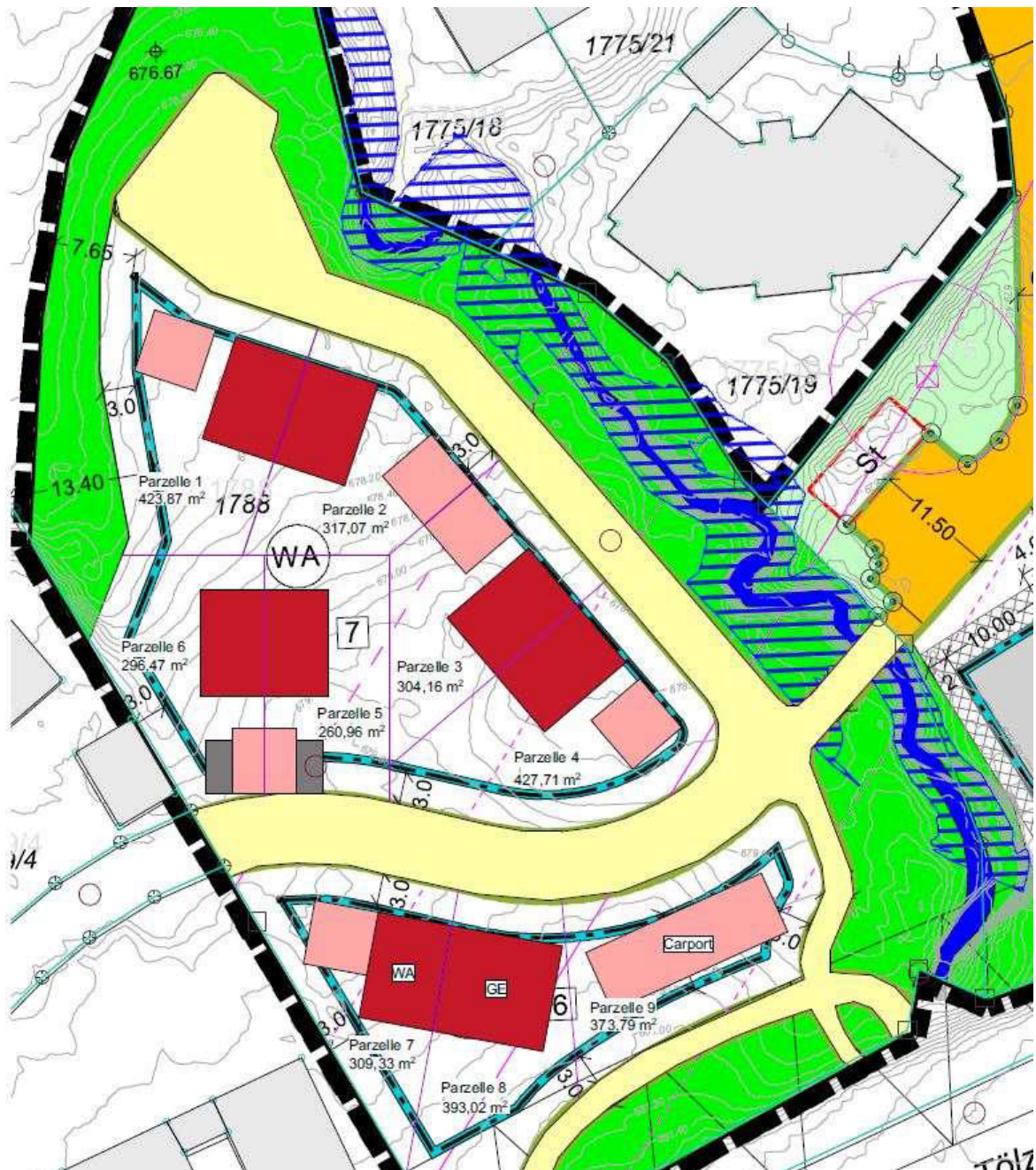


Abbildung 1: Lageplan Bebauungsplan „Am Krebsenbach – Angerlstraße“ (© Gemeinde Bad Heilbrunn)

7.2 Gründungsempfehlung Bebauung

7.2.1 Gründung unterkellerten Bauwerke

Im gesamten Untersuchungsgebiet sind bis etwa 3,0 bis 4,0 m unter GOK breiige bis weiche lehmige und sandige Moränenablagerungen bzw. Torfe zu erwarten. Diese Böden sind überwiegend stark setzungsempfindlich und daher nicht ausreichend tragfähig. Ab ca. 3,0 bis 4,5 m unter GOK folgen Moränenablagerungen von mindestens steifer Konsistenz bzw. stehen mitteldicht gelagerte Schotter an. Diese anstehenden Böden sind bedingt setzungsempfindlich, aber als ausreichend tragfähig anzusehen, der Lastabtrag kann in diesen Schichten ab den genannten Tiefen erfolgen.

Wir gehen davon aus, dass bei Herstellung einer Unterkellerung die Gründungssohlen etwa bei 3,5 m unter GOK zu erwarten sind. Zur Verbesserung der Tragfähigkeit und Homogenisierung des Untergrunds empfehlen wir, unter den Gründungselementen eine ausgleichende Kiestragschicht mit einer Mächtigkeit 0,5-0,9 m einzubauen. Der Bodenaustausch sollte damit bis auf die tragfähigen Schichten erfolgen. Insofern auf Höhe der Aushubsohlen noch lockere bzw. weiche Böden oder organische Böden anstehen sind diese zusätzlich auszuräumen und gegen geeignetes Material auszutauschen. Sollten die tragfähigen Schichten erst deutlich tiefer erreicht werden als angenommen, könnte der Bodenaustausch auf ca. 0,5 m Schichtstärke begrenzt werden und das Bettungsmodul bzw. die zulässigen Sohlspannungen deutlich herabgesetzt werden. In unterster Lage der Kiestragschicht sollte zur verbesserten Lastverteilung ein Grobstein (z.B. Bruchmaterial, Schroppen) verwendet werden. Zwischen Grobstein und darüber liegenden Kies-Sand-Gemischen ist ein filterstabiles Trennvlies einzulegen, um einen Materialaustrag zu vermeiden. Alternativ zum Grobstein kann auch ein Geo-Kombigitter (Geogitter und -vlies) ausreichender Festigkeit (Robustheitsklasse mind. GRK3) bemessen und eingebaut werden, um die Tragfähigkeit am Planum zu erhöhen. Als Einbaumaterial eignen sich verdichtungsfähige, frostsichere Kies-Sand-Gemische (z.B. Bodengruppen GW oder GI nach DIN 18196) mit Feinkorngehalten < 5 Gew.-%. Austauschböden sind lageweise verdichtet (Lagen á max. 0,3 m) unter einem Lastausbreitungswinkel von 45° einzubauen ($D_{pr} \geq 100 \%$).

Auf der beschriebenen, ausgleichenden Kiestragschicht kann die Bauwerksgründung mit einer Bodenplatte oder über Einzel- bzw. Streifenfundamente erfolgen. Die Gründungssohlen sind nach dem Aushub sorgfältig zu verdichten und sollten durch den Bodengutachter in Augenschein genommen werden. Mit der Nachverdichtung ist an den Gründungssohlen eine Proctordichte von $D_{pr} \geq 100 \%$ zu erzielen. Die erfolgreiche Nachverdichtung sollte mit Lastplattenversuchen nachgewiesen werden.

Für Plattengründungen wird in der Regel das Bettungsmodul k_s zu deren statischer Berechnung benötigt. Der Wert kann im Sinne einer elastischen Federsteifigkeit des Untergrundes verstanden werden. Aufgrund des Zusammenwirkens von Boden und Gründungskörper kann eine exakte Größe des Bettungsmoduls nur unter Berücksichtigung von Form, Stärke und Bewehrung der Bodenplatte angegeben werden. Es kann unter Ausführung des zuvor beschriebenen Bodenaustauschs ein einheitlicher Wert mit $k_s = 20 \text{ MN/m}^3$ abgeschätzt werden. Bei höheren Genauigkeitsanforderungen können exaktere Werte als Quotient aus dem Sohlendruck und der zu erwartenden Gebäudesetzung ermittelt werden. Bei einer Reduzierung des Bettungsmoduls aufgrund der Begrenzung des Bodenaustausches wie zuvor beschrieben empfehlen wir max. $k_s = 10 \text{ MN/m}^3$ anzunehmen.

Die zulässigen Sohlspannungen sollten einen Wert von 220 kN/m^2 (charakteristische Werte nach DIN 1054) nicht überschreiten. Dies entspricht einem Bemessungswert des Sohlwiderstandes von maximal 310 kN/m^2 gemäß Eurocode 7. Die angegebenen Spannungen gelten auch für die Dimensionierung von Einzel- und Streifenfundamenten. Bei einer Begrenzung des Bodenaustausches wie zuvor beschrieben empfehlen wir die charakteristischen Sohlspannungen auf max. 180 kN/m^2 bzw. auf Bemessungswerte des Sohlwiderstandes mit max. 250 kN/m^2 zu beschränken.

Bei Ausnutzung der angegebenen Begrenzung der zulässigen Bemessungswerte des Sohlwiderstands ist bei Fundamentbreiten bis 2 m mit Bauwerkssetzungen zu rechnen, die ein Maß von 1 bis 3 cm in der Regel nicht überschreiten. Entsprechend fallen Differenzsetzungen geringer aus. Bei wesentlicher gegenseitiger Beeinflussung benachbarter Fundamente oder bei Überlagerung mit anderen Lasteinflüssen können sich die Setzungen jedoch vergrößern. Bei unterschiedlich tief gegründeten Fundamenten ist auf die Einhaltung eines Lastausbreitungswinkels von 30° gegen die Horizontale zu achten. Sofern nicht der Lasteinfluss höherer Fundamente auf tiefere Bauteile statisch berücksichtigt wird, sind die Fundamente abzutreten. Die Abtreppungen sind nicht steiler als 30° gegen die Horizontale zu wählen. Sollte eine lediglich begrenzte Tragschicht eingebaut werden, unter der noch setzungsempfindliche Böden vorhanden sind, muss jedoch von einem etwas höheren Setzungsmaß ausgegangen werden.

7.2.2 Gründung nicht-unterkellertes Bauwerke

Eine Gründung ohne Unterkellerung ist nicht ohne weiteres möglich, da bis in eine Tiefe von ca. 4,0 m unter GOK stark setzungsempfindliche Böden anstehen. Zudem ist in diesen Schichten mit langzeitlichen Konsolidierungszuständen zu rechnen. Erst ab diesen Tiefen werden Bodenschichten erreicht, welche ausreichend tragfähig sind und sich zur Lastaufnahme eignen. Wir empfehlen daher, eine Gründungssituation mit Lastabtrag in diese tragfähigen Schichten herzustellen. Sollte keine Unterkellerung geplant sein, wird eine Tiefengründung oder Bodenverbesserung erforderlich, in diesem Fall ist ein Bodenaustausch nicht wirtschaftlich.

Tiefengründungen

Bei einer Tiefengründung werden die Lasten mittels lastübertragender Stützelemente auf tiefer liegende, tragfähige Schichten übertragen. Der Lastabtrag erfolgt bei Bohr- oder Ramm-pfählen über die Pfahlfußkraft und über Mantelreibung. Die lastenabtragenden Pfähle müssen voraussichtlich etwa 5 m tief in ausreichend tragfähige Schichten einbinden, diese stehen ab einer Tiefe von ca. 4-5 m unter GOK an. In den breiigen bis weichen Böden sind negative Mantelreibungen zu berücksichtigen, aufgrund von stärkeren Setzungen des anstehenden Bodens relativ zu den Pfahlelementen. Hieraus resultiert eine Abminderung der wirksamen Pfahlmantelreibungen. Im Fall von überschnittenen Bohrpfählen oder bei sehr geringen Abständen zwischen den Pfählen (i.d.R. bei Abständen kleiner dem dreifachen Pfahldurchmesser) ist ein weiteres Abminderen der ansetzbaren Mantelreibungen sowie auch des Pfahlspitzendrucks anzunehmen.

Für die Dimensionierung von Bohrpfählen können die folgenden Kennwerte angesetzt werden:

- Bruchwert der Mantelreibung τ_{mf} 0- 0,02 MN/m² (Lehme, breiig bis weich bis ca. 4 m)
- Bruchwert der Mantelreibung τ_{mf} 0,07 - 0,10 m, Kies-Schuff-Gemische, ab ca. 4,0 m)
- zulässiger Pfahlspitzenwiderstand σ_s 0,7 - 1,0 MN/m²
(bezogene Pfahlkopfsetzung s/D von 0,03)

Als Alternative zu Großbohrpfählen können sogenannte Mikropfähle eingesetzt werden. Bei diesen erfolgt der Lastabtrag in erster Linie über die Mantelreibung. Bei Mikropfählen handelt es sich um Verpresspfähle mit kleinem Durchmesser (< 300 mm). Die Kräfte werden über einen Verpresskörper in den umgebenden Boden als Druckpfahl eingetragen. Die Ausführung erfolgt in der Regel mit kleineren Bohrgeräten. Ein Stahltragglied mit Stahlrippen (Bewehrung) wird in den Untergrund eingebracht und über den umgebenden Verpresskörper (eingepresst Zementsuspension) mit dem Erdreich verbunden.

Für die Dimensionierung von verpressten Mikropfählen können die folgenden Kennwerte angesetzt werden:

- Bruchwert der Mantelreibung τ_{mf} 0 - 0,03 MN/m² (Lehme, breiig bis weich bis ca. 4 m)
- Bruchwert der Mantelreibung τ_{mf} 0,10 – 0,15 MN/m² (Kies-Schuff-Gemische ca. 4 m)

Die vorgeschlagene Gründungsempfehlung stellt eine mögliche Variante dar. Es können sich weitere Möglichkeiten ergeben, die Wirtschaftlichkeit der jeweiligen Varianten ist zu prüfen.

7.3 Straßenbau

Im Untersuchungsgebiet ist der Neubau einer Erschließungsstraße mit Wendeplatz geplant. Im Zuge der Aufschlussbohrungen wurden im Bereich der geplanten Straße (KRB1, KRB4, KRB7) bis zur jeweiligen Endteufe bei 3,0 m unter GOK bindige Moränenablagerungen angetroffen. Bis in eine Tiefe von rund 2,0 m unter GOK sind die Böden von lediglich sehr weicher Konsistenz. Mit zunehmender Tiefe nehmen die Böden eine weiche Konsistenz an. Die bindigen Moränenböden sind setzungsempfindlich und nicht ausreichend tragfähig. Eine geeignete Gründung der Straße ist auf den setzungsempfindlichen Schichten ohne weitere Maßnahmen nicht zu empfehlen.

Zur Verbesserung des bestehenden Planums und Reduzierung von Setzungen bzw. zum Erhalt einer länger andauernden Tragfähigkeit, sowie zur Herstellung einer ausreichenden Frostsicherheit, empfehlen wir einen lageweisen Aufbau der Kiestragschicht des ungebundenen Straßenoberbaus. Aufgrund der anstehenden, stark setzungsempfindlichen Böden sollte der Regelaufbau mit weiteren Kies-Sand-Schichten auf eine Mächtigkeit von mind. 1,0 m verstärkt werden. Als Liefermaterial zum Aufbau der Frostschutzschichten eignen sich verdichtbare und ausreichend frostsichere Kies-Sand-Gemische (z.B. Bodengruppen GI und GW, Feinkornanteil < 5 Gew.-%). Der Einbau der Frostschutzkiese sollte lagenweise unter ausreichender Nachverdichtung in Stärken bis max. 0,3 m erfolgen. Zwischen dem Planum und den eingebauten Kiestragschichten sollte ein Geogitter eingebaut werden, welches durch Aufnahme von Zugspannungen eine bessere Lastverteilung bewirkt und dem zu erwartenden Setzungsverhalten etwas entgegenwirken kann. Wir empfehlen die Verwendung eines Geokombigitters (inkl. filterstabilem Trennvlies) der Robustheitsklassen mind. GRK3 bis GRK4. Es könnte zudem für die unteren Lagen der aufzubauenden Schicht ein Bruchma-

terial (z.B. Schrotten) oder bei wasserrechtlicher Genehmigung ein RC-Material verwendet werden.

Bei der oben genannten Gründungsvariante können trotzdem mittel- bis langfristige Kriechsetzungen der Böden nicht gänzlich ausgeschlossen werden. Um Setzungen vollständig vorzubeugen sind die anstehenden breiigen bis sehr weichen Moränenablagerungen vollständig auszubauen und gegen geeignetes Kies-Sand-Gemisch auszutauschen. Aufgrund der großen Mächtigkeit der gering tragfähigen Böden ist ein vollständiger Bodenaustausch mit einem enormen Aufwand verbunden und kaum wirtschaftlich. Auch bei Anwendung von tieferreichenden Bodenverbesserungsverfahren schließen die Hersteller in der Regel weitere Setzungen in weichen bis breiigen Böden (mit teils anmoorigen Anteilen) nicht aus. Wir halten daher zusätzliche Maßnahmen zur Bodenverbesserung für nur bedingt geeignet. Sollten im Gründungsbereich anmoorige bzw. torfige Böden festgestellt werden, sind diese daher möglichst vollständig zu entfernen und gegen verdichtungswilliges Austauschmaterial zu ersetzen.

Durch Niederschläge in die Baugruben eindringendes Oberflächen- und Sickerwasser kann im offenen Verfahren abgeführt werden. Bei der offenen Wasserhaltung wird das in die Baugrube eindringende Wasser in Kiesgräben an den Rändern gesammelt und versickert. Werden bei ungünstigen Witterungsbedingungen mit ergiebigen Niederschlägen zusätzliche Maßnahmen erforderlich, können an gezielten Stellen Pumpensümpfe zur Fassung und Ableitung hergestellt werden. Es ist aufgrund der hohen Feinkornanteile mit einer hohen Trübe des Bauwassers zu rechnen. Eine Grundwasserabsenkung kann je nach den aktuellen Wasserständen zur Bauausführung erforderlich werden. Wir empfehlen die Straßenbauabschnitte möglichst kurz zu halten.

7.4 Gründung Brückenwiderlager

Im Bereich des Brückenbauwerks zur Erschließung des Neubaugebietes sind bis in eine Tiefe von rund 4,0 unter GOK breiige bis weiche Moränenablagerungen bzw. Torfe sowie locker gelagerte aufgefüllte Kiese zu erwarten. Diese Böden sind überwiegend stark setzungsempfindlich und daher nicht ausreichend tragfähig. Darunter stehen Kies-Schluff-Gemische an. Diese sind Kies-Schluff-gemische weisen bis zur jeweiligen Endteufe eine lediglich lockere Lagerung bzw. eine weiche bis maximal steife Konsistenz auf. Bis zur jeweiligen Endteufe wurden keine ausreichend tragfähigen Schichten angetroffen.

Die Gründung des Widerlagers der Brücke sollte aufgrund der inhomogenen Baugrundverhältnisse mit Wechsellagerungen und der hohen Schichtstärke gering tragfähiger Schichten über Pfahlgründungen bzw. Tiefengründungen erfolgen. Der Lastabtrag erfolgt hierbei über Stützelemente mit Mantelreibung und Pfahlfußkraft bzw. Pfahlspitzenkraft. Für die Vordimensionierung von Bohrpfehlen in den breiigen bis weichen Moränenablagerungen können die in Kapitel 7.2.2 angegebenen Werte herangezogen werden. Zur Erkundung der ausreichend tragfähigen Schichten, empfehlen wir im Bereich der Brückenwiderlager zusätzliche, tiefer reichende Bohrungen durchzuführen.

7.5 Erdarbeiten und Hinterfüllung

Unverbaute Baugrubenwände dürfen nach DIN 4124 bei den anstehenden, überwiegend bindigen Böden von weicher Konsistenz einen Böschungswinkel von 45° nicht überschreiten. Die breiigen bis sehr weichen Moränenablagerungen und Torfe neigen zum Fließen (Bodenklasse 2), sodass ggf. nur flachere Böschungen standsicher realisierbar sind. Falls die Ausbildung von geböschten Baugruben nicht möglich ist, sind ab Baugrubentiefen von über 1,25 m Verbaumaßnahmen erforderlich. Zur Ermittlung der zulässigen Böschungswinkel können vor Bauausführung Standsicherheitsberechnungen durchgeführt werden. Es sollten reißfeste Folien vorgehalten werden, um die freigelegten Böschungen gegen Witterungseinflüsse und hieraus resultierende Bodenerosion schützen zu können.

Verlehnte Kiese (GU*) und bindige Böden von mindestens steifer Konsistenz (TM) können in Bereichen ohne spätere Belastungen prinzipiell im trockenen Zustand eingebaut werden. Die breiigen bis weichen Böden der Bodengruppen ST*, SU*, TM, TA und HZ sind zum Wiedereinbau nicht geeignet.

Unter Wegen, Terrassen und Parkplätzen ist eine rund 50 cm mächtige Frostschutzschicht vorzusehen. Auf sehr weichen und anmoorigen Schichten sollte die Schicht sogar noch weiter verstärkt werden. Zwischen Frostschutzschicht und anstehenden bindigen Böden sollte grundsätzlich ein Geotextil (mind. Robustheitsklasse GRK3) als Trennschicht eingelegt werden. Alternativ zum Geotextil kann auch Bruchmaterial (z.B. Schrotten) in unterer Lage verwendet werden. Zwischen dem Bruchmaterial und dem übrigen Frostschutzkies ist wiederum ein Trennvlies einzubauen. Aufgehaldeter Bodenaushub ist gegen Witterungseinflüsse, z.B. mit Folien, zu schützen. Die Verfüllung der Arbeitsräume muss lagenweise (Lagenstärke $\leq 0,3$ m) mit ausreichender Verdichtung ($D_{pr} \geq 100$ %) erfolgen. Als Liefermaterial für oberflächige Hinterfüllungen empfehlen wir ein Kies-Schluff-Gemisch mit mindestens 10 Gew.-% Feinkorn zu verwenden. Das Hinterfüllmaterial sollte eine geringe Wasserdurchlässigkeit aufweisen, damit der Zutritt von Oberflächenwasser in die Hinterfüllräume reduziert wird. Das Material muss ausreichend verdichtbar sein.

Unter Zuwegungen und Stellflächen ist Auffüllmaterial mit Feinkorngehalten über 5 Gew.-% nicht ausreichend frostsicher. Es sollte in diesem Fall durch ein frostsicheres Kies-Sand-Gemisch ersetzt werden. Die Verfüllung der Arbeitsräume kann nach Regelaufbau lagenweise in Stärken zu je $\leq 0,3$ m mit ausreichender Verdichtung ($D_{pr} \geq 100$ %) erfolgen.

7.6 Schutz der Gebäude gegen Stauwasser und Bauwasserhaltung

Im Zuge der Aufschlussbohrungen wurde Schichtwasser angetroffen. Zudem stehen im Bereich des Bebauungsplans gering wasserdurchlässige Schichten mit Durchlässigkeitsbeiwerten geringer $1 \cdot 10^{-4}$ m/s an. In diesen umgebenden Böden ist aufgrund des gestörten Abflusses von Niederschlags- und Sickerwasser mit sich zeitweilig aufstauendem Sickerwasser und zudem mit drückendem Schichtenwasser in der Gebäudehinterfüllung zu rechnen. Demnach ist die Wassereinwirkungsklasse W2.1-E gemäß DIN 18533-1:2017-07 für Unterkellerungen vorzusehen, für eine Eintauchtiefe < 3 m in das Grundwasser bzw. für Staunässe.

Eine Bauwasserhaltung wird in Abhängigkeit der jeweiligen Gründungstiefen gegebenenfalls erforderlich, da aufgrund der angetroffenen Wasserstände, den teils gering wasserdurchlässigen Schichten und des damit verbundenen gestörten Oberflächenabflusses mit einer Bau-

wasserhaltung zum Abführen von Niederschlagswasser zu rechnen ist. In Trockenperioden werden Maßnahmen geringeren Umfangs erforderlich. Bei unterkellerten Bauwerken ist von einer Grundwasserabsenkung auszugehen. Es kann außerdem nicht ausgeschlossen werden, dass sich in den gering durchlässigen Schichten nach ergiebigen Niederschlägen zeitweise zusätzlich Sickerwasser einstaut.

Die Bauwasserhaltung kann an den einzelnen Grundstücken mit einfachen Maßnahmen im offenen Verfahren erfolgen. Hierfür eignen sich die Ausbildung eines Gefälles der Baugrubensohlen zu den Baugrubenrändern zum Ableiten des Wassers und die Herstellung von Gräben an den Baugrubenrändern zum Sammeln und Abführen des Wassers. Zudem sind an den Baugrubenrändern Pumpensümpfe oder Filterbrunnen vorzusehen. Der Wasserandrang für ein einzelnes Baugrundstück ist abhängig von den Niederschlagsverhältnissen und kann im Mittel bei 5 bis 15 l/sec angesetzt werden. Lokal kann auch ein deutlich niedrigerer Wasserandrang vorliegen. Zeitweilig kann sich durch nasse Witterungsverhältnisse oder hohe Wasserstände sowie in kiesigen Linsen die anfallende Menge auch auf über 30 l/sec oder mehr erhöhen. Sollte eine Bauwasserhaltung erforderlich werden, könnte das Wasser auf benachbarten Ackerflächen durch Oberflächenpassage oder über den Krebsenbach dem Grundwasserstrom wieder zugeführt werden. Das Wasser ist so abzuführen, dass benachbarte Bauvorhaben und Nachbarbebauung nicht beeinträchtigt werden. Zur Erlangung einer ausreichenden Trübungsfreiheit ist das geförderte Grundwasser in Absetzbecken vorzureinigen. Für die Bauwasserhaltung ist ein Antrag auf wasserrechtliche beim Landratsamt Bad Tölz zu stellen.

7.7 Versickerung von Niederschlagswasser

Auf dem Untersuchungsgrundstück stehen überwiegend gering wasserdurchlässige Schichten an. Zudem wurde stellenweise Schichtenwasser angetroffen. Auf Grundstücken mit gering wasserdurchlässigen Böden ist eine Versickerung daher lediglich über Mulden realisierbar. Aufgrund der inhomogenen Wasserdurchlässigkeiten und des geringen Grundwasserflurabstandes empfehlen wir eine Ableitung des Niederschlagswassers von den Baugrundstücken. Lediglich an einzelnen Stellen wurden Kieslinsen angetroffen, in denen prinzipiell auch eine Grundstücksentwässerung möglich wäre. Wir empfehlen daher für die einzelnen Bau-parzellen die Versickerungsfähigkeit mit Sickerversuchen im Baggerschurf zu ermitteln.

7.8 Angriffsgrad von Böden und Wässern

Die angetroffenen anmoorigen Böden sind nach DIN 4030 als schwach betonangreifend (XA1) einzuschätzen. Die bindigen Moränenablagerungen und Moränenkiese sind als nicht betonangreifend einzustufen.

8 Schlussbemerkung

Im Rahmen des vorliegenden Berichtes wurden die Ergebnisse der durchgeführten Feldarbeiten zum hier zu behandelnden Bauvorhaben zusammengestellt und erläutert. Die Baugrundverhältnisse wurden mittels Kleinrammbohrungen und Schweren Rammsondierungen stichprobenartig untersucht. Zwischen den Aufschlüssen wurde interpoliert, womit ein Baugrundrestrisiko verbleibt. Die Ergebnisse beziehen sich strikt auf die an den Aufschlusspunkten angetroffenen Untergrundverhältnisse. Abseits dieser Erkundungspunkte können abweichende Untergrundverhältnisse vorkommen. Da dem Gutachter nicht alle relevanten Gesichtspunkte der Planung und der Bauausführung bekannt sein können, sollten bodenmechanische Detailfragen bzw. Planungsänderungen mit dem Gutachter abgestimmt werden. Dies trifft auch dann zu, wenn im Zuge der Bauausführungen Untergrundverhältnisse angetroffen werden sollten, die von den hier beschriebenen Verhältnissen abweichen. Die Annahmen sind während des Bauablaufs zu kontrollieren und zu verifizieren.

Eching am Ammersee, 10.02.2022

BLASY + MADER GmbH



i.A. Melanie Jackson, M.Sc. (TUM)



ppa. Sebastian Kroiß, M.Sc. (TUM)

Prüfbericht 1230010022022-1
Baugrunduntersuchungen
Erschließung Am Krebsenbach - Angerlstraße
Gemeinde Bad Heilbrunn

Der Prüfbericht umfasst inklusive Deckblatt 45 Seiten und eine Anlage

Auftraggeber: Gemeinde Bad Heilbrunn
 Badstraße 3
 83670 Bad Heilbrunn

Auftragnehmer: BLASY + MADER GmbH
 Moosstraße 3
 82279 Eching am Ammersee

Projekt Nr.: 12300

Abdruck des Protokolls an: Auftraggeber

Inhalt

Prüfbericht

Übersichtslageplan.....	2
Lageplan der Aufschlusspunkte.....	3
Bohrprofile nach DIN 4023	5
Korngrößenverteilungen nach DIN 18123	14
Zustandsgrenze nach DIN 18122	19
Fotodokumentation.....	21



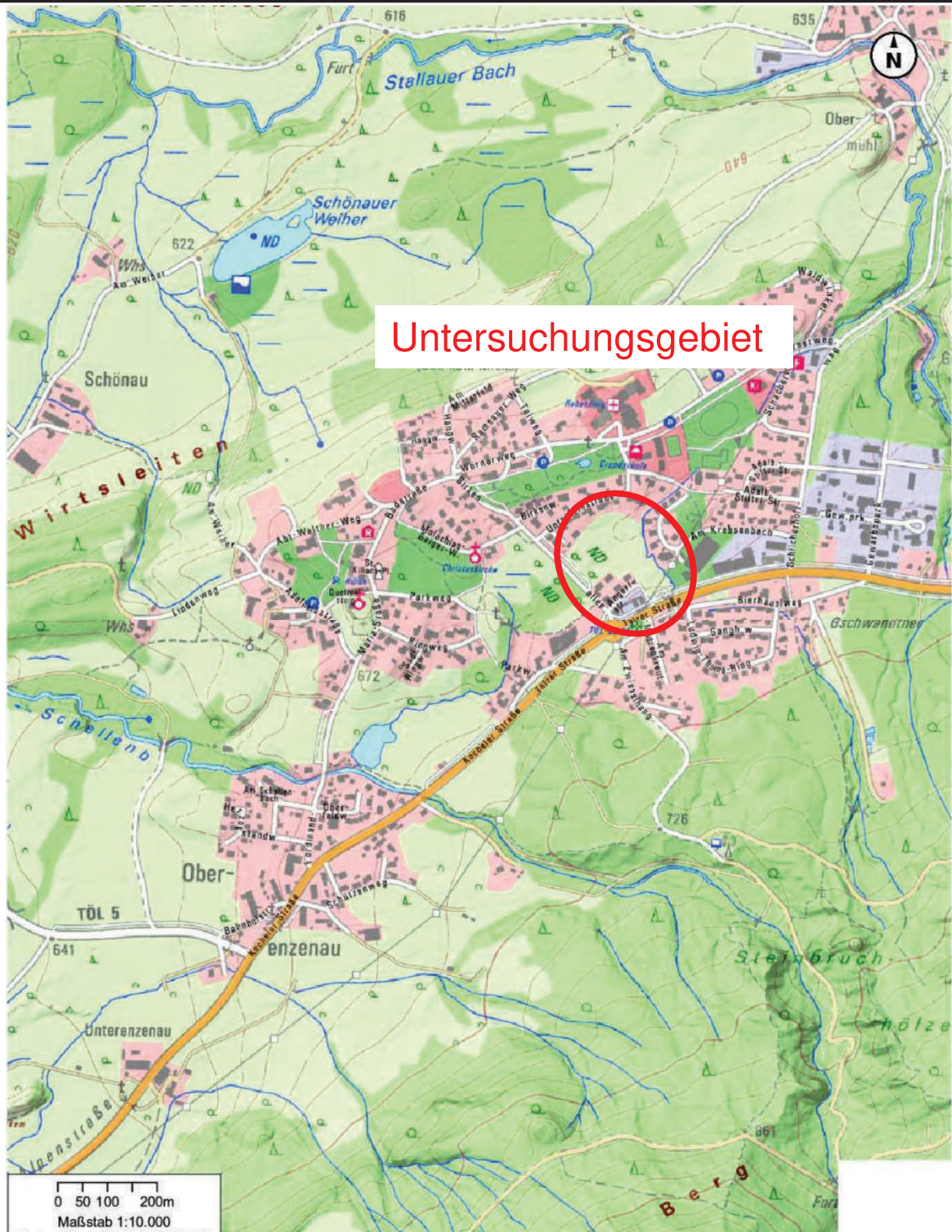
Eching a. A., 10.02.2022

Bearbeiter: ppa. Sebastian Kroiß, M.Sc. (TUM)

Anlagen:

- Prüfbericht Nr. 3244041 der AGROLAB Labor GmbH in Bruckberg, 10 Seiten

**Die im vorliegenden Prüfbericht aufgeführten Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die Prüfgegenstände.
 Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig.**



gezeichnet:	07.02.2022	M. Jackson	
Datum	Name	geändert/Datum	

BLASY + MADER GmbH

Altlasten – Baugrund
Umwelttechnik

Projekt: 12300 BV Erschließung Am Krebsenbach – Angerlstraße
Bad Heilbrunn

Auftraggeber:

Darstellung: Übersichtslageplan

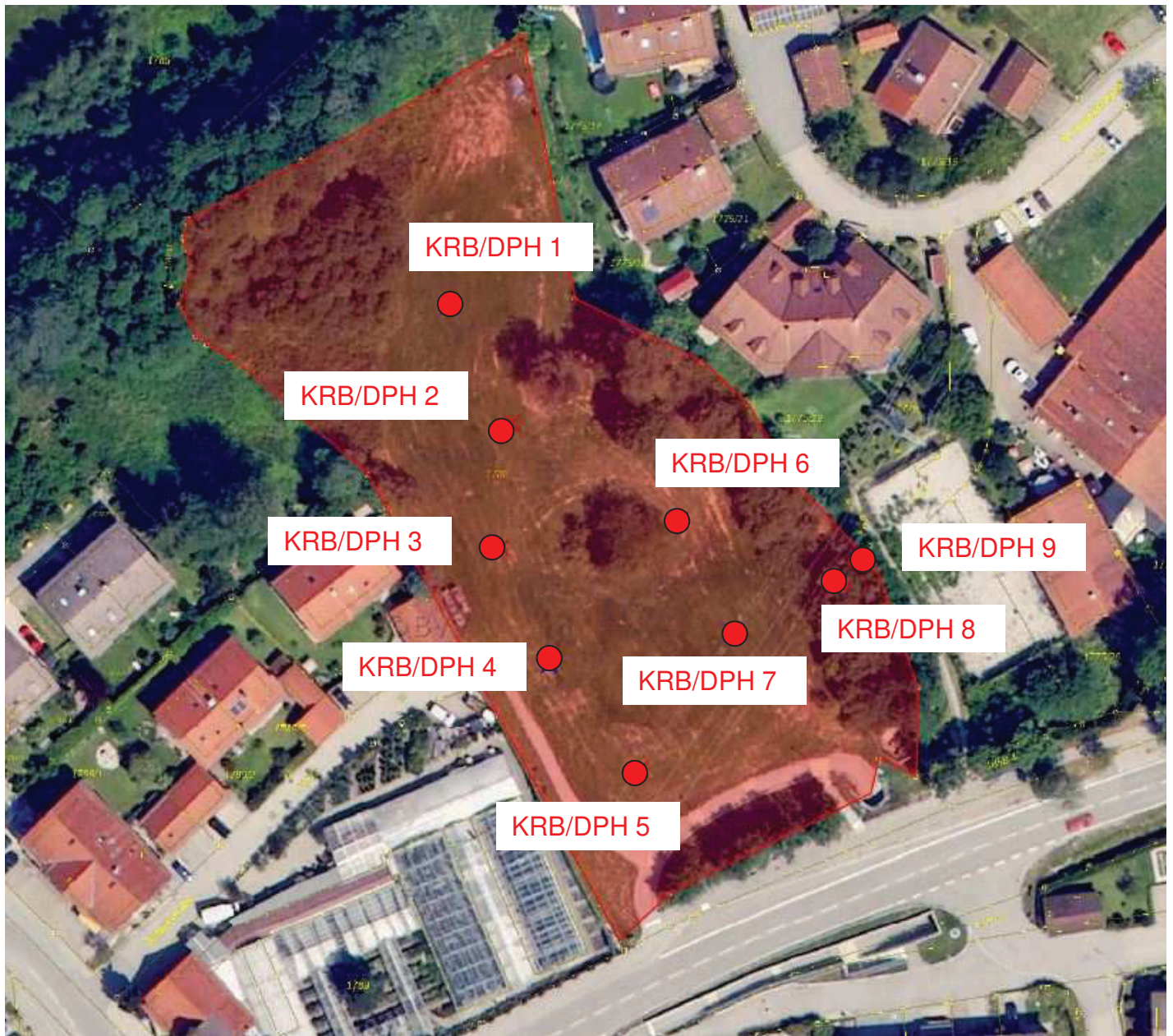
Gemeinde Bad Heilbrunn
Badstraße 3
83670 Bad Heilbrunn

Zeichnungsnummer: 12300– 1

Maßstab: s. Plan

Datum: Januar 2022

Bearbeiter: S. Kroiß, M.Sc. (TUM)



Legende

● Kleinrammbohrung (KRB) / schwere Rammsondierung (DPH)



gezeichnet:	07.02.2022	M. Jackson		
	Datum	Name	geändert/Datum	

BLASY + MADER GmbH

Altlasten – Baugrund
Umwelttechnik

Projekt: 12300 BV Erschließung Am Krebsenbach – Angerlstraße
Bad Heilbrunn

Auftraggeber:

Darstellung: Lageplan der Aufschlusspunkte

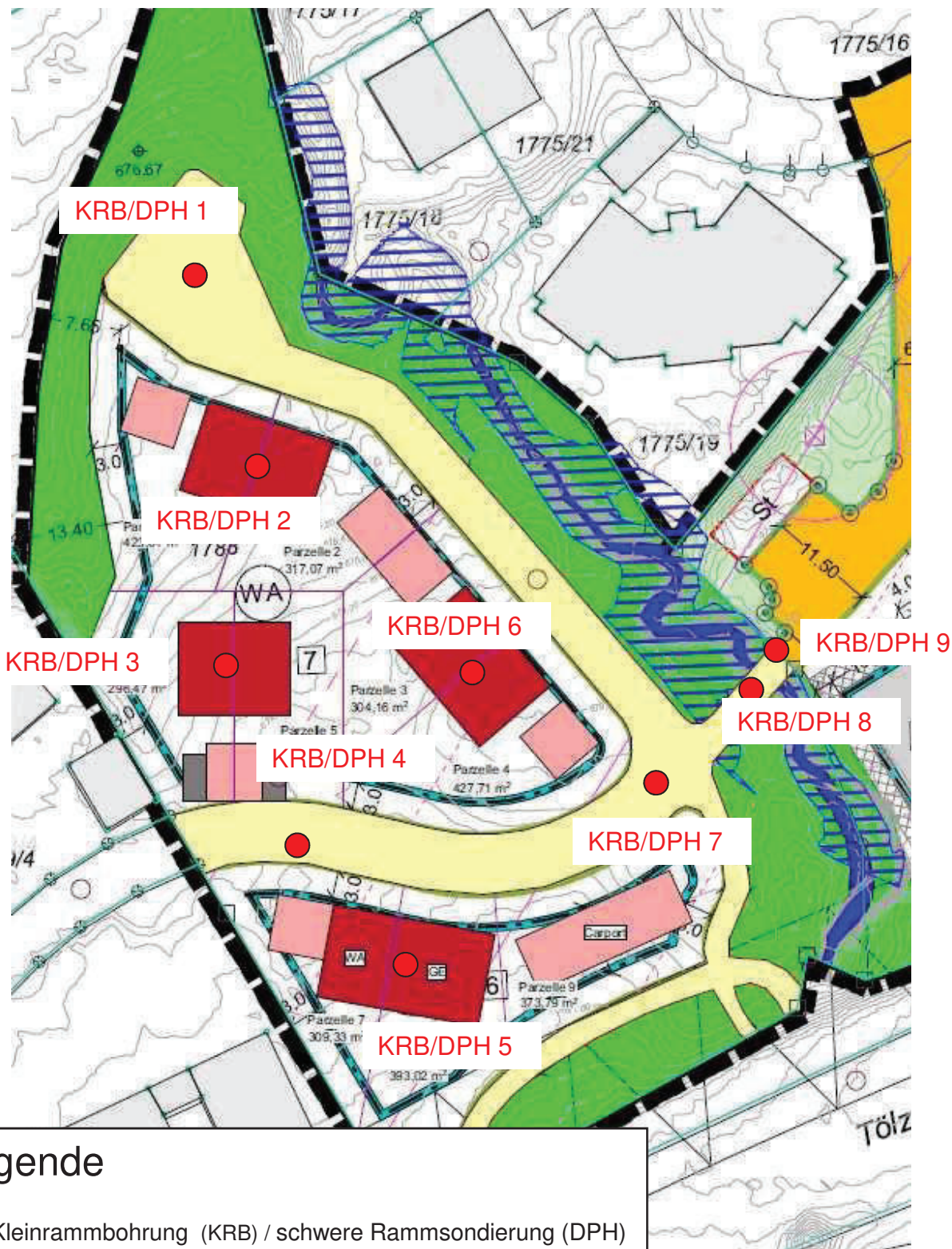
Gemeinde Bad Heilbrunn
Badstraße 3
83670 Bad Heilbrunn

Zeichnungsnummer: 12300– 2

Maßstab: s. Plan

Datum: Januar 2022

Bearbeiter: S. Kroiß, M.Sc. (TUM)



Legende

● Kleinrammbohrung (KRB) / schwere Rammsondierung (DPH)

gezeichnet:	07.02.2022	M. Jackson	
Datum		Name	geändert/Datum

BLASY + MADER GmbH

Altlasten – Baugrund
Umwelttechnik

Projekt: 12300 BV Erschließung Am Krebsenbach – Angerstraße
Bad Heilbrunn

Auftraggeber:

Darstellung: Lageplan der Aufschlusspunkte

Gemeinde Bad Heilbrunn
Badstraße 3
83670 Bad Heilbrunn

Zeichnungsnummer: 12300– 2

Maßstab: s. Plan

Datum: Januar 2022

Bearbeiter: S. Kroiß, M.Sc. (TUM)

BLASY + MADER GmbH
 Atlanten - Baugrund - Umwelttechnik
 Moosstr. 3, 82279 Eching am A.
 Tel. 08143 44403-0, Fax -50

Zeichnerische Darstellung von
 Bohrprofilen nach DIN 4023

Anlage:

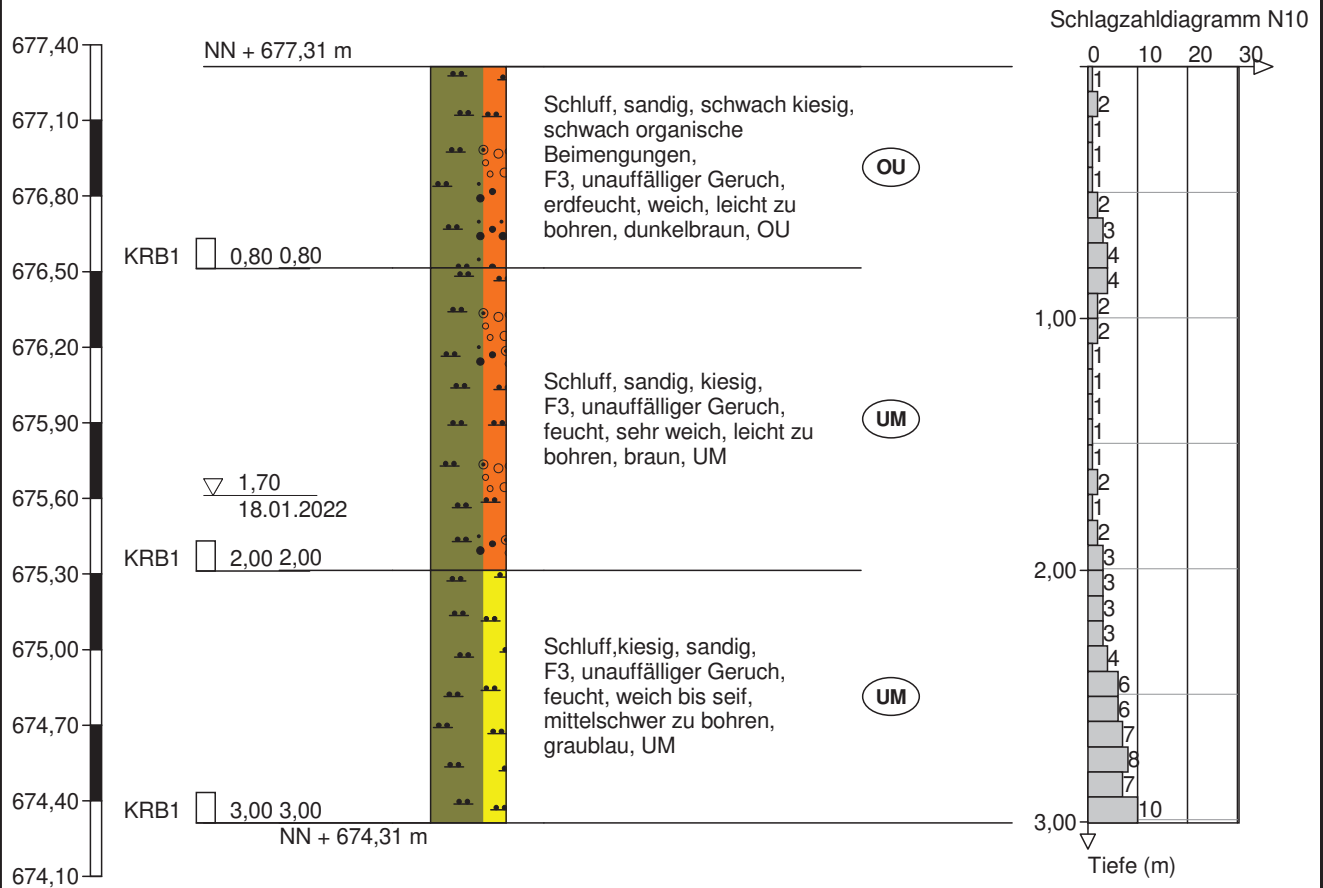
Projekt: 12300 Am Krebsenbach -
 Angerlstaße Bad Heilbrunn

Auftraggeber: Gemeinde Bad Heilbrunn

Bearb.: S. Kroiß

Datum: 18.01.2022

12300 - KRB / DPH 1



Höhenmaßstab 1:30

BLASY + MADER GmbH
 Atlanten - Baugrund - Umwelttechnik
 Moosstr. 3, 82279 Eching am A.
 Tel. 08143 44403-0, Fax -50

Zeichnerische Darstellung von
 Bohrprofilen nach DIN 4023

Anlage:

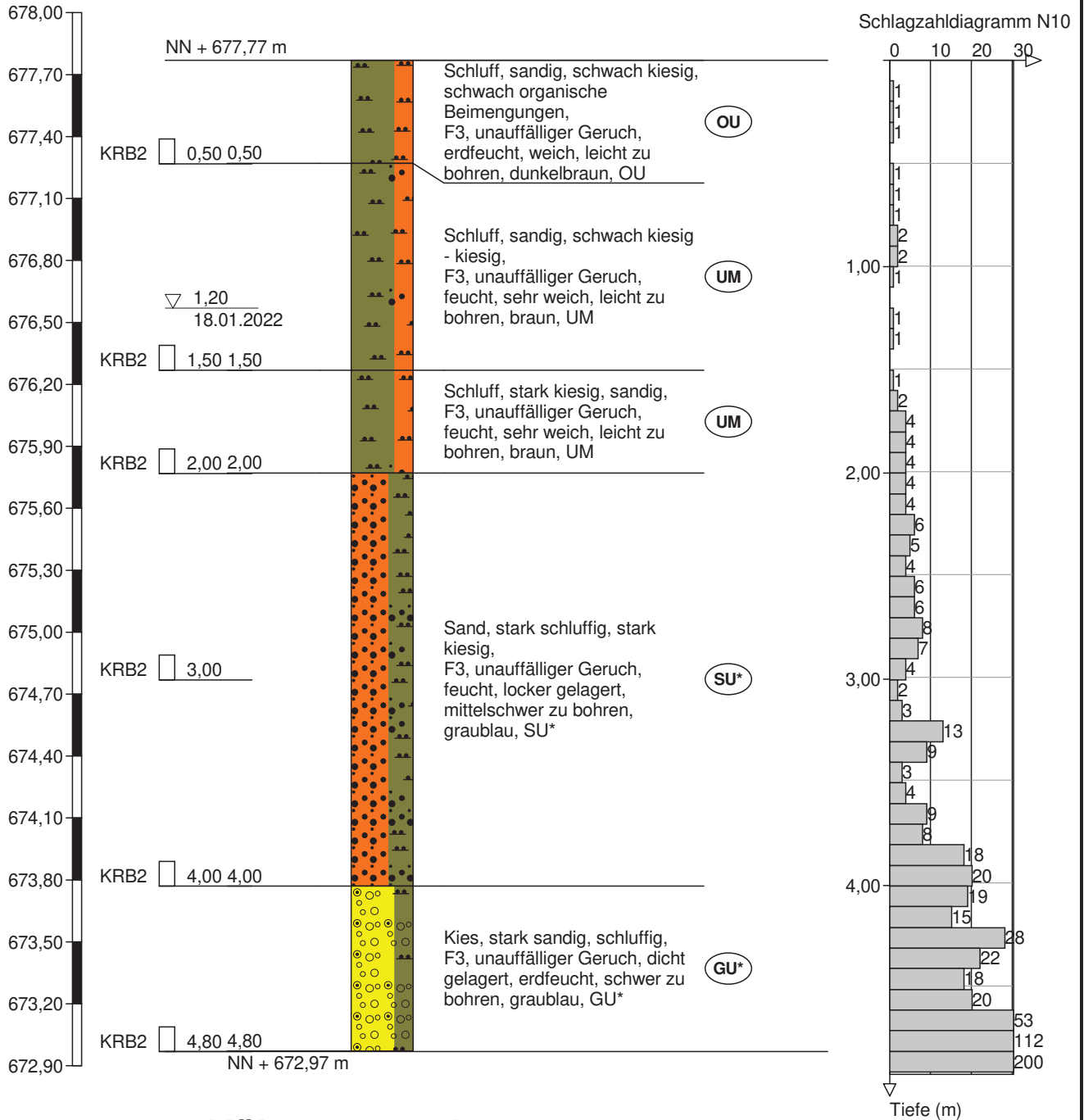
Projekt: 12300 Am Krebsenbach -
 Angerlstaße Bad Heilbrunn

Auftraggeber: Gemeinde Bad Heilbrunn

Bearb.: S. Kroiß

Datum: 18.01.2022

12300 - KRB / DPH 2



BLASY + MADER GmbH
 Atlanten - Baugrund - Umwelttechnik
 Moosstr. 3, 82279 Eching am A.
 Tel. 08143 44403-0, Fax -50

Zeichnerische Darstellung von
 Bohrprofilen nach DIN 4023

Anlage:

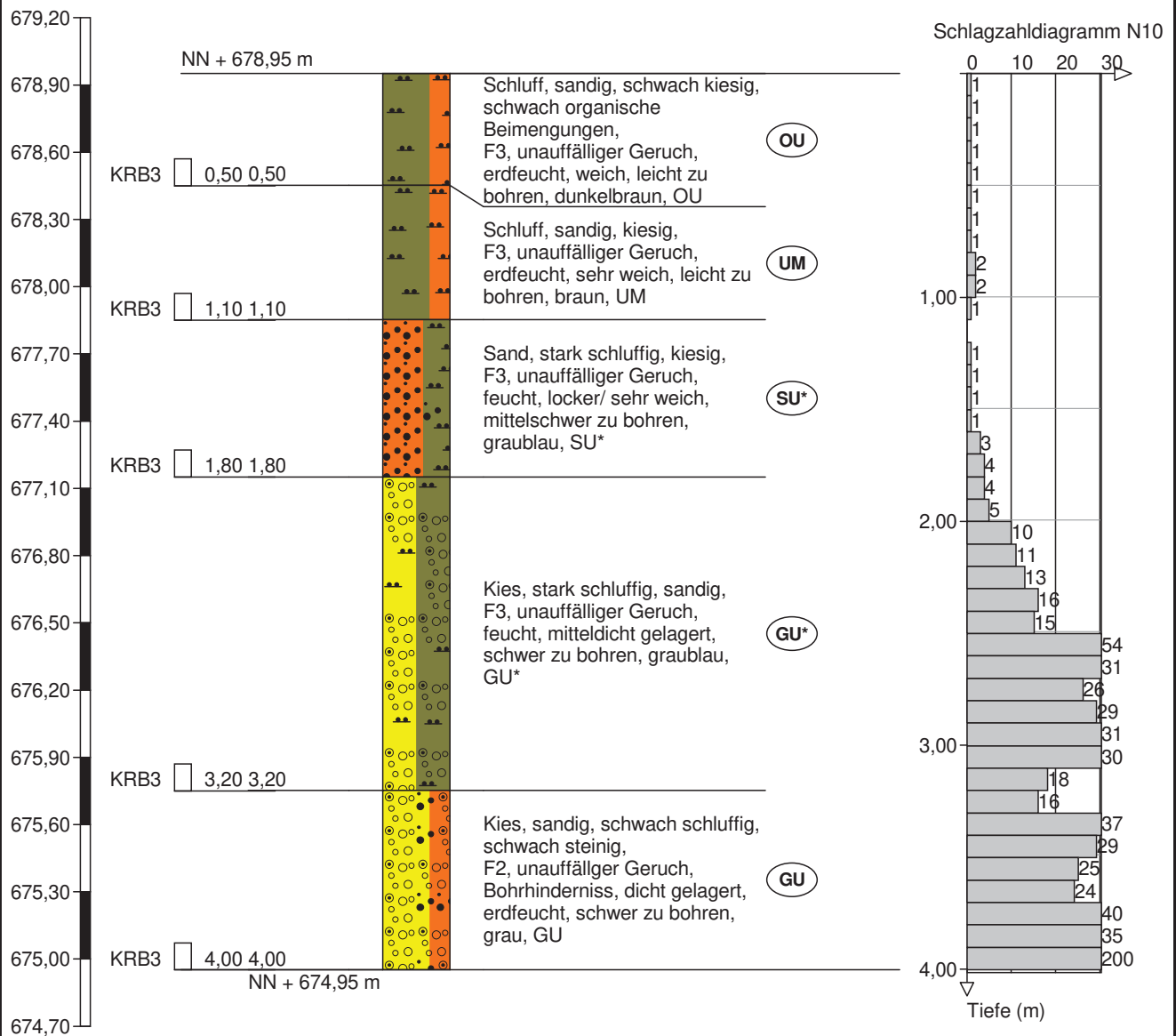
Projekt: 12300 Am Krebsenbach -
 Angerlstaße Bad Heilbrunn

Auftraggeber: Gemeinde Bad Heilbrunn

Bearb.: S. Kroiß

Datum: 18.01.2022

12300 - KRB / DPH 3



Höhenmaßstab 1:30

BLASY + MADER GmbH
 Atlanten - Baugrund - Umwelttechnik
 Moosstr. 3, 82279 Eching am A.
 Tel. 08143 44403-0, Fax -50

Zeichnerische Darstellung von
 Bohrprofilen nach DIN 4023

Anlage:

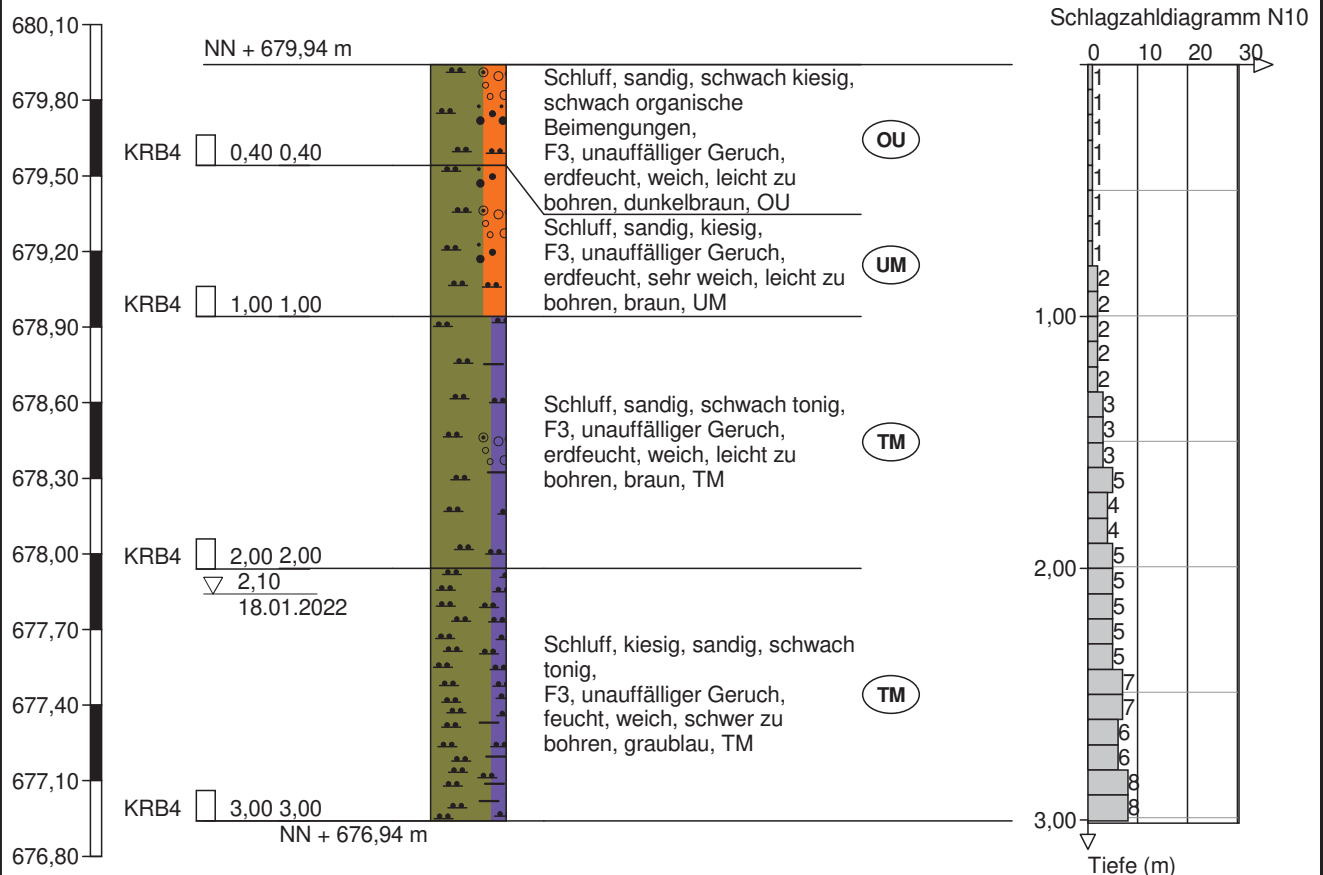
Projekt: 12300 Am Krebsenbach -
 Angerlstaße Bad Heilbrunn

Auftraggeber: Gemeinde Bad Heilbrunn

Bearb.: S. Kroiß

Datum: 18.01.2022

12300 - KRB / DPH 4



Höhenmaßstab 1:30

BLASY + MADER GmbH
 Atlanten - Baugrund - Umwelttechnik
 Moosstr. 3, 82279 Eching am A.
 Tel. 08143 44403-0, Fax -50

Zeichnerische Darstellung von
 Bohrprofilen nach DIN 4023

Anlage:

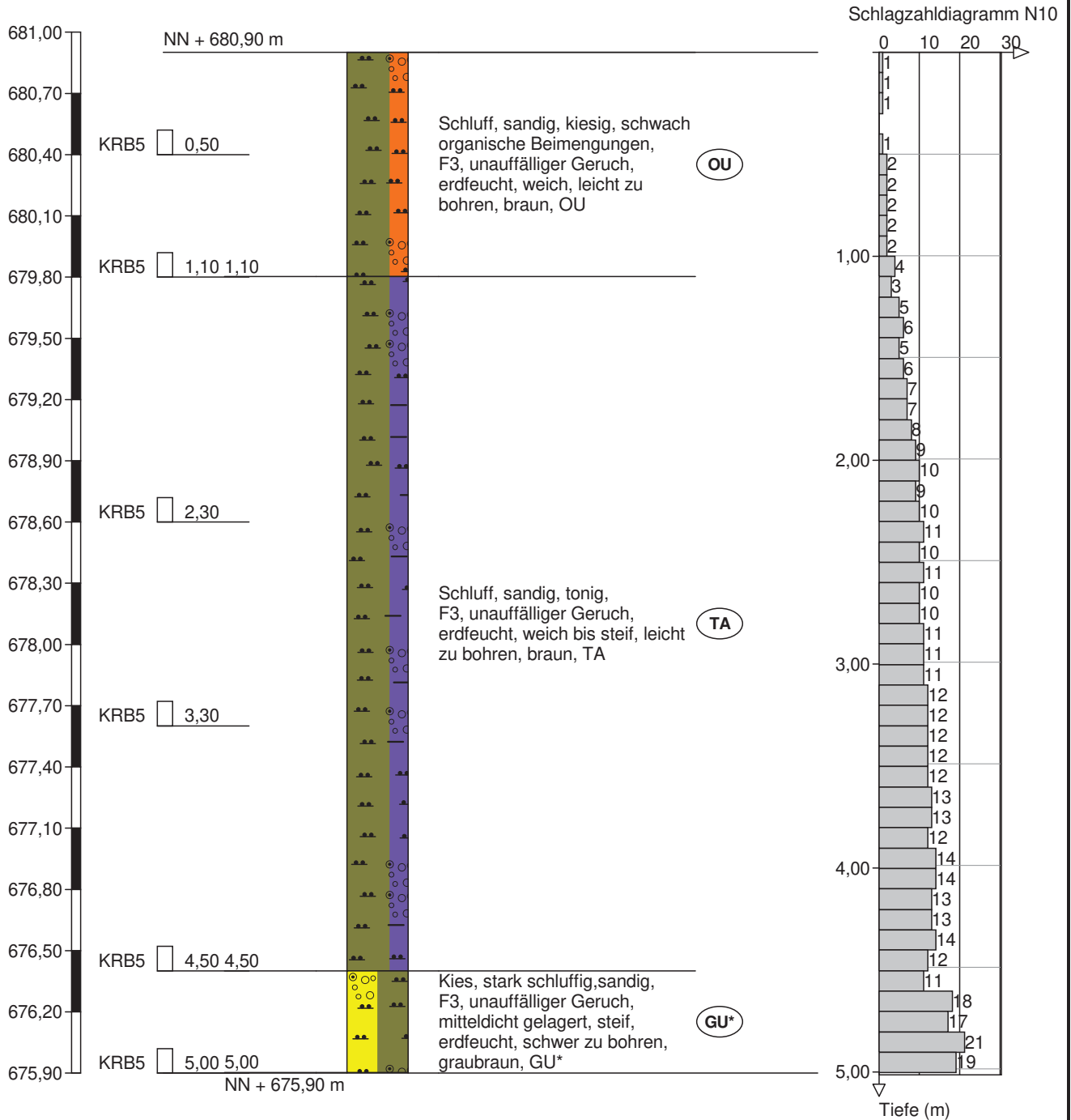
Projekt: 12300 Am Krebsenbach -
 Angerlstaße Bad Heilbrunn

Auftraggeber: Gemeinde Bad Heilbrunn

Bearb.: S. Kroiß

Datum: 18.01.2022

12300 - KRB / DPH 5



Höhenmaßstab 1:30

BLASY + MADER GmbH
 Atlanten - Baugrund - Umwelttechnik
 Moosstr. 3, 82279 Eching am A.
 Tel. 08143 44403-0, Fax -50

Zeichnerische Darstellung von
 Bohrprofilen nach DIN 4023

Anlage:

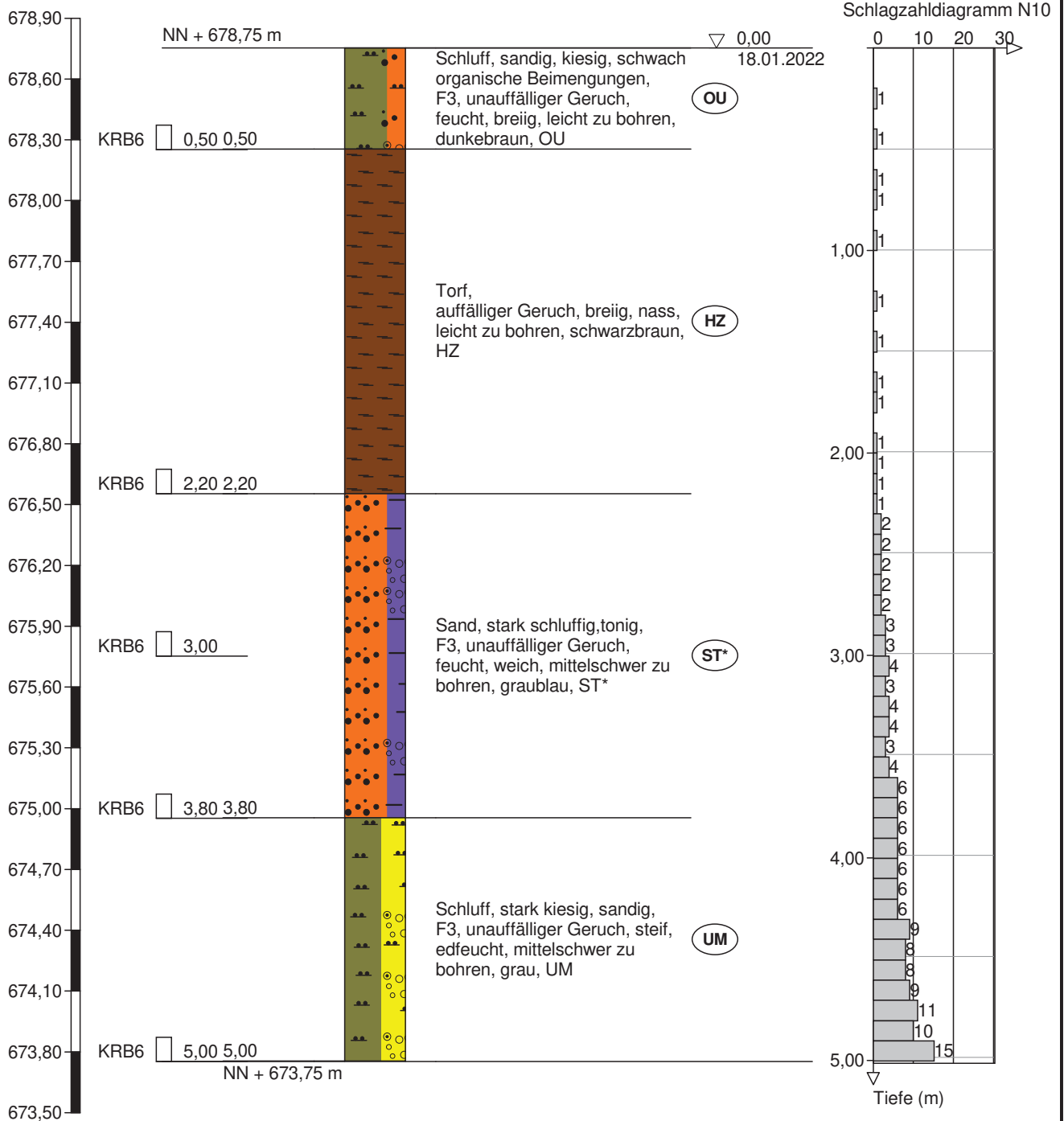
Projekt: 12300 Am Krebsenbach -
 Angerlstaße Bad Heilbrunn

Auftraggeber: Gemeinde Bad Heilbrunn

Bearb.: S. Kroiß

Datum: 18.01.2022

12300 - KRB / DPH 6



BLASY + MADER GmbH
 Atlanten - Baugrund - Umwelttechnik
 Moosstr. 3, 82279 Eching am A.
 Tel. 08143 44403-0, Fax -50

Zeichnerische Darstellung von
 Bohrprofilen nach DIN 4023

Anlage:

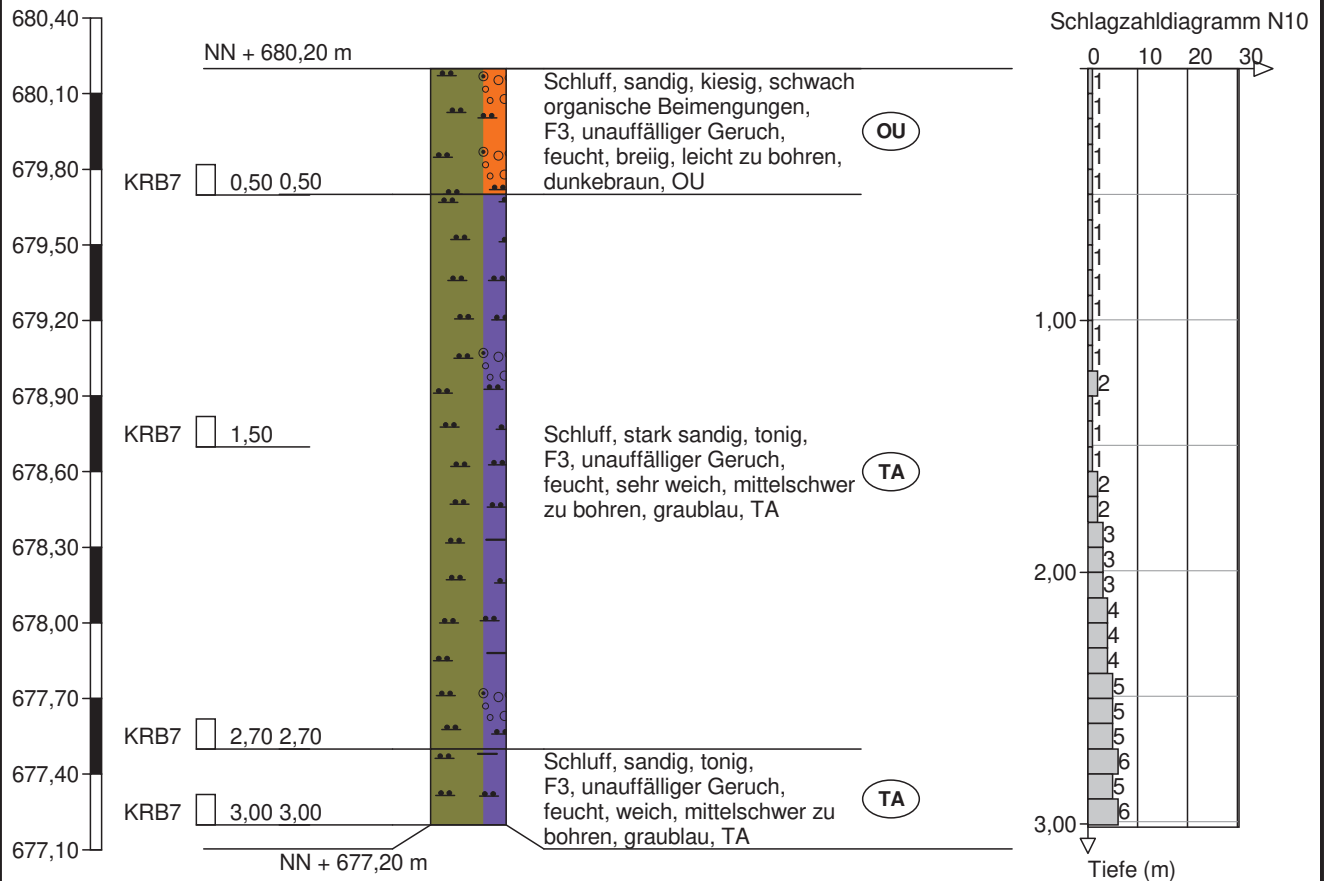
Projekt: 12300 Am Krebsenbach -
 Angerlstaße Bad Heilbrunn

Auftraggeber: Gemeinde Bad Heilbrunn

Bearb.: S. Kroiß

Datum: 19.01.2022

12300 - KRB / DPH 7



BLASY + MADER GmbH
 Atlanten - Baugrund - Umwelttechnik
 Moosstr. 3, 82279 Eching am A.
 Tel. 08143 44403-0, Fax -50

Zeichnerische Darstellung von
 Bohrprofilen nach DIN 4023

Anlage:

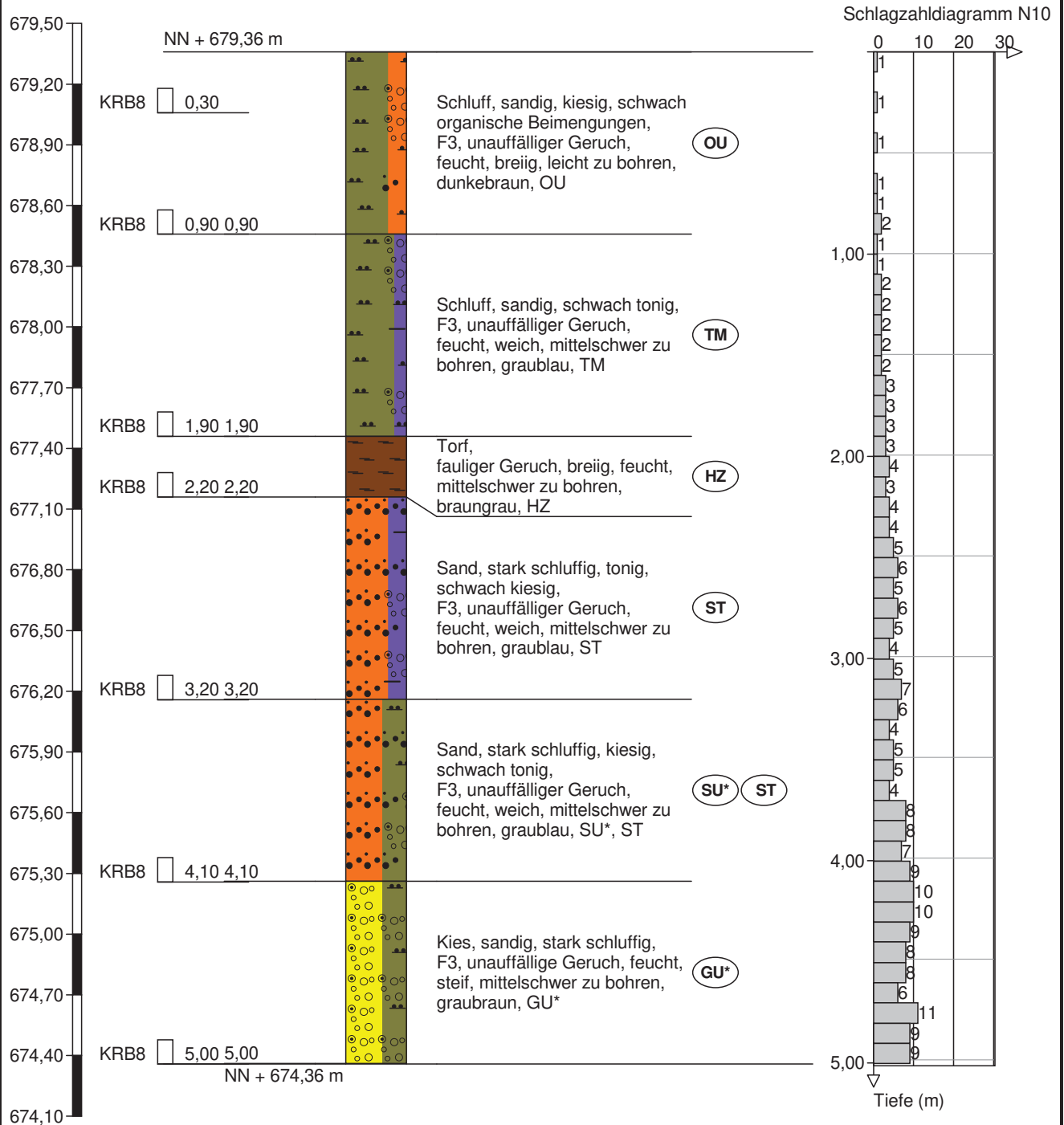
Projekt: 12300 Am Krebsenbach -
 Angerlstaße Bad Heilbrunn

Auftraggeber: Gemeinde Bad Heilbrunn

Bearb.: S. Kroiß

Datum: 19.01.2022

12300 - KRB / DPH 8



Höhenmaßstab 1:30

BLASY + MADER GmbH
 Atlanten - Baugrund - Umwelttechnik
 Moosstr. 3, 82279 Eching am A.
 Tel. 08143 44403-0, Fax -50

Zeichnerische Darstellung von
 Bohrprofilen nach DIN 4023

Anlage:

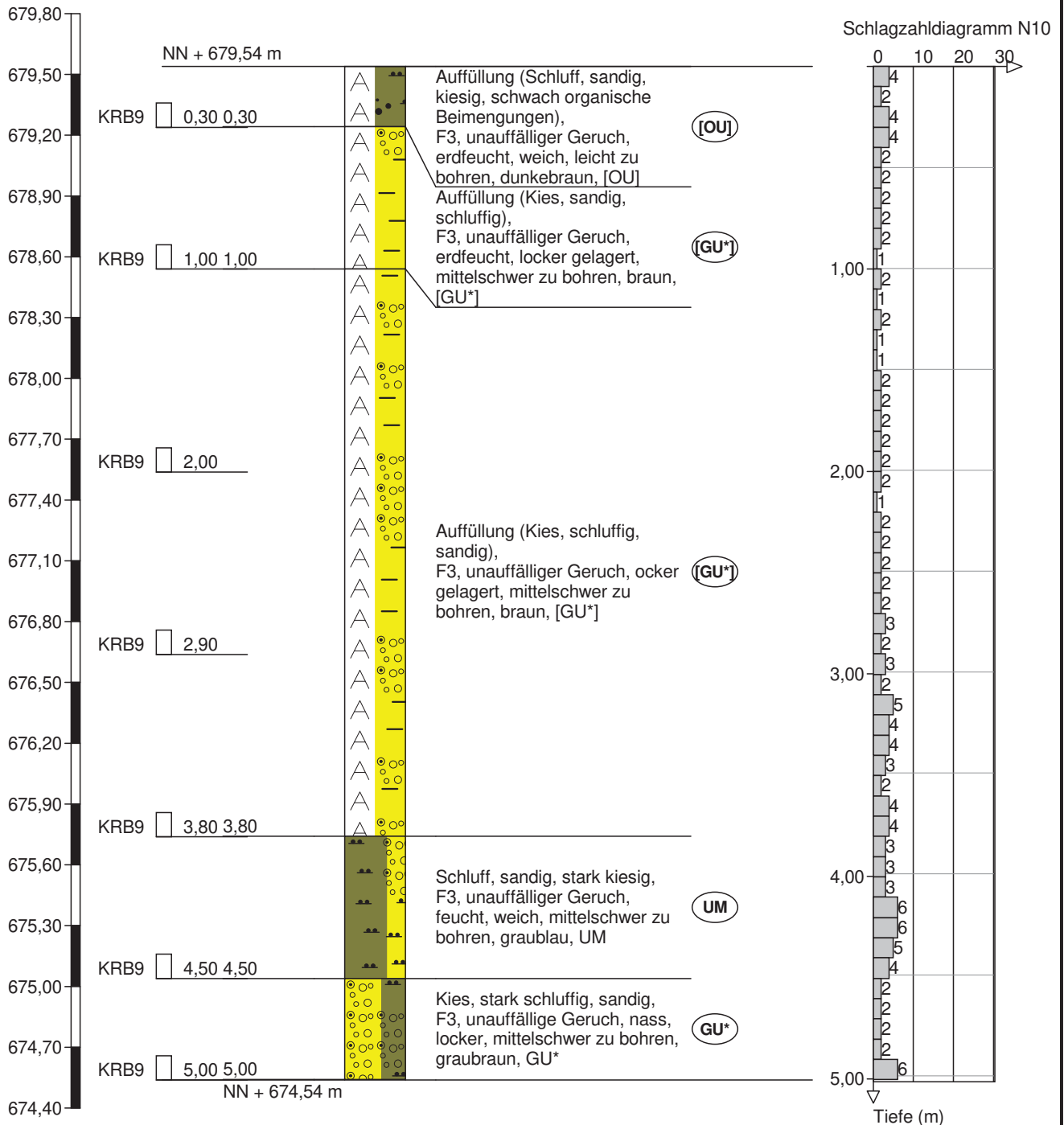
Projekt: 12300 Am Krebsenbach -
 Angerlstaße Bad Heilbrunn

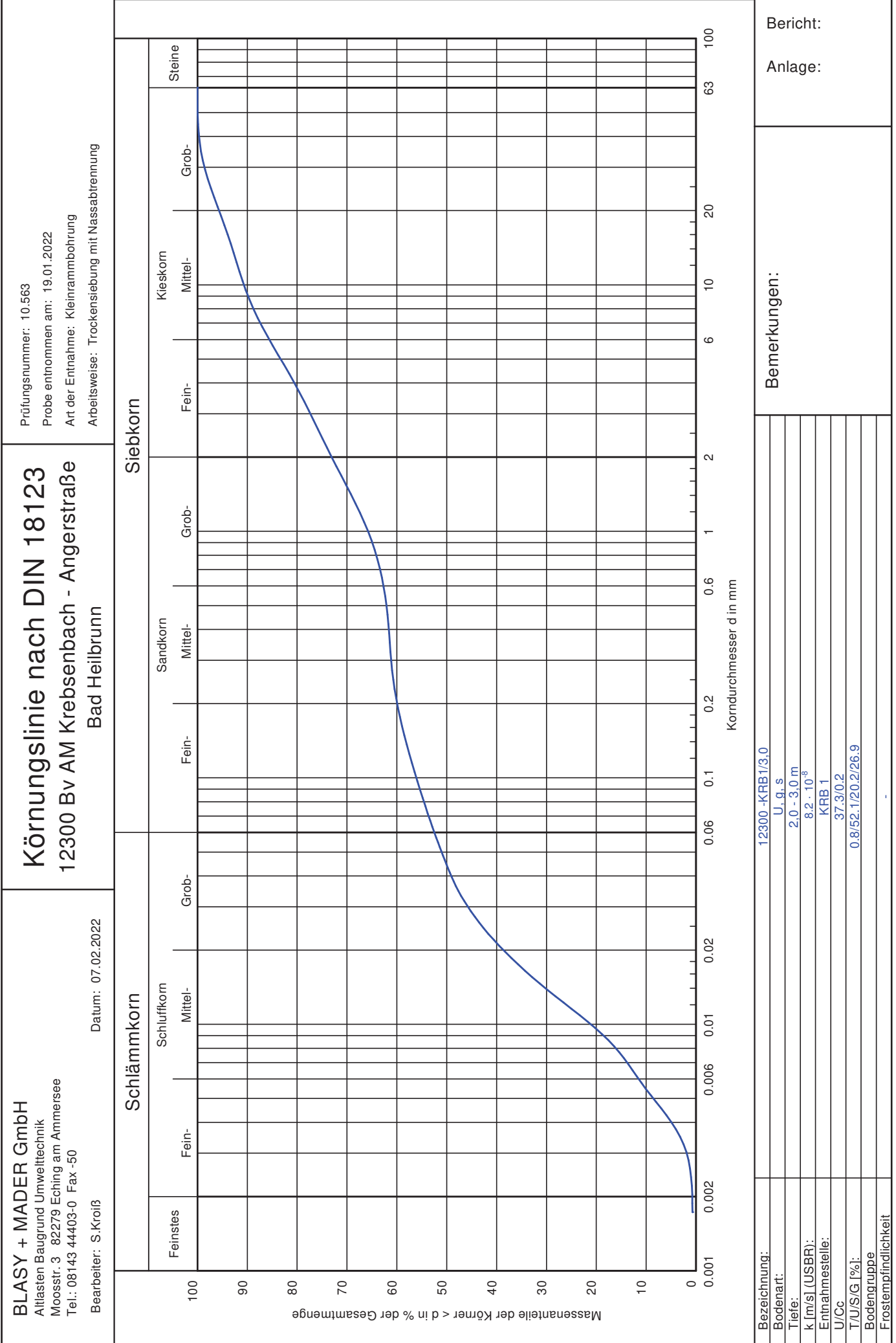
Auftraggeber: Gemeinde Bad Heilbrunn

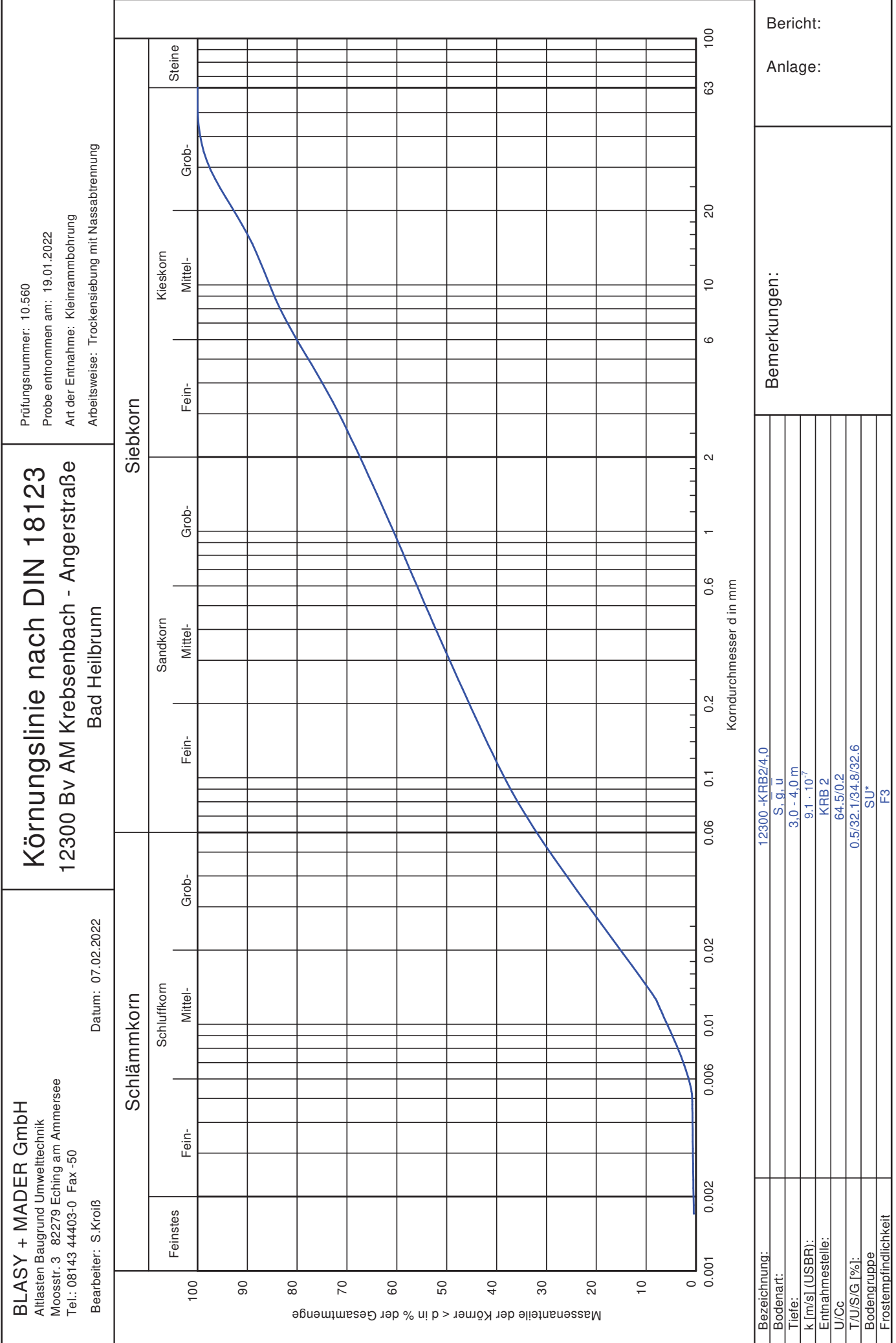
Bearb.: S. Kroiß

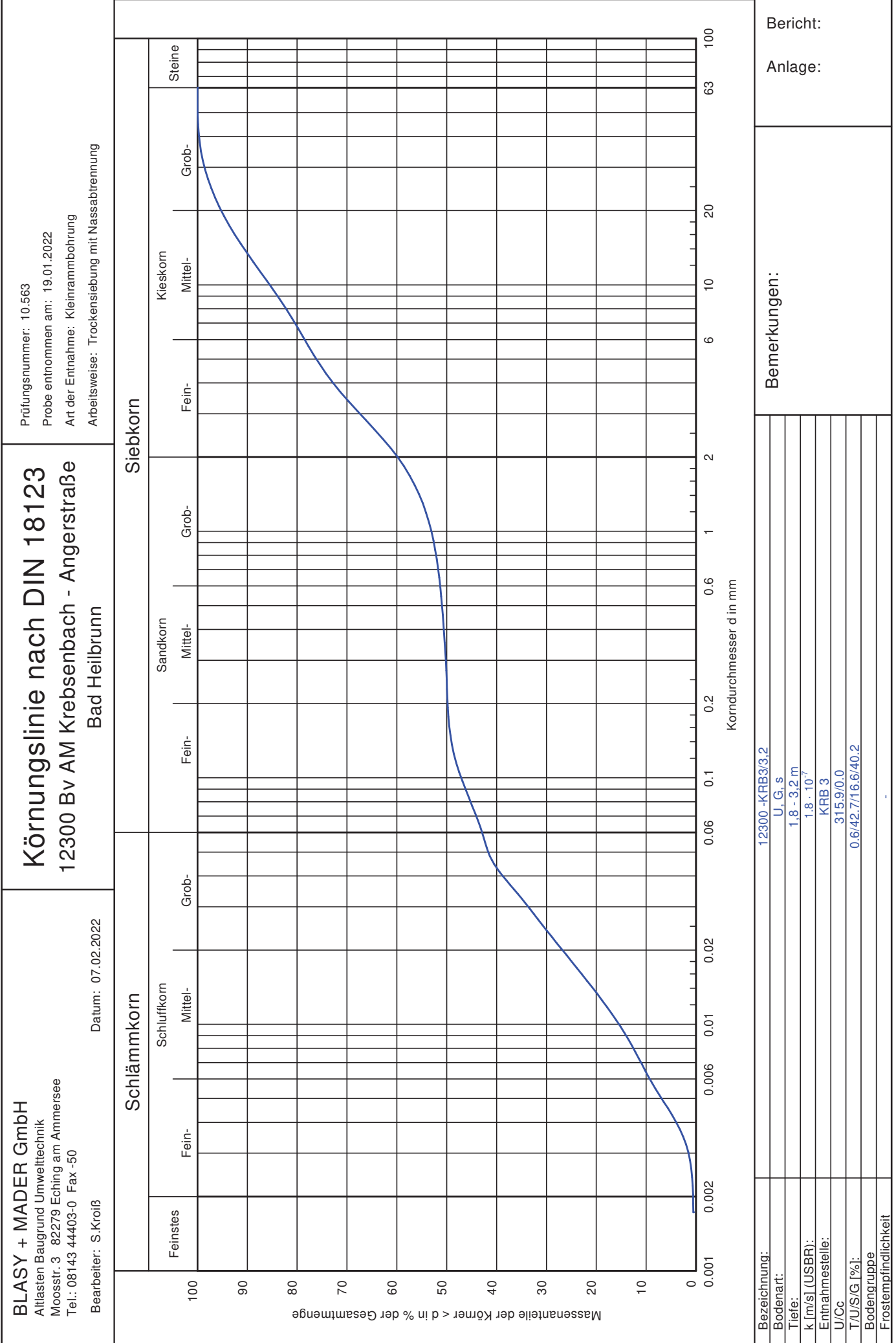
Datum: 19.01.2022

12300 - KRB / DPH 9

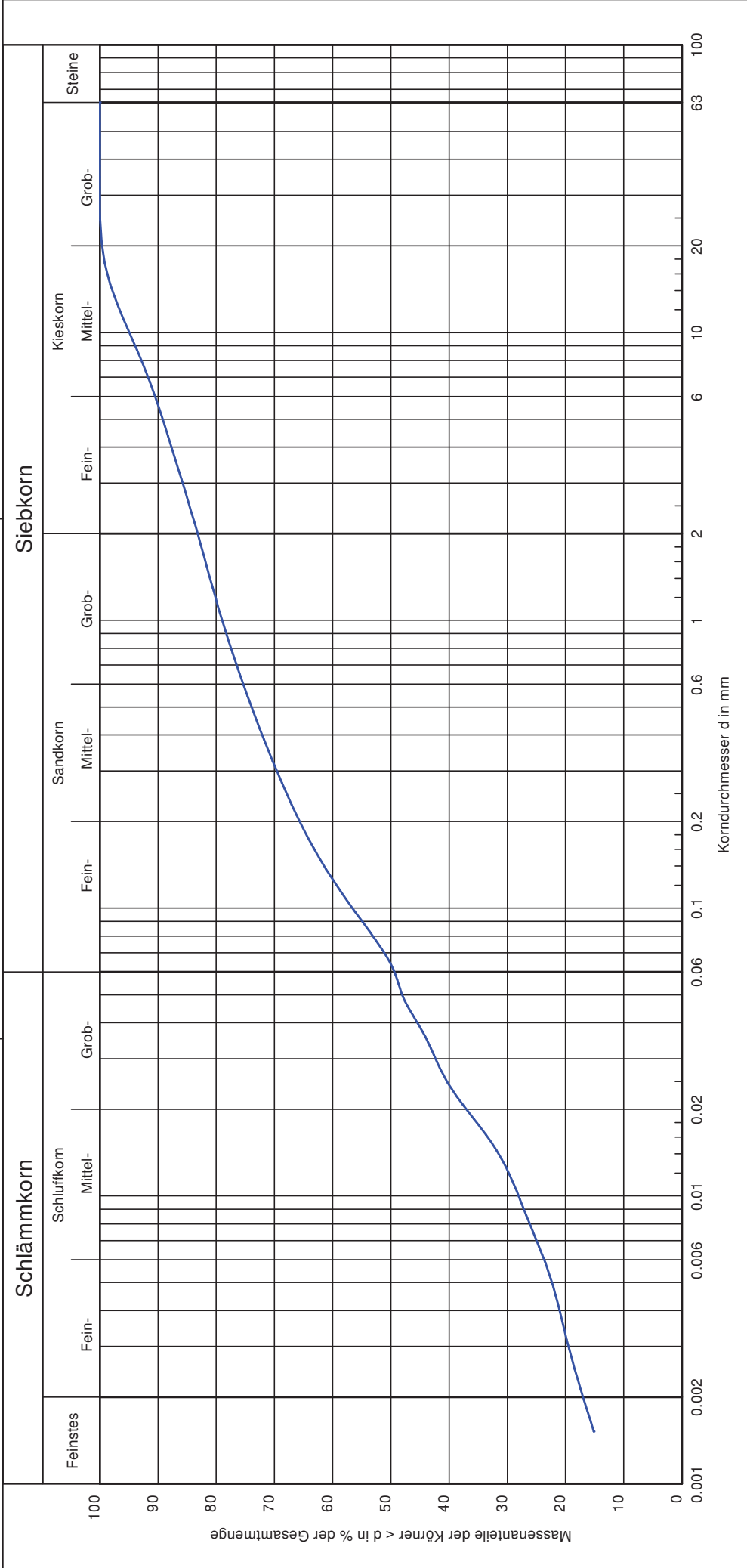




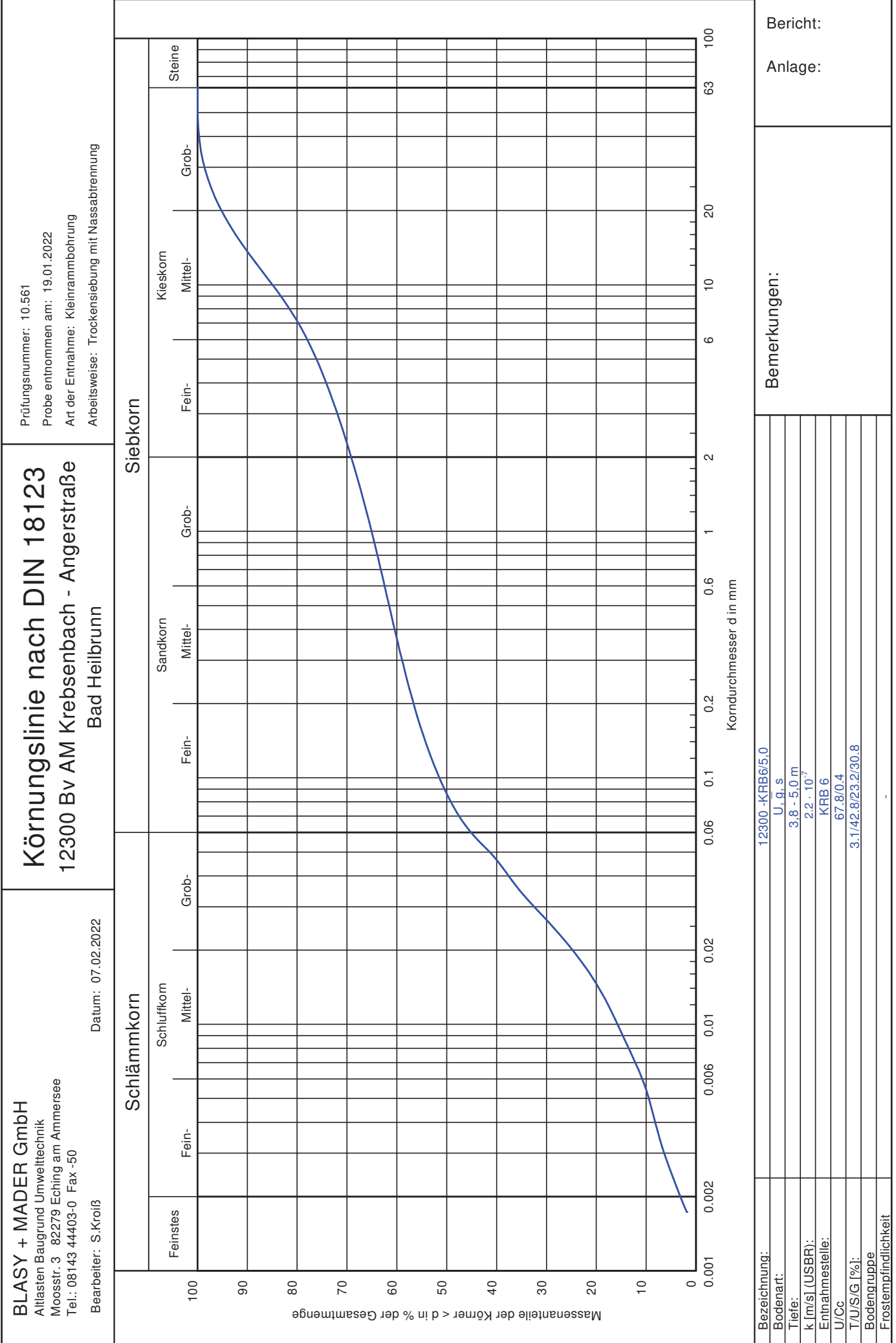




BLASY + MADER GmbH Alltlasten Baugrund Umwelttechnik Moosstr. 3 82279 Eching am Ammersee Tel.: 08143 44403-0 Fax -50 Bearbeiter: S.Kroß	Körnungslinie nach DIN 18123 12300 Bv AM Krebsenbach - Angerstraße Bad Heilbrunn	Prüfungsnummer: 10.562 Probe entnommen am: 19.01.2022 Art der Entnahme: Kleinrammbohrung Arbeitsweise: Trockensiebung mit Nassabtrennung
Datum: 07.02.2022		



Bezeichnung: 12300 -KRB8/3.2 Bodenart: S, u, t, g Tiefe: 2.2 - 3.2 m k [m/s] (USBR): 7.0 · 10 ⁻⁹ Entnahmestelle: KRB 8 U/Cc: -/ T/U/S/G [%]: 17.0/32.9/33.3/16.8 Bodengruppe Frostempfindlichkeit: -	Bericht: Anlage:	Bemerkungen:
---	---------------------	--------------



BLASY + MADER GmbH
 Moosstraße 3
 82279 Eching am Ammersee
 Tel.: 08143 44403-0

Bericht:

Anlage:

Zustandsgrenzen nach DIN 18 122

12300 Am Krebsenbach -Angerlstraße
 Bad Heilbrunn

Bearbeiter: S. Kroiß

Datum: 07.02.2022

Prüfungsnummer: 10566

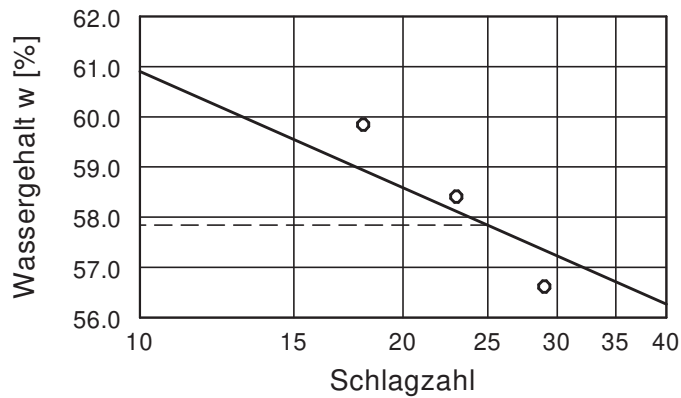
Entnahmestelle: KRB5

Tiefe: 3,3 - 4,5 m

Art der Entnahme: Kleinrammbohrung

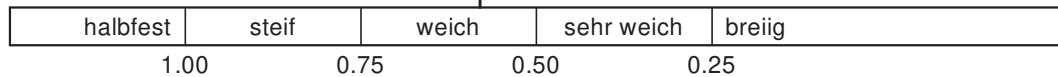
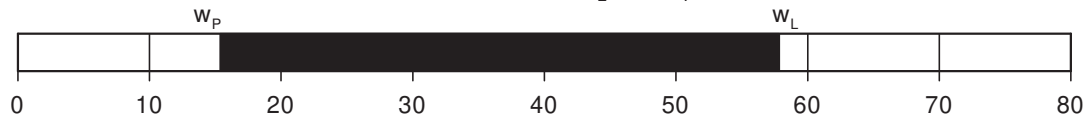
Bodenart: U, t#, fs

Probe entnommen am: 19.01.2022



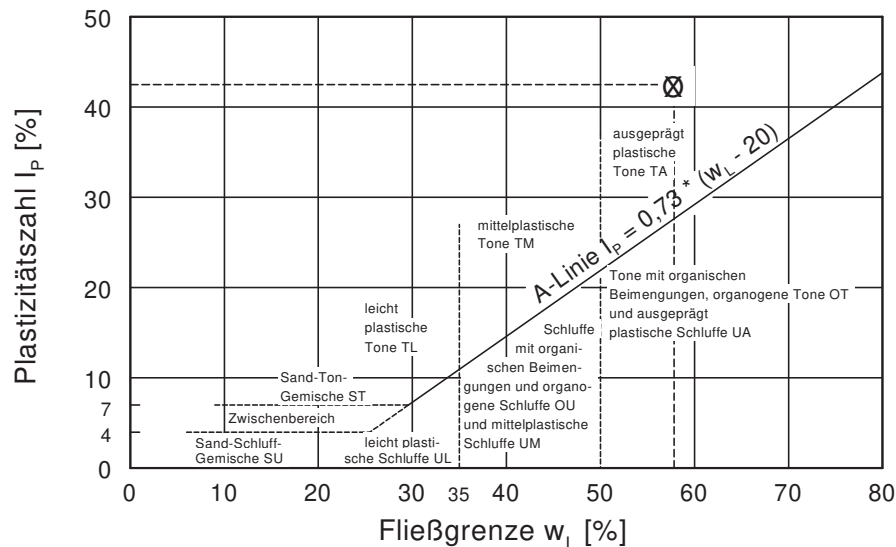
Wassergehalt $w =$ 33.2 %
 Fließgrenze $w_L =$ 57.8 %
 Ausrollgrenze $w_P =$ 15.4 %
 Plastizitätszahl $I_P =$ 42.4 %
 Konsistenzzahl $I_C =$ 0.58

Zustandsform

 $I_C = 0.58$ Plastizitätsbereich (w_L bis w_P) [%]

Nr.	1	2	3	4	5	6	7
Art	wL	wL	wL	wL	wp	wp	wp
Schläge	29	23	18	10	-	-	-
mf + mb [g]	21.10	21.60	20.50	21.20	11.30	10.70	10.90
mt + mb [g]	14.81	15.00	14.21	14.57	9.79	9.34	9.48
mb [g]	3.70	3.70	3.70	3.60	3.80	3.70	3.80
mw [g]	6.29	6.60	6.29	6.63	1.51	1.36	1.42
mt [g]	11.11	11.30	10.51	10.97	5.99	5.64	5.68
w [%]	56.62	58.41	59.85	60.44	25.21	24.11	25.00

Plastizitätsdiagramm



BLASY + MADER GmbH
 Moosstraße 3
 82279 Eching am Ammersee
 Tel.: 08143 44403-0

Bericht:
 Anlage:

Zustandsgrenzen nach DIN 18 122

12300 BV Am Krebsenbach -Angerstraße
 Bad Heilbrunn

Bearbeiter: S. Kroiß

Datum: 03.02.2022

Prüfungsnummer: 10566

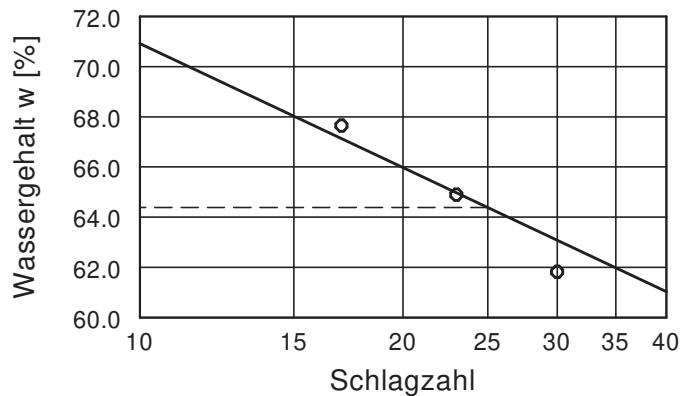
Entnahmestelle: KRB7

Tiefe: 1,5 - 2,7 m

Art der Entnahme: Kleinrammbohrung

Bodenart: U, t, fs'

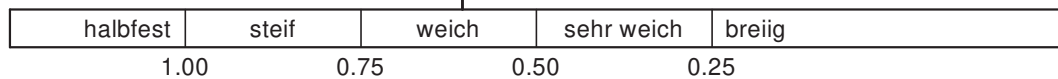
Probe entnommen am: 31.01.2022



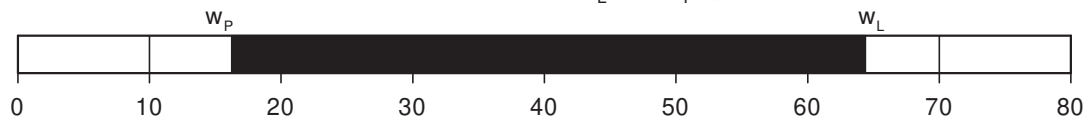
Wassergehalt $w =$ 35.3 %
 Fließgrenze $w_L =$ 64.4 %
 Ausrollgrenze $w_P =$ 16.3 %
 Plastizitätszahl $I_P =$ 48.1 %
 Konsistenzzahl $I_C =$ 0.61

Zustandsform

$I_C = 0.61$

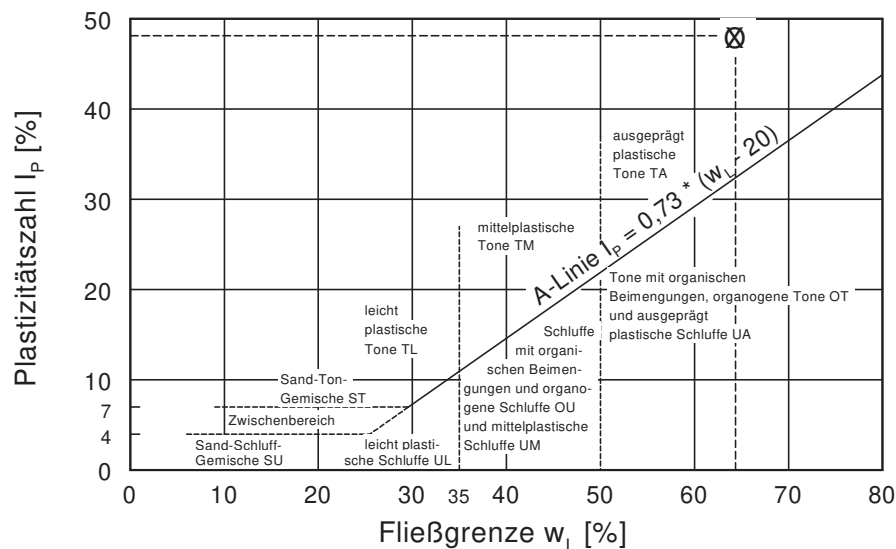


Plastizitätsbereich (w_L bis w_P) [%]



Nr.	1	2	3	4	5	6	7
Art	wL	wL	wL	wL	wp	wp	wp
Schläge	42	30	23	17	-	-	-
mf + mb [g]	20.60	21.60	19.30	20.80	10.80	11.60	11.40
mt + mb [g]	14.24	14.80	13.20	13.98	9.40	10.12	9.93
mb [g]	3.90	3.80	3.80	3.90	3.70	3.90	3.90
mw [g]	6.36	6.80	6.10	6.82	1.40	1.48	1.47
mt [g]	10.34	11.00	9.40	10.08	5.70	6.22	6.03
w [%]	61.51	61.82	64.89	67.66	24.56	23.79	24.38

Plastizitätsdiagramm



Fotodokumentation zur Baugrunderkundung

Projekt Nr. 12300

BV Erschließung Am Krebsenbach - Angerlstraße, Bad Heilbrunn

12300
KRB 1 (1)



12300 KRB1/0,8



12300– KRB1/2,0

12300
KRB 1 (2) /KRB 2 (1)



12300 KRB1/ 3,0



12300– KRB2/ 0,5

12300
KRB 2 (2)



12300 KRB2/ 1,5



12300– KRB2/ 2,0

12300
KRB 2 (3)



12300 KRB2/ 3,0



12300– KRB2/ 4,0

12300
KRB 2 (4)/KRB 3 (1)



12300 KRB2/ 4,8



12300– KRB3/ 0,5

12300
KRB 3 (2)



12300 KRB3/ 1,1



12300– KRB3/ 1,8

12300
KRB 3 (3)



12300 KRB3/ 3,2



12300– KRB3/ 4,0

12300
KRB 4 (1)



12300 KRB4/ 0,4



12300– KRB4/ 1,0

12300
KRB 4 (2)



12300 KRB4/ 2,0



12300– KRB4/ 3,0

12300
KRB 5 (1)



12300 KRB5/ 0,5



12300– KRB5/ 1,1

12300
KRB 5 (2)

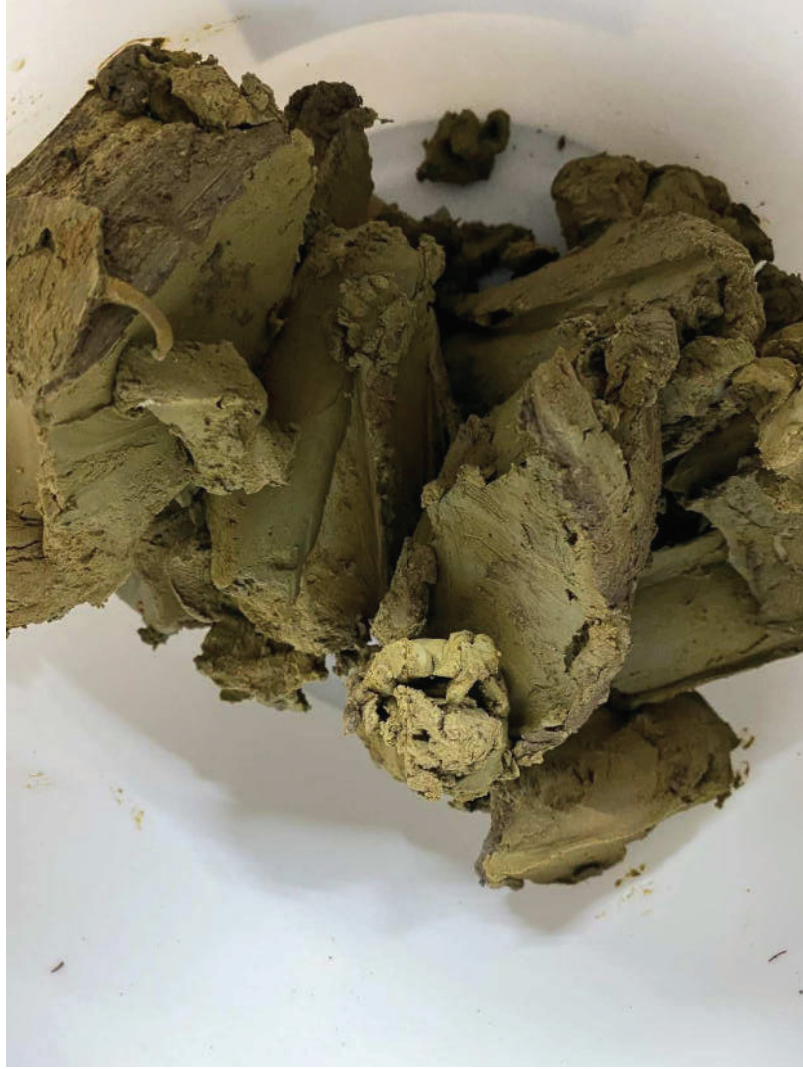


12300 KRB5/ 2,3



12300– KRB5/ 3,3

12300
KRB 5 (3)



12300 KRB5/ 4,5



12300– KRB5/ 5,0

12300
KRB 6 (1)



12300 KRB6/ 0,5



12300– KRB6/ 2,2

12300
KRB 6 (2)



12300 KRB6/ 3,0



12300– KRB6/ 3,8

12300
KRB 6 (3) /KRB 7 (1)



12300 KRB6/ 5,0



12300– KRB7/ 0,5

12300
KRB 7 (2)



12300 KRB7/ 3,0



12300– KRB7/ 2,7

12300
KRB 7 (3) / KRB 8 (1)



12300 KRB7/ 3,0



12300– KRB8/ 0,3

12300
KRB 8 (2)



12300 KRB8/ 0,9



12300– KRB8/ 1,9

12300
KRB 8 (3)



12300 KRB8/ 2,2



12300- KRB8/ 3,2

12300
KRB 8 (3)



12300 KRB8/ 4,1



12300– KRB8/ 5,0

12300
KRB 9 (1)



12300 KRB9/ 0,3



12300– KRB9/ 1,0

12300
KRB 9 (2)



12300 KRB9/ 2,0



12300– KRB9/ 2,9

12300
KRB 9 (3)



12300 KRB9/ 3,8



12300– KRB9/ 4,5

12300
KRB 9 (4)



12300 KRB9/ 5,0

Anlage

Untersuchungsergebnisse

AGROLAB Labor GmbH, Dr-Pauling-Str.3, 84079 Bruckberg

BLASY + MADER GMBH
 MOOSSTR. 3
 82279 ECHING

Datum 02.02.2022
 Kundennr. 140000116

PRÜFBERICHT 3244041 - 245214

Auftrag **3244041 12300**
 Analysennr. **245214 Mineralisch/Anorganisches Material**
 Probeneingang **28.01.2022**
 Probenahme **Keine Angabe**
 Probenehmer **Keine Angabe**
 Kunden-Probenbezeichnung **12300 - MP 1**

Einheit Ergebnis Best.-Gr. Methode

Feststoff

Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
Analyse in der Fraktion < 2mm			DIN 19747 : 2009-07
Trockensubstanz %	° 45,5	0,1	DIN EN 14346 : 2007-03, Verfahren A
Cyanide ges. mg/kg	1,1	0,3	DIN EN ISO 17380 : 2013-10
EOX mg/kg	<1,0	1	DIN 38414-17 : 2017-01
Königswasseraufschluß			DIN EN 13657 : 2003-01
Arsen (As) mg/kg	8,6	4	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Blei (Pb) mg/kg	40	4	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Cadmium (Cd) mg/kg	0,4	0,2	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Chrom (Cr) mg/kg	33	2	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Kupfer (Cu) mg/kg	21	2	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Nickel (Ni) mg/kg	17	3	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Quecksilber (Hg) mg/kg	0,17	0,05	DIN EN ISO 12846 : 2012-08
Zink (Zn) mg/kg	103	2	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Kohlenwasserstoffe C10-C22 (GC) mg/kg	<50	50	DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09
Kohlenwasserstoffe C10-C40 mg/kg	<50	50	DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09
Naphthalin mg/kg	<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Acenaphthylen mg/kg	<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Acenaphthen mg/kg	<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Fluoren mg/kg	<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Phenanthren mg/kg	<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Anthracen mg/kg	<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Fluoranthen mg/kg	0,19	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Pyren mg/kg	0,17	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(a)anthracen mg/kg	0,09	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Chrysen mg/kg	0,09	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(b)fluoranthen mg/kg	0,13	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(k)fluoranthen mg/kg	0,06	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(a)pyren mg/kg	0,12	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Dibenz(ah)anthracen mg/kg	<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(ghi)perylen mg/kg	0,07	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Indeno(1,2,3-cd)pyren mg/kg	0,07	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
PAK-Summe (nach EPA) mg/kg	0,99 ^{x)}		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
PCB (28) mg/kg	<0,005	0,005	DIN EN 15308 : 2016-12

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Verfahren sind mit dem Symbol " *) " gekennzeichnet.

Datum 02.02.2022
 Kundennr. 140000116

PRÜFBERICHT 3244041 - 245214

Kunden-Probenbezeichnung **12300 - MP 1**

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
PCB (52)	mg/kg	<0,005	0,005	DIN EN 15308 : 2016-12
PCB (101)	mg/kg	<0,005	0,005	DIN EN 15308 : 2016-12
PCB (118)	mg/kg	<0,005	0,005	DIN EN 15308 : 2016-12
PCB (138)	mg/kg	<0,005	0,005	DIN EN 15308 : 2016-12
PCB (153)	mg/kg	<0,005	0,005	DIN EN 15308 : 2016-12
PCB (180)	mg/kg	<0,005	0,005	DIN EN 15308 : 2016-12
PCB-Summe	mg/kg	n.b.		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
PCB-Summe (6 Kongenere)	mg/kg	n.b.		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter

Eluat

Eluaterstellung				DIN 38414-4 : 1984-10
Temperatur Eluat	°C	21,2	0	DIN 38404-4 : 1976-12
pH-Wert		7,2	0	DIN 38404-5 : 2009-07
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	48	10	DIN EN 27888 : 1993-11
Chlorid (Cl)	mg/l	6,0	2	DIN ISO 15923-1 : 2014-07
Sulfat (SO4)	mg/l	<2,0	2	DIN ISO 15923-1 : 2014-07
Phenolindex	mg/l	<0,01	0,01	DIN EN ISO 14402 : 1999-12
Cyanide ges.	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 14403-2 : 2012-10
Arsen (As)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Blei (Pb)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Cadmium (Cd)	mg/l	<0,0005	0,0005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Chrom (Cr)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Kupfer (Cu)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Nickel (Ni)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Quecksilber (Hg)	mg/l	<0,0002	0,0002	DIN EN ISO 12846 : 2012-08
Zink (Zn)	mg/l	<0,05	0,05	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01

x) Einzelwerte, die die Nachweis- oder Bestimmungsgrenze unterschreiten, wurden nicht berücksichtigt.

Erläuterung: Das Zeichen "<" oder n.b. in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Stoff ist bei nebenstehender Bestimmungsgrenze nicht quantifizierbar.

Die parameterspezifischen analytischen Messunsicherheiten sowie Informationen zum Berechnungsverfahren sind auf Anfrage verfügbar, sofern die berichteten Ergebnisse oberhalb der parameterspezifischen Bestimmungsgrenze liegen. Die Mindestleistungskriterien der angewandten Verfahren beruhen bezüglich der Messunsicherheit in der Regel auf der Richtlinie 2009/90/EG der Europäischen Kommission.

Die Analysenwerte der Feststoffparameter beziehen sich auf die Trockensubstanz, bei den mit ° gekennzeichneten Parametern auf die Originalsubstanz.

Beginn der Prüfungen: 28.01.2022

Ende der Prüfungen: 02.02.2022

Die Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die geprüften Gegenstände. In Fällen, wo das Prüflabor nicht für die Probenahme verantwortlich war, gelten die berichteten Ergebnisse für die Proben wie erhalten. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig. Die Ergebnisse in diesem Prüfbericht werden gemäß der mit Ihnen schriftlich gemäß Auftragsbestätigung getroffenen Vereinbarung in vereinfachter Weise i.S. der DIN EN ISO/IEC 17025:2018, Abs. 7.8.1.3 berichtet.

AGROLAB Labor GmbH, Barbara Bruckmoser, Tel. 08765/93996-600

serviceteam3.bruckberg@agrolab.de

Kundenbetreuung

Dieser elektronisch übermittelte Ergebnisbericht wurde geprüft und freigegeben. Er entspricht den Anforderungen der EN ISO/IEC 17025:2017 an vereinfachte Ergebnisberichte und ist ohne Unterschrift gültig.

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Verfahren sind mit dem Symbol "*" gekennzeichnet.

AGROLAB Labor GmbH, Dr-Pauling-Str.3, 84079 Bruckberg

BLASY + MADER GMBH
 MOOSSTR. 3
 82279 ECHING

Datum 02.02.2022
 Kundennr. 140000116

PRÜFBERICHT 3244041 - 245216

Auftrag **3244041 12300**
 Analysennr. **245216 Mineralisch/Anorganisches Material**
 Probeneingang **28.01.2022**
 Probenahme **Keine Angabe**
 Probenehmer **Keine Angabe**
 Kunden-Probenbezeichnung **12300 - MP 2**

Einheit Ergebnis Best.-Gr. Methode

Feststoff

Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
Analyse in der Fraktion < 2mm			DIN 19747 : 2009-07
Trockensubstanz %	41,5	0,1	DIN EN 14346 : 2007-03, Verfahren A
Cyanide ges. mg/kg	<0,3	0,3	DIN EN ISO 17380 : 2013-10
EOX mg/kg	<1,0	1	DIN 38414-17 : 2017-01
Königswasseraufschluß			DIN EN 13657 : 2003-01
Arsen (As) mg/kg	5,4	4	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Blei (Pb) mg/kg	17	4	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Cadmium (Cd) mg/kg	<0,2	0,2	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Chrom (Cr) mg/kg	55	2	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Kupfer (Cu) mg/kg	9,7	2	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Nickel (Ni) mg/kg	19	3	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Quecksilber (Hg) mg/kg	0,07	0,05	DIN EN ISO 12846 : 2012-08
Zink (Zn) mg/kg	59,5	2	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Kohlenwasserstoffe C10-C22 (GC) mg/kg	<50	50	DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09
Kohlenwasserstoffe C10-C40 mg/kg	<50	50	DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09
Naphthalin mg/kg	<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Acenaphthylen mg/kg	<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Acenaphthen mg/kg	<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Fluoren mg/kg	0,18	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Phenanthren mg/kg	<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Anthracen mg/kg	<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Fluoranthren mg/kg	0,10	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Pyren mg/kg	0,11	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(a)anthracen mg/kg	<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Chrysen mg/kg	0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(b)fluoranthren mg/kg	0,37	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(k)fluoranthren mg/kg	<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(a)pyren mg/kg	<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Dibenz(ah)anthracen mg/kg	<0,10 ^{m)}	0,1	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(ghi)perylen mg/kg	<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Indeno(1,2,3-cd)pyren mg/kg	<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
PAK-Summe (nach EPA) mg/kg	0,81^{x)}		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
PCB (28) mg/kg	<0,005	0,005	DIN EN 15308 : 2016-12

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Verfahren sind mit dem Symbol " *) " gekennzeichnet.

Datum 02.02.2022
 Kundennr. 140000116

PRÜFBERICHT 3244041 - 245216

Kunden-Probenbezeichnung **12300 - MP 2**

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
PCB (52)	mg/kg	<0,005	0,005	DIN EN 15308 : 2016-12
PCB (101)	mg/kg	<0,005	0,005	DIN EN 15308 : 2016-12
PCB (118)	mg/kg	<0,005	0,005	DIN EN 15308 : 2016-12
PCB (138)	mg/kg	<0,005	0,005	DIN EN 15308 : 2016-12
PCB (153)	mg/kg	<0,005	0,005	DIN EN 15308 : 2016-12
PCB (180)	mg/kg	<0,005	0,005	DIN EN 15308 : 2016-12
PCB-Summe	mg/kg	n.b.		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
PCB-Summe (6 Kongenere)	mg/kg	n.b.		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter

Eluat

Eluaterstellung				DIN 38414-4 : 1984-10
Temperatur Eluat	°C	20,2	0	DIN 38404-4 : 1976-12
pH-Wert		7,1	0	DIN 38404-5 : 2009-07
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	26	10	DIN EN 27888 : 1993-11
Chlorid (Cl)	mg/l	<2,0	2	DIN ISO 15923-1 : 2014-07
Sulfat (SO4)	mg/l	3,5	2	DIN ISO 15923-1 : 2014-07
Phenolindex	mg/l	<0,01	0,01	DIN EN ISO 14402 : 1999-12
Cyanide ges.	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 14403-2 : 2012-10
Arsen (As)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Blei (Pb)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Cadmium (Cd)	mg/l	<0,0005	0,0005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Chrom (Cr)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Kupfer (Cu)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Nickel (Ni)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Quecksilber (Hg)	mg/l	<0,0002	0,0002	DIN EN ISO 12846 : 2012-08
Zink (Zn)	mg/l	<0,05	0,05	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01

x) Einzelwerte, die die Nachweis- oder Bestimmungsgrenze unterschreiten, wurden nicht berücksichtigt.

m) Die Nachweis-, bzw. Bestimmungsgrenze musste erhöht werden, da Matrixeffekte bzw. Substanzüberlagerungen eine Quantifizierung erschweren.

Erläuterung: Das Zeichen "<" oder n.b. in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Stoff ist bei nebenstehender Bestimmungsgrenze nicht quantifizierbar.

Die parameterspezifischen analytischen Messunsicherheiten sowie Informationen zum Berechnungsverfahren sind auf Anfrage verfügbar, sofern die berichteten Ergebnisse oberhalb der parameterspezifischen Bestimmungsgrenze liegen. Die Mindestleistungskriterien der angewandten Verfahren beruhen bezüglich der Messunsicherheit in der Regel auf der Richtlinie 2009/90/EG der Europäischen Kommission.

Die Analysenwerte der Feststoffparameter beziehen sich auf die Trockensubstanz, bei den mit ° gekennzeichneten Parametern auf die Originalsubstanz.

Beginn der Prüfungen: 28.01.2022
 Ende der Prüfungen: 02.02.2022

Die Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die geprüften Gegenstände. In Fällen, wo das Prüflabor nicht für die Probenahme verantwortlich war, gelten die berichteten Ergebnisse für die Proben wie erhalten. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig. Die Ergebnisse in diesem Prüfbericht werden gemäß der mit Ihnen schriftlich gemäß Auftragsbestätigung getroffenen Vereinbarung in vereinfachter Weise i.S. der DIN EN ISO/IEC 17025:2018, Abs. 7.8.1.3 berichtet.

AGROLAB Labor GmbH, Barbara Bruckmoser, Tel. 08765/93996-600
serviceteam3.bruckberg@agrolab.de

Kundenbetreuung

Dieser elektronisch übermittelte Ergebnisbericht wurde geprüft und freigegeben. Er entspricht den Anforderungen der EN ISO/IEC 17025:2017 an vereinfachte Ergebnisberichte und ist ohne Unterschrift gültig.

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Verfahren sind mit dem Symbol "*" gekennzeichnet.

AGROLAB Labor GmbH, Dr-Pauling-Str.3, 84079 Bruckberg

BLASY + MADER GMBH
MOOSSTR. 3
82279 ECHING

Datum 02.02.2022
 Kundennr. 140000116

PRÜFBERICHT 3244041 - 245217

Auftrag **3244041 12300**
 Analysennr. **245217 Mineralisch/Anorganisches Material**
 Probeneingang **28.01.2022**
 Probenahme **Keine Angabe**
 Probenehmer **Keine Angabe**
 Kunden-Probenbezeichnung **12300 - MP 3**

Einheit Ergebnis Best.-Gr. Methode

Feststoff

Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
Analyse in der Fraktion < 2mm			DIN 19747 : 2009-07
Trockensubstanz %	57,6	0,1	DIN EN 14346 : 2007-03, Verfahren A
Cyanide ges. mg/kg	1,7	0,3	DIN EN ISO 17380 : 2013-10
EOX mg/kg	<1,0	1	DIN 38414-17 : 2017-01
Königswasseraufschluß			DIN EN 13657 : 2003-01
Arsen (As) mg/kg	6,0	4	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Blei (Pb) mg/kg	28	4	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Cadmium (Cd) mg/kg	<0,2	0,2	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Chrom (Cr) mg/kg	48	2	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Kupfer (Cu) mg/kg	11	2	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Nickel (Ni) mg/kg	13	3	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Quecksilber (Hg) mg/kg	0,10	0,05	DIN EN ISO 12846 : 2012-08
Zink (Zn) mg/kg	56,3	2	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Kohlenwasserstoffe C10-C22 (GC) mg/kg	<50	50	DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09
Kohlenwasserstoffe C10-C40 mg/kg	80	50	DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09
Naphthalin mg/kg	<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Acenaphthylen mg/kg	<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Acenaphthen mg/kg	<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Fluoren mg/kg	<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Phenanthren mg/kg	<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Anthracen mg/kg	<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Fluoranthen mg/kg	0,13	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Pyren mg/kg	0,11	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(a)anthracen mg/kg	<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Chrysen mg/kg	<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(b)fluoranthen mg/kg	0,07	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(k)fluoranthen mg/kg	<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(a)pyren mg/kg	<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Dibenz(ah)anthracen mg/kg	<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(ghi)perylen mg/kg	<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Indeno(1,2,3-cd)pyren mg/kg	<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
PAK-Summe (nach EPA) mg/kg	0,31 ^{x)}		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
PCB (28) mg/kg	<0,005	0,005	DIN EN 15308 : 2016-12

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Verfahren sind mit dem Symbol " *) " gekennzeichnet.

Datum 02.02.2022
 Kundennr. 140000116

PRÜFBERICHT 3244041 - 245217

Kunden-Probenbezeichnung **12300 - MP 3**

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
PCB (52)	mg/kg	<0,005	0,005	DIN EN 15308 : 2016-12
PCB (101)	mg/kg	<0,005	0,005	DIN EN 15308 : 2016-12
PCB (118)	mg/kg	<0,005	0,005	DIN EN 15308 : 2016-12
PCB (138)	mg/kg	<0,005	0,005	DIN EN 15308 : 2016-12
PCB (153)	mg/kg	<0,005	0,005	DIN EN 15308 : 2016-12
PCB (180)	mg/kg	<0,005	0,005	DIN EN 15308 : 2016-12
PCB-Summe	mg/kg	n.b.		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
PCB-Summe (6 Kongenere)	mg/kg	n.b.		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter

Eluat

Eluaterstellung				DIN 38414-4 : 1984-10
Temperatur Eluat	°C	20,8	0	DIN 38404-4 : 1976-12
pH-Wert		7,1	0	DIN 38404-5 : 2009-07
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	65	10	DIN EN 27888 : 1993-11
Chlorid (Cl)	mg/l	2,3	2	DIN ISO 15923-1 : 2014-07
Sulfat (SO4)	mg/l	<2,0	2	DIN ISO 15923-1 : 2014-07
Phenolindex	mg/l	<0,01	0,01	DIN EN ISO 14402 : 1999-12
Cyanide ges.	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 14403-2 : 2012-10
Arsen (As)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Blei (Pb)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Cadmium (Cd)	mg/l	<0,0005	0,0005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Chrom (Cr)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Kupfer (Cu)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Nickel (Ni)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Quecksilber (Hg)	mg/l	<0,0002	0,0002	DIN EN ISO 12846 : 2012-08
Zink (Zn)	mg/l	<0,05	0,05	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01

x) Einzelwerte, die die Nachweis- oder Bestimmungsgrenze unterschreiten, wurden nicht berücksichtigt.

Erläuterung: Das Zeichen "<" oder n.b. in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Stoff ist bei nebenstehender Bestimmungsgrenze nicht quantifizierbar.

Die parameterspezifischen analytischen Messunsicherheiten sowie Informationen zum Berechnungsverfahren sind auf Anfrage verfügbar, sofern die berichteten Ergebnisse oberhalb der parameterspezifischen Bestimmungsgrenze liegen. Die Mindestleistungskriterien der angewandten Verfahren beruhen bezüglich der Messunsicherheit in der Regel auf der Richtlinie 2009/90/EG der Europäischen Kommission.

Die Analysenwerte der Feststoffparameter beziehen sich auf die Trockensubstanz, bei den mit ° gekennzeichneten Parametern auf die Originalsubstanz.

Beginn der Prüfungen: 28.01.2022

Ende der Prüfungen: 02.02.2022

Die Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die geprüften Gegenstände. In Fällen, wo das Prüflabor nicht für die Probenahme verantwortlich war, gelten die berichteten Ergebnisse für die Proben wie erhalten. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig. Die Ergebnisse in diesem Prüfbericht werden gemäß der mit Ihnen schriftlich gemäß Auftragsbestätigung getroffenen Vereinbarung in vereinfachter Weise i.S. der DIN EN ISO/IEC 17025:2018, Abs. 7.8.1.3 berichtet.

AGROLAB Labor GmbH, Barbara Bruckmoser, Tel. 08765/93996-600

serviceteam3.bruckberg@agrolab.de

Kundenbetreuung

Dieser elektronisch übermittelte Ergebnisbericht wurde geprüft und freigegeben. Er entspricht den Anforderungen der EN ISO/IEC 17025:2017 an vereinfachte Ergebnisberichte und ist ohne Unterschrift gültig.

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Verfahren sind mit dem Symbol "*" gekennzeichnet.

AGROLAB Labor GmbH, Dr-Pauling-Str.3, 84079 Bruckberg

BLASY + MADER GMBH
MOOSSTR. 3
82279 ECHING

Datum 02.02.2022
 Kundennr. 140000116

PRÜFBERICHT 3244041 - 245218

Auftrag **3244041 12300**
 Analysennr. **245218 Mineralisch/Anorganisches Material**
 Probeneingang **28.01.2022**
 Probenahme **Keine Angabe**
 Probenehmer **Keine Angabe**
 Kunden-Probenbezeichnung **12300 - MP 4**

Einheit Ergebnis Best.-Gr. Methode

Feststoff

Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
Analyse in der Fraktion < 2mm			DIN 19747 : 2009-07
Trockensubstanz %	69,5	0,1	DIN EN 14346 : 2007-03, Verfahren A
Cyanide ges. mg/kg	0,6	0,3	DIN EN ISO 17380 : 2013-10
EOX mg/kg	<1,0	1	DIN 38414-17 : 2017-01
Königswasseraufschluß			DIN EN 13657 : 2003-01
Arsen (As) mg/kg	4,1	4	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Blei (Pb) mg/kg	15	4	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Cadmium (Cd) mg/kg	<0,2	0,2	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Chrom (Cr) mg/kg	41	2	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Kupfer (Cu) mg/kg	8,7	2	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Nickel (Ni) mg/kg	18	3	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Quecksilber (Hg) mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 12846 : 2012-08
Zink (Zn) mg/kg	59,9	2	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Kohlenwasserstoffe C10-C22 (GC) mg/kg	<50	50	DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09
Kohlenwasserstoffe C10-C40 mg/kg	<50	50	DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09
Naphthalin mg/kg	<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Acenaphthylen mg/kg	<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Acenaphthen mg/kg	<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Fluoren mg/kg	<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Phenanthren mg/kg	<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Anthracen mg/kg	<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Fluoranthren mg/kg	<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Pyren mg/kg	<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(a)anthracen mg/kg	<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Chrysen mg/kg	<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(b)fluoranthren mg/kg	<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(k)fluoranthren mg/kg	<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(a)pyren mg/kg	<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Dibenz(ah)anthracen mg/kg	<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(ghi)perylen mg/kg	<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Indeno(1,2,3-cd)pyren mg/kg	<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
PAK-Summe (nach EPA) mg/kg	n.b.		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
PCB (28) mg/kg	<0,005	0,005	DIN EN 15308 : 2016-12

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Verfahren sind mit dem Symbol " *) " gekennzeichnet.

Datum 02.02.2022
 Kundennr. 140000116

PRÜFBERICHT 3244041 - 245218

Kunden-Probenbezeichnung **12300 - MP 4**

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
PCB (52)	mg/kg	<0,005	0,005	DIN EN 15308 : 2016-12
PCB (101)	mg/kg	<0,005	0,005	DIN EN 15308 : 2016-12
PCB (118)	mg/kg	<0,005	0,005	DIN EN 15308 : 2016-12
PCB (138)	mg/kg	<0,005	0,005	DIN EN 15308 : 2016-12
PCB (153)	mg/kg	<0,005	0,005	DIN EN 15308 : 2016-12
PCB (180)	mg/kg	<0,005	0,005	DIN EN 15308 : 2016-12
PCB-Summe	mg/kg	n.b.		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
PCB-Summe (6 Kongenere)	mg/kg	n.b.		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter

Eluat

Eluaterstellung				DIN 38414-4 : 1984-10
Temperatur Eluat	°C	20,8	0	DIN 38404-4 : 1976-12
pH-Wert		6,0	0	DIN 38404-5 : 2009-07
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	<10	10	DIN EN 27888 : 1993-11
Chlorid (Cl)	mg/l	<2,0	2	DIN ISO 15923-1 : 2014-07
Sulfat (SO4)	mg/l	<2,0	2	DIN ISO 15923-1 : 2014-07
Phenolindex	mg/l	<0,01	0,01	DIN EN ISO 14402 : 1999-12
Cyanide ges.	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 14403-2 : 2012-10
Arsen (As)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Blei (Pb)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Cadmium (Cd)	mg/l	<0,0005	0,0005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Chrom (Cr)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Kupfer (Cu)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Nickel (Ni)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Quecksilber (Hg)	mg/l	<0,0002	0,0002	DIN EN ISO 12846 : 2012-08
Zink (Zn)	mg/l	<0,05	0,05	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01

Erläuterung: Das Zeichen "<" oder n.b. in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Stoff ist bei nebenstehender Bestimmungsgrenze nicht quantifizierbar. Die parameterspezifischen analytischen Messunsicherheiten sowie Informationen zum Berechnungsverfahren sind auf Anfrage verfügbar, sofern die berichteten Ergebnisse oberhalb der parameterspezifischen Bestimmungsgrenze liegen. Die Mindestleistungskriterien der angewandten Verfahren beruhen bezüglich der Messunsicherheit in der Regel auf der Richtlinie 2009/90/EG der Europäischen Kommission.

Die Analysenwerte der Feststoffparameter beziehen sich auf die Trockensubstanz, bei den mit ° gekennzeichneten Parametern auf die Originalsubstanz.

Beginn der Prüfungen: 28.01.2022
 Ende der Prüfungen: 02.02.2022

Die Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die geprüften Gegenstände. In Fällen, wo das Prüflabor nicht für die Probenahme verantwortlich war, gelten die berichteten Ergebnisse für die Proben wie erhalten. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig. Die Ergebnisse in diesem Prüfbericht werden gemäß der mit Ihnen schriftlich gemäß Auftragsbestätigung getroffenen Vereinbarung in vereinfachter Weise i.S. der DIN EN ISO/IEC 17025:2018, Abs. 7.8.1.3 berichtet.

AGROLAB Labor GmbH, Barbara Bruckmoser, Tel. 08765/93996-600
serviceteam3.bruckberg@agrolab.de
Kundenbetreuung

Dieser elektronisch übermittelte Ergebnisbericht wurde geprüft und freigegeben. Er entspricht den Anforderungen der EN ISO/IEC 17025:2017 an vereinfachte Ergebnisberichte und ist ohne Unterschrift gültig.

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Verfahren sind mit dem Symbol "*" gekennzeichnet.

AGROLAB Labor GmbH, Dr-Pauling-Str.3, 84079 Bruckberg

BLASY + MADER GMBH
 MOOSSTR. 3
 82279 ECHING

Datum 02.02.2022
 Kundennr. 140000116

PRÜFBERICHT 3244041 - 245219

Auftrag **3244041 12300**
 Analysennr. **245219 Mineralisch/Anorganisches Material**
 Probeneingang **28.01.2022**
 Probenahme **Keine Angabe**
 Probenehmer **Keine Angabe**
 Kunden-Probenbezeichnung **12300 - MP 5**

Einheit Ergebnis Best.-Gr. Methode

Feststoff

Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode		
Analyse in der Fraktion < 2mm			DIN 19747 : 2009-07		
Trockensubstanz	%	°	94,6	0,1	DIN EN 14346 : 2007-03, Verfahren A
Cyanide ges.	mg/kg		<0,3	0,3	DIN EN ISO 17380 : 2013-10
EOX	mg/kg		<1,0	1	DIN 38414-17 : 2017-01
Königswasseraufschluß					DIN EN 13657 : 2003-01
Arsen (As)	mg/kg		4,2	4	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Blei (Pb)	mg/kg		9,1	4	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Cadmium (Cd)	mg/kg		<0,2	0,2	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Chrom (Cr)	mg/kg		20	2	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Kupfer (Cu)	mg/kg		8,4	2	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Nickel (Ni)	mg/kg		11	3	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Quecksilber (Hg)	mg/kg		<0,05	0,05	DIN EN ISO 12846 : 2012-08
Zink (Zn)	mg/kg		40,0	2	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Kohlenwasserstoffe C10-C22 (GC)	mg/kg		<50	50	DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09
Kohlenwasserstoffe C10-C40	mg/kg		<50	50	DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09
Naphthalin	mg/kg		<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Acenaphthylen	mg/kg		<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Acenaphthen	mg/kg		<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Fluoren	mg/kg		<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Phenanthren	mg/kg		<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Anthracen	mg/kg		<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Fluoranthren	mg/kg		<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Pyren	mg/kg		<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(a)anthracen	mg/kg		<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Chrysen	mg/kg		<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg		<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg		<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(a)pyren	mg/kg		<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg		<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(ghi)perylen	mg/kg		<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg		<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
PAK-Summe (nach EPA)	mg/kg		n.b.		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
PCB (28)	mg/kg		<0,005	0,005	DIN EN 15308 : 2016-12

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Verfahren sind mit dem Symbol " *) " gekennzeichnet.

Datum 02.02.2022
 Kundennr. 140000116

PRÜFBERICHT 3244041 - 245219

Kunden-Probenbezeichnung **12300 - MP 5**

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
PCB (52)	mg/kg	<0,005	0,005	DIN EN 15308 : 2016-12
PCB (101)	mg/kg	<0,005	0,005	DIN EN 15308 : 2016-12
PCB (118)	mg/kg	<0,005	0,005	DIN EN 15308 : 2016-12
PCB (138)	mg/kg	<0,005	0,005	DIN EN 15308 : 2016-12
PCB (153)	mg/kg	<0,005	0,005	DIN EN 15308 : 2016-12
PCB (180)	mg/kg	<0,005	0,005	DIN EN 15308 : 2016-12
PCB-Summe	mg/kg	n.b.		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
PCB-Summe (6 Kongenere)	mg/kg	n.b.		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter

Eluat

Eluaterstellung				DIN 38414-4 : 1984-10
Temperatur Eluat	°C	21,7	0	DIN 38404-4 : 1976-12
pH-Wert		8,3	0	DIN 38404-5 : 2009-07
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	110	10	DIN EN 27888 : 1993-11
Chlorid (Cl)	mg/l	<2,0	2	DIN ISO 15923-1 : 2014-07
Sulfat (SO4)	mg/l	<2,0	2	DIN ISO 15923-1 : 2014-07
Phenolindex	mg/l	<0,01	0,01	DIN EN ISO 14402 : 1999-12
Cyanide ges.	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 14403-2 : 2012-10
Arsen (As)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Blei (Pb)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Cadmium (Cd)	mg/l	<0,0005	0,0005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Chrom (Cr)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Kupfer (Cu)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Nickel (Ni)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Quecksilber (Hg)	mg/l	<0,0002	0,0002	DIN EN ISO 12846 : 2012-08
Zink (Zn)	mg/l	<0,05	0,05	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01

Erläuterung: Das Zeichen "<" oder n.b. in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Stoff ist bei nebenstehender Bestimmungsgrenze nicht quantifizierbar. Die parameterspezifischen analytischen Messunsicherheiten sowie Informationen zum Berechnungsverfahren sind auf Anfrage verfügbar, sofern die berichteten Ergebnisse oberhalb der parameterspezifischen Bestimmungsgrenze liegen. Die Mindestleistungskriterien der angewandten Verfahren beruhen bezüglich der Messunsicherheit in der Regel auf der Richtlinie 2009/90/EG der Europäischen Kommission.

Die Analysenwerte der Feststoffparameter beziehen sich auf die Trockensubstanz, bei den mit ° gekennzeichneten Parametern auf die Originalsubstanz.

Beginn der Prüfungen: 28.01.2022
 Ende der Prüfungen: 01.02.2022

Die Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die geprüften Gegenstände. In Fällen, wo das Prüflabor nicht für die Probenahme verantwortlich war, gelten die berichteten Ergebnisse für die Proben wie erhalten. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig. Die Ergebnisse in diesem Prüfbericht werden gemäß der mit Ihnen schriftlich gemäß Auftragsbestätigung getroffenen Vereinbarung in vereinfachter Weise i.S. der DIN EN ISO/IEC 17025:2018, Abs. 7.8.1.3 berichtet.

AGROLAB Labor GmbH, Barbara Bruckmoser, Tel. 08765/93996-600
serviceteam3.bruckberg@agrolab.de
Kundenbetreuung

Dieser elektronisch übermittelte Ergebnisbericht wurde geprüft und freigegeben. Er entspricht den Anforderungen der EN ISO/IEC 17025:2017 an vereinfachte Ergebnisberichte und ist ohne Unterschrift gültig.

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Verfahren sind mit dem Symbol "*" gekennzeichnet.