

Kurzbericht

Bewertung der Bodenfunktionen im Gewerbegebiet Gotthelfweg in 82433 Bad Kohlgrub

Der Kurzbericht umfasst inklusive Deckblatt 6 Seiten

Auftraggeber: Gemeinde Bad Kohlgrub
Hauptstraße 29
82433 Bad Kohlgrub

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

Projekt Nr.: 13607

Abdruck des Protokolls an: Auftraggeber

Inhalt

Kurzbericht	Seite
1 Veranlassung und Aufgabenstellung	2
2 Verwendete Unterlagen	2
3 Durchgeführte Arbeiten	2
4 Baugrundbeschreibung	3
5 Bodenfunktionsprüfung	5

Anlage 1: Erschließung Gewerbegebiet Gotthelfweg in 82433 Bad Kohlgrub

Anlage 2: Kurzbericht Versickerungsversuch Gewerbegebiet Gotthelfweg in 82433
Bad Kohlgrub

Eching a. A., 24.01.2024

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

1 Veranlassung und Aufgabenstellung

Die Gemeinde Bad Kohlgrub plant auf dem Flurstück 522 der Gemarkung Bad Kohlgrub am Gotthelfweg die Erschließung eines Gewerbegebiets. Die BLASY + MADER GmbH wurde im Vorfeld mit der Erstellung eines Baugrundgutachtens zu den Erschließungsmaßnahmen beauftragt. In einem ersten Schritt wurde das Flurstück 522 der Gemarkung Bad Kohlgrub untersucht. Die Geländearbeiten wurden am 11.09.2019 durchgeführt. Im vorgelegten Bericht wurden die Untersuchungsergebnisse dargestellt und Hinweise zur Bauausführung von Erschließungsmaßnahmen und zur Hydrologie auf der Untersuchungsfläche gegeben.

In einem zweiten Schritt wurde das an das Flurstück 522 angrenzende Flurstück 1496 erkundet. Die Geländearbeiten wurden am 11.10.2023 durchgeführt. Im vorgelegten Bericht wurden die Untersuchungsergebnisse dargestellt und Hinweise insbesondere zur Versickerungsfähigkeit des Untergrunds gegeben.

2 Verwendete Unterlagen

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

- ▷ diverse Spartenpläne im Maßstab 1 : 500 und 1 : 1000.

Neben den einschlägigen DIN-Normen wurden außerdem folgende Unterlagen verwendet:

- ▷ Von Soos. P.: Eigenschaften von Boden und Fels; ihre Ermittlung im Labor, Grundbautaschenbuch, München 1996,
- ▷ Energie-Atlas, Bayern 2.0, Internetportal mit Kartenwerken zu Grundwasserständen und zur regionalen Geologie,
- ▷ Geoportal Bayern, Internetportal mit Kartenwerken zur Hochwassergefahren und Wassersensiblen Bereichen,
- ▷ Umweltatlas Bayern, Internetportal des Bayerischen Landesamtes für Umwelt mit geologischen Fachdaten,
- ▷ Grundwasserinformationsdienst Bayern, Internetportal mit Daten zu Grundwassermessstellen in Bayern.

3 Durchgeführte Arbeiten

3.1 Bohrungen, Sondierungen

Am 11.09.2019 und am 11.10.2023 wurden auf den Flurstücken 522 und 1496 der Gemarkung Bad Kohlgrub insgesamt sieben Kleinrammbohrungen (80 mm, KRB1 bis KRB5 auf dem Fl.st. 522 und KRB1 bis KRB2 auf dem Fl.st. 1496) bis maximal 5,6 m Tiefe abgeteuft. Die Bohrkerns wurden vom Projektingenieur geologisch aufgenommen. An den Aufschlusspunkten wurden die angetroffenen Böden schichtbezogen beprobt.

Weiterhin wurden zur Erkundung der Versickerungsfähigkeit der anstehenden Böden an zwei Untersuchungspunkten Schürfgruben eingerichtet und jeweils ein Sickertest durchgeführt (S1 auf Fl.st. 522 und S1 auf Fl.st. 1496). Die Ansatzhöhen der Aufschlüsse sind jeweils den Bohrprofilen in den Prüfberichten zu den Gutachten Projektnr. 10507 vom

11.11.2019 und Projektnr. 13607 vom 28.11.2023 zu entnehmen, welche inkl. der zugehörigen Prüfberichte dem vorliegenden Bericht als Anlagen 1 und 2 beiliegen. Die Positionen der Bohrungs- und Schürfgruben-Ansatzpunkte sind jeweils in den zu den Prüfberichten gehörenden Lageplänen eingetragen.

3.2 Bodenmechanische Laboruntersuchungen

Im Bodenlabor der BLASY + MADER GmbH wurde eine Bodenprobe auf die Zustandsgrenzen nach DIN 18122 untersucht. Alle anderen für die Beurteilung des Baugrunds relevanten Parameter konnten auf der Grundlage der durchgeführten Feldversuche ausreichend genau abgeschätzt werden.

4 Baugrundbeschreibung

4.1 Allgemeines

Das Erschließungsgebiet befindet sich westlich des Gotthelfweges auf den Flurstücken 522 und 1496 der Gemeinde und Gemarkung Bad Kohlgrub, Ortsteil Gagers, und südlich bzw. östlich der Bahngleise der Strecke Murnau - Oberammergau. Das Untersuchungsgebiet weist eine Grundfläche von ca. 15.300 m² auf. Das Gelände zeigt ein schwaches Gefälle vom Ostsüdosten des Flurstücks 522 (ca. 862 m ü. NN) nach Westennordwesten (ca. 857 m ü. NN) bzw. nach Südwesten (ca. 858 m ü. NN).

4.2 Geologie und Hydrologie

Regionaler Überblick: Der Untergrund am Baugrundstück wird von Moränenablagerungen aus der Würmeiszeit gebildet. Die Moränenablagerungen sind sehr inhomogen aufgebaut und können auf engstem Raum sowohl horizontal als auch vertikal variieren. Die Korngrößenverteilung reicht von Fein- bis Mittelkiesen bis hin zu feinsandigen, tonigen Schluffen. Die feinkornreichen Böden haben eine wasseraufstauende Wirkung. Die kiesigen Moränenablagerungen können Grund- bzw. Schichtwasser führen. Ein zusammenhängender Grundwasserleiter ist nicht zu erwarten.

Untersuchungsgebiet: Auf der Untersuchungsfläche wurden an allen Untersuchungspunkten unter der bis max. 1,4 m mächtigen, stark organischen Oberboden- bzw. Torfauflage an der GOK überwiegend kiesige, sandige bis stark sandige, mitunter tonige Schluffe sowie seltener schluffige bis schwach schluffige, mitunter kiesige Sande und schluffige, steinge, sandige Kiese angetroffen.

Je nach Höhenlage der Aufschlusspunkte wurde in der Nähe der Oberkante dieser Schluffe bzw. noch in den Oberboden- / Torfauflagen ein Grundwasser- bzw. eher Schichtwasserhorizont angetroffen. Das Wasser staut sich auf den kiesigen, sandigen bis stark sandigen Schluffen und bewirkt gleichzeitig, dass diese Schluffe in den tieferen Lagen der Untersuchungsfläche teilweise tiefgründig (bis max. 5 m an KRB3) aufgeweicht bis breiig sind.

Die Entstehung der Torfauflagen ist durch das oberflächennahe Schichtwasser induziert und hat somit einen Niedermoorhabitus. Je nach Standortsituation variiert der pH-Wert der Niedermoor torfe zwischen etwa 3,5 bis 7,0.

4.3 Untergrundaufbau und Eigenschaften der angetroffenen Bodenschichten

▷ Oberboden

Ab Geländeoberkante wurde 0,4 m bis 0,5 m mächtige organische bis stark organische Oberbodenschichten angetroffen. Die mintunter anmoorigen Böden sind den Bodengruppen OU bzw. HZ gem. DIN 18196 zuzuordnen.

Die Bodenproben waren von weicher bis sehr weicher Konsistenz und wiesen bereichsweise einen auffälligen, d.h. muffigen Geruch auf. Nach ZTVE-StB 17 sind die Böden stark frostempfindlich (Frostempfindlichkeitsklasse F3).

Homogenbereich O.1: Oberboden										
Schicht	Bodengruppe DIN 18196	Korngrößenverteilung	Anteil Steine, Blöcke	Konsistenz I_c	Plastizitätszahl I_p	Lagerungsdichte	Wichte, feucht (kN/m^3)	C_u (kN/m^2)	Org. Anteil	Wassergehalt
Oberboden/ Torf	OU, HZ	1-8-1-0 Bis 1-6-2-1	0% 0%	weich bis sehr weich 0,25-0,5	0-10	-	11-15	15-20	3 - >30%	30-60%

Tabelle 1: Oberboden

▷ Moränenablagerungen

Unter den Oberböden folgen bis zur Endteufe von 5,0 m unter GOK feinkornreiche Moränenablagerungen. Die Moränenablagerungen sind geschichtet, wobei die unterschiedlichen Schichten variierende Kornzusammensetzungen aufweisen. Die Böden setzen sich aus mitunter schwach tonigen, sandigen, stark kiesigen Schluffen bis schluffigen Kiesen und schwach schluffigen Sanden zusammen.

Überwiegend werden die Böden aus Schluffen der Bodengruppe UM gebildet. Mit zunehmender Tiefe wurden bereichsweise tonige Böden der Bodengruppen TL und TM erschlossen. Die Schluffe bzw. Tone sind stark frostempfindlich (Frostempfindlichkeitsklasse F3) und nach DIN 18300alt mittelschwer lösbar (Bodenklasse 4). Die Böden der Bodengruppen UM, TL und TM sind erfahrungsgemäß gering wasserdurchlässig mit k_f -Werten zwischen $1 \cdot 10^{-9}$ m/s und $1 \cdot 10^{-7}$ m/s. Die Böden sind aufgrund der Durchfeuchtung mit Schichtwasser von sehr weicher bis weicher, teilweise sogar breiiger Konsistenz. Mit zunehmender Tiefe verbessert sich die Konsistenz, so dass ab ca. 3 m Tiefe meist steifplastische Moränen überwiegen. Es treten jedoch immer wieder Zwischenvernässungen auf. Nicht- oder schwach bindige Profilabschnitte sind locker gelagert. Die im Labor auf ihre Zustandsgrenzen untersuchte Probe aus Bohrung KRB 3 (1,6 - 3 m Tiefe) zeigte eine sehr weiche Konsistenz ($I_c = 0,51$).

Stellenweise wurden ausprägt sandige Schichten der Bodengruppen SU, SU* und UL erschlossen. Die Sande sind in Abhängigkeit ihrer Feinkornanteile gering bis stark frostempfindlich (Frostempfindlichkeitsklasse F2-3) und leicht bis mittelschwer lösbar (Bodenklasse 3 bis 4). Sandige Böden neigen bei Wasserzutritt zum Fließen (Bodenklasse 2). Die k_f -Werte liegen erfahrungsgemäß in einem Bereich zwischen $1 \cdot 10^{-4}$ m/s und $1 \cdot 10^{-7}$ m/s.

Für Erdarbeiten werden die Lehme als Homogenbereich B.1 zusammengefasst (siehe Tabelle 2 auf Seite 5)

Homogenbereich B.1 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
Moräne, lehmig	UM, TM	0-6-2-2 bis 1-5-2-3	0-10% 0%	sehr weich bis weich 0,3-0,6	5-25%	-	18,5-19	0-60	2-5%	15-25%
Moräne, lehmig	UM, TM	0-6-2-2 bis 1-5-2-3	0-10% 0%	weich bis steif 0,5-0,9	5-25%	-	19-20	20-100	2-5%	15-25%
Moräne, sandig	SU, SU*, UL	0-1-8-1 bis 0-5-3-2	0-10% 0%	breiig bis weich	0-10%	locker	19,5- 20,5	0-60	2-5%	20-35%

Tabelle 2: Moränenablagerungen

5 Bodenfunktionsprüfung

Auf Grundlage der vorhandenen geologischen Profile erfolgte eine tabellarische Bewertung der natürlichen Bodenfunktionen (siehe Tabelle 1, unten) auf Grundlage des Merkblatts „Das Schutzgut Boden in der Planung - Bewertung natürlicher Bodenfunktionen und Umsetzung in Planungs- und Genehmigungsverfahren“. Dieses Merkblatt enthält in Teil I praxisbezogene Hinweise für Planungs- und Genehmigungsverfahren sowie in Teil II Methoden zur Bewertung natürlicher Bodenfunktionen, der Archivfunktion des Bodens und von Bodengefährdungen.

Die folgende Bewertungstabelle gründet auf dem in Teil II des Merkblatts vorgegebenen Gliederungsschema für die Bewertung der Bodenfunktionen.

Natürliche Bodenfunktionen (Teil 1)		
Bodenfunktionen	Bodenteilfunktionen	Kriterien, Bewertung
Lebensraum	Lebensgrundlage f. Menschen	Überschreitung von Prüf- und Maßnahmenwerten der BBodSchV: Die Fläche ist nicht als Altlastenverdachtsfläche eingestuft; eine Schadstoffbelastung der Böden ist eher nicht zu erwarten.
	Lebensraum für Tiere	Standorteignung für Tier-Gemeinschaften: der Standort ist von seiner Nutzung derzeit überwiegend als <u>landwirtschaftliche Nutzfläche (Grünland)</u> einzustufen; Lebensraum für Insekten; Lebensraum für Nager; Lebensraum für Wild;
	Lebensraum für Pflanzen	Standortpotenzial für natürliche Pflanzengesellschaften (Biotopotenzial): das Potenzial ist wegen der eher sauren pH-Werte auf Vergesellschaftungen beschränkt, die diese pH-Werte vertragen; die Flächen werden offenbar als Grünland genutzt; die angetroffenen Torfe an der Geländeoberkante sind je nach Höhenlage <u>zum Teil Schichtenwasser-führend, zum Teil nicht</u> (Grundwasser steht dann direkt unterhalb der Torfe in kiesig-sandigen Schluffen an).
	Lebensraum für Bodenorganismen	Standorteignung für Bodenorganismen-Gemeinschaften: Bodenorganismen sterben bei sauren pH-Werten eher ab.
Funktion als Bestandteil des Naturhaushalts	Funktion des Bodens im Wasserhaushalt	Abflussregulierung, Sickerwasserrate, allg. Wasserhaushaltsverhältnisse: Die durchgeführten Sickerversuche haben gezeigt, dass der oberflächennahe Boden entweder eine zu geringe Durchlässigkeit hat oder noch Wasser in Form von Schichtenwasser in den Torfen enthält und speichert. Eine Versickerung war an den beiden geprüften Stellen nicht möglich; im Gegenteil stieg der Wasserspiegel an der kürzlich geprüften Position auf Flurstück 1496 nach Auffüllung der Grube durch einen Zufluss von Schichtenwasser aus dem erschlossenen Torf eher noch an, als dass er absank;
	Funktion des Bodens im Nährstoffhaushalt, Nährstoffpotenzial und Nährstoffverfügbarkeit	Bei den an der Geländeoberkante anstehenden Torfen handelt es sich um Niedermoor torfe mit einem eher hohen Nährstoffpotenzial; durch den extremen Wasserhaushalt sind die Böden nur für spezifische Pflanzengesellschaften nutzbar.
	Funktion des Bodens im sonstigen Stoffhaushalt	Durch den hohen organischen Anteil der Torfe / Oberböden haben die erschlossenen Böden eine Funktion als <u>C-Speicher</u> . Die tiefer liegenden Böden haben durch ihren eher hohen Feinkornanteil eine Rückhaltefunktion für Schadstoffe.

Natürliche Bodenfunktionen (Teil 2)		
Bodenfunktionen	Bodenteilfunktionen	Kriterien, Bewertung
Abbau-, Ausgleichs- und Aufbaumedium	Filter und Puffer für anorganische sorbierbare Schadstoffe	Anorganische Schadstoffe werden in den Torfschichten gut sorbiert. Das gilt nur eingeschränkt für Stoffe, die sich unter reduzierenden Bedingungen (Sauerstoffknappheit) im Wasser gut lösen (z.B. Arsen). Hier können die Redox-Verhältnisse im Boden durchaus lösungsvermittelnd wirken. Die unter den Torfen folgenden, eher bindigen Böden haben eine Funktion als Schadstoffbarriere für organische und anorganische Schadstoffe.
	Filter, Puffer und Stoffumwandler für organische Schadstoffe	Bindung und Abbau von organischen Schadstoffen: das Bindungsvermögen für organische Schadstoffe ist als eher gut zu bewerten. Der mikrobielle Abbau von organischen Schadstoffen ist abhängig vom pH-Wert. Bei sauren pH-Werten ist wegen der pH-bedingten Verminderung von Bodenorganismen eher von einem langsameren Abbau von organischen Schadstoffen auszugehen
	Puffervermögen des Bodens für saure Einträge	Das Säureneutralisationsvermögen ist wegen der in organischen Böden tendenziell eher sauren Boden-pH-Werte als gering einzustufen.
	Filter für nicht sorbierbare Stoffe	Retention des Bodenwassers: Das oberflächennahe Schichtenwasser wird durch die torfigen Oberböden und durch die gering wasserdurchlässigen Schluffe darunter zurückgehalten. Dadurch ist die Sickerwasserverweilzeit eher hoch. Nicht sorbierbare Stoffe werden dadurch länger zurückgehalten und langsamer transportiert.
Archiv der Natur- und Kulturgeschichte		
Bodenfunktionen	Bodenteilfunktionen	Kriterien, Bewertung
Archiv der Natur- und Kulturgeschichte	Archiv der Naturgeschichte	naturgeschichtlich bedeutsame Pedotope und Pedogenesen: nicht bewertet
	Archiv der Kulturgeschichte	kulturgeschichtlich bedeutsame Pedotope und Pedogenesen: nicht bewertet. Bodendenkmäler: nicht bewertet

Tabelle 3: Bewertung der natürlichen Bodenfunktionen und der Archivfunktion für Natur- u. Kulturgeschichte

Eching am Ammersee, 24.01.2024

BLASY + MADER GmbH

i.A. Martin Mayr, M.Sc. (TUM)

i.V. Dr. Markus Thiel (Dipl.-Geogr.)

Anlagen:

1. Erschließung Gewerbegebiet Gotthelfweg in 82433 Bad Kohlgrub
2. Kurzbericht Versickerungsversuch Gewerbegebiet Gotthelfweg in 82433 Bad Kohlgrub

Anlage

Untersuchungsergebnisse

Erschließung Gewerbegebiet Gotthelfweg In 82433 Bad Kohlgrub

Baugrundgutachten

Projekt Nr. 10507

Auftraggeber: Gemeinde Bad Kohlgrub
Hauptstraße 29
82433 Bad Kohlgrub

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

Telefon 08143 44403-0
Telefax 08143 44403-50

Eching am Ammersee, 11.11.2019

Inhaltsverzeichnis

1	VERANLASSUNG UND AUFGABENSTELLUNG	3
2	VERWENDETE UNTERLAGEN	3
3	DURCHGEFÜHRTE ARBEITEN.....	3
3.1	Bohrungen, Sondierungen.....	3
3.2	Laboruntersuchungen.....	4
4	BAUGRUNDBESCHREIBUNG.....	4
4.1	Allgemeines.....	4
4.2	Geologie und Hydrologie	4
4.3	Untergrundaufbau und Eigenschaften der angetroffenen Bodenschichten	4
4.4	Bodenklassifizierung und Bodenparameter	5
4.5	Sickerversuch	6
4.6	Grundwasser, Schichtwasser, Oberflächenwasser	6
5	HINWEISE FÜR DIE BAUAUSFÜHRUNG	7
5.1	Straßenbau	7
5.2	Kanalbau	7
5.3	Betonaggressivität.....	8
5.4	Bauwasserhaltung	8
5.5	Bodenverunreinigungen	9
6	SCHLUSSBEMERKUNG	9

1 Veranlassung und Aufgabenstellung

Die Gemeinde Bad Kohlgrub plant am Gotthelfweg, Flur-Nummer 522 der Gemarkung Bad Kohlgrub, die Erschließung eines Gewerbegebiets.

Die Geländearbeiten wurden am 11.09.2019 durchgeführt. Im hier vorgelegten Bericht werden die Untersuchungsergebnisse dargestellt und es werden Hinweise zur Bauausführung gegeben.

2 Verwendete Unterlagen

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

- ▷ diverse Spartenpläne im Maßstab 1 : 500 und 1 : 1000.

Neben den einschlägigen DIN-Normen wurden außerdem folgende Unterlagen verwendet:

- ▷ Von Soos. P.: Eigenschaften von Boden und Fels; ihre Ermittlung im Labor, Grundbautaschenbuch, München 1996,
- ▷ Energie-Atlas, Bayern 2.0, Internetportal mit Kartenwerken zu Grundwasserständen und zur regionalen Geologie,
- ▷ Geoportal Bayern, Internetportal mit Kartenwerken zur Hochwassergefahren und Wassersensiblen Bereichen,
- ▷ Umweltatlas Bayern, Internetportal des Bayerischen Landesamtes für Umwelt mit geologischen Fachdaten,
- ▷ Grundwasserinformationsdienst Bayern, Internetportal mit Daten zu Grundwassermessstellen in Bayern.

3 Durchgeführte Arbeiten

3.1 Bohrungen, Sondierungen

Am 11.09.2019 wurden auf dem Grundstück Fl.-Nr. 522 der Gemarkung Bad Kohlgrub insgesamt fünf Kleinrammbohrungen (80 mm, KRB1 bis KRB5) bis maximal 5,0 m Tiefe abgeteuft. Die Bohrkern wurden vom Projektgenieur geologisch aufgenommen. An den Aufschlusspunkten wurden die angetroffenen Böden schichtbezogen beprobt.

Weiterhin wurden zur Erkundung der Versickerungsfähigkeit der anstehenden Böden an einem Untersuchungspunkt ein Sickertest durchgeführt (S1). Die Ansatzhöhen sind den Bohrprofilen im Prüfbericht zu entnehmen. Die Ansatzpunkte der Bohrungen und des Sickertests sind im Lageplan im Prüfbericht eingetragen.

3.2 Laboruntersuchungen

Im Bodenlabor der BLASY + MADER GmbH wurde eine Bodenprobe auf ihre Zustandsgrenze nach DIN 18122 untersucht. Alle anderen für die Beurteilung des Baugrunds relevanten Parameter können auf der Grundlage der durchgeführten Labor- bzw. Feldversuche ausreichend genau abgeschätzt werden.

4 Baugrundbeschreibung

4.1 Allgemeines

Das Erschließungsgebiet befindet sich an der Westseite des Gotthelfweg in der Gemeinde Bad Kohlgrub, Ortsteil Gagers, und südlich der Bahngleise der Strecke Murnau - Oberammergau. Das Untersuchungsgebiet weist eine Grundfläche von ca. 9.400 m² auf. Das Gelände zeigt ein schwaches Gefälle von Osten (ca. 861 m ü. NN) nach Westen (ca. 857 m ü. NN).

4.2 Geologie und Hydrologie

Der Untergrund am Baugrundstück wird von Moränenablagerungen aus der Würmeiszeit gebildet. Die Moränenablagerungen sind sehr inhomogen aufgebaut und können auf engstem Raum sowohl horizontal als auch vertikal variieren. Die Korngrößenverteilung reicht von Fein- bis Mittelkiesen bis hin zu feinsandigen, tonigen Schluffen. Die feinkornreichen Böden haben eine wasseraufstauende Wirkung. Die kiesigen Moränenablagerungen können Grund- bzw. Schichtwasser führen. Ein zusammenhängender Grundwasserleiter ist nicht zu erwarten.

4.3 Untergrundaufbau und Eigenschaften der angetroffenen Bodenschichten

▷ Oberboden

Ab Geländeoberkante wurde 0,4 m bis 0,5 m mächtige organische bis stark organische Oberbodenschichten angetroffen. Die mitunter anmoorigen Böden sind den Bodengruppen OU bzw. HZ gem. DIN 18196 zuzuordnen.

Die Bodenproben waren von weicher bis sehr weicher Konsistenz und wiesen bereichsweise einen auffälligen, d.h. muffigen Geruch auf. Nach ZTVE-StB 17 sind die Böden stark frostempfindlich (Frostempfindlichkeitsklasse F3).

Homogenbereich O.1: Oberboden										
Schicht	Boden- gruppe DIN 18196	Korngrö- ßenvertei- lung	Anteil Steine, Blöcke	Konsis- tenz I _c	Plastizi- tätszahl I _p	Lagerungs- dichte	Wichte, feucht (kN/m ³)	C _u (kN/m ²)	Org. Anteil	Wasser- gehalt
Oberboden/ Torf	OU, HZ	1-8-1-0 Bis 1-6-2-1	0% 0%	weich bis sehr weich 0,25-0,5	0-10	-	11-15	15-20	3 - >30%	30-60%

Tabelle 1: Oberboden

▷ Moränenablagerungen

Unter den Oberböden folgen bis zur Endteufe von 5,0 m unter GOK feinkornreiche Moränenablagerungen. Die Moränenablagerungen sind geschichtet, wobei die unterschiedlichen Schichten variierende Kornzusammensetzungen aufweisen. Die Böden setzen sich aus meist schwach tonigen, sandigen, stark kiesigen Schluffen bis schwach schluffigen Sanden zusammen.

Überwiegend werden die Böden aus Schluffen der Bodengruppe UM gebildet. Mit zunehmender Tiefe wurden bereichsweise tonige Böden der Bodengruppen TL und TM erschlossen. Die Schluffe bzw. Tone sind stark frostempfindlich (Frostempfindlichkeitsklasse F3) und nach DIN 18300alt mittelschwer lösbar (Bodenklasse 4). Die Böden der Bodengruppen UM, TL und TM sind erfahrungsgemäß gering wasserdurchlässig mit k_f -Werten zwischen $1 \cdot 10^{-9}$ m/s und $1 \cdot 10^{-7}$ m/s. Die Böden sind aufgrund der Durchfeuchtung mit Schichtwasser von sehr weicher bis weicher Konsistenz. Mit zunehmender Tiefe verbessert sich die Konsistenz, so dass ab ca. 3 m Tiefe meist steifplastische Moränen überwiegen. Es treten jedoch immer wieder Zwischenvernässungen auf. Nicht- oder schwach bindige Profilabschnitte sind locker gelagert. Die im Labor auf ihre Zustandsgrenzen untersuchte Probe aus Bohrung KRB 3 (1,6 - 3 m Tiefe) zeigte eine sehr weiche Konsistenz ($I_c = 0,51$).

Stellenweise wurden ausgeprägt sandige Schichten der Bodengruppen SU, SU* und UL erschlossen. Die Sande sind in Abhängigkeit ihrer Feinkornanteile gering bis stark frostempfindlich (Frostempfindlichkeitsklasse F2-3) und leicht bis mittelschwer lösbar (Bodenklasse 3 bis 4). Sandigen Böden neigen bei Wasserzutritt zum Fließen (Bodenklasse 2). Die k_f -Werte liegen in erfahrungsgemäß in einem Bereich zwischen $1 \cdot 10^{-4}$ m/s und $1 \cdot 10^{-7}$ m/s.

Für Erdarbeiten werden die Lehme als Homogenbereich B.1 zusammengefasst:

Homogenbereich B.1 Moränenablagerungen										
Schicht	Bodengruppe DIN 18196	Korngrößenverteilung	Anteil Steine, Blöcke	Konsistenz I_c	Plastizitätszahl I_p	Lagerungsdichte	Wichte, feucht (kN/m^3)	C_u (kN/m^2)	Org. Anteil	Wassergehalt
Moräne, lehmig	UM, TM	0-6-2-2 bis 1-5-2-3	0-10% 0%	sehr weich bis weich 0,3-0,6	5-25%	-	18,5-19	0-60	2-5%	15-25%
Moräne, lehmig	UM, TM	0-6-2-2 bis 1-5-2-3	0-10% 0%	weich bis steif 0,5-0,9	5-25%	-	19-20	20-100	2-5%	15-25%
Moräne, sandig	SU, SU*, UL	0-1-8-1 bis 0-5-3-2	0-10% 0%	breiig bis weich	0-10%	locker	19,5- 20,5	0-60	2-5%	20-35%

Tabelle 2: Moränenablagerungen

4.4 Bodenklassifizierung und Bodenparameter

In der folgenden Tabelle werden für die angetroffenen Böden Rechenwerte für grundbaustatische Berechnungen angegeben. Die Zusammenstellung der Werte erfolgte auf der Grundlage der DIN 1054-100 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	Wasser- durchl.
		γ kN/m ³	γ' kN/m ³	φ' °	c' kN/m ²	E_s MN/m ²	K_f m/s
Moräne, lehmig UM, TM	- / sehr weich bis weich	18,5 - 19	8,5 – 9	22,5	0 - 1	2 - 5	1*10 ⁻⁷ - 1*10 ⁻⁹
Moräne, lehmig UM, TM	- /weich bis steif	19 - 20	9 - 10	22,5	2 – 5	5 - 10	1*10 ⁻⁷ - 1*10 ⁻⁹
Moräne, sandig SU*, SU, UL	locker / breiig bis weich	19,5– 20,5	9,5 – 10,5	27,5-30	0 – 1	2 – 5	1*10 ⁻⁴ - 1*10 ⁻⁷

Tabelle 3: Bodenparameter

4.5 Sickerversuch

An der im Lageplan markierten Stelle S1 wurde mit einem Bagger eine Schürfgrube erstellt. Die Sohlfläche der Grube betrug ca. 2,2 m². In dem erstellten Schurf wurde ein Versickerungsversuch durchgeführt. Zur Ermittlung der spezifischen Absenkzeit wurde die Grube zunächst 1 Stunde lang, bis zum angenommenen Eintritt der Wassersättigung des Bodens, durchgehend mit Wasser befüllt. Nach Ablauf der vollen Stunde bildete sich ein max. Wasserspiegel vom 0,14 m unter Messpunkt aus. Anschließend wurde die Wasserzufuhr gestoppt und es wurde in 1- bis 15-minütigen Intervallen die Absenkung des Wasserstands in der Grube gemessen.

In der Schürfgrube S1 wurde nach einer Dauer von 60 min nur eine minimale Versickerung des Wasservolumens beobachtet. Das Protokoll des Sickerversuchs ist im Prüfbericht aufgeführt. Aus den gemittelten Messwerten des Sickerversuches ergab sich ein Durchlässigkeitsbeiwerte (k_f -Werte) mit $2,34 \cdot 10^{-7}$ m/s. Somit ist eine Versickerung von Oberflächen- und Niederschlagswasser in den anstehenden Böden nicht möglich.

4.6 Grundwasser, Schichtwasser, Oberflächenwasser

Folgende Wasserstände wurden im Rahmen der Geländearbeiten angetroffen:

Aufschluss	Ansatzhöhe in m ü. NN	Wasserspiegel in m unter GOK	Wasserspiegel in m ü. NN
KRB1	862,28	1,42	860,86
KRB2	858,23	0,61	857,62
KRB3	858,04	0,01	858,03
KRB4	857,81	0,58	857,23
KRB5	860,14	2,20	857,94

Tabelle 4: Grundwasserstände

In den Bohrungen wurde in einer Tiefe zwischen 0,01 m und 2,20 m unter GOK Grund- bzw. Schichtenwasser angetroffen. Die Punkte mit dem sehr geringen Flurabstand lagen im tiefer

gelegenen Westen des Grundstücks. Es handelt sich hierbei voraussichtlich um Schichtenwasser, welches sich auf den gering wasserdurchlässigen Moränenablagerungen aufstaut. Mit einem zusammenhängenden Grundwasserspiegel ist erst in größeren Tiefen zu rechnen.

5 Hinweise für die Bauausführung

5.1 Straßenbau

Aufgrund der weichen Konsistenz der oberen Bodenschichten ist die Fläche für schwere Baufahrzeuge nicht bzw. nur eingeschränkt befahrbar. Es sind daher zunächst Baustraßen und Arbeitsflächen aus Kies bzw. Schroppen aufzubauen. Anmoorige Oberböden sollten hierzu abgezogen werden. Der Kiesaufbau sollte mindestens 30 cm betragen. Die Sohle des Kiessockels ist mit Geotextil auszulegen. Alternativ können Baggermatratzen oder lastverteilende Stahlplatten verwendet werden.

Nach den durchgeführten Aufschlussbohrungen stehen im gesamten Untersuchungsgebiet unter den meist anmoorigen Oberbodenschichten feinkornreiche Moränenablagerungen an. Die Böden sind stark frostempfindlich.

Ausgehend von einer Fahrbahnoberkante etwa auf dem Geländeniveau ist auf Höhe des Straßenplanums mit bindigen, setzungsempfindliche Böden von breiiger bis weicher Konsistenz zu rechnen. Ein EV_2 -Wert von mindestens 45 MN/m^2 ist in der Regel auf solchen Böden nicht zu erreichen. Wir empfehlen daher den Regelaufbau des ungebundenen Straßenoberbaus um mindestens 0,3 m bis 0,6 m zu verstärken. In unterster Lage kann auf dem Aushubplanum ein kantiges Bruchmaterial (z.B. Schroppen, Mächtigkeit ca. 0,3 m) eingebaut werden. Dieses erlaubt durch Verzahnung eine flächigere und damit verbesserte bzw. nachhaltigere Lastverteilung. Zwischen grobem Bruchmaterial und darüber liegenden Kies-Sand-Gemischen ist ein Trennvlies in ausreichender Reißfestigkeit mind. GRK3 einzuspannen.

Als Liefermaterial für den Bodenaustausch eignet sich ein Kies-Sand-Gemisch der Boden-Gruppe GW nach DIN 18196 mit einem Feinkorngehalt von max. 5 Gew.-%. Der Einbau der Frostschutzkiese bzw. von Materialien zur Bodenverbesserung erfolgt lagenweise unter ausreichender Nachverdichtung in Stärken bis max. 0,3 m. Das Arbeitsplanum ist ebenfalls mit geeigneten Baugeräten (ggf. Bauwalzen) sorgfältig nachzuverdichten und trocken zu halten.

Alternativ zu einem Bodenaustausch kann in den anstehenden Böden eine Bodenverbesserung und Bodenverfestigung durch das Einmischen von Kalk erfolgen. Hierbei wird durch das Einmischen von Bindemittel, wie Kalk oder Zement, der Wassergehalt der anstehenden Böden reduziert und somit die Widerstandsfähigkeit, Einbaufähigkeit und Verdichtbarkeit der Böden erhöht. Eine Bodenstabilisierung mit Kalk eignet sich besonders in den anstehenden Schluffen und Tonen. Die organischen Oberböden und Torfen sind für das Verfahren nicht geeignet und sollten vollständig ausgeräumt werden.

5.2 Kanalbau

Offener Rohrgraben

Im gesamten Untersuchungsbereich stehen bis mind. 5,0 m unter GOK überwiegend feinkornreiche Moränenablagerungen an. Im Bereich der Gründungstiefen der Wasserleitung empfehlen wir eine ca. 0,3 m mächtige Ausgleichschicht aus geeignetem Kies-Sand-Gemisch einzubauen. Sollten am Planum breiige oder organogene Böden angetroffen werden, sind diese

möglichst ausräumen und gegen geeignetes, verdichtbares Material auszutauschen (Kies-Sand-Gemisch). Sollten an der Austauschsole weiterhin breiige bis sehr weiche Schichten anstehen, empfiehlt es sich, eine untere Austauschschicht aus Bruchmaterial (z.B. Schrotten) einzubauen. Es kann auch die Gründung auf einer Magerbetonschicht in Betracht gezogen werden.

Insofern freie Böschungen im Bereich der Kanalmaßnahme nicht möglich sind, werden mit Baugrubentiefen ab 1,25 m Verbaumaßnahmen erforderlich. In der unmittelbaren Nähe zu Bebauungen sind Verformungen an den benachbarten Bauwerken zu verhindern. Hierfür sollten besonders steife Verbaumaßnahmen angewendet werden. Wir empfehlen den Verbau mittels ausgesteiften Verbautafeln durchzuführen. Freie Böschungen sind bei weichplastischen Böden mit Böschungswinkeln bis 45° zulässig. Aufgrund der hohen Schichtwasserstände sind für Rohrleitungsgräben Wasserhaltungen einzuplanen (s.u.).

Leitungstunnelvortrieb

Die Herstellung eines Leitungstunnels mit dem sogenannten Mikrotunnelbauverfahren ist grundsätzlich möglich, der der Untergrund feinkörnig ist und mit Bohrspülung leicht gelöst werden kann. Beim Mikrotunnelbauverfahren werden die Rohre mittels Pressen aus einem Startschacht in einen Zielschacht vorgetrieben. Der Bodenabbau an der Ortsbrust erfolgt durch eine Schildmaschine. Das abgebaute Material wird anschließend durch ein Rohr aus dem Tunnel gefördert, dies kann auf verschiedene Weisen erfolgen. Besonders eignet sich bei den anstehenden, variierenden Bodenschichtungen eine hydraulische Förderung mit einem Spülmittel. Mikrotunnelbauverfahren mit hydraulischer Förderung sind für Bohrlochdurchmesser bis ca. 1200 mm anwendbar.

Der hohe Grundwasserstand ist jedoch für die Start- und Zielgruben nachteilig, da die Grubenwände instabil sind und verbaut werden müssten.

5.3 Betonaggressivität

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

5.4 Bauwasserhaltung

Im Zuge der Aufschlussbohrungen wurde Schichtwasser angetroffen, so dass mit einer Bauwasserhaltung zu rechnen ist. Die Wasserhaltung kann mittels offener Wasserhaltung über Drainagegräben und Pumpenschächte erfolgen. Auch zur Trockenhaltung von Baugruben können bereichsweise einfache Wasserhaltungsmaßnahmen erforderlich werden. Es empfiehlt sich eine Vorgehensweise in kurzen Bauabschnitten, um ggf. erforderliche Wasserhaltungsmaßnahmen zu reduzieren und auf die jeweiligen angetroffenen Wasserstände reagieren zu können. Der Schichtwasseranfall ist stark niederschlagsabhängig und kann nur schwer vorhergesagt werden. Die Pumpeinrichtung sollte auf eine Förderleistung von 5 bis 15 l/s ausgelegt sein. Es sollte eine einfache Wasserhaltung mit Entnahmestellen an strategisch geeigneten Stellen vorgesehen werden und es sollten ggf. erforderliche zusätzliche Entnahmestellen für eine Erweiterung der Wasserhaltung möglich sein. Die Versickerung sollte flächig in den tief liegenden Grundstücksteilen erfolgen. Für die Bauwasserhaltung ist eine wasserrechtliche Erlaubnis des Landratsamtes einzuholen.

5.5 Bodenverunreinigungen

Die Untersuchungen ergaben keinerlei Hinweise auf Schadstoffbelastungen des Bodens. Es wurden ausschließlich anstehende Böden festgestellt. Sollten örtlich auffällige Böden bzw. Böden mit Fremdanteilen auftreten, müssen diese vom übrigen Boden getrennt und in der Regel vor Ort zwischengelagert werden. Das gelagerte Material ist repräsentativ zu beproben und auf Schadstoffgehalte zu untersuchen. Auf Grundlage dieser Haldenanalysen wird für jede einzelne Halde in Abhängigkeit der nachgewiesenen Verunreinigungen der Entsorgungs- bzw. Verwertungsweg festgelegt. Erst danach kann der Abtransport erfolgen. Ob und in welchem Umfang Schadstoffanalysen erforderlich sind, liegt im Ermessen der Erdbaufirma bzw. der Grubenbetriebe. Es ist nicht auszuschließen, dass auch anstehender Boden nur nach einer Schadstoffuntersuchung abgefahren werden kann.

6 Schlussbemerkung

Im Rahmen des vorliegenden Berichtes wurden die Ergebnisse der durchgeführten Feldarbeiten zum hier zu behandelnden Bauvorhaben zusammengestellt und erläutert. Darüber hinaus wurden Empfehlungen zur Bauausführung gegeben. Diese Empfehlungen sind als Beratung zu verstehen, die den Entscheidungen des Planers und der Baufirma hinsichtlich der Ausführung und des erforderlichen Einsatzes von Baumaschinen und –geräten etc. nicht vorgreifen. Da dem Gutachter nicht alle relevanten Gesichtspunkte der Planung und der Bauausführung bekannt sein können, sollten 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. Dies kann nicht ausgeschlossen werden, da die punktförmigen Bodenaufschlüsse über die Fläche interpoliert werden.

Eching am Ammersee, 11.11.2019

BLASY + MADER GmbH


Klaus Köppe (Dipl. - Geol.)

Prüfbericht 10507081119-1

Erschließung des Gewerbegebiets Gotthelfweg in 82433 Bad Kohlgrub

Baugrundgutachten Projekt Nr. 10507

Der Prüfbericht umfasst inklusive Deckblatt 10 Seiten

Auftraggeber: Gemeinde Bad Kohlgrub,
Hauptstraße 29,
82433 Bad Kohlgrub

Auftragnehmer: BLASY + MADER GmbH
Moosstraße 3
82279 Eching a. Ammersee

Projekt Nr.: 10507

Abdruck des Protokolls an: Auftraggeber (1-fach)

Inhalt

Prüfbericht

	Seite
Lagepläne	2
Bohrprofile.....	4
Bodenmechanische Laboruntersuchung	9
Protokoll Sickersversuch.....	10

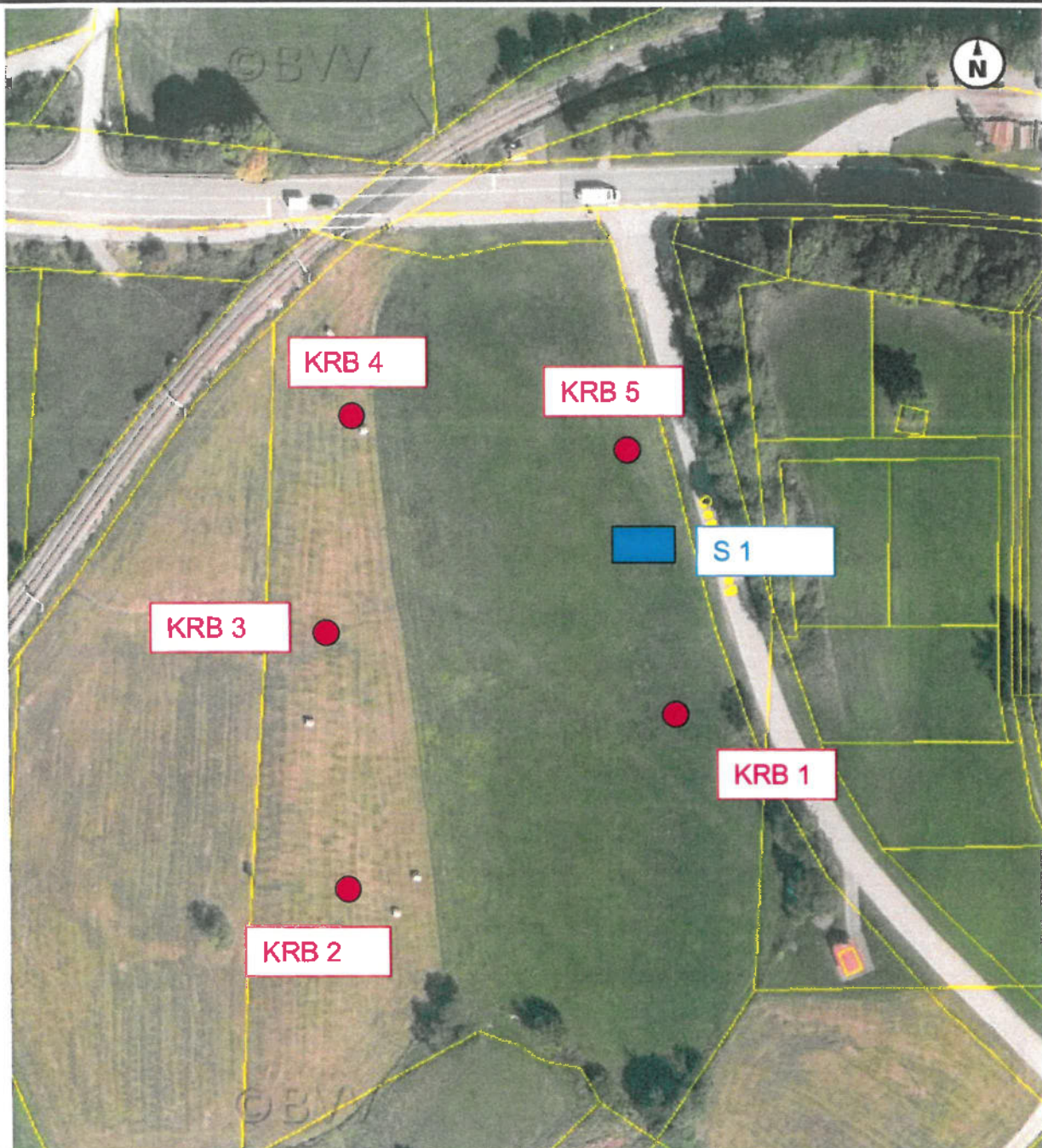
Eching a. A., 08.11.2019


 Bearbeiter: Klaus Köppe (Dipl.-Geologe)

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:	29.10.2019	M. Jackson	
Datum	Name	geändert/Datum	
BLASY + MADER GmbH		Altlasten – Baugrund Umwelttechnik	
Projekt:	10507 BV Gotthelfweg Bad Kohlgrub		Auftraggeber: Gemeinde Bad Kohlgrub Hauptstraße 29 82433 Bad Kohlgrub
Darstellung:	Übersichtslageplan		
Zeichnungsnummer:	10507 – 1		
Maßstab: s. Plan	Datum: September 2019	Bearbeiter: K. Köppe, Dipl.-Geol.	



Legende

- Kleinrammbohrung (KRB)
- Sickerversuch (S)



gezeichnet:	29.10.2019	M. Jackson		
	Datum	Name	geändert/Datum	
BLASY + MADER GmbH			Altlasten – Baugrund Umwelttechnik	
Projekt:	10507 BV Gotthelfweg Bad Kohlgrub			Auftraggeber: Gemeinde Bad Kohlgrub Hauptstraße 29 82433 Bad Kohlgrub
Darstellung:	Lageplan der Aufschlusspunkte			
Zeichnungsnummer:	10507 – 2			
Maßstab: ca. 1 : 2000	Datum: September 2019	Bearbeiter: K. Köppe, Dipl.-Geol.		

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:

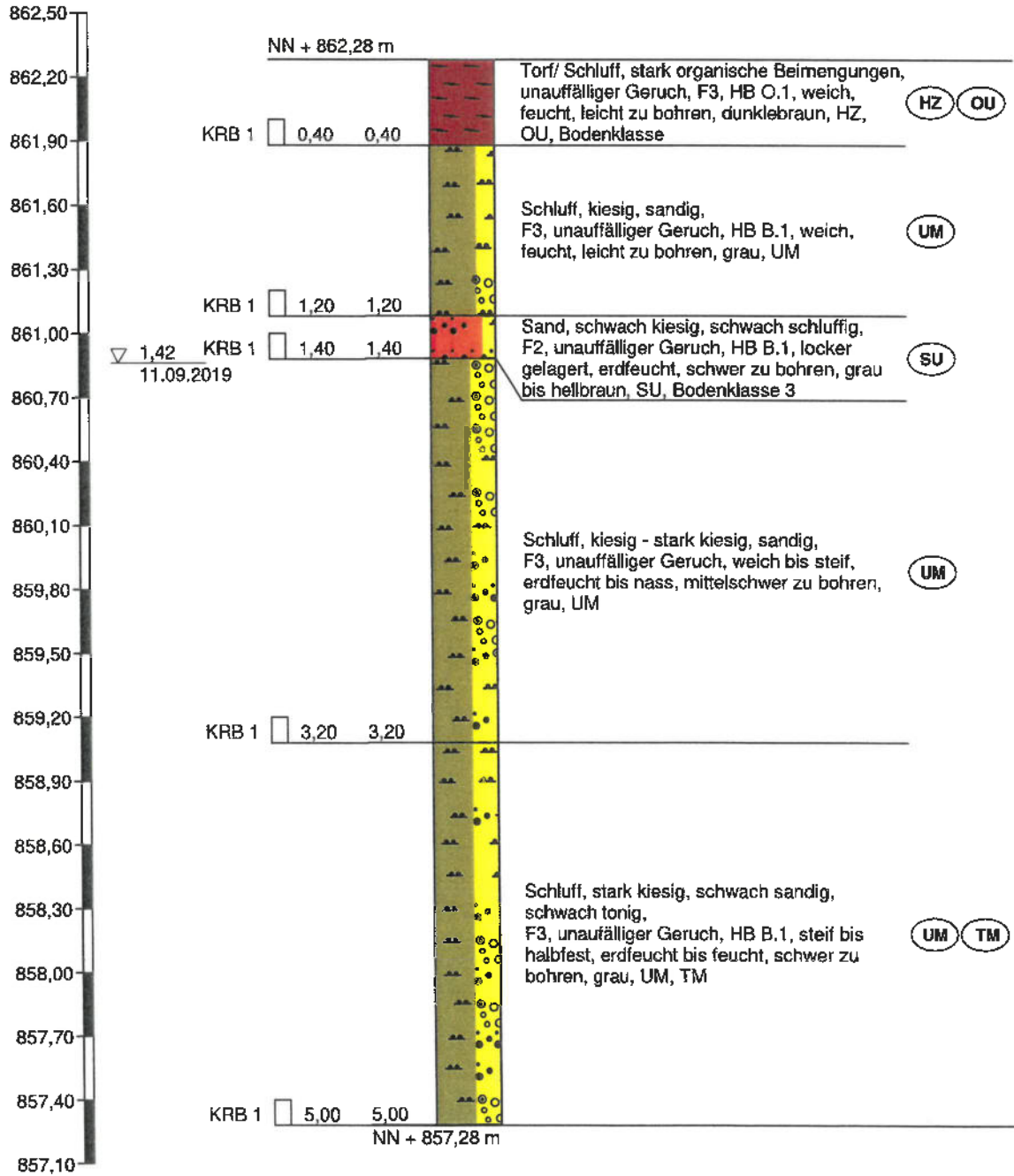
Projekt: 10507 Gotthelfweg Bad Kohlgrub

Auftraggeber: Gemeinde Bad Kohlgrub

Bearb.: K. Köppe

Datum: 11.09.2019

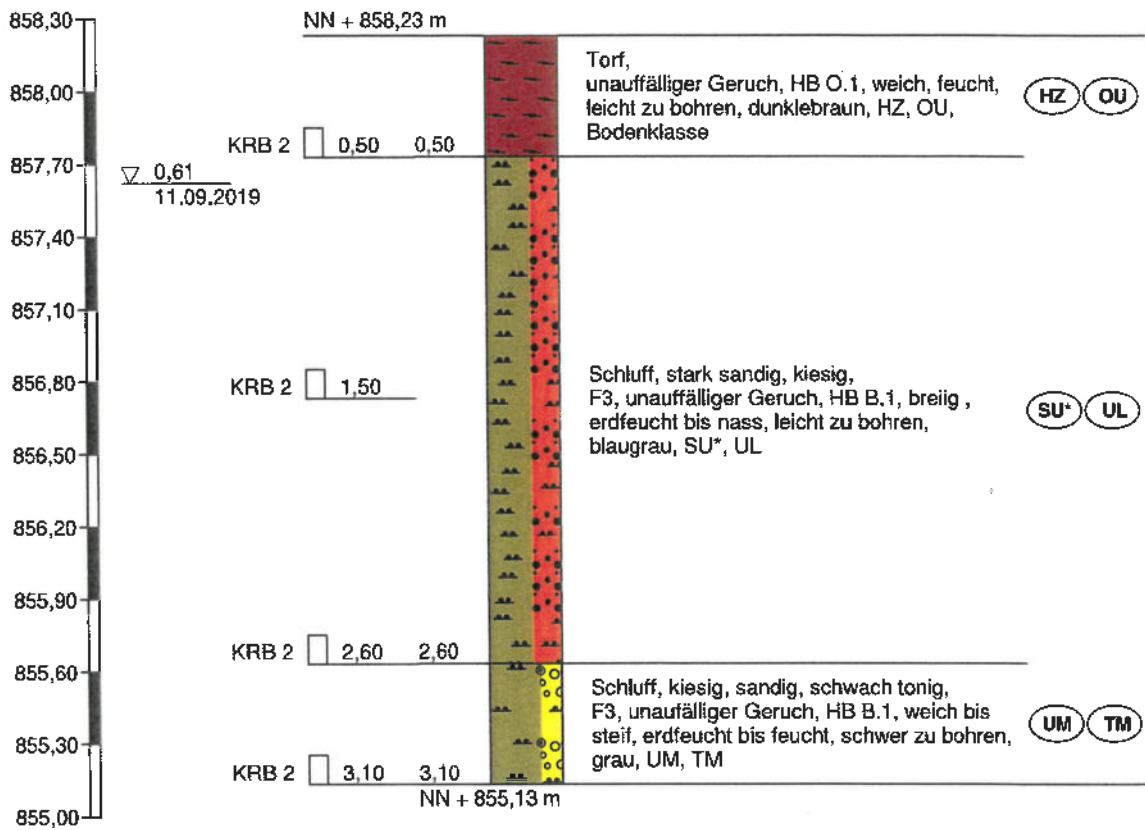
10507 - KRB 1



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: 10507 Gotthelfweg Bad Kohlgrub	
			Auftraggeber: Gemeinde Bad Kohlgrub	
			Bearb.: K. Köppe	Datum: 11.09.2019

10507 - KRB 2



Höhenmaßstab 1:30

BLASY + MADER GmbH

Atlasten - Baugrund - Umwelttechnik
Moosstr. 3, 82279 Eching am A.
Tel. 08143 44403-0, Fax -50

**Zeichnerische Darstellung von
Bohrprofilen nach DIN 4023**

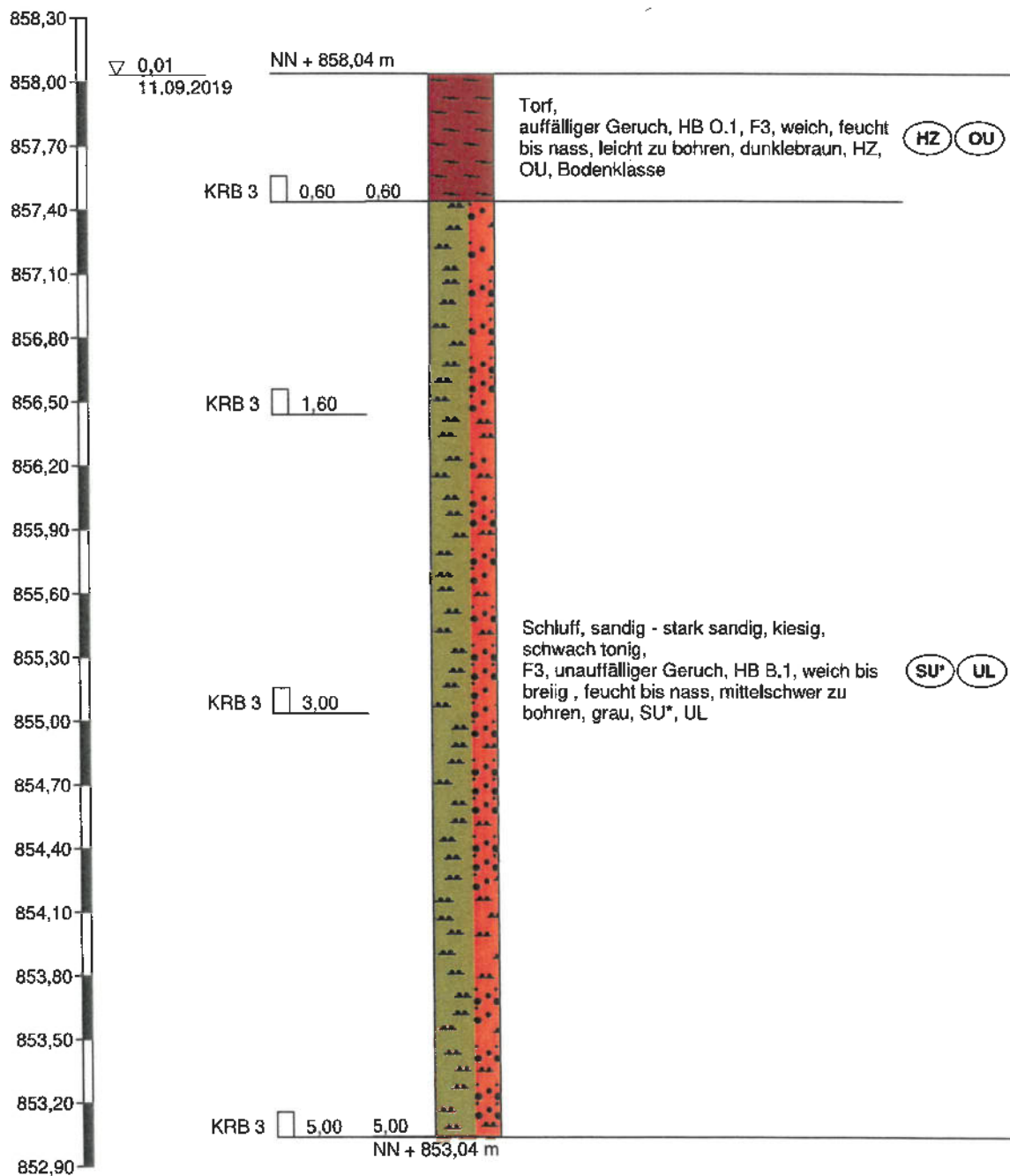
Anlage:

Projekt: 10507 Gotthelfweg Bad Kohlgrub

Auftraggeber: Gemeinde Bad Kohlgrub

Bearb.: K. Köppe

Datum: 11.09.2019

10507 - KRB 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:

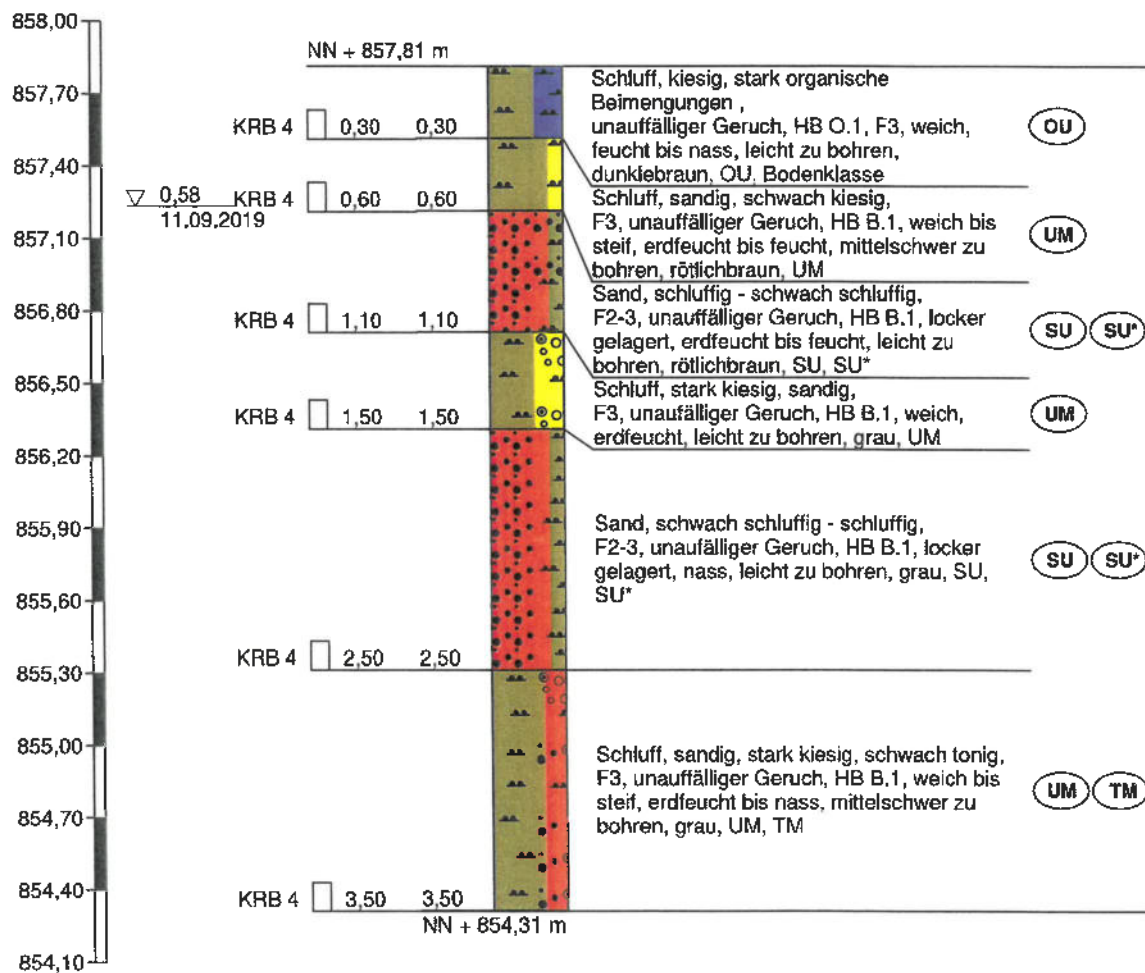
Projekt: 10507 Gotthelfweg Bad Kohlgrub

Auftraggeber: Gemeinde Bad Kohlgrub

Bearb.: K. Köppe

Datum: 11.09.2019

10507 - KRB 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:

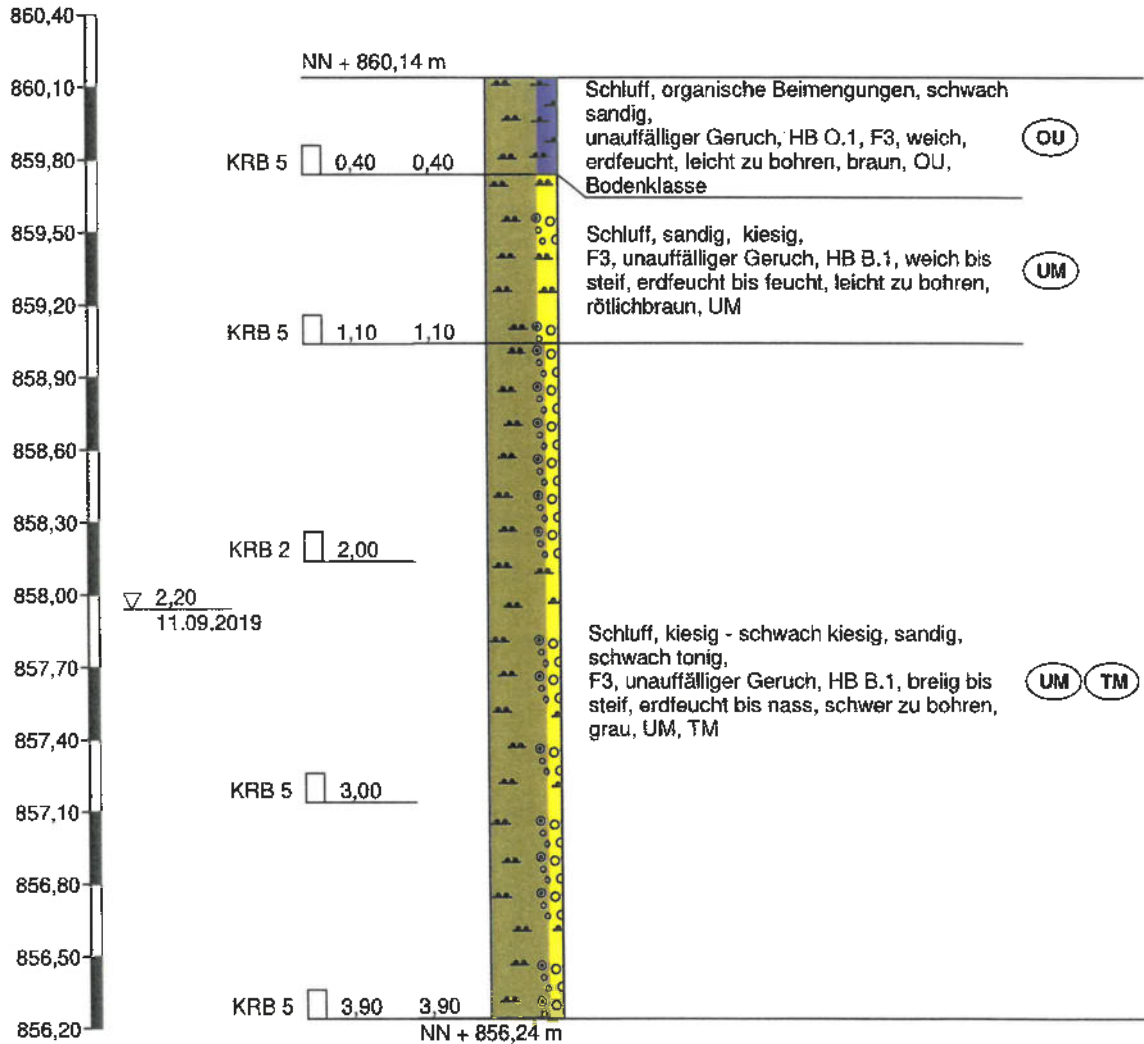
Projekt: 10507 Gotthelfweg Bad Kohlgrub

Auftraggeber: Gemeinde Bad Kohlgrub

Bearb.: K. Köppe

Datum: 11.09.2019

10507 - KRB 5



Höhenmaßstab 1:30

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

Bericht:
 Anlage:

Zustandsgrenzen nach DIN 18 122

10507 Erschließung Gewerbegebiet Gotthelfweg
 in 82234 Bad Kohlgrub

Bearbeiter: K. Köpfe

Datum: 05.11.2019

Prüfungsnummer: 7577

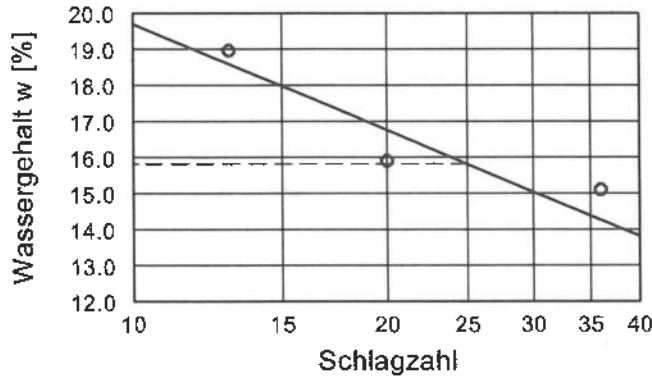
Entnahmestelle: KRB 3

Tiefe: 1,6 - 3,0 m

Art der Entnahme: Trockenbohrung

Bodenart: U, s#, g, t'

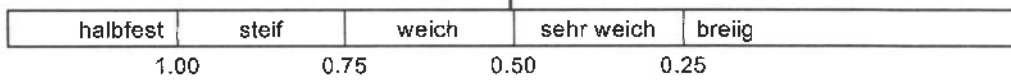
Probe entnommen am: 11.09.2019



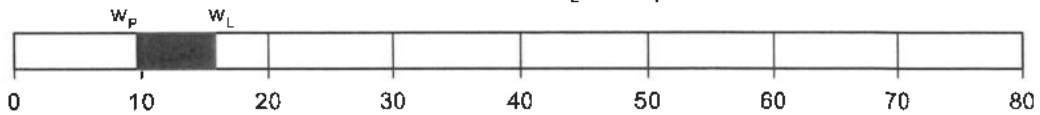
Wassergehalt w =	12.7 %
Fließgrenze w_L =	15.8 %
Ausrollgrenze w_p =	9.7 %
Plastizitätszahl I_p =	6.1 %
Konsistenzzahl I_c =	0.51

Zustandsform

$I_c = 0.51$

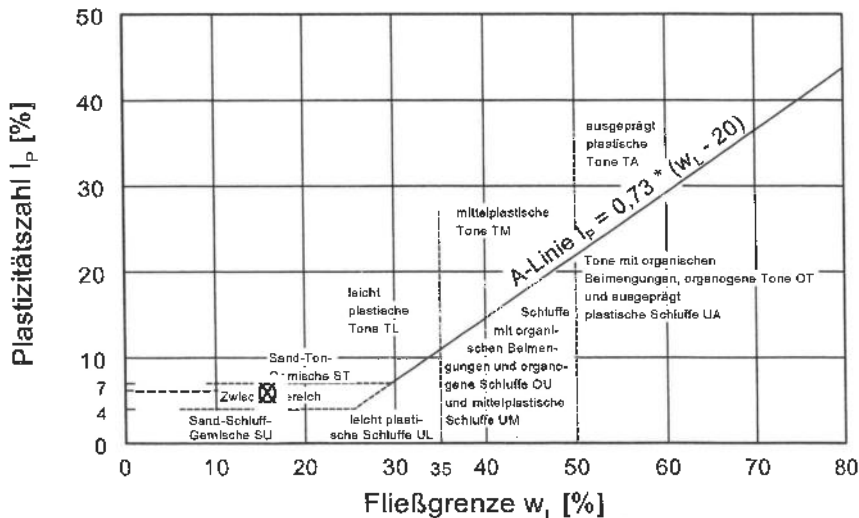


Plastizitätsbereich (w_L bis w_p) [%]



Nr.	1	2	3	4	5	6	7
Art	wL	wL	wL	wL	w _p	w _p	w _p
Schläge	50	36	20	13	-	-	-
mf + mb [g]	17.30	19.80	19.10	17.70	11.80	12.00	11.90
mt + mb [g]	15.80	17.70	17.00	15.50	10.90	11.10	11.10
mb [g]	3.80	3.80	3.80	3.90	3.90	3.80	3.80
mw [g]	1.50	2.10	2.10	2.20	0.90	0.90	0.80
mt [g]	12.00	13.90	13.20	11.60	7.00	7.30	7.30
w [%]	12.50	15.11	15.91	18.97	12.86	12.33	10.96

Plastizitätsdiagramm



Formblatt für Sickertest

Projektnummer: 10507

Datum: 11.09.2019

Antragsteller: Gemeinde Bad Kohlgrub

Straße, PLZ, Ort: Gotthelfweg, 82433 Bad Kohlgrub

Flur-Nr.: 522 Gemarkung: Bad Kohlgrub

Lage der Schürfgrube im Grundstück (ggf. Handskizze): s. Lageplan, S1

Abmessungen der Schürfgrube (Länge, Breite, Tiefe, Geländeoberkante): 1,40 m x 1,6 m x 0,9 m

Wurde Grundwasser erschlossen: nein ja, Tiefe ab GOKKurze Beschreibung des aufgeschlossenen Bodens: Kies, grobkörnig; Kies, feinkörnig;
 Kies, sandig; Kies, tonig; Sand, grobkörnig; Sand, feinkörnig; Sand, tonig; Ton, sandig; Ton; eigene Beschreibung: Schuff, stark steinig, kiesig, sandig

Wasserstand zu Beginn der Messung: 0,14 m

Absenkung nach		Wasser nachgefüllt
1 min	0,0 cm	<input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nein
2 min	0,0 cm	<input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nein
3 min	0,0 cm	<input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nein
6 min	0,1 cm	<input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nein
durchschnittliche Absenkung:	-cm / 15 min	
spezifische Absenkzeit:	- min/cm	

Spezifische Absenkzeit: -

Schlussfolgerung (nach Abschn. 3 der Arbeitshilfe): Der angetroffene anstehende Boden ist gering wasserdurchlässig bzw. wirkt grundwasserstauend. Aus dem Sickertest ergibt sich ein Wasserdurchlässigkeitsbeiwert von $k_f = 2 \cdot 10^{-7}$ m/s

Sickertest veranlasst, überwacht und durchgeführt:

Martin Mayr

Ort, Datum

Bad, Kohlgrub, 11.09.2019

Kurzbericht
**Versickerungsversuch
Gewerbegebiet Gotthelfweg
in 82433 Bad Kohlgrub**

Der Kurzbericht umfasst inklusive Deckblatt 3 Seiten

Auftraggeber: Gemeinde Bad Kohlgrub
Hauptstraße 29
82433 Bad Kohlgrub

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

Projekt Nr.: 13607

Abdruck des Protokolls an: Auftraggeber

Inhalt

Kurzbericht	Seite
1 Vorgang, Auftrag	2
2 Verwendete Unterlagen und Vorschriften	2
3 Durchgeführte Arbeiten, Ergebnisse	3

Eching a. A., 28.11.2023

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

1 Vorgang, Auftrag

Die BLASY + MADER GmbH wurde am 11.10.2023 mit der Durchführung von einem Versickerungsversuch auf der Fläche mit der Flur-Nr. 1496 der Gemarkung Bad Kohlgrub beauftragt.

Zur Ermittlung der Versickerungsfähigkeit zur Entwässerung soll die Durchlässigkeit des Untergrundes mit einem Versickerungsversuch in einem Baggerschurf ermittelt werden. Die Ausführung der Versickerungsversuche erfolgte am 17.10.2023. In diesem Bericht werden die vorgefundenen Untergrundverhältnisse hinsichtlich ihrer Eignung für die Versickerung von Niederschlagswasser bewertet.

Zusätzlich wurden zwei Kleinrammbohrungen durchgeführt, um weitere Informationen zur umgebenden Geologie zu sammeln.

2 Verwendete Unterlagen und Vorschriften

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

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

[2] Bayerisches Staatsministerium für Wirtschaft und Medien, Energie und Technologie (Hrsg.): Energie-Atlas Bayern, Kartenwerke. München, 2023. URL <http://geoportal.bayern.de/energieatlas-karten/> - zuletzt abgerufen am 28.11.2023.

[3] Bayerisches Landesamt für Umwelt (2023): UmweltAtlas Geologie – Verzeichnis über Bohrungen und Quellen. München, 2023. URL http://www.umweltatlas.bayern.de/mapapps/resources/apps/lfu_geologie_ftz/index.html?lang=de – zuletzt abgerufen am 28.11.2023.

3 Durchgeführte Arbeiten, Ergebnisse


Am 17.11.2023 wurde ein Sickerversuch in einem Baggerschurf durchgeführt. Der Schurf war im Schnitt 1,7 m lang, 1,45 m breit und 2,3 m tief. Es wurden unter 0,9 m mächtigen Torfen zunächst sandige, kiesige Schluffe bis 1,5 m und darunter bis zur Endtiefe schluffige, sandige Kiese mit Blöcken erschlossen. In den zwei Kleinrammbohrungen östlich und westlich vom Schurf konnte ähnliche Schichtenfolge beobachtet werden. Aufgrund Bohrhindernisse (vermutlich Blöcke) mussten die Bohrungen in einer Tiefe von 4,2 m und 5,6 m abgebrochen werden. In den Torfhorizonten wurde Schichtenwasser erfasst.

Zur Ermittlung der spezifischen Absenkzeit in dem Baggerschurf wurde zunächst Wasser in dem Schurf eingefüllt bis eine Wassersättigung des umgebenden (versickerungswirksamen) Bodens angenommen werden konnte. Anschließend wurde die Absenkrate erfasst. Die Versuchsdauer betrug 60 Minuten.

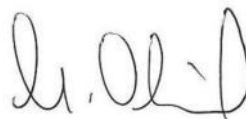
Während des Sickerversuchs drückte Wasser aus der Torfschicht in den Schurf, und der Wasserstand stieg innerhalb einer Stunde um 6 Zentimeter an. Aufgrund dieses Ergebnisses kann an dieser Stelle solange Schichtenwasser im Torfhorizont besteht keine effektive Versickerung erfolgen.

Eching am Ammersee, 28.11.2023

BLASY + MADER GmbH



i.A. Martin Mayr, M.Sc. (TUM)



i.V. Dr. Markus Thiel (Dipl.-Geogr.)

Anlage:

Prüfbericht

Prüfbericht 1360728112023-1

Bauvorhaben
Gewerbegebiet Gotthelfweg
in 82433 Bad Kohlgrub

Der Prüfbericht umfasst inklusive Deckblatt 16 Seiten

Auftraggeber: Gemeinde Bad Kohlgrub
Hauptstraße 29
82433 Bad Kohlgrub

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

Projekt Nr.: 13607

Abdruck des Protokolls an: Auftraggeber

Inhalt

Prüfbericht

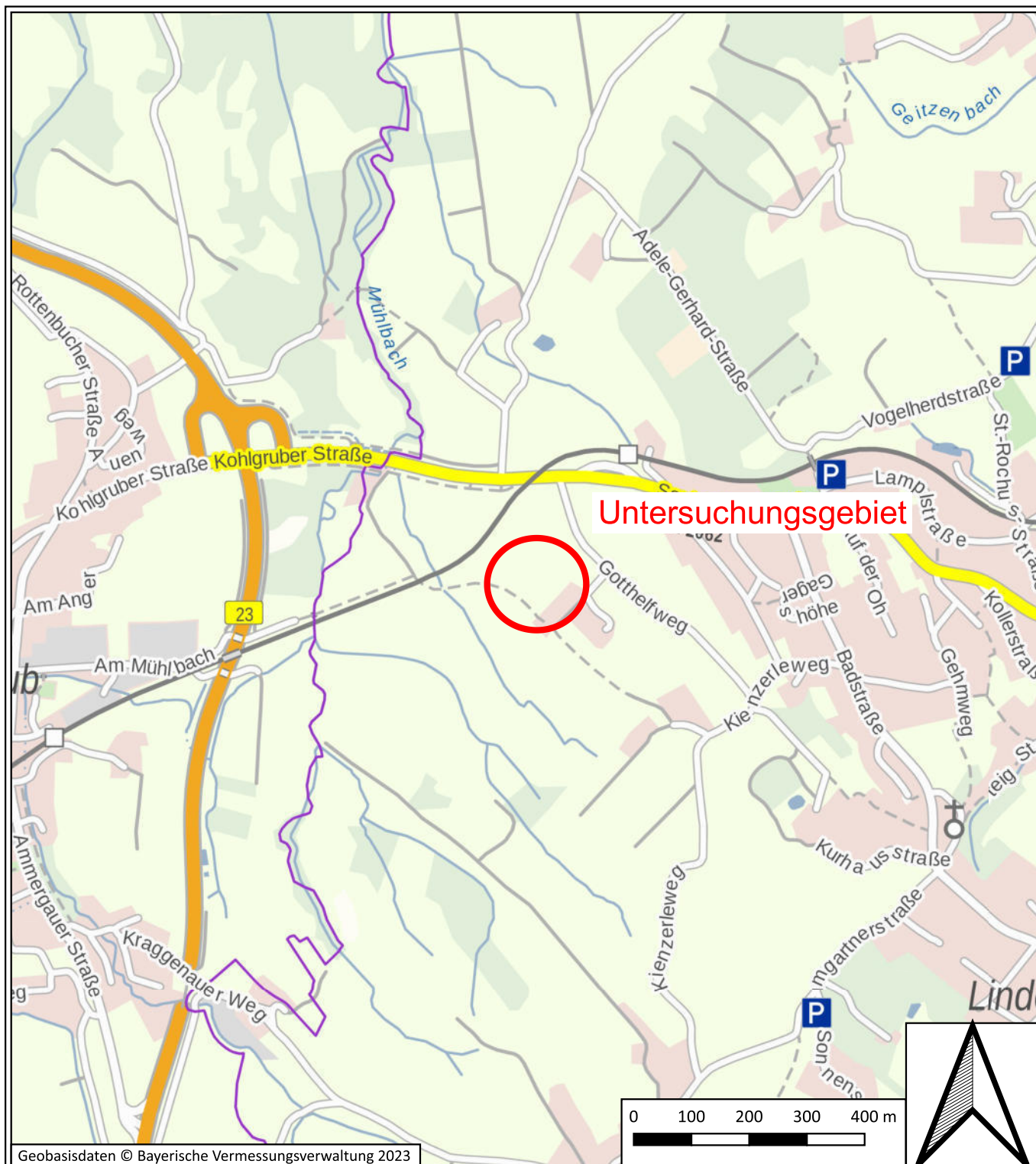
Übersichtslageplan.....	2
Lageplan der Aufschlusspunkte.....	3
Bohr- und Schürfprofile.....	4
Fotodokumentation.....	7



Eching a. A., 28.11.2023

Bearbeiter: i.A. Martin Mayr, M.Sc. (TUM)

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



gez.:	10.11.2023	M. Mayr			
gepr.:					
	Datum	Name	geändert/Datum		
BLASY + MADER GmbH			Atlanten - Baugrund Umweltechnik		
Projekt:	13607 BV Bad Kohlgrub Gotthelfweg			Auftraggeber: Gemeinde Bad Kohlgrub Hauptstraße 29 82433 Bad Kohlgrub	
Darstellung:	Übersichtlageplan				
Zeichnungsnummer:	13607 - 1				
Maßstab:	1 : 10000	Datum:	November 2023	Bearbeiter:	M. Mayr, M.Sc. (TUM)



Geobasisdaten © Bayerische Vermessungsverwaltung 2023

gez.:	10.11.2023	M. Mayr		
gepr.:				
	Datum	Name	geändert/Datum	

BLASY + MADER GmbH		Altlasten - Baugrund Umweltechnik	
Projekt: 13607 BV Bad Kohlgrub Gotthelfweg		Auftraggeber:	
Darstellung: Lage der Aufschlusspunkte		Gemeinde Bad Kohlgrub Hauptstraße 29 82433 Bad Kohlgrub	
Zeichnungsnummer: 13607 - 2			
Maßstab: 1 : 1000	Datum: November 2023	Bearbeiter: M. Mayr, 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:

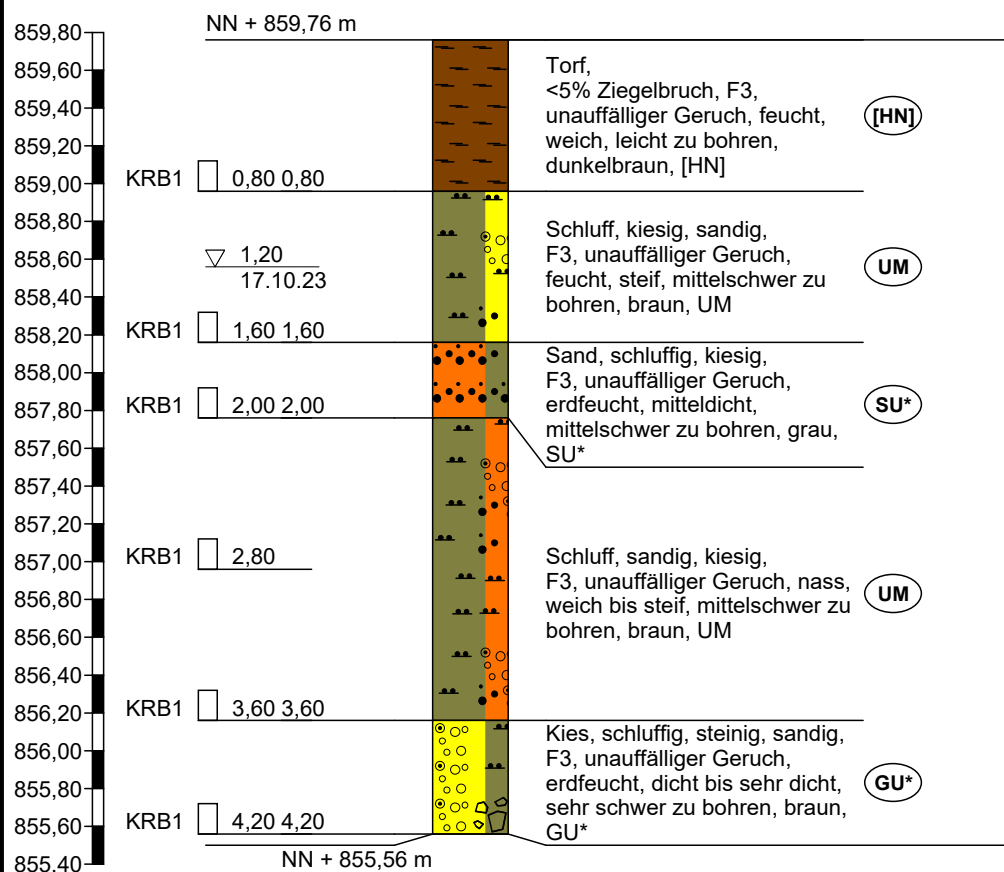
Projekt: 13607 BV Bad Kohlgrub
 Gotthelfweg

Auftraggeber: Gemeinde Bad Kohlgrub

Bearb.: M. Mayr

Datum: 17.10.2023

13607 - KRB 1



Höhenmaßstab 1:40

UTM-Koordinaten 32U
 Rechtswert: 652911.32
 Hochwert: 5281450.42

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:

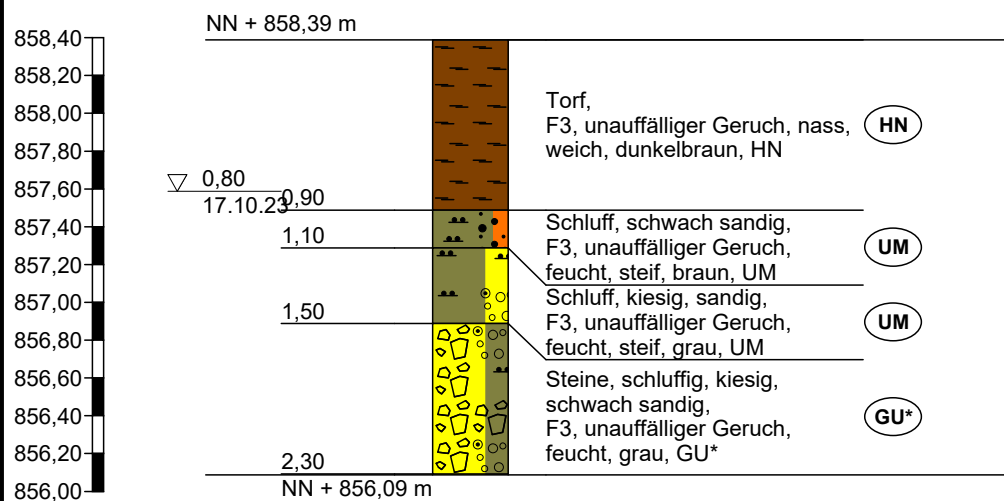
Projekt: 13607 BV Bad Kohlgrub
 Gotthelfweg

Auftraggeber: Gemeinde Bad Kohlgrub

Bearb.: M. Mayr

Datum: 17.10.2023

13607 - Schurf 1



Höhenmaßstab 1:40

UTM-Koordinaten 32U
 Rechtswert: 652897.55
 Hochwert: 5281436.65

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:

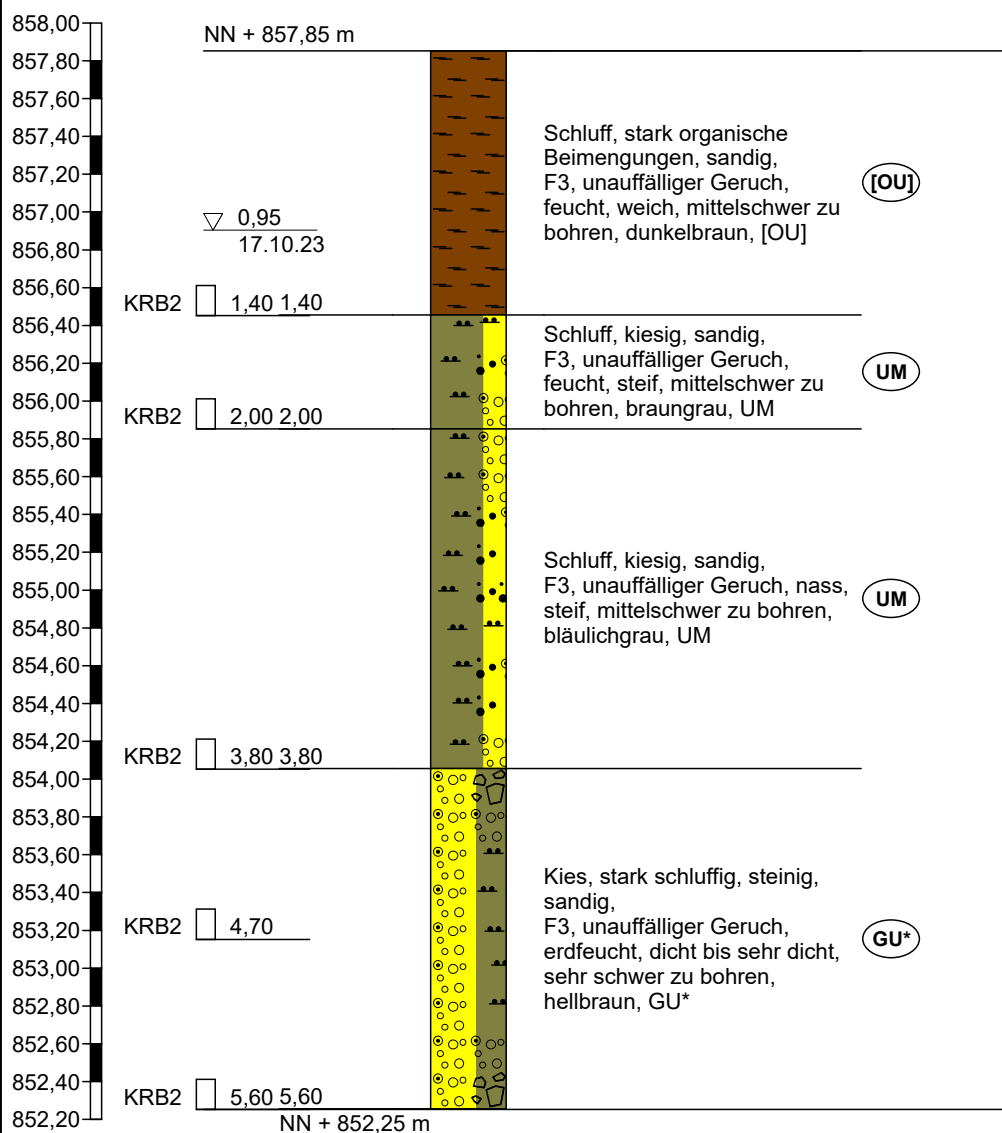
Projekt: 13607 BV Bad Kohlgrub
 Gotthelfweg

Auftraggeber: Gemeinde Bad Kohlgrub

Bearb.: M. Mayr

Datum: 17.10.2023

13607 - KRB 2



Höhenmaßstab 1:40

UTM-Koordinaten 32U
 Rechtswert: 652884.44
 Hochwert: 5281425.32

Fotodokumentation zur Baugrunderkundung

Projekt Nr. 13607

Kleinrammbohrungen und Sicker Versuch für geplantes Gewerbegebiet Gotthelfweg

Flur-Nummer 1496, Gemarkung Bad Kohlgrub

13607
KRB 1 (1)



13607 – KRB 1



13607 – KRB 1 / 0,8

13607
KRB 1 (2)



13607 – KRB 1 / 1,6



13607 – KRB 1 / 2,0

13607
KRB 1 (3)



13607 – KRB 1 / 2,8



13607 – KRB 1 / 3,6

13607
KRB 1 (4)



13607 – KRB 1 / 4,2

13607
S 1 (1)



13607 – S 1



13607 – S 1

13607
S 1 (2)



13607 – S 1

13607
KRB 2 (1)



13607 – KRB 2



13607 – KRB 2 / 1,4

13607
KRB 2 (2)



13607 – KRB 2 / 2,0



13607 – KRB 2 / 3,8

13607
KRB 2 (3)



13607 – KRB 2 / 4,7



13607 – KRB 2 / 5,6