

Ingenieurgeologisches Gutachten

Projekt-Nr.:	230942
Bauvorhaben:	Wohngebiet 196 Friedrichshofen Dachsberg 85049 Ingolstadt Fl.-Nrn. divers, Gemarkung Gerolfing
Auftraggeber:	Ingolstädter Kommunalbetriebe Hindemithstraße 30 85057 Ingolstadt
Untersuchungsziel:	Untergrund- und Grundwasserverhältnisse, Schadstoffuntersuchungen, Homogenbereiche, Baugrube, Gründung und Versickerung
Umfang:	24 Seiten, 10 Tabellen, 2 Fotos und 10 Anlagen
Datum:	08.06.2024
Ausführung:	GHB Consult GmbH Dipl.-Geol. N. Kampik Moosstraße 7 82319 Starnberg
Bearbeiter/in:	J. Selmayr, Umweltingenieur B. Sc. Dipl. -Ing. A. Mateen, M. Sc.
Projektleiter:	N. Kampik, Dipl.-Geol. BDG

Inhaltsverzeichnis

1	Vorgang	4
2	Untergrundverhältnisse	5
2.1	Geologie	5
2.2	Schichtenfolge des Bodens	6
2.3	Lagerungsdichte und Konsistenz des Bodens	7
2.4	Schadstoffuntersuchungen	10
2.5	Grund- und Schichtwasser	12
2.6	Homogenbereiche nach DIN 18300	15
2.7	Bodenkennwerte	16
3	Gründungsempfehlungen	18
3.1	Baugrund- und Gründungssituation	18
3.2	Baugrube	18
3.3	Gründung	19
3.3.1	Bodenplatte	19
3.3.2	Streifenfundamente	20
3.3.3	Stabilisierung mittels Kalk-Zement	20
3.4	Abdichtungsmaßnahmen	21
3.5	Weitere bautechnische Hinweise	21
4	Versickerung von Niederschlagswasser	23

Anlagen

1.1	Übersichtslageplan, unmaßstäblich
1.2	Lageplan mit Untersuchungspunkten, M 1:3000
2	Geotechnisches Baugrundprofil A-A' HM 1:50, LM unmaßstäblich
3.1-36	Bohrprofile der Rammkernsondierungen BS 1-27, V1-V11, M 1:50
4.1-25	Rammdiagramme der schweren Rammsondierungen DPH 1-25, M 1:50
5.1-17	Siebanalysen nach DIN EN ISO 17892-4
6.1-12	Konsistenzgrenzen nach DIN EN ISO 17892-12
7.1-9	Protokolle Sickertests
8.1-2	Berichte Kampfmittelfreimessung
9	Chem.-analyt. Untersuchungen
10.1-7	Fotodokumentation

Unterlagen

- /U1/ Baugrundgutachten, Dr. Zerbes & Kargl GbR, 07.12.2011
- /U2/ Baugrundgutachten, Prof. Dr. Gründer, 12.01.2023
- /U3/ Auszug Grundwassermodell Ingolstadt: MW-Koten, 25.07.2018
- /U4/ Auszug Grundwassermodell Ingolstadt: MHGW-Koten, 25.07.2018
- /U5/ Auszug Grundwassermodell Ingolstadt: Starkregenereignis März 2021, 25.07.2018

1 Vorgang

Unser Büro wurde von den Ingolstädter Kommunalbetriebe AÖR beauftragt, für den Neubau von Wohngebiet in 85049 Ingolstadt – Friedrichshofen Dachsberg eine Baugrunduntersuchung durchzuführen. Die Lage des geplanten Bauvorhabens ist auf dem Übersichtslageplan der Anlage 1.1 dargestellt.

Das untersuchte Gelände war zum Zeitpunkt der Bohrarbeiten eine grüne Wiese und landwirtschaftlich genutzt. Die Geländeoberfläche des Projektgebietes fällt von West nach Ost von 383,0 m NHN auf 379,0 (4,0 m Differenz) und von Norden nach Süden von ca. 380,0 m NHN auf 378,5 m NHN (Differenz 1,5 m). Die Fläche beträgt ca. 21 ha.

- Baugrunduntersuchung

Die Baugrunduntersuchung wurde aufgrund der schwierigen Geländeverhältnisse in zwei Phasen durchgeführt. Die erste Phase fand vom 20.11.2023 bis 22.11.2023 und 27.11.2023 statt. Die zweite Phase dauerte vom 04.03.2024 bis 08.03.2024. Zur Baugrunduntersuchung wurden an den im Lageplan der Anlage 1.2 bezeichneten Stellen insgesamt

- 36 Kleinbohrungen (BS 1-24, BS 25 (V8), BS 26 (V9), BS 27, V1-7, V8-11) zwischen 2,6 und 6,8 m unter GOK sowie
- 25 schwere Rammsondierungen (DPH 1-25) zwischen 2,9 und 9,0 m unter OK Gelände abgeteuft.

Die Bohrungen V1-V11 wurden auch zur Beurteilung der Versickerungsfähigkeit herangezogen. Gebohrt wurde mit Kern-Ø 60-80 mm. Mit der Bohrsonde wird ein Bohrkern entsprechend der Schichtenfolge des Untergrundes gewonnen. Bei der Rammsondierung wird eine konische Rammspitze mit definierter Energie in den Untergrund gerammt. Gemessen werden die Schlagzahlwerte N_{10} entsprechend der Anzahl der Rammschläge je 10 cm Eindringtiefe, die in das Rammdiagramm eingetragen werden. Anhand der Schlagzahlwerte können Rückschlüsse auf die Lagerungsdichte des Bodens gezogen werden.

Alle Bohransatzpunkte wurden mittels GNSS nach Lage und Höhe in m NHN eingemessen.

Die Aufschlusspunkte wurden vorab wegen möglicher nicht entdeckter Kampfmittel des 2. Weltkriegs geophysikalisch freigegeben (Anlage 8.1-2).

Die Ansprache der aufgeschlossenen Bodenschichten erfolgte nach DIN 4022-1 (Anlage 3). Die Ergebnisse der Bodenuntersuchungen sind im geotechnischen Baugrundprofil A-A' in Anlage 2 als Bodenprofile nach DIN 4023 mit Angabe der Bodenklassen nach DIN 18300 und der Bodengruppen nach DIN 18196 sowie als Rammdiagramme nach EN ISO 22476-2 (Anlage 4) dargestellt.

Zur Klassifizierung des Bodens wurden Proben entnommen und in unserem bodenmechanischen Labor untersucht. Die Ergebnisse sind in den Anlagen 5 und 6 des Gutachtens dokumentiert. Die Ergebnisse der chem.-analytischen Untersuchungen sind in der Anlage 9 dokumentiert.

Zur Festlegung der Mindestanforderungen an Umfang und Qualität der geotechnischen Untersuchungen, Berechnungen und der Bauüberwachung wurde in Abhängigkeit von der Schwierigkeit der baulichen Anlage und des Baugrunds die **geotechnische Kategorie GK 2** (mittlerer Schwierigkeitsgrad) gewählt.

2 Untergrundverhältnisse

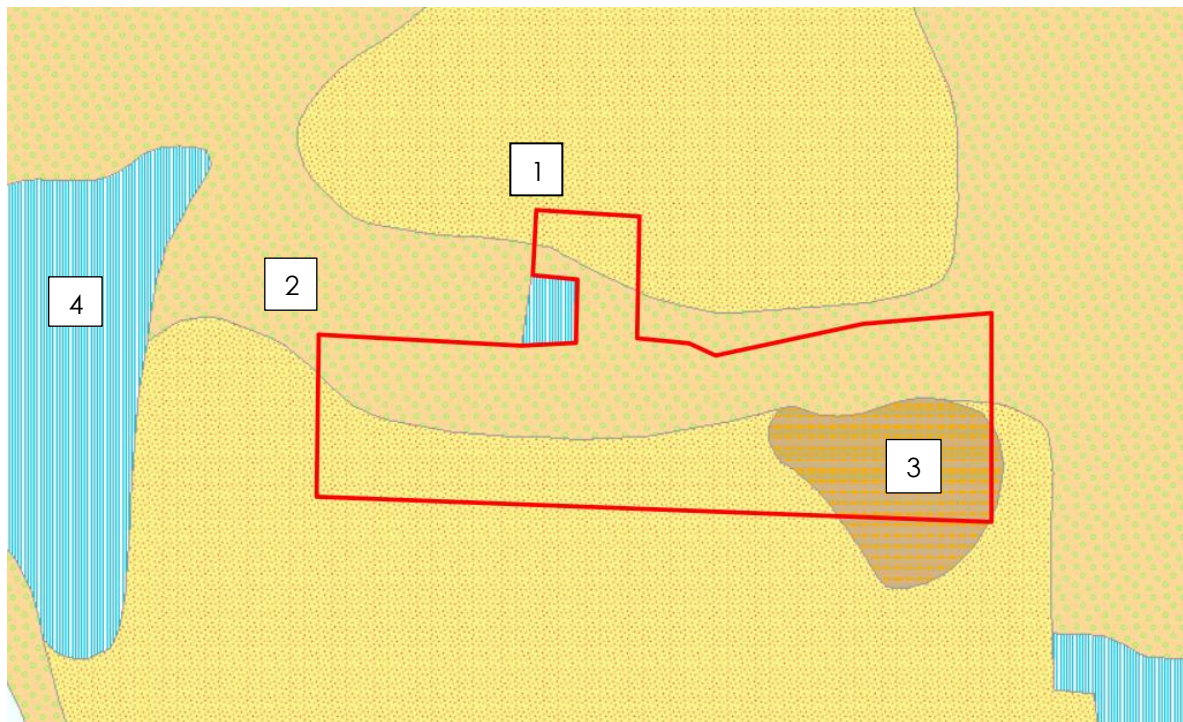
2.1 Geologie

Die Landschaft um Ingolstadt erfuhr ihre heute prägende Gestalt erst in erdgeschichtlich jüngster Zeit durch die Donau, die hier weitflächig ihre Terrassen- und Auensedimente hinterließ. Noch während der frühen Eiszeiten durchfloss die „Urdonau“ das Wellheimer Trockental und durchbrach in der ausgehenden Risseiszeit die Kalkfelsen westlich von Neuburg/Donau. In der ausgehenden letzten Eiszeit (Würm-Eiszeit) bildeten sich die weiten Schotterfluren der Würm-Niederterrasse. In diese Niederterrasse grub sich dann der nacheiszeitliche Fluss nochmals um einige Meter ein, sedimentierte auch hier Kies, Sand und Aueablagerungen. Durch eine Aufeinanderfolge von Schotterablagerungen und Erosion wurde eine Terrassenlandschaft geschaffen.

Die Sedimente sind durch die stark wechselnden Ablagerungsbedingungen des alternierenden Flusslaufs der Donau gekennzeichnet und können je nach Strömungsenergie neben stillwasserfaziellen Ablagerungen, die durch Schluff- und Sandlinsen im quartären Kies dokumentiert werden, auch Rollkieslagen (äußerst gut durchlässige Kiese mit sehr wenig Feinkorn) beinhalten.

Die Sedimente werden von Lössen und Lössanden überlagert (s. Abb. 1). Die Mächtigkeiten können auf Grund der Genese stark schwanken.

Die Basis der quartären Ablagerungen bilden die tertiären Schichten der Vorlandmolasse als glimmerhaltige Sande, Sandstein und Tonmergel. Die Schichtgrenzen zwischen quartären Kiesen und tertiären Ablagerungen weisen erfahrungsgemäß ein deutliches Relief aus Rinnen, Mulden und Erhebungen mit z.T. erheblichen Höhenunterschieden auf.



Legende

- rot Umgriff Untersuchungsbereich
- 1 Löß (Schluff)
- 2 Schmelzwasserschotter
- 3 Obere Süßwassermolasse
- 4 künstliche Ablagerung

Abb. 1: Auszug digitale geologische Karte

2.2 Schichtenfolge des Bodens

Die festgestellten Bodenverhältnisse sind im geotechnischen Baugrundprofil A-A' auf der Anlage 2 dargestellt. Dort sind die Bodenprofile der Bohrungen mit Angabe der Bodenklassen nach DIN 18300 und der Bodengruppen nach DIN 18196 vermerkt.

Die Schnittführung ist auf dem Lageplan der Anlage 1.2 eingetragen. Die Schichtgrenzen zwischen den Aufschlüssen sind interpoliert.

Grundlegend lässt sich der Untergrund exemplarisch am Profilschnitt wie folgt gliedern:

- Oberboden

An allen Bohrungen wurde zunächst bindiger Oberboden angetroffen. Er reicht bis in eine Tiefe von 0,3 – 0,6 m und liegt in weicher Konsistenz vor.

- Bindige Deckschichten/Verwitterungshorizont

Der Oberboden wird an fast allen Stellen von einem teilweise schwach organischen sehr schwach sandigem bis stark sandigem, lokal sehr schwach bis schwach kiesigem Schluff unterlagert. Dieser reicht bis in eine Tiefe von 0,5 – 3,2 m. Er liegt in weicher, weich bis steifer und steifer Konsistenz vor.

- Quartäre Kiese und Sande, lokal Schluffe

Die quartären Schüttungen liegen als Wechsellagerung von Sanden und Kiesen mit unterschiedlichen Feinanteilen vor. Lokal können Schlufflinsen eingeschlossen sein. Im Kies können auch Steine (5 – 15 %) vorhanden sein, die aber bohrbedingt nicht in der Schappe verbleiben, sondern seitlich weggedrückt oder zertrümmert werden.

- Tertiäre Sande

Die tertiären Sande wurde mit unterschiedlichen, tendenziell niedrigen Feinkornanteilen erbohrt. Sie sind glimmerhaltig.

- Tertiäre Schluffe und Tone

Die tertiären Schluffe und Tone liegen in einer teilweise engen Wechsellagerung mit den Sanden vor. Lokal können auch Wechsellagerungen mit den tertiären Feinsanden bzw. Übergangshorizonte vorkommen. Sie wurden hier im Wesentlichen an der Bohrung BS 1 (ab 3,7 m), BS 25 (ab 4,9 m) und V 5 (ab 3,8 m) angetroffen. An BS 27 (ab 5,1 m) wurde tertiärer Mergel angetroffen.

2.3 Lagerungsdichte und Konsistenz des Bodens

- Oberboden

Die Schlagzahlen der Rammsondierungen liegen im Bereich des Oberbodens im Bereich von $N_{10} = 0 - 2$. Dies lässt sich als weiche Konsistenz interpretieren.

- Bindige Deckschichten/Verwitterungshorizont

In den Deckschichten steigen die Schlagzahlen etwas an und liegen im Bereich von $N_{10} = 1 - 3$ (weich/weich bis steif), lokal bis $N_{10} \leq 11$. Dies lässt sich auf erhöhten Kiesanteil und steife Konsistenz zurückführen.

- Quartäre Kiese und Sande, lokal Schluffe

Die Lagerungsdichte der Kiese und Sande ist sehr unterschiedlich. Lokal liegen lockere Kiese mit Schlagzahlen der schweren Rammsonde von $N_{10} = 1 - 4$ und Rollkieslagen mit sehr niedrigen Schlagzahlen vor (DPH 7 / 3,1 – 3,8 m). Diese gehen oft fließend über in mitteldichte Bereiche (DPH 12 / 4,8 – 6,6 m) und schließlich dichte Bereiche über ($N_{10} > 18$; DPH 14 / ab 2,1 m).

Auch die Sande liegen in ausgeprägt unterschiedlicher Lagerungsdichte vor. Von lockeren Bereichen steigen die Schlagzahlen oft zur Tiefe hin an bis dichte Lagerung gemessen wurde. Dieser Anstieg kann steiler verlaufen (s. DPH 21) oder langsamer (DPH 22).

- Tertiäre Sande

Die Tertiärsande liegen in mindestens mitteldichter Lagerung vor (s. z. B. DPH 4 / 3,2 – 4,2) und DPH 5 / 3,2 – 4,8) und weisen i.d.R. zur Tiefe hin höhere Schlagzahlen und damit dichtere Lagerung auf. Die Zunahme der Schlagzahlen erfolgt bei Sand normalerweise langsamer (s. DPH 13), kann aber auch schnell erfolgen (s. DPH 21).

- Tertiäre Schluffe und Tone

Die bindigen Bereiche des Tertiärs wurden in erster Linie mit steifer zur Tiefe hin halbfester Konsistenz angesprochen.

Zur genaueren Klassifizierung des Untergrunds wurden folgende Sieb- und Konsistenzgrenzenversuche durchgeführt. Bei der Angabe des Bemessungs-kf-Werts ist der Korrekturfaktor nach Merkblatt DWA A-138 von 0,2 bereits berücksichtigt.

Probe	Bodengruppe nach DIN 18196	Anteil < 0,063 mm [%]	kf-Wert ohne Korrekturfaktor [m/s]	Bemessungs-kf-Wert [m/s]
BS 1 / 2,2 – 2,7	SU_	19,6	$1,0 \times 10^{-5}$	$2,0 \times 10^{-6}$
BS 3 / 1,3 – 2,2	GU	12,1	$2,2 \times 10^{-4}$	$4,4 \times 10^{-5}$
BS 5 / 1,0 – 3,0	SU	12,9	$3,7 \times 10^{-5}$	$7,4 \times 10^{-6}$
BS 7 / 1,4 – 3,0	SU	11,6	$3,8 \times 10^{-5}$	$7,6 \times 10^{-6}$
BS 10 / 2,4 – 2,9	GU	9,6	$3,9 \times 10^{-4}$	$7,8 \times 10^{-5}$
BS 13 / 1,0 – 1,8	GU*	29,5	$2,0 \times 10^{-7}$	$4,0 \times 10^{-8}$
BS 15 / 0,7 – 2,8	GU*	19,9	$8,5 \times 10^{-6}$	$1,7 \times 10^{-6}$
BS 18 / 1,6 – 2,4	GU	13,8	$1,5 \times 10^{-4}$	$3,0 \times 10^{-5}$
BS 19 / 1,7 – 2,3	GU	10,2	$1,8 \times 10^{-4}$	$3,6 \times 10^{-5}$
BS 20 / 0,5 – 2,0	GU*	22,5	$9,2 \times 10^{-7}$	$1,8 \times 10^{-7}$
BS 22 / 1,0 – 3,0	SU*	16,1	$2,9 \times 10^{-5}$	$5,8 \times 10^{-6}$
BS 25 / 1,5 – 2,3	SU*	30,8	$1,5 \times 10^{-7}$	$3,0 \times 10^{-8}$
BS 27 / 0,9 – 2,3	SU*	22,6	$8,9 \times 10^{-7}$	$1,8 \times 10^{-7}$
V4 / 1,4 – 3,0	GU	8,3	$3,3 \times 10^{-4}$	$6,6 \times 10^{-5}$
V7 / 3,3 – 3,9	GU*	22,7	$8,8 \times 10^{-7}$	$1,8 \times 10^{-7}$
V10 / 1,5 – 2,5	GU*	22,9	$8,3 \times 10^{-7}$	$1,7 \times 10^{-7}$
V11 / 1,3 – 2,1	SU*	17,6	$3,5 \times 10^{-5}$	$7,0 \times 10^{-6}$

Tab 1. Siebanalysen

Probe	Bodengruppe nach DIN 18196	Konsistenzzahl I _c	Konsistenz
BS 2 / 0,6 – 1,7	ST	0,533	weich
BS 6 / 1,0 – 3,0	UL	0,853	steif
BS 7 / 0,9 – 1,4	OU-UL	0,802	steif
BS 8 / 1,0 – 2,1	TM	0,807	steif
BS 9 / 0,5 – 1,8	UL	0,844	steif
BS 10 / 1,0 – 1,9	OU	0,800	steif
BS 11 / 1,2 – 2,2	UL	0,817	steif
BS 16 / 0,8 – 2,5	UL	0,848	steif
BS 17 / 1,0 – 2,7	TM	0,962	steif
BS 24 / 0,5 – 1,5	ST	0,867	steif
BS 25 / 0,6 – 1,5	OU	0,550	weich
BS 26 / 0,5 – 1,8	UL	0,733	weich-steif

Tab 2. Konsistenzgrenzenanalysen

2.4 Schadstoffuntersuchungen

Insgesamt wurden 10 Einzelproben nach dem Parameterumfang Leitfaden zur Verfüllung von Gruben und Brüchen sowie Tagebauen (Verfüll-Leitfaden – LVGBT 2019) in der Feinfraktion durch das nach DIN ISO 17025 akkreditierte Labor BVU Analytik, Markt Rettenbach, untersucht.

Probe	Auffälligkeiten Einzelparameter / Einstufung nach dem Verfüll-Leitfaden (LVGBT)				LVGBT Einstufung Gesamt
	Parameter	Einheit	Messwert	LVGBT	
BS 2 / 0,0 – 0,6 m Oberboden, Schluff	-	-	-	-	Z 0
BS 5 / 0,5 – 1,0 m Kies	<u>Feststoff:</u> Arsen	mg/kg	43	Z 1.2	Z 1.2
	<u>Eluat:</u> -				
BS 6 / 0,0 – 0,4 m Oberboden, Schluff	-	-	-	-	Z 0
BS 7 / 0,9 – 1,4 m Schluff	-	-	-	-	Z 0
BS 10 / 1,0 – 1,9 m Schluff	-	-	-	-	Z 0
BS 13 / 1,0 – 1,8 m Kies	-	-	-	-	Z 0
BS 15 / 0,7 – 2,8 m Kies	-	-	-	-	Z 0
BS 17 / 3,7 – 5,0 m Kies	<u>Feststoff:</u> Arsen	mg/kg	25	Z 1.1	Z 1.1
	<u>Eluat:</u> -				
BS 23 / 0,5 – 1,3 m Schluff	-	-	-	-	Z 0
BS 27 / 0,4 – 0,9 m Schluff	<u>Feststoff:</u> Arsen	mg/kg	54	Z 2	Z 2
	<u>Eluat:</u> -				

Tab 3. Einstufungen der untersuchten Probe nach LVGBT

Entsprechend der Bohrgenehmigung des Umweltamts Ingolstadt von 14.11.2023 liegt das Baugebiet unmittelbar östlich des Deponiekörpers Fort Harmann: „Von dort strömen nachweislich größere Mengen an Schadstoffen (v.a. Arsen > Stufe-2-Wert des LfW Merkblattes 3.8/1, Stand 05/2023 ab, welche die Boden- und Grundwasserqualität des Baugrundes eventuell negativ beeinflussen könnten.“

In **3 der untersuchten 10 Proben** wurden **Grenzwertüberschreitungen von Arsen** im Feststoff festgestellt. Diese sind je nach Arsengehalt als **Z 1.1 bis Z 2** Material einzustufen.

Die Probe BS 17 / 3,7 – 5,0 liegt im Grundwasserschwankungsbereich, die anderen beiden (BS 5 / 0,5 – 1,0 und BS 27 / 0,4 – 0,9) liegen höchstwahrscheinlich außerhalb des Grundwasserschwankungsbereichs. Die erhöhten Schadstoffgehalten können also nur mit Verfrachtung durch das Grundwasser bei Hochwasser in Verbindung gebracht werden. Hier ist vermutlich

eine tiefergehende Untersuchung notwendig. Erfahrungsgemäß ist es hier auf Grund der derzeit gültigen Regularien sinnvoll sich an einen Altlastenspezialisten mit Qualifikation nach §18 Bundesbodenschutzgesetz (BBodschG) zu wenden. Da das Areal derzeit als Acker dient und an BS 27 deutliche Arsenerhöhungen im relevanten Tiefenbereich nachgewiesen wurden, sollte die Untersuchung zeitnah stattfinden.

Wir raten dazu bei weiteren Erkundungen auch Grundwasseruntersuchungen miteinzuschließen.

- Weitere Hinweise

Wir empfehlen bei den Erdarbeiten eine Trennung von Oberboden / Auffüllung / natürlich anstehendem Boden. Werden beim Aushub der Baugrube Abweichungen (Geruch, abweichende Fremdstoffgehalte etc.) festgestellt, ist der Aushub auf ein Haufwerk zu legen und eine Probenahme am Haufwerk vorzunehmen. Mit dem Erdbauunternehmer und dem Deponiebetreiber kann eine Regelung getroffen werden, dass man das Material in-situ beprobt und er das Material ohne weitere Beprobungen abfährt.

Ansonsten müssten Haufwerke gebildet werden (wir empfehlen max. 250 m³ pro Haufwerk) und nach einer entsprechenden Analytik einer geordneten Verwertung zuzuführen. Je nach Haufwerksgröße und Homogenität werden nach LAGA PN 98 und LfU-Merkblatt „Boden- und Bau-schutthaufwerke“ (April 2016) mehrere Analysen pro Haufwerk notwendig. Falls sich herausstellt, dass das Material nach LVGBT eine > Z 2-Einstufung erhalten hat, ist i.d.R. eine Analytik nach Deponieverordnung (DepV) in der Gesamtfraktion notwendig. Die Abfuhr benötigt meist einige Zeit, so dass entsprechende behördlich, genehmigte Bereitstellungsflächen vorzuhalten sind. Die einschlägigen Arbeitsschutzregelungen sind zu beachten. Eine Abdeckung der Haufwerke sollte ebenfalls, aufgrund der Gewichtsreduzierung und der einhergehenden Kostenersparnis, in Betracht gezogen werden.

Aufgrund der punktuellen Aufschlussweise können Abweichungen von dem Untersuchungsergebnis nicht restlos ausgeschlossen werden, so dass in Ausschreibungen zu Erdarbeiten die Zuordnungsklassen Z 0, Z 1.1, Z 1.2, Z 2 und vorsorglich > Z 2 also Deponieklassen DK 0 - III Berücksichtigung finden sollten.

Am 16. Juli 2021 ist die neue Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV neue Fassung (n.F.)) als Teil der Verordnung zur Einführung einer Ersatzbaustoffverordnung, zur Neufassung der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung und zur Änderung der Deponieverordnung und Gewerbeabfallverordnung (sogenannten Mantelverordnung) verkündet worden. Diese ist am 1. August 2023 in Kraft getreten. Für 2023 werden länderspezifische Regelungen (z.B. LfU-Merkblätter) und Handlungshilfen erwartet.

In Bayern ist der sog. Verfüll-Leitfaden des Bayerischen Staatsministeriums für Umwelt und Verbraucherschutz: „Anforderungen an die Verfüllung von Gruben und Brüchen sowie

Tagebauen“ in der Fassung vom 15.07.2021 gültig (i.W. LVGBT). Dieser Leitfaden gilt für Schadstoffbelastungen der Zuordnungswerte Z 0 bis Z 2. Bei Belastungen > Z 2 ist die Analytik nach Deponieverordnung (DepV, 2011) und Einstufung in die Deponieklassen DK 0 bis DK III erforderlich. Die Bewertung für den Wiedereinbau wird nach LAGA M20, Stand 1997, vorgenommen.

Ab dem 1. August 2023 ist für den Wiedereinbau in technische Bauwerke die „Ersatzbaustoffverordnung“ und für die Entsorgung stärker verunreinigten Materials die „Änderung der Deponieverordnung“ – beides vom 09. Juli 2021 – heranzuziehen. Aufgrund einer „Länderöffnungsklausel“ ist ab dem 1. August 2023 für eine Übergangsfrist von 5 Jahren nach wie vor eine Verwertung nach LVGBT (Verfüll-Leitfaden) möglich.

2.5 Grund- und Schichtwasser

Da die Bohrkampagne an zwei zeitlich um mehrere Monate versetzt stattgefunden hat, können die Grundwasserstände nicht in Zusammenhang gebracht werden.

Bei den Bohrarbeiten im November 2023 und im März 2024 wurde Grundwasser in einer Tiefe von 2,0 – 5,0 m angetroffen. Der höchste angebohrte Grundwasserstand liegt an BS 6 bei 376,4 m NHN, der niedrigste bei 374,4 m NHN an BS 7.

Bohrung	Datum	Bemerkung	Grundwasserstand [m u. NHN]	Grundwasserstand [m u. GOK]	MW (MHGW) lt. offizieller Karte
1	20.11.2023	Schichtwasser im bindigen Bereich	373,41	4,9	
2	20.11.2023	Endteufe bei 3,0 m / kein Wasser	-	-	
3	21.11.2023	angebohrt	375,78	2,9	
4	21.11.2023	angebohrt	374,58	4,7	
5	21.11.2023	angebohrt	374,42	5,0	
6	22.11.2023	angebohrt mglw. gespannt	376,44	2,0	375,6 (376,25)
7	21.11.2023	angebohrt	374,37	4,3	375,8 (376,1)
8	22.11.2023	angebohrt	375,63	2,8	
9	22.11.2023	Endteufe bei 3,4 m / kein Wasser	-	-	
10	22.11.2023	Endteufe bei 2,9 m / kein Wasser	-	-	
11	22.11.2023	angebohrt	375,52	2,9	
12	08.03.2024	angebohrt	375,57	3,3	
13	04.03.2024	angebohrt	376,08	2,3	

Bohrung	Datum	Bemerkung	Grundwasser-stand [m u. NHN]	Grundwasser-stand [m u. GOK]	MW (MHGW) lt. offizieller Karte
14	05.03.2024	Endteufe bei 2,4 m / kein Wasser	-	-	
15	04.03.2024	angebohrt	375,95	2,7	
16	27.11.2023	Endteufe bei 3,3 m / kein Wasser	-	-	
17	27.11.2023	angebohrt	374,61	4,2	
18	28.11.2023	Endteufe bei 2,4 m / kein Wasser	-	-	
19	27.11.2023	Endteufe bei 2,3 m / kein Wasser	-	-	
20	05.03.2024	angebohrt	376,07	2,7	
21	07.03.2024	Endteufe bei 3 m / kein Wasser	-	-	
22	05.03.2024	angebohrt	375,87	2,9	
23	06.03.2024	angebohrt	376,11	2,9	
		SW	377,71	1,3	
24	06.03.2024	Endtiefe bei 2,6 m / kein Wasser	-	-	
25 (V8)	23.11.2023	Ruhewasser	375,16	3,3	375,45 (376,5)
26 (V9)	23.11.2023	Ruhewasser	375,01	3,6	375,5 (376,45)
27 (V12)	08.03.2024	angebohrt	375,43	3,5	
V1	08.03.2024	Schichtwasser (nur bindiges Material)	375,18	3,3	
V2	07.03.2024	angebohrt	375,7	3,0	
V3	07.03.2024	Ruhewasser	376,00	2,8	375,5 (376,5)
V4	07.03.2024	angebohrt	375,87	3,0	
V5	06.03.2024	Ruhewasser	376,31	2,6	375,35 (376,75)
V6	06.03.2024	angebohrt	376,26	3,1	
V7	06.03.2024	angebohrt	375,81	4,8	
V10	04.03.2024	angebohrt	375,85	3,0	
V11	05.03.2024	angebohrt	376,07	2,6	
Tiefster Stand		-	374,37	5,0	-
Höchster Stand		-	376,44	2,0	-

Tab 4. Grundwasserstände

Die tiefsten und höchsten Stände in m NHN und m u. GOK treten nicht zwangsläufig an der gleichen Bohrung auf, da die Schwankungen der GOK mit eingehen. Es kann bereichsweise, wie an BS 6 zu leicht gespanntem Grundwasser kommen.

Es liegt eine offizielle Karte der Stadt Ingolstadt vor, die die Mittelwasserverhältnisse darstellt (s. /U3/). Um die Plausibilität zu prüfen, wurden die Stellen, an denen der Ruhewasserstand gemessen werden konnte, herangezogen. Auf Grund der Nähe zum Dachsberg, des dort aufragenden tertiären Hügels können die Grundwasserverhältnisse lokal Anomalien aufweisen.

Die Messwerte von **V3 und V5** passen ungefähr mit der Karte überein. Im März lag der Grundwasserstand zwischen MW und MHGW.

BS 25 und 26 passen auch ungefähr ins Bild. Der Wasserstand lag im November ca. 0,3 – 0,5 m unter Mittelwasser. Hier sollte allerdings das Gefälle laut Karte andersherum verlaufen.

Wir raten für die geplanten Bauvorhaben mit Rammsetzpegeln zu arbeiten. Mehrere Bohrungen sollte ausgebaut werden, um eine sichere Datengrundlage zu haben. Die Daten der bisherigen Bohrkampagne reichen nicht aus, bzw. sind zu unsicher, da keine Pegel gesetzt wurden. Der Bemessungswasserstand muss dann je Bauwerk separat festgelegt werden.

Zudem muss in bindigen Bereichen mit Schichtwasser gerechnet werden (V1). In solchen Arealen laufen Baugruben „wie Badewannen“ voll. Der Bemessungswasserstand ist dann auf Geländeoberkante anzugeben.

- Hochwassergefahrenflächen HQ₁₀₀

Das Untersuchungsgebiet liegt laut Bayernatlas nicht im Überflutungsbereich 100-jähriger Hochwasser.

- Bautechnische Folgerungen

Ob, bzw. welche Art der Wasserhaltung ist auf Grund der Größe des Baugebiet, des heterogenen Untergrunds und der unterschiedlichen Grundwasserstände nicht allgemein zu sagen. Hier ist eine Einzelfallentscheidung erforderlich. Es sollten für die einzelnen Bauvorhaben weitere Bohrungen und Rammsondierungen stattfinden.

Sollte es zu Wasserhaltungsmaßnahmen kommen, ist eine Genehmigung notwendig. Diese sollte auf Grund der teilweise langen Bearbeitungszeit frühzeitig bei der entsprechenden Behörde beantragt werden. Auf Grund möglicherweise erhöhter Arsengehalte im Grundwasser ist von Mehrkosten auszugehen. Das sollte im Einzelfall entschieden werden.

2.6 Homogenbereiche nach DIN 18300

In Tabelle 5 werden die Homogenbereiche dargestellt.

Bodenart	Bodenklassen nach DIN 18300 (alt)	Homogenbereiche für Erdarbeiten nach DIN 18300:2019-09 (neu)
Oberboden (umgelagert), Schluff, wechselnde Nebenanteile, weich	Oberboden, Klasse 1	O
Löss/Verwitterungslehm: Schluff , wechselnde Nebenanteile, weich/weich-steif	Mittelschwer lösbarer Boden, Klasse 4	B1
Löss/Verwitterungslehm, steif	Mittelschwer lösbarer Boden, Klasse 4	
Quartäre Sande/Kiese mit wechselnden Nebenanteilen, locker	Leicht bis schwer lösbarer Boden, Klasse 3 -5	B2
Quartäre Sande/Kiese, tertiäre Sande mit wechselnden Nebenanteilen, mitteldicht	Leicht bis schwer lösbarer Boden, Klasse 3 -5	
Quartäre Sande/Kiese, tertiäre Sande mit wechselnden Nebenanteilen, dicht	Leicht bis schwer lösbarer Boden, Klasse 3 -5	
Tertiärer Schluff/Ton , wechselnde Nebenanteile steif	Mittelschwer lösbarer Boden, Klasse 4	B3
Tertiärer Schluff/Ton , wechselnde Nebenanteile halbfest	Schwer lösbarer Boden, Klasse 5	

Tab 5. Bodenklassen nach DIN 18300, Homogenbereiche nach DIN 18300:2019-09

Homogenbereich O: Oberboden (umgelagert), der bei der Errichtung und Änderung baulicher Anlagen sowie bei wesentlichen anderen Veränderungen der Erdoberfläche ausgehoben wird, ist in nutzbarem Zustand zu erhalten und vor Vernichtung oder Vergeudung zu schützen. Der Oberboden stellt aufgrund der organischen Bestandteile eine Herausforderung bei der Entsorgung dar und sollte auf der Baustelle verbleiben und bei der Landschaftsgestaltung wiederverwendet werden. Falls dieser nicht wiederverwendet werden kann, müsste er beprobt und deklariert werden. Wir empfehlen, den Oberboden als Haufwerk aufzuhalten und nach einer entsprechenden Analytik einer geordneten Verwertung zuzuführen.

In Ausschreibungen zu Erdarbeiten sollte auf der sicheren Seite liegend neben den Zuordnungsklassen Z 0 auch die Zuordnungsklassen Z 1.1, Z 1.2 sowie Z 2 nach LVGBT (**L**eitfaden zur **V**erfüllung von **G**ruben, **B**rüchen und **T**agebauen) berücksichtigt werden. Ferner sollte auch der TOC (gesamter organischer Kohlenstoff – englisch: **t**otal **o**rganic **c**arbon) und DOC (gelöster organisch gebundener Kohlenstoff – englisch: **d**issolved **o**rganic **c**arbon) berücksichtigt werden.

Homogenbereich B1: Der Löss bzw. Verwitterungslehm kann organische Bestandteile enthalten. Insgesamt sind die Lößablagerungen zum Wiedereinbau aus geotechnischer Sicht nicht

geeignet. Hier ist eine Einzelfallentscheidung erforderlich. Darüber hinaus spielt die Konsistenz eine große Rolle. Eine Wiederverwendung zu qualifizierten bautechnischen Zwecken ist nur möglich, wenn das Material mittels Kalk-Zement stabilisiert wird.

Homogenbereich B2: die quartären Kiese und Sande sowie die tertiären Sande sind als Baugrund grundsätzlich geeignet. Je nach Feinkornanteil handelt es sich um leicht bis mittelschwer lösbarer Boden. Wenn der Steinanteil (> 63 mm) auf über 30 % steigt, sind die Kiese und Sande der Bodenklasse 5 zuzuordnen (schwer lösbarer Boden). Ansonsten ist es ein leicht bis mittelschwer lösbarer Boden der Klasse 3 – 4. Das ist hier eher unwahrscheinlich, kann aber bereichsweise vorkommen.

Homogenbereich B3: die tertiären Tone/Schluffe wurden in steifer bzw. halbfester Konsistenz aufgeschlossen. Auch sie sind als Gründungshorizont geeignet. Je nach Konsistenz ist es ein mittelschwer bis schwer lösbarer Boden der Klasse 4 – 5.

2.7 Bodenkennwerte

Es können die mittleren Bodenkennwerte abgeschätzt werden:

Bodenkennwerte	Oberboden (umgelagert) Schluff, wechselnde Nebenanteile, weich	Löss/Verwitterungs- lehm: Schluff mit wechselnden Neben- anteilen, weich / weich-steif	Löss/Verwitterungs- lehm: Schluff mit wechselnden Ne- benanteilen, steif
Wichte kN/m ³	18	19	20
Wichte unter Auftrieb kN/m ³	8	9	10
Reibungswinkel Grad	22,5	22,5	25
Kohäsion c' kN/m ²	3	3	6
Undrain. Kohäsion c _u kN/m ²	20	20	50
Wassergehalt w _n in %	25-35	25-35	20-30
Konsistenzzahl I _c (-)	>0,5	>0,5	>0,75
Plastizitätszahl I _p (%)	5-25	5-25	5-25
Organische Anteile in %	3-10	0-3	0-3
Steifezahl E _s (Erstb.) MN/m ²	0,5-2	2-3	6
Bodengruppe	OU, OH	UL, TL, OU, SU ₋	UL, TL, OU, SU ₋
Homogenbereich	O	B1	B1
Frostempfindlichkeit	F3	F3	F3

Tab 6. Bodenkennwerte

Bodenkennwerte	Quartäre Sande/Kiese wechselnde Neben- anteile, locker	Quartäre Sande/Kiese, tertiäre Sande mit wechselnden Neben- anteilen, mitteldicht	Quartäre Sande/Kiese, tertiäre Sande mit wechselnden Neben- anteilen, dicht
Wichte kN/m^3	20	20	21
Wichte unter Auftrieb kN/m^3	20	10	11
Reibungswinkel Grad	32,5	35	37,5
Kohäsion c' kN/m^2	-	-	-
Undrain. Kohäsion c_u kN/m^2	-	-	-
Wassergehalt w_n in %	3-6	3-6	3-6
Konsistenzzahl I_c (-)	-	-	-
Plastizitätszahl I_p (%)	-	-	-
Organische Anteile in %	0	0	0
Steifezahl E_s (Erstb.) MN/m^2	40	70	100
Bodengruppe	GW, GU, GU_, SW, SU, SU_	GW, GU, GU_, SW, SU, SU_	GW, GU, GU_, SW, SU, SU_
Homogenbereich	B2	B2	B2
Frostempfindlichkeit	F1-F3	F1-F3	F1-F3

Tab 7 Bodenkennwerte

Bodenkennwerte	Tertiärer Schluff/Ton mit wechsell- den Nebenanteilen, steif	Tertiärer Schluff/Ton mit wechsell- den Nebenanteilen, halbfest
Wichte kN/m^3	20	21
Wichte unter Auftrieb kN/m^3	10	11
Reibungswinkel Grad	25	27,5
Kohäsion c' kN/m^2	6	10
Undrain. Kohäsion c_u kN/m^2	50	100
Wassergehalt w_n in %	20-30	15-25
Konsistenzzahl I_c (-)	>0,75	>1,0
Plastizitätszahl I_p (%)	5-25	5-25
Organische Anteile in %	0	0
Steifezahl E_s (Erstb.) MN/m^2	6	12
Bodengruppe	TL, UL	TL, UL
Homogenbereich	B3	B3
Frostempfindlichkeit	F3	F3

Tab 8. Bodenkennwerte

3 Gründungsempfehlungen

3.1 Baugrund- und Gründungssituation

- Die Decklehme können organische Bestandteile aufweisen und sind daher im Regelfall nicht tragfähig. Hier sollten Einzelfallentscheidungen getroffen werden.
- Die quartären Kiese und Sande sowie die tertiären Sande und Tone sind ausnahmslos als tragfähig einzustufen. Dort kann flach gegründet werden.
- Bezüglich des Bemessungswasserstands sind ebenfalls Einzelfallentscheidungen je Bauvorhaben notwendig. Die Karten des MW und MHGW können hierbei helfen.

3.2 Baugrube

Bei der Erstellung der Baugrube sind DIN 4124 und 4123 zu beachten. Im Regelfall können die Baugruben frei geböscht werden. Ab einer Böschungshöhe von 5 m ist ein Standsicherheitsnachweis erforderlich.

Je nach Wasserstand wird ein Verbau oder eine Wasserhaltung notwendig. Auch hier muss im Einzelfall entschieden werden.

Bei Zwängen (Baumbestand, Leitungen, Flurstückgrenze) kann lokal ein Berliner Verbau durchgeführt werden. Dieser muss statisch bemessen werden.

Im mindestens steifen Schluff kann mit 60°, im Kies/Sand und weichen Schluffen kann mit 45° geböscht werden. Als Witterungsschutz sollten die Böschungen mit Folie abgehängt werden. Böschungskronen sind im Abstand von 2,0 m lastfrei zu halten (Kran, LKW-Verkehr etc.).

- Aushubsohle

Wenn die Arbeiten im Winter ausgeführt werden, sollte die freigelegte Aushubsohle nicht offen der kalten Witterung ausgesetzt werden, sondern eine Schutzschicht von mind. 0,7 m bis zum endgültigen Aushub belassen werden.

Die Schluffe und stark schluffigen Sande sind stark witterungsempfindlich. Die Aushubsohle darf nicht mit schwerem Baugerät befahren werden, da sonst das Porenwasser im Boden aktiviert wird und sich die Bodenqualität verschlechtern kann. Die Baugrube muss deshalb von einem jeweils höheren Plateau mit dem Tieflöffel mit Schneide rückschreitend ausgehoben werden und ist sofort zu überschütten. Möglichst am nächsten Tag sollte die Ausgleichsschicht mit einer Sauberkeitsschicht versiegelt werden.

3.3 Gründung

Nach DIN EN 1990:2010-12 und DIN 1054: 2010-12 sind bei der Planung von Gründungsmaßnahmen Bemessungssituationen (BS-P, BS-T, BS-A und BS-E) wichtig und sollten klassifiziert werden. Hier haben wir es mit ständigen Situationen **BS-P** (Persistent Situations) und vorübergehenden Situationen **BS-T** (Transient Situations) zu tun, die sich auf zeitlich begrenzte Zustände beziehen, wie Bauzustände bei der Herstellung des Bauwerks und der Baugrubenkonstruktionen. Nach Eurocode EC 7 (Tab. A 2.1, 2.2 und 2.3) wird je nach Bemessungssituation bei Teilsicherheitswerten für Einwirkungen und Beanspruchungen bei Nachweisen differenziert.

Gemäß DIN 1998-1/NA:2011-01 liegt das Projektgebiet in **Erdbebenzone 0**, sowie Untergrundklasse T.

Je nach Bemessungswasserstand ist eine Bodenplatte notwendig. Die Last kann je nach Untergrund auch über Streifen- und Einzelfundamente abgetragen werden. In bindigen Bereichen ist auch eine Bodenverbesserung mit Kalk-Zement denkbar.

3.3.1 Bodenplatte

Die folgende Tabelle bietet eine Übersicht über die hier möglichen Gründungsvarianten mit einer Bodenplatte. „++“ heißt hohe Setzungen, „- -“ heißt niedrige Setzungen. Das hängt schlussendlich auch von der Last ab. Die Bemessungswerte stellen Orientierungswerte der mittleren flächigen Bemessungswerte und der randlichen Spitzen dar. Sie müssen im Einzelfall i.d.R. nach weiteren Untersuchungen überprüft und durch einen Sachverständigen festgelegt werden.

Bodenverhältnisse im Gründungsniveau	Gründung	Bemessungswerte Sohldruckwiderstand $\sigma_{R,d}$ [kN/m ²]	Setzungen
Schluff (weich, ohne Organik)	Schroppen, Vlies 80 cm Kiespolster	160 - 200	++
Schluff (weich, ohne Organik)	60 cm Kiespolster	180 - 220	+
Sand (locker) i.d.R. nicht gut verdichtbar	40 cm Kiespolster	200 - 240	+
Sand (mitteldicht) i.d.R. nicht gut verdichtbar	40 cm Kiespolster	220 - 260	-
Sand (dicht) i.d.R. nicht gut verdichtbar	40 cm Kiespolster	240 - 300	- -
Kies (locker, viel Feinkorn) i.d.R. nicht gut verdichtbar	40 cm Kiespolster	200 - 240	+
Kies (locker, wenig Feinkorn) i.d.R. gut verdichtbar	Intensiv nachverdichten	200 - 240	+
Kies (mitteldicht, viel Feinkorn) i.d.R. nicht gut verdichtbar	40 cm Kiespolster	240 - 280	-

Bodenverhältnisse im Gründungsniveau	Gründung	Bemessungswerte Sohldruckwiderstand $\sigma_{R,d}$ [kN/m ²]	Setzungen
Kies (mitteldicht, wenig Feinkorn) i.d.R. gut verdichtbar	Intensiv nachverdichten	240 – 280	–
Kies (dicht, viel Feinkorn) i.d.R. nicht gut verdichtbar	40 cm Kiespolster	280 – 340	– –
Kies (dicht, wenig Feinkorn) i.d.R. gut verdichtbar	Intensiv nachverdichten	280 – 340	– –
Ton/Schluff , steif	40 cm Kiespolster auf Vlies	200 – 240	+
Ton/Schluff , halbfest	i.d.R. kein Kiespolster notwendig	240 – 280	-

Tab 9. Gründungsvarianten

Zur Gründung ist es erforderlich, zunächst einen vergleichmäßigenden Unterbau der entsprechenden Mächtigkeit ggf. auf einem Vlies mit Flächengewicht 150 g/m² (Überlappung 0,5 m) herzustellen. Sollten lokal weiche Bereiche anstehen, so sind diese durch den Einbau von Schroppen (kantige Steine der Größe ca. 60/250) zu ertüchtigen. Die Schroppen sollten nur mit der Baggerschaufel eingedrückt und nicht eingeschlagen werden. Auch sollten die Schroppen nicht mit der Rüttelplatte verdichtet werden. Als Bettungspolster können Kiessande der Boden- gruppe GW (Körnung 0/56) nach DIN 18196 lagenweise eingebaut und verdichtet werden. Auf einen Überstand entsprechend der Lastausbreitung (45°) ist zu achten.

3.3.2 Streifenfundamente

Bei gleichmäßigem Untergrund und über dem Bemessungswasserstand kann auch auf Einzel- und Streifenfundamenten gegründet werden. Hierzu können die entsprechenden Tabellen des Eurocode herangezogen werden. Die jeweiligen Voraussetzungen sind zu beachten.

3.3.3 Stabilisierung mittels Kalk-Zement

Bei einer Bodenverbesserung mit Kalk-Zement wird der Boden chemisch getrocknet und so verfestigt. Das bietet sich nur in bindigen Bereichen an. Ziel ist es von einer weichen bis steifen Konsistenz auf eine mindestens halbfeste Konsistenz zu kommen. Zunächst wird der Kalk auf die Aushubsohle über Bigpacks aufgebracht (s. Foto 1) und anschließend lagenweise je 40 cm Tiefe eingearbeitet (s. Foto 2). Bei größeren Flächen sind ein Ausbreiter und Fräse wirtschaftlicher. Die Zugabe und das Mischungsverhältnis sind im Einzelfall festzulegen. Das verbesserte Material muss im Anschluss mit der Schaffuswalze verdichtet werden und zum Schluss oder vor Niederschlägen mit einer Glattwalze bearbeitet werden. Die Arbeiten sollten bauphysikalisch gut

überlegt werden und sind auch von der Witterung abhängig. Wir raten eine Firma mit entsprechender Erfahrung heranzuziehen. Je nach Größe der Maßnahme kann es an der Wirtschaftlichkeit scheitern.



Foto 1: Ausbringen des Kalks



Foto 2: Einarbeiten des Kalks

3.4 Abdichtungsmaßnahmen

Bauteile unterhalb des Bemessungswasserstands sollten druckwasserdicht z.B. in WU-Beton-Bauweise (System weiße Wanne oder vergleichbar) gebaut werden. Das Abdichtungskonzept ist bis auf Kote des Bemessungswasserstands nachzuweisen. Alternativ kann auch die Abdichtung mittels Beschichtung gegen drückendes und aufstauendes Grund- und Sickerwasser entsprechend DIN 18533 Teil **W2.1-E** (< 3 m Aufstauhöhe/mäßige Einwirkung von drückendem Wasser) bzw. **W2.2-E** (> 3 m Aufstauhöhe/hohe Einwirkung von drückendem Wasser) ausgeführt werden. Bauteile oberhalb des Bemessungswasserstands sollten bei umgebendem Boden mit einem kf-Wert von $k_f < 10^{-4}$ m/s nach DIN 18533 **W1.2-E mit Drainage** entwässert werden. Liegt der kf-Wert bei $k_f > 10^{-4}$ m/s, darf auf eine Drainage verzichtet und nach **W1.1-E** abgedichtet werden. Auch hier ist eine Einzelfallentscheidung erforderlich.

3.5 Weitere bautechnische Hinweise

- Auftriebssicherheit

Die Wasserhaltung ist bis zum Erreichen der Auftriebssicherheit in Betrieb zu halten. Es bietet sich daher an, den Keller nach Fertigstellung gezielt zu fluten, um die Energiekosten zu begrenzen. Nach Fertigstellung ist durch eine ausreichende Auflast die Auftriebssicherheit bis zum Bemessungswasserstand dauerhaft sicherzustellen. Alternativ müssten Zuganker eingebaut werden.

Die Auftriebssicherheit ist bis auf Kote des Bemessungswasserstands nachzuweisen. Hier können während der Bauphase Flutungsöffnungen helfen, dass das Haus nicht aufschwimmt. Die Löcher werden danach mit Doymadichtungen druckwasserdicht verschlossen. Für den Notfall (Ausfall der Pumpen) sind Notstromaggregate vorzuhalten. Eine Flutung ist auf Grund der Arsengehalte nicht sinnvoll.

- Verdichtungsanforderungen

Das Aushubplanum ist intensiv nachzuverdichten. Auf Gründungssohle ist eine Proctordichte von $D_{Pr} \geq 100 \%$ nachzuweisen (z.B. $E_{v2} \geq 100 \text{ MN/m}^2$ und $E_{v2}/E_{v1} \leq 2,4$). Bei dem dynamischen Plattendruckversuch sollte ein $E_{vD} \geq 50 \text{ MN/m}^2$ erreicht werden.

Die Arbeitsräume müssen ebenfalls lagenweise verfüllt und verdichtet werden. Der Verdichtungsgrad des eingebauten Kiesel sollte $\geq 100 \%$ DPr entsprechen, um später keine Sackungen zu erwarten. Hier mit einem Proctorwert zu arbeiten ist theoretisch möglich, aber praktisch schlecht umsetzbar, da mit einem Densitometergerät und Proctortopf gearbeitet werden muss und somit nur 20-30 cm-Pakete geprüft werden können. Einfacher ist es, die Verdichtungskontrollen lagig mittels dynamischer Plattendruckversuche durchzuführen. Hierbei sollte ein E_{vD} -Wert von $> 50 \text{ MN/m}^2$ erreicht werden. Noch einfacher wären Kontrollen mittels Rammsondierungen.

Prüfgerät	Verdichtungswert
DPH Schwere Rammsonde EN ISO 22476-2	Schlagzahlwerte $N_{10} > 18$
Proctorversuch (DIN 18127) mit Densitometer (DIN 18125-2)	$D_{Pr} \geq 100 \%$
Dynamisches Plattendruckgerät (nach TP BF-StB)	E_{vD} -Wert von $> 50 \text{ MN/m}^2$

Tab 10. Anforderung an die Verdichtungswerte

- Aufstellung des Baukrans

Zur ersten Orientierung können für die Baukräne die gleichen Bemessungswerte wie für die Bodenplatte herangezogen werden. Oberboden und Lößablagerung sollten durchteuft werden.

- Ing.-geol. Bauüberwachung

Bei der geotechnischen Kategorie GK 2 (mittlerer Schwierigkeitsgrad) ist eine Bauüberwachung empfehlenswert. Die Bodensituation in den einzelnen Gründungsniveaus macht es erforderlich, die Aushubsohle nach der Freilegung abschließend zu beurteilen und die erforderlichen erdbautechnischen Maßnahmen festzulegen. Ferner sollten Verdichtungskontrollen in Form von Rammsondierungen oder Plattendruckversuchen durchgeführt werden.

- Winterbaustelle

Mit dem Thema Frost im Baugrund sollte wie folgt umgegangen werden:

- Zum Schutz vor Frost sollte beim Aushub eine Schutzschicht von 70 cm auf der Gründungssohle belassen werden.
- Wenn die Temperaturen nicht unter dem Gefrierpunkt liegen, müssen die Fundamentsohlen nach dem Verdichten mittels Sauberkeitsschicht versiegelt werden.
- Es darf nicht auf gefrorenen Untergrund betoniert werden.
- Sind Fundamente schon betoniert worden, muss seitlich als Schutz angeschüttet werden.

4 Versickerung von Niederschlagswasser

Um die Durchlässigkeit des Untergrunds zu bestimmen, wurden insgesamt 10 Sickertests durchgeführt. Von den geplanten 11 Stück wurde einer auf Grund des offensichtlich nicht versickerungsfähigen Bodens fallengelassen (V1). Darüber hinaus wurden Siebanalysen nach DIN 18123 durchgeführt (s. a. Tab. 3). Bei den Sickertests handelt es sich um punktuelle Messungen, die auf Grund des stark heterogenen Bodens nur lokale Aussagekraft besitzen. Bei den Sickertests wird i.d.R. der Bereich von UK Rohr bis ca. 1 m unterhalb getestet (s. *freie Bohrlochstrecke* in den Protokollen). Die Auswertungen der Sickertests finden sich in Anlage 7 und sind hier tabellarisch dargestellt:

Sickertest	Anlage	Ergebnis
V1	-	kein Versuch ausgeführt, da nur bindiges Material
V2	-	kein Versuch ausgeführt, Grundwasser direkt unterhalb des Schluffs ansteht
V3	7.1	$k_f = 6 \times 10^{-4} \text{ m/s}$
V4	7.2	$k_f = 5 \times 10^{-5} \text{ m/s}$
V5	7.3	$k_f = 5 \times 10^{-6} \text{ m/s}$
V6	-	kein Versuch ausgeführt, Grundwasser steht direkt unterhalb des Schluffs an
V7	7.4	$k_f = 9 \times 10^{-6} \text{ m/s}$
V8 (BS 25)	7.5	$k_f = 1 \times 10^{-4} \text{ m/s}$
V9 (BS 26)	7.6	$k_f = 1 \times 10^{-3} \text{ m/s}$
V10	7.7	$k_f = 3 \times 10^{-4} \text{ m/s}$
V11	7.8	$k_f = 5 \times 10^{-6} \text{ m/s}$
V12 (BS 27)	7.9	$k_f = 3 \times 10^{-6} \text{ m/s}$

Tab 4. Ergebnisse der Sickertests

An V4 und V6 wurden ebenfalls Siebungen durchgeführt. Die Ergebnisse decken sich ungefähr. Auf der sicheren Seite liegend sollte der schlechtere der beiden k_f -Werte verwendet werden.

Maßgeblich für die Versickerung ist der **mittlere jährliche höchste Grundwasserstand** (MJHGW = HW_1). Dieser ist hier je BV separat festzulegen.

Eine Versickerung ist nach DWA Merkblatt A 138 nur möglich, wenn der Bemessungs-kf-Wert zwischen 1×10^{-3} und 1×10^{-6} m/s liegt.

Bei den Dachflächen sollten als Vorreinigungsanlage Siebe oder Körbe zum Grobstoffrückhalt eingebaut werden. Ferner sollte eine Absetzeinrichtung für die mitgeführten absetzbaren Stoffe vorgeschaltet werden. Bei der baulichen Ausführung ist auf einen gleichmäßigen – auf die gesamte Länge verteilten – Wassereintritt zu achten.

Aufgrund der in den letzten Jahren zunehmenden Zahl an Starkniederschlägen und extremen Wetterereignissen empfehlen wir die Kapazität der Versickerungsanlagen um 20 % zu erhöhen.

Als Versickerungsmöglichkeiten kommen bei diesem Bauvorhaben beispielsweise eine Füllkörperrigolen- oder Rohrrigolenversickerung in Frage.

Bei der Füllkörperrigolenversickerung wird das Niederschlagswasser über perforierte Kästen geleitet und dort zwischengespeichert und zeitlich verzögert versickert. Um ein Zuschlämmen mit Feinanteilen aus dem anstehenden Kies zu vermeiden, sollte ein Vlies um die Rigolenkästen ausgelegt werden. Bei der Rohrrigolenversickerung wird das Niederschlagswasser mittels perforiertem Rohr über einen kiesgefüllten Graben geleitet und dort zwischengespeichert und zeitlich verzögert versickert. Auch hier sollte ein Vlies ausgelegt werden.

Für Planung, Bau und Betrieb der Versickerungsanlagen sind die Merkblätter DWA-A 138 und M-153 heranzuziehen.

Für weitere Fragen stehen wir gern zur Verfügung.

Starnberg, den 08.06.2024



N. Kampik, Dipl.-Geol. BDG

GHB Consult GmbH



Auftraggeber:		Ingolstädter Kommunalbetriebe AöR Hindemithstr. 30 85057 Ingolstadt	
Projekt:		BV Wohngebiet 196 Friedrichshofen Dachsberg Fl.-Nr. divers, Gmkg. Gerolfing 85049 Ingolstadt	
Planbezeichnung:		Übersichtslageplan	
Projektnummer:		230942	Maßstab: Luftbild 1:5.000
GHB Consult GmbH N. Kampik, Dipl.-Geol. Moosstraße 7 82319 Starnberg Tel.: 08151 / 656 88 0 www.ghb-consult.de GEO HYDRO BAU CONSULT		Bearbeiter:	N. Kampik
		Zeichner:	S. Wöhrmann
		Datum:	19.10.2023
		Anlage:	1.1



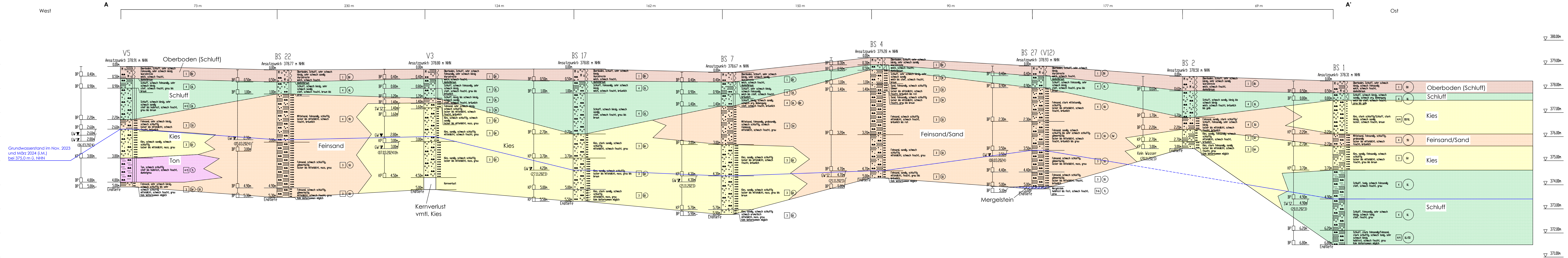
Legende:

- BS 1-27 Sondierbohrungen
- DPH 1-27 schwere Rammsondierungen
- V1-12 Sondierbohrungen mit Versickerungsversuch
- 1 Foto-Nr. mit Blickrichtung
- Linienverlauf des geotechnischen Profils

Maßstab 1 : 3.000



Auftraggeber:	Ingolstädter Kommunalbetriebe AöR Hindemithstr. 30 85057 Ingolstadt		
Projekt:	BV Wohngebiet 196 Friedrichshofen Dachsberg Fl.-Nr. divers, Gmkg. Gerolfing 85049 Ingolstadt		
Planbezeichnung:	Lageplan mit Untersuchungspunkten		
Projektnummer:	230942	Maßstab:	1: 3.000
GHB Consult GmbH N. Kampik, Dipl.-Geol. Moosstraße 7 82319 Starnberg Tel.: 08151 / 656 88 0 www.ghb-consult.de	GEO HYDRO BAU CONSULT		Bearbeiter: N. Kampik
			Zeichner: S. W. / J. S.
			Datum: 13.05.2024
		Anlage:	1.2



Grundwasserstand im Nov. 2023 und März 2024 (l.m.) bei 375,0 m ü. NNH

Die Schichtgrenzen zwischen den Aufschlüssen sind interpoliert

Zeichenerklärung nach DIN 4023

Untersuchungsteil:

- Sch Baggerschurf
- B Bohrung
- BS Sondierbohrung
- DPM Rammsondierung
- DPH
- GWM Grundwassermessstelle

Probenahme und Grundwasser:

- Bodenprobe (GP=Glasp., BP= Becherpr., KP = Kübelpr.)
- Sonderprobe
- Grundwasser angebohrt
- Grundwasser nach Bohrende
- Ruhewasserspiegel

Bodenklassen / -klassen, z.B.:

- GW Bodengruppen nach DIN 18 196
- 3 Boden- und Felsklassen nach DIN 18 300

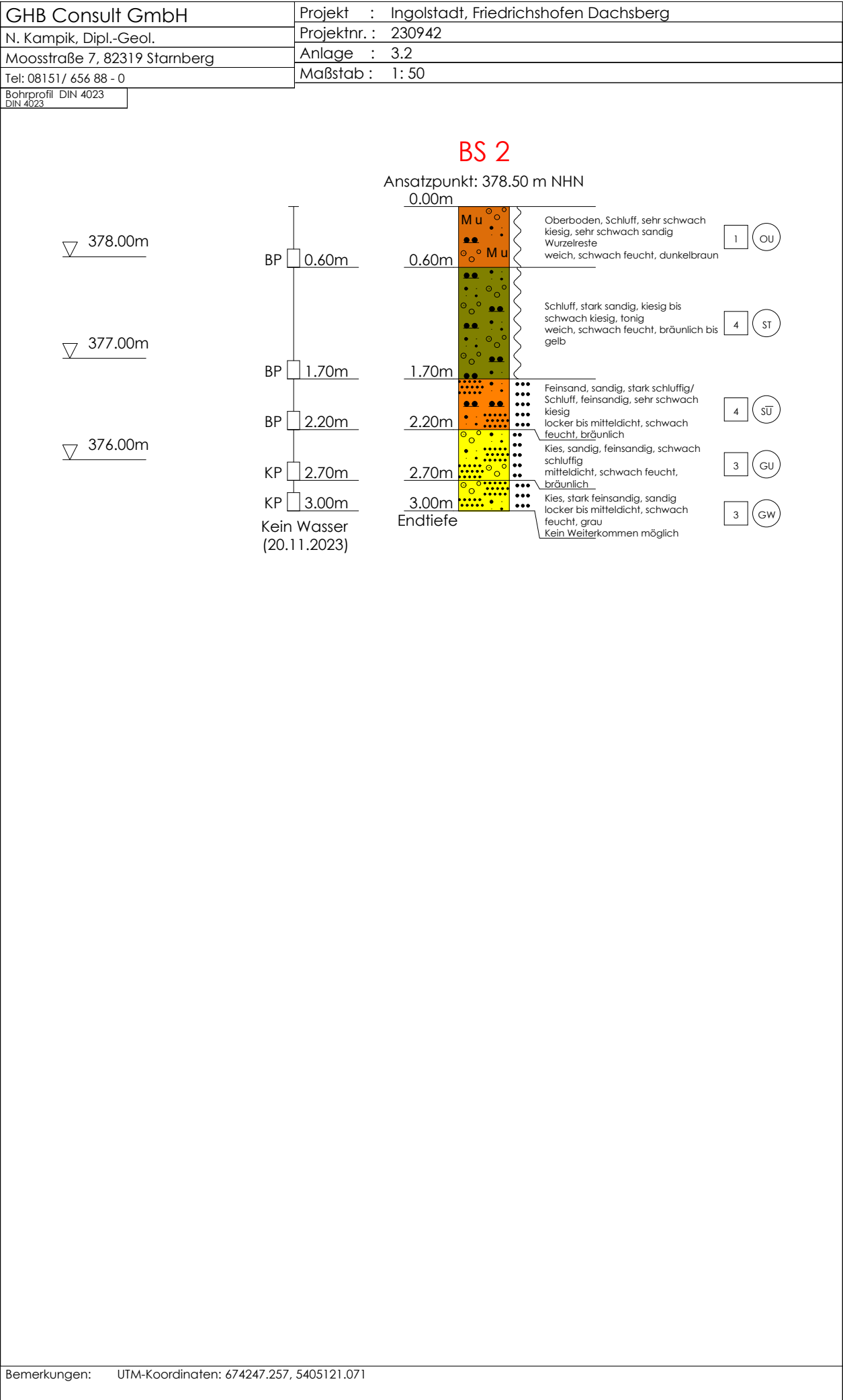
Bodenbeschaffenheit:

- nass
- breig
- weich
- steif
- halbfest
- fest
- klüftig

Rammsondierungen nach DIN EN ISO 22476-2

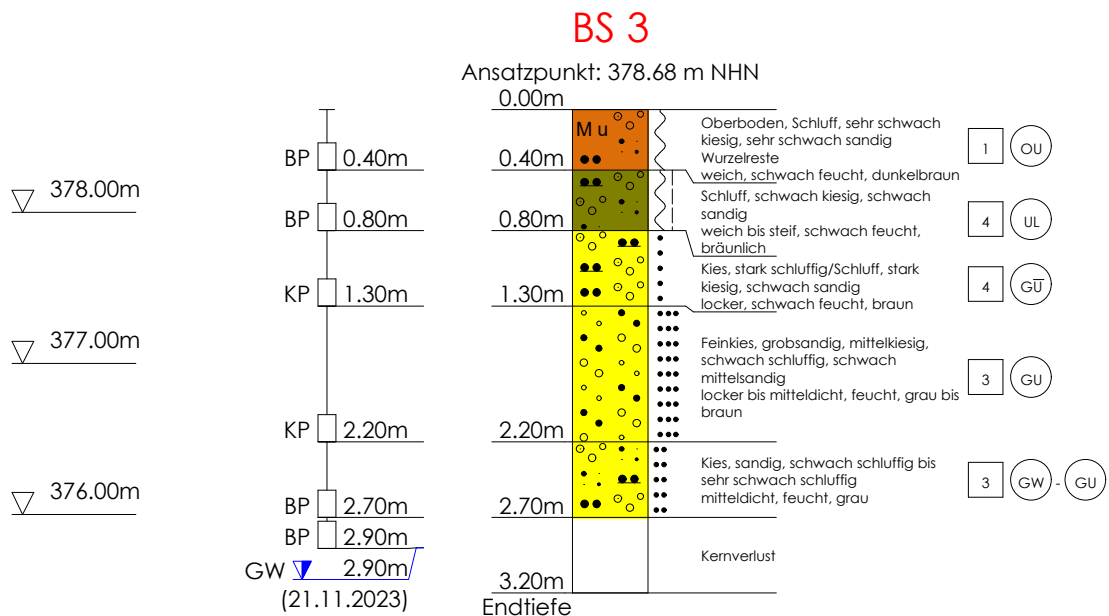
	DPL	DPM	DPH
Spitzendurchmesser	3,5 cm	3,5 cm	4,4 cm
Spitzenquerschnitt	10,0 cm²	10,0 cm²	15,0 cm²
Gestängedurchmesser	2,2 cm	3,2 cm	3,2 cm
Rammbaugewicht	10,0 kg	30,0 kg	50,0 kg
Fallhöhe	50,0 cm	50,0 cm	50,0 cm

Index	Änderung	Bearbeiter	Geprüft	Datum
Auftraggeber: Ingolstädter Kommunalbetriebe AöR Hindemithstr. 30 85057 Ingolstadt				
Projekt: BV Wohngebiet 196 Friedrichshofen Dachsborg Fl.-Nrn. divers, Gmkg. Gerolfing 85049 Ingolstadt				
Planbezeichnung: Geotechnisches Baugrundprofil A-A'				
Projektnummer: 230942		Maßstab: Höhe: 1:50 Länge: unmaßstäblich		
GHB Consult GmbH N. Kampik, Dipl.-Geol. Moosstraße 7 82319 Starnberg Tel.: 08151 / 656 88-0 www.ghb-consult.de		Bearbeiter: N. Kampik Zeichner: S. Wöhrmann Datum: 23.05.2024 Anlage: 2		

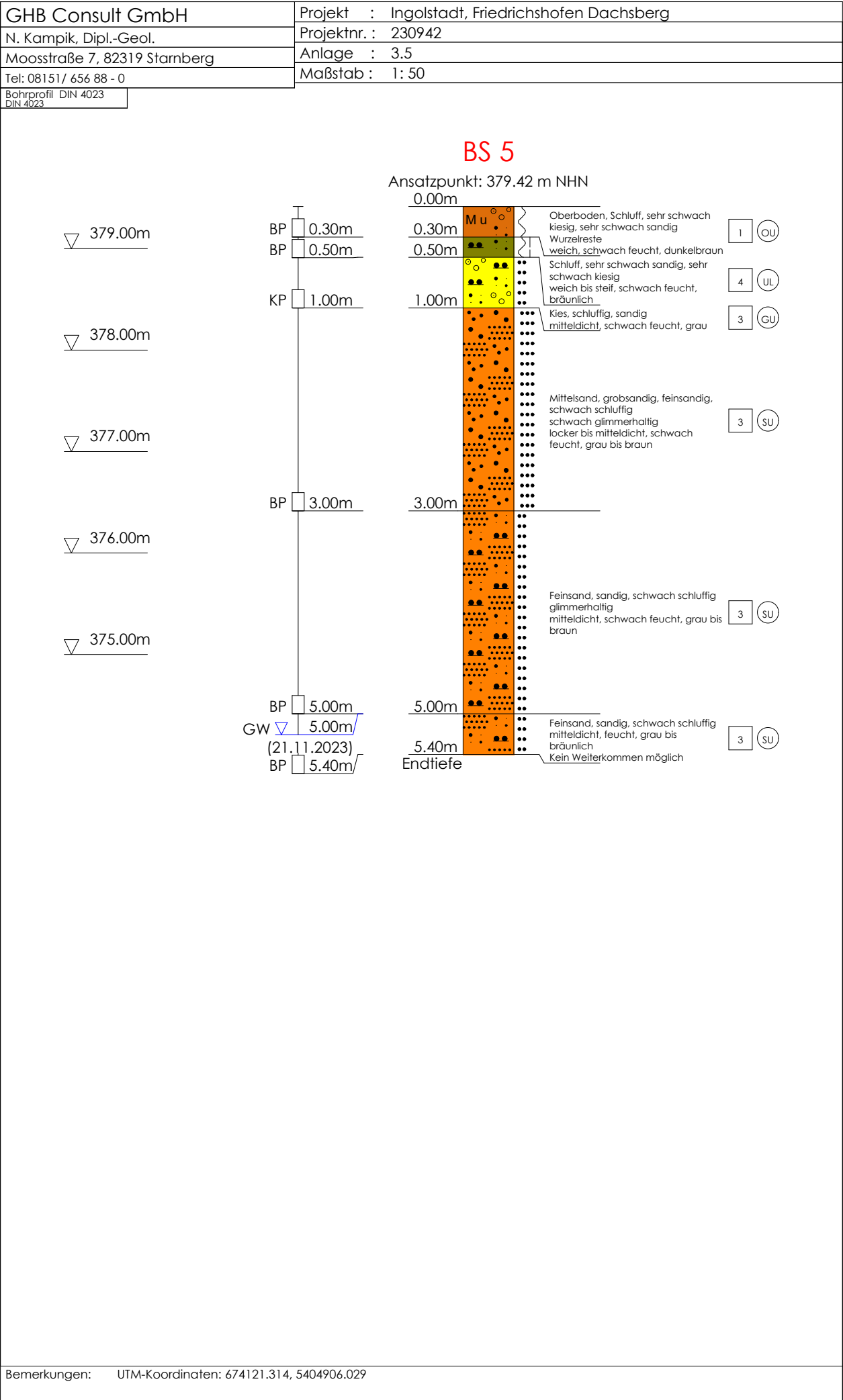


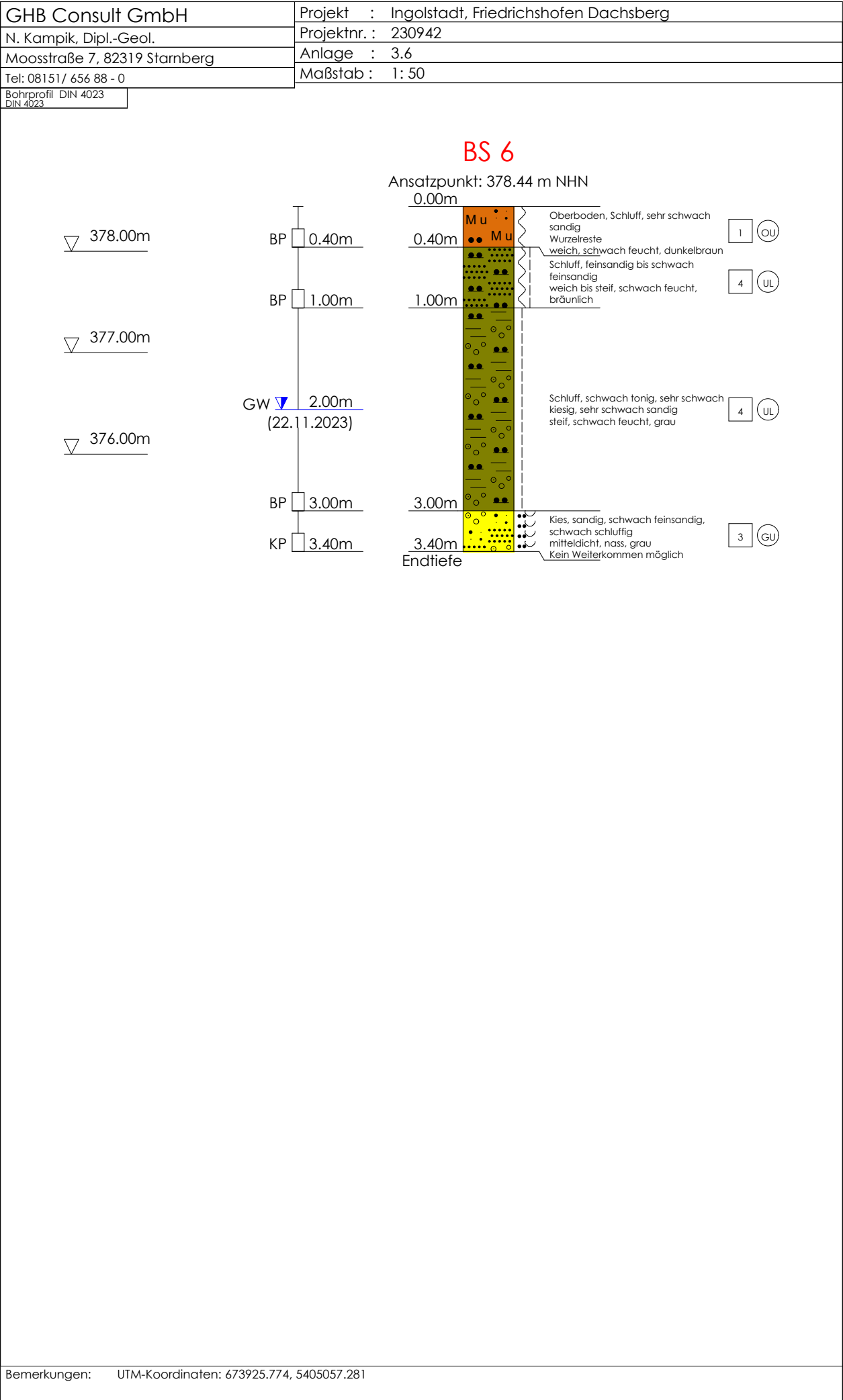
GHB Consult GmbH	Projekt : Ingolstadt, Friedrichshofen Dachsberg
N. Kampik, Dipl.-Geol.	Projektnr. : 230942
Moosstraße 7, 82319 Starnberg	Anlage : 3.3
Tel: 08151/ 656 88 - 0	Maßstab : 1: 50

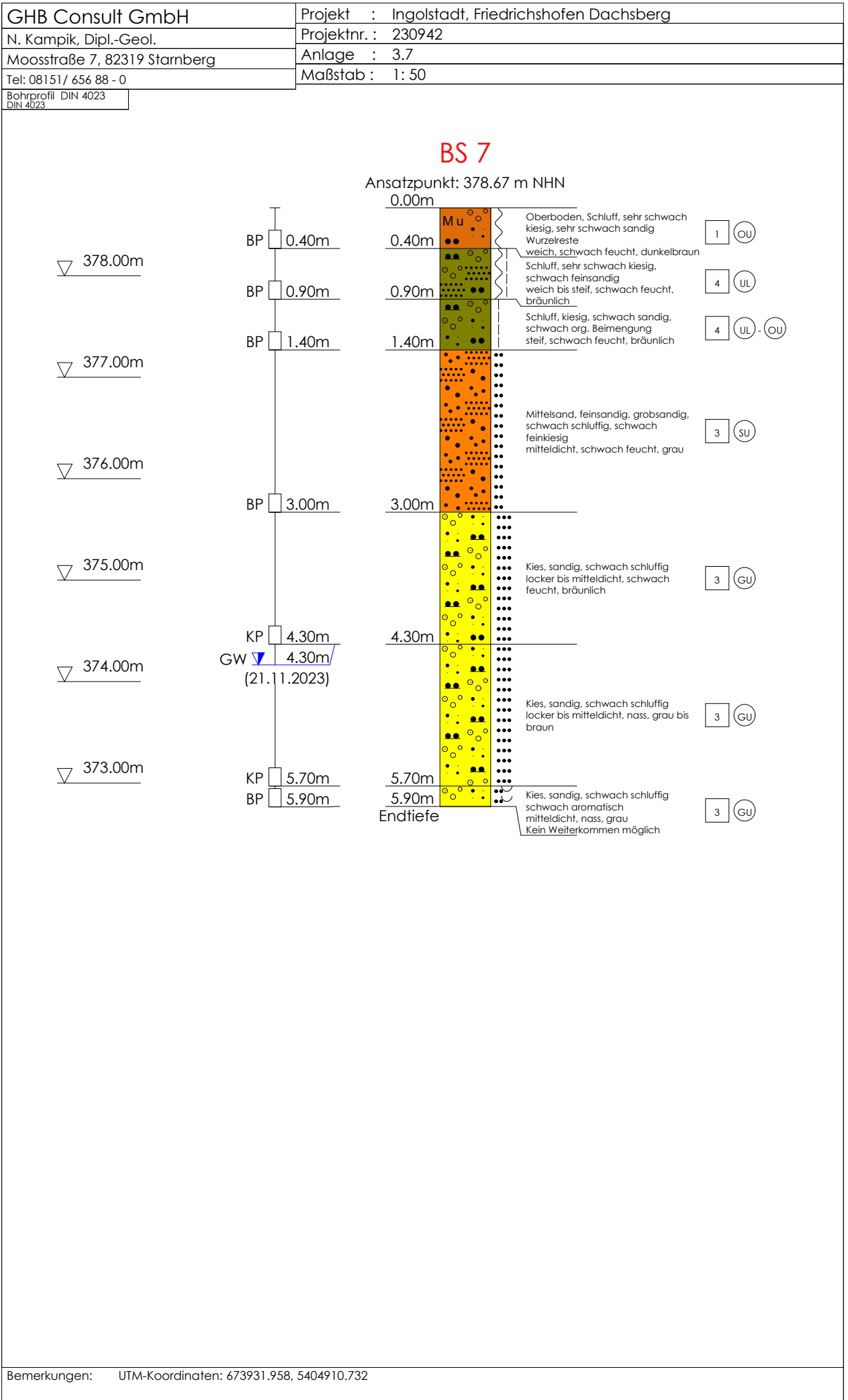
Bohrprofil DIN 4023
DIN 4023

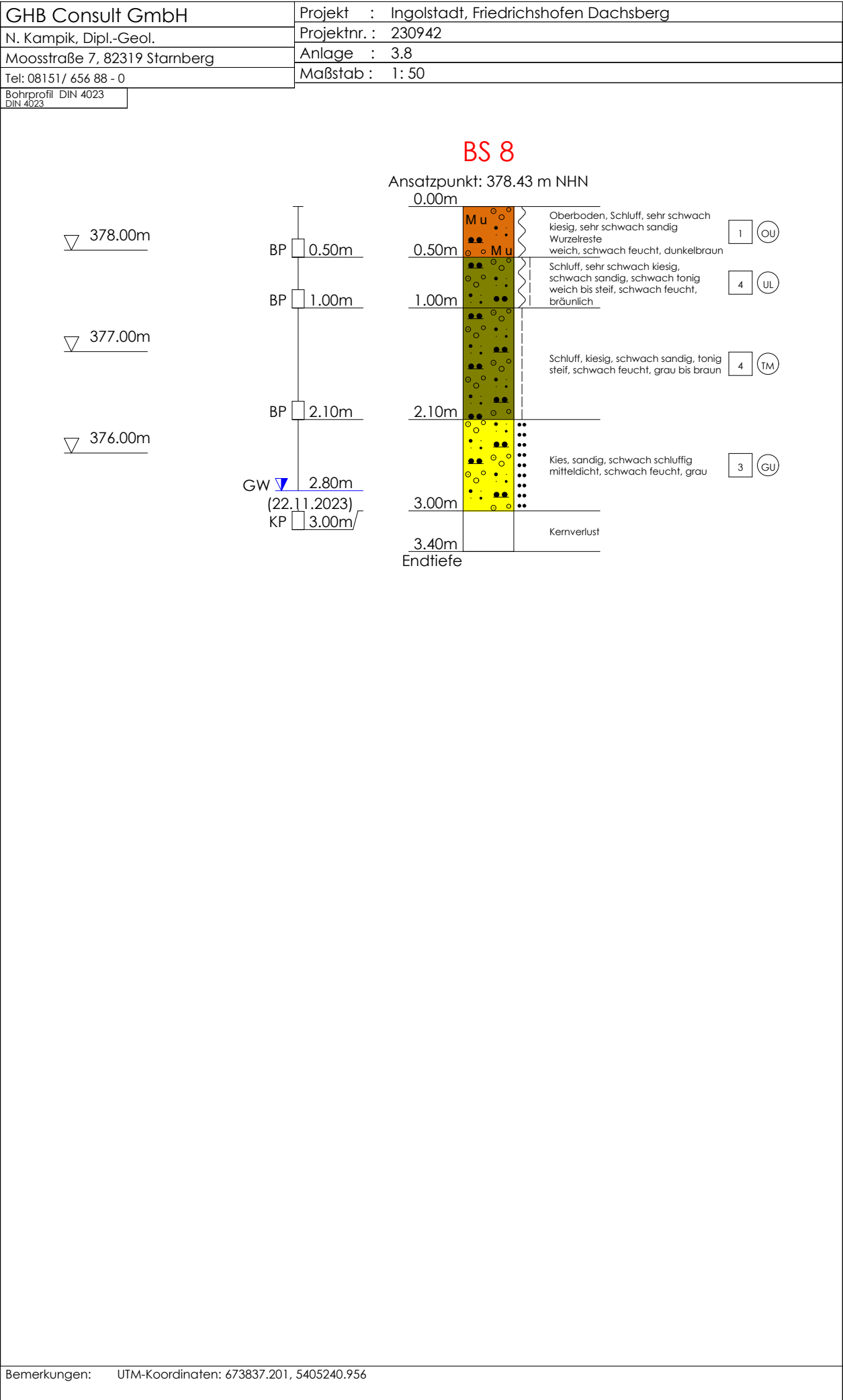


Bemerkungen: UTM-Koordinaten: 674124.592, 5405099.126

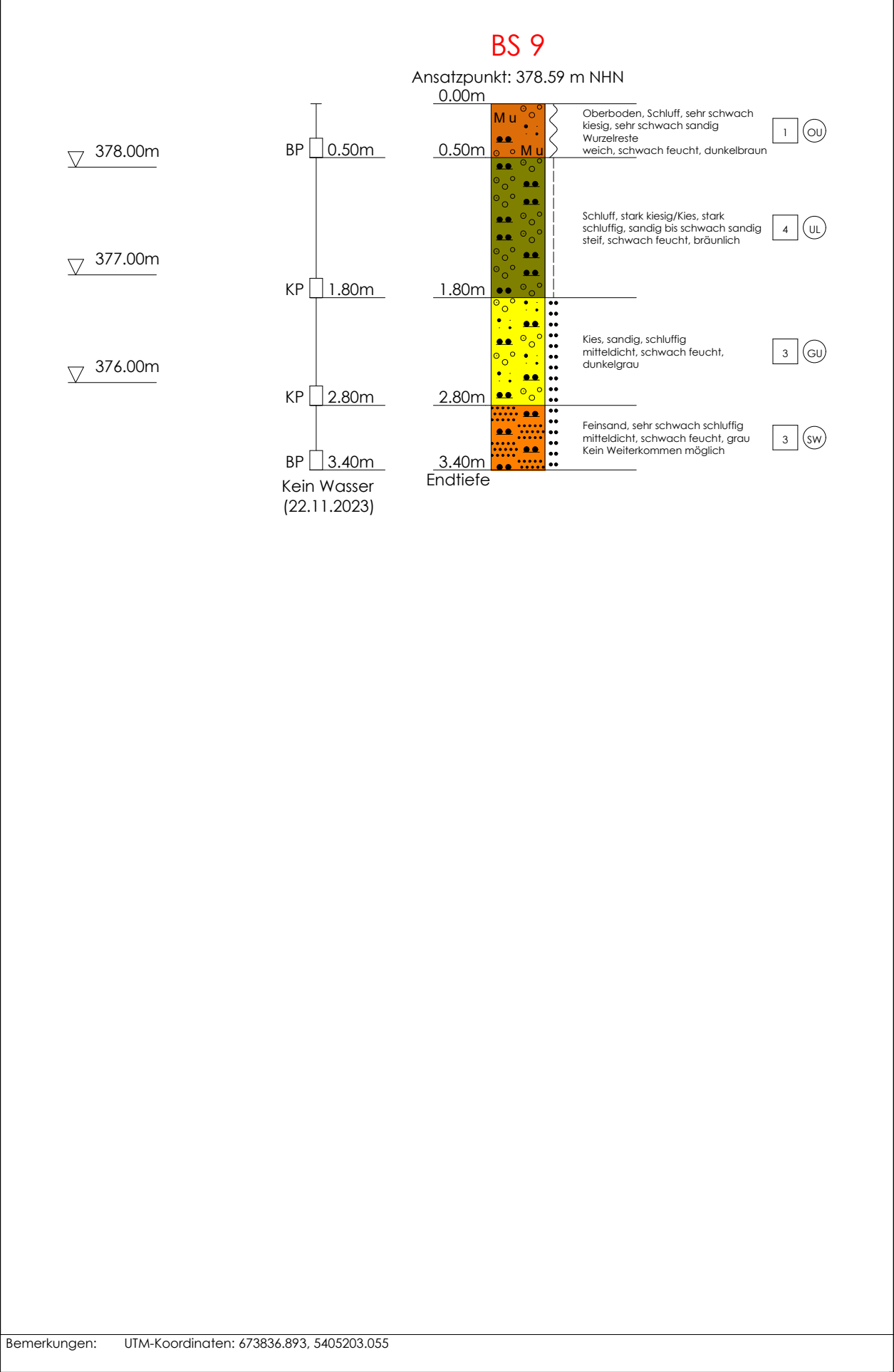




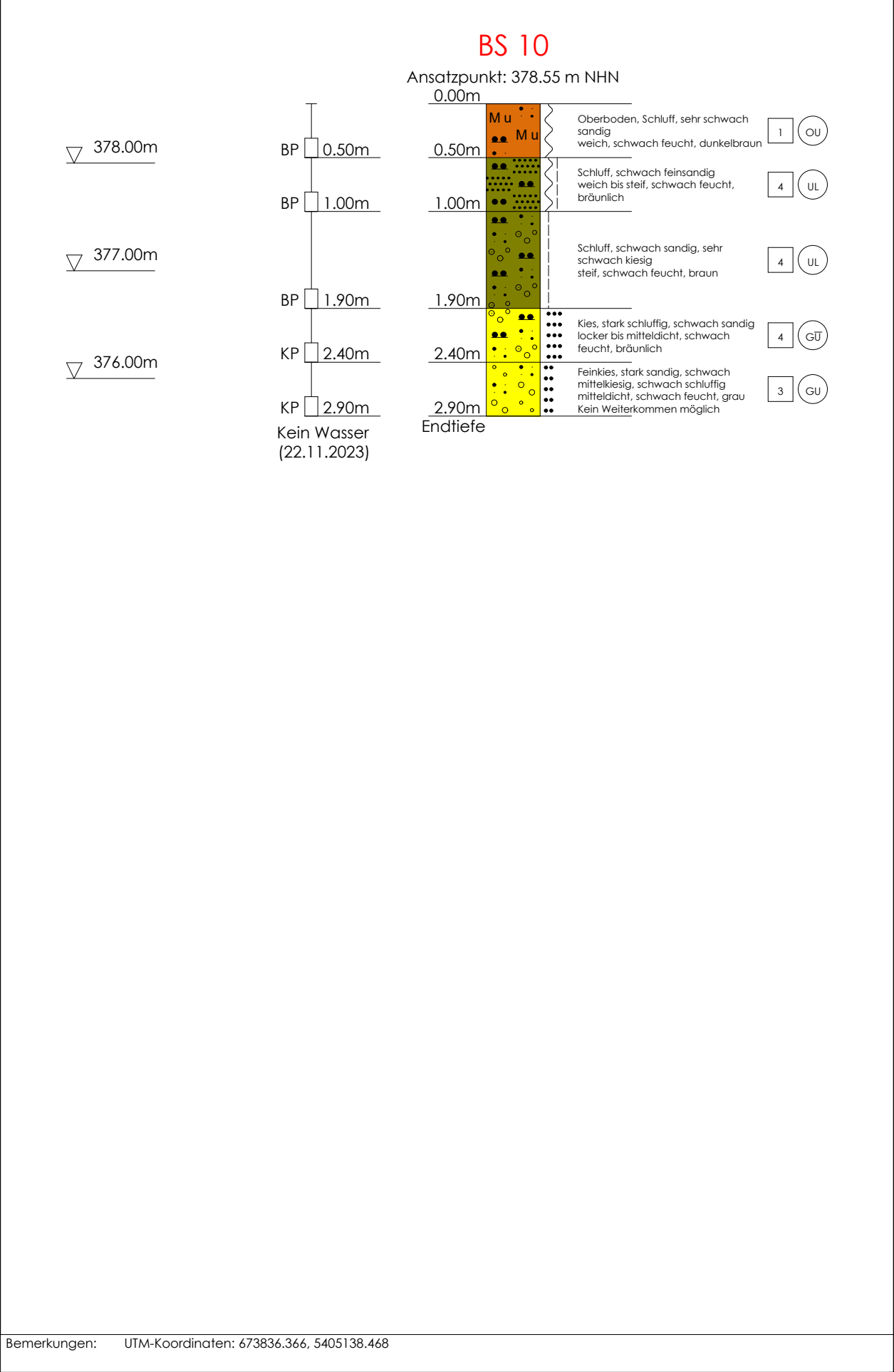


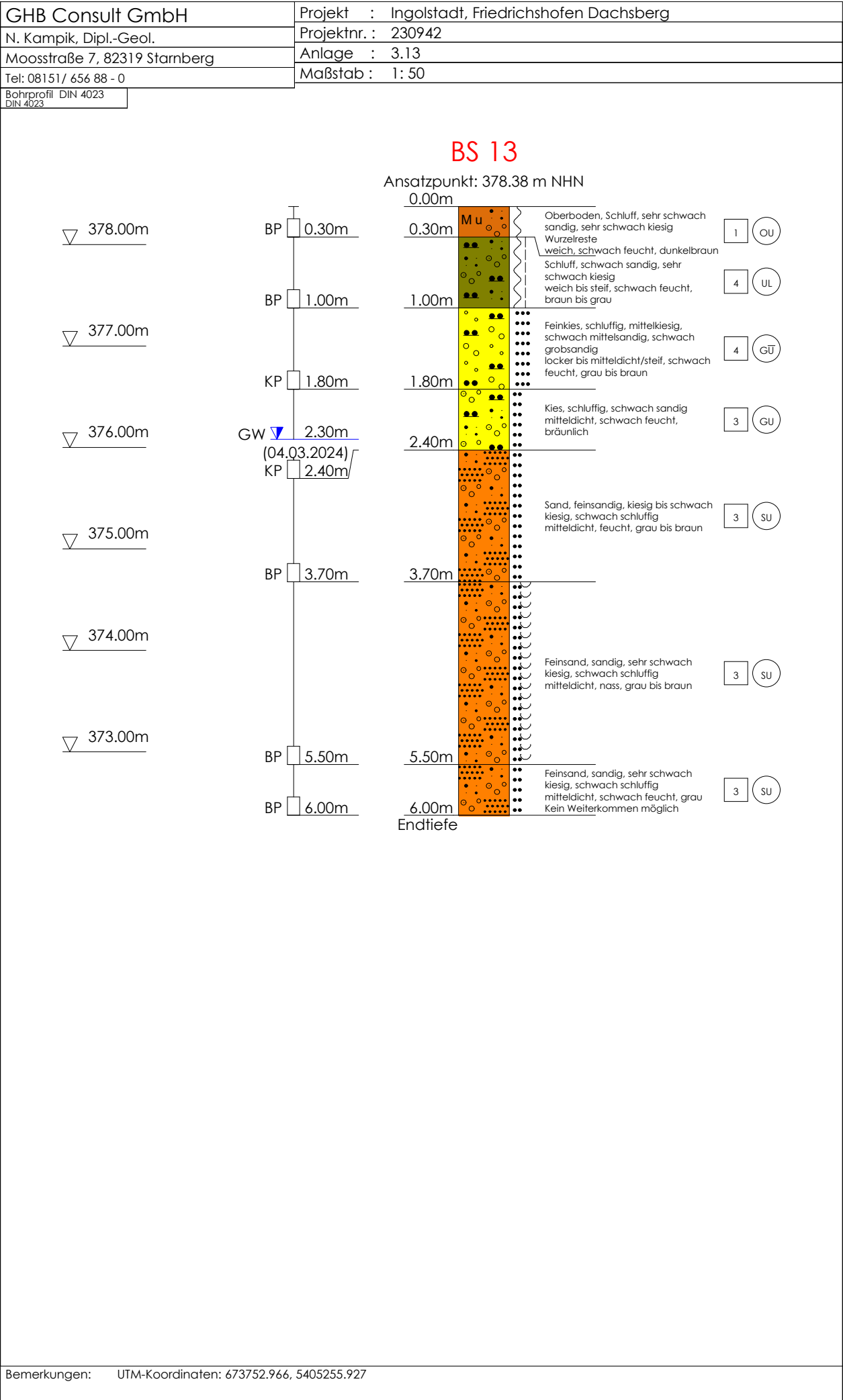


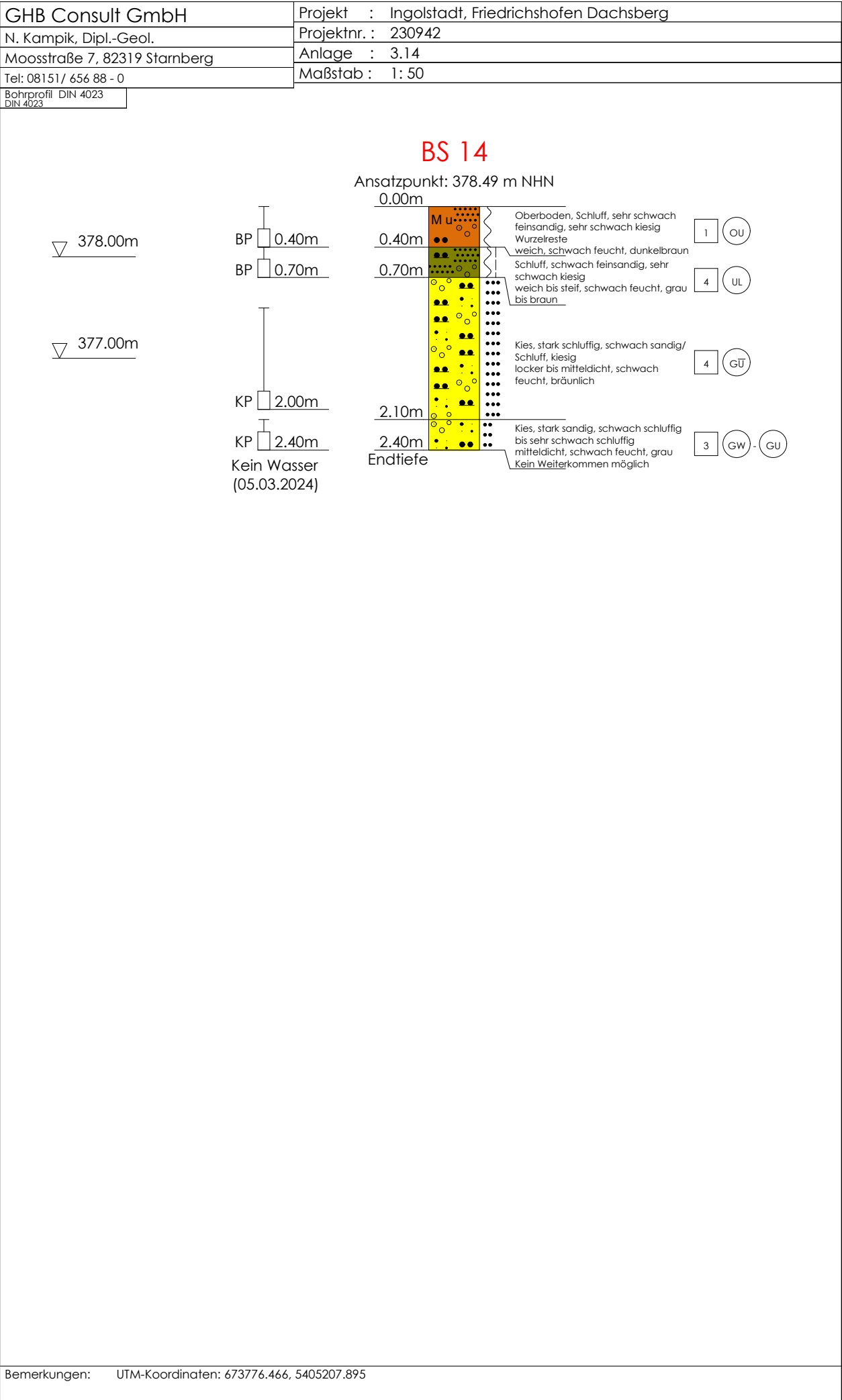
GHB Consult GmbH	Projekt : Ingolstadt, Friedrichshofen Dachsberg
N. Kampik, Dipl.-Geol.	Projektnr. : 230942
Moosstraße 7, 82319 Starnberg	Anlage : 3.9
Tel: 08151/ 656 88 - 0	Maßstab : 1: 50
Bohrprofil DIN 4023 DIN 4023	



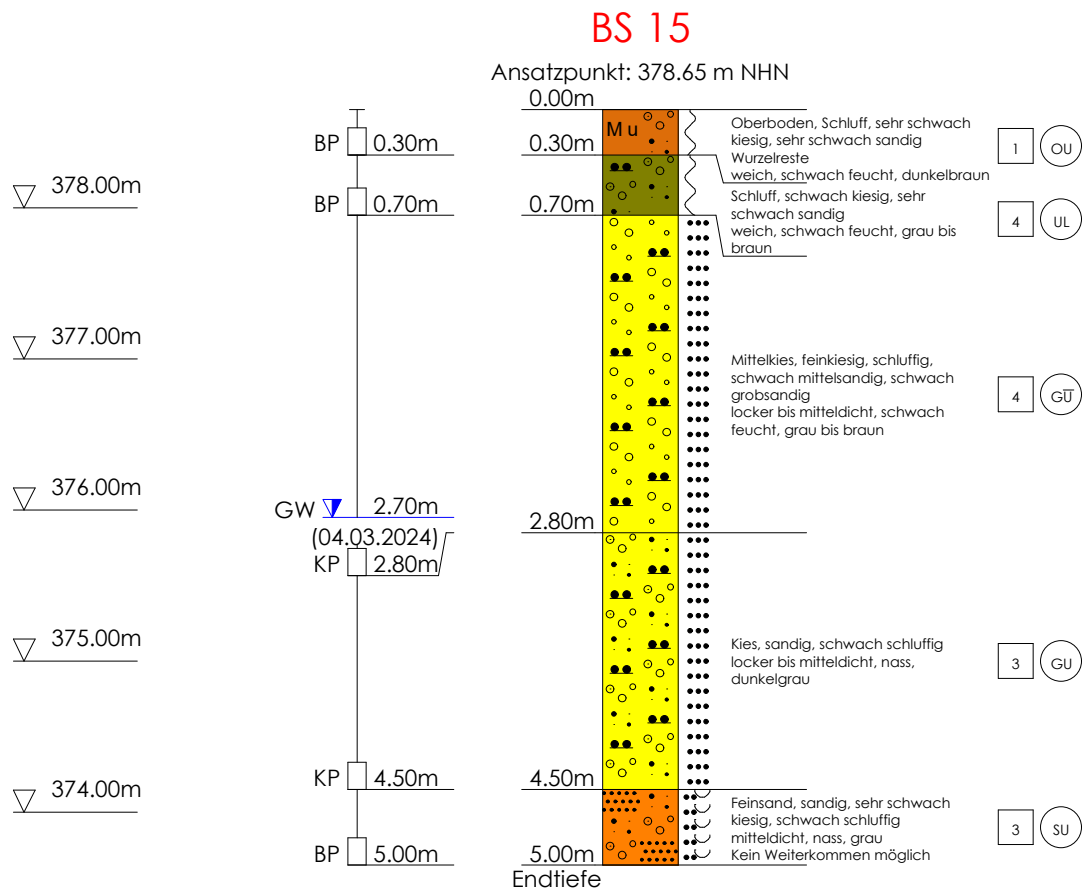
GHB Consult GmbH	Projekt : Ingolstadt, Friedrichshofen Dachsberg
N. Kampik, Dipl.-Geol.	Projektnr. : 230942
Moosstraße 7, 82319 Starnberg	Anlage : 3.10
Tel: 08151/ 656 88 - 0	Maßstab : 1: 50
Bohrprofil DIN 4023 DIN 4023	



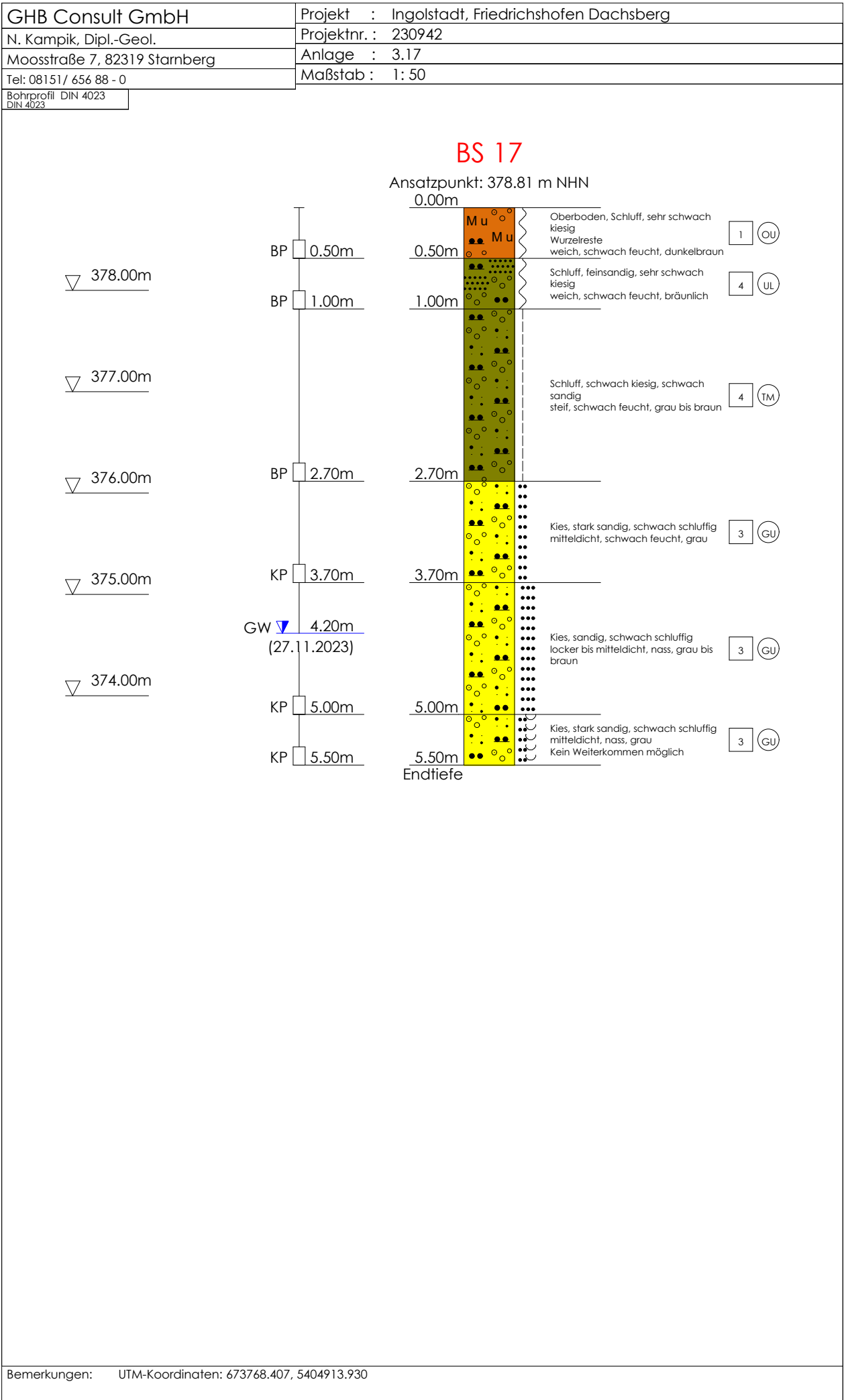


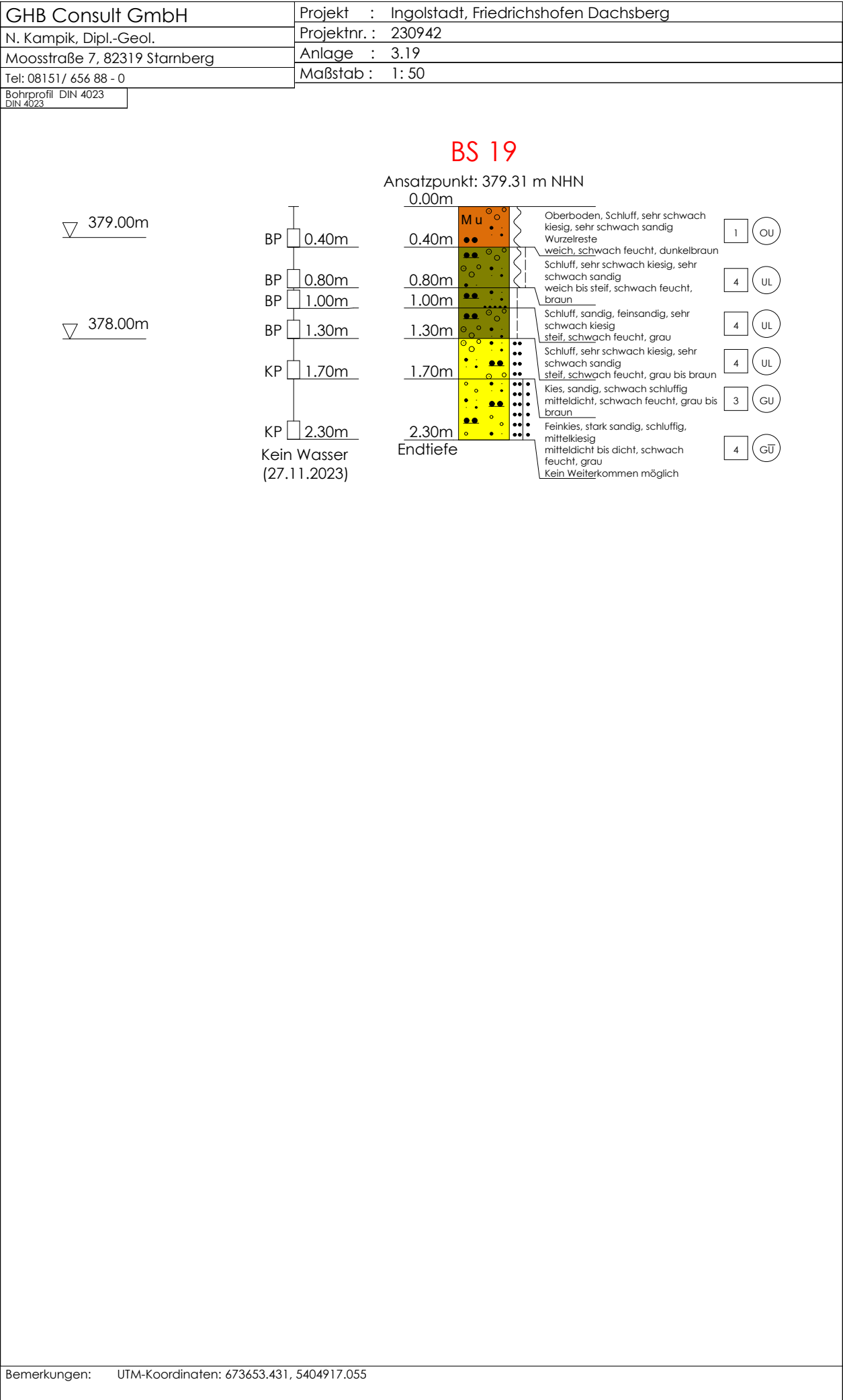


GHB Consult GmbH	Projekt : Ingolstadt, Friedrichshofen Dachsberg
N. Kampik, Dipl.-Geol.	Projektnr. : 230942
Moosstraße 7, 82319 Starnberg	Anlage : 3.15
Tel: 08151/ 656 88 - 0	Maßstab : 1: 50
Bohrprofil DIN 4023 DIN 4023	

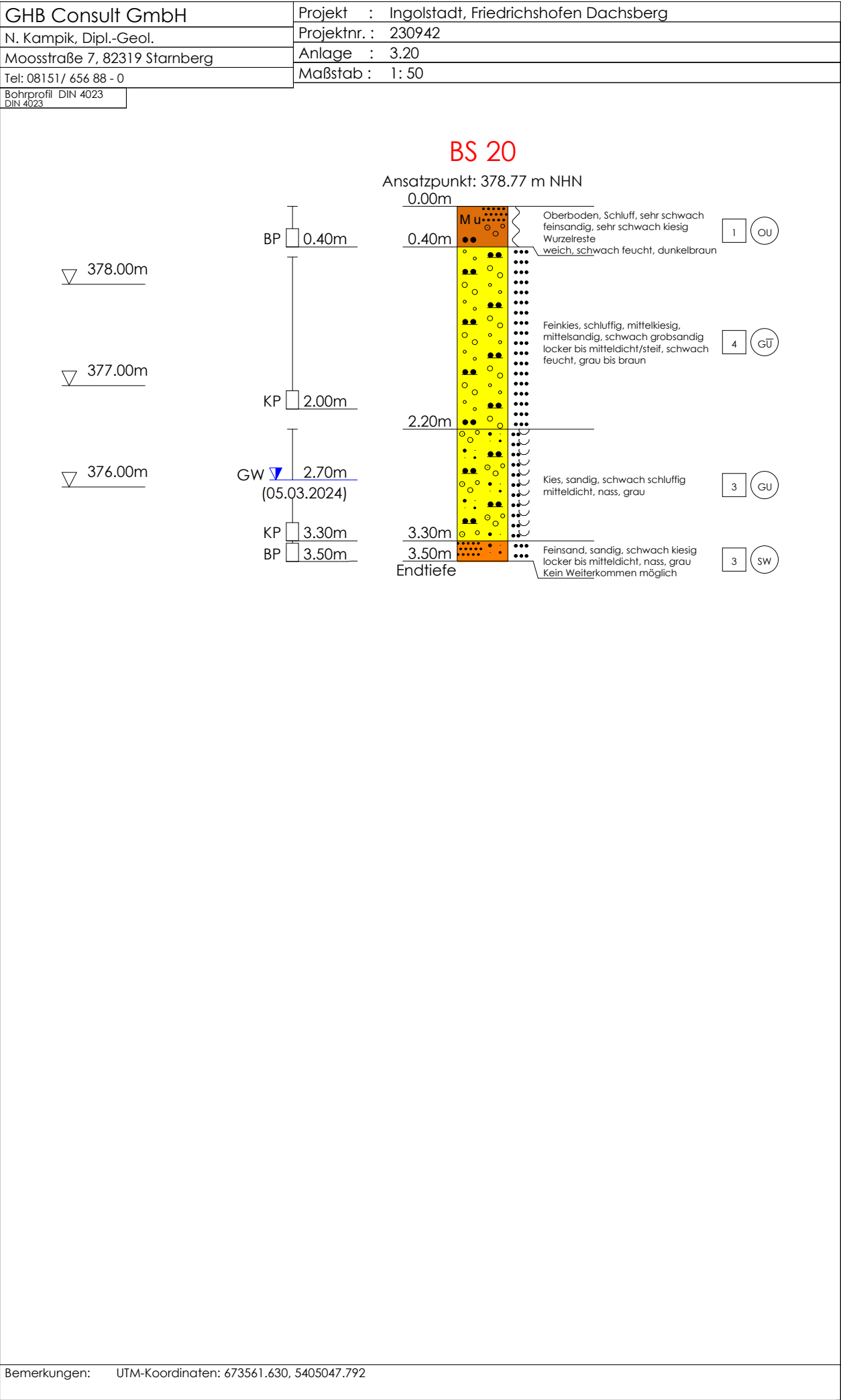


Bemerkungen:	UTM-Koordinaten: 673725.531, 5405219.310
--------------	--



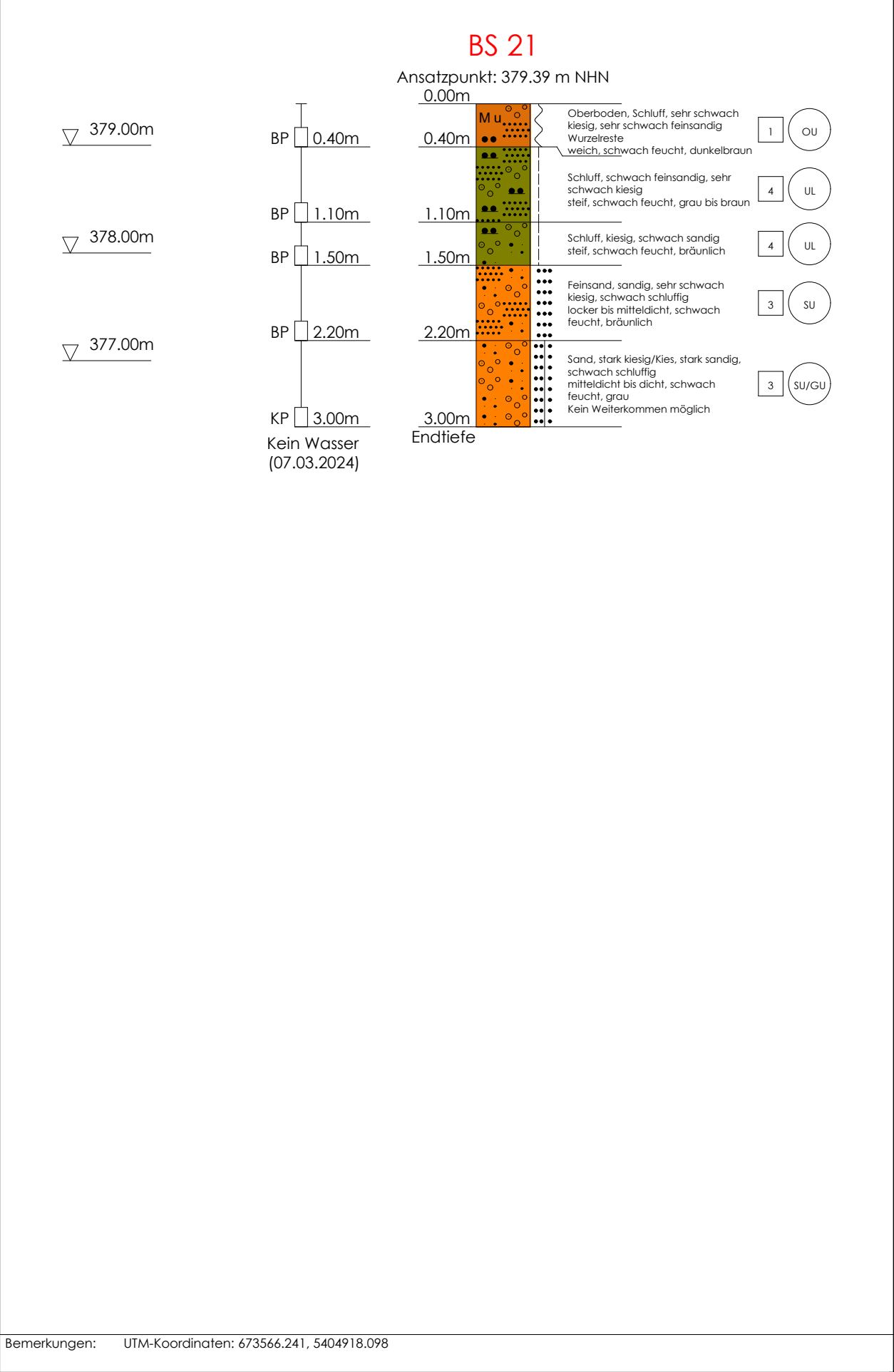


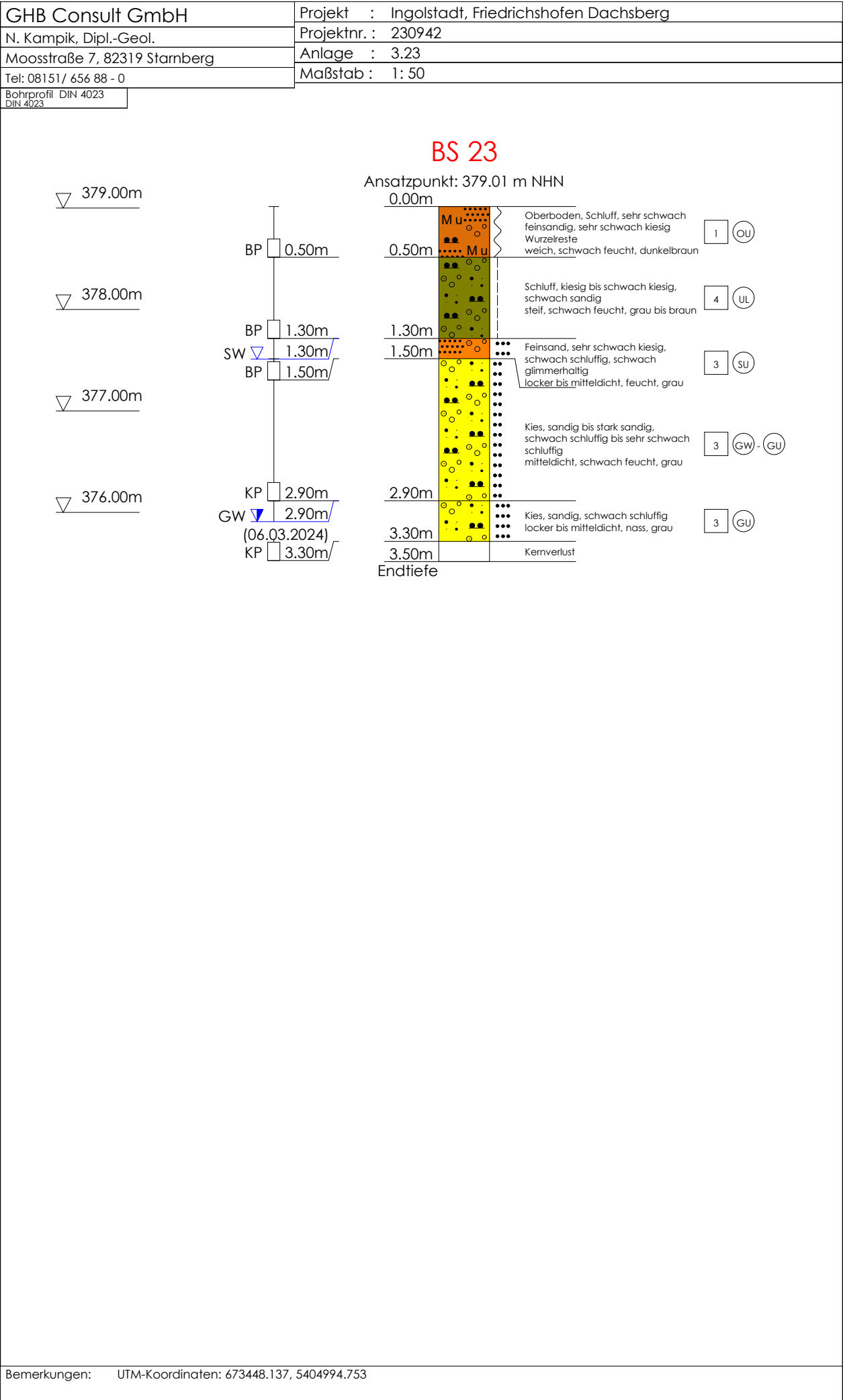
DC



DC

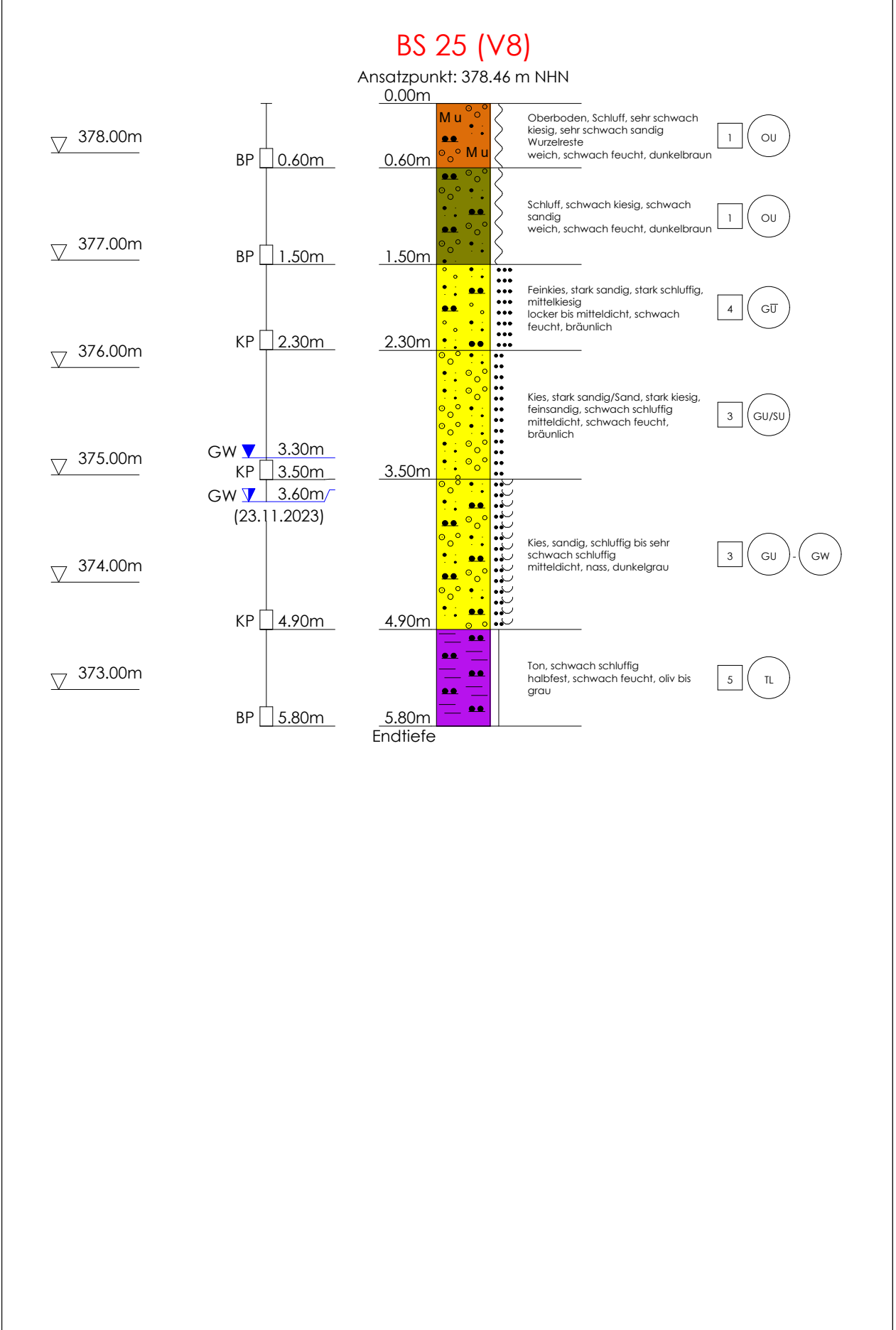
GHB Consult GmbH	Projekt : Ingolstadt, Friedrichshofen Dachsberg
N. Kampik, Dipl.-Geol.	Projektnr. : 230942
Moosstraße 7, 82319 Starnberg	Anlage : 3.21
Tel: 08151/ 656 88 - 0	Maßstab : 1: 50
Bohrprofil DIN 4023 DIN 4023	



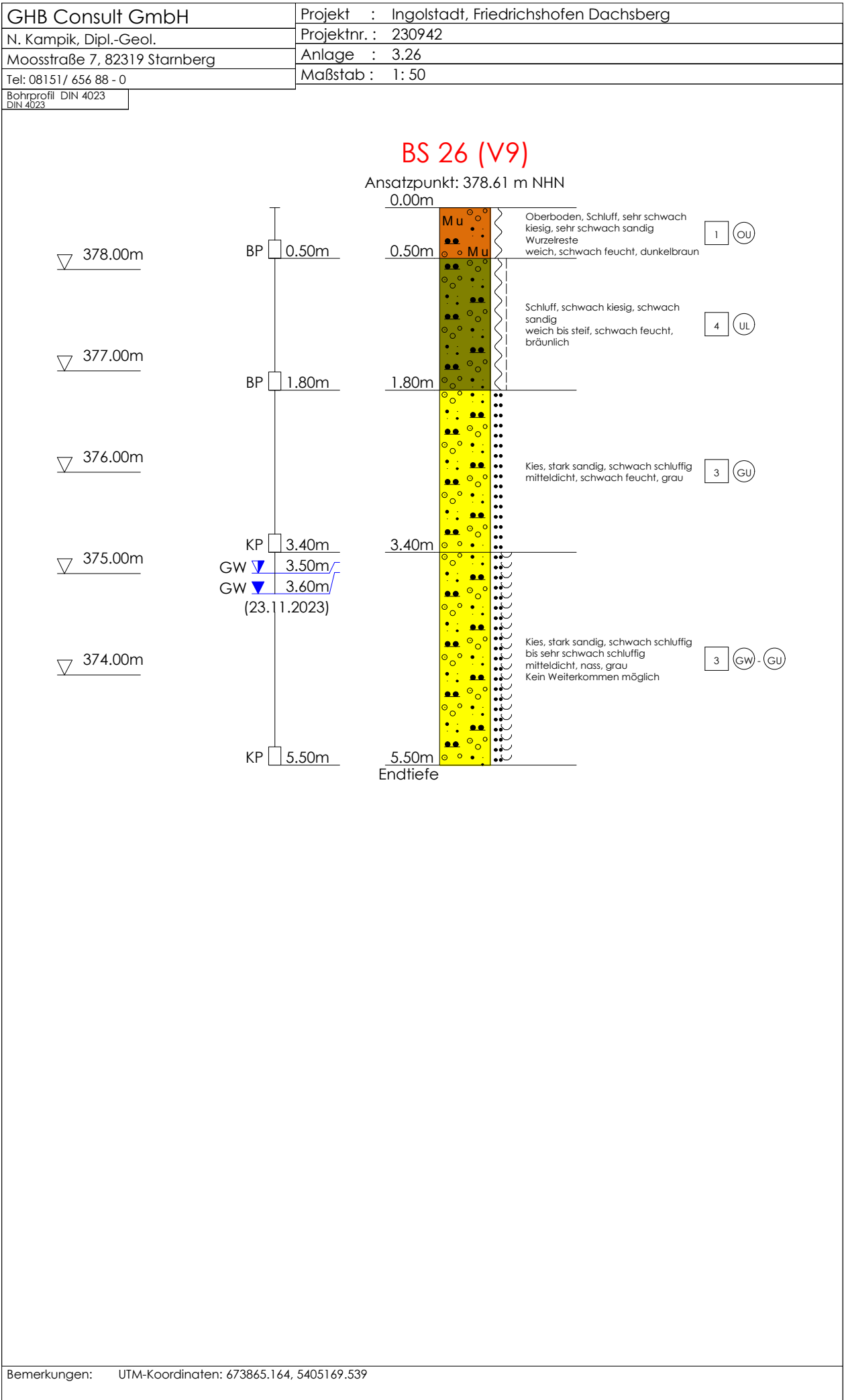


GHB Consult GmbH	Projekt : Ingolstadt, Friedrichshofen Dachsberg
N. Kampik, Dipl.-Geol.	Projektnr. : 230942
Moosstraße 7, 82319 Starnberg	Anlage : 3.25
Tel: 08151/ 656 88 - 0	Maßstab : 1: 50

Bohrprofil DIN 4023
DIN 4023



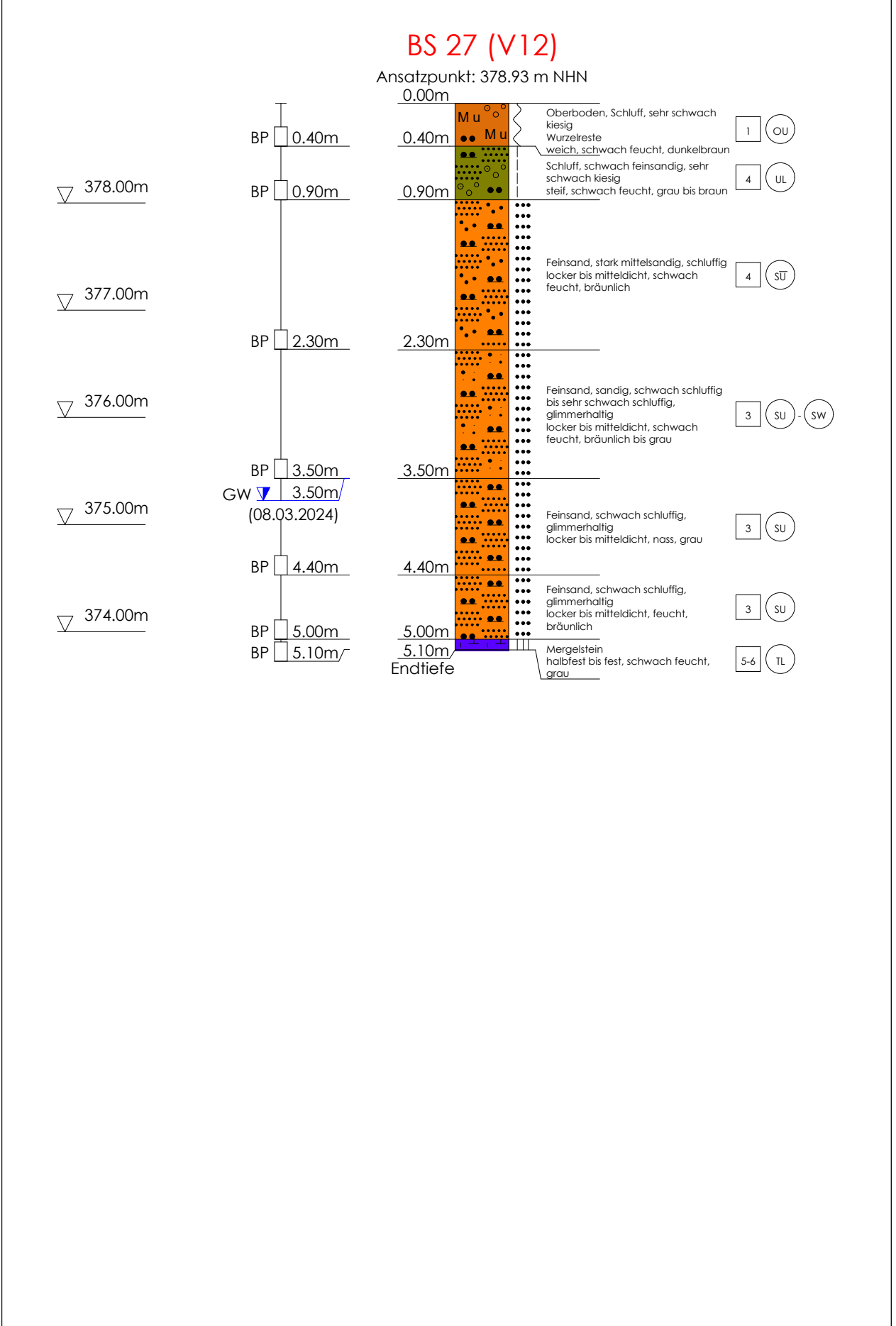
Bemerkungen: UTM-Koordinaten: 673868.042, 5405251.032



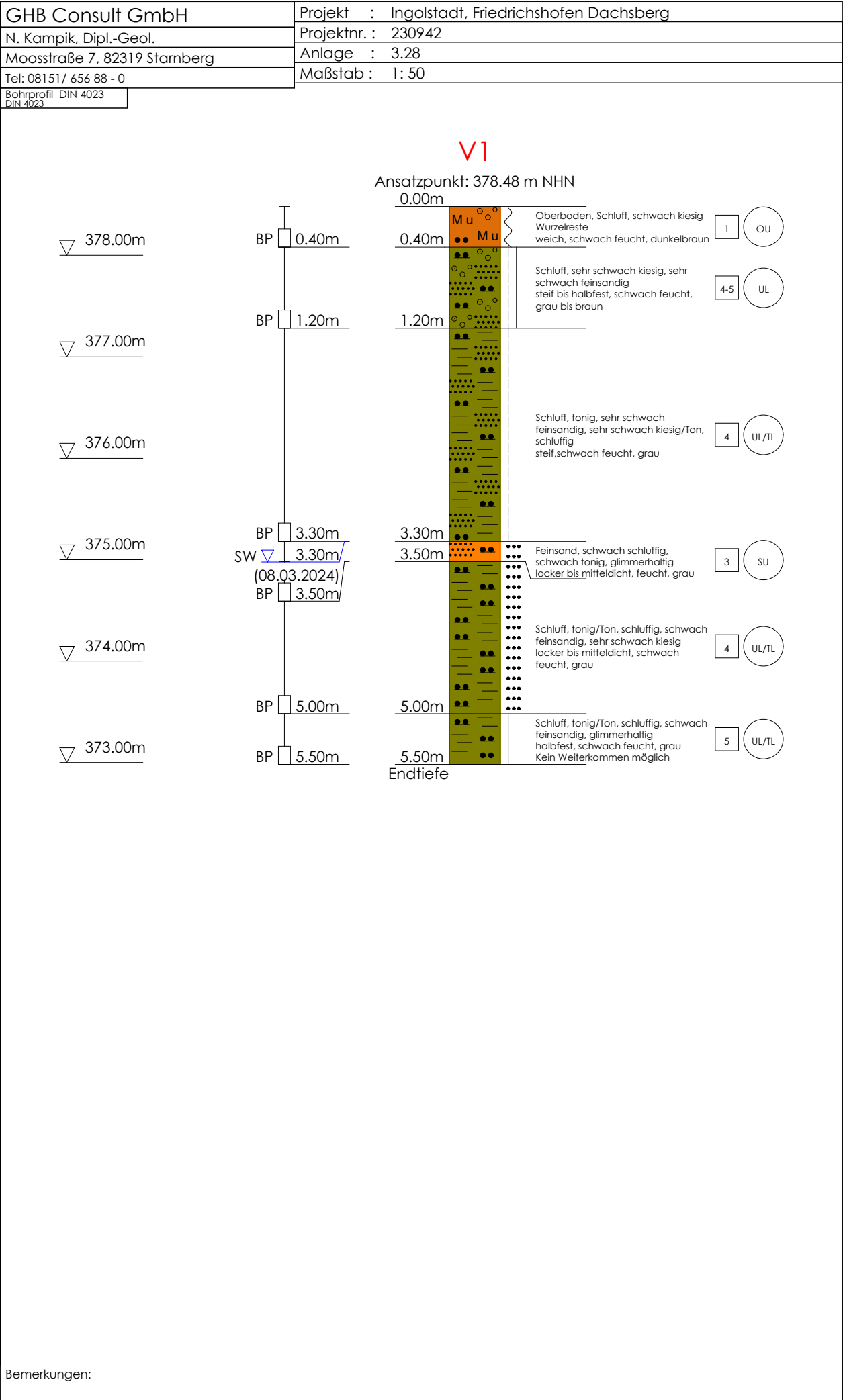
Bemerkungen: UTM-Koordinaten: 673865.164, 5405169.539

GHB Consult GmbH	Projekt : Ingolstadt, Friedrichshofen Dachsberg
N. Kampik, Dipl.-Geol.	Projektnr. : 230942
Moosstraße 7, 82319 Starnberg	Anlage : 3.27
Tel: 08151/ 656 88 - 0	Maßstab : 1: 50

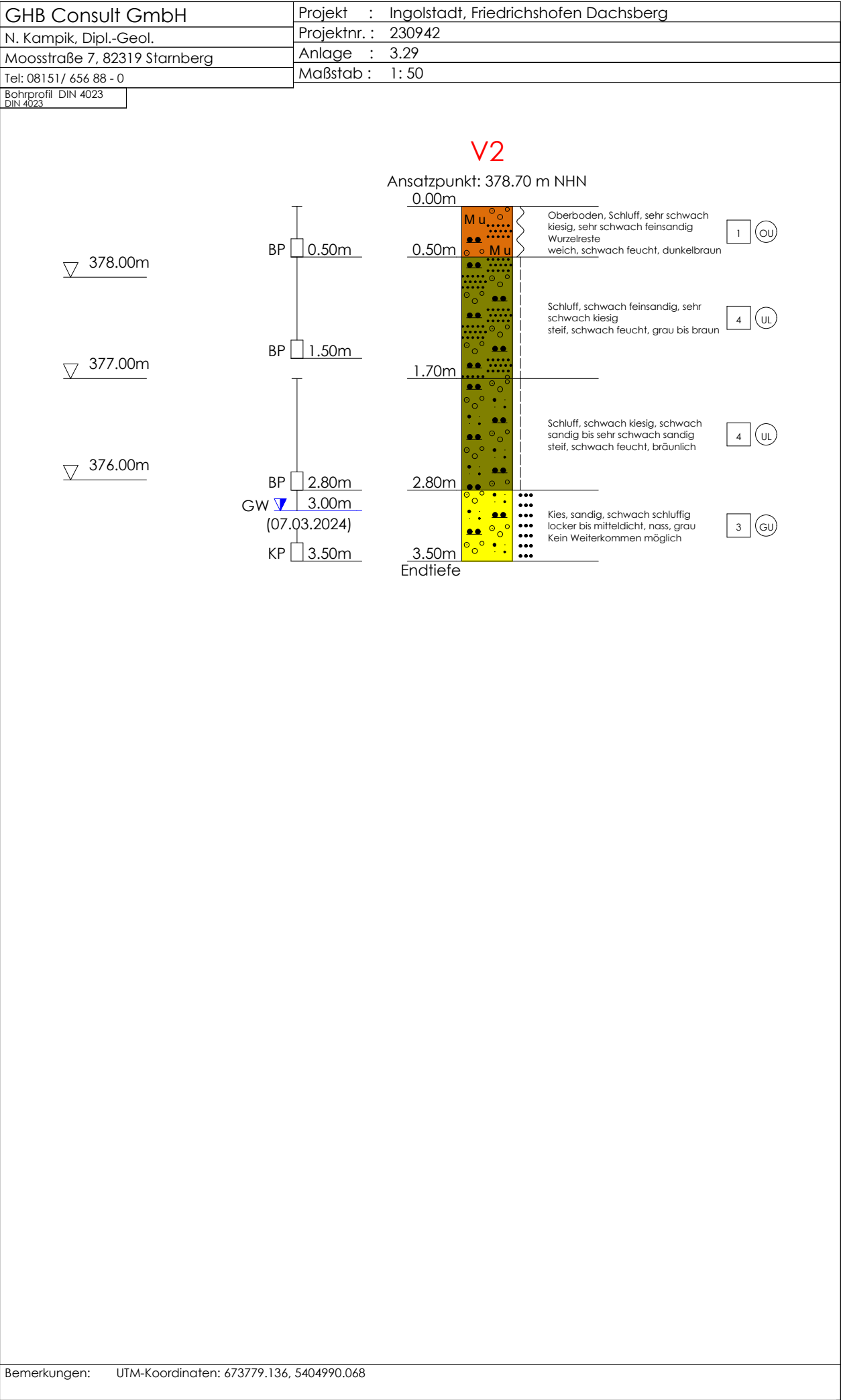
Bohrprofil DIN 4023
DIN 4023

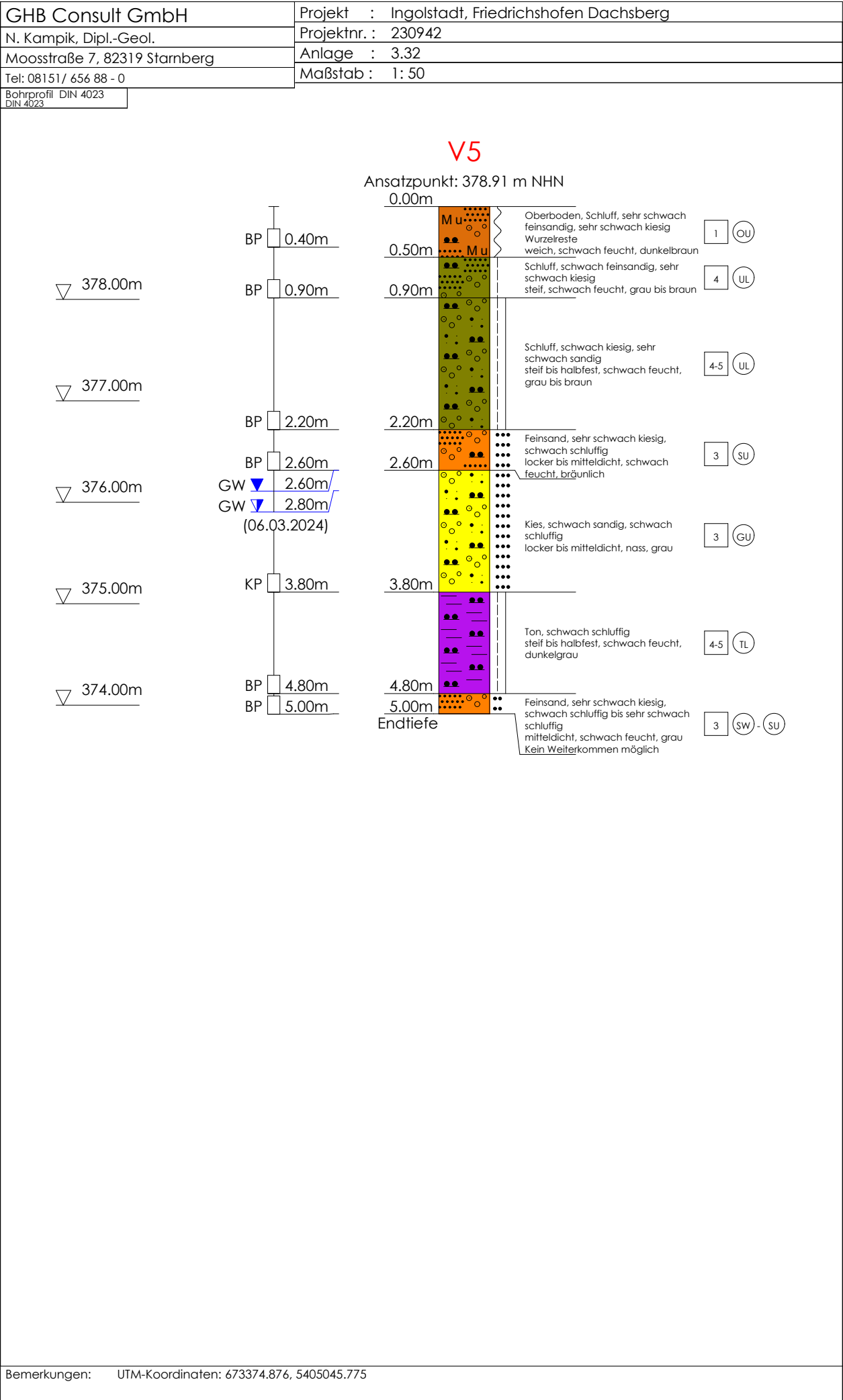


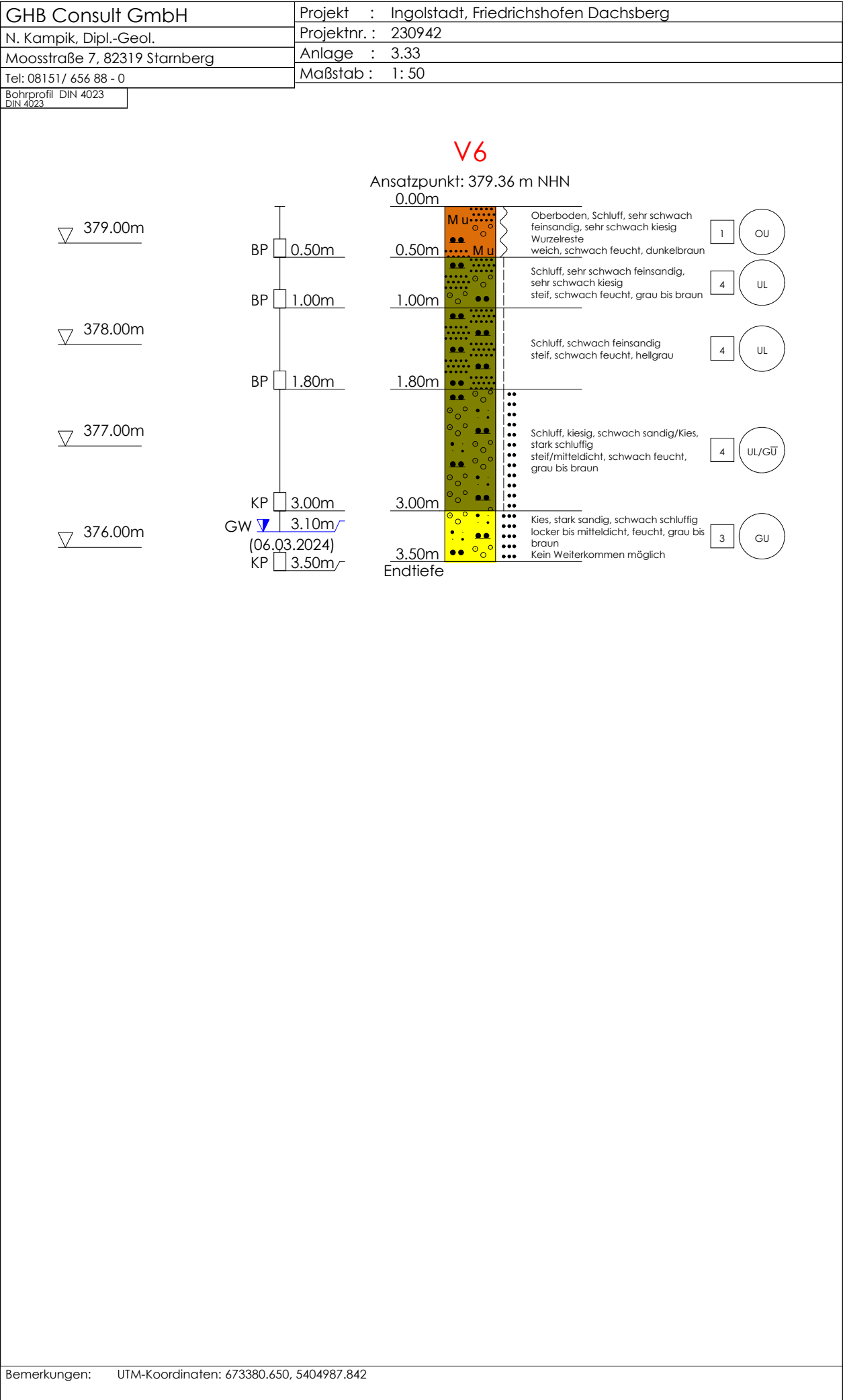
Bemerkungen: UTM-Koordinaten: 674091.931, 5405035.824



DC

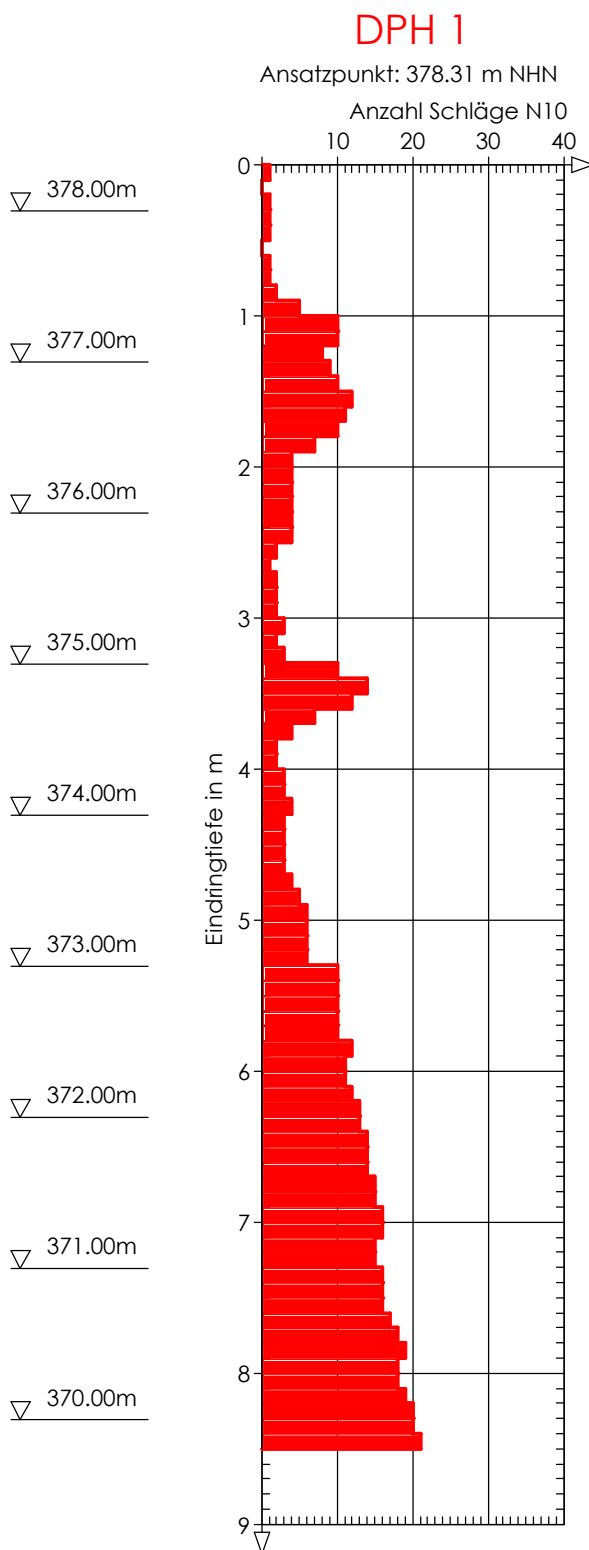




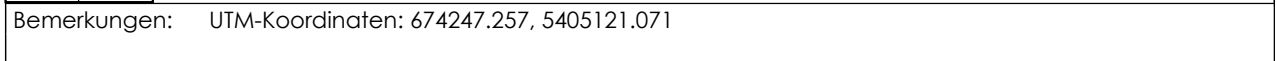


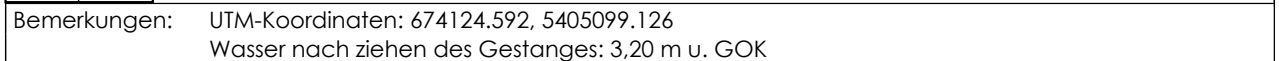
GHB Consult GmbH	Projekt : Ingolstadt, Friedrichshofen Dachsberg
N. Kampik, Dipl.-Geol.	Projektnr.: 230942
Moosstraße 7, 82319 Starnberg	Anlage 4.1
Tel: 08151 / 656 88 - 0	Datum: 20.11.2023
Rammsondierung EN ISO 22476-2	Maßstab : 1: 50

Tiefe	N ₁₀	Tiefe	N ₁₀
0.10	1	6.10	11
0.20	0	6.20	12
0.30	1	6.30	13
0.40	1	6.40	13
0.50	1	6.50	14
0.60	0	6.60	14
0.70	1	6.70	14
0.80	1	6.80	15
0.90	2	6.90	15
1.00	5	7.00	16
1.10	10	7.10	16
1.20	10	7.20	15
1.30	8	7.30	15
1.40	9	7.40	16
1.50	10	7.50	16
1.60	12	7.60	16
1.70	11	7.70	17
1.80	10	7.80	18
1.90	7	7.90	19
2.00	4	8.00	18
2.10	4	8.10	18
2.20	4	8.20	19
2.30	4	8.30	20
2.40	4	8.40	20
2.50	4	8.50	21
2.60	2		
2.70	1		
2.80	2		
2.90	2		
3.00	2		
3.10	3		
3.20	2		
3.30	3		
3.40	10		
3.50	14		
3.60	12		
3.70	7		
3.80	4		
3.90	2		
4.00	2		
4.10	3		
4.20	3		
4.30	4		
4.40	3		
4.50	3		
4.60	3		
4.70	3		
4.80	4		
4.90	5		
5.00	6		
5.10	6		
5.20	6		
5.30	6		
5.40	10		
5.50	10		
5.60	10		
5.70	10		
5.80	10		
5.90	12		
6.00	11		



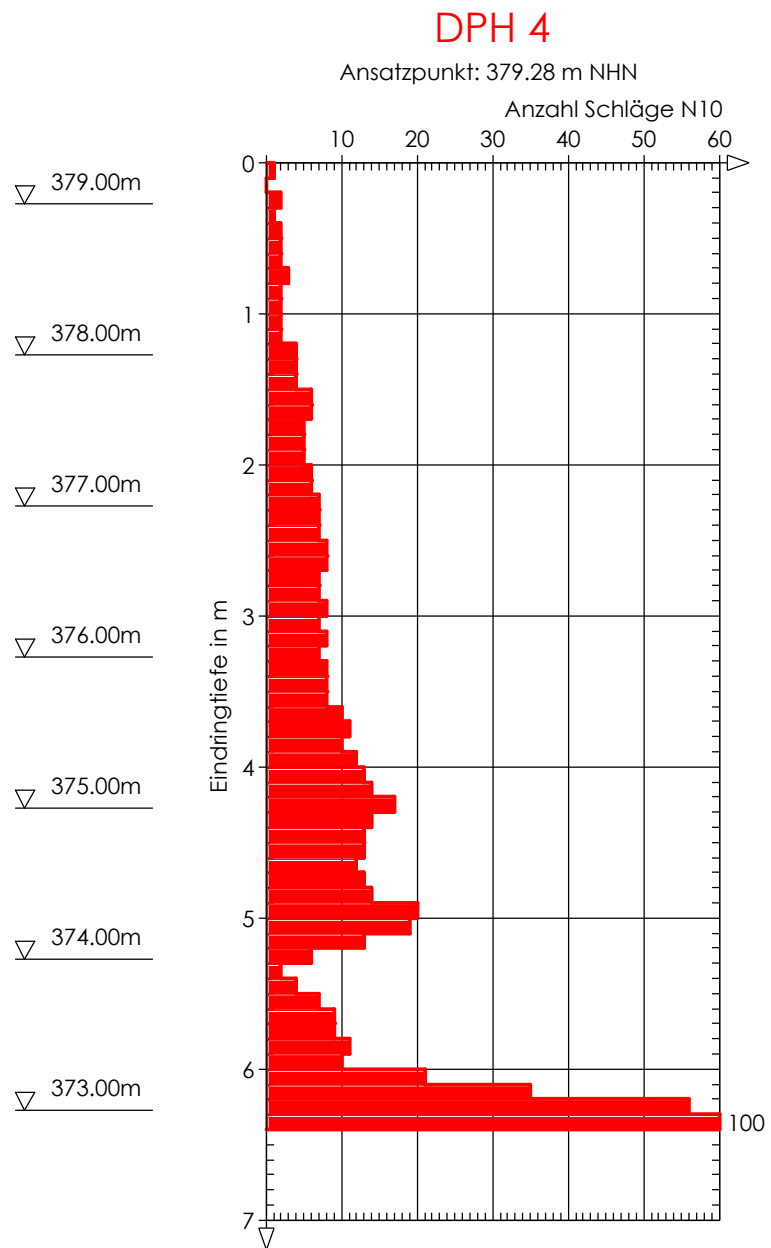
Bemerkungen: UTM-Koordinaten: 674315.673, 5405120.418

[illegible]

[illegible]

GHB Consult GmbH	Projekt : Ingolstadt, Friedrichshofen Dachsberg
N. Kampik, Dipl.-Geol.	Projektnr.: 230942
Moosstraße 7, 82319 Starnberg	Anlage 4.4
Tel: 08151 / 656 88 - 0	Datum: 21.11.2023
Rammsondierung EN ISO 22476-2 EN ISO 22476-2	Maßstab : 1: 50

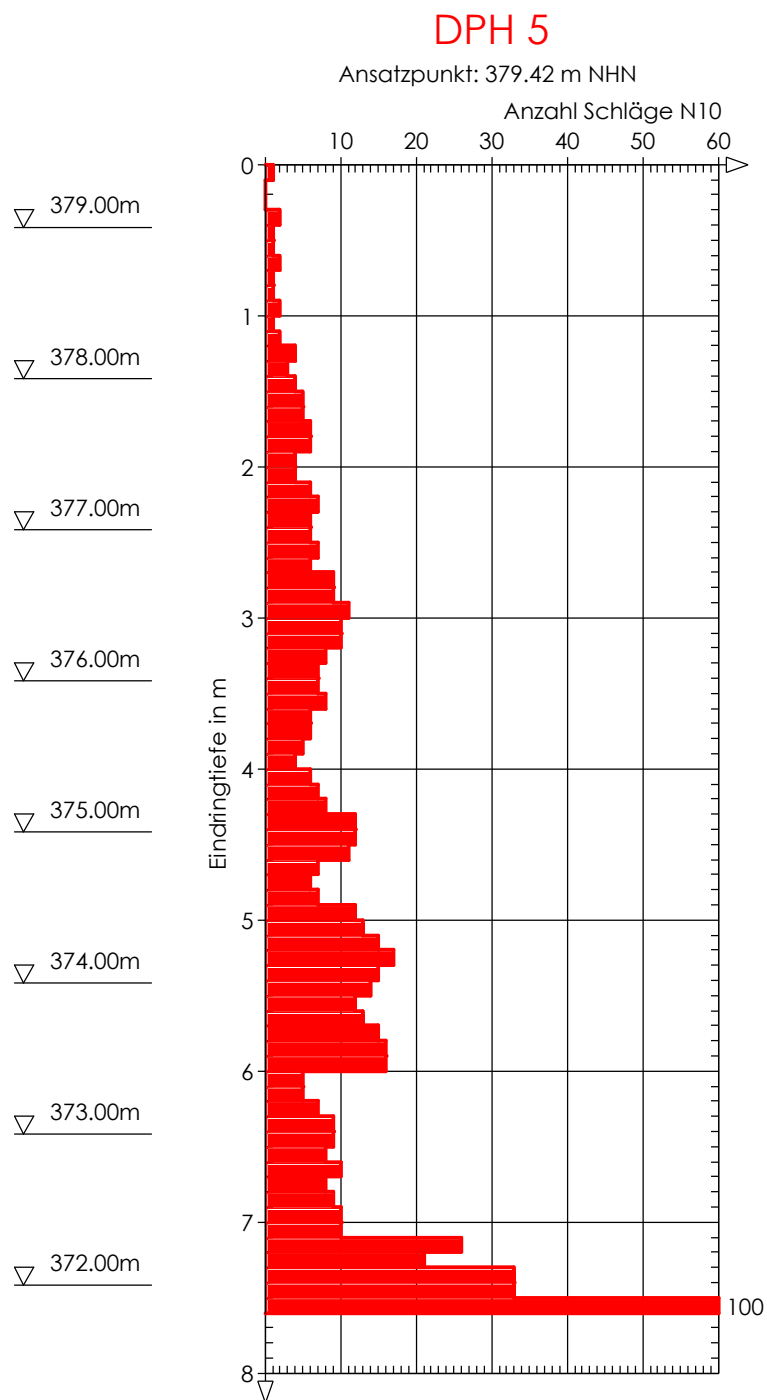
Tiefe	N ₁₀	Tiefe	N ₁₀
0.10	1	6.10	21
0.20	0	6.20	35
0.30	2	6.30	56
0.40	1	6.40	100
0.50	2		
0.60	2		
0.70	2		
0.80	3		
0.90	2		
1.00	2		
1.10	2		
1.20	2		
1.30	4		
1.40	4		
1.50	4		
1.60	6		
1.70	6		
1.80	5		
1.90	5		
2.00	5		
2.10	6		
2.20	6		
2.30	7		
2.40	7		
2.50	7		
2.60	8		
2.70	8		
2.80	7		
2.90	7		
3.00	8		
3.10	7		
3.20	8		
3.30	7		
3.40	8		
3.50	8		
3.60	8		
3.70	10		
3.80	11		
3.90	10		
4.00	12		
4.10	13		
4.20	14		
4.30	17		
4.40	14		
4.50	13		
4.60	13		
4.70	12		
4.80	13		
4.90	14		
5.00	20		
5.10	19		
5.20	13		
5.30	6		
5.40	2		
5.50	4		
5.60	7		
5.70	9		
5.80	9		
5.90	11		
6.00	10		



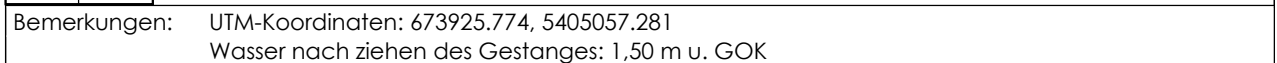
Bemerkungen: UTM-Koordinaten: 674074.777, 5404950.310
Wasser nach ziehen des Gestanges: 4,70 m u. GOK

GHB Consult GmbH	Projekt : Ingolstadt, Friedrichshofen Dachsberg
N. Kampik, Dipl.-Geol.	Projektnr.: 230942
Moosstraße 7, 82319 Starnberg	Anlage 4.5
Tel: 08151 / 656 88 - 0	Datum: 21.11.2023
Rammsondierung EN ISO 22476-2	Maßstab : 1: 50

Tiefe	N ₁₀	Tiefe	N ₁₀
0.10	1	6.10	5
0.20	0	6.20	5
0.30	0	6.30	7
0.40	2	6.40	9
0.50	1	6.50	9
0.60	1	6.60	8
0.70	2	6.70	10
0.80	1	6.80	8
0.90	1	6.90	9
1.00	2	7.00	10
1.10	1	7.10	10
1.20	2	7.20	26
1.30	4	7.30	21
1.40	3	7.40	33
1.50	4	7.50	33
1.60	5	7.60	100
1.70	5		
1.80	6		
1.90	6		
2.00	4		
2.10	4		
2.20	6		
2.30	7		
2.40	6		
2.50	6		
2.60	7		
2.70	6		
2.80	9		
2.90	9		
3.00	11		
3.10	10		
3.20	10		
3.30	8		
3.40	7		
3.50	7		
3.60	8		
3.70	6		
3.80	6		
3.90	5		
4.00	4		
4.10	6		
4.20	7		
4.30	8		
4.40	12		
4.50	12		
4.60	11		
4.70	7		
4.80	6		
4.90	7		
5.00	12		
5.10	13		
5.20	15		
5.30	17		
5.40	15		
5.50	14		
5.60	12		
5.70	13		
5.80	15		
5.90	16		
6.00	16		

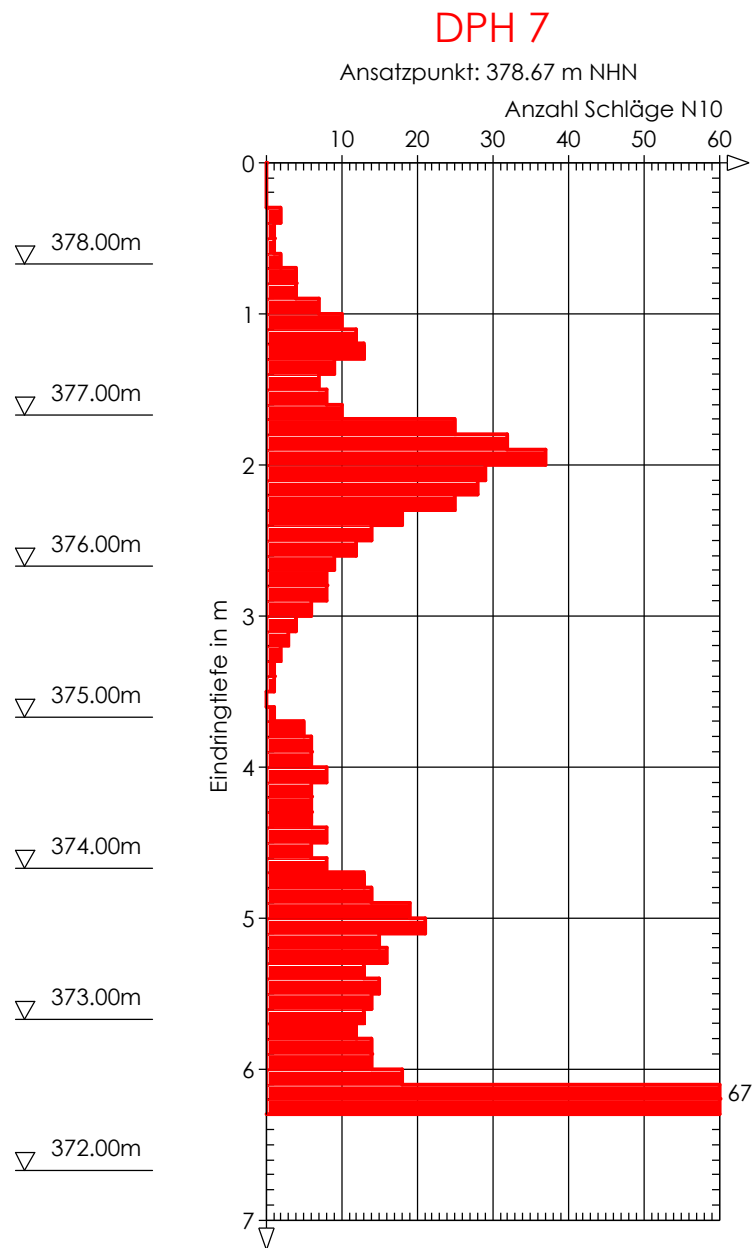


Bemerkungen: UTM-Koordinaten: 674121.314, 5404906.029

[illegible]

GHB Consult GmbH	Projekt : Ingolstadt, Friedrichshofen Dachsberg
N. Kampik, Dipl.-Geol.	Projektnr.: 230942
Moosstraße 7, 82319 Starnberg	Anlage 4.7
Tel: 08151 / 656 88 - 0	Datum: 21.11.2023
Rammsondierung EN ISO 22476-2	Maßstab : 1: 50

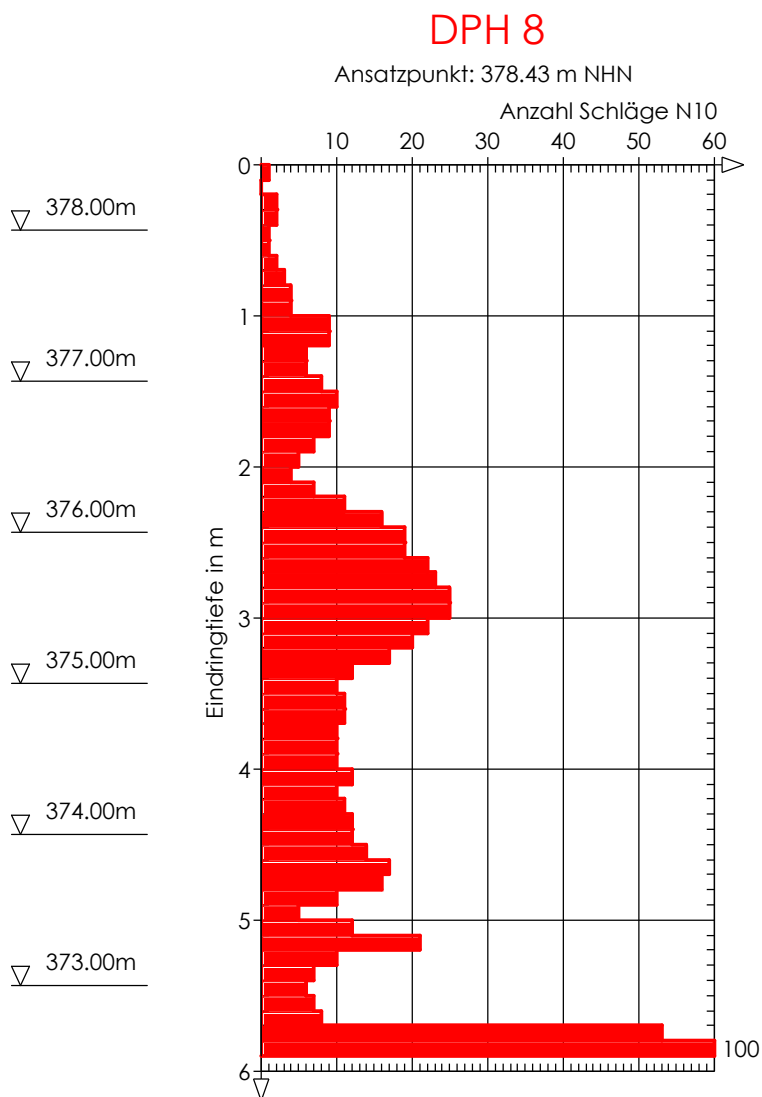
Tiefe	N ₁₀	Tiefe	N ₁₀
0.10	0	6.10	18
0.20	0	6.20	67
0.30	0	6.30	100
0.40	2		
0.50	1		
0.60	1		
0.70	2		
0.80	4		
0.90	4		
1.00	7		
1.10	10		
1.20	12		
1.30	13		
1.40	9		
1.50	7		
1.60	8		
1.70	10		
1.80	25		
1.90	32		
2.00	37		
2.10	29		
2.20	28		
2.30	25		
2.40	18		
2.50	14		
2.60	12		
2.70	9		
2.80	8		
2.90	8		
3.00	6		
3.10	4		
3.20	3		
3.30	2		
3.40	1		
3.50	1		
3.60	0		
3.70	1		
3.80	5		
3.90	6		
4.00	6		
4.10	8		
4.20	6		
4.30	6		
4.40	6		
4.50	8		
4.60	6		
4.70	8		
4.80	13		
4.90	14		
5.00	19		
5.10	21		
5.20	15		
5.30	16		
5.40	13		
5.50	15		
5.60	14		
5.70	13		
5.80	12		
5.90	14		
6.00	14		



Bemerkungen: UTM-Koordinaten: 673931.958, 5404910.732

GHB Consult GmbH	Projekt : Ingolstadt, Friedrichshofen Dachsberg
N. Kampik, Dipl.-Geol.	Projektnr.: 230942
Moosstraße 7, 82319 Starnberg	Anlage 4.8
Tel: 08151 / 656 88 - 0	Datum: 22.11.2023
Rammsondierung EN ISO 22476-2	Maßstab : 1: 50

Tiefe	N ₁₀
0.10	1
0.20	0
0.30	2
0.40	2
0.50	1
0.60	1
0.70	2
0.80	3
0.90	4
1.00	4
1.10	9
1.20	9
1.30	6
1.40	6
1.50	8
1.60	10
1.70	9
1.80	9
1.90	7
2.00	5
2.10	4
2.20	7
2.30	11
2.40	16
2.50	19
2.60	19
2.70	22
2.80	23
2.90	25
3.00	25
3.10	22
3.20	20
3.30	17
3.40	12
3.50	10
3.60	11
3.70	11
3.80	10
3.90	10
4.00	10
4.10	12
4.20	10
4.30	11
4.40	12
4.50	12
4.60	14
4.70	17
4.80	16
4.90	10
5.00	5
5.10	12
5.20	21
5.30	10
5.40	7
5.50	6
5.60	7
5.70	8
5.80	53
5.90	100



Bemerkungen: UTM-Koordinaten: 673837.201, 5405240.956

GHB Consult GmbH	Projekt : Ingolstadt, Friedrichshofen Dachsberg
N. Kampik, Dipl.-Geol.	Projektnr.: 230942
Moosstraße 7, 82319 Starnberg	Anlage 4.9
Tel: 08151 / 656 88 - 0	Datum: 22.11.2023
Rammsondierung EN ISO 22476-2	Maßstab : 1: 50

Tiefe	N ₁₀
0.10	1
0.20	1
0.30	1
0.40	2
0.50	2
0.60	4
0.70	6
0.80	4
0.90	3
1.00	4
1.10	4
1.20	6
1.30	9
1.40	11
1.50	11
1.60	8
1.70	6
1.80	5
1.90	4
2.00	7
2.10	15
2.20	26
2.30	36
2.40	46
2.50	40
2.60	28
2.70	26
2.80	23
2.90	21
3.00	21
3.10	24
3.20	24
3.30	21
3.40	17
3.50	18
3.60	19
3.70	17
3.80	13
3.90	12
4.00	9
4.10	6
4.20	7
4.30	8
4.40	6
4.50	6
4.60	5
4.70	5
4.80	4
4.90	5
5.00	4
5.10	7
5.20	10
5.30	11
5.40	16
5.50	100

▽ 378.00m

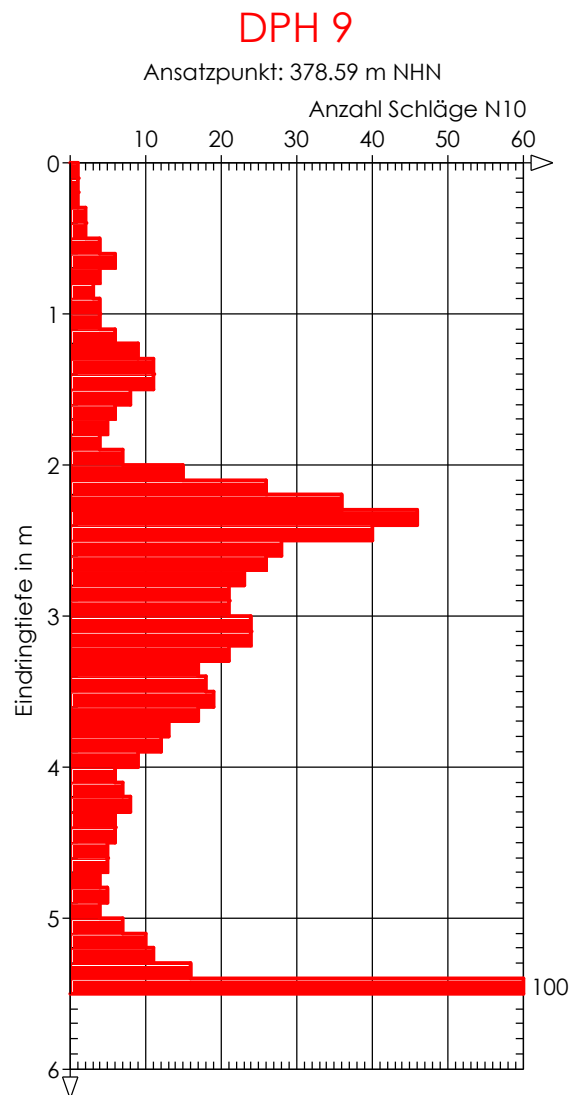
▽ 377.00m

▽ 376.00m

▽ 375.00m

▽ 374.00m

▽ 373.00m



Bemerkungen: UTM-Koordinaten: 673836.893, 5405203.055

GHB Consult GmbH	Projekt : Ingolstadt, Friedrichshofen Dachsberg
N. Kampik, Dipl.-Geol.	Projektnr.: 230942
Moosstraße 7, 82319 Starnberg	Anlage 4.10
Tel: 08151 / 656 88 - 0	Datum: 22.11.2023
Rammsondierung EN ISO 22476-2 EN ISO 22476-2	Maßstab : 1: 50

Tiefe	N ₁₀	Tiefe	N ₁₀
0.10	1	6.10	34
0.20	0	6.20	32
0.30	0	6.30	15
0.40	1	6.40	10
0.50	2	6.50	9
0.60	1	6.60	9
0.70	2	6.70	10
0.80	2	6.80	12
0.90	2	6.90	13
1.00	2	7.00	15
1.10	6	7.10	17
1.20	6	7.20	17
1.30	8	7.30	15
1.40	7	7.40	16
1.50	4	7.50	16
1.60	5	7.60	16
1.70	5	7.70	17
1.80	6	7.80	18
1.90	5	7.90	20
2.00	5	8.00	21
2.10	6		
2.20	6		
2.30	7		
2.40	10		
2.50	15		
2.60	25		
2.70	32		
2.80	35		
2.90	35		
3.00	32		
3.10	20		
3.20	18		
3.30	16		
3.40	14		
3.50	14		
3.60	12		
3.70	13		
3.80	15		
3.90	15		
4.00	11		
4.10	13		
4.20	15		
4.30	15		
4.40	13		
4.50	11		
4.60	10		
4.70	10		
4.80	10		
4.90	9		
5.00	8		
5.10	7		
5.20	8		
5.30	10		
5.40	12		
5.50	14		
5.60	16		
5.70	41		
5.80	32		
5.90	37		
6.00	36		

▽ 378.00m

▽ 377.00m

▽ 376.00m

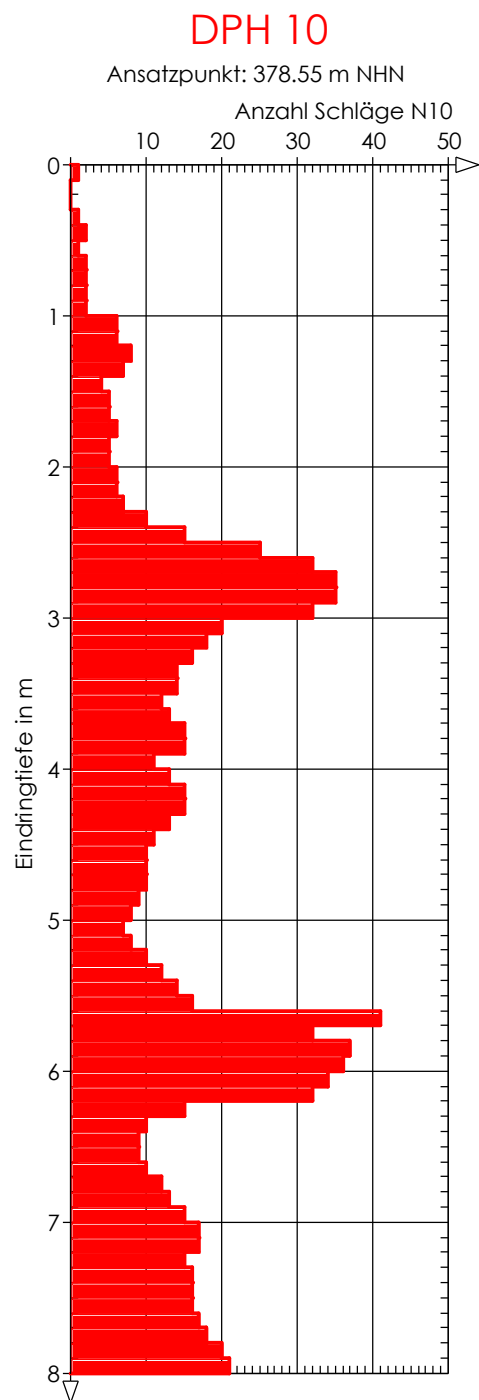
▽ 375.00m

▽ 374.00m

▽ 373.00m

▽ 372.00m

▽ 371.00m



Bemerkungen: UTM-Koordinaten: 673836.366, 5405138.468

GHB Consult GmbH	Projekt : Ingolstadt, Friedrichshofen Dachsberg
N. Kampik, Dipl.-Geol.	Projektnr.: 230942
Moosstraße 7, 82319 Starnberg	Anlage 4.11
Tel: 08151 / 656 88 - 0	Datum: 07.03.2024
Rammsondierung EN ISO 22476-2	Maßstab : 1: 50

Tiefe	N ₁₀	Tiefe	N ₁₀
0.10	1	6.10	10
0.20	1	6.20	9
0.30	2	6.30	10
0.40	1	6.40	12
0.50	1	6.50	13
0.60	1	6.60	14
0.70	2	6.70	14
0.80	2	6.80	14
0.90	3	6.90	13
1.00	2	7.00	14
1.10	2	7.10	14
1.20	2	7.20	12
1.30	5	7.30	11
1.40	4	7.40	10
1.50	4	7.50	8
1.60	4	7.60	8
1.70	5	7.70	9
1.80	4	7.80	11
1.90	2	7.90	9
2.00	3	8.00	10
2.10	5	8.10	11
2.20	8	8.20	12
2.30	6	8.30	12
2.40	11	8.40	11
2.50	12	8.50	11
2.60	18	8.60	12
2.70	23	8.70	11
2.80	26	8.80	14
2.90	36	8.90	13
3.00	39	9.00	14
3.10	30		
3.20	28		
3.30	23		
3.40	17		
3.50	14		
3.60	13		
3.70	8		
3.80	10		
3.90	6		
4.00	7		
4.10	8		
4.20	8		
4.30	12		
4.40	13		
4.50	15		
4.60	14		
4.70	13		
4.80	12		
4.90	7		
5.00	8		
5.10	6		
5.20	7		
5.30	11		
5.40	8		
5.50	7		
5.60	10		
5.70	14		
5.80	12		
5.90	9		
6.00	9		

▽ 378.00m

▽ 377.00m

▽ 376.00m

▽ 375.00m

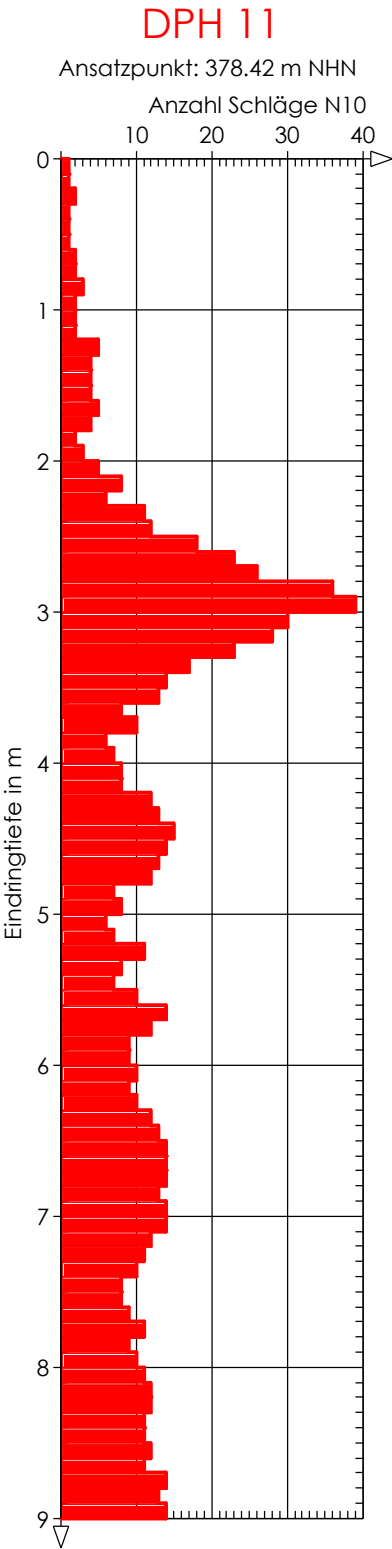
▽ 374.00m

▽ 373.00m

▽ 372.00m

▽ 371.00m

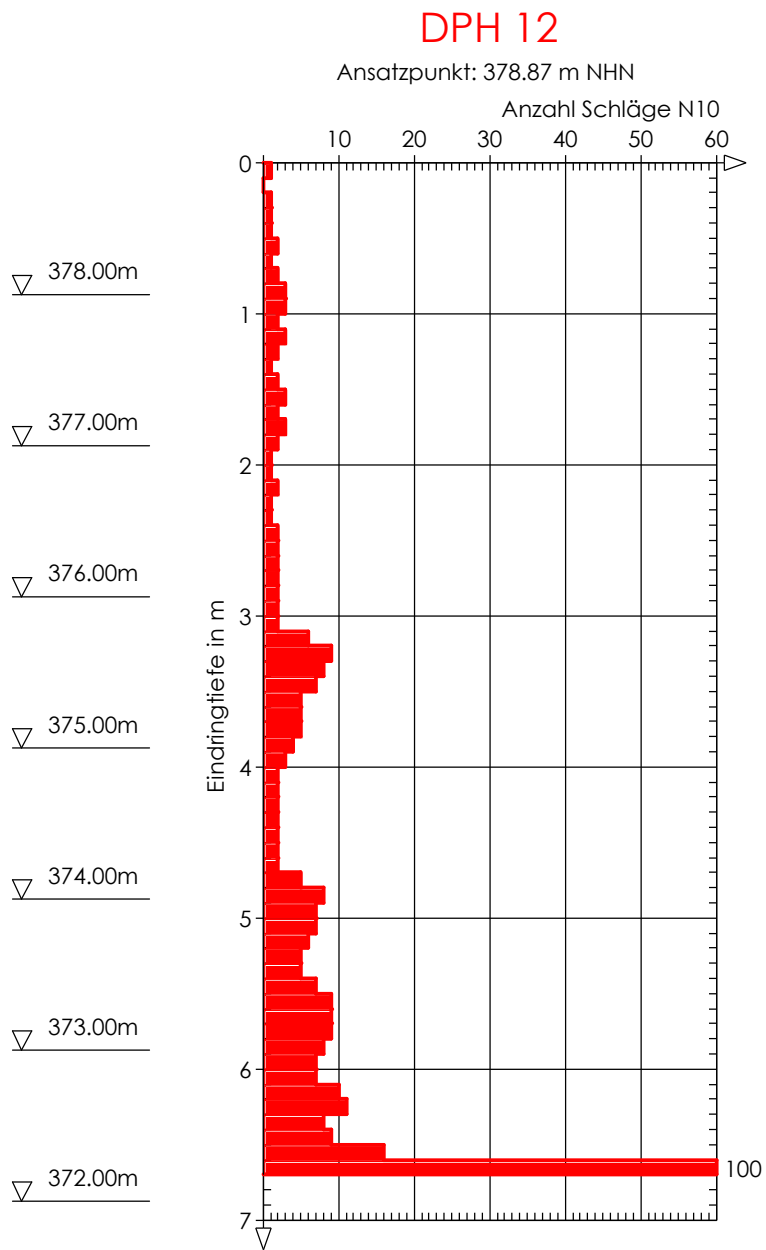
▽ 370.00m



Bemerkungen: UTM-Koordinaten: 673852.649, 5405038.545

GHB Consult GmbH	Projekt : Ingolstadt, Friedrichshofen Dachsberg
N. Kampik, Dipl.-Geol.	Projektnr.: 230942
Moosstraße 7, 82319 Starnberg	Anlage 4.12
Tel: 08151 / 656 88 - 0	Datum: 07.03.2024
Rammsondierung EN ISO 22476-2	Maßstab : 1: 50

Tiefe	N ₁₀	Tiefe	N ₁₀
0.10	1	6.10	7
0.20	0	6.20	10
0.30	1	6.30	11
0.40	1	6.40	8
0.50	1	6.50	9
0.60	2	6.60	16
0.70	1	6.70	100
0.80	2		
0.90	3		
1.00	3		
1.10	2		
1.20	3		
1.30	2		
1.40	1		
1.50	2		
1.60	3		
1.70	2		
1.80	3		
1.90	2		
2.00	1		
2.10	1		
2.20	2		
2.30	1		
2.40	1		
2.50	2		
2.60	2		
2.70	2		
2.80	2		
2.90	2		
3.00	2		
3.10	2		
3.20	6		
3.30	9		
3.40	8		
3.50	7		
3.60	5		
3.70	5		
3.80	5		
3.90	4		
4.00	3		
4.10	2		
4.20	2		
4.30	2		
4.40	2		
4.50	2		
4.60	2		
4.70	2		
4.80	5		
4.90	8		
5.00	7		
5.10	7		
5.20	6		
5.30	5		
5.40	5		
5.50	7		
5.60	9		
5.70	9		
5.80	9		
5.90	8		
6.00	7		



Bemerkungen: UTM-Koordinaten: 673864.672, 5404902.902

GHB Consult GmbH	Projekt : Ingolstadt, Friedrichshofen Dachsberg
N. Kampik, Dipl.-Geol.	Projektnr.: 230942
Moosstraße 7, 82319 Starnberg	Anlage 4.13
Tel: 08151 / 656 88 - 0	Datum: 04.03.2024
Rammsondierung EN ISO 22476-2 EN ISO 22476-2	Maßstab : 1: 50

Tiefe	N ₁₀	Tiefe	N ₁₀
0.10	1	6.10	14
0.20	1	6.20	15
0.30	0	6.30	17
0.40	1	6.40	17
0.50	0	6.50	16
0.60	1	6.60	18
0.70	2	6.70	20
0.80	2	6.80	21
0.90	6	6.90	23
1.00	8	7.00	18
1.10	8	7.10	17
1.20	7	7.20	14
1.30	7	7.30	14
1.40	7	7.40	13
1.50	6	7.50	14
1.60	9	7.60	16
1.70	8	7.70	19
1.80	15	7.80	20
1.90	11	7.90	21
2.00	9	8.00	20
2.10	8		
2.20	8		
2.30	12		
2.40	13		
2.50	10		
2.60	8		
2.70	6		
2.80	5		
2.90	4		
3.00	6		
3.10	7		
3.20	7		
3.30	7		
3.40	6		
3.50	7		
3.60	6		
3.70	10		
3.80	12		
3.90	11		
4.00	12		
4.10	10		
4.20	9		
4.30	7		
4.40	9		
4.50	12		
4.60	14		
4.70	15		
4.80	15		
4.90	10		
5.00	12		
5.10	13		
5.20	13		
5.30	10		
5.40	12		
5.50	12		
5.60	14		
5.70	13		
5.80	13		
5.90	14		
6.00	13		

▽ 378.00m

▽ 377.00m

▽ 376.00m

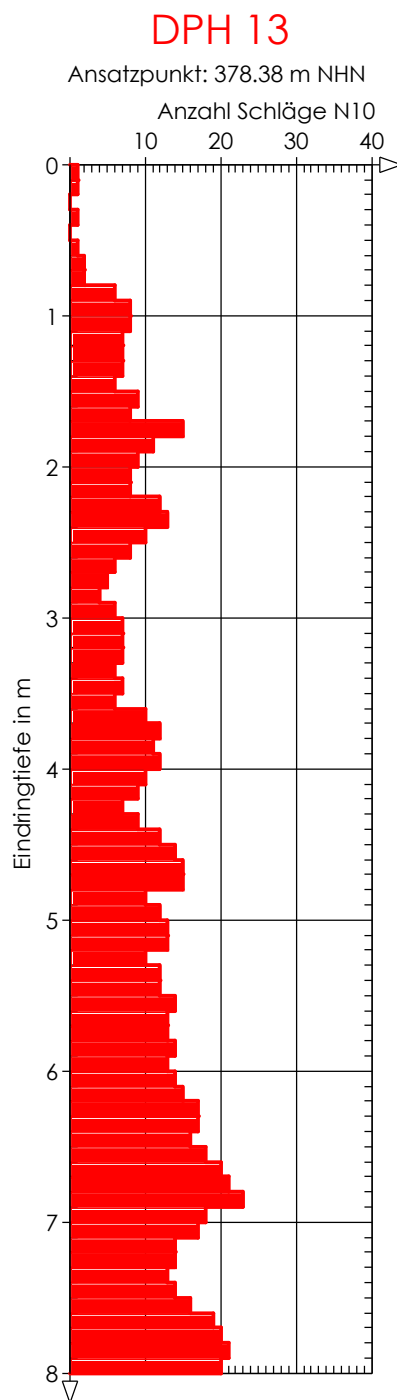
▽ 375.00m

▽ 374.00m

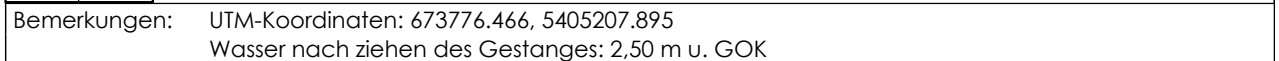
▽ 373.00m

▽ 372.00m

▽ 371.00m



Bemerkungen: UTM-Koordinaten: 673752.966, 5405255.927
Wasser nach ziehen des Gestanges: 1,60 m u. GOK

[illegible]

GHB Consult GmbH	Projekt : Ingolstadt, Friedrichshofen Dachsberg
N. Kampik, Dipl.-Geol.	Projektnr.: 230942
Moosstraße 7, 82319 Starnberg	Anlage 4.15
Tel: 08151 / 656 88 - 0	Datum: 04.03.2024
Rammsondierung EN ISO 22476-2 EN ISO 22476-2	Maßstab : 1: 50

Tiefe	N ₁₀	Tiefe	N ₁₀
0.10	1	6.10	12
0.20	1	6.20	10
0.30	1	6.30	10
0.40	1	6.40	11
0.50	1	6.50	12
0.60	6	6.60	19
0.70	4	6.70	17
0.80	4	6.80	20
0.90	4	6.90	15
1.00	5	7.00	12
1.10	6	7.10	12
1.20	6	7.20	14
1.30	8	7.30	14
1.40	8	7.40	15
1.50	9	7.50	14
1.60	10	7.60	14
1.70	10	7.70	17
1.80	9	7.80	21
1.90	7	7.90	21
2.00	6	8.00	22
2.10	10		
2.20	10		
2.30	14		
2.40	15		
2.50	12		
2.60	7		
2.70	6		
2.80	6		
2.90	5		
3.00	10		
3.10	11		
3.20	13		
3.30	14		
3.40	6		
3.50	8		
3.60	7		
3.70	8		
3.80	10		
3.90	7		
4.00	6		
4.10	5		
4.20	10		
4.30	13		
4.40	17		
4.50	20		
4.60	19		
4.70	20		
4.80	22		
4.90	22		
5.00	21		
5.10	22		
5.20	23		
5.30	27		
5.40	26		
5.50	26		
5.60	20		
5.70	14		
5.80	12		
5.90	11		
6.00	13		

▽ 378.00m

▽ 377.00m

▽ 376.00m

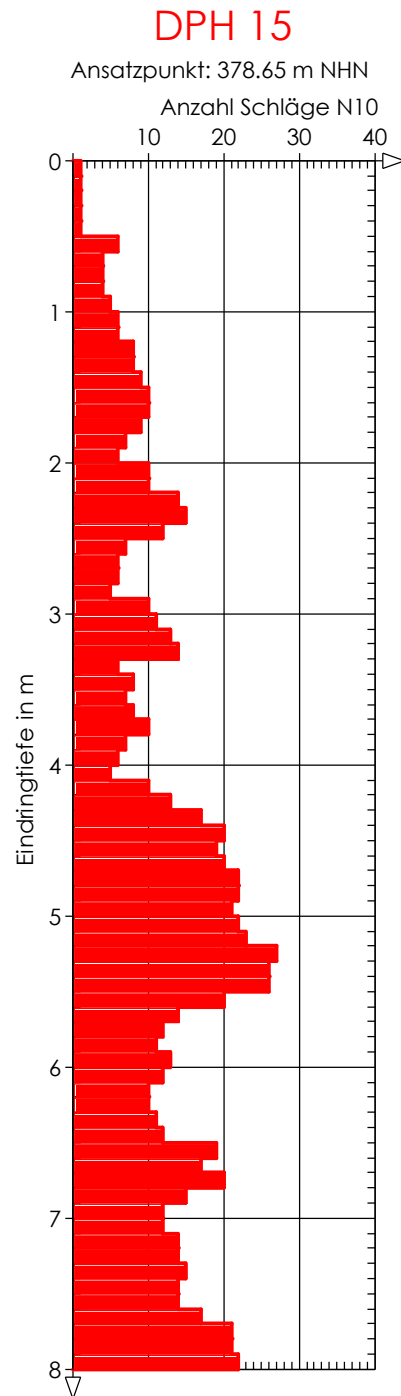
▽ 375.00m

▽ 374.00m

▽ 373.00m

▽ 372.00m

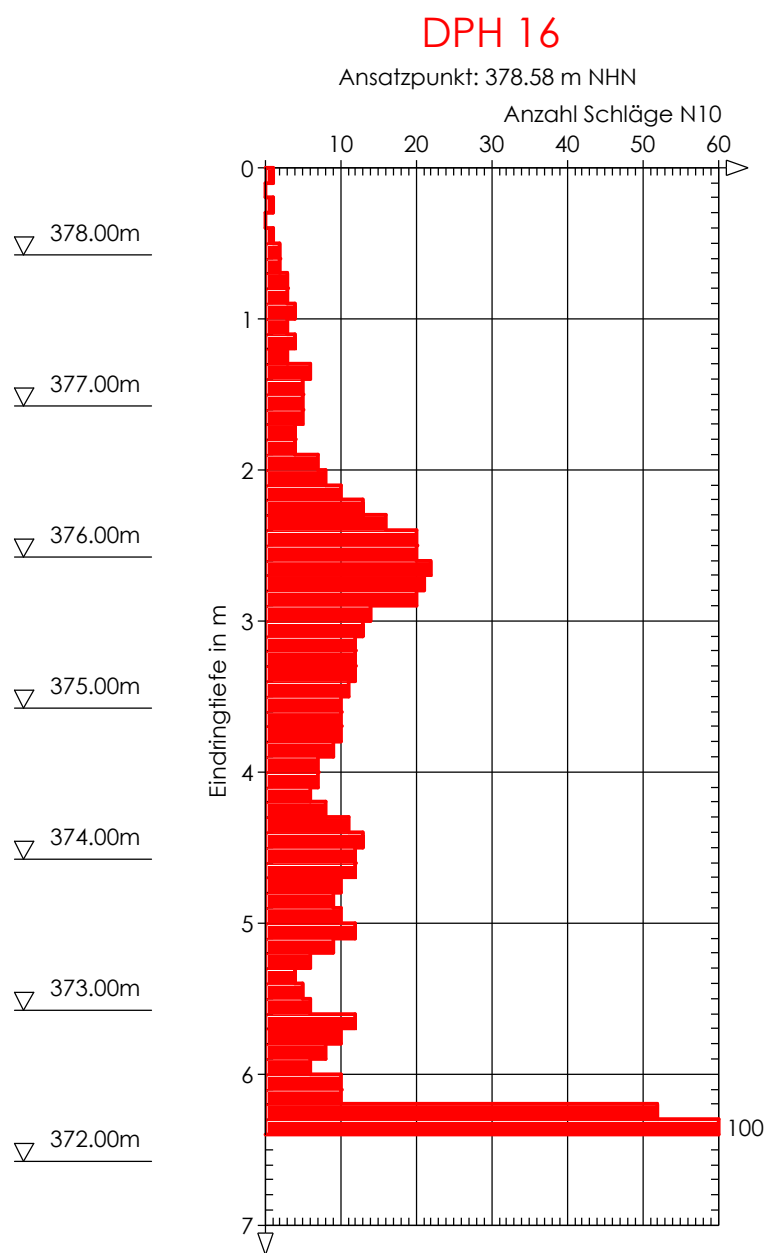
▽ 371.00m



Bemerkungen: UTM-Koordinaten: 673725.531, 5405219.310
Wasser nach ziehen des Gestanges: 2,70 m u. GOK

GHB Consult GmbH	Projekt : Ingolstadt, Friedrichshofen Dachsberg
N. Kampik, Dipl.-Geol.	Projektnr.: 230942
Moosstraße 7, 82319 Starnberg	Anlage 4.16
Tel: 08151 / 656 88 - 0	Datum: 27.11.2023
Rammsondierung EN ISO 22476-2	Maßstab : 1: 50

Tiefe	N ₁₀	Tiefe	N ₁₀
0.10	1	6.10	10
0.20	0	6.20	10
0.30	1	6.30	52
0.40	0	6.40	100
0.50	1		
0.60	2		
0.70	2		
0.80	3		
0.90	3		
1.00	4		
1.10	3		
1.20	4		
1.30	3		
1.40	6		
1.50	5		
1.60	5		
1.70	5		
1.80	4		
1.90	4		
2.00	7		
2.10	8		
2.20	10		
2.30	13		
2.40	16		
2.50	20		
2.60	20		
2.70	22		
2.80	21		
2.90	20		
3.00	14		
3.10	13		
3.20	12		
3.30	12		
3.40	12		
3.50	11		
3.60	10		
3.70	10		
3.80	10		
3.90	9		
4.00	7		
4.10	7		
4.20	6		
4.30	8		
4.40	11		
4.50	13		
4.60	12		
4.70	12		
4.80	10		
4.90	9		
5.00	10		
5.10	12		
5.20	9		
5.30	6		
5.40	4		
5.50	5		
5.60	6		
5.70	12		
5.80	10		
5.90	8		
6.00	6		



Bemerkungen: UTM-Koordinaten: 673755.929, 5405043.055

GHB Consult GmbH	Projekt : Ingolstadt, Friedrichshofen Dachsberg
N. Kampik, Dipl.-Geol.	Projektnr.: 230942
Moosstraße 7, 82319 Starnberg	Anlage 4.17
Tel: 08151 / 656 88 - 0	Datum: 27.11.2023
Rammsondierung EN ISO 22476-2	Maßstab : 1: 50

Tiefe	N ₁₀	Tiefe	N ₁₀
0.10	1	6.10	28
0.20	0	6.20	18
0.30	1	6.30	12
0.40	2	6.40	14
0.50	1	6.50	14
0.60	1	6.60	12
0.70	1	6.70	13
0.80	2	6.80	13
0.90	3	6.90	13
1.00	2	7.00	9
1.10	2	7.10	8
1.20	3	7.20	7
1.30	3	7.30	8
1.40	4	7.40	8
1.50	5	7.50	9
1.60	7	7.60	9
1.70	6	7.70	12
1.80	4	7.80	12
1.90	3	7.90	13
2.00	2	8.00	14
2.10	1		
2.20	2		
2.30	3		
2.40	3		
2.50	4		
2.60	5		
2.70	7		
2.80	9		
2.90	10		
3.00	20		
3.10	15		
3.20	20		
3.30	27		
3.40	29		
3.50	26		
3.60	20		
3.70	16		
3.80	14		
3.90	12		
4.00	7		
4.10	5		
4.20	5		
4.30	6		
4.40	6		
4.50	6		
4.60	7		
4.70	8		
4.80	5		
4.90	5		
5.00	6		
5.10	13		
5.20	21		
5.30	27		
5.40	36		
5.50	38		
5.60	34		
5.70	24		
5.80	18		
5.90	26		
6.00	32		

▽ 378.00m

▽ 377.00m

▽ 376.00m

▽ 375.00m

▽ 374.00m

▽ 373.00m

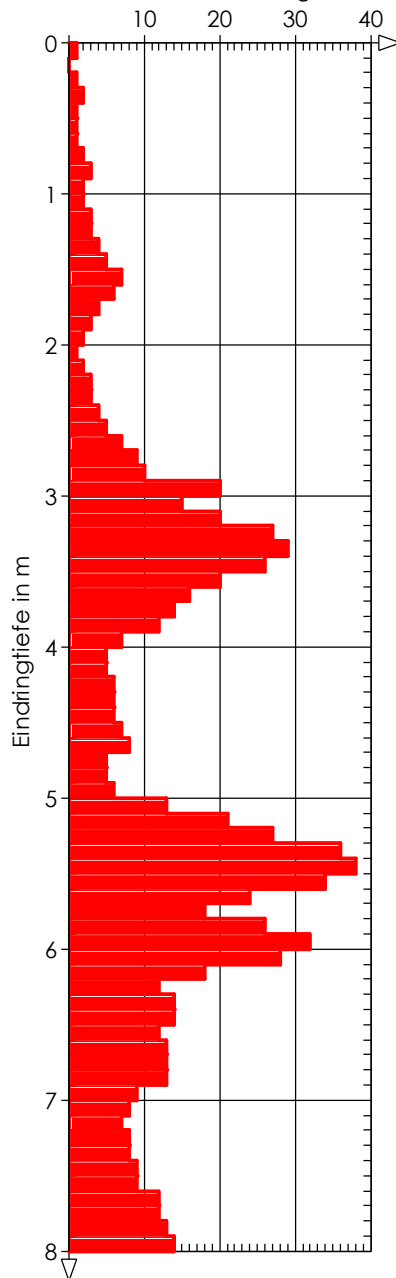
▽ 372.00m

▽ 371.00m

DPH 17

Ansatzpunkt: 378.81 m NHN

Anzahl Schläge N10



Bemerkungen: UTM-Koordinaten: 673768.407, 5404913.930

GHB Consult GmbH	Projekt : Ingolstadt, Friedrichshofen Dachsberg
N. Kampik, Dipl.-Geol.	Projektnr.: 230942
Moosstraße 7, 82319 Starnberg	Anlage 4.18
Tel: 08151 / 656 88 - 0	Datum: 27.11.2023
Rammsondierung EN ISO 22476-2	Maßstab : 1: 50

Tiefe	N ₁₀	Tiefe	N ₁₀
0.10	1	6.10	11
0.20	0	6.20	10
0.30	0	6.30	7
0.40	1	6.40	10
0.50	2	6.50	9
0.60	4	6.60	10
0.70	5	6.70	12
0.80	8	6.80	12
0.90	8	6.90	11
1.00	9	7.00	12
1.10	7	7.10	14
1.20	3	7.20	14
1.30	5	7.30	15
1.40	10	7.40	23
1.50	10	7.50	30
1.60	20	7.60	26
1.70	25	7.70	25
1.80	30	7.80	18
1.90	23	7.90	18
2.00	27	8.00	20
2.10	23		
2.20	25		
2.30	27		
2.40	34		
2.50	38		
2.60	34		
2.70	28		
2.80	24		
2.90	14		
3.00	15		
3.10	18		
3.20	17		
3.30	12		
3.40	9		
3.50	5		
3.60	6		
3.70	6		
3.80	6		
3.90	8		
4.00	9		
4.10	8		
4.20	5		
4.30	6		
4.40	6		
4.50	7		
4.60	7		
4.70	9		
4.80	11		
4.90	5		
5.00	2		
5.10	3		
5.20	6		
5.30	10		
5.40	7		
5.50	8		
5.60	10		
5.70	7		
5.80	8		
5.90	8		
6.00	8		

▽ 378.00m

▽ 377.00m

▽ 376.00m

▽ 375.00m

▽ 374.00m

▽ 373.00m

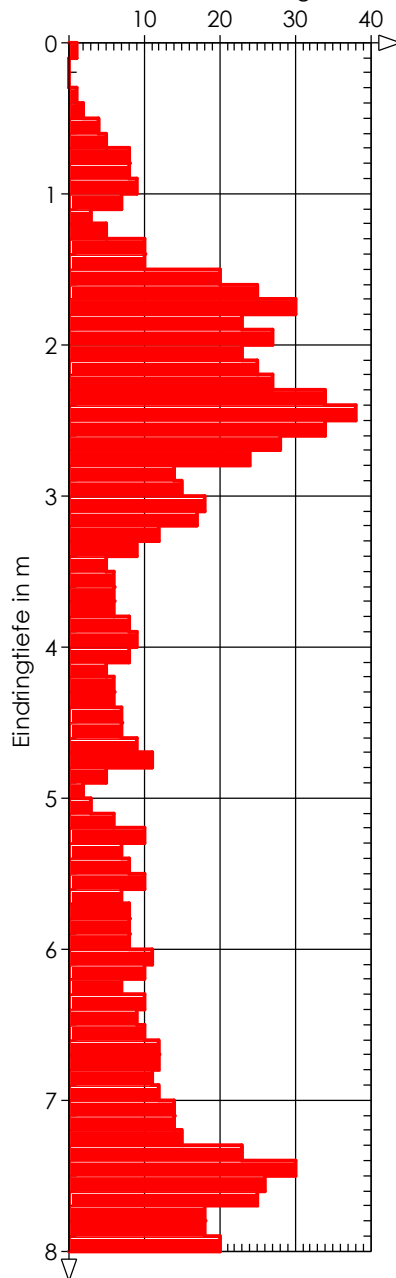
▽ 372.00m

▽ 371.00m

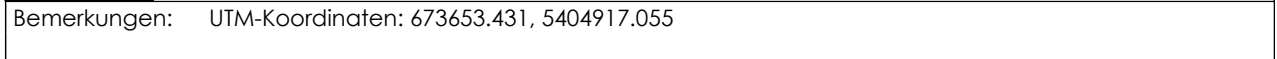
DPH 18

Ansatzpunkt: 378.79 m NHN

Anzahl Schläge N10



Bemerkungen: UTM-Koordinaten: 673657.309, 5405041.157

[illegible]

GHB Consult GmbH	Projekt : Ingolstadt, Friedrichshofen Dachsberg
N. Kampik, Dipl.-Geol.	Projektnr.: 230942
Moosstraße 7, 82319 Starnberg	Anlage 4.20
Tel: 08151 / 656 88 - 0	Datum: 05.03.2024
Rammsondierung EN ISO 22476-2 EN ISO 22476-2	Maßstab : 1: 50

Tiefe	N ₁₀	Tiefe	N ₁₀
0.10	1	6.10	7
0.20	1	6.20	6
0.30	1	6.30	6
0.40	1	6.40	4
0.50	2	6.50	6
0.60	4	6.60	6
0.70	4	6.70	8
0.80	4	6.80	9
0.90	4	6.90	11
1.00	6	7.00	11
1.10	10	7.10	9
1.20	7	7.20	10
1.30	6	7.30	10
1.40	8	7.40	6
1.50	7	7.50	5
1.60	6	7.60	7
1.70	4	7.70	7
1.80	4	7.80	6
1.90	4	7.90	5
2.00	7	8.00	5
2.10	8	8.10	9
2.20	8	8.20	16
2.30	11	8.30	100
2.40	11		
2.50	9		
2.60	9		
2.70	8		
2.80	4		
2.90	4		
3.00	8		
3.10	10		
3.20	9		
3.30	6		
3.40	5		
3.50	7		
3.60	8		
3.70	7		
3.80	5		
3.90	4		
4.00	2		
4.10	2		
4.20	5		
4.30	9		
4.40	6		
4.50	5		
4.60	4		
4.70	5		
4.80	4		
4.90	4		
5.00	8		
5.10	8		
5.20	6		
5.30	7		
5.40	9		
5.50	9		
5.60	7		
5.70	7		
5.80	7		
5.90	4		
6.00	5		

▽ 378.00m

▽ 377.00m

▽ 376.00m

▽ 375.00m

▽ 374.00m

▽ 373.00m

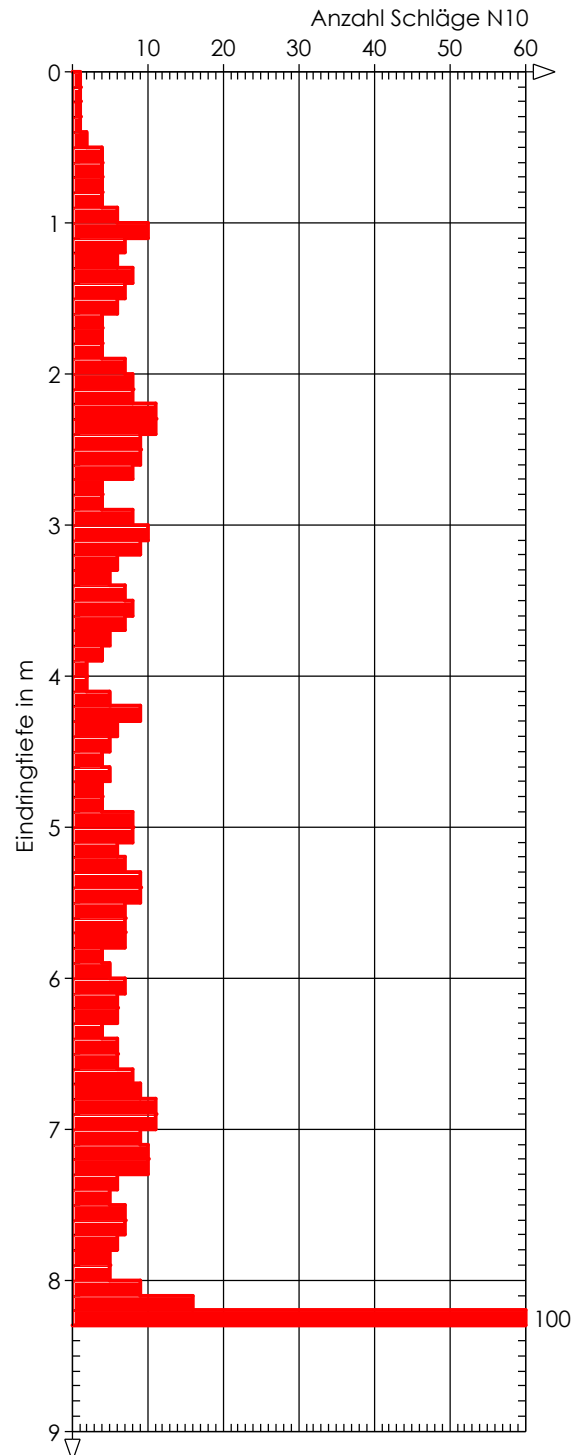
▽ 372.00m

▽ 371.00m

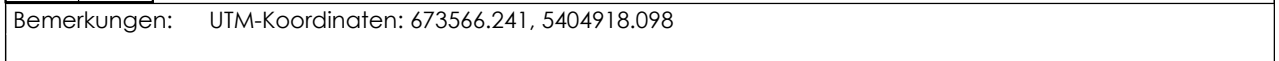
▽ 370.00m

DPH 20

Ansatzpunkt: 378.77 m NHN

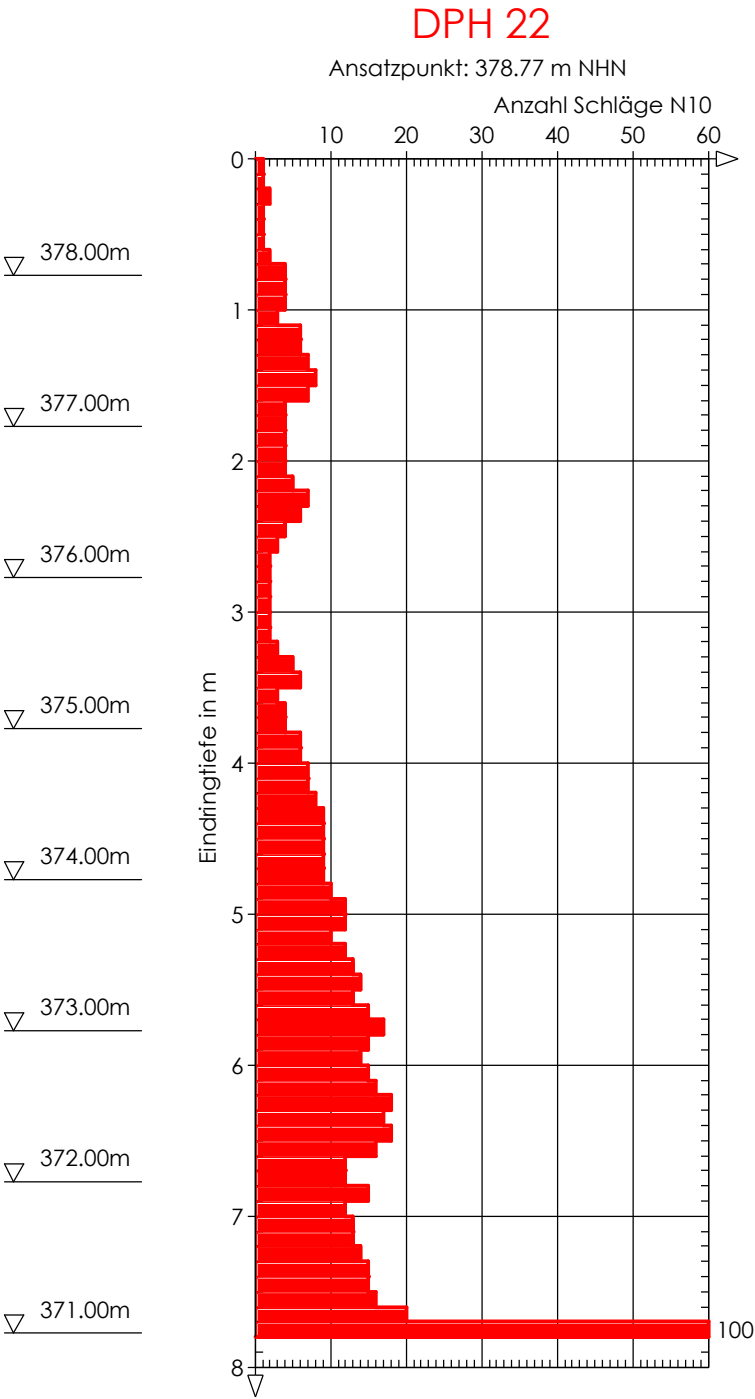


Bemerkungen: UTM-Koordinaten: 673561.630, 5405047.792

[illegible]

GHB Consult GmbH	Projekt : Ingolstadt, Friedrichshofen Dachsberg
N. Kampik, Dipl.-Geol.	Projektnr.: 230942
Moosstraße 7, 82319 Starnberg	Anlage 4.22
Tel: 08151 / 656 88 - 0	Datum: 05.03.2024
Rammsondierung EN ISO 22476-2	Maßstab : 1: 50

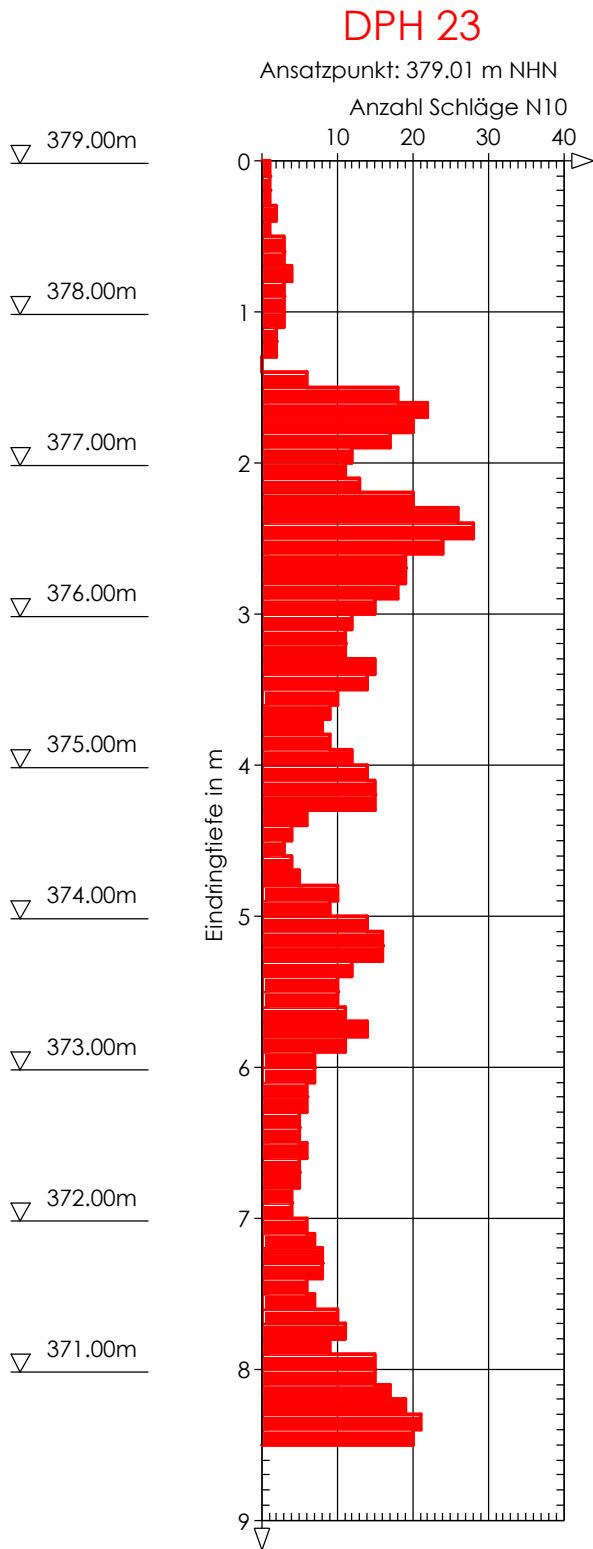
Tiefe	N ₁₀	Tiefe	N ₁₀
0.10	1	6.10	15
0.20	1	6.20	16
0.30	2	6.30	18
0.40	1	6.40	17
0.50	1	6.50	18
0.60	1	6.60	16
0.70	2	6.70	12
0.80	4	6.80	12
0.90	4	6.90	15
1.00	4	7.00	12
1.10	3	7.10	13
1.20	6	7.20	13
1.30	6	7.30	14
1.40	7	7.40	15
1.50	8	7.50	15
1.60	7	7.60	16
1.70	4	7.70	20
1.80	4	7.80	100
1.90	4		
2.00	4		
2.10	4		
2.20	5		
2.30	7		
2.40	6		
2.50	4		
2.60	3		
2.70	2		
2.80	2		
2.90	2		
3.00	2		
3.10	2		
3.20	2		
3.30	3		
3.40	5		
3.50	6		
3.60	3		
3.70	4		
3.80	4		
3.90	6		
4.00	6		
4.10	7		
4.20	7		
4.30	8		
4.40	9		
4.50	9		
4.60	9		
4.70	9		
4.80	9		
4.90	10		
5.00	12		
5.10	12		
5.20	10		
5.30	12		
5.40	13		
5.50	14		
5.60	13		
5.70	15		
5.80	17		
5.90	15		
6.00	14		



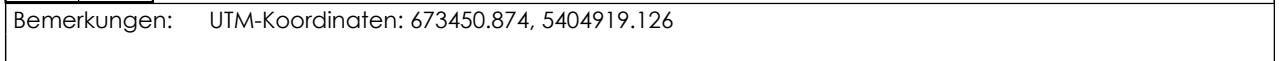
Bemerkungen: UTM-Koordinaten: 673448.961, 5405046.634

GHB Consult GmbH	Projekt : Ingolstadt, Friedrichshofen Dachsberg
N. Kampik, Dipl.-Geol.	Projektnr.: 230942
Moosstraße 7, 82319 Starnberg	Anlage 4.23
Tel: 08151 / 656 88 - 0	Datum: 06.03.2024
Rammsondierung EN ISO 22476-2	Maßstab : 1: 50

Tiefe	N ₁₀	Tiefe	N ₁₀
0.10	1	6.10	7
0.20	1	6.20	6
0.30	1	6.30	6
0.40	2	6.40	5
0.50	1	6.50	5
0.60	3	6.60	6
0.70	3	6.70	5
0.80	4	6.80	5
0.90	3	6.90	4
1.00	3	7.00	4
1.10	3	7.10	6
1.20	2	7.20	7
1.30	2	7.30	8
1.40	0	7.40	8
1.50	6	7.50	6
1.60	18	7.60	7
1.70	22	7.70	10
1.80	20	7.80	11
1.90	17	7.90	9
2.00	12	8.00	15
2.10	11	8.10	15
2.20	13	8.20	17
2.30	20	8.30	19
2.40	26	8.40	21
2.50	28	8.50	20
2.60	24		
2.70	19		
2.80	19		
2.90	18		
3.00	15		
3.10	12		
3.20	11		
3.30	11		
3.40	15		
3.50	14		
3.60	10		
3.70	9		
3.80	8		
3.90	9		
4.00	12		
4.10	14		
4.20	15		
4.30	15		
4.40	6		
4.50	4		
4.60	3		
4.70	4		
4.80	5		
4.90	10		
5.00	9		
5.10	14		
5.20	16		
5.30	16		
5.40	12		
5.50	10		
5.60	10		
5.70	11		
5.80	14		
5.90	11		
6.00	7		



Bemerkungen: UTM-Koordinaten: 673448.137, 5404994.753

[illegible]

GHB Consult GmbH	Projekt : Ingolstadt, Friedrichshofen Dachsberg
N. Kampik, Dipl.-Geol.	Projektnr.: 230942
Moosstraße 7, 82319 Starnberg	Anlage 4.25
Tel: 08151 / 656 88 - 0	Datum: 08.03.2024
Rammsondierung EN ISO 22476-2	Maßstab : 1: 50

Tiefe	N ₁₀
0.10	1
0.20	1
0.30	1
0.40	1
0.50	1
0.60	1
0.70	1
0.80	2
0.90	2
1.00	3
1.10	2
1.20	4
1.30	4
1.40	4
1.50	4
1.60	3
1.70	4
1.80	5
1.90	6
2.00	6
2.10	5
2.20	7
2.30	6
2.40	4
2.50	7
2.60	7
2.70	4
2.80	4
2.90	4
3.00	6
3.10	5
3.20	6
3.30	7
3.40	7
3.50	7
3.60	5
3.70	7
3.80	7
3.90	7
4.00	9
4.10	12
4.20	12
4.30	10
4.40	12
4.50	13
4.60	13
4.70	15
4.80	11
4.90	5
5.00	4
5.10	3
5.20	4
5.30	3
5.40	4
5.50	6
5.60	6
5.70	6
5.80	7
5.90	7
6.00	100

▽ 378.00m

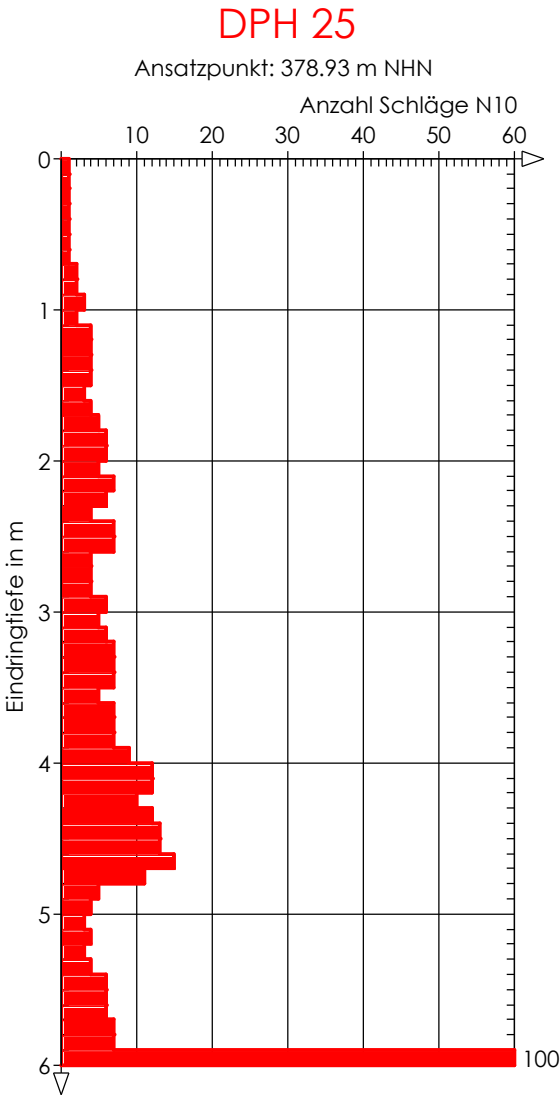
▽ 377.00m

▽ 376.00m

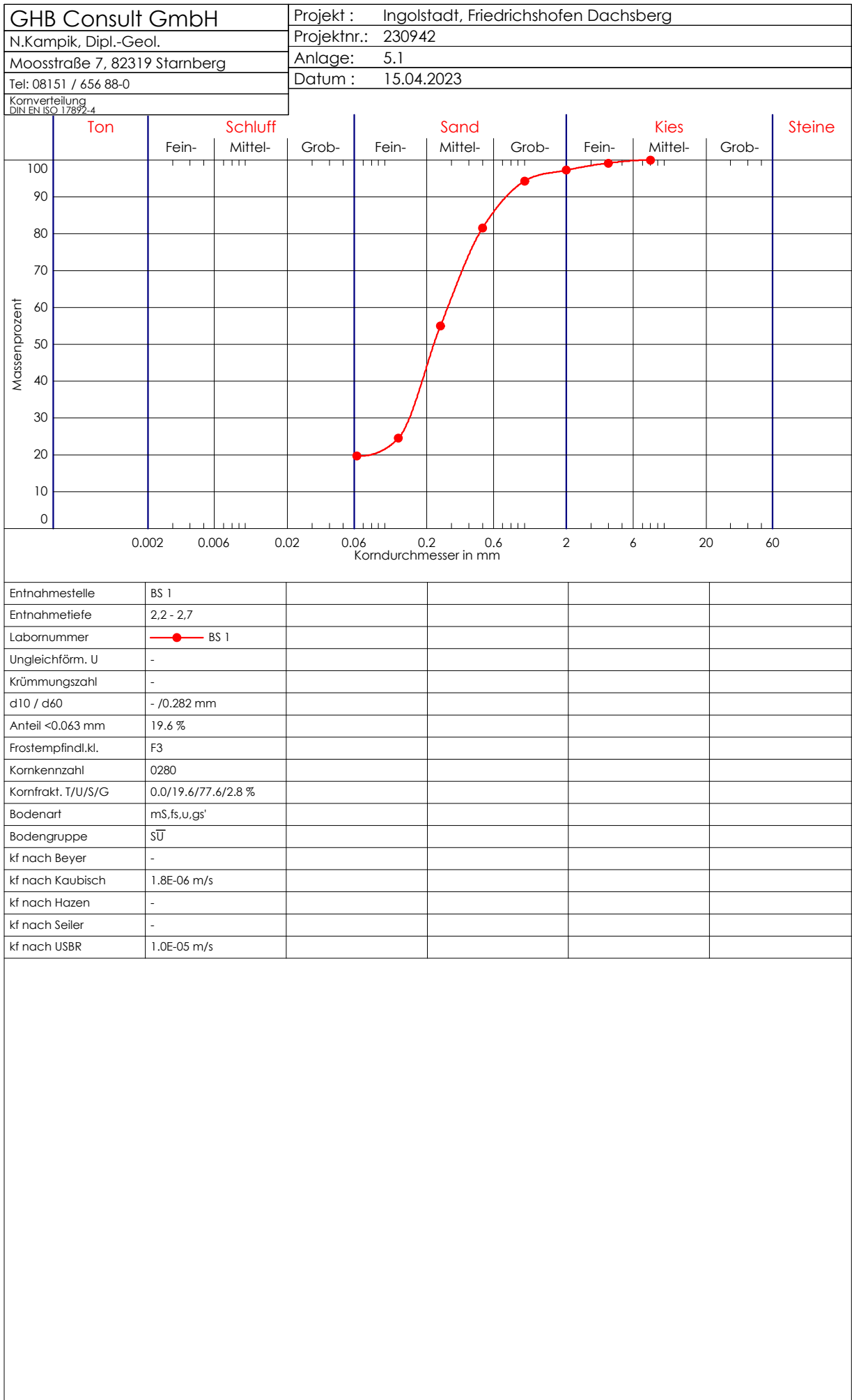
▽ 375.00m

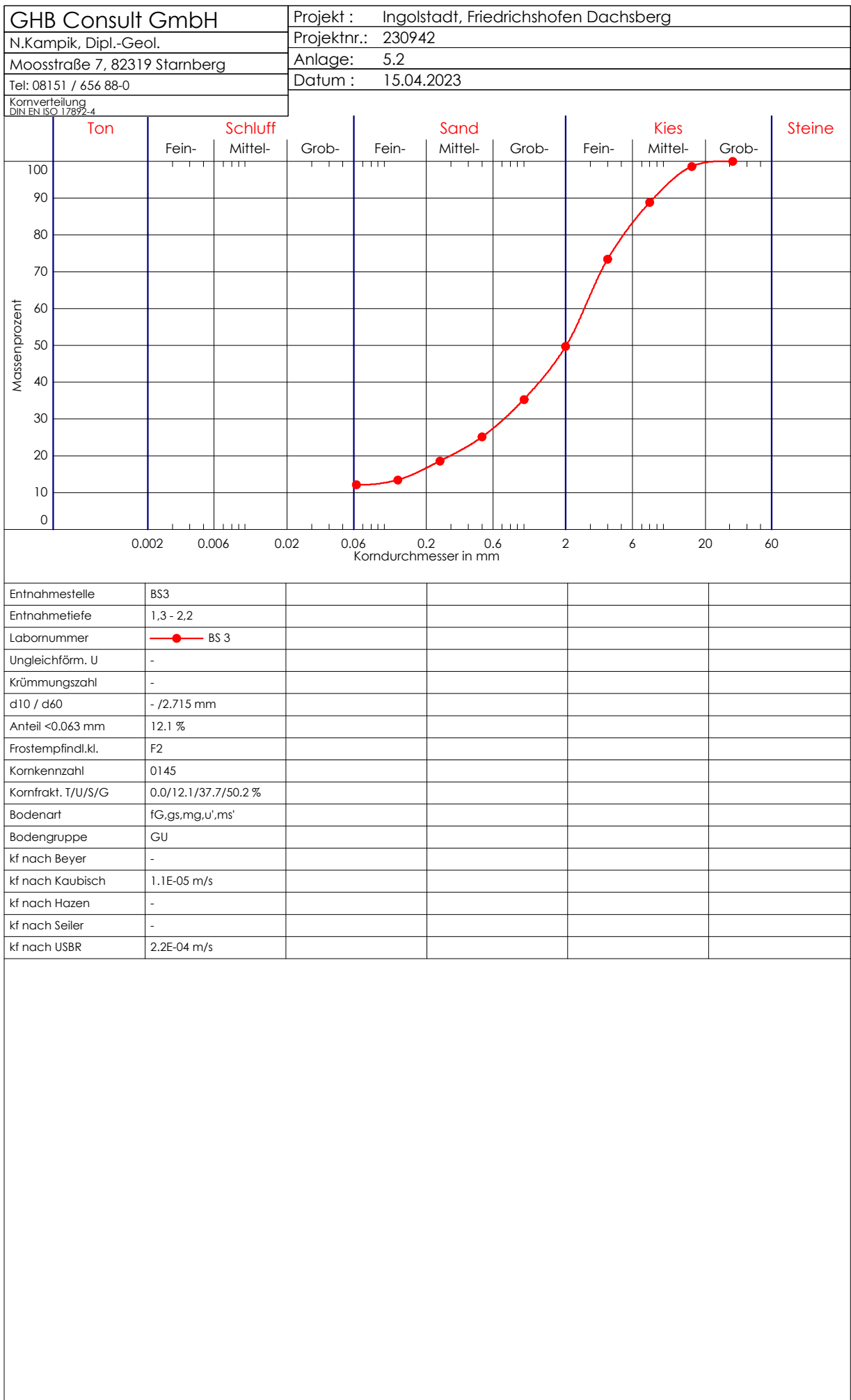
▽ 374.00m

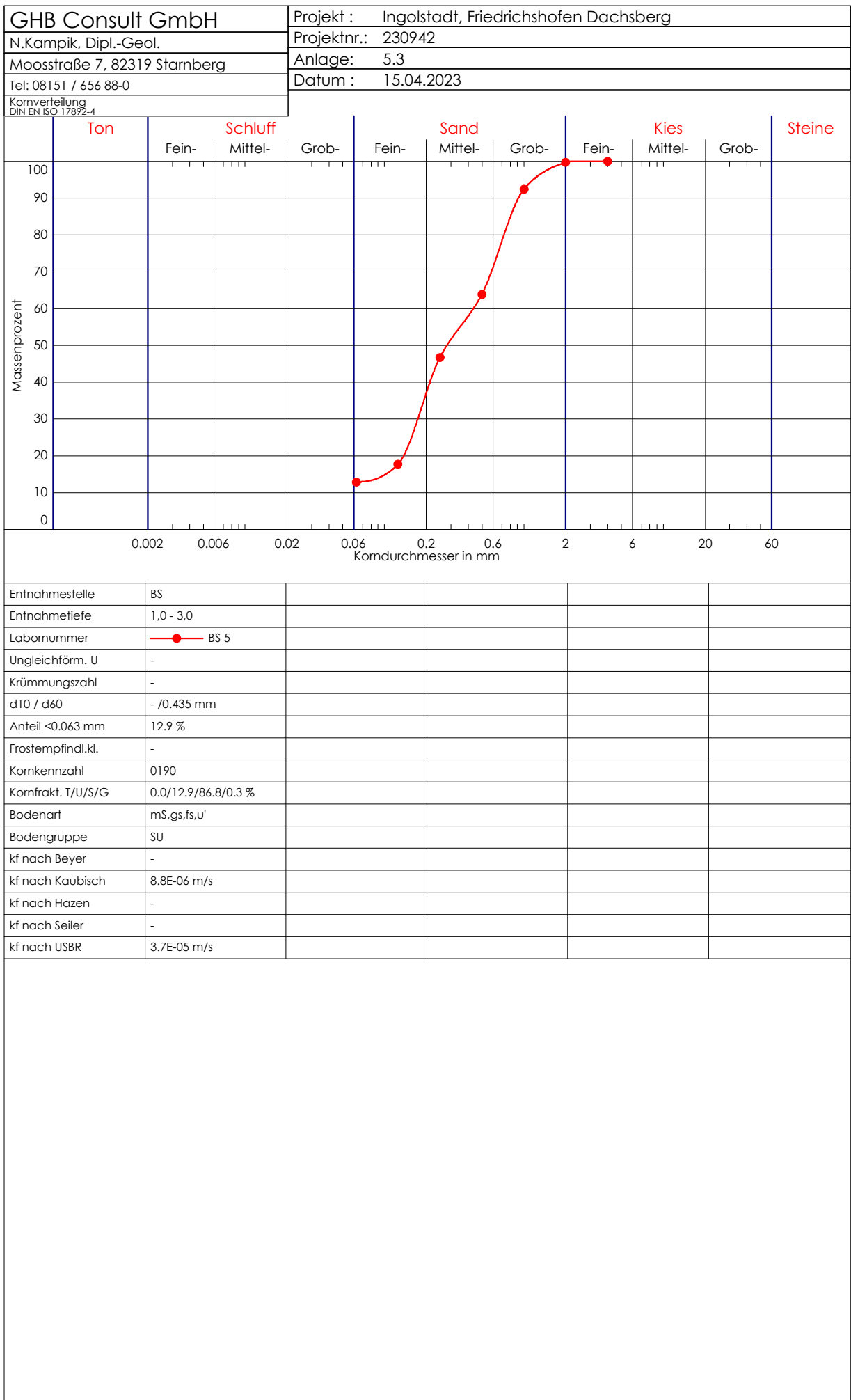
▽ 373.00m



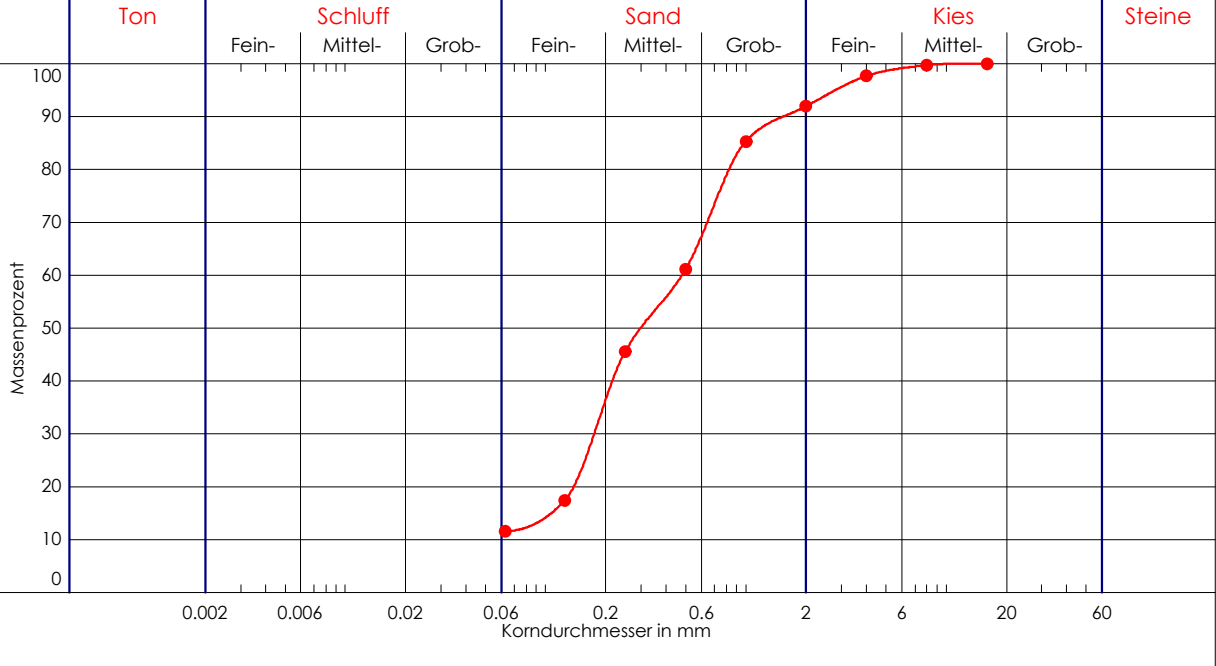
Bemerkungen:





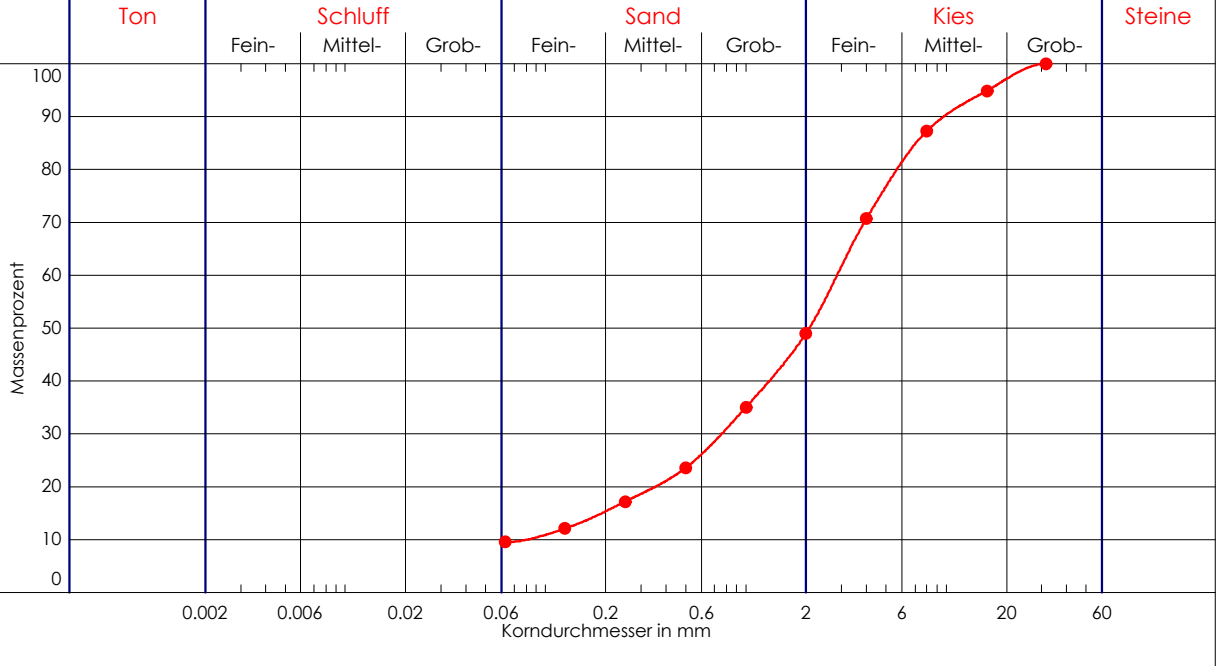


GHB Consult GmbH	Projekt : Ingolstadt, Friedrichshofen Dachsberg
N.Kampik, Dipl.-Geol.	Projektnr.: 230942
Moosstraße 7, 82319 Starnberg	Anlage: 5.4
Tel: 08151 / 656 88-0	Datum : 15.04.2024
Kornverteilung DIN EN ISO 17892-4	



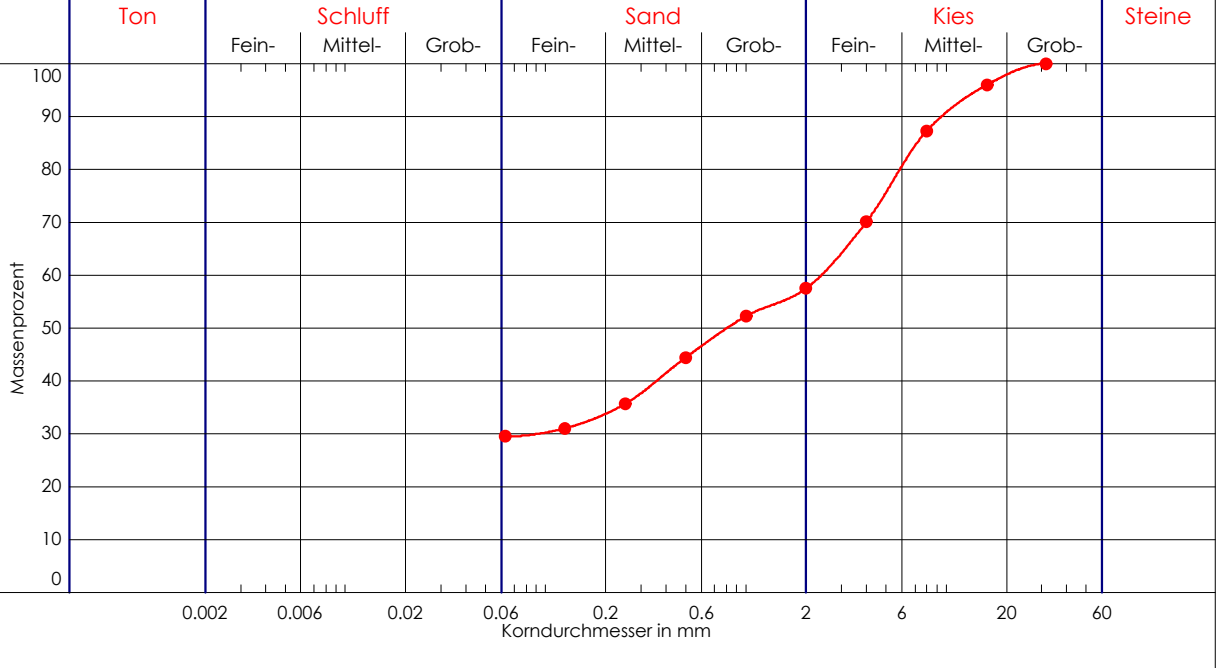
Entnahmestelle	BS7			
Entnahmetiefe	1,4-3,0			
Labornummer	—●— BS 7			
Ungleichförm. U	-			
Krümmungszahl	-			
d10 / d60	- /0.480 mm			
Anteil <0.063 mm	11.6 %			
Frostempfindl.kl.	-			
Kornkennzahl	0181			
Kornfrakt. T/U/S/G	0.0/11.6/80.3/8.1 %			
Bodenart	mS,fs,gs,u',fg'			
Bodengruppe	SU			
kf nach Beyer	-			
kf nach Kaubisch	1.2E-05 m/s			
kf nach Hazen	-			
kf nach Seiler	-			
kf nach USBR	3.8E-05 m/s			

GHB Consult GmbH	Projekt : Ingolstadt, Friedrichshofen Dachsberg
N.Kampik, Dipl.-Geol.	Projektnr.: 230942
Moosstraße 7, 82319 Starnberg	Anlage: 5.5
Tel: 08151 / 656 88-0	Datum : 15.04.2024
Kornverteilung DIN EN ISO 17892-4	



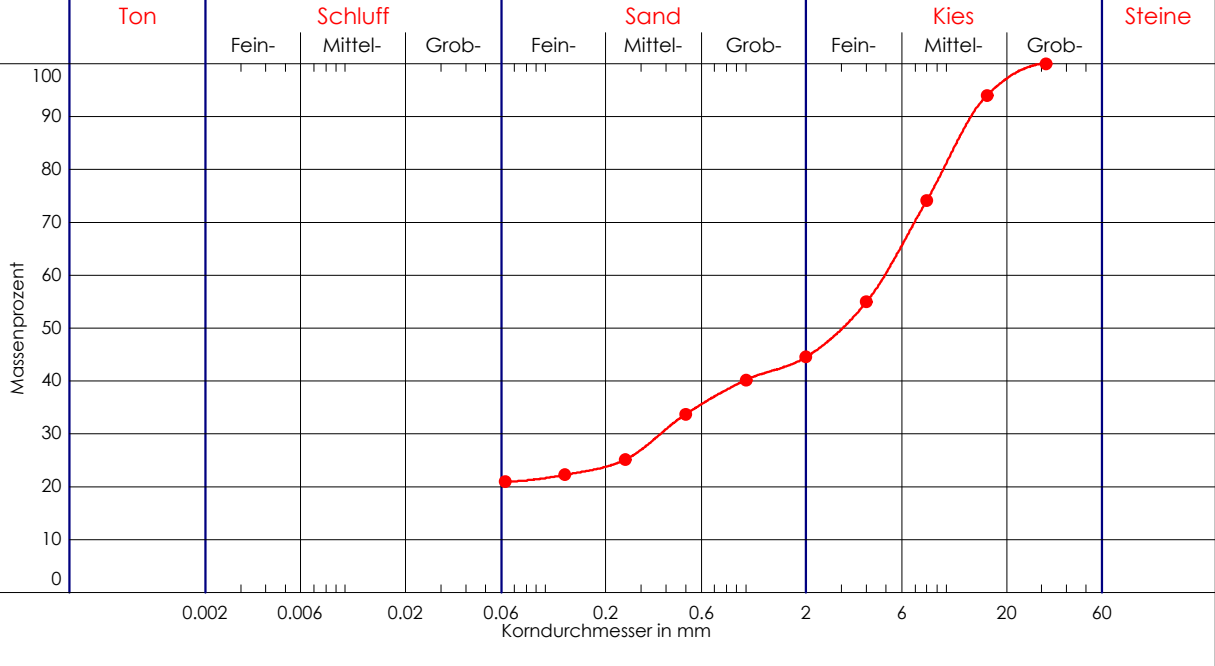
Entnahmestelle	BS10			
Entnahmetiefe	2,4-2,9			
Labornummer	—●— BS 10			
Ungleichförm. U	35.4			
Krümmungszahl	2.5			
d10 / d60	0.081/2.856 mm			
Anteil <0.063 mm	9.6 %			
Frostempfindl.kl.	F2			
Kornkennzahl	0145			
Kornfrakt. T/U/S/G	0.0/9.6/39.5/51.0 %			
Bodenart	fG, s, mg, u'			
Bodengruppe	GU			
kf nach Beyer	- (Cu > 30)			
kf nach Kaubisch	- (0.063 <= 10%)			
kf nach Hazen	- (Cu > 5)			
kf nach Seiler	3.9E-04 m/s			
kf nach USBR	- (d10 > 0.02)			

GHB Consult GmbH	Projekt : Ingolstadt, Friedrichshofen Dachsberg
N.Kampik, Dipl.-Geol.	Projektnr.: 230942
Moosstraße 7, 82319 Starnberg	Anlage: 5.6
Tel: 08151 / 656 88-0	Datum : 16.04.2024
Kornverteilung DIN EN ISO 17892-4	



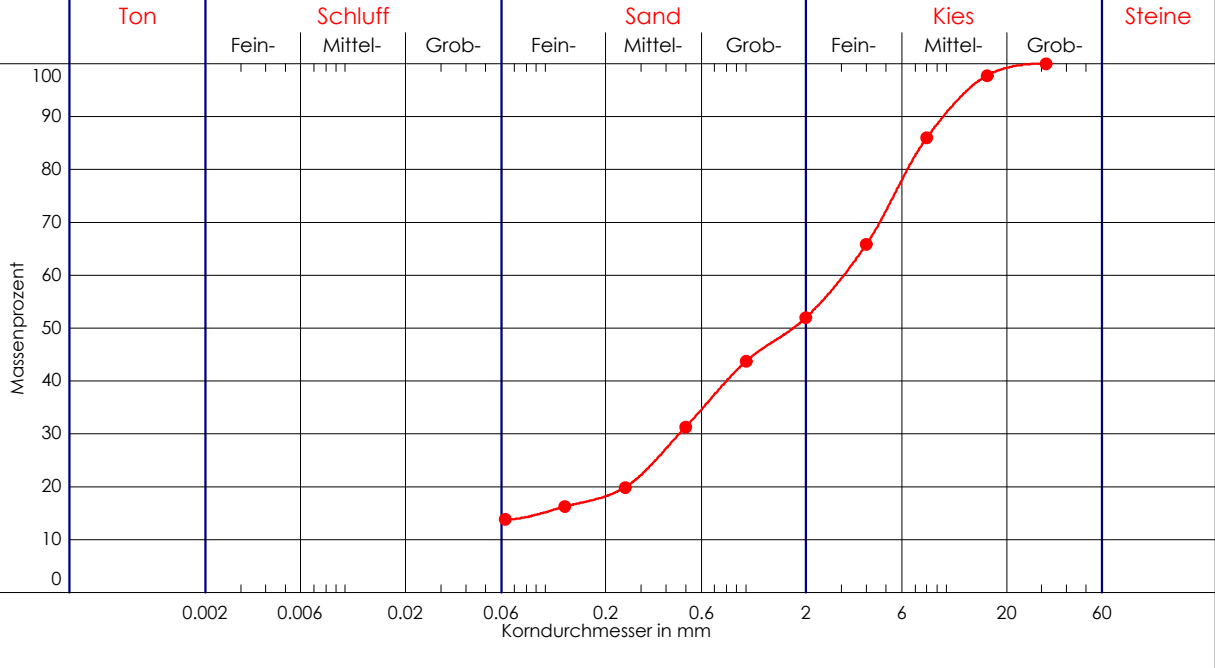
Entnahmestelle	BS 13			
Entnahmetiefe	1,0-1,8			
Labornummer	—●— BS 13			
Ungleichförm. U	-			
Krümmungszahl	-			
d10 / d60	- /2.384 mm			
Anteil <0.063 mm	29.5 %			
Frostempfindl.kl.	F3			
Kornkennzahl	0334			
Kornfrakt. T/U/S/G	0.0/29.5/28.0/42.5 %			
Bodenart	fG,u,mg,ms',gs'			
Bodengruppe	GÜ			
kf nach Beyer	-			
kf nach Kaubisch	2.0E-07 m/s			
kf nach Hazen	-			
kf nach Seiler	-			
kf nach USBR	-			

GHB Consult GmbH	Projekt : Ingolstadt, Friedrichshofen Dachsberg
N.Kampik, Dipl.-Geol.	Projektnr.: 230942
Moosstraße 7, 82319 Starnberg	Anlage: 5.7
Tel: 08151 / 656 88-0	Datum : 16.04.2024
Kornverteilung DIN EN ISO 17892-4	



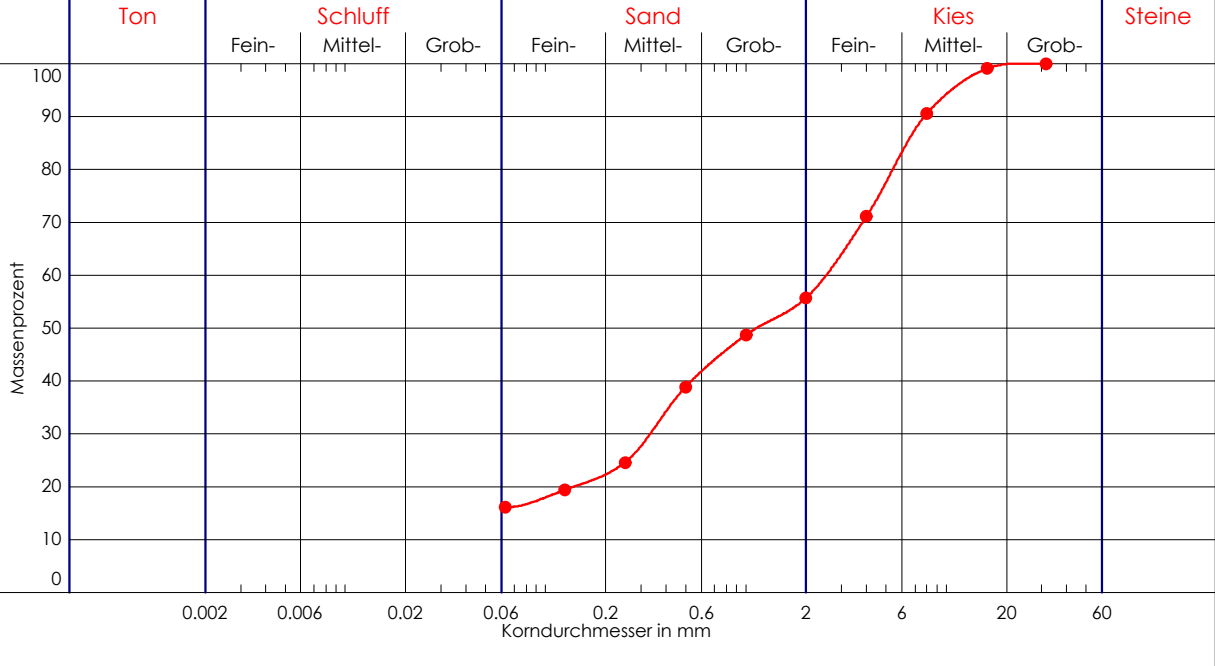
Entnahmestelle	BS 15			
Entnahmetiefe	0,7 - 2,8			
Labornummer	—●— BS 15			
Ungleichförm. U	-			
Krümmungszahl	-			
d10 / d60	- /4.943 mm			
Anteil <0.063 mm	21.0 %			
Frostempfindl.kl.	F3			
Kornkennzahl	0226			
Kornfrakt. T/U/S/G	0.0/21.0/23.5/55.5 %			
Bodenart	mG,fg,u,ms',gs'			
Bodengruppe	GÜ			
kf nach Beyer	-			
kf nach Kaubisch	1.3E-06 m/s			
kf nach Hazen	-			
kf nach Seiler	-			
kf nach USBR	-			

GHB Consult GmbH	Projekt : Ingolstadt, Friedrichshofen Dachsberg
N.Kampik, Dipl.-Geol.	Projektnr.: 230942
Moosstraße 7, 82319 Starnberg	Anlage: 5.8
Tel: 08151 / 656 88-0	Datum : 16.04.2024
Kornverteilung DIN EN ISO 17892-4	



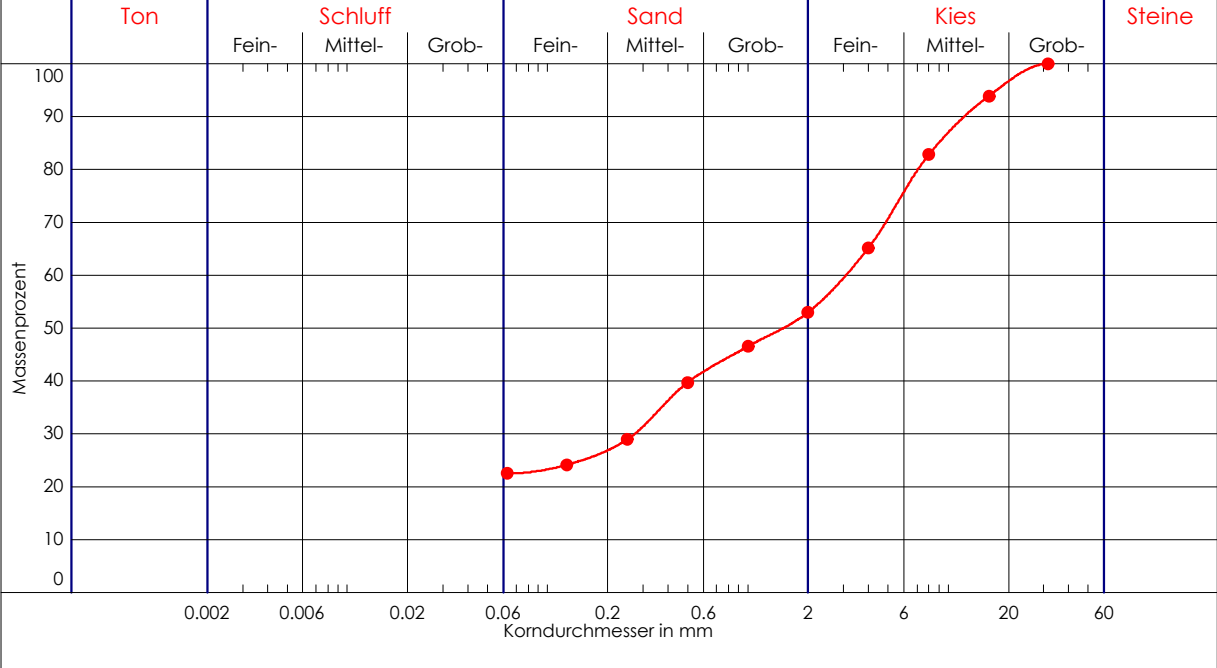
Entnahmestelle	BS 18			
Entnahmetiefe	1,6-2,4			
Labornummer	—●— BS 18			
Ungleichförm. U	-			
Krümmungszahl	-			
d10 / d60	- /3.085 mm			
Anteil <0.063 mm	13.8 %			
Frostempfindl.kl.	F2			
Kornkennzahl	0145			
Kornfrakt. T/U/S/G	0.0/13.8/38.2/48.0 %			
Bodenart	fG,mg,ms,gs,u'			
Bodengruppe	GU			
kf nach Beyer	-			
kf nach Kaubisch	7.0E-06 m/s			
kf nach Hazen	-			
kf nach Seiler	-			
kf nach USBR	1.5E-04 m/s			

GHB Consult GmbH	Projekt : Ingolstadt, Friedrichshofen Dachsberg
N.Kampik, Dipl.-Geol.	Projektnr.: 230942
Moosstraße 7, 82319 Starnberg	Anlage: 5.9
Tel: 08151 / 656 88-0	Datum : 16.04.2024
Kornverteilung DIN EN ISO 17892-4	



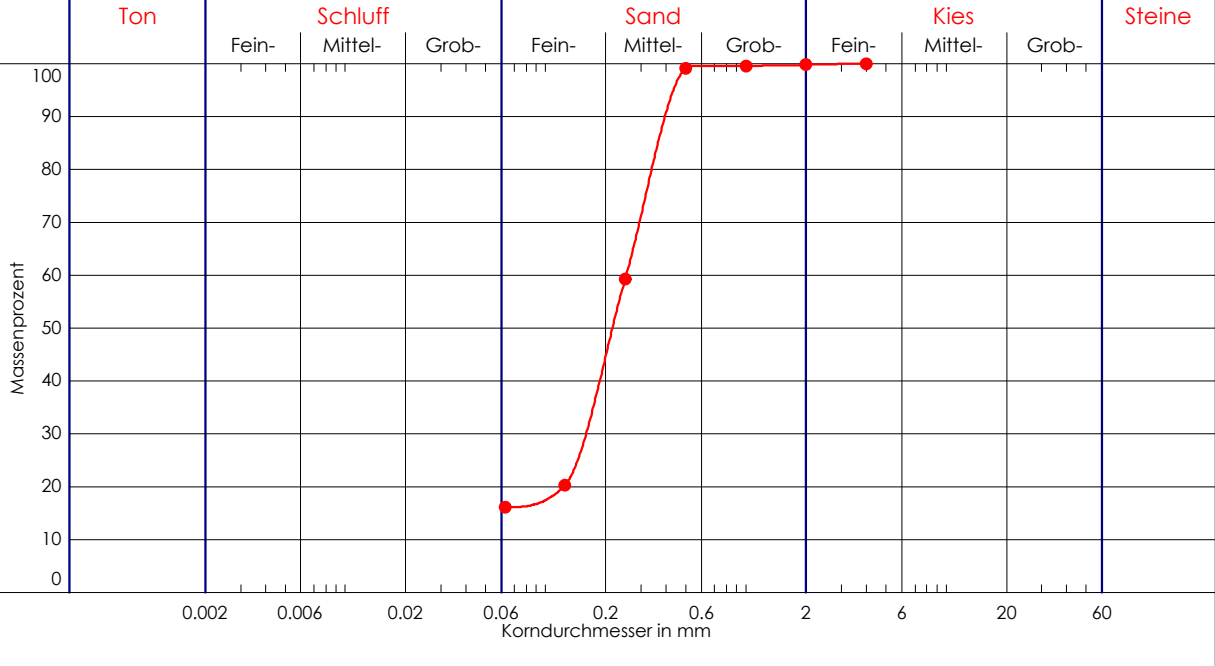
Entnahmestelle	BS 19			
Entnahmetiefe	1,7-2,3			
Labornummer	 BS 19			
Ungleichförm. U	-			
Krümmungszahl	-			
d10 / d60	- /2.520 mm			
Anteil <0.063 mm	16.1 %			
Frostempfindl.kl.	F3			
Kornkennzahl	0244			
Kornfrakt. T/U/S/G	0.0/16.1/39.6/44.3 %			
Bodenart	fG, s, u, mg			
Bodengruppe	GÜ			
kf nach Beyer	-			
kf nach Kaubisch	4.0E-06 m/s			
kf nach Hazen	-			
kf nach Seiler	-			
kf nach USBR	3.8E-05 m/s			

GHB Consult GmbH	Projekt : Ingolstadt, Friedrichshofen Dachsberg
N.Kampik, Dipl.-Geol.	Projektnr.: 230942
Moosstraße 7, 82319 Starnberg	Anlage: 5.10
Tel: 08151 / 656 88-0	Datum : 17.04.2024
Kornverteilung DIN EN ISO 17892-4	



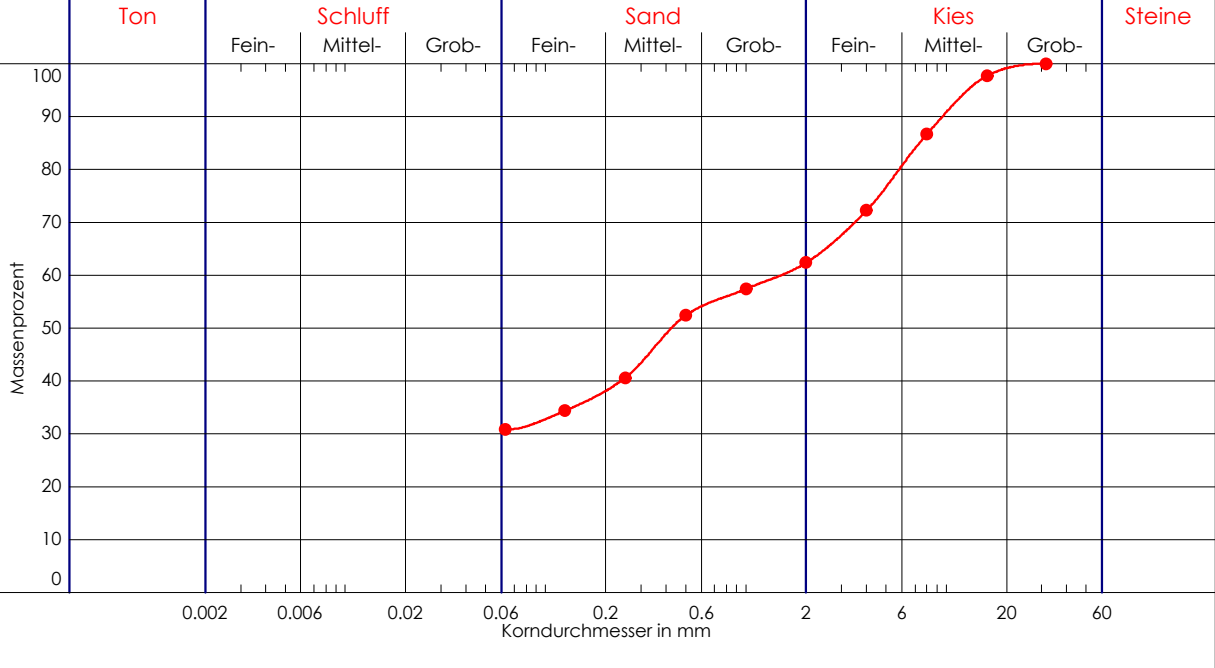
Entnahmestelle	BS 20			
Entnahmetiefe	0,5 - 2,0 m			
Labornummer	—●— BS 20			
Ungleichförm. U	-			
Krümmungszahl	-			
d10 / d60	- /3.091 mm			
Anteil <0.063 mm	22.5 %			
Frostempfindl.kl.	F3			
Kornkennzahl	0235			
Kornfrakt. T/U/S/G	0.0/22.5/30.5/47.0 %			
Bodenart	fG,u,mg,ms,gs'			
Bodengruppe	GÜ			
kf nach Beyer	-			
kf nach Kaubisch	9.2E-07 m/s			
kf nach Hazen	-			
kf nach Seiler	-			
kf nach USBR	-			

GHB Consult GmbH	Projekt : Ingolstadt, Friedrichshofen Dachsberg
N.Kampik, Dipl.-Geol.	Projektnr.: 230942
Moosstraße 7, 82319 Starnberg	Anlage: 5.11
Tel: 08151 / 656 88-0	Datum : 17.04.2024
Kornverteilung DIN EN ISO 17892-4	



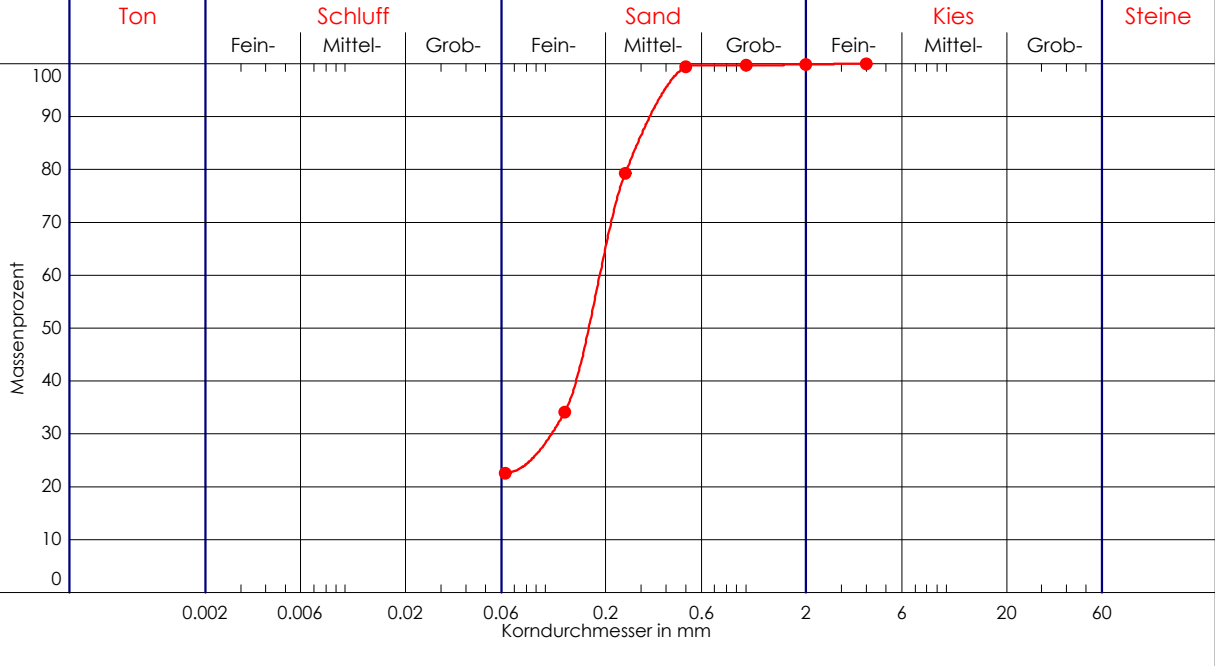
Entnahmestelle	BS 22			
Entnahmetiefe	1,0 - 3,0 m			
Labornummer	—●— BS 22			
Ungleichförm. U	-			
Krümmungszahl	-			
d10 / d60	- / 0.253 mm			
Anteil <0.063 mm	16.1 %			
Frostempfindl.kl.	F3			
Kornkennzahl	0280			
Kornfrakt. T/U/S/G	0.0/16.1/83.7/0.2 %			
Bodenart	mS,fs,u			
Bodengruppe	SÜ			
kf nach Beyer	-			
kf nach Kaubisch	4.1E-06 m/s			
kf nach Hazen	-			
kf nach Seiler	-			
kf nach USBR	2.9E-05 m/s			

GHB Consult GmbH	Projekt : Ingolstadt, Friedrichshofen Dachsberg
N.Kampik, Dipl.-Geol.	Projektnr.: 230942
Moosstraße 7, 82319 Starnberg	Anlage: 5.12
Tel: 08151 / 656 88-0	Datum : 23.04.2024
Kornverteilung DIN EN ISO 17892-4	



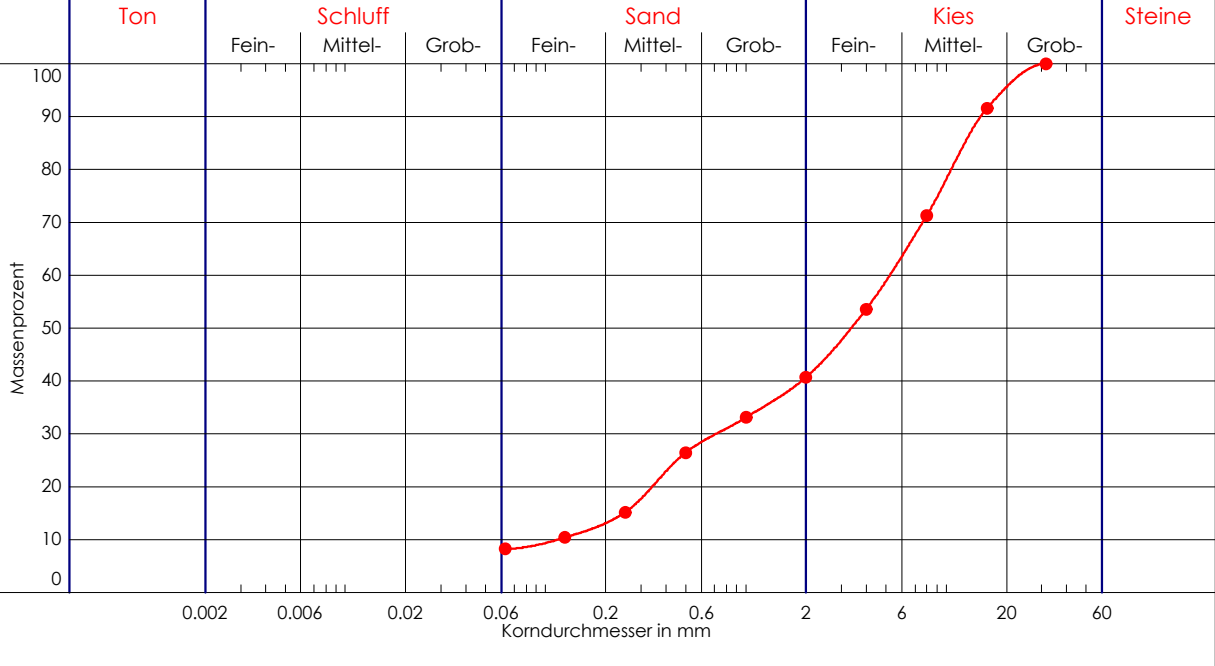
Entnahmestelle	BS 25			
Entnahmetiefe	1,5-2,3 m			
Labornummer	—●— BS25/1,5-2,3			
Ungleichförm. U	-			
Krümmungszahl	-			
d10 / d60	- /1.501 mm			
Anteil <0.063 mm	30.8 %			
Frostempfindl.kl.	F3			
Kornkennzahl	0334			
Kornfrakt. T/U/S/G	0.0/30.8/31.6/37.6 %			
Bodenart	fG,s,u,mg			
Bodengruppe	SÜ			
kf nach Beyer	-			
kf nach Kaubisch	1.5E-07 m/s			
kf nach Hazen	-			
kf nach Seiler	-			
kf nach USBR	-			

GHB Consult GmbH	Projekt : Ingolstadt, Friedrichshofen Dachsberg
N.Kampik, Dipl.-Geol.	Projektnr.: 230942
Moosstraße 7, 82319 Starnberg	Anlage: 5.13
Tel: 08151 / 656 88-0	Datum : 24.04.2024
Kornverteilung DIN EN ISO 17892-4	



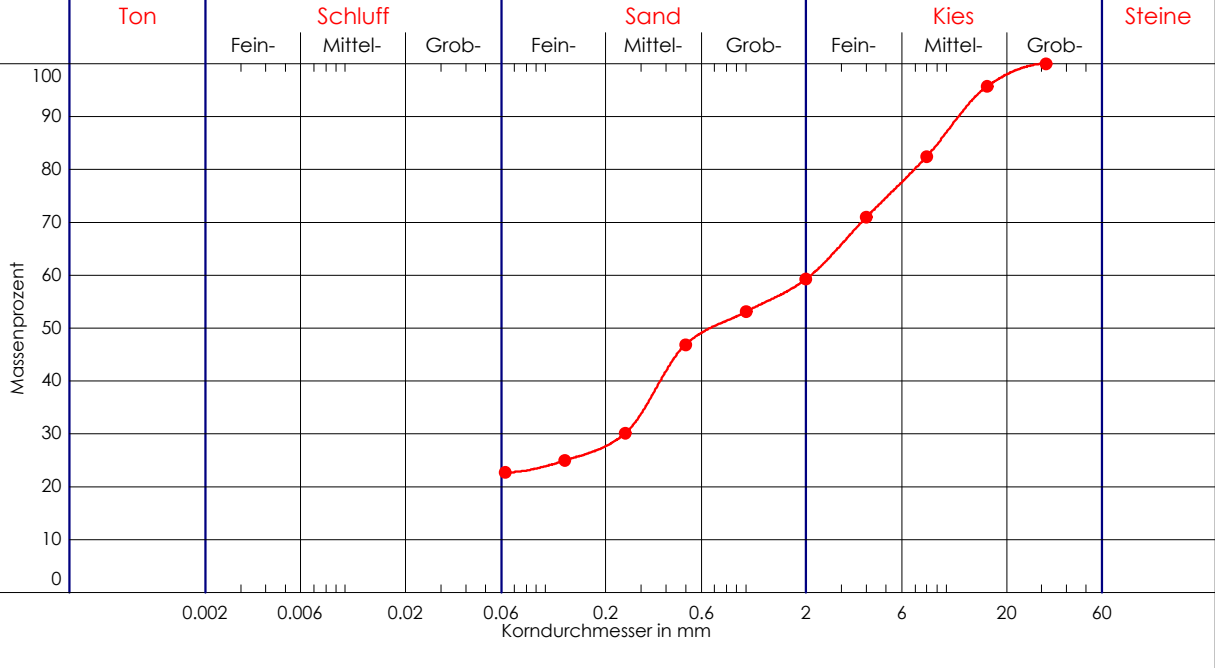
Entnahmestelle	BS 27			
Entnahmetiefe	0,9-2,3 m			
Labornummer	—●— BS27/0,9-2,3			
Ungleichförm. U	-			
Krümmungszahl	-			
d10 / d60	- /0.186 mm			
Anteil <0.063 mm	22.6 %			
Frostempfindl.kl.	F3			
Kornkennzahl	0280			
Kornfrakt. T/U/S/G	0.0/22.6/77.2/0.2 %			
Bodenart	fS,ms,u			
Bodengruppe	SÜ			
kf nach Beyer	-			
kf nach Kaubisch	8.9E-07 m/s			
kf nach Hazen	-			
kf nach Seiler	-			
kf nach USBR	-			

GHB Consult GmbH	Projekt : Ingolstadt, Friedrichshofen Dachsberg
N.Kampik, Dipl.-Geol.	Projektnr.: 230942
Moosstraße 7, 82319 Starnberg	Anlage: 5.14
Tel: 08151 / 656 88-0	Datum : 24.04.2024
Kornverteilung DIN EN ISO 17892-4	



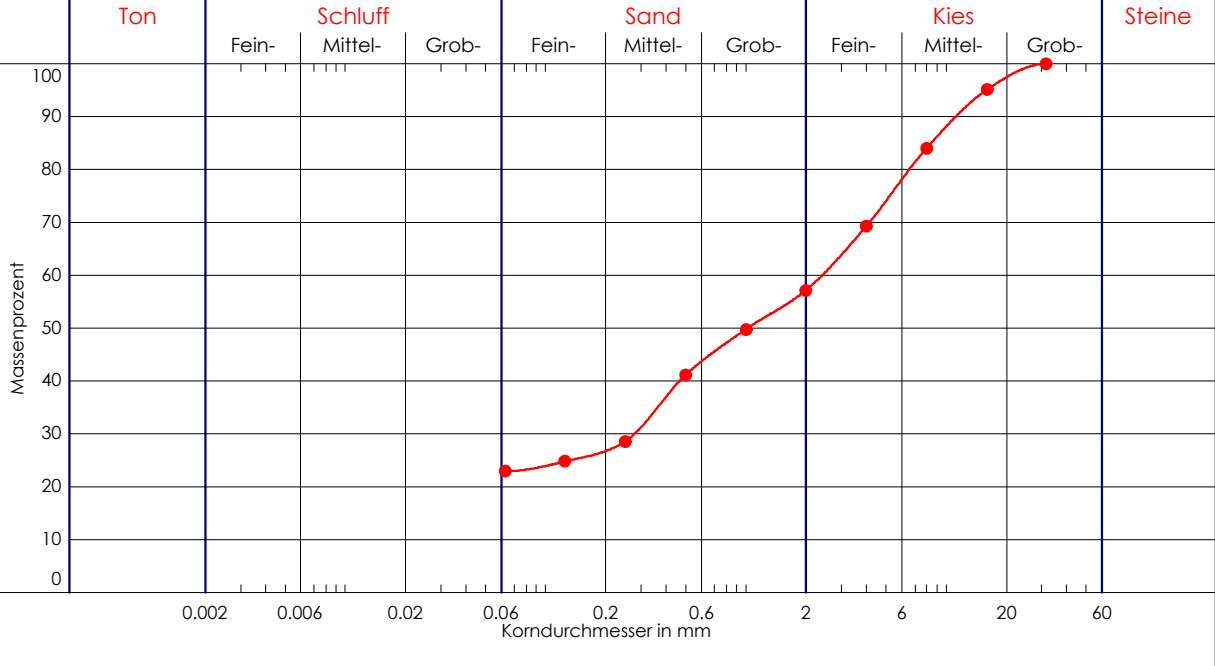
Entnahmestelle	V4			
Entnahmetiefe	1,4 - 3,0 m			
Labornummer	 V4			
Ungleichförm. U	45.6			
Krümmungszahl	0.8			
d10 / d60	0.115/5.236 mm			
Anteil <0.063 mm	8.3 %			
Frostempfindl.kl.	F2			
Kornkennzahl	0136			
Kornfrakt. T/U/S/G	0.0/8.3/32.5/59.3 %			
Bodenart	mG,fg,ms,gs',u'			
Bodengruppe	GU			
kf nach Beyer	- (Cu > 30)			
kf nach Kaubisch	- (0.063 <= 10%)			
kf nach Hazen	- (Cu > 5)			
kf nach Seiler	3.3E-04 m/s			
kf nach USBR	- (d10 > 0.02)			

GHB Consult GmbH	Projekt : Ingolstadt, Friedrichshofen Dachsberg
N.Kampik, Dipl.-Geol.	Projektnr.: 230942
Moosstraße 7, 82319 Starnberg	Anlage: 5.15
Tel: 08151 / 656 88-0	Datum : 24.04.2024
Kornverteilung DIN EN ISO 17892-4	



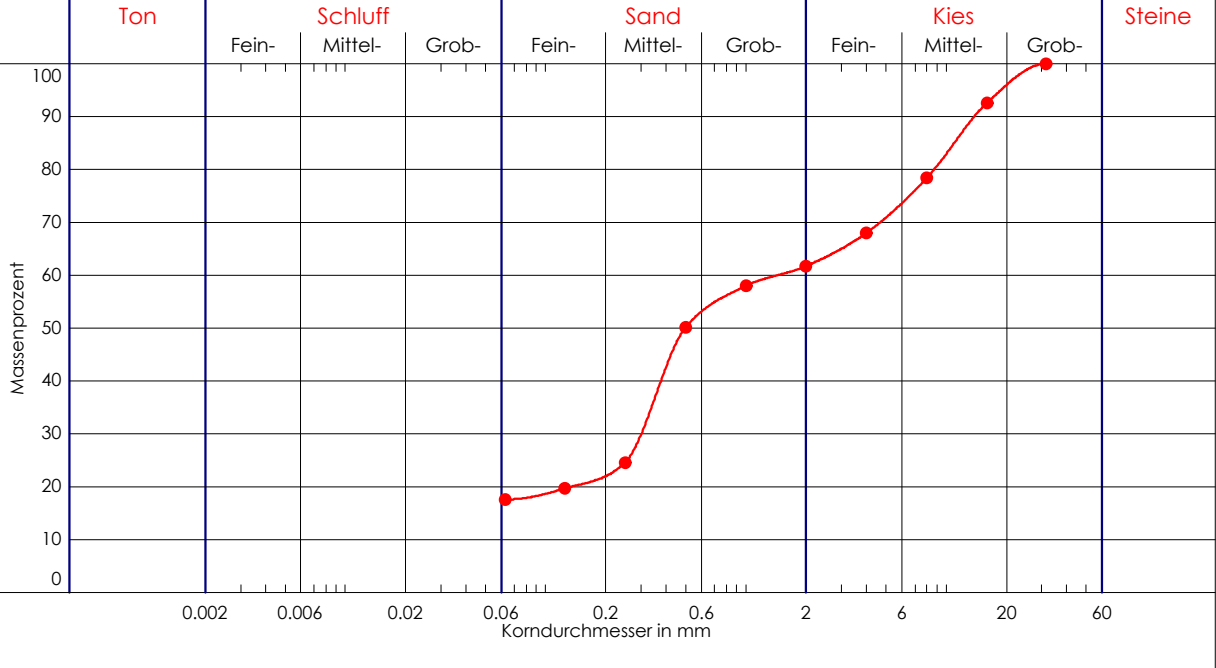
Entnahmestelle	V7			
Entnahmetiefe	3,3 - 3,9 m			
Labornummer	 V7			
Ungleichförm. U	-			
Krümmungszahl	-			
d10 / d60	- /2.113 mm			
Anteil <0.063 mm	22.7 %			
Frostempfindl.kl.	F3			
Kornkennzahl	0244			
Kornfrakt. T/U/S/G	0.0/22.7/36.6/40.7 %			
Bodenart	mG,u,ms,fg,gs'			
Bodengruppe	GÜ			
kf nach Beyer	-			
kf nach Kaubisch	8.8E-07 m/s			
kf nach Hazen	-			
kf nach Seiler	-			
kf nach USBR	-			

GHB Consult GmbH	Projekt : Ingolstadt, Friedrichshofen Dachsberg
N.Kampik, Dipl.-Geol.	Projektnr.: 230942
Moosstraße 7, 82319 Starnberg	Anlage: 5.16
Tel: 08151 / 656 88-0	Datum : 24.04.2024
Kornverteilung DIN EN ISO 17892-4	



Entnahmestelle	V10			
Entnahmetiefe	1,0 - 2,5 m			
Labornummer	—●— V10			
Ungleichförm. U	-			
Krümmungszahl	-			
d10 / d60	- /2.408 mm			
Anteil <0.063 mm	22.9 %			
Frostempfindl.kl.	F3			
Kornkennzahl	0244			
Kornfrakt. T/U/S/G	0.0/22.9/34.3/42.8 %			
Bodenart	fG,u,mg,ms,gs'			
Bodengruppe	GÜ			
kf nach Beyer	-			
kf nach Kaubisch	8.3E-07 m/s			
kf nach Hazen	-			
kf nach Seiler	-			
kf nach USBR	-			

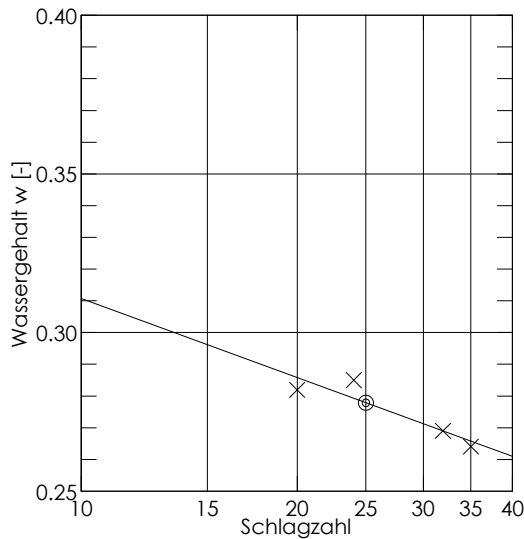
GHB Consult GmbH	Projekt : Ingolstadt, Friedrichshofen Dachsberg
N.Kampik, Dipl.-Geol.	Projektnr.: 230942
Moosstraße 7, 82319 Starnberg	Anlage: 5.17
Tel: 08151 / 656 88-0	Datum : 24.04.2024
Kornverteilung DIN EN ISO 17892-4	



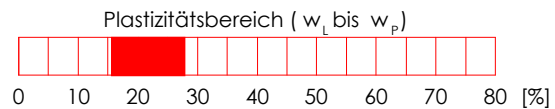
Entnahmestelle	V 11			
Entnahmetiefe	1,3-2,1 m			
Labornummer	—●— V11/1,3-2,1			
Ungleichförm. U	-			
Krümmungszahl	-			
d10 / d60	- /1.433 mm			
Anteil <0.063 mm	17.6 %			
Frostempfindl.kl.	F3			
Kornkennzahl	0244			
Kornfrakt. T/U/S/G	0.0/17.6/44.1/38.3 %			
Bodenart	mS,mg,u,fg',gs'			
Bodengruppe	SÜ			
kf nach Beyer	-			
kf nach Kaubisch	2.8E-06 m/s			
kf nach Hazen	-			
kf nach Seiler	-			
kf nach USBR	3.5E-05 m/s			

GHB Consult GmbH	Projekt	: Ingolstadt, Friedrichshofen Dachsberg		
N.Kampik, Dipl.-Geol.	Projektnr.	: 230942		
Moosstraße 7, 82319 Starnberg	Anlage	: 6.1		
Tel:(08151) 656 88-0	Datum	: 29.04.2024		
Zustandsgrenzen DIN EN ISO 17892-12	Labornummer	: BS 2 / 1,7m		
	Tiefe	: 0,6 - 1,7 m		
	Bodengruppe	: TL		
Entnahmestelle : BS 2	Art der Entn.	: gestört		
Ausgef. durch : Lehmann	Entn. am	: 20.11.2023		

	Fließgrenze				Ausrollgrenze			
Behälter-Nr.								
Zahl der Schläge	35	32	24	20				
Feuchte Probe + Behälter $m_f + m_b$ [g]	120.15	129.46	119.31	130.18	108.79	109.55	110.03	
Trockene Probe + Behälter $m_t + m_b$ [g]	113.18	120.32	111.34	120.10	105.32	106.14	106.54	
Behälter m_b [g]	86.82	86.38	83.36	84.37	83.90	84.13	83.36	
Wasser $m_f - m_t = m_w$ [g]	6.97	9.14	7.97	10.08	3.47	3.41	3.49	
Trockene Probe m_t [g]	26.36	33.94	27.98	35.73	21.42	22.01	23.18	Mittel
Wassergehalt $\frac{m_w}{m_t} = w$ [-]	0.264	0.269	0.285	0.282	0.162	0.155	0.151	0.156



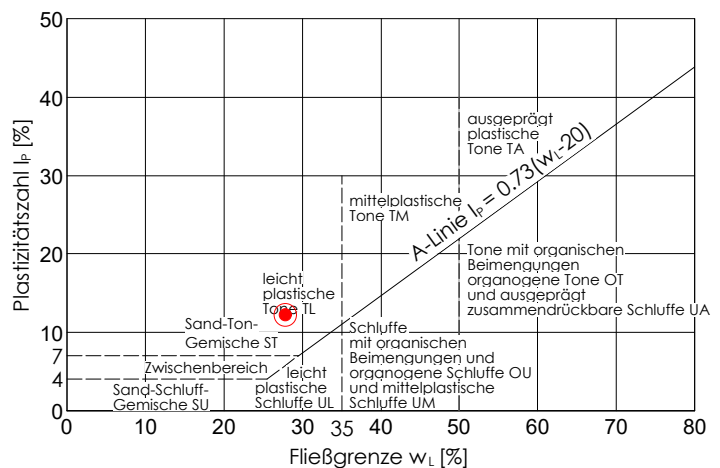
Wassergehalt $w_N = 0.213$
 Fließgrenze $w_L = 0.278$
 Ausrollgrenze $w_P = 0.156$



Plastizitätszahl $I_p = w_L - w_P = 0.122$

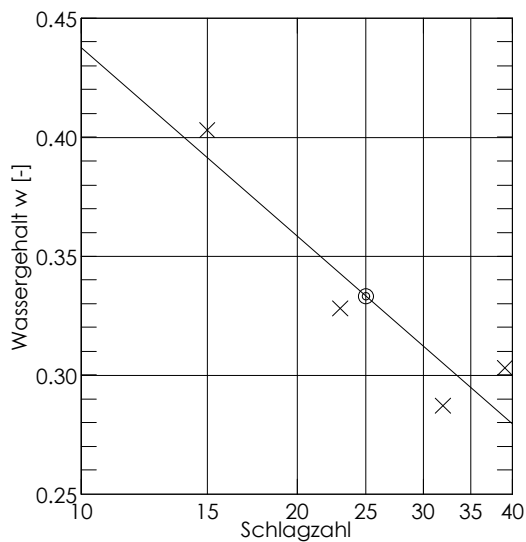
Liquiditätsindex $I_L = \frac{w_N - w_P}{I_p} = 0.467$

Konsistenzzahl $I_C = \frac{w_L - w_N}{I_p} = 0.533$

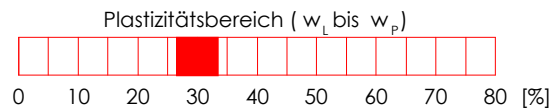


GHB Consult GmbH	Projekt : Ingolstadt, Friedrichshofen Dachsberg
N.Kampik, Dipl.-Geol.	Projektnr. : 230942
Moosstraße 7, 82319 Starnberg	Anlage : 6.2
Tel:(08151) 656 88-0	Datum : 24.04.2024
Zustandsgrenzen DIN EN ISO 17892-12	Labornummer :
Entnahmestelle : BS 6	Tiefe : 1,0 - 3,0
Ausgef. durch : Ph	Bodengruppe : UL
	Art der Entn. : gestört
	Entn. am : 22.11.2023

	Fließgrenze				Ausrollgrenze			
Behälter-Nr.								
Zahl der Schläge	15	23	32	39				
Feuchte Probe + Behälter $m_f + m_b$ [g]	137.54	124.89	134.21	142.31	128.71	132.61	123.05	
Trockene Probe + Behälter $m_t + m_b$ [g]	122.41	115.04	123.05	129.65	120.93	124.06	113.13	
Behälter m_b [g]	84.85	85.03	84.22	87.90	85.41	84.61	85.55	
Wasser $m_f - m_t = m_w$ [g]	15.13	9.85	11.16	12.66	7.78	8.55	9.92	
Trockene Probe m_t [g]	37.56	30.01	38.83	41.75	35.52	39.45	27.58	Mittel
Wassergehalt $\frac{m_w}{m_t} = w$ [-]	0.403	0.328	0.287	0.303	0.219	0.217	0.360	0.265



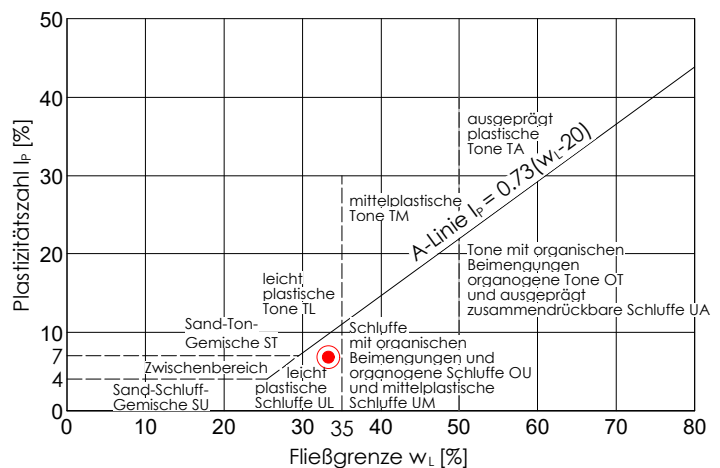
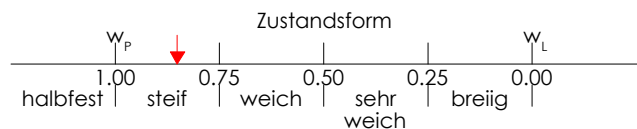
Wassergehalt $w_N = 0.275$
 Fließgrenze $w_L = 0.333$
 Ausrollgrenze $w_P = 0.265$



Plastizitätszahl $I_p = w_L - w_P = 0.068$

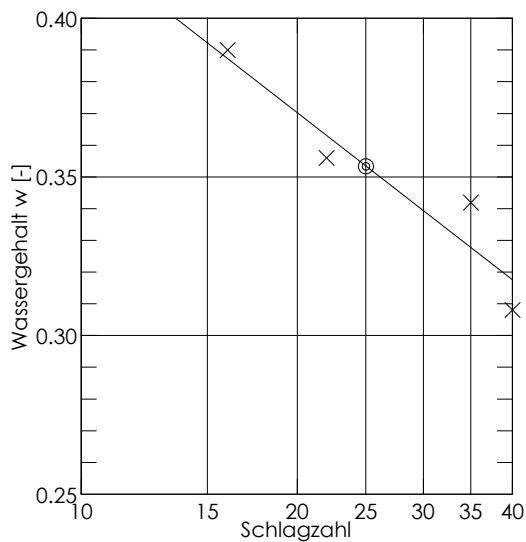
Liquiditätsindex $I_L = \frac{w_N - w_P}{I_p} = 0.147$

Konsistenzzahl $I_C = \frac{w_L - w_N}{I_p} = 0.853$

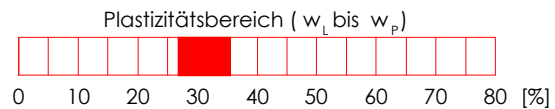


GHB Consult GmbH	Projekt : Ingolstadt, Friedrichshofen Dachsberg
N.Kampik, Dipl.-Geol.	Projektnr. : 230942
Moosstraße 7, 82319 Starnberg	Anlage : 6.3
Tel:(08151) 656 88-0	Datum : 25.04.2024
Zustandsgrenzen DIN EN ISO 17892-12	Labornummer :
Entnahmestelle : BS 7	Tiefe : 0,9-1,4
Ausgef. durch : Ph	Bodengruppe : OU-UL
	Art der Entn. : gestört
	Entn. am : 21.11.2023

	Fließgrenze				Ausrollgrenze			
Behälter-Nr.								
Zahl der Schläge	40	35	22	16				
Feuchte Probe + Behälter $m_f + m_b$ [g]	153.03	154.81	156.61	166.69	113.34	116.51	115.75	
Trockene Probe + Behälter $m_t + m_b$ [g]	136.78	136.65	137.41	143.35	107.05	109.75	108.85	
Behälter m_b [g]	83.94	83.54	83.53	83.52	83.53	83.85	83.66	
Wasser $m_f - m_t = m_w$ [g]	16.25	18.16	19.20	23.34	6.29	6.76	6.90	
Trockene Probe m_t [g]	52.84	53.11	53.88	59.83	23.52	25.90	25.19	Mittel
Wassergehalt $\frac{m_w}{m_t} = w$ [-]	0.308	0.342	0.356	0.390	0.267	0.261	0.274	0.267



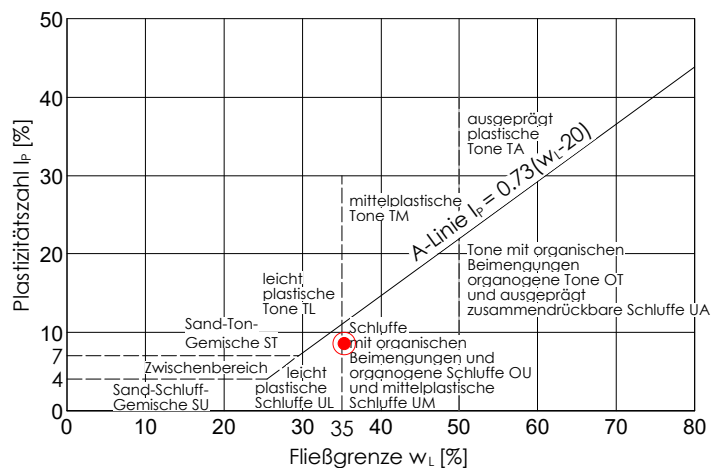
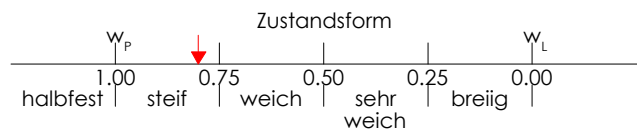
Wassergehalt $w_N = 0.284$
 Fließgrenze $w_L = 0.353$
 Ausrollgrenze $w_P = 0.267$



Plastizitätszahl $I_p = w_L - w_P = 0.086$

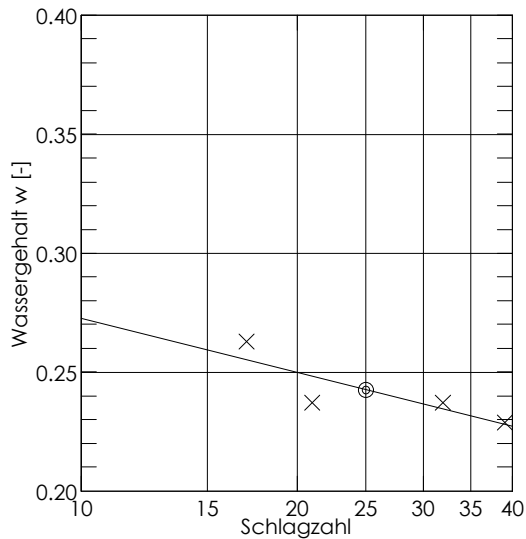
Liquiditätsindex $I_L = \frac{w_N - w_P}{I_p} = 0.198$

Konsistenzzahl $I_C = \frac{w_L - w_N}{I_p} = 0.802$

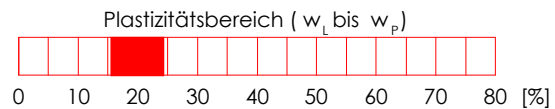


GHB Consult GmbH	Projekt : Ingolstadt, Friedrichshofen Dachsberg
N.Kampik, Dipl.-Geol.	Projektnr. : 230942
Moosstraße 7, 82319 Starnberg	Anlage : 6.4
Tel:(08151) 656 88-0	Datum : 29.04.2024
Zustandsgrenzen DIN EN ISO 17892-12	Labornummer : BS 8 / 2,1m
	Tiefe : 1,0 - 2,1 m
	Bodengruppe : ST
Entnahmestelle : BS 8	Art der Entn. : gestört
Ausgef. durch : Lehmann	Entn. am : 22.11.2023

	Fließgrenze				Ausrollgrenze			
Behälter-Nr.								
Zahl der Schläge	17	21	32	39				
Feuchte Probe + Behälter $m_f + m_b$ [g]	127.38	131.43	117.32	133.36	108.44	107.74	111.22	
Trockene Probe + Behälter $m_t + m_b$ [g]	118.27	122.35	110.83	124.62	105.22	104.50	107.46	
Behälter m_b [g]	83.68	83.96	83.42	86.52	83.46	83.94	83.89	
Wasser $m_f - m_t = m_w$ [g]	9.11	9.08	6.49	8.74	3.22	3.24	3.76	
Trockene Probe m_t [g]	34.59	38.39	27.41	38.10	21.76	20.56	23.57	Mittel
Wassergehalt $\frac{m_w}{m_t} = w$ [-]	0.263	0.237	0.237	0.229	0.148	0.158	0.160	0.155



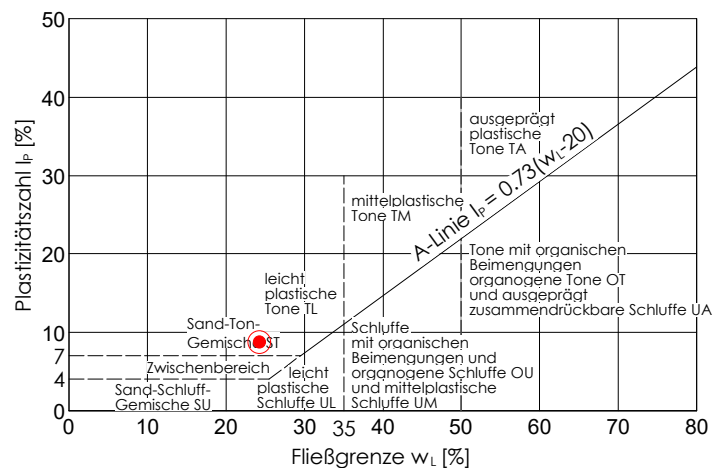
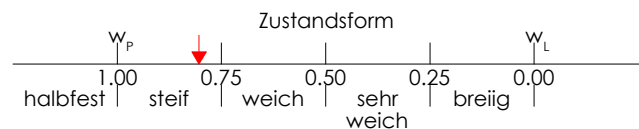
Wassergehalt $w_N = 0.172$
 Fließgrenze $w_L = 0.243$
 Ausrollgrenze $w_P = 0.155$



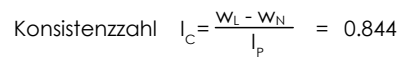
Plastizitätszahl $I_p = w_L - w_P = 0.088$

Liquiditätsindex $I_L = \frac{w_N - w_P}{I_p} = 0.193$

Konsistenzzahl $I_C = \frac{w_L - w_N}{I_p} = 0.807$

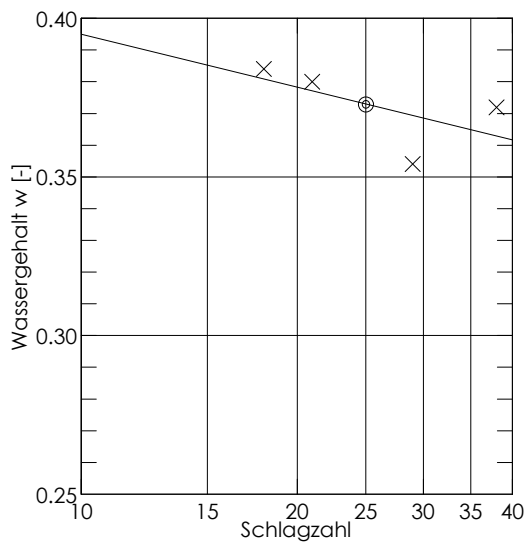


		Fließgrenze					Ausrollgrenze				
Behälter-Nr.											
Zahl der Schläge		17	25	31	40						
Feuchte Probe + Behälter	$m_f + m_b$ [g]	132.55	148.65	136.03	128.58		124.21	133.96	138.79		
Trockene Probe + Behälter	$m_t + m_b$ [g]	120.03	130.99	122.53	119.56		114.99	124.05	129.51		
Behälter	m_b [g]	83.53	85.04	84.89	85.31		84.56	85.41	83.26		
Wasser	$m_f - m_t = m_w$ [g]	12.52	17.66	13.50	9.02		9.22	9.91	9.28		
Trockene Probe	m_t [g]	36.50	45.95	37.64	34.25		30.43	38.64	46.25	Mittel	
Wassergehalt $\frac{m_w}{m_t} = w$		[-]	0.343	0.384	0.359	0.263	0.303	0.256	0.201	0.253	

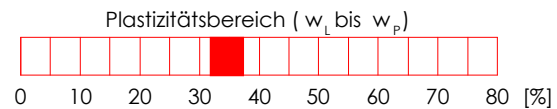


GHB Consult GmbH	Projekt	: Ingolstadt, Friedrichshofen Dachsberg		
N.Kampik, Dipl.-Geol.	Projektnr.	: 230942		
Moosstraße 7, 82319 Starnberg	Anlage	: 6.6		
Tel:(08151) 656 88-0	Datum	: 26.04.2024		
Zustandsgrenzen DIN EN ISO 17892-12	Labornummer	:		
	Tiefe	: 1,0 - 1,9		
	Bodengruppe	: OU		
Entnahmestelle : BS 10	Art der Entn.	: gestört		
Ausgef. durch : Ph	Entn. am	: 22.11.2023		

	Fließgrenze				Ausrollgrenze			
Behälter-Nr.								
Zahl der Schläge	38	29	18	21				
Feuchte Probe + Behälter $m_f + m_b$ [g]	172.32	182.18	190.41	164.62	114.23	113.99	121.98	
Trockene Probe + Behälter $m_t + m_b$ [g]	148.23	156.31	161.53	143.22	106.53	106.88	114.05	
Behälter m_b [g]	83.45	83.22	86.41	86.84	85.53	85.44	83.12	
Wasser $m_f - m_t = m_w$ [g]	24.09	25.87	28.88	21.40	7.70	7.11	7.93	
Trockene Probe m_t [g]	64.78	73.09	75.12	56.38	21.00	21.44	30.93	Mittel
Wassergehalt $\frac{m_w}{m_t} = w$ [-]	0.372	0.354	0.384	0.380	0.367	0.332	0.256	0.318



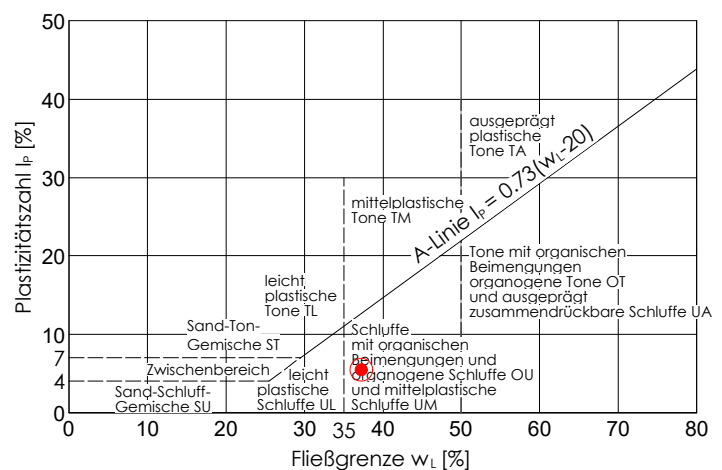
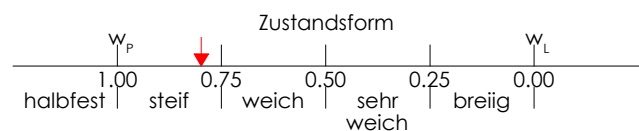
Wassergehalt $w_N = 0.329$
 Fließgrenze $w_L = 0.373$
 Ausrollgrenze $w_P = 0.318$



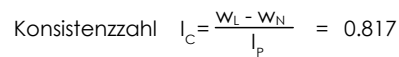
Plastizitätszahl $I_p = w_L - w_P = 0.055$

Liquiditätsindex $I_L = \frac{w_N - w_P}{I_p} = 0.200$

Konsistenzzahl $I_C = \frac{w_L - w_N}{I_p} = 0.800$

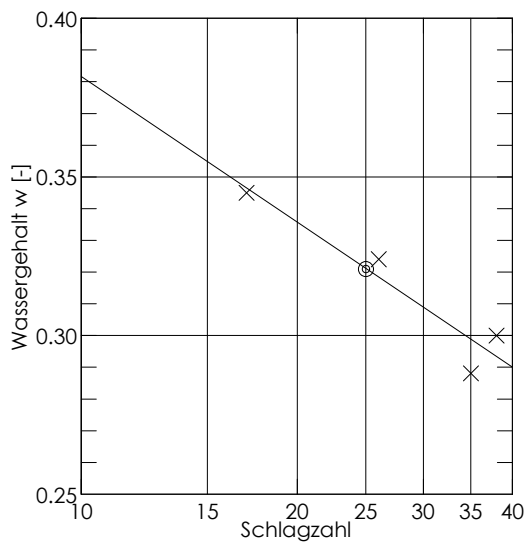


		Fließgrenze					Ausrollgrenze				
Behälter-Nr.											
Zahl der Schläge		19	22	33	40						
Feuchte Probe + Behälter	$m_f + m_B$ [g]	131.04	139.81	131.15	143.34		121.18	129.55	119.41		
Trockene Probe + Behälter	$m_t + m_B$ [g]	117.93	124.64	121.03	132.76		113.13	121.03	110.85		
Behälter	m_B [g]	85.81	84.93	85.38	85.30		84.85	85.34	85.32		
Wasser	$m_f - m_t = m_w$ [g]	13.11	15.17	10.12	10.58		8.05	8.52	8.56		
Trockene Probe	m_t [g]	32.12	39.71	35.65	47.46		28.28	35.69	25.53	Mittel	
Wassergehalt $\frac{m_w}{m_t} = w$		[-]	0.408	0.382	0.284	0.223	0.285	0.239	0.335	0.286	

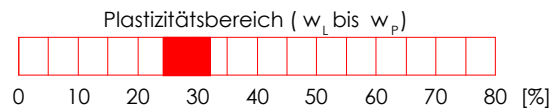


GHB Consult GmbH	Projekt : Ingolstadt, Friedrichshofen Dachsberg
N.Kampik, Dipl.-Geol.	Projektnr. : 230942
Moosstraße 7, 82319 Starnberg	Anlage : 6.8
Tel:(08151) 656 88-0	Datum : 26.04.2024
Zustandsgrenzen DIN EN ISO 17892-12	Labornummer :
Entnahmestelle : BS 16	Tiefe : 0,8-2,5
Ausgef. durch : Ph	Bodengruppe : UL
	Art der Entn. : gestört
	Entn. am : 27.11.2023

	Fließgrenze				Ausrollgrenze			
Behälter-Nr.								
Zahl der Schläge	35	26	17	38				
Feuchte Probe + Behälter $m_f + m_b$ [g]	200.18	242.33	219.26	177.74	159.23	138.41	147.90	
Trockene Probe + Behälter $m_t + m_b$ [g]	181.19	213.08	192.90	161.23	150.22	132.15	141.05	
Behälter m_b [g]	115.16	122.90	116.51	106.11	120.43	103.16	108.22	
Wasser $m_f - m_t = m_w$ [g]	18.99	29.25	26.36	16.51	9.01	6.26	6.85	
Trockene Probe m_t [g]	66.03	90.18	76.39	55.12	29.79	28.99	32.83	Mittel
Wassergehalt $\frac{m_w}{m_t} = w$ [-]	0.288	0.324	0.345	0.300	0.302	0.216	0.209	0.242



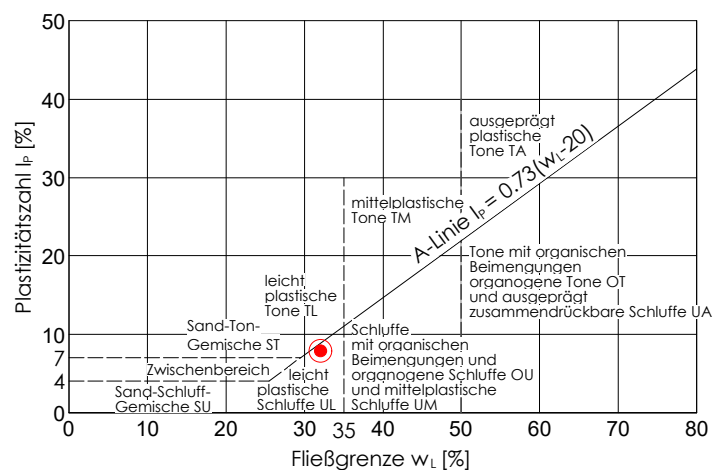
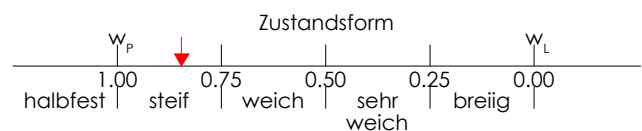
Wassergehalt $w_N = 0.254$
 Fließgrenze $w_L = 0.321$
 Ausrollgrenze $w_P = 0.242$



Plastizitätszahl $I_p = w_L - w_P = 0.079$

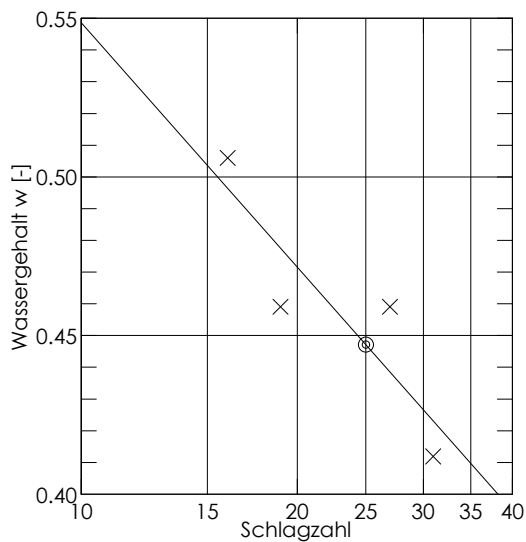
Liquiditätsindex $I_L = \frac{w_N - w_P}{I_p} = 0.152$

Konsistenzzahl $I_C = \frac{w_L - w_N}{I_p} = 0.848$

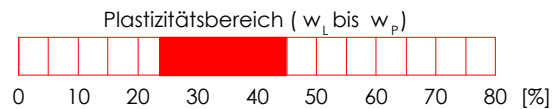


GHB Consult GmbH	Projekt : Ingolstadt, Friedrichshofen Dachsberg
N.Kampik, Dipl.-Geol.	Projektnr. : 230942
Moosstraße 7, 82319 Starnberg	Anlage : 6.9
Tel:(08151) 656 88-0	Datum : 24.04.2024
Zustandsgrenzen DIN EN ISO 17892-12	Labornummer : BS 17 / 2,7m
	Tiefe : 1,0 - 2,7 m
	Bodengruppe : TM
Entnahmestelle : BS 17	Art der Entn. : gestört
Ausgef. durch : Lehmann	Entn. am : 27.11.2023

	Fließgrenze				Ausrollgrenze			
Behälter-Nr.								
Zahl der Schläge	31	27	19	16				
Feuchte Probe + Behälter $m_f + m_b$ [g]	121.99	122.70	126.85	115.89	106.94	110.65	110.20	
Trockene Probe + Behälter $m_t + m_b$ [g]	111.00	110.56	113.35	105.98	102.55	105.48	105.14	
Behälter m_b [g]	84.35	84.10	83.95	86.41	84.07	83.86	83.62	
Wasser $m_f - m_t = m_w$ [g]	10.99	12.14	13.50	9.91	4.39	5.17	5.06	
Trockene Probe m_t [g]	26.65	26.46	29.40	19.57	18.48	21.62	21.52	Mittel
Wassergehalt $\frac{m_w}{m_t} = w$ [-]	0.412	0.459	0.459	0.506	0.238	0.239	0.235	0.237



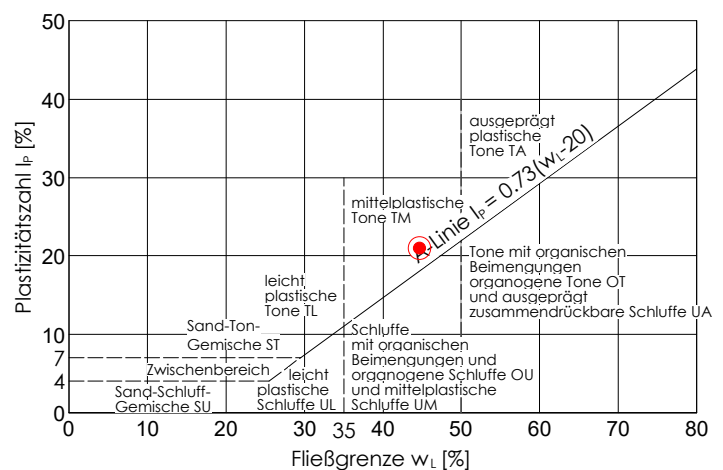
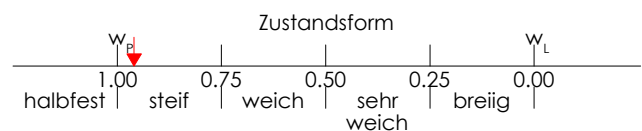
Wassergehalt $w_N = 0.245$
 Fließgrenze $w_L = 0.447$
 Ausrollgrenze $w_P = 0.237$



Plastizitätszahl $I_p = w_L - w_P = 0.210$

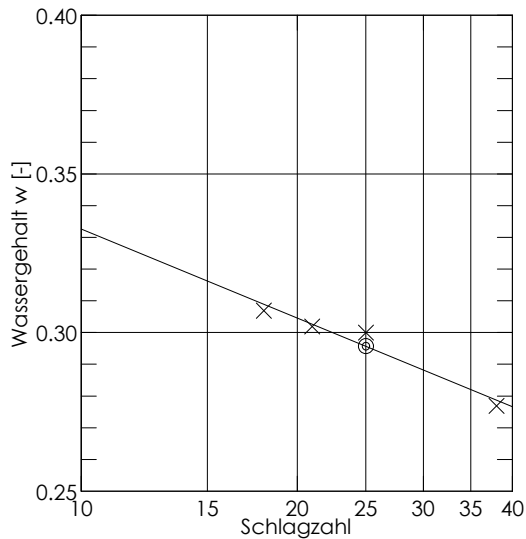
Liquiditätsindex $I_L = \frac{w_N - w_P}{I_p} = 0.038$

Konsistenzzahl $I_C = \frac{w_L - w_N}{I_p} = 0.962$

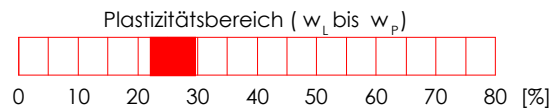


GHB Consult GmbH	Projekt	: Ingolstadt, Friedrichshofen Dachsberg						
N.Kampik, Dipl.-Geol.	Projektnr.	: 230942						
Moosstraße 7, 82319 Starnberg	Anlage	: 6.10						
Tel:(08151) 656 88-0	Datum	: 24.04.2024						
Zustandsgrenzen DIN EN ISO 17892-12	Labornummer	: BS 24 / 1,5m						
	Tiefe	: 0,5 - 1,5 m						
	Bodengruppe	: ST						
Entnahmestelle : BS 24	Art der Entn.	: gestört						
Ausgef. durch : Lehmann	Entn. am	: 06.03.2024						

	Fließgrenze				Ausrollgrenze			
Behälter-Nr.								
Zahl der Schläge	18	21	25	38				
Feuchte Probe + Behälter $m_f + m_b$ [g]	129.43	131.84	124.81	124.09	108.86	109.14	109.04	
Trockene Probe + Behälter $m_t + m_b$ [g]	118.70	120.52	115.42	115.41	104.21	104.57	104.57	
Behälter m_b [g]	83.79	83.02	84.14	84.05	83.52	84.33	83.39	
Wasser $m_f - m_t = m_w$ [g]	10.73	11.32	9.39	8.68	4.65	4.57	4.47	
Trockene Probe m_t [g]	34.91	37.50	31.28	31.36	20.69	20.24	21.18	Mittel
Wassergehalt $\frac{m_w}{m_t} = w$ [-]	0.307	0.302	0.300	0.277	0.225	0.226	0.211	0.221



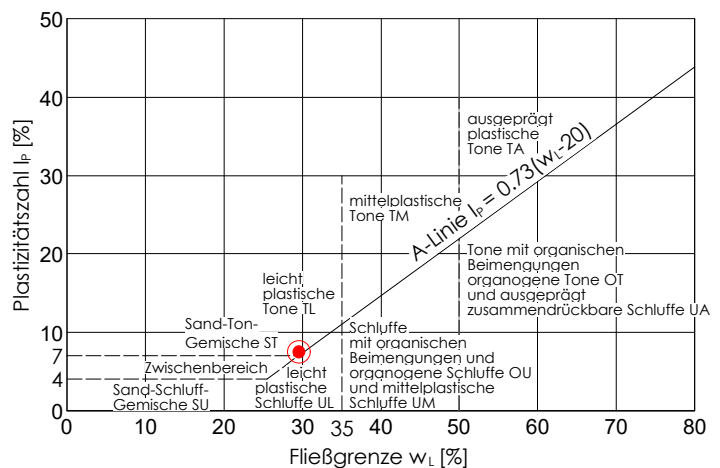
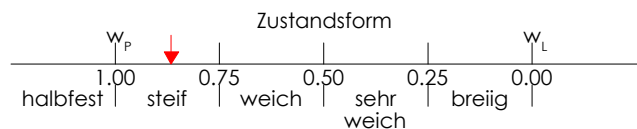
Wassergehalt $w_N = 0.231$
Fließgrenze $w_L = 0.296$
Ausrollgrenze $w_P = 0.221$



Plastizitätszahl $I_P = w_L - w_P = 0.075$

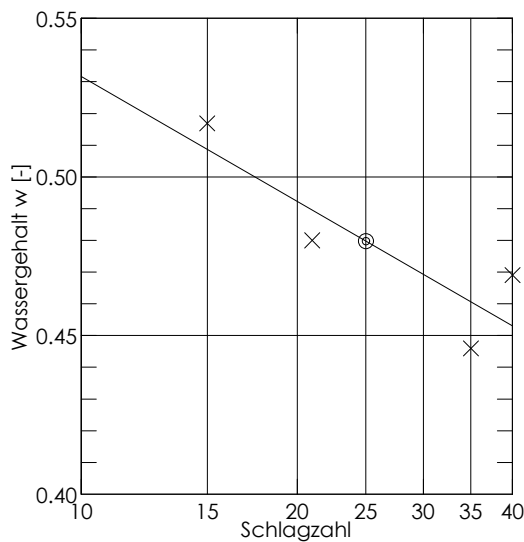
Liquiditätsindex $I_L = \frac{w_N - w_P}{I_P} = 0.133$

Konsistenzzahl $I_C = \frac{w_L - w_N}{I_P} = 0.867$

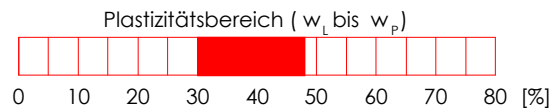


GHB Consult GmbH	Projekt	: Ingolstadt, Friedrichshofen Dachsberg		
N.Kampik, Dipl.-Geol.	Projektnr.	: 230942		
Moosstraße 7, 82319 Starnberg	Anlage	: 6.11		
Tel:(08151) 656 88-0	Datum	: 27.04.2024		
Zustandsgrenzen DIN EN ISO 17892-12	Labornummer	:		
	Tiefe	: 0,6-1,5		
	Bodengruppe	: OU		
Entnahmestelle : BS 25	Art der Entn.	: gestört		
Ausgef. durch : Ph	Entn. am	: 23.11.2023		

	Fließgrenze				Ausrollgrenze			
Behälter-Nr.								
Zahl der Schläge	40	35	21	15				
Feuchte Probe + Behälter $m_f + m_b$ [g]	165.32	164.71	166.11	166.31	118.35	117.93	118.75	
Trockene Probe + Behälter $m_t + m_b$ [g]	139.05	139.68	139.28	138.05	110.08	109.84	110.06	
Behälter m_b [g]	83.05	83.51	83.40	83.41	81.41	80.25	84.41	
Wasser $m_f - m_t = m_w$ [g]	26.27	25.03	26.83	28.26	8.27	8.09	8.69	
Trockene Probe m_t [g]	56.00	56.17	55.88	54.64	28.67	29.59	25.65	Mittel
Wassergehalt $\frac{m_w}{m_t} = w$ [-]	0.469	0.446	0.480	0.517	0.288	0.273	0.339	0.300



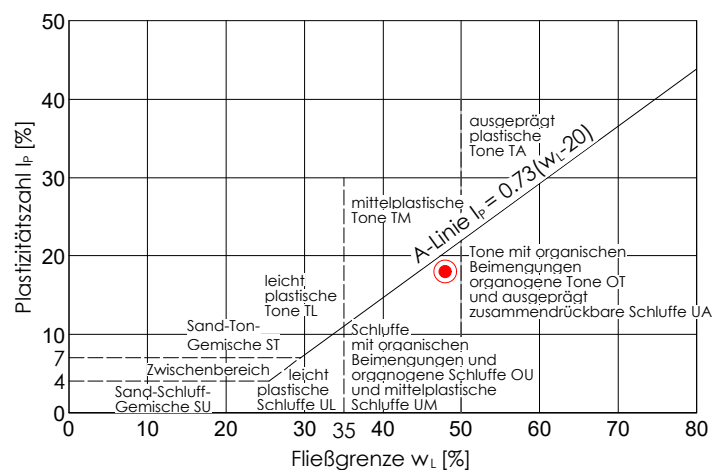
Wassergehalt $w_N = 0.381$
 Fließgrenze $w_L = 0.480$
 Ausrollgrenze $w_P = 0.300$



Plastizitätszahl $I_p = w_L - w_P = 0.180$

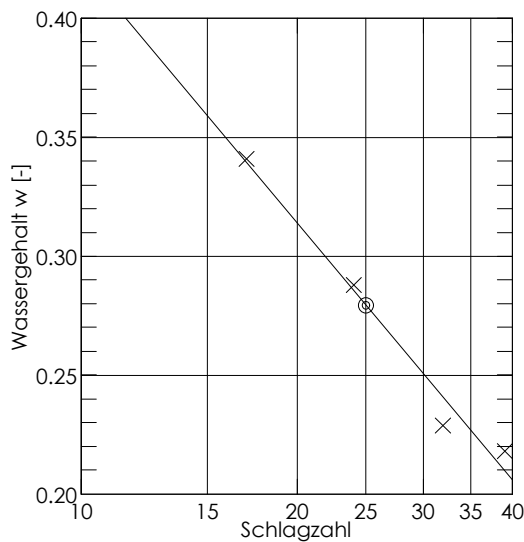
Liquiditätsindex $I_L = \frac{w_N - w_P}{I_p} = 0.450$

Konsistenzzahl $I_C = \frac{w_L - w_N}{I_p} = 0.550$

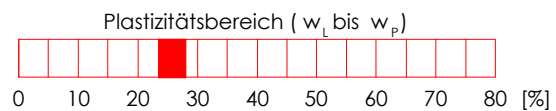


GHB Consult GmbH	Projekt : Ingolstadt, Friedrichshofen Dachsberg
N.Kampik, Dipl.-Geol.	Projektnr. : 230942
Moosstraße 7, 82319 Starnberg	Anlage : 6.12
Tel:(08151) 656 88-0	Datum : 27.04.2024
Zustandsgrenzen DIN EN ISO 17892-12	Labornummer :
	Tiefe : 0,5-1,8
	Bodengruppe : UL
Entnahmestelle : BS 26	Art der Entn. : gestört
Ausgef. durch : Ph	Entn. am : 23.11.2023

	Fließgrenze				Ausrollgrenze			
Behälter-Nr.								
Zahl der Schläge	17	24	32	39				
Feuchte Probe + Behälter $m_f + m_b$ [g]	135.24	142.78	132.81	140.26	125.61	136.20	127.26	
Trockene Probe + Behälter $m_t + m_b$ [g]	122.03	130.05	124.06	130.61	116.42	128.76	119.32	
Behälter m_b [g]	83.33	85.81	85.93	86.25	85.71	83.91	85.92	
Wasser $m_f - m_t = m_w$ [g]	13.21	12.73	8.75	9.65	9.19	7.44	7.94	
Trockene Probe m_t [g]	38.70	44.24	38.13	44.36	30.71	44.85	33.40	Mittel
Wassergehalt $\frac{m_w}{m_t} = w$ [-]	0.341	0.288	0.229	0.218	0.299	0.166	0.238	0.234



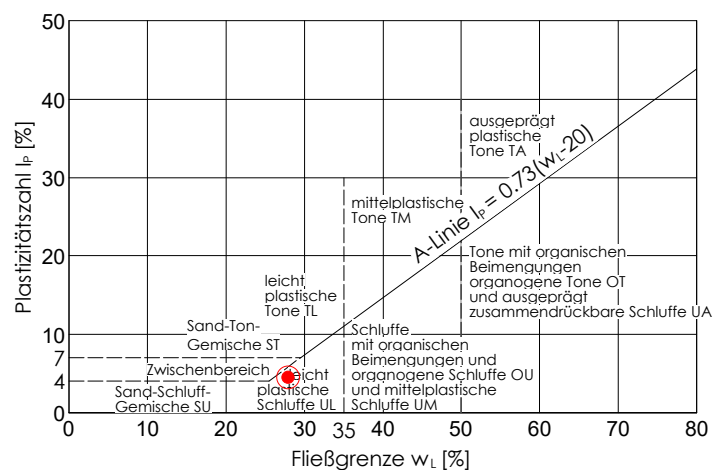
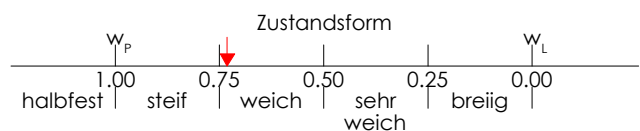
Wassergehalt $w_N = 0.246$
 Fließgrenze $w_L = 0.279$
 Ausrollgrenze $w_P = 0.234$



Plastizitätszahl $I_p = w_L - w_P = 0.045$

Liquiditätsindex $I_L = \frac{w_N - w_P}{I_p} = 0.267$

Konsistenzzahl $I_C = \frac{w_L - w_N}{I_p} = 0.733$



Projekt: Dachsberg, Ingolstadt-Friedrichshofen
AZ: 230942

Anlage: 7.1

Bohrung: V3

Datum: 07.03.2024

Bohrlochsohle: 2,50 m u. GOK **POK bis Bohrlochsohle:** 3,00 m
verrohrt bis: 1,50 m u. GOK
POK: -0,50 m u. GOK

Rohrdurchmesser: 0,031 m **Radius Bohrloch:** 0,03 m
freie Bohrlochstrecke: 1,00 m

Auswertung eines Absinkversuchs im Bohrloch

$$k_f = \frac{r + 4 * f}{4 * h_m} * \frac{\text{delta } h}{\text{delta } t}$$

Zeit		Zeit	delta t	Höhe	Höhe	delta h	h _m	k _f
[min]	[s]	[s]	[s]	[m u. GOK]	[m ü. Sohle]	[m]	[m]	[m/s]
0	0	0	0	0,000	2,500			
15	0	900	900	0,980	1,520	0,980	2,01	5,46E-04
30	0	1800	900	1,890	0,610	0,910	1,07	9,57E-04
45	0	2700	900	2,340	0,160	0,450	0,39	1,31E-03

Zeit		Zeit	delta t	Höhe	Höhe	delta h	h _m	k _f
[min]	[s]	[s]	[s]	[m u. GOK]	[m ü. Sohle]	[m]	[m]	[m/s]
0	0	0		0,000	2,500			
45	0	2700	2700	2,340	0,160	2,34	1,33	6,57E-04

Für den untersuchten Bereich darf ein **Bemessungs-k_f-Wert von 6,0 x 10⁻⁴ m/s** angesetzt werden.

Projekt: Dachsberg, Ingolstadt-Friedrichshofen
AZ: 230942

Anlage: 7.2

Bohrung: V4

Datum: 07.03.2024

Bohrlochsohle: 3,50 m u. GOK **POK bis Bohrlochsohle:** 4,00 m
verrohrt bis: 2,50 m u. GOK
POK: -0,50 m u. GOK

Rohrdurchmesser: 0,03 m **Radius Bohrloch:** 0,03 m
freie Bohrlochstrecke: 1,00 m

Auswertung eines Absinkversuchs im Bohrloch

$$k_f = \frac{r + 4 * f}{4 * h_m} * \frac{\Delta h}{\Delta t}$$

Zeit		Zeit	delta t	Höhe	Höhe	delta h	h _m	k _f
[min]	[s]	[s]	[s]	[m u. GOK]	[m ü. Sohle]	[m]	[m]	[m/s]
0	0	0	0	0,980	2,520			
15	0	900	900	1,120	2,380	0,140	2,45	6,40E-05
30	0	1800	900	1,190	2,310	0,070	2,35	3,34E-05
45	0	2700	900	1,310	2,190	0,120	2,25	5,97E-05
60	0	3600	900	1,420	2,080	0,110	2,14	5,77E-05

Zeit		Zeit	delta t	Höhe	Höhe	delta h	h _m	k _f
[min]	[s]	[s]	[s]	[m u. GOK]	[m ü. Sohle]	[m]	[m]	[m/s]
0	0	0		0,980	2,520			
60	0	3600	3600	1,420	2,080	0,44	2,3	5,35E-05

Für den untersuchten Bereich darf ein **Bemessungs-k_f-Wert von 5 x 10⁻⁵ m/s** angesetzt werden.

Projekt: Dachsberg, Ingolstadt-Friedrichshofen
AZ: 230942

Anlage: 7.3

Bohrung: V5

Datum: 06.03.2024

Bohrlochsohle: 2,60 m u. GOK **POK bis Bohrlochsohle:** 3,40 m
verrohrt bis: 2,20 m u. GOK
POK: -0,80 m u. GOK

Rohrdurchmesser: 0,03 m **Radius Bohrloch:** 0,03 m
freie Bohrlochstrecke: 0,40 m

Auswertung eines Absinkversuchs im Bohrloch

$$k_f = \frac{r + 4 * f}{4 * h_m} * \frac{\Delta h}{\Delta t}$$

Zeit		Zeit	delta t	Höhe	Höhe	delta h	h _m	k _f
[min]	[s]	[s]	[s]	[m u. GOK]	[m ü. Sohle]	[m]	[m]	[m/s]
0	0	0	0	1,000	1,600			
15	0	900	900	1,020	1,580	0,020	1,59	5,70E-06
30	0	1800	900	1,040	1,560	0,020	1,57	5,77E-06
45	0	2700	900	1,060	1,540	0,020	1,55	5,84E-06
60	0	3600	900	1,070	1,530	0,010	1,54	2,95E-06

Zeit		Zeit	delta t	Höhe	Höhe	delta h	h _m	k _f
[min]	[s]	[s]	[s]	[m u. GOK]	[m ü. Sohle]	[m]	[m]	[m/s]
0	0	0		1,000	1,600			
60	0	3600	3600	1,070	1,530	0,07	1,565	5,06E-06

Für den untersuchten Bereich darf ein **Bemessungs-k_f-Wert von 5 x 10⁻⁶ m/s** angesetzt werden.

Projekt: Dachsberg, Ingolstadt-Friedrichshofen
AZ: 230942

Anlage: 7.4

Bohrung: V7

Datum: 07.03.2024

Bohrlochsohle: 4,50 m u. GOK **POK bis Bohrlochsohle:** 2,00 m
verrohrt bis: 3,50 m u. GOK
POK: -0,50 m u. GOK

Rohrdurchmesser: 0,03 m **Radius Bohrloch:** 0,03 m
freie Bohrlochstrecke: 1,00 m

Auswertung eines Absinkversuchs im Bohrloch

$$k_f = \frac{r + 4 * f}{4 * h_m} * \frac{\Delta h}{\Delta t}$$

Zeit		Zeit	delta t	Höhe	Höhe	delta h	h _m	k _f
[min]	[s]	[s]	[s]	[m u. GOK]	[m ü. Sohle]	[m]	[m]	[m/s]
0	0	0	0	1,820	2,680			
15	0	900	900	1,840	2,660	0,020	2,67	8,39E-06
30	0	1800	900	1,870	2,630	0,030	2,65	1,27E-05
45	0	2700	900	1,890	2,610	0,020	2,62	8,55E-06
60	0	3600	900	1,910	2,590	0,020	2,60	8,61E-06

Zeit		Zeit	delta t	Höhe	Höhe	delta h	h _m	k _f
[min]	[s]	[s]	[s]	[m u. GOK]	[m ü. Sohle]	[m]	[m]	[m/s]
0	0	0		1,820	2,680			
60	0	3600	3600	1,910	2,590	0,09	2,635	9,56E-06

Für den untersuchten Bereich darf ein **Bemessungs-k_f-Wert von 9 x 10⁻⁶ m/s** angesetzt werden.

Projekt: Dachsberg, Ingolstadt-Friedrichshofen
AZ: 230942

Anlage: 7.5

Bohrung: V 8

Datum: 23.11.2023

Bohrlochsohle: 2,60 m u. GOK **POK bis Bohrlochsohle:** 3,00 m
verrohrt bis: 1,60 m u. GOK
POK: -0,40 m u. GOK

Rohrdurchmesser: 0,03 m **Radius Bohrloch:** 0,03 m
freie Bohrlochstrecke: 1,00 m

Auswertung eines Absinkversuchs im Bohrloch

$$k_f = \frac{r + 4 * f}{4 * h_m} * \frac{\Delta h}{\Delta t}$$

Zeit		Zeit	delta t	Höhe	Höhe	delta h	h _m	k _f
[min]	[s]	[s]	[s]	[m u. GOK]	[m ü. Sohle]	[m]	[m]	[m/s]
0	0	0	0	0,800	1,800			
15	0	900	900	1,080	1,520	0,280	1,66	1,89E-04
30	0	1800	900	1,210	1,390	0,130	1,46	1,00E-04
45	0	2700	900	1,430	1,170	0,220	1,28	1,92E-04

Zeit		Zeit	delta t	Höhe	Höhe	delta h	h _m	k _f
[min]	[s]	[s]	[s]	[m u. GOK]	[m ü. Sohle]	[m]	[m]	[m/s]
0	0	0		0,800	1,800			
45	0	2700	2700	1,430	1,170	0,63	1,485	1,58E-04

Für den untersuchten Bereich darf ein **Bemessungs-k_f-Wert von 1,0 x 10⁻⁴ m/s** angesetzt werden.

Projekt: Dachsberg, Ingolstadt-Friedrichshofen
AZ: 230942

Anlage: 7.6

Bohrung: V9

Datum: 23.11.2023

Bohrlochsohle: 2,80 m u. GOK **POK bis Bohrlochsohle:** 3,00 m
verrohrt bis: 1,80 m u. GOK
POK: -0,20 m u. GOK

Rohrdurchmesser: 0,03 m **Radius Bohrloch:** 0,03 m
freie Bohrlochstrecke: 1,00 m

Auswertung eines Absinkversuchs im Bohrloch

$$k_f = \frac{r + 4 * f}{4 * h_m} * \frac{\text{delta } h}{\text{delta } t}$$

Zeit		Zeit	delta t	Höhe	Höhe	delta h	h _m	k _f
[min]	[s]	[s]	[s]	[m u. GOK]	[m ü. Sohle]	[m]	[m]	[m/s]
0	0	0	0	0,000	2,800			
15	0	900	900	1,780	1,020	1,780	1,91	1,04E-03

Zeit		Zeit	delta t	Höhe	Höhe	delta h	h _m	k _f
[min]	[s]	[s]	[s]	[m u. GOK]	[m ü. Sohle]	[m]	[m]	[m/s]
0	0	0		0,000	2,800			
15	0	900	900	1,780	1,020	1,78	1,91	1,04E-03

Für den untersuchten Bereich darf ein **Bemessungs-k_f-Wert von 1,0 x 10⁻³ m/s** angesetzt werden.

Projekt: Dachsberg, Ingolstadt-Friedrichshofen
AZ: 230942

Anlage: 7.7

Bohrung: V10

Datum: 04.03.2024

Bohrlochsohle: 2,50 m u. GOK **POK bis Bohrlochsohle:** 1,00 m
verrohrt bis: 1,50 m u. GOK
POK: -0,50 m u. GOK

Rohrdurchmesser: 0,03 m **Radius Bohrloch:** 0,03 m
freie Bohrlochstrecke: 1,00 m

Auswertung eines Absinkversuchs im Bohrloch

$$k_f = \frac{r + 4 * f}{4 * h_m} * \frac{\Delta h}{\Delta t}$$

Zeit		Zeit	delta t	Höhe	Höhe	delta h	h _m	k _f
[min]	[s]	[s]	[s]	[m u. GOK]	[m ü. Sohle]	[m]	[m]	[m/s]
0	0	0	0	0,600	1,900			
15	0	900	900	0,610	1,890	0,010	1,90	5,91E-06
30	0	1800	900	0,620	1,880	0,010	1,89	5,94E-06
60	0	3600	1800	0,640	1,860	0,020	1,87	5,99E-06

Zeit		Zeit	delta t	Höhe	Höhe	delta h	h _m	k _f
[min]	[s]	[s]	[s]	[m u. GOK]	[m ü. Sohle]	[m]	[m]	[m/s]
0	0	0		0,600	1,900			
60	0	3600	3600	0,640	1,860	0,04	1,88	5,95E-06

Für den untersuchten Bereich darf ein **Bemessungs-k_f-Wert von 3,0 x 10⁻⁴ m/s** angesetzt werden.

Projekt: Dachsberg, Ingolstadt-Friedrichshofen
AZ: 230942

Anlage: 7.8

Bohrung: V11

Datum: 05.03.2024

Bohrlochsohle: 2,50 m u. GOK **POK bis Bohrlochsohle:** 3,00 m
verrohrt bis: 1,50 m u. GOK
POK: -0,50 m u. GOK

Rohrdurchmesser: 0,03 m **Radius Bohrloch:** 0,03 m
freie Bohrlochstrecke: 1,00 m

Auswertung eines Absinkversuchs im Bohrloch

$$k_f = \frac{r + 4 * f}{4 * h_m} * \frac{\Delta h}{\Delta t}$$

Zeit		Zeit	delta t	Höhe	Höhe	delta h	h _m	k _f
[min]	[s]	[s]	[s]	[m u. GOK]	[m ü. Sohle]	[m]	[m]	[m/s]
0	0	0	0	1,100	1,400			
15	0	900	900	1,110	1,390	0,010	1,40	8,02E-06
30	0	1800	900	1,115	1,385	0,005	1,39	4,03E-06
45	0	2700	900	1,120	1,380	0,005	1,38	4,05E-06
60	0	3600	900	1,125	1,375	0,005	1,38	4,06E-06

Zeit		Zeit	delta t	Höhe	Höhe	delta h	h _m	k _f
[min]	[s]	[s]	[s]	[m u. GOK]	[m ü. Sohle]	[m]	[m]	[m/s]
0	0	0		1,100	1,400			
60	0	3600	3600	1,125	1,375	0,02	1,3875	5,04E-06

Für den untersuchten Bereich darf ein **Bemessungs-k_f-Wert von 5 x 10⁻⁶ m/s** angesetzt werden.

Projekt: Dachsberg, Ingolstadt-Friedrichshofen
AZ: 230942

Anlage: 7.9

Bohrung: V12

Datum: 08.03.2024

Bohrlochsohle: 2,50 m u. GOK **POK bis Bohrlochsohle:** 3,00 m
verrohrt bis: 1,50 m u. GOK
POK: -0,50 m u. GOK

Rohrdurchmesser: 0,03 m **Radius Bohrloch:** 0,03 m
freie Bohrlochstrecke: 1,00 m

Auswertung eines Absinkversuchs im Bohrloch

$$k_f = \frac{r + 4 * f}{4 * h_m} * \frac{\Delta h}{\Delta t}$$

Zeit		Zeit	delta t	Höhe	Höhe	delta h	h _m	k _f
[min]	[s]	[s]	[s]	[m u. GOK]	[m ü. Sohle]	[m]	[m]	[m/s]
0	0	0	0	0,800	1,700			
15	0	900	900	0,805	1,695	0,005	1,70	3,30E-06
30	0	1800	900	0,810	1,690	0,005	1,69	3,31E-06
45	0	2700	900	0,815	1,685	0,005	1,69	3,32E-06
60	0	3600	900	0,820	1,680	0,005	1,68	3,33E-06

Zeit		Zeit	delta t	Höhe	Höhe	delta h	h _m	k _f
[min]	[s]	[s]	[s]	[m u. GOK]	[m ü. Sohle]	[m]	[m]	[m/s]
0	0	0		0,800	1,700			
60	0	3600	3600	0,820	1,680	0,02	1,69	3,31E-06

Für den untersuchten Bereich darf ein **Bemessungs-k_f-Wert von 3 x 10⁻⁶ m/s** angesetzt werden.



Besel-KMB · Schwaigangerstr. 12 · 82441 Ohlstadt

GHB Consult GmbH
Moosstraße 7
82319 Starnberg

15.11.2023

Überprüfung von Bohransatzpunkten

im Zusammenhang mit der Bodenerkundung
auf einer Fläche an der Steigerwaldstraße in 85049 Ingolstadt

Projekt	Steigerwaldstraße 85049 Ingolstadt
Auftraggeber	GHB Consult GmbH Moosstraße 7 82319 Starnberg
Untersuchungszweck	Kampfmitteluntersuchung
Bezug	Beauftragung vom 26.10.2023
Bericht Nr.	001
Projekt-Nr.:	23-432

Dieser Kampfmitteluntersuchungsbericht umfasst mit diesem Deckblatt 3 Seiten.



Bohrpunktfreigabe von Bohransatzpunkten

Auftraggeber	GHB Consult GmbH	Datum 14 11 2023
Räumstelle	Steigerwaldstr.	Projekt-Nr.: 23-432
Ort	Ingolstadt	TrpFhr: Glaßner

Personaleinsatz:

lfd. Nr.	Name	Tätig als:	Arbeitsbeginn	Arbeitsende	davon Pausen	Arbeitsstunden
1	Glaßner	TF	8:30	12:00	--	3,5
2	-----	--	----	----	--	--

Bohrpunktüberprüfung

Bohrpunktbezeichnung	Untersuchungsmethode*	Kampfmittelfreigabe
BS 1-19	Magnetometer	Erteilt
V1-8	Magnetometer	Erteilt
DPH 1-19	Magnetometer	Erteilt
	----	----
	----	----
	----	----
	----	----
	----	----
	----	----
	----	----
	----	----

* = Sonde / Radar

Bohrpunktbezeichnung	Untersuchungsmethode*	Kampfmittelfreigabe
	----	----
	----	----
	----	----
	----	----
	----	----
	----	----
	----	----
	----	----
	----	----
	----	----
	----	----

* = Sonde / Radar

- ☒ Bohransatzpunkte wurden vor Ort durch AG o. V. gezeigt.
☒ Bohransatzpunkte wurden vor Ort makiert.
☐ Insgesamt wurden -- Bohransatzpunkte mittels Bodenradar untersucht.
Diese Punkte befanden sich in einem nicht Sondierbaren Bereich (Magnetschatten).

Bemerkungen:

46 Bohransatzpunkte Mit Magnetometer Frei gemessen und Markiert

Unterschrift durchführender
Arbeiter

(Johannes Selmayr GHB Consult GmbH)

Bestätigung der Angaben
Vor- und Zuname AG o. V.

Kampfmitteluntersuchungsbericht

Besel-KMB wurde durch die GHB Consult GmbH mit der Kampfmittelerkundung mehrerer Bohrpunkte auf einer Fläche an der Steigerwaldstraße in 85049 Ingolstadt beauftragt.

Im Einzelnen bestand folgende Aufgabenstellung:

Absuche der genannten und vor Ort gezeigten Fläche mittels eines handgeführten Suchgeräts der Firma Vallon mit dem Gerät VX1 für die Detektion ferromagnetischer Objekte im Boden und unter Wasser.

Lage:

Die Bohrpunktfreigabe wurde am 14.11.2023 durch den Befähigungsscheininhaber nach §20 SprengG. Herrn Johannes Glaßner durchgeführt.

Die zu untersuchenden Bohransatzpunkte befindet sich auf einer gut zugänglichen Fläche.

Das Einmessen der Punkte erfolgte seitens des Auftraggebers.

Vorgabe laut AG:	46 Bohrpunkte	BS 1 bis BS 19
		V 1 bis V 8
		DPH 1 bis DPH 19

Die Ansatzpunkte sind im benötigten Radius mit einem zusätzlichen Sicherheitsabstand von 30 cm erkundet.

Ergebnis:

An den vorgegebenen oder ggf. versetzten Bohransatzpunkten befinden sich keine kampfmitteltechnischen Anomalien.

Freigabe:

Für die im Register genannten und freigegebenen Bohransatzpunkte wird eine Kampfmittelfreigabe erteilt.

Die Absuche erfolgte mit modernsten Methoden nach bestem Wissen und Gewissen und nach den Regeln der Technik, ein Restrisiko verbleibt dennoch.

Ohlstadt, den 15.11.2023



Besel Andreas

Geschäftsführer,
fachkundig nach §20 SprengG



Besel-KMB · Schwaigangerstr. 12 · 82441 Ohlstadt

GHB Consult GmbH
z.H.: Herrn Johannes Selmayr
Moosstraße 7
82319 Starnberg

29.02.2024

Überprüfung von Bohransatzpunkten

im Zusammenhang mit der Bodenerkundung
auf einer Fläche an der Steigerwaldstraße 20 in 85049 Ingolstadt

Projekt	Ingolstadt Dachsbereich Teil II
Auftraggeber	GHB Consult GmbH Moosstraße 7 82319 Starnberg
Untersuchungszweck	Kampfmitteluntersuchung
Bezug	Beauftragung vom 22.02.2024
Bericht Nr.	001
Projekt-Nr.:	24-064

Dieser Kampfmitteluntersuchungsbericht umfasst mit diesem Deckblatt 3 Seiten.



Bohrpunktfreigabe von Bohransatzpunkten

Auftraggeber	GHB Consult GmbH	Datum 28 02 2024
Räumstelle	Steigerwaldstr. 20	Projekt-Nr.: 24-064
Ort	Ingolstadt	TrpFhr: Glaßner

Personaleinsatz:

lfd. Nr.	Name	Tätig als:	Arbeitsbeginn	Arbeitsende	davon Pausen	Arbeitsstunden
1	Glaßner	TF	9:00	10:30	--	1,5
2	-----	--	----	----	--	--

Bohrpunktüberprüfung

Bohrpunktbezeichnung	Untersuchungsmethode*	Kampfmittelfreigabe
DPH11 BS11	Magnetometer	Erteilt
DPH12 BS12	Magnetometer	Erteilt
DPH13 BS13	Magnetometer	Erteilt
DPH14 BS14	Magnetometer	Erteilt
DPH15 BS15	Magnetometer	Erteilt
V10	Magnetometer	Erteilt
V11	Magnetometer	Erteilt
B36	Magnetometer	Erteilt
	----	----
	----	----
	----	----

* = Sonde / Radar

Bohrpunktbezeichnung	Untersuchungsmethode*	Kampfmittelfreigabe
	----	----
	----	----
	----	----
	----	----
	----	----
	----	----
	----	----
	----	----
	----	----
	----	----

* = Sonde / Radar

- ☒ Bohransatzpunkte wurden vor Ort durch AG o. V. gezeigt.
☒ Bohransatzpunkte wurden vor Ort makiert.
☐ Insgesamt wurden -- Bohransatzpunkte mittels Bodenradar untersucht.
Diese Punkte befanden sich in einem nicht Sondierbaren Bereich (Magnetschatten).

Bemerkungen:

Insgesamt wurden 13 Punkte mit Magnetig sonde Vallon VX 1 freigemessen

Unterschrift durchführender Arbeiter

(Johannes Selmayr GHB Consult)

Bestätigung der Angaben
Vor- und Zuname AG o. V.

Kampfmitteluntersuchungsbericht

Besel-KMB wurde durch die GHB Consult GmbH mit der Kampfmittelerkundung mehrerer Bohrpunkte auf einer Fläche an der Steigerwaldstraße 20 in Ingolstadt beauftragt.

Im Einzelnen bestand folgende Aufgabenstellung:

Absuche der genannten und vor Ort gezeigten Fläche mittels eines handgeführten Suchgeräts der Firma Vallon mit dem Gerät VX1 für die Detektion ferromagnetischer Objekte im Boden und unter Wasser.

Lage:

Die Bohrpunktfreigabe wurde am 28.02.2024 durch den Befähigungsscheininhaber nach §20 SprengG. Herrn Johannes Glaßner durchgeführt.

Die zu untersuchenden Bohransatzpunkte befindet sich auf einer gut zugänglichen Fläche.

Das Einmessen der Punkte erfolgte seitens GHB Consult GmbH.

Vorgabe laut AG:	13 Bohrpunkte	DPH 11 bis DPH 15
		BS 11 bis BS 15
		V 10, V11 und B 36

Die Ansatzpunkte sind im benötigten Radius mit einem zusätzlichen Sicherheitsabstand von 30 cm erkundet.

Ergebnis:

An den vorgegebenen oder ggf. versetzten Bohransatzpunkten befinden sich keine kampfmitteltechnischen Anomalien.

Freigabe:

Für die im Register genannten und freigegebenen Bohransatzpunkte wird eine Kampfmittelfreigabe erteilt.

Die Absuche erfolgte mit modernsten Methoden nach bestem Wissen und Gewissen und nach den Regeln der Technik, ein Restrisiko verbleit dennoch.

Ohlstadt, den 29.02.2024



Besel Andreas

Geschäftsführer,
fachkundig nach §20 SprengG

GHB Consult GmbH

Moosstraße 7, Haus A
82319 Starnberg

Analysenbericht Nr.	473/2735	Datum:	22.05.2024
----------------------------	-----------------	---------------	-------------------

1 Allgemeine Angaben

Auftraggeber : GHB Consult GmbH
 Projekt : Friedrichshafen Dachsberg - Ingolstadt
 Projekt-Nr. : Az 230942 Kst.-Stelle :
 Art der Probe : Boden Art der Probenahme : PN98
 Entnahmestelle : Entnahmedatum :
 Originalbezeich. : BS 2 (0,0 - 0,6 m) Probeneingang : 16.05.2024
 Probenbezeich. : 473/2735 Probenehmer : von Seiten des Auftraggebers
 Untersuchungszeitraum : 16.05.2024 - 22.05.2024

2 Ergebnisse der Untersuchung aus der Ges.-Fraktion (EPP:2019-12)

Parameter	Einheit	Messwert	Z 0 (S L/L)	Z 1.1	Z 1.2	Z 2	Methode
Erstellen der Prüfprobe aus Laborprobe							DIN 19747:2009-07
Trockensubstanz	[%]	84,9	-	-	-	-	DIN EN 14346 : 2017-09
Fraktion < 2 mm	[Masse %]	99	-	-	-	-	Siebung

3 Ergebnisse der Untersuchung aus der Fraktion < 2mm (EPP:2019-12)

Parameter	Einheit	Messwert	Z 0 (S L/L)	Z 1.1	Z 1.2	Z 2	Methode
Arsen	[mg/kg TS]	11	20 20	30	50	150	DIN ISO 22036:2009-06
Blei	[mg/kg TS]	16	40 70	140	300	1000	DIN ISO 22036:2009-06
Cadmium	[mg/kg TS]	0,15	04 1	2	3	10	DIN ISO 22036:2009-06
Chrom (gesamt)	[mg/kg TS]	22	30 60	120	200	600	DIN ISO 22036:2009-06
Kupfer	[mg/kg TS]	12	20 40	80	200	600	DIN ISO 22036:2009-06
Nickel	[mg/kg TS]	13	15 50	100	200	600	DIN ISO 22036:2009-06
Quecksilber	[mg/kg TS]	0,06	01 05	1	3	10	DIN EN ISO 12846 :2012-08
Zink	[mg/kg TS]	48	60 150	300	500	1500	DIN ISO 22036:2009-06
Aufschluß mit Königswasser							DIN EN 13657 :2003-01
EOX	[mg/kg TS]	< 0,5	1	3	10	15	DIN 38 409 -17 :2005-12
MKW (C10 – C22)	[mg/kg TS]	< 30					DIN EN 14039 :2005-01
MKW (C10 – C40)	[mg/kg TS]	99	100	300	500	1000	DIN EN 14039 :2005-01
Cyanid (gesamt)	[mg/kg TS]	< 0,25	1	10	30	100	DIN EN ISO 17380:2013-10

Parameter	Einheit	Messwert		Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2	Methode
PCB 28	[mg/kg TS]	< 0,01						
PCB 52	[mg/kg TS]	< 0,01						
PCB 101	[mg/kg TS]	< 0,01						
PCB 138	[mg/kg TS]	< 0,01						
PCB 153	[mg/kg TS]	< 0,01						
PCB 180	[mg/kg TS]	< 0,01						
Σ PCB (6):	[mg/kg TS]	n.n.		0,05	0,1	0,5	1,0	DIN EN 15308 :2016-12
Naphthalin	[mg/kg TS]	< 0,04			0,5	1,0		
Acenaphthen	[mg/kg TS]	< 0,04						
Acenaphthylen	[mg/kg TS]	< 0,04						
Fluoren	[mg/kg TS]	< 0,04						
Phenanthren	[mg/kg TS]	0,06						
Anthracen	[mg/kg TS]	< 0,04						
Fluoranthren	[mg/kg TS]	0,12						
Pyren	[mg/kg TS]	0,09						
Benzo(a)anthracen	[mg/kg TS]	0,05						
Chrysen	[mg/kg TS]	< 0,04						
Benzo(b)fluoranthren	[mg/kg TS]	0,06						
Benzo(k)fluoranthren	[mg/kg TS]	< 0,04						
Benzo(a)pyren	[mg/kg TS]	0,05			0,3	1,0	1,0	
Dibenz(a,h)anthracen	[mg/kg TS]	< 0,04						
Benzo(g,h,i)perylene	[mg/kg TS]	< 0,04						
Indeno(1,2,3-cd)pyren	[mg/kg TS]	< 0,04						
Σ PAK (EPA Liste):	[mg/kg TS]	0,43		3	5	15	20	DIN ISO 18287 :2006-05

4 Ergebnisse der Untersuchung aus dem Eluat

Parameter	Einheit	Messwert		Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2	Methode
Eluatherstellung (l : s)		10 : 1						DIN EN 12457-4 : 2003-01
pH-Wert	[-]	7,94		6,5-9	6,5-9	6-12	5,5-12	DIN EN ISO 10523 04-2012
elektr. Leitfähigkeit	[µS/cm]	160		500	500 2000 ²⁾	1000 2500 ²⁾	1500 3000 ²⁾	DIN EN 27 888 : 1993
Arsen	[µg/l]	< 4		10	10	40	60	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Blei	[µg/l]	< 5		20	25	100	200	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Cadmium	[µg/l]	< 0,1		2	2	5	10	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Chrom (gesamt)	[µg/l]	< 5		15	30/50 ³⁾	75	150	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Kupfer	[µg/l]	5		50	50	150	300	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Nickel	[µg/l]	< 5		40	50	150	200	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Quecksilber	[µg/l]	< 0,05		0,2	02/05 ³⁾	1	2	DIN EN ISO 12846 :2012-08
Thallium	[µg/l]	< 1		< 1	1	3	10	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Zink	[µg/l]	< 10		100	100	300	600	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Phenolindex	[µg/l]	< 10		10	10	50	100	DIN EN ISO 14402:1999-12
Cyanid (gesamt)	[µg/l]	< 5		10	10	50	100	EN ISO 14403 :2012-10
Chlorid	[mg/l]	< 2		250	250	250	250	EN ISO 10304: 2009-07
Sulfat	[mg/l]	< 5		250	250	250 300 ²⁾	250 600 ²⁾	EN ISO 10304 :2009-07

2) Im Rahmen der erlaubten Verfüllung mit Bauschutt ist eine Überschreitung der Zuordnungswerte für Chlorid, Sulfat, die elektrische Leitfähigkeit, Chrom (ges.) und Quecksilber bis zu den jeweils höheren Werten zulässig. Darüber hinaus darf das Verfüllmaterial keine anderen Belastungen beinhalten.
Bei der Konformitätsbetrachtung durch Grenzwertgegenüberstellung (EPP:2019-12) werden Messunsicherheiten nicht mitberücksichtigt. Es handelt sich um absolute Messwerte.

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die im Prüfbericht spezifizierten Prüfgegenstände.

Markt Rettenbach, den 22.05.2024

Onlinedokument ohne Unterschrift

Dipl.-Ing. (FH) E. Schindele
(Laborleiter)

GHB Consult GmbH

Moosstraße 7, Haus A
82319 Starnberg

Analysenbericht Nr.	473/2736	Datum:	22.05.2024
----------------------------	-----------------	---------------	-------------------

1 Allgemeine Angaben

Auftraggeber : GHB Consult GmbH
 Projekt : Friedrichshafen Dachsberg - Ingolstadt
 Projekt-Nr. : Az 230942 Kst.-Stelle :
 Art der Probe : Boden Art der Probenahme : PN98
 Entnahmestelle : Entnahmedatum :
 Originalbezeich. : BS 5 (0,5 - 1,0 m) Probeneingang : 16.05.2024
 Probenbezeich. : 473/2736 Probenehmer : von Seiten des Auftraggebers
 Untersuchungszeitraum : 16.05.2024 - 22.05.2024

2 Ergebnisse der Untersuchung aus der Ges.-Fraktion (EPP:2019-12)

Parameter	Einheit	Messwert	Z 0 (S L/L)	Z 1.1	Z 1.2	Z 2	Methode
Erstellen der Prüfprobe aus Laborprobe							DIN 19747:2009-07
Trockensubstanz	[%]	90,6	-	-	-	-	DIN EN 14346 : 2017-09
Fraktion < 2 mm	[Masse %]	57	-	-	-	-	Siebung

3 Ergebnisse der Untersuchung aus der Fraktion < 2mm (EPP:2019-12)

Parameter	Einheit	Messwert	Z 0 (S L/L)	Z 1.1	Z 1.2	Z 2	Methode
Arsen	[mg/kg TS]	43	20 20	30	50	150	DIN ISO 22036:2009-06
Blei	[mg/kg TS]	5	40 70	140	300	1000	DIN ISO 22036:2009-06
Cadmium	[mg/kg TS]	< 0,05	04 1	2	3	10	DIN ISO 22036:2009-06
Chrom (gesamt)	[mg/kg TS]	9,5	30 60	120	200	600	DIN ISO 22036:2009-06
Kupfer	[mg/kg TS]	10	20 40	80	200	600	DIN ISO 22036:2009-06
Nickel	[mg/kg TS]	9,2	15 50	100	200	600	DIN ISO 22036:2009-06
Quecksilber	[mg/kg TS]	0,02	01 05	1	3	10	DIN EN ISO 12846 :2012-08
Zink	[mg/kg TS]	26	60 150	300	500	1500	DIN ISO 22036:2009-06
Aufschluß mit Königswasser							DIN EN 13657 :2003-01
EOX	[mg/kg TS]	< 0,5	1	3	10	15	DIN 38 409 -17 :2005-12
MKW (C10 – C22)	[mg/kg TS]	< 30					DIN EN 14039 :2005-01
MKW (C10 – C40)	[mg/kg TS]	68	100	300	500	1000	DIN EN 14039 :2005-01
Cyanid (gesamt)	[mg/kg TS]	< 0,25	1	10	30	100	DIN EN ISO 17380:2013-10

Parameter	Einheit	Messwert		Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2	Methode
PCB 28	[mg/kg TS]	< 0,01						
PCB 52	[mg/kg TS]	< 0,01						
PCB 101	[mg/kg TS]	< 0,01						
PCB 138	[mg/kg TS]	< 0,01						
PCB 153	[mg/kg TS]	< 0,01						
PCB 180	[mg/kg TS]	< 0,01						
Σ PCB (6):	[mg/kg TS]	n.n.		0,05	0,1	0,5	1,0	DIN EN 15308 :2016-12
Naphthalin	[mg/kg TS]	< 0,04			0,5	1,0		
Acenaphthen	[mg/kg TS]	< 0,04						
Acenaphthylen	[mg/kg TS]	< 0,04						
Fluoren	[mg/kg TS]	< 0,04						
Phenanthren	[mg/kg TS]	< 0,04						
Anthracen	[mg/kg TS]	< 0,04						
Fluoranthren	[mg/kg TS]	< 0,04						
Pyren	[mg/kg TS]	< 0,04						
Benzo(a)anthracen	[mg/kg TS]	< 0,04						
Chrysen	[mg/kg TS]	< 0,04						
Benzo(b)fluoranthren	[mg/kg TS]	< 0,04						
Benzo(k)fluoranthren	[mg/kg TS]	< 0,04						
Benzo(a)pyren	[mg/kg TS]	< 0,04			0,3	1,0	1,0	
Dibenz(a,h)anthracen	[mg/kg TS]	< 0,04						
Benzo(g,h,i)perylene	[mg/kg TS]	< 0,04						
Indeno(1,2,3-cd)pyren	[mg/kg TS]	< 0,04						
Σ PAK (EPA Liste):	[mg/kg TS]	n.n.		3	5	15	20	DIN ISO 18287 :2006-05

4 Ergebnisse der Untersuchung aus dem Eluat

Parameter	Einheit	Messwert		Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2	Methode
Eluatherstellung (l : s)		10 : 1						DIN EN 12457-4 : 2003-01
pH-Wert	[-]	8,41		6,5-9	6,5-9	6-12	5,5-12	DIN EN ISO 10523 04-2012
elektr. Leitfähigkeit	[µS/cm]	118		500	500 2000 ²⁾	1000 2500 ²⁾	1500 3000 ²⁾	DIN EN 27 888 : 1993
Arsen	[µg/l]	< 4		10	10	40	60	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Blei	[µg/l]	< 5		20	25	100	200	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Cadmium	[µg/l]	< 0,1		2	2	5	10	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Chrom (gesamt)	[µg/l]	< 5		15	30/50 ³⁾	75	150	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Kupfer	[µg/l]	< 5		50	50	150	300	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Nickel	[µg/l]	< 5		40	50	150	200	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Quecksilber	[µg/l]	< 0,05		0,2	02/05 ³⁾	1	2	DIN EN ISO 12846 :2012-08
Thallium	[µg/l]	< 1		< 1	1	3	10	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Zink	[µg/l]	< 10		100	100	300	600	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Phenolindex	[µg/l]	< 10		10	10	50	100	DIN EN ISO 14402:1999-12
Cyanid (gesamt)	[µg/l]	< 5		10	10	50	100	EN ISO 14403 :2012-10
Chlorid	[mg/l]	< 2		250	250	250	250	EN ISO 10304: 2009-07
Sulfat	[mg/l]	< 5		250	250	250 300 ²⁾	250 600 ²⁾	EN ISO 10304 :2009-07

2) Im Rahmen der erlaubten Verfüllung mit Bauschutt ist eine Überschreitung der Zuordnungswerte für Chlorid, Sulfat, die elektrische Leitfähigkeit, Chrom (ges.) und Quecksilber bis zu den jeweils höheren Werten zulässig. Darüber hinaus darf das Verfüllmaterial keine anderen Belastungen beinhalten.
Bei der Konformitätsbetrachtung durch Grenzwertgegenüberstellung (EPP:2019-12) werden Messunsicherheiten nicht mitberücksichtigt. Es handelt sich um absolute Messwerte.

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die im Prüfbericht spezifizierten Prüfgegenstände.

Markt Rettenbach, den 22.05.2024

Onlinedokument ohne Unterschrift

Dipl.-Ing. (FH) E. Schindele
(Laborleiter)

GHB Consult GmbH

Moosstraße 7, Haus A
82319 Starnberg

Analysenbericht Nr.	473/2737	Datum:	22.05.2024
----------------------------	-----------------	---------------	-------------------

1 Allgemeine Angaben

Auftraggeber : GHB Consult GmbH
 Projekt : Friedrichshafen Dachsberg - Ingolstadt
 Projekt-Nr. : Az 230942 Kst.-Stelle :
 Art der Probe : Boden Art der Probenahme : PN98
 Entnahmestelle : Entnahmedatum :
 Originalbezeich. : BS 6 (0,0 - 0,4 m) Probeneingang : 16.05.2024
 Probenbezeich. : 473/2737 Probenehmer : von Seiten des Auftraggebers
 Untersuchungszeitraum : 16.05.2024 - 22.05.2024

2 Ergebnisse der Untersuchung aus der Ges.-Fraktion (EPP:2019-12)

Parameter	Einheit	Messwert	Z 0 (S L/L)	Z 1.1	Z 1.2	Z 2	Methode
Erstellen der Prüfprobe aus Laborprobe							DIN 19747:2009-07
Trockensubstanz	[%]	85,5	-	-	-	-	DIN EN 14346 : 2017-09
Fraktion < 2 mm	[Masse %]	100	-	-	-	-	Siebung

3 Ergebnisse der Untersuchung aus der Fraktion < 2mm (EPP:2019-12)

Parameter	Einheit	Messwert	Z 0 (S L/L)	Z 1.1	Z 1.2	Z 2	Methode
Arsen	[mg/kg TS]	8,8	20 20	30	50	150	DIN ISO 22036:2009-06
Blei	[mg/kg TS]	15	40 70	140	300	1000	DIN ISO 22036:2009-06
Cadmium	[mg/kg TS]	0,15	04 1	2	3	10	DIN ISO 22036:2009-06
Chrom (gesamt)	[mg/kg TS]	21	30 60	120	200	600	DIN ISO 22036:2009-06
Kupfer	[mg/kg TS]	12	20 40	80	200	600	DIN ISO 22036:2009-06
Nickel	[mg/kg TS]	16	15 50	100	200	600	DIN ISO 22036:2009-06
Quecksilber	[mg/kg TS]	0,03	01 0,5	1	3	10	DIN EN ISO 12846 :2012-08
Zink	[mg/kg TS]	43	60 150	300	500	1500	DIN ISO 22036:2009-06
Aufschluß mit Königswasser							DIN EN 13657 :2003-01
EOX	[mg/kg TS]	< 0,5	1	3	10	15	DIN 38 409 -17 :2005-12
MKW (C10 – C22)	[mg/kg TS]	< 30					DIN EN 14039 :2005-01
MKW (C10 – C40)	[mg/kg TS]	< 50	100	300	500	1000	DIN EN 14039 :2005-01
Cyanid (gesamt)	[mg/kg TS]	< 0,25	1	10	30	100	DIN EN ISO 17380:2013-10

Parameter	Einheit	Messwert		Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2	Methode
PCB 28	[mg/kg TS]	< 0,01						
PCB 52	[mg/kg TS]	< 0,01						
PCB 101	[mg/kg TS]	< 0,01						
PCB 138	[mg/kg TS]	< 0,01						
PCB 153	[mg/kg TS]	< 0,01						
PCB 180	[mg/kg TS]	< 0,01						
Σ PCB (6):	[mg/kg TS]	n.n.		0,05	0,1	0,5	1,0	DIN EN 15308 :2016-12
Naphthalin	[mg/kg TS]	< 0,04			0,5	1,0		
Acenaphthen	[mg/kg TS]	< 0,04						
Acenaphthylen	[mg/kg TS]	< 0,04						
Fluoren	[mg/kg TS]	< 0,04						
Phenanthren	[mg/kg TS]	< 0,04						
Anthracen	[mg/kg TS]	< 0,04						
Fluoranthren	[mg/kg TS]	< 0,04						
Pyren	[mg/kg TS]	< 0,04						
Benzo(a)anthracen	[mg/kg TS]	< 0,04						
Chrysen	[mg/kg TS]	< 0,04						
Benzo(b)fluoranthren	[mg/kg TS]	< 0,04						
Benzo(k)fluoranthren	[mg/kg TS]	< 0,04						
Benzo(a)pyren	[mg/kg TS]	< 0,04			0,3	1,0	1,0	
Dibenz(a,h)anthracen	[mg/kg TS]	< 0,04						
Benzo(g,h,i)perylene	[mg/kg TS]	< 0,04						
Indeno(1,2,3-cd)pyren	[mg/kg TS]	< 0,04						
Σ PAK (EPA Liste):	[mg/kg TS]	n.n.		3	5	15	20	DIN ISO 18287 :2006-05

4 Ergebnisse der Untersuchung aus dem Eluat

Parameter	Einheit	Messwert		Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2	Methode
Eluatherstellung (l : s)		10 : 1						DIN EN 12457-4 : 2003-01
pH-Wert	[-]	7,84		6,5-9	6,5-9	6-12	5,5-12	DIN EN ISO 10523 04-2012
elektr. Leitfähigkeit	[µS/cm]	130		500	500 2000 ²⁾	1000 2500 ²⁾	1500 3000 ²⁾	DIN EN 27 888 : 1993
Arsen	[µg/l]	< 4		10	10	40	60	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Blei	[µg/l]	< 5		20	25	100	200	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Cadmium	[µg/l]	< 0,1		2	2	5	10	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Chrom (gesamt)	[µg/l]	< 5		15	30/50 ³⁾	75	150	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Kupfer	[µg/l]	< 5		50	50	150	300	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Nickel	[µg/l]	< 5		40	50	150	200	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Quecksilber	[µg/l]	< 0,05		0,2	02/05 ³⁾	1	2	DIN EN ISO 12846 :2012-08
Thallium	[µg/l]	< 1		< 1	1	3	10	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Zink	[µg/l]	< 10		100	100	300	600	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Phenolindex	[µg/l]	< 10		10	10	50	100	DIN EN ISO 14402:1999-12
Cyanid (gesamt)	[µg/l]	< 5		10	10	50	100	EN ISO 14403 :2012-10
Chlorid	[mg/l]	2		250	250	250	250	EN ISO 10304: 2009-07
Sulfat	[mg/l]	< 5		250	250	250 300 ²⁾	250 600 ²⁾	EN ISO 10304 :2009-07

2) Im Rahmen der erlaubten Verfüllung mit Bauschutt ist eine Überschreitung der Zuordnungswerte für Chlorid, Sulfat, die elektrische Leitfähigkeit, Chrom (ges.) und Quecksilber bis zu den jeweils höheren Werten zulässig. Darüber hinaus darf das Verfüllmaterial keine anderen Belastungen beinhalten.
Bei der Konformitätsbetrachtung durch Grenzwertgegenüberstellung (EPP:2019-12) werden Messunsicherheiten nicht mitberücksichtigt. Es handelt sich um absolute Messwerte.

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die im Prüfbericht spezifizierten Prüfgegenstände.

Markt Rettenbach, den 22.05.2024

Onlinedokument ohne Unterschrift

Dipl.-Ing. (FH) E. Schindele
(Laborleiter)

GHB Consult GmbH

Moosstraße 7, Haus A
82319 Starnberg

Analysenbericht Nr.	473/2738	Datum:	22.05.2024
----------------------------	-----------------	---------------	-------------------

1 Allgemeine Angaben

Auftraggeber : GHB Consult GmbH
 Projekt : Friedrichshafen Dachsberg - Ingolstadt
 Projekt-Nr. : Az 230942 Kst.-Stelle :
 Art der Probe : Boden Art der Probenahme : PN98
 Entnahmestelle : Entnahmedatum :
 Originalbezeich. : BS 7 (0,9 - 1,4 m) Probeneingang : 16.05.2024
 Probenbezeich. : 473/2738 Probenehmer : von Seiten des Auftraggebers
 Untersuchungszeitraum : 16.05.2024 - 22.05.2024

2 Ergebnisse der Untersuchung aus der Ges.-Fraktion (EPP:2019-12)

Parameter	Einheit	Messwert	Z 0 (S L/L)	Z 1.1	Z 1.2	Z 2	Methode
Erstellen der Prüfprobe aus Laborprobe							DIN 19747:2009-07
Trockensubstanz	[%]	88,1	-	-	-	-	DIN EN 14346 : 2017-09
Fraktion < 2 mm	[Masse %]	64	-	-	-	-	Siebung

3 Ergebnisse der Untersuchung aus der Fraktion < 2mm (EPP:2019-12)

Parameter	Einheit	Messwert	Z 0 (S L/L)	Z 1.1	Z 1.2	Z 2	Methode
Arsen	[mg/kg TS]	16	20 20	30	50	150	DIN ISO 22036:2009-06
Blei	[mg/kg TS]	14	40 70	140	300	1000	DIN ISO 22036:2009-06
Cadmium	[mg/kg TS]	0,15	04 1	2	3	10	DIN ISO 22036:2009-06
Chrom (gesamt)	[mg/kg TS]	38	30 60	120	200	600	DIN ISO 22036:2009-06
Kupfer	[mg/kg TS]	22	20 40	80	200	600	DIN ISO 22036:2009-06
Nickel	[mg/kg TS]	31	15 50	100	200	600	DIN ISO 22036:2009-06
Quecksilber	[mg/kg TS]	0,04	01 05	1	3	10	DIN EN ISO 12846 :2012-08
Zink	[mg/kg TS]	53	60 150	300	500	1500	DIN ISO 22036:2009-06
Aufschluß mit Königswasser							DIN EN 13657 :2003-01
EOX	[mg/kg TS]	< 0,5	1	3	10	15	DIN 38 409 -17 :2005-12
MKW (C10 – C22)	[mg/kg TS]	< 30					DIN EN 14039 :2005-01
MKW (C10 – C40)	[mg/kg TS]	< 50	100	300	500	1000	DIN EN 14039 :2005-01
Cyanid (gesamt)	[mg/kg TS]	< 0,25	1	10	30	100	DIN EN ISO 17380:2013-10

Parameter	Einheit	Messwert		Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2	Methode
PCB 28	[mg/kg TS]	< 0,01						
PCB 52	[mg/kg TS]	< 0,01						
PCB 101	[mg/kg TS]	< 0,01						
PCB 138	[mg/kg TS]	< 0,01						
PCB 153	[mg/kg TS]	< 0,01						
PCB 180	[mg/kg TS]	< 0,01						
Σ PCB (6):	[mg/kg TS]	n.n.		0,05	0,1	0,5	1,0	DIN EN 15308 :2016-12
Naphthalin	[mg/kg TS]	< 0,04			0,5	1,0		
Acenaphthen	[mg/kg TS]	< 0,04						
Acenaphthylen	[mg/kg TS]	< 0,04						
Fluoren	[mg/kg TS]	< 0,04						
Phenanthren	[mg/kg TS]	< 0,04						
Anthracen	[mg/kg TS]	< 0,04						
Fluoranthren	[mg/kg TS]	< 0,04						
Pyren	[mg/kg TS]	< 0,04						
Benzo(a)anthracen	[mg/kg TS]	< 0,04						
Chrysen	[mg/kg TS]	< 0,04						
Benzo(b)fluoranthren	[mg/kg TS]	< 0,04						
Benzo(k)fluoranthren	[mg/kg TS]	< 0,04						
Benzo(a)pyren	[mg/kg TS]	< 0,04			0,3	1,0	1,0	
Dibenz(a,h)anthracen	[mg/kg TS]	< 0,04						
Benzo(g,h,i)perylene	[mg/kg TS]	< 0,04						
Indeno(1,2,3-cd)pyren	[mg/kg TS]	< 0,04						
Σ PAK (EPA Liste):	[mg/kg TS]	n.n.		3	5	15	20	DIN ISO 18287 :2006-05

4 Ergebnisse der Untersuchung aus dem Eluat

Parameter	Einheit	Messwert		Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2	Methode
Eluatherstellung (l : s)		10 : 1						DIN EN 12457-4 : 2003-01
pH-Wert	[-]	8,12		6,5-9	6,5-9	6-12	5,5-12	DIN EN ISO 10523 04-2012
elektr. Leitfähigkeit	[µS/cm]	159		500	500 2000 ²⁾	1000 2500 ²⁾	1500 3000 ²⁾	DIN EN 27 888 : 1993
Arsen	[µg/l]	< 4		10	10	40	60	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Blei	[µg/l]	< 5		20	25	100	200	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Cadmium	[µg/l]	< 0,1		2	2	5	10	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Chrom (gesamt)	[µg/l]	< 5		15	30/50 ³⁾	75	150	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Kupfer	[µg/l]	< 5		50	50	150	300	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Nickel	[µg/l]	< 5		40	50	150	200	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Quecksilber	[µg/l]	< 0,05		0,2	02/05 ³⁾	1	2	DIN EN ISO 12846 :2012-08
Thallium	[µg/l]	< 1		< 1	1	3	10	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Zink	[µg/l]	< 10		100	100	300	600	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Phenolindex	[µg/l]	< 10		10	10	50	100	DIN EN ISO 14402:1999-12
Cyanid (gesamt)	[µg/l]	< 5		10	10	50	100	EN ISO 14403 :2012-10
Chlorid	[mg/l]	< 2		250	250	250	250	EN ISO 10304: 2009-07
Sulfat	[mg/l]	< 5		250	250	250 300 ²⁾	250 600 ²⁾	EN ISO 10304 :2009-07

2) Im Rahmen der erlaubten Verfüllung mit Bauschutt ist eine Überschreitung der Zuordnungswerte für Chlorid, Sulfat, die elektrische Leitfähigkeit, Chrom (ges.) und Quecksilber bis zu den jeweils höheren Werten zulässig. Darüber hinaus darf das Verfüllmaterial keine anderen Belastungen beinhalten.
Bei der Konformitätsbetrachtung durch Grenzwertgegenüberstellung (EPP:2019-12) werden Messunsicherheiten nicht mitberücksichtigt. Es handelt sich um absolute Messwerte.

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die im Prüfbericht spezifizierten Prüfgegenstände.

Markt Rettenbach, den 22.05.2024

Onlinedokument ohne Unterschrift

Dipl.-Ing. (FH) E. Schindele
(Laborleiter)

GHB Consult GmbH

Moosstraße 7, Haus A
82319 Starnberg

Analysenbericht Nr.	473/2739	Datum:	22.05.2024
----------------------------	-----------------	---------------	-------------------

1 Allgemeine Angaben

Auftraggeber : GHB Consult GmbH
 Projekt : Friedrichshafen Dachsberg - Ingolstadt
 Projekt-Nr. : Az 230942 Kst.-Stelle :
 Art der Probe : Boden Art der Probenahme : PN98
 Entnahmestelle : Entnahmedatum :
 Originalbezeich. : BS 10 (1,0 - 1,9 m) Probeneingang : 16.05.2024
 Probenbezeich. : 473/2739 Probenehmer : von Seiten des Auftraggebers
 Untersuchungszeitraum : 16.05.2024 - 22.05.2024

2 Ergebnisse der Untersuchung aus der Ges.-Fraktion (EPP:2019-12)

Parameter	Einheit	Messwert	Z 0 (S L/L)	Z 1.1	Z 1.2	Z 2	Methode
Erstellen der Prüfprobe aus Laborprobe							DIN 19747:2009-07
Trockensubstanz	[%]	91,0	-	-	-	-	DIN EN 14346 : 2017-09
Fraktion < 2 mm	[Masse %]	95	-	-	-	-	Siebung

3 Ergebnisse der Untersuchung aus der Fraktion < 2mm (EPP:2019-12)

Parameter	Einheit	Messwert	Z 0 (S L/L)	Z 1.1	Z 1.2	Z 2	Methode
Arsen	[mg/kg TS]	11	20 20	30	50	150	DIN ISO 22036:2009-06
Blei	[mg/kg TS]	14	40 70	140	300	1000	DIN ISO 22036:2009-06
Cadmium	[mg/kg TS]	0,08	04 1	2	3	10	DIN ISO 22036:2009-06
Chrom (gesamt)	[mg/kg TS]	26	30 60	120	200	600	DIN ISO 22036:2009-06
Kupfer	[mg/kg TS]	11	20 40	80	200	600	DIN ISO 22036:2009-06
Nickel	[mg/kg TS]	16	15 50	100	200	600	DIN ISO 22036:2009-06
Quecksilber	[mg/kg TS]	0,03	01 05	1	3	10	DIN EN ISO 12846 :2012-08
Zink	[mg/kg TS]	37	60 150	300	500	1500	DIN ISO 22036:2009-06
Aufschluß mit Königswasser							DIN EN 13657 :2003-01
EOX	[mg/kg TS]	< 0,5	1	3	10	15	DIN 38 409 -17 :2005-12
MKW (C10 – C22)	[mg/kg TS]	< 30					DIN EN 14039 :2005-01
MKW (C10 – C40)	[mg/kg TS]	< 50	100	300	500	1000	DIN EN 14039 :2005-01
Cyanid (gesamt)	[mg/kg TS]	< 0,25	1	10	30	100	DIN EN ISO 17380:2013-10

Parameter	Einheit	Messwert		Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2	Methode
PCB 28	[mg/kg TS]	< 0,01						
PCB 52	[mg/kg TS]	< 0,01						
PCB 101	[mg/kg TS]	< 0,01						
PCB 138	[mg/kg TS]	< 0,01						
PCB 153	[mg/kg TS]	< 0,01						
PCB 180	[mg/kg TS]	< 0,01						
Σ PCB (6):	[mg/kg TS]	n.n.		0,05	0,1	0,5	1,0	DIN EN 15308 :2016-12
Naphthalin	[mg/kg TS]	< 0,04			0,5	1,0		
Acenaphthen	[mg/kg TS]	< 0,04						
Acenaphthylen	[mg/kg TS]	< 0,04						
Fluoren	[mg/kg TS]	< 0,04						
Phenanthren	[mg/kg TS]	< 0,04						
Anthracen	[mg/kg TS]	< 0,04						
Fluoranthren	[mg/kg TS]	< 0,04						
Pyren	[mg/kg TS]	< 0,04						
Benzo(a)anthracen	[mg/kg TS]	< 0,04						
Chrysen	[mg/kg TS]	< 0,04						
Benzo(b)fluoranthren	[mg/kg TS]	< 0,04						
Benzo(k)fluoranthren	[mg/kg TS]	< 0,04						
Benzo(a)pyren	[mg/kg TS]	< 0,04			0,3	1,0	1,0	
Dibenz(a,h)anthracen	[mg/kg TS]	< 0,04						
Benzo(g,h,i)perylene	[mg/kg TS]	< 0,04						
Indeno(1,2,3-cd)pyren	[mg/kg TS]	< 0,04						
Σ PAK (EPA Liste):	[mg/kg TS]	n.n.		3	5	15	20	DIN ISO 18287 :2006-05

4 Ergebnisse der Untersuchung aus dem Eluat

Parameter	Einheit	Messwert		Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2	Methode
Eluatherstellung (l : s)		10 : 1						DIN EN 12457-4 : 2003-01
pH-Wert	[-]	7,94		6,5-9	6,5-9	6-12	5,5-12	DIN EN ISO 10523 04-2012
elektr. Leitfähigkeit	[µS/cm]	95		500	500 2000 ²⁾	1000 2500 ²⁾	1500 3000 ²⁾	DIN EN 27 888 : 1993
Arsen	[µg/l]	< 4		10	10	40	60	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Blei	[µg/l]	< 5		20	25	100	200	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Cadmium	[µg/l]	< 0,1		2	2	5	10	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Chrom (gesamt)	[µg/l]	< 5		15	30/50 ³⁾	75	150	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Kupfer	[µg/l]	< 5		50	50	150	300	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Nickel	[µg/l]	< 5		40	50	150	200	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Quecksilber	[µg/l]	< 0,05		0,2	02/05 ³⁾	1	2	DIN EN ISO 12846 :2012-08
Thallium	[µg/l]	< 1		< 1	1	3	10	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Zink	[µg/l]	< 10		100	100	300	600	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Phenolindex	[µg/l]	< 10		10	10	50	100	DIN EN ISO 14402:1999-12
Cyanid (gesamt)	[µg/l]	< 5		10	10	50	100	EN ISO 14403 :2012-10
Chlorid	[mg/l]	< 2		250	250	250	250	EN ISO 10304: 2009-07
Sulfat	[mg/l]	< 5		250	250	250 300 ²⁾	250 600 ²⁾	EN ISO 10304 :2009-07

2) Im Rahmen der erlaubten Verfüllung mit Bauschutt ist eine Überschreitung der Zuordnungswerte für Chlorid, Sulfat, die elektrische Leitfähigkeit, Chrom (ges.) und Quecksilber bis zu den jeweils höheren Werten zulässig. Darüber hinaus darf das Verfüllmaterial keine anderen Belastungen beinhalten.
Bei der Konformitätsbetrachtung durch Grenzwertgegenüberstellung (EPP:2019-12) werden Messunsicherheiten nicht mitberücksichtigt. Es handelt sich um absolute Messwerte.

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die im Prüfbericht spezifizierten Prüfgegenstände.

Markt Rettenbach, den 22.05.2024

Onlinedokument ohne Unterschrift

Dipl.-Ing. (FH) E. Schindele
(Laborleiter)

GHB Consult GmbH

Moosstraße 7, Haus A
82319 Starnberg

Analysenbericht Nr.	473/2740	Datum:	22.05.2024
----------------------------	-----------------	---------------	-------------------

1 Allgemeine Angaben

Auftraggeber : GHB Consult GmbH
 Projekt : Friedrichshafen Dachsberg - Ingolstadt
 Projekt-Nr. : Az 230942 Kst.-Stelle :
 Art der Probe : Boden Art der Probenahme : PN98
 Entnahmestelle : Entnahmedatum :
 Originalbezeich. : BS 13 (1,0 - 1,8 m) Probeneingang : 16.05.2024
 Probenbezeich. : 473/2740 Probenehmer : von Seiten des Auftraggebers
 Untersuchungszeitraum : 16.05.2024 - 22.05.2024

2 Ergebnisse der Untersuchung aus der Ges.-Fraktion (EPP:2019-12)

Parameter	Einheit	Messwert	Z 0 (S L/L)	Z 1.1	Z 1.2	Z 2	Methode
Erstellen der Prüfprobe aus Laborprobe							DIN 19747:2009-07
Trockensubstanz	[%]	88,1	-	-	-	-	DIN EN 14346 : 2017-09
Fraktion < 2 mm	[Masse %]	48	-	-	-	-	Siebung

3 Ergebnisse der Untersuchung aus der Fraktion < 2mm (EPP:2019-12)

Parameter	Einheit	Messwert	Z 0 (S L/L)	Z 1.1	Z 1.2	Z 2	Methode
Arsen	[mg/kg TS]	12	20 20	30	50	150	DIN ISO 22036:2009-06
Blei	[mg/kg TS]	16	40 70	140	300	1000	DIN ISO 22036:2009-06
Cadmium	[mg/kg TS]	0,1	04 1	2	3	10	DIN ISO 22036:2009-06
Chrom (gesamt)	[mg/kg TS]	29	30 60	120	200	600	DIN ISO 22036:2009-06
Kupfer	[mg/kg TS]	16	20 40	80	200	600	DIN ISO 22036:2009-06
Nickel	[mg/kg TS]	21	15 50	100	200	600	DIN ISO 22036:2009-06
Quecksilber	[mg/kg TS]	0,04	01 05	1	3	10	DIN EN ISO 12846 :2012-08
Zink	[mg/kg TS]	45	60 150	300	500	1500	DIN ISO 22036:2009-06
Aufschluß mit Königswasser							DIN EN 13657 :2003-01
EOX	[mg/kg TS]	< 0,5	1	3	10	15	DIN 38 409 -17 :2005-12
MKW (C10 – C22)	[mg/kg TS]	< 30					DIN EN 14039 :2005-01
MKW (C10 – C40)	[mg/kg TS]	< 50	100	300	500	1000	DIN EN 14039 :2005-01
Cyanid (gesamt)	[mg/kg TS]	< 0,25	1	10	30	100	DIN EN ISO 17380:2013-10

Parameter	Einheit	Messwert		Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2	Methode
PCB 28	[mg/kg TS]	< 0,01						
PCB 52	[mg/kg TS]	< 0,01						
PCB 101	[mg/kg TS]	< 0,01						
PCB 138	[mg/kg TS]	< 0,01						
PCB 153	[mg/kg TS]	< 0,01						
PCB 180	[mg/kg TS]	< 0,01						
Σ PCB (6):	[mg/kg TS]	n.n.		0,05	0,1	0,5	1,0	DIN EN 15308 :2016-12
Naphthalin	[mg/kg TS]	< 0,04			0,5	1,0		
Acenaphthen	[mg/kg TS]	< 0,04						
Acenaphthylen	[mg/kg TS]	< 0,04						
Fluoren	[mg/kg TS]	< 0,04						
Phenanthren	[mg/kg TS]	< 0,04						
Anthracen	[mg/kg TS]	< 0,04						
Fluoranthren	[mg/kg TS]	< 0,04						
Pyren	[mg/kg TS]	< 0,04						
Benzo(a)anthracen	[mg/kg TS]	< 0,04						
Chrysen	[mg/kg TS]	< 0,04						
Benzo(b)fluoranthren	[mg/kg TS]	< 0,04						
Benzo(k)fluoranthren	[mg/kg TS]	< 0,04						
Benzo(a)pyren	[mg/kg TS]	< 0,04			0,3	1,0	1,0	
Dibenz(a,h)anthracen	[mg/kg TS]	< 0,04						
Benzo(g,h,i)perylene	[mg/kg TS]	< 0,04						
Indeno(1,2,3-cd)pyren	[mg/kg TS]	< 0,04						
Σ PAK (EPA Liste):	[mg/kg TS]	n.n.		3	5	15	20	DIN ISO 18287 :2006-05

4 Ergebnisse der Untersuchung aus dem Eluat

Parameter	Einheit	Messwert		Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2	Methode
Eluatherstellung (l : s)		10 : 1						DIN EN 12457-4 : 2003-01
pH-Wert	[-]	7,99		6,5-9	6,5-9	6-12	5,5-12	DIN EN ISO 10523 04-2012
elektr. Leitfähigkeit	[µS/cm]	112		500	500 2000 ²⁾	1000 2500 ²⁾	1500 3000 ²⁾	DIN EN 27 888 : 1993
Arsen	[µg/l]	< 4		10	10	40	60	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Blei	[µg/l]	< 5		20	25	100	200	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Cadmium	[µg/l]	< 0,1		2	2	5	10	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Chrom (gesamt)	[µg/l]	< 5		15	30/50 ³⁾	75	150	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Kupfer	[µg/l]	< 5		50	50	150	300	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Nickel	[µg/l]	< 5		40	50	150	200	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Quecksilber	[µg/l]	< 0,05		0,2	02/05 ³⁾	1	2	DIN EN ISO 12846 :2012-08
Thallium	[µg/l]	< 1		< 1	1	3	10	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Zink	[µg/l]	< 10		100	100	300	600	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Phenolindex	[µg/l]	< 10		10	10	50	100	DIN EN ISO 14402:1999-12
Cyanid (gesamt)	[µg/l]	< 5		10	10	50	100	EN ISO 14403 :2012-10
Chlorid	[mg/l]	< 2		250	250	250	250	EN ISO 10304: 2009-07
Sulfat	[mg/l]	< 5		250	250	250 300 ²⁾	250 600 ²⁾	EN ISO 10304 :2009-07

2) Im Rahmen der erlaubten Verfüllung mit Bauschutt ist eine Überschreitung der Zuordnungswerte für Chlorid, Sulfat, die elektrische Leitfähigkeit, Chrom (ges.) und Quecksilber bis zu den jeweils höheren Werten zulässig. Darüber hinaus darf das Verfüllmaterial keine anderen Belastungen beinhalten.
Bei der Konformitätsbetrachtung durch Grenzwertgegenüberstellung (EPP:2019-12) werden Messunsicherheiten nicht mitberücksichtigt. Es handelt sich um absolute Messwerte.

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die im Prüfbericht spezifizierten Prüfgegenstände.

Markt Rettenbach, den 22.05.2024

Onlinedokument ohne Unterschrift

Dipl.-Ing. (FH) E. Schindele
(Laborleiter)

GHB Consult GmbH

Moosstraße 7, Haus A
82319 Starnberg

Analysenbericht Nr.	473/2741	Datum:	22.05.2024
----------------------------	-----------------	---------------	-------------------

1 Allgemeine Angaben

Auftraggeber : GHB Consult GmbH
 Projekt : Friedrichshafen Dachsberg - Ingolstadt
 Projekt-Nr. : Az 230942 Kst.-Stelle :
 Art der Probe : Boden Art der Probenahme : PN98
 Entnahmestelle : Entnahmedatum :
 Originalbezeich. : BS 15 (0,7 - 2,8 m) Probeneingang : 16.05.2024
 Probenbezeich. : 473/2741 Probenehmer : von Seiten des Auftraggebers
 Untersuchungszeitraum : 16.05.2024 - 22.05.2024

2 Ergebnisse der Untersuchung aus der Ges.-Fraktion (EPP:2019-12)

Parameter	Einheit	Messwert	Z 0 (S L/L)	Z 1.1	Z 1.2	Z 2	Methode
Erstellen der Prüfprobe aus Laborprobe							DIN 19747:2009-07
Trockensubstanz	[%]	87,9	-	-	-	-	DIN EN 14346 : 2017-09
Fraktion < 2 mm	[Masse %]	57	-	-	-	-	Siebung

3 Ergebnisse der Untersuchung aus der Fraktion < 2mm (EPP:2019-12)

Parameter	Einheit	Messwert	Z 0 (S L/L)	Z 1.1	Z 1.2	Z 2	Methode
Arsen	[mg/kg TS]	12	20 20	30	50	150	DIN ISO 22036:2009-06
Blei	[mg/kg TS]	10	40 70	140	300	1000	DIN ISO 22036:2009-06
Cadmium	[mg/kg TS]	0,15	04 1	2	3	10	DIN ISO 22036:2009-06
Chrom (gesamt)	[mg/kg TS]	30	30 60	120	200	600	DIN ISO 22036:2009-06
Kupfer	[mg/kg TS]	19	20 40	80	200	600	DIN ISO 22036:2009-06
Nickel	[mg/kg TS]	24	15 50	100	200	600	DIN ISO 22036:2009-06
Quecksilber	[mg/kg TS]	0,04	01 05	1	3	10	DIN EN ISO 12846 :2012-08
Zink	[mg/kg TS]	51	60 150	300	500	1500	DIN ISO 22036:2009-06
Aufschluß mit Königswasser							DIN EN 13657 :2003-01
EOX	[mg/kg TS]	< 0,5	1	3	10	15	DIN 38 409 -17 :2005-12
MKW (C10 – C22)	[mg/kg TS]	< 30					DIN EN 14039 :2005-01
MKW (C10 – C40)	[mg/kg TS]	< 50	100	300	500	1000	DIN EN 14039 :2005-01
Cyanid (gesamt)	[mg/kg TS]	< 0,25	1	10	30	100	DIN EN ISO 17380:2013-10

Parameter	Einheit	Messwert		Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2	Methode
PCB 28	[mg/kg TS]	< 0,01						
PCB 52	[mg/kg TS]	< 0,01						
PCB 101	[mg/kg TS]	< 0,01						
PCB 138	[mg/kg TS]	< 0,01						
PCB 153	[mg/kg TS]	< 0,01						
PCB 180	[mg/kg TS]	< 0,01						
Σ PCB (6):	[mg/kg TS]	n.n.		0,05	0,1	0,5	1,0	DIN EN 15308 :2016-12
Naphthalin	[mg/kg TS]	< 0,04			0,5	1,0		
Acenaphthen	[mg/kg TS]	< 0,04						
Acenaphthylen	[mg/kg TS]	< 0,04						
Fluoren	[mg/kg TS]	< 0,04						
Phenanthren	[mg/kg TS]	< 0,04						
Anthracen	[mg/kg TS]	< 0,04						
Fluoranthren	[mg/kg TS]	< 0,04						
Pyren	[mg/kg TS]	< 0,04						
Benzo(a)anthracen	[mg/kg TS]	< 0,04						
Chrysen	[mg/kg TS]	< 0,04						
Benzo(b)fluoranthren	[mg/kg TS]	< 0,04						
Benzo(k)fluoranthren	[mg/kg TS]	< 0,04						
Benzo(a)pyren	[mg/kg TS]	< 0,04			0,3	1,0	1,0	
Dibenz(a,h)anthracen	[mg/kg TS]	< 0,04						
Benzo(g,h,i)perylene	[mg/kg TS]	< 0,04						
Indeno(1,2,3-cd)pyren	[mg/kg TS]	< 0,04						
Σ PAK (EPA Liste):	[mg/kg TS]	n.n.		3	5	15	20	DIN ISO 18287 :2006-05

4 Ergebnisse der Untersuchung aus dem Eluat

Parameter	Einheit	Messwert		Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2	Methode
Eluatherstellung (l : s)		10 : 1						DIN EN 12457-4 : 2003-01
pH-Wert	[-]	8,02		6,5-9	6,5-9	6-12	5,5-12	DIN EN ISO 10523 04-2012
elektr. Leitfähigkeit	[µS/cm]	84		500	500 2000 ²⁾	1000 2500 ²⁾	1500 3000 ²⁾	DIN EN 27 888 : 1993
Arsen	[µg/l]	< 4		10	10	40	60	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Blei	[µg/l]	< 5		20	25	100	200	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Cadmium	[µg/l]	< 0,1		2	2	5	10	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Chrom (gesamt)	[µg/l]	< 5		15	30/50 ³⁾	75	150	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Kupfer	[µg/l]	< 5		50	50	150	300	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Nickel	[µg/l]	< 5		40	50	150	200	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Quecksilber	[µg/l]	< 0,05		0,2	02/05 ³⁾	1	2	DIN EN ISO 12846 :2012-08
Thallium	[µg/l]	< 1		< 1	1	3	10	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Zink	[µg/l]	< 10		100	100	300	600	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Phenolindex	[µg/l]	< 10		10	10	50	100	DIN EN ISO 14402:1999-12
Cyanid (gesamt)	[µg/l]	< 5		10	10	50	100	EN ISO 14403 :2012-10
Chlorid	[mg/l]	< 2		250	250	250	250	EN ISO 10304: 2009-07
Sulfat	[mg/l]	< 5		250	250	250 300 ²⁾	250 600 ²⁾	EN ISO 10304 :2009-07

2) Im Rahmen der erlaubten Verfüllung mit Bauschutt ist eine Überschreitung der Zuordnungswerte für Chlorid, Sulfat, die elektrische Leitfähigkeit, Chrom (ges.) und Quecksilber bis zu den jeweils höheren Werten zulässig. Darüber hinaus darf das Verfüllmaterial keine anderen Belastungen beinhalten.
Bei der Konformitätsbetrachtung durch Grenzwertgegenüberstellung (EPP:2019-12) werden Messunsicherheiten nicht mitberücksichtigt. Es handelt sich um absolute Messwerte.

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die im Prüfbericht spezifizierten Prüfgegenstände.

Markt Rettenbach, den 22.05.2024

Onlinedokument ohne Unterschrift

Dipl.-Ing. (FH) E. Schindele
(Laborleiter)

GHB Consult GmbH

Moosstraße 7, Haus A
82319 Starnberg

Analysenbericht Nr.	473/2742	Datum:	22.05.2024
----------------------------	-----------------	---------------	-------------------

1 Allgemeine Angaben

Auftraggeber : GHB Consult GmbH
 Projekt : Friedrichshafen Dachsberg - Ingolstadt
 Projekt-Nr. : Az 230942 Kst.-Stelle :
 Art der Probe : Boden Art der Probenahme : PN98
 Entnahmestelle : Entnahmedatum :
 Originalbezeich. : BS 17 (3,7 - 5,0 m) Probeneingang : 16.05.2024
 Probenbezeich. : 473/2742 Probenehmer : von Seiten des Auftraggebers
 Untersuchungszeitraum : 16.05.2024 - 22.05.2024

2 Ergebnisse der Untersuchung aus der Ges.-Fraktion (EPP:2019-12)

Parameter	Einheit	Messwert	Z 0 (S L/L)	Z 1.1	Z 1.2	Z 2	Methode
Erstellen der Prüfprobe aus Laborprobe							DIN 19747:2009-07
Trockensubstanz	[%]	88,4	-	-	-	-	DIN EN 14346 : 2017-09
Fraktion < 2 mm	[Masse %]	23	-	-	-	-	Siebung

3 Ergebnisse der Untersuchung aus der Fraktion < 2mm (EPP:2019-12)

Parameter	Einheit	Messwert	Z 0 (S L/L)	Z 1.1	Z 1.2	Z 2	Methode
Arsen	[mg/kg TS]	25	20 20	30	50	150	DIN ISO 22036:2009-06
Blei	[mg/kg TS]	5	40 70	140	300	1000	DIN ISO 22036:2009-06
Cadmium	[mg/kg TS]	0,1	04 1	2	3	10	DIN ISO 22036:2009-06
Chrom (gesamt)	[mg/kg TS]	11	30 60	120	200	600	DIN ISO 22036:2009-06
Kupfer	[mg/kg TS]	11	20 40	80	200	600	DIN ISO 22036:2009-06
Nickel	[mg/kg TS]	11	15 50	100	200	600	DIN ISO 22036:2009-06
Quecksilber	[mg/kg TS]	0,02	01 05	1	3	10	DIN EN ISO 12846 :2012-08
Zink	[mg/kg TS]	23	60 150	300	500	1500	DIN ISO 22036:2009-06
Aufschluß mit Königswasser							DIN EN 13657 :2003-01
EOX	[mg/kg TS]	< 0,5	1	3	10	15	DIN 38 409 -17 :2005-12
MKW (C10 – C22)	[mg/kg TS]	< 30					DIN EN 14039 :2005-01
MKW (C10 – C40)	[mg/kg TS]	< 50	100	300	500	1000	DIN EN 14039 :2005-01
Cyanid (gesamt)	[mg/kg TS]	< 0,25	1	10	30	100	DIN EN ISO 17380:2013-10

Parameter	Einheit	Messwert		Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2	Methode
PCB 28	[mg/kg TS]	< 0,01						
PCB 52	[mg/kg TS]	< 0,01						
PCB 101	[mg/kg TS]	< 0,01						
PCB 138	[mg/kg TS]	< 0,01						
PCB 153	[mg/kg TS]	< 0,01						
PCB 180	[mg/kg TS]	< 0,01						
Σ PCB (6):	[mg/kg TS]	n.n.		0,05	0,1	0,5	1,0	DIN EN 15308 :2016-12
Naphthalin	[mg/kg TS]	< 0,04			0,5	1,0		
Acenaphthen	[mg/kg TS]	< 0,04						
Acenaphthylen	[mg/kg TS]	< 0,04						
Fluoren	[mg/kg TS]	< 0,04						
Phenanthren	[mg/kg TS]	< 0,04						
Anthracen	[mg/kg TS]	< 0,04						
Fluoranthren	[mg/kg TS]	< 0,04						
Pyren	[mg/kg TS]	< 0,04						
Benzo(a)anthracen	[mg/kg TS]	< 0,04						
Chrysen	[mg/kg TS]	< 0,04						
Benzo(b)fluoranthren	[mg/kg TS]	< 0,04						
Benzo(k)fluoranthren	[mg/kg TS]	< 0,04						
Benzo(a)pyren	[mg/kg TS]	< 0,04			0,3	1,0	1,0	
Dibenz(a,h)anthracen	[mg/kg TS]	< 0,04						
Benzo(g,h,i)perylene	[mg/kg TS]	< 0,04						
Indeno(1,2,3-cd)pyren	[mg/kg TS]	< 0,04						
Σ PAK (EPA Liste):	[mg/kg TS]	n.n.		3	5	15	20	DIN ISO 18287 :2006-05

4 Ergebnisse der Untersuchung aus dem Eluat

Parameter	Einheit	Messwert		Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2	Methode
Eluatherstellung (l : s)		10 : 1						DIN EN 12457-4 : 2003-01
pH-Wert	[-]	8,62		6,5-9	6,5-9	6-12	5,5-12	DIN EN ISO 10523 04-2012
elektr. Leitfähigkeit	[µS/cm]	97		500	500 2000 ²⁾	1000 2500 ²⁾	1500 3000 ²⁾	DIN EN 27 888 : 1993
Arsen	[µg/l]	< 4		10	10	40	60	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Blei	[µg/l]	< 5		20	25	100	200	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Cadmium	[µg/l]	< 0,1		2	2	5	10	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Chrom (gesamt)	[µg/l]	< 5		15	30/50 ³⁾	75	150	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Kupfer	[µg/l]	< 5		50	50	150	300	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Nickel	[µg/l]	< 5		40	50	150	200	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Quecksilber	[µg/l]	< 0,05		0,2	02/05 ³⁾	1	2	DIN EN ISO 12846 :2012-08
Thallium	[µg/l]	< 1		< 1	1	3	10	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Zink	[µg/l]	< 10		100	100	300	600	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Phenolindex	[µg/l]	< 10		10	10	50	100	DIN EN ISO 14402:1999-12
Cyanid (gesamt)	[µg/l]	< 5		10	10	50	100	EN ISO 14403 :2012-10
Chlorid	[mg/l]	2		250	250	250	250	EN ISO 10304: 2009-07
Sulfat	[mg/l]	< 5		250	250	250 300 ²⁾	250 600 ²⁾	EN ISO 10304 :2009-07

2) Im Rahmen der erlaubten Verfüllung mit Bauschutt ist eine Überschreitung der Zuordnungswerte für Chlorid, Sulfat, die elektrische Leitfähigkeit, Chrom (ges.) und Quecksilber bis zu den jeweils höheren Werten zulässig. Darüber hinaus darf das Verfüllmaterial keine anderen Belastungen beinhalten.
Bei der Konformitätsbetrachtung durch Grenzwertgegenüberstellung (EPP:2019-12) werden Messunsicherheiten nicht mitberücksichtigt. Es handelt sich um absolute Messwerte.

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die im Prüfbericht spezifizierten Prüfgegenstände.

Markt Rettenbach, den 22.05.2024

Onlinedokument ohne Unterschrift

Dipl.-Ing. (FH) E. Schindele
(Laborleiter)

GHB Consult GmbH

Moosstraße 7, Haus A
82319 Starnberg

Analysenbericht Nr.	473/2743	Datum:	22.05.2024
----------------------------	-----------------	---------------	-------------------

1 Allgemeine Angaben

Auftraggeber : GHB Consult GmbH
 Projekt : Friedrichshafen Dachsberg - Ingolstadt
 Projekt-Nr. : Az 230942 Kst.-Stelle :
 Art der Probe : Boden Art der Probenahme : PN98
 Entnahmestelle : Entnahmedatum :
 Originalbezeich. : BS 23 (0,5 - 1,3 m) Probeneingang : 16.05.2024
 Probenbezeich. : 473/2743 Probenehmer : von Seiten des Auftraggebers
 Untersuchungszeitraum : 16.05.2024 - 22.05.2024

2 Ergebnisse der Untersuchung aus der Ges.-Fraktion (EPP:2019-12)

Parameter	Einheit	Messwert	Z 0 (S L/L)	Z 1.1	Z 1.2	Z 2	Methode
Erstellen der Prüfprobe aus Laborprobe							DIN 19747:2009-07
Trockensubstanz	[%]	83,2	-	-	-	-	DIN EN 14346 : 2017-09
Fraktion < 2 mm	[Masse %]	53	-	-	-	-	Siebung

3 Ergebnisse der Untersuchung aus der Fraktion < 2mm (EPP:2019-12)

Parameter	Einheit	Messwert	Z 0 (S L/L)	Z 1.1	Z 1.2	Z 2	Methode
Arsen	[mg/kg TS]	15	20 20	30	50	150	DIN ISO 22036:2009-06
Blei	[mg/kg TS]	12	40 70	140	300	1000	DIN ISO 22036:2009-06
Cadmium	[mg/kg TS]	0,12	04 1	2	3	10	DIN ISO 22036:2009-06
Chrom (gesamt)	[mg/kg TS]	37	30 60	120	200	600	DIN ISO 22036:2009-06
Kupfer	[mg/kg TS]	24	20 40	80	200	600	DIN ISO 22036:2009-06
Nickel	[mg/kg TS]	28	15 50	100	200	600	DIN ISO 22036:2009-06
Quecksilber	[mg/kg TS]	0,02	01 0,5	1	3	10	DIN EN ISO 12846 :2012-08
Zink	[mg/kg TS]	58	60 150	300	500	1500	DIN ISO 22036:2009-06
Aufschluß mit Königswasser							DIN EN 13657 :2003-01
EOX	[mg/kg TS]	< 0,5	1	3	10	15	DIN 38 409 -17 :2005-12
MKW (C10 – C22)	[mg/kg TS]	< 30					DIN EN 14039 :2005-01
MKW (C10 – C40)	[mg/kg TS]	< 50	100	300	500	1000	DIN EN 14039 :2005-01
Cyanid (gesamt)	[mg/kg TS]	< 0,25	1	10	30	100	DIN EN ISO 17380:2013-10

Parameter	Einheit	Messwert		Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2	Methode
PCB 28	[mg/kg TS]	< 0,01						
PCB 52	[mg/kg TS]	< 0,01						
PCB 101	[mg/kg TS]	< 0,01						
PCB 138	[mg/kg TS]	< 0,01						
PCB 153	[mg/kg TS]	< 0,01						
PCB 180	[mg/kg TS]	< 0,01						
Σ PCB (6):	[mg/kg TS]	n.n.		0,05	0,1	0,5	1,0	DIN EN 15308 :2016-12
Naphthalin	[mg/kg TS]	< 0,04			0,5	1,0		
Acenaphthen	[mg/kg TS]	< 0,04						
Acenaphthylen	[mg/kg TS]	< 0,04						
Fluoren	[mg/kg TS]	< 0,04						
Phenanthren	[mg/kg TS]	< 0,04						
Anthracen	[mg/kg TS]	< 0,04						
Fluoranthren	[mg/kg TS]	< 0,04						
Pyren	[mg/kg TS]	< 0,04						
Benzo(a)anthracen	[mg/kg TS]	< 0,04						
Chrysen	[mg/kg TS]	< 0,04						
Benzo(b)fluoranthren	[mg/kg TS]	< 0,04						
Benzo(k)fluoranthren	[mg/kg TS]	< 0,04						
Benzo(a)pyren	[mg/kg TS]	< 0,04			0,3	1,0	1,0	
Dibenz(a,h)anthracen	[mg/kg TS]	< 0,04						
Benzo(g,h,i)perylene	[mg/kg TS]	< 0,04						
Indeno(1,2,3-cd)pyren	[mg/kg TS]	< 0,04						
Σ PAK (EPA Liste):	[mg/kg TS]	n.n.		3	5	15	20	DIN ISO 18287 :2006-05

4 Ergebnisse der Untersuchung aus dem Eluat

Parameter	Einheit	Messwert		Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2	Methode
Eluatherstellung (l : s)		10 : 1						DIN EN 12457-4 : 2003-01
pH-Wert	[-]	8,04		6,5-9	6,5-9	6-12	5,5-12	DIN EN ISO 10523 04-2012
elektr. Leitfähigkeit	[µS/cm]	111		500	500 2000 ²⁾	1000 2500 ²⁾	1500 3000 ²⁾	DIN EN 27 888 : 1993
Arsen	[µg/l]	< 4		10	10	40	60	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Blei	[µg/l]	< 5		20	25	100	200	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Cadmium	[µg/l]	< 0,1		2	2	5	10	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Chrom (gesamt)	[µg/l]	< 5		15	30/50 ³⁾	75	150	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Kupfer	[µg/l]	< 5		50	50	150	300	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Nickel	[µg/l]	< 5		40	50	150	200	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Quecksilber	[µg/l]	< 0,05		0,2	02/05 ³⁾	1	2	DIN EN ISO 12846 :2012-08
Thallium	[µg/l]	< 1		< 1	1	3	10	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Zink	[µg/l]	< 10		100	100	300	600	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Phenolindex	[µg/l]	< 10		10	10	50	100	DIN EN ISO 14402:1999-12
Cyanid (gesamt)	[µg/l]	< 5		10	10	50	100	EN ISO 14403 :2012-10
Chlorid	[mg/l]	2		250	250	250	250	EN ISO 10304: 2009-07
Sulfat	[mg/l]	< 5		250	250	250 300 ²⁾	250 600 ²⁾	EN ISO 10304 :2009-07

2) Im Rahmen der erlaubten Verfüllung mit Bauschutt ist eine Überschreitung der Zuordnungswerte für Chlorid, Sulfat, die elektrische Leitfähigkeit, Chrom (ges.) und Quecksilber bis zu den jeweils höheren Werten zulässig. Darüber hinaus darf das Verfüllmaterial keine anderen Belastungen beinhalten.
Bei der Konformitätsbetrachtung durch Grenzwertgegenüberstellung (EPP:2019-12) werden Messunsicherheiten nicht mitberücksichtigt. Es handelt sich um absolute Messwerte.

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die im Prüfbericht spezifizierten Prüfgegenstände.

Markt Rettenbach, den 22.05.2024

Onlinedokument ohne Unterschrift

Dipl.-Ing. (FH) E. Schindele
(Laborleiter)

GHB Consult GmbH

Moosstraße 7, Haus A
82319 Starnberg

Analysenbericht Nr.	473/2744	Datum:	22.05.2024
----------------------------	-----------------	---------------	-------------------

1 Allgemeine Angaben

Auftraggeber : GHB Consult GmbH
 Projekt : Friedrichshafen Dachsberg - Ingolstadt
 Projekt-Nr. : Az 230942 Kst.-Stelle :
 Art der Probe : Boden Art der Probenahme : PN98
 Entnahmestelle : Entnahmedatum :
 Originalbezeich. : BS 27 (0,4 - 0,9 m) Probeneingang : 16.05.2024
 Probenbezeich. : 473/2744 Probenehmer : von Seiten des Auftraggebers
 Untersuchungszeitraum : 16.05.2024 - 22.05.2024

2 Ergebnisse der Untersuchung aus der Ges.-Fraktion (EPP:2019-12)

Parameter	Einheit	Messwert	Z 0 (S L/L)	Z 1.1	Z 1.2	Z 2	Methode
Erstellen der Prüfprobe aus Laborprobe							DIN 19747:2009-07
Trockensubstanz	[%]	85,2	-	-	-	-	DIN EN 14346 : 2017-09
Fraktion < 2 mm	[Masse %]	100	-	-	-	-	Siebung

3 Ergebnisse der Untersuchung aus der Fraktion < 2mm (EPP:2019-12)

Parameter	Einheit	Messwert	Z 0 (S L/L)	Z 1.1	Z 1.2	Z 2	Methode
Arsen	[mg/kg TS]	54	20 20	30	50	150	DIN ISO 22036:2009-06
Blei	[mg/kg TS]	12	40 70	140	300	1000	DIN ISO 22036:2009-06
Cadmium	[mg/kg TS]	0,05	04 1	2	3	10	DIN ISO 22036:2009-06
Chrom (gesamt)	[mg/kg TS]	34	30 60	120	200	600	DIN ISO 22036:2009-06
Kupfer	[mg/kg TS]	17	20 40	80	200	600	DIN ISO 22036:2009-06
Nickel	[mg/kg TS]	23	15 50	100	200	600	DIN ISO 22036:2009-06
Quecksilber	[mg/kg TS]	< 0,02	01 05	1	3	10	DIN EN ISO 12846 :2012-08
Zink	[mg/kg TS]	60	60 150	300	500	1500	DIN ISO 22036:2009-06
Aufschluß mit Königswasser							DIN EN 13657 :2003-01
EOX	[mg/kg TS]	< 0,5	1	3	10	15	DIN 38 409 -17 :2005-12
MKW (C10 – C22)	[mg/kg TS]	< 30					DIN EN 14039 :2005-01
MKW (C10 – C40)	[mg/kg TS]	< 50	100	300	500	1000	DIN EN 14039 :2005-01
Cyanid (gesamt)	[mg/kg TS]	< 0,25	1	10	30	100	DIN EN ISO 17380:2013-10

Parameter	Einheit	Messwert		Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2	Methode
PCB 28	[mg/kg TS]	< 0,01						
PCB 52	[mg/kg TS]	< 0,01						
PCB 101	[mg/kg TS]	< 0,01						
PCB 138	[mg/kg TS]	< 0,01						
PCB 153	[mg/kg TS]	< 0,01						
PCB 180	[mg/kg TS]	< 0,01						
Σ PCB (6):	[mg/kg TS]	n.n.		0,05	0,1	0,5	1,0	DIN EN 15308 :2016-12
Naphthalin	[mg/kg TS]	< 0,04			0,5	1,0		
Acenaphthen	[mg/kg TS]	< 0,04						
Acenaphthylen	[mg/kg TS]	< 0,04						
Fluoren	[mg/kg TS]	< 0,04						
Phenanthren	[mg/kg TS]	< 0,04						
Anthracen	[mg/kg TS]	< 0,04						
Fluoranthren	[mg/kg TS]	< 0,04						
Pyren	[mg/kg TS]	< 0,04						
Benzo(a)anthracen	[mg/kg TS]	< 0,04						
Chrysen	[mg/kg TS]	< 0,04						
Benzo(b)fluoranthren	[mg/kg TS]	< 0,04						
Benzo(k)fluoranthren	[mg/kg TS]	< 0,04						
Benzo(a)pyren	[mg/kg TS]	< 0,04			0,3	1,0	1,0	
Dibenz(a,h)anthracen	[mg/kg TS]	< 0,04						
Benzo(g,h,i)perylene	[mg/kg TS]	< 0,04						
Indeno(1,2,3-cd)pyren	[mg/kg TS]	< 0,04						
Σ PAK (EPA Liste):	[mg/kg TS]	n.n.		3	5	15	20	DIN ISO 18287 :2006-05

4 Ergebnisse der Untersuchung aus dem Eluat

Parameter	Einheit	Messwert		Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2	Methode
Eluatherstellung (l : s)		10 : 1						DIN EN 12457-4 : 2003-01
pH-Wert	[-]	8,10		6,5-9	6,5-9	6-12	5,5-12	DIN EN ISO 10523 04-2012
elektr. Leitfähigkeit	[µS/cm]	132		500	500 2000 ²⁾	1000 2500 ²⁾	1500 3000 ²⁾	DIN EN 27 888 : 1993
Arsen	[µg/l]	< 4		10	10	40	60	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Blei	[µg/l]	< 5		20	25	100	200	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Cadmium	[µg/l]	< 0,1		2	2	5	10	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Chrom (gesamt)	[µg/l]	< 5		15	30/50 ³⁾	75	150	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Kupfer	[µg/l]	< 5		50	50	150	300	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Nickel	[µg/l]	< 5		40	50	150	200	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Quecksilber	[µg/l]	< 0,05		0,2	0,2/0,5 ³⁾	1	2	DIN EN ISO 12846 :2012-08
Thallium	[µg/l]	< 1		< 1	1	3	10	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Zink	[µg/l]	< 10		100	100	300	600	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Phenolindex	[µg/l]	< 10		10	10	50	100	DIN EN ISO 14402:1999-12
Cyanid (gesamt)	[µg/l]	< 5		10	10	50	100	EN ISO 14403 :2012-10
Chlorid	[mg/l]	< 2		250	250	250	250	EN ISO 10304: 2009-07
Sulfat	[mg/l]	< 5		250	250	250 300 ²⁾	250 600 ²⁾	EN ISO 10304 :2009-07

2) Im Rahmen der erlaubten Verfüllung mit Bauschutt ist eine Überschreitung der Zuordnungswerte für Chlorid, Sulfat, die elektrische Leitfähigkeit, Chrom (ges.) und Quecksilber bis zu den jeweils höheren Werten zulässig. Darüber hinaus darf das Verfüllmaterial keine anderen Belastungen beinhalten.
Bei der Konformitätsbetrachtung durch Grenzwertgegenüberstellung (EPP:2019-12) werden Messunsicherheiten nicht mitberücksichtigt. Es handelt sich um absolute Messwerte.

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die im Prüfbericht spezifizierten Prüfgegenstände.

Markt Rettenbach, den 22.05.2024

Onlinedokument ohne Unterschrift

Dipl.-Ing. (FH) E. Schindele
(Laborleiter)

<u>Projekt:</u>	Friedrichshofen Dachsberg, Ingolstadt	GHB Consult GmbH N. Kampik, Dipl.-Geol. Moosstraße 7 82319 Starnberg Tel.: 08151 / 656 88 0 www.ghb-consult.de	GEO HYDRO BAU CONSULT
<u>Anlage:</u>	10.1		
<u>Projektnr.:</u>	230942		



Foto 1



Foto 2

<u>Projekt:</u>	Friedrichshofen Dachsberg, Ingolstadt	GHB Consult GmbH N. Kampik, Dipl.-Geol. Moosstraße 7 82319 Starnberg Tel.: 08151 / 656 88 0 www.ghb-consult.de	GEO HYDRO BAU CONSULT
<u>Anlage:</u>	10.2		
<u>Projektnr.:</u>	230942		



Foto 3



Foto 4

<u>Projekt:</u>	Friedrichshofen Dachsberg, Ingolstadt	GHB Consult GmbH N. Kampik, Dipl.-Geol. Moosstraße 7 82319 Starnberg Tel.: 08151 / 656 88 0 www.ghb-consult.de	GEO HYDRO BAU CONSULT
<u>Anlage:</u>	10.3		
<u>Projektnr.:</u>	230942		



Foto 5



Foto 6

<u>Projekt:</u>	Friedrichshofen Dachsberg, Ingolstadt	GHB Consult GmbH N. Kampik, Dipl.-Geol. Moosstraße 7 82319 Starnberg Tel.: 08151 / 656 88 0 www.ghb-consult.de	GEO HYDRO BAU CONSULT
<u>Anlage:</u>	10.4		
<u>Projektnr.:</u>	230942		



Foto 7



Foto 8

<u>Projekt:</u>	Friedrichshofen Dachsberg, Ingolstadt	GHB Consult GmbH N. Kampik, Dipl.-Geol. Moosstraße 7 82319 Starnberg Tel.: 08151 / 656 88 0 www.ghb-consult.de	GEO HYDRO BAU CONSULT
<u>Anlage:</u>	10.5		
<u>Projektnr.:</u>	230942		



Foto 9



Foto 10

<u>Projekt:</u>	Friedrichshofen Dachsberg, Ingolstadt	GHB Consult GmbH N. Kampik, Dipl.-Geol. Moosstraße 7 82319 Starnberg Tel.: 08151 / 656 88 0 www.ghb-consult.de	GEO HYDRO BAU CONSULT
<u>Anlage:</u>	10.6		
<u>Projektnr.:</u>	230942		



Foto 11



Foto 12

<u>Projekt:</u>	Friedrichshofen Dachsberg, Ingolstadt	GHB Consult GmbH N. Kampik, Dipl.-Geol. Moosstraße 7 82319 Starnberg Tel.: 08151 / 656 88 0 www.ghb-consult.de	GEO HYDRO BAU CONSULT
<u>Anlage:</u>	10.7		
<u>Projektnr.:</u>	230942		



Foto 13



Foto 14