

BAUGRUNDERKUNDUNG / BAUGRUNDGUTACHTEN

110-kV-Freileitung, Anlage 69201, im Bereich Scheuring, Ersatzneubau Masten 40 bis 58



Durch die DAkkS nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018
akkreditiertes Prüflaboratorium. Die Akkreditierung
gilt für die in der Urkunde aufgeführten Prüfverfahren.

BAUVORHABEN: 110-kV-Freileitung, Anlage 69201,
im Bereich Scheuring
Ersatzneubau Masten 40 bis 58

BAUHERR: LEW Verteilnetz GmbH
Stuttgarter Straße 4
86154 Augsburg

BEARBEITER: Crystal Geotechnik GmbH
M.Sc. Alina Gold

DATUM: 29. Juni 2023

PROJEKT-NR.: B 231012

TÄTIGKEITSFELDER

Geotechnik
Hydrogeologie
Grundbaustatik
Altlasten
Qualitätssicherung
Deponie- und Erdbauplanung

Prüfsachverständige
für Erd- und Grundbau
Sachverständige
§ 18 BBodSchG, SG 2
Private Sachverständige
in der Wasserwirtschaft

POSTANSCHRIFT

Crystal Geotechnik GmbH
Hofstattstraße 28
86919 Utting am Ammersee

TELEFON / FAX

08806-95894-0 / -44

INTERNET / E-MAIL

www.crystal-geotechnik.de
utting@crystal-geotechnik.de

BANKVERBINDUNG

VR-Bank Landsberg-Ammersee eG
IBAN: DE56 7009 1600 0000 2098 48
BIC: GENODEF1DSS

AG AUGSBURG HRB 9698

GESCHÄFTSFÜHRUNG

Dr.-Ing. Gerhard Gold
Dipl.-Ing. Raphael Schneider

Dipl.-Ing. Raphael Schneider

M.Sc. Alina Gold

NIEDERLASSUNG WASSERBURG
Crystal Geotechnik GmbH
Schustergasse 14
83512 Wasserburg am Inn
Telefon / Fax: 08071-92278-0 / -22
E-Mail: wbg@crystal-geotechnik.de

INHALTSVERZEICHNIS

1	ALLGEMEINES	4
1.1	Bauvorhaben / Vorgang	4
1.2	Arbeitsunterlagen	5
2	FELD- UND LABORARBEITEN.....	6
2.1	Bohrungen und Kleinbohrungen	6
2.2	Schwere Rammsondierungen.....	8
2.3	Bohrlochsondierungen.....	8
2.4	Bodenmechanische Laborversuche.....	9
3	CHEMISCHE LABORUNTERSUCHUNGEN / GRUNDWASSERANALYSEN	12
3.1	Allgemeines	12
3.2	Untersuchung am Grundwasser auf Stahl- und Betonaggressivität	12
4	BESCHREIBUNG DER UNTERGRUNDVERHÄLTNISSE.....	13
4.1	Geologischer Überblick / Geländebeziehungen.....	13
4.2	Beschreibung der Bodenschichten	14
4.3	Bautechnische Eigenschaften der erkundeten Böden.....	16
4.4	Topographie / Grundwasserverhältnisse.....	17
5	HOMOGENBEREICHE, BODENKLASSIFIZIERUNG UND BODENPARAMETER	19
5.1	Homogenbereiche und Bodenklassifizierung	19
5.2	Bodenparameter	21
5.3	Tiefgründungen (allgemeine Angaben)	22
6	BAUAUSFÜHRUNG UND GRÜNDUNG.....	25
6.1	Allgemeines / Erdbebenzone / geotechnische Kategorie	25
6.2	Maststandorte.....	26
6.2.1	Masten 41, 46, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58 („grün“).....	26
6.2.2	Masten 40, 42, 43, 44, 45 und 47 („blau“)	27
6.3	Sonstige Angaben	28
6.3.1	Statische Berechnungen	28
6.3.2	Drän- bzw. Filterkiesschichten / Kiestragschichten.....	28
6.3.3	Rückverfüllung der Baugruben.....	29
6.3.4	Befahrbarkeit für Baustellengeräte / Bohrgeräte	29
7	SCHLUSSBEMERKUNGEN.....	30

TABELLEN

Tabelle (1.1)	Kennzeichnende Daten der Bohrungen und der Kleinbohrungen, Teil 1	6
Tabelle (1.2)	Kennzeichnende Daten der Bohrungen und der Kleinbohrungen, Teil 2	7
Tabelle (2)	Bodenmechanische Laborversuche	9
Tabelle (3.1)	Ergebnisse der bodenmechanischen Laboruntersuchungen, Teil 1 – Decklagen und quartäre Kiese	10
Tabelle (3.2)	Ergebnisse der bodenmechanischen Laboruntersuchungen, Teil 2 – Tertiäre Sedimente	11
Tabelle (4.1)	Bautechnische Eigenschaften der erkundeten Böden, Teil 1 – Decklagen	16
Tabelle (4.2)	Bautechnische Eigenschaften der erkundeten Böden, Teil 2 – Quartäre und tertiäre Sedimente	17
Tabelle (5)	Homogenbereiche und Bodenklassifizierung	20
Tabelle (6)	Charakteristische Bodenparameter	21
Tabelle (7)	Charakteristische Tragfähigkeitswerte für eine Bohrpfahlgründung	23
Tabelle (8)	Charakteristische Tragfähigkeitswerte für verpresste Mikropfähle	24

ANLAGEN

- (1) Übersichtslageplan; M 1: 25.000
- (2) Lageplan mit Aufschlusspunkten und Profilen; M 1 : 4.000 / 1 : 200
- (3) Bohr-, Kleinbohr- und Rammsondierprofile; M 1 : 100 / 1: 25
- (4) Schichtenverzeichnisse der Bohrungen und der Kleinbohrungen
- (5) Bodenmechanische Labor Versuchsergebnisse
- (6) Wasseranalysen nach DIN 4030
- (7) Homogenbereiche
- (8) Tabellarische Übersicht: Gründungsempfehlungen mit Baugrundkennwerten für die einzelnen Maststandorte

1 ALLGEMEINES

1.1 Bauvorhaben / Vorgang

Die LEW Verteilnetz GmbH (LVN) plant den Ersatzneubau der 110-kV-Freileitung (R6), Anlage 69201, im Bereich von Scheuring. Der Ersatzneubau reicht von Mast 40 nördlich von Kaufering bis hin zu Mast 58 südlich von Prittriching. In diesem Zusammenhang werden die bestehenden Masten 178 bis 196 (alte Nummerierung) rückgebaut und durch neue Masten ersetzt.

Crystal Geotechnik wurde mit Datum vom 18.01.2023, basierend auf dem Angebot vom 12.01.2023, von der LEW Verteilnetz GmbH mit der Ausführung von Feld- und Laborarbeiten und mit der Erstellung eines Baugrundgutachtens zur zuvor beschriebenen Maßnahme beauftragt.

Im vorliegenden Gutachten werden die Ergebnisse der durchgeführten Feld- und Laborarbeiten dokumentiert und bewertet. Die erkundeten Untergrundverhältnisse werden beschrieben und beurteilt, Bodenklassen und Bodenparameter werden angegeben sowie Homogenbereiche abgegrenzt. Es erfolgen geotechnische Angaben zum Neubau der Strommasten und zu den ggf. erforderlichen Erdbaumaßnahmen (Baugruben, Wasserhaltung, etc.) aus geotechnischer Sicht.

Auch auf die ausgeführten chemischen Grundwasseranalysen wird eingegangen.

1.2 Arbeitsunterlagen

Zur Ausarbeitung des vorliegenden Gutachtens standen uns neben allgemein hier maßgebenden Normen und Richtlinien die nachfolgend genannten Unterlagen und Informationen zum hier behandelten Bauvorhaben zur Verfügung:

- [U1] Lageplan 110-kV-Hochspannungsfreileitung von UW Schongau nach UW Meitingen Anlage 69001 Abschnitt 4 von Mast 177 bis Mast 197; M 1 : 4.000; LEW-Verteilnetz GmbH (LVN); Arbeitsstand: 07.09.2021

- [U2] Geologische Übersichtskarte, M 1 : 200.000; Blatt CC 7926 Augsburg, Hrsg.: Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe, Hannover 2001

- [U3] UmweltAtlas Bayern – Geologie; digitale Geologische Karte dGK25; Internetauftritt des Bayerischen Landesamtes für Umwelt (LfU Bayern)

- [U4] UmweltAtlas Bayern – Naturgefahren; Internetauftritt des Bayerischen Landesamtes für Umwelt (LfU Bayern)

- [U5] BayernAtlas; Internetauftritt der Bayerischen Vermessungsverwaltung und des Bayerischen Landesamtes für Umwelt (LfU Bayern)

- [U6] Die Ergebnisse der durchgeführten und im Folgenden näher beschriebenen Feld- und Laborarbeiten

2 FELD- UND LABORARBEITEN

2.1 Bohrungen und Kleinbohrungen

Zur Erkundung der Untergrundverhältnisse wurden von Februar bis Mai 2023 an jedem Maststandort entlang der geplanten Trassenerneuerung Baugrundaufschlüsse (großformatige Bohrungen oder Kleinbohrungen) ausgeführt. Die großformatigen Bohrungen wurden durch die Bohrfirma Becker & Bosch, Aschheim, und die Kleinbohrungen durch unser Baugrundinstitut abgeteuft. Insgesamt wurden vier großformatige Bohrungen (\varnothing 220 mm) bis in Tiefen von maximal 20,0 m und fünfzehn Kleinbohrungen (\varnothing 50 – 80 mm) bis maximal 6,1 m unter Geländeoberkante abgeteuft.

Die Nummerierung bzw. Bezeichnung der Aufschlüsse orientiert sich hierbei jeweils an der entsprechenden Mastnummer der neu geplanten Masten der Freileitung bei Scheuring. Die alte Mastnummer entspricht nicht der neuen Mastnummer (siehe Lageplan in Anlage (2), alte Mastnummern in grün und neue Mastnummern in rot).

Die Lage der Aufschlüsse kann dem Lageplan in Anlage (2) entnommen werden. Die kennzeichnenden Daten der Bohrungen sind in nachfolgender Tabelle zusammengestellt.

Tabelle (1.1) Kennzeichnende Daten der Bohrungen und der Kleinbohrungen, Teil 1

Aufschluss		Ansatz- höhe	Aufschlusstiefe		UK Oberboden / Decklagen		1. Grundwasser	
		mNHN			m u. GOK	mNHN	m u. GOK	mNHN
Bereich südlich des Mühlbachs								
SDB	40	581,07	5,20	575,87	3,30	577,77	-- 1)	-- 1)
B	41	578,39	20,00	558,39	2,60	575,79	16,21	562,18
SDB	42	577,63	5,50	572,13	4,60	573,03	-- 1)	-- 1)
SDB	43	578,21	6,10	572,11	5,20	573,01	-- 1)	-- 1)
SDB	44	576,92	6,00	570,92	5,10	571,82	-- 1)	-- 1)
SDB	45	575,62	6,10	569,52	5,20	570,42	-- 1)	-- 1)
SDB	46	574,23	5,20	569,03	1,70	572,53	-- 1)	-- 1)
SDB	47	573,31	4,30	569,01	2,80	570,51	-- 1)	-- 1)
B	48	570,08	20,00	550,08	3,60	566,48	14,03	556,05

Bemerkung zu Grundwasser: aufgeführter Wert = Ruhewasserspiegel

¹⁾ bis zur Bohrendteufe nicht erkundet

Tabelle (1.2) Kennzeichnende Daten der Bohrungen und der Kleinbohrungen, Teil 2

Aufschluss		Ansatz- höhe	Aufschlusstiefe		UK Oberboden / Decklagen		1. Grundwasser	
		mNHN	m u. GOK	mNHN	m u. GOK	mNHN	m u. GOK	mNHN
Bereich nördlich des Mühlbachs								
SDB	49	551,19	4,70	546,49	0,50	550,69	3,20 ²⁾	547,99 ²⁾
SDB	50	550,43	4,70	545,73	0,60	549,83	3,20 ²⁾	547,23 ²⁾
B	51	548,63	15,00	533,63	0,30	548,33	3,76	544,87
SDB	52	547,49	5,00	542,49	1,70	545,79	3,90 ³⁾	543,59 ³⁾
SDB	53	547,15	5,50	541,65	2,90	544,25	4,20 ²⁾	542,95 ²⁾
SDB	54	545,67	5,10	540,57	2,80	542,87	3,70 ²⁾	541,97 ²⁾
SDB	55	545,12	5,30	539,82	2,40	542,72	4,05	541,07
SDB	56	543,97	5,20	538,77	1,00	542,97	4,10 ²⁾	539,87 ²⁾
B	57	543,85	20,00	523,85	1,50	542,35	4,52	539,33
SDB	58	542,84	4,90	537,94	2,10	540,74	-- ¹⁾	-- ¹⁾

Bemerkung zu Grundwasser: aufgeführter Wert = Ruhewasserspiegel

¹⁾ bis zur Bohrendteufe nicht erkundet

²⁾ Das Grundwasser konnte nicht genau eingemessen werden, da das Bohrloch zugefallen ist. Die Schappe war aber etwa ab dieser Tiefenlage nass.

³⁾ Es wurde kein Wasser eingemessen. Dies ist aber darauf zurückzuführen, dass das Bohrloch eingefallen ist, bevor ein Wasserstand eingemessen werden konnte. Die unteren Schichten ab ca. 4 m unter GOK wurden als nass angesprochen.

Die Bodenansprache nach DIN EN ISO 14688-1 unter Heranziehung der Kurzzeichen nach DIN 4023 erfolgte während der Erkundungsarbeiten durch den Bohrmeister Herrn Papic von Becker & Bosch bzw. durch unseren Geologen Herrn Arnold und wurde vor Ort durch den Unterzeichner stichpunktartig überprüft. Die anhand der Ergebnisse der Laboruntersuchungen korrigierten Bohrprofile liegen in Anlage (3) diesem Bericht bei und sind auch im Lageplan in Anlage (2) aufgetragen. Bei den Schichtenverzeichnissen in Anlage (4) handelt es sich in der Regel um die Original-Aufzeichnungen des Ausführenden der Aufschlussarbeiten, teilweise wurden Angaben wegen späterer Erkenntnisse auch hier angepasst.

Die Ansatzpunkte der Bohrungen und der nachfolgend beschriebenen schweren Rammsondierungen wurden nach Lage und Höhe mittels GPS eingemessen. Die Koordinaten der Aufschlüsse sind in Anlage (3) angegeben.

2.2 Schwere Rammsondierungen

Zur genaueren Ermittlung der Lagerungsverhältnisse und der Festigkeit des anstehenden Untergrundes wurden insgesamt 19 schwere Rammsondierungen (DPH nach DIN EN ISO 22476-2) in unmittelbarer Nähe zu den Bohrungen und Kleinbohrungen bis in eine Tiefe von maximal 9,0 m unter Geländeoberkante ausgeführt.

Die Profile der schweren Rammsondierungen liegen diesem Bericht in Anlage (3) bei und sind auch im Lageplan in Anlage (2) aufgetragen. Die Sondierungen wurden im Nahbereich der Aufschlüsse ausgeführt und sind entsprechend den nahe liegenden Bohrungen bzw. Kleinbohrungen nummeriert.

Die Sondierergebnisse wurden bei der Bodenbeschreibung und bei der Definition der Homogenbereiche sowie bei der Festlegung der Bodenparameter berücksichtigt.

2.3 Bohrlochsondierungen

Bei der Bohrung B 48 wurden im Bereich der quartären Kiese zusätzliche Bohrlochsondierungen (früher Standard-Penetration-Test) zur Ermittlung der Lagerungsdichte ausgeführt.

Die Ergebnisse dieser Versuche mit den maßgebenden Schlagzahlen n_{30} und mit Angabe des anstehenden Bodens sind nachfolgend dargestellt:

B 48:	Tiefe 7,90 – 8,35 m	$n_{30} = 36$
	Tiefe 13,00 – 13,45 m	$n_{30} = 26$
	(sandige, schwach schluffige Kiese; Homogenbereich B4)	

Die Sondierdiagramme sind neben den Bohrungen in Anlage (3) und auch im Lageplan in Anlage (2) neben den Bohrprofilen aufgetragen.

Nach den Ergebnissen der Bohrlochsondierungen ist von einer mitteldichten bis eher dichten Lagerung der Kiese im jeweils untersuchten Tiefenbereich der Bohrungen auszugehen.

2.4 Bodenmechanische Laborversuche

An 21 charakteristischen, den Bohrungen und den Kleinbohrungen entnommenen Bodenproben wurden zur näheren Klassifizierung und Beurteilung der anstehenden Böden Grundlagenversuche in unserem bodenmechanischen Labor durchgeführt. Im Zusammenhang mit den Felduntersuchungen stehen damit weitere Informationen zur Verfügung, die eine Einteilung in Homogenbereiche, eine Klassifizierung der Böden und hierauf basierend eine näherungsweise Zuordnung von Bodenparametern ermöglichen.

Die im Einzelnen durchgeführten Laboruntersuchungen sind in nachfolgender Tabelle (2) mit Angabe der maßgebenden DIN-Normen aufgelistet.

Tabelle (2) Bodenmechanische Laborversuche

Laborversuche	DIN-Norm	Anzahl
Bodenansprache	DIN EN ISO 14688/1 und -2 sowie DIN 4023	21
Bodenansprache	DIN 18196	16
Wassergehalt	DIN EN ISO 17892-1	7
Zustandsgrenzen	DIN EN ISO 17892-12	4
Korngrößenverteilung	DIN EN ISO 17892-4	
Siebanalyse		8
Sieb-Schlämmanalyse		5
Kompressionsversuch	DIN EN ISO 17892-5	2
Einaxialer Druckversuch	DIN EN ISO 17892-7	1
Taschenpenetrometer-test		4

Die Ergebnisse der bodenmechanischen Laborversuche sind, getrennt für die abgegrenzten und in Abschnitt 4 genauer beschriebenen Bodenschichten und Homogenbereiche, in den nachfolgenden Tabellen (3.1) und (3.2) mit Angabe der Schwankungsbreiten zusammengestellt.

Tabelle (3.1) Ergebnisse der bodenmechanischen Laboruntersuchungen, Teil 1 – Decklagen und quartäre Kiese

Kenngröße			Bindige Decklagen	Kiesige Deckla- gen	Quartäre Kiese
Boden		Einheit	Tone / Schluffe	Kiese	Kiese
Homogenbereich			B1	B2	B4
Kornverteilung					
Feinstes	$\varnothing \leq 0,002 \text{ mm}$	%	14,9	6,6 – 9,3	2,3 – 2,5
Schluff	0,002 - 0,063 mm	%	35,2	20,1 – 21,5	8,5 – 14,1
Feinstes + Schluff	$\varnothing \leq 0,063 \text{ mm}$	%	--	6,7 – 8,5	3,8 – 6,5
Sandkorn	0,063 - 2,0 mm	%	17,7	14,5 – 22,1	13,8 – 30,7
Kieskorn	2,0 - 63,0 mm	%	32,3	56,1 – 76,1	57,7 – 82,5
Steine	$\varnothing > 63 \text{ mm}$		0,0	0,0	0,0
Wassergehalt / Konsistenz					
Wassergehalt	w	%	14,7 – 23,4	--	--
Wassergehalt < 0,4 mm	w	%	19,0 – 23,4	--	--
Fließgrenze	w _L	%	35,7 – 42,7	--	--
Ausrollgrenze	w _P	%	18,3 – 21,9	--	--
Plastizität	I _P	%	17,3 – 20,7	--	--
Konsistenzzahl	I _c	--	0,91 – 1,02	--	--
Konsistenzform		--	steif – halbfest	--	--
Festigkeit					
Taschenpenetrometer-test		kN/m ²	75 – 175	--	--

Tabelle (3.2) Ergebnisse der bodenmechanischen Laboruntersuchungen, Teil 2 – Tertiäre Sedimente

Kenngröße			Tertiäre Sande	Tertiäre Tone und Schluffe
Boden		Einheit	Sande	Schluffe / Tone
Homogenbereich			B5	B6
Kornverteilung				
Feinstes + Schluff	$\varnothing \leq 0,063 \text{ mm}$	%	5,3 – 9,5	--
Sandkorn	0,063 - 2,0 mm	%	90,2 – 94,7	--
Kieskorn	2,0 – 63,0 mm	%	0,0 – 0,2	--
Steine	$\varnothing > 63 \text{ mm}$	%	0,0	--
Wassergehalt / Konsistenz				
Wassergehalt	w	%	18,5 – 20,7	17,3
Festigkeit				
Einaxialer Druckversuch				
Druckfestigkeit	q_u	kN/m ²	--	301,0
Vertikale Stauchung	ε_v	%	--	2,1
Kompressionsversuch				
Erstbelastungsmodul		kN/m ²	24,7 – 30,7	--

Eine Zusammenstellung aller bodenmechanischen Laborversuche kann Anlage (5) dieses Berichts entnommen werden; die wichtigsten Laborprotokolle sind dort ebenfalls beigelegt. Die Bewertung der Feld- und Laborarbeiten erfolgt im Zusammenhang mit der Beschreibung und Wertung der erkundeten Bodenschichten in den nachfolgenden Kapiteln.

Die auf Grundlage der Laborversuche in den Tabellen (3.1) und (3.2) angegebenen Schwankungsbereiche sind nicht als absolute Grenzen der angegebenen Homogenbereiche zu verstehen. Im Zusammenhang mit der begrenzten Versuchsanzahl sind auch gewisse Über- oder Unterschreitungen der angegebenen Schwankungsbereiche möglich und zu beachten. Eine Zusammenstellung der zu erwartenden Schwankungsbereiche der erkundeten und als Homogenbereiche abgegrenzten, wesentlichen Bodenschichten kann Anlage (7) dieses Gutachtens entnommen werden.

3 CHEMISCHE LABORUNTERSUCHUNGEN / GRUNDWASSERANALYSEN

3.1 Allgemeines

Zur Beurteilung des anstehenden Grundwassers wurde an vier Grundwasserproben (eine je Bohrung) die Stahlaggressivität nach DIN 50929-3 und die Betonaggressivität nach DIN 4030 untersucht. Die chemischen Analysen der Wasserproben erfolgten in unserem Auftrag durch die Agrolab Laborgruppe GmbH, Bruckberg.

Die Ergebnisse der Analysen werden nachfolgend beschrieben und bewertet. Die Prüfprotokolle dieser chemischen Laboruntersuchungen liegen als Anlage (6) diesem Bericht bei.

3.2 Untersuchung am Grundwasser auf Stahl- und Betonaggressivität

Es wurde jeweils eine Grundwasserprobe aus den Bohrungen B 41, B 48, B 51 und B 57 auf Stahlaggressivität untersucht. Die Auswertung erfolgte durch die Agrolab Laborgruppe GmbH nach DIN 50929-3. Gemäß den Untersuchungen ist Folgendes zu beachten:

Bei unlegierten und niedriglegierten Eisenwerkstoffen ist die Korrosionswahrscheinlichkeit für Flächenkorrosion sowie für Mulden- und Lockkorrosion durchweg **sehr gering**.

Bei feuerverzinktem Stahl ist die Güte der Deckschichten bei **fließendem** Wasser in der Wasser-/Luft-Grenze **gut bis meist befriedigend**, im Unterwasser- und Spritzwasserbereich **gut bis sehr gut**. Bei **stehendem** Wasser ist die Güte der Deckschichten **gut bis sehr gut**.

Die untersuchten Grundwasserproben wurden laut den vorgenommenen Wasseranalysen gemäß DIN 4030 zudem jeweils als **nicht betonangreifend** eingestuft, die Werte für Oxidierbarkeit und Chloridgehalt sind ohne Besonderheiten; vergleiche hierzu im Detail auch die beiliegenden Prüfberichte der Agrolab Laborgruppe GmbH in Anlage (6).

4 BESCHREIBUNG DER UNTERGRUNDVERHÄLTNISSE

4.1 Geologischer Überblick / Geländeverhältnisse

Das Untersuchungsgebiet beginnt zwischen Kaufering und Scheuring und endet zwischen Scheuring und Prittriching (vgl. Übersichtslageplan in Anlage (1)).

Gemäß den uns vorliegenden geologischen Karten und Informationen (vgl. z.B. Arbeitsunterlagen [U2] und [U3]) sind an der Oberfläche Decklagen (quartärer Lößlehm, quartäre Talfüllungen etc. (Schluff, Ton, Sand, Kies)) zu erwarten.

Darunter stehen teilweise noch quartäre Geschiebemergel (Till, matrixgestützt) und Schottermoräneböden (Till, korngestützt) an. Teilweise stehen auch direkt quartäre Flussschotter, Auenablagerungen und Schmelzwasserschotter (Sand und Kies, z. T. unter Flusslehm oder Flussmergel) an.

Im Liegenden folgen dann tertiäre Böden der Oberen Süßwassermolasse in einer Wechselfolge aus Sand, Schluff und Ton.

Die Schottermoräneböden und die Flussschotter, Auenablagerungen und Schmelzwasserschotter sind dem Quartär zuzuordnen und unterscheiden sich in ihren bodenmechanischen Eigenschaften praktisch nicht. Deshalb werden sie im Folgenden zusammengefasst und als quartäre Kiese im Homogenbereich B4 abgegrenzt bzw. definiert.

Teils gleichen die oberflächennah anstehenden Böden der Decklagen von der Zusammensetzung her den quartären Schichten. Hier erfolgte dann eine Abgrenzung der Decklagen (entfestigte Quartärschichten) von den quartären Sedimenten aufgrund der geringeren Festigkeit / Lagerungsdichte bzw. der geringeren Festigkeit / Konsistenz der überlagernden Schichten.

Anhand der vorliegenden Aufschlüsse und der allgemeinen Kenntnisse lässt sich der Untergrund im Untersuchungsgebiet bis in den erkundeten Tiefenbereich somit wie folgt beschreiben.

4.2 Beschreibung der Bodenschichten

Nachfolgend werden die erkundeten Bodenschichten beschrieben und es erfolgt eine Abgrenzung von Homogenbereichen, unter anderem nach DIN 18300:2019-09. Die Schwankungsbereiche der bodenmechanischen und geotechnischen Kenngrößen der erkundeten und in Homogenbereiche abgegrenzten Bodenschichten können Anlage (7) dieses Gutachtens entnommen werden.

Oberboden – Homogenbereich O1

In allen Aufschlüssen standen an der Oberfläche jeweils Oberböden an. Die Oberböden mit einer Schichtstärke von 0,30 m bis 0,50 m (bei der Bohrung B 48 0,70 m) liegen in Form von sandigen bis stark sandigen, selten auch nur schwach sandigen, schwach humosen bis humosen, selten schwach kiesigen bis kiesigen, selten schwach tonigen **Schluffen** weicher bis maximal steifer Konsistenz oder in Form von schwach humosen, teils schwach kiesigen **Sand-Schluff-Gemischen** lockerer Lagerung bzw. weicher Konsistenz vor.

Decklagen – Homogenbereiche B1, B2 und B3

Unterhalb der Oberböden standen im Untersuchungsgebiet in beinahe allen (Klein-) Bohrungen Decklagen an. Die einzige Ausnahme stellt die Bohrung B 51 dar, bei der direkt unter dem Oberboden die quartären Kiese des Homogenbereiches B4 angetroffen wurden.

Bindige Decklagen – Homogenbereich B1

Die angetroffenen, bindigen Decklagen wurden als sandige bis stark sandige, selten auch schwach sandige, meist schwach bis stark kiesige, teils schwach tonige bis tonige, teils schwach humose **Schluffe** in weicher bis steifer, selten auch halbfester, Konsistenz und als schwach sandige, teils kiesige **Tone** in weicher bis steifer Konsistenz angesprochen.

Kiesige Decklagen – Homogenbereich B2

Die kiesigen Decklagen standen als schwach sandige bis meist sandige, schwach bis stark schluffige **Kiese** in lockerer bis dichter Lagerung und als sandige **Kies-Schluff-Gemische** in mitteldichter bis dichter Lagerung an.

Sandige Decklagen – Homogenbereich B3

Die sandigen Decklagen wurden als schluffige bis stark schluffige, teils schwach kiesige **Sande** in lockerer bis mitteldichter Lagerung und als schwach humose **Sand-Schluff-Gemische** in ebenfalls lockerer bis mitteldichter Lagerung erkundet.

Quartäre und tertiäre Sedimente – Homogenbereiche B4, B5 und B6

Unter den Decklagen wurden in allen (Klein-) Bohrungen bis auf die Kleinbohrung SDB 45, bei der bis zur Endteufe nur Decklagen erkundet wurden, quartäre und tertiäre Sedimente angetroffen.

Quartäre Kiese – Homogenbereich B4

Die quartären Kiese standen in fast allen Aufschlüssen als schwach bis stark sandige, meist schwach schluffige bis schluffige, selten auch stark schluffige, selten schwach steinige **Kiese** in mitteldichter bis dichter Lagerung an. In der Kleinbohrung SDB 49 wurde hier auch Rollkies angesprochen.

Tertiäre Sande – Homogenbereich B5

Unter den quartären Kiesen wurden in einigen (Klein-) Bohrungen, teils im Wechsel mit bindigen Schichten, tertiäre Sande erkundet. Diese wurden als meist schwach schluffige bis stark schluffige, selten schwach kiesige **Sande** in lockerer bis dichter Lagerung angesprochen.

Tertiäre Tone und Schluffe – Homogenbereich B6

Unter bzw. zwischen den tertiären Sandschichten standen tertiäre Tone und Schluffe als sandige, teils schwach kiesige **Tone** und als tonige bis stark tonige, teils schwach sandige **Schluffe** in halbfester bis fester Konsistenz an.

4.3 Bautechnische Eigenschaften der erkundeten Böden

In den nachfolgenden Tabellen (4.1) und (4.2) werden die bodenmechanischen und bautechnischen Eigenschaften der erkundeten Böden beschrieben und im Hinblick auf die Baumaßnahme beurteilt.

Tabelle (4.1) Bautechnische Eigenschaften der erkundeten Böden, Teil 1 – Decklagen

Bewertungskriterien	Bindige Decklagen	Kiesige Decklagen	Sandige Decklagen
Homogenbereich	Schluffe / Tone B1	Kiese B2	Sande B3
Tragfähigkeit	gering	mittel – groß	mittel
Kompressibilität	groß	mittel – gering	mittel
Standfestigkeit	gering – mittel	gering	gering – mittel
Wasserempfindlichkeit	groß	gering – groß	gering – groß
Frostempfindlichkeit (Kl. nach ZTVE-StB 17)	groß F3	nicht – groß F1 – F3	gering – groß F2 – F3
Fließempfindlichkeit bei Wasserzufluss	mittel – gering	mittel – groß	groß – sehr groß
Wasserdurchlässigkeit	gering – sehr gering	mittel – groß	mittel – gering
Lösbarkeit	mittelschwer / fließend ¹⁾	leicht – mittelschwer ²⁾	leicht – mittelschwer

¹⁾ bei \leq breiiger Konsistenz und einem Feinkornanteil > 15 % werden hier fließende Böden entsprechend der Bodenklasse 2 nach DIN 18300:2012-09 maßgebend

²⁾ Grobeinlagerungen in den kiesigen Decklagen sind möglich; dann können die Bodenklassen 5 – 7 nach DIN 18300:2012-09 (schwer lösbare Bodenarten, leicht bis schwer lösbarer Fels) maßgebend werden

Tabelle (4.2) Bautechnische Eigenschaften der erkundeten Böden, Teil 2 – Quartäre und tertiäre Sedimente

Bewertungskriterien	Quartäre Kiese	Tertiäre Sande	Tertiäre Tone und Schluffe
Homogenbereich	Kiese B4	Sande B5	Schluffe / Tone B6
Tragfähigkeit	groß	mittel – groß	mittel – groß
Kompressibilität	gering	gering	mittel
Standfestigkeit	mittel – gering	gering	mittel – groß
Wasserempfindlichkeit	gering – groß	gering – groß	gering – groß
Frostempfindlichkeit (Kl. nach ZTV E-StB 17)	nicht – groß ³⁾ F1 – F3	gering – groß F2 – F3	mittel – groß ²⁾ F2 – F3 ²⁾
Fließempfindlichkeit bei Wasserzufluss	mittel – groß	groß – sehr groß	mittel – gering
Wasserdurchlässigkeit	groß – sehr groß	mittel – groß	gering – sehr gering
Lösbarkeit	leicht ¹⁾ / mittel- schwer ³⁾	leicht – mittelschwer / schwer ¹⁾	mittelschwer / schwer ¹⁾

¹⁾ Grobeinlagerungen in den quartären Kiesen und verfestigte Abschnitte in den tertiären Sedimenten sind möglich; dann können die Bodenklassen 5 – 7 nach DIN 18300:2012-09 (schwer lösbare Bodenarten, leicht bis schwer lösbarer Fels) maßgebend werden

²⁾ bei ausgeprägter Plastizität

³⁾ bei einem Feinkornanteil von > 15 %

4.4 Topographie / Grundwasserverhältnisse

Der hier behandelte Teil der Trasse führt vom Mast 40 nördlich von Kaufering bis hin zum Mast 58 südlich von Prittriching.

Hierbei liegt der Mast 40 mit einer Geländehöhe von etwa 581 m NHN am höchsten, das Gelände fällt dann stetig ab bis zu Mast 58, der mit einer Geländehöhe von 543 m NHN am niedrigsten liegt.

Bei den Kleinbohrungen 40 bis 47 wurde bis zur jeweiligen Endteufe kein Wasser erkundet.

Bei der Bohrung B 41 wurde das Grundwasser bei 16,21 m unter GOK (562,18 m NHN) und bei der Bohrung B 48 bei 14,03 m unter GOK (556,05 m NHN) und damit jeweils in den quartären Kiesen des Homogenbereiches B4 angetroffen.

Zwischen Mast 48 und Mast 49 liegt dann ein recht hoher Geländeunterschied von knapp 20 m vor. Hier fällt das Gelände zum Mühlbach hin, der hier von der Trasse gekreuzt wird, steil ab.

Bei den Maststandorten 49 bis 57 wurde das Grundwasser dann mit einem geringen Abstand zur Geländeoberkante zwischen 3,20 m unter GOK und 4,52 m unter GOK und zwischen 547,99 m NHN und 539,33 m NHN angetroffen. Der Wasserstand fiel Richtung Norden stetig ab. Zu beachten ist, dass bei der Kleinbohrung SDB 52 kein Wasser angetroffen wurde. Dies ist aber darauf zurückzuführen, dass das Bohrloch eingefallen ist, bevor ein Wasserstand eingemessen werden konnte. Die unteren Schichten ab ca. 4 m unter GOK wurden als nass angesprochen.

Bei der am nördlichsten und am tiefsten gelegenen Kleinbohrung SDB 58 wurde bis zur Endteufe bei 5 m unter GOK (537,94 m NHN) kein Wasser erkundet.

Entsprechend dem UmweltAtlas, Kategorie Naturgefahren (Arbeitsunterlage [U7]), liegt die untersuchte Trasse nicht in einem festgesetzten Überschwemmungsgebiet.

Die Masten 49 bis 58 (nördlichster Mast) liegen in oder grenzen an die Hochwassergefahrenflächen HQ100: Mühlbach. Der Mast 58 liegt des Weiteren in und der Mast 57 grenzt an das Wasserschutzgebiet zur Sicherung des erschließbaren Grundwasservorkommens in den Gemeinden Scheuring und Prittriching. Alle diese Masten liegen außerdem in oder grenzen an einen wassersensiblen Bereich.

Wassersensible Bereiche sind geprägt durch den Einfluss von Wasser. Hier kann es durch über die Ufer tretende Flüsse oder Bäche oder durch hoch anstehendes Grundwasser zu Überschwemmungen und Überspülungen des Geländes kommen. Nähere Angaben hierzu sind beim zuständigen Wasserwirtschaftsamt zu erhalten.

Der gegebenenfalls erforderliche Bemessungswasserstand für die Bauphase an den einzelnen Maststandorten in den überschwemmungsgefährdeten Gebieten ist nach Vorliegen der Entwurfsplanung in Abstimmung zwischen Planer, Wasserwirtschaftsamt, Bauherr und Geotechniker im Detail festzulegen. Eine erste Festlegung wurde in der Übersichtstabelle in Anlage (8) getroffen.

Schichtwässer können in Abhängigkeit von Niederschlagsereignissen als versickerndes Oberflächenwasser in allen Tiefenbereichen auftreten. Insbesondere bei weniger durchlässigen Schichten, die unterhalb von besser durchlässigen Schichten vorliegen (z. B. Schluffe unterhalb von Sanden), ist mit Schichtwasserhorizonten, insbesondere bei entsprechenden Regenereignissen, zu rechnen. Schichtwasserzutritte sind in allen Bereichen und Tiefenla-

gen auch bis zur Geländeoberkante möglich und somit auch im Rahmen der Baumaßnahme zu beachten.

5 HOMOGENBEREICHE, BODENKLASSIFIZIERUNG UND BODENPARAMETER

In den Abschnitten 2 und 4 wurden die im Rahmen der Baugrunderkundung angetroffenen Bodenschichten auf Grundlage der durchgeführten Feldarbeiten dokumentiert, beschrieben, qualitativ beurteilt und in Homogenbereiche eingeteilt. Im Folgenden werden die hieraus resultierenden, für den Erdbau notwendigen Bodenklassen und die für erdstatische Berechnungen erforderlichen Bodenparameter angegeben. Bei der Bodenklassifizierung werden neben den Homogenbereichen nach DIN 18300:2019-09 auch die Bodengruppen nach DIN 18196 und die Bodenklassen nach DIN 18300:2012-09 (informativ) genannt.

5.1 Homogenbereiche und Bodenklassifizierung

In nachfolgender Tabelle (5) werden die überwiegend erkundeten Bodenschichten in Homogenbereiche unterteilt sowie charakteristische Bodenklassen angegeben.

Werden beim Aushub sandige Schichten mit einem Feinkornanteil von $> 15 \%$ bzw. auch bindige und/oder organische Böden \leq breiiger Konsistenz angeschnitten, so sind diese Schichten den fließenden Böden der Bodenklasse 2 nach DIN 18300:2012-09 zuzuordnen.

Im Bereich der kiesigen Decklagen und der quartären Kiese können Grobeinlagerungen auftreten, im Bereich tertiärer Sedimente können sandstein-, konglomerat- und mergelartige Verfestigungen vorkommen. Dort sind dann, je nach Masse und Größe dieser Verfestigungen, die Bodenklassen 5 – 7 nach DIN 18300:2012-09 als maßgebend zu beachten. Bei einer festen Konsistenz der bindigen Böden liegt die Bodenklasse 6 (leicht lösbarer Fels) nach DIN 18300:2012-09 vor.

Tabelle (5) Homogenbereiche und Bodenklassifizierung

HB *)	Bodenschicht	Bodenart DIN 4023	Bodengruppe DIN 18196	Bodenklasse DIN 18300:2012-09
Oberboden				
O1	Mutterboden (Schluff, sandig bis stark sandig, selten auch nur schwach sandig, schwach humos bis humos, selten schwach kiesig bis kiesig, selten schwach tonig) bzw. Mutterboden (Sand-Schluff-Gemisch schwach humos, teils schwach kiesig)	Mu (U, $\pm s$, (s'), $h' - h$, ($g' - g$), (t')) Mu (S/U, h' , (g'))	OH / OU	1
Decklagen				
B1	Schluff, sandig bis stark sandig, selten auch schwach sandig, meist schwach bis stark kiesig, teils schwach tonig bis tonig, teils schwach humos bzw. Ton, schwach sandig, teils kiesig	U, $s - s^*$, (s'), ($\pm g$), ($t' - t$), (h') T, s' , (g)	UL / UM TL / TM	4 / (2) ¹⁾ 4 / (2) ¹⁾
B2	Kies, schwach bis meist sandig, schwach bis stark schluffig bzw. Kies-Schluff-Gemisch, sandig	G, $s' - s$, $\pm u$ G/U, s	GU / GU*	3 / 4 ²⁾
B3	Sand, schluffig bis stark schluffig, teils schwach kiesig bzw. Sand-Schluff-Gemisch, schwach humos	S, $u - u^*$, (g') S/U, h'	SU / SU*	3 / 4
Quartäre Kiese				
B4	Kies, schwach bis stark sandig, meist schwach schluffig bis schluffig, selten auch stark schluffig, selten schwach steinig	G, $\pm s$, ($u' - u$), (u^*), (x')	GU / GU* / GI / GE / GW	3 / 4 ²⁾
Tertiäre Sande				
B5	Sand, meist schwach bis stark schluffig, selten schwach kiesig	S, ($\pm u$), (g')	SU / SU*	3 / 4 ²⁾
Tertiäre Tone und Schluffe				
B6	Ton, sandig, teils schwach kiesig bzw. Schluff, tonig bis stark tonig, teils schwach sandig	T, s, (g') U, $t - t^*$, (s')	TL / TM / TA UL / UM	4 / 5 ²⁾ 4 ²⁾

*) Homogenbereich nach DIN 18300:2012-09

1) Bodenklasse 2 nach DIN 18300:2012-09 bei \leq breiiger Konsistenz und Feinanteil > 15%

2) Grobeinlagerungen in den kiesigen Decklagen und in den quartären Kiesen und verfestigte Abschnitte in den tertiären Sedimenten sind möglich; dann können die Bodenklassen 5 – 7 nach DIN 18300:2012-09 (schwer lösbar bis schwer lösbarer Fels) maßgebend werden

5.2 Bodenparameter

In der nachfolgenden Tabelle (6) werden für die überwiegend erkundeten Bodenschichten charakteristische Bodenkennwerte für erdstatische Berechnungen angegeben.

Tabelle (6) Charakteristische Bodenparameter

HB *)	Bodenschicht	Lagerung/ Konsistenz	γ kN/m ³	γ' kN/m ³	ϕ'_k °	c'_k kN/m ²	$E_{s,k}$ MN/m ²	k_f m/s
Decklagen								
B1	Schluff, sandig bis stark sandig, selten auch schwach sandig, meist schwach bis stark kiesig, teils schwach tonig bis tonig, teils schwach humos bzw. Ton, schwach sandig, teils kiesig	weich bis steif weich bis steif	18 – 19	8 – 9	22,5 – 25,0	4 – 7	4 – 8	$\leq 1 \cdot 10^{-8}$
B2	Kies, schwach bis meist sandig, schwach bis stark schluffig bzw. Kies-Schluff-Gemisch, sandig	locker bis mitteldicht mitteldicht	19 – 20	10 – 11	30,0 – 32,5	0 – 2	20 – 50	$\leq 5 \cdot 10^{-2}$
B3	Sand, schluffig bis stark schluffig, teils schwach kiesig bzw. Sand-Schluff-Gemisch, schwach humos	locker bis mitteldicht	20 – 21	11 – 12	30,0 – 32,5	2 – 5	30 – 50	$\leq 5 \cdot 10^{-4}$
			18 – 20	8 – 10	27,5 – 30,0	0 – 5	10 – 30	$\leq 5 \cdot 10^{-5}$
Quartäre Kiese								
B4	Kies, schwach bis stark sandig, meist schwach schluffig bis schluffig, selten auch stark schluffig, selten schwach steinig	mitteldicht bis dicht	21 – 22	12 – 13	32,5 – 37,5	0 – 2	50 – 120	$\leq 5 \cdot 10^{-2}$
Tertiäre Sande								
B5	Sand, meist schwach bis stark schluffig, selten schwach kiesig	locker bis mitteldicht	19 – 20	9 – 10	30,0 – 32,5	0 – 5	10 – 30	$\leq 5 \cdot 10^{-4}$
		mitteldicht bis dicht	20 – 21	10 – 11	32,5 – 35,0	0 – 5	30 – 80	$\leq 5 \cdot 10^{-4}$
Tertiäre Tone und Schluffe								
B6	Ton, sandig, teils schwach kiesig bzw. Schluff, tonig bis stark tonig, teils schwach sandig	halbfest bis fest halbfest bis fest	21	11	25,0	15 – 30	15 – 30	$\leq 1 \cdot 10^{-9}$
			21	11	27,5	10 – 20	10 – 40	$\leq 1 \cdot 10^{-8}$

*) Homogenbereich nach DIN 18300:2019-09

Die charakteristischen Werte der Bodenkenngrößen basieren auf den vorliegenden Untersuchungsergebnissen und auf Erfahrungswerten mit vergleichbaren Böden. Die Parameter gelten für die anstehenden Schichten im ungestörten Lagerungsverband. Bei Auflockerungen oder Aufweichungen, z.B. im Zuge der Baumaßnahme, können sich die genannten Parameter aber deutlich reduzieren.

Die genannten Durchlässigkeitswerte gelten für die Grundwasserentnahme und sind als Anhaltswerte anzusehen; stärkere Abweichungen (\pm) sind hier möglich.

Eine Zusammenstellung der zu erwartenden Schwankungsbereiche der erkundeten und als Homogenbereiche abgegrenzten, wesentlichen Bodenschichten kann Anlage (7) dieses Gutachtens entnommen werden.

5.3 Tiefgründungen (allgemeine Angaben)

Für evtl. erforderliche Tiefgründungsmaßnahmen werden nachfolgend Tragfähigkeitswerte für Bohrpfähle und für Verpresspfähle angegeben.

Bohrpfähle

Im Zusammenhang mit der Planung und Ausführung von Bohrpfählen sind die DIN-Normen DIN-EN 1536 und DIN 1054 sowie die Empfehlungen der EA-Pfähle (2. Auflage) zu beachten. Meißelarbeiten können hier bei Grobeinlagerungen und Verfestigungen in den quartären Kiesen und den tertiären Sedimenten bei Herstellung der Gründungselemente erforderlich werden.

Für die statische Berechnung und Dimensionierung der Bohrpfähle können die folgenden charakteristischen Werte in Tabelle (7) für die positive Mantelreibung und den Spitzenwiderstand berücksichtigt werden (charakteristische Werte in Anlehnung an die EA-Pfähle 2012 einschließlich der Berücksichtigung der vorliegenden Erkundungsergebnisse und von Erfahrungswerten).

Tabelle (7) Charakteristische Tragfähigkeitswerte für eine Bohrpfahlgründung

Kriterium / Daten	Benennung	Wert
PFAHLWIDERSTANDSWERTE ¹⁾		
• Pfahlmantelreibung $q_{s,k}$		
- Decklagen (Homogenbereiche B1, B2 und B3)	kN/m ²	0
- Quartäre Kiese \geq mitteldichter Lagerung (Homogenbereich B4)	kN/m ²	80 – 100
- Tertiäre Sande \geq mitteldichter Lagerung (Homogenbereich B5)	kN/m ²	80 – 100
- Tertiäre Tone und Schluffe steifer bis halbfester Konsistenz (Homogenbereiche B6)	kN/m ²	60
- Tertiäre Tone und Schluffe halbfester bis fester Konsistenz (Homogenbereiche B6)	kN/m ²	80
• Pfahlsitzenwiderstand $q_{b,k}$		
		Bezogene Pfahlkopfsetzung s / D 0,02 / 0,03 / 0,10 (s _g)
- Quartäre Kiese \geq mitteldichter Lagerung (Homogenbereich B4)	kN/m ²	1750 / 2250 / 4000
- Tertiäre Sande \geq mitteldichter Lagerung (Homogenbereich B5)	kN/m ²	1050 / 1350 / 3000
- Tertiäre Tone und Schluffe steifer bis halbfester Konsistenz (Homogenbereiche B6)	kN/m ²	700 / 800 / 1350
- Tertiäre Tone und Schluffe halbfester bis fester Konsistenz (Homogenbereiche B6)	kN/m ²	1200 / 1450 / 2000
• Horizontale Bettung $k_{s,k}$ (Querwiderstand) ²⁾		
- Decklagen (Homogenbereiche B1, B2 und B3)	MN/m ²	0
- Quartäre Kiese \geq mitteldichter Lagerung (Homogenbereich B4)	MN/m ²	50 / D
- Tertiäre Sande \geq mitteldichter Lagerung (Homogenbereich B5)	MN/m ²	40 / D
- Tertiäre Tone und Schluffe steifer bis halbfester Konsistenz (Homogenbereiche B6)	MN/m ²	15 / D
- Tertiäre Tone und Schluffe halbfester bis fester Konsistenz (Homogenbereiche B6)	MN/m ²	25 / D

¹⁾ Pfahlabstand $\geq 3 \times D_s$ (Pfahldurchmesser)

²⁾ für $D \geq 1$ m gilt: $k_{s,k} = E_{s,k} / 1,0$

Wie bereits angegeben, können die in Tabelle (7) genannten Pfahltragfähigkeitswerte bei Pfahlabständen von $\geq 3 D$ in Ansatz gebracht werden; bei geringeren Abständen sind die Tragfähigkeitswerte abzumindern. Weiterhin ist vorliegend bei zu erstellenden Pfahlgruppen auch die Gesamttragwirkung (Gruppenwirkung) für Fundamente zu beachten und sind hierfür z. B. die zu erwartenden, maßgebenden Setzungen abzuschätzen (vgl. EA-Pfähle).

Verpresspfähle / Mikropfähle

In Anlehnung an die maßgebenden DIN-Normen, Erfahrungen mit vergleichbaren Böden und den Tabellenwerten der EA-Pfähle (2. Ausgabe) können folgende Mantelreibungswerte für Mikropfähle in Ansatz gebracht werden.

Für die Erstellung der Mikropfähle sind die Vorgaben der DIN EN 14199 zu beachten. Als Umfang des Verpresskörpers darf der größte Außendurchmesser des Bohrwerkzeugs in Ansatz gebracht werden (+ 20 mm bei Außenspülung).

Bei der Planung mit Mikropfählen ist eine ausreichende Knicksicherheit zu berücksichtigen.

Tabelle (8) Charakteristische Tragfähigkeitswerte für verpresste Mikropfähle

Kriterium / Daten	Benennung	Wert
• Pfahlmantelreibung $q_{s,k}$		
- Decklagen (Homogenbereiche B1, B2 und B3)	kN/m ²	0
- Quartäre Kiese \geq mitteldichter Lagerung (Homogenbereich B4)	kN/m ²	250
- Tertiäre Sande \geq mitteldichter Lagerung (Homogenbereich B5)	kN/m ²	200
- Tertiäre Tone und Schluffe steifer bis halbfester Konsistenz (Homogenbereiche B6)	kN/m ²	80
- Tertiäre Tone und Schluffe halbfester bis fester Konsistenz (Homogenbereiche B6)	kN/m ²	100

6 BAUAUSFÜHRUNG UND GRÜNDUNG

6.1 Allgemeines / Erdbebenzone / geotechnische Kategorie

Die LEW Verteilnetz GmbH (LVN) plant den Ersatzneubau der 110-kV-Freileitung (R6), Anlage 69201, im Bereich Scheuring von Mast 40 nördlich Kaufering bis hin zu Mast 58 südlich Prittriching. In diesem Zusammenhang werden die bestehenden Masten 178 bis 196 rückgebaut und durch neue Masten ersetzt. Für diese Maßnahme soll von unserer Seite der Baugrund an den Maststandorten entlang der 110-kV-Freileitung in diesem Bereich beurteilt werden.

Im Rahmen des vorliegenden Baugrundgutachtens zur geplanten Erneuerung der 110 kV-Freileitung im Bereich Scheuring werden nachfolgend die erforderlichen, geotechnischen Angaben zur Gründung der einzelnen Masten und zur Erstellung der Fundamentierung an den einzelnen Maststandorten (Baugrubenherstellung, Wasserhaltung, etc.) zusammengestellt. Entlang der etwa 5 km langen Trasse werden insgesamt 19 Maststandorte beurteilt.

Alle Angaben beziehen sich auf die neuen Mastnummern (siehe Lageplan in Anlage (2); alte Mastnummern in grün und neue Mastnummern in rot).

Es erfolgen Angaben zur Gründung der Mastfundamente an den einzelnen Standorten. Bei Empfehlung einer Flachgründung werden entsprechende Bettungswerte genannt. Hierbei wird jeweils von einer Überdeckung der Fundamente von ≥ 1 m ausgegangen und von einem Gründungsniveau der Fundamente von $\geq 1,5$ m unter Geländeoberkante. Unter diesem Gründungsniveau ist ggf. ein Kieskoffer zu erstellen, die mindestens erforderliche Stärke wird angegeben. Das Aushubniveau liegt insofern bei jeweils $\geq 1,5$ m unter Geländeoberkante. Die Fundamentgröße für die einzelnen, neu zu erstellenden Maste wird überschlägig mit $4,5 \text{ m} \times 4,5 \text{ m}$ in Ansatz gebracht. Des Weiteren wird jeweils aus geotechnischer Sicht auf die zur Gründung der Masten erforderlichen Baugruben und auf ggf. erforderliche Wasserhaltungsmaßnahmen eingegangen.

Auch wird allgemein noch auf die Wiederverwendbarkeit der anstehenden Böden bei der Baugrubenverfüllung und auf die Befahrbarkeit der oberflächennah anstehenden Böden für den Baustellenverkehr eingegangen.

Nach der Erdbebenzonenkarte der DIN EN 1998-1 / NA: 2011-01 liegt das hier behandelte Untersuchungsgebiet in keiner Erdbebenzone.

Das Bauvorhaben ist im untersuchten Abschnitt der Geotechnischen Kategorie GK 2 zuzuordnen.

6.2 Maststandorte

Die verschiedenen Schichtungen der einzelnen Bohrungen, der zugehörige Wasserstand und die empfohlene Gründungsart (mit und ohne Bodenaustausch, im Falle eines erforderlichen Bodenaustausches mit Angabe der erforderlichen Stärke der Kiestragschicht) sind in Anlage (8) für die einzelnen Maststandorte aufgeführt. Sie sind farblich unterteilt in die für die Gründung jeweils relevanten Schichten.

6.2.1 Masten 41, 46, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58 („grün“)

Baugrund und Grundwassersituation

Bei diesen (Klein-) Bohrungen wurden in der gründungsrelevanten Schicht Kiese der Decklagen (Homogenbereich B2) und quartäre Kiese (Homogenbereich B4) erkundet. Es wurde in den gründungsrelevanten Tiefen bis in etwa 2 m unter GOK kein Grundwasser erbohrt.

Gründung

Die Gründung der Masten kann mittels Flachgründung unmittelbar in den hier anstehenden Kiesen lockerer bis mitteldichter Lagerung bzw. mitteldichter bis dichter Lagerung ($\geq 1,5$ m unter GOK) erfolgen. Auf diesem Höhenniveau eventuell noch anstehende gering tragfähige Böden sind bis zum Erreichen der Kiese abzutragen und gegen gut tragfähiges Kiesmaterial auszutauschen. Eine Nachverdichtung der Aushubsohle ist in jedem Fall vorzusehen. Als Bettungsmodul kann hier ein Wert von etwa 11.500 kN/m^3 bei Gründung in den kiesigen Decklagen (gilt für die Masten 41, 46, 48, 50, 53, 54, und 55) und in den quartären Kiesen mit gründungsnah unterlagernden tertiären Sanden (gilt für Mast 50) und ein Wert von etwa 16.000 kN/m^3 bei Gründung in den quartären Kiesen (gilt für die Masten 49, 51, 52, 56, 57 und 58) in Ansatz gebracht werden.

Baugrube / Verbau

Die Baugrube kann jeweils frei geböscht ausgeführt werden, es wird in den gründungsrelevanten Tiefen bei einer Gründung bis in etwa 2 m unter Geländeoberkante kein Grundwasser erwartet. Jedoch ist zu beachten, dass im Rahmen von größeren Niederschlagsereignissen dennoch eine Beeinflussung des Bauvorhabens durch Wasser erfolgen kann (siehe Wasserhaltung). In den anstehenden kiesigen Böden darf die Böschungsneigung

einen Böschungswinkel von 45° nicht überschreiten. Die weiteren Ausführungen der DIN 4124 sind zu beachten. Bei längeren Standzeiten der Böschungen wird ggf. auch eine Oberflächensicherung erforderlich.

Wasserhaltung

Bei Ausführung einer Flachgründung (Aushubtiefe ca. 1,5 bis 2,0 m) werden hier bei normalen Grundwasserständen keine Wasserabsenkungsmaßnahmen erforderlich. Falls auf der Aushubsohle schlechter durchlässige, schluffige Kiese anstehen sollten, ist eine Versickerung von Oberflächenwasser über die Baugrubensohle ggf. nicht sicher gewährleistet. Entsprechend wäre hier dann bei Bedarf eine Filterkiesschicht ($d \geq 25$ cm) auf Vliestrennlage (Vlies GRK 3) auf Höhe der Baugrubensohle zu installieren und wären bei Bedarf offene Wasserhaltungsmaßnahmen in dieser Filterkiesschicht vorzusehen. Stehen feinkornarme Kiese an, werden keine Maßnahmen erforderlich.

6.2.2 Masten 40, 42, 43, 44, 45 und 47 („blau“)

Baugrund und Grundwassersituation

Bei diesen (Klein-) Bohrungen wurden in der gründungsrelevanten Schicht bindige Decklagen (Homogenbereich B1) und darunter kiesige Decklagen (Homogenbereich B2) oder quartäre Kiese (Homogenbereich B4) erkundet. Es wurde in der gründungsrelevanten Tiefe kein Grundwasser erbohrt.

Gründung

Die Gründung der Mastfundamente kann hier jeweils mittels Flachgründung auf einem Teilbodenaustausch bis in Tiefen von etwa 2,1 m bis 3,2 m unter GOK (je nach angetroffenem Baugrund) erfolgen (zu Details siehe Tabelle in Anlage (8)). Eine Nachverdichtung der Aushubsohle ist in jedem Fall vorzusehen. Als Bettungsmodul kann dann ein Wert von etwa 5.000 kN/m^3 in Ansatz gebracht werden

Alternativ ist an diesen Standorten auch eine Tiefgründung, beispielsweise mit Bohrpfählen, möglich. Für die Dimensionierung der Pfähle und bzgl. der ansetzbaren Pfahlwerte ist je nach gewählter Pfahlart auf die Tabellen (7) und (8) zurückzugreifen. Die sonstigen in Kapitel 5.3 getroffenen Aussagen sind hierbei zu berücksichtigen. Unter dem Fundament ist dabei zusätzlich eine Kiestragschicht von zumindest ≥ 30 cm Stärke auf Vlies (GRK 3) vorzusehen.

Baugrube / Verbau

Die Baugrube kann hier jeweils frei geböscht ausgeführt werden, es wird in den gründungsrelevanten Tiefen kein Grundwasser erwartet. Jedoch ist zu beachten, dass im Rahmen von größeren Niederschlagsereignissen dennoch eine Beeinflussung des Bauvorhabens durch Wasser erfolgen kann (siehe Wasserhaltung). In den anstehenden, bindigen Böden \leq steifer Konsistenz darf die Böschungsneigung einen Böschungswinkel von 45° nicht überschreiten. Die weiteren Ausführungen der DIN 4124 sind zu beachten. Bei längeren Standzeiten der Böschungen wird ggf. auch eine Oberflächensicherung erforderlich.

Wasserhaltung

Bei Ausführung einer Flachgründung (Aushubtiefe bis zu ca. 2,5 - 3,5 m) werden hier bei normalen Grundwasserständen keine Wasserabsenkungsmaßnahmen erforderlich. Falls auf der Aushubsohle schlecht durchlässige, bindige Böden – wie zu erwarten – anstehen, ist eine Versickerung von Oberflächenwasser über die Baugrubensohle aber nicht sicher gewährleistet. Entsprechend wäre hier dann bei Bedarf eine Filterkiesschicht ($d \geq 25$ cm) auf Vliestrennlage (Vlies GRK 3) auf Höhe der Baugrubensohle zu installieren und wären bei Bedarf offene Wasserhaltungsmaßnahmen in dieser Filterkiesschicht vorzusehen.

6.3 Sonstige Angaben

6.3.1 Statische Berechnungen

Zur Dimensionierung der flachgegründeten Fundamente wird für die einzelnen Standorte die Durchführung von Standsicherheitsberechnungen (Grundbruchberechnung etc.) erforderlich. Hierfür können die Bodenparameter aus der Tabelle (6) herangezogen werden. Bezüglich der Baugrundsichtung ist die für den entsprechenden Maststandort ausgeführte Bohrung / Kleinbohrung heranzuziehen.

6.3.2 Drän- bzw. Filterkiesschichten / Kiestragschichten

Für die erforderlichen Kiestragschichten und Drän- bzw. Filterkiesschichten ist nach Möglichkeit Kies der Bodengruppe GW nach DIN 18196 zu verwenden (Feinkornanteil ≤ 5 %). Zudem sollte der Kies bei der Verwendung als Filterkiesschicht (zur Wasserhaltung) auch nur einen begrenzten Sandanteil (möglichst ≤ 15 %) aufweisen. Unter den Fundamenten ist die Kiestragschicht mit einer seitlichen Verbreiterung unter 60° zu Horizontalen einzubauen.

Der Kies ist lagenweise einzubauen ($d \leq 30 \text{ cm}$) und sachgerecht zu verdichten ($D_{Pr} \geq 98$ bis 100%). Zwischen dem Kies und dem anstehenden Baugrund ist zudem im Hinblick auf die Filterstabilität bei Bedarf eine Vliestrennlage (Vlies \geq GRK 3) einzubauen.

6.3.3 Rückverfüllung der Baugruben

Zur Rückverfüllung der Baugruben können nicht vernässte, kiesige und sandige Decklagen mit begrenzten Feinanteilen, quartäre Kiese und tertiäre Sande sowie auch bindige Tertiärböden \geq steifer bis halbfester Konsistenz herangezogen werden. Bindige Decklagen und bindige Tertiärböden \leq weicher Konsistenz sind für eine Wiederverfüllung hingegen wenig geeignet und müssen abgefahren werden oder müssten für den Einbau z. B. durch Einfräsen eines Kalk-Zement-Binders verbessert werden.

Falls keine ausreichenden Mengen an geeignetem Aushubmaterial vorliegen, ist Fremdmaterial einzusetzen. Hier können z. B. Böden der Bodengruppen GW / GU oder SW / SU nach DIN 18196 Verwendung finden. Bei der Rückverfüllung der Baugruben ist auf eine sachgerechte Ausführung zu achten (Lagenstärke $d \leq 30 \text{ cm}$; Proctordichte $D_{Pr} \geq 98$ bis 100%). Diesbezüglich ist insbesondere die ZTV-E StB 17, Abschnitt 10, hinsichtlich der zu verwendenden Materialien und der zugehörigen Einbaudichten zu beachten.

6.3.4 Befahrbarkeit für Baustellengeräte / Bohrgeräte

Bei einigen Maststandorten liegen nach Abtrag des Oberbodens oberflächennah gering bis sehr gering tragfähige Böden der Decklagen (Homogenbereich B1) vor, auf welchen eine Befahrbarkeit mit schwerem Gerät (beispielsweise LKWs oder Bohrgeräte) ohne Zusatzmaßnahmen nicht gegeben ist. Hier müssen entsprechende Baustraßen bzw. Arbeitsebenen (z. B. Kiestragschichten auf Vlies und / oder geotextiler Bewehrung) geschaffen werden, oder die schlecht tragfähigen Schichten müssen gegen besser tragfähige Böden ausgetauscht werden. Dies gilt insbesondere für die Masten 40 bis 48 südlich des Mühlbaches.

Hierzu sind in Geogitter und/oder in Vlies eingeschlagene Kiespakete mit einer Mindeststärke von 50 cm zu schütten. Bei Bedarf – abhängig von der Größe der eingesetzten Gerätschaften – können auch stärkere Schichtpakete erforderlich werden, was im Vorfeld der Maßnahmen noch näher festzulegen ist.

An vielen Maststandorten sollte aber bereits mit geringen Zusatzmaßnahmen (Aufbringen einer Kiesfahrbahn mit $\geq 30 - 50 \text{ cm}$ auf Vlies) eine Befahrbarkeit gegeben sein.

7 SCHLUSSBEMERKUNGEN

Im Rahmen des vorliegenden Gutachtens wurden die Ergebnisse der durchgeführten Feld- und Laborarbeiten hinsichtlich des geplanten Neubaus der Stromtrasse bei Scheuring zusammengestellt und erläutert.

Vorrangiges Ziel des Gutachtens war es, die vor Ort relevanten Untergrunddaten durch Beschreibung der Bodenschichten, Zuordnung von Homogenbereichen, Bodenklassen und physikalischen Bodenparametern für den Planer und die Baufirmen aufzubereiten.

Zu den geplanten Mastneubauten wurden Angaben zu Gründung, zur Baugrubenerstellung und zur ggf. erforderlichen Wasserhaltung aus geotechnischer Sicht zusammengestellt.

Zumeist kann die Gründung der Masten mittels Flachgründung auf unterschiedlich mächtigem Kieskoffer erfolgen. Teils wird eine Tiefgründung oder ein Bodenaustausch bis in besser tragfähige Schichten empfohlen. Wasserhaltungsmaßnahmen sind voraussichtlich nicht erforderlich. Eine tabellarische Übersicht mit Baugrundkennwerten und Gründungsempfehlungen für die einzelnen Maststandorte kann Anlage (8) dieses Gutachtens entnommen werden.

Da die Aussagen nur auf punktuellen Baugrundaufschlüssen beruhen, sind beim Baugrubenaushub die aktuellen Bodenschichten mit den Ergebnissen dieser Erkundung sorgfältig zu vergleichen. Bei Abweichungen des Untergrundes bzw. in allen Zweifelsfällen bezüglich Baugrund und Gründung ist ein Baugrundsachverständiger einzuschalten.

Zum Zeitpunkt der Ausarbeitung dieses Berichtes lagen uns die genannten Arbeitsunterlagen vor. Da dem Baugrundsachverständigen zum derzeitigen Planungsstand nicht alle relevanten Gesichtspunkte der Planung und Bauausführung bekannt sein können, erhebt dieser Bericht keinen Anspruch auf Vollständigkeit in allen geotechnischen Detailpunkten. Weitere Untersuchungen und Bewertungen im Zuge der Planung und Bauausführung können deshalb erforderlich werden.

Es wird weiterhin davon ausgegangen, dass die an Planung und Bauausführung beteiligten Ingenieure unter Zugrundelegung der hier aufgezeichneten Untergrunddaten alle erforderlichen Nachweise etc. entsprechend den Regeln der Bautechnik führen. Für weitere geotechnische Beratungen und / oder Berechnungen im Zuge dieses Projektes stehen wir gerne zur Verfügung.

ANLAGE (1)

Übersichtslageplan



CRYSTAL GEOTECHNIK

BERATENDE INGENIEURE & GEOLOGEN GMBH
INSTITUT FÜR ERD- UND GRUNDBAU · HYDROGEOLOGISCHE BERATUNG
HOFSTATTSTRASSE 28 D-86919 UTTING TELEFON 08806/95894-0
SCHUSTERGASSE 14 D-83512 WASSERBURG TELEFON 08071/92278-0

BAUHERR
LEW Verteilnetz GmbH (LVN)

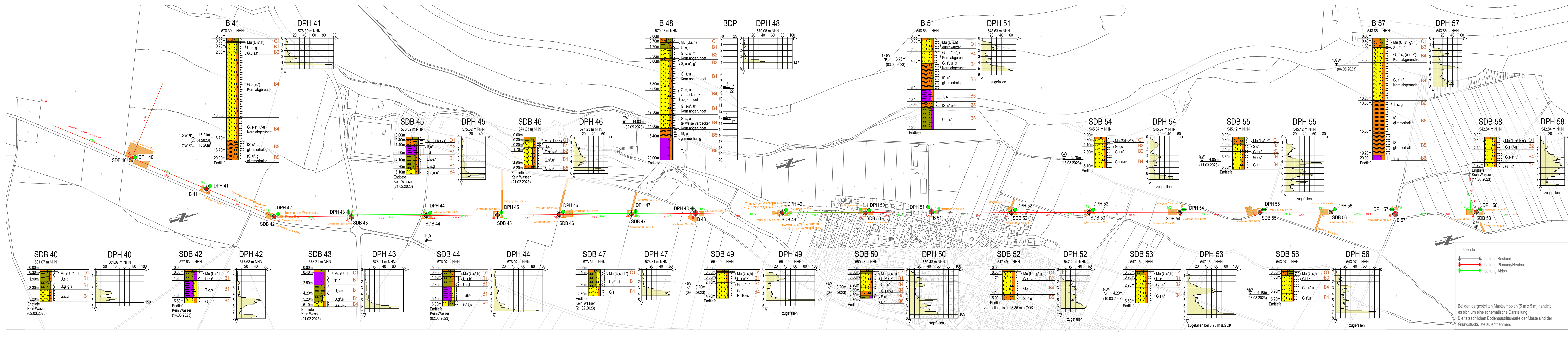
PROJEKT
Hochspannungsmasten zum Ersatzneubau der Anlage 69201 im Bereich Scheuring

PLANINHALT
Übersichtslageplan

MASSTAB:	GEZEICHNET	DATUM	GEPRÜFT
M 1 : 25000	CH	29.06.2023	AG
PROJEKT NR.	PLAN NR.	ANLAGE	
B 231012	1	1	
ÄNDERUNGEN		DATUM	GEZEICHNET GEPRÜFT

ANLAGE (2)

Lageplan mit Aufschlusspunkten und Profilen



Legende

Symboldarstellungen

- Bohrung
- Kleinbohrung
- schwere Rammsondierung

Homogenbereiche

- O1 Oberboden
- B1 bindige Decklagen
- B2 kiesige Decklagen
- B3 sandige Decklagen
- B4 quartäre Kiese
- B5 tertiäre Sande
- B6 tertiäre Tone und Schluffe

CRYSTAL

GEOTECHNIK

BAUHERR
LEW Verteilnetz GmbH (LVN)

PROJEKT
Hochspannungsmasten zum Ersatzneubau der Anlage 69201 im Bereich Scheuring

PLANINHALT
Lageplan mit Aufschlusspunkten und -profilen

MASSTAB
1 : 4.000 / 1 : 200

PROJEKT NR.
B 231012

ÄNDERUNGEN

BERATENDE INGENIEURE & GEOLOGEN GMBH
INSTITUT FÜR ERD- UND GRUNDBAU HYDROGEOLOGISCHE BERATUNG
HOFSTATTSTRASSE 28 D-89049 UTTING TELEFON 08906/96804-0
SCHULTEKASSE 14 D-89512 WASSERBURG TELEFON 0891/82278-0

GEZEICHNET
29.06.2023
AG

DATUM
29.06.2023
AG

GEPRÜFT
2
ANLAGE

110-kV-Hochspannungsfreileitung
von UW Schongau nach UW Meitingen
Anlage 69001
Abschnitt 4

Planerstellung			
Eingem.	Datum	Name	Firma
Eingetr.	07.09.2021	Kreuzer M.	LVN
Gepr.			





LEW Verteilnetz GmbH
Projekte HS / Leitungen
ERSD-P-HL




ANLAGE (3)

Bohr-, Kleinbohr- und Rammsondierprofile



Zeichenerklärung für Bodenprofile (DIN 4023)

Bezeichnung der Erkundungsstellen




-  SCH 1= Schurf Nr.
-  B 1 = Bohrung Nr.
-  B 1-P = Bohrung Nr. mit Pegelausbau
-  SDB 1= Kleinbohrung

-  DPL = leichte Rammsondierung
 -  DPM = mittelschwere Rammsondierung
 -  DPH = schwere Rammsondierung
- } DIN EN ISO 22476-2


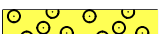
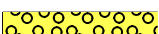
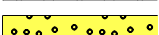





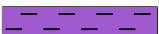


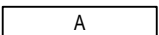
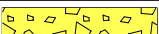
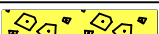


Probenbezeichnung

- P  1.60m gestörte Probe
- S  1.60m Sonderprobe

Angaben zum Grundwasser

- GW  8.90m Grundwasser am 01.04.03
(01.04.2003) 8,9m u. GOK angebohrt
- GW  8.90m Grundwasser nach Bohrende
(09.10.2003)
- GW  8.90m Ruhewasserstand im Pegel
(09.10.2003)

Kurzzeichen, Zeichen und Farbkennzeichnungen für Bodenarten und Fels nach DIN 4023 und DIN EN ISO 14688-1

Benennung		Kurzzeichen DIN 4023		Kurzzeichen DIN EN ISO 14688-1		Farbgebung	
Bodenart	Beimengung	Bodenart	Beimengung	Bodenart	Beimengung	Zeichen	Flächenfarbe
Kies	kiesig	G	g	Gr	gr		hellgelb
Grobkies	grobkiesig	gG	gg	CGr	cgr		hellgelb
Mittelkies	mittelkiesig	mG	mg	MGr	mgr		hellgelb
Feinkies	feinkiesig	fG	fg	FGr	fgr		hellgelb
Sand	sandig	S	s	Sa	sa		orange gelb
Grobsand	grobsandig	gS	gs	CSa	csa		orange gelb
Mittelsand	mittelsandig	mS	ms	MSa	msa		orange gelb
Feinsand	feinsandig	fS	fs	FSa	fsa		orange gelb
Schluff	schluffig	U	u	Si	si		oliv
Ton	tonig	T	t	Cl	cl		violett
Torf, Humus	torfig, humus	H	h	Or	or		dunkelbraun
Mudde (Faulschlamm)	organische Beimengung	F	-	Or	or		helllila
		-	o				-
Auffüllung		A	-	Mg	-		-
Steine	steinig	X	x	Co	co		hellgelb
Blöcke	mit Blöcken	Y	y	Bo	bo		hellgelb
Fels allgemein		Z	-	-	-		dunkelgrün
Fels verwittert		Zv	-	-	-		dunkelgrün

Weitere Angaben

- ' = schwach (Anteil < 15 %)
- * = stark (Anteil > 30 %)
- ∩ = naß (Vernässungszone oberhalb GW)

- ≡ = breiig
- ~ = weich
- ⋮ = steif

- | = halbfest
- || = fest
- ⚡ = klüftig

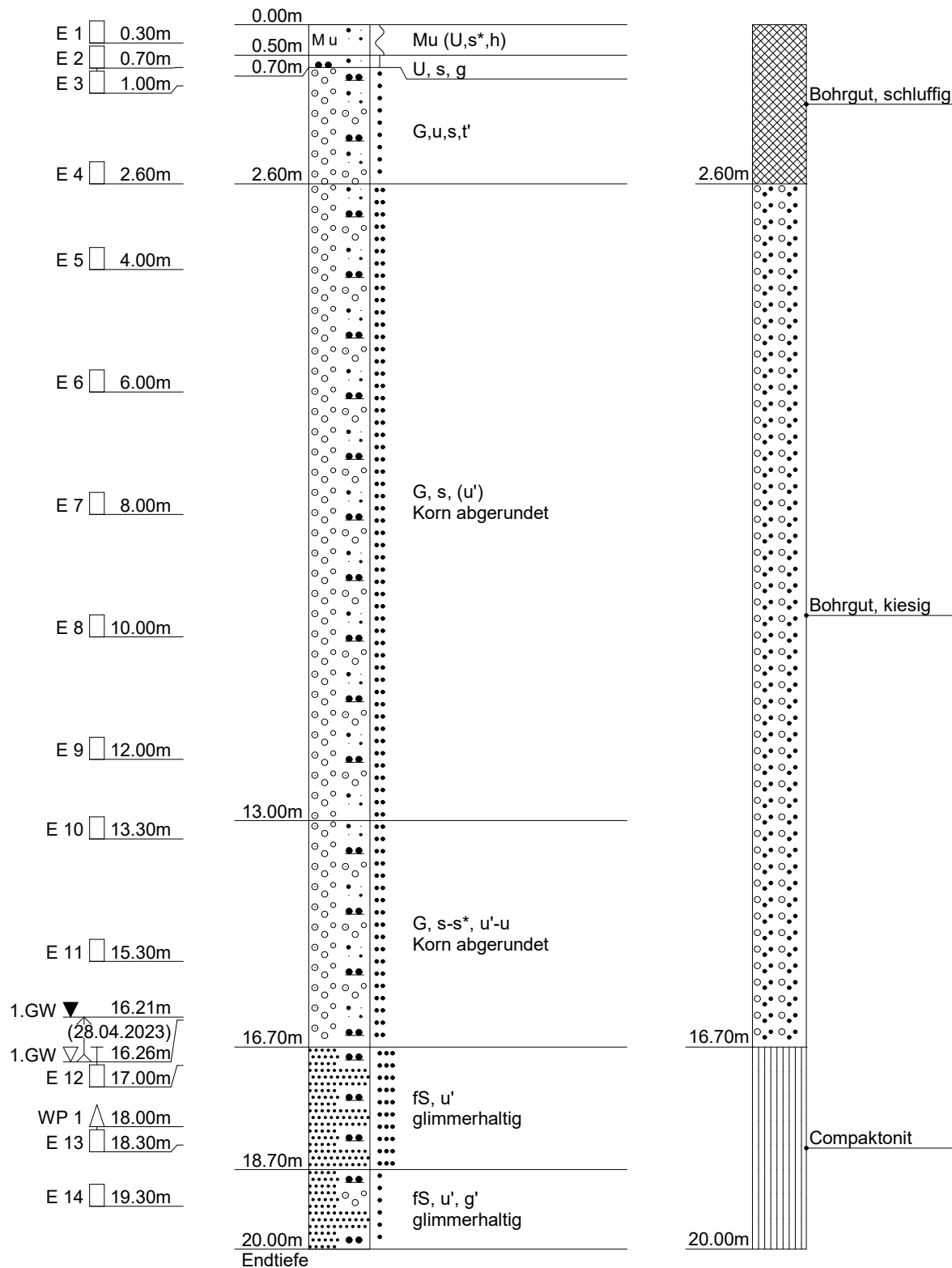
- ⋮ = locker bis sehr locker
- ⋮ = mitteldicht

- ⋮ = dicht
- ⋮ = sehr dicht

B 41

Ansatzpunkt: 578.39 m NHN

Bohrlochverfüllung



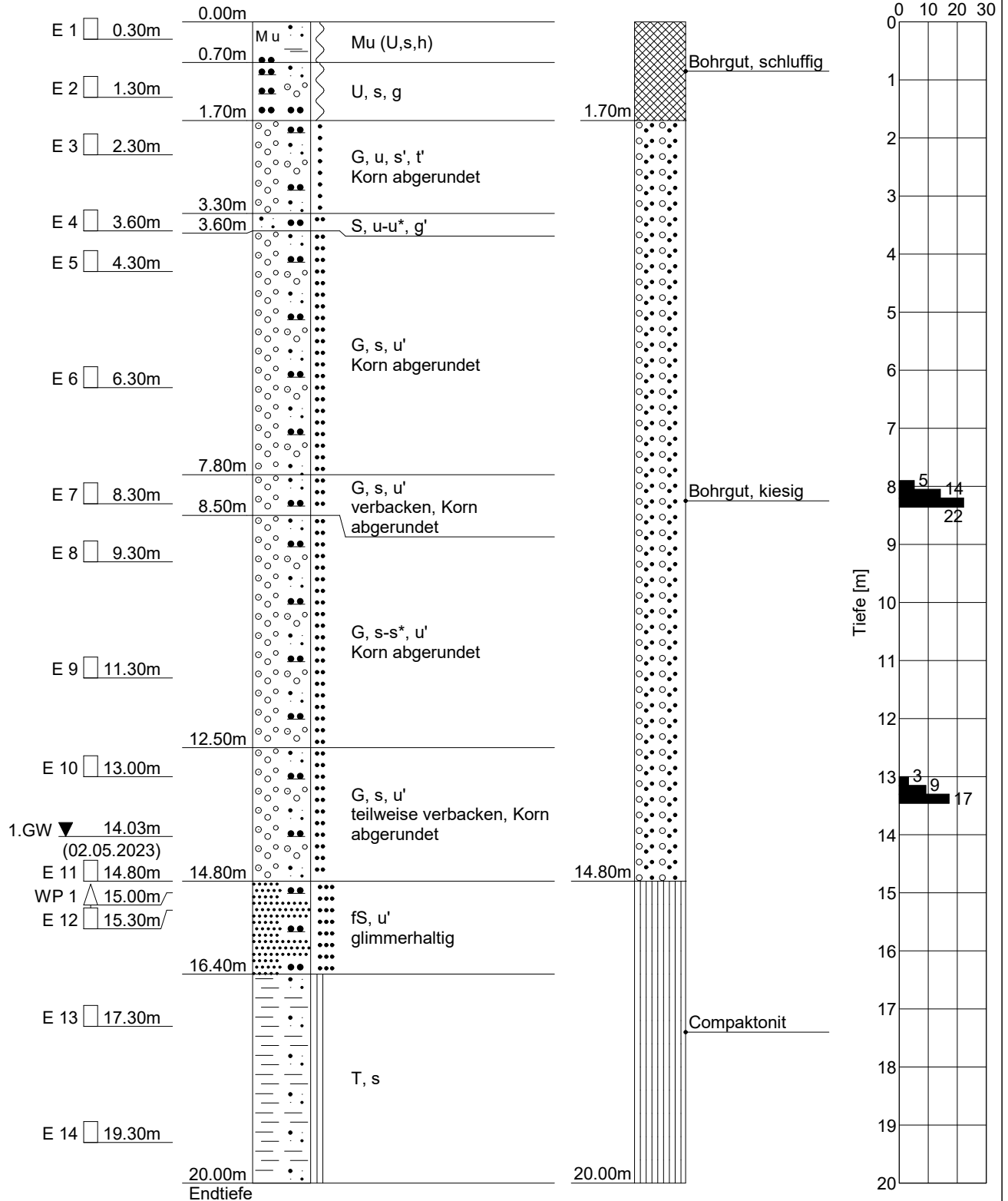
B 48

Ansatzpunkt: 570.08 m NHN

Bohrlochverfüllung

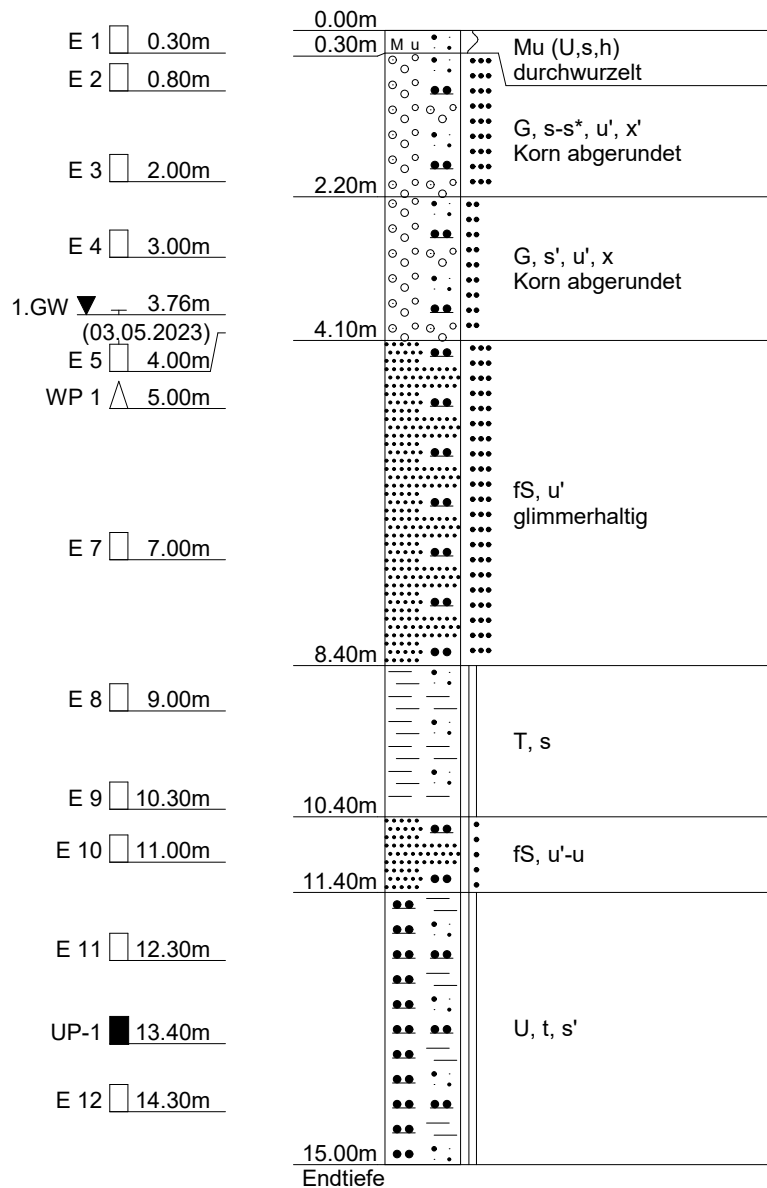
BDP

Schläge je 15 cm N15

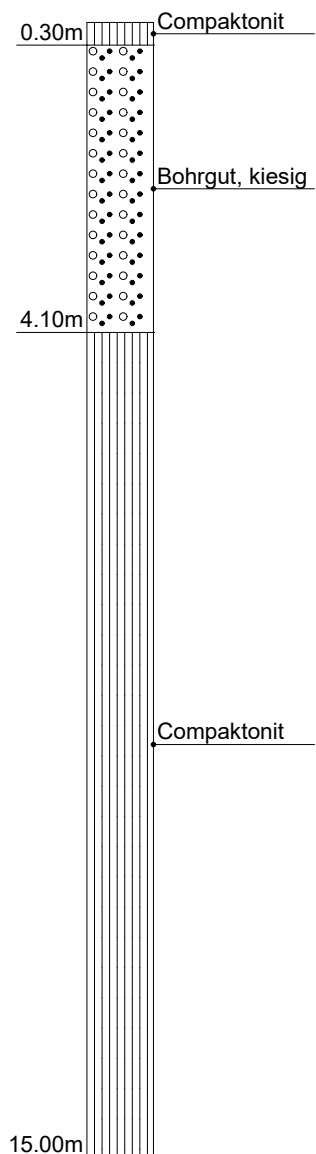


B 51

Ansatzpunkt: 548.63 m NHN



Bohrlochverfüllung



Crystal Geotechnik GmbH

Berat. Ingenieure und Geologen

Hofstattstr. 28, 86919 Utting

Tel.: 08806 / 95894-0

Fax: 08806 / 95894-44

Projekt: Hochspannungsmasten zum Ersatzneubau Bereich Scheuring

Projekt-Nr.: B231012

Anlage: 3.4

Maßstab: 1: 100 / 1: 25

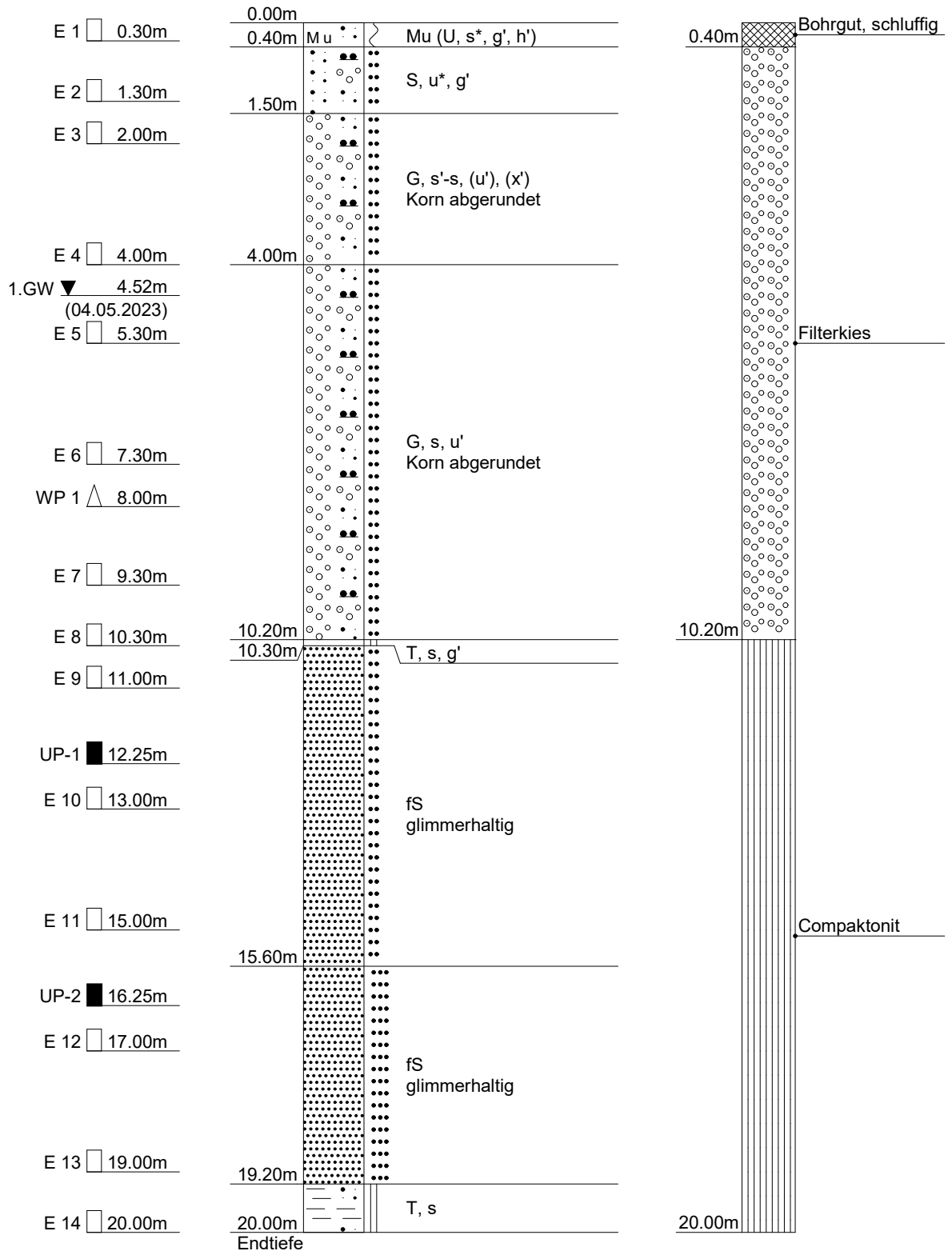
Datum: 04.05.2023

Rechtswert: 4417720.62

Hochwert: 5338646.24

B 57

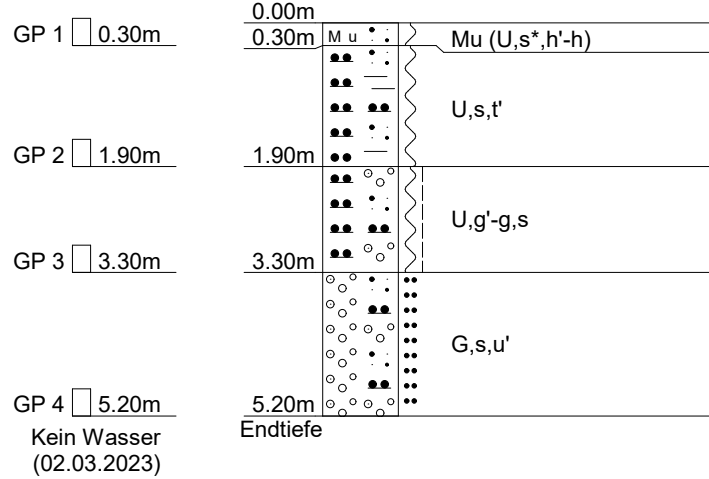
Ansatzpunkt: 543.85 m NHN



Crystal Geotechnik GmbH Berat. Ingenieure und Geologen Hofstattstr. 28, 86919 Utting Tel.: 08806 / 95894-0 Fax: 08806 / 95894-44	Projekt: Hochspannungsmasten zum Ersatzneubau Bereich Scheuring	
	Projekt-Nr.: B 231012	
	Anlage: 3.5	
	Maßstab: 1: 100	Datum: 02.03.2023
	Rechtswert: 4416508.48	Hochwert: 5334662.73

SDB 40

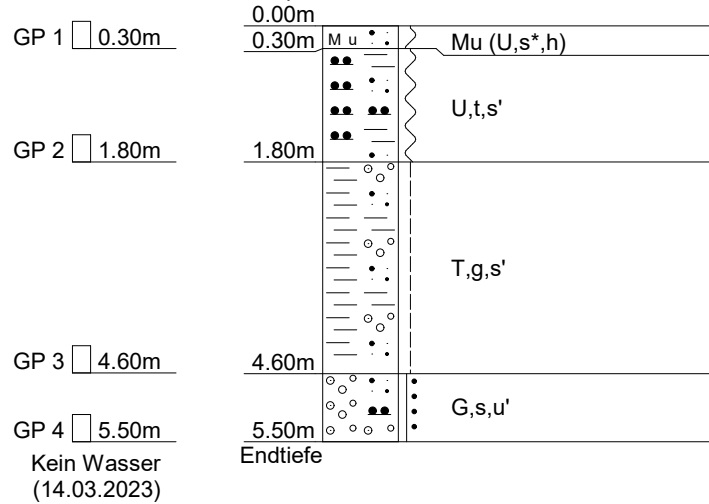
Ansatzpunkt: 581.07 m NHN



Crystal Geotechnik GmbH Berat. Ingenieure und Geologen Hofstattstr. 28, 86919 Utting Tel.: 08806 / 95894-0 Fax: 08806 / 95894-44	Projekt: Hochspannungsmasten zum Ersatzneubau Bereich Scheuring	
	Projekt-Nr.: B 231012	
	Anlage: 3.6	
	Maßstab: 1: 100	Datum: 14.03.2023
	Rechtswert: 4416806.32	Hochwert: 5335071.57

SDB 42

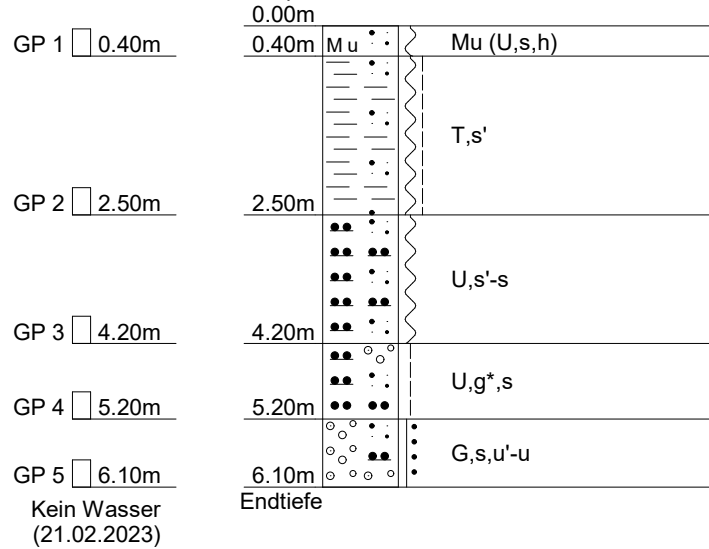
Ansatzpunkt: 577.63 m NHN



Crystal Geotechnik GmbH Berat. Ingenieure und Geologen Hofstattstr. 28, 86919 Utting Tel.: 08806 / 95894-0 Fax: 08806 / 95894-44	Projekt: Hochspannungsmasten zum Ersatzneubau Bereich Scheuring	
	Projekt-Nr.: B 231012	
	Anlage: 3.7	
	Maßstab: 1: 100	Datum: 21.02.2023
	Rechtswert: 4416870.23	Hochwert: 5335318.72

SDB 43

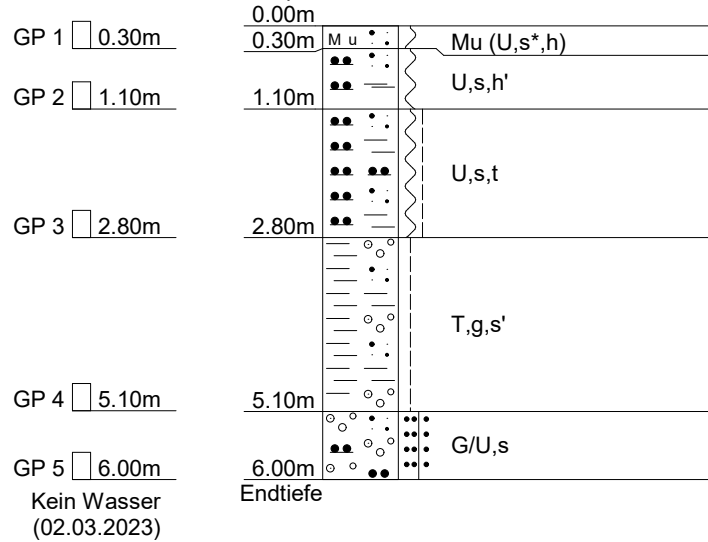
Ansatzpunkt: 578.21 m NHN



Crystal Geotechnik GmbH Berat. Ingenieure und Geologen Hofstattstr. 28, 86919 Utting Tel.: 08806 / 95894-0 Fax: 08806 / 95894-44	Projekt: Hochspannungsmasten zum Ersatzneubau Bereich Scheuring	
	Projekt-Nr.: B 231012	
	Anlage: 3.8	
	Maßstab: 1: 100	Datum: 02.03.2023
	Rechtswert: 4416927.88	Hochwert: 5335557.82

SDB 44

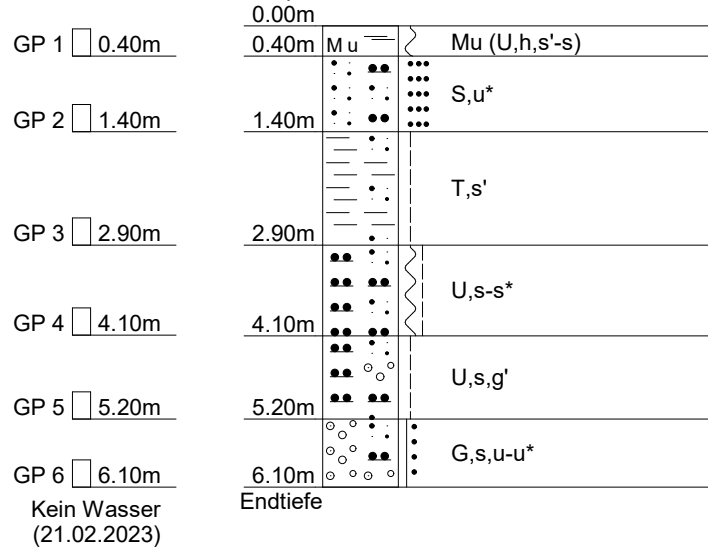
Ansatzpunkt: 576.92 m NHN



Crystal Geotechnik GmbH Berat. Ingenieure und Geologen Hofstattstr. 28, 86919 Utting Tel.: 08806 / 95894-0 Fax: 08806 / 95894-44	Projekt: Hochspannungsmasten zum Ersatzneubau Bereich Scheuring	
	Projekt-Nr.: B 231012	
	Anlage: 3.9	
	Maßstab: 1: 100	Datum: 21.02.2023
	Rechtswert: 4416985.00	Hochwert: 5335785.19

SDB 45

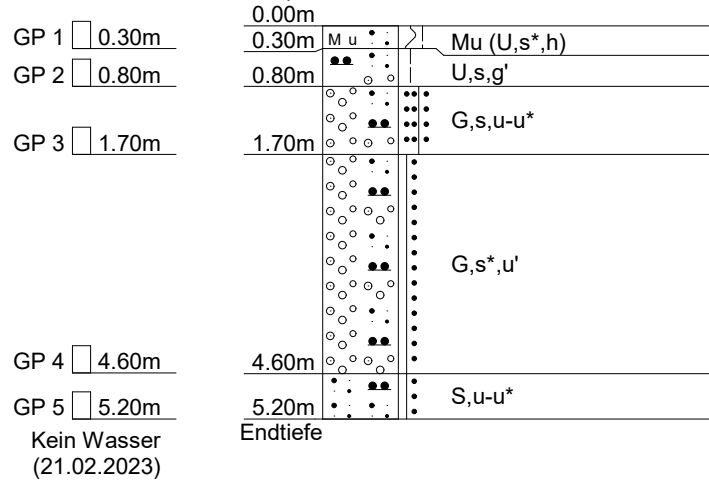
Ansatzpunkt: 575.62 m NHN



Crystal Geotechnik GmbH Berat. Ingenieure und Geologen Hofstattstr. 28, 86919 Utting Tel.: 08806 / 95894-0 Fax: 08806 / 95894-44	Projekt: Hochspannungsmasten zum Ersatzneubau Bereich Scheuring	
	Projekt-Nr.: B 231012	
	Anlage: 3.10	
	Maßstab: 1: 100	Datum: 21.02.2023
	Rechtswert: 4417034.06	Hochwert: 5335982.41

SDB 46

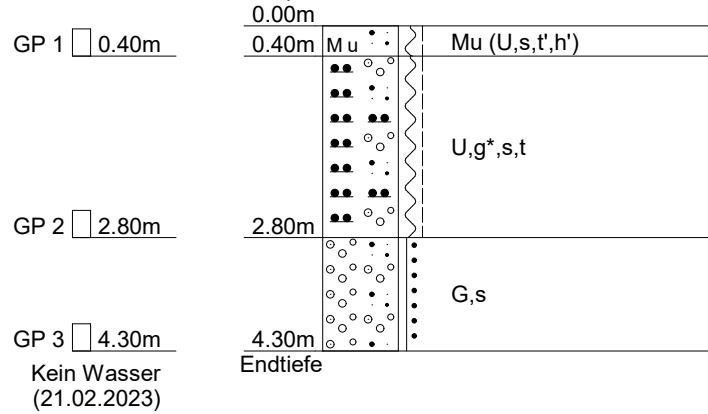
Ansatzpunkt: 574.23 m NHN



Crystal Geotechnik GmbH Berat. Ingenieure und Geologen Hofstattstr. 28, 86919 Utting Tel.: 08806 / 95894-0 Fax: 08806 / 95894-44	Projekt: Hochspannungsmasten zum Ersatzneubau Bereich Scheuring	
	Projekt-Nr.: B 231012	
	Anlage: 3.11	
	Maßstab: 1: 100	Datum: 21.02.2023
	Rechtswert: 4417091.79	Hochwert: 5336213.47

SDB 47

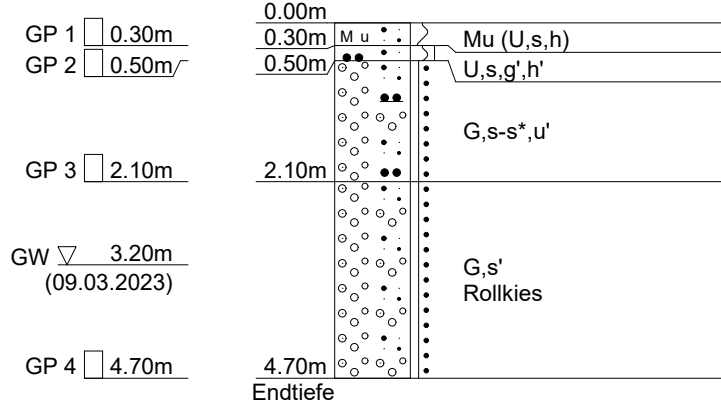
Ansatzpunkt: 573.31 m NHN



Crystal Geotechnik GmbH Berat. Ingenieure und Geologen Hofstattstr. 28, 86919 Utting Tel.: 08806 / 95894-0 Fax: 08806 / 95894-44	Projekt: Hochspannungsmasten zum Ersatzneubau Bereich Scheuring	
	Projekt-Nr.: B 231012	
	Anlage: 3.12	
	Maßstab: 1: 100	Datum: 09.03.2023
	Rechtswert: 4417212.07	Hochwert: 5336694.38

SDB 49

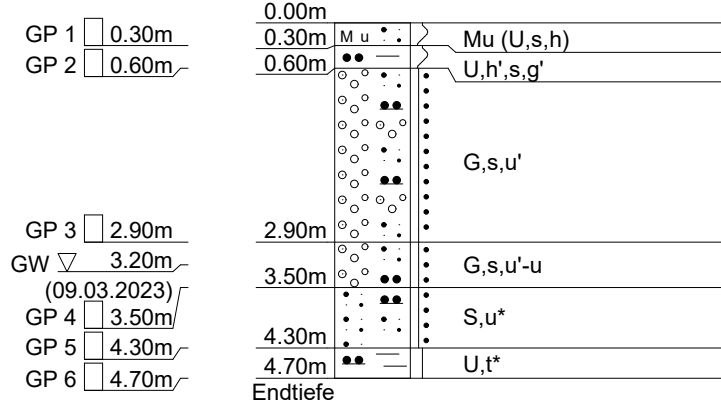
Ansatzpunkt: 551.19 m NHN



Crystal Geotechnik GmbH Berat. Ingenieure und Geologen Hofstattstr. 28, 86919 Utting Tel.: 08806 / 95894-0 Fax: 08806 / 95894-44	Projekt: Hochspannungsmasten zum Ersatzneubau Bereich Scheuring	
	Projekt-Nr.: B 231012	
	Anlage: 3.13	
	Maßstab: 1: 100	Datum: 09.03.2023
	Rechtswert: 4417281.30	Hochwert: 5336958.51

SDB 50

Ansatzpunkt: 550.43 m NHN



Crystal Geotechnik GmbH

Berat. Ingenieure und Geologen

Hofstattstr. 28, 86919 Utting

Tel.: 08806 / 95894-0

Fax: 08806 / 95894-44

Projekt: Hochspannungsmasten zum Ersatzneubau Bereich Scheuring

Projekt-Nr.: B 231012

Anlage: 3.14

Maßstab: 1: 100

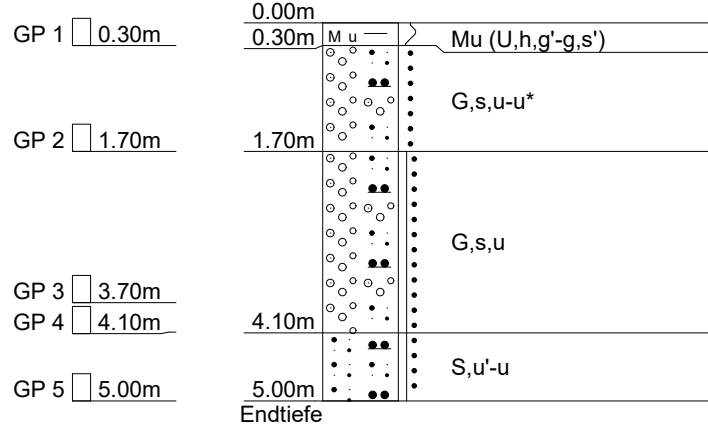
Datum: 10.03.2023

Rechtswert: 4417400.30

Hochwert: 5337424.37

SDB 52

Ansatzpunkt: 547.49 m NHN

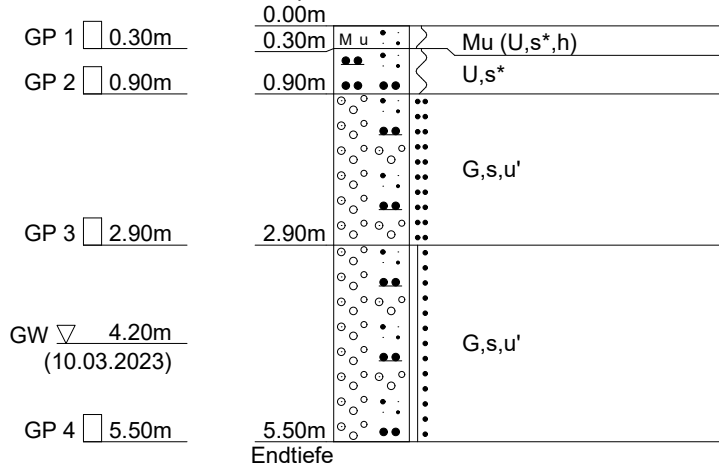


Endtiefe
zugefallen bis auf 3,85 m u.GOK

Crystal Geotechnik GmbH Berat. Ingenieure und Geologen Hofstattstr. 28, 86919 Utting Tel.: 08806 / 95894-0 Fax: 08806 / 95894-44	Projekt: Hochspannungsmasten zum Ersatzneubau Bereich Scheuring	
	Projekt-Nr.: B 231012	
	Anlage: 3.15	
	Maßstab: 1: 100	Datum: 10.03.2023
	Rechtswert: 4417463.90	Hochwert: 5337672.94

SDB 53

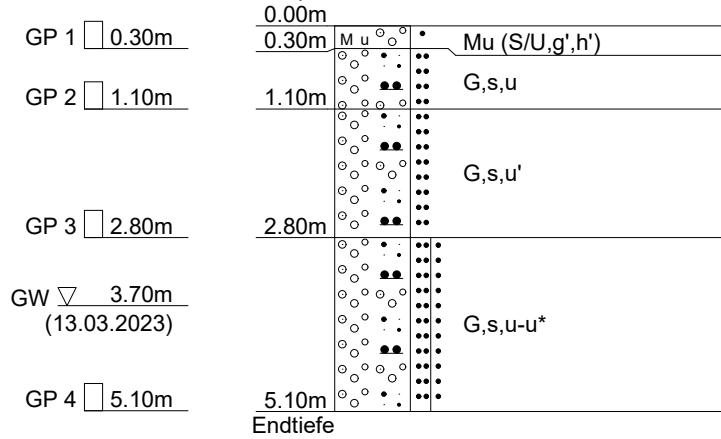
Ansatzpunkt: 547.15 m NHN



Crystal Geotechnik GmbH Berat. Ingenieure und Geologen Hofstattstr. 28, 86919 Utting Tel.: 08806 / 95894-0 Fax: 08806 / 95894-44	Projekt: Hochspannungsmasten zum Ersatzneubau Bereich Scheuring	
	Projekt-Nr.: B 231012	
	Anlage: 3.16	
	Maßstab: 1: 100	Datum: 13.03.2023
	Rechtswert: 4417537.96	Hochwert: 5337961.70

SDB 54

Ansatzpunkt: 545.67 m NHN



Crystal Geotechnik GmbH

Berat. Ingenieure und Geologen

Hofstattstr. 28, 86919 Utting

Tel.: 08806 / 95894-0

Fax: 08806 / 95894-44

Projekt: Hochspannungsmasten zum Ersatzneubau Bereich Scheuring

Projekt-Nr.: B 231012

Anlage: 3.17

Maßstab: 1: 100

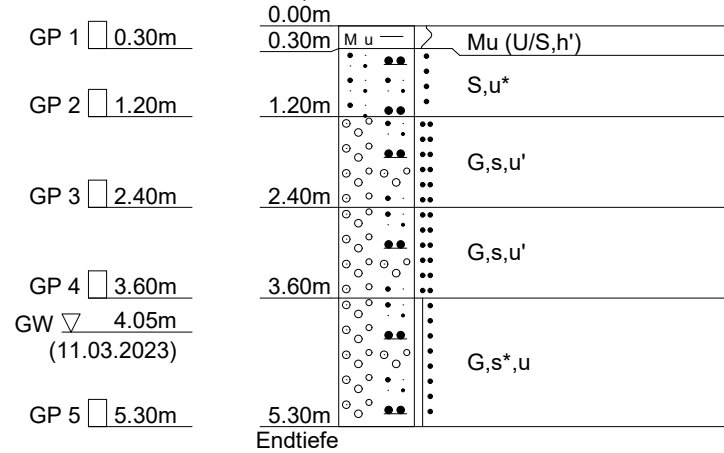
Datum: 11.03.2023

Rechtswert: 4417603.88

Hochwert: 5338217.11

SDB 55

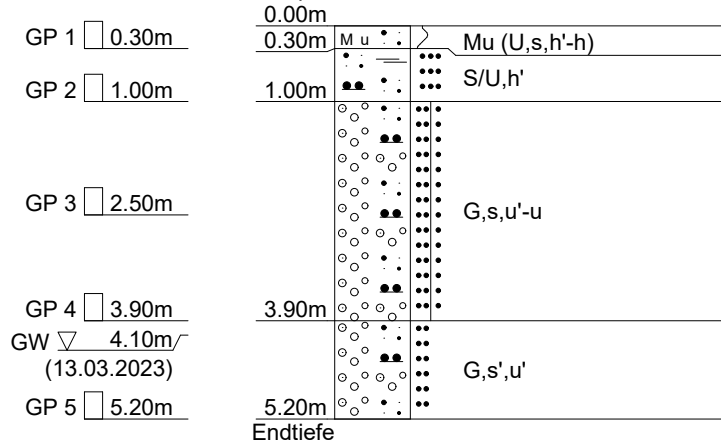
Ansatzpunkt: 545.12 m NHN



Crystal Geotechnik GmbH Berat. Ingenieure und Geologen Hofstattstr. 28, 86919 Utting Tel.: 08806 / 95894-0 Fax: 08806 / 95894-44	Projekt: Hochspannungsmasten zum Ersatzneubau Bereich Scheuring	
	Projekt-Nr.: B 231012	
	Anlage: 3.18	
	Maßstab: 1: 100	Datum: 13.03.2023
	Rechtswert: 4417661.56	Hochwert: 5338442.91

SDB 56

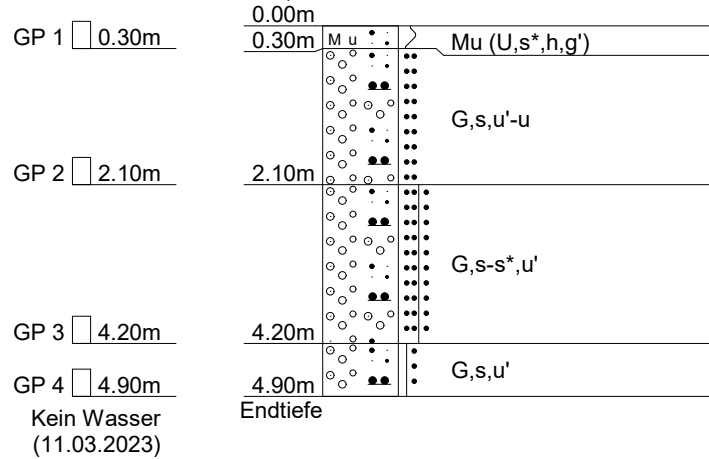
Ansatzpunkt: 543.97 m NHN



Crystal Geotechnik GmbH Berat. Ingenieure und Geologen Hofstattstr. 28, 86919 Utting Tel.: 08806 / 95894-0 Fax: 08806 / 95894-44	Projekt: Hochspannungsmasten zum Ersatzneubau Bereich Scheuring	
	Projekt-Nr.: B 231012	
	Anlage: 3.19	
	Maßstab: 1: 100	Datum: 11.03.2023
	Rechtswert: 4417781.46	Hochwert: 5338906.15

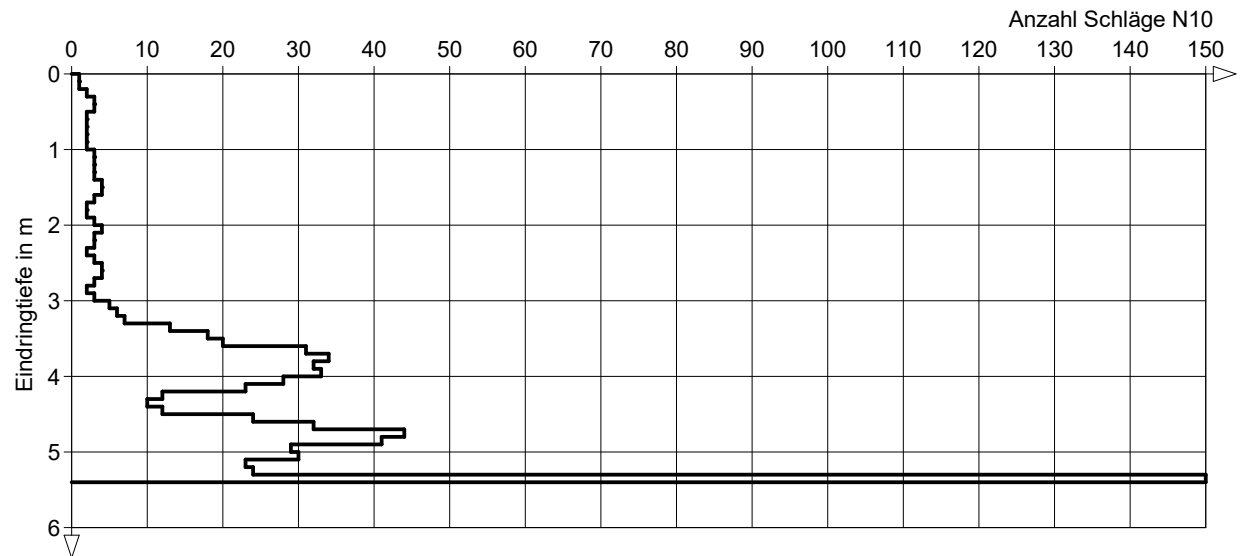
SDB 58

Ansatzpunkt: 542.84 m NHN



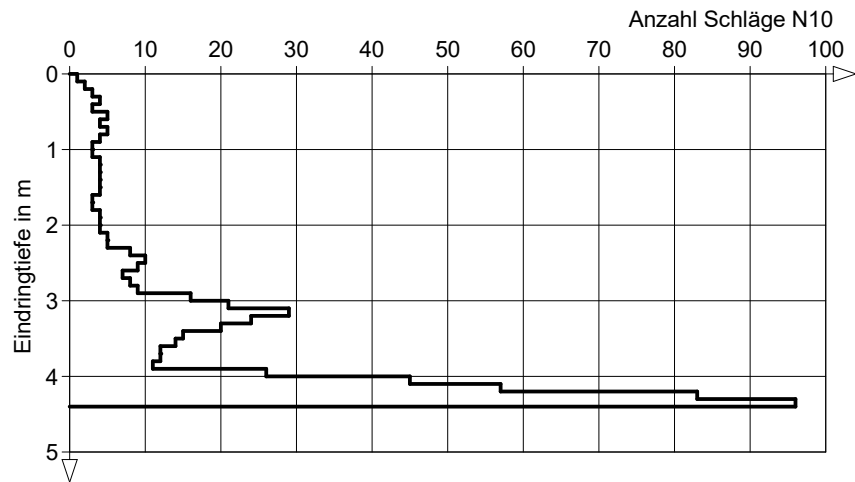
DPH 40

Ansatzpunkt: 581.07 m



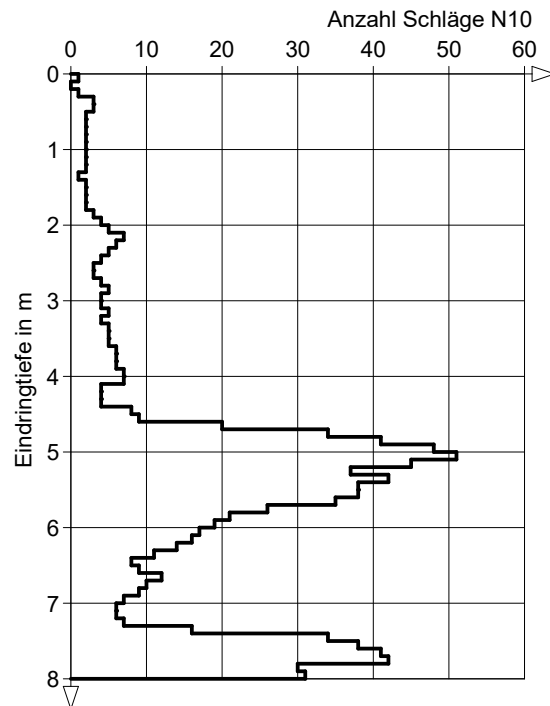
DPH 41

Ansatzpunkt: 578.39 m



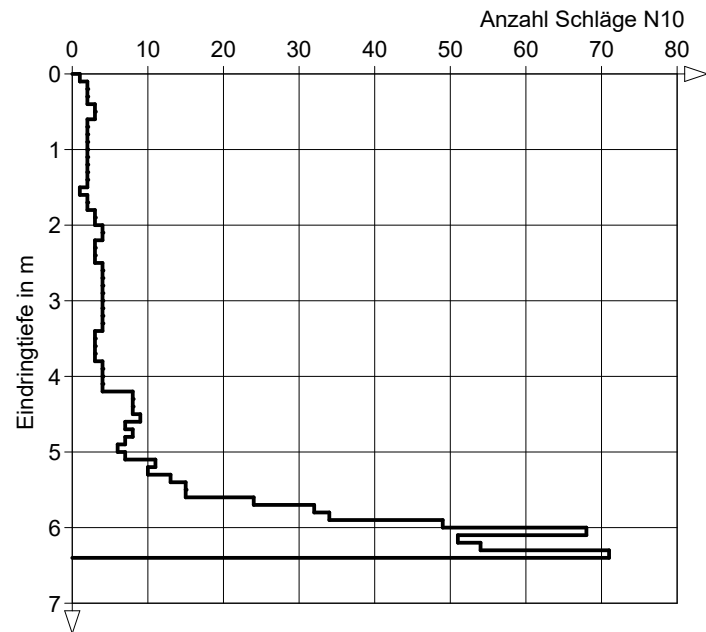
DPH 42

Ansatzpunkt: 577.63 m



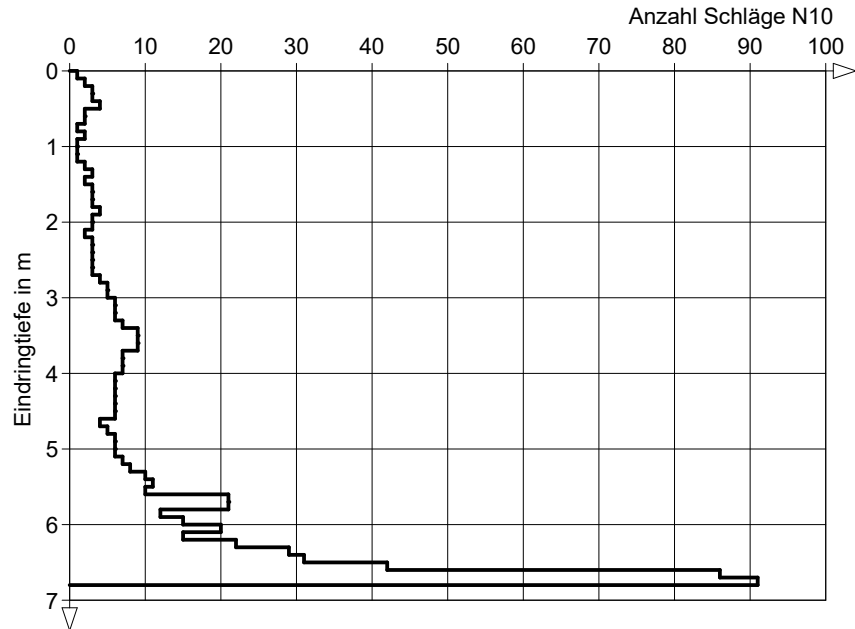
DPH 43

Ansatzpunkt: 578.21 m



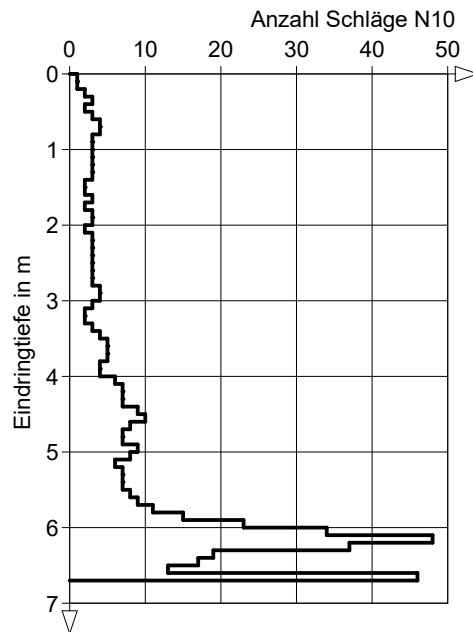
DPH 44

Ansatzpunkt: 576.92 m



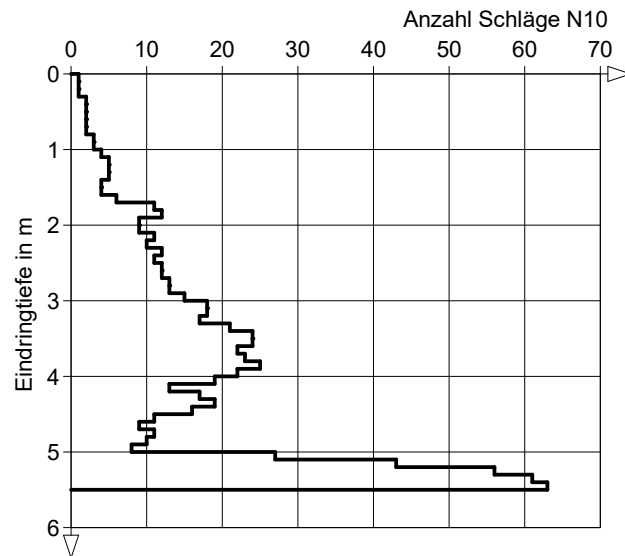
DPH 45

Ansatzpunkt: 575.62 m



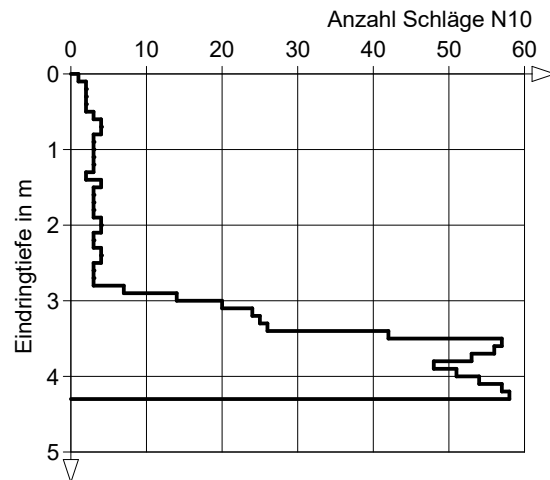
DPH 46

Ansatzpunkt: 574.23 m



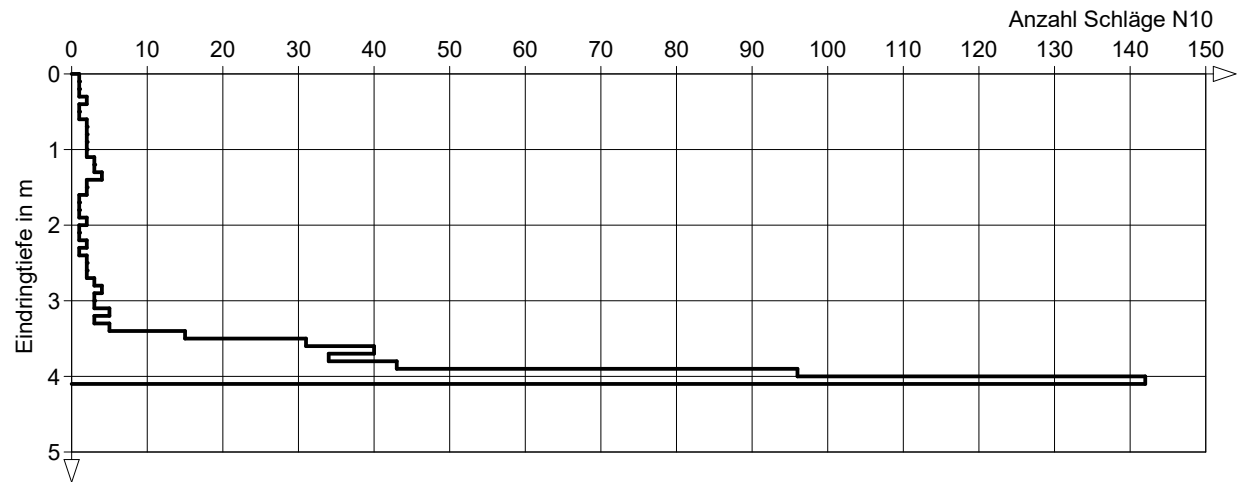
DPH 47

Ansatzpunkt: 573.31 m



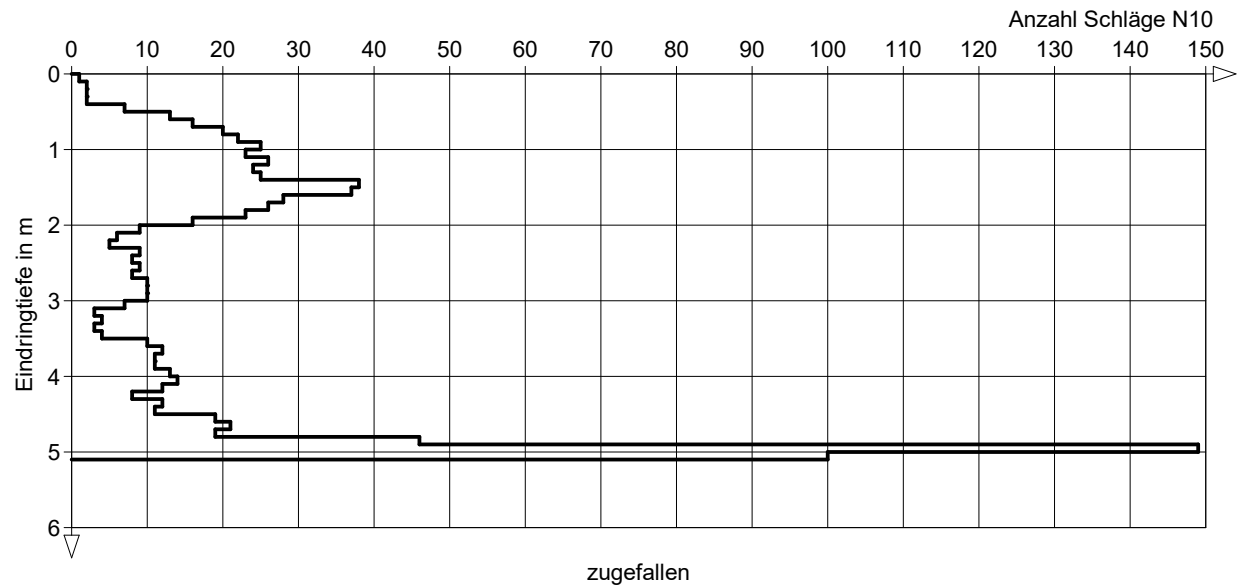
DPH 48

Ansatzpunkt: 570.08 m



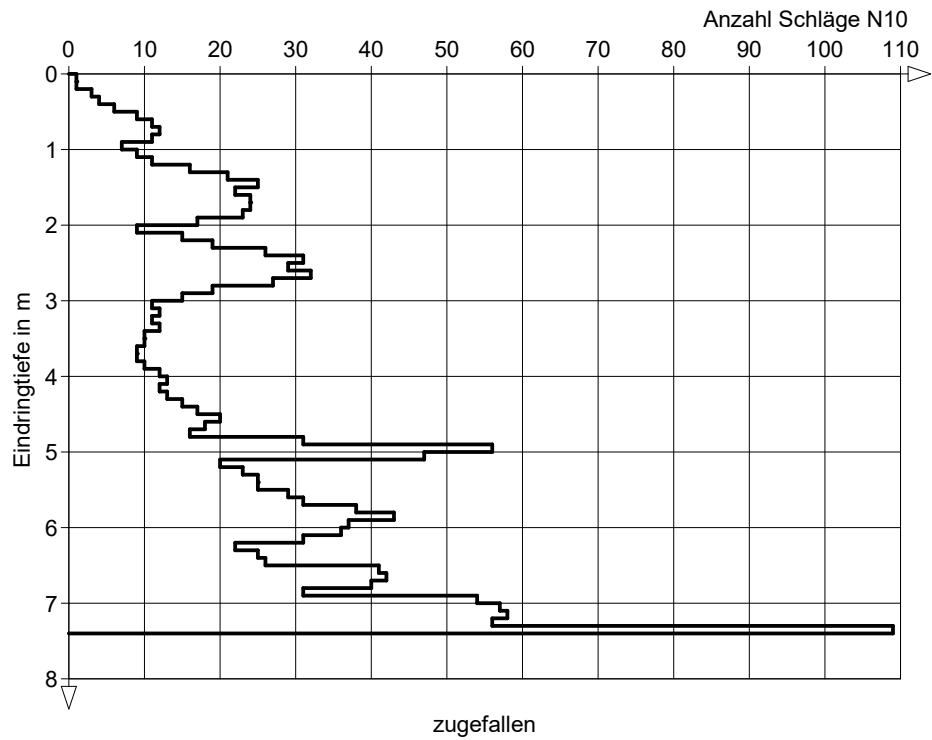
DPH 49

Ansatzpunkt: 551.19 m



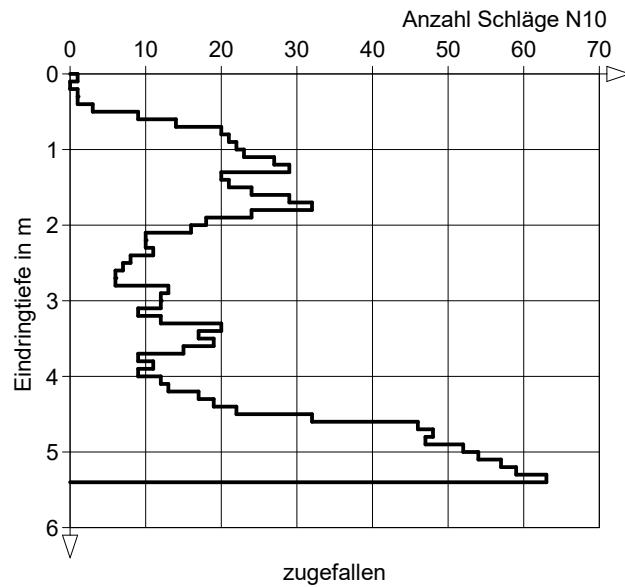
DPH 50

Ansatzpunkt: 550.43 m



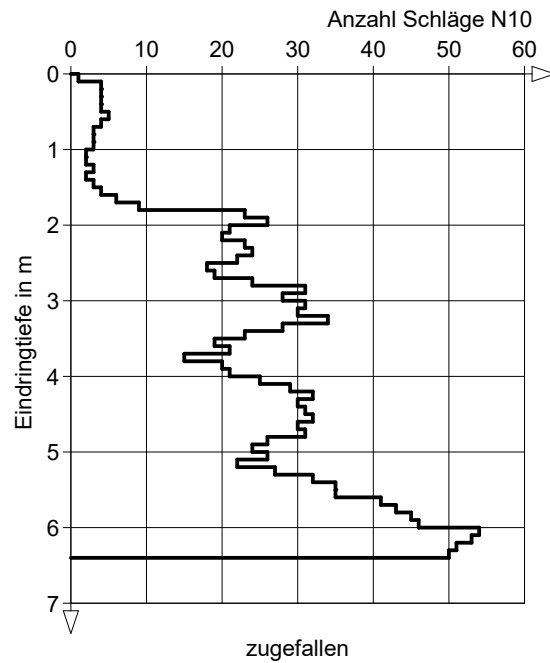
DPH 51

Ansatzpunkt: 548.63 m



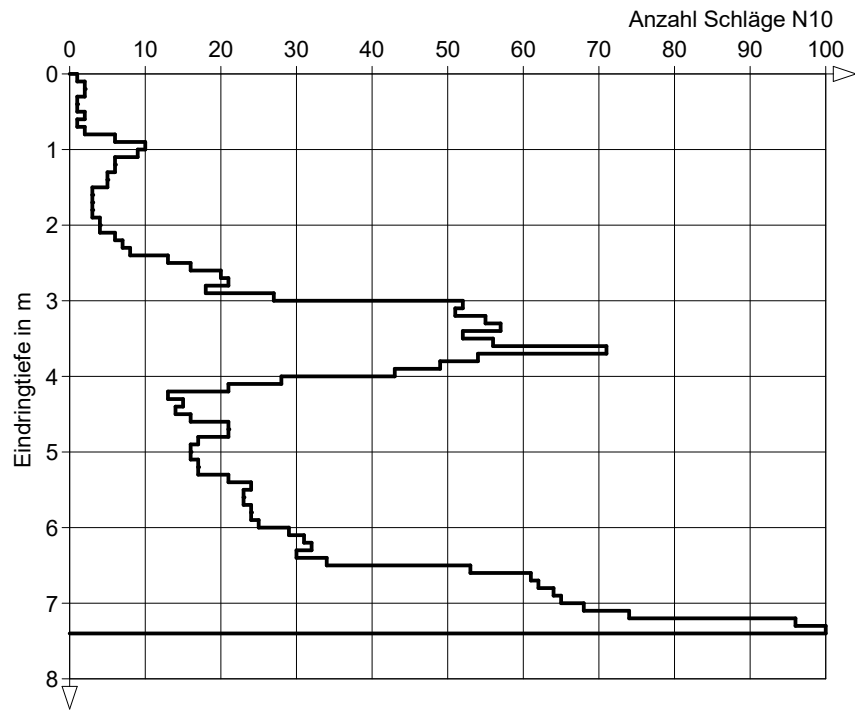
DPH 52

Ansatzpunkt: 547.49 m



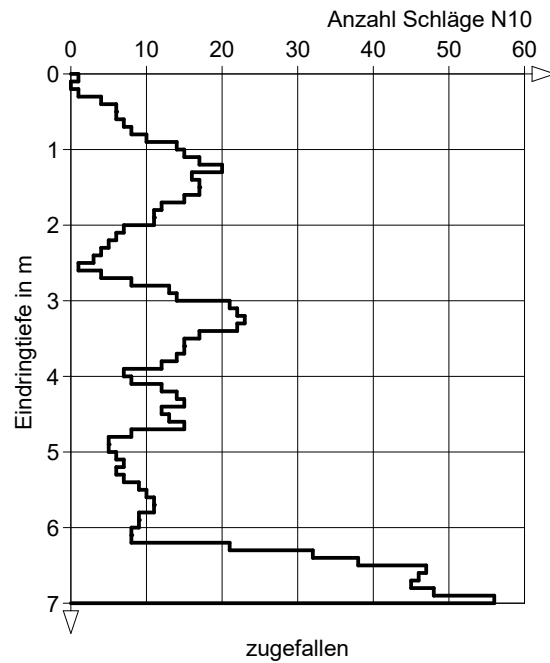
DPH 53

Ansatzpunkt: 547.15 m



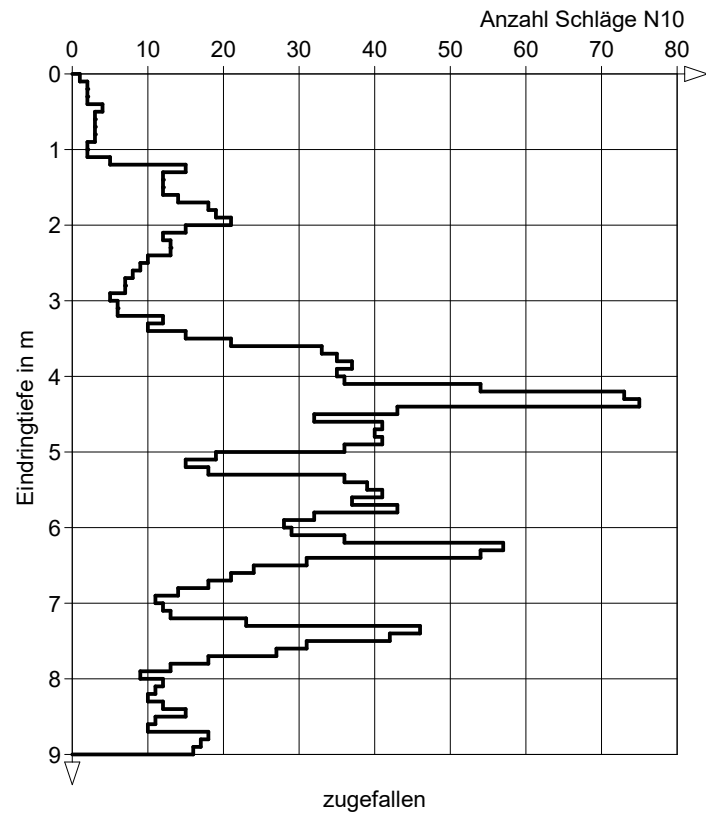
DPH 54

Ansatzpunkt: 545.67 m



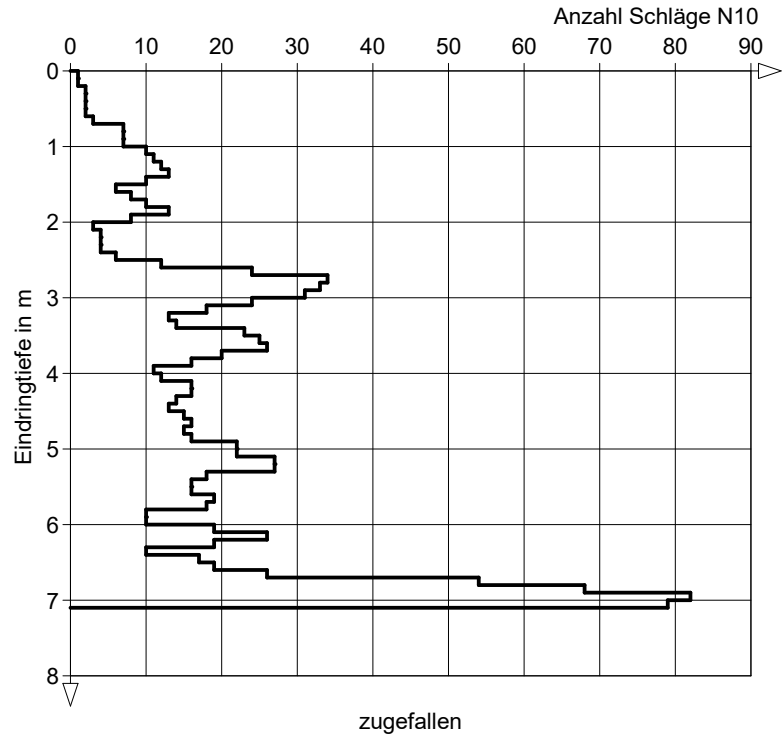
DPH 55

Ansatzpunkt: 545.12 m



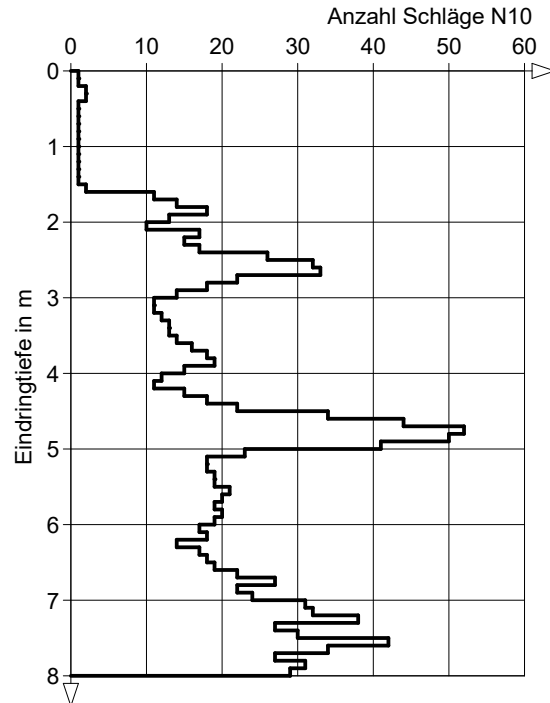
DPH 56

Ansatzpunkt: 543.97 m



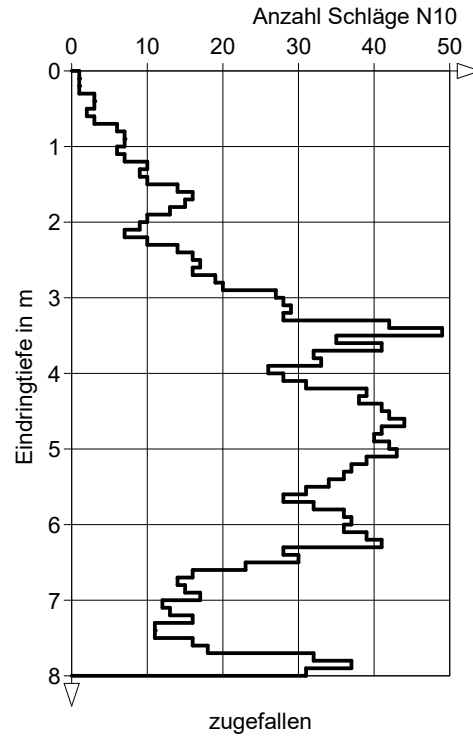
DPH 57

Ansatzpunkt: 543.85 m



DPH 58

Ansatzpunkt: 542.84 m



ANLAGE (4)

**Schichtenverzeichnisse der Bohrungen
und der Kleinbohrungen**

Tel.: 08806 / 95894-0

Bericht:

Anzahl der Testberichte und ähnliches:

578.39 [m] über Gelände

Bemerkung:

Fachaufsicht: **CRYSTAL GEOTECHNIK** Beratende Ingenieure und Geologen GmbH - Hofstattstr. 28 - 86919 Utting a. A.

Qualifikation:

Baujahr:

7 Messungen und Tests im Bohrloch:

8 Probenübersicht:	Art - Behälter	Anzahl	Aufbewahrungsort
Bohrproben	Kernkisten (2m)	10	verkippt / entsorgt
Bohrproben	5-l-Eimer	14	Crystal Geotechnik GmbH
Bohrproben			
Sonderproben			
Wasserproben	5x Flaschen	1	Crystal Geotechnik GmbH

9 Bohrtechnik 9.1 9.1 Kurzzeichen 9.1.1 Bohrverfahren 9.1.1.1 Art: BK = Bohrung mit durchgehender Gewinnung gekernter Proben ... =		BP = Bohrung mit durchgehender Gewinnung nichtgekernter Proben BuP= Bohrung mit Gewinnung unvollständiger Proben BS = Sondierbohrungen ... =		BKR= BK mit richtungsorientierter Kernentnahme BKB= BK mit beweglicher Kernumhüllung BKF= BK mit fester Kernumhüllung ... =							
9.1.1.2 Lösen: rot = drehend		ram = rammend druck = drückend		schlag = schlagend greif = greifend							
9.1.2 Bohrwerkzeug 9.1.2.1 Art: EK = Einfachkernrohr DK = Doppelkernrohr TK = Dreifachkernrohr S = Seilkernrohr		HK = Hohlkrone VK = Vollkrone H = Hartmetallkrone D = Diamantkrone Gr = Greifer Schap = Schappe		Schn = Schnecke ... = Spi = Spirale ... = Kis = Kiespumpe ... = Ven = Ventilbohrer Mei = Meißel SN = Sonde							
9.1.2.2 Antrieb: G = Gestänge SE = Seil		HA = Hand F = Freifall V = Vibro		DR = Druckluft HY = Hydraulik							
9.1.2.3 Spülhilfe: WS= Wasser LS = Luft		SS = Sole DS = Dickspülung Sch = Schaum		d = direkt id = indirekt							
9.2 Bohrtechnische Tabellen											
Tiefe in m Bohrlänge in m von bis		Bohrverfahren Art Lösen		Bohrwerkzeug Art ø mm Antrieb Spül-hilfe			Verrohrung Außen ø mm Innen ø mm		Tiefe m	Bemerkungen	
0,0	20,0	BP	ram	Schap	180	DR		220	20,0		
9.3 Bohrkronen						9.4 Geräteführer-Wechsel					
1	Nr:	ø Außen/Innen: /		Nr	Datum Tag/Monat Jahr	Uhrzeit	Tiefe	Name Geräteführer für Ersatz		Grund	
2	Nr:	ø Außen/Innen: /		1							
3	Nr:	ø Außen/Innen: /		2							
4	Nr:	ø Außen/Innen: /		3							
5	Nr:	ø Außen/Innen: /		4							
6	Nr:	ø Außen/Innen: /									
10 Angaben über Grundwasser, Verfüllung und Ausbau											
Wasser erstmals angetroffen bei 16.26 m, Anstieg bis m unter Ansatzpunkt Höchster gemessener Wasserstand 16.21 m unter Ansatzpunkt bei m Bohrtiefe Verfüllung: 0.00 m bis 2.60 m Art: Bohrgut von: 2.60 m bis: 16.70 m Art: Füllkies											
Nr	Filterrohr von m bis m ø mm			Filterschüttung Art von m bis m Körnung mm			Sperrschicht von m bis m Art			OK Peilrohr m über/unte Ansatzpunkt	
								16.70	20.00	Compaktonit	
11 Sonstige Angaben											
Datum:											

Crystal Geotechnik GmbH							Anlage 4.1				
Berat. Ingenieure und Geologen							Bericht:				
Hofstattstr. 28, 86919 Utting							Az.:				
Tel.: 08806 / 95894-0											
Schichtenverzeichnis											
für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben											
Bauvorhaben: Hochspannungsmasten zum Ersatzneubau Bereich Scheuring											
Bohrung Nr. B 41						Blatt 3		Datum: 28.04.2023			
1	2				3		4	5	6		
Bism unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges		Entnommene Proben				
	b) Ergänzende Bemerkungen						Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)		
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut		d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang							e) Farbe	
	f) Übliche Benennung		g) Geologische Benennung							h) Gruppe i) Kalk- gehalt	
0.50	a) Mutterboden (Schluff, stark sandig, humos)						E	1	0.00 -0.30		
	b)										
	c) weich		d) l.z.b.							e) dunkelbraun	
	f)		g)							h) i)	
0.70	a) Schluff, sandig, kiesig						E	2	0.50 -0.70		
	b)										
	c) halbfest		d) l.z.b.							e) braun	
	f)		g)							h) i)	
2.60	a) Schluff, sandig, kiesig bis stark kiesig						E E	3 4	0.70 -1.00 2.30 -2.60		
	b)										
	c) weich bis steif		d) l.z.b.							e) beige/grau	
	f)		g)							h) i)	
13.00	a) Kies, sandig, schwach schluffig						E E E E E	5 6 7 8 9	3.70 -4.00 5.70 -6.00 7.70 -8.00 9.70 -10.00 11.70 -12.00		
	b) Korn abgerundet										
	c) locker bis mitteldicht		d) l.z.b.							e) grau	
	f)		g)							h) i)	
16.70	a) Kies, sandig bis stark sandig, schwach schluffig bis schluffig				Ruhewasser (1) 16.21m u. AP 28.04.2023 angetroffen 16.26m u. AP		E E	10 11	13.00 -13.30 15.00 -15.30		
	b) Korn abgerundet										
	c) mitteldicht		d) m.z.b.							e) grau/braun	
	f)		g)							h) i)	

Crystal Geotechnik GmbH							Anlage 4.1		
Berat. Ingenieure und Geologen							Bericht:		
Hofstattstr. 28, 86919 Utting							Az.:		
Tel.: 08806 / 95894-0									
Schichtenverzeichnis									
für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben									
Bauvorhaben: Hochspannungsmasten zum Ersatzneubau Bereich Scheuring									
Bohrung Nr. B 41						Blatt 4		Datum: 28.04.2023	
1	2				3		4	5	6
Bis m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben			
	b) Ergänzende Bemerkungen					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)	
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe						
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalk-gehalt					
18.70	a) Feinsand, schwach schluffig					E WP E	12 1 13	16.70 -17.00 18.00 18.00 -18.30	
	b) glimmerhaltig								
	c) locker bis mitteldicht	d) l-m.z.b.	e) oliv						
	f)	g)	h)	i)					
20.00 Endtiefe	a) Feinsand, schwach schluffig, schwach kiesig					E	14	19.00 -19.30	
	b) glimmerhaltig								
	c) locker	d) m.z.b.	e) beige						
	f)	g)	h)	i)					

Tel.: 08806 / 95894-0

Bericht:

Anzahl der Testberichte und ähnliches:

570.08 [m] über Gelände

Bemerkung:

Fachaufsicht: **CRYSTAL GEOTECHNIK** Beratende Ingenieure und Geologen GmbH - Hofstattstr. 28 - 86919 Utting a. A.

Qualifikation:

Baujahr:

7 Messungen und Tests im Bohrloch:

8 Probenübersicht:	Art - Behälter	Anzahl	Aufbewahrungsort
Bohrproben	Kernkisten (2m)	10	verkippt / entsorgt
Bohrproben	5-l-Eimer	14	Crystal Geotechnik GmbH
Bohrproben			
Sonderproben			
Wasserproben	5x Flaschen	1	Crystal Geotechnik GmbH

9 Bohrtechnik 9.1 9.1 Kurzzeichen 9.1.1 Bohrverfahren 9.1.1.1 Art: BK = Bohrung mit durchgehender Gewinnung gekernter Proben ... =		BP = Bohrung mit durchgehender Gewinnung nichtgekernter Proben BuP= Bohrung mit Gewinnung unvollständiger Proben BS = Sondierbohrungen ... =		BKR= BK mit richtungsorientierter Kernentnahme BKB= BK mit beweglicher Kernumhüllung BKF= BK mit fester Kernumhüllung ... =							
9.1.1.2 Lösen: rot = drehend		ram = rammend druck = drückend		schlag = schlagend greif = greifend							
9.1.2 Bohrwerkzeug 9.1.2.1 Art: EK = Einfachkernrohr DK = Doppelkernrohr TK = Dreifachkernrohr S = Seilkernrohr		HK = Hohlkrone VK = Vollkrone H = Hartmetallkrone D = Diamantkrone Gr = Greifer Schap = Schappe		Schn = Schnecke ... = Spi = Spirale ... = Kis = Kiespumpe ... = Ven = Ventilbohrer Mei = Meißel SN = Sonde							
9.1.2.2 Antrieb: G = Gestänge SE = Seil		HA = Hand F = Freifall V = Vibro		DR = Druckluft HY = Hydraulik							
9.1.2.3 Spülhilfe: WS= Wasser LS = Luft		SS = Sole DS = Dickspülung Sch = Schaum		d = direkt id = indirekt							
9.2 Bohrtechnische Tabellen											
Tiefe in m Bohrlänge in m von bis		Bohrverfahren Art Lösen		Bohrwerkzeug Art ø mm Antrieb Spülhilfe			Verrohrung Außen ø mm Innen ø mm		Tiefe m	Bemerkungen	
0,0	20,0	BP	ram	Schap	180	DR		220		20,0	
9.3 Bohrkronen		9.4 Geräteführer-Wechsel									
1	Nr:	ø Außen/Innen:		/		Nr Datum Tag/Monat Jahr	Uhrzeit	Tiefe	Name Geräteführer für Ersatz		Grund
2	Nr:	ø Außen/Innen:		/							
3	Nr:	ø Außen/Innen:		/							
4	Nr:	ø Außen/Innen:		/							
5	Nr:	ø Außen/Innen:		/							
6	Nr:	ø Außen/Innen:		/							
10 Angaben über Grundwasser, Verfüllung und Ausbau											
Wasser erstmals angetroffen bei 14.03 m, Anstieg bis m unter Ansatzpunkt											
Höchster gemessener Wasserstand 14.03 m unter Ansatzpunkt bei m Bohrtiefe											
Verfüllung: 0.00 m bis 1.70 m Art: Bohrgut von: 1.70 m bis: 14.80 m Art: Füllkies											
Nr	Filterrohr			Art	Filterschüttung			Sperschicht		OK Peilrohr m über/unte Ansatzpunkt	
	von m	bis m	ø mm		von m	bis m	Körnung mm	von m	bis m		Art
11 Sonstige Angaben											
Datum:											

Crystal Geotechnik GmbH Berat. Ingenieure und Geologen Hofstattstr. 28, 86919 Utting Tel.: 08806 / 95894-0						Anlage 4.2 Bericht: Az.:			
Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben									
Bauvorhaben: Hochspannungsmasten zum Ersatzneubau Bereich Scheuring									
Bohrung Nr. B 48						Blatt 3		Datum: 02.05.2023	
1	2				3		4	5	6
Bis m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges		Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen						Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe						
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalk- gehalt					
0.70	a) Mutterboden (Schluff, sandig, humos)						E	1	0.00 -0.30
	b)								
	c) weich	d) l.z.b.	e) dunkelbraun/schwarz						
	f)	g)	h)	i)					
1.70	a) Schluff, sandig, kiesig						E	2	1.00 -1.30
	b)								
	c) weich	d) l.z.b.	e) braun						
	f)	g)	h)	i)					
3.30	a) Kies, sandig, stark schluffig						E	3	2.00 -2.30
	b) Korn abgerundet								
	c) locker	d) l.z.b.	e) beige						
	f)	g)	h)	i)					
3.60	a) Sand, schluffig bis stark schluffig, schwach kiesig						E	4	3.30 -3.60
	b)								
	c) mitteldicht bis dicht	d) l.z.b.	e) beige						
	f)	g)	h)	i)					
7.80	a) Kies, sandig, schwach schluffig						E	5	4.00 -4.30
	b) Korn abgerundet								
	c) mitteldicht	d) m.z.b.	e) grau				E	6	6.00 -6.30
	f)	g)	h)	i)					

Crystal Geotechnik GmbH							Anlage 4.2		
Berat. Ingenieure und Geologen							Bericht:		
Hofstattstr. 28, 86919 Utting							Az.:		
Tel.: 08806 / 95894-0									
Schichtenverzeichnis									
für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben									
Bauvorhaben: Hochspannungsmasten zum Ersatzneubau Bereich Scheuring									
Bohrung Nr. B 48						Blatt 4		Datum: 02.05.2023	
1	2				3		4	5	6
Bis m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben			
	b) Ergänzende Bemerkungen					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)	
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe						
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalkgehalt					
8.50	a) Kies, sandig, schwach schluffig					E	7	8.00 -8.30	
	b) verbacken, Korn abgerundet								
	c) mitteldicht	d) m.z.b.	e) grau/braun						
	f)	g)	h)	i)					
12.50	a) Kies, sandig bis stark sandig, schwach schluffig					E	8	9.00 -9.30 11.00 -11.30	
	b) Korn abgerundet								
	c)	d) m.z.b.	e) grau/braun			E	9		
	f)	g)	h)	i)					
14.80	a) Kies, sandig, schwach schluffig				Ruhewasser (1) 14.03m u. AP 02.05.2023	E	10	12.70 -13.00 14.50 -14.80	
	b) teilweise verbacken, Korn abgerundet								
	c) mitteldicht	d) l.z.b.	e) grau/braun			E	11		
	f)	g)	h)	i)					
16.40	a) Feinsand, schwach schluffig					WP E	1 12	15.00 15.00 -15.30	
	b) glimmerhaltig								
	c) locker bis mitteldicht	d) m.z.b.	e) oliv						
	f)	g)	h)	i)					
20.00 Endtiefe	a) Ton, sandig					E	13	17.00 -17.30 19.00 -19.30	
	b)								
	c) fest	d) s.z.b.	e) oliv			E	14		
	f)	g)	h)	i)					

Tel.: 08806 / 95894-0

Bericht:

Anzahl der Testberichte und ähnliches:

548.63 [m] über Gelände

Bemerkung:

Fachaufsicht: **CRYSTAL GEOTECHNIK** Beratende Ingenieure und Geologen GmbH - Hofstattstr. 28 - 86919 Utting a. A.

Qualifikation:

Baujahr:

7 Messungen und Tests im Bohrloch:

8 Probenübersicht:	Art - Behälter	Anzahl	Aufbewahrungsort
Bohrproben	Kernkisten (2m)	8	verkippt / entsorgt
Bohrproben	5-l-Eimer	12	Crystal Geotechnik GmbH
Bohrproben			
Sonderproben	Stahlzylinder	1	Crystal Geotechnik GmbH
Wasserproben	5x Flaschen	1	Crystal Geotechnik GmbH

[illegible]

Crystal Geotechnik GmbH							Anlage 4.3		
Berat. Ingenieure und Geologen							Bericht:		
Hofstattstr. 28, 86919 Utting							Az.:		
Tel.: 08806 / 95894-0									
Schichtenverzeichnis									
für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben									
Bauvorhaben: Hochspannungsmasten zum Ersatzneubau Bereich Scheuring									
Bohrung Nr. B 51						Blatt 3		Datum: 03.05.2023	
1	2				3		4	5	6
Bis m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben			
	b) Ergänzende Bemerkungen					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)	
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe						
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalk- gehalt					
0.30	a) Mutterboden (Schluff, sandig, humos)					E	1	0.00 -0.30	
	b) durchwurzelt								
	c) weich	d) l.z.b.	e) dunkelbraun/ schwarz						
	f)	g)	h)	i)					
2.20	a) Kies, sandig bis stark sandig, schwach schluffig, schwach steinig					E	2	0.50 -0.80 1.70 -2.00	
	b) Korn abgerundet								
	c) locker bis mitteldicht	d) l.z.b.	e) grau			E	3		
	f)	g)	h)	i)					
4.10	a) Kies, schwach sandig, schwach schluffig, steinig				Ruhewasser (1) 3.76m u. AP 03.05.2023	E	4	2.70 -3.00 3.70 -4.00	
	b) Korn abgerundet								
	c) mitteldicht	d) m.z.b.	e) grau			E	5		
	f)	g)	h)	i)					
8.40	a) Feinsand, schwach schluffig					WP E	1 7	5.00 6.70 -7.00	
	b) glimmerhaltig								
	c) locker bis mitteldicht	d) l-m.z.b.	e) oliv						
	f)	g)	h)	i)					
10.40	a) Ton, sandig					E	8	8.70 -9.00 10.00 -10.30	
	b)								
	c) fest	d) ss.z.b.	e) oliv			E	9		
	f)	g)	h)	i)					

 0.00
-0.30

 0.50
-0.80
1.70
-2.00

 2.70
-3.00
3.70
-4.00

 5.00
6.70
-7.00

 8.70
-9.00
10.00
-10.30

Crystal Geotechnik GmbH							Anlage 4.3				
Berat. Ingenieure und Geologen							Bericht:				
Hofstattstr. 28, 86919 Utting							Az.:				
Tel.: 08806 / 95894-0											
Schichtenverzeichnis											
für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben											
Bauvorhaben: Hochspannungsmasten zum Ersatzneubau Bereich Scheuring											
Bohrung Nr. B 51							Blatt 4		Datum: 03.05.2023		
1	2					3	4	5	6		
Bis m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen					Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben				
	b) Ergänzende Bemerkungen						Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)		
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut		d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang		e) Farbe						
	f) Übliche Benennung		g) Geologische Benennung		h) Gruppe i) Kalk- gehalt						
11.40	a) Feinsand, schwach schluffig bis schluffig						E	10	10.70 -11.00		
	b)										
	c) dicht		d) m.z.b.		e) oliv						
	f)		g)		h) i)						
15.00 Endtiefe	a) Ton, sandig						E UP- E	11 1 12	12.00 -12.30 13.15 -13.40 14.00 -14.30		
	b)										
	c) fest		d) ss.z.b.		e) oliv						
	f)		g)		h) i)						

Tel.: 08806 / 95894-0

Bericht:

Anzahl der Testberichte und ähnliches:

543.85 [m] über Gelände

Bemerkung:

Fachaufsicht: **CRYSTAL GEOTECHNIK** Beratende Ingenieure und Geologen GmbH - Hofstattstr. 28 - 86919 Utting a. A.

Qualifikation:

Baujahr:

7 Messungen und Tests im Bohrloch:

8 Probenübersicht:	Art - Behälter	Anzahl	Aufbewahrungsort
Bohrproben	Kernkisten (2m)	10	verkippt / entsorgt
Bohrproben	5-l-Eimer	14	Crystal Geotechnik GmbH
Bohrproben			
Sonderproben	Stahlzylinder	2	Crystal Geotechnik GmbH
Wasserproben	5x Flaschen	1	Crystal Geotechnik GmbH

9 Bohrtechnik	BP = Bohrung mit durchgehender Gewinnung nichtgekernter Proben	BKR= BK mit richtungsorientierter Kernentnahme
9.1 Kurzzeichen		BKB= BK mit beweglicher Kernumhüllung
9.1.1 Bohrverfahren	BuP= Bohrung mit Gewinnung unvollständiger Proben	BKF= BK mit fester Kernumhüllung
9.1.1.1 Art:	BS = Sondierbohrungen	... =
BK = Bohrung mit durchgehender Gewinnung gekernter Proben	... =	

9.1.1.2 Lösen:	ram = rammend	schlag = schlagend
rot = drehend	druck = drückend	greif = greifend

9.1.2 Bohrwerkzeug	HK = Hohlkrone	Schn = Schnecke	... =
9.1.2.1 Art:	VK = Vollkrone	Spi = Spirale	... =
EK = Einfachkernrohr	H = Hartmetallkrone	Kis = Kiespumpe	... =
DK = Doppelkernrohr	D = Diamantkrone	Ven = Ventilbohrer	
TK = Dreifachkernrohr	Gr = Greifer	Mei = Meißel	
S = Seilkernrohr	Schap = Schappe	SN = Sonde	

9.1.2.2 Antrieb:	HA = Hand	DR = Druckluft
G = Gestänge	F = Freifall	HY = Hydraulik
SE = Seil	V = Vibro	

9.1.2.3 Spülhilfe:	SS = Sole	d = direkt
WS= Wasser	DS = Dickspülung	id = indirekt
LS = Luft	Sch = Schaum	

9.2 Bohrtechnische Tabellen

Tiefe in m Bohrlänge in m von bis		Bohrverfahren		Bohrwerkzeug				Verrohrung			Bemerkungen
		Art	Lösen	Art	ø mm	Antrieb	Spül- hilfe	Außen ø mm	Innen ø mm	Tiefe m	
0,0	20,0	BP	ram	Schap	180	DR		220		20,0	

9.3 Bohrkronen

1	Nr:	ø Außen/Innen:	/	9.4 Geräteführer-Wechsel							
2	Nr:	ø Außen/Innen:	/	Nr	Datum Tag/Monat Jahr	Uhrzeit	Tiefe	Name Geräteführer für Ersatz		Grund	
3	Nr:	ø Außen/Innen:	/	1							
4	Nr:	ø Außen/Innen:	/	2							
5	Nr:	ø Außen/Innen:	/	3							
6	Nr:	ø Außen/Innen:	/	4							

10 Angaben über Grundwasser, Verfüllung und Ausbau

Wasser erstmals angetroffen bei **4.52** m, Anstieg bis _____ m unter Ansatzpunkt
Höchst gemessener Wasserstand **4.52** m unter Ansatzpunkt bei _____ m Bohrtiefe
Verfüllung: **0.00** m bis **0.40** m Art: **Bohrgut** von: _____ m bis: _____ m Art: _____

Nr	Filterrohr			Filterschüttung				Sperrschicht			OK Peilrohr m über/unter Ansatzpunkt
	von m	bis m	ø mm	Art	von m	bis m	Körnung mm	von m	bis m	Art	
				Filterkies	0.40	10.20		10.20	20.00	Compaktonit	

11 Sonstige Angaben

Datum: _____

DC

Crystal Geotechnik GmbH							Anlage 4.4				
Berat. Ingenieure und Geologen							Bericht:				
Hofstattstr. 28, 86919 Utting							Az.:				
Tel.: 08806 / 95894-0											
Schichtenverzeichnis											
für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben											
Bauvorhaben: Hochspannungsmasten zum Ersatzneubau Bereich Scheuring											
Bohrung Nr. B 57						Blatt 3		Datum: 04.05.2023			
1	2				3		4	5	6		
Bism unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges		Entnommene Proben				
	b) Ergänzende Bemerkungen						Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)		
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut		d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang							e) Farbe	
	f) Übliche Benennung		g) Geologische Benennung							h) Gruppe i) Kalkgehalt	
0.40	a) Mutterboden (Schluff, stark sandig, schwach kiesig, schwach humos)						E	1	0.00 -0.30		
	b)										
	c) weich		d) l.z.b.							e) dunkelbraun/schwarz	
	f)		g)							h) i)	
1.50	a) Sand, stark schluffig, schwach kiesig						E	2	1.00 -1.30		
	b)										
	c) dicht		d) l.z.b.							e) beige/grau	
	f)		g)							h) i)	
4.00	a) Kies, sandig bis stark sandig, schwach schluffig, schwach steinig						E	3	1.70 -2.00 3.70 -4.00		
	b) Korn abgerundet									E	4
	c) mitteldicht		d) l.z.b.				e) grau				
	f)		g)				h) i)				
10.20	a) Kies, sandig, schwach schluffig				Ruhewasser (1) 4.52m u. AP 04.05.2023		E E WP E	5 6 1 7	5.00 -5.30 7.00 -7.30 8.00 9.00 -9.30		
	b) Korn abgerundet										
	c) mitteldicht		d) l.z.b.							e) grau	
	f)		g)							h) i)	
10.30	a) Ton, sandig, schwach kiesig						E	8	10.20 -10.30		
	b)										
	c) fest		d) s.z.b.							e) oliv	
	f)		g)							h) i)	

10.20
-5.30
7.00
-7.30
8.00
9.00
-9.30

10.20
-10.30

Crystal Geotechnik GmbH							Anlage 4.4			
Berat. Ingenieure und Geologen							Bericht:			
Hofstattstr. 28, 86919 Utting							Az.:			
Tel.: 08806 / 95894-0										
Schichtenverzeichnis										
für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben										
Bauvorhaben: Hochspannungsmasten zum Ersatzneubau Bereich Scheuring										
Bohrung Nr. B 57							Blatt 4		Datum:	
									04.05.2023	
1	2					3	4	5	6	
Bis m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen					Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben			
	b) Ergänzende Bemerkungen						Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)	
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut		d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang		e) Farbe					
	f) Übliche Benennung		g) Geologische Benennung		h) Gruppe i) Kalk- gehalt					
15.60	a) Feinsand, schwach schluffig						E	9	10.70	
	b) glimmerhaltig						UP-	1	-11.00	
	c) mitteldicht		d) m.z.b.		e) oliv		E	10	-12.25	
	f)		g)		h) i)		E	11	12.70 -13.00 14.70 -15.00	
19.20	a) Feinsand, schwach schluffig, schwach kiesig						UP-	2	16.00	
	b) glimmerhaltig						E	12	-16.25	
	c) locker bis mitteldicht		d) m.z.b.		e) oliv		E	13	16.70	
	f)		g)		h) i)				-17.00 18.70 -19.00	
20.00	a) Ton, sandig						E	14	19.70	
	b)								-20.00	
	c) fest		d) ss.z.b.		e) oliv					
	f)		g)		h) i)					
Endtiefe										

Tel.: 08806 / 95894-0

Bericht:

Anzahl der Testberichte und ähnliches:

[m] unter Gelände

Bemerkung:

Fachaufsicht: **Frau Gold**

Qualifikation:

Baujahr:

7 Messungen und Tests im Bohrloch:

8 Probenübersicht:	Art - Behälter	Anzahl	Aufbewahrungsort
Bohrproben	Glas	4	Crystal Geotechnik GmbH, Utting
Bohrproben	Braunglas	0	Crystal Geotechnik GmbH, Utting
Bohrproben	Eimer	0	Crystal Geotechnik GmbH, Utting
Sonderproben	Kernproben	0	Crystal Geotechnik GmbH, Utting
Wasserproben	Wasserproben	0	Crystal Geotechnik GmbH, Utting

9 Bohrtechnik				BP = Bohrung mit durchgehender Gewinnung nichtgekernter Proben	BKR= BK mit richtungsorientierter Kernentnahme						
9.1 9.1 Kurzzeichen				BuP= Bohrung mit Gewinnung unvollständiger Proben	BKB= BK mit beweglicher Kernumhüllung						
9.1.1 Bohrverfahren				BS = Sondierbohrungen	BKF= BK mit fester Kernumhüllung						
9.1.1.1 Art:				... =	... =						
BK = Bohrung mit durchgehender Gewinnung gekernter Proben											
... =											
9.1.1.2 Lösen:				ram = rammend	schlag = schlagend						
rot = drehend				druck = drückend	greif = greifend						
9.1.2 Bohrwerkzeug				HK = Hohlkrone	Schn = Schnecke ... =						
9.1.2.1 Art:				VK = Vollkrone	Spi = Spirale ... =						
EK = Einfachkernrohr				H = Hartmetallkrone	Kis = Kiespumpe ... =						
DK = Doppelkernrohr				D = Diamantkrone	Ven = Ventilbohrer						
TK = Dreifachkernrohr				Gr = Greifer	Mei = Meißel						
S = Seilkernrohr				Schap = Schappe	SN = Sonde						
9.1.2.2 Antrieb:				HA = Hand	DR = Druckluft						
G = Gestänge				F = Freifall	HY = Hydraulik						
SE = Seil				V = Vibro							
9.1.2.3 Spülhilfe:				SS = Sole	d = direkt						
WS= Wasser				DS = Dickspülung	id = indirekt						
LS = Luft				Sch = Schaum							
9.2 Bohrtechnische Tabellen											
Tiefe in m Bohrlänge in m von bis		Bohrverfahren Art Lösen		Bohrwerkzeug Art ø mm Antrieb Spül-hilfe			Verrohrung Außen ø mm Innen ø mm Tiefe m			Bemerkungen	
0,00	1,00	BS	ram	Schap	60	F					
1,00	5,20	BS	ram	Schap	50	F					
9.3 Bohrkronen							9.4 Geräteführer-Wechsel				
Nr.	Nr.	ø Außen/Innen:	/	Nr	Datum Tag/Monat Jahr	Uhrzeit	Tiefe	Name Geräteführer für Ersatz	Grund		
1	Nr:	ø Außen/Innen:	/	1							
2	Nr:	ø Außen/Innen:	/	2							
3	Nr:	ø Außen/Innen:	/	3							
4	Nr:	ø Außen/Innen:	/	4							
5	Nr:	ø Außen/Innen:	/								
6	Nr:	ø Außen/Innen:	/								
10 Angaben über Grundwasser, Verfüllung und Ausbau											
Wasser erstmals angetroffen bei m, Anstieg bis m unter Ansatzpunkt											
Höchster gemessener Wasserstandm über Ansatzpunkt bei m Bohrtiefe											
Verfüllung: m bis m Art: von: m bis: m Art:											
Nr	Filterrohr von m bis m ø mm			Filterschüttung Art von m bis m Körnung mm			Sperrschicht von m bis m Art			OK Peilrohr m über/unte Ansatzpunk	
11 Sonstige Angaben											
Datum:											

Crystal Geotechnik GmbH Berat. Ingenieure und Geologen Hofstattstr. 28, 86919 Utting Tel.: 08806 / 95894-0					Anlage 4.5 Bericht: Az.:		
<h2 style="text-align: center;">Schichtenverzeichnis</h2> <p style="text-align: center;">für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben</p>							
Bauvorhaben: Hochspannungsmasten zum Ersatzneubau Bereich Scheuring							
Bohrung Nr. SDB 40					Blatt 3		
					Datum: 02.03.2023- 02.03.2023		
1	2			3	4	5	6
Bis m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen				Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe i) Kalkgehalt				
0.30	a) Mutterboden (Schluff, stark sandig, schwach humos bis humos)			Schappe Ø 60 mm, ab 1,0 m Ø 50 mm, erdfeucht	GP	1	0.30
	b)						
	c) weich	d) leicht	e) braun				
	f)	g)	h) i)				
1.90	a) Schluff, sandig, schwach tonig			erdfeucht	GP	2	1.90
	b)						
	c) weich	d) leicht	e) gelb braun				
	f)	g)	h) i)				
3.30	a) Schluff, schwach kiesig bis kiesig, sandig			erdfeucht	GP	3	3.30
	b)						
	c) weich bis steif	d) leicht-mittelschwer	e) grau bis oliv				
	f)	g)	h) i)				
5.20	a) Kies, sandig, schwach schluffig			kein Wasser 02.03.2023 erdfeucht - trocken	GP	4	5.20
	b)						
	c) dicht	d) schwer	e) hellgrau				
	f)	g)	h) i)				
Endtiefe							

Tel.: 08806 / 95894-0

Bericht:

Anzahl der Testberichte und ähnliches:

[m] unter Gelände

Bemerkung:

Fachaufsicht: **Frau Gold**

Qualifikation:

Baujahr:

7 Messungen und Tests im Bohrloch:

8 Probenübersicht:	Art - Behälter	Anzahl	Aufbewahrungsort
Bohrproben	Glas	4	Crystal Geotechnik GmbH, Utting
Bohrproben	Braunglas	0	Crystal Geotechnik GmbH, Utting
Bohrproben	Eimer	0	Crystal Geotechnik GmbH, Utting
Sonderproben	Kernproben	0	Crystal Geotechnik GmbH, Utting
Wasserproben	Wasserproben	0	Crystal Geotechnik GmbH, Utting

9 Bohrtechnik 9.1 Kurzzeichen 9.1.1 Bohrverfahren 9.1.1.1 Art: BK = Bohrung mit durchgehender Gewinnung gekernter Proben ... =				BP = Bohrung mit durchgehender Gewinnung nichtgekernter Proben BuP= Bohrung mit Gewinnung unvollständiger Proben BS = Sondierbohrungen ... =				BKR= BK mit richtungsorientierter Kernentnahme BKB= BK mit beweglicher Kernumhüllung BKF= BK mit fester Kernumhüllung ... =																																																														
9.1.1.2 Lösen: rot = drehend				ram = rammend druck = drückend				schlag = schlagend greif = greifend																																																														
9.1.2 Bohrwerkzeug 9.1.2.1 Art: EK = Einfachkernrohr DK = Doppelkernrohr TK = Dreifachkernrohr S = Seilkernrohr				HK = Hohlkrone VK = Vollkrone H = Hartmetallkrone D = Diamantkrone Gr = Greifer Schap = Schappe				Schn = Schnecke ... = Spi = Spirale ... = Kis = Kiespumpe ... = Ven = Ventilbohrer Mei = Meißel SN = Sonde																																																														
9.1.2.2 Antrieb: G = Gestänge SE = Seil				HA = Hand F = Freifall V = Vibro				DR = Druckluft HY = Hydraulik																																																														
9.1.2.3 Spülhilfe: WS= Wasser LS = Luft				SS = Sole DS = Dickspülung Sch = Schaum				d = direkt id = indirekt																																																														
9.2 Bohrtechnische Tabellen																																																																						
Tiefe in m		Bohrverfahren		Bohrwerkzeug				Verrohrung			Bemerkungen																																																											
Bohrlänge in m von	bis	Art	Lösen	Art	ø mm	Antrieb	Spülhilfe	Außen ø mm	Innen ø mm	Tiefe m																																																												
0,00	1,00	BS	ram	Schap	60	F																																																																
1,00	5,50	BS	ram	Schap	50	F																																																																
<div> <div> 9.3 Bohrkronen <table border="1"> <tr><td>1</td><td>Nr:</td><td>ø Außen/Innen:</td><td>/</td></tr> <tr><td>2</td><td>Nr:</td><td>ø Außen/Innen:</td><td>/</td></tr> <tr><td>3</td><td>Nr:</td><td>ø Außen/Innen:</td><td>/</td></tr> <tr><td>4</td><td>Nr:</td><td>ø Außen/Innen:</td><td>/</td></tr> <tr><td>5</td><td>Nr:</td><td>ø Außen/Innen:</td><td>/</td></tr> <tr><td>6</td><td>Nr:</td><td>ø Außen/Innen:</td><td>/</td></tr> </table> </div> <div> 9.4 Geräteführer-Wechsel <table border="1"> <tr> <th>Nr</th> <th>Datum Tag/Monat Jahr</th> <th>Uhrzeit</th> <th>Tiefe</th> <th>Name Geräteführer für</th> <th>Ersatz</th> <th>Grund</th> </tr> <tr><td>1</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>2</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>3</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>4</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </table> </div> </div>												1	Nr:	ø Außen/Innen:	/	2	Nr:	ø Außen/Innen:	/	3	Nr:	ø Außen/Innen:	/	4	Nr:	ø Außen/Innen:	/	5	Nr:	ø Außen/Innen:	/	6	Nr:	ø Außen/Innen:	/	Nr	Datum Tag/Monat Jahr	Uhrzeit	Tiefe	Name Geräteführer für	Ersatz	Grund	1							2							3							4						
1	Nr:	ø Außen/Innen:	/																																																																			
2	Nr:	ø Außen/Innen:	/																																																																			
3	Nr:	ø Außen/Innen:	/																																																																			
4	Nr:	ø Außen/Innen:	/																																																																			
5	Nr:	ø Außen/Innen:	/																																																																			
6	Nr:	ø Außen/Innen:	/																																																																			
Nr	Datum Tag/Monat Jahr	Uhrzeit	Tiefe	Name Geräteführer für	Ersatz	Grund																																																																
1																																																																						
2																																																																						
3																																																																						
4																																																																						
10 Angaben über Grundwasser, Verfüllung und Ausbau Wasser erstmals angetroffen bei m, Anstieg bis m unter Ansatzpunkt Höchster gemessener Wasserstand über Ansatzpunkt bei m Bohrtiefe Verfüllung: m bis m Art: von: m bis: m Art:																																																																						
Nr	Filterrohr			Filterschüttung				Sperrschicht			OK Peilrohr m über/unter Ansatzpunkt																																																											
	von m	bis m	ø mm	Art	von m	bis m	Körnung mm	von m	bis m	Art																																																												
11 Sonstige Angaben Datum:																																																																						

Crystal Geotechnik GmbH Berat. Ingenieure und Geologen Hofstattstr. 28, 86919 Utting Tel.: 08806 / 95894-0					Anlage 4.6 Bericht: Az.:		
<h2 style="text-align: center;">Schichtenverzeichnis</h2> <p style="text-align: center;">für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben</p>							
Bauvorhaben: Hochspannungsmasten zum Ersatzneubau Bereich Scheuring							
Bohrung Nr. SDB 42					Blatt 3		
					Datum: 14.03.2023-14.03.2023		
1	2			3	4	5	6
Bis m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen				Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe i) Kalkgehalt				
0.30	a) Mutterboden (Schluff, stark sandig, humos)			Schappe Ø 60 mm, ab 1,0 m Ø 50 mm, erdfeucht	GP	1	0.30
	b)						
	c) weich	d) leicht	e) dunkelbraun				
	f)	g)	h) i)				
1.80	a) Schluff, tonig, schwach sandig			erdfeucht	GP	2	1.80
	b)						
	c) weich	d) leicht	e) gelb braun				
	f)	g)	h) i)				
4.60	a) Schluff, sandig, schwach tonig, schwach kiesig			erdfeucht	GP	3	4.60
	b)						
	c) weich bis steif	d) leicht-mittelschwer	e) gelb braun				
	f)	g)	h) i)				
5.50	a) Kies, sandig, schwach schluffig			kein Wasser 14.03.2023 trocken	GP	4	5.50
	b)						
	c) dicht	d) schwer	e) weiß grau				
	f)	g)	h) i)				
Endtiefe							

Tel.: 08806 / 95894-0

Bericht:

Anzahl der Testberichte und ähnliches:

[m] unter Gelände

Bemerkung:

Fachaufsicht: **Frau Gold**

Qualifikation:

Baujahr:

7 Messungen und Tests im Bohrloch:

8 Probenübersicht:	Art - Behälter	Anzahl	Aufbewahrungsort
Bohrproben	Glas	5	Crystal Geotechnik GmbH, Utting
Bohrproben	Braunglas	0	Crystal Geotechnik GmbH, Utting
Bohrproben	Eimer	0	Crystal Geotechnik GmbH, Utting
Sonderproben	Kernproben	0	Crystal Geotechnik GmbH, Utting
Wasserproben	Wasserproben	0	Crystal Geotechnik GmbH, Utting

9 Bohrtechnik 9.1 Kurzzeichen 9.1.1 Bohrverfahren 9.1.1.1 Art: BK = Bohrung mit durchgehender Gewinnung gekernter Proben ... =				BP = Bohrung mit durchgehender Gewinnung nichtgekernter Proben BuP= Bohrung mit Gewinnung unvollständiger Proben BS = Sondierbohrungen ... =				BKR= BK mit richtungsorientierter Kernentnahme BKB= BK mit beweglicher Kernumhüllung BKF= BK mit fester Kernumhüllung ... =			
9.1.1.2 Lösen: rot = drehend				ram = rammend druck = drückend				schlag = schlagend greif = greifend			
9.1.2 Bohrwerkzeug 9.1.2.1 Art: EK = Einfachkernrohr DK = Doppelkernrohr TK = Dreifachkernrohr S = Seilkernrohr				HK = Hohlkrone VK = Vollkrone H = Hartmetallkrone D = Diamantkrone Gr = Greifer Schap = Schappe				Schn = Schnecke ... = Spi = Spirale ... = Kis = Kiespumpe ... = Ven = Ventilbohrer Mei = Meißel SN = Sonde			
9.1.2.2 Antrieb: G = Gestänge SE = Seil				HA = Hand F = Freifall V = Vibro				DR = Druckluft HY = Hydraulik			
9.1.2.3 Spülhilfe: WS= Wasser LS = Luft				SS = Sole DS = Dickspülung Sch = Schaum				d = direkt id = indirekt			
9.2 Bohrtechnische Tabellen											
Tiefe in m		Bohrverfahren		Bohrwerkzeug				Verrohrung			Bemerkungen
Bohrlänge in m von	bis	Art	Lösen	Art	ø mm	Antrieb	Spülhilfe	Außen ø mm	Innen ø mm	Tiefe m	
0,00	1,00	BS	ram	Schap	60	F					
1,00	6,10	BS	ram	Schap	50	F					
9.3 Bohrkronen											
1	Nr:	ø Außen/Innen: /		9.4 Geräteführer-Wechsel							
2	Nr:	ø Außen/Innen: /		Nr	Datum Tag/Monat Jahr	Uhrzeit	Tiefe	Name Geräteführer für Ersatz		Grund	
3	Nr:	ø Außen/Innen: /		1							
4	Nr:	ø Außen/Innen: /		2							
5	Nr:	ø Außen/Innen: /		3							
6	Nr:	ø Außen/Innen: /		4							
10 Angaben über Grundwasser, Verfüllung und Ausbau Wasser erstmals angetroffen bei m, Anstieg bis m unter Ansatzpunkt Höchster gemessener Wasserstand über Ansatzpunkt bei m Bohrtiefe Verfüllung: m bis m Art: von: m bis: m Art:											
Nr	Filterrohr			Filterschüttung				Sperrschicht			OK Peilrohr m über/unter Ansatzpunkt
	von m	bis m	ø mm	Art	von m	bis m	Körnung mm	von m	bis m	Art	
11 Sonstige Angaben Datum:											

Crystal Geotechnik GmbH Berat. Ingenieure und Geologen Hofstattstr. 28, 86919 Utting Tel.: 08806 / 95894-0							Anlage 4.7 Bericht: Az.:			
Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben										
Bauvorhaben: Hochspannungsmasten zum Ersatzneubau Bereich Scheuring										
Bohrung Nr. SDB 43							Blatt 3		Datum: 21.02.2023- 21.02.2023	
1	2				3	4	5	6		
Bis m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben				
	b) Ergänzende Bemerkungen					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)		
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe							
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalkgehalt						
0.40	a) Mutterboden (Schluff, sandig, humos)				Schappe Ø 60 mm, ab 1,0 m Ø 50 mm, erdfeucht	GP	1	0.40		
	b)									
	c) weich	d) leicht	e) dunkelbraun							
	f)	g)	h)	i)						
2.50	a) Schluff, tonig, schwach sandig				erdfeucht	GP	2	2.50		
	b)									
	c) weich	d) leicht	e) gelb							
	f)	g)	h)	i)						
4.20	a) Schluff, schwach sandig bis sandig				erdfeucht	GP	3	4.20		
	b)									
	c) weich	d) leicht	e) hellbraun							
	f)	g)	h)	i)						
5.20	a) Schluff, stark kiesig, sandig				erdfeucht	GP	4	5.20		
	b)									
	c) steif	d) mittelschwer	e) grau							
	f)	g)	h)	i)						
6.10 Endtiefe	a) Kies, sandig, schwach schluffig bis schluffig				kein Wasser 21.02.2023 erdfeucht - trocken	GP	5	6.10		
	b)									
	c) dicht	d) schwer	e) hellgrau							
	f)	g)	h)	i)						

Tel.: 08806 / 95894-0

Bericht:

Anzahl der Testberichte und ähnliches:

[m] unter Gelände

Bemerkung:

Fachaufsicht: **Frau Gold**

Qualifikation:

Baujahr:

7 Messungen und Tests im Bohrloch:

8 Probenübersicht:	Art - Behälter	Anzahl	Aufbewahrungsort
Bohrproben	Glas	5	Crystal Geotechnik GmbH, Utting
Bohrproben	Braunglas	0	Crystal Geotechnik GmbH, Utting
Bohrproben	Eimer	0	Crystal Geotechnik GmbH, Utting
Sonderproben	Kernproben	0	Crystal Geotechnik GmbH, Utting
Wasserproben	Wasserproben	0	Crystal Geotechnik GmbH, Utting

9 Bohrtechnik 9.1 Kurzzeichen 9.1.1 Bohrverfahren 9.1.1.1 Art: BK = Bohrung mit durchgehender Gewinnung gekernter Proben ... =				BP = Bohrung mit durchgehender Gewinnung nichtgekernter Proben BuP = Bohrung mit Gewinnung unvollständiger Proben BS = Sondierbohrungen ... =				BKR = BK mit richtungsorientierter Kernentnahme BKB = BK mit beweglicher Kernumhüllung BKF = BK mit fester Kernumhüllung ... =			
9.1.1.2 Lösen: rot = drehend				ram = rammend druck = drückend				schlag = schlagend greif = greifend			
9.1.2 Bohrwerkzeug 9.1.2.1 Art: EK = Einfachkernrohr DK = Doppelkernrohr TK = Dreifachkernrohr S = Seilkernrohr				HK = Hohlkrone VK = Vollkrone H = Hartmetallkrone D = Diamantkrone Gr = Greifer Schap = Schappe				Schn = Schnecke ... = Spi = Spirale ... = Kis = Kiespumpe ... = Ven = Ventilbohrer Mei = Meißel SN = Sonde			
9.1.2.2 Antrieb: G = Gestänge SE = Seil				HA = Hand F = Freifall V = Vibro				DR = Druckluft HY = Hydraulik			
9.1.2.3 Spülhilfe: WS = Wasser LS = Luft				SS = Sole DS = Dickspülung Sch = Schaum				d = direkt id = indirekt			
9.2 Bohrtechnische Tabellen											
Tiefe in m		Bohrverfahren		Bohrwerkzeug				Verrohrung			Bemerkungen
Bohrlänge in m von	bis	Art	Lösen	Art	ø mm	Antrieb	Spülhilfe	Außen ø mm	Innen ø mm	Tiefe m	
0,00	1,00	BS	ram	Schap	60	F					
1,00	6,00	BS	ram	Schap	50	F					
9.3 Bohrkronen											
1	Nr:	ø Außen/Innen: /		9.4 Geräteführer-Wechsel							
2	Nr:	ø Außen/Innen: /		Nr	Datum Tag/Monat Jahr	Uhrzeit	Tiefe	Name Geräteführer für Ersatz		Grund	
3	Nr:	ø Außen/Innen: /		1							
4	Nr:	ø Außen/Innen: /		2							
5	Nr:	ø Außen/Innen: /		3							
6	Nr:	ø Außen/Innen: /		4							
10 Angaben über Grundwasser, Verfüllung und Ausbau Wasser erstmals angetroffen bei m, Anstieg bis m unter Ansatzpunkt Höchster gemessener Wasserstand über Ansatzpunkt bei m Bohrtiefe Verfüllung: m bis m Art: von: m bis: m Art:											
Nr	Filterrohr			Filterschüttung				Sperrschicht			OK Peilrohr m über/unter Ansatzpunkt
	von m	bis m	ø mm	Art	von m	bis m	Körnung mm	von m	bis m	Art	
11 Sonstige Angaben Datum:											

Crystal Geotechnik GmbH Berat. Ingenieure und Geologen Hofstattstr. 28, 86919 Utting Tel.: 08806 / 95894-0						Anlage 4.8 Bericht: Az.:			
<h2 style="text-align: center;">Schichtenverzeichnis</h2> <p style="text-align: center;">für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben</p>									
Bauvorhaben: Hochspannungsmasten zum Ersatzneubau Bereich Scheuring									
Bohrung Nr. SDB 44						Blatt 3		Datum: 02.03.2023- 02.03.2023	
1	2				3		4	5	6
Bis m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges		Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen						Art	Nr	Tiefe in m (Unter-kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe						
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalk-gehalt					
0.30	a) Mutterboden (Schluff, stark sandig, humos)				Schappe Ø 60 mm, ab 1,0 m Ø 50 mm, erdfeucht		GP	1	0.30
	b)								
	c) weich	d) leicht	e) dunkelbraun						
	f)	g)	h)	i)					
1.10	a) Schluff, sandig, schwach humos				erdfeucht		GP	2	1.10
	b)								
	c) weich	d) leicht	e) hellbraun						
	f)	g)	h)	i)					
2.80	a) Schluff, sandig, tonig				erdfeucht		GP	3	2.80
	b)								
	c) weich bis steif	d) leicht-mittelschwer	e) gelb						
	f)	g)	h)	i)					
5.10	a) Schluff, schwach sandig, schwach tonig, schwach kiesig				erdfeucht		GP	4	5.10
	b)								
	c) steif	d) mittelschwer	e) graubraun						
	f)	g)	h)	i)					
6.00 Endtiefe	a) Kies/Schluff, sandig				kein Wasser 02.03.2023 erdfeucht		GP	5	6.00
	b)								
	c) mitteldicht bis dicht	d) mittelschwer-schwer	e) grau						
	f)	g)	h)	i)					

Tel.: 08806 / 95894-0

Bericht:

Anzahl der Testberichte und ähnliches:

[m] unter Gelände

Bemerkung:

Fachaufsicht: **Frau Gold**

Qualifikation:

Baujahr:

7 Messungen und Tests im Bohrloch:

8 Probenübersicht:	Art - Behälter	Anzahl	Aufbewahrungsort
Bohrproben	Glas	6	Crystal Geotechnik GmbH, Utting
Bohrproben	Braunglas	0	Crystal Geotechnik GmbH, Utting
Bohrproben	Eimer	0	Crystal Geotechnik GmbH, Utting
Sonderproben	Kernproben	0	Crystal Geotechnik GmbH, Utting
Wasserproben	Wasserproben	0	Crystal Geotechnik GmbH, Utting

9 Bohrtechnik 9.1 Kurzzeichen 9.1.1 Bohrverfahren 9.1.1.1 Art: BK = Bohrung mit durchgehender Gewinnung gekernter Proben ... =				BP = Bohrung mit durchgehender Gewinnung nichtgekernter Proben BuP = Bohrung mit Gewinnung unvollständiger Proben BS = Sondierbohrungen ... =				BKR = BK mit richtungsorientierter Kernentnahme BKB = BK mit beweglicher Kernumhüllung BKF = BK mit fester Kernumhüllung ... =			
9.1.1.2 Lösen: rot = drehend				ram = rammend druck = drückend				schlag = schlagend greif = greifend			
9.1.2 Bohrwerkzeug 9.1.2.1 Art: EK = Einfachkernrohr DK = Doppelkernrohr TK = Dreifachkernrohr S = Seilkernrohr				HK = Hohlkrone VK = Vollkrone H = Hartmetallkrone D = Diamantkrone Gr = Greifer Schap = Schappe				Schn = Schnecke ... = Spi = Spirale ... = Kis = Kiespumpe ... = Ven = Ventilbohrer Mei = Meißel SN = Sonde			
9.1.2.2 Antrieb: G = Gestänge SE = Seil				HA = Hand F = Freifall V = Vibro				DR = Druckluft HY = Hydraulik			
9.1.2.3 Spülhilfe: WS = Wasser LS = Luft				SS = Sole DS = Dickspülung Sch = Schaum				d = direkt id = indirekt			
9.2 Bohrtechnische Tabellen											
Tiefe in m		Bohrverfahren		Bohrwerkzeug				Verrohrung			Bemerkungen
Bohrlänge in m von	bis	Art	Lösen	Art	ø mm	Antrieb	Spülhilfe	Außen ø mm	Innen ø mm	Tiefe m	
0,00	1,00	BS	ram	Schap	60	F					
1,00	6,10	BS	ram	Schap	50	F					
9.3 Bohrkronen											
1	Nr:	ø Außen/Innen: /		9.4 Geräteführer-Wechsel							
2	Nr:	ø Außen/Innen: /		Nr	Datum Tag/Monat Jahr	Uhrzeit	Tiefe	Name Geräteführer für Ersatz		Grund	
3	Nr:	ø Außen/Innen: /		1							
4	Nr:	ø Außen/Innen: /		2							
5	Nr:	ø Außen/Innen: /		3							
6	Nr:	ø Außen/Innen: /		4							
10 Angaben über Grundwasser, Verfüllung und Ausbau Wasser erstmals angetroffen bei m, Anstieg bis m unter Ansatzpunkt Höchster gemessener Wasserstand über Ansatzpunkt bei m Bohrtiefe Verfüllung: m bis m Art: von: m bis: m Art:											
Nr	Filterrohr			Filterschüttung				Sperrschicht			OK Peilrohr m über/unter Ansatzpunkt
	von m	bis m	ø mm	Art	von m	bis m	Körnung mm	von m	bis m	Art	
11 Sonstige Angaben Datum:											

Crystal Geotechnik GmbH										Anlage 4.9		
Berat. Ingenieure und Geologen										Bericht:		
Hofstattstr. 28, 86919 Utting										Az.:		
Tel.: 08806 / 95894-0												
Schichtenverzeichnis												
für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben												
Bauvorhaben: Hochspannungsmasten zum Ersatzneubau Bereich Scheuring												
Bohrung Nr. SDB 45								Blatt 3		Datum: 21.02.2023- 21.02.2023		
1	2					3		4	5	6		
Bis m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen					Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben					
	b) Ergänzende Bemerkungen						Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)			
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut		d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang		e) Farbe							
	f) Übliche Benennung		g) Geologische Benennung		h) Gruppe i) Kalkgehalt							
0.40	a) Mutterboden (Schluff, humos, schwach sandig bis sandig)					Schappe Ø 60 mm, ab 1,0 m Ø 50 mm, erdfeucht	GP	1	0.40			
	b)											
	c) weich		d) leicht		e) dunkelbraun							
	f)		g)		h) i)							
1.40	a) Sand, stark schluffig					erdfeucht	GP	2	1.40			
	b)											
	c) locker bis mitteldicht		d) leicht-mittelschwer		e) gelbgrau							
	f)		g)		h) i)							
2.90	a) Ton, schwach sandig					erdfeucht	GP	3	2.90			
	b)											
	c) steif		d) leicht-mittelschwer		e) oliv							
	f)		g)		h) i)							
4.10	a) Schluff, sandig bis stark sandig					erdfeucht - trocken	GP	4	4.10			
	b)											
	c) weich bis steif		d) leicht-mittelschwer		e) hellbraun							
	f)		g)		h) i)							
5.20	a) Schluff, sandig, schwach kiesig					erdfeucht	GP	5	5.20			
	b)											
	c) steif		d) mittelschwer		e) graubraun							
	f)		g)		h) i)							

Crystal Geotechnik GmbH Berat. Ingenieure und Geologen Hofstattstr. 28, 86919 Utting Tel.: 08806 / 95894-0					Anlage 4.9 Bericht: Az.:		
<h2 style="text-align: center;">Schichtenverzeichnis</h2> <p style="text-align: center;">für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben</p>							
Bauvorhaben: Hochspannungsmasten zum Ersatzneubau Bereich Scheuring							
Bohrung Nr. SDB 45					Blatt 4		
					Datum: 21.02.2023-21.02.2023		
1	2			3	4	5	6
Bis m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen				Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe i) Kalk-gehalt				
6.10 Endtiefe	a) Kies, sandig, schluffig bis stark schluffig			kein Wasser 21.02.2023 erdfeucht - trocken	GP	6	6.10
	b)						
	c) dicht	d) schwer	e) grau				
	f)	g)	h) i)				

Tel.: 08806 / 95894-0

Bericht:

Anzahl der Testberichte und ähnliches:

[m] unter Gelände

Bemerkung:

Fachaufsicht: **Frau Gold**

Qualifikation:

Baujahr:

7 Messungen und Tests im Bohrloch:

8 Probenübersicht:	Art - Behälter	Anzahl	Aufbewahrungsort
Bohrproben	Glas	5	Crystal Geotechnik GmbH, Utting
Bohrproben	Braunglas	0	Crystal Geotechnik GmbH, Utting
Bohrproben	Eimer	0	Crystal Geotechnik GmbH, Utting
Sonderproben	Kernproben	0	Crystal Geotechnik GmbH, Utting
Wasserproben	Wasserproben	0	Crystal Geotechnik GmbH, Utting

9 Bohrtechnik 9.1 9.1 Kurzzeichen 9.1.1 Bohrverfahren 9.1.1.1 Art: BK = Bohrung mit durchgehender Gewinnung gekernter Proben ... =		BP = Bohrung mit durchgehender Gewinnung nichtgekernter Proben BuP= Bohrung mit Gewinnung unvollständiger Proben BS = Sondierbohrungen ... =		BKR= BK mit richtungsorientierter Kernentnahme BKB= BK mit beweglicher Kernumhüllung BKF= BK mit fester Kernumhüllung ... =						
9.1.1.2 Lösen: rot = drehend		ram = rammend druck = drückend		schlag = schlagend greif = greifend						
9.1.2 Bohrwerkzeug 9.1.2.1 Art: EK = Einfachkernrohr DK = Doppelkernrohr TK = Dreifachkernrohr S = Seilkernrohr		HK = Hohlkrone VK = Vollkrone H = Hartmetallkrone D = Diamantkrone Gr = Greifer Schap = Schappe		Schn = Schnecke ... = Spi = Spirale ... = Kis = Kiespumpe ... = Ven = Ventilbohrer Mei = Meißel SN = Sonde						
9.1.2.2 Antrieb: G = Gestänge SE = Seil		HA = Hand F = Freifall V = Vibro		DR = Druckluft HY = Hydraulik						
9.1.2.3 Spülhilfe: WS= Wasser LS = Luft		SS = Sole DS = Dickspülung Sch = Schaum		d = direkt id = indirekt						
9.2 Bohrtechnische Tabellen										
Tiefe in m Bohrlänge in m von bis		Bohrverfahren Art Lösen		Bohrwerkzeug Art ø mm Antrieb Spül-hilfe			Verrohrung Außen ø mm Innen ø mm Tiefe m			Bemerkungen
0,00	1,00	BS	ram	Schap	60	F				
1,00	5,20	BS	ram	Schap	50	F				
9.3 Bohrkronen						9.4 Geräteführer-Wechsel				
1	Nr:	ø Außen/Innen: /		Nr	Datum Tag/Monat Jahr	Uhrzeit	Tiefe	Name Geräteführer für Ersatz		Grund
2	Nr:	ø Außen/Innen: /		1						
3	Nr:	ø Außen/Innen: /		2						
4	Nr:	ø Außen/Innen: /		3						
5	Nr:	ø Außen/Innen: /		4						
6	Nr:	ø Außen/Innen: /								
10 Angaben über Grundwasser, Verfüllung und Ausbau										
Wasser erstmals angetroffen bei m, Anstieg bis m unter Ansatzpunkt Höchster gemessener Wasserstand über Ansatzpunkt bei m Bohrtiefe Verfüllung: m bis m Art: von: m bis: m Art:										
Nr	Filterrohr von m bis m ø mm			Filterschüttung Art von m bis m Körnung mm				Sperrschicht von m bis m Art		OK Peilrohr m über/unte Ansatzpunkt
11 Sonstige Angaben										
Datum:										

Crystal Geotechnik GmbH Berat. Ingenieure und Geologen Hofstattstr. 28, 86919 Utting Tel.: 08806 / 95894-0						Anlage 4.10 Bericht: Az.:		
Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben								
Bauvorhaben: Hochspannungsmasten zum Ersatzneubau Bereich Scheuring								
Bohrung Nr. SDB 46						Blatt 3		Datum: 21.02.2023- 21.02.2023
1	2				3	4	5	6
Bis m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalkgehalt				
0.30	a) Mutterboden (Schluff, stark sandig, humos)				Schappe Ø 60 mm, ab 1,0 m Ø 50 mm, erdfeucht	GP	1	0.30
	b)							
	c) weich bis steif	d) leicht-mittelschwer	e) braun					
	f)	g)	h)	i)				
0.80	a) Schluff, sandig, schwach kiesig				erdfeucht	GP	2	0.80
	b)							
	c) steif	d) mittelschwer	e) grau braun					
	f)	g)	h)	i)				
1.70	a) Kies, sandig, schluffig bis stark schluffig				erdfeucht - trocken	GP	3	1.70
	b)							
	c) mitteldicht bis dicht	d) mittelschwer-schwer	e) grau					
	f)	g)	h)	i)				
4.60	a) Kies, stark sandig, schwach schluffig				trocken	GP	4	4.60
	b)							
	c) dicht	d) schwer	e) grau weiß					
	f)	g)	h)	i)				
5.20 Endtiefe	a) Sand, schluffig bis stark schluffig				kein Wasser 21.02.2023 erdfeucht	GP	5	5.20
	b)							
	c) dicht	d) schwer	e) grau					
	f)	g)	h)	i)				

Tel.: 08806 / 95894-0

Bericht:

Anzahl der Testberichte und ähnliches:

[m] unter Gelände

Bemerkung:

Fachaufsicht: **Frau Gold**

Qualifikation:

Baujahr:

7 Messungen und Tests im Bohrloch:

8 Probenübersicht:	Art - Behälter	Anzahl	Aufbewahrungsort
Bohrproben	Glas	3	Crystal Geotechnik GmbH, Utting
Bohrproben	Braunglas	0	Crystal Geotechnik GmbH, Utting
Bohrproben	Eimer	0	Crystal Geotechnik GmbH, Utting
Sonderproben	Kernproben	0	Crystal Geotechnik GmbH, Utting
Wasserproben	Wasserproben	0	Crystal Geotechnik GmbH, Utting

[illegible]

Crystal Geotechnik GmbH Berat. Ingenieure und Geologen Hofstattstr. 28, 86919 Utting Tel.: 08806 / 95894-0					Anlage 4.11 Bericht: Az.:		
Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben							
Bauvorhaben: Hochspannungsmasten zum Ersatzneubau Bereich Scheuring							
Bohrung Nr. SDB 47					Blatt 3		
					Datum: 21.02.2023- 21.02.2023		
1	2			3	4	5	6
Bis m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen				Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe i) Kalk-gehalt				
0.40	a) Mutterboden (Schluff, sandig, schwach tonig, schwach humos)			Schappe Ø 60 mm, ab 1,0 m Ø 50 mm, erdfeucht	GP	1	0.40
	b)						
	c) weich bis steif	d) leicht-mittelschwer	e) braun				
	f)	g)	h) i)				
2.80	a) Schluff, sandig, schwach kiesig bis kiesig			erdfeucht	GP	2	2.80
	b)						
	c) weich bis steif	d) leicht-mittelschwer	e) grau gelb				
	f)	g)	h) i)				
4.30 Endtiefe	a) Kies, schwach schluffig bis schluffig, sandig			kein Wasser 21.02.2023	GP	3	4.30
	b)						
	c) dicht	d) schwer	e) helles grau				
	f)	g)	h) i)				

Tel.: 08806 / 95894-0

Bericht:

Anzahl der Testberichte und ähnliches:

[m] unter Gelände

Bemerkung:

Fachaufsicht: **Frau Gold**

Qualifikation:

Baujahr:

7 Messungen und Tests im Bohrloch:

8 Probenübersicht:	Art - Behälter	Anzahl	Aufbewahrungsort
Bohrproben	Glas	4	Crystal Geotechnik GmbH, Utting
Bohrproben	Braunglas	0	Crystal Geotechnik GmbH, Utting
Bohrproben	Eimer	0	Crystal Geotechnik GmbH, Utting
Sonderproben	Kernproben	0	Crystal Geotechnik GmbH, Utting
Wasserproben	Wasserproben	0	Crystal Geotechnik GmbH, Utting

9 Bohrtechnik 9.1 Kurzzeichen 9.1.1 Bohrverfahren 9.1.1.1 Art: BK = Bohrung mit durchgehender Gewinnung gekernter Proben ... =				BP = Bohrung mit durchgehender Gewinnung nichtgekernter Proben BuP= Bohrung mit Gewinnung unvollständiger Proben BS = Sondierbohrungen ... =				BKR= BK mit richtungsorientierter Kernentnahme BKB= BK mit beweglicher Kernumhüllung BKF= BK mit fester Kernumhüllung ... =																																																														
9.1.1.2 Lösen: rot = drehend				ram = rammend druck = drückend				schlag = schlagend greif = greifend																																																														
9.1.2 Bohrwerkzeug 9.1.2.1 Art: EK = Einfachkernrohr DK = Doppelkernrohr TK = Dreifachkernrohr S = Seilkernrohr				HK = Hohlkrone VK = Vollkrone H = Hartmetallkrone D = Diamantkrone Gr = Greifer Schap = Schappe				Schn = Schnecke ... = Spi = Spirale ... = Kis = Kiespumpe ... = Ven = Ventilbohrer Mei = Meißel SN = Sonde																																																														
9.1.2.2 Antrieb: G = Gestänge SE = Seil				HA = Hand F = Freifall V = Vibro				DR = Druckluft HY = Hydraulik																																																														
9.1.2.3 Spülhilfe: WS= Wasser LS = Luft				SS = Sole DS = Dickspülung Sch = Schaum				d = direkt id = indirekt																																																														
9.2 Bohrtechnische Tabellen																																																																						
Tiefe in m		Bohrverfahren		Bohrwerkzeug				Verrohrung			Bemerkungen																																																											
Bohrlänge in m von	bis	Art	Lösen	Art	ø mm	Antrieb	Spülhilfe	Außen ø mm	Innen ø mm	Tiefe m																																																												
0,00	1,00	BS	ram	Schap	60	F																																																																
1,00	4,70	BS	ram	Schap	50	F																																																																
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 48%;"> 9.3 Bohrkronen <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>1</td><td>Nr:</td><td>ø Außen/Innen:</td><td>/</td></tr> <tr><td>2</td><td>Nr:</td><td>ø Außen/Innen:</td><td>/</td></tr> <tr><td>3</td><td>Nr:</td><td>ø Außen/Innen:</td><td>/</td></tr> <tr><td>4</td><td>Nr:</td><td>ø Außen/Innen:</td><td>/</td></tr> <tr><td>5</td><td>Nr:</td><td>ø Außen/Innen:</td><td>/</td></tr> <tr><td>6</td><td>Nr:</td><td>ø Außen/Innen:</td><td>/</td></tr> </table> </div> <div style="width: 48%;"> 9.4 Geräteführer-Wechsel <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th>Nr</th> <th>Datum Tag/Monat Jahr</th> <th>Uhrzeit</th> <th>Tiefe</th> <th colspan="2">Name Geräteführer für Ersatz</th> <th>Grund</th> </tr> <tr><td>1</td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td>2</td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td>3</td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td>4</td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> </table> </div> </div>												1	Nr:	ø Außen/Innen:	/	2	Nr:	ø Außen/Innen:	/	3	Nr:	ø Außen/Innen:	/	4	Nr:	ø Außen/Innen:	/	5	Nr:	ø Außen/Innen:	/	6	Nr:	ø Außen/Innen:	/	Nr	Datum Tag/Monat Jahr	Uhrzeit	Tiefe	Name Geräteführer für Ersatz		Grund	1							2							3							4						
1	Nr:	ø Außen/Innen:	/																																																																			
2	Nr:	ø Außen/Innen:	/																																																																			
3	Nr:	ø Außen/Innen:	/																																																																			
4	Nr:	ø Außen/Innen:	/																																																																			
5	Nr:	ø Außen/Innen:	/																																																																			
6	Nr:	ø Außen/Innen:	/																																																																			
Nr	Datum Tag/Monat Jahr	Uhrzeit	Tiefe	Name Geräteführer für Ersatz		Grund																																																																
1																																																																						
2																																																																						
3																																																																						
4																																																																						
10 Angaben über Grundwasser, Verfüllung und Ausbau Wasser erstmals angetroffen bei 3.20 m, Anstieg bis m unter Ansatzpunkt Höchster gemessener Wasserstand 3.20 m unter Ansatzpunkt bei m Bohrtiefe Verfüllung: m bis m Art: von: m bis: m Art:																																																																						
Nr	Filterrohr			Filterschüttung				Sperrschicht			OK Peilrohr m über/unter Ansatzpunkt																																																											
von m	bis m	ø mm	Art	von m	bis m	Körnung mm	von m	bis m	Art																																																													
11 Sonstige Angaben Datum:																																																																						

Crystal Geotechnik GmbH Berat. Ingenieure und Geologen Hofstattstr. 28, 86919 Utting Tel.: 08806 / 95894-0					Anlage 4.12 Bericht: Az.:		
Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben							
Bauvorhaben: Hochspannungsmasten zum Ersatzneubau Bereich Scheuring							
Bohrung Nr. SDB 49					Blatt 3		
					Datum: 09.03.2023- 09.03.2023		
1	2			3	4	5	6
Bis m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen				Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe i) Kalkgehalt				
0.30	a) Mutterboden (Schluff, sandig, humos)			Schappe Ø 60 mm, ab 1,0 m Ø 50 mm, erdfeucht	GP	1	0.30
	b)						
	c) weich	d) leicht	e) braun				
	f)	g)	h) i)				
0.50	a) Schluff, sandig, schwach kiesig, schwach humos			erdfeucht	GP	2	0.50
	b)						
	c) weich bis steif	d) leicht-mittelschwer	e) hellbraun				
	f)	g)	h) i)				
2.10	a) Kies, sandig bis stark sandig, schwach schluffig			trocken	GP	3	2.10
	b)						
	c) dicht	d) schwer	e) weißgrau				
	f)	g)	h) i)				
4.70 Endtiefe	a) Kies, schwach sandig			Grundwasser 3.20m u. AP 09.03.2023 nass	GP	4	4.70
	b) Rollkies						
	c) dicht	d) schwer	e) grau				
	f)	g)	h) i)				

Tel.: 08806 / 95894-0

Bericht:

Anzahl der Testberichte und ähnliches:

[m] unter Gelände

Bemerkung:

Fachaufsicht: **Frau Gold**

Qualifikation:

Baujahr:

7 Messungen und Tests im Bohrloch:

8 Probenübersicht:	Art - Behälter	Anzahl	Aufbewahrungsort
Bohrproben	Glas	6	Crystal Geotechnik GmbH, Utting
Bohrproben	Braunglas	0	Crystal Geotechnik GmbH, Utting
Bohrproben	Eimer	0	Crystal Geotechnik GmbH, Utting
Sonderproben	Kernproben	0	Crystal Geotechnik GmbH, Utting
Wasserproben	Wasserproben	0	Crystal Geotechnik GmbH, Utting

9 Bohrtechnik 9.1 Kurzzeichen 9.1.1 Bohrverfahren 9.1.1.1 Art: BK = Bohrung mit durchgehender Gewinnung gekernter Proben ... =		BP = Bohrung mit durchgehender Gewinnung nichtgekernter Proben BuP= Bohrung mit Gewinnung unvollständiger Proben BS = Sondierbohrungen ... =	BKR= BK mit richtungsorientierter Kernentnahme BKB= BK mit beweglicher Kernumhüllung BKF= BK mit fester Kernumhüllung ... =
9.1.1.2 Lösen: rot = drehend		ram = rammend druck = drückend	schlag = schlagend greif = greifend
9.1.2 Bohrwerkzeug 9.1.2.1 Art: EK = Einfachkernrohr DK = Doppelkernrohr TK = Dreifachkernrohr S = Seilkernrohr		HK = Hohlkrone VK = Vollkrone H = Hartmetallkrone D = Diamantkrone Gr = Greifer Schap = Schappe	Schn = Schnecke ... = Spi = Spirale ... = Kis = Kiespumpe ... = Ven = Ventilbohrer Mei = Meißel SN = Sonde
9.1.2.2 Antrieb: G = Gestänge SE = Seil		HA = Hand F = Freifall V = Vibro	DR = Druckluft HY = Hydraulik
9.1.2.3 Spülhilfe: WS= Wasser LS = Luft		SS = Sole DS = Dickspülung Sch = Schaum	d = direkt id = indirekt

9.2 Bohrtechnische Tabellen

Tiefe in m Bohrlänge in m von bis		Bohrverfahren Art Lösen		Bohrwerkzeug Art ø mm Antrieb Spülhilfe				Verrohrung Außen ø mm Innen ø mm Tiefe m			Bemerkungen
0,00	1,00	BS	ram	Schap	60	F					
1,00	4,70	BS	ram	Schap	50	F					

9.3 Bohrkronen

1	Nr:	ø Außen/Innen:	/
2	Nr:	ø Außen/Innen:	/
3	Nr:	ø Außen/Innen:	/
4	Nr:	ø Außen/Innen:	/
5	Nr:	ø Außen/Innen:	/
6	Nr:	ø Außen/Innen:	/

9.4 Geräteführer-Wechsel

Nr	Datum Tag/Monat Jahr	Uhrzeit	Tiefe	Name Geräteführer für Ersatz		Grund
1						
2						
3						
4						

10 Angaben über Grundwasser, Verfüllung und Ausbau
 Wasser erstmals angetroffen bei **3.20** m, Anstieg bis m unter Ansatzpunkt
 Höchster gemessener Wasserstand **3.20** m unter Ansatzpunkt bei m Bohrtiefe
 Verfüllung: m bis m Art: von: m bis: m Art:

Nr	Filterrohr			Filterschüttung				Sperrschicht			OK Peilrohr m über/unter Ansatzpunkt
	von m	bis m	ø mm	Art	von m	bis m	Körnung mm	von m	bis m	Art	

11 Sonstige Angaben

 Datum:

DC

Crystal Geotechnik GmbH							Anlage 4.13				
Berat. Ingenieure und Geologen							Bericht:				
Hofstattstr. 28, 86919 Utting							Az.:				
Tel.: 08806 / 95894-0											
Schichtenverzeichnis											
für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben											
Bauvorhaben: Hochspannungsmasten zum Ersatzneubau Bereich Scheuring											
Bohrung Nr. SDB 50						Blatt 3		Datum: 09.03.2023- 09.03.2023			
1	2				3		4	5	6		
Bism unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges		Entnommene Proben				
	b) Ergänzende Bemerkungen						Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)		
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut		d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang							e) Farbe	
	f) Übliche Benennung		g) Geologische Benennung							h) Gruppe i) Kalk- gehalt	
0.30	a) Mutterboden (Schluff, sandig, humos)				Schappe Ø 60 mm, ab 1,0 m Ø 50 mm, erdfeucht		GP	1	0.30		
	b)										
	c) weich		d) leicht							e) dunkelbraun	
	f)		g)							h) i)	
0.60	a) Schluff, schwach humos, sandig, schwach kiesig				erdfeucht		GP	2	0.60		
	b)										
	c) weich		d) leicht							e) braun	
	f)		g)							h) i)	
2.90	a) Kies, sandig, schwach schluffig				erdfeucht		GP	3	2.90		
	b)										
	c) dicht		d) schwer							e) grau	
	f)		g)							h) i)	
3.50	a) Kies, sandig, schwach schluffig bis schluffig				Grundwasser 3.20m u. AP 09.03.2023 nass		GP	4	3.50		
	b)										
	c) dicht		d) schwer							e) dunkelgrau	
	f)		g)							h) i)	
4.30	a) Sand, stark schluffig				erdfeucht		GP	5	4.30		
	b)										
	c) dicht		d) schwer							e) oliv	
	f)		g)							h) i)	

Crystal Geotechnik GmbH Berat. Ingenieure und Geologen Hofstattstr. 28, 86919 Utting Tel.: 08806 / 95894-0					Anlage 4.13 Bericht: Az.:		
Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben							
Bauvorhaben: Hochspannungsmasten zum Ersatzneubau Bereich Scheuring							
Bohrung Nr. SDB 50					Blatt 4		Datum: 09.03.2023- 09.03.2023
1	2			3	4	5	6
Bis m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen				Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe i) Kalk-gehalt				
4.70 Endtiefe	a) Schluff, stark tonig				GP	6	4.70
	b)						
	c) halbfest	d) schwer	e)				
	f)	g)	h) i)				

Tel.: 08806 / 95894-0

Bericht:

Anzahl der Testberichte und ähnliches:

[m] unter Gelände

Bemerkung:

Fachaufsicht: **Frau Gold**

Qualifikation:

Baujahr:

Crystal Geotechnik GmbH, Utting

Wasserproben	Wasserproben	0	Crystal Geotechnik GmbH, Uttling
--------------	--------------	---	----------------------------------

9 Bohrtechnik 9.1 9.1 Kurzzeichen 9.1.1 Bohrverfahren 9.1.1.1 Art: BK = Bohrung mit durchgehender Gewinnung gekernter Proben ... =		BP = Bohrung mit durchgehender Gewinnung nichtgekernter Proben BuP= Bohrung mit Gewinnung unvollständiger Proben BS = Sondierbohrungen ... =		BKR= BK mit richtungsorientierter Kernentnahme BKB= BK mit beweglicher Kernumhüllung BKF= BK mit fester Kernumhüllung ... =							
9.1.1.2 Lösen: rot = drehend		ram = rammend druck = drückend		schlag = schlagend greif = greifend							
9.1.2 Bohrwerkzeug 9.1.2.1 Art: EK = Einfachkernrohr DK = Doppelkernrohr TK = Dreifachkernrohr S = Seilkernrohr		HK = Hohlkrone VK = Vollkrone H = Hartmetallkrone D = Diamantkrone Gr = Greifer Schap = Schappe		Schn = Schnecke ... = Spi = Spirale ... = Kis = Kiespumpe ... = Ven = Ventilbohrer Mei = Meißel SN = Sonde							
9.1.2.2 Antrieb: G = Gestänge SE = Seil		HA = Hand F = Freifall V = Vibro		DR = Druckluft HY = Hydraulik							
9.1.2.3 Spülhilfe: WS= Wasser LS = Luft		SS = Sole DS = Dickspülung Sch = Schaum		d = direkt id = indirekt							
9.2 Bohrtechnische Tabellen											
Tiefe in m Bohrlänge in m von bis		Bohrverfahren Art Lösen		Bohrwerkzeug Art ø mm Antrieb Spül-hilfe			Verrohrung Außen ø mm Innen ø mm Tiefe m			Bemerkungen	
0,00	1,00	BS	ram	Schap	60	F					
1,00	5,00	BS	ram	Schap	50	F					
9.3 Bohrkronen						9.4 Geräteführer-Wechsel					
1	Nr:	ø Außen/Innen: /		Nr	Datum Tag/Monat Jahr	Uhrzeit	Tiefe	Name Geräteführer für Ersatz		Grund	
2	Nr:	ø Außen/Innen: /		1							
3	Nr:	ø Außen/Innen: /		2							
4	Nr:	ø Außen/Innen: /		3							
5	Nr:	ø Außen/Innen: /		4							
6	Nr:	ø Außen/Innen: /									
10 Angaben über Grundwasser, Verfüllung und Ausbau											
Wasser erstmals angetroffen bei m, Anstieg bis m unter Ansatzpunkt											
Höchster gemessener Wasserstand über Ansatzpunkt bei m Bohrtiefe											
Verfüllung: m bis m Art: von: m bis: m Art:											
Nr	Filterrohr von m bis m ø mm			Filterschüttung Art von m bis m Körnung mm				Sperrschicht von m bis m Art		OK Peilrohr m über/unte Ansatzpunkt	
11 Sonstige Angaben											
Datum:											

Crystal Geotechnik GmbH Berat. Ingenieure und Geologen Hofstattstr. 28, 86919 Utting Tel.: 08806 / 95894-0					Anlage 4.14 Bericht: Az.:		
Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben							
Bauvorhaben: Hochspannungsmasten zum Ersatzneubau Bereich Scheuring							
Bohrung Nr. SDB 52					Blatt 3		
					Datum: 10.03.2023-10.03.2023		
1	2			3	4	5	6
Bis m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen				Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe i) Kalkgehalt				
0.30	a) Mutterboden (Schluff, humos, schwach kiesig bis kiesig, schwach sandig)			Schappe Ø 60 mm, ab 1,0 m Ø 50 mm, erdfeucht	GP	1	0.30
	b)						
	c) weich	d) leicht	e) braun				
	f)	g)	h) i)				
1.70	a) Kies, sandig, schluffig bis stark schluffig			erdfeucht	GP	2	1.70
	b)						
	c) locker	d) leicht	e) grau braun				
	f)	g)	h) i)				
4.10	a) Kies, sandig, schluffig			erdfeucht - nass	GP GP	3 4	3.70 4.10
	b)						
	c) dicht	d) schwer	e) grau				
	f)	g)	h) i)				
5.00	a) Sand, schwach schluffig bis schluffig			nass	GP	5	5.00
	b)						
	c) dicht	d) schwer	e) oliv				
	f)	g)	h) i)				
Endtiefe							

Tel.: 08806 / 95894-0

Bericht:

Anzahl der Testberichte und ähnliches:

[m] unter Gelände

Bemerkung:

Fachaufsicht: **Frau Gold**

Qualifikation:

Baujahr:

7 Messungen und Tests im Bohrloch:

8 Probenübersicht:	Art - Behälter	Anzahl	Aufbewahrungsort
Bohrproben	Glas	4	Crystal Geotechnik GmbH, Utting
Bohrproben	Braunglas	0	Crystal Geotechnik GmbH, Utting
Bohrproben	Eimer	0	Crystal Geotechnik GmbH, Utting
Sonderproben	Kernproben	0	Crystal Geotechnik GmbH, Utting
Wasserproben	Wasserproben	0	Crystal Geotechnik GmbH, Utting

9 Bohrtechnik 9.1 9.1 Kurzzeichen 9.1.1 Bohrverfahren 9.1.1.1 Art: BK = Bohrung mit durchgehender Gewinnung gekernter Proben ... =		BP = Bohrung mit durchgehender Gewinnung nichtgekernter Proben BuP= Bohrung mit Gewinnung unvollständiger Proben BS = Sondierbohrungen ... =		BKR= BK mit richtungsorientierter Kernentnahme BKB= BK mit beweglicher Kernumhüllung BKF= BK mit fester Kernumhüllung ... =							
9.1.1.2 Lösen: rot = drehend		ram = rammend druck = drückend		schlag = schlagend greif = greifend							
9.1.2 Bohrwerkzeug 9.1.2.1 Art: EK = Einfachkernrohr DK = Doppelkernrohr TK = Dreifachkernrohr S = Seilkernrohr		HK = Hohlkrone VK = Vollkrone H = Hartmetallkrone D = Diamantkrone Gr = Greifer Schap = Schappe		Schn = Schnecke ... = Spi = Spirale ... = Kis = Kiespumpe ... = Ven = Ventilbohrer Mei = Meißel SN = Sonde							
9.1.2.2 Antrieb: G = Gestänge SE = Seil		HA = Hand F = Freifall V = Vibro		DR = Druckluft HY = Hydraulik							
9.1.2.3 Spülhilfe: WS= Wasser LS = Luft		SS = Sole DS = Dickspülung Sch = Schaum		d = direkt id = indirekt							
9.2 Bohrtechnische Tabellen											
Tiefe in m Bohrlänge in m von bis		Bohrverfahren Art Lösen		Bohrwerkzeug Art ø mm Antrieb Spülhilfe			Verrohrung Außen ø mm Innen ø mm Tiefe m			Bemerkungen	
0,00	1,00	BS	ram	Schap	60	F					
1,00	5,50	BS	ram	Schap	50	F					
9.3 Bohrkronen						9.4 Geräteführer-Wechsel					
1	Nr:	ø Außen/Innen: /		Nr	Datum Tag/Monat Jahr	Uhrzeit	Tiefe	Name Geräteführer für Ersatz		Grund	
2	Nr:	ø Außen/Innen: /		1							
3	Nr:	ø Außen/Innen: /		2							
4	Nr:	ø Außen/Innen: /		3							
5	Nr:	ø Außen/Innen: /		4							
6	Nr:	ø Außen/Innen: /									
10 Angaben über Grundwasser, Verfüllung und Ausbau											
Wasser erstmals angetroffen bei 4.20 m, Anstieg bis m unter Ansatzpunkt Höchster gemessener Wasserstand 4.20 m unter Ansatzpunkt bei m Bohrtiefe Verfüllung: m bis m Art: von: m bis: m Art:											
Nr	Filterrohr von m bis m ø mm			Filterschüttung Art von m bis m Körnung mm				Sperrschicht von m bis m Art			OK Peilrohr m über/unte Ansatzpunkt
11 Sonstige Angaben											
Datum:											

Crystal Geotechnik GmbH Berat. Ingenieure und Geologen Hofstattstr. 28, 86919 Utting Tel.: 08806 / 95894-0					Anlage 4.15 Bericht: Az.:		
Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben							
Bauvorhaben: Hochspannungsmasten zum Ersatzneubau Bereich Scheuring							
Bohrung Nr. SDB 53					Blatt 3		
					Datum: 10.03.2023-10.03.2023		
1	2			3	4	5	6
Bis m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen				Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe i) Kalkgehalt				
0.30	a) Mutterboden (Schluff, stark sandig, humos)			Schappe Ø 60 mm, ab 1,0 m Ø 50 mm, erdfeucht	GP	1	0.30
	b)						
	c) weich	d) leicht	e) braun				
	f)	g)	h) i)				
0.90	a) Schluff, stark sandig			erdfeucht	GP	2	0.90
	b)						
	c) weich	d) leicht	e) hellgrau				
	f)	g)	h) i)				
2.90	a) Kies, schwach schluffig bis schluffig, sandig			erdfeucht	GP	3	2.90
	b)						
	c) mitteldicht	d) mittelschwer	e) grau				
	f)	g)	h) i)				
5.50	a) Kies, sandig, schwach schluffig			Grundwasser 4.20m u. AP 10.03.2023 nass	GP	4	5.50
	b)						
	c) dicht	d) schwer	e) grau				
	f)	g)	h) i)				
Endtiefe							

Tel.: 08806 / 95894-0

Bericht:

Anzahl der Testberichte und ähnliches:

[m] unter Gelände

Bemerkung:

Fachaufsicht: **Frau Gold**

Qualifikation:

Baujahr:

7 Messungen und Tests im Bohrloch:

8 Probenübersicht:	Art - Behälter	Anzahl	Aufbewahrungsort
Bohrproben	Glas	4	Crystal Geotechnik GmbH, Utting
Bohrproben	Braunglas	0	Crystal Geotechnik GmbH, Utting
Bohrproben	Eimer	0	Crystal Geotechnik GmbH, Utting
Sonderproben	Kernproben	0	Crystal Geotechnik GmbH, Utting
Wasserproben	Wasserproben	0	Crystal Geotechnik GmbH, Utting

9 Bohrtechnik 9.1 Kurzzeichen 9.1.1 Bohrverfahren 9.1.1.1 Art: BK = Bohrung mit durchgehender Gewinnung gekernter Proben ... =	BP = Bohrung mit durchgehender Gewinnung nichtgekernter Proben BuP= Bohrung mit Gewinnung unvollständiger Proben BS = Sondierbohrungen ... =	BKR= BK mit richtungsorientierter Kernentnahme BKB= BK mit beweglicher Kernumhüllung BKF= BK mit fester Kernumhüllung ... =
9.1.1.2 Lösen: rot = drehend	ram = rammend druck = drückend	schlag = schlagend greif = greifend
9.1.2 Bohrwerkzeug 9.1.2.1 Art: EK = Einfachkernrohr DK = Doppelkernrohr TK = Dreifachkernrohr S = Seilkernrohr	HK = Hohlkrone VK = Vollkrone H = Hartmetallkrone D = Diamantkrone Gr = Greifer Schap = Schappe	Schn = Schnecke ... = Spi = Spirale ... = Kis = Kiespumpe ... = Ven = Ventilbohrer Mei = Meißel SN = Sonde
9.1.2.2 Antrieb: G = Gestänge SE = Seil	HA = Hand F = Freifall V = Vibro	DR = Druckluft HY = Hydraulik
9.1.2.3 Spülhilfe: WS= Wasser LS = Luft	SS = Sole DS = Dickspülung Sch = Schaum	d = direkt id = indirekt

9.2 Bohrtechnische Tabellen

Tiefe in m Bohrlänge in m von bis		Bohrverfahren Art Lösen		Bohrwerkzeug Art ø mm Antrieb Spülhilfe				Verrohrung Außen ø mm Innen ø mm Tiefe m			Bemerkungen
0,00	1,00	BS	ram	Schap	60	F					
1,00	5,10	BS	ram	Schap	50	F					

9.3 Bohrkronen

1	Nr:	ø Außen/Innen:	/
2	Nr:	ø Außen/Innen:	/
3	Nr:	ø Außen/Innen:	/
4	Nr:	ø Außen/Innen:	/
5	Nr:	ø Außen/Innen:	/
6	Nr:	ø Außen/Innen:	/

9.4 Geräteführer-Wechsel

Nr	Datum Tag/Monat Jahr	Uhrzeit	Tiefe	Name Geräteführer für Ersatz		Grund
1						
2						
3						
4						

10 Angaben über Grundwasser, Verfüllung und Ausbau
 Wasser erstmals angetroffen bei **3.70** m, Anstieg bis m unter Ansatzpunkt
 Höchster gemessener Wasserstand **3.70** m unter Ansatzpunkt bei m Bohrtiefe
 Verfüllung: m bis m Art: von: m bis: m Art:

Nr	Filterrohr			Filterschüttung				Sperrschicht			OK Peilrohr m über/unter Ansatzpunkt
	von m	bis m	ø mm	Art	von m	bis m	Körnung mm	von m	bis m	Art	

11 Sonstige Angaben

 Datum:

DC

Crystal Geotechnik GmbH Berat. Ingenieure und Geologen Hofstattstr. 28, 86919 Utting Tel.: 08806 / 95894-0					Anlage 4.16 Bericht: Az.:		
Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben							
Bauvorhaben: Hochspannungsmasten zum Ersatzneubau Bereich Scheuring							
Bohrung Nr. SDB 54					Blatt 3		
					Datum: 13.03.2023-13.03.2023		
1	2			3	4	5	6
Bis m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen				Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe i) Kalkgehalt				
0.30	a) Mutterboden (Sand/Schluff, schwach kiesig, schwach humos)			Schappe Ø 60 mm, ab 1,0 m Ø 50 mm, erdfeucht	GP	1	0.30
	b)						
	c) locker	d) leicht	e) grau braun				
	f)	g)	h) i)				
1.10	a) Kies, sandig, schluffig			erdfeucht	GP	2	1.10
	b)						
	c) mitteldicht	d) mittelschwer	e) dunkelgrau				
	f)	g)	h) i)				
2.80	a) Kies, sandig bis stark sandig, schwach schluffig			trocken	GP	3	2.80
	b)						
	c) mitteldicht	d) schwer	e) hellgrau				
	f)	g)	h) i)				
5.10 Endtiefe	a) Kies, sandig, schluffig bis stark schluffig			Grundwasser 3.70m u. AP 13.03.2023 erdfeucht - nass	GP	4	5.10
	b)						
	c) mitteldicht bis dicht	d) mittelschwer-schwer	e) grau				
	f)	g)	h) i)				

Tel.: 08806 / 95894-0

Bericht:

Anzahl der Testberichte und ähnliches:

[m] unter Gelände

Bemerkung:

Fachaufsicht: **Frau Gold**

Qualifikation:

Baujahr:

7 Messungen und Tests im Bohrloch:

8 Probenübersicht:	Art - Behälter	Anzahl	Aufbewahrungsort
Bohrproben	Glas	5	Crystal Geotechnik GmbH, Utting
Bohrproben	Braunglas	0	Crystal Geotechnik GmbH, Utting
Bohrproben	Eimer	0	Crystal Geotechnik GmbH, Utting
Sonderproben	Kernproben	0	Crystal Geotechnik GmbH, Utting
Wasserproben	Wasserproben	0	Crystal Geotechnik GmbH, Utting

9 Bohrtechnik 9.1 Kurzzeichen 9.1.1 Bohrverfahren 9.1.1.1 Art: BK = Bohrung mit durchgehender Gewinnung gekernter Proben ... =	BP = Bohrung mit durchgehender Gewinnung nichtgekernter Proben BuP= Bohrung mit Gewinnung unvollständiger Proben BS = Sondierbohrungen ... =	BKR= BK mit richtungsorientierter Kernentnahme BKB= BK mit beweglicher Kernumhüllung BKF= BK mit fester Kernumhüllung ... =
9.1.1.2 Lösen: rot = drehend	ram = rammend druck = drückend	schlag = schlagend greif = greifend
9.1.2 Bohrwerkzeug 9.1.2.1 Art: EK = Einfachkernrohr DK = Doppelkernrohr TK = Dreifachkernrohr S = Seilkernrohr	HK = Hohlkrone VK = Vollkrone H = Hartmetallkrone D = Diamantkrone Gr = Greifer Schap = Schappe	Schn = Schnecke ... = Spi = Spirale ... = Kis = Kiespumpe ... = Ven = Ventilbohrer Mei = Meißel SN = Sonde
9.1.2.2 Antrieb: G = Gestänge SE = Seil	HA = Hand F = Freifall V = Vibro	DR = Druckluft HY = Hydraulik
9.1.2.3 Spülhilfe: WS= Wasser LS = Luft	SS = Sole DS = Dickspülung Sch = Schaum	d = direkt id = indirekt

9.2 Bohrtechnische Tabellen

Tiefe in m Bohrlänge in m von bis		Bohrverfahren Art Lösen		Bohrwerkzeug Art ø mm Antrieb Spülhilfe				Verrohrung Außen ø mm Innen ø mm Tiefe m			Bemerkungen
0,00	1,00	BS	ram	Schap	60	F					
1,00	5,30	BS	ram	Schap	50	F					

9.3 Bohrkronen

1	Nr:	ø Außen/Innen:	/
2	Nr:	ø Außen/Innen:	/
3	Nr:	ø Außen/Innen:	/
4	Nr:	ø Außen/Innen:	/
5	Nr:	ø Außen/Innen:	/
6	Nr:	ø Außen/Innen:	/

9.4 Geräteführer-Wechsel

Nr	Datum Tag/Monat Jahr	Uhrzeit	Tiefe	Name Geräteführer für Ersatz		Grund
1						
2						
3						
4						

10 Angaben über Grundwasser, Verfüllung und Ausbau
 Wasser erstmals angetroffen bei **4.05** m, Anstieg bis m unter Ansatzpunkt
 Höchster gemessener Wasserstand **4.05** m unter Ansatzpunkt bei m Bohrtiefe
 Verfüllung: m bis m Art: von: m bis: m Art:

Nr	Filterrohr			Filterschüttung				Sperrschicht			OK Peilrohr m über/unter Ansatzpunkt
	von m	bis m	ø mm	Art	von m	bis m	Körnung mm	von m	bis m	Art	

11 Sonstige Angaben

 Datum:

DC

Crystal Geotechnik GmbH Berat. Ingenieure und Geologen Hofstattstr. 28, 86919 Utting Tel.: 08806 / 95894-0							Anlage 4.17 Bericht: Az.:				
Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben											
Bauvorhaben: Hochspannungsmasten zum Ersatzneubau Bereich Scheuring											
Bohrung Nr. SDB 55							Blatt 3		Datum: 11.03.2023- 11.03.2023		
1	2					3	4	5	6		
Bis m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen					Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben				
	b) Ergänzende Bemerkungen						Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)		
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut		d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang		e) Farbe						
	f) Übliche Benennung		g) Geologische Benennung		h) Gruppe i) Kalk- gehalt						
0.30	a) Mutterboden (Schluff/Sand, schwach humos)					Schappe Ø 60 mm, ab 1,0 m Ø 50 mm, erdfeucht	GP	1	0.30		
	b)										
	c) weich		d) leicht		e) hellbraun						
	f)		g)		h) i)						
1.20	a) Sand, stark schluffig					erdfeucht	GP	2	1.20		
	b)										
	c) locker		d) leicht		e) grau						
	f)		g)		h) i)						
2.40	a) Kies, sandig, schwach schluffig					trocken	GP	3	2.40		
	b)										
	c) mitteldicht		d) schwer		e) hellgrau						
	f)		g)		h) i)						
3.60	a) Kies, sandig, schwach schluffig bis schluffig						GP	4	3.60		
	b)										
	c) mitteldicht		d) mittelschwer		e) grau						
	f)		g)		h) i)						
5.30 Endtiefe	a) Kies, stark sandig, schluffig					Grundwasser 4.05m u. AP 11.03.2023 nass	GP	5	5.30		
	b)										
	c) dicht		d) schwer		e) dunkelgrau						
	f)		g)		h) i)						
											6

Tel.: 08806 / 95894-0

Bericht:

Anzahl der Testberichte und ähnliches:

[m] unter Gelände

Bemerkung:

Fachaufsicht: **Frau Gold**

Qualifikation:

Baujahr:

7 Messungen und Tests im Bohrloch:

8 Probenübersicht:	Art - Behälter	Anzahl	Aufbewahrungsort
Bohrproben	Glas	5	Crystal Geotechnik GmbH, Utting
Bohrproben	Braunglas	0	Crystal Geotechnik GmbH, Utting
Bohrproben	Eimer	0	Crystal Geotechnik GmbH, Utting
Sonderproben	Kernproben	0	Crystal Geotechnik GmbH, Utting
Wasserproben	Wasserproben	0	Crystal Geotechnik GmbH, Utting

9 Bohrtechnik		BP = Bohrung mit durchgehender Gewinnung nichtgekernter Proben	BKR= BK mit richtungsorientierter Kernentnahme							
9.1 9.1 Kurzzeichen										
9.1.1 Bohrverfahren										
9.1.1.1 Art:		BuP= Bohrung mit Gewinnung unvollständiger Proben	BKB= BK mit beweglicher Kernumhüllung							
BK = Bohrung mit durchgehender Gewinnung gekernter Proben		BS = Sondierbohrungen	BKF= BK mit fester Kernumhüllung							
... =		... =	... =							
9.1.1.2 Lösen: rot = drehend		ram = rammend druck = drückend	schlag = schlagend greif = greifend							
9.1.2 Bohrwerkzeug		HK = Hohlkrone	Schn = Schnecke ... =							
9.1.2.1 Art:		VK = Vollkrone	Spi = Spirale ... =							
EK = Einfachkernrohr	H = Hartmetallkrone	Kis = Kiespumpe ... =								
DK = Doppelkernrohr	D = Diamantkrone	Ven = Ventilbohrer								
TK = Dreifachkernrohr	Gr = Greifer	Mei = Meißel								
S = Seilkernrohr	Schap = Schappe	SN = Sonde								
9.1.2.2 Antrieb: G = Gestänge SE = Seil		HA = Hand F = Freifall V = Vibro	DR = Druckluft HY = Hydraulik							
9.1.2.3 Spülhilfe: WS= Wasser LS = Luft		SS = Sole DS = Dickspülung Sch = Schaum	d = direkt id = indirekt							
9.2 Bohrtechnische Tabellen										
Tiefe in m Bohrlänge in m von bis		Bohrverfahren Art Lösen		Bohrwerkzeug Art ø mm Antrieb Spül-hilfe			Verrohrung Außen ø mm Innen ø mm Tiefe m			Bemerkungen
0,00	1,00	BS	ram	Schap	60	F				
1,00	5,20	BS	ram	Schap	50	F				
9.3 Bohrkronen				9.4 Geräteführer-Wechsel						
1	Nr:	ø Außen/Innen:	/	Nr	Datum Tag/Monat Jahr	Uhrzeit	Tiefe	Name Geräteführer für	Ersatz	Grund
2	Nr:	ø Außen/Innen:	/	1						
3	Nr:	ø Außen/Innen:	/	2						
4	Nr:	ø Außen/Innen:	/	3						
5	Nr:	ø Außen/Innen:	/	4						
6	Nr:	ø Außen/Innen:	/							
10 Angaben über Grundwasser, Verfüllung und Ausbau										
Wasser erstmals angetroffen bei 4.10 m, Anstieg bis m unter Ansatzpunkt										
Höchster gemessener Wasserstand 4.10 m unter Ansatzpunkt bei m Bohrtiefe										
Verfüllung: m bis m Art: von: m bis: m Art:										
Nr	Filterrohr von m bis m ø mm			Filterschüttung Art von m bis m Körnung mm			Sperschicht von m bis m Art			OK Peilrohr m über/unte Ansatzpunkt
11 Sonstige Angaben										
Datum: _____										

Crystal Geotechnik GmbH							Anlage 4.18				
Berat. Ingenieure und Geologen							Bericht:				
Hofstattstr. 28, 86919 Utting							Az.:				
Tel.: 08806 / 95894-0											
Schichtenverzeichnis											
für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben											
Bauvorhaben: Hochspannungsmasten zum Ersatzneubau Bereich Scheuring											
Bohrung Nr. SDB 56						Blatt 3		Datum: 13.03.2023- 13.03.2023			
1	2				3		4	5	6		
Bis m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges		Entnommene Proben				
	b) Ergänzende Bemerkungen						Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)		
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut		d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang							e) Farbe	
	f) Übliche Benennung		g) Geologische Benennung							h) Gruppe i) Kalk- gehalt	
0.30	a) Mutterboden (Schluff, sandig, schwach humos bis humos)				Schappe Ø 60 mm, ab 1,0 m Ø 50 mm, erdfeucht		GP	1	0.30		
	b)										
	c) weich		d) leicht							e) braun	
	f)		g)							h) i)	
1.00	a) Sand/Schluff, schwach humos				erdfeucht - trocken		GP	2	1.00		
	b)										
	c) locker bis mitteldicht		d) leicht-mittelschwer							e) hellbraun bis grau	
	f)		g)							h) i)	
3.90	a) Kies, sandig, schwach schluffig bis schluffig				trocken		GP GP	3 4	2.50 3.90		
	b)										
	c) mitteldicht bis dicht		d) mittelschwer-schwer							e) grau	
	f)		g)							h) i)	
5.20 Endtiefe	a) Kies, schwach sandig, schwach schluffig				Grundwasser 4.10m u. AP 13.03.2023 nass		GP	5	5.20		
	b)										
	c) mitteldicht		d) mittelschwer							e) grau	
	f)		g)							h) i)	

Tel.: 08806 / 95894-0

Bericht:

Anzahl der Testberichte und ähnliches:

[m] unter Gelände

Bemerkung:

Fachaufsicht: **Frau Gold**

Qualifikation:

Baujahr:

7 Messungen und Tests im Bohrloch:

8 Probenübersicht:	Art - Behälter	Anzahl	Aufbewahrungsort
Bohrproben	Glas	4	Crystal Geotechnik GmbH, Utting
Bohrproben	Braunglas	0	Crystal Geotechnik GmbH, Utting
Bohrproben	Eimer	0	Crystal Geotechnik GmbH, Utting
Sonderproben	Kernproben	0	Crystal Geotechnik GmbH, Utting
Wasserproben	Wasserproben	0	Crystal Geotechnik GmbH, Utting

9 Bohrtechnik 9.1 9.1 Kurzzeichen 9.1.1 Bohrverfahren 9.1.1.1 Art: BK = Bohrung mit durchgehender Gewinnung gekernter Proben ... =		BP = Bohrung mit durchgehender Gewinnung nichtgekernter Proben BuP= Bohrung mit Gewinnung unvollständiger Proben BS = Sondierbohrungen ... =		BKR= BK mit richtungsorientierter Kernentnahme BKB= BK mit beweglicher Kernumhüllung BKF= BK mit fester Kernumhüllung ... =							
9.1.1.2 Lösen: rot = drehend		ram = rammend druck = drückend		schlag = schlagend greif = greifend							
9.1.2 Bohrwerkzeug 9.1.2.1 Art: EK = Einfachkernrohr DK = Doppelkernrohr TK = Dreifachkernrohr S = Seilkernrohr		HK = Hohlkrone VK = Vollkrone H = Hartmetallkrone D = Diamantkrone Gr = Greifer Schap = Schappe		Schn = Schnecke ... = Spi = Spirale ... = Kis = Kiespumpe ... = Ven = Ventilbohrer Mei = Meißel SN = Sonde							
9.1.2.2 Antrieb: G = Gestänge SE = Seil		HA = Hand F = Freifall V = Vibro		DR = Druckluft HY = Hydraulik							
9.1.2.3 Spülhilfe: WS= Wasser LS = Luft		SS = Sole DS = Dickspülung Sch = Schaum		d = direkt id = indirekt							
9.2 Bohrtechnische Tabellen											
Tiefe in m Bohrlänge in m von bis		Bohrverfahren Art Lösen		Bohrwerkzeug Art ø mm Antrieb Spül-hilfe			Verrohrung Außen ø mm Innen ø mm Tiefe m			Bemerkungen	
0,00	1,00	BS	ram	Schap	60	F					
1,00	4,90	BS	ram	Schap	50	F					
9.3 Bohrkronen						9.4 Geräteführer-Wechsel					
1	Nr:	ø Außen/Innen: /		Nr 1 2 3 4	Datum Tag/Monat Jahr	Uhrzeit	Tiefe	Name Geräteführer für Ersatz		Grund	
2	Nr:	ø Außen/Innen: /									
3	Nr:	ø Außen/Innen: /									
4	Nr:	ø Außen/Innen: /									
5	Nr:	ø Außen/Innen: /									
6	Nr:	ø Außen/Innen: /									
10 Angaben über Grundwasser, Verfüllung und Ausbau											
Wasser erstmals angetroffen bei m, Anstieg bis m unter Ansatzpunkt											
Höchster gemessener Wasserstand über Ansatzpunkt bei m Bohrtiefe											
Verfüllung: m bis m Art: von: m bis: m Art:											
Nr	Filterrohr			Art	Filterschüttung			Körnung mm	Sperrschicht		OK Peilrohr m über/unte Ansatzpunkt
	von m	bis m	ø mm		von m	bis m	von m		bis m	Art	
11 Sonstige Angaben											
Datum:											

Crystal Geotechnik GmbH Berat. Ingenieure und Geologen Hofstattstr. 28, 86919 Utting Tel.: 08806 / 95894-0					Anlage 4.19 Bericht: Az.:		
Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben							
Bauvorhaben: Hochspannungsmasten zum Ersatzneubau Bereich Scheuring							
Bohrung Nr. SDB 58					Blatt 3		
					Datum: 11.03.2023- 11.03.2023		
1	2			3	4	5	6
Bis m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen				Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe i) Kalkgehalt				
0.30	a) Mutterboden (Schluff, stark sandig, humos, schwach kiesig)			Schappe Ø 60 mm, ab 1,0 m Ø 50 mm, erdfeucht	GP	1	0.30
	b)						
	c) weich	d) leicht	e) braun				
	f)	g)	h) i)				
2.10	a) Kies, sandig, schwach schluffig bis schluffig			erdfeucht	GP	2	2.10
	b)						
	c) mitteldicht	d) mittelschwer	e) dunkelgrau				
	f)	g)	h) i)				
4.20	a) Kies, sandig bis stark sandig, schwach schluffig			erdfeucht	GP	3	4.20
	b)						
	c) mitteldicht bis dicht	d) mittelschwer-schwer	e) dunkelgrau				
	f)	g)	h) i)				
4.90 Endtiefe	a) Kies, sandig, schwach schluffig			kein Wasser 11.03.2023 trocken	GP	4	4.90
	b)						
	c) dicht	d) schwer	e) grau				
	f)	g)	h) i)				

ANLAGE (5)

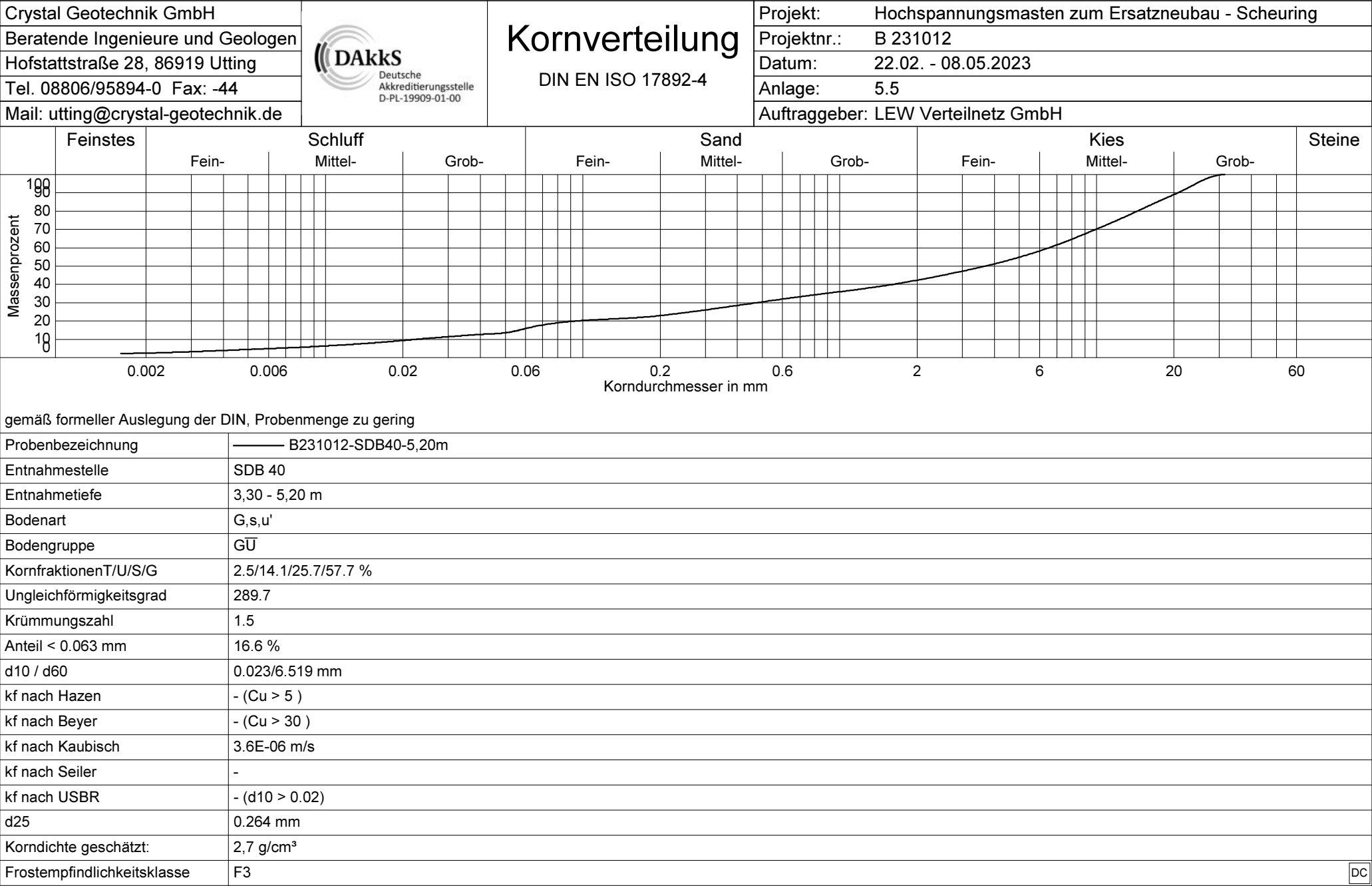
Bodenmechanische Laborversuchsergebnisse

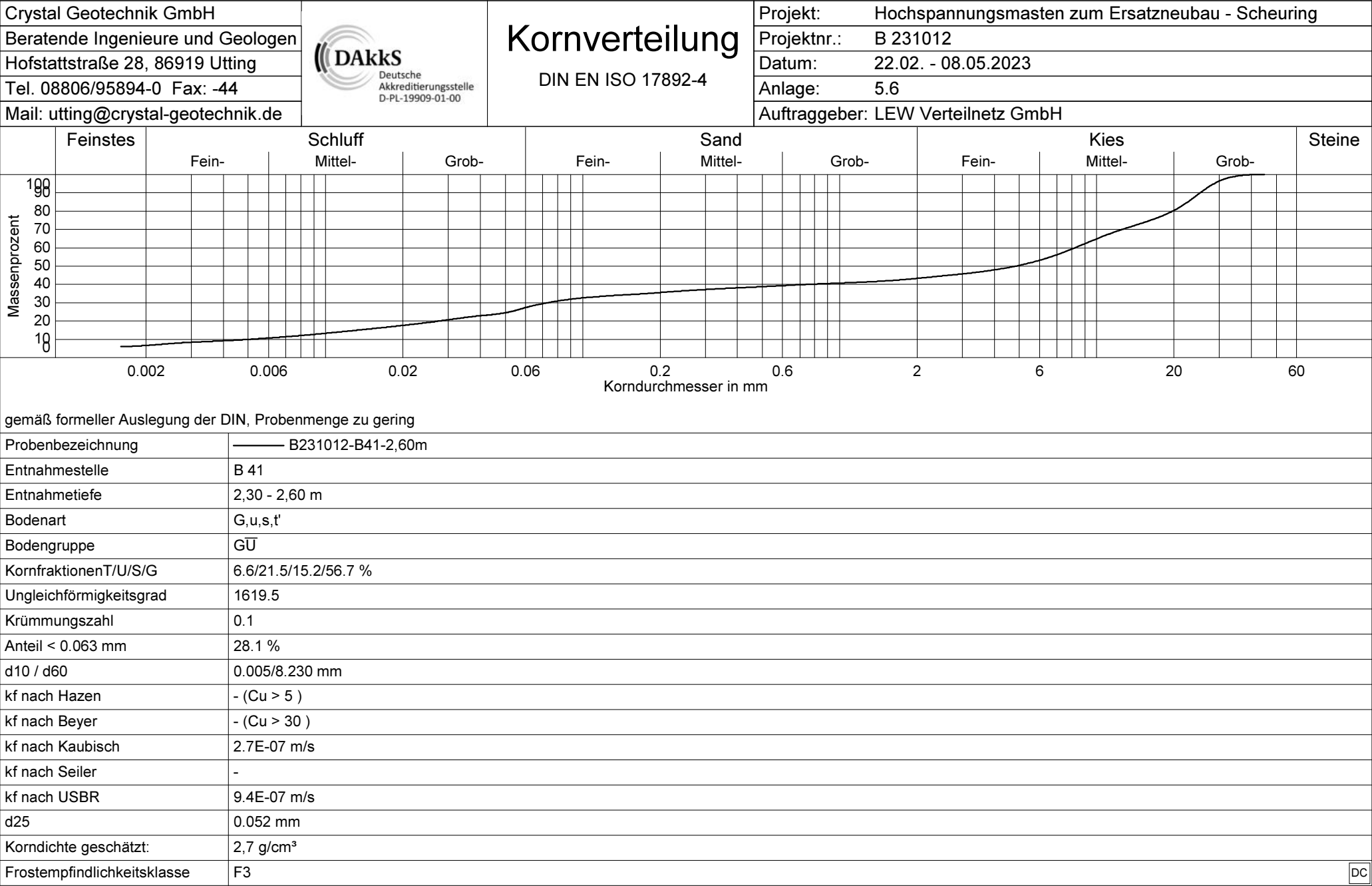
EXCEL-Auswertung		Projektzusammenstellung															EX-KP-Projektzusammenstellung						
																	Revision B - Stand 2023-04						
		Seite 1 von 4															Anlage 5.1						
Projekt: Hochspannungsmasten zum Ersatzneubau der Anlage 69201 im Bereich Scheuring												Auftraggeber: LEW Verteilnetz GmbH											
Projekt-Nr.: B 231012			Probenehmer: WA/Becker&Bosch			Probenahme: 21.02.-05.05.2023					Probeneingang: 22.02.-08.05.2023					Bearbeiter: AG/ML/KA/JK/GB							
Entnahmestelle Probenart Entnahmetiefe	Probenbezeichnung	Bodenart/-farbe nach DIN EN ISO 14688-1/-2:2020-11	Kurzzeichen nach DIN EN ISO 14688-1	Wassergehalt	Kornverteilung in M-%					Zustandsgrenzen					Schrumpfgrenze w_s / Schrumpfkmaß	Dichte		Proctor- versuch ρ_{pr} / opt. Wasserg. w_{pr}	Glühverlust	Einax Druckfestigkeit q_u / vert. Stauchung ε_v	Komp.-Versuch Laststufen Steifemodul	Taschenpenetrometer	Flügelscherversuch
			Bodengruppe nach DIN 18196		$\varnothing < 0.002$ mm	$\varnothing 0.002 - 0.063$ mm	$\varnothing 0.063 - 2$ mm	$\varnothing 2 - 63$ mm	$\varnothing > 63$ mm	Wasserg. $\varnothing < 0.4$ mm	Fließgrenze w_L	Ausrollgrenze w_p	Plastizität I_p	Konsistenz		Feuchtdichte ρ	Trockendichte ρ_d						
			Bemerkungen	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[t/m³]	[t/m³]/[%]	[%]	[kPa]/[%]	[kPa]	[kPa]	[kPa]		
SDB 40 GP 4 3,30 m - 5,20 m	B231012- SDB40- 5,20m	Kies, sandig, schwach schluffig helles grau	G,s,u' GU*		2,5	14,1	25,7	57,7	0,0														
B 41 E 4 2,30 m - 2,60 m	B231012- B41- 2,60m	Kies, schluffig, sandig, schwach tonig gelbliches braun	G,u,s,t' GU*		6,6	21,5	15,2	56,7	0,0														
B 41 E 8 9,70 m - 10,00 m	B231012- B41- 10,00m	Kies, sandig gelbliches braun	G,s GI		4,6		15,8	79,6	0,0														
SDB 42 GP 3 1,80 m - 4,60 m	B231012- SDB42- 4,60m	Ton, kiesig, schwach sandig gelbliches braun	T,g,s' TM	14,7						21,5	39,5	19,7	19,7	0,91 steif						100 75 75			
SDB 43 GP 2 0,40 m - 2,50 m	B231012- SDB43- 2,50m	Ton, schwach sandig gelbliches braun	T,s' TM	23,4						23,4	42,7	21,9	20,7	0,93 steif						100 100 100			
SDB 44 GP 4 2,80 m - 5,10 m	B231012- SDB44- 5,30m	Ton, kiesig, schwach sanig gelbliches braun	T,g,s' TM	15,9						19,0	35,7	18,3	17,3	0,96 steif						125 100 75			

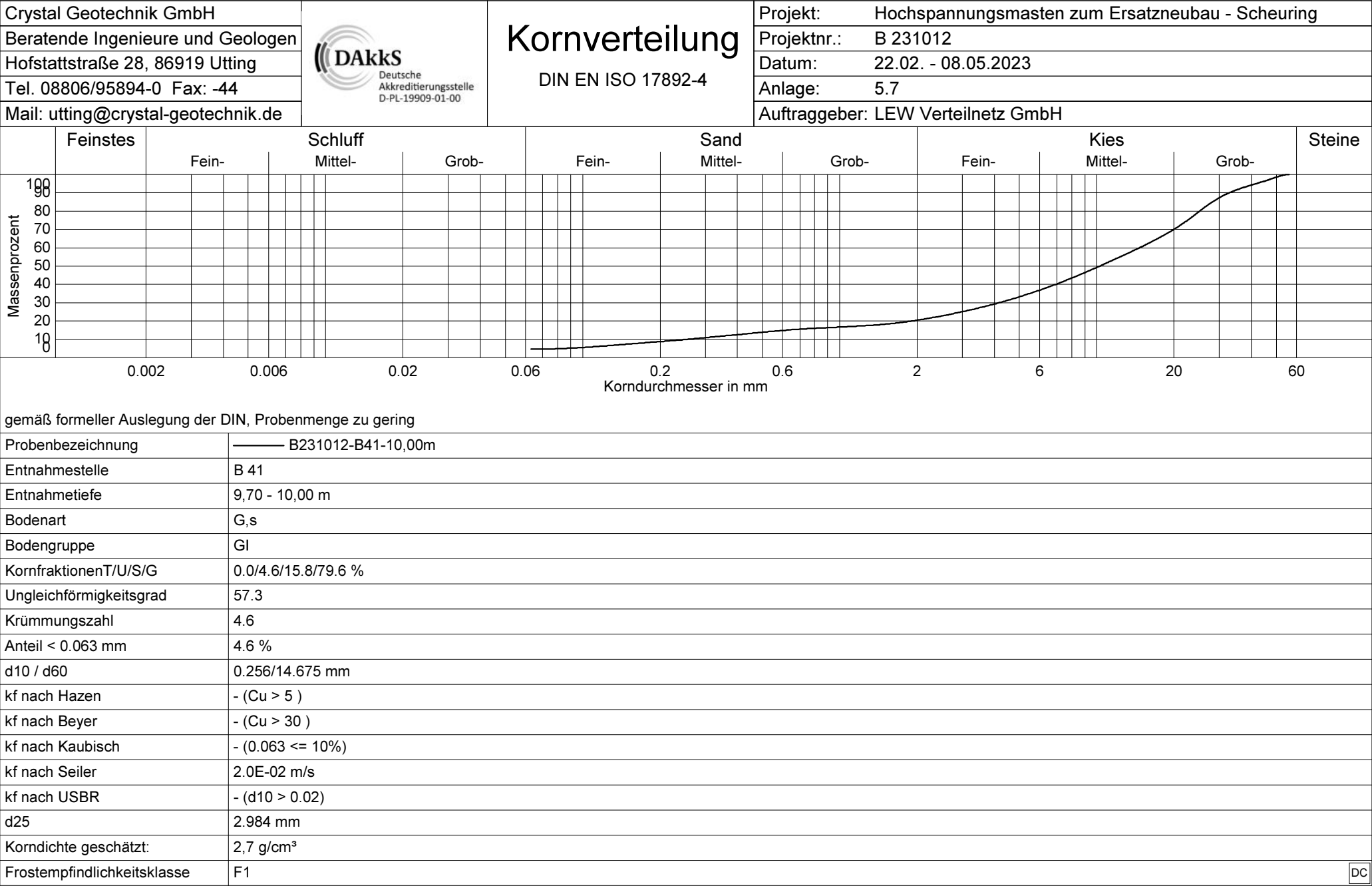
EXCEL-Auswertung		Projektzusammenstellung															EX-KP-Projektzusammenstellung					
																	Revision B - Stand 2023-04					
		Seite 2 von 4															Anlage 5.2					
Projekt: Hochspannungsmasten zum Ersatzneubau der Anlage 69201 im Bereich Scheuring												Auftraggeber: LEW Verteilnetz GmbH										
Projekt-Nr.: B 231012			Probenehmer: WA/Becker&Bosch			Probenahme: 21.02.-05.05.2023					Probeneingang: 22.02.-08.05.2023					Bearbeiter: AG/ML/KA/JK/GB						
Entnahmestelle Probenart Entnahmetiefe	Probenbezeichnung	Bodenart/-farbe nach DIN EN ISO 14688-1/-2:2020-11	Kurzzeichen nach DIN EN ISO 14688-1	Wassergehalt	Kornverteilung in M-%					Zustandsgrenzen				Schrumpfgrenze w_s / Schrumpfkoeffizient	Dichte		Proctor- versuch Proctordichte ρ_{pr} / opt. Wasserg. w_{pr}	Glühverlust	Einax Druckfestigkeit q_u / vert. Stauchung ε_v	Komp.-Versuch Laststufen Steifemodul	Taschenpenetrometer	Flügelscherversuch
			Bodengruppe nach DIN 18196		Bemerkungen																	
				[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]		[%]	[t/m³]	[t/m³]/[%]	[%]	[kPa]/[%]	[kPa]	[kPa]	[kPa]
SDB 45 GP 3 1,40 m - 2,90 m	B231012 SDB45- 2,90m	Ton, schwach sandig gelbliches braun	T,s' TM	19,9						19,9	39,2	20,2	18,9	1,02 halbfest							150 175 150	
SDB 46 GP 4 1,70 m - 4,60 m	B231012 SDB46- 4,60m	Kies, stark sandig, schwach schluffig gelbliches grau	G,s*,u' GU		5,0	30,7	64,3	0,0														
SDB 47 GP 2 0,40 m - 2,80 m	B231012 SDB47- 2,80m	Schluff, stark kiesig, sandig, tonig gelb. grau + gelb. braun	U,g*,s,t nicht ermittelt		14,9	35,2	17,7	32,3	0,0					steif								
SDB 47 GP 3 2,80 m - 4,30 m	B231012 SDB47- 4,30m	Kies, sandig helles grau	G,s																			
B 48 E 3 2,00 m - 2,30 m	B231012 B48- 2,30m	Kies, schluffig, schwach sandig, schwach tonig gelbliches braun	G,u,s',t' GU*		9,3	20,1	14,5	56,1	0,0													
B 48 E 12 15,00 m - 15,30 m	B231012 B48- 15,30m	Sand, schwach schluffig oliv	S,u' SU		9,5	90,2	0,2	0,0														

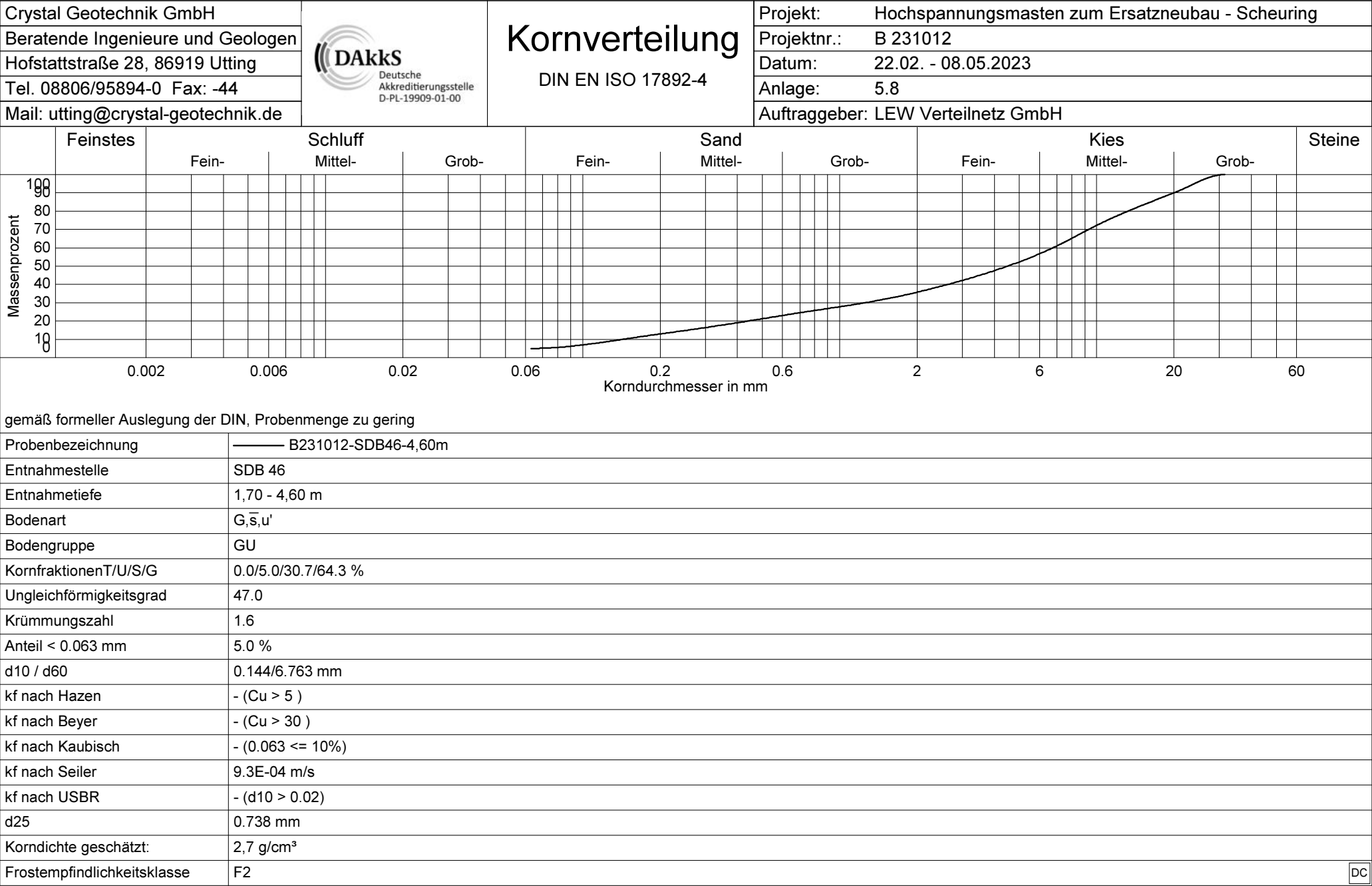
EXCEL-Auswertung		Projektzusammenstellung															EX-KP-Projektzusammenstellung						
																	Revision B - Stand 2023-04						
		Seite 3 von 4															Anlage 5.3						
Projekt: Hochspannungsmasten zum Ersatzneubau der Anlage 69201 im Bereich Scheuring											Auftraggeber: LEW Verteilnetz GmbH												
Projekt-Nr.: B 231012			Probenehmer: WA/Becker&Bosch			Probenahme: 21.02.-05.05.2023					Probeneingang: 22.02.-08.05.2023					Bearbeiter: AG/ML/KA/JK/GB							
Entnahmestelle Probenart Entnahmetiefe	Probenbezeichnung	Bodenart/-farbe nach DIN EN ISO 14688-1/-2:2020-11	Kurzzeichen nach DIN EN ISO 14688-1	Wassergehalt	Kornverteilung in M-%					Zustandsgrenzen					Schrumpfgrenze w _s / Schrumpfkmaß	Dichte		Proctor- versuch p _{pr} / opt. Wasserg. w _{pr}	Glühverlust	Einax Druckfestigkeit q _u / vert. Stauchung ε _v	Komp.-Versuch Laststufen Steifemodul	Taschenpenetrometer	Flügelscherversuch
			Bodengruppe nach DIN 18196		Ø < 0.002 mm	Ø 0.002 - 0.063 mm	Ø 0.063 - 2 mm	Ø 2 - 63 mm	Ø > 63 mm	Wasserg. Ø < 0.4 mm	Fließgrenze w _L	Ausrollgrenze w _p	Plastizität I _p	Konsistenz		Feuchtdichte ρ	Trockendichte ρ _d						
			Bemerkungen	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[t/m³]	[t/m³]/[%]	[%]	[kPa]/[%]	[kPa]	[kPa]	[kPa]		
SDB 50 GP 3 0,60 m - 2,90 m	B231012- SDB50- 2,90m	Kies, sandig, schwach schluffig helles gelbliches braun	G,s,u' GU		6,5		18,1	75,4	0,0														
B 51 E 7 6,70 m - 7,00 m	B231012- B51- 7,00m	Sand, schwach schluffig oliv	S,u' SU		5,3		94,7	0,0	0,0														
B 51 UP 1 13,15 m - 13,40 m	B231012- B51- 13,40m	Schluff, tonig, schwach sandig oliv	U,t,s'	17,3														301,0 2,1					
SDB 53 GP 3 0,90 m - 2,90 m	B231012- SDB53- 2,90m	Kies, sandig, schwach schluffig gelbliches grau	G,s,u' GU		6,7		17,2	76,1	0,0														
SDB 54 GP 3 1,10 m - 2,80 m	B231012- SDB54- 2,80m	Kies, sandig, schwach schluffig gelbliches grau	G,s,u' GU		8,5		22,1	69,3	0,0														
SDB 55 GP 4 2,40 m - 3,60 m	B231012- SDB55- 3,60m	Kies, sandig, schwach schluffig gelbliches grau	G,s,u' GU		2,3	8,5	20,7	68,6	0,0														

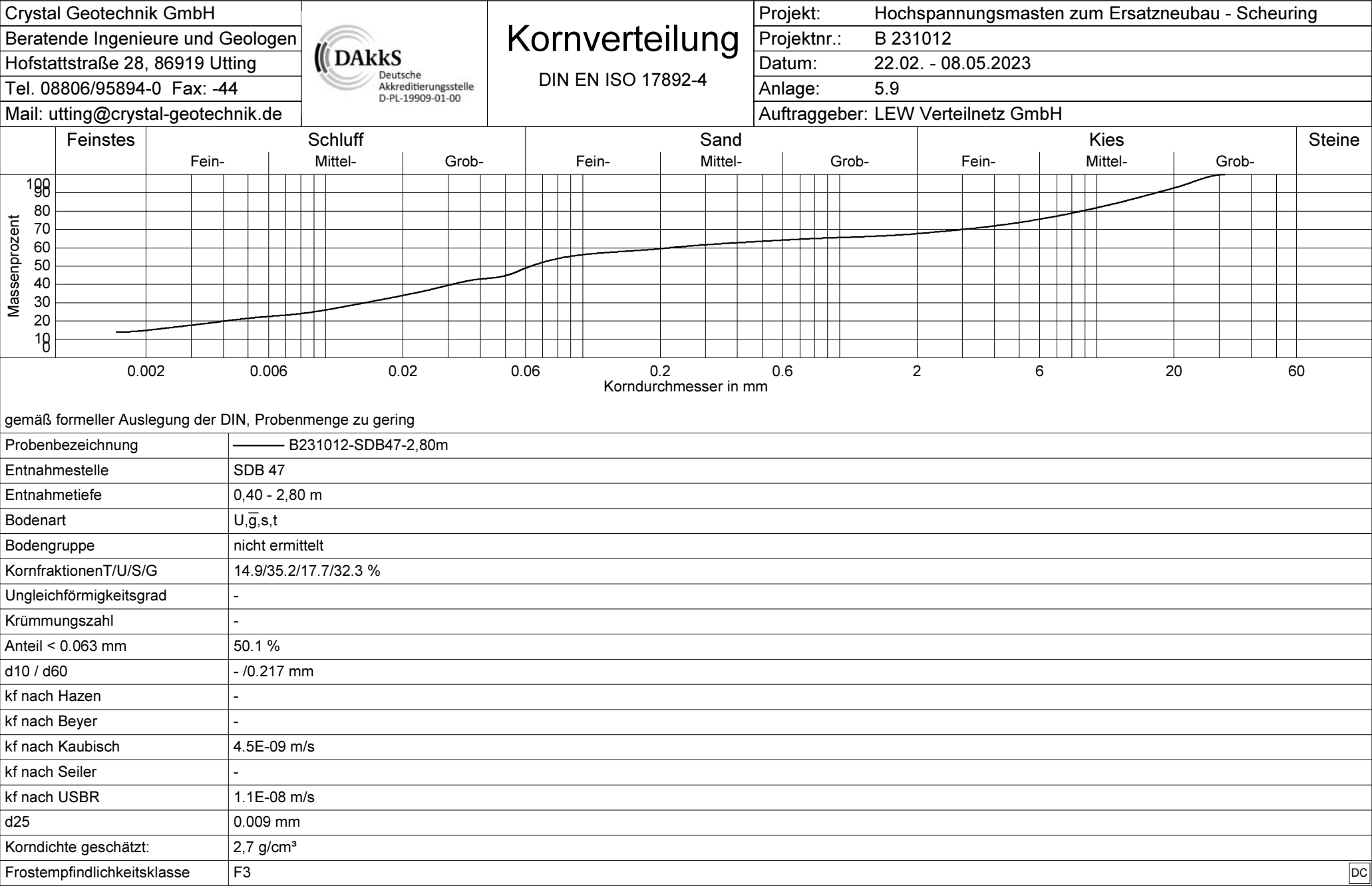
EXCEL-Auswertung		Projektzusammenstellung															EX-KP-Projektzusammenstellung					
																	Revision B - Stand 2023-04					
		Seite 4 von 4															Anlage 5.4					
Projekt: Hochspannungsmasten zum Ersatzneubau der Anlage 69201 im Bereich Scheuring												Auftraggeber: LEW Verteilnetz GmbH										
Projekt-Nr.: B 231012			Probenehmer: WA/Becker&Bosch			Probenahme: 21.02.-05.05.2023					Probeneingang: 22.02.-08.05.2023					Bearbeiter: AG/ML/KA/JK/GB						
Entnahmestelle Probenart Entnahmetiefe	Probenbezeichnung	Bodenart/-farbe nach DIN EN ISO 14688-1/-2:2020-11	Kurzzeichen nach DIN EN ISO 14688-1	Wassergehalt	Kornverteilung in M-%					Zustandsgrenzen				Schrumpfgrenze w_s / Schrumpfpmaß	Dichte		Proctor- versuch ρ_{pr} / opt. Wasserg. w_{pr}	Glühverlust	Einax Druckfestigkeit q_u / vert. Stauchung ϵ_v	Komp.-Versuch Laststufen Steifemodul	Taschenpenetrometer	Flügelscherversuch
			Bodengruppe nach DIN 18196		$\varnothing < 0.002$ mm	$\varnothing 0.002 - 0.063$ mm	$\varnothing 0.063 - 2$ mm	$\varnothing 2 - 63$ mm	$\varnothing > 63$ mm	Wasserg. $\varnothing < 0.4$ mm	Fließgrenze w_L	Ausrollgrenze w_P	Plastizität I_P		Konsistenz	Feuchtdichte ρ						
			Bemerkungen	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[t/m³]	[t/m³]/[%]	[%]	[kPa]/[%]	[kPa]	[kPa]	[kPa]	
B 57 E 4 3,70 m - 4,00 m	B231012- B57- 4,00m	Kies, schwach sandig oliv	G,s' GI		3,8	13,8	82,5	0,0														
B 57 UP 1 12,00 m - 12,25 m	B231012- B57- 12,25m	Sand oliv	S	18,5														400 - 800 E _{s1} = 30,7				
B 57 UP 2 16,00 m - 16,25 m	B231012- B57- 16,25m	Sand oliv	S	20,7														400 - 800 E _{s1} = 24,7				

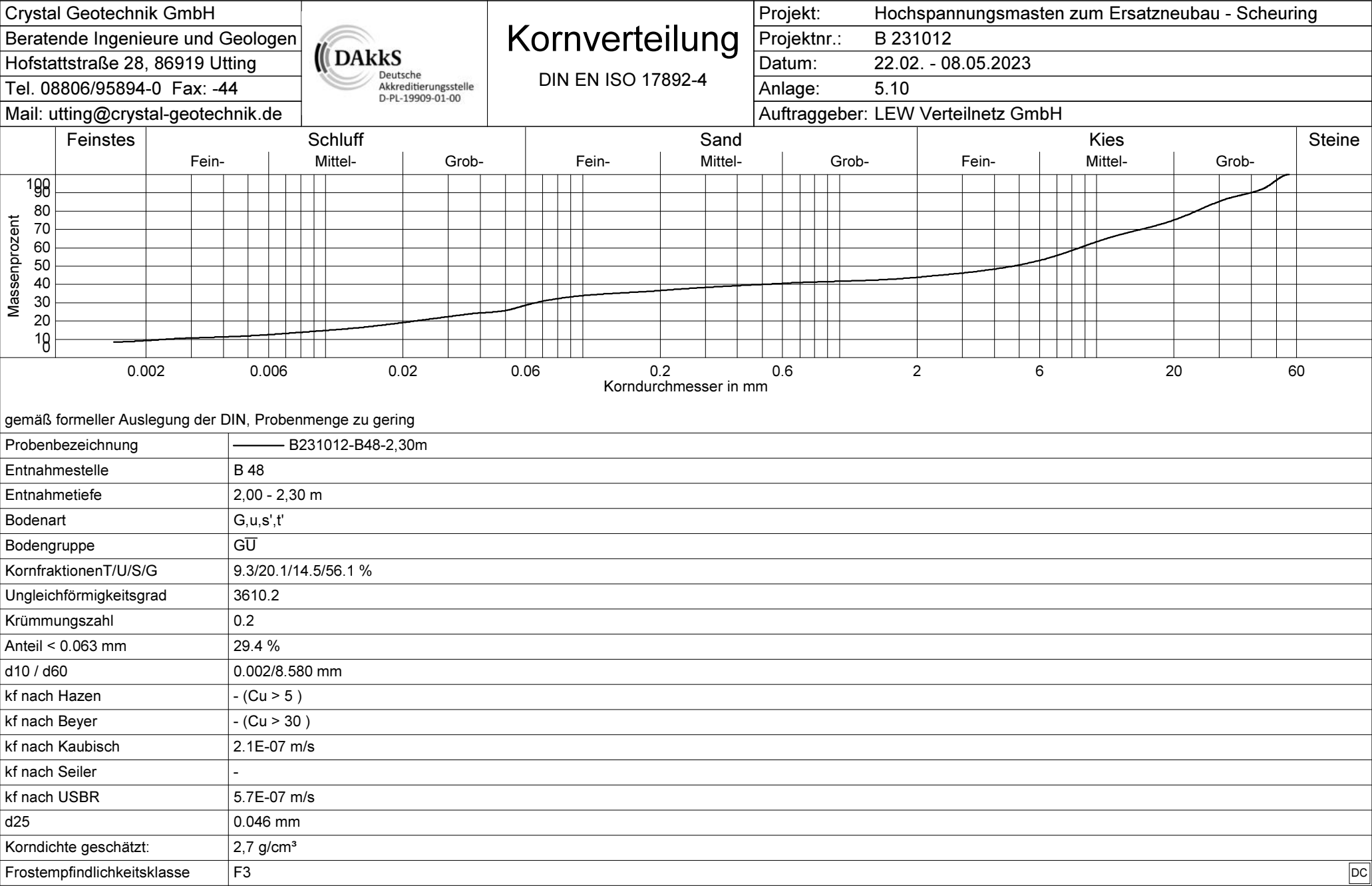


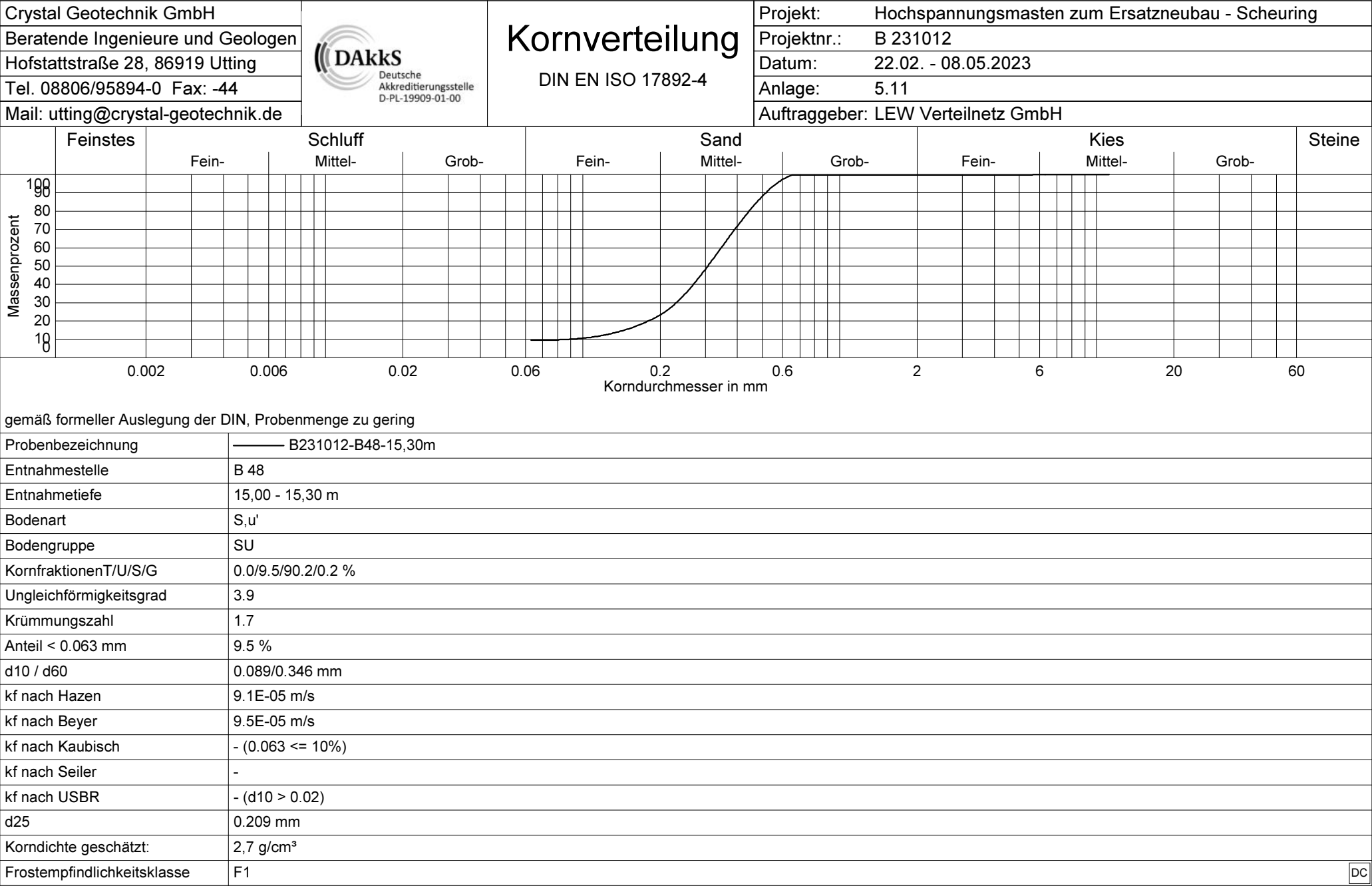


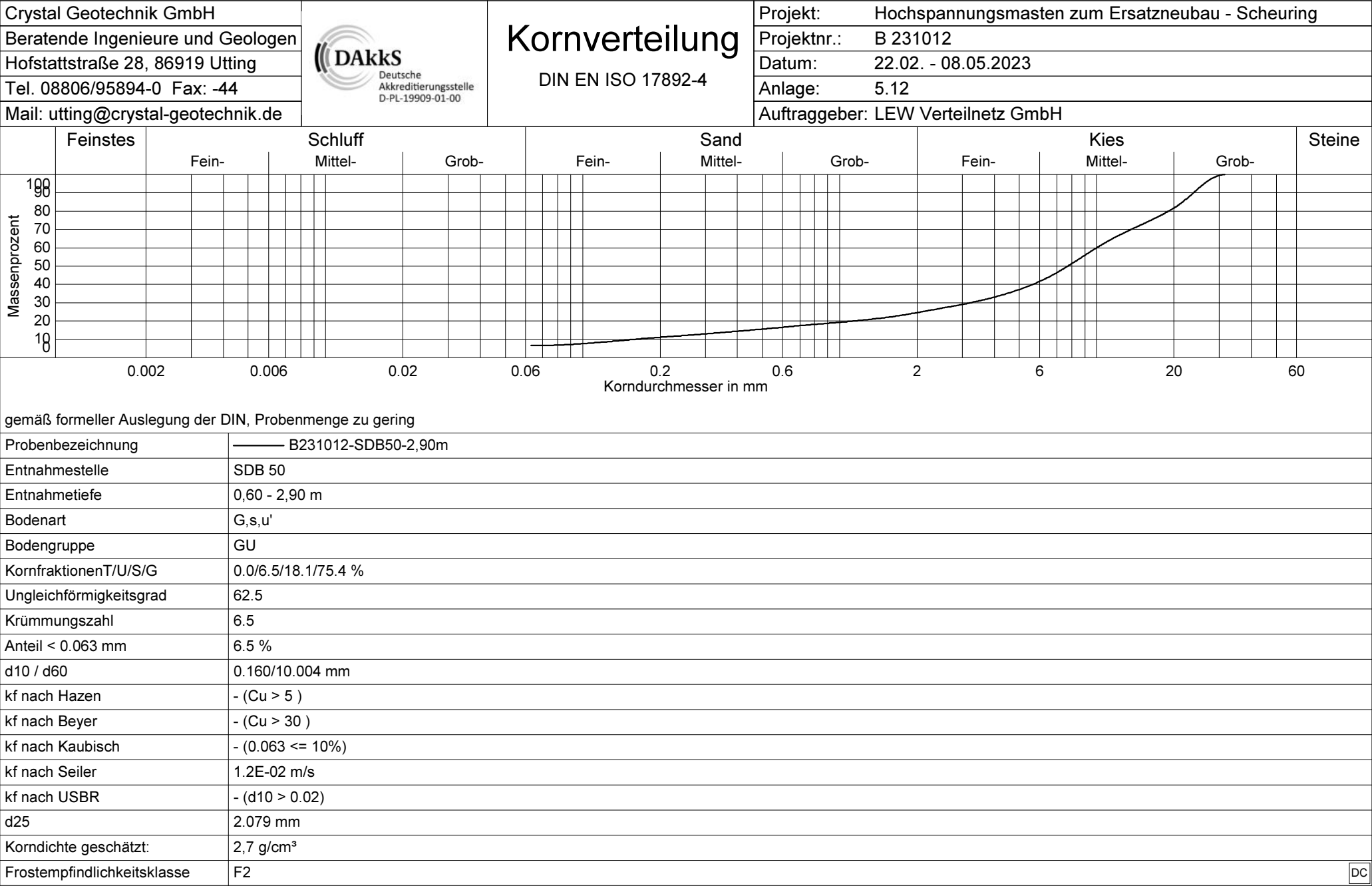


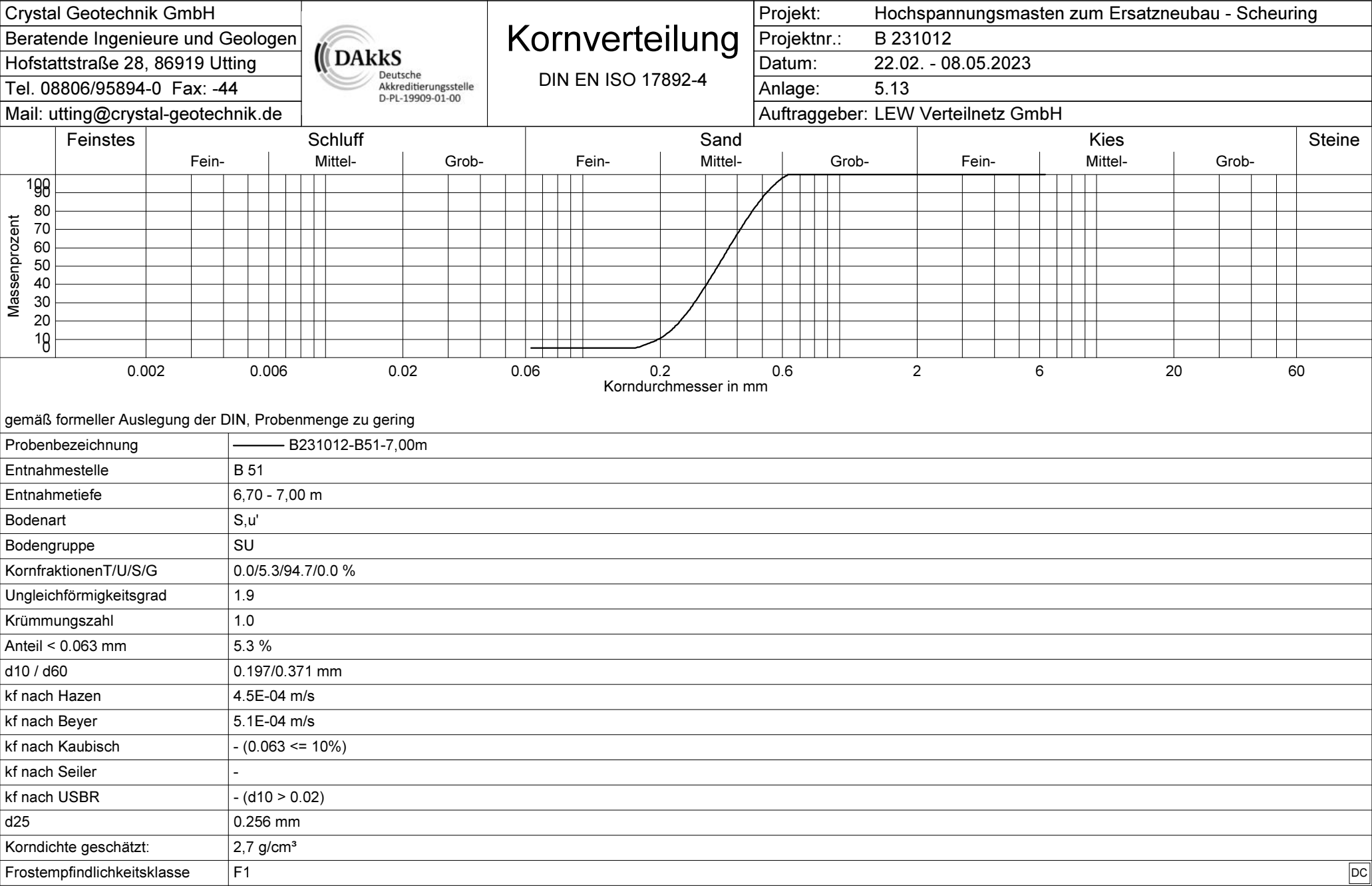


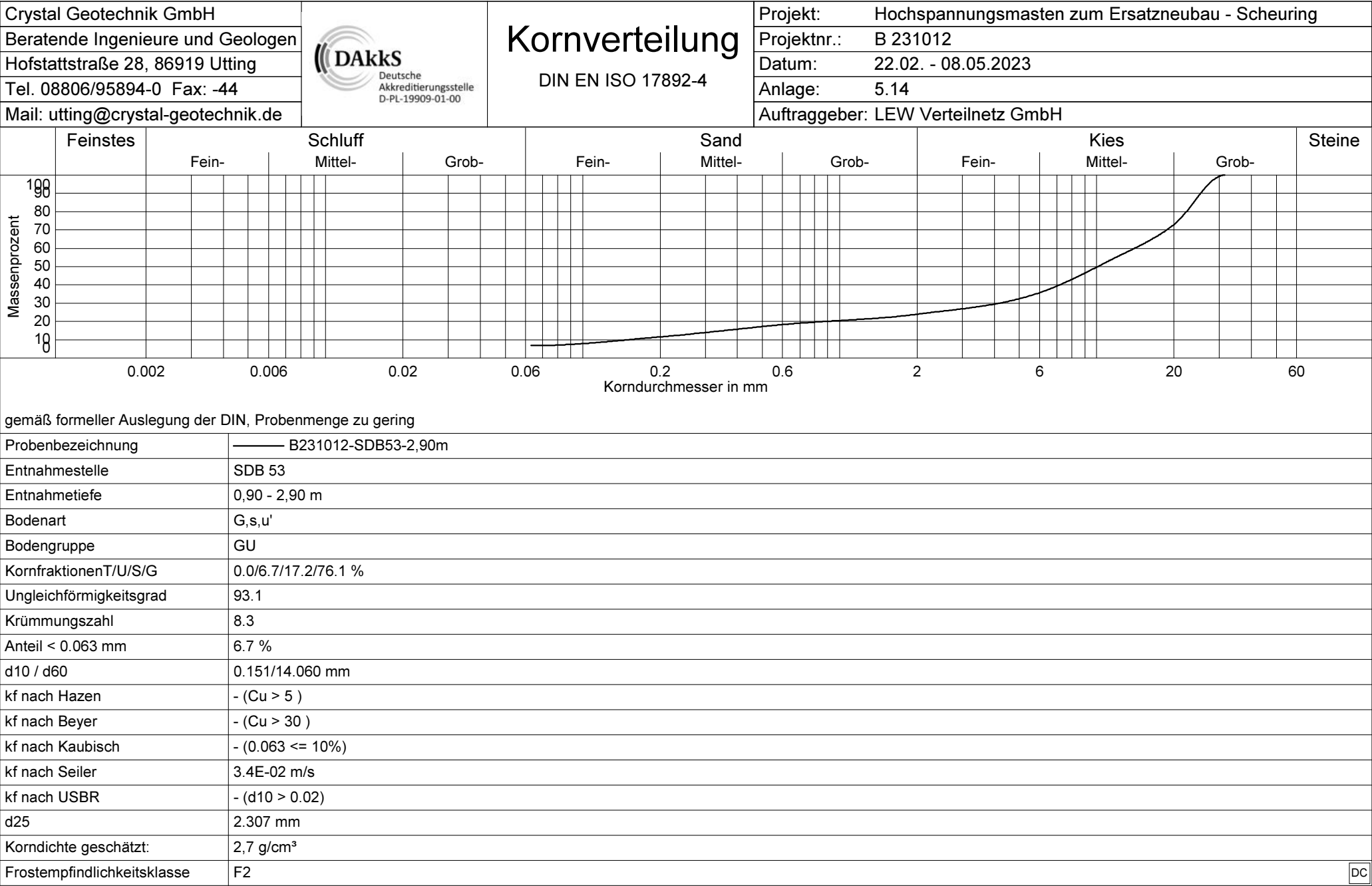


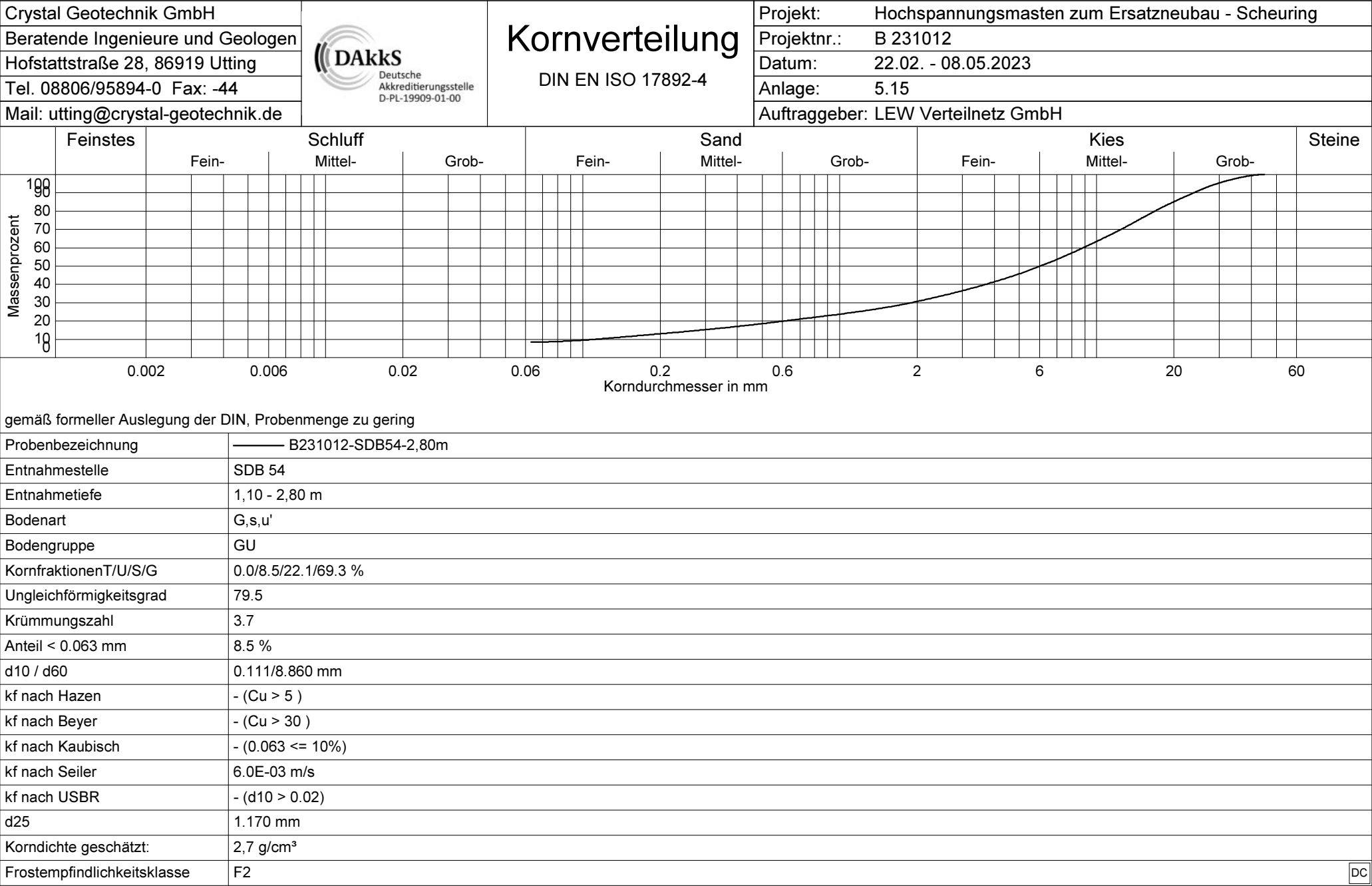


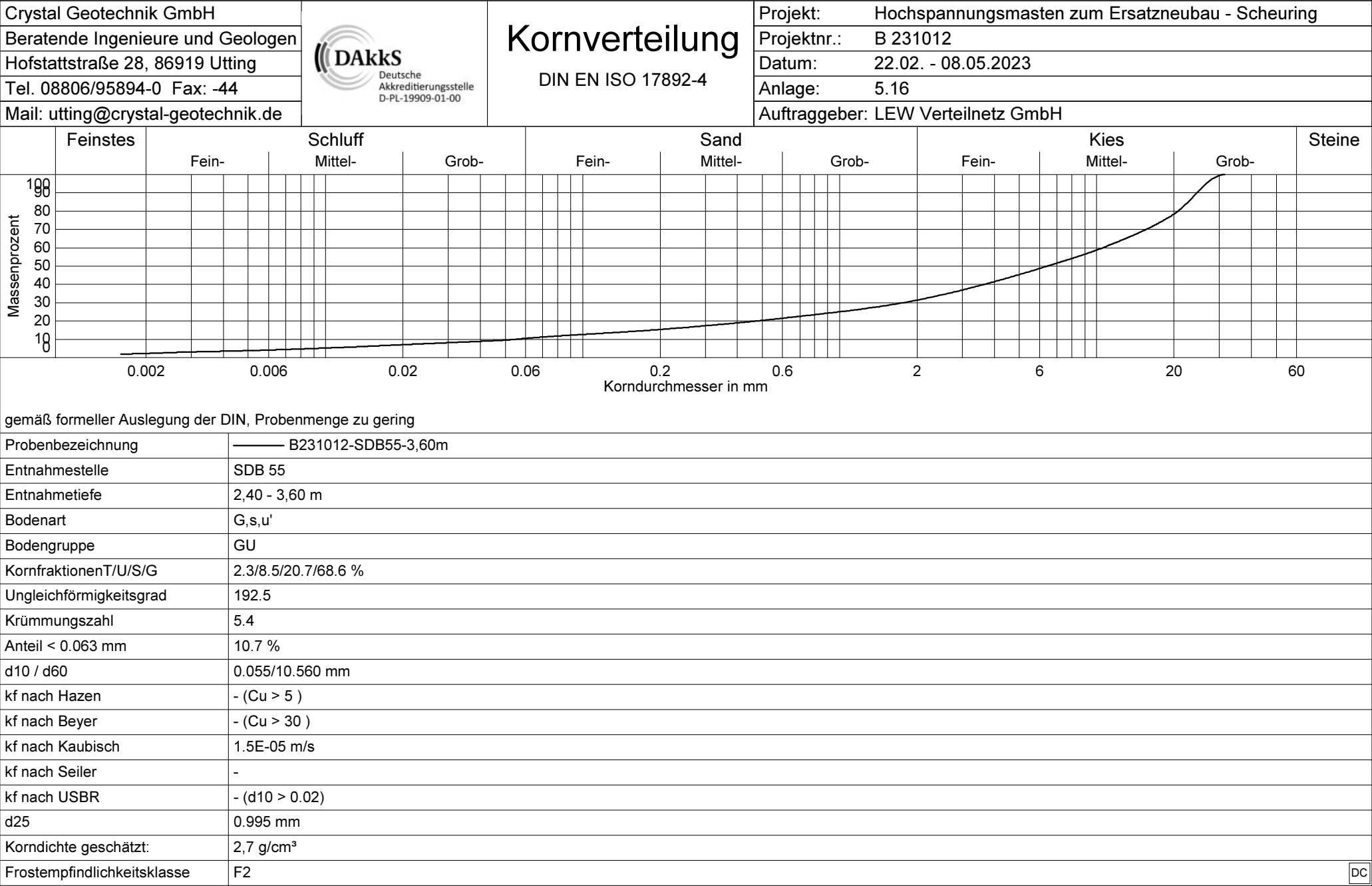


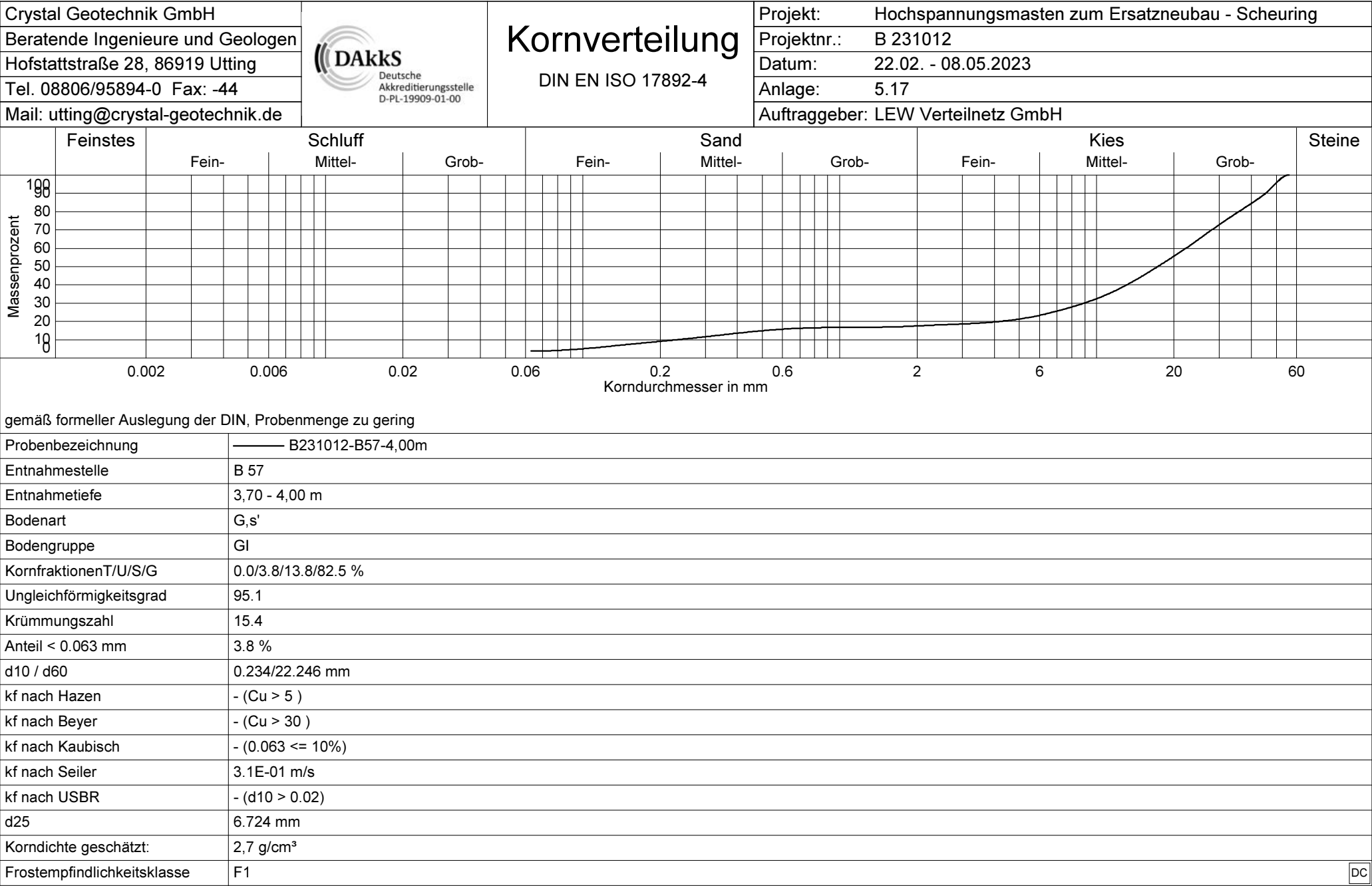












EXCEL-Auswertung	Fließ- und Ausrollgrenze nach Casagrande gemäß DIN EN ISO 17892-12:2022-08				EX-KP-DIN EN ISO 17892-12-ZG			
					Revision A - Stand 2022-11			
					Anlage: 5.18			
Projekt: Hochspannungsmasten zum Ersatzneubau der Anlage 69201 im Bereich Scheuring								
Projekt-Nr.: B 231012			Auftraggeber: LEW Verteilnetz GmbH					
Probenbezeichnung: B231012-SDB42-4,60m								
Entnahmestelle: SDB 42			entnommen am: 21.02.- 05.05.2023			durch: Becker&Bosch		
Entnahmetiefe: 1,80 - 4,60 m			ausgeführt am: 17.05.2023			durch: JK		
Bodenart: T,g,s'		Größtkorn _{Versuch} : 0,4 mm			Bemerkungen: WG zunehmend natürlich			

			Fließgrenze				Ausrollgrenze		
Behälter-Nr.			9	81	108	17	50	7	3
Zahl der Schläge			36	29	23	15			
feuchte Probe + Behälter	$m_1 + m_B$	[g]	25,11	22,84	21,08	24,13	13,56	13,41	13,02
trockene Probe + Behälter	$m_d + m_B$	[g]	19,27	17,65	16,18	18,09	11,98	11,84	11,53
Behälter	m_B	[g]	3,70	4,13	3,71	4,11	3,97	3,87	3,99
Wasser	$m_W = (m_1 + m_B) - (m_d + m_B)$	[g]	5,84	5,19	4,90	6,04	1,58	1,57	1,49
trockene Probe	$m_d = (m_d + m_B) - m_B$	[g]	15,57	13,52	12,47	13,98	8,01	7,97	7,54
Wassergehalt	$w = \frac{m_W}{m_d} \times 100$	[%]	37,5	38,4	39,3	43,2	19,7	19,7	19,8

Schlagzahl

Wassergehalt w 21,5 %

Fließgrenze w_L 39,5 % Plastizitätszahl I_p 19,7 %

Ausrollgrenze w_p 19,7 % Konsistenzzahl I_c 0,91

Plastizitätsbereich (w_L bis w_p)

halbfest steif weich breiig flüssig

1,25 1,00 0,75 0,50 0,25 0,00 -0,25

Zustandsform

Bodengruppe: TM

Projektleiter: Alina Gold

Zustandsgrenzendiagramm gemäß DIN 18196

Fließgrenze [w_L] [%]

EXCEL-Auswertung	Fließ- und Ausrollgrenze nach Casagrande gemäß DIN EN ISO 17892-12:2022-08				EX-KP-DIN EN ISO 17892-12-ZG			
					Revision A - Stand 2022-11			
					Anlage: 5.19			
Projekt: Hochspannungsmasten zum Ersatzneubau der Anlage 69201 im Bereich Scheuring								
Projekt-Nr.: B 231012			Auftraggeber: LEW Verteilnetz GmbH					
Probenbezeichnung: B231012-SDB43-2,50m								
Entnahmestelle: SDB 43			entnommen am: 21.02.-05.05.2023			durch: Becker&Bosch		
Entnahmetiefe: 0,40 - 2,50 m			ausgeführt am: 16.05.2023			durch: JK		
Bodenart: T _s '		Größtkorn _{Versuch} : 0,4 mm			Bemerkungen: WG zunehmend natürlich			

			Fließgrenze				Ausrollgrenze		
Behälter-Nr.			18	57	11	2	23	33	306
Zahl der Schläge			39	34	23	16			
feuchte Probe + Behälter	$m_1 + m_B$	[g]	22,61	21,47	24,40	23,56	14,74	14,97	14,65
trockene Probe + Behälter	$m_d + m_B$	[g]	17,26	16,17	18,25	17,70	12,78	12,99	12,69
Behälter	m_B	[g]	4,02	3,28	4,05	4,59	3,90	4,02	3,61
Wasser	$m_W = (m_1 + m_B) - (m_d + m_B)$	[g]	5,35	5,30	6,15	5,86	1,96	1,98	1,96
trockene Probe	$m_d = (m_d + m_B) - m_B$	[g]	13,24	12,89	14,20	13,11	8,88	8,97	9,08
Wassergehalt	$w = \frac{m_W}{m_d} \times 100$	[%]	40,4	41,1	43,3	44,7	22,1	22,1	21,6

Schlagzahl

Wassergehalt w 23,4 %

Fließgrenze w_L 42,7 % Plastizitätszahl I_p 20,7 %

Ausrollgrenze w_p 21,9 % Konsistenzzahl I_c 0,93

Plastizitätsbereich (w_L bis w_p)

halbfest steif weich breiig flüssig

1,25 1,00 0,75 0,50 0,25 0,00 -0,25

Zustandsform

Bodengruppe: TM

Projektleiter: Alina Gold

Fließgrenze [%]

Crystal Geotechnik

Beratende Ingenieure und Geologen GmbH
Hofstattstraße 28, 86919 Utting, Tel.: 08806/95894-0, www.crystal-geotechnik.de

DAKKS
 Deutsche
 Akkreditierungsstelle
 D-PL-19909-01-00

EXCEL-Auswertung	Fließ- und Ausrollgrenze nach Casagrande gemäß DIN EN ISO 17892-12:2022-08				EX-KP-DIN EN ISO 17892-12-ZG			
					Revision A - Stand 2022-11			
					Anlage: 5.20			
Projekt: Hochspannungsmasten zum Ersatzneubau der Anlage 69201 im Bereich Scheuring								
Projekt-Nr.: B 231012			Auftraggeber: LEW Verteilnetz GmbH					
Probenbezeichnung: B231012-SDB44-5,10m								
Entnahmestelle: SDB 44			entnommen am: 21.02.-05.05.2023			durch: Becker&Bosch		
Entnahmetiefe: 2,80 - 5,10 m			ausgeführt am: 16.05.2023			durch: JK		
Bodenart: T,g,s'		Größtkorn _{Versuch} : 0,4 mm		Bemerkungen: WG zunehmend natürlich				

			Fließgrenze				Ausrollgrenze		
Behälter-Nr.			45	42	41	17	66	204	45
Zahl der Schläge			41	34	27	16			
feuchte Probe + Behälter	$m_1 + m_B$	[g]	20,98	20,82	22,79	20,02	14,27	13,00	13,91
trockene Probe + Behälter	$m_d + m_B$	[g]	16,77	16,50	17,88	15,44	12,56	11,49	12,38
Behälter	m_B	[g]	4,00	4,03	4,06	3,24	3,21	3,18	4,12
Wasser	$m_W = (m_1 + m_B) - (m_d + m_B)$	[g]	4,21	4,32	4,91	4,58	1,71	1,51	1,53
trockene Probe	$m_d = (m_d + m_B) - m_B$	[g]	12,77	12,47	13,82	12,20	9,35	8,31	8,26
Wassergehalt	$w = \frac{m_W}{m_d} \times 100$	[%]	33,0	34,6	35,5	37,5	18,3	18,2	18,5

Schlagzahl

Wassergehalt w 19,0 %

Fließgrenze w_L 35,7 % Plastizitätszahl I_p 17,3 %

Ausrollgrenze w_p 18,3 % Konsistenzzahl I_c 0,96

Plastizitätsbereich (w_L bis w_p)

Zustandsform

Bodengruppe: TM

Projektleiter: Alina Gold

Zustandsgrenzendiagramm gemäß DIN 18196

Fließgrenze [w_L] [%]

EXCEL-Auswertung	Fließ- und Ausrollgrenze nach Casagrande gemäß DIN EN ISO 17892-12:2022-08				EX-KP-DIN EN ISO 17892-12-ZG			
					Revision A - Stand 2022-11			
					Anlage: 5.21			
Projekt: Hochspannungsmasten zum Ersatzneubau der Anlage 69201 im Bereich Scheuring								
Projekt-Nr.: B 231012			Auftraggeber: LEW Verteilnetz GmbH					
Probenbezeichnung: B231012-SDB45-2,90m								
Entnahmestelle: SDB 45			entnommen am: 21.02.- 05.05.2023			durch: Becker&Bosch		
Entnahmetiefe: 1,40 - 2,90 m			ausgeführt am: 16.05.2023			durch: JK		
Bodenart: T _s '		Größtkorn _{Versuch} : 0,4 mm			Bemerkungen: WG zunehmend natürlich			

			Fließgrenze				Ausrollgrenze		
Behälter-Nr.			27	62	4	338	1	339	11
Zahl der Schläge			37	30	25	16			
feuchte Probe + Behälter	$m_1 + m_B$	[g]	21,33	22,77	22,06	23,42	13,51	12,46	10,90
trockene Probe + Behälter	$m_d + m_B$	[g]	16,59	17,59	16,77	17,68	11,91	11,06	9,73
Behälter	m_B	[g]	3,65	4,07	3,27	3,94	4,08	4,10	3,93
Wasser	$m_W = (m_1 + m_B) - (m_d + m_B)$	[g]	4,74	5,18	5,29	5,74	1,60	1,40	1,17
trockene Probe	$m_d = (m_d + m_B) - m_B$	[g]	12,94	13,52	13,50	13,74	7,83	6,96	5,80
Wassergehalt	$w = \frac{m_W}{m_d} \times 100$	[%]	36,6	38,3	39,2	41,8	20,4	20,1	20,2

Schlagzahl

Wassergehalt w 19,9 %

Fließgrenze w_L 39,2 % Plastizitätszahl I_p 18,9 %

Ausrollgrenze w_p 20,2 % Konsistenzzahl I_c 1,02

Plastizitätsbereich (w_L bis w_p)

halbfest steif weich breiig flüssig

1,25 1,00 0,75 0,50 0,25 0,00 -0,25

Zustandsform

Bodengruppe: TM

Projektleiter: Alina Gold

Zustandsgrenzendiagramm gemäß DIN 18196

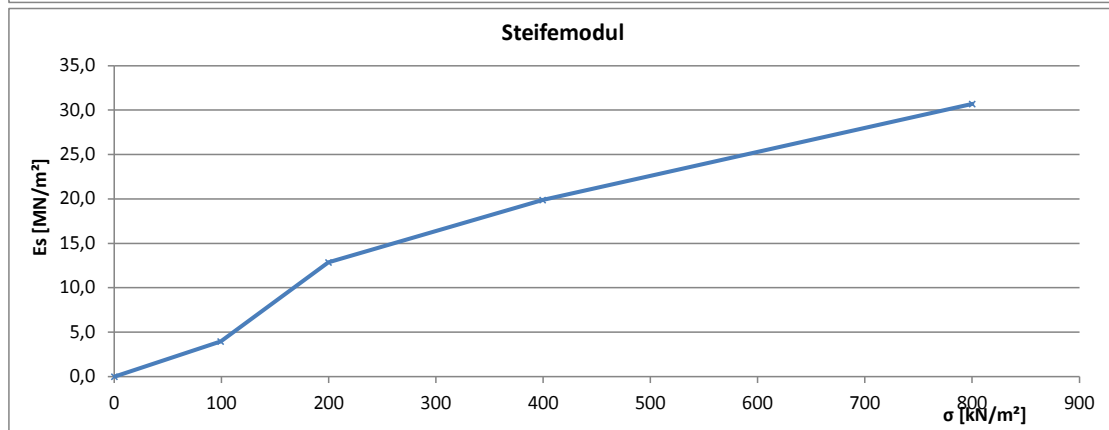
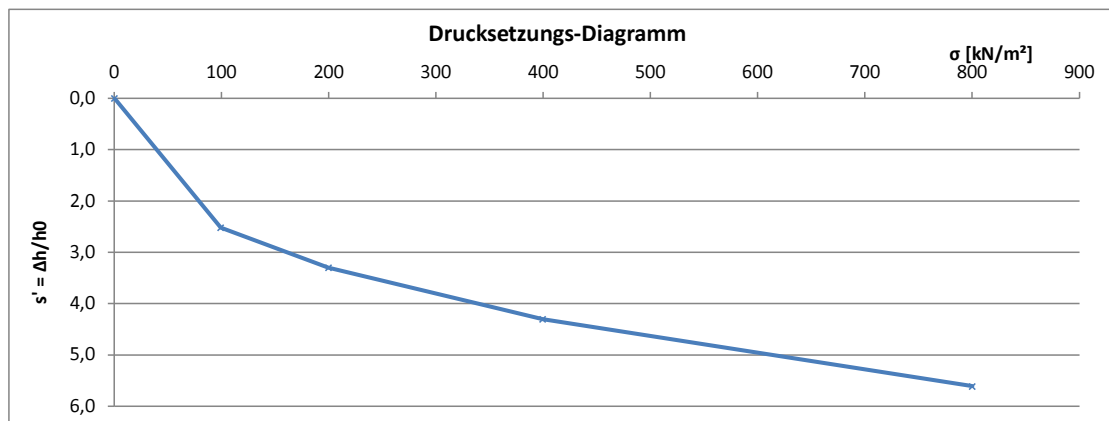
Fließgrenze [%]

EXCEL-Auswertung	Einaxialer Druckversuch gemäß DIN EN ISO 17892-7:2018-05		EX-KP-DIN EN ISO 17892-7-Einax																																								
			Revision B - Stand 2022-05																																								
			Anlage: 5.22																																								
Projekt: Hochspannungsmasten zum Ersatzneubau der Anlage 69201 im Bereich Scheuring																																											
Projekt-Nr.: B 231012		Auftraggeber: LEW Verteilnetz GmbH																																									
Probenbezeichnung: B231012-B51-13,40m																																											
Entnahmestelle: B 51		entnommen am: 21.02.- 05.05.2023		durch: Becker&Bosch																																							
Entnahmetiefe 13,15 - 13,40 m		ausgeführt am: 30.05.2023		durch: ML/AW																																							
Bodenart: U,t,s'		Bodengruppe:																																									
Bemerkungen:																																											
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Druckspannung σ [N/mm²]</th> <th>Stauchung ϵ [%]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0,0416</td><td>0,000</td></tr> <tr><td>0,0609</td><td>0,215</td></tr> <tr><td>0,0906</td><td>0,499</td></tr> <tr><td>0,1360</td><td>0,972</td></tr> <tr><td>0,2837</td><td>1,974</td></tr> <tr><td>0,1521</td><td>2,983</td></tr> <tr><td>0,0781</td><td>3,552</td></tr> <tr><td>0,0781</td><td>3,552</td></tr> <tr><td>0,0781</td><td>3,552</td></tr> <tr><td>0,0781</td><td>3,552</td></tr> </tbody> </table>					Druckspannung σ [N/mm ²]	Stauchung ϵ [%]	0,0416	0,000	0,0609	0,215	0,0906	0,499	0,1360	0,972	0,2837	1,974	0,1521	2,983	0,0781	3,552	0,0781	3,552	0,0781	3,552	0,0781	3,552																	
Druckspannung σ [N/mm ²]	Stauchung ϵ [%]																																										
0,0416	0,000																																										
0,0609	0,215																																										
0,0906	0,499																																										
0,1360	0,972																																										
0,2837	1,974																																										
0,1521	2,983																																										
0,0781	3,552																																										
0,0781	3,552																																										
0,0781	3,552																																										
0,0781	3,552																																										
<table border="1"> <tbody> <tr> <td>Probekörperhöhe</td> <td>[mm]</td> <td>170,0</td> </tr> <tr> <td>Probekörperdurchmesser</td> <td>[mm]</td> <td>110,0</td> </tr> <tr> <td>Probekörpervolumen</td> <td>[cm³]</td> <td>1615,56</td> </tr> <tr> <td>Anfangsmasse / Feuchtmasse</td> <td>[g]</td> <td>3244,60</td> </tr> <tr> <td>Wassergehalt</td> <td>[%]</td> <td>17,30</td> </tr> <tr> <td>Probekörperdichte</td> <td>[g/cm³]</td> <td>2,01</td> </tr> <tr> <td>Vorschubgeschwindigkeit</td> <td>[mm/min]</td> <td>3,400</td> </tr> <tr> <td>Probenkörperabgleich</td> <td></td> <td>nein</td> </tr> <tr> <td>Einaxiale Druckfestigkeit q_u</td> <td>[kPa]</td> <td>301</td> </tr> <tr> <td>Bruchstauchung</td> <td>[%]</td> <td>2,1</td> </tr> <tr> <td>E-Modul nach DIN 18136 E_u</td> <td>[kPa]</td> <td>16291</td> </tr> <tr> <td>E - Modul bei 50% q_u (E_{u50})</td> <td>[kPa]</td> <td>13857</td> </tr> <tr> <td>E - Modul bei 30% q_u (E_{u30})</td> <td>[kPa]</td> <td>10619</td> </tr> </tbody> </table>					Probekörperhöhe	[mm]	170,0	Probekörperdurchmesser	[mm]	110,0	Probekörpervolumen	[cm ³]	1615,56	Anfangsmasse / Feuchtmasse	[g]	3244,60	Wassergehalt	[%]	17,30	Probekörperdichte	[g/cm ³]	2,01	Vorschubgeschwindigkeit	[mm/min]	3,400	Probenkörperabgleich		nein	Einaxiale Druckfestigkeit q_u	[kPa]	301	Bruchstauchung	[%]	2,1	E-Modul nach DIN 18136 E_u	[kPa]	16291	E - Modul bei 50% q_u (E_{u50})	[kPa]	13857	E - Modul bei 30% q_u (E_{u30})	[kPa]	10619
Probekörperhöhe	[mm]	170,0																																									
Probekörperdurchmesser	[mm]	110,0																																									
Probekörpervolumen	[cm ³]	1615,56																																									
Anfangsmasse / Feuchtmasse	[g]	3244,60																																									
Wassergehalt	[%]	17,30																																									
Probekörperdichte	[g/cm ³]	2,01																																									
Vorschubgeschwindigkeit	[mm/min]	3,400																																									
Probenkörperabgleich		nein																																									
Einaxiale Druckfestigkeit q_u	[kPa]	301																																									
Bruchstauchung	[%]	2,1																																									
E-Modul nach DIN 18136 E_u	[kPa]	16291																																									
E - Modul bei 50% q_u (E_{u50})	[kPa]	13857																																									
E - Modul bei 30% q_u (E_{u30})	[kPa]	10619																																									
<div> </div>																																											
Projektleiter: Alina Gold																																											

EXCEL-Auswertung	Ödometerversuch gemäß DIN EN ISO 17892-5:2017-08		EX-KP-DIN EN ISO 17892-5-Komp
			Revision B - Stand 2022-11
			Anlage: 5.23

Projekt:	Hochspannungsmasten zum Ersatzneubau der Anlage 69201 im Bereich Scheuring				
Projekt-Nr:	B 231012	Auftraggeber:	LEW Verteilnetz GmbH		
Probenbezeichnung:	B231012-B57-12,25m				
Entnahmestelle:	B 57	entnommen am:	21.02. - 05.05.2023	durch:	Becker&Bosch
Entnahmetiefe:	12,00 - 12,25 m	ausgeführt am:	22.05.2023	durch:	ML/KA
Bodenart:	S	mittlere Temperatur:	21,8 °C	Massenanteil > 2 mm:	0%
Bemerkungen:					

h0 [mm]	20	Wassergehalt wA [%]	18,5	Einbaudichte [g/cm³]	1,628
Probenfläche [cm²]	40	Wassergehalt wE [%]	20,3	Ausbaudichte [g/cm³]	1,699
Volumen [cm³]	80,0	Feuchtmasse [g]	154,3		



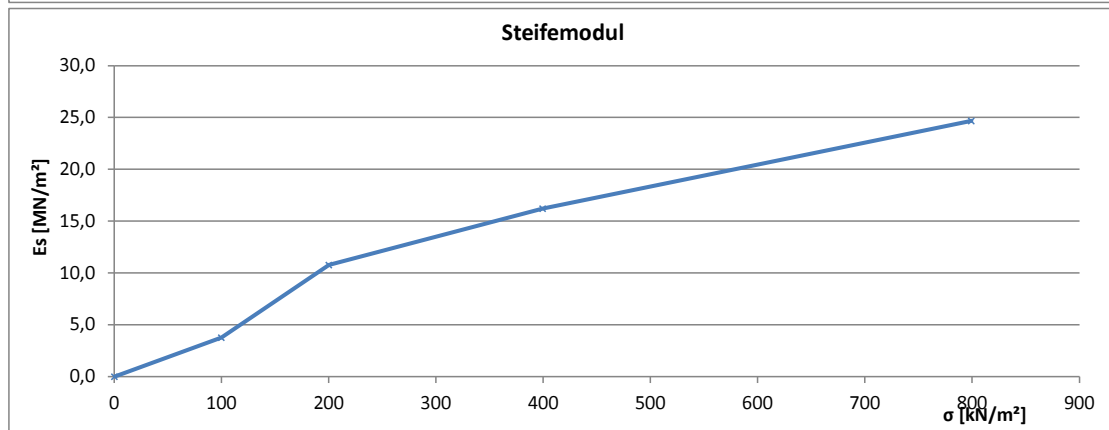
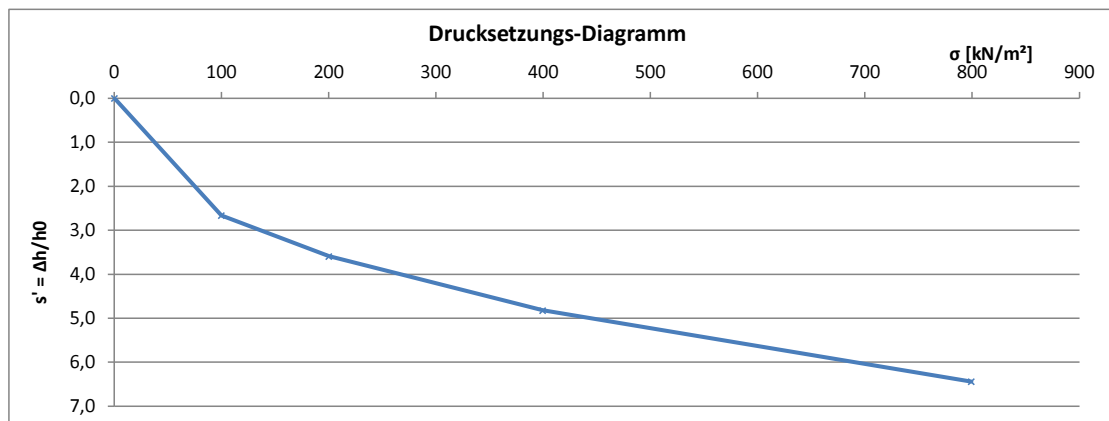
Stufe	σ [kN/m²]	Setzung [mm]	$s' = \Delta h/h_0$	h [mm]	Porenzahl e	E_s [MN/m²]	C_c
0	0,1	0,000	0,000	20,000		0	
1	99,4	0,504	2,520	19,496	-0,025	3,94511	
2	199,8	0,660	3,300	19,340	-0,033	12,8739	0,026
3	399,7	0,861	4,305	19,139	-0,043	19,8839	0,033
4	800,2	1,122	5,610	18,878	-0,056	30,6897	0,043

Projektleiter: Alina Gold

EXCEL-Auswertung	Ödometerversuch gemäß DIN EN ISO 17892-5:2017-08		EX-KP-DIN EN ISO 17892-5-Komp
			Revision B - Stand 2022-11
			Anlage: 5.24

Projekt:	Hochspannungsmasten zum Ersatzneubau der Anlage 69201 im Bereich Scheuring				
Projekt-Nr:	B 231012	Auftraggeber	LEW Verteilnetz GmbH		
Probenbezeichnung:	B231012-B57-16,25m				
Entnahmestelle:	B 57	entnommen am:	21.02. - 05.05.2023	durch:	Becker&Bosch
Entnahmetiefe:	16,00 - 16,25 m	ausgeführt am:	26.05.2023	durch:	ML/KA
Bodenart:	S	mittlere Temperatur:	21,8 °C	Massenanteil > 2 mm:	0%
Bemerkungen:					

h0 [mm]	20	Wassergehalt wA [%]	20,7	Einbaudichte [g/cm³]	1,539
Probenfläche [cm²]	40	Wassergehalt wE [%]	21,6	Ausbaudichte [g/cm³]	1,633
Volumen [cm³]	80,0	Feuchtmasse [g]	148,66		



Stufe	σ [kN/m²]	Setzung [mm]	$s' = \Delta h/h_0$	h [mm]	Porenzahl e	E_s [MN/m²]	C_c
0	0,1	0,000	0,000	20,000		0	
1	99,9	0,532	2,660	19,468	-0,027	3,75627	
2	200,2	0,718	3,590	19,282	-0,036	10,7796	0,031
3	399,6	0,964	4,820	19,036	-0,048	16,2127	0,041
4	799,3	1,288	6,440	18,712	-0,064	24,6759	0,054

Projektleiter: Alina Gold

ANLAGE (6)

Wasseranalysen nach DIN 4030



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

CRYSTAL GEOTECHNIK GMBH
HOFSTATTSTR. 287
86919 UTTING

Datum 09.05.2023

Kundennr. 4100010502

PRÜFBERICHT

Auftrag
Analysennr.
Probeneingang
Probenahme
Probenehmer
Kunden-Probenbezeichnung

3411594 B231012 Scheuring, Masten LEW
810813 Grundwasser
05.05.2023
03.05.2023
Auftraggeber (Herr Papic (Firma B&B))
B231012-B48

Einheit Ergebnis Best.-Gr. Grenzwert Methode

Sensorische Prüfungen

Färbung (Labor)		farblos				DIN EN ISO 7887 : 1994-12
Geruch (Labor)		ohne				DEV B 1/2 : 1971

Physikalisch-chemische Parameter

Trübung (Labor)	*)	fast klar				visuell
pH-Wert (Labor)		7,8	0			DIN EN ISO 10523 : 2012-04
Leitfähigkeit bei 20 °C (Labor)	µS/cm	593	10			Berechnung aus dem Messwert
Leitfähigkeit bei 25 °C (Labor)	µS/cm	662	10			DIN EN 27888 : 1993-11

Summarische Parameter

Säurekapazität bis pH 4,3	mmol/l	4,9	0,1			DIN 38409-7-2 : 2005-12
Säurekapazität bis pH 4,3 nach Marmorlöse-V.	mmol/l	4,54	0,1			DIN 38409-7-1 : 2004-03
Oxidierbarkeit (KMnO4-Verbrauch)	mg/l	45	0,5			DIN EN ISO 8467 : 1995-05
KMnO4-Index (als O2)	mg/l	11	0,13			DIN EN ISO 8467 : 1995-05

Kationen

Ammonium (NH4)	mg/l	0,13	0,03			DIN ISO 15923-1 : 2014-07
----------------	------	------	------	--	--	---------------------------

Anionen

Chlorid (Cl)	mg/l	45	1			DIN ISO 15923-1 : 2014-07
Nitrat (NO3)	mg/l	28	1			DIN ISO 15923-1 : 2014-07
Sulfat (SO4)	mg/l	17	2			DIN ISO 15923-1 : 2014-07
Sulfid leicht freisetzbar	mg/l	<0,05	0,05			DIN 38405-27 : 1992-07

Anorganische Bestandteile

Calcium (Ca)	mg/l	92	1			DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Magnesium (Mg)	mg/l	27	1			DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02

Berechnete Werte

Carbonathärte	°dH	13,7				Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
Carbonathärte	mg/l CaO	137				Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
Nichtcarbonathärte	°dH	5,4	0			Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
Nichtcarbonathärte	mg/l CaO	53,8	0			Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
Gesamthärte	°dH	19,1	1			Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter

Datum 09.05.2023
Kundennr. 4100010502

PRÜFBERICHT

Auftrag **3411594** B231012 Scheuring, Masten LEW
Analysennr. **810813** Grundwasser

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Grenzwert	Methode
Gesamthärte	mg/l CaO	191			Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
Kalkl. Kohlensäure	mg/l	<1	1		DIN 4030-2 : 2008-06
Gesamthärte (Summe Erdalkalien)	mmol/l	3,41	0,18		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
Betonaggressivität (Angriffsgrad DIN 4030) *)		nicht angreifend			DIN 4030-1 : 2008-06

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

Hinweis zur Bestimmung von Geruch bzw. SAK im Labor:

Entsprechend DIN EN ISO 5667-3 ist die Probe für die genannte Analytik in dunklen Glasflaschen (AGROLAB Flaschentyp A205) zu konservieren. Die Probe wurde vom Auftraggeber in einer abweichenden Flasche im Labor angeliefert, aus der die Messung durchgeführt wurde..Einflüsse auf die genannten Parameter können nicht ausgeschlossen werden.

Beginn der Prüfungen: 05.05.2023

Ende der Prüfungen: 09.05.2023

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

AGROLAB Labor GmbH, Christian Reutemann, Tel. 08765/93996-500
serviceteam2.bruckberg@agrolab.de
Kundenbetreuung

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

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

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

CRYSTAL GEOTECHNIK GMBH
HOFSTATTSTR. 287
86919 UTTING

Datum 09.05.2023
Kundennr. 4100010502

PRÜFBERICHT

Auftrag 3411594 B231012 Scheuring, Masten LEW
Analysenr. 810841 Grundwasser
Probeneingang 05.05.2023
Probenahme 02.05.2023
Probenehmer Auftraggeber (Herr Papic (Firma B&B))
Kunden-Probenbezeichnung B231012-B57

Einheit Ergebnis Best.-Gr. Grenzwert Methode

Sensorische Prüfungen

Färbung (Labor)		braun				DIN EN ISO 7887 : 1994-12
Geruch (Labor)		aromatisch				DEV B 1/2 : 1971

Physikalisch-chemische Parameter

Trübung (Labor)	*)	undurchsichtig				visuell
pH-Wert (Labor)		7,6	0			DIN EN ISO 10523 : 2012-04
Leitfähigkeit bei 20 °C (Labor)	µS/cm	694	10			Berechnung aus dem Messwert
Leitfähigkeit bei 25 °C (Labor)	µS/cm	774	10			DIN EN 27888 : 1993-11

Summarische Parameter

Säurekapazität bis pH 4,3	mmol/l	6,6	0,1			DIN 38409-7-2 : 2005-12
Säurekapazität bis pH 4,3 nach Marmorlöse-V.	mmol/l	6,13	0,1			DIN 38409-7-1 : 2004-03
Oxidierbarkeit (KMnO4-Verbrauch)	mg/l	34	0,5			DIN EN ISO 8467 : 1995-05
KMnO4-Index (als O2)	mg/l	8,6	0,13			DIN EN ISO 8467 : 1995-05

Kationen

Ammonium (NH4)	mg/l	0,13	0,03			DIN ISO 15923-1 : 2014-07
----------------	------	------	------	--	--	---------------------------

Anionen

Chlorid (Cl)	mg/l	40	1			DIN ISO 15923-1 : 2014-07
Nitrat (NO3)	mg/l	39	1			DIN ISO 15923-1 : 2014-07
Sulfat (SO4)	mg/l	21	2			DIN ISO 15923-1 : 2014-07
Sulfid leicht freisetzbar	mg/l	<0,05	0,05			DIN 38405-27 : 1992-07

Anorganische Bestandteile

Calcium (Ca)	mg/l	250	1			DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Magnesium (Mg)	mg/l	76	1			DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02

Berechnete Werte

Carbonathärte	°dH	18,5				Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
Carbonathärte	mg/l CaO	185				Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
Nichtcarbonathärte	°dH	34	0			Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
Nichtcarbonathärte	mg/l CaO	339	0			Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
Gesamthärte	°dH	52,4	1			Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter

Seite 1 von 2



Datum 09.05.2023

Kundennr. 4100010502

PRÜFBERICHT

Auftrag **3411594 B231012 Scheuring, Masten LEW**

Analysennr. **810841 Grundwasser**

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Grenzwert	Methode
Gesamthärte	mg/l CaO	524			Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
Kalkl. Kohlensäure	mg/l	<1	1		DIN 4030-2 : 2008-06
Gesamthärte (Summe Erdalkalien)	mmol/l	9,36	0,18		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
Betonaggressivität (Angriffsgrad DIN 4030) *)		nicht angreifend			DIN 4030-1 : 2008-06

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

Hinweis zur Bestimmung von Geruch bzw. SAK im Labor:

Entsprechend DIN EN ISO 5667-3 ist die Probe für die genannte Analytik in dunklen Glasflaschen (AGROLAB Flaschentyp A205) zu konservieren. Die Probe wurde vom Auftraggeber in einer abweichenden Flasche im Labor angeliefert, aus der die Messung durchgeführt wurde..Einflüsse auf die genannten Parameter können nicht ausgeschlossen werden.

Beginn der Prüfungen: 05.05.2023

Ende der Prüfungen: 09.05.2023

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

AGROLAB Labor GmbH, Christian Reutemann, Tel. 08765/93996-500

serviceteam2.bruckberg@agrolab.de

Kundenbetreuung

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

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

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

CRYSTAL GEOTECHNIK GMBH
HOFSTATTSTR. 287
86919 UTTING

Datum 09.05.2023
Kundennr. 4100010502

PRÜFBERICHT

Auftrag **3411594 B231012 Scheuring, Masten LEW**
Analysennr. **810842 Grundwasser**
Probeneingang **05.05.2023**
Probenahme **04.05.2023**
Probenehmer **Auftraggeber (Herr Papic (Firma B&B))**
Kunden-Probenbezeichnung **B231012-B41**

Einheit Ergebnis Best.-Gr. Grenzwert Methode

Sensorische Prüfungen

Färbung (Labor)		grau			DIN EN ISO 7887 : 1994-12
Geruch (Labor)		ohne			DEV B 1/2 : 1971

Physikalisch-chemische Parameter

Trübung (Labor)	*)	undurchsichtig			visuell
pH-Wert (Labor)		8,1	0		DIN EN ISO 10523 : 2012-04
Leitfähigkeit bei 20 °C (Labor)	µS/cm	388	10		Berechnung aus dem Messwert
Leitfähigkeit bei 25 °C (Labor)	µS/cm	433	10		DIN EN 27888 : 1993-11

Summarische Parameter

Säurekapazität bis pH 4,3	mmol/l	3,7	0,1		DIN 38409-7-2 : 2005-12
Säurekapazität bis pH 4,3 nach Marmorlöse-V.	mmol/l	3,41	0,1		DIN 38409-7-1 : 2004-03
Oxidierbarkeit (KMnO4-Verbrauch)	mg/l	14	0,5		DIN EN ISO 8467 : 1995-05
KMnO4-Index (als O2)	mg/l	3,5	0,13		DIN EN ISO 8467 : 1995-05

Kationen

Ammonium (NH4)	mg/l	0,07	0,03		DIN ISO 15923-1 : 2014-07
----------------	------	------	------	--	---------------------------

Anionen

Chlorid (Cl)	mg/l	14	1		DIN ISO 15923-1 : 2014-07
Nitrat (NO3)	mg/l	16	1		DIN ISO 15923-1 : 2014-07
Sulfat (SO4)	mg/l	29	2		DIN ISO 15923-1 : 2014-07
Sulfid leicht freisetzbar	mg/l	<0,05	0,05		DIN 38405-27 : 1992-07

Anorganische Bestandteile

Calcium (Ca)	mg/l	56	1		DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Magnesium (Mg)	mg/l	20	1		DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02

Berechnete Werte

Carbonathärte	°dH	10,4			Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
Carbonathärte	mg/l CaO	104			Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
Nichtcarbonathärte	°dH	2,1	0		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
Nichtcarbonathärte	mg/l CaO	20,7	0		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
Gesamthärte	°dH	12,4	1		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter

Seite 1 von 2

Datum 09.05.2023
Kundennr. 4100010502

PRÜFBERICHT

Auftrag **3411594** B231012 Scheuring, Masten LEW
Analysennr. **810842** Grundwasser

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Grenzwert	Methode
Gesamthärte	mg/l CaO	124			Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
Kalkl. Kohlensäure	mg/l	<1	1		DIN 4030-2 : 2008-06
Gesamthärte (Summe Erdalkalien)	mmol/l	2,22	0,18		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
Betonaggressivität (Angriffsgrad DIN 4030) *)		nicht angreifend			DIN 4030-1 : 2008-06

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

Hinweis zur Bestimmung von Geruch bzw. SAK im Labor:

Entsprechend DIN EN ISO 5667-3 ist die Probe für die genannte Analytik in dunklen Glasflaschen (AGROLAB Flaschentyp A205) zu konservieren. Die Probe wurde vom Auftraggeber in einer abweichenden Flasche im Labor angeliefert, aus der die Messung durchgeführt wurde..Einflüsse auf die genannten Parameter können nicht ausgeschlossen werden.

Beginn der Prüfungen: 05.05.2023

Ende der Prüfungen: 09.05.2023

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

AGROLAB Labor GmbH, Christian Reutemann, Tel. 08765/93996-500
serviceteam2.bruckberg@agrolab.de
Kundenbetreuung

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

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



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

CRYSTAL GEOTECHNIK GMBH
HOFSTATTSTR. 287
86919 UTTING

Datum 09.05.2023
Kundennr. 4100010502

PRÜFBERICHT

Auftrag
Analysennr.
Probeneingang
Probenahme
Probenehmer
Kunden-Probenbezeichnung

3411594 B231012 Scheuring, Masten LEW
810843 Grundwasser
05.05.2023
04.05.2023
Auftraggeber (Herr Papic (Firma B&B))
B231012-B51

Einheit Ergebnis Best.-Gr. Grenzwert Methode

Sensorische Prüfungen

Färbung (Labor)		gelb				DIN EN ISO 7887 : 1994-12
Geruch (Labor)		aromatisch				DEV B 1/2 : 1971

Physikalisch-chemische Parameter

Trübung (Labor)	*)	undurchsichtig				visuell
pH-Wert (Labor)		7,5	0			DIN EN ISO 10523 : 2012-04
Leitfähigkeit bei 20 °C (Labor)	µS/cm	637	10			Berechnung aus dem Messwert
Leitfähigkeit bei 25 °C (Labor)	µS/cm	711	10			DIN EN 27888 : 1993-11

Summarische Parameter

Säurekapazität bis pH 4,3	mmol/l	6,2	0,1			DIN 38409-7-2 : 2005-12
Säurekapazität bis pH 4,3 nach Marmorlöse-V.	mmol/l	5,78	0,1			DIN 38409-7-1 : 2004-03
Oxidierbarkeit (KMnO4-Verbrauch)	mg/l	19	0,5			DIN EN ISO 8467 : 1995-05
KMnO4-Index (als O2)	mg/l	4,8	0,13			DIN EN ISO 8467 : 1995-05

Kationen

Ammonium (NH4)	mg/l	0,05	0,03			DIN ISO 15923-1 : 2014-07
----------------	------	------	------	--	--	---------------------------

Anionen

Chlorid (Cl)	mg/l	25	1			DIN ISO 15923-1 : 2014-07
Nitrat (NO3)	mg/l	31	1			DIN ISO 15923-1 : 2014-07
Sulfat (SO4)	mg/l	19	2			DIN ISO 15923-1 : 2014-07
Sulfid leicht freisetzbar	mg/l	<0,05	0,05			DIN 38405-27 : 1992-07

Anorganische Bestandteile

Calcium (Ca)	mg/l	100	1			DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Magnesium (Mg)	mg/l	38	1			DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02

Berechnete Werte

Carbonathärte	°dH	17,4				Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
Carbonathärte	mg/l CaO	174				Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
Nichtcarbonathärte	°dH	5,4	0			Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
Nichtcarbonathärte	mg/l CaO	53,8	0			Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
Gesamthärte	°dH	22,7	1			Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter



Datum 09.05.2023

Kundennr. 4100010502

PRÜFBERICHT

Auftrag **3411594** B231012 Scheuring, Masten LEW

Analysennr. **810843** Grundwasser

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Grenzwert	Methode
Gesamthärte	mg/l CaO	227			Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
Kalkl. Kohlensäure	mg/l	<1	1		DIN 4030-2 : 2008-06
Gesamthärte (Summe Erdalkalien)	mmol/l	4,06	0,18		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
Betonaggressivität (Angriffsgrad DIN 4030) *)		nicht angreifend			DIN 4030-1 : 2008-06

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

Hinweis zur Bestimmung von Geruch bzw. SAK im Labor:

Entsprechend DIN EN ISO 5667-3 ist die Probe für die genannte Analytik in dunklen Glasflaschen (AGROLAB Flaschentyp A205) zu konservieren. Die Probe wurde vom Auftraggeber in einer abweichenden Flasche im Labor angeliefert, aus der die Messung durchgeführt wurde..Einflüsse auf die genannten Parameter können nicht ausgeschlossen werden.

Beginn der Prüfungen: 05.05.2023

Ende der Prüfungen: 08.05.2023

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

AGROLAB Labor GmbH, Christian Reutemann, Tel. 08765/93996-500

serviceteam2.bruckberg@agrolab.de

Kundenbetreuung

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

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

Auftraggeber: Crystal Geotechnik
Projekt: B231012 Scheuring, Masten LEW
Analysen-Nr. 810842, B231012-B41

Berechnung der Korrosionswahrscheinlichkeit nach DIN 50929-3

	Untersuchungs- Ergebnis (mmol/l; pH-Wert ohne Dimension)	unlegierte und niedriglegierte Eisenwerkstoffe					
		fließendes Wasser			stehendes Wasser		
		Unterwasser- bereich	Wasser/Luft- Grenze	Spritzwasser- bereich	Unterwasser- bereich	Wasser/Luft- Grenze	Spritzwasser- bereich
1 Wasserart		0	0	0	-1	-1	-1
2 Lage des Objekts		0	1	0,3	0	1	0,3
3 c(Cl-)+2c(SO42-)	1,00	0	0	0	0	0	0
4 K _{S4,3}	3,70	4	4	4	4	4	4
5 c(Ca ²⁺)	1,40	0	0	0	0	0	0
6 pH-Wert	8,10	1	1	1	1	1	1
Bewertungsziffer		W0-Wert = 5	W1-Wert = 5	W1-Wert = 5	W0-Wert = 4	W1-Wert = 5	W1-Wert = 5
Wahrscheinlichkeit der							
- Mulden- und Lochkorrosion		sehr gering	sehr gering	sehr gering	sehr gering	sehr gering	sehr gering
- Flächenkorrosion		sehr gering	sehr gering	sehr gering	sehr gering	sehr gering	sehr gering

	Untersuchungs- Ergebnis (mmol/l; pH-Wert ohne Dimension)	feuerverzinkter Stahl					
		fließendes Wasser			stehendes Wasser		
		Unterwasser- bereich	Wasser/Luft- Grenze	Spritzwasser- bereich	Unterwasser- bereich	Wasser/Luft- Grenze	Spritzwasser- bereich
1 Wasserart		-2	-2	-2	1	1	1
2 Lage des Objekts		0	-6	-2	0	-6	-2
3 c(Cl-)+2c(SO42-)	1,00	0	0	0	0	0	0
4 K _{S4,3}	3,70	0	0	0	0	0	0
5 c(Ca ²⁺)	1,40	2	2	2	2	2	2
6 pH-Wert	8,10	1	1	1	1	1	1
Bewertungsziffer		WD-Wert = 1	WL-Wert = -5	WL-Wert = -1	WD-Wert = 4	WL-Wert = -2	WL-Wert = 2
Güte der Deckschichten		sehr gut	befriedigend	gut	sehr gut	gut	sehr gut

nicht berücksichtigt ist die Elementbildung mit Fremdkathoden

Eching, den 11.05.2023

Dr. Roland Rieger

Auftraggeber: Crystal Geotechnik GmbH
Projekt: Hofstattstr. 287, 86919 Utting
Analysennummer: B231012 Scheuring, Masten LEW
Probenbezeichnung: 3411594 - 810842
Probenahme: B231012-B41
04.05.2023

Beurteilung der Ergebnisse bzgl. Stahlaggressivität DIN 50929-3

Die Ergebnisse zeigen, daß es sich um ein Wasser handelt, dessen Gesamthärte bei 12°dH liegt.

Aus korrosionschemischer Sicht ist das Wasser gem. DIN 50929-3 wie folgt zu beurteilen:

- Bei unlegierten und niedriglegierten Eisenwerkstoffen ist die Korrosionswahrscheinlichkeit für Mulden- und Lochkorrosion sowie Flächenkorrosion als **sehr gering** einzustufen.
- Für feuerverzinkten Stahl ist bei fließendem Wasser die Güte der Deckschichten an der Wasser / Luft Grenze **befriedigend** und im Unterwasserbereich und Spritzwasserbereich **sehr gut** bzw. **gut**.
Bei stehendem Wasser ist die Güte der Deckschichten **sehr gut** bzw. **gut**.

Gegenüber Beton ist gem. DIN 4030 das Wasser als „nicht angreifend“ einzustufen.

Die Werte für Oxidierbarkeit¹ und Chloridgehalt² sind ohne Besonderheiten.



Eching, den 11.05.2023

Dr. Roland Rieger
Diplom Chemiker

¹ ab einem Wert von 50 mg KMnO₄/l für die Oxidierbarkeit ist nach DIN 4030 eine Bestimmung des Sulfidgehalts und ggf. eine gesonderte Beurteilung durch einen Fachmann erforderlich

² ab einem Wert von 50 mg /l für den Chloridgehalt ist der Bewehrungsstahl bei zu niedriger Überdeckung korrosionsgefährdet

Auftraggeber: Crystal Geotechnik
Projekt: B231012 Scheuring, Masten LEW
Analysen-Nr. 810813, B231012-B48

Berechnung der Korrosionswahrscheinlichkeit nach DIN 50929-3

	Untersuchungs- Ergebnis (mmol/l; pH-Wert ohne Dimension)	unlegierte und niedriglegierte Eisenwerkstoffe					
		fließendes Wasser			stehendes Wasser		
		Unterwasser- bereich	Wasser/Luft- Grenze	Spritzwasser- bereich	Unterwasser- bereich	Wasser/Luft- Grenze	Spritzwasser- bereich
1 Wasserart		0	0	0	-1	-1	-1
2 Lage des Objekts		0	1	0,3	0	1	0,3
3 c(Cl-)+2c(SO42-)	1,62	-2	-2	-2	-2	-2	-2
4 K _{S4,3}	4,90	4	4	4	4	4	4
5 c(Ca ²⁺)	2,30	1	1	1	1	1	1
6 pH-Wert	7,80	1	1	1	1	1	1
Bewertungsziffer		W0-Wert = 3,5	W1-Wert = 1,5	W1-Wert = 2,9	W0-Wert = 2,5	W1-Wert = 1,5	W1-Wert = 2,9
Wahrscheinlichkeit der							
- Mulden- und Lochkorrosion		sehr gering	sehr gering	sehr gering	sehr gering	sehr gering	sehr gering
- Flächenkorrosion		sehr gering	sehr gering	sehr gering	sehr gering	sehr gering	sehr gering

	Untersuchungs- Ergebnis (mmol/l; pH-Wert ohne Dimension)	feuerverzinkter Stahl					
		fließendes Wasser			stehendes Wasser		
		Unterwasser- bereich	Wasser/Luft- Grenze	Spritzwasser- bereich	Unterwasser- bereich	Wasser/Luft- Grenze	Spritzwasser- bereich
1 Wasserart		-2	-2	-2	1	1	1
2 Lage des Objekts		0	-6	-2	0	-6	-2
3 c(Cl-)+2c(SO42-)	1,62	0	0	0	0	0	0
4 K _{S4,3}	4,90	0	0	0	0	0	0
5 c(Ca ²⁺)	2,30	3	3	3	3	3	3
6 pH-Wert	7,80	1	1	1	1	1	1
Bewertungsziffer		WD-Wert = 2	WL-Wert = -4	WL-Wert = 0	WD-Wert = 5	WL-Wert = -1	WL-Wert = 3
Güte der Deckschichten		sehr gut	gut	sehr gut	sehr gut	gut	sehr gut

nicht berücksichtigt ist die Elementbildung mit Fremdkathoden

Eching, den 09.05.2023

Dr. Roland Rieger

Auftraggeber: Crystal Geotechnik GmbH
Projekt: Hofstattstr. 287, 86919 Utting
Analysennummer: B231012 Scheuring, Masten LEW
Probenbezeichnung: 3411594 - 810813
Probenahme: B231012-B48
03.05.2023

Beurteilung der Ergebnisse bzgl. Stahlaggressivität DIN 50929-3

Die Ergebnisse zeigen, daß es sich um ein hartes Wasser handelt, dessen Gesamthärte bei 19°dH liegt.

Aus korrosionschemischer Sicht ist das Wasser gem. DIN 50929-3 wie folgt zu beurteilen:

- Bei unlegierten und niedriglegierten Eisenwerkstoffen ist die Korrosionswahrscheinlichkeit für Mulden- und Lochkorrosion sowie Flächenkorrosion als **sehr gering** einzustufen.
- Für feuerverzinkten Stahl ist bei stehendem und fließendem Wasser die Güte der Deckschichten an der Wasser / Luft Grenze **gut** sowie im Unterwasserbereich und Spritzwasserbereich **sehr gut**.

Gegenüber Beton ist gem. DIN 4030 das Wasser als „nicht angreifend“ einzustufen.

Die Werte für Oxidierbarkeit¹ und Chloridgehalt² sind ohne Besonderheiten.



Eching, den 09.05.2023

Dr. Roland Rieger
Diplom Chemiker

¹ ab einem Wert von 50 mg KMnO₄/l für die Oxidierbarkeit ist nach DIN 4030 eine Bestimmung des Sulfidgehalts und ggf. eine gesonderte Beurteilung durch einen Fachmann erforderlich

² ab einem Wert von 50 mg /l für den Chloridgehalt ist der Bewehrungsstahl bei zu niedriger Überdeckung korrosionsgefährdet

Auftraggeber: Crystal Geotechnik
Projekt: B231012 Scheuring, Masten LEW
Analysen-Nr. 810843, B231012-B51

Berechnung der Korrosionswahrscheinlichkeit nach DIN 50929-3

	Untersuchungs- Ergebnis (mmol/l; pH-Wert ohne Dimension)	unlegierte und niedriglegierte Eisenwerkstoffe					
		fließendes Wasser			stehendes Wasser		
		Unterwasser- bereich	Wasser/Luft- Grenze	Spritzwasser- bereich	Unterwasser- bereich	Wasser/Luft- Grenze	Spritzwasser- bereich
1 Wasserart		0	0	0	-1	-1	-1
2 Lage des Objekts		0	1	0,3	0	1	0,3
3 c(Cl-)+2c(SO42-)	1,10	-2	-2	-2	-2	-2	-2
4 K _{S4,3}	6,20	5	5	5	5	5	5
5 c(Ca ²⁺)	2,50	1	1	1	1	1	1
6 pH-Wert	7,50	1	1	1	1	1	1
Bewertungsziffer		W0-Wert = 4,6	W1-Wert = 2,6	W1-Wert = 4	W0-Wert = 3,6	W1-Wert = 2,6	W1-Wert = 4
Wahrscheinlichkeit der							
- Mulden- und Lochkorrosion		sehr gering	sehr gering	sehr gering	sehr gering	sehr gering	sehr gering
- Flächenkorrosion		sehr gering	sehr gering	sehr gering	sehr gering	sehr gering	sehr gering

	Untersuchungs- Ergebnis (mmol/l; pH-Wert ohne Dimension)	feuerverzinkter Stahl					
		fließendes Wasser			stehendes Wasser		
		Unterwasser- bereich	Wasser/Luft- Grenze	Spritzwasser- bereich	Unterwasser- bereich	Wasser/Luft- Grenze	Spritzwasser- bereich
1 Wasserart		-2	-2	-2	1	1	1
2 Lage des Objekts		0	-6	-2	0	-6	-2
3 c(Cl-)+2c(SO42-)	1,10	0	0	0	0	0	0
4 K _{S4,3}	6,20	-1	-1	-1	-1	-1	-1
5 c(Ca ²⁺)	2,50	3	3	3	3	3	3
6 pH-Wert	7,50	1	1	1	1	1	1
Bewertungsziffer		WD-Wert = 1	WL-Wert = -5	WL-Wert = -1	WD-Wert = 4	WL-Wert = -2	WL-Wert = 2
Güte der Deckschichten		sehr gut	befriedigend	gut	sehr gut	gut	sehr gut

nicht berücksichtigt ist die Elementbildung mit Fremdkathoden

Eching, den 11.05.2023

Dr. Roland Rieger

Auftraggeber: Crystal Geotechnik GmbH
Projekt: Hofstattstr. 287, 86919 Utting
Analysennummer: B231012 Scheuring, Masten LEW
Probenbezeichnung: 3411594 - 810843
Probenahme: B231012-B51
04.05.2023

Beurteilung der Ergebnisse bzgl. Stahlaggressivität DIN 50929-3

Die Ergebnisse zeigen, daß es sich um ein hartes Wasser handelt, dessen Gesamthärte bei 23°dH liegt.

Aus korrosionschemischer Sicht ist das Wasser gem. DIN 50929-3 wie folgt zu beurteilen:

- Bei unlegierten und niedriglegierten Eisenwerkstoffen ist die Korrosionswahrscheinlichkeit für Mulden- und Lochkorrosion sowie Flächenkorrosion als **sehr gering** einzustufen.
- Für feuerverzinkten Stahl ist bei fließendem Wasser die Güte der Deckschichten an der Wasser / Luft Grenze **befriedigend** und im Unterwasserbereich und Spritzwasserbereich **sehr gut** bzw. **gut**.
Bei stehendem Wasser ist die Güte der Deckschichten **sehr gut** bzw. **gut**.

Gegenüber Beton ist gem. DIN 4030 das Wasser als „nicht angreifend“ einzustufen.

Die Werte für Oxidierbarkeit¹ und Chloridgehalt² sind ohne Besonderheiten.



Eching, den 11.05.2023

Dr. Roland Rieger
Diplom Chemiker

¹ ab einem Wert von 50 mg KMnO₄/l für die Oxidierbarkeit ist nach DIN 4030 eine Bestimmung des Sulfidgehalts und ggf. eine gesonderte Beurteilung durch einen Fachmann erforderlich

² ab einem Wert von 50 mg /l für den Chloridgehalt ist der Bewehrungsstahl bei zu niedriger Überdeckung korrosionsgefährdet

Auftraggeber: Crystal Geotechnik
Projekt: B231012 Scheuring, Masten LEW
Analysen-Nr. 810841, B231012-B57

Berechnung der Korrosionswahrscheinlichkeit nach DIN 50929-3

	Untersuchungs- Ergebnis (mmol/l; pH-Wert ohne Dimension)	unlegierte und niedriglegierte Eisenwerkstoffe					
		fließendes Wasser			stehendes Wasser		
		Unterwasser- bereich	Wasser/Luft- Grenze	Spritzwasser- bereich	Unterwasser- bereich	Wasser/Luft- Grenze	Spritzwasser- bereich
1 Wasserart		0	0	0	-1	-1	-1
2 Lage des Objekts		0	1	0,3	0	1	0,3
3 c(Cl-)+2c(SO42-)	1,56	-2	-2	-2	-2	-2	-2
4 K _{S4,3}	6,60	5	5	5	5	5	5
5 c(Ca ²⁺)	6,25	1	1	1	1	1	1
6 pH-Wert	7,60	1	1	1	1	1	1
Bewertungsziffer		W0-Wert = 4,6	W1-Wert = 2,6	W1-Wert = 4	W0-Wert = 3,6	W1-Wert = 2,6	W1-Wert = 4
Wahrscheinlichkeit der							
- Mulden- und Lochkorrosion		sehr gering	sehr gering	sehr gering	sehr gering	sehr gering	sehr gering
- Flächenkorrosion		sehr gering	sehr gering	sehr gering	sehr gering	sehr gering	sehr gering

	Untersuchungs- Ergebnis (mmol/l; pH-Wert ohne Dimension)	feuerverzinkter Stahl					
		fließendes Wasser			stehendes Wasser		
		Unterwasser- bereich	Wasser/Luft- Grenze	Spritzwasser- bereich	Unterwasser- bereich	Wasser/Luft- Grenze	Spritzwasser- bereich
1 Wasserart		-2	-2	-2	1	1	1
2 Lage des Objekts		0	-6	-2	0	-6	-2
3 c(Cl-)+2c(SO42-)	1,56	0	0	0	0	0	0
4 K _{S4,3}	6,60	-1	-1	-1	-1	-1	-1
5 c(Ca ²⁺)	6,25	3	3	3	3	3	3
6 pH-Wert	7,60	1	1	1	1	1	1
Bewertungsziffer		WD-Wert = 1	WL-Wert = -5	WL-Wert = -1	WD-Wert = 4	WL-Wert = -2	WL-Wert = 2
Güte der Deckschichten		sehr gut	befriedigend	gut	sehr gut	gut	sehr gut

nicht berücksichtigt ist die Elementbildung mit Fremdkathoden

Eching, den 11.05.2023

Dr. Roland Rieger

Auftraggeber: Crystal Geotechnik GmbH
Projekt: Hofstattstr. 287, 86919 Utting
Analysennummer: B231012 Scheuring, Masten LEW
Probenbezeichnung: 3411594 - 810841
Probenahme: B231012-B57
02.05.2023

Beurteilung der Ergebnisse bzgl. Stahlaggressivität DIN 50929-3

Die Ergebnisse zeigen, daß es sich um ein stark mineralisiertes Wasser handelt, dessen Gesamthärte bei 52°dH liegt.

Aus korrosionschemischer Sicht ist das Wasser gem. DIN 50929-3 wie folgt zu beurteilen:

- Bei unlegierten und niedriglegierten Eisenwerkstoffen ist die Korrosionswahrscheinlichkeit für Mulden- und Lochkorrosion sowie Flächenkorrosion als **sehr gering** einzustufen.
- Für feuerverzinkten Stahl ist bei fließendem Wasser die Güte der Deckschichten an der Wasser / Luft Grenze **befriedigend** und im Unterwasserbereich und Spritzwasserbereich **sehr gut** bzw. **gut**.
Bei stehendem Wasser ist die Güte der Deckschichten **sehr gut** bzw. **gut**.

Gegenüber Beton ist gem. DIN 4030 das Wasser als „nicht angreifend“ einzustufen.

Die Werte für Oxidierbarkeit¹ und Chloridgehalt² sind ohne Besonderheiten.



Eching, den 11.05.2023

Dr. Roland Rieger
Diplom Chemiker

¹ ab einem Wert von 50 mg KMnO₄/l für die Oxidierbarkeit ist nach DIN 4030 eine Bestimmung des Sulfidgehalts und ggf. eine gesonderte Beurteilung durch einen Fachmann erforderlich

² ab einem Wert von 50 mg /l für den Chloridgehalt ist der Bewehrungsstahl bei zu niedriger Überdeckung korrosionsgefährdet

ANLAGE (7)

Homogenbereiche

Zusammenstellung und Beschreibung der Homogenbereiche							
110 kV-Freileitung bei Scheuring		DIN 18300:2019-09	DIN 18301:2019-09	DIN 18304:2019-09	Homogen-bereich B1	Homogen-bereich B2	Homogen-bereich B3
Bezeichnung im Gutachten					bindige Decklagen	kiesige Decklagen	sandige Decklagen
Umweltrelevante Inhaltstoffe		x	x	x	nicht bestimmt	nicht bestimmt	nicht bestimmt
Boden	ortsübliche Bezeichnung	x	x	x	Decklagen	Decklagen	Decklagen
	Kurzzeichen nach DIN 4023	x	x	x	U, s – s*, (s'), (± g), (t' – t), (h') T, s', (g)	G, s' – s, ± u G/U, s	S, u – u*, (g') S/U, h'
	Kornverteilung DIN EN ISO 17892-4	x	x	x	G: 0 - 40 % S: 10 - 60 % U: 20 - 80 % T: 10 - 40 %	G: 40 - 80 % S: 10 - 40 % U: 5 - 40 % T: 0 - 20 %	G: 10 - 30 % S: 40 - 80 % U: 0 - 40 % T: 0 - 10 %
	Masseanteil Steine, Blöcke etc.	o	x	x	0 - 5 %	0 - 10 %	0 - 5 %
	Kohäsion DIN EN ISO 17892-7 bis 9		x		2 - 20 kN/m²	0 - 5 kN/m²	0 - 10 kN/m²
	undrÄnirte Scherfestigkeit DIN 4094-4, DIN EN ISO 17892-8	x	x		25 - 125 kN/m²	--	--
	Wassergehalt DIN EN ISO 17892-1	x	x	x	10 - 50 %	5 - 25 %	5 - 30 %
	Plastizitätszahl DIN 18122	o	x	x	10 - 60 %	--	--
	Konsistenz DIN 18122	o	x	x	0,25 - 1,25 (breiig bis halbfest)	--	--
	Lagerungsdichte	o	x	x	--	locker - mitteldicht	locker - mitteldicht
	Wichte γ / γ'	x			17 - 20 kN/m³ 7 - 10 kN/m³	19 - 22 kN/m³ 9 - 13 kN/m³	18 - 21 kN/m³ 8 - 11 kN/m³
	Org. Anteil DIN 18128	x			0 - 15 %	0 - 5 %	0 - 15 %
	Abrasivität NF P18-579 AbrasiveitÄtskoeffizient LAK		x		50 - 150 g/t	50 - 250 g/t	50 - 150 g/t
	Bodengruppe DIN 18196	o	x	x	UL / UM /TL /TM	GU / GU*	SU / SU*
x Angaben in allen geotechnischen Kategorien GK 1 bis GK 3 erforderlich o Angabe kann in der geotechnischen Kategorien GK 1 entfallen							

Zusammenstellung und Beschreibung der Homogenbereiche									
110 kV-Freileitung bei Scheuring		DIN 18300:2019-09	DIN 18301:2019-09	DIN 18304:2019-09	Homogen-bereich B4	Homogen-bereich B5	Homogen-bereich B6		
Bezeichnung im Gutachten					quartäre Kiese	tertiäre Sande	tertiäre Tone und Schluffe		
Umweltrelevante Inhaltstoffe		x	x	x	nicht bestimmt	nicht bestimmt	nicht bestimmt		
Boden	ortsübliche Bezeichnung	x	x	x	quartäre Kiese	Sande der Oberen Süßwassermolasse	Tone und Schluffe der Oberen Süßwassermolasse		
	Kurzzeichen nach DIN 4023	x	x	x	G, ± s, (u' – u), (u*), (x')	S, (± u), (g')	T, s, (g') U, t – t*, (s')		
	Kornverteilung DIN EN ISO 17892-4	x	x	x	G: 20 - 90 % S: 5 - 60 % U: 0 - 10 % T: 0 - 20 %	G: 0 - 40 % S: 40 - 95 % U: 5 - 30 % T: 0 - 10 %	G: 0 - 20 % S: 0 - 55 % U: 30 - 70 % T: 5 - 70 %		
	Masseanteil Steine, Blöcke etc.	o	x	x	0 - 40 %	0 - 30 %	0 - 5 %		
	Kohäsion DIN EN ISO 17892-7 bis 9		x		0 - 5 kN/m²	0 - 5 kN/m²	5 - 40 kN/m²		
	undräßierte Scherfestigkeit DIN 4094-4, DIN EN ISO 17892-8	x	x		--	--	100 - 2000 kN/m²		
	Wassergehalt DIN EN ISO 17892-1	x	x	x	3 - 20 %	3 - 25 %	5 - 35 %		
	Plastizitätszahl DIN 18122	o	x	x	--	--	5 - 50 %		
	Konsistenz DIN 18122	o	x	x	--	--	0,75 - 1,75 (steif bis fest)		
	Lagerungsdichte	o	x	x	mitteldicht bis dicht	mitteldicht bis dicht	--		
	Wichte γ / γ '	x			18 - 22 kN/m² 9 - 13 kN/m³	19 - 23 kN/m² 9 - 13 kN/m³	19 - 22 kN/m² 9 - 12 kN/m³		
	Org. Anteil DIN 18128	x			0 - 5 %	0 - 5 %	0 - 5 %		
	Abrasivität NF P18-579 Abrasiveitätskoeffizient LAK		x		100 - 500 g/t	200 - 1500 g/t	100 - 1000 g/t		
	Bodengruppe DIN 18196	o	x	x	GW / GE / GI / GU / GU*	SU/ SU*	TL / TM/ TA / UL / UM		
x Angaben in allen geotechnischen Kategorien GK 1 bis GK 3 erforderlich o Angabe kann in der geotechnischen Kategorien GK 1 entfallen									

ANLAGE (8)

**Tabellarische Übersicht:
Gründungsempfehlungen mit Baugrundkennwerten
für die einzelnen Maststandorte**

Mast-Nr.	Schichtbezeichnung (Homogenbereich)	erbohrtes Schichtenprofil	Schichtbezeichnung für die Gründungsrelevante BG-Schicht	maßgebende Baugrundkennwerte					gemessener GW-Stand	Bemessungswasserstand	empfohlene Wasserhaltung	empfohlenes Fundament			
		Wichte γ		Wichte γ'	Reibungswinkel	Kohäsion, dräniert c'	Steifemodul E_s	empfohlene Gründungsart				Gründungssohle 1,5 m; erwartete Setzung (rechnerische Abschätzung)	Kieskoffer	ansetzbarer Bettungsmodul	
		für die Gründungs-relevante BG-Schicht		für die Gründungs-relevante BG-Schicht	Rechenwert für den inneren Reibungs-winkel des nichtbindigen- und des konsolidierten bindigen Erdstoffs der Gründungs-relavanten BG-schicht	Rechenwert für die Kohäsion des konsolidierten bindigen Erdstoffs für die Gründungs-relevante BG-Schicht	für die Gründungs-relevante BG-Schicht								
															m u. GOK
		m u. GOK		[kN/m ³]	[kN/m ³]	[°]	[MN/m ²]	[MN/m ²]	m u. GOK	m u. GOK					
40	O1 B1 B4	0-0,3 0,3-3,3 3,3-5,2	B1	18	8	22,5	4	4	>5,2	... ¹⁾	voraussichtlich nicht erforderlich, eventuell offene Wasserhaltung für Oberflächenwasser	Flachgründung mit Bodenaustausch - UK Bodenaustausch = 2,2 m unter GOK / Tiefgründung	1,5	0,7	5333
41	O1 B1 B2 B4 B5	0-0,5 0,5-0,7 0,7-2,6 2,6-16,7 16,7-20,0	B2	19	10	30	0	20	16,2 ²⁾	... ¹⁾	voraussichtlich nicht erforderlich	Flachgründung	0,7	... ³⁾	11429
42	O1 B1 B4	0-0,3 0,3-4,6 4,6-5,5	B1	18	8	22,5	4	4	>5,5	... ¹⁾	voraussichtlich nicht erforderlich, eventuell offene Wasserhaltung für Oberflächenwasser	Flachgründung mit Bodenaustausch - UK Bodenaustausch = 3,2 m unter GOK / Tiefgründung	1,6	1,7	5000
43	O1 B1 B4	0-0,4 0,4-5,2 5,2-6,1	B1	18	8	22,5	4	4	>6,1	... ¹⁾	voraussichtlich nicht erforderlich, eventuell offene Wasserhaltung für Oberflächenwasser	Flachgründung mit Bodenaustausch - UK Bodenaustausch = 3,2 m unter GOK / Tiefgründung	1,6	1,7	5000
44	O1 B1 B2	0-0,3 0,3-5,1 5,1-6,0	B1	18	8	22,5	4	4	>6,0	... ¹⁾	voraussichtlich nicht erforderlich, eventuell offene Wasserhaltung für Oberflächenwasser	Flachgründung mit Bodenaustausch - UK Bodenaustausch = 3,2 m unter GOK / Tiefgründung	1,6	1,7	5000
45	O1 B3 B1 B2	0-0,4 0,4-1,4 1,4-5,2 5,2-6,1	B1	18	8	22,5	4	4	>6,1	... ¹⁾	voraussichtlich nicht erforderlich, eventuell offene Wasserhaltung für Oberflächenwasser	Flachgründung mit Bodenaustausch - UK Bodenaustausch = 3,2 m unter GOK / Tiefgründung	1,6	1,7	5000
46	O1 B1 B2 B4 B5	0-0,3 0,3-0,8 0,8-1,7 1,7-4,6 4,6-5,2	B2	19	10	30	0	20	>5,2	... ¹⁾	voraussichtlich nicht erforderlich, eventuell offene Wasserhaltung für Oberflächenwasser	Flachgründung	0,7	... ³⁾	11429
47	O1 B1 B4	0-0,4 0,4-2,8 2,8-4,3	B1	18	8	22,5	4	4	>4,3	... ¹⁾	voraussichtlich nicht erforderlich, eventuell offene Wasserhaltung für Oberflächenwasser	Flachgründung mit Bodenaustausch - UK Bodenaustausch = 2,1 m unter GOK / Tiefgründung	1,5	0,6	5333
48	O1 B1 B2 B3 B4 B5 B6	0-0,7 0,7-1,7 1,7-3,3 3,3-3,6 3,6-14,8 14,8-16,4 16,4-20,0	B2	19	10	30	0	20	14,0 ²⁾	... ¹⁾	voraussichtlich nicht erforderlich	Flachgründung	0,7	... ³⁾	11429
49	O1 B1 B4	0,0-0,3 0,3-0,5 0,5-4,7	B4	21	12	32,5	0	40	3,2 ²⁾	... ¹⁾	voraussichtlich nicht erforderlich	Flachgründung	0,5	... ³⁾	16000
50	O1 B1 B4 B5 B6	0,0-0,3 0,3-0,6 0,6-3,5 3,5-4,3 4,3-4,7	B4	21	12	32,5	0	40	3,2 ²⁾	... ¹⁾	voraussichtlich nicht erforderlich	Flachgründung	0,7	... ³⁾	11429
51	O1 B4 B5 B6 B5 B6	0-0,3 0,3-4,1 4,1-8,4 8,4-10,4 10,4-11,4 11,4-15,0	B4	21	12	32,5	0	40	3,8 ²⁾	... ¹⁾	voraussichtlich nicht erforderlich	Flachgründung	0,5	... ³⁾	16000
52	O1 B2 B4 B5	0,0-0,3 0,3-1,7 1,7-4,1 4,1-5,0	B4	21	12	32,5	0	40	4,0 ²⁾	... ¹⁾	voraussichtlich nicht erforderlich	Flachgründung	0,5	... ³⁾	16000
53	O1 B1 B2 B4	0,0-0,3 0,3-0,9 0,9-2,9 2,9-5,5	B2	19	10	30	0	20	4,2 ²⁾	... ¹⁾	voraussichtlich nicht erforderlich	Flachgründung	0,7	... ³⁾	11429
54	O1 B2 B4	0,0-0,3 0,3-2,8 2,8-5,1	B2	19	10	30	0	20	3,7 ²⁾	... ¹⁾	voraussichtlich nicht erforderlich	Flachgründung	0,7	... ³⁾	11429
55	O1 B3 B2 B4	0,0-0,3 0,3-1,2 1,2-2,4 2,4-5,3	B2	19	10	30	0	20	4,1 ²⁾	... ¹⁾	voraussichtlich nicht erforderlich	Flachgründung	0,7	... ³⁾	11429
56	O1 B3 B4	0,0-0,3 0,3-1,0 1,0-5,2	B4	21	12	32,5	0	40	4,1 ²⁾	... ¹⁾	voraussichtlich nicht erforderlich	Flachgründung	0,5	... ³⁾	16000
57	O1 B3 B4 B6 B5 B6	0-0,4 0,4-1,5 1,5-10,2 10,2-10,3 10,3-19,2 19,2-20,0	B4	21	12	32,5	0	40	4,5 ²⁾	... ¹⁾	voraussichtlich nicht erforderlich	Flachgründung	0,5	... ³⁾	16000
58	O1 B2 B4	0-0,3 0,3-2,1 2,1-4,9	B4	21	12	32,5	0	40	>4,9	... ¹⁾	voraussichtlich nicht erforderlich	Flachgründung	0,5	... ³⁾	16000

¹⁾ der GW-Flurabstand ist vorliegend so groß, dass der Bemessungswasserstand für das Bauteil nicht maßgebend wird
²⁾ Ruhewasserspiegel
³⁾ Gründung unmittelbar in den anstehenden Kiesen; evtl. anstehende geringer tragfähige Böden sind aber bis zum Erreichen der Kiese abzutragen und gegen gut tragfähiges Material auszutauschen