

Unterlage 1 Anhang 5

BAUGRUNDERKUNDUNG / BAUGRUNDGUTACHTEN

Ersatzneubau 110-kV-Freileitung zwischen Schwabbruck und Schongau Masten 31 bis 47

BAUVORHABEN: Ersatzneubau 110-kV-Freileitung

zwischen Schwabbruck und

Schongau Mast 31 bis 47

BAUHERR: LEW Verteilnetz GmbH

Stuttgarter Straße 4 86154 Augsburg

BEARBEITER: Crystal Geotechnik GmbH

M.Sc. Alina Gold

DATUM: 22. Juli 2022

PROJEKT-NR.: B 211451

DAKKS

Deutsche
Akkreditierungsstelle
D-PL-19909-01-00

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

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

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

Dipl.-Ing. Raphael Schneider

M.Sc. Alina Gold

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	7
	2.3 Bohrlochsondierungen	7
	2.4 Bodenmechanische Laborversuche	8
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 / Geländeverhältnisse	13
	4.2 Beschreibung der Bodenschichten	14
	4.3 Bautechnische Eigenschaften der erkundeten Böden	
	4.4 Topographie / Grundwasserverhältnisse	18
5	HOMOGENBEREICHE, BODENKLASSIFIZIERUNG UND BODENPARAMETER.	20
	5.1 Homogenbereiche und Bodenklassifizierung	20
	5.2 Bodenparameter	23
	5.3 Tiefgründungen (allgemeine Angaben)	25
6	BAUAUSFÜHRUNG UND GRÜNDUNG	28
	6.1 Allgemeines / Erdbebenzone / geotechnische Kategorie	28
	6.2 Maststandorte	29
	6.2.1 Masten 34, 35, 40, 44, 45 ("grün")	29
	6.2.2 Masten 32, 36, 41 ("gelb")	30
	6.2.3 Masten 31, 33, 42, 43, 46, 47 ("blau")	31
	6.2.4 Masten 38 und 39	33
	6.3 Sonstige Angaben	35
	6.3.1 Statische Berechnungen	
	6.3.2 Drän- bzw. Filterkiesschichten / Kiestragschichten	
	6.3.3 Spundwandarbeiten	
	6.3.4 Rückverfüllung Baugruben	
	6.3.5 Befahrbarkeit für Baustellengeräte / Bohrgeräte	36

7	SCHLUS	SBEMERKUNGEN	37
TAE	ELLEN		
Tab	elle (1)	Kennzeichnende Daten der Bohrungen und der Kleinbohrungen	6
Tab	elle (2)	Bodenmechanische Laborversuche	9
Tab	elle (3.1)	Ergebnisse der bodenmechanischen Laboruntersuchungen,	
		Teil 1 – Decklagen und Torfe	10
Tab	elle (3.2)	Ergebnisse der bodenmechanischen Laboruntersuchungen,	
		Teil 2 – Moräne	11
Tab	elle (4.1)	Bautechnische Eigenschaften der erkundeten Böden,	
		Teil 1 – Decklagen und Torfe	17
Tab	elle (4.2)	Bautechnische Eigenschaften der erkundeten Böden, Teil 2 – Moräne	18
Tab	elle (5.1)	Homogenbereiche und Bodenklassifizierung, Teil 1 – Decklagen und Torfe2	21
Tab	elle (5.2)	Homogenbereiche und Bodenklassifizierung, Teil 2 – Moräne	22
Tab	elle (6.1)	Charakteristische Bodenparameter, Teil 1 – Decklagen und Torfe	23
Tab	elle (6.2)	Charakteristische Bodenparameter, Teil 2 – Moräne	24
Tab	elle (7)	Charakteristische Tragfähigkeitswerte für eine Bohrpfahlgründung	26
Tab	elle (8)	Charakteristische Tragfähigkeitswerte für verpresste Mikropfähle	27
ANL	.AGEN		
(1)	Übers	ichtslageplan; M 1: 25.000	
(2)	• .	läne (2.1 und 2.2) mit Aufschlusspunkten und Darstellung der Untergrundsitua 11 : 2.500 / 200	1 -
(3)	Bohr-,	Kleinbohr- und Rammsondierprofile; M 1 : 100 / 1 : 25	
(4)	Schick	ntenverzeichnisse der Bohrungen und der Kleinbohrungen	
(5)	Boden	mechanische Laborversuchsergebnisse	
(6)	Wasse	eranalysen nach DIN 4030	
(7)	Homo	genbereiche	
(8)		arische Übersicht: Gründungsempfehlungen mit Baugrundkennwerten für die nen Maststandorte	

1 ALLGEMEINES

1.1 Bauvorhaben / Vorgang

Die LEW Verteilnetz GmbH (LVN) plant den Ersatzneubau der 110-kV-Freileitung zwischen Schwabbruck und Schongau (neue Anlage 64601, Masten 31 bis 47). In diesem Zusammenhang werden die bestehenden Masten 58 bis 81 der Anlage 65501 rückgebaut und bis etwa zum alten Mast 77 durch die neuen, größtenteils nicht standortgleichen Masten ersetzt. Anschließend folgt bis zum alten Mast 81 ein Erdverkabelungsabschnitt.

Crystal Geotechnik wurde mit Datum vom 27.08.2021 basierend auf dem Angebot vom 28.07.2021, von der LEW Verteilnetz GmbH mit der Ausführung von Feld- und Laborarbeiten und 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] Übersichtsplan Erneuerung der 110-kV-Leitung Bidingen Schongau im Abschnitt Schwabbruck Schongau vom Mast Nr. 30_(neu, excl.) bis zum UW in Schongau; M 1: 10.000; LEW-Verteilnetz GmbH (LVN); Arbeitsstand: November 2020
- [U2] Lageplan von Mast 30 bis Mast 34; M 1 : 2.500; LEW-Verteilnetz GmbH (LVN); Arbeitsstand: 08.11.2019
- [U3] Lageplan von Mast 34 bis Mast 39; M 1 : 2.500; LEW-Verteilnetz GmbH (LVN); Arbeits-stand: 08.11.2019
- [U4] Lageplan von Mast 39 bis Mast 47; M 1 : 2.500; LEW-Verteilnetz GmbH (LVN); Arbeitsstand: 08.11.2019
- [U5] Geologische Übersichtskarte, M 1 : 200.000; Blatt CC 8726 Kempten (Allgäu), Hrsg.: Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe, Hannover 1983
- [U6] Geologische Karte von Bayern, M 1 : 25.000; Blatt 8131 Schongau, Hrsg.: Bayerisches Geologisches Landesamt, München 1993
- [U7] UmweltAtlas Bayern Geologie; digitale Geologische Karte dGK25; Internetauftritt des Bayerischen Landesamtes für Umwelt (LfU)
- [U8] UmweltAtlas Bayern Naturgefahren; Internetauftritt des Bayerischen Landesamtes für Umwelt
- [U9] BayernAtlas; Internetauftritt der Bayerischen Vermessungsverwaltung und des Bayerischen Landesamtes für Umwelt (LfU)
- [U10] 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 Januar bis März 2022 an den Maststandorten entlang der geplanten Trassenerneuerung insgesamt 16 Baugrundaufschlüsse (großformatige Bohrungen und Kleinbohrungen) ausgeführt. Die großformatigen Bohrungen wurden durch die Bohrfirma Becker & Bosch, Aschheim, und die Kleinbohrungen durch unser Baugrundinstitut abgeteuft. Insgesamt wurden 7 großformatige Bohrungen (\varnothing 220 mm) bis in Tiefen von 12,0 m, 15,0 m oder 20,0 m und 9 Kleinbohrungen (\varnothing 50 – 80 mm) bis maximal 5,30 m unter Geländeoberkante niedergebracht.

Die Lage der Aufschlüsse kann den Lageplänen in Anlage (2) entnommen werden. Die kennzeichnenden Daten der Bohrungen und der Kleinbohrungen sind in nachfolgender Tabelle zusammengestellt.

Tabelle (1) Kennzeichnende Daten der Bohrungen und der Kleinbohrungen

Aufschluss		Ansatz- höhe	Ansatz- Aufschlusstiefe OK Moräne		loräne	1. Grundwasser		
		mNHN	m u. GOK	mNHN	m u. GOK	mNHN	m u. GOK	mNHN
В	31	752,58	15,00	737,58	5,00	747,58	1)	1)
SDB	32	761,18	4,30	756,88	2,40	758,78	1)	1)
В	33	756,92	12,00	744,92	3,30	753,62	1)	1)
SDB	34	745,05	4,90	740,15	2,30	742,75	1)	1)
SDB	35	739,75	3,90	735,85	1,40	738,35	1)	1)
SDB	36	740,54	5,30	735,24	1,30	739,24	1)	1)
В	38	731,20	20,00	711,20	4,70	726,50	2,10 / 0,47	730,73
В	39	731,26	20,00	711,26	5,80	725,46	10,48 / 1,88	729,38
SDB	40	739,67	5,30	734,37	2,80	736,87	1)	1)
В	41	737,42	15,00	722,42	1,00	736,42	1)	1)
SDB	42	725,67	3,80	721,87	1)	1)	1)	1)
SDB	43	724,64	4,50	720,14	3,60	721,04	4,48	720,16
SDB	44	723,35	4,80	718,55	4,10	719,25	1)	1)
В	45	722,38	12,00	710,38	1,50	720,88	1)	1)
SDB	46	730,91	5,30	725,61	2,40	728,51	1)	1)
В	47	720,79	20,00	700,79	4,90	715,89	1)	1)

Bemerkung zu Grundwasser: 2,10 / 0,47 etc. ... GW angebohrt / Ruhewasserspiegel

¹⁾ bis zur Bohrendteufe nicht erkundet

Baugrundgutachten

Die Bodenansprache nach DIN EN ISO 14688-1 unter Heranziehung der Kurzzeichen nach DIN 4023 erfolgte während der Erkundungsarbeiten durch den Bohrmeister Herrn Papic bzw. durch unseren Geologen Herrn Arnold und wurde vor Ort durch den Unterzeichner stichpunktartig überprüft. Die anhand der Ergebnisse der Laboruntersuchungen korrigierten Bohr- und Kleinbohrprofile liegen in Anlage (3) diesem Bericht bei und sind auch in den Lageplänen 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

Die Ansatzpunkte der Bohrungen, der Kleinbohrungen und der nachfolgend beschriebenen schweren Rammsondierungen wurden nach Lage und Höhe mittels GPS eingemessen. Die

Koordinaten der Aufschlüsse sind in Anlage (3) angegeben.

wurden Angaben wegen späterer Erkenntnisse auch hier angepasst.

2.2 Schwere Rammsondierungen

Zur genaueren Ermittlung der Lagerungsverhältnisse und der Festigkeit des anstehenden Untergrundes wurden neben den Bohrungen und Kleinbohrungen insgesamt 16 schwere Rammsondierungen (DPH nach DIN EN ISO 22476-2) mit Tiefen vom 4,5 m bis 9,0 m ausgeführt. Zudem wurde eine weitere schwere Rammsondierung am zukünftigen Bohransatzpunkt des

neuen Masten 37 bis in eine Tiefe von 10,0 m unter Geländeoberkante abgeteuft.

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

Bohrungen bzw. gemäß der Mastbezeichnung nummeriert.

Die Sondierergebnisse wurden bei der Bodenbeschreibung und der Definition der Homogen-

bereiche sowie bei der Festlegung der Bodenparameter berücksichtigt.

2.3 Bohrlochsondierungen

In einzelnen Bohrungen wurden im Bereich der Moräne (meist korngestützt, bei Bohrung B 39 auch matrixgestützt) zusätzliche Bohrlochsondierungen (früher Standard-Penetration-Test) zur Ermittlung der Lagerungsdichte ausgeführt.

CRYSTAL GEOTECHNIK Beratende Ingenieure und Geologen GmbH Hofstattstraße 28, 86919 Utting am Ammersee B211451-GA Los 3 Die Ergebnisse dieser Versuche mit den maßgebenden Schlagzahlen n₃₀ und mit Angabe des anstehenden Bodens sind nachfolgend dargestellt:

```
B 33: Tiefe 7,10-7,55 \text{ m} n_{30}=29 
 Tiefe 10,80-11,25 \text{ m} n_{30}=29 
 (sandige, teils schwach schluffige bis schluffige Kiese; Homogenbereich B4)
```

B 39: Tiefe 11,0 - 11,45 m n_{30} = 32 (sandige bis stark sandige, kiesige Schluffe; Homogenbereich B5)

B 45: Tiefe 10,20-10,65 m $n_{30}=23$ (sandige, schwach schluffige Kiese; Homogenbereich B4)

B 47: Tiefe 15,00 – 15,45 m n_{30} = 31 (sandige, schluffige Kiese; Homogenbereich B4)

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

Nach den Ergebnissen der Bohrlochsondierungen ist von einer mindestens mitteldichten, eher dichten Lagerung der Kiese (Homogenbereich B4) im jeweils untersuchten Tiefenbereich der Bohrungen B 33, B 45 und B 47 auszugehen.

Bei der Bohrung B 39 wurde ein Versuch im Bereich der bindigen Moräne (Homogenbereich B5, Tiefe 11,00 m bis 11,45 m) im Grundwasser durchgeführt. Die Schlagzahlen deuten hier auf eine mindestens halbfeste Konsistenz hin.

2.4 Bodenmechanische Laborversuche

An 27 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	27
Bodenansprache	DIN 18196	24
Wassergehalt	DIN EN ISO 17892-1 bzw. DIN 18121-2	15
Zustandsgrenzen	DIN EN ISO 17892-12	13
Korngrößenverteilung Siebanalyse Sieb-Schlämmanalyse	DIN EN ISO 17892-4	7 8
Schrumpfgrenze	DIN 18122-2	1
Rahmenscherversuch	DIN ISO 17892-10	1
Einaxialer Druckversuch	DIN EN ISO 17892-7	1
Taschenpenetrometertest		8
Glühverlust	DIN 18128	1

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 Torfe

Kenngröße		nngröße		Bindige Decklagen	Torf
Boden		Einheit	Kiese	Schluffe / Tone / stark feinkorn- haltige Kiese	Torfe
Homogenbereich			B1	B2	В3
Kornverteilung					
Feinstes + Schluff ∅ ≤	0,063 mm	%	3,0		
Sandkorn 0,063 - 2	2,0 mm	%	22,4		
Kieskorn 2,0 - 63	3,0 mm	%	74,6		
Wassergehalt / Konsistenz					
Wassergehalt	W	%		7,3 – 19,8	403,3
Wassergehalt < 0,4 mm	n w	%		11,6 – 18,6	
Fließgrenze	\mathbf{W}_{L}	%		20,1 - 30,3	
Ausrollgrenze	W P	%		12,1 – 15,6	
Plastizität	lΡ	%		4,8 - 14,6	
Konsistenzzahl	Ic			0,31 – 1,16	
Konsistenzform				breiig – halbfest	
Konsistenzform 1)				weich	weich
Organik					
Glühverlust		%			90,7
Festigkeit					
Taschenpenetrometerte	est	kN/m²		25 – 300	

¹⁾ nach organoleptischer Ansprache im Labor

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

Kenngröße Boden		Einheit	Moräne, korngestützt Kiese	Moräne, ma	atrixgestützt Schluffe / Tone
Homogenbereich			В4	E	35
Kornverteilung					
Feinstes Ø ≤ 0,00)2 mm	%	2,4-4,3	2,8 - 11,8	13,1
Schluff 0,002 - 0,06	33 mm	%	8,0 - 13,6	13,6 - 23,0	27,1
Feinstes + Schluff Ø ≤ 0	,063 mm	%	4,6 – 9,2	29,3 - 34,9	40,6
Sandkorn 0,063 - 2	,0 mm	%	5,9 – 22,9	12,0 - 23,1	11,7 – 18,5
Kieskorn 2,0 – 63	,0 mm	%	48,6 - 89,5	49,2 - 68,5	38,7 – 41,3
Steine $\varnothing > 6$	3 mm	%	0.0 - 26.4	0,0	9,1
Wassergehalt / Konsis	tenz				
Wassergehalt	W	%		3,5 - 5,2	6,3 – 18,2
Wassergehalt < 0,4 mm	w	%	5,8 – 11,5		8,4 – 21,2
Fließgrenze	\mathbf{W}_{L}	%		15,4 – 17,6	20,4 - 39,7
Ausrollgrenze	W P	%		11,2 – 11,7	12,5 – 15,8
Plastizität	lΡ	%		4,3 - 6,1	7,9 - 24,3
Konsistenzzahl	Ic			0,99 - 2,02	0,76 – 1,53
Schrumpfgrenze	Ws	%			12,6
Schrumpfmaß		%			27,1
Konsistenzform				steif – fest	steif – fest
Festigkeit					
Einaxialer Druckversuch					
Druckfestigkeit qu		kN/m²			298,1
Vertikale Stauchung ϵ_v		%			4,93
Scherversuch		_			10.4 14.5
Bruchparameter c		0			13,1 – 14,6
Gleitparameter Taschenpenetrometerter	•	kN/m²	 		26,1 – 27,0 50 – 200; >2000

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.

Baugrundgutachten

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 zwei Grundwasserproben 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 eine Untersuchung der Grundwasserproben aus den Bohrungen B 38 und B 39 auf Stahlaggressivität durchgeführt. Die Auswertung erfolgte durch die Agrolab Laborgruppe GmbH nach DIN 50929-3. Gemäß der Untersuchung ist Folgendes zu beachten:

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

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

Genauere Angaben hierzu finden sich auch in den beiliegenden Prüfberichten der Agrolab Laborgruppe GmbH in Anlage (6).

CRYSTAL GEOTECHNIK Beratende Ingenieure und Geologen GmbH Hofstattstraße 28, 86919 Utting am Ammersee B211451-GA Los 3 Die untersuchten Grundwasserproben wurden laut den vorgenommenen Wasseranalysen gemäß DIN 4030 jeweils als **nicht betonangreifend** eingestuft; vergleiche hierzu im Detail auch die beiliegenden Prüfberichte der Agrolab Laborgruppe GmbH in Anlage (6).

Der Wert für die Oxidierbarkeit liegt allerdings in einem Bereich, der eine ausreichende Betondeckung der Bewehrung erforderlich macht. Es empfiehlt sich daher, einen **Schutz gegen schwachen Betonangriff** vorzunehmen.

4 BESCHREIBUNG DER UNTERGRUNDVERHÄLTNISSE

4.1 Geologischer Überblick / Geländeverhältnisse

Gemäß den uns vorliegenden geologischen Karten und Informationen (vgl. z.B. Arbeitsunterlage [U5] bis [U7]) liegt das Untersuchungsgebiet im Alpenvorland und ist durch die Würmeiszeit mit dem Lechgletscher geprägt. Hierdurch entstanden Moränewälle, die korn- oder matrixgestützt vorliegen. Im Bereich der Fließgewässer (Schönach, Reigerbach) sind Schmelzwasserrinnen und Talfüllungen, teils auch Niedermoortorfe kartiert.

Im größten Teil der hier untersuchten Trasse befinden sich die (Klein-) Bohrungen im Bereich der würmzeitlichen Moräne, die von Decklagen (z.B. Talfüllungen) überlagert wird. Die Moräne steht korn- oder matrixgestützt in Form von Kiesen bis Blöcken, sandig bis schluffig oder Schluffen, tonig bis sandig, kiesig bis blockig an. Bei den pleistozänen bis holozänen Talfüllungen werden Lehme oder Sande, zum Teil kiesig, erwartet.

In einem Teilbereich (Masten 42 bis 44) werden auch hochwürmzeitliche Schmelzwasserschotter in Form von Kiesen, wechselnd sandig, zum Teil schwach schluffig, erwartet.

Im Bereich der Masten 37 bis 39 ist holozäner Niedermoor- und Übergangsmoortorf, auch zersetzt, in den Kartenwerken angegeben.

Teils gleichen die oberflächennah anstehenden Böden von der Zusammensetzung her auch 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.

Baugrundgutachten

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 0,20 m bis maximal 0,70 m liegen üblicherweise in Form von schwach sandigen bis sandigen, meist humosen, selten schwach kiesigen **Schluffen** in weicher und in einem Fall weicher bis steifer Konsistenz und in Form von schluffigen, teils schwach kiesigen **Sanden** in mitteldichter Lagerung vor.

Canada in militaria and Lagorang von

Bei der Bohrung B 39 wurden Ziegelbruchstücke im Oberboden angetroffen.

Auffüllungen – Homogenbereich A1

In den Bohrungen B 39 und B 47 wurden unter den Oberböden kiesige Auffüllungen in lockerer Lagerung angetroffen. Diese standen bei der Bohrung B 39 bis in eine Tiefe von 2,20 m unter GOK als sandige bis stark sandige, schluffige bis stark schluffige **Kiese** mit Ziegelbruchstücken und bei der Bohrung B 47 bis in eine Tiefe von 0,30 m unter GOK als stark schluffige Kiese und darunter bis in eine Tiefe von 3,10 m unter GOK als sandige, schwach schluffige

Kiese an.

Die bautechnischen Eigenschaften entsprechen hierbei denen der kiesigen Decklagen (Homogenbereich B1).

CRYSTAL GEOTECHNIK Beratende Ingenieure und Geologen GmbH Hofstattstraße 28, 86919 Utting am Ammersee B211451-GA Los 3 Baugrundgutachten

Decklagen - Homogenbereiche B1 und B2

Unterhalb der Oberböden und der Auffüllungen standen im Untersuchungsgebiet Decklagen

in Form von Kies, Sand, Schluff, Ton und in Form von entsprechenden Gemischen aus die-

sen Kornfraktionen an (Homogenbereiche B1 und B2).

<u>Kiesige Decklagen – Homogenbereiche B1</u>

Die angetroffenen, kiesigen Decklagen wurden als schwach bis stark sandige, meist schwach

bis stark schluffige, selten schwach steinige Kiese und als schwach schluffige bis schluffige

Sand – Kies – Gemische in lockerer bis mitteldichter Lagerung angesprochen.

Bindige Decklagen (Schluff / Ton) – Homogenbereich B2

Die bindigen Decklagen standen als schwach sandige bis sandige, teils schwach bis stark

kiesige, selten schwach tonige, selten schwach humose Schluffe in breiiger bis steifer Kon-

sistenz, als schwach bis stark sandige, meist schwach bis stark kiesige, selten schwach stei-

nige **Tone** in breiiger bis steifer, bei der Bohrung B 31 sogar in steifer bis halbfester Konsistenz,

als schluffige bis stark schluffige, teils kiesige Sande in lockerer bis hin zu mitteldichter Lage-

rung und als stark schluffige, schwach sandige **Kiese** in breiiger bis weicher Konsistenz an.

Torfe – Homogenbereich B3

Die Torfe wurden nur in der Bohrung B 38 unter dem Oberboden bis in eine Tiefe von 0,80 m

unter GOK in weicher Konsistenz erkundet; es wurden hier auch Holzreste mit angesprochen.

Würmzeitliche Moräne – Homogenbereiche B4 und B5

In allen Bohrungen und Kleinbohrungen bis auf Kleinbohrung SDB 42, die im Bereich der

Decklagen endete, wurden unter den Decklagen Moräneböden erkundet. Diese lagen meist in

Wechsellagerung der korngestützten und der matrixgestützten Böden bis zu den Endtiefen der

Aufschlüsse vor.

<u>Korngestütze Moräne – Homogenbereich B4</u>

Die korngestützten Moräneböden lagen in Form von schwach bis stark sandigen, meist

schwach schluffigen bis schluffigen, selten schwach tonigen, selten steinigen Kiesen in mit-

teldichter bis dichter Lagerung vor. Bei der Bohrung B 39 wurden in einer Schicht schwach

kiesige bis kiesige, schluffige Sande erkundet.

CRYSTAL GEOTECHNIK Beratende Ingenieure und Geologen GmbH Hofstattstraße 28, 86919 Utting am Ammersee B211451-GA Los 3

<u>Matrixgestütze Moräne – Homogenbereich B5</u>

Die Böden der matrixgestützten Moräne wurden als sandige bis stark sandige, meist schwach bis stark kiesige, selten schwach tonige bis tonige **Schluffe** in steifer bis fester Konsistenz, als meist schwach sandige bis sandige, meist schwach bis stark kiesige, selten schwach steinige **Tone** in steifer bis fester Konsistenz, als sandige bis stark sandige, schluffige bis stark schluffige, teils schwach tonige bis tonige, selten schwach steinige bis steinige **Kiese** und als sandige **Kies – Schluff - Gemische** in mitteldichter bis dichter Lagerung bzw. steifer bis fester Konsistenz angetroffen.

In der Bohrung B 31 wurden ab 7,20 m Tiefe kiesarme, feinkörnige Schichten angetroffen, die ggf. auch dem Tertiär zuzurechnen sind. Nachdem die bautechnischen Eigenschaften dieser Schichten aber in etwa denen der matrixgestützten Moräne entsprechen, wurde auf die Unterteilung hier verzichtet.

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. Die bautechnischen Eigenschaften der kiesigen Auffüllungen (Homogenbereich A1) entsprechen hierbei denen der kiesigen Decklagen (Homogenbereich B1).

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

Bewertungskriterien	Kiesige Decklagen	Bindige Decklagen	Torfe
	Kiese	Schluffe / Tone / Kiese	Torfe
Homogenbereich	B1	B2	В3
Tragfähigkeit	mittel	gering	sehr gering
Kompressibilität	mittel – gering	groß	groß – sehr groß
Standfestigkeit	gering	gering – mittel	gering – mittel
Wasserempfindlichkeit	gering – groß	groß	gering – groß
Frostempfindlichkeit (KI. nach ZTVE-StB 17)	gering – groß F2 – F3	groß F3	gering – groß F2 – F3
Fließempfindlichkeit bei Wasserzufluss	mittel – groß	mittel – gering	gering – mittel
Wasserdurchlässigkeit	mittel – groß	gering – sehr gering	gering – mittel
Lösbarkeit	leicht / mittelschwer	mittelschwer / fließend 1)	mittelschwer / fließend 1)

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

Tabelle (4.2) Bautechnische Eigenschaften der erkundeten Böden, Teil 2 - Moräne

Bewertungskriterien	Würmzeitliche Moräne, kornge- stützt	Würmzeitliche Moräne, matrixge- stützt
	Kiese	Schluffe / Tone / Kiese
Homogenbereich	B4	B5
Tragfähigkeit	mittel – groß	mittel – groß
Kompressibilität	gering	mittel – gering
Standfestigkeit	mittel – gering	mittel – groß
Wasserempfindlichkeit	gering – mittel	mittel – groß
Frostempfindlichkeit (Kl. nach ZTV E-StB 17)	nicht – mittel F1 – F2	mittel – groß $^{2)}$ F2 – F3 $^{2)}$
Fließempfindlichkeit bei Wasserzufluss	mittel – groß	mittel – gering
Wasserdurchlässigkeit	mittel –groß	gering – sehr gering
Lösbarkeit	leicht 1)	mittelschwer / schwer 1)

¹⁾ Grobeinlagerungen in der korngestützten Moräne und verfestigte Abschnitte in der matrixgestützten Moräne sind möglich; dann können die Bodenklassen 5 – 7 nach DIN 18300:2012-09 (schwer lösbare Bodenarten, leicht bis schwer lösbarer Fels) maßgebend werden

4.4 Topographie / Grundwasserverhältnisse

Der hier behandelte Teil der Trasse führt vom Mast 31 südwestlich der Ortschaft Schwabbruck bis zum Mast 47 südwestlich der Ortschaft Altenstadt.

Die Masten 31 bis 33 liegen bei Geländehöhen zwischen etwa 750 und 760 m NHN, dann fällt die Trasse Richtung Osten langsam ab, bis sie bei den Masten 37 bis 39 mit Höhen von ca. 731 m NHN einen Tiefpunkt erreicht. Weiter Richtung Osten liegen die Masten 40 und 41 auf einer Höhe von etwa 738 m NHN, dann fällt die Trasse bis zum Mast 45 wieder ab auf Höhen von etwa 722 m NHN. Mast 46 liegt dann mit 730 m NHN wieder deutlich höher und Mast 47 mit 720 m NHN wieder tiefer. Es handelt sich hier dementsprechend um hügeliges Gelände.

Die Trasse wird vom Kaltenbach zwischen Mast 32 und Mast 33, von der Schönach zwischen Mast 36 und 37 und erneut südöstlich von Mast 44 gequert.

Im Bereich der Masten 38 und 39 wurde Grundwasser angetroffen. Es lag in den beiden großformatigen Bohrungen jeweils in gespannter Form vor. Ausgespiegelt lag der Grundwasserstand der Bohrungen B 38 und B 39 zwischen 729,38 m NHN und 730,73 m NHN. In der Kleinbohrung SDB 42 wurde in einer Tiefe von 4,48 m unter GOK kurz vor Sondierende ebenfalls Wasser angetroffen, das aber auch nur ein Schichtenwasser sein könnte, da in keiner der

²⁾ bei ausgeprägter Plastizität

Baugrundgutachten

(Klein-) Bohrungen rundum ein Wasserstand erkundet wurde. Genauere Angaben hierzu fin-

den sich in Tabelle (1).

Entsprechend dem UmweltAtlas, Kategorie Naturgefahren (Arbeitsunterlage [U7]), liegt die

untersuchte Trasse weder in einem festgesetzten Überschwemmungsgebiet noch in einer

Hochwassergefahrenfläche HQ 100.

Allerdings liegen alle Masten teils in und teils nahe von wassersensiblen Bereichen.

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 auch

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 einzel-

nen Maststandorten in den überschwemmungsgefährdeten Gebieten ist nach Vorliegen der

Entwurfsplanung in Abstimmung zwischen Planer, Wasserwirtschaftsamt, Bauherr und Geo-

techniker im Detail festzulegen. Eine erste Festlegung wurde in der Übersichtstabelle in An-

lage (8) getroffen.

Schichtwässer können in Abhängigkeit von Niederschlagsereignissen als versickerndes Ober-

flächenwasser in allen Tiefenbereichen auftreten. Insbesondere bei weniger durchlässigen

Schichten, die unterhalb von besser durchlässigen Schichten vorliegen (z. B. Schluffe unter-

halb von Sanden), ist mit Schichtwasserhorizonten, insbesondere bei entsprechenden Rege-

nereignissen, zu rechnen. Schichtwasserzutritte sind in allen Bereichen und Tiefenlagen auch

bis zur Geländeoberkante möglich und somit auch im Rahmen der Baumaßnahme zu beach-

ten.

CRYSTAL GEOTECHNIK Beratende Ingenieure und Geologen GmbH Hofstattstraße 28, 86919 Utting am Ammersee B211451-GA Los 3

Seite 19

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 nachfolgenden Tabellen (5.1) und (5.2) 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 ≤ 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 kiesigen Moräneböden können Grobeinlagerungen auftreten, im Bereich der bindigen Moräneböden 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 (5.1) Homogenbereiche und Bodenklassifizierung, Teil 1 – Decklagen und Torfe

HB *)	Bodenschicht	Bodenart DIN 4023	Bodengruppe DIN 18196	Bodenklasse DIN 18300: 2012-09
	Oberboden			
01	Mutterboden (Schluff, schwach sandig bis sandig, meist humos, selten schwach kiesig)	Mu (U, s' - s, (h), (g'))		
	bzw.	bzw.	OH / OU	1
	Mutterboden (Sand, schluffig, teils schwach kiesig)	Mu (S, u, (gʻ))	0117 00	'
	mit Ziegelbruchstücken in einer Bohrung			
	Decklagen			
B1	Kies, ± sandig, meist ± schluffig, selten schwach steinig	$G, \pm s, (\pm u), (x')$		
	bzw.	bzw.	GI/GW/GU/	3 / 4 2)
	Sand – Kies – Gemisch, schwach schluffig bis schluffig	S / G, u' – u	GU* / SW / SI	
B2	Schluff, schwach sandig bis sandig, teils ± kiesig, selten schwach tonig, selten schwach humos bzw.	$U, s' - s, (\pm g), (t'), (h')$	UL / UM	4 / (2) 1)
	Ton, ± sandig, meist ± kiesig, selten schwach steinig bzw.	$T, \pm s, (\pm g), (x')$	TL / TM	4 / (2) 1)
	Sand, schluffig bis stark schluffig, teils kiesig	$S, u - u^*, (g)$	SU / SU*	3 / 4 / (2) 1)
	bzw.			
	Kies, stark schluffig, schwach sandig	G, u*, s'	GU*	4 ²⁾
В3	Torf	Н	HN	3 / 2 1)

 $^{^*)}$ Homogenbereich nach DIN 18300:2019-09 $^{1)}$ Bodenklasse 2 nach DIN 18300:2012-09 bei \leq breiiger Konsistenz und Feinanteil > 15%

²⁾ Grobeinlagerungen in den Decklagen sind möglich; dann können hier die Bodenklassen 5 – 7 nach DIN 18300:2012-09 maßgebend werden

Tabelle (5.2) Homogenbereiche und Bodenklassifizierung, Teil 2 – Moräne

HB *)	Bodenschicht	Bodenart DIN 4023	Bodengruppe DIN 18196	Bodenklasse DIN 18300: 2012-09
	Moräne			_
B4	Kies, ± sandig, meist schwach schluffig bis schluffig, selten schwach tonig, selten steinig bzw.	G, \pm s, (u' – u), (t'), (x)	GU / GU* / GW / GI	3 / 4 1)
	Sand, schwach kiesig bis kiesig, schluffig	S, g' – g, u	SU / SU*	3 / 4 1)
B5	Schluff, sandig bis stark sandig, meist ± kiesig, selten schwach tonig bis tonig bzw.	U, $s - s^*$, $(\pm g)$, $(t^* - t)$	UL/UM/SU*	4 1)
	Ton, meist schwach sandig bis sandig, meist ± kiesig, selten schwach steinig bzw.	T, $(s'-s)$, $(\pm g)$, (x')	TL / TM	4 1)
	Kies, sandig bis stark sandig, schluffig bis stark schluffig, teils schwach tonig bis tonig, selten schwach steinig bis steinig bzw.	$G, s - s^*, u - u^*, (t^{\iota} - t),$ $(x^{\iota} - x)$	GT* / GU*	4 1)
	Kies - Schluff - Gemisch, sandig	G/U,s	GU / GU*	3 / 4 1)

^{*)} Homogenbereich nach DIN 18300:2019-09

¹⁾ Grobeinlagerungen in den kiesigen Moräneböden und verfestigte Abschnitte in den bindigen Moräneböden sind zu erwarten; dann können hier die Bodenklassen 5 – 7 nach DIN 18300:2012-09 maßgebend werden; bei fester Konsistenz der bindigen Böden liegt die Bodenklasse 6 (leicht lösbarer Fels) vor

5.2 Bodenparameter

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

Tabelle (6.1) Charakteristische Bodenparameter, Teil 1 – Decklagen und Torfe

HB *)	Bodenschicht	Lagerung/ Konsistenz	γ kN/m³	γ' kN/m³	φ' κ °	c' _k kN/m²	E _{s,k} MN/m²	k _f m/s
	Decklagen							
B1	Kies, ± sandig, meist ± schluffig, selten schwach steinig bzw.	locker – mit- teldicht	19 – 20	10 – 11	30,0 - 32,5	0 – 2	20 – 40	$\leq 5 \cdot 10^{-4}$
	Sand – Kies – Ge- misch, schwach schluf- fig bis schluffig							
B2	Schluff, schwach sandig bis sandig, teils ±	breiig – weich	17 – 18	7 – 8	20,0 – 22,5	2 – 5	2 – 5	≤ 1 · 10 ⁻⁸
	kiesig, selten schwach tonig, selten schwach humos	weich – steif	18 – 19	8 – 9	22,5 – 25,0	4 – 7	4 – 8	≤ 1 · 10 ⁻⁸
	bzw.							
	Ton, ± sandig, meist ± kiesig, selten schwach	breiig – weich	17 – 18	7 – 8	20,0 – 22,5	2 – 5	2 – 5	≤ 1 · 10 ⁻⁹
	steinig bzw.	weich – steif	18 – 19	8 – 9	22,5 – 25,0	5 – 10	4 – 8	≤ 1 · 10 ⁻⁹
		steif - halb- fest	20	10	25,0	10 – 15	10 – 15	≤ 1· 10 ⁻⁹
	Sand, schluffig bis stark schluffig, teils kiesig bzw.	locker bis mitteldicht	18 – 19	8 – 9	27,5 – 30,0	0 – 5	10 – 30	$\leq 5\cdot 10^{-5}$
	-	la a !! a.	10 00	0 11	05.0	0 0	10 00	. 5 404
	Kies, stark schluffig, schwach sandig	breiig – weich	18 – 20	9 – 11	25,0 – 27,5	0 – 2	10 – 30	≤ 5 ⋅ 10-4
В3	Torf	weich	13 – 14	3 – 4	15 – 22,5	0 – 5	0,5 – 1,5	≤ 1 · 10 ⁻⁶

^{*)} Homogenbereich nach DIN 18300:2019-09

Tabelle (6.2) Charakteristische Bodenparameter, Teil 2 – Moräne

HB *)	Bodenschicht	Lagerung/ Konsistenz	γ kN/m³	γ' kN/m³	φ' κ °	c' _k kN/m²	E _{s,k} MN/m²	k _f m/s
	Moräne							
B4	Kies, ± sandig, meist schwach schluffig bis schluffig, selten schwach tonig, selten steinig bzw. Sand, schwach kie- sig bis kiesig, schluf- fig	mitteldicht - dicht	21	12	32,5 – 35,0	0 – 3	40 – 80	≤ 1 · 10 ⁻²
B5	Schluff, sandig bis stark sandig, meist ±	steif – halb- fest	20	10	25,0 – 27,5	5 – 10	10 – 20	$\leq 5\cdot 10^{-8}$
	kiesig, selten schwach tonig bis tonig	halbfest - fest	21	11	27,5	10 – 20	15 – 40	≤ 1 · 10 ⁻⁸
	bzw.							
	Ton, meist schwach sandig bis sandig,	steif – halb- fest	20	10	22,5 – 25,0	10 – 15	10 – 15	≤ 1 · 10 ⁻⁹
	meist ± kiesig, selten schwach steinig bzw.	halbfest – fest	21	11	25,0 – 27,5	15 – 30	15 – 30	≤ 1 · 10 ⁻⁹
	Kies, sandig bis stark sandig, schluffig bis stark schluffig, teils schwach tonig bis tonig, selten schwach steinig bis steinig bzw.	mitteldicht bis dicht / steif bis fest	20 – 21	11 – 12	27,5 – 30,0	0 – 3	30 – 60	≤ 5 · 10 ⁻⁴
	Kies – Schluff – Ge- misch, sandig	mitteldicht bis dicht / steif bis fest	20 – 21	11 – 12	27,5 – 30,0	0 – 3	30 – 60	≤ 5 · 10 ⁻⁴

^{*)} 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 (±) 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 Moräneböden 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 und Torfe (Homogenbereiche B1, B2 und B3)	kN/m²	0	
 Korngestützte Moräneböden ≥ mitteldichter Lagerung (Homogenbereich B4) 	kN/m²	/m² 100	
- Matrixgestützte Moräneböden, steifer bis halbfester Konsistenz (<i>Homogenbereich B5</i>)	kN/m²	/m² 60	
- Matrixgestützte Moräneböden, halbfester bis fester Konsistenz (<i>Homogenbereich B5</i>)	kN/m²	80	
Pfahlspitzenwiderstand q _{b,k}		Bezogene Pfahlkopfsetzung s / D 0,02 / 0,03 / 0,10 (s _g)	
- Korngestützte Moräneböden ≥ mitteldichter Lagerung	kN/m²	1050 / 1350 / 3000	
- Matrixgestützte Moräneböden (steif bis halbfest)	kN/m^2	700 / 800 / 1350	
- Matrixgestützte Moräneböden (halbfest bis fest)	kN/m²	1200 / 1450 / 2000	
Horizontale Bettung k _{s,k} (Querwiderstand) ²⁾			
- bindige Decklagen	MN/m²	0	
- kiesige Decklagen	MN/m²	20 / D	
- Korngestützte Moräneböden ≥ mitteldichter Lagerung	MN/m^2	40 / D	
- Matrixgestützte Moräneböden (steif bis halbfest)	MN/m^3	15 / D	
- Matrixgestützte Moräneböden (halbfest bis fest)	MN/m³	25 / D	

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

Wie bereits angegeben, können die in Tabelle (7) genannten Pfahltragfähigkeitswerte bei Pfahlabständen von ≥ 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).

 $^{^{2)}\}quad f\ddot{u}r\;D\geq 1\;m\;gilt;\;k_{s,k}=E_{s,k}\:/\:1,0$

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 und Torfe (Homogenbereiche B1, B2 und B3)	kN/m²	0
 Korngestützte Moräneböden ≥ mitteldichter Lagerung (Homogenbereich B4) 	kN/m²	200
 Matrixgestützte Moräneböden, steifer bis halbfester Konsistenz (Homogenbereich B5) 	kN/m²	80
 Matrixgestützte Moräneböden, halbfester bis fester Konsistenz (Homogenbereich B5) 	kN/m²	100

6 BAUAUSFÜHRUNG UND GRÜNDUNG

6.1 Allgemeines / Erdbebenzone / geotechnische Kategorie

Im Rahmen des vorliegenden Baugrundgutachtens zur geplanten Erneuerung der 110 kV-Freileitung zwischen Schwabbruck und Schongau werden nachfolgend die erforderlichen, geotechnischen Angaben zur Bauausführung zusammengestellt. Entlang der etwa 5 km langen Trasse werden insgesamt 16 der 17 Maststandorte beurteilt.

Die LEW Verteilnetz GmbH (LVN) plant den Ersatzneubau der 110-kV-Freileitung zwischen Schwabbruck und Schongau (neue Anlage 64601, Masten 31 bis 47). In diesem Zusammenhang werden die bestehenden Masten 58 bis 81 der Anlage 65501 rückgebaut und bis etwa zum alten Mast 77 durch die neuen, größtenteils nicht standortgleichen Masten ersetzt. Anschließend folgt bis zum alten Mast 81 ein Erdverkabelungsabschnitt.

In diesem Gutachten wird der neue Mast 37 noch nicht behandelt, da der Standort zum aktuellen Zeitpunkt ohne vorhandene Baustraße für das Großbohrgerät nicht zugänglich war. Eine schwere Rammsondierung (DPH 37) wurde an dieser Stelle allerdings als erster Eindruck zur Festigkeit der anstehenden Schichten durchgeführt.

Alle Angaben beziehen sich auf die neuen Mastnummern (siehe Lagepläne 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 $\geq 1,5$ m unter Geländeoberkante. Die Fundamentgröße wird überschlägig mit 4,5 m x 4,5 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. Baugrundgutachten

Nach der Erdbebenzonenkarte der DIN EN 1998-1 / NA: 2011-01 liegt das hier behandelte Untersuchungsgebiet in der Erdbebenzone 0 sowie in der Untergrundklasse S (Gebiete tiefer Beckenstrukturen mit mächtiger Sedimentfüllung).

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

6.2 Maststandorte

Die verschiedenen Schichtungen der einzelnen Bohrungen und Kleinbohrungen, 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 der Anlage (8) für die einzelnen Maststandorte aufgeführt. Sie sind farblich unterteilt in die für die Gründung jeweils relevanten Schichten (blau entspricht einer Gründung in den bindigen Decklagen, grün einer Gründung in kiesigen Böden, gelb einer Gründung in kiesigen Böden mit im Einflussbereich der Gründung unterlagernden bindigen Moräneböden und pink einer Gründung in mächtigen kiesigen Decklagen mit unterlagernden bindigen Moräneböden und Wassereinfluss).

Zu beachten ist bei Mast 31, dass die Bohrung in einer Entfernung von ca. 25 m und mit einem ca. 3,5 m tieferen Ansatzpunkt durchgeführt wurde, als der Mast später stehen wird. Das ist der schwierigen Anfahrbarkeit des tatsächlichen Maststandortes vor Vorhandensein der Baustraße geschuldet.

6.2.1 Masten 34, 35, 40, 44, 45 ("grün")

Baugrund und Grundwassersituation

Bei diesen (Klein-) Bohrungen wurden in der gründungsrelevanten Schicht Kiese der Decklagen (Homogenbereich B1) und kiesige, korngestützte Moräneböden (Homogenbereich B4) erkundet. Es wurde in den gründungsrelevanten Tiefen 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 (≥ 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 10.000 – 12.000 kN/m³ bei Gründung in den kiesigen Decklagen (gilt für Mast 34, 40 und 44) und von etwa 20.000 kN/m³ bei Gründung in kiesigen, korngestützten Moräneböden (gilt für Mast 35 und 45) in Ansatz gebracht werden.

Baugrube / Verbau

Die Baugrube kann 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 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 ($d \ge 25$ 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 32, 36, 41 ("gelb")

Baugrund und Grundwassersituation

Bei diesen (Klein-) Bohrungen wurden in der gründungsrelevanten Schicht Kiese der Decklagen (Homogenbereich B1) bzw. kiesige, korngestützte Moräneböden (Homogenbereich B4) erkundet. Diese Kiese werden jeweils in gründungs- bzw. hier setzungsrelevanten Tiefen von bindigen, matrixgestützten Moräneböden (Homogenbereich B5) unterlagert. Es wurde in den gründungsrelevanten Tiefen 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 (≥ 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 10.000 – 12.000 kN/m³ in Ansatz gebracht werden.

Baugrube / Verbau

Die Baugrube kann 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, 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 ($d \ge 25$ 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.

6.2.3 Masten 31, 33, 42, 43, 46, 47 ("blau")

Baugrund und Grundwassersituation

Bei diesen (Klein-) Bohrungen wurden in der gründungsrelevanten Schicht bindige Decklagen (Homogenbereich B1) und darunter dann bindige, matrixgestützte Moräneböden (Homogenbereich B5) oder kiesige, korngestützte Moräneböden (Homogenbereich B4) erkundet. Es wurde in den gründungsrelevanten Tiefen jeweils kein Grundwasser erbohrt.

Gründung

Die Gründung der Masten kann jeweils mittels Flachgründung auf einem Bodenaustausch bis in Tiefen zwischen 2,4 m und 4,9 m unter GOK (je nach angetroffenem Baugrund) erfolgen (zu Details siehe Tabelle in Anlage (8)). Eine Nachverdichtung der Aushubsohle ist in jedem

Fall vorzusehen. Die ansetzbaren Bettungsmoduli können der Tabelle in Anhang (8) entnommen 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 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, kiesigen und bindigen 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 bis zu ca. 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 nicht sicher gewährleistet. Entsprechend wäre hier dann bei Bedarf eine Filterkiesschicht ($d \ge 25$ cm) auf Vliestrennlage (Vlies GRK 3) auf Höhe der Baugrubensohle zu installieren und wären bei Bedarf offene Wasserhaltungsmaßnahmen in dieser Filterkiesschicht vorzusehen.

Zusatzhinweis für Mast 31

Falls beim Maststandort 31 eine Flachgründung favorisiert wird, sind die Untergrundverhältnisse beim Aushub im Detail zu bewerten und mit dem Gutachten zu vergleichen. Da die Baugrunderkundung doch etwa 25 m entfernt vom eigentlichen Maststandort ausgeführt wurde, wird eine Abnahme der Gründungssohle durch einen Baugrundsachverständigen empfohlen.

6.2.4 Masten 38 und 39

Baugrund und Grundwassersituation

Bei diesen Bohrungen wurden in der gründungsrelevanten Tiefe kiesige Decklagen (Homogenbereich B1) und dann matrixgestützte und korngestützte Moräneböden (Homogenbereiche B4 und B5) im Wechsel erkundet. Das Grundwasser wurde bei Bohrung B 38 bei 2,10 m unter GOK angebohrt und stieg auf 0,47 m unter GOK. Bei Bohrung B 39 stieg das Grundwasser von 10,48 m unter GOK auf 1,88 m unter GOK.

Gründung

Die Gründung des Masten 38 kann mittels Flachgründung unmittelbar in den hier anstehenden Kiesen lockerer bis mitteldichter Lagerung bzw. mitteldichter bis dichter Lagerung (≥ 1,5 m unter GOK) erfolgen. Beim Mast 39 sollten die Auffüllungen, die bis etwa 2,20 m unter GOK erkundet wurden, ausgetauscht werden. Auf diesem Höhenniveau eventuell noch anstehende gering tragfähige Böden sind bei beiden Maststandorten 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 8.500 kN/m³ in Ansatz gebracht werden.

Alternativ ist auch eine Tiefgründung 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

Das Wasser wurde jeweils in den kiesigen Decklagen knapp unter GOK erkundet. Aufgrund des hoch anstehenden Grundwassers und der hier teils anstehenden, gut durchlässigen Kiese wäre die Ausbildung einer geböschten Baugrube nur in Kombination mit einer geschlossenen Wasserhaltung möglich. In den anstehenden, kiesigen Böden darf die Böschungsneigung auch hier einen Böschungswinkel von 45° nicht überschreiten. Die weiteren Ausführungen der DIN 4124 sind zu beachten.

Alternativ wäre die Ausführung eines Spundwandverbaus in Kombination mit einer tiefliegenden Sohldichtung oder einer Unterwasserbetonsohle möglich. Bei dieser Ausführungsvariante beschränken sich die Wasserhaltungsmaßnahmen dann auf das Lenzen der Baugrube und das Fassen der Leckagewässer.

Aufgrund des zu erwarteten hohen Wasserandrangs bei einer geschlossenen Wasserhaltung sind letztere Varianten zu empfehlen (siehe auch Wasserhaltung).

Wasserhaltung

Bei Ausführung einer Flachgründung (Aushubtiefe ca. 1,5 m) wird hier bei Mast 38 bei normalen Grundwasserständen und einer Wasserhaltung mit Brunnen eine Grundwasserabsenkung von etwa 1,0 – 1,5 m erforderlich. Aufgrund der zu erwartenden, hohen Wasserdurchlässigkeit der anstehenden Kiese (k_f - Wert bis zu 1 ·10⁻² m/s) ist für diese Absenkung aber ein hoher Wasserandrang in einer Größenordnung von bis zu 150 l/s zu befürchten, der nur mit hohem technischem Aufwand zu beherrschen ist.

Bei Mast 39 liegen bindigere Kiese vor. Entsprechend ist hier trotz der etwas höheren Absenkerfordernis (Austausch Auffüllungen; Aushubtiefe ca. 2,2 m) mit geringeren Wassermengen zu rechnen. Hier muss in etwa mit einem Wasserandrang in einer Größenordnung von 20-40 l/s ($k_f \le 1 \cdot 10^{-3}$ m/s) gerechnet werden.

Alternativ könnte mit einem Spundwandverbau mit einer tiefliegenden Sohldichtung gearbeitet werden. Diese künstliche horizontale Dichtungsschicht kann z.B. als Weichgelsohle oder als Düsenstrahlsohle hergestellt werden. Die Dichtungssohlen müssen so tief liegen, dass das Gewicht des oberhalb der Sohle liegenden Bodens mit ausreichender Sicherheit größer ist als der Wasserdruck unterhalb der abdichtenden Schicht. Das wäre in einer Tiefe von etwa 5,0 m unter GOK gegeben. Erfolgt die Anordnung der Sohldichtung höher als zuvor genannt, kann sie nur als Düsenstrahlsohle und nicht als Weichgelsohle ausgeführt werden und muss nach unten hin verankert werden, um die Auftriebssicherheit zu gewährleisten.

Eine weitere Möglichkeit wäre die Ausbildung eines dichten Spundwandverbaus in Kombination mit einer Unterwasserbetonsohle. Diese wird unter Wasser ausgeführt, nachdem die wasserundurchlässigen Baugrubenumschließungswände hergestellt, das Erdreich bis zum Grundwasser ausgehoben und die Wände verankert wurden. Auch hier muss darauf geachtet werden, dass die Sicherheit gegen Auftrieb gewährleistet ist. Hierzu sollte die Unterwasserbetonsohle bei einem Gründungsniveau der Baugrube von 1,5 m unter GOK mindestens 1,0 m stark ausgeführt werden.

Die Einbindetiefe der Spundbohlen ist auf Basis des Bohrprofils und der Rechenparameter aus Tabelle (6) zu dimensionieren und rechnerisch nachzuweisen.

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 Tabelle (6) herangezogen werden. Bezüglich der Baugrundschichtung 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 ($d \le 30$ cm) und sachgerecht zu verdichten ($D_{Pr} \ge 100$ %). Zwischen dem Kies und dem anstehenden Baugrund ist zudem im Hinblick auf die Filterstabilität eine Vliestrennlage (Vlies \ge GRK 3) einzubauen.

6.3.3 Spundwandarbeiten

Spundwandverbauten und auch sonstige Baugrubensicherungen sind statisch zu dimensionieren. Hierfür kann auf die Bodenparameter in Tabelle (6) zurückgegriffen werden.

Beim Einbringen der Spundbohlen ist darauf zu achten, dass ab Erreichen der Moräneschichten mit deutlich erhöhten Rammwiderständen zu rechnen ist. Um die Spundbohlen ausreichend tief (Tiefe gemäß der statischen Berechnung) einbringen zu können werden hier dann ggf. Zusatzmaßnahmen / Einbringhilfen erforderlich.

Als Einbringhilfen kommen beispielsweise Vorbohrungen infrage. Bei sehr dicht gelagerten Böden ist es ggf. auch erforderlich, mit verrohrten Bohrungen mit Bodenaustausch zu arbeiten.

6.3.4 Rückverfüllung Baugruben

Zur Rückverfüllung der Baugruben können nicht vernässte, kiesige Decklagen und kiesige Moräneböden herangezogen werden. Bindige Decklagen, stark vernässte, kiesige Decklagen und bindige Moräneböden 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 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.

6.3.5 Befahrbarkeit für Baustellengeräte / Bohrgeräte

Bei einzelnen Maststandorten liegen nach Abtrag des Oberbodens oberflächennah gering bis sehr gering tragfähige Böden (z.B. Torfschicht bei Mast 38) 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.

Hierzu sind in Geogitter und 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.

7 SCHLUSSBEMERKUNGEN

Im Rahmen des vorliegenden Gutachtens wurden die Ergebnisse der durchgeführten Feldund Laborarbeiten hinsichtlich des geplanten Neubaus der Stromtrasse zwischen Schwabbruck und Schongau 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. Teilweise sind aufgrund des hoch anstehenden Grundwassers Wasserhaltungsmaßnahmen 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.

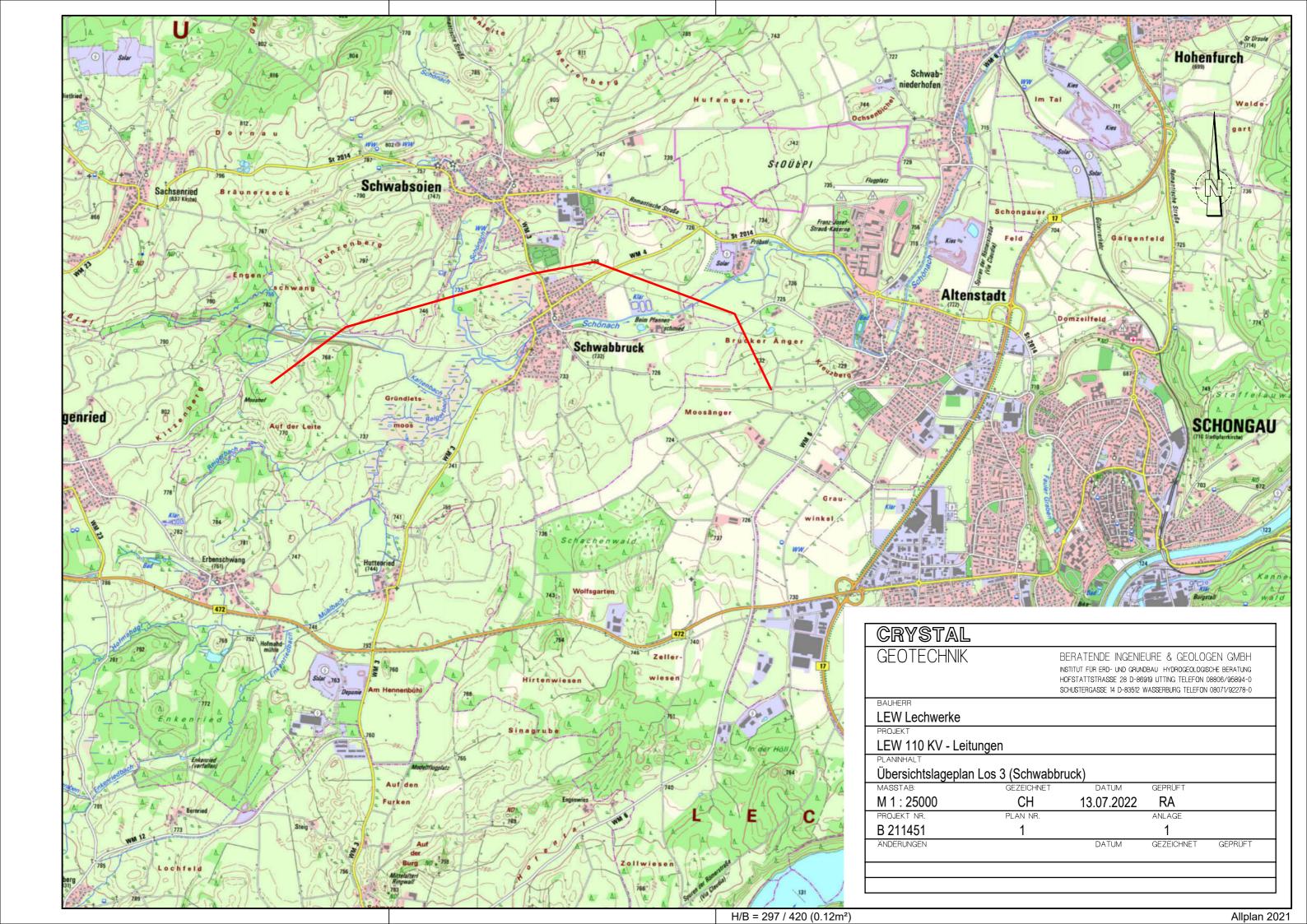
Für weitere geotechnische Beratungen und / oder Berechnungen im Zuge dieses Projektes stehen wir gerne zur Verfügung.

CRYSTAL GEOTECHNIK

BERATENDE INGENIEURE & GEOLOGEN GMBH

ANLAGE (1)

Übersichtslageplan

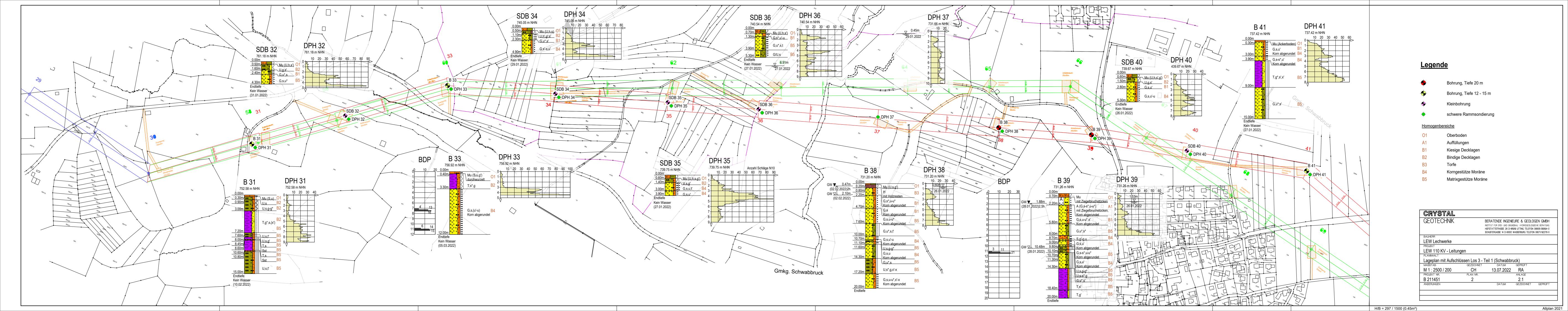


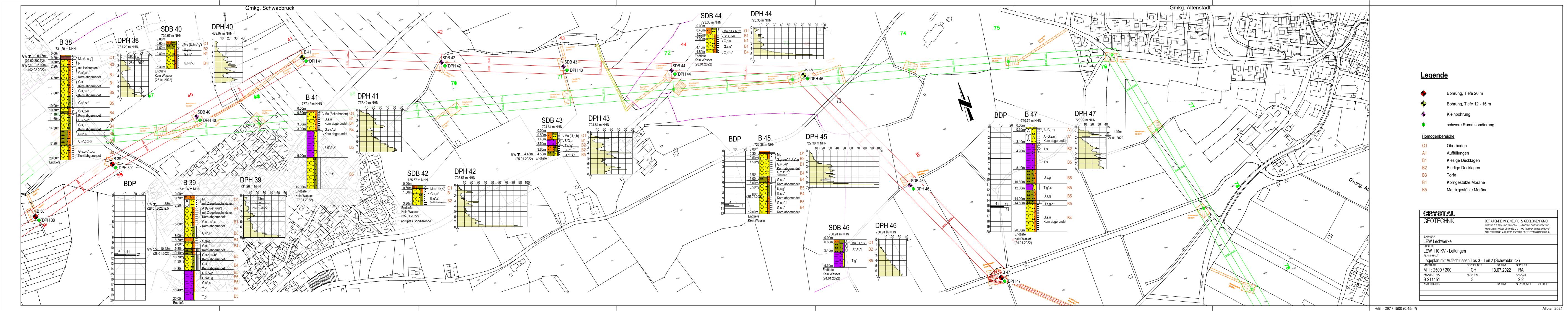
CRYSTAL	GEOTECHNIK
CRIDIAL	GEVIEGHNIN

BERATENDE INGENIEURE & GEOLOGEN GMBH

ANLAGE (2)

Lagepläne mit Aufschlusspunkten und Darstellung der Untergrundsituation





CRYSTAL GEOTECHNIK

BERATENDE INGENIEURE & GEOLOGEN GMBH

ANLAGE (3)

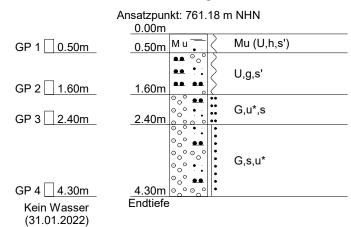
Bohr-, Kleinbohr- und Rammsondierprofile

Crystal Geotechnik GmbH Projekt: LEW - 110-kV-Freileitung zwischen Schwabbruck u. Schongau Projekt-Nr.: B 211451 Berat. Ingenieure und Geologen Anlage: 3.1 Hofstattstr. 28, 86919 Utting Maßstab: Datum: 10.02.2022 1: 100 / 1: 25 Tel.: 08806 / 95894-0 Rechtswert: 4410924.88 5298909.57 Hochwert: Fax: 08806 / 95894-44 B 31 Bohrlochverfüllung Ansatzpunkt: 752.58 m NHN 0.00m E 1 0.30m 0.30m M u •• Mu (S,u) U,s E 2 0.90m 0.90m E 3 2.00m U,s,g-g* 3.00m E 4 4.00m $T,g^*,s,(x')$ E 5 6.00m 7.20m Compaktonit U,s,t' E 6 7.60m 7.60m U,s,g' E 7 8.00m 8.00m T,s 8.45m E 8 8.80m 8.60m Sst T,s 10.60m E 9 10.80m 10.80m Sst UP 1 X 11.25m E 10 12.00m U,s,t' E 11 13.80m <u>15.0</u>0m E 12 15.00m 15.00m Endtiefe Kein Wasser (10.02.2022)

DC

Crystal Geotechnik GmbH Projekt: LEW - 110-kV-Freileitung zwischen Schwabbruck u. Schongau Projekt-Nr.: B 211451 Berat. Ingenieure und Geologen Anlage: 3.2 Hofstattstr. 28, 86919 Utting Maßstab: 1: 100 Datum: 31.01.2022 Tel.: 08806 / 95894-0 Rechtswert: 4411110.79 Hochwert: 5299050.91 Fax: 08806 / 95894-44

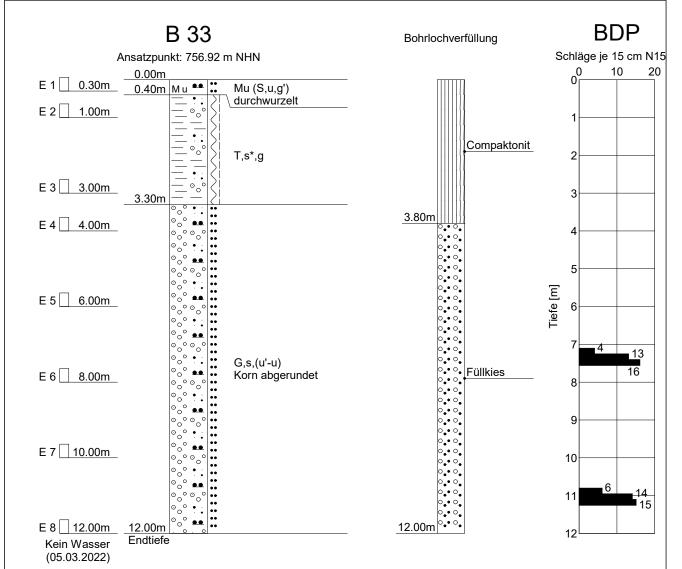
SDB 32



Berat. Ingenieure und Geologen Hofstattstr. 28, 86919 Utting

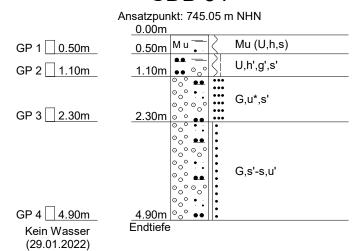
Tel.: 08806 / 95894-0 Fax: 08806 / 95894-44 Projekt: LEW - 110-kV-Freileitung zwischen Schwabbruck u. Schongau
Projekt-Nr.: B 211451
Anlage: 3.3
Maßstab: 1: 100 / 1: 25 Datum: 04. - 05.03.2022

Rechtswert: 4411315.18 Hochwert: 5299203.61



Crystal Geotechnik GmbH Projekt: LEW - 110-kV-Freileitung zwischen Schwabbruck u. Schongau Projekt-Nr.: B 211451 Berat. Ingenieure und Geologen Anlage: 3.4 Hofstattstr. 28, 86919 Utting Maßstab: 1: 100 Datum: 29.01.2022 Tel.: 08806 / 95894-0 Rechtswert: 4411563.63 Hochwert: 5299275.05 Fax: 08806 / 95894-44

SDB 34



Crystal Geotechnik GmbHProjekt:LEW - 110-kV-Freileitung zwischen Schwabbruck u. SchongauBerat. Ingenieure und GeologenProjekt-Nr.:B 211451Hofstattstr. 28, 86919 UttingAnlage:3.5Tel.: 08806 / 95894-0Maßstab:1: 100Datum:27.01.2022

Rechtswert: 4411822.82

Fax: 08806 / 95894-44

SDB 35

Hochwert: 5299349.63

Ansatzpunkt: 739.75 m NHN 0.00m M u Mu (U,h,s,g') GP 1 0.60m 0.60m U,s,g' GP 2 1.40m 1.40m G,s,u,t' GP 3 3.00m 3.00m o G,s,u' GP 4 3.90m 3.90m Endtiefe Kein Wasser (27.01.2022)

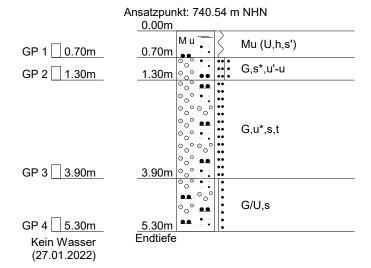
Crystal Geotechnik GmbHProjekt:LEW - 110-kV-Freileitung zwischen Schwabbruck u. SchongauBerat. Ingenieure und GeologenProjekt-Nr.:B 211451Hofstattstr. 28, 86919 UttingAnlage:3.6Tel.: 08806 / 95894-0Maßstab:1: 100Datum:27.01.2022

Rechtswert: 4412032.22

Fax: 08806 / 95894-44

SDB 36

Hochwert: 5299409.94



Crystal Geotechnik GmbH Projekt: LEW - 110-kV-Freileitung zwischen Schwabbruck u. Schongau Projekt-Nr.: B 211451 Berat. Ingenieure und Geologen Anlage: 3.7 Hofstattstr. 28, 86919 Utting Datum: 02.02.2022 Maßstab: 1: 100 / 1: 25 Tel.: 08806 / 95894-0 Rechtswert: 4412585.78 Hochwert: 5299568.68 Fax: 08806 / 95894-44 **B** 38 Bohrlochverfüllung Ansatzpunkt: 731.20 m NHN 0.00m E 1 0.20m 0.20m Mu (U,s,g') GW ▼ ⊤ 0.47m/ Н 0.80m (02.02.2022)2h mit Holzresten E 2 0.70m G,s*,u-u* E 3 1.80m Korn abgerundet 2.10m_ 2.20m GW ▽ (02.02.2022)E 4 3.00m G,s Korn abgerundet E 5 4.50m 4.70m E 6 5.30m G,s,u-u* Korn abgerundet E 7 7.30m 7.60m • • Compaktonit G,u*,s,t' E 8 9.30m 10.00m G,s,u'-u E 9 10.50m °°° •• 10.70m Korn abgerundet E 10 11.00m 11.10m U,s,g-g* G,s,u 11.60m Korn abgerundet UP-1 12.25m E 11 13.00m G,u*,s E 12 14.30m 14.30m $U,s^*,g,x'-x$ E 13 16.00m UP-2 16.35m_ 17.20m 17.20m E 14 18.00m Füllkies $G,s,u-u^*,x'-x$ Korn abgerundet 20.00m E 15 20.00m 20.00m Endtiefe

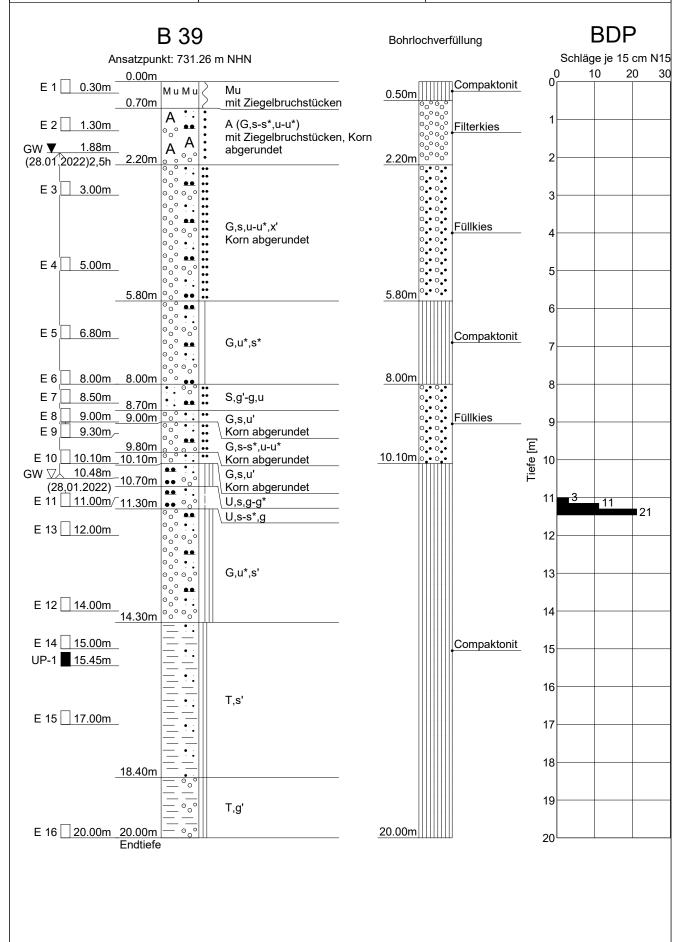
DC

Berat. Ingenieure und Geologen Hofstattstr. 28, 86919 Utting

Tel.: 08806 / 95894-0 Fax: 08806 / 95894-44 Projekt: LEW - 110-kV-Freileitung zwischen Schwabbruck u. Schongau Projekt-Nr.: B 211451 Anlage: 3.8

Datum:

28.01.2022 Maßstab: 1: 100 / 1: 25 Rechtswert: 4412799.49 Hochwert: 5299629.94



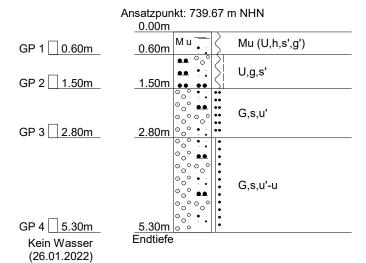
Crystal Geotechnik GmbHProjekt:LEW - 110-kV-Freileitung zwischen Schwabbruck u. SchongauBerat. Ingenieure und GeologenProjekt-Nr.:B 211451Hofstattstr. 28, 86919 UttingAnlage:3.9Tel.: 08806 / 95894-0Maßstab:1: 100Datum:26.01.2022

Rechtswert: 4413026.56

Fax: 08806 / 95894-44

SDB 40

Hochwert: 5299674.02



Crystal Geotechnik GmbH LEW - 110-kV-Freileitung zwischen Schwabbruck u. Schongau Projekt: Projekt-Nr.: B 211451 Berat. Ingenieure und Geologen Anlage: 3.10 Hofstattstr. 28, 86919 Utting Maßstab: 1: 100 / 1: 25 Datum: 27.01.2022 Tel.: 08806 / 95894-0 Rechtswert: 4413311.82 Hochwert: 5299728.45 Fax: 08806 / 95894-44 B 41 Bohrlochverfüllung Ansatzpunkt: 737.42 m NHN 0.00m E 1 0.30m ∏Compaktonit Mu (Ackerboden) 0.50m E 2 1.00m G,s,u' Korn abgerundet Füllkies E 3 3.00m 3.00m G,s-s*,u' ° • • 3.90m E 4 3.80m Korn abgerundet 3.90m E 5 4.80m T,g*,s',x' E 6 6.80m E 7 8.80m 9.00m Compaktonit UP-1 🛛 10.25m E 8 11.80m G,u*,s' E 9 12.80m E 10 14.80m 15.00m 15.00m Kein Wasser Endtiefe (27.01.2022)

DC

Crystal Geotechnik GmbH Projekt: LEW - 110-kV-Freileitung zwischen Schwabbruck u. Schongau Projekt-Nr.: B 211451 Berat. Ingenieure und Geologen Anlage: 3.11 Hofstattstr. 28, 86919 Utting Maßstab: 1: 100 Datum: 25.01.2022 Tel.: 08806 / 95894-0 Hochwert: 5299613.07 Rechtswert: 4413623.37 Fax: 08806 / 95894-44

SDB 42

Ansatzpunkt: 725.67 m NHN 0.00m Mu-Mu (U,h,s') GP 1 0.60m 0.60m G,s,u* GP 2 1.50m 1.50m ∘ G,u*,s' (Matrix breiig-weich) 3.80m | °°° •• GP 3 3.80m Endtiefe Kein Wasser (25.01.2022)

abruptes Sondierende

Crystal Geotechnik GmbHProjekt:LEW - 110-kV-Freileitung zwischen Schwabbruck u. SchongauBerat. Ingenieure und GeologenProjekt-Nr.:B 211451Hofstattstr. 28, 86919 UttingAnlage:3.12Tel.: 08806 / 95894-0Maßstab:1: 100Datum:25.01.2022

Rechtswert: 4413897.11

Fax: 08806 / 95894-44

SDB 43

Hochwert: 5299511.56

Ansatzpunkt: 724.64 m NHN 0.00m 0.50m M u Mu (U,s,h) GP 1 0.50m S/G,u GP 2 1.40m <u>1.40m</u> T,s',g' GP 3 2.50m 2.50m S,u* GP 4 3.60m 3.60m U,g*,s,t GW ▼ 4.48m 4.50m •• (25.01.2022) GP 5 4.50m Endtiefe

Crystal Geotechnik GmbHProjekt:LEW - 110-kV-Freileitung zwischen Schwabbruck u. SchongauBerat. Ingenieure und GeologenProjekt-Nr.:B 211451Hofstattstr. 28, 86919 UttingAnlage:3.13Tel.: 08806 / 95894-0Maßstab:1: 100Datum:28.01.2022

Rechtswert: 4414139.46

Fax: 08806 / 95894-44

SDB 44

Hochwert: 5299421.56

Ansatzpunkt: 723.35 m NHN 0.00m GP 1 0.40m Mu (U,s,h,g') 0.40m M u S/G,u'-u GP 2 1.20m 1.20m G,s,u GP 3 2.00m 2.00m G,s,u^* GP 4 4.10m 4.10m G,s*,u' GP 5 4.80m 4.80m Endtiefe Kein Wasser (28.01.2022)

Berat. Ingenieure und Geologen Hofstattstr. 28, 86919 Utting

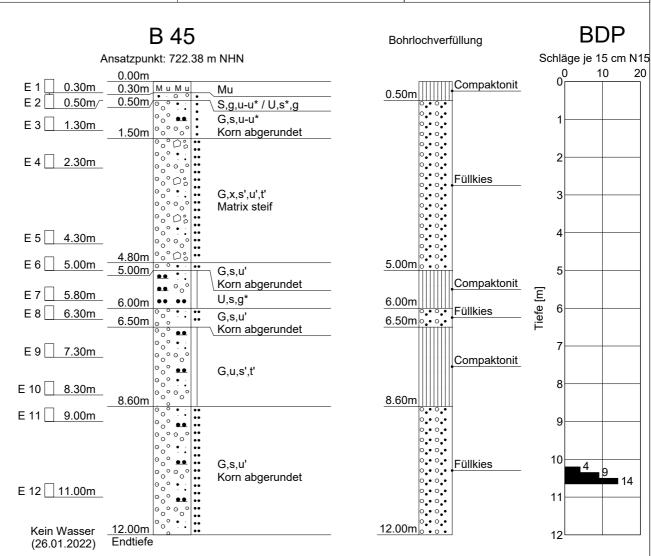
Tel.: 08806 / 95894-0 Fax: 08806 / 95894-44
 Projekt:
 LEW - 110-kV-Freileitung zwischen Schwabbruck u. Schongau

 Projekt-Nr.:
 B 211451

 Anlage:
 3.14

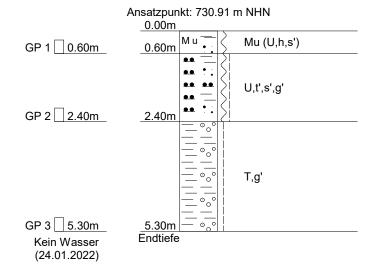
 Maßstab:
 1: 100 / 1: 25
 Datum: 26.01.2022 - 27.01.2022

 Rechtswert:
 4414436.48
 Hochwert: 5299311.65



LEW - 110-kV-Freileitung zwischen Schwabbruck u. Schongau Crystal Geotechnik GmbH Projekt: Projekt-Nr.: B 211451 Berat. Ingenieure und Geologen 3.15 Anlage: Hofstattstr. 28, 86919 Utting Maßstab: 1: 100 Datum: 24.01.2022 Tel.: 08806 / 95894-0 Rechtswert: 4414594.40 Hochwert: 5298981.92 Fax: 08806 / 95894-44

SDB 46



Crystal Geotechnik GmbH LEW - 110-kV-Freileitung zwischen Schwabbruck u. Schongau Projekt: Projekt-Nr.: B 211451 Berat. Ingenieure und Geologen Anlage: 3.16 Hofstattstr. 28, 86919 Utting Maßstab: 1: 100 / 1: 25 Datum: 24.01.2022 Tel.: 08806 / 95894-0 Rechtswert: 4414732.59 Hochwert: 52998704.12 Fax: 08806 / 95894-44 B 47 **BDP** Bohrlochverfüllung Ansatzpunkt: 720.79 m NHN Schläge je 15 cm N15 10 0.00m E 1 0.30m Compaktonit 0.30m A (G,u*) 0.50m E 2 1.00m A (G,s,u') Füllkies Korn abgerundet E 3 3.00m 3.10m 3.10m

T,s'

T,s'

U,s,g'

T,g*,s

U,s,g'

U,s,g-g*

G,s,u

Korn abgerundet

E 4 4.00m

E 5 5.80m

E 6 7.80m

E 7 9.00m

E 9 11.80m

UP-1 12.25m

E 10 13.00m

E 11 14.30m

E 12 16.00m

E 13 18.00m

E 14 20.00m

Kein Wasser (24.01.2022)

E 8 10.80m 10.80m

4.90m

8.10m

12.00m

14.00m

14.60m

20.00m

Endtiefe

8

11

12

13

14

16

17

18

19

20

Compaktonit

Füllkies

14.60m

20.00m o. o.

Crystal Geotechnik GmbHProjekt:LEW - 110-kV-Freileitung zwischen Schwabbruck u. SchongauBerat. Ingenieure und GeologenProjekt-Nr.:B 211451Hofstattstr. 28, 86919 UttingAnlage:3.17Tel.: 08806 / 95894-0Maßstab:1: 100Datum:28.01.2022

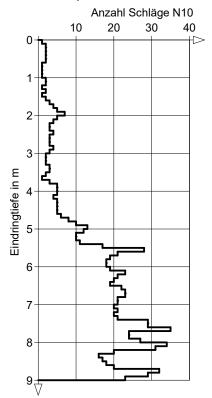
Rechtswert: 4410924.88

Fax: 08806 / 95894-44

DPH 31

Hochwert: 5298909.57

Ansatzpunkt: 752.58 m NHN



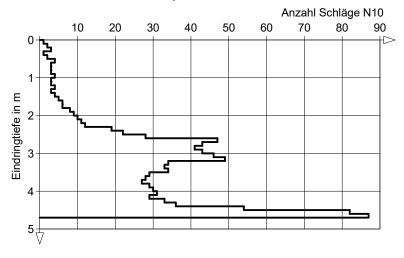
Berat. Ingenieure und Geologen Hofstattstr. 28, 86919 Utting

Tel.: 08806 / 95894-0 Fax: 08806 / 95894-44

Projekt:	LEW - 110-kV-Freileitur	ng zwischen	Schwabbruck u. Schongau
Projekt-Nr.:	B 211451		
Anlage:	3.18		
Maßstab:	1: 100	Datum:	31.01.2022
Rechtswert:	4411110.79	Hochwert:	5299050.91

DPH 32

Ansatzpunkt: 761.18 m NHN



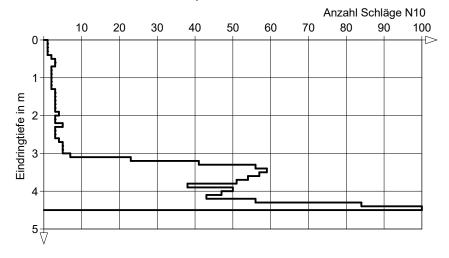
Berat. Ingenieure und Geologen Hofstattstr. 28, 86919 Utting

Tel.: 08806 / 95894-0 Fax: 08806 / 95894-44

Projekt:	LEW - 110-kV-Freileitung zwischen Schwabbruck u. Schongau		
Projekt-Nr.:	B 211451		
Anlage:	3.19		
Maßstab:	1: 100	Datum:	29.01.2022
Rechtswert:	4411315.18	Hochwert:	5299203.61

DPH 33

Ansatzpunkt: 756.92 m NHN



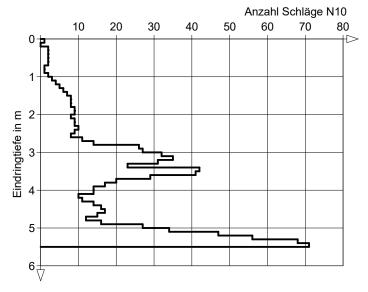
Berat. Ingenieure und Geologen Hofstattstr. 28, 86919 Utting

Tel.: 08806 / 95894-0 Fax: 08806 / 95894-44

Projekt:	LEW - 110-kV-Freileitur	ng zwischen Schwabbruck u. Schongau
Projekt-Nr.:	B 211451	
Anlage:	3.20	
Maßstab:	1: 100	Datum: 29.01.2022
Rechtswert:	4411563.63	Hochwert: 5299275.05

DPH 34

Ansatzpunkt: 745.05 m NHN



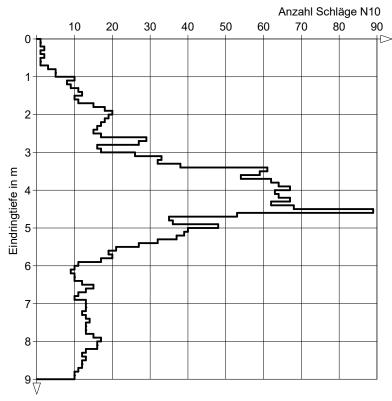
Berat. Ingenieure und Geologen Hofstattstr. 28, 86919 Utting

Tel.: 08806 / 95894-0 Fax: 08806 / 95894-44

Projekt:	LEW - 110-kV-Freileitur	ng zwischen	Schwabbruck u. Schongau
Projekt-Nr.:	B 211451		
Anlage:	3.21		
Maßstab:	1: 100	Datum:	27.01.2022
Rechtswert:	4411822.82	Hochwert:	5299349.63

DPH 35

Ansatzpunkt: 739.75 m NHN



Berat. Ingenieure und Geologen Hofstattstr. 28, 86919 Utting

Tel.: 08806 / 95894-0 Fax: 08806 / 95894-44 Projekt: LEW - 110-kV-Freileitung zwischen Schwabbruck u. Schongau Projekt-Nr.: B 211451

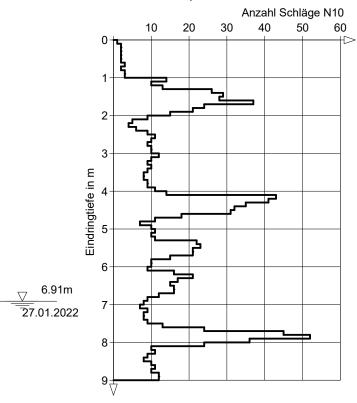
Anlage: 3.22

 Maßstab:
 1: 100
 Datum:
 27.01.2022

 Rechtswert:
 4412032.22
 Hochwert:
 5299409.94

DPH 36

Ansatzpunkt: 740.54 m NHN

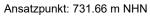


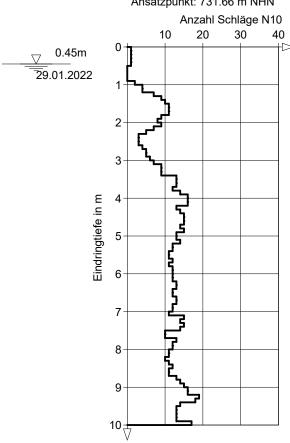
Berat. Ingenieure und Geologen Hofstattstr. 28, 86919 Utting

Tel.: 08806 / 95894-0 Fax: 08806 / 95894-44

Projekt:	LEW - 110-kV-Freileitur	ng zwischen Schwabbruck u. Schongau
Projekt-Nr.:	B 211451	
Anlage:	3.23	
Maßstab:	1: 100	Datum: 29.01.2022
Rechtswert:	4412306.11	Hochwert: 5299491.96

DPH 37



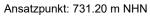


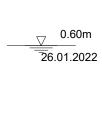
Berat. Ingenieure und Geologen Hofstattstr. 28, 86919 Utting

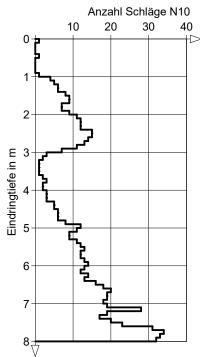
Tel.: 08806 / 95894-0 Fax: 08806 / 95894-44

Projekt:	LEW - 110-kV-Freileitur	ng zwischen	Schwabbruck u. Schongau
Projekt-Nr.:	B 211451		
Anlage:	3.24		
Maßstab:	1: 100	Datum:	26.01.2022
Rechtswert:	4412585.78	Hochwert:	5299568.68

DPH 38







Berat. Ingenieure und Geologen Hofstattstr. 28, 86919 Utting

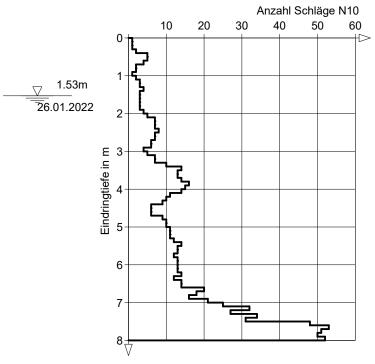
Tel.: 08806 / 95894-0 Fax: 08806 / 95894-44

Projekt:	LEW - 110-kV-Freileitur	ng zwischen	Schwabbruck u. Schongau
Projekt-Nr.:	B 211451		
Anlage:	3.25		
Maßstab:	1: 100	Datum:	26.01.2022

Hochwert: 5299629.94

DPH 39

Ansatzpunkt: 731.26 m NHN



Rechtswert: 4412799.49

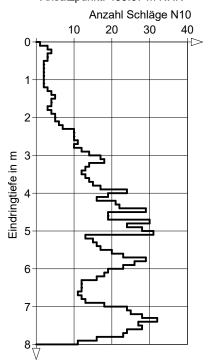
Berat. Ingenieure und Geologen Hofstattstr. 28, 86919 Utting

Tel.: 08806 / 95894-0 Fax: 08806 / 95894-44

Projekt:	LEW - 110-kV-Freileitur	ng zwischen	Schwabbruck u. Schongau
Projekt-Nr.:	B 211451		
Anlage:	3.26		
Maßstab:	1: 100	Datum:	26.01.2022
Rechtswert:	4413026.56	Hochwert:	5299674.02

DPH 40

Ansatzpunkt: 439.67 m NHN



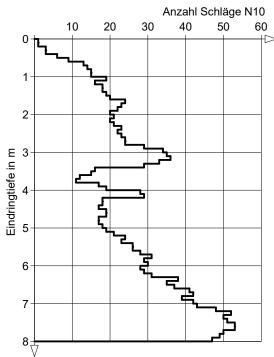
Berat. Ingenieure und Geologen Hofstattstr. 28, 86919 Utting

Tel.: 08806 / 95894-0 Fax: 08806 / 95894-44

Projekt:	LEW - 110-kV-Freileitur	ng zwischen	Schwabbruck u. Schongau
Projekt-Nr.:	B 211451		
Anlage:	3.27		
Maßstab:	1: 100	Datum:	25.01.2022
Rechtswert:	4413311.82	Hochwert:	5299728.45

DPH 41

Ansatzpunkt: 737.42 m NHN



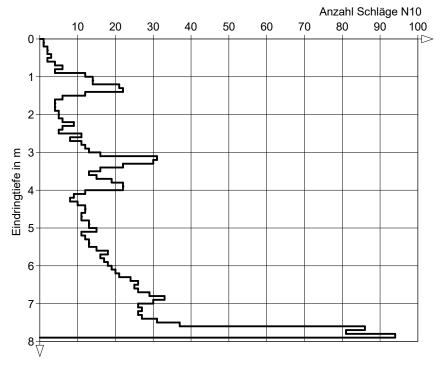
Berat. Ingenieure und Geologen Hofstattstr. 28, 86919 Utting

Tel.: 08806 / 95894-0 Fax: 08806 / 95894-44

Projekt:	LEW - 110-kV-Freileitur	ng zwischen Schwabbruck u. Schongau
Projekt-Nr.:	B 211451	
Anlage:	3.28	
Maßstab:	1: 100	Datum: 25.01.2022
Rechtswert:	4413623 37	Hochwert: 5299613 07

DPH 42

Ansatzpunkt: 725.57 m NHN



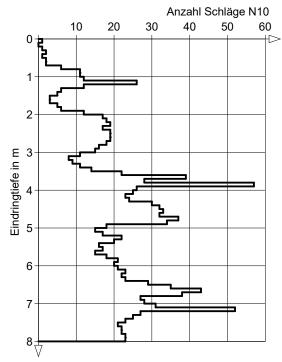
Berat. Ingenieure und Geologen Hofstattstr. 28, 86919 Utting

Tel.: 08806 / 95894-0 Fax: 08806 / 95894-44

Projekt:	LEW - 110-kV-Freileitung zwischen Schwabbruck u. Schongau		
Projekt-Nr.:	B 211451		
Anlage:	3.29		
Maßstab:	1: 100	Datum:	25.01.2022
Rechtswert:	4413897.11	Hochwert:	5299511.56

DPH 43

Ansatzpunkt: 724.64 m NHN



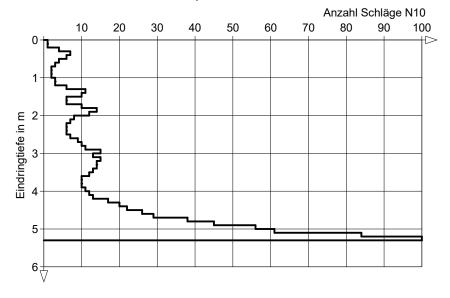
Berat. Ingenieure und Geologen Hofstattstr. 28, 86919 Utting

Tel.: 08806 / 95894-0 Fax: 08806 / 95894-44

Projekt:	LEW - 110-kV-Freileitur	ng zwischen Schwabbruck u. Schongau
Projekt-Nr.:	B 211451	
Anlage:	3.30	
Maßstab:	1: 100	Datum: 28.01.2022
Rechtswert:	4414139.46	Hochwert: 5299421.56

DPH 44

Ansatzpunkt: 723.35 m NHN



Berat. Ingenieure und Geologen Hofstattstr. 28, 86919 Utting

Tel.: 08806 / 95894-0 Fax: 08806 / 95894-44

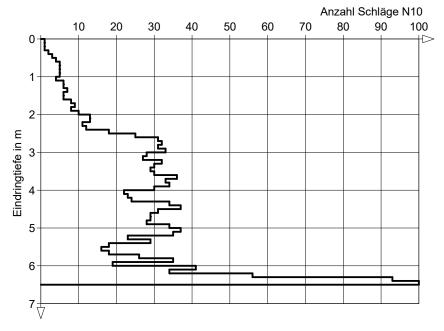
Projekt:	LEW - 110-kV-Freileitur	ıg zwischen	Schwabbruck u. Schongau
Projekt-Nr.:	B 211451		
Anlage:	3.31		
Maßstab:	1: 100	Datum:	24.01.2022

Hochwert: 5299311.65

DPH 45

Rechtswert: 4414436.48

Ansatzpunkt: 722.38 m NHN



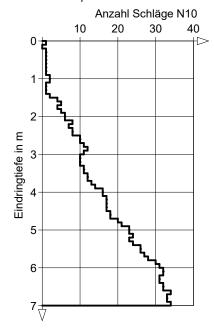
Berat. Ingenieure und Geologen Hofstattstr. 28, 86919 Utting

Tel.: 08806 / 95894-0 Fax: 08806 / 95894-44

Projekt:	LEW - 110-kV-Freileitur	ng zwischer	Schwabbruck u. Schongau
Projekt-Nr.:	B 211451		
Anlage:	3.32		
Maßstab:	1: 100	Datum:	24.01.2022
Rechtswert:	4414594.40	Hochwert:	5298981.92

DPH 46

Ansatzpunkt: 730.91 m NHN

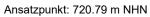


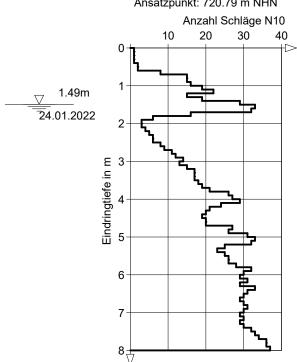
Berat. Ingenieure und Geologen Hofstattstr. 28, 86919 Utting

Tel.: 08806 / 95894-0 Fax: 08806 / 95894-44

Projekt:	LEW - 110-kV-Freileitur	ng zwischen Schwabbruck u. Schongau
Projekt-Nr.:	B 211451	
Anlage:	3.33	
Maßstab:	1: 100	Datum: 24.01.2022
Rechtswert:	4414732.59	Hochwert: 5298704.12

DPH 47





CRYSTAL GEOTECHNIK

BERATENDE INGENIEURE & GEOLOGEN GMBH

ANLAGE (4)

Schichtenverzeichnisse der Bohrungen und der Kleinbohrungen

Crystal Geotechnik GmbH					
Berat. Ingenieure und Geologen					
Hofstattstr. 28, 86919 Utting					
Tel.: 08806 / 95894-0					
Kopfblatt nach DIN 4022 zum S für Bohrungen Baugrundbohrung	chichtenverzeichnis		Archiv-Nr: B 211 Aktenzeichen:	451	Anlage: 4.1 Bericht:
Objekt LEW - 110-kV-Freileitun Schwabbruck und Scho			Seiten des Schicl Testberichte und	ntenverzeichnisses ähnliches:	: 5
2 Bohrung Nr. B 31		grunderkund	ung		
Ort: Landsberg a. Lech - Scho l Lage (Topographische Karte M =	1 : 25000):			Nr:	
	5298909.57 Lo	trecht		Richtung:	
Höhe des a) zu NN Ansatzpunktes b) zu NHN 7	52 5 <u>8</u>	m [m] uni	er Gelände		
· ,	32.30	iii [iii] uiii	er Gelaride		
3 Lageskizze (unmaßstäblich)					
Bemerkung:					
4 Auftraggeber: LEW					
Fachaufsicht:					
ED L. L. BEOKED LE			5.4.4		
5 Bohrunternehmen: BECKER + E		_			
gebohrt am: 10.02.2022		gesbericht-Nr		Projekt-Nr: I	3 211451
Geräteführer: B. Papic Geräteführer:		allikation: B (alifikation:	F DIN 22475-1		
Geräteführer:		allikation:			
Geraterumer.	- Qu	aiiiikation.			
6 Bohrgerät Typ: Unimog-BG				Baujahr:	
Bohrgerät Typ:				Baujahr:	
7 Messungen und Tests im Bohrloo	h:				
8 Probenübersicht:	Art - Behälter	Anzah		Aufbewahrung	sort
Bohrproben	Kernkisten	8x 2m	verkippt / ent	sorgt	
Bohrproben	5-I-Eimer	12	Crystal Geote	chnik GmbH	
Bohrproben			-		
Sonderproben					
Wasserproben					
F			1		

9 Bohrtechnik 9.1 9.1 Kurzzeichen 9.1.1 Bohrverfahren 9.1.1.1 Art: BK = Bohrung mit durchgehender Gewinnung gekernter Proben =					BuP= I	Gewir Probe Bohru unvoll	nnung en ing n ständ	nit durchg I nichtgel nit Gewinr liger Prob hrungen	kernte nung		BKB	Ke = Bk Ke = Bk	ernent Cmit ernum	nahme beweg hüllung	e glicher g	entiertei mhüllur			
-		-ösen: ehend					ram : druck :	= rar = dri					schl greif		schla greife				
9.1.2 9.1.2 EK = DK = TK =	2 Bo 2.1 A = Ein = Do = Dre	hrwer	rnro ernro ernro	ohr hr			HK : VK : H : D :	= Ho = Vo = Ha = Dia = Gr	ohlkro ollkror ortmet aman eifer	ne ne tallkrone tkrone			Schi Spi Kis Ven Mei SN	n = = = = =	Schn Spira Kiesp	ecke le oumpe lbohre	r	= = =	
G = SE=	Ge Se)				F :	= Ha = Fre = Vik	eifall oro				DR HY	=	Drucl Hydra	aulik			
WS= LS =	= Wa = Luf	ft					DS :	= So = Did = Sc	ckspü				d id		direk indire				
		rtechni in m	sche	Robry	erfahre	en		B	ohrw	erkzeug				Ver	rohrui	na			
	hrlär	nge in r bis	m	Art		sen	Art	øn		Antrieb	Sp	ül- lfe	Außen ø mm	1	nnen mm	j Tie	efe n	Ber	nerkungen
0.0		15.0		ВК	ra	am	Schap	18	80	DR			220			_	.00		
			_																
			+																
9.3	Boh	rkrone	n						9.4	Gerätefü		Vec	nsel						T
	1	Nr:	+	ø Auße					Nr	Datui Tag/Mo	nat	Uŀ	nrzeit	Tiefe		Gerä	lame itefü <u>h</u>		Grund
	3	Nr: Nr:	+	ø Auße ø Auße			/		1	Jahr						für	┿	rsatz	
	4	Nr:	\exists	ø Auße			1		2										
	5	Nr:		ø Auße	n/Inne	n:	1		3										
	6	Nr:		ø Auße	n/Inne	n:	1		4										
	•			Grundv getroffen		•	üllung u m, Anstie				unter	Δns:	atzpunkt						
				•			er Ansatz	•			unto		n Bohrtie	fe					
Verf	üllung	g:		m bis		m A	Art:			von:		m k	ois:	n	n Art	:			
				rohr	ø			_		üttung	Körn	una		_	٠.	chicht			OK Peilroh m über/unte
Nr	vor	n m	bis		nm		Art	VOI	n m	bis m	mr		von m	┝	s m		Art		Ansatzpunk
													0.00	1	5.00	Cor	mpak	tonit	
														•					
				l	•														
11 S	Sons	tige A	nga	ben															
11 S	Sons	tige A	nga	ben															
		tige A	nga	ben															
11 S		tige A	nga	ben															DC

Crystal Geotechnik GmbH	Anlage 4.1
Berat. Ingenieure und Geologen	Bericht:
Hofstattstr. 28, 86919 Utting	۸¬.
Tel.: 08806 / 95894-0	Az.:

lu	i Bollidilgeli olille dalcilg	jerieriue Ge	ewining v	on gekennen riobe			
haben: LEW - 110-kV-	Freileitung zwischen So	hwabbruc	k und Sch	ongau			
rung Nr. B 31				Blatt 3			
	2			3	4	5	6
und Beimengungen				Bemerkungen	E		
b) Ergänzende Bemerk	ungen			Sonderproben			
c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe		Bohrwerkzeuge Kernverlust	Art	Nr	Tiefe in m (Unter-
f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalk- gehalt	Sonstiges			kante)
a) Mutterboden (Sand	, schluffig)				E	1	0.00 -0.30
b)							
c) mitteldicht	d) leicht zu bohren	e) schwa	arz				
f)	g)	h)	i)				
a) Schluff, sandig		I			E	2	0.60 -0.90
b)							
c) steif	steif d) leicht zu bohren e) beige						
f)	g)	h)	i)				
a) Schluff, sandig, kie	sig bis stark kiesig	I			E	3	1.70 -2.00
b)							
c) breiig bis steif	reiig bis steif d) leicht zu bohren e) beige						
f)	g)	h)	i)				
a) Schluff, sandig, sta	rk kiesig, schwach steir	nig			E	4	3.70 -4.00
b)					E	5	5.70 -6.00
c) steif bis halbfest	d) mschwer zu bohren	e) beige					
f)	g)	h)	i)				
a) Schluff, sandig, sch	wach tonig	ı			E	6	7.30 -7.60
b)							
c) halbfest	d) mschwer bis schwer zu bohren	e) beige					
f)	g)	h)	i)				
	naben: LEW - 110-kV-rung Nr. B 31 a) Benennung der Bode und Beimengungen b) Ergänzende Bemerkt c) Beschaffenheit nach Bohrgut f) Übliche Benennung a) Mutterboden (Sand b) c) mitteldicht f) a) Schluff, sandig b) c) steif f) a) Schluff, sandig, kies b) c) breiig bis steif f) a) Schluff, sandig, sta b) c) steif bis halbfest f) a) Schluff, sandig, sta b) c) halbfest	haben: LEW - 110-kV-Freileitung zwischen Scrung Nr. B 31 2 a) Benennung der Bodenart und Beimengungen b) Ergänzende Bemerkungen c) Beschaffenheit nach Bohrvorgang f) Übliche Benennung a) Mutterboden (Sand, schluffig) b) c) mitteldicht d) leicht zu bohren f) g) a) Schluff, sandig b) c) steif d) leicht zu bohren f) g) a) Schluff, sandig, kiesig bis stark kiesig b) c) breiig bis steif d) leicht zu bohren f) g) a) Schluff, sandig, stark kiesig, schwach steir b) c) steif bis halbfest d) mschwer zu bohren f) g) a) Schluff, sandig, schwach tonig b) c) halbfest d) mschwer zu bohren f) g)	haben: LEW-110-kV-Freileitung zwischen Schwabbruckrung Nr. B 31 2 a) Benennung der Bodenart und Beimengungen b) Ergänzende Bemerkungen c) Beschaffenheit nach Bohrvorgang f) Übliche Benennung genennung h) Gruppe a) Mutterboden (Sand, schluffig) b) c) mitteldicht d) leicht zu bohren e) schwabbruckf) g) g) h) a) Schluff, sandig b) c) steif d) leicht zu bohren e) beige f) g) h) a) Schluff, sandig, kiesig bis stark kiesig b) c) breiig bis steif d) leicht zu bohren e) beige f) g) h) a) Schluff, sandig, stark kiesig, schwach steinig b) c) steif bis halbfest d) mschwer zu bohren f) g) h) a) Schluff, sandig, stark kiesig, schwach steinig b) c) steif bis halbfest d) mschwer zu bohren f) g) h) a) Schluff, sandig, schwach tonig b) c) halbfest d) mschwer bis schwer zu bohren e) beige	haben: LEW-110-kV-Freileitung zwischen Schwabbruck und Sch rung Nr. B 31 2 a) Benennung der Bodenart und Beimengungen b) Ergänzende Bemerkungen c) Beschaffenheit nach Bohrgut f) Übliche Benennung a) Mutterboden (Sand, schluffig) b) c) mitteldicht d) leicht zu bohren f) g) g) d) leicht zu bohren f) g) a) Schluff, sandig, kiesig bis stark kiesig b) c) breiig bis steif d) leicht zu bohren e) beige f) g) a) Schluff, sandig, stark kiesig, schwach steinig b) c) steif bis halbfest d) mschwer zu bohren f) g) a) Schluff, sandig, schwach tonig b) c) halbfest d) mschwer bis schwar zu bohren e) beige b) c) halbfest d) mschwer bis schwar zu bohren e) beige	Abben: LEW - 110-kV - Freileitung zwischen Schwabbruck und Schongau	Part	LEW-110-KV-Freileitung zwischen Schwabbruck und Schongau Trung Nr. B 31

Crystal Geotechnik GmbH	Anlage 4.1
Berat. Ingenieure und Geologen	Bericht:
Hofstattstr. 28, 86919 Utting	
Tel.: 08806 / 95894-0	Az.:

	ıu	- Bonrungen onne durchg	jenende Ge	ewining v	on gekennen Frobe			
Bauvor	haben: LEW - 110-kV -	Freileitung zwischen Sc	hwabbruc	k und Sch	ongau			
Boh	rung Nr. B 31				Blatt 4	Datum:		
1		2			3	4	5	6
Bis	und Beimengungen				Bemerkungen	E	ntnomme Proben	
m	b) Ergänzende Bemerk	ungen			Sonderproben			
m unter Ansatz-	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe		Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust	Art	Nr	Tiefe in m (Unter-
punkt	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalk- gehalt	Sonstiges			kante)
	a) Schluff, sandig, sch	nwach kiesig				E	7	7.70 -8.00
8.00	b)							
0.00	c) halbfest	d) mschwer bis schwer zu bohren	e) beige					
	f)	g)	h)	i)				
	a) Ton, sandig		I					
0.45	b)							
8.45	c) fest	d) sehr schwer zu e bohren						
	f)	g)	h)	i)				
	a) Sandstein							
0.00	b)							
8.60	c)	d) sehr schwer zu e) braun bohren						
	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen b) Ergänzende Bemerkungen c) Beschaffenheit nach Bohrgut f) Übliche g) G Benennung a) Schluff, sandig, schwach b) c) halbfest d) m sc f) g) a) Ton, sandig b) c) fest d) se f) g) a) Sandstein b) c) fest d) se f) g) a) Ton, sandig b) c) fest d) se f) g) a) Sandstein b) c) fest d) se f) g) a) Sandstein b) c) fest d) se f) g) a) Sandstein b) c) fest d) se f) g)	g)	h)	i)				
	a) Ton, sandig					E	8	8.50 -8.80
10.60	b)							
10.00	c) fest	d) sehr schwer zu bohren	e) oliv / l	braun				
	f)	g)	h)	i)				
	a) Sandstein		•			E	9	10.50 -10.80
40.00	b)							
10.80	c)	d) sehr schwer zu bohren	e) braun					
_	f)	g)	h)	i)				

Crystal Geotechnik GmbH	Anlage 4.1
Berat. Ingenieure und Geologen	Bericht:
Hofstattstr. 28, 86919 Utting	A
Tel.: 08806 / 95894-0	Az.:

Bauvor	haben:	LEW - 110-kV-	Freileitung zwischen So	chwabbruc	k und Sch	ongau			·
Boh	rung N	ır. B 31				Blatt 5	Datum:		
1			2		3	4	5	6	
Bis		nennung der Bode Beimengungen	enart			Bemerkungen	E	ntnomme Proben	
m	b) Erg	änzende Bemerk	Sonderproben Wasserführung			Tiefe			
unter Ansatz-		chaffenheit h Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe		Bohrwerkzeuge Kernverlust	Art	Nr	in m (Unter-
punkt	f) Übli Ben	iche nennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalk- gehalt	Sonstiges			kante)
	a) To n	n, sandig	kein Wasser 10.02.2022	UP	1	11.00 -11.25			
	b)				E	10	11.70 -12.00		
15.00 Endtiefe	,	c) fest d) sehr schwer zu e) oliv / braun bohren			braun		E	11 12	13.50 -13.80 14.70
Litatieie	f)		g)	h)	i)				-15.00

Crystal Geotechnik GmbH						
Berat. Ingenieure und Geologen						
Hofstattstr. 28, 86919 Utting						
Tel.: 08806 / 95894-0						
Kopfblatt nach DIN 4022 zum für Bohrungen Baugrundbohrung	Schichtenverzeic	hnis		rchiv-Nr: B 2 ktenzeichen:		Anlage: 4.2 Bericht:
1 Objekt LEW - 110-kV-Freileitur Schwabbruck und Scho					chichtenverzeichr und ähnliches:	nisses: 3
2 Bohrung Nr. SDB 32		Baugrund	derkundun	g		
Ort: Landsberg a. Lech - Schol Lage (Topographische Karte N	_				Nr:	
	: 5299050.91	Lotrech	t		Richtung:	
Höhe des a) zu NN		m			Ü	
Ansatzpunktes b) zu NHN	761.18	m	[m] unter	Gelände		
3 Lageskizze (unmaßstäblich)						
,						
Bemerkung:						
4 Auftraggeber:LEW						
Fachaufsicht:						
5 Bohrunternehmen:Crystal Geo		_				
1	s: 31.01.2022	_	ericht-Nr:		Projekt-N	Nr: B 211451
Geräteführer Herr Arnold			ation: Geol	oge		
Geräteführer:		Qualifik				
Geräteführer:		Qualifik	ลแ ด ก:			
6 Bohrgerät Typ:Rammkernbohr	gerät				Baujah	nr:
Bohrgerät Typ:					Baujah	nr:
7 Messungen und Tests im Bohr	loch:					
8 Probenübersicht:	Art - Behälte	er	Anzahl		Aufbewahru	ngsort
Bohrproben	Glasprober		4	Crystal Goo	technik GmbH	J · - · ·
Bohrproben	Giaspionei		-	orystal Geo	AGCIIIIK GIIIDH	
Bohrproben						
Sonderproben						
Wasserproben						

9.1 9.1.1 9.1.1 BK =	9.1 K Bol .1 A Boh Gev	rung mit vinnung (ender Proben	BuP=												
-	.2 Lo				ram druck						sch gre	lag = so if = g	chlag reifer	jend nd			
9.1.2 EK = DK = TK =	2.1 A Einf Dop Dre	nrwerkze rt: achkerni pelkernr ifachkerr kernrohr	rohr ohr nrohr		VK H D	= Dia = Gr	llkror irtme aman eifer	ne tallkrone itkrone			Sch Spi Kis Ver Me SN	= K n = V = N	pirale iespu	e umpe oohrer I		=	
G =		ntrieb: stänge			HA = Hand F = Freifall V = Vibro						DR HY	_	ruckl ydra		me eglicher ung er Kernumhüllung d e		
9.1.2 WS= LS =	2.3 S Wa: Luft	pülhilfe: sser			SS DS	= So = Did = Sc	le ckspi				d id	= d = in	irekt Idirek	κt			
I —			he Tabelle								1						
Bol	von bis			erfahren Lösen	Art	Bohrwerkzeug ø mm Antrieb Spül- hilfe		Außei ø mm	n Inn	Verrohrung Innen ø mm			Bem	Bemerkungen			
0.0	00	1.00	BS	ram	Schap	6	0	F									
1.0	00	4.30	BS	ram	Schap	5	0	F									
93	Rohr	kronen					9.4	Gerätefül	arer-W	l ech	sal						
9.3							9.4	Datu		recn	Sei		1	No	mo		
	1	Nr:	-	n/Innen:			Nr	Tag/Mo	nat	Uh	ırzeit	Tiefe		Geräte	eführer		Grund
	2	Nr:	· ·	n/Innen:	/		<u> </u>	Jah	ſ					für	Ersa	ιZ	
	3 4	Nr: Nr:		n/Innen: n/Innen:			2										
	5	Nr:	-	n/Innen:			3										
	6	Nr:	· ·	n/Innen:			4										
Was Höch	ser ei	ben über rstmals a gemesse :	r Grundwa Ingetroffer Iner Wass m bis	asser, Verl n bei m erstandm ü	füllung un , Anstieg b ber Ansatz Art:	is zpunk	sbau t bei	m von:			atzpunkt n Bohrti pis:	m	Art:		<u> </u>		
Nr	von			ø nm	Art		rschi n m	uttung bis m	Körnı mr		von m	bis r		nicht	Art		m über/unte
11 S	Sonsti	ge Anga	lben														

Datum: 14.01.2022

ЭC

Crystal Geotechnik GmbH	Anlage 4.2
Berat. Ingenieure und Geologen	Bericht:
Hofstattstr. 28, 86919 Utting	
Tel.: 08806 / 95894-0	Az.:
Schichtonyorzaichnic	

	f	ür Bohrungen ohne durchge	ehende Gev	winnung vo	n gekernten Prober	1		
Bauvor	rhaben: LEW - 110-	«V-Freileitung zwischen Sch	nwabbruck	und Schon	ngau			
Bohi	rung Nr. SDB 3	32			Blatt 3	Datum 31.01.2 31.01.2	022-	
1		2			3	4	5	6
Bis	a) Benennung der E und Beimengung	en			Bemerkungen	Е		
	b) Ergänzende Bem	nerkungen			Sonderproben			T: - f -
m unter Ansatz-	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	Gruppe geha	:	Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust	Art	Nr	Tiefe in m (Unter-
punkt	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung		i) Kalk- gehalt	Sonstiges			kante)
	a) Mutterboden (Sci	hluff, humos, schwach sand	dig)		Ø 60 mm bis 1.00 m	GP	1	0.50
0.50	b)				Ø 50 mm bis 4.30 m erdfeucht			
0.50	c) weich	d) leicht zu bohren	e) braun	1				
	f)	g)	h)	i)				
4.00	a) Schluff, kiesig, s	chwach sandig	l	I	erdfeucht	GP	2	1.60
	b)							
1.60	c) weich	d) leicht zu bohren	e) gelbli	ches grau		GP 2		
	f)	g)	h)	i)			5 Entnomme Proben	
	a) Kies, stark schlu	ffig, sandig	I		erdfeucht	GP	3	2.40
0.40	b)							
2.40	c) mitteldicht	d) mschwer zu bohren	e) gräuli	ches gelb				
	f)	g)	h)	i)				
	a) Kies, sandig, sch	wach schluffig		kein Wasser 31.01.2022	GP	4	4.30	
4.30	b)				trocken			
4.30 Endtiefe	c) dicht	d) schwer zu bohren	e) weißli	iches grau				
	f)	g)	h)	i)				
	<u> </u>	I	1	1	1		I	

Crystal Geotechnik Gmb	Н			
Berat. Ingenieure und Geolog	en			
Hofstattstr. 28, 86919 Utting				
Tel.: 08806 / 95894-0				
Kopfblatt nach DIN 4022 zu für Bohrungen Baugrundbohrung	m Schichtenverzeichnis		rchiv-Nr: B 211451 ktenzeichen:	Anlage: 4.3 Bericht:
1 Objekt LEW - 110-kV-Freile Schwabbruck und S	•		eiten des Schichtenverzeich estberichte und ähnliches:	nnisses: 3
2 Bohrung Nr. B 33 Ort: Landsberg a. Lech - Se	Zweck: Baugru chongau	nderkundu	ng	
Lage (Topographische Karte	· ·		Nr:	
	och: 5299203.61 Lotrec	ht	Richtung:	
Höhe des a) zu NN		[m] untor	Colöndo	
·	IN 756.92 m	[m] unter	Gelände	
3 Lageskizze (unmaßstäblich)				
Bemerkung:				
4 Auftraggeber: LEW				
Fachaufsicht:				
5 Bohrunternehmen: BECKER		_		
gebohrt von: 04.03.2022	-	bericht-Nr:		ekt-Nr: B 211451
Geräteführer: B. Papic			DIN 22475-1	
Geräteführer:	Qualifi			
Geräteführer:	Qualifi	kation:		
6 Bohrgerät Typ: Raupen-BG			Ba	ujahr:
Bohrgerät Typ:				ujahr:
7 Messungen und Tests im Bol	nrloch: 2x BDP			
8 Probenübersicht:	Art - Behälter	Anzahl	Aufhew	ahrungsort
Bohrproben	Kernkisten	6x 2m	verkippt / entsorgt	aangoort
Bohrproben	5-I-Eimer	8	Crystal Geotechnik Gm	hH
<u> </u>	5-I-EIIIIEI	- 0	orystal Geolechilik Gill	VIII
Bohrproben				
Sonderproben				
Wasserproben				

9.1 9. 9.1.1 9.1.1.1 BK = 1 =	.2 Lösen: = drehend Bohrwerkzeug .1 Art: Einfachkernrohr Doppelkernrohr Dreifachkernrohr Seilkernrohr .2 Antrieb: Gestänge Seil .3 Spülhilfe: Wasser Luft Bohrtechnische Tabellen Tiefe in m hrlänge in m n bis Art Löser			BuP= BuP= BS = 3 =	ram = rammend schlag = schlagend druck = drückend greif = greifend										
9.1.2.1 EK = I DK = I TK = I S = S	Art: Einfachkern Doppelkernr Dreifachkerr Seilkernrohr	rohr ohr nrohr		VK : H : D : Gr : Schap :	= Dia = Gr = Sc	Ilkror irtme aman eifer happ	ne tallkrone tkrone			Sch Spi Kis Ver Mei SN	= S = K n = V = N = S	pirale iespi entill leiße onde	e umpe bohrer el	= = =	
G = 0 SE = 3 9.1.2.3 WS= 1	Gestänge Seil Spülhilfe: Wasser			F : V : SS : DS :	= Ha = Fre = Vib = So = Dic	eifall oro le ckspü	ilung			DR HY d id	= H	ruck lydra irekt idirel	ulik		
		he Tahelle	'n	Sch :	= Sc	haun	1								
		1			В	ohrw	erkzeug				Verro	hrun	a q		
	länge in m	Art	Lösen	Art	ı	nm	Antrieb	Sp hil		Außei ø mm	n Inr	nen	Tie ^s		nerkungen
0.00		ВК	ram	Schap	18	30	DR			220	911		12.0		norkangon
	12.00														
9.3 B	ohrkronen					9.4	Gerätefü	hrer-V	Vec	nsel					
1	Nr:	ø Auße	n/Innen:	/		Nie	Datu		1 11	arzoit .	Tiefe			ime ofübror	Crund
2	Nr:	ø Auße	n/Innen:	1		Nr	Tag/Mo Jahi	mat	Ui	nrzeit	Tiefe		für	eführer _I Ersatz	Grund
3	Nr:	ø Auße	n/Innen:	1		1									
4	Nr:	ø Auße	en/Innen:	1		2									
5	Nr:	ø Auße	n/Innen:	1		3									
6	Nr:	ø Auße	n/Innen:	1		4									
Wasse Höchst	r erstmals a er gemesse ung: 3.80	ngetroffen ner Wasse m bis	bei erstandm ü	m, Anstie ber Ansatz	g bis punkt ies	: bei	m von:			atzpunkt n Bohrti pis:	m	Art:			
Nr \		errohr s m	ø	Art		erscn n m	üttung İ bis m	Körn	ung	von m			hicht	Art	OK Peilrohr m über/unte
) DI	m	nm	, u t	101		213 111	mr	n		+	\rightarrow			Ansatzpunk
										0.00	3.8	30	Com	paktonit	
												\dashv			
			l				ļ.					!			
11 Soi	nstige Ang	aben													
															DC

Crystal Geotechnik GmbH	Anlage 4.3
Berat. Ingenieure und Geologen	Bericht:
Hofstattstr. 28, 86919 Utting	1 . .
Tel.: 08806 / 95894-0	Az.:

			- Dornangon onno darong				•				
Bauvor	habe	en: LEW - 110-kV-	Freileitung zwischen So	chwabbruc	k und Sch	ongau					
Boh	run	ıg Nr. B 33				Blatt 3	04.03.2	2022-			
1			2			3	4	5	6		
Bis		Benennung der Bode und Beimengungen	enart	Bemerkungen	Е	ntnomme Proben					
m	b)	Ergänzende Bemerk	ungen			Sonderproben Wasserführung			Tiefe		
unter Ansatz-		Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe		Bohrwerkzeuge Kernverlust	Art	Nr	in m (Unter-		
punkt		Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalk- gehalt	Sonstiges	Entnom Prob	Sonstiges		kante)	
	a)	Mutterboden (Sand	, schluffig, schwach kie	sig)			E	E 1			
	b)	durchwurzelt									
0.40	c)	mitteldicht	d) leicht zu bohren	e) schwa	arz						
	f)		g)	h)	i)						
	a)	Schluff, sandig bis	stark sandig, kiesig				E	2	0.70 -1.00		
	b)					E	3	2.70 -3.00			
3.30	c)	weich	d) leicht zu bohren	e) grau /	braun						
	f)		g)	h)	i)						
	a)	Kies, sandig, schwa	ach schluffig bis schluff	fig		kein Wasser 05.03.2022	E	4	3.70 -4.00		
	b)	Korn abgerundet				_		5.70 -6.00			
12.00	,	mitteldicht	d) mschwer zu bohren	e) grau					7.70 -8.00 9.70		
Endtiefe	f)		g)	h)	i)		E	8	-10.00 11.70 -12.00		

Crystal Geotechnik GmbH						
Berat. Ingenieure und Geologei	n					
Hofstattstr. 28, 86919 Utting						
Tel.: 08806 / 95894-0						
Kopfblatt nach DIN 4022 zum für Bohrungen Baugrundbohrung	ı Schichtenverzeichı	nis		chiv-Nr: B 2 «tenzeichen:		Anlage: 4.4 Bericht:
1 Objekt LEW - 110-kV-Freileitu Schwabbruck und Sch					chichtenverzeichn und ähnliches:	isses: 3
2 Bohrung Nr. SDB 34 Ort: Landsberg a. Lech - Scho		augrund	derkundun	g		
	•	Lotrech	t		Nr: Richtung:	
Höhe des a) zu NN Ansatzpunktes b) zu NHN	1 745 05	m m	[m] unter	Gelände		
3 Lageskizze (unmaßstäblich)	1 / 40.00	111	įmį unter	Jeianue		
Bemerkung:						
4 Auftraggeber: LEW Fachaufsicht:						
5 Bohrunternehmen:Crystal Ge	is: 29.01.2022	Tagesb		oge	Projekt-N	lr: B 211451
6 Bohrgerät Typ: Rammkernboh Bohrgerät Typ:	nrgerät				Baujah Baujah	
7 Messungen und Tests im Boh					Daajan	
8 Probenübersicht:	Art - Behälter		Anzahl		Aufbewahrur	ngeort
	Glasproben		4	Crystal Goo	technik GmbH	193011
Bohrproben Bohrproben	Giasproben		4	orystai Geo	RECHINK GINDH	
Bohrproben						
Sonderproben						
Wasserproben						
νν ασσει μι υμε ι ι						

9.1 9.1.1 9.1.1	9.1 K Bo 1.1 A Bol Ge	nrung mit		ender Proben	BuP=													
-		ösen: ehend			ram druck	= rar = dri					sch gre	lag = s	ag = schlagend f = greifend					
9.1.2 EK = DK = TK =	2.1 A Ein Do Dre	hrwerkze art: fachkerni opelkernr eifachkerr lkernrohr	rohr ohr nrohr		VK H D	= Dia = Gr	llkror irtme aman eifer	ne tallkrone itkrone				nn = S = S = K n = V i = M	chne pirale	cke e umpe oohrer		Bemerkungen Bererkungen Grand Gran		
G =		intrieb: stänge I			HA = Hand F = Freifall V = Vibro						DR HY	_	ruckl lydra					
9.1.2 WS=		pülhilfe: isser			SS DS	= So = Did = Sc	le ckspi				d id		irekt Idirek	αt				
9.2	Bohi	technisc	he Tabelle	n														
∥ Bo	Tiefe in m Bohrverfahren Bohrlänge in m von bis				Art	Bohrwerkzeug Art ø mm Antrieb Spül-			Auße ø mm	- 1	nen Tiefe				nerkungen			
0.0		1.00	BS	ram	Schap	6	0	F	1			, , ,					<u></u>	
1.0		4.90	BS	ram	Schap	<u> </u>	0	F										
	Dah						0.4	Covitofiil		/o ob								
9.3	Boni	kronen					9.4	Gerätefül		ecn	sei			NI-				
	1	Nr:	ø Auße	n/Innen:	/		Nr	Datu Tag/Mo		Uh	ırzeit	Tiefe			ıme eführer		Grund	
	2	Nr:	ø Auße	n/Innen:	/			Jah	r				1	für	Ersa	ıtz		
	3	Nr:	· ·	n/Innen:	/		1											
	4	Nr:	ø Auße	n/Innen:	/		2											
	5	Nr:	· ·	n/Innen:	/		3											
	6	Nr:	ø Auße	n/Innen:	1		4											
Was Höcl	ser e	rstmals a gemesse j:	ngetroffer ner Wass m bis	erstandm ü	, Anstieg b	is zpunk	t bei	won:			atzpunkt n Bohrti pis:	m	Art:					
Nr	von			ø im	Art		rscni n m	ittung bis m	Körnı mr		von m		errsch m		Art		OK Pelironr n über/unte Ansatzpunki	
								1					\top					
													\top					
11 5	Sonst	ige Anga	ben															

Datum: 14.01.2022

DC

Crystal Geotechnik GmbH	Anlage 4.4
Berat. Ingenieure und Geologen	Bericht:
Hofstattstr. 28, 86919 Utting	A — .
Tel.: 08806 / 95894-0	Az.:

	füı	r Bohrungen ohne durchge	hende Gev	winnung vo	n gekernten Prober	1		
Bauvor	rhaben: LEW - 110-k\	/-Freileitung zwischen Sch	nwabbruck	und Schon	ngau			
Boh	rung Nr. SDB 3	4			Blatt 3	Datum 29.01.2 29.01.2	022-	
1		2			3	4	5	6
Bis	a) Benennung der Bo und Beimengunge	odenart n			Bemerkungen	E	ene I	
m	b) Ergänzende Beme	rkungen			Sonderproben Wasserführung			Tiefe
unter Ansatz-	3	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe	1	Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Art	Nr	in m (Unter-
punkt	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalk- gehalt				kante)
	a) Mutterboden (Schl	uff, humos, sandig)	Ø 60 mm bis 1.00 m	GP	1	0.50		
0.50	b)				Ø 50 mm bis 4.90 m erdfeucht			
0.50	c) weich	d) leicht zu bohren	e) braun		- Granousin			
	f)	g)	h)	i)				
-	a) Schluff, schwach I	numos, schwach kiesig, sc	hwach sar	ndig	erdfeucht	GP	2	1.10
	b)							
1.10	c) weich bis steif	d) leicht bis m schwer zu bohren	e) gelblio braun				3	
	f)	g)	h)	i)				
	a) Kies, stark schluff	ig, schwach sandig		l	erdfeucht	GP	3	2.30
	b)							
2.30	c) locker bis mitteldicht	d) leicht bis m schwer zu bohren	e) grau					
	f)	g)	h)	i)				
	a) Kies, schwach san	dig bis sandig, schwach s	chluffig	ı	kein Wasser 29.01.2022	GP	4	4.90
	b)			trocken				
4.90 Endtiefe	c) dicht							
	f)	g)	h)	i)				

Crystal Geotechnik GmbH	
Berat. Ingenieure und Geologen	
Hofstattstr. 28, 86919 Utting	
Tel.: 08806 / 95894-0	
Kopfblatt nach DIN 4022zum SchichtenverzeichnisArchiv-Nr: B 211451Anlage: 4.5für BohrungenAktenzeichen:Bericht:Baugrundbohrung	
1 Objekt LEW - 110-kV-Freileitung zwischen Schwabbruck und Schongau Anzahl der Seiten des Schichtenverzeichnisses: Anzahl der Testberichte und ähnliches:	
2 Bohrung Nr. SDB 35 Zweck: Baugrunderkundung Ort: Landsberg a. Lech - Schongau	
Lage (Topographische Karte M = 1 : 25000): Nr: Rechts: 4411822.82 Hoch: 5299349.63 Lotrecht Richtung:	
Höhe des a) zu NN m	
Ansatzpunktes b) zu NHN 739.75 m [m] unter Gelände	
3 Lageskizze (unmaßstäblich)	
Bemerkung:	
4 Auftraggeber:LEW	
Fachaufsicht:	
5 Bohrunternehmen:Crystal Geotechnik GmbH, Utting	
gebohrt von: 27.01.2022 bis: 27.01.2022 Tagesbericht-Nr: Projekt-Nr: B 211451	
Geräteführer Herr Arnold Qualifikation: Geologe	
Geräteführer: Qualifikation:	
Geräteführer: Qualifikation:	
Qualification.	
6 Bohrgerät Typ:Rammkernbohrgerät Baujahr:	
Bohrgerät Typ: Baujahr:	
7 Messungen und Tests im Bohrloch:	
I Art Doböltor Anzoh Aufhaushrungsert	
8 Probenübersicht: Art - Behälter Anzahl Aufbewahrungsort	_
Bohrproben Glasproben 4 Crystal Geotechnik GmbH	
Bohrproben Glasproben 4 Crystal Geotechnik GmbH Bohrproben	
Bohrproben Glasproben 4 Crystal Geotechnik GmbH	
Bohrproben Glasproben 4 Crystal Geotechnik GmbH Bohrproben	
Bohrproben Glasproben 4 Crystal Geotechnik GmbH Bohrproben Bohrproben	

9.1 9.1.1 9.1.1	9.1 K Bol .1 A Boh Gev	rung mit		BuP=	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 =												
	.2 Lo					ram = rammend schlag = schlagend druck = drückend greif = greifend											
9.1.2 9.1.2 EK = DK = TK =	rot = drehend 9.1.2 Bohrwerkzeug 9.1.2.1 Art: EK = Einfachkernrohr DK = Doppelkernrohr TK = Dreifachkernrohr S = Seilkernrohr					= Ho = Vo = Ha	ohlkro Ilkror Irtme aman eifer	one ne tallkrone itkrone				nn = S = S = K n = V i = N	chne pirale iespu	cke e umpe oohrer		= = =	
G =		ntrieb: stänge			F	= Ha = Fre = Vil	eifall				DR HY	_	ruckl lydra				
9.1.2 WS=		pülhilfe: sser			SS DS	= So = Did = Sc	le ckspi				d id		irekt ndirek	αt			
9.2	Bohr	techniscl	he Tabelle	n							1						
		in m ge in m bis	Bohrve Art	erfahren Lösen	Art	ı	ohrwe nm	erkzeug Antrieb	Sp	ül- fe	Auße ø mm	I	en `) Tief m		Bem	nerkungen
0.0		1.00	BS	ram	Schap	6	0	F	1								
1.0	-	3.90	BS	ram	Schap	<u> </u>	0	F									
	Dahal						0.4	Conidential		1 l-							
9.3	Bonr	kronen	1				9.4	Gerätefül		ecn:	sei						
	1	Nr:	ø Auße	n/Innen:	/		Nr	Datu Tag/Mo		Uh	ırzeit	Tiefe			me eführer		Grund
	2	Nr:	ø Auße	n/Innen:	/			Jah	r				1	für	Ersa	tz	
	3	Nr:		n/Innen:	/		1										
	4	Nr:	ø Auße	n/Innen:	/		2										
	5	Nr:	-	n/Innen:	/		3										
	6	Nr:	ø Auße	n/Innen:	/		4										
Was Höch	ser er	rstmals a gemesse :	ngetroffer ner Wass m bis	erstandm ü	, Anstieg b	is zpunk	t bei	won:			atzpunkt n Bohrti pis:	m	Art:				
Nr	von			ø nm	Art		rscni n m	ittung bis m	Körnı mr		von m		errsch m		Art		OK Peilrohr n über/unte Ansatzpunkt
11 S	Sonsti	ge Anga	ben														

Datum: 14.01.2022

ЭC

Crystal Geotechnik GmbH	Anlage 4.5
Berat. Ingenieure und Geologen	Bericht:
Hofstattstr. 28, 86919 Utting	A
Tel.: 08806 / 95894-0	Az.:

	für I	Bohrungen ohne durchge	ehende Gev	winnung vo	n gekernten Proben			
Bauvor	haben: LEW - 110-kV -	Freileitung zwischen Sch	nwabbruck	und Schon	ıgau			
Bohi	rung Nr. SDB 35	1			Blatt 3	27.01.2 27.01.2	022-	
1		2			3	4	5	6
Bis	a) Benennung der Bod und Beimengungen		Bemerkungen	Е	ene 1			
m	b) Ergänzende Bemerl	kungen			Sonderproben Wasserführung			Tiefe
unter Ansatz-	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe		Bohrwerkzeuge Kernverlust	Art	Nr	in m (Unter-
punkt	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalk- gehalt	Sonstiges			kante)
	a) Mutterboden (Schlu	ff, humos, sandig, schwa	ach kiesig)		Ø 60 mm bis 1.00 m	GP	1	0.60
0.60	b)				Ø 50 mm bis 3.90 m erdfeucht			
0.60	c) weich	d) leicht zu bohren	e) braun					
	f)	g)	h)	i)				
	a) Schluff, sandig, sch	wach kiesig	1		erdfeucht	GP	2	1.40
	b)							
1.40	c) weich bis steif	d) leicht bis m schwer zu bohren	e) gelblio braun					
	f)	g)	h)	i)				
	a) Kies, sandig, schwa	ch schluffig bis schluffig	j		trocken - erdfeucht	GP	3	3.00
3.00	b)							
3.00	c) mitteldicht bis dicht	d) mschwer bis schwer zu bohren	e) grau					
	f)	g)	h)	i)				
	a) Kies, sandig, schwa	ch schluffig	kein Wasser 27.01.2022	GP	4	3.90		
200	b)			trocken				
3.90 Endtiefe	c) dicht	d) schwer zu bohren	e) weißli	ches grau				
	f)	g)	h)	i)				

Crystal Geotechnik Gmbl	Н						
Berat. Ingenieure und Geologe	en						
Hofstattstr. 28, 86919 Utting							
Tel.: 08806 / 95894-0							
Kopfblatt nach DIN 4022 zur für Bohrungen Baugrundbohrung	m Schichtenverzeic	chnis		chiv-Nr: B 2 ktenzeichen:	-	Anlage: 4.6 Bericht:	
1 Objekt LEW - 110-kV-Freileit Schwabbruck und Sc					chichtenverzeichn und ähnliches:	isses: 3	
2 Bohrung Nr. SDB 36 Ort: Landsberg a. Lech - Sch		Baugrun	derkundun	g			
	e M = 1 : 25000): ch: 5299409.94	Lotrech	ıt		Nr: Richtung:		
Höhe des a) zu NN		m		0.11			
Ansatzpunktes b) zu NH 3 Lageskizze (unmaßstäblich)		m	[m] unter	Gelände			
Bemerkung:							
4 Auftraggeber:LEW							
Fachaufsicht:							
5 Bohrunternehmen: Crystal G gebohrt von: 27.01.2022 Geräteführer: Herr Arnold Geräteführer: Geräteführer:	eotechnik GmbH, U	Tagesb		oge	Projekt-N	ir: B 211451	
6 Bohrgerät Typ:Rammkernbo Bohrgerät Typ:	hrgerät				Baujah Baujah		
7 Messungen und Tests im Bo	hrloch:						
8 Probenübersicht:	Art - Behält	er	Anzahl		Aufbewahrur	ngsort	
Bohrproben	Glasprobe	n	4	Crystal Geo	technik GmbH		1
Bohrproben							1
Bohrproben]
Sonderproben]
Wasserproben							

9 Bo 9.1 9 9.1.1 9.1.1.1 BK = = 9.1.2.2 EK = DK = TK = S =	BuP= BS = = ram druck HK VK H D Gr Schap	ram = rammend						cher	llung = =						
SE = 9.1.2.3 WS= LS =	3 Spülhilfe: Wasser	sho Tobollo		V SS DS	= Fre = Vik = So = Die = Sc	oro le ckspi				d id	= H = di = in	rekt			
ا ا	iefe in m		rfahren		В	ohrwe	erkzeug				Verroh	rung	7		
Boh von	rlänge in m ı l bis	Art	Lösen	Art	ør	nm	Antrieb	Sp		Außen ø mm	Inn		Tief m		emerkungen
0.00	1.00	BS	ram	Schap	6	0	F								J
1.00	5.30	BS	ram	Schap	5	0	F								
9.3 E	Bohrkronen					9.4	Gerätefül	arer-W	l ech:	Sal Sal					
ا ا		~ AO.~	- /I			9.4	Datu		CII	361			Na	me	
	1 Nr: 2 Nr:	ø Auße		/		Nr	Tag/Mo	nat	Uh	ırzeit -	Γiefe			eführer Ersatz	Grund
l 	3 Nr:	ø Auße				1	Jan						iui	Lisaiz	
	4 Nr:		n/Innen:			2									
l 	5 Nr:	<u> </u>	n/Innen:			3									
	6 Nr:	ø Auße	n/Innen:	1		4									
Wass		angetroffen ener Wasse m bis	bei m, erstandm ü	Anstieg b	is zpunk	t bei	m v			atzpunkt n Bohrtie pis:	m	Art:			lov a :: :
Nr			ø m	Art		rschí n m	ittung bis m	Körnı mr		von m	Spe bis n		nicht	Art	OK Peilrohr m über/unte Ansatzpunkt
11 Sc	onstige Anga	aben													

Datum: 14.01.2022

ЭC

Crystal Geotechnik GmbH	Anlage 4.6
Berat. Ingenieure und Geologen	Bericht:
Hofstattstr. 28, 86919 Utting	Λ
Tel.: 08806 / 95894-0	Az.:

	fü	ir Bohrungen ohne durchge	ehende Gev	winnung vo	n gekernten Proben	l			
Bauvor	rhaben: LEW - 110-k `	V-Freileitung zwischen Sch	nwabbruck	und Schon	ıgau				
Boh	rung Nr. SDB 3	6			Blatt 3	Datum 27.01.2 27.01.2	022-		
1		2			3	4	5	6	
Bis	a) Benennung der Be und Beimengunge	en		Bemerkungen	Entnommene Proben				
m	b) Ergänzende Beme	erkungen			Sonderproben Wasserführung			Tiefe	
unter Ansatz- punkt	3	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe		Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Art	Nr	in m (Unter- kante)	
punkt	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalk- gehalt	, and the second			,	
	a) Mutterboden (Sch	luff, humos, schwach sand	dig)		Ø 60 mm bis 1.00 m Ø 50 mm bis	GP	1	0.70	
0.70	b)				5.30 m erdfeucht				
0.70	c) weich	d) leicht zu bohren	e) braun	l					
	f)	g)	h)	i)					
	a) Kies, stark sandig	, schwach schluffig bis scl		trocken - erdfeucht	GP	2	1.30		
	b)								
1.30	c) mitteldicht bis dicht	d) mschwer bis schwer zu bohren	e) gräuli	ches gelb					
	f)	g)	h)	i)					
	a) Kies, stark schluf	fig, sandig	'		trocken - erdfeucht	GP	3	3.90	
3.90	b)								
3.90	c) mitteldicht	d) mschwer zu bohren	e) gräuli	ches grün					
	f)	g)	h)	i)					
	a) Kies/Schluff, sand	lig			kein Wasser 27.01.2022	GP	4	5.30	
5.30	b)			trocken					
5.30 Endtiefe	c) dicht	d) schwer zu bohren	e) gräuli	ches grün					
	f)	g)	h)	i)					
	1		1	ı	<u>I</u>		<u> </u>		

Crystal Geotechnik GmbH Berat. Ingenieure und Geologen Hofstattstr. 28, 86919 Utting Tel.: 08806 / 95894-0 Kopfblatt nach DIN 4022 zum Schichtenverzeichnis Archiv-Nr: **B 211451** Anlage: 4.7 für Bohrungen Aktenzeichen: Bericht: Baugrundbohrung 1 Objekt LEW - 110-kV-Freileitung zwischen Anzahl der Seiten des Schichtenverzeichnisses: 5 Schwabbruck und Schongau Anzahl der Testberichte und ähnliches: 2 Bohrung Nr. B 38 Zweck: Baugrunderkundung Ort: Landsberg a. Lech - Schongau Lage (Topographische Karte M = 1 : 25000): Nr: Rechts: 4412585.78 Hoch: 5299568.68 Lotrecht Richtung: Höhe des a) zu NN m b) zu **NHN 731.20** Ansatzpunktes m [m] unter Gelände 3 Lageskizze (unmaßstäblich) Bemerkung: 4 Auftraggeber: LEW Fachaufsicht: 5 Bohrunternehmen: BECKER + BOSCH Bodenerkundung GmbH - Rotwandstr. 10 - 85609 München gebohrt am: 02.02.2022 Tagesbericht-Nr: Projekt-Nr: **B 211451** Geräteführer: B. Papic Qualifikation: BGF DIN 22475-1 Geräteführer: Qualifikation: Geräteführer: Qualifikation: 6 Bohrgerät Typ: Unimog-BG Baujahr: Bohrgerät Typ: Baujahr: 7 Messungen und Tests im Bohrloch: 8 Probenübersicht: Art - Behälter Anzahl Aufbewahrungsort 10x 2m Bohrproben Kernkisten verkippt / entsorgt Bohrproben 5-I-Eimer 15 Crystal Geotechnik GmbH Bohrproben Stahlzylinder 2 Sonderproben Crystal Geotechnik GmbH Wasserproben

=	en	er oen	BuP= BS = =	Gewir Probe Bohru unvoll: Sondi	nnung en ng n ständ erbol	nit durchg I nichtgek nit Gewinr liger Prob hrungen	cernter nung	er	BKI BKI 	Ke B= Bk Ke = Bk	rnentr (mit lernumh (mit fe	nahme Dewegli nüllung ester K		
9.1.1.2 Lösen: rot = drehend			ram druck	= rar = drü					gre		schlag greife			
9.1.2 Bohrwerkze 9.1.2.1 Art: EK = Einfachkernro DK = Doppelkernro TK = Dreifachkern S = Seilkernrohr	ohr ohr		VK H D	= Dia = Gre	llkror rtmet aman eifer	ne tallkrone tkrone			Sch Spi Kis Ver Mei SN	= = 1 = =	Schne Spiral Kiesp Ventil Meiße Sonde	e umpe bohrer el	= = =	
9.1.2.2 Antrieb: G = Gestänge SE = Seil			F	= Ha = Fre = Vib	eifall				DR HY		Druck Hydra			
9.1.2.3 Spülhilfe: WS= Wasser LS = Luft			DS	= So = Did = Sc	kspü				d id		direkt indirel			
9.2 Bohrtechnisch	e Tabellen													
Tiefe in m Bohrlänge in m	Bohrverfa			1		erkzeug	Spi	il-	Auße		rohrun nnen	g Tie	fe	
von bis		_ösen	Art	ø n		Antrieb DR	hilf		ø mm		mm	m	Be	merkungen
0.00 20.00	ВК	ram	Schap	18	ou	DK			220			20.	00	
									<u> </u>					
9.3 Bohrkronen					9.4	Gerätefül Datur		/eci	nsel			Nic	ame	T
1 Nr: 2 Nr:	ø Außen/In ø Außen/In		1		Nr	Tag/Mc Jahr	nat	Uł	nrzeit	Tiefe			eführer Ersatz	Grund
3 Nr:	ø Außen/In				1									
4 Nr:	ø Außen/In		/		2									
5 Nr: 6 Nr:	ø Außen/In ø Außen/In				3									
10 Angaben über Wasser erstmals ar Höchster gemesser Verfüllung: 17.20	ngetroffen bei ner Wassersta m bis 20 .	2.10 and 0.4	m, Anstie	g bis · Ansa ies	atzpu	m nkt bei von:			atzpunkt n Bohrti bis:	n	n Art:			Jove in the
	rrohr sm ø		Art		rscni n m	üttung bis m	Körnı		von m	_	perrson	nicht	Art	OK Peilrohr m über/unte
	mm mm	+					mm	1	0.00	+	7.20	Con	npaktonit	Ansatzpunk
												-		
11 Sonstige Anga	aben													<u></u>
														DC

Crystal Geotechnik GmbH	Anlage 4.7
Berat. Ingenieure und Geologen	Bericht:
Hofstattstr. 28, 86919 Utting	
Tel.: 08806 / 95894-0	Az.:

	-Freileitung zwischen S	chwabbru					
D 00			ck una Scr	iongau			
rung Nr. B 38				Blatt 3	02.02.2		
	2			3	4	5	6
 a) Benennung der Bod und Beimengungen 	lenart			Bemerkungen	E	ntnomm Prober	
b) Ergänzende Bemerk	kungen	Sonderproben					
c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe		Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust	Art	Nr	Tiefe in m (Unter-
f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalk- gehalt	Sonstiges			kante)
a) Mutterboden (Schl	uff, sandig, schwach kie	esig)	'		E	1	0.00 -0.20
b)							
c) weich bis steif	d) leicht zu bohren	e) dunkl	es braun				
f)	g)	h)	i)				
a) Torf, schluffig	ı			Ruhewasser 0.47m u. AP	E	2	0.40 -0.70
b) mit Holzresten				02.02.2022			
c)	d) leicht zu bohren	e) schw	arz				
f)	g)	h)	i)				
a) Kies, stark sandig,	schluffig bis stark schl	uffig	1	Grundwasser 2.10m u. AP	E	3	1.50 -1.80
b) Korn abgerundet		02.02.2022 angetroffen (1)					
c) locker	d) leicht zu bohren	e) grau					
f)	g)	h)	i)				
a) Kies, sandig, schw	ach schluffig bis schluf	fig			E	4	2.70 -3.00
b) Korn abgerundet					E	5	4.20 -4.50
c) locker	d) leicht zu bohren	e) grau					
f)	g)	h)	i)				
a) Kies, sandig, schlu	uffig bis stark schluffig	1	ı		Е	6	5.00 -5.30
b) Korn abgerundet					E	7	7.00 -7.30
c) locker	d) leicht zu bohren	e) grau					
f)	g)	h)	i)				
	a) Benennung der Bod und Beimengungen b) Ergänzende Bemerl c) Beschaffenheit nach Bohrgut f) Übliche Benennung a) Mutterboden (Schl b) c) weich bis steif f) a) Torf, schluffig b) mit Holzresten c) f) a) Kies, stark sandig, b) Korn abgerundet c) locker f) a) Kies, sandig, schw b) Korn abgerundet c) locker f) a) Kies, sandig, schw b) Korn abgerundet c) locker f) a) Kies, sandig, schw b) Korn abgerundet c) locker	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen b) Ergänzende Bemerkungen c) Beschaffenheit nach Bohrvorgang f) Übliche Benennung a) Mutterboden (Schluff, sandig, schwach kie Benennung a) Mutterboden (Schluff, sandig, schwach kie Benennung b) mit Holzresten c) d) leicht zu bohren f) g) a) Kies, stark sandig, schluffig bis stark schluftig bis korn abgerundet c) locker d) leicht zu bohren f) g) a) Kies, sandig, schwach schluffig bis schluffig bis stark schluffig bis korn abgerundet c) locker d) leicht zu bohren f) g) a) Kies, sandig, schwach schluffig bis schluffig bis schluffig bis schluffig bis stark schluffig bis korn abgerundet c) locker d) leicht zu bohren f) g) b) Korn abgerundet c) locker d) leicht zu bohren f) g)	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen b) Ergänzende Bemerkungen c) Beschaffenheit nach Bohryorgang f) Übliche Benennung gruppe a) Mutterboden (Schluff, sandig, schwach kiesig) b) c) weich bis steif d) leicht zu bohren e) dunkl f) a) Torf, schluffig b) mit Holzresten c) d) leicht zu bohren e) schwach f) a) Kies, stark sandig, schluffig bis stark schluffig b) Korn abgerundet c) locker d) leicht zu bohren e) grau f) a) Kies, sandig, schwach schluffig bis schluffig b) Korn abgerundet c) locker d) leicht zu bohren e) grau f) a) Kies, sandig, schwach schluffig bis schluffig b) Korn abgerundet c) locker d) leicht zu bohren e) grau f) b) Korn abgerundet c) locker d) leicht zu bohren e) grau f) b) Korn abgerundet c) locker d) leicht zu bohren e) grau f) b) Korn abgerundet c) locker d) leicht zu bohren e) grau f) d) leicht zu bohren e) grau f) d) kies, sandig, schluffig bis stark schluffig	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen b) Ergänzende Bemerkungen c) Beschaffenheit nach Bohrvorgang f) Übliche Benennung groupe in Schluffenheit gehalt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen b) Ergänzende Bemerkungen c) Beschaffenheit nach Bohryout nach Bohryorgang flüchten Benennung die Benennung der Bodenart und Beimengungen c) Beschaffenheit nach Bohryorgang flüchten Benennung der Bodryut nach Bohryorgang flüchten Benennung der Bohryout nach Bohryorgang flüchten Benennung der Bohryout nach Bohryorgang der Bohryoutzeutge Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeutge bohrwerkzeutge der Benennung der Bohryoutzeutge der Benennung der Bohryoutzeutge der Benerkungen der Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeutge der Benennung der Bohryoutzeutge der Benerkungen der Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeutge der Benerkungen der Sonderproben der Wasserführung Bohrwerkzeutge der Benerkungen der Sonderproben der Wasserführung Bohrwerkzeutge der Benerkungen der Wasserführung Bohrwerkzeutge der Bener und Wasserführung Bohrwertzeutge der Bener und	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen b) Ergänzende Bemerkungen c) Beschaffenheit nach Bohryorgang f) Übliche Benennung a) Geologische Benennung a) Mutterboden (Schluff, sandig, schwach klesig) b) c) weich bis steif d) leicht zu bohren e) dunkles braun f) a) Torf, schluffig b) mit Holzresten c) d) leicht zu bohren e) schwarz f) g) g) h) i) a) Kies, stark sandig, schluffig bis stark schluffig b) Korn abgerundet c) locker d) leicht zu bohren e) grau f) g) h) i) a) Kies, sandig, schwach schluffig bis schluffig b) Korn abgerundet c) locker d) leicht zu bohren e) grau f) g) h) i) a) Kies, sandig, schwach schluffig bis stark schluffig b) Korn abgerundet c) locker d) leicht zu bohren e) grau f) g) h) i) a) Kies, sandig, schwach schluffig bis stark schluffig b) Korn abgerundet c) locker d) leicht zu bohren e) grau f) g) h) i) a) Kies, sandig, schwach schluffig bis stark schluffig b) Korn abgerundet c) locker d) leicht zu bohren e) grau f) g) k) h) ii b) c) Korn abgerundet c) locker d) leicht zu bohren e) grau f) g) k) korn abgerundet c) locker d) leicht zu bohren e) grau f) g) k) korn abgerundet c) locker d) leicht zu bohren e) grau f) g) korn abgerundet c) locker d) leicht zu bohren e) grau f) g) korn abgerundet c) locker d) leicht zu bohren e) grau f) g) korn abgerundet c) locker d) leicht zu bohren e) grau f) g) korn abgerundet c) locker d) leicht zu bohren e) grau f) g) korn abgerundet c) locker d) leicht zu bohren e) grau f) g) korn abgerundet c) locker d) leicht zu bohren e) grau f) g)	2 3 4 5 5 5 5 5 5 5 5 5

Crystal Geotechnik GmbH	Anlage 4.7
Berat. Ingenieure und Geologen	Bericht:
Hofstattstr. 28, 86919 Utting	A — .
Tel.: 08806 / 95894-0	Az.:

fi	ür Bohrungen ohne durch	gehende G	ewinnung vo	on gekernten Probe	n		
rhaben: LEW - 110-kV	-Freileitung zwischen S	chwabbru	ck und Scho	ongau	г		
rung Nr. B 38				Blatt 4	1		
	2			3	4	5	6
a) Benennung der Bod und Beimengungen	enart			Bemerkungen	Datum: 02.02.2022 4 5 Entnommen Proben		
b) Ergänzende Bemerk	kungen			Sonderproben			
c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe	:	Bohrwerkzeuge Kernverlust	Art	Nr	Tiefe in m (Unter-
f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalk- gehalt	Sonstiges			kante)
a) Schluff, sandig, kie	esig bis stark kiesig				Е	8	9.00 -9.30
b)							
c) steif bis halbfest	d) mschwer zu bohren	e) grau					
f)	g)	h)	i)				
a) Kies, sandig, schw	ach schluffig bis schluf	fig			E	9	10.20 -10.50
b) Korn abgerundet							
c) mitteldicht	d) mschwer zu bohren	e) grau					
f)	g)	h)	i)				
a) Schluff, sandig, kie	esig bis stark kiesig				E	10	10.70 -11.00
b)							
c) halbfest	albfest d) mschwer zu e) grau bohren						
f)	g)	h)	i)				
a) Kies, sandig, schlu	ıffig		,				
b) Korn abgerundet							
c) mitteldicht	d) mschwer zu bohren	e) grau					
f)	g)	h)	i)				
a) Schluff, sandig, kie	esig bis stark kiesig				UP-	1	12.00 -12.25
b)							12.70 -13.00
c) halbfest	d) mschwer zu bohren	e) grau				12	14.00 -14.30
f)	g)	h)	i)				
	naben: LEW - 110-kV rung Nr. B 38 a) Benennung der Bod und Beimengungen b) Ergänzende Bemerk c) Beschaffenheit nach Bohrgut f) Übliche Benennung a) Schluff, sandig, kie b) c) steif bis halbfest f) a) Kies, sandig, schw b) Korn abgerundet c) mitteldicht f) a) Schluff, sandig, kie b) c) halbfest f) a) Kies, sandig, schlub) c) halbfest f) a) Schluff, sandig, kie b) c) halbfest c) mitteldicht f) a) Schluff, sandig, kie b) c) halbfest	rung Nr. B 38 2 a) Benennung der Bodenart und Beimengungen b) Ergänzende Bemerkungen c) Beschaffenheit nach Bohrvorgang f) Übliche Benennung a) Schluff, sandig, kiesig bis stark kiesig b) c) steif bis halbfest d) mschwer zu bohren f) g) a) Kies, sandig, schwach schluffig bis schluff b) Korn abgerundet c) mitteldicht d) mschwer zu bohren f) g) a) Schluff, sandig, kiesig bis stark kiesig b) c) halbfest d) mschwer zu bohren f) g) a) Schluff, sandig, kiesig bis stark kiesig b) c) halbfest d) mschwer zu bohren f) g) a) Kies, sandig, schluffig b) Korn abgerundet c) mitteldicht d) mschwer zu bohren f) g) a) Schluff, sandig, kiesig bis stark kiesig b) c) halbfest d) mschwer zu bohren f) g) a) Schluff, sandig, kiesig bis stark kiesig b) c) halbfest d) mschwer zu bohren f) g)	rung Nr. B 38 2 a) Benennung der Bodenart und Beimengungen b) Ergänzende Bemerkungen c) Beschaffenheit nach Bohrvorgang f) Übliche Benennung gen genennung e) grau bohren f) g) h) a) Kies, sandig, schwach schluffig bis schluffig b) Korn abgerundet c) mitteldicht d) mschwer zu e) grau bohren f) g) h) a) Schluff, sandig, kiesig bis stark kiesig b) c) halbfest d) mschwer zu e) grau bohren f) g) h) a) Kies, sandig, schluffig b) Korn abgerundet c) mitteldicht d) mschwer zu bohren f) g) h) a) Schluff, sandig, schluffig b) Korn abgerundet c) mitteldicht d) mschwer zu e) grau bohren f) g) h) a) Schluff, sandig, kiesig bis stark kiesig b) c) halbfest d) mschwer zu e) grau bohren f) g) h)	haben: LEW-110-kV-Freileitung zwischen Schwabbruck und Schrung Nr. B 38 2 a) Benennung der Bodenart und Beimengungen b) Ergänzende Bemerkungen c) Beschaffenheit nach Bohrvorgang f) Übliche Benennung a) Schluff, sandig, kiesig bis stark kiesig b) c) steif bis halbfest d) mschwer zu bohren f) g) h) i) a) Kies, sandig, schwach schluffig bis schluffig b) Korn abgerundet c) mitteldicht d) mschwer zu bohren f) g) h) i) a) Schluff, sandig, kiesig bis stark kiesig b) c) halbfest d) mschwer zu bohren f) g) h) i) a) Kies, sandig, schwach schluffig bis schluffig b) Korn abgerundet c) mitteldicht d) mschwer zu bohren f) g) h) i) a) Kies, sandig, schluffig b) Korn abgerundet c) mitteldicht d) mschwer zu bohren f) g) h) i) a) Kies, sandig, schluffig b) Korn abgerundet c) mitteldicht d) mschwer zu bohren f) g) h) i) a) Schluff, sandig, kiesig bis stark kiesig b) c) halbfest d) mschwer zu bohren f) g) h) i)	rung Nr. B 38 2 a) Benennung der Bodenart und Beimengungen b) Ergänzende Bemerkungen c) Beschaffenheit nach Bohryott nach Bohry	rung Nr. B 38 2 a) Benennung der Bodenart und Beimengungen b) Ergänzende Bemerkungen c) Beschaffenheit nach Bohryout nach Bohrvorgang nach Bohryout Nach Wasserführung Bohrwerkzeugt Kernvertung Bohr	rung Nr. B 38 Blatt 4 Datum Prung Nr. B 38 Blatt 4 Datum Prung Nr. B 38 Blatt 4 Sample Sampl

Crystal Geotechnik GmbH	Anlage 4.7
Berat. Ingenieure und Geologen	Bericht:
Hofstattstr. 28, 86919 Utting	A
Tel.: 08806 / 95894-0	Az.:

Bauvor	haben: LEW - 110-k	V-Freileitung zwischen S	chwabbrud	k und Sch	ongau				
Boh	rung Nr. B 38				Blatt 5	Datum 02.02. 2	-		
1		2			3	4	5	6	
Bis	a) Benennung der Bo und Beimengunger	denart า			Bemerkungen Entnomme Prober				
m	b) Ergänzende Beme	rkungen			Sonderproben Wasserführung			Tiefe	
unter Ansatz-	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe		Bohrwerkzeuge Kernverlust	Art	Nr	in m (Unter-	
punkt	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalk- gehalt	Sonstiges			kante)	
	a) Schluff, stark san	dig, kiesig, schwach stei	nig bis ste	inig		E	13	15.70 -16.00	
	b)					UP- 2	16.10 -16.35		
17.20	c) halbfest	d) mschwer zu bohren	e) grau						
	f)	g)	h)	i)					
	a) Kies, sandig, schl steinig	uffig bis stark schluffig,	schwach s	teinig bis		E E	14	17.70 -18.00	
	b) Korn abgerundet						15	19.70 -20.00	
20.00 Endtiefe	c) mitteldicht	d) mschwer zu bohren	e) grau						
	f)	g)	h)	i)					

Crystal Geotechnik GmbH Berat. Ingenieure und Geologen Hofstattstr. 28, 86919 Utting Tel.: 08806 / 95894-0 Kopfblatt nach DIN 4022 zum Schichtenverzeichnis Archiv-Nr: **B 211451** Anlage: 4.8 für Bohrungen Aktenzeichen: Bericht: Baugrundbohrung 1 Objekt LEW - 110-kV-Freileitung zwischen Anzahl der Seiten des Schichtenverzeichnisses: 5 Schwabbruck und Schongau Anzahl der Testberichte und ähnliches: 2 Bohrung Nr. B 39 Zweck: Baugrunderkundung Ort: Landsberg a. Lech - Schongau Lage (Topographische Karte M = 1 : 25000): Nr: Rechts: 4412799.49 Hoch: 5299629.94 Lotrecht Richtung: Höhe des a) zu NN m b) zu **NHN 731.26** Ansatzpunktes m [m] unter Gelände 3 Lageskizze (unmaßstäblich) Bemerkung: 4 Auftraggeber: LEW Fachaufsicht: 5 Bohrunternehmen: BECKER + BOSCH Bodenerkundung GmbH - Rotwandstr. 10 - 85609 München gebohrt am: 28.01.2022 Tagesbericht-Nr: Projekt-Nr: **B 211451** Geräteführer: B. Papic Qualifikation: BGF DIN 22475-1 Geräteführer: Qualifikation: Geräteführer: Qualifikation: 6 Bohrgerät Typ: Unimog-BG Baujahr: Bohrgerät Typ: Baujahr: 7 Messungen und Tests im Bohrloch: 1x BDP 8 Probenübersicht: Art - Behälter Anzahl Aufbewahrungsort 10x 2m Bohrproben Kernkisten verkippt / entsorgt Bohrproben 5-I-Eimer 16 Crystal Geotechnik GmbH Bohrproben Stahlzylinder 1 Sonderproben Crystal Geotechnik GmbH Wasserproben

9.1 9.1 9.1.1 B 9.1.1.1 BK = Bo	ohrung mit ewinnung (Lösen:	ren durchgehe	nder Proben	BuP= 	Gewir Probe Bohru unvoll Sondi = rar	nnung en ing n ständ ierbol	mit Gewinr liger Prob hrungen	cerntei nung	ler r	Bł Bł	<b= <f= =</f= </b= 	Kerne BK n Kerne	entna nit b umhi nit fea hlag	ahme eweglie üllung ster Ke	sorientierter cher ernumhüllur	
9.1.2 B 9.1.2.1 EK = Ei DK = DO TK = DO	ohrwerkze	ohr ohr		HK : VK : H : D :	= Ho = Vo = Ha = Dia = Gr	ohlkro ollkror ortmet aman eifer	one ne tallkrone tkrone				chn oi s en ei	= Sc = Sp = Ki	chne pirale espu entilb eißel	cke mpe ohrer	= = =	
9.1.2.2 G = G SE = Se 9.1.2.3 WS= W	estänge eil Spülhilfe:			F : V :	= Ha = Fre = Vib = So = Did	eifall oro le	iluna			d H'		= Dr = Hy = dir = ind	/drau	ılik		
LS = Lu					= Sc											
	nrtechnisch e in m					obr	erkzeug			T	,	Vorral	run			ı
Bohrlä von	nge in m bis	Art	erfahren Lösen	Art	ø n		Antrieb	Sp hil	ül- lfe	Auß ø m	en m	Verroh Inne ø m	en ∫	Tief m	Ber	nerkungen
0.00	20.00	BK	ram	Schap	18	80	DR			220)			20.0	00	
	hrkronen					0.4	Gerätefül	hror V	Voob	2001						
		ø Außer	-/			9.4	Datur		veci	1561				Na	me	
1 2	Nr: Nr:	ø Außer	-	/		Nr	Tag/Mo Jahr	nat	Uh	nrzeit	Ti	iefe			eführer Ersatz	Grund
3	Nr:	ø Außer	n/Innen:	1		1										
4	Nr:	ø Außer				2										
5 6	Nr: Nr:	ø Außer ø Außer		/		3										
Wasser Höchste	erstmals a r gemesse ng: 2.20	ngetroffen ner Wasse	bei 10. 4 rstand 1	erfüllung u 18m, Anstie .88m unter Art: Füllk	g bis Ansa ies	atzpu	m nkt bei		m	atzpunk n Bohr pis: 1 0	tiefe	m		Füllki e	es	OK Peilrohr
Nr vo		sm m		Art	_	n m	bis m	Körn mr		von r	n	bis m	_		Art	m über/unte Ansatzpunk
			F	ilterkies	0).50	2.20			0.0	0	0.5	0	Com	paktonit	
										5.8	-	8.0	-		paktonit	
							<u> </u>			10.1	0	20.0	0	Com	paktonit	
11 Sons	stige Ang	aben														
																DC

	-
Crystal Geotechnik GmbH	Anlage 4.8
Berat. Ingenieure und Geologen	Bericht:
Hofstattstr. 28, 86919 Utting	۸
Tel.: 08806 / 95894-0	Az.:

		für Bohrungen ohne durch	gehende G	ewinnung v	on gekernten Probe	n		
Bauvoi	rhaben: LEW - 110-	kV-Freileitung zwischen S	chwabbru	ck und Sch	ongau	L Datum		
Boh	rung Nr. B 39				Blatt 3	Datum 28.01.2		
1		2			3	4	5	6
Bis	a) Benennung der B und Beimengung	odenart en			Bemerkungen	E	ntnomm Prober	
	b) Ergänzende Bem	erkungen			Sonderproben			
m unter Ansatz-	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe		Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust	Art	Nr	Tiefe in m (Unter-
punkt	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalk- gehalt	Sonstiges			kante)
	a) Mutterboden		•	•		E	1	0.00 -0.30
	b) mit Ziegelbruchs	stücken						
0.70	c) weich	d) leicht zu bohren	e) dunki	les braun / arz				
	f)	g)	h)	i)				
	a) Auffüllung (Kies schluffig)	, sandig bis stark sandig,	schluffig b	is stark	Ruhewasser 1.88m u. AP	Е	2	1.00 -1.30
	b) mit Ziegelbruchs	28.01.2022 angetroffen (1)						
2.20	c) locker	d) leicht zu bohren	e) dunkles braun					
	f)	g)	h)	i)				
	a) Kies, sandig, sc	hluffig bis stark schluffig,	schwach s	teinig		Е	3	2.70 -3.00
.	b) Korn abgerunde	t				E	4	4.70 -5.00
5.80	c) mitteldicht	d) mschwer zu bohren	e) helles	s grau				
	f)	g)	h)	i)				
	a) Schluff, sandig, sandig	kiesig bis stark kiesig / Ki	es, stark s	chluffig,		Е	5	6.50 -6.80
	b)					E	6	7.70 -8.00
8.00	c)	d) mschwer zu bohren	e) helles	s grau				
	f)	g)	h)	i)				
	a) Sand, schwach	kiesig bis kiesig, schluffig	1	1		E	7	8.20 -8.50
	b)							
8.70	c) mitteldicht	d) mschwer zu bohren	e) grau	/ oliv				
	f)	g)	h)	i)				

Crystal Geotechnik GmbH	Anlage 4.8
Berat. Ingenieure und Geologen	Bericht:
Hofstattstr. 28, 86919 Utting	A — .
Tel.: 08806 / 95894-0	Az.:

	fü	r Bohrungen ohne durchg	jehende G	ewinnung v	on gekernten Probe	n		
Bauvor	haben: LEW - 110-kV-	Freileitung zwischen Sc	hwabbru	k und Sch	nongau			
Boh	rung Nr. B 39				Blatt 4			
1		2			3	4	5	6
a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen	E				
m	b) Ergänzende Bemerk	ungen			Sonderproben			T:-f-
unter Ansatz-	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe		Bohrwerkzeuge Kernverlust	Art	Nr	Tiefe in m (Unter-
punkt	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalk- gehalt	Sonstiges			kante)
	a) Kies, sandig, schwa	ach schluffig				E	8	8.70 -9.00
0.00	b) Korn abgerundet							
9.00	c) mitteldicht	d) mschwer zu bohren	e) grau					
9.00 - 10.10 - 10.70 -	f)	g)	h)	i)				
	a) Kies, sandig bis sta	rk sandig, schluffig bis	stark sch	luffig		Е	9	9.00 -9.30
9.80	b) Korn abgerundet				-9.30			
	c) mitteldicht	d) mschwer zu e) grau						
	f)	bohren g)	h)	i)				
			·				10	
	a) Kies, sandig, schwa	ach schluffig				E	10	9.80 -10.10
	b) Korn abgerundet	b) Korn abgerundet						
9.00 Sepending Sependa Sepending Sepending Sepending Sepending Sepending	e) grau							
	f)	g)	h)	i)				
	a) Schluff, sandig, kie	sig bis stark kiesig			Grundwasser 10.48m u. AP		5 intnommene Proben Nr ir (U ka 8 8 -9 10 9 -9 -1	
40	b)				28.01.2022 angetroffen (1)			
10.70	c) halbfest bis fest	d) mschwer bis schwer zu bohren	e) oliv/	grau				
	f)	g)	28.01.20 Composition Comp					
	a) Schluff, sandig bis	stark sandig, kiesig	ı	ı		Е	11	10.70 -11.00
4	b)							
11.30	c) steif	d) mschwer zu bohren	e) grau					
	f)	g)	h)	i)				

Crystal Geotechnik GmbH	Anlage 4.8
Berat. Ingenieure und Geologen	Bericht:
Hofstattstr. 28, 86919 Utting	
Tel.: 08806 / 95894-0	Az.:

		Bornangen erme dareng						
Bauvor	haben: LEW - 110-kV	-Freileitung zwischen So	chwabbruc	k und Sch	ongau			
Boh	rung Nr. B 39				Blatt 5			
Bon	irung Ni. D 00				Diatt 3	28.01.2	2022	
1		2			3	4	5	6
Bis	a) Benennung der Bod und Beimengungen	enart			Bemerkungen	Entnommene Proben Art Nr Tie in (Unf kan) E 12 1112. E 13 1314. UP- 1 1515. E 15 16.		
m	b) Ergänzende Bemerk	ungen			Sonderproben Wasserführung			Tiefe
unter Ansatz-	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe		Bohrwerkzeuge Kernverlust	Art	Nr	in m (Unter-
punkt	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalk- gehalt	Sonstiges			kante)
	a) Schluff, sandig, kie	sig bis stark kiesig, sch	wach steil	nig		Е	12	11.70 -12.00
	b)					E	13	13.70 -14.00
14.30		I	T					
	c) halbfest bis fest	d) schwer zu bohren	e) oliv/	grau				
	f)	g)	h)	i)				
	a) Sand, schluffig bis	stark schluffig, schwac	h kiesig			E	14	14.70 -15.00
	b)					UP-	1	15.20 -15.45
18.40		T	T			E	15	16.70 -17.00
	c) mitteldicht	d) mschwer zu bohren	e) oliv/	grau				-17.00
	f)	g)	h)	i)				
	a) Ton, schwach kies	g	I			E	16	19.70 -20.00
	b)							
20.00	c) fest bis hart	d) schwer zu bohren	e) oliv/	gelb				
Endtiefe				I				
	f)	g)	h)	i)				

Crystal Geotechnik GmbH	
Berat. Ingenieure und Geologen	
Hofstattstr. 28, 86919 Utting	
Tel.: 08806 / 95894-0	
Kopfblatt nach DIN 4022zum SchichtenverzeichnisArchiv-Nr: B 211451Anlage: 4.9für Bohrungen BaugrundbohrungAktenzeichen:Bericht:	
1 Objekt LEW - 110-kV-Freileitung zwischen Schwabbruck und Schongau Anzahl der Seiten des Schichtenverzeichnisses: Anzahl der Testberichte und ähnliches:	
2 Bohrung Nr. SDB 40 Zweck: Baugrunderkundung	
Ort: Landsberg a. Lech - Schongau	
Lage (Topographische Karte M = 1 : 25000): Nr:	
Rechts: 4413026.56 Hoch: 5299674.02 Lotrecht Richtung: Höhe des a) zu NN m	
Ansatzpunktes b) zu NHN 739.67 m [m] unter Gelände	
3 Lageskizze (unmaßstäblich)	
Lageskizze (unmaisstabilion)	
Bemerkung:	
4 Auftraggeber:LEW	
Fachaufsicht:	
5 Bohrunternehmen:Crystal Geotechnik GmbH, Utting	
gebohrt von: 26.01.2022 bis: 26.01.2022 Tagesbericht-Nr: Projekt-Nr: B 211451	
Geräteführer Herr Arnold Qualifikation: Geologe	
Geräteführer: Qualifikation:	
Geräteführer: Qualifikation:	
6 Pohrgorët Typ: Pommkovnhohrgovët	
6 Bohrgerät Typ:Rammkernbohrgerät Baujahr: Bohrgerät Typ:	
Bohrgerät Typ: Baujahr:	
7 Messungen und Tests im Bohrloch:	
8 Probenübersicht: Art - Behälter Anzahl Aufbewahrungsort	
Bohrproben Glasproben 4 Crystal Geotechnik GmbH	\neg
Bohrproben	=
Bohrproben	\neg
Sonderproben	\dashv
Wasserproben	

9.1 9 9.1.1 9.1.1.1 BK = = 9.1.1.2 rot = 9.1.2 9.1.2. EK = DK = TK = S =	chrtechnik D.1 Kurzzeich Bohrverfah 1 Art: Bohrung mit Gewinnung 2 Lösen: drehend Bohrwerkze 1 Art: Einfachkern Doppelkern Dreifachkern Seilkernrohi 2 Antrieb:	ren t durchgeh gekernter l eug rohr rohr	ender Proben	BP = Bohrung mit durchgehender Gewinnung nichtgekernter Proben BuP= Bohrung mit Gewinnung unvollständiger Proben BS = Sondierbohrungen = ram = rammend druck = drückend HK = Hohlkrone VK = Vollkrone H = Hartmetallkrone D = Diamantkrone Gr = Greifer Schap = Schappe HA = Hand F = Freifall						BKR= BK mit richtungsorientierter Kernentnahme BKB= BK mit beweglicher Kernumhüllung BKF= BK mit fester Kernumhüllung = schlag = schlagend greif = greifend Schn = Schnecke = Spi = Spirale = Kis = Kiespumpe = Ven = Ventilbohrer Mei = Meißel SN = Sonde DR = Druckluft							
SE = 9.1.2.3 WS= LS =	3 Spülhilfe: Wasser	sho Tobollo		V SS DS	= Fre = Vik = So = Die = Sc	oro le ckspi				d id	= H = di = in	rekt					
ا ا	iefe in m		rfahren		В	ohrwe	erkzeug				Verroh	rung	7				
Boh von	rlänge in m ı l bis	Art	Lösen	Art	ør	nm	Antrieb	Spül- hilfe		Außen ø mm	Inn		Tief m		emerkungen		
0.00	1.00	BS	ram	Schap	6	0	F								J		
1.00	5.30	BS	ram	Schap	5	0	F										
9.3 E	Bohrkronen					9.4	Gerätefül	arer-W	l ech:	Sal Sal							
ا ا		~ AO.~	- /I			9.4	Datu		CII	361			Na	me			
	1 Nr: 2 Nr:	ø Auße		/		Nr			Uh	ırzeit -	Γiefe			eführer Ersatz	Grund		
l 	3 Nr:	ø Auße				1	Jan						iui	Lisaiz			
	4 Nr:		n/Innen:			2											
l 	5 Nr:	<u> </u>	n/Innen:			3											
	6 Nr:	ø Auße	n/Innen:	1		4											
Wass		angetroffen ener Wasse m bis	bei m, erstandm ü	Anstieg b	is zpunk	t bei	m v			atzpunkt n Bohrtie pis:	m	Art:			lov a :: :		
Nr			ø m	Art		rschí n m	ittung bis m	Körnı mr		von m	Spe bis n		nicht	Art	OK Peilrohr m über/unte Ansatzpunkt		
11 Sc	onstige Anga	aben															

Datum: 14.01.2022

ЭC

Crystal Geotechnik GmbH	Anlage 4.9
Berat. Ingenieure und Geologen	Bericht:
Hofstattstr. 28, 86919 Utting	Λ — .
Tel.: 08806 / 95894-0	Az.:

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

	fü	r Bohrungen ohne durchge	ehende Gev	winnung vo	n gekernten Proben	l						
Bauvor	rhaben: LEW - 110-k \	/-Freileitung zwischen Sch	nwabbruck	und Schon	ıgau							
Bohi	rung Nr. SDB 4	0			Blatt 3	Datum 26.01.2 26.01.2	022-					
1		2			3	4	5	6				
Bis	a) Benennung der Bo und Beimengunge	n			Bemerkungen	Е	ntnomm Prober					
m	b) Ergänzende Beme	erkungen			Sonderproben Wasserführung			Tiefe				
unter Ansatz-	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe		Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Art	Nr	in m (Unter-				
punkt	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalk- gehalt	, and the second			kante)				
	a) Mutterboden (Sch	luff, humos, schwach sand	dig, schwad	h kiesig)	Ø 60 mm bis 1.00 m Ø 50 mm bis	GP	1	0.60				
0.60	b)			5.30 m erdfeucht								
0.00	c) weich	d) leicht zu bohren										
	f)	g)	h)	i)								
	a) Schluff, kiesig, sch	hwach sandig	1	<u>I</u>	erdfeucht	eucht GP 2						
	b)											
1.50	c) weich bis steif	d) leicht bis m schwer zu bohren	e) gelblio braun									
	f)	g)	h)	i)								
	a) Kies, sandig, schv	vach schluffig	'		trocken - erdfeucht	GP	3	2.80				
2.80	b)											
2.00	c) mitteldicht	d) mschwer zu bohren	e) grau									
	f)	g)	i)									
	a) Kies, sandig, schv	vach schluffig bis schluffig		kein Wasser 26.01.2022	GP	4	5.30					
5.30	b)				trocken - erdfeucht							
5.30 Endtiefe	c) dicht	d) schwer zu bohren	e) grau									
	f)	g)	i)									
	1		1	1	<u> </u>	1	l	1				

Crystal Geotechnik GmbH Berat. Ingenieure und Geologen Hofstattstr. 28, 86919 Utting Tel.: 08806 / 95894-0 Kopfblatt nach DIN 4022 zum Schichtenverzeichnis Archiv-Nr: **B 211451** Anlage: 4.10 für Bohrungen Aktenzeichen: Bericht: Baugrundbohrung 1 Objekt LEW - 110-kV-Freileitung zwischen Anzahl der Seiten des Schichtenverzeichnisses: 3 Schwabbruck und Schongau Anzahl der Testberichte und ähnliches: 2 Bohrung Nr. B 41 Zweck: Baugrunderkundung Ort: Landsberg a. Lech - Schongau Lage (Topographische Karte M = 1 : 25000): Nr: Rechts: 4413311.82 Hoch: 5299728.45 Lotrecht Richtung: Höhe des a) zu NN m b) zu **NHN 737.42** Ansatzpunktes m [m] unter Gelände 3 Lageskizze (unmaßstäblich) Bemerkung: 4 Auftraggeber: LEW Fachaufsicht: 5 Bohrunternehmen: BECKER + BOSCH Bodenerkundung GmbH - Rotwandstr. 10 - 85609 München gebohrt am: 27.01.2022 Tagesbericht-Nr: Projekt-Nr: **B 211451** Qualifikation: BGF DIN 22475-1 Geräteführer: B. Papic Geräteführer: Qualifikation: Geräteführer: Qualifikation: 6 Bohrgerät Typ: Unimog-BG Baujahr: Bohrgerät Typ: Baujahr: 7 Messungen und Tests im Bohrloch: 8 Probenübersicht: Art - Behälter Anzahl Aufbewahrungsort Bohrproben Kernkisten 8x 2m verkippt / entsorgt Bohrproben 5-I-Eimer 10 Crystal Geotechnik GmbH Bohrproben Stahlzylinder Sonderproben 1 Crystal Geotechnik GmbH Wasserproben

9.1 9.1.1 9.1.1 BK =	9.1 I I Bo I.1 / E Bol Ge	hrung winnu	eich rfah mit ung g	r en durch	igehen nter Pr	der oben	i i	BuP= BS = : =	Gewir Probe Bohru unvoll: Sondi	nnung en ing n ständ erbol	nit Gewin liger Prob hrungen	kernte nung	der r	В <i>н</i> В <i>н</i> 	(B= (F= =	Kern BK r Kern BK n	entn nit b umh nit fe	ahme bewegl üllung ester K	sorient icher ernum		
		ösen ehen						am druck	= rar = drü					schlag = schlagend greif = greifend							
9.1.2 EK = DK = TK =	2.1 <i>A</i> = Ein = Do = Dre	hrwe Art: nfachk ppelk eifach ilkern	ernr ernr kern	ohr ohr			\ 	/K :	= Dia = Gre	llkror rtme aman eifer	ne tallkrone tkrone			Sc Sp Kis Ve Me SN	s en ei	= So = Sp = Ki = Vo = M = So	pirale espu entilk eiße	e umpe oohrer I		= = =	
G =	2.2 / = Ge = Se	Antriel stäng il	b: je				F	HA = Hand F = Freifall V = Vibro					H)		= Di = H						
WS= LS =	9.1.2.3 Spülhilfe: WS= Wasser LS = Luft 9.2 Bohrtechnische Tabellen							SS = Sole DS = Dickspülung Sch = Schaum					d id		= di = in		ĸt				
	hrlär	in m nge in I bi	m	B A	1	fahren Löser	n	Art	B∙ øn		erkzeug Antrieb	Sp	ül- lfe	Auße ø mr	en	verrol/ Inn ø m	en	g Tie m		Ren	nerkungen
0.0		15.		В	К	ram	s	chap	18	30	DR			220		<i>D</i> 11		15.		Воп	lontangon
												-									
												-									
												 									
					+																
9.3	Boh	rkron	nen	l						9.4	Gerätefü	hrer-V	Vec	hsel							
	1	Nr:		ø A	\ußen/	Innen:		1		\	Datu				т:				ame		0
	2	Nr:		ø A	\ußen/	Innen:		1		Nr	Tag/Mo Jah	onat	Ur	nrzeit	11	efe		Gerat für	eführe Ers	er satz	Grund
	3	Nr:		ø A	\ußen/	Innen:		1		1											
	4	Nr:		ø A	\ußen/	Innen:		1		2											
	5	Nr:		ø A	Außen/	Innen:		1		3											
<u> </u>	6	Nr:		ø A	\ußen/	Innen:		1		4											
Was Höcl	ser e	rstma	als ar essei	ngetro	ffen be	ei standm	m, über	lung υ Anstie Ansatz :: Füllk	g bis punkt					atzpunk n Bohr bis:			Art:				
Nr		- m l		rrohr m	ø		۸	ırt	_	rschi n m	üttung İ bis m	_I Körn	ung		. I	Spe bis n	_	hicht	Art		OK Peilrohr m über/unte
INI	VOI	n m	DIS) III	mm			<u>.</u>	VOI	1 1111	DISTIL	mr		von n	+	0.5	\dashv	Con	npakto		Ansatzpunk
														3.9	_	15.0	-		npakto		
												0.0					-pante	,t			
11 S		tige /	Anga	aben																	
																					DC

Crystal Geotechnik GmbH	Anlage 4.10
Crystal Coolooniin Cineri	· ·
Berat. Ingenieure und Geologen	Davidski
	Bericht:
Hofstattstr. 28, 86919 Utting	
	Az.:
Tel.: 08806 / 95894-0	

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

		für Bohrungen ohne durch	gehende G	ewinnung v	on gekernten Probe	n		
Bauvor	haben: LEW - 110-l	kV-Freileitung zwischen S	chwabbru	ck und Sch	nongau			
Boh	rung Nr. B 41				Blatt 3	Datum		
Boil					Diati 3	27.01.2	2022	
1		2			3	4	5	6
	a) Benennung der Be und Beimengunge	odenart			Bemerkungen	E	ntnomm Prober	
Bis	b) Ergänzende Bem				1		1 10001	
m	, ,				Sonderproben Wasserführung			Tiefe
unter Ansatz-	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe		Bohrwerkzeuge Kernverlust	Art	Nr	in m (Unter-
punkt	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalk- gehalt	Sonstiges			kante)
	a) Mutterboden (Ac	kerboden)	•	•		E	1	0.00 -0.30
	b)							
0.30	c)	d) leicht zu bohren	e) dunkl	es braun / arz				
	f)	g)	h)	i)				
		nwach schluffig bis schluf	fig			E E	2	0.70 -1.00 2.70
3.00	b) Korn abgerunde	t		-		-3.00		
3.00	c) mitteldicht	d) mschwer zu bohren	e) grau /	/ braun				
	f)	g)	h)	i)				
	a) Kies, sandig bis	stark sandig, schwach sc	hluffig			E	4	3.50 -3.80
	b) Korn abgerunde	t						
3.90	c) mitteldicht	d) mschwer zu bohren	e) grau					
	f)	g)	h)	i)				
	a) Schluff, sandig,	kiesig bis stark kiesig, sch	nwach stei	nig	kein Wasser 27.01.2022	Е	5	4.50 -4.80
	b)				1	E	6	6.50 -6.80
15.00	·		1			Е	7	8.50
	c) halbfest	d) sehr schwer zu bohren	e) beige			UP-	1	-8.80 10.00
Endtiefe	f)	g)	h)	i)		E	8 9 10	-10.25 11.50 -11.80 12.

Crystal Geotechnik Gmbl	-						
Berat. Ingenieure und Geologe	en						
Hofstattstr. 28, 86919 Utting							
Tel.: 08806 / 95894-0							
Kopfblatt nach DIN 4022 zur für Bohrungen Baugrundbohrung	m Schichtenverzeic	chnis		chiv-Nr: B 2 tenzeichen:		Anlage: 4.11 Bericht:	
1 Objekt LEW - 110-kV-Freileit Schwabbruck und Sc					chichtenverzeichn und ähnliches:	isses: 3	
2 Bohrung Nr. SDB 42	Zweck:	Baugrund	derkundun	q			
Ort: Landsberg a. Lech - Sch				J			
Lage (Topographische Karte	•				Nr:		
	ch: 5299613.07	Lotrech	t		Richtung:		
Höhe des a) zu NN	N 725 67	m	[m] unton	Coländo			
Ansatzpunktes b) zu NH		m	[m] unter	Gelande			
3 Lageskizze (unmaßstäblich)							
Bemerkung:							
4 Auftraggeber: LEW							
Fachaufsicht:							
5 Bohrunternehmen:Crystal G	ootochnik GmbH I	Itting					
1	eotechnik Gillon, t bis: 25.01.2022	_	ericht-Nr:		Projekt-N	lr: B 211451	
Geräteführer Herr Arnold	DIO. 20.0 1.2022	-	ation: Geol	oge	i iojeki-iv		
Geräteführer:		Qualifika		- 5-			
Geräteführer:		Qualifika					
6 Bohrgerät Typ:Rammkernbo	nrgerät				Baujah		
Bohrgerät Typ:					Baujah	r:	
7 Messungen und Tests im Bo	hrloch:						
8 Probenübersicht:	Art - Behält	ter	Anzahl		Aufbewahrui	ngsort	
Bohrproben	Glasprobe	n	3	Crystal Geo	technik GmbH		\dashv
Bohrproben	•			-			
Bohrproben							
Sonderproben							
Wasserproben							\dashv
vv asscribioneli							

9.1 9.1.1 9.1.1 BK =		zeiche erfahr g mit nung g	en	hender r Probe	en	BP = Bohrung mit durchgehender Gewinnung nichtgekernter Proben BuP= Bohrung mit Gewinnung unvollständiger Proben BS = Sondierbohrungen = Ram = rammend BKR= BK mit richtungsorientierter Kernentnahme BKB= BK mit beweglicher Kernumhüllung BKF= BK mit fester Kernumhüllung SKF= BK mit richtungsorientierter Kernentnahme SKF= BK mit richtungsorientierter Kernentnahme SKF= BK mit richtungsorientierter Kernentnahme SKF= BK mit richtungsorientierter Kernentnahme SKF= BK mit richtungsorientierter Kernentnahme SKF= BK mit pickungsorientierter Kernentnahme SKF= BK mit beweglicher Kernumhüllung SKF= BK mit beweglicher Kern												
	.2 Löse = drehe					ram druck						sch gre	nlag = s if = g	chlag reifer	jend nd			
9.1.2 EK = DK = TK =	Bohrw .1 Art: Einfach Doppel Dreifac Seilker	kernr kernr hkern	ohr			VK H D	= Dia = Gr	llkror rtme aman eifer	ne tallkrone itkrone			Schn = Schnecke = Spi = Spirale = Kis = Kiespumpe = Ven = Ventilbohrer Mei = Meißel SN = Sonde						
G =	. 2 Antri Gestän Seil					HA = Hand F = Freifall V = Vibro						DR HY	_	Oruck Hydra				
9.1.2 WS=	.3 Spüll Wasse Luft					SS DS	= So = Did = Sc	le ckspi				d id		lirekt ndirek	κt			
ا ا	Bohrtecl			_														
	Γiefe in π nrlänge iι n ∣ b		Bohr Art	verfahre Lös	en sen	Art	Bo ø n		erkzeug Antrieb	Sp hil	ül- fe	Auße ø mn	I	hrung nen nm	g Tief m		Ben	nerkungen
0.0	0 1	.00	BS	ra	am	Schap	Schap 60		F									J
1.0	0 3	.80	BS	ra	am	Schap	50		F									
0.2	Bohrkro	non						9.4	Gerätefül	bror M	/och	Sol.						
9.3		nen						9.4			recn	sei ———		1	No	ıme		
	1 Nr:		-	sen/Inne sen/Inne				Nr	Datum Tag/Monat U Jahr		Uh	ırzeit	Tiefe		Geräte für			Grund
	3 Nr:			sen/Inne				1	Jan						iui	LIS	aız	
	4 Nr:			Sen/Inne		/		2										
	5 Nr:		-	Sen/Inne				3										
	6 Nr:			Sen/Inne				4										
Was: Höch	ser erstm	nals a	ngetroffe ner Was m bis	en bei	m, ndmüb	üllung un Anstieg b eer Ansatz Art:	is :punk	t bei	m von:			atzpunkt n Bohrt pis:	efe m	Art:	ojak.t			OK Deliker
Nr	Filterrohr Nr von m bis m mm							n m	ittung bis m	Körn mr		von m		errscl m		Art		OK Peilrohr n über/unte Ansatzpunkt
														\bot				
11 S	onstige	Anga	ben															

Datum: 14.01.2022

ЭC

Crystal Geotechnik GmbH	Anlage 4.11
Berat. Ingenieure und Geologen	Bericht:
Hofstattstr. 28, 86919 Utting	A
Tel.: 08806 / 95894-0	Az.:

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

	<u> </u>	Bonrungen onne durchge	enenue Gev	willinung vo	iii gekeiiileii Fiobei	ı		
Bauvor	haben: LEW - 110-kV	-Freileitung zwischen Sch	nwabbruck	und Schon	ıgau			
Bohi	rung Nr. SDB 42	2			Blatt 3	Datum 25.01.2 25.01.2	2022-	
1		2			3	4	5	6
Bis	a) Benennung der Bo und Beimengunge	denart า			Bemerkungen	Е		
m	b) Ergänzende Beme	rkungen			Sonderproben Wasserführung			Tiefe
unter Ansatz-	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe		Bohrwerkzeuge Kernverlust	Art	Nr	in m (Unter-
punkt	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalk- gehalt	Sonstiges			kante)
	a) Mutterboden (Schl	uff, humos, schwach sand	dig)		Ø 60 mm bis 1.00 m	GP	1	0.60
	b)				Ø 50 mm bis 3.80 m erdfeucht			
0.60	c) weich	d) leicht zu bohren	e) braun		Craicacht			
	f)	g)	h)	i)			5 ntnomme Proben	
	a) Kies, sandig, stark	schluffig			erdfeucht	GP	2	1.50
	b)							
1.50	c) dicht	d) schwer zu bohren	e) grau					
	f)	g)	h)	i)				
	a) Schluff, sandig, sc	hwach kiesig bis kiesig	1	1	kein Wasser 25.01.2022	GP	3	3.80
	b)			erdfeucht				
3.80 Endtiefe	c) weich bis steif	d) leicht bis m schwer zu bohren	e) grau					
LIMITO	f)	g)	h)	i)				

Crystal Geotechnik GmbH							
Berat. Ingenieure und Geologei	า						
Hofstattstr. 28, 86919 Utting							
Tel.: 08806 / 95894-0							_
Kopfblatt nach DIN 4022 zum für Bohrungen Baugrundbohrung	Schichtenverzeic	hnis		rchiv-Nr: B 2 ktenzeichen:		Anlage: 4.12 Bericht:	
1 Objekt LEW - 110-kV-Freileitu Schwabbruck und Sch					chichtenverzeichr und ähnliches:	nisses: 3	
2 Bohrung Nr. SDB 43 Ort: Landsberg a. Lech - Scho		Baugrun	derkundun	g			
Lage (Topographische Karte	-				Nr:		
	h: 5299511.56	Lotrech	nt		Richtung:		
Höhe des a) zu NN	1704 64	m	[m] untor	Calända			
Ansatzpunktes b) zu NHN	1 /24.64	m	[m] unter	Gelände			
3 Lageskizze (unmaßstäblich)							
Bemerkung:							
4 Auftraggeber:LEW							_
Fachaufsicht:							
							_
5 Bohrunternehmen:Crystal Ge		_			5		
"	is: 25.01.2022	_	ericht-Nr:		Projekt-l	Nr: B 211451	
Geräteführer Herr Arnold			ation: Geol	oge			
Geräteführer:		Qualifik					
Geräteführer:		Qualifik	ลแ ด ก:				
6 Bohrgerät Typ:Rammkernboh	rgerät				Baujal	hr:	
Bohrgerät Typ:					Baujal	hr:	
7 Messungen und Tests im Boh	ırloch:						_
8 Probenübersicht:	Art - Behälte	er	Anzahl		Aufbewahru	ngsort	_
			5	Courted Oc		1193011	
Bohrproben	Glasprobe	11	5	Crystal Geo	technik GmbH		
Bohrproben							
Bohrproben							
Sonderproben							
Wasserproben							
							_

9.1 9.1.1 9.1.1 BK = 9.1.1 rot 9.1.2 EK = DK = TK = S = 9.1.2 G = SE =	9.1 I Bo Ge Ge Ge Ge Ge Ge Ge Ge Ge Ge Ge Ge Ge	chrung mit bewinnung de Lösen: rehend Dhrwerkze Art: oppelkernr eifachkern eifachkern cilkernrohr Antrieb: estänge	durchgeh gekernter ug rohr ohr	nender Proben	BP = Bohrung mit durchgehender Gewinnung nichtgekernter Proben BuP= Bohrung mit Gewinnung unvollständiger Proben BS = Sondierbohrungen = ram = rammend druck = drückend HK = Hohlkrone VK = Vollkrone H = Hartmetallkrone D = Diamantkrone Gr = Greifer Schap = Schappe HA = Hand F = Freifall V = Vibro SS = Sole						BKR= BK mit richtungsorientierter Kernentnahme BKB= BK mit beweglicher Kernumhüllung BKF= BK mit fester Kernumhüllung = schlag = schlagend greif = greifend Schn = Schnecke = Spi = Spirale = Kis = Kiespumpe = Ven = Ventilbohrer Mei = Meißel SN = Sonde DR = Druckluft HY = Hydraulik							
WS= LS =	Wa Lu				DS	= So = Did = So	ckspi				d id	= di = in		t				
— ا	_	rtechnisc in m		en erfahren	1	D.	- l				T	\						
		nge in m	Art	Lösen	Art	ı	nm	erkzeug Antrieb	、 Spül-		Außen	Verror	•	≀ ∣ Tief	e e			
VC		bis		Losen					hil	fe	ø mm	øm	m	m		Ben	nerkungen	
0.0		1.00	BS	ram	Schap		0	F -										
1.0	00	4.50	BS	ram	Schap	50		F										
9.3	Boh	rkronen					9.4	Gerätefüh	rer-W	lech:	sel							
	1	Nr:	ø Auße	en/Innen:	1		_{Nr}	Datur		l IIIh	nrzeit T	iefe		Na Geräte	me eführ	er	Grund	
	2	Nr:	ø Auße	en/Innen:	1				Tag/Monat U Jahr		iizoit i	riele		für		satz	Orana	
	3	Nr:	ø Auße	en/Innen:	1		1											
	4	Nr:	ø Auße	en/Innen:	1		2											
	5	Nr:	ø Auße	en/Innen:	1		3											
	6	Nr:	ø Auße	en/Innen:	1		4											
Was	ser e	erstmals a gemesse	ıngetroffeı	serstand 4	8 m, Anstie	g bis r Ans	atzpu	mι ınkt bei von:			atzpunkt n Bohrtief bis:		Art:					
		Filte	rrohr	_		Filte	rschi	ittung	/ # ····			Spe	rrsch	nicht			OK Peilrohr	
Nr	vor	n m bis		ø nm	Art	VOI	n m	bis m	Körn mr		von m	bis n	<u> </u>		Art		n über/unte Ansatzpunk	
													\top					
		'	<u>'</u>					-									-	
11 S	Sons	tige Anga	ıben															

Datum: 14.01.2022

DC

Crystal Geotechnik GmbH	Anlage 4.12
•	•
Berat. Ingenieure und Geologen	Bericht:
Hofstattstr. 28, 86919 Utting	Az.:
Tel.: 08806 / 95894-0	· —

	tür E	Bohrungen ohne durchge	hende Gev	vinnung vo	n gekernten Proben	1		
Bauvor	haben: LEW - 110-kV-F	reileitung zwischen Sch	wabbruck	und Schon	gau			
Bohr	rung Nr. SDB 43				Blatt 3	Datum: 25.01.2 25.01.2	022-	
1		2			3	4	5	6
Bis	a) Benennung der Bode und Beimengungen				Bemerkungen	E	ntnomme Proben	
m	b) Ergänzende Bemerk	ungen			Sonderproben			-
m unter Ansatz-	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe		Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust	Art	Nr	Tiefe in m (Unter-
punkt	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalk- gehalt	Sonstiges			kante)
	a) Mutterboden (Schluf	f, sandig, humos)			Ø 60 mm bis 1.00 m Ø 50 mm bis	GP	1	0.50
0.50	b)				4.50 m erdfeucht			
	c) weich	d) leicht zu bohren	e) braun					
	f)	g)	h)	i)				
	a) Sand/Kies, schluffig				erdfeucht	GP	2	1.40
1 40	b)							
1.40 c	c) mitteldicht bis dicht	d) mschwer bis schwer zu bohren	,					
	f)	g)	h)	i)				
	a) Schluff, schwach tor	nig, sandig			erdfeucht	GP	3	2.50
2.50	b)							
2.00	c) weich bis steif	d) leicht bis m schwer zu bohren	e) gräulio	erdfeucht ches gelb				
	f)	g)	h)	i)				
	a) Sand, stark schluffig	l			erdfeucht	GP	4	3.60
3.60	b)							
3.00	c) mitteldicht bis dicht	d) mschwer bis schwer zu bohren	e) gräulio	ches grün				
	f)	g)	h)	i)				
	a) Schluff/Kies, schwad	ch sandig			Ruhewasser 4.48m u. AP	GP	5	4.50
4.50	b)				25.01.2022 erdfeucht - nass			
4.50 Endtiefe	c) dicht	d) schwer zu bohren	e) grau					
	f)	g)	h)	i)				
			•		·			

Berat. Ingenieure und Geologen	
Hofstattstr. 28, 86919 Utting	
Tel.: 08806 / 95894-0	
Kopfblatt nach DIN 4022zum SchichtenverzeichnisArchiv-Nr: B 211451Anlage: 4.13für BohrungenAktenzeichen:Bericht:Baugrundbohrung	
1 Objekt LEW - 110-kV-Freileitung zwischen Schwabbruck und Schongau Anzahl der Seiten des Schichtenverzeichnisses: Anzahl der Testberichte und ähnliches:	
2 Bohrung Nr. SDB 44 Zweck: Baugrunderkundung	
Ort: Landsberg a. Lech - Schongau	
Lage (Topographische Karte M = 1 : 25000): Nr:	
Rechts: 4414139.46	
Höhe des a) zu NN m Ansatzpunktes b) zu NHN 723.35 m [m] unter Gelände	
3 Lageskizze (unmaßstäblich)	
Bemerkung:	
4 Auftraggeber:LEW	
Fachaufsicht:	
5 Bohrunternehmen:Crystal Geotechnik GmbH, Utting	
gebohrt von: 28.01.2022 bis: 28.01.2022 Tagesbericht-Nr: Projekt-Nr: B 211451	
Geräteführer Herr Arnold Qualifikation: Geologe	
Geräteführer: Qualifikation:	
Geräteführer: Qualifikation:	
6 Pohrgorët Typ: Pommkovahehvgovët	
6 Bohrgerät Typ:Rammkernbohrgerät Bohrgerät Typ: Baujahr: Baujahr:	
7 Messungen und Tests im Bohrloch:	
8 Probenübersicht: Art - Behälter Anzahl Aufbewahrungsort	
Bohrproben Glasproben 5 Crystal Geotechnik GmbH	\neg
Bohrproben	\neg
Bohrproben	\dashv
Sonderproben	\dashv
	-
Wasserproben	

9.1 9.1.1 9.1.1	9.1 K Bo .1 A Bol Ge	echnik Kurzzeich hrverfahr Art: hrung mit winnung (ender Proben	BuP=	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 =											
		.ösen: ehend				ram = rammend schlag = schlagend druck = drückend greif = greifend										
9.1.2 EK = DK = TK =	9.1.2 Bohrwerkzeug 9.1.2.1 Art: EK = Einfachkernrohr DK = Doppelkernrohr TK = Dreifachkernrohr S = Seilkernrohr				VK H D Gr	VK = Vollkrone H = Hartmetallkrone D = Diamantkrone					Schn = Schnecke = Spi = Spirale = Kis = Kiespumpe = Ven = Ventilbohrer Mei = Meißel SN = Sonde					:
	Ge	intrieb: stänge I		F :	= Ha = Fre = Vik	eifall				DR HY	= Di = H <u>y</u>					
	: Wa				DS :	= So = Did = Sc	ckspi				d id	= di = in		t		
9.2	Bohi	rtechnisc	he Tabelle	n							1					
		in m ge in m bis	Bohrve Art	erfahren Lösen	Art	Bo øn		erkzeug Antrieb	Spü	il- e	Außen ø mm	Verroh Inne	en Ĭ) Tiefe m		merkungen
0.0		1.00	BS	ram	Schap	6	0	F	1		<i>D</i> 111111	1 2 111		•••		montangon
1.0		4.80	BS	ram	Schap		0	F								
03	Robi	rkronen					9.4	Gerätefül	bror W	nche	pol pol					
9.3							9.4	Datu		BCII	Sei		I	Nar	ma	<u> </u>
	2	Nr: Nr:	ø Außer ø Außer		/		Nr	Tag/Mo	nat	Uh	ırzeit	Γiefe		Geräte für		Grund
	3	Nr:	ø Außer	n/Innen:			1									
	4	Nr:	ø Außer	n/Innen:	1		2									
	5	Nr:	ø Außer	n/Innen:	1		3									
	6	Nr:	ø Außer	n/Innen:			4									
Was	ser e nster	rstmals a gemesse g:	ingetroffen ener Wasse m bis	erstandm ül	, Anstieg b	is zpunk	t bei	m von:			atzpunkt n Bohrtie pis:	m	Art:			T
Nr	von		errohr s m m	m	Art		rschi n m	ittung bis m	Körnu mm		von m	Spe bis m		nicht	Art	OK Peilrohr m über/unte Ansatzpunkt
11 S	Sonst	ige Anga	ben	•		-			•				•			

Datum: 14.01.2022

Crystal Geotechnik GmbH	Anlage 4.13
Berat. Ingenieure und Geologen	Bericht:
Hofstattstr. 28, 86919 Utting	Az.:
Tel.: 08806 / 95894-0	AZ

	für E	Bohrungen ohne durchge	hende Gev	vinnung vo	n gekernten Proben	1		
Bauvor	haben: LEW - 110-k V-F	reileitung zwischen Sch	wabbruck	und Schon	gau			
Bohi	rung Nr. SDB 44				Blatt 3	Datum: 28.01.2 28.01.2	022-	
1		2			3	4	5	6
Bis	a) Benennung der Bode und Beimengungen			Bemerkungen	E	ntnomm Proben		
m	b) Ergänzende Bemerk	ungen			Sonderproben			
m unter Ansatz-	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe		Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust	Art	Nr	Tiefe in m (Unter-
punkt	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalk- gehalt	Sonstiges			kante)
	a) Mutterboden (Schluf	f, sandig, humos, schwa	ch kiesig)		Ø 60 mm bis 1.00 m Ø 50 mm bis	GP	1	0.40
0.40	b)				4.80 m erdfeucht			
0.40	c) weich	d) leicht zu bohren	e) braun					
	f)	g)	h)	i)				
	a) Sand/Kies, schwach	schluffig bis schluffig				GP	2	1.20
	b)							
1.20	D)							
1.20	c) locker d) leicht zu bohren e) grau							
	f)	g)	h)	i)				
	a) Kies, sandig, schluff	fig			erdfeucht	GP	3	2.00
2.00	b)							
2.00	c) mitteldicht	d) mschwer zu bohren	e) grau					
	f)	g)	h)	i)				
	a) Kies, sandig, stark s	chluffig			erdfeucht	GP	4	4.10
4.10	b)							
4.10	c) mitteldicht bis dicht	d) mschwer bis schwer zu bohren	e) helles	braun				
	f)	g)	h)	i)				
	a) Kies, stark sandig, s	chwach schluffig			kein Wasser 28.01.2022	GP	5	4.80
4.80	b)				trocken			
4.80 Endtiefe	c) dicht	d) schwer zu bohren	e) weißlic	ches grau				
	f)	g)	h)	i)				

Crystal Geotechnik Gmb	H			
Berat. Ingenieure und Geolog	en			
Hofstattstr. 28, 86919 Utting				
Tel.: 08806 / 95894-0				
Kopfblatt nach DIN 4022 zu für Bohrungen Baugrundbohrung	m Schichtenverzeichnis		rchiv-Nr: B 211451 ktenzeichen:	Anlage: 4.14 Bericht:
1 Objekt LEW - 110-kV-Freile Schwabbruck und S	•		eiten des Schichtenverze estberichte und ähnliche	
2 Bohrung Nr. B 45 Ort: Landsberg a. Lech - So	Zweck: Baugru chongau	underkundu	ng	
Lage (Topographische Karte	M = 1 : 25000):			Ir:
	och: 5299311.65 Lotre		Richtun	g:
Höhe des a) zu NN			0.1"	
Ansatzpunktes b) zu NF	IN 722.38 m	[m] unter	Gelände	
Bemerkung:				
Auftraggeber: LEW Fachaufsicht:				
5 Bohrunternehmen: BECKER gebohrt von: 26.01.2022 Geräteführer:B. Papic Geräteführer: Geräteführer:	bis: 27.01.2022 Tages Qualif	sbericht-Nr:		9 München rojekt-Nr: B 211451
6 Bohrgerät Typ: Unimog-BG Bohrgerät Typ:				Baujahr: Baujahr:
7 Messungen und Tests im Boh	nrloch: 1x BDP			,
8 Probenübersicht:	Art - Behälter	Anzahl	Aufhi	ewahrungsort
Bohrproben	Kernkisten	6x 2m	verkippt / entsorgt	owamungoort
Bohrproben	5-I-Eimer	12	Crystal Geotechnik G	SmhH
Bohrproben	3-1-111161	12	orystal Geolecillik G	miwi i
Sonderproben				
Wasserproben				
VVadocipioneli				

9.1 9.1 9.1.1 BG 9.1.1.1 BK = BG GG = 9.1.1.2 rot = d 9.1.2 BG 9.1.2.1 EK = EII DK = DG TK = DT	chrung mit ewinnung g Lösen: rehend ohrwerkze Art: nfachkernr oppelkernr eifachkern eifachkern	durchgehe gekernter F eug ohr	ender Proben	BuP= I BS = 3 = ram = druck = HK = VK = UK = F = Schap =	Gewin Probe Bohru unvolls Sondi = ran = drü = Ho = Vol = Ha = Dia = Gre	nnungen ng n erbol nmer icker hlkror rtmet aman eifer happ	ne ne tallkrone tkrone	cerntei nung	der r	S S S S K V M S S	KB= KF= =	Kerne BK m Kerne BK m = sc = gre = Sc = Sp = Kie	entna nit be umht nit fes hlage eifen chnec irale espu entilb eißel onde	ehme ewegli üllung ster Ke end d cke mpe ohrer	sorientierte icher ernumhüllur = =	
WS= W	eil Spülhilfe: asser			F : V : SS : DS :	= Fre = Vib = Sol = Dic	eifall pro le kspü	ilung			d ic		= Hy = dir = ind	ekt			
LS = Lu		- T-1-11-1		Sch :	= Scl	haum	1									
	irtechnisch e in m		n erfahren		ρ,	ohrw.	erkzeug					Verroh	runa			
Bohrlä	nge in m	Art	Lösen	Art	øn		Antrieb	Sp		Auß	ßen	Inne	∍n Ĭ	Tie	fe	
0.00	bis						DR	hil	te	øn		øm	m	m		merkungen
0.00	12.00	BK	ram	Schap	18	50	DK			22	20			12.0	00	
9.3 Bol	rkronon					0.1	Gerätefü	bror V	Vock	acol						
	1		"			9.4	Datu		veci	isei				Na	ıme	
1	Nr:	ø Außer		/		Nr	Tag/Mo	nat	Uł	nrzeit	Т	ïefe		Geräte	efü <u>h</u> rer	Grund
2	Nr:	ø Außer	-	/		_	Jahr							ür	Ersatz	
3	Nr:	ø Außer		/		1										
4	Nr:	ø Außer	-	/		2										
5	Nr:	ø Außer	-	/		3										
6	Nr:	ø Außer	n/Innen:	/		4										
Wasser e	erstmals ar gemesser g: 0.50	ngetroffen ner Wasse m bis	bei rstandm ü	erfüllung u m, Anstie ber Ansatz Art: Füllk	g bis punkt ies	bei	m von: 6 .			atzpuni n Boł pis:		m .		Füllki	es	
		rrohr	,	Λ+			üttung I bio m	Körn	una	,,,,,	, I	•	rrsch		Λrt	OK Peilrohr m über/unte
Nr vo	n m bis	s m m		Art	vor	n m	bis m	mr		von	m	bis m	1		Art	Ansatzpunk
										0.0	00	0.5	0		paktonit	
										5.0	00	6.0	0	Com	paktonit	
										6.	50	8.6	0	Com	paktonit	
11 Sons	tige Anga	aben														1 20
																DC

Crystal Geotechnik GmbH	Anlage 4.14
Berat. Ingenieure und Geologen	Bericht:
Hofstattstr. 28, 86919 Utting	Az.:
Tel.: 08806 / 95894-0	AZ
Schichtonyorzoichnic	

rung Nr. B 45	kV-Freileitung zwischen S	chwabbrud	k und Sch	ongau			
rung Nr. B 45							
				Blatt 3	Datum: 26.01.2 27.01.2	2022-	
	2			3	4	5	6
a) Benennung der B und Beimengung	en			Bemerkungen	E	ntnomm Prober	
b) Ergänzende Bem	Soliderproi						Tiefe
c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe		Bohrwerkzeuge Kernverlust	Art	Nr	in m (Unter-
f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalk- gehalt	Sonstiges			kante)
a) Mutterboden					E	1	0.00 -0.30
b)							
c)	d) leicht zu bohren	e) schwa	arz				
f)	g)	h)	i)				
	hluffig bis stark schluffig /	Schluff, st	ark sandig	1	Е	2	0.30 -0.50
b)							
c) locker	d) leicht zu bohren	e) dunkl	es braun				
f)	g)	h)	i)				
a) Kies, sandig, sc	hluffig bis stark schluffig	•			E	3	1.00 -1.30
b) Korn abgerunde	t						
c) locker	d) leicht zu bohren	e) grau					
f)	g)	h)	i)				
a) Schluff/Kies, sar	ndig	1	1		Е	4	2.00 -2.30
b)					E	5	4.00 -4.30
c) steif	d) mschwer zu bohren	e) beige					
f)	g)	h)	i)				
a) Kies, sandig, sc	hwach schluffig				Е	6	4.80 -5.00
b) Korn abgerunde	t						
c) mitteldicht	d) mschwer zu bohren	e) grau					
f)	g)	h)	i)				
	b) Ergänzende Bem c) Beschaffenheit nach Bohrgut f) Übliche Benennung a) Mutterboden c) a) Sand, kiesig, sch kiesig b) c) locker f) a) Kies, sandig, sch c) locker f) a) Schluff/Kies, san c) c) steif f) a) Kies, sandig, sch c) witteldicht c) mitteldicht	b) Ergänzende Bemerkungen c) Beschaffenheit nach Bohrvorgang c) Übliche Benennung a) Mutterboden c) d) leicht zu bohren c) g) a) Sand, kiesig, schluffig bis stark schluffig / kiesig c) locker c) d) leicht zu bohren c) g) a) Kies, sandig, schluffig bis stark schluffig / kiesig c) locker d) leicht zu bohren c) g) a) Korn abgerundet c) locker d) leicht zu bohren c) g) a) Schluff/Kies, sandig c) steif d) mschwer zu bohren c) g) a) Kies, sandig, schwach schluffig c) Korn abgerundet c) steif d) mschwer zu bohren c) g) a) Kies, sandig, schwach schluffig c) Korn abgerundet c) mitteldicht d) mschwer zu bohren d) mschwer zu bohren d) mschwer zu bohren d) mschwer zu bohren d) mschwer zu bohren d) mschwer zu bohren d) mschwer zu bohren d) mschwer zu bohren	Ergänzende Bemerkungen Die Beschaffenheit nach Bohrvorgang (b) Übliche Benennung (b) Übliche Übli	Second S	Sonderproben Wasserführung Behenkungen 2) Beschaffenheit nach Bohryorgang e) Farbe mach Bohryorgang gehanden Benennung gehanden Benennung gehanden gehalt sonstiges 3) Mutterboden 3) Mutterboden 4) Gelogische Benennung e) schwarz gehalt gehalt gehalt 5) Gelogische Benennung e) schwarz sonstiges 6) Gruppe e Schwarz sonstiges 6) Gruppe e) Schwarz sonstiges 6) Gruppe e) Schwarz sonstiges 6) Gruppe e) Schwarz sonstiges 6) Gruppe e) Schwarz sonstiges 6) Gruppe e) Schwarz sonstiges 6) Gruppe e) G	Sonderproben Sond	Degrate Degr

Crystal Geotechnik GmbH	Anlage 4.14
Berat. Ingenieure und Geologen	Bericht:
Hofstattstr. 28, 86919 Utting	۸ ،
Tel.: 08806 / 95894-0	Az.:

	ir Bornungen onne durch	genende G	ewinnung v	on gekernten Probe	n			
naben: LEW - 110-kV	-Freileitung zwischen S	chwabbru	ck und Sch	iongau				
rung Nr. B 45				Blatt 4	26.01.2	2022-		
	2			3	4	5	6	
 a) Benennung der Bod- und Beimengungen 	enart			Bemerkungen	E	ntnomm Prober		
b) Ergänzende Bemerk	kungen			Sonderproben Wasserführung			Tiefe	
c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe		Bohrwerkzeuge Kernverlust	Art	Nr	in m (Unter-	
f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalk- gehalt	Sonstiges			kante)	
a) Schluff, sandig, sta	ark kiesig				E	7	5.50 -5.80	
b)								
c) halbfest	d) mschwer zu bohren	e) beige						
f)	g)	h)	i)					
a) Kies, sandig, schw	ach schluffig	ı			E	8	6.00 -6.30	
b) Korn abgerundet								
c) mitteldicht	d) mschwer zu bohren	e) grau						
f)	g)	h)	i)					
a) Schluff, sandig, sta	ark kiesig	•	•		E	9	7.00 -7.30	
b)					E	10	8.00 -8.30	
c) halbfest	d) mschwer zu bohren	e) beige	/ grau					
f)	g)	h)	i)					
a) Kies, sandig, schw	ach schluffig	•	•	kein Wasser 26.01.2022	E _	11	8.70 -9.00	
b) Korn abgerundet					E	12	10.70 -11.00	
c) mitteldicht	d) mschwer zu bohren	e) grau						
f)	g)	h)	i)					
	a) Benennung der Bod und Beimengungen b) Ergänzende Bemerk c) Beschaffenheit nach Bohrgut f) Übliche Benennung a) Schluff, sandig, stabb) c) halbfest f) a) Kies, sandig, schw b) Korn abgerundet c) mitteldicht f) a) Schluff, sandig, stabb) c) halbfest f) a) Kies, sandig, schw b) c) halbfest c) mitteldicht f) a) Kies, sandig, schw b) Korn abgerundet	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen b) Ergänzende Bemerkungen c) Beschaffenheit nach Bohrvorgang f) Übliche Benennung a) Schluff, sandig, stark kiesig b) c) halbfest d) mschwer zu bohren f) g) a) Kies, sandig, schwach schluffig b) Korn abgerundet c) mitteldicht d) mschwer zu bohren f) g) a) Schluff, sandig, stark kiesig b) c) halbfest d) mschwer zu bohren f) g) a) Schluff, sandig, stark kiesig b) c) halbfest d) mschwer zu bohren f) g) a) Kies, sandig, schwach schluffig b) Korn abgerundet c) halbfest d) mschwer zu bohren f) g) a) Kies, sandig, schwach schluffig b) Korn abgerundet c) mitteldicht d) mschwer zu bohren f) g)	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen b) Ergänzende Bemerkungen c) Beschaffenheit nach Bohrvorgang fl) Übliche Benennung gl) Geologische Benennung a) Schluff, sandig, stark kiesig b) c) halbfest d) mschwer zu bohren f) g) mitteldicht d) mschwer zu bohren f) g) h) a) Schluff, sandig, stark kiesig b) c) halbfest d) mschwer zu e) grau bohren f) g) h) a) Schluff, sandig, stark kiesig b) c) mitteldicht d) mschwer zu bohren f) g) h) a) Schluff, sandig, stark kiesig b) c) halbfest d) mschwer zu bohren f) g) h) a) Schluff, sandig, stark kiesig b) c) halbfest d) mschwer zu e) beige bohren f) g) h) b) c) halbfest d) mschwer zu bohren f) g) h) a) Kies, sandig, schwach schluffig b) Korn abgerundet c) mitteldicht d) mschwer zu e) beige bohren f) g) h)	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen b) Ergänzende Bemerkungen c) Beschaffenheit nach Bohrvorgang f) Übliche Benennung a) Schluff, sandig, stark kiesig b) c) halbfest d) mschwer zu bohren f) g) h) i) a) Kies, sandig, schwach schluffig b) Korn abgerundet c) mitteldicht d) mschwer zu bohren f) g) h) i) a) Schluff, sandig, stark kiesig b) c) halbfest d) mschwer zu bohren f) g) h) i) a) Schluff, sandig, stark kiesig b) c) halbfest d) mschwer zu bohren f) g) h) i) a) Kies, sandig, stark kiesig b) c) halbfest d) mschwer zu bohren f) g) h) i)	Pung Nr. B 45 2 3 a) Benennung der Bodenart und Beimengungen b) Ergänzende Bemerkungen c) Beschaffenheit nach Bohrvorgang in Benennung der Bodenart und Beimengungen b) Ergänzende Bemerkungen c) Beschaffenheit nach Bohrvorgang in Bohrwerkzeuge gehalt gehalt in Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge gehalt in Sonstiges g) Geologische Benennung in ji Kalk-Gruppe in ji Kalk-Gruppe gehalt in ji Kernverlust Sonstiges b) c) halbfest d) mschwer zu e) beige behalt in jin j	Blatt 4 Blatt 2 Blatt 4 Blatt 2 Blatt 4 Blatt 4 Blatt 4 Blatt 4 Blatt 2 Blatt 4 Blat	Tung Nr. B 45 Blatt 4 Datum: Da	

Crystal Geotechnik Gmbl							
Berat. Ingenieure und Geologe	en						
Hofstattstr. 28, 86919 Utting							
Tel.: 08806 / 95894-0							
Kopfblatt nach DIN 4022 zur für Bohrungen Baugrundbohrung	m Schichtenverzeic	chnis		chiv-Nr: B 2 tenzeichen:		Anlage: 4.15 Bericht:	
1 Objekt LEW - 110-kV-Freileit Schwabbruck und Sc					chichtenverzeichn und ähnliches:	isses: 3	
2 Bohrung Nr. SDB 46	Zweck:	Baugrund	derkundun	q			
Ort: Landsberg a. Lech - Sch				J			
Lage (Topographische Karte	•				Nr:		
	ch: 5298981.92	Lotrech	t		Richtung:		
Höhe des a) zu NN	N 720 04	m	[m] unton	Coländo			
Ansatzpunktes b) zu NH		m	[m] unter	Gelande			
3 Lageskizze (unmaßstäblich)							
Bemerkung:							
4 Auftraggeber: LEW							
Fachaufsicht:							
5 Bohrunternehmen:Crystal G	ootochnik GmbH I	Ittina					
1	eotechnik Gilibii, c bis: 24.01.2022	•	ericht-Nr:		Projekt-N	lr: B 211451	
Geräteführer Herr Arnold	DIO. 27.01.2022	_	ation: Geol	oae	i iojeki-N		
Geräteführer:		Qualifika		- 3~			
Geräteführer:		Qualifika					
6 Bohrgerät Typ:Rammkernbo	nrgerät				Baujah		
Bohrgerät Typ:					Baujah	Г:	
7 Messungen und Tests im Bo	hrloch:						
8 Probenübersicht:	Art - Behält	er	Anzahl		Aufbewahrur	ngsort	
Bohrproben	Glasprobe	n	3	Crystal Geo	technik GmbH		\neg
Bohrproben	• • •			-			\neg
Bohrproben							
Sonderproben							-
Wasserproben							\blacksquare
vv asscriptonett							

9 Bo 9.1 9 9.1.1 9.1.1.1 BK = = 9.1.2.2 EK = DK = TK = S =	BuP= BS = = ram druck HK VK H D Gr Schap	ram = rammend druck = drückend HK = Hohlkrone VK = Vollkrone H = Hartmetallkrone D = Diamantkrone					BKB BKF: : schla greif	Kis = Kiespumpe = Ven = Ventilbohrer Mei = Meißel SN = Sonde							
SE = 9.1.2.3 WS= LS =	3 Spülhilfe: Wasser	sho Tobollo		V SS DS	= Fre = Vik = So = Die = Sc	oro le ckspi				d id	= H = di = in	rekt			
ا ا	iefe in m		rfahren		В	ohrwe	erkzeug				Verroh	rung	7		
Boh von	rlänge in m ı l bis	Art	Lösen	Art	ør	nm	Antrieb	Sp		Außen ø mm	Inn		Tief m		emerkungen
0.00	1.00	BS	ram	Schap	6	0	F								J
1.00	5.30	BS	ram	Schap	5	0	F								
9.3 E	Bohrkronen					9.4	Gerätefül	arer-W	l ech:	Sal Sal					
ا ا		~ AO.~	- /I			9.4	Datu		CII	361			Na	me	
	1 Nr: 2 Nr:	ø Auße		/				ırzeit -	Γiefe			eführer Ersatz	Grund		
l 	3 Nr:	ø Auße				1	Jan						iui	Lisaiz	
	4 Nr:		n/Innen:			2									
l 	5 Nr:	<u> </u>	n/Innen:			3									
	6 Nr:	ø Auße	n/Innen:	1		4									
Wass Höchs	10 Angaben über Grundwasser, Verfüllung und Ausbau Wasser erstmals angetroffen bei m, Anstieg bis m unter Ansatzpunkt Höchster gemessener Wasserstandn über Ansatzpunkt bei m Bohrtiefe Verfüllung: m bis m Art: von: m bis: m Art:														
Nr			ø m	Filterschüttung Art von m bis m Körnung mm		von m	Spe bis n		nicht	Art	OK Peilrohr m über/unte Ansatzpunkt				
11 Sc	onstige Anga	aben													

Datum: 14.01.2022

ЭC

Crystal Geotechnik GmbH	Anlage 4.15
Berat. Ingenieure und Geologen	Bericht:
Hofstattstr. 28, 86919 Utting	A
Tel.: 08806 / 95894-0	Az.:

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

	iui L	sonrungen onne durchge	nenue Gev	virillulig vo	ii gekeiiileii Fiobei	ı			
Bauvor	haben: LEW - 110-kV-F	reileitung zwischen Sch	wabbruck	und Schon	gau				
Bohi	rung Nr. SDB 46				Blatt 3	Datum: 24.01.2022 24.01.2022			
1		2			3	4	5	6	
Bis	a) Benennung der Bode und Beimengungen	enart			Bemerkungen	E	ntnomm Prober		
m	b) Ergänzende Bemerk	ungen			Sonderproben Wasserführung			Tiefe	
unter Ansatz-	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	Bohrwerkzeuge Kernverlust	Art	Nr	in m (Unter-				
punkt	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalk- gehalt	Sonstiges			kante)	
	a) Mutterboden (Schluf	ff, humos, schwach sand		Ø 60 mm bis 1.00 m	GP	1	0.60		
0.60	b)			Ø 50 mm bis 5.30 m erdfeucht					
	c) weich d) leicht zu bohren e) braun			oranous					
	f)	g)	h)	i)					
	a) Schluff, schwach tor	nig, schwach sandig, sch	erdfeucht	GP	2	2.40			
	b)								
2.40	c) weich bis steif	d) leicht bis m schwer zu bohren	e) gräulie	ches gelb					
	f)	g)	h)	i)					
	a) Schluff, tonig, schwa	kein Wasser 24.01.2022	GP	3	5.30				
	b)				erdfeucht				
5.30 Endtiefe	c) steif	d) mschwer zu bohren	ches gelb						
Lindliele	f)	g)	h)	i)					

Crystal Geotechnik GmbH Berat. Ingenieure und Geologen Hofstattstr. 28, 86919 Utting Tel.: 08806 / 95894-0 Kopfblatt nach DIN 4022 zum Schichtenverzeichnis Archiv-Nr: **B 211451** Anlage: 4.16 für Bohrungen Aktenzeichen: Bericht: Baugrundbohrung 1 Objekt LEW - 110-kV-Freileitung zwischen Anzahl der Seiten des Schichtenverzeichnisses: 4 Schwabbruck und Schongau Anzahl der Testberichte und ähnliches: 2 Bohrung Nr. B 47 Zweck: Baugrunderkundung Ort: Landsberg a. Lech - Schongau Lage (Topographische Karte M = 1 : 25000): Nr: Rechts: 4414732.59 Hoch: 52998704.12 Lotrecht Richtung: Höhe des a) zu NN m b) zu **NHN 720.79** Ansatzpunktes [m] unter Gelände m 3 Lageskizze (unmaßstäblich) Bemerkung: 4 Auftraggeber: LEW Fachaufsicht: 5 Bohrunternehmen: BECKER + BOSCH Bodenerkundung GmbH - Rotwandstr. 10 - 85609 München gebohrt am: 24.01.2022 Tagesbericht-Nr: Projekt-Nr: **B 211451** Geräteführer: B. Papic Qualifikation: BGF DIN 22475-1 Geräteführer: Qualifikation: Geräteführer: Qualifikation: 6 Bohrgerät Typ: Unimog-BG Baujahr: Bohrgerät Typ: Baujahr: 7 Messungen und Tests im Bohrloch: 1x BDP 8 Probenübersicht: Art - Behälter Anzahl Aufbewahrungsort 10x 2m Bohrproben Kernkisten verkippt / entsorgt Bohrproben 5-I-Eimer 14 Crystal Geotechnik GmbH Bohrproben Stahlzylinder 1 Sonderproben Crystal Geotechnik GmbH Wasserproben

9 Bohrtechnik 9.1 9.1 Kurzzeichen 9.1.1 Bohrverfahren 9.1.1.1 Art: BK = Bohrung mit dur Gewinnung geke = 9.1.1.2 Lösen: rot = drehend	BuP= BuP= en BS = 3 =												
9.1.2 Bohrwerkzeug 9.1.2.1 Art: EK = Einfachkernrohr DK = Doppelkernrohr TK = Dreifachkernrohr S = Seilkernrohr	VK : H : D :	= Dia = Gre	llkror rtme aman eifer	ne tallkrone tkrone			Scl Sp Kis Ve Me SN	i = S = K n = V i = N		e umpe oohrer I	= = =		
9.1.2.2 Antrieb: G = Gestänge SE = Seil 9.1.2.3 Spülhilfe:		F : V :	= Ha = Fre = Vib = So	eifall oro				DR HY d		ruckl ydrai			
WS= Wasser LS = Luft		DS :	= Did = Sc	kspü	ilung า			id		direk	ct		
9.2 Bohrtechnische T		<u> </u>						1					
Bohrlänge in m	Bohrverfah Art Lö	ren isen Art	B ₁ ø n		erkzeug Antrieb	Sp hil		Auße ø mn		en `	g Tiet m		nerkungen
0.00 20.00	BK r	ram Schap	18	30	DR			220			20.0	00	
9.3 Bohrkronen	·	'		9.4	Gerätefül	hrer-V	Vect	nsel	I			I	
l	Außen/Inne	n: /	\neg		Datur						Na	ıme	
2 Nr: ø	Außen/Inne	en: /		Nr	Tag/Mo Jahr		Uł	nrzeit	Tiefe		Geräte für	eführer Ersatz	Grund
	Außen/Inne Außen/Inne			2									
5 Nr: ø	Außen/Inne	en: /		3									
6 Nr: ø	Außen/Inne	en: /		4									
10 Angaben über Gı Wasser erstmals anget Höchster gemessener Verfüllung: 0.50 m	roffen bei Wasserstar bis 3.10	m, Anstie ndm über Ansatz	g bis punkt ies	bei	m von: 14		m	atzpunkt n Bohrt bis: 20	iefe .00 m		Füllki	es	
Filterroh Nr von m bis m	l Ø	Art	_	rschi n m	üttung İ bis m	Körn		von m		errscl n I		Art	OK Peilrohr m über/unte
	mm		1			mn	n	0.00	+	+		paktonit	Ansatzpunk
								3.10				paktonit	
11 Sonstige Angabe	n												
Datum.													DC

Crystal Geotechnik GmbH	Anlage 4.16
Berat. Ingenieure und Geologen	Daviaht.
Hofstattstr. 28, 86919 Utting	Bericht:
Tel: 08806 / 95894-0	Az.:

TI.	ür Bohrungen ohne durch	gehende G	ewinnung vo	on gekernten Probe	n			
haben: LEW - 110-kV	-Freileitung zwischen S	chwabbru	ck und Sch	ongau	Г			
rung Nr. B 47				Blatt 3		-		
	2			3	4	5	6	
a) Benennung der Bod und Beimengungen	lenart			Bemerkungen	E			
b) Ergänzende Bemerl	kungen			Sonderproben				
c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe	,	Bohrwerkzeuge Kernverlust	Art	Nr	Tiefe in m (Unter-	
f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalk- gehalt	Sonstiges			kante)	
a) Kies, stark schluffi	ig	1			E	1	0.00 -0.30	
b)								
c) locker	d) leicht zu bohren							
f)	g)	h)	i)					
a) Auffüllung (Kies, s	andig, schwach schluffi	g)			E	2	0.70 -1.00	
b) Korn abgerundet			E	3	2.70 -3.00			
c) locker	d) leicht zu bohren	icht zu bohren e) grau						
f)	g)	h)	i)					
a) Schluff, sandig, sc	hwach tonig	•			E	4	3.70 -4.00	
b)								
c) breiig bis weich	d) leicht zu bohren	e) beige						
f)	g)	h)	i)					
a) Schluff, sandig, kie	esig, schwach steinig	I			E	5	5.50 -5.80	
b)					E	6	7.50 -7.80	
c) steif bis halbfest d) mschwer zu bohren e) grau / braun								
f)	g)	h)	i)					
a) Schluff, sandig, sc	hwach kiesig	1	1		E	7	8.70 -9.00	
b)				E	8	10.50 -10.80		
c) steif	d) mschwer zu bohren	,						
f)	g)	h)	i)					
	a) Benennung der Bod und Beimengungen b) Ergänzende Bemerl c) Beschaffenheit nach Bohrgut f) Übliche Benennung a) Kies, stark schluffi b) c) locker f) a) Auffüllung (Kies, stark schluffi c) locker f) a) Schluff, sandig, schluff	rung Nr. B 47 2 a) Benennung der Bodenart und Beimengungen b) Ergänzende Bemerkungen c) Beschaffenheit nach Bohrvorgang f) Übliche Benennung a) Kies, stark schluffig b) c) locker d) leicht zu bohren f) g) a) Auffüllung (Kies, sandig, schwach schluffif) b) Korn abgerundet c) locker d) leicht zu bohren f) g) a) Schluff, sandig, schwach tonig b) c) breiig bis weich d) leicht zu bohren f) g) a) Schluff, sandig, schwach tonig b) c) steif bis halbfest d) mschwer zu bohren f) g) a) Schluff, sandig, schwach kiesig b) c) steif d) mschwer zu bohren f) g) a) Schluff, sandig, schwach kiesig b)	rung Nr. B 47 2 a) Benennung der Bodenart und Beimengungen b) Ergänzende Bemerkungen c) Beschaffenheit nach Bohrvorgang f) Übliche Benennung g) Geologische Benennung a) Kies, stark schluffig b) c) locker d) leicht zu bohren e) dunkt schw f) a) Auffüllung (Kies, sandig, schwach schluffig) b) Korn abgerundet c) locker d) leicht zu bohren e) grau f) g) g) h) a) Schluff, sandig, schwach tonig b) c) breiig bis weich d) leicht zu bohren e) beige f) g) h) a) Schluff, sandig, kiesig, schwach steinig b) c) steif bis halbfest d) mschwer zu bohren f) g) h) a) Schluff, sandig, schwach kiesig b) c) steif d) mschwer zu bohren e) beige f) d) mschwer zu bohren f) e) beige f) d) mschwer zu bohren f) e) beige f) d) mschwer zu bohren f) e) beige f) d) mschwer zu bohren f) e) beige find find find find find find find find	haben: LEW-110-kV-Freileitung zwischen Schwabbruck und Schrung Nr. B 47 2 a) Benennung der Bodenart und Beimengungen b) Ergänzende Bemerkungen c) Beschaffenheit nach Bohrvorgang f) Übliche Benennung g) Geologische Benennung a) Kies, stark schluffig b) c) locker d) leicht zu bohren e) dunkles braun / schwarz f) g) h) i) a) Auffüllung (Kies, sandig, schwach schluffig) b) b) Korn abgerundet c) locker d) leicht zu bohren e) grau f) g) h) i) a) Schluff, sandig, schwach tonig b) c) breiig bis weich d) leicht zu bohren e) beige f) g) h) i) a) Schluff, sandig, kiesig, schwach steinig b) c) steif bis halbfest d) mschwer zu bohren f) g) h) i) a) Schluff, sandig, schwach kiesig b) c) steif dis halbfest d) mschwer zu bohren f) g) h) i)	rung Nr. B 47 Blatt 3 a) Benennung der Bodenart und Beimengungen b) Ergänzende Bemerkungen c) Beschäffenheit nach Bohryott nac	rung Nr. B 47 Blatt 3 Z4.01.2	rung Nr. B 47 Bilatt 3 Datum-	

Crystal Geotechnik GmbH	Anlage 4.16
Berat. Ingenieure und Geologen	Daviaht.
Hofstattstr. 28, 86919 Utting	Bericht:
Tel: 08806 / 95894-0	Az.:

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Daywar		Freileitung zwiegber 6				<u> </u>		
Bauvor Boh	rung Nr. B 47	-Freileitung zwischen S	cnwabbrud	ck und Scr	Blatt 4	Datum:		
1		2			3	4	5	6
Bis	a) Benennung der Bod und Beimengungen				Bemerkungen	E	ntnomm Prober	
m	b) Ergänzende Bemerk	kungen ,			Sonderproben Wasserführung			Tiefe
unter Ansatz-	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe		Bohrwerkzeuge Kernverlust	Art	Nr	in m (Unter-
punkt	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalk- gehalt	Sonstiges			kante)
	a) Schluff, sandig, kie	esig			E	9	11.50 -11.80	
	b)							
12.00	c) steif bis halbfest	ois halbfest d) m.z.b. e) grau						
	f)	g)	h)	i)				
	a) Schluff, sandig, sc	hwach kiesig	1		UP-	1	12.00 -12.25	
	b)	b)					10	12.70 -13.00
14.00	c) steif	teif d) mschwer zu e) beige bohren						
	f)	g)	h)	i)				
	a) Schluff, sandig, kie	esig bis stark kiesig				Е	11	14.00 -14.30
	b)							
14.60	c) steif bis halbfest	d) mschwer zu bohren	e) beige	/ grau				
	f)	g)	h)	i)				
	a) Kies, sandig, schw	ach schluffig	•	kein Wasser 24.01.2022	Е	12	15.70 -16.00	
	b) Korn abgerundet				E	13	17.70 -18.00	
20.00 Endtiefe	c) mitteldicht	d) mschwer zu bohren				E	14	19.70 -20.00
Liidliele	f)	g)	h)	i)				

1	^	DI	YST			T		ч	N	IL	•
ı	L	ĸ	13	IAI	ıCL		rι	,п	IN	ır	٨

BERATENDE INGENIEURE & GEOLOGEN GMBH

ANLAGE (5)

Bodenmechanische Laborversuchsergebnisse

EX-KP-Projektzusammenstellung Projektzusammenstellung **EXCEL-Auswertung** Revision A - Stand 2019-07 Seite 1 von 5 Anlage 5.1 Projekt: LEW 110- kV-Freileitung zwischen Schwabruck und Schongau Auftraggeber: LEW Verteilnetz GmbH Projekt-Nr.: B 211451 Probenehmer: WA/Becker&Bosch Probenahme: 27.01.-05.03.2022 Probeneingang: 27.01.-05.03.2022 Bearbeiter: AG/ML/GB Kornverteilung in M-% Zustandsgrenzen Komp.-Versuch Scherversuch Kurzzeichen Taschenpenetrometer Wasserg. Ø < 0.4 mm Ø 0.002 - 0.063 mm Probenbezeichnung nach DIN 4023 Druckfestigkeit q_u / vert. Stauchung $\epsilon_{\scriptscriptstyle V}$ Schrumpfgrenze v Schrumpfmaß Bruchparameter / Gleitparameter Ausrollgrenze w_P Entnahmestelle Probenart Ø 0.063 - 2 mm Entnahmetiefe Fließgrenze $\mathsf{w}_{\scriptscriptstyle \mathsf{L}}$ Ø < 0.002 mm Wassergehalt Plastizität I_P Ø 2 - 63 mm Bodengruppe Ø > 63 mm Glühverlust Konsistenz Bodenart/-farbe nach DIN 18196 nach DIN EN ISO Laststufen 14688-1/-2:2013-12 Steifemodul Bemerkungen [kPa] [kPa] [kPa]/[°] B 31 Ton, T,g*,s 1.05 EP 4 B21451stark kiesig, 200 12,1 11,1 3,70 B31-TL 7,3 23,2 300 m sandig 4,00m halbfest 250 4,00 helles olivbraun B 31 Schluff, U.s.t' UP 1 B211451-sandig, 298,1 12,5 11,00 m B31schwach tonig 11,25m 4,93 11,25 gelbliches grau B 33 Ton, T,s*,g 1.16 EP3 B21451stark sandig, 100 B33-TL 9,3 12,9 | 21,5 | 14,1 | 7,5 250 2,70 m kiesig 150 3,00m halbfest 3,00 m gelbliches oliv B 33 Kies, G,s' EP 5 B21451sandig 5,70 B33-GW 4,6 5,9 89,5 0,0 m 6.00m 6,00 gelbliches grau B 38 Torf EP 2 B211451 0,40 B38-HN 403,3 90,7 m 0.70m weich 0,70 schwarz m (Wurzel+Holz) B 38 Kies, G,s EP 5 B211451sandig B38-GW 3,0 22,4 74,6 0,0 4,20 m 4,50m 4,50 m

EX-KP-Projektzusammenstellung **EXCEL-Auswertung** Projektzusammenstellung Revision A - Stand 2019-07 Seite 2 von 5 Anlage 5.2 Projekt: LEW 110- kV-Freileitung zwischen Schwabruck und Schongau Auftraggeber: LEW Verteilnetz GmbH Projekt-Nr.: B 211451 Probenehmer: WA/Becker&Bosch Probenahme: 27.01.-05.03.2022 Probeneingang: 27.01.-05.03.2022 Bearbeiter: AG/ML/GB Kornverteilung in M-% Zustandsgrenzen Komp.-Versuch Scherversuch Kurzzeichen Taschenpenetrometer Wasserg. Ø < 0.4 mm Ø 0.002 - 0.063 mm Probenbezeichnung nach DIN 4023 Druckfestigkeit q_u / vert. Stauchung $\epsilon_{\scriptscriptstyle V}$ Schrumpfgrenze v Schrumpfmaß Bruchparameter / Gleitparameter Entnahmestelle Probenart Ausrollgrenze w_P Ø 0.063 - 2 mm Entnahmetiefe Fließgrenze $\mathsf{w}_{\scriptscriptstyle \mathsf{L}}$ Ø < 0.002 mm Wassergehalt Ø 2 - 63 mm Bodengruppe Plastizität I_P Ø > 63 mm Glühverlust Konsistenz Bodenart/-farbe nach DIN 18196 nach DIN EN ISO Laststufen 14688-1/-2:2013-12 Steifemodul Bemerkungen [kPa] [kPa]/[%] [kPa]/[°] B 38 Kies, G,u*,s,t' EP8 B211451 stark schluffig, 9,00 B38-GU* 21,7 18,0 51,7 0,0 m sandig, 9,30m schwach tonig 9,30 blasses grau B 38 Kies, 1.25 G.u*.s UP 1 B211451 stark schluffig, 10,1 | 15,4 | 11,2 | 4,3 GT* 5,2 20,0 50,3 12,00 m B38sandig 29.7 halbfest 12,25m fest 12,25 gelbliches grau B 39 Kies, G.u*.s* 1.04 EP 5 B211451-stark schluffig, B39-SU*/ST* 3,9 11,3 | 16,2 | 11,5 | 4,7 6,50 m stark sandig 6,80m halbfest 6,80 m helles olivbraun (Zwischenbereich) B 39 2,02 G,u*,s' B211451-stark schluffig, EP 12 GT* 11,70 B39-3,5 29,3 14,1 56,6 0,0 5,8 17,6 11,7 5,8 schwach sandig m halbfest-14,00m fest 14,00 helles olivbraun B 39 T,s' 1,27 UP 1 B211451 schwach sandig 12,6 >2000 15,20 B39-TL 9,9 28,6 | 13,9 | 14,7 fest >2000 m 15.45m fest 27,1 15,45 gelbliches grau m B 41 Kies, G,s,u' EP3 B211451 sandig, B41-GU 9,2 71,7 2,70 schwach schluffig m 3,00m 3,00 gelbliches grau m

EX-KP-Projektzusammenstellung Projektzusammenstellung **EXCEL-Auswertung** Revision A - Stand 2019-07 Seite 3 von 5 Anlage 5.3 Projekt: LEW 110- kV-Freileitung zwischen Schwabruck und Schongau Auftraggeber: LEW Verteilnetz GmbH Projekt-Nr.: B 211451 Probenehmer: WA/Becker&Bosch Probenahme: 27.01.-05.03.2022 Probeneingang: 27.01.-05.03.2022 Bearbeiter: AG/ML/GB Kornverteilung in M-% Zustandsgrenzen Komp.-Versuch Scherversuch Kurzzeichen Taschenpenetrometer Wasserg. Ø < 0.4 mm Ø 0.002 - 0.063 mm Probenbezeichnung nach DIN 4023 Druckfestigkeit q_u / vert. Stauchung $\epsilon_{\scriptscriptstyle V}$ Schrumpfgrenze v Schrumpfmaß Bruchparameter / Gleitparameter Ausrollgrenze w_P Entnahmestelle Probenart Ø 0.063 - 2 mm Entnahmetiefe Fließgrenze $\mathsf{w}_{\scriptscriptstyle \mathsf{L}}$ Ø < 0.002 mm Wassergehalt Ø 2 - 63 mm Bodengruppe Plastizität I_P Ø > 63 mm Glühverlust Konsistenz Bodenart/-farbe nach DIN 18196 nach DIN EN ISO Laststufen 14688-1/-2:2013-12 Steifemodul Bemerkungen [kPa] [kPa]/[%] [kPa]/[°] B 41 Ton, T,g*,s',x' 1,53 EP 6 B211451stark kiesig, 6,50 B41-TL 6,3 40,6 11,7 38,7 20,4 12,5 7,9 m schwach sandig, halbfest 8,80m schwach steinig fest 8,80 helles olivbraun B 41 Kies, 0.99 G.u*.s' UP 1 B211451 stark schluffig, 4,9 GT* 12,0 53,2 11,5 | 17,5 | 11,4 | 6,1 10,00 m schwach sandig 34.9 10,25m steif 10,25 gelbliches grau B 45 Kies, steinig, G,x,s',u',t' EP 5 B211451schwach sandig, B45schwach schluffig, GU 11,0 48,6 26,4 4,00 m 4,30m schwach tonig 4,30 blasses grau B 45 Kies, G,u,s',t' EP 10 B211451 schluffig. GU* 8,00 B45-14,6 12,3 68,5 0,0 schwach sandig, m schwach tonig 8,30 blasses grau B 47 T,s' EP 4 B211451 schwach sandig 75 3,70 B47-19,8 75 m 75 4.00m weich 4,00 blasses gelbliches grau m B 47 Ton, T,s',g' 0.76 EP 5 B211451 schwach sandig, 100 5,50 B47-TM 17,6 39,7 15,5 24,3 75 schwach kiesig m 50 5,80m steif 5,80 gelbliches braun m

EX-KP-Projektzusammenstellung Projektzusammenstellung **EXCEL-Auswertung** Revision A - Stand 2019-07 Seite 4 von 5 Anlage 5.4 Projekt: LEW 110- kV-Freileitung zwischen Schwabruck und Schongau Auftraggeber: LEW Verteilnetz GmbH Projekt-Nr.: B 211451 Probenehmer: WA/Becker&Bosch Probenahme: 27.01.-05.03.2022 Probeneingang: 27.01.-05.03.2022 Bearbeiter: AG/ML/GB Kornverteilung in M-% Zustandsgrenzen Komp.-Versuch Scherversuch Kurzzeichen Taschenpenetrometer Wasserg. Ø < 0.4 mm Ø 0.002 - 0.063 mm Probenbezeichnung nach DIN 4023 Druckfestigkeit q_u / vert. Stauchung $\epsilon_{\scriptscriptstyle V}$ Schrumpfgrenze v Schrumpfmaß Bruchparameter / Gleitparameter Entnahmestelle Probenart Ausrollgrenze w_P Ø 0.063 - 2 mm Entnahmetiefe Fließgrenze $\mathsf{w}_{\scriptscriptstyle \mathsf{L}}$ Ø < 0.002 mm Wassergehalt Ø 2 - 63 mm Bodengruppe Plastizität I_P Ø > 63 mm Glühverlust Konsistenz Bodenart/-farbe nach DIN 18196 nach DIN EN ISO Laststufen 14688-1/-2:2013-12 Steifemodul Bemerkungen [kPa] [kPa]/[%] [kPa]/[°] B 47 c' = 13,1Ton, T,g*,s 1.01 UP 1 B211451 stark kiesig, $\phi' = 27,0$ 12,00 B47-TL 29,5 13,5 16,0 m sandig 12,25m halbfest c' = 14,612,25 gelbliches grau $\phi' = 26,1$ B 47 Kies, G,s,u EP 13 B211451-sandig, schluffig 16,5 73,2 17,70 m GU 18,00m 18,00 grau **SDB 32** Kies, G,s,u* GP 4 B211451 sandig, 2,40 SDB32stark schluffig GU* 13,6 23,1 60,5 0,0 m 4,30m 4,30 gräuliches braun **SDB 35** Kies, G,s,u,t' B211451-sandig, GP 3 1,40 SDB35schluffig, GU* 13,6 22,9 59,1 0,0 m schwach tonig 3,00 helles olivbraun **SDB 36** Kies, G,u*,s,t GP 3 B211451 stark schluffig, 1,30 SDB36sandig. GU* 11,8 | 23,0 | 16,0 | 49,2 0,0 3.90m tonig 3,90 helles olivbraun **SDB 42** Kies, G,u*,s' 0.31 GP 3 B211451 stark schluffig, 50 1,50 SDB42-UL/TL 11,9 20,1 15,3 4,8 25 schwach sandig, m 50 3,80m breiig 3,80 helles olivbraun m (Zwischenbereich)

EX-KP-Projektzusammenstellung Projektzusammenstellung **EXCEL-Auswertung** Revision A - Stand 2019-07 Seite 5 von 5 Anlage 5.5 Projekt: LEW 110- kV-Freileitung zwischen Schwabruck und Schongau Auftraggeber: LEW Verteilnetz GmbH Projekt-Nr.: B 211451 Probenehmer: WA/Becker&Bosch Probenahme: 27.01.-05.03.2022 Probeneingang: 27.01.-05.03.2022 Bearbeiter: AG/ML/GB Kornverteilung in M-% Zustandsgrenzen Komp.-Versuch Scherversuch Kurzzeichen Taschenpenetrometer Wasserg. Ø < 0.4 mm Ø 0.002 - 0.063 mm Probenbezeichnung nach DIN 4023 Druckfestigkeit q_u / vert. Stauchung ϵ_{V} Schrumpfgrenze v Schrumpfmaß Bruchparameter / Gleitparameter Entnahmestelle Probenart Entnahmetiefe Ausrollgrenze w_P Ø 0.063 - 2 mm Fließgrenze $\mathsf{w}_{\scriptscriptstyle \mathsf{L}}$ Ø < 0.002 mm Wassergehalt Ø 2 - 63 mm Bodengruppe Plastizität I_P Ø > 63 mm Glühverlust Konsistenz Bodenart/-farbe nach DIN 18196 nach DIN EN ISO Laststufen 14688-1/-2:2013-12 Steifemodul Bemerkungen [kPa]/[°] **SDB 43** Ton, T,s',g' 0.95 GP 3 B211451-schwach sandig, 200 15,6 14,6 200 1,40 SDB43schwach kiesig TL 14,2 30,3 m 2,50m 300 steif 2,50 helles olivbraun **SDB 43** Schluff, U,g*,s,t GP 5 B211451-stark kiesig, SDB43nicht ermittelt 13,1 | 27,1 | 18,5 | 41,3 | 3,60 m sandig, 4,50m tonig 4,50 helles olivbraun SDB 46 Ton, 0.79 T,g' GP3 B211451-schwach kiesig 100 2,40 SDB46-TL 18,2 19,6 | 34,0 | 15,8 | 18,1 200 m 100 5,30m steif 5,30 m helles olivbraun

Beratende Ingenieure und Geologen Hofstattstraße 28, 86919 Utting

Tel. 08806/95894-0 Fax: -44

Mail: utting@crystal-geotechnik.de



Kornverteilung

DIN EN ISO 17892-4

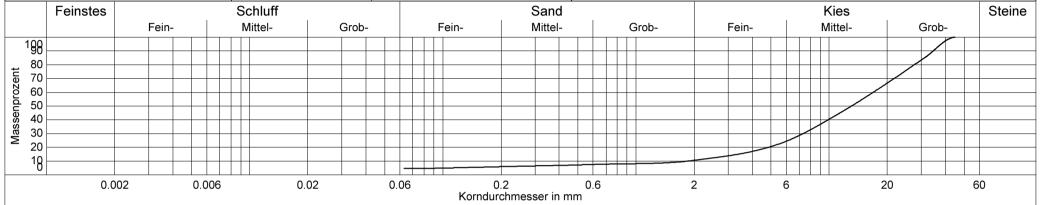
Projekt: LEW110-kV-Freileitung zwischen Schwabruck und Schongau

Projektnr.: B 211451

Datum: 27.01.- 05.03.2022

Anlage: 5.6

Auftraggeber: LEW Verteilnetz GmbH



Probenbezeichnung	——— B211451-B33-6,00m
Entnahmestelle	B 33
Entnahmetiefe	5,70 - 6,00 m
Bodenart	G,s'
Bodengruppe	GW
KornfraktionenT/U/S/G	0.0/4.6/5.9/89.5 %
Ungleichförmigkeitsgrad	9.1
Krümmungszahl	1.7
Anteil < 0.063 mm	4.6 %
d10 / d60	1.856/16.936 mm
kf nach Hazen	- (Cu > 5)
kf nach Beyer	3.6E-02 m/s
kf nach Kaubisch	- (0.063 <= 10%)
kf nach Seiler	4.6E-02 m/s
kf nach USBR	-(d10 > 0.02)
d25	6.143 mm
Korndichte geschätzt:	2,7 g/cm³
Frostempfindlichkeitsklasse	F1 DC

Beratende Ingenieure und Geologen Hofstattstraße 28, 86919 Utting

Tel. 08806/95894-0 Fax: -44

Mail: utting@crystal-geotechnik.de



Kornverteilung

DIN EN ISO 17892-4

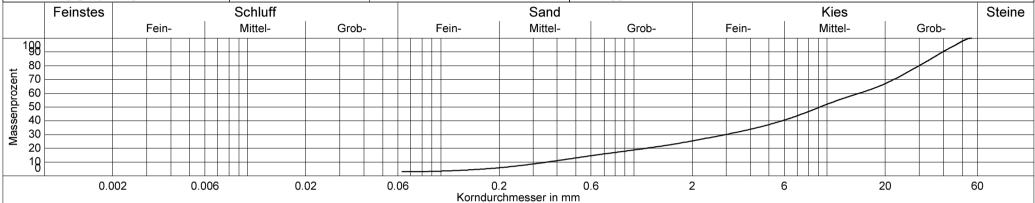
Projekt: LEW110-kV-Freileitung zwischen Schwabruck und Schongau

Projektnr.: B 211451

Datum: 27.01.- 05.03.2022

Anlage: 5.7

Auftraggeber: LEW Verteilnetz GmbH



Probenbezeichnung	——— B211451-B38-4,50m
Entnahmestelle	B 38
Entnahmetiefe	4,20 - 4,50 m
Bodenart	G,s
Bodengruppe	GW
KornfraktionenT/U/S/G	0.0/3.0/22.4/74.6 %
Ungleichförmigkeitsgrad	41.2
Krümmungszahl	1.7
Anteil < 0.063 mm	3.0 %
d10 / d60	0.356/14.662 mm
kf nach Hazen	- (Cu > 5)
kf nach Beyer	- (Cu > 30)
kf nach Kaubisch	- (0.063 <= 10%)
kf nach Seiler	5.4E-03 m/s
kf nach USBR	-(d10 > 0.02)
d25	1.938 mm
Korndichte geschätzt:	2,7 g/cm³
Frostempfindlichkeitsklasse	F1 DC

Beratende Ingenieure und Geologen Hofstattstraße 28, 86919 Utting

Tel. 08806/95894-0 Fax: -44

Mail: utting@crystal-geotechnik.de



Kornverteilung

DIN EN ISO 17892-4

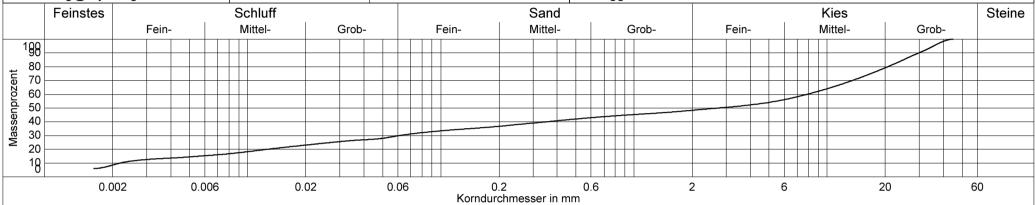
Projekt: LEW110-kV-Freileitung zwischen Schwabruck und Schongau

Projektnr.: B 211451

Datum: 27.01.- 05.03.2022

Anlage: 5.8

Auftraggeber: LEW Verteilnetz GmbH



Probenbezeichnung	——— B211451-B38-9,30m
Entnahmestelle	B 38
Entnahmetiefe	9,00 - 9,30 m
Bodenart	G,\overline{u},s,t'
Bodengruppe	GŪ
KornfraktionenT/U/S/G	8.6/21.7/18.0/51.7 %
Ungleichförmigkeitsgrad	3621.7
Krümmungszahl	0.2
Anteil < 0.063 mm	30.3 %
d10 / d60	0.002/7.893 mm
kf nach Hazen	- (Cu > 5)
kf nach Beyer	- (Cu > 30)
kf nach Kaubisch	1.7E-07 m/s
kf nach Seiler	-
kf nach USBR	1.5E-07 m/s
d25	0.027 mm
Korndichte geschätzt:	2,7 g/cm³
Frostempfindlichkeitsklasse	F3 DC

Beratende Ingenieure und Geologen Hofstattstraße 28, 86919 Utting

Tel. 08806/95894-0 Fax: -44

Mail: utting@crystal-geotechnik.de



Kornverteilung

DIN EN ISO 17892-4

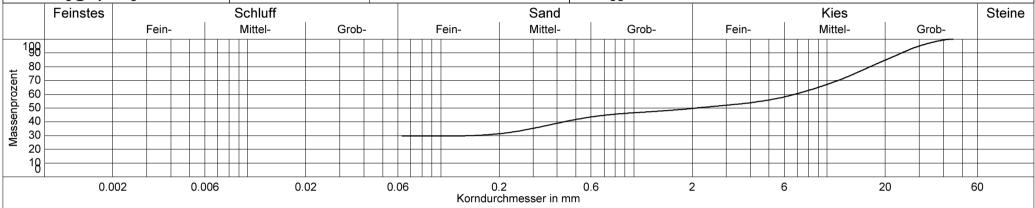
Projekt: LEW110-kV-Freileitung zwischen Schwabruck und Schongau

Projektnr.: B 211451

Datum: 27.01.- 05.03.2022

Anlage: 5.9

Auftraggeber: LEW Verteilnetz GmbH



Probenbezeichnung	——— B211451-B38-12,25m
Entnahmestelle	B 38
Entnahmetiefe	12,00 - 12,25 m
Bodenart	G,\overline{u},s
Bodengruppe	GT
KornfraktionenT/U/S/G	0.0/29.7/20.0/50.3 %
Ungleichförmigkeitsgrad	-
Krümmungszahl	-
Anteil < 0.063 mm	29.7 %
d10 / d60	- /6.798 mm
kf nach Hazen	-
kf nach Beyer	-
kf nach Kaubisch	1.9E-07 m/s
kf nach Seiler	-
kf nach USBR	-
d25	-
Korndichte geschätzt:	2,7 g/cm ³
Frostempfindlichkeitsklasse	F3

Beratende Ingenieure und Geologen Hofstattstraße 28, 86919 Utting

Tel. 08806/95894-0 Fax: -44

Mail: utting@crystal-geotechnik.de



Kornverteilung

DIN EN ISO 17892-4

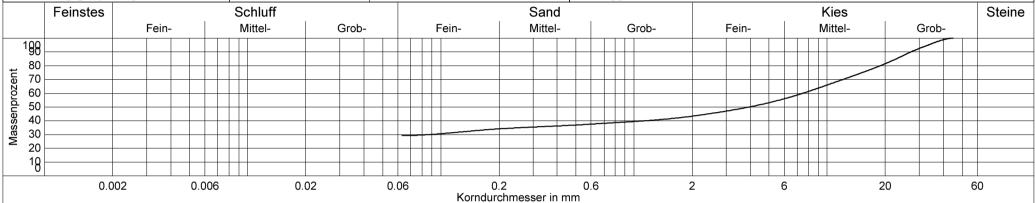
Projekt: LEW110-kV-Freileitung zwischen Schwabruck und Schongau

Projektnr.: B 211451

Datum: 27.01.- 05.03.2022

Anlage: 5.10

Auftraggeber: LEW Verteilnetz GmbH



Probenbezeichnung	——— B211451-B39-14,00m
Entnahmestelle	B 39
Entnahmetiefe	13,70 - 14,00 m
Bodenart	$G_1\overline{u},s'$
Bodengruppe	GT
KornfraktionenT/U/S/G	0.0/29.3/14.1/56.6 %
Ungleichförmigkeitsgrad	-
Krümmungszahl	-
Anteil < 0.063 mm	29.3 %
d10 / d60	- /7.484 mm
kf nach Hazen	-
kf nach Beyer	-
kf nach Kaubisch	2.1E-07 m/s
kf nach Seiler	
kf nach USBR	-
d25	-
Korndichte geschätzt:	2,7 g/cm ³
Frostempfindlichkeitsklasse	F3

Beratende Ingenieure und Geologen Hofstattstraße 28, 86919 Utting

Tel. 08806/95894-0 Fax: -44

Mail: utting@crystal-geotechnik.de



Kornverteilung

DIN EN ISO 17892-4

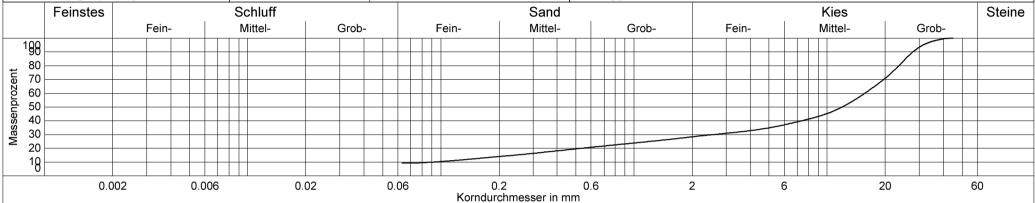
Projekt: LEW110-kV-Freileitung zwischen Schwabruck und Schongau

Projektnr.: B 211451

Datum: 27.01.- 05.03.2022

Anlage: 5.11

Auftraggeber: LEW Verteilnetz GmbH



Probenbezeichnung	———— B211451-B41-3,00m
Entnahmestelle	B 41
Entnahmetiefe	2,70 - 3,00 m
Bodenart	G,s,u'
Bodengruppe	GU
KornfraktionenT/U/S/G	0.0/9.2/19.1/71.7 %
Ungleichförmigkeitsgrad	171.1
Krümmungszahl	4.6
Anteil < 0.063 mm	9.2 %
d10 / d60	0.092/15.685 mm
kf nach Hazen	- (Cu > 5)
kf nach Beyer	- (Cu > 30)
kf nach Kaubisch	- (0.063 <= 10%)
kf nach Seiler	-
kf nach USBR	-(d10 > 0.02)
d25	1.208 mm
Korndichte geschätzt:	2,7 g/cm³
Frostempfindlichkeitsklasse	F2 DC

Beratende Ingenieure und Geologen Hofstattstraße 28, 86919 Utting

Tel. 08806/95894-0 Fax: -44

Mail: utting@crystal-geotechnik.de



Kornverteilung

DIN EN ISO 17892-4

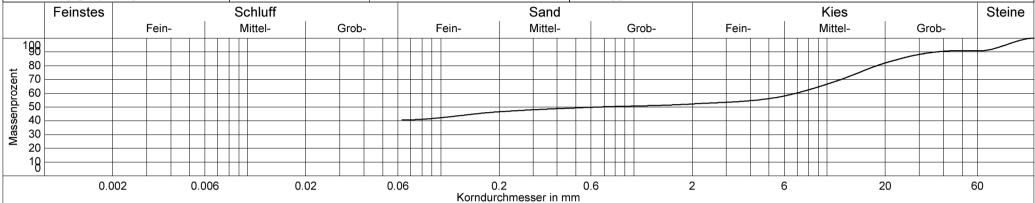
Projekt: LEW110-kV-Freileitung zwischen Schwabruck und Schongau

Projektnr.: B 211451

Datum: 27.01.- 05.03.2022

Anlage: 5.12

Auftraggeber: LEW Verteilnetz GmbH



Probenbezeichnung	——— B211451-B41-8,80m
Entnahmestelle	B 41
Entnahmetiefe	8,50 - 8,80
Bodenart	T, \overline{g}, s', x'
Bodengruppe	TL
KornfraktionenT/U/S/G	0.0/40.6/11.7/38.7/9.1 %
Ungleichförmigkeitsgrad	-
Krümmungszahl	-
Anteil < 0.063 mm	40.6 %
d10 / d60	- /6.904 mm
kf nach Hazen	-
kf nach Beyer	-
kf nach Kaubisch	2.3E-08 m/s
kf nach Seiler	-
kf nach USBR	-
d25	-
Korndichte geschätzt:	2,7 g/cm³
Frostempfindlichkeitsklasse	F3

Beratende Ingenieure und Geologen Hofstattstraße 28, 86919 Utting

Tel. 08806/95894-0 Fax: -44

Mail: utting@crystal-geotechnik.de



Kornverteilung

DIN EN ISO 17892-4

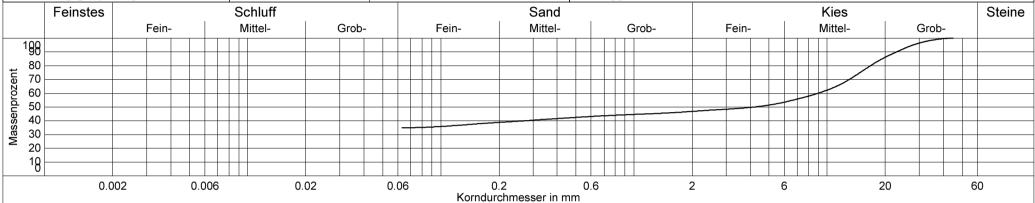
Projekt: LEW110-kV-Freileitung zwischen Schwabruck und Schongau

Projektnr.: B 211451

Datum: 27.01.- 05.03.2022

Anlage: 5.13

Auftraggeber: LEW Verteilnetz GmbH



Probenbezeichnung	———— B211451-B41-10,25m
Entnahmestelle	B 41
Entnahmetiefe	10,00 - 10,25 m
Bodenart	G,\overline{u},s'
Bodengruppe	GT
KornfraktionenT/U/S/G	0.0/34.9/12.0/53.2 %
Ungleichförmigkeitsgrad	-
Krümmungszahl	-
Anteil < 0.063 mm	34.9 %
d10 / d60	- /8.978 mm
kf nach Hazen	-
kf nach Beyer	-
kf nach Kaubisch	6.8E-08 m/s
kf nach Seiler	-
kf nach USBR	-
d25	-
Korndichte geschätzt:	2,7 g/cm³
Frostempfindlichkeitsklasse	F3

Beratende Ingenieure und Geologen Hofstattstraße 28, 86919 Utting

Tel. 08806/95894-0 Fax: -44

Mail: utting@crystal-geotechnik.de



Kornverteilung

DIN EN ISO 17892-4

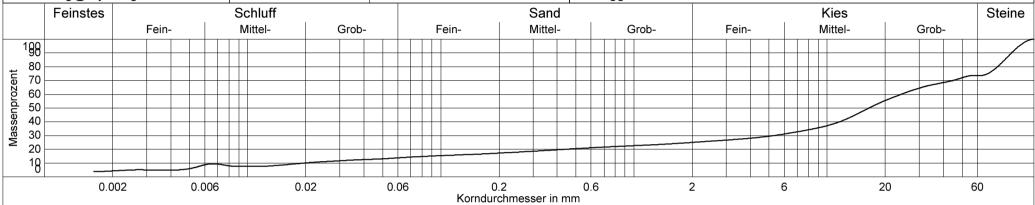
Projekt: LEW110-kV-Freileitung zwischen Schwabruck und Schongau

Projektnr.: B 211451

Datum: 27.01.- 05.03.2022

Anlage: 5.14

Auftraggeber: LEW Verteilnetz GmbH



Probenbezeichnung	——— B211451-B45-4,50m
Entnahmestelle	B 45
Entnahmetiefe	4,00 - 4,50 m
Bodenart	G,x,s',u',t'
Bodengruppe	GU
KornfraktionenT/U/S/G	4.3/9.7/11.0/48.6/26.4 %
Ungleichförmigkeitsgrad	1236.4
Krümmungszahl	59.7
Anteil < 0.063 mm	14.0 %
d10 / d60	0.020/24.210 mm
kf nach Hazen	- (Cu > 5)
kf nach Beyer	- (Cu > 30)
kf nach Kaubisch	6.8E-06 m/s
kf nach Seiler	-
kf nach USBR	5.4E-04 m/s
d25	1.996 mm
Korndichte geschätzt:	2,7 g/cm ³
Frostempfindlichkeitsklasse	F2 DC

Beratende Ingenieure und Geologen Hofstattstraße 28, 86919 Utting

Tel. 08806/95894-0 Fax: -44

Mail: utting@crystal-geotechnik.de



Kornverteilung

DIN EN ISO 17892-4

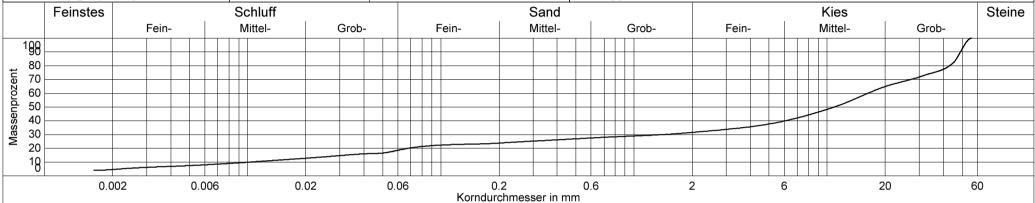
Projekt: LEW110-kV-Freileitung zwischen Schwabruck und Schongau

Projektnr.: B 211451

Datum: 27.01.- 05.03.2022

Anlage: 5.15

Auftraggeber: LEW Verteilnetz GmbH



Probenbezeichnung	———— B211451-B45-8,30m
Entnahmestelle	B 45
Entnahmetiefe	8,00 - 8,30 m
Bodenart	G,u,s',t'
Bodengruppe	GŪ
KornfraktionenT/U/S/G	4.6/14.6/12.3/68.5 %
Ungleichförmigkeitsgrad	1581.7
Krümmungszahl	12.0
Anteil < 0.063 mm	19.2 %
d10 / d60	0.010/16.274 mm
kf nach Hazen	- (Cu > 5)
kf nach Beyer	- (Cu > 30)
kf nach Kaubisch	1.9E-06 m/s
kf nach Seiler	-
kf nach USBR	7.4E-06 m/s
d25	0.281 mm
Korndichte geschätzt:	2,7 g/cm³
Frostempfindlichkeitsklasse	F3 DC

Beratende Ingenieure und Geologen Hofstattstraße 28, 86919 Utting

Tel. 08806/95894-0 Fax: -44

Mail: utting@crystal-geotechnik.de



Kornverteilung

DIN EN ISO 17892-4

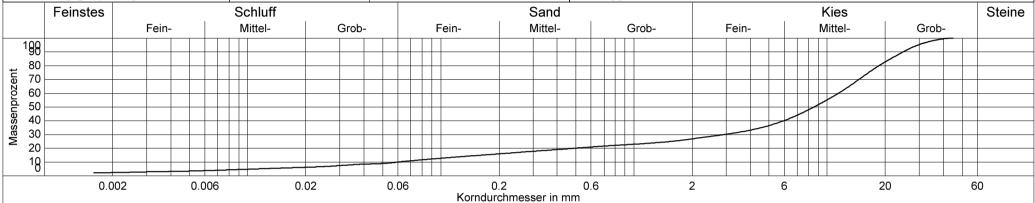
Projekt: LEW110-kV-Freileitung zwischen Schwabruck und Schongau

Projektnr.: B 211451

Datum: 27.01.- 05.03.2022

Anlage: 5.16

Auftraggeber: LEW Verteilnetz GmbH



Probenbezeichnung	——— B211451-B47-18,00m
Entnahmestelle	B 47
Entnahmetiefe	17,70 - 18,00 m
Bodenart	G,s,u
Bodengruppe	GU
KornfraktionenT/U/S/G	2.4/8.0/16.5/73.2 %
Ungleichförmigkeitsgrad	191.0
Krümmungszahl	12.5
Anteil < 0.063 mm	10.3 %
d10 / d60	0.060/11.452 mm
kf nach Hazen	- (Cu > 5)
kf nach Beyer	- (Cu > 30)
kf nach Kaubisch	1.7E-05 m/s
kf nach Seiler	-
kf nach USBR	- (d10 > 0.02)
d25	1.554 mm
Korndichte geschätzt:	2,7 g/cm³
Frostempfindlichkeitsklasse	F2 DC

Beratende Ingenieure und Geologen Hofstattstraße 28, 86919 Utting

Tel. 08806/95894-0 Fax: -44

Mail: utting@crystal-geotechnik.de



Kornverteilung

DIN EN ISO 17892-4

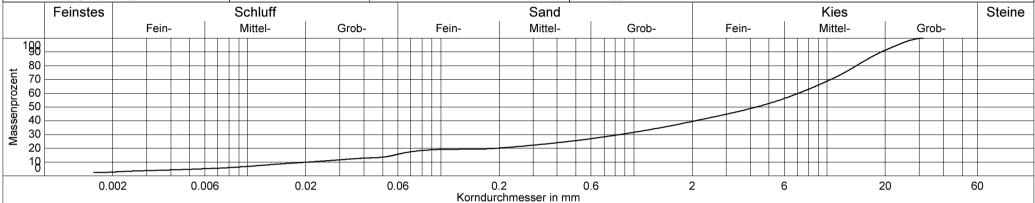
Projekt: LEW110-kV-Freileitung zwischen Schwabruck und Schongau

Projektnr.: B 211451

Datum: 27.01.- 05.03.2022

Anlage: 5.17

Auftraggeber: LEW Verteilnetz GmbH



Probenbezeichnung	——— B211451-SDB32-4,30m
Entnahmestelle	SDB 32
Entnahmetiefe	2,40 - 4,30 m
Bodenart	$G, \overline{s,u}$
Bodengruppe	$G\overline{U}$
KornfraktionenT/U/S/G	2.8/13.6/23.1/60.5 %
Ungleichförmigkeitsgrad	344.9
Krümmungszahl	4.9
Anteil < 0.063 mm	16.4 %
d10 / d60	0.021/7.103 mm
kf nach Hazen	- (Cu > 5)
kf nach Beyer	- (Cu > 30)
kf nach Kaubisch	3.8E-06 m/s
kf nach Seiler	-
kf nach USBR	-(d10 > 0.02)
d25	0.460 mm
Korndichte geschätzt:	2,7 g/cm ³
Frostempfindlichkeitsklasse	F3 DC

Beratende Ingenieure und Geologen Hofstattstraße 28, 86919 Utting

Tel. 08806/95894-0 Fax: -44

Mail: utting@crystal-geotechnik.de



Kornverteilung

DIN EN ISO 17892-4

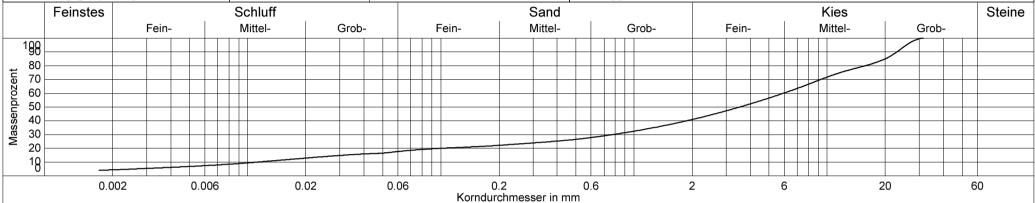
Projekt: LEW110-kV-Freileitung zwischen Schwabruck und Schongau

Projektnr.: B 211451

Datum: 27.01.- 05.03.2022

Anlage: 5.18

Auftraggeber: LEW Verteilnetz GmbH



Probenbezeichnung	——— B211451-SDB35-3,00m
Entnahmestelle	SDB 35
Entnahmetiefe	1,40 - 3,00 m
Bodenart	G,s,u,t'
Bodengruppe	$G\overline{U}$
KornfraktionenT/U/S/G	4.3/13.6/22.9/59.1 %
Ungleichförmigkeitsgrad	528.0
Krümmungszahl	9.1
Anteil < 0.063 mm	18.0 %
d10 / d60	0.011/5.937 mm
kf nach Hazen	- (Cu > 5)
kf nach Beyer	- (Cu > 30)
kf nach Kaubisch	2.6E-06 m/s
kf nach Seiler	-
kf nach USBR	1.8E-05 m/s
d25	0.381 mm
Korndichte geschätzt:	2,7 g/cm³
Frostempfindlichkeitsklasse	F3 DC

Beratende Ingenieure und Geologen Hofstattstraße 28, 86919 Utting

Tel. 08806/95894-0 Fax: -44

Mail: utting@crystal-geotechnik.de



Kornverteilung

DIN EN ISO 17892-4

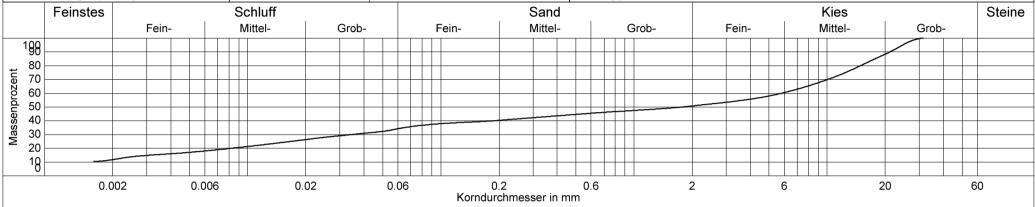
Projekt: LEW110-kV-Freileitung zwischen Schwabruck und Schongau

Projektnr.: B 211451

Datum: 27.01.- 05.03.2022

Anlage: 5.19

Auftraggeber: LEW Verteilnetz GmbH



Probenbezeichnung	——— B211451-SDB36-3,90m
Entnahmestelle	SDB 36
Entnahmetiefe	1,30 - 3,90 m
Bodenart	G,\overline{u},s,t
Bodengruppe	GŪ
KornfraktionenT/U/S/G	11.8/23.0/16.0/49.2 %
Ungleichförmigkeitsgrad	-
Krümmungszahl	-
Anteil < 0.063 mm	34.8 %
d10 / d60	- /5.813 mm
kf nach Hazen	-
kf nach Beyer	-
kf nach Kaubisch	7.0E-08 m/s
kf nach Seiler	-
kf nach USBR	5.7E-08 m/s
d25	0.017 mm
Korndichte geschätzt:	2,7 g/cm³
Frostempfindlichkeitsklasse	F3 DC

Beratende Ingenieure und Geologen Hofstattstraße 28, 86919 Utting

Tel. 08806/95894-0 Fax: -44

Mail: utting@crystal-geotechnik.de



Kornverteilung

DIN EN ISO 17892-4

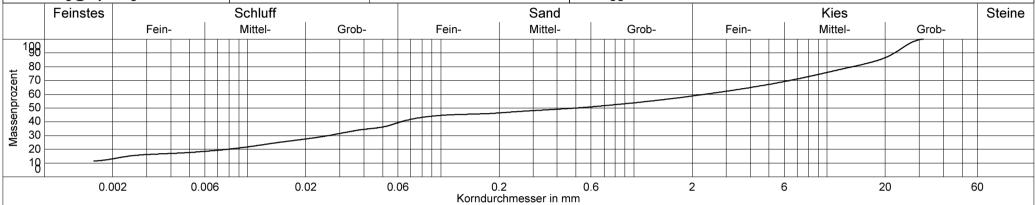
Projekt: LEW110-kV-Freileitung zwischen Schwabruck und Schongau

Projektnr.: B 211451

Datum: 27.01.- 05.03.2022

Anlage: 5.20

Auftraggeber: LEW Verteilnetz GmbH



Probenbezeichnung	——— B211451-SDB43-4,50m
Entnahmestelle	SDB 43
Entnahmetiefe	3,60 - 4,50 m
Bodenart	U,\overline{g},s,t
Bodengruppe	nicht ermittelt
KornfraktionenT/U/S/G	13.1/27.1/18.5/41.3 %
Ungleichförmigkeitsgrad	-
Krümmungszahl	-
Anteil < 0.063 mm	40.2 %
d10 / d60	- /2.329 mm
kf nach Hazen	-
kf nach Beyer	-
kf nach Kaubisch	2.5E-08 m/s
kf nach Seiler	-
kf nach USBR	5.2E-08 m/s
d25	0.014 mm
Korndichte geschätzt:	2,7 g/cm ³
Frostempfindlichkeitsklasse	F3

Fließ- und Ausrollgrenze nach Casagrande gemäß DIN EN ISO 17892-12:2018-10

EX-KP-DIN EN ISO 17892-12-ZG

Revision A - Stand 2021-05

Anlage: 5.21

LEW 110 - kV - Freileitung zwischen Schwabruck und Schongau Projekt:

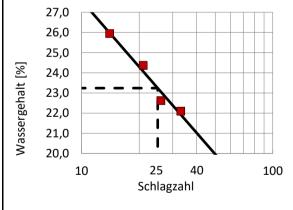
Projekt-Nr.: B 211451 Auftraggeber: LEW Verteilnetz GmbH

Probenbezeichnung: B211451-B31-4,00m

27.01.-WA Entnahmestelle: B 31 entnommen am: durch: 05.03.2022 Becker&Bosch

Entnahmetiefe: 3,70 - 4,00 m ausgeführt am: 11.04.2022 durch: JK

WG zunehmend Bodenart: T,g*,s Größtkorn_{Versuch}: 0.4 mm Bemerkungen: natürlich Fließgrenze Ausrollgrenze Behälter-Nr. 26 42 15 49 39 53 3 Zahl der Schläge 33 26 21 14 feuchte Probe + Behälter $m_1 + m_B$ [g] 24.48 24.53 26.30 24.71 12.55 12.97 10.91 trockene Probe + Behälter 20,75 $m_d + m_B$ [g] 20,69 21,94 20,45 11,62 12,05 10,10 Behälter 4,04 4,03 4,00 4,48 3,37 3,54 4,05 m_B [g] Wasser $m_W = (m_1 + m_B) - (m_d + m_B)$ 3,79 3,78 4,36 4,26 0,93 0,92 0,81 [g] trockene Probe $m_d = (m_d + m_B) - m_B$ 17,15 16,71 17,89 16,42 7,62 7,57 6,73 [g] m_W x 100 Wassergehalt 25,9 [%] 22,1 22,6 24,4 12,2 12,2 12,0 m_d

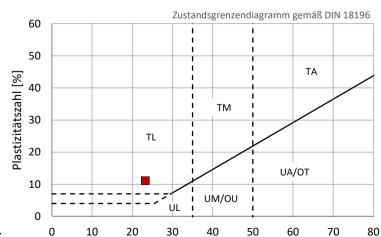


Wassergehalt 11,6 % W Fließgrenze 23,2 % Plastizitätszahl 11,1 % W_{l} Ausrollgrenze 12,1 % Konsistenzzahl 1,05 W_P I_{C}



Bodengruppe:

TL



Fließgrenze [%]

Projektleiter:



Fließ- und Ausrollgrenze nach Casagrande gemäß DIN EN ISO 17892-12:2018-10

EX-KP-DIN EN ISO 17892-12-ZG

Revision A - Stand 2021-05 Anlage:

5.22

LEW 110 - kV - Freileitung zwischen Schwabruck und Schongau Projekt:

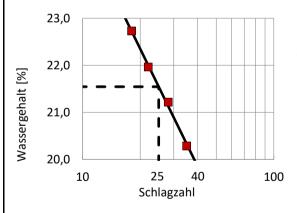
Projekt-Nr.: B 211451 Auftraggeber: LEW Verteilnetz GmbH

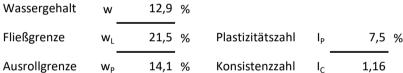
Probenbezeichnung: B211451-B33-3,00m

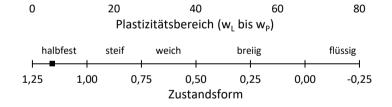
27.01.-WΑ Entnahmestelle: B 33 durch: entnommen am: Becker&Bosch

Entnahmetiefe: 2,70 - 3,00 m ausgeführt am: 11.04.2022 durch: KΑ

Bodenart: T,s*,g Größtkor		rn _{Versuch} : 0,4 mm			Bemerkungen: WG zunehmend natürlich		d	
	Fließgrenze				Ausrollgrenze			
Behälter-Nr.		42	133	32	7	28	71	204
Zahl der Schläge		35	28	22	18			
feuchte Probe + Behälter m ₁ + m	1 _B [g]	20,65	20,44	22,14	25,72	12,72	12,54	15,03
trockene Probe + Behälter m _d + m	1 _B [g]	17,85	17,62	18,88	21,71	11,62	11,55	13,55
Behälter m	1 _B [g]	4,05	4,33	4,04	4,07	3,60	4,61	3,19
Wasser $m_W = (m_1 + m_B) - (m_d + m_B)$	₃) [g]	2,80	2,82	3,26	4,01	1,10	0,99	1,48
trockene Probe $m_d = (m_d + m_B) - m_B$	1 _B [g]	13,80	13,29	14,84	17,64	8,02	6,94	10,36
Wassergehalt $w = \frac{m_W}{m_d} \times 10$	0 [%]	20,3	21,2	22,0	22,7	13,7	14,3	14,3

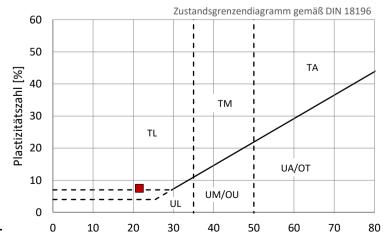






Bodengruppe:

TL



Fließgrenze [%]

Projektleiter:

Fließ- und Ausrollgrenze nach Casagrande gemäß DIN EN ISO 17892-12:2018-10

EX-KP-DIN EN ISO 17892-12-ZG

Revision A - Stand 2021-05

Anlage:

5.23

Projekt: LEW 110 - kV - Freileitung zwischen Schwabruck und Schongau

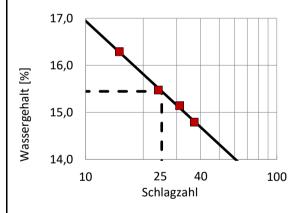
Projekt-Nr.: B 211451 Auftraggeber: LEW Verteilnetz GmbH

Probenbezeichnung: B211451-B38-12,25m

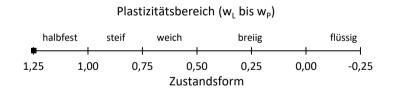
Entnahmestelle: B 38 entnommen am: 27.01.- durch: WA /Becker&Bosch

Entnahmetiefe: 12,00 - 12,25 m ausgeführt am: 13.04.2022 durch: JK

Bodenart: G,u*,s	Größtko	rn _{Versuch} :	N _{Versuch} : 0,4 mm B		Bemerkı	kungen: WG zunehmend natürlich			
			Fließgrenze				Ausrollgrenze		
Behälter-Nr.		11	32	53	65	9	16	48	
Zahl der Schläge		37	31	24	15				
feuchte Probe + Behälter m ₁ + m _B [g		33,26	31,11	25,76	28,17	9,84	9,57	9,60	
trockene Probe + Behälter m _d + m _B [g		29,51	27,55	22,92	24,79	9,23	9,00	9,05	
Behälter	ı _в [g]	4,16	4,04	4,57	4,04	3,90	3,91	3,98	
Wasser $m_W = (m_1 + m_B) - (m_d + m_B)$	₃) [g]	3,75	3,56	2,84	3,38	0,61	0,57	0,55	
trockene Probe $m_d = (m_d + m_B) - m_B$	ı _в [g]	25,35	23,51	18,35	20,75	5,33	5,09	5,07	
Wassergehalt $w = \frac{m_W}{m_d} x 10^{-1}$	0 [%]	14,8	15,1	15,5	16,3	11,4	11,2	10,8	



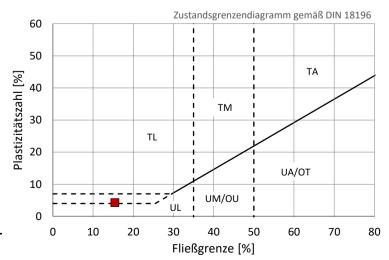
Wassergehalt w 10,1 % Fließgrenze w_L 15,4 % Plastizitätszahl I_P 4,3 % Ausrollgrenze w_P 11,2 % Konsistenzzahl I_C 1,25



40

20

Bodengruppe: Zwischenbereich UL/TL



Projektleiter:

Alina Gold

80

Fließ- und Ausrollgrenze nach Casagrande gemäß DIN EN ISO 17892-12:2018-10

EX-KP-DIN EN ISO 17892-12-ZG

Revision A - Stand 2021-05 Anlage: 5.24

Projekt: LEW 110 - kV - Freileitung zwischen Schwabruck und Schongau

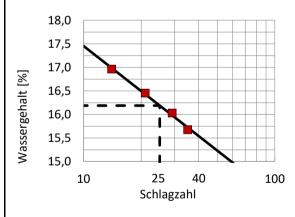
Projekt-Nr.: B 211451 Auftraggeber: LEW Verteilnetz GmbH

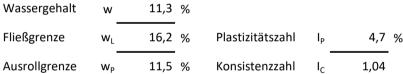
Probenbezeichnung: B211451-B39-6,80m

Entnahmestelle: B 39 entnommen am: 27.01.- durch: WA /Becker&Bosch

Entnahmetiefe: 6,50 - 6,80 m ausgeführt am: 12.04.2022 durch: JK

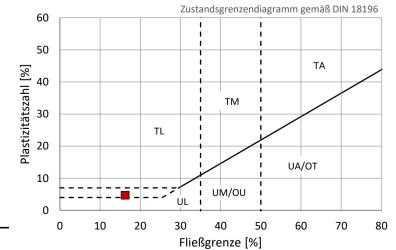
Bodenart: G,u*,s*	Größtko	Größtkorn _{Versuch} : 0,4 mm			Bemerkı	ungen: v	d	
			Fließ	grenze		Д	usrollgren	ze
Behälter-Nr.		51	86	2	46	12	1	111
Zahl der Schläge		35	29	21	14			
feuchte Probe + Behälter m ₁ + m	n _B [g]	26,17	30,87	27,88	26,08	10,71	10,85	11,19
trockene Probe + Behälter m _d + m	n _B [g]	23,17	27,16	24,42	22,94	10,00	10,13	10,53
Behälter	n _B [g]	4,03	4,02	3,39	4,43	4,02	3,97	4,46
Wasser $m_W = (m_1 + m_B) - (m_d + m_B)$	_B) [g]	3,00	3,71	3,46	3,14	0,71	0,72	0,66
trockene Probe $m_d = (m_d + m_B) - m_B$	n _B [g]	19,14	23,14	21,03	18,51	5,98	6,16	6,07
Wassergehalt $w = \frac{m_W}{m_d} x 10$	0 [%]	15,7	16,0	16,5	17,0	11,9	11,7	10,9







Bodengruppe: Zwischenbereich SU*/ST*



Projektleiter: Alina Gold

Fließ- und Ausrollgrenze nach Casagrande gemäß DIN EN ISO 17892-12:2018-10

EX-KP-DIN EN ISO 17892-12-ZG

Revision A - Stand 2021-05

Anlage: 5.21

Projekt: LEW 110 - kV - Freileitung zwischen Schwabruck und Schongau

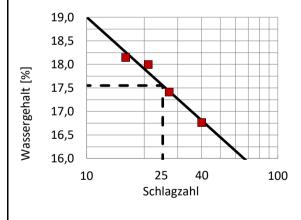
Projekt-Nr.: B211451 Auftraggeber: LEW Verteilnetz GmbH

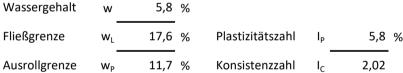
Probenbezeichnung: B211451-B39-12,00m

Entnahmestelle: B 39 entnommen am: 27.01.- durch: WA /Becker&Bosch

Entnahmetiefe: 11,70 - 12,00 m ausgeführt am: 12.04.2022 durch: KA

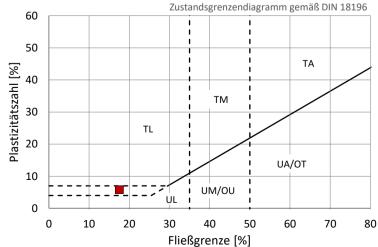
WG zunehmend Größtkorn_{Versuch}: Bodenart: G.u*.s' 0.4 mm Bemerkungen: natürlich Fließgrenze Ausrollgrenze 10 Behälter-Nr. 82 20 25 48 6 81 Zahl der Schläge 40 27 21 16 feuchte Probe + Behälter $m_1 + m_B$ [g] 20.19 21.37 21.32 21.73 13.37 12.80 10.96 trockene Probe + Behälter $m_d + m_B$ [g] 17,93 18,80 18,68 19,01 12,38 11,90 10,23 Behälter 4,45 4,04 4,02 4,05 4,07 4,05 4,01 m_B [g] Wasser $m_W = (m_1 + m_B) - (m_d + m_B)$ 2,26 2,57 2,64 2,72 0,99 0,90 0,73 [g] trockene Probe $m_d = (m_d + m_B) - m_B$ 13,48 14,76 14,67 14,99 8,33 7,83 6,18 [g] m_W x 100 Wassergehalt [%] 16,8 17,4 18,0 18,1 11,9 11,5 11,8 m_d







Bodengruppe: Zwischenbereich UL/TL



Projektleiter:

Fließ- und Ausrollgrenze nach Casagrande gemäß DIN EN ISO 17892-12:2018-10

EX-KP-DIN EN ISO 17892-12-ZG

Revision A - Stand 2021-05

Anlage: 5.26

LEW 110 - kV - Freileitung zwischen Schwabruck und Schongau Projekt:

Projekt-Nr.: B 211451 Auftraggeber: LEW Verteilnetz GmbH

Probenbezeichnung: B211451-B39-15,45m

27.01.-WA Entnahmestelle: B 39 entnommen am: durch: 05.03.2022 Becker&Bosch

Entnahmetiefe: 15,20 - 15,45 m ausgeführt am: 13.04.2022 durch: KΑ

[%]

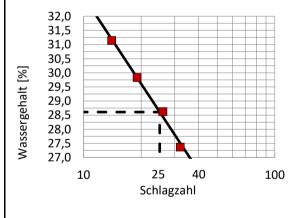
 m_d

27,4

28,6

29,8

WG zunehmend Größtkorn_{Versuch}: **Bodenart:** T.s' 0.4 mm Bemerkungen: natürlich Fließgrenze Ausrollgrenze 90 Behälter-Nr. 36 16 34 99 64 16 Zahl der Schläge 32 26 19 14 feuchte Probe + Behälter $m_1 + m_B$ [g] 19,51 19,12 21.31 19.58 11.07 9.86 9.02 trockene Probe + Behälter 15,78 $m_d + m_B$ [g] 16,19 17,33 15,88 10,23 9,16 8,42 Behälter 4,06 4,00 4,11 3,99 4,14 4,12 4,11 m_B [g] Wasser $m_W = (m_1 + m_B) - (m_d + m_B)$ 3,32 3,34 3,98 3,70 0,84 0,70 0,60 [g] trockene Probe $m_d = (m_d + m_B) - m_B$ 12,13 11,67 13,34 11,88 6,09 5,04 4,31 [g] m_W x 100



Wassergehalt 9,9 % W Fließgrenze 28,6 % Plastizitätszahl 14,7 % W_{l} Ausrollgrenze Konsistenzzahl 1,27 13,9 % W_P I_{C}

31,1

13,8

13,9

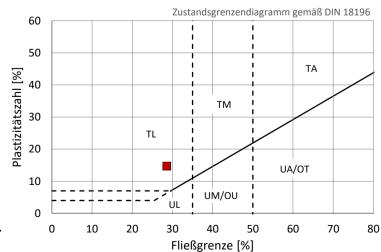
13,9



Bodengruppe:

Wassergehalt

TL



Projektleiter:



Fließ- und Ausrollgrenze nach Casagrande gemäß DIN EN ISO 17892-12:2018-10

EX-KP-DIN EN ISO 17892-12-ZG

Revision A - Stand 2021-05

Anlage:

5.27

LEW 110 - kV - Freileitung zwischen Schwabruck und Schongau Projekt:

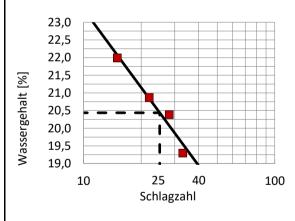
Projekt-Nr.: B 211451 Auftraggeber: LEW Verteilnetz GmbH

Probenbezeichnung: B211451-B41-8,80m

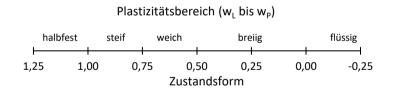
27.01.-WA Entnahmestelle: B 41 entnommen am: durch: 05.03.2022 Becker&Bosch

Entnahmetiefe: 6,50 - 6,80 m ausgeführt am: 11.04.2022 durch: KΑ

WG zunehmend Bodenart: T,g*,s',x' Größtkorn_{Versuch}: 0.4 mm Bemerkungen: natürlich Fließgrenze Ausrollgrenze 79 Behälter-Nr. 30 35 63 87 33 69 Zahl der Schläge 33 28 22 15 feuchte Probe + Behälter $m_1 + m_B$ [g] 25,43 29.09 24.67 25,74 10.07 11.11 10.50 trockene Probe + Behälter 21,97 24,85 9,77 $m_d + m_B$ [g] 21,10 21,90 9,41 10,32 Behälter 4,04 4,05 4,44 4,05 4,04 4,04 3,99 m_B [g] Wasser $m_W = (m_1 + m_B) - (m_d + m_B)$ 3,46 4,24 3,57 3,84 0,66 0,79 0,73 [g] trockene Probe $m_d = (m_d + m_B) - m_B$ 17,93 20,80 17,11 17,46 5,36 6,28 5,73 [g] m_W x 100 Wassergehalt 20,9 [%] 19,3 20,4 22,0 12,3 12,6 12,7 m_d



Wassergehalt 8,4 % W Fließgrenze 20,4 % Plastizitätszahl 7,9 % W_{l} Ausrollgrenze 12,5 % Konsistenzzahl 1,53 W_P I_{C}

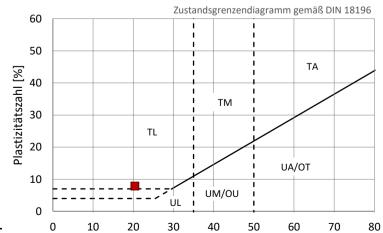


40

20

Bodengruppe:

TL



Fließgrenze [%]

Projektleiter:

Alina Gold



80

Fließ- und Ausrollgrenze nach Casagrande gemäß DIN EN ISO 17892-12:2018-10

EX-KP-DIN EN ISO 17892-12-ZG

Revision A - Stand 2021-05 Anlage: 5.28

Projekt: LEW 110 - kV - Freileitung zwischen Schwabruck und Schongau

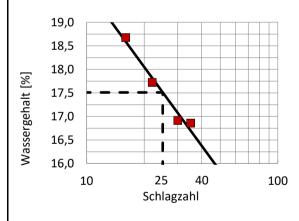
Projekt-Nr.: B 211451 Auftraggeber: LEW Verteilnetz GmbH

Probenbezeichnung: B211451-B41-10,25m

Entnahmestelle: B 41 entnommen am: 27.01.- durch: WA /Becker&Bosch

Entnahmetiefe: 10,00 - 10,25 m ausgeführt am: 13.04.2022 durch: JK

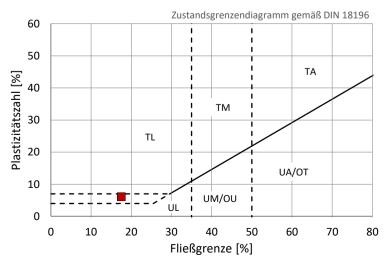
Dedouarte Cu* al	Bodenart: G,u*,s' Größtkorn _{Versuch} :				Damaanlu	V	VG zunehmen	d
Bodenart: G,u*,s'	Großtko	Morsuch:	: 0,4 mm		Bemerkungen:		natürlich	
			Fließ	grenze		Д	usrollgren	ze
Behälter-Nr.		15	59	50	83	8	15	85
Zahl der Schläge		35	30	22	16			
feuchte Probe + Behälter m ₁ + n	n _B [g]	24,56	28,09	30,06	25,10	10,13	10,18	10,53
trockene Probe + Behälter m _d + n	n _B [g]	21,60	24,60	26,13	21,78	9,49	9,55	9,87
Behälter	n _B [g]	4,04	3,97	3,96	4,00	3,78	4,05	4,17
Wasser $m_W = (m_1 + m_B) - (m_d + m_B)$	в) [g]	2,96	3,49	3,93	3,32	0,64	0,63	0,66
trockene Probe $m_d = (m_d + m_B) - m_B$	n _B [g]	17,56	20,63	22,17	17,78	5,71	5,50	5,70
Wassergehalt $w = \frac{m_W}{m_d} x 10$	0 [%]	16,9	16,9	17,7	18,7	11,2	11,5	11,6



Wassergehalt w 11,5 % Fließgrenze w_L 17,5 % Plastizitätszahl I_P 6,1 % Ausrollgrenze w_P 11,4 % Konsistenzzahl I_C 0,99



Bodengruppe: Zwischenbereich UL/TL



Projektleiter: Alir



Fließ- und Ausrollgrenze nach Casagrande gemäß DIN EN ISO 17892-12:2018-10

EX-KP-DIN EN ISO 17892-12-ZG

Revision A - Stand 2021-05 Anlage:

5.29

LEW 110 - kV - Freileitung zwischen Schwabruck und Schongau Projekt:

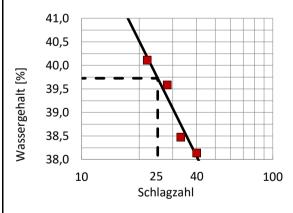
Projekt-Nr.: B 211451 Auftraggeber: LEW Verteilnetz GmbH

Probenbezeichnung: B211451-B47-5,80m

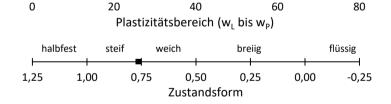
27.01.-WA Entnahmestelle: B 47 entnommen am: durch: 05.03.2022 Becker&Bosch

Entnahmetiefe: 5,50 - 5,80 m ausgeführt am: 13.04.2022 durch: GB

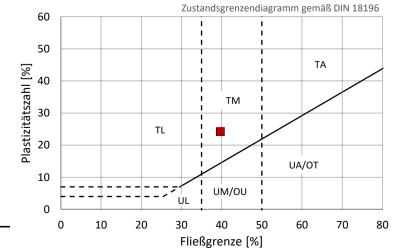
WG zunehmend Größtkorn_{Versuch}: Bodenart: T,s',g' 0.4 mm Bemerkungen: natürlich Fließgrenze Ausrollgrenze 75 Behälter-Nr. 20 335 14 52 2 61 Zahl der Schläge 40 33 28 22 feuchte Probe + Behälter $m_1 + m_B$ [g] 35,30 32.26 37.83 34.96 10.55 10.32 11.14 trockene Probe + Behälter 24,35 $m_d + m_B$ [g] 26,57 28,25 26,10 9,66 9,48 10,19 Behälter 3,79 4,01 4,00 3,98 4,01 3,68 4,05 m_B [g] Wasser $m_W = (m_1 + m_B) - (m_d + m_B)$ 8,73 7,91 9,58 8,86 0,89 0,84 0,95 [g] trockene Probe $m_d = (m_d + m_B) - m_B$ 22,89 20,56 24,20 22,09 5,66 5,50 6,18 [g] m_W x 100 Wassergehalt 38,1 38,5 40,1 [%] 39,6 15,7 15,3 15,4 m_d



Wassergehalt 21,2 % W Fließgrenze 39,7 % Plastizitätszahl 24,3 % W_{l} Ausrollgrenze 15,5 % Konsistenzzahl 0,76 W_P I_{C}



Bodengruppe: TM



Projektleiter:

Fließ- und Ausrollgrenze nach Casagrande gemäß DIN EN ISO 17892-12:2018-10

EX-KP-DIN EN ISO 17892-12-ZG

Revision A - Stand 2021-05

Anlage:

5.30

LEW 110 - kV - Freileitung zwischen Schwabruck und Schongau Projekt:

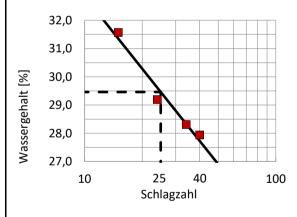
Projekt-Nr.: B 211451 Auftraggeber: LEW Verteilnetz GmbH

Probenbezeichnung: B211451-B47-12,25m

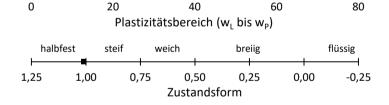
27.01.-WA Entnahmestelle: B 47 entnommen am: durch: 05.03.2022 Becker&Bosch

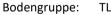
Entnahmetiefe: 12.00 - 12.25 m ausgeführt am: 13.04.2022 durch: JK

WG zunehmend Bodenart: T,g*,s Größtkorn_{Versuch}: 0.4 mm Bemerkungen: natürlich Fließgrenze Ausrollgrenze Behälter-Nr. 97 19 30 140 58 14 136 Zahl der Schläge 40 34 24 15 feuchte Probe + Behälter $m_1 + m_B$ [g] 19,13 22.99 21.06 23.44 11.33 11.37 9.38 trockene Probe + Behälter $m_d + m_B$ [g] 15,83 18,82 17,30 18,79 10,42 10,48 8,63 Behälter 4,02 4,09 4,06 3,77 4,42 3,67 3,13 m_B [g] Wasser $m_W = (m_1 + m_B) - (m_d + m_B)$ 3,30 4,17 3,76 4,65 0,91 0,89 0,75 [g] trockene Probe $m_d = (m_d + m_B) - m_B$ 11,81 14,73 12,88 14,73 6,75 6,71 5,50 [g] m_W x 100 Wassergehalt 27,9 [%] 28,3 29,2 31,6 13,5 13,3 13,6 m_d

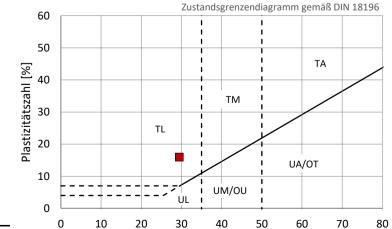


Wassergehalt 13,3 % W Fließgrenze 29,5 % Plastizitätszahl 16,0 % W_{l} Ausrollgrenze Konsistenzzahl 1,01 13,5 % W_P I_{C}





TL



Fließgrenze [%]

Projektleiter:



Fließ- und Ausrollgrenze nach Casagrande gemäß DIN EN ISO 17892-12:2018-10

EX-KP-DIN EN ISO 17892-12-ZG

Revision A - Stand 2021-05

Anlage:

5.31

Projekt: LEW 110 - kV - Freileitung zwischen Schwabruck und Schongau

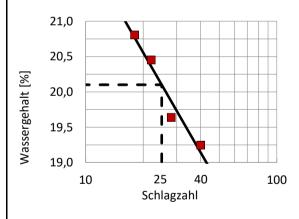
Projekt-Nr.: B 211451 Auftraggeber: LEW Verteilnetz GmbH

Probenbezeichnung: B211451-SDB42-3,80m

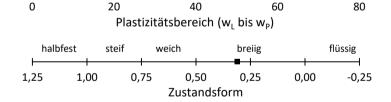
Entnahmestelle: SDB 42 entnommen am: 27.01.- durch: WA /Becker&Bosch

Entnahmetiefe: 1,50 - 3,80 m ausgeführt am: 11.04.2022 durch: KA

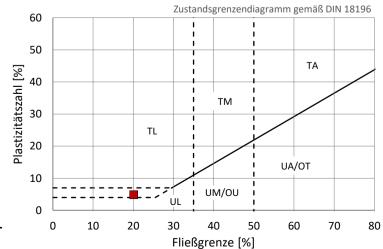
WG zunehmend Größtkorn_{Versuch}: Bodenart: G.u*.s' 0.4 mm Bemerkungen: natürlich Fließgrenze Ausrollgrenze Behälter-Nr. 30 4 315 218 17 49 339 Zahl der Schläge 40 28 22 18 feuchte Probe + Behälter $m_1 + m_B$ [g] 23.26 22.60 22.88 20.99 14.29 11.94 11.77 trockene Probe + Behälter $m_d + m_B$ [g] 20,10 19,55 19,63 17,95 13,02 10,88 10,71 Behälter 4,02 4,59 3,96 3,68 3,74 3,34 3,83 m_B [g] Wasser $m_W = (m_1 + m_B) - (m_d + m_B)$ 3,16 3,05 3,25 3,04 1,27 1,06 1,06 [g] trockene Probe $m_d = (m_d + m_B) - m_B$ 16,42 15,53 15,89 14,61 8,43 6,92 6,88 [g] m_W x 100 Wassergehalt 19,2 20,5 20,8 [%] 19,6 15,1 15,3 15,4 m_d



Wassergehalt w 18,6 % Fließgrenze w_L 20,1 % Plastizitätszahl I_P 4,8 % Ausrollgrenze w_P 15,3 % Konsistenzzahl I_C 0,31



Bodengruppe: Zwischenbereich TL/UL



Projektleiter:



Fließ- und Ausrollgrenze nach Casagrande gemäß DIN EN ISO 17892-12:2018-10

EX-KP-DIN EN ISO 17892-12-ZG

Revision A - Stand 2021-05 Anlage:

5.32

LEW 110 - kV - Freileitung zwischen Schwabruck und Schongau Projekt:

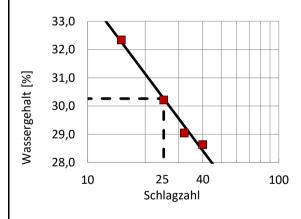
Projekt-Nr.: B 211451 Auftraggeber: LEW Verteilnetz GmbH

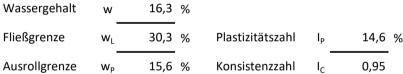
Probenbezeichnung: B211451-SDB43-2,50m

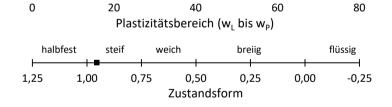
27.01.-WΑ Entnahmestelle: **SDB 43** durch: entnommen am: Becker&Bosch

Entnahmetiefe: 1,40 - 2,50 m ausgeführt am: JK 11.04.2022 durch:

Bodenart: T,s',g'	Größtko	rn _{Versuch} :	: 0,4 mm B		Bemerkı	ingen.	WG zunehmend	
			Fließ	grenze		Д	usrollgren	ze
Behälter-Nr.		29	30	9	12	7	55	213
Zahl der Schläge		40	32	25	15			
feuchte Probe + Behälter m ₁ + m	1 _B [g]	22,58	25,15	23,56	22,35	10,65	9,70	10,90
trockene Probe + Behälter m _d + m	1 _B [g]	18,36	20,40	18,97	17,67	9,76	8,91	9,90
Behälter m	1 _B [g]	3,62	4,05	3,78	3,20	4,03	3,91	3,46
Wasser $m_W = (m_1 + m_B) - (m_d + m_B)$	₃) [g]	4,22	4,75	4,59	4,68	0,89	0,79	1,00
trockene Probe $m_d = (m_d + m_B) - m_B$	1 _B [g]	14,74	16,35	15,19	14,47	5,73	5,00	6,44
Wassergehalt $w = \frac{m_W}{m_d} x 10$	0 [%]	28,6	29,1	30,2	32,3	15,5	15,8	15,5

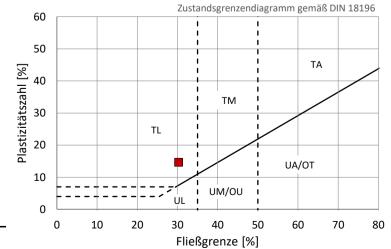








TL



Projektleiter:

Fließ- und Ausrollgrenze nach Casagrande gemäß DIN EN ISO 17892-12:2018-10

EX-KP-DIN EN ISO 17892-12-ZG

Revision A - Stand 2021-05

Anlage:

5.33

LEW 110 - kV - Freileitung zwischen Schwabruck und Schongau Projekt:

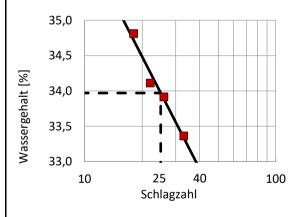
Projekt-Nr.: B 211451 Auftraggeber: LEW Verteilnetz GmbH

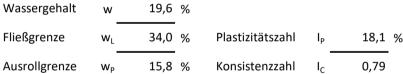
Probenbezeichnung: B211451-SDB46-5,30m

27.01.-WΑ Entnahmestelle: **SDB 46** durch: entnommen am: Becker&Bosch

Entnahmetiefe: 2,40 - 5,30 m ausgeführt am: JK 13.04.2022 durch:

			_					
Bodenart: T,g'	Größtko	rn _{Versuch} :	0,4 mm		Bemerku	ingen.	WG zunehmend en: natürlich	
			Fließ	grenze		Δ	usrollgren	ze
Behälter-Nr.		148	336	403	143	38	6	23
Zahl der Schläge		33	26	22	18			
feuchte Probe + Behälter m ₁ + m) _B [g]	33,78	39,08	36,71	36,05	9,91	10,28	10,39
trockene Probe + Behälter m _d + m	1 _B [g]	26,17	30,15	28,23	27,88	9,11	9,43	9,51
Behälter m	1 _B [g]	3,36	3,82	3,37	4,41	4,01	4,03	4,05
Wasser $m_W = (m_1 + m_B) - (m_d + m_B)$	₃) [g]	7,61	8,93	8,48	8,17	0,80	0,85	0,88
trockene Probe $m_d = (m_d + m_B) - m_B$	1 _B [g]	22,81	26,33	24,86	23,47	5,10	5,40	5,46
Wassergehalt $w = \frac{m_W}{m_d} x \cdot 10^{-1}$	0 [%]	33,4	33,9	34,1	34,8	15,7	15,7	16,1

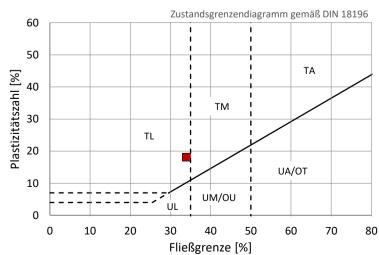






Bodengruppe:

TL



Projektleiter:



WG und Schrumpfmaß an der Schrumpfgrenze gemäß DIN 18122-2:1997-07

EX-KP-DIN 18122-2-S

Revision A - Stand 2020-03

Anlage: 5.34

Projekt: LEW 110 - kV - Freileitung zwischen Schwabruck und Schongau - Los 3

Projekt-Nr.: B 211451 Auftraggeber: LEW Verteilnetz GmbH

Probenbezeichnung: B211451-B39-15,45m

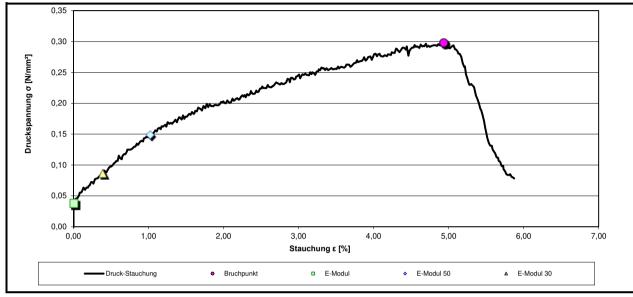
durch: WA / 27.01.-Entnahmestelle:

Entnahmestelle: B 39					ommen am:	05.03.2022	durch:	Becker&Bosch
Entnahmetiefe: 15,20 - 15,4	45 m			ausg	eführt am:	14.04.2022	durch:	KA
Bodenart: T,s'		Bem	erkungen:					
feuchte Probe nat. W	G m _{nat}	[g]	203,3	38	Fließgrenze	. w	/ _L [%]	28,6
feuchte Probe nat. Wo	w	[%]	9,9		WG neu	$w_{neu} = w_L \times 1.$	1 [%]	31,5
feuchte Probe neu					m _{neu} = m _{nat}	x (100 + w _{neu}) / (100 + w	r) [g]	243,28
Ring + Platte						m _R .	. _P [g]	155,28
Ring + Platte + feuchte Probe	Ring + Platte + feuchte Probe $m_{R+P} + m_1$ [g] 294,4						294,43	
Ring + Platte + trockene Prob	Ring + Platte + trockene Probe $m_{R+P} + m_d$ [g] 261,55							261,55
trockene Probe	trockene Probe $m_d = (m_{R+P} + m_d) - m_{R+P}$ [g] 106,27							106,27
Probenvolumen Anfang	Probenvolumen Anfang V _A [cm³] 72,38							72,38
Probenvolumen trocken (Volumenbestimmung durch Ausmessen)							' _d [cm ³]	52,77
Korndichte (genähert)						t	o _s [g/cm ³]	2,70
WG Schrumpfgrenze $w_{S} = \left(\frac{V_{d}}{m_{d}} - \frac{1}{\rho_{S}}\right) \times \rho_{W} \times 100$							0 [%]	12,6
$w \ge w_{\text{S}} = \text{halbfest}$ Konsistenzform $w < w_{\text{S}} = \text{fest}$						[-]	fest	
Schrumpfmaß						$\frac{V_A - V_d}{V_A} \times 10$	0 [%]	27,1

Projektleiter:	Alina Gold	



	ler Druckversuc	h	EX-KP-DIN EN ISO 17892-7-Eina			
EXCEL-Auswertung gemäß DIN EN ISO 17892-7:					Revision A	A - Stand 2020-06
				018-05	Seite 1 von 1	Anl.: 5.35
Projekt: LEW 110-kv-Freileitung zwischen Schwabbruck und Schongau						
Projekt-Nr.: B 211451		Auftraggeber: LEW Ver	teilnetz GmbH			
Probenbezeichnung: B211451-B		Probenherstellung: ungestört UP				
Entnahmestelle: B 31				entnommen am: 27.01	ch: WA/	
2				05.03.2022	ker&Bosch	
Entnahmetiefe: 11,00 - 11,25 m				ausgeführt am: 12.04.2022	dur	ch: GB
Bodenart: U,s,t'	Bodengru	lengruppe: Probekörperfo		rund	Größtkorn:	[mm]
·	•	•	•	•		



Nr.	Druckspannung σ [MPa]	Stauchung ε [%]
	0,0310	0,000
	0,0724	0,236
	0,0979	0,492
	0,1448	0,992
	0,2032	1,997
	0,2440	2,987
	0,2763	3,997
	0,2899	4,996
	0,0782	5,874
	0,0782	5,874

Probekörperhöhe	[mm]	250,0
Probekörperdurchmesser	[mm]	110,0
Probekörperfläche	[cm ²]	95,0
Probekörpervolumen	[cm³]	2375,83
Anfangsmasse / Feuchtmasse	[g]	5346,00
Wassergehalt	[%]	12,5
Probekörperdichte	[g/cm³]	2,25
Trockenrohdichte	[g/cm³]	2,00
Vorschubgeschwindigkeit	[mm/min]	2,500
Probenkörperabgleich		nein

Einaxiale Druckfestigkeit q _u	[kPa]	298,1
Bruchstauchung	[%]	4,93
E-Modul nach DIN 18136 E _u	[MPa]	13,13
E - Modul bei 50% q _u (E _{u50})	[MPa]	6,58
E - Modul bei 30% q _u (E _{u30})	[MPa]	11,47



Projektleiter: <u>Alina Gold</u>



Crystal Geotechnik

Beratende Ingenieure und Geologen GmbH

Hofstattstraße 28

86919 Utting am Ammersee

 Name
 B471225

 ProjNr.
 B 211451

 Anlage
 5.36

Projekt LEW-110-kv-Freileitung Los 3

DIREKTER SCHERVERSUCH

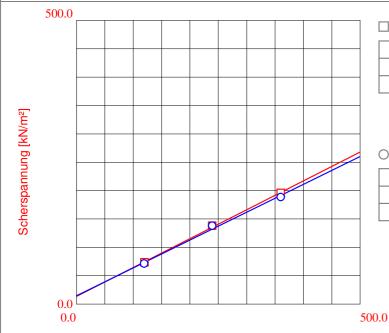
Rahmenscherversuch Schergeraden

Entnahmestelle B 47

 $\begin{array}{lll} Entnahmetiefe & 12,00-12,25 \ m \\ Entnahmetag & 27.01.-05.03.2022 \\ Bodenart & T,g*,s<0,4mm \end{array}$

Einbau wg=16,7%;Trockendicht=1,895g/cm³

ausgeführt am 19.04.2022 ausgeführt von AW/GB



■ Bruchparameter

Reibungswinkel	26.99 [°]
Kohäsion	13.08 [kN/m²]
Korrelation	1.00

Restscherfestigkeit

Reibungswinkel	26.11 [°]
Kohäsion	14.63 [kN/m²]
Korrelation	1.00

Normalspannung [kN/m²]

Nr.	Normalspannung kN/m² Bruch Restsf.	Bruchspannung kN/m²	Bruchweg mm	Restsf-Spannung kN/m²	Restsf-Weg mm
1	120.0 119.9	72.93	2.01	70.72	4.00
2	240.0 240.0	137.82	3.95	137.57	4.00
3	360.5 360.5	195.38	2.87	188.62	4.00

(c) Copyright Wille Geotechnik

Glühverlust gemäß DIN 18128:2002-12

EX-KP-DIN 18128-GL

Revision A - Stand 2020-03 Anlage: 5.37

Projekt: LEW 110 - kV - Freileitung zwischen Schwabruck und Schongau

B 211451 LEW Vertteilnetz GmbH Projekt-Nr.: Auftraggeber:

Probenbezeichnung: B211451-B38-0,70m

WA/ 27.01.-Entnahmestelle: B 38 entnommen am: durch: 05.03.2022 Becker&Bosch

Entnahmetiefe: 0,40 - 0,70 m ausgeführt am: 11.04.2022 durch: JH

Bodenart: Torf

Bemerkungen:

Bodengruppe: HN							
Wassergehalt: 403,3 %	Glühdauer:	6 h	Glühtemper	ratur:	550 °C	Massenanteil > 2 m	nm: 0,0 %
Versuch-Nr.					1	2	3
Behälter-Nr.					11	20	14
Probe + Behälter			m ₁ + m _B	[g]	30,19	28,53	27,48
Behälter	m _B			[g]	23,98	21,23	21,47
Probe	$m_1 = (m_1 + m_B) - m_B$			[g]	6,21	7,30	6,01
Probe geglüht + Behälter			$m_2 + m_B$	[g]	24,53	21,95	22,03
Glühverlust (Fraktion < 2 mm)		m _G = (m ₁ +	m_B) - $(m_2 + m_B)$	[g]	5,66	6,58	5,45
Glühverlust (Fraktion < 2 mm)		G _i =	m _G / m ₁ * 100	[%]	91,1	90,1	90,7
Mittelwert (Fraktion < 2 mm)		G _{<2} = (G	G ₁ + G ₂ + G ₃) / 3	[%]		90,7	
Mittelwert (Gesamtfraktion) $G_G = G_{<2} \times (100 - A_{>2}) / 100$ [%]			90,7				

Projektleiter:	Alina Gold	

CRYSTAL GEOTECHNIK

BERATENDE INGENIEURE & GEOLOGEN GMBH

ANLAGE (6)

Wasseranalysen nach DIN 4030



Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg, Germany Fax: +49 (08765) 93996-28 www.agrolab.de

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

CRYSTAL GEOTECHNIK GMBH HOFSTATTSTR. 28 86919 UTTING

> Datum 08.02.2022 4100010502 Kundennr.

PRÜFBERICHT 3245936 - 251524

3245936 B211451 LEW Schwabbruck (Los 3)

Analysennr. 251524 Wasser Probeneingang 02.02.2022 02.02.2022 Probenahme

Probenehmer Auftraggeber (Herr Papic (Becker+Bosch))

Kunden-Probenbezeichnung B211451-B38

Ď	Färbung (Labor)	braun	DIN EN ISO 7887 : 1994-12
5	Trübung (Labor) *)	stark getrübt	visuell
ñ	Geruch (Labor)	ohne	DEV B 1/2 : 1971
Ċ			

± a	Kunden-Probenbezeichnung	B2	11451-B38			
Ausschließlich nicht a		Einheit	Ergebnis	BestGr.	Grenzwert	Methode
lich	Sensorische Prüfungen					
ieß	Färbung (Labor)		braun			DIN EN ISO 7887 : 1994-12
, ch	Trübung (Labor)		stark getrübt			visuell
nss	Geruch (Labor)		ohne			DEV B 1/2 : 1971
	Physikalische Parameter					
iţi	pH-Wert (Labor)		7,2	0		DIN EN ISO 10523 : 2012-04
red	Leitfähigkeit bei 20 °C (Labor)	μS/cm	879	10		Berechnung aus dem Messwert
akkreditiert.	Leitfähigkeit bei 25 °C (Labor)	μS/cm	981	10		DIN EN 27888 : 1993-11
17025:2018	Kationen					
550	Ammonium (NH4)	mg/l	0,84	0,03		DIN ISO 15923-1 : 2014-07
025	Calcium (Ca)	mg/l	170	1		DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
	Magnesium (Mg)	mg/l	53	1		DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
EC	Anionen					
EN ISO/I	Chlorid (CI)	mg/l	<1,0	1		DIN ISO 15923-1 : 2014-07
9	Nitrat (NO3)	mg/l	<1,0	1		DIN ISO 15923-1 : 2014-07
Ш	Sulfat (SO4)	mg/l	<2,0	2		DIN ISO 15923-1 : 2014-07
N N	Sulfid leicht freisetzbar	mg/l	<0,050	0,05		DIN 38405-27 : 1992-07
18	Säurekapazität bis pH 4,3	mmol/l	12,2	0,1		DIN 38409-7-2 : 2005-12
emë	Säurekapazität bis pH 4,3 nach Marmorlöse- V.	mmol/l	11,9	0,1		DIN 38409-7-1: 2004-03
g þr	Berechnete Werte			1		
Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN	Carbonathärte	°dH	34,2	0,3		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
rfahr	Carbonathärte	mg/l CaO	342			Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
n Ve	Nichtcarbonathärte	°dH	1,8	0		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
ntete	Nichtcarbonathärte	mg/l CaO	17,9	0		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
erich	Gesamthärte	°dH	36,0	1		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
ent b	Gesamthärte	mg/l CaO	360			Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
E	Kalkl. Kohlensäure	mg/l	<1	1		DIN 4030-2 : 2008-06
<u>8</u>	Gesamthärte (Summe Erdalkalien)	mmol/l	6,42	0,18		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter

Verfahren sind mit dem Symbol " *) " gekennzeichnet.

Ammonium (NH4)	mg/l	0,84	0,03	DIN ISO 15923-1 : 2014-07
Calcium (Ca)	mg/l	170	1	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Magnesium (Mg)	mg/l	53	1	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02

Š	Chlorid (CI)	mg/l	<1,0	1	DIN ISO 15923-1 : 2014-07
2	Nitrat (NO3)	mg/l	<1,0	1	DIN ISO 15923-1 : 2014-07
Ū	Sulfat (SO4)	mg/l	<2,0	2	DIN ISO 15923-1 : 2014-07
\leq	Sulfid leicht freisetzbar	mg/l	<0,050	0,05	DIN 38405-27 : 1992-07
ב	Säurekapazität bis pH 4,3	mmol/l	12,2	0,1	DIN 38409-7-2 : 2005-12
<u> </u>	Säurekapazität bis pH 4,3 nach Marmorlöse-	mmol/l	11 9	0.1	DIN 38409-7-1: 2004-03

Berechnete Werte				
Carbonathärte	°dH	34,2	0,3	Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
Carbonathärte	mg/l CaO	342		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
Nichtcarbonathärte	°dH	1,8	0	Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
Nichtcarbonathärte	mg/l CaO	17,9	0	Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
Gesamthärte	°dH	36,0	1	Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
Gesamthärte	mg/l CaO	360		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
Kalkl. Kohlensäure	mg/l	<1	1	DIN 4030-2 : 2008-06

Betonaggressivität (Angriffsgrad DIN 4030)

Oxidierbarkeit (KMnO4-Verbrauch) DIN EN ISO 8467: 1995-05 58 0,5 mg/l

nicht angreifend

Seite 1 von 2 **(DAkkS** Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14289-01-00

DIN 4030-1: 2008-06

diesem

.⊑



Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg, Germany Fax: +49 (08765) 93996-28 www.agrolab.de

> Datum 08.02.2022 Kundennr. 4100010502

PRÜFBERICHT 3245936 - 251524

gekennzeichnet

dem Symbol

akkreditierte Verfahren sind mit

Einheit Ergebnis Best.-Gr. Grenzwert Methode

KMnO4-Index (als O2) mg/l 15 0,13 DIN EN ISO 8467 : 1995-05

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.

Beginn der Prüfungen: 03.02.2022 Ende der Prüfungen: 08.02.2022

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

AGROLAB Labor GmbH, 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.

Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg, Germany Fax: +49 (08765) 93996-28 Wwww.agrolab.de

Seite 1 von 2 Seiten

Auftraggeber: Crystal Geotechnik GmbH

Hofstattstr. 28, 86919 Utting

Projekt: B211451 LEW Schwabbruck (Los 3)

 Analysennummer:
 3245936 - 251524

 Probenbezeichnung:
 B2311451-B38

 Probenahme:
 02.02.2022

Beurteilung der Ergebnisse bzgl. Stahlaggressivität DIN 50929-3

Die Ergebnisse zeigen, daß es sich um ein hartes Wasser handelt, dessen Gesamthärte bei 36 °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 Flächenkorrosion sowie für Mulden- und Lochkorrosion durchweg sehr gering.
- Für feuerverzinkten Stahl ist die Güte der Deckschichten bei fließendem Wasser in der Wasser / Luft Grenze **befriedigend**.
 - Im Unterwasserbereich und Spritzwasserbereich ist die Güte der Deckschichten **gut bis sehr gut**.

Bei stehendem Wasser ist die Güte der Deckschichten gut bis sehr gut.

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

Der Wert für die Oxidierbarkeit¹ liegt allerdings in einem Bereich, der eine ausreichende Betondeckung der Bewehrung erforderlich macht.

Erfahrungsgemäß ist jedoch auch mit sehr aufwendigen Verfahren eine Identifizierung der organischen Stoffe, die die hohe Oxidierbarkeit verursachen allenfalls bedingt möglich.

Es empfiehlt sich daher, einen Schutz gegen schwachen Betonangriff vorzusehen.

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

Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg, Germany Fax: +49 (08765) 93996-28 Wwww.agrolab.de

Seite 2 von 2 Seiten

Nicht auszuschließen sind lokal eng begrenzte Verunreinigungen. Sollte der Schutz gegen schwachen Betonangriff von größerer Bedeutung sein, empfiehlt es sich, eine Kontrollbeprobung vorzunehmen.

Bei Grundwassermeßstellen empfiehlt es sich ggf., die Messstelle länger abzupumpen Der Wert für Chlorid² ist ohne Besonderheit.

Eching, den 08.02.2022

Dr. Roland Rieger Diplom Chemiker

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

Auftraggeber: Crystal Geotechnik GmbH, Utting Projekt: B211451 B38, LEW Schwabbruck (Los3)

Analysen-Nr. 251524

Berechnung der Korrosionswahrscheinlichkeit nach DIN 50929-3

	Untersuchungs-	unlegierte u	unlegierte und niedriglegierte Eisenwerkstoffe					
	Ergebnis	fließendes Wa	sser		stehendes Wa	stehendes Wasser		
	(mmol/I; pH-Wert	Unterwasser-	Wasser/Luft-	Spritzwasser-	Unterwasser-	Wasser/Luft-	Spritzwasser-	
	ohne Dimension)	bereich	Grenze	bereich	bereich	Grenze	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-)	0,06	0	0	0	0	0	0	
4 K _{S4,3}	12,20	5	5	5	5	5	5	
5 c(Ca ²⁺)	4,25	1	1	1	1	1	1	
6 pH-Wert	7,20	0	0	0	0	0	0	
Bewertungsziffer		W0-Wert = 6	W1-Wert = 6	W1-Wert = 6	W0-Wert = 5	W1-Wert = 6	W1-Wert = 6	
Wahrscheinlichkeit der								
- Mulden- und Lochko	rrosion	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-	feuerverzini	kter Stahl					
	Ergebnis	fließendes Was	ser		stehendes Was	stehendes Wasser		
	(mmol/l; pH-Wert	Unterwasser-	Wasser/Luft-	Spritzwasser-	Unterwasser-	Wasser/Luft-	Spritzwasser-	
	ohne Dimension)	bereich	Grenze	bereich	bereich	Grenze	bereich	
1 Wasserart		-2	-2	-2	1	1	1	
2 Lage des Objekts		0	-6	-2	0	-6	-2	
3 c(Cl-)+2c(SO42-)	0,06	0	0	0	0	0	0	
4 K _{S4,3}	12,20	-1	-1	-1	-1	-1	-1	
5 c(Ca ²⁺)	4,25	3	3	3	3	3	3	
6 pH-Wert	7,20	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	



Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg, Germany Fax: +49 (08765) 93996-28 www.agrolab.de

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

CRYSTAL GEOTECHNIK GMBH HOFSTATTSTR. 28 86919 UTTING

> Datum 08.02.2022 Kundennr. 4100010502

PRÜFBERICHT 3244502 - 247291

3244502 B211451 LEW Schwabbruck (Los 3) Auftrag

Analysennr. 247291 Wasser Probeneingang 28.01.2022 Probenahme 28.01.2022

Probenehmer Auftraggeber (Herr Papic (Becker+Bosch))

Kunden-Probenbezeichnung B211451-B39

Färbung (Labor)	braun	DIN EN ISO 7887 : 1994-12
Trübung (Labor) *)	schwach getrübt	visuell
Geruch (Labor)	ohne	DEV B 1/2 : 1971

= =	Kunden-Probenbezeichnung	B2 ⁻	11451-B39			
Ausschließlich nicht a		Einheit	Ergebnis	BestGr.	Grenzwert	Methode
lich	Sensorische Prüfungen					
ließ	Färbung (Labor)		braun			DIN EN ISO 7887 : 1994-12
Schl	Trübung (Labor)		schwach getrübt			visuell
SSN	Geruch (Labor)		ohne			DEV B 1/2 : 1971
<u>ن</u> ک	Physikalische Parameter					
iţi	pH-Wert (Labor)		7,2	0		DIN EN ISO 10523 : 2012-04
red	Leitfähigkeit bei 20 °C (Labor)	μS/cm	896	10		Berechnung aus dem Messwert
akkreditiert.	Leitfähigkeit bei 25 °C (Labor)	μS/cm	1000	10		DIN EN 27888 : 1993-11
	Kationen					
17025:2018	Ammonium (NH4)	mg/l	6,5	0,03		DIN ISO 15923-1 : 2014-07
)25	Calcium (Ca)	mg/l	160	1		DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
17	Magnesium (Mg)	mg/l	37	1		DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
EC	Anionen					
EN ISO/I	Chlorid (CI)	mg/l	21	1		DIN ISO 15923-1 : 2014-07
9	Nitrat (NO3)	mg/l	1,8	1		DIN ISO 15923-1 : 2014-07
	Sulfat (SO4)	mg/l	<2,0	2		DIN ISO 15923-1 : 2014-07
N	Sulfid leicht freisetzbar	mg/l	<0,050	0,05		DIN 38405-27 : 1992-07
18	Säurekapazität bis pH 4,3	mmol/l	10,5	0,1		DIN 38409-7-2 : 2005-12
gemäß [Säurekapazität bis pH 4,3 nach Marmorlöse- V.	mmol/l	10,5	0,1		DIN 38409-7-1: 2004-03
g pu	Berechnete Werte			1		
Dokument berichteten Verfahren sind	Carbonathärte	°dH	29,4	0,3		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
rfahr	Carbonathärte	mg/l CaO	294			Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
ا Ve	Nichtcarbonathärte	°dH	1,5	0		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
ıteteı	Nichtcarbonathärte	mg/l CaO	14,6	0		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
erich	Gesamthärte	°dH	30,9	1		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
ent b	Gesamthärte	mg/l CaO	309			Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
Ë	Kalkl. Kohlensäure	mg/l	<1	1		DIN 4030-2 : 2008-06
	Gesamthärte (Summe Erdalkalien)	mmol/l	5,51	0,18		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
_	D	1				

Verfahren sind mit dem Symbol " *) " gekennzeichnet.

Ammonium (NH4)	mg/l	6,5 0,03	3	DIN ISO 15923-1 : 2014-07
Calcium (Ca)	mg/l	160 1		DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Magnesium (Mg)	mg/l	37 1		DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02

ò	Chlorid (CI)	mg/l	21	1	DIN ISO 15923-1 : 2014-07
•	Nitrat (NO3)	mg/l	1,8	1	DIN ISO 15923-1 : 2014-07
i	Sulfat (SO4)	mg/l	<2,0	2	DIN ISO 15923-1 : 2014-07
	Sulfid leicht freisetzbar	mg/l	<0,050	0,05	DIN 38405-27 : 1992-07
1	Säurekapazität bis pH 4,3	mmol/l	10,5	0,1	DIN 38409-7-2 : 2005-12
5	Säurekapazität bis pH 4,3 nach Marmorlöse-	mmol/l	10.5	0.1	DIN 38409-7-1: 2004-03

Berechnete Werte				
Carbonathärte	°dH	29,4	0,3	Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
Carbonathärte	mg/l CaO	294		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
Nichtcarbonathärte	°dH	1,5	0	Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
Nichtcarbonathärte	mg/l CaO	14,6	0	Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
Gesamthärte	°dH	30,9	1	Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
Gesamthärte	mg/l CaO	309		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
Kalkl. Kohlensäure	mg/l	<1	1	DIN 4030-2 : 2008-06
Gesamthärte (Summe Erdalkalien)	mmol/l	5,51	0,18	Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter

Summarische Parameter

Betonaggressivität (Angriffsgrad DIN 4030)

Oxidierbarkeit (KMnO4-Verbrauch) DIN EN ISO 8467: 1995-05 270 0,5 mg/l

nicht angreifend

Seite 1 von 2 ((DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14289-01-00

DIN 4030-1 : 2008-06

.⊑



Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg, Germany Fax: +49 (08765) 93996-28 www.agrolab.de

Datum

08.02.2022

Kundennr.

4100010502

PRÜFBERICHT 3244502 - 247291

gekennzeichnet

akkreditierte Verfahren sind mit

*		Einheit	Ergebnis	BestGr.	Grenzwert	Methode
loqi	KMnO4-Index (als O2)	mg/l	68	0,13		DIN EN ISO 8467 : 1995-05
dem Sym	Bestimmungsgrenze nicht quantifizieri	mg/I 68 0,13 DIN EN ISO 8467 : 1995-05 "<" oder n.b. in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Stoff ist bei nebenstehender				

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.

Beginn der Prüfungen: 31.01.2022 Ende der Prüfungen: 08.02.2022

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

AGROLAB Labor GmbH, 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.

Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg, Germany Fax: +49 (08765) 93996-28 Wwww.agrolab.de

Seite 1 von 2 Seiten

Auftraggeber: Crystal Geotechnik GmbH

Hofstattstr. 28, 86919 Utting

Projekt: B211451 LEW Schwabbruck (Los 3)

 Analysennummer:
 3244502 - 247291

 Probenbezeichnung:
 B2311451-B39

 Probenahme:
 28.01.2022

Beurteilung der Ergebnisse bzgl. Stahlaggressivität DIN 50929-3

Die Ergebnisse zeigen, daß es sich um ein hartes Wasser handelt, dessen Gesamthärte bei 31 °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 Flächenkorrosion sowie für Mulden- und Lochkorrosion durchweg sehr gering.
- Für feuerverzinkten Stahl ist die Güte der Deckschichten bei fließendem Wasser in der Wasser / Luft Grenze **befriedigend**.
 - Im Unterwasserbereich und Spritzwasserbereich ist die Güte der Deckschichten **qut bis sehr qut**.

Bei stehendem Wasser ist die Güte der Deckschichten gut bis sehr gut.

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

Der Wert für die Oxidierbarkeit¹ liegt allerdings in einem Bereich, der eine ausreichende Betondeckung der Bewehrung erforderlich macht.

Erfahrungsgemäß ist jedoch auch mit sehr aufwendigen Verfahren eine Identifizierung der organischen Stoffe, die die hohe Oxidierbarkeit verursachen allenfalls bedingt möglich.

Es empfiehlt sich daher, einen Schutz gegen schwachen Betonangriff vorzusehen.

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

Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg, Germany Fax: +49 (08765) 93996-28 Wwww.agrolab.de

Seite 2 von 2 Seiten

Nicht auszuschließen sind lokal eng begrenzte Verunreinigungen. Sollte der Schutz gegen schwachen Betonangriff von größerer Bedeutung sein, empfiehlt es sich, eine Kontrollbeprobung vorzunehmen.

Bei Grundwassermeßstellen empfiehlt es sich ggf., die Messstelle länger abzupumpen Der Wert für Chlorid² ist ohne Besonderheit.

Eching, den 08.02.2022

Dr. Roland Rieger Diplom Chemiker

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

Auftraggeber: Crystal Geotechnik GmbH, Utting Projekt: B211451 B39, LEW Schwabbruck (Los3)

Analysen-Nr. 247291

Berechnung der Korrosionswahrscheinlichkeit nach DIN 50929-3

	Untersuchungs-	unlegierte u	nd niedrigleg	ierte Eisenwei	rkstoffe					
	Ergebnis	fließendes Wa	sser		stehendes Wasser					
	(mmol/l; pH-Wert	Unterwasser-	Wasser/Luft-	Spritzwasser-	Unterwasser-	Wasser/Luft-	Spritzwasser-			
	ohne Dimension)	bereich	Grenze	bereich	bereich	Grenze	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-)	0,63	0	0	0	0	0	0			
4 K _{S4,3}	10,50	5	5	5	5	5	5			
5 c(Ca ²⁺)	4,00	1	1	1	1	1	1			
6 pH-Wert	7,20	0	0	0	0	0	0			
Bewertungsziffer		W0-Wert = 6	W1-Wert = 6	W1-Wert = 6	W0-Wert = 5	W1-Wert = 6	W1-Wert = 6			
Wahrscheinlichkeit der	•									
- Mulden- und Lochko	rrosion	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-	feuerverzini	feuerverzinkter Stahl									
	Ergebnis	fließendes Was	sser		stehendes Wasser							
	(mmol/I; pH-Wert	Unterwasser-	Wasser/Luft-	Spritzwasser-	Unterwasser-	Wasser/Luft-	Spritzwasser-					
	ohne Dimension)	bereich	Grenze	bereich	bereich	Grenze	bereich					
1 Wasserart		-2	-2	-2	1	1	1					
2 Lage des Objekts		0	-6	-2	0	-6	-2					
3 c(Cl-)+2c(SO42-)	0,63	0	0	0	0	0	0					
4 K _{S4,3}	10,50	-1	-1	-1	-1	-1	-1					
5 c(Ca ²⁺)	4,00	3	3	3	3	3	3					
6 pH-Wert	7,20	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					

CRYSTAL GEOTECHNIK

BERATENDE INGENIEURE & GEOLOGEN GMBH

ANLAGE (7)

Homogenbereiche

B211451 Anlage: 7.1

	Zusammenstellung und Beschreibung der Homogenbereiche												
	110 kV-Freileitung zwischen Schwabbruck und Schongau	DIN 18300:2019-09	DIN 18301:2019-09	DIN 18304:2019-09	Homogen- bereich A1	Homogen- bereich B1	Homogen- bereich B2						
	Bezeichnung im Gutachten				kiesige Auffüllung	kiesige Decklagen	bindige Decklagen						
	Umweltrelevante Inhaltstoffe	х	х	х	nicht bestimmt	nicht bestimmt	nicht bestimmt						
	ortsübliche Bezeichnung	х	х	х	Auffüllungen	Decklagen / Talfüllungen	Decklagen / Talfüllunger						
-	Kurzzeichen nach DIN 4023	х	х	х	A (G, ± s, ± u, ± x)	G, ± s, ± u, ± x S / G, ± u	$U, \pm s, \pm g, \pm t, \pm h$ $T, \pm s, \pm g, \pm x$ $S, \pm u, \pm g$ $G, \pm u, \pm s$						
	Kornverteilung DIN EN ISO 17892-4	x	х	х	G: 30 - 90 % S: 5 - 45 % U: 0 - 30 % T: 0 - 20 %	G: 30 - 90 % S: 5 - 45 % U: 0 - 30 % T: 0 - 20 %	G: 0 - 35 % S: 5 - 45 % U: 20 - 80 % T: 5 - 40 %						
	Masseanteil Steine, Blöcke etc.	0	х	х	0 - 30 %	0 - 30 %	0 - 5 %						
	Kohäsion DIN EN ISO 17892-7 bis 9		х		0 - 5 kN/m²	0 - 5 kN/m²	2 - 20 kN/m²						
	undränierte Scherfestigkeit DIN 4094-4, DIN EN ISO 17892-8	х	х				25 - 250 kN/m²						
Boden	Wassergehalt DIN EN ISO 17892-1	x	х	х	3 - 30 %	3 - 30 %	5 - 60 %						
ш	Plastizitätszahl DIN 18122	О	х	х			4 - 60 %						
	Konsistenz DIN 18122	0	х	х			0,25 - 1,25 (breiig bis halbfest)						
	Lagerungsdichte	o	x	х	locker bis dicht	locker bis dicht							
	Wichte γ / γ '	х			18 - 22 kN/m³ 9 - 13 kN/m³	18 - 22 kN/m³ 9 - 13 kN/m³	17 - 20 kN/m³ 7 - 10 kN/m³						
	Org. Anteil DIN 18128	х			2 - 5 %	2 - 5 %	0 - 15 %						
	Benennung und Beschreibung organischer Böden DIN EN ISO 14688- 1				Niedermoortorf								
	Abrasivität NF P18-579 Abrasivitätskoeffizient LAK		х		100 - 500 g/t	100 - 500 g/t	50 - 150 g/t						
	Bodengruppe DIN 18196	О	х	х	[GU / GU*]	[GI / GW / GU / GU* / SW / SI]	UL / UM /TL /TM / SU* / GU*						

x Angaben in allen geotechnischen Kategorien GK 1 bis GK 3 erforderlich

Angabe kann in der geotechnischen Kategorien GK 1 entfallen

B211451 Anlage: 7.2

110 kV-Freileitung zwischen Schwabbruck und Schongau	DIN 18300:2019-09	DIN 18301:2019-09	DIN 18304:2019-09	Homogen- bereich B3	Homogen- bereich B4	Homogen- bereich B5
Bezeichnung im Gutachten				Torfe	Korngestützte Moräne	Matrixgestützte Moräne
Umweltrelevante Inhaltstoffe	x	х	х	nicht bestimmt	nicht bestimmt	nicht bestimmt
ortsübliche Bezeichnung	x	x	x	Niedermoortorf	Moräne	Moräne
Kurzzeichen nach DIN 4023	х	X	x	Н	G, ± s, ± u, ± t, ± x S, ± g, ± u	T, \pm u, \pm s, \pm g, \pm x U, \pm t, \pm s, \pm g G, \pm s, \pm u, \pm t, \pm x G / U, \pm s
Kornverteilung DIN EN ISO 17892-4	х	х	х	 	G: 20 - 95 % S: 5 - 45 % U: 0 - 20 % T: 0 - 10 %	G: 0 - 70 % S: 0 - 70 % U: 10 - 70 % T: 0 - 50 %
Masseanteil Steine, Blöcke etc.	0	х	x	0 - 5 %	0 - 30 %	0 - 10 %
Kohäsion DIN EN ISO 17892-7 bis 9		х		0 - 5 kN/m²	0 - 5 kN/m²	0 - 40 kN/m²
undränierte Scherfestigkeit DIN 4094-4, DIN EN ISO 17892-8	х	х		5 - 50 kN/m²		100 - 2000 kN/m²
Wassergehalt DIN EN ISO 17892-1	х	х	Х	50 - 450 %	3 - 20 %	3 - 35 %
Plastizitätszahl DIN 18122	0	х	х	5 - 150 %		4 - 50 %
Konsistenz DIN 18122	0	х	х	0,25 - 0,75 (breiig bis weich)		0,75 - 2,00 (steif bis fest)
Lagerungsdichte	0	x	x	± zersetzt	mitteldicht bis sehr dicht	
Wichte y / y '	х			12 - 15 kN/m³ 2 - 5 kN/m³	18 - 22 kN/m² 9 - 13 kN/m³	19 - 22 kN/m² 9 - 12 kN/m³
Org. Anteil DIN 18128	х			10 - 95 %	0 - 5 %	0 - 5 %
Benennung und Beschreibung organischer Böden DIN EN ISO 14688- 1	х			Niedermoortorf		
Abrasivität NF P18-579 Abrasivitätskoeffizient LAK		х		0 - 50 g/t	100 - 500 g/t	100 - 1000 g/t
Bodengruppe DIN 18196	0	х	х	HN / HZ	GW / GI / GU / GU* / SI / SU / SU*	TL/TM/UL/UM/G GT*/SU*/ST*

Angaben in allen geotechnischen Kategorien GK 1 bis GK 3 erforderlich Angabe kann in der geotechnischen Kategorien GK 1 entfallen

CRYSTAL GEOTECHNIK

BERATENDE INGENIEURE & GEOLOGEN GMBH

ANLAGE (8)

Tabellarische Übersicht: Gründungsempfehlungen mit Baugrundkennwerten für die einzelnen Maststandorte

			+			maßgebende Bau	grundkennwerte		empfohlenes Fundament						
	eich)	erbohrtes Schichtenprofil	inte BG-Schich	Wichte ɣ	Wichte γ '	Reibungswinkel	Kohäsion, dräniert c'	Steifemodul E _s			bo		Setzung)		=
Mast-Nr.	Schichtbezeichnung (Homogenbereich)	Teufenbereich	Schichtbezeichnung für die Gründungsrelevante BG-Schicht	für die Gründungs- relevante BG- Schicht	für die Gründungs- relevante BG- Schicht	Rechenwert für den inneren Reibungs- winkel des nichtbindigen- und des konsoldierten bindigen Erdstoffs der Gründungs-relavanten BG-schicht	Rechenwert für die Kohäsion des konsolidierten bindigen Erdstoffes für die Gründungs-relevante BG-Schicht	für die Gründungs- relevante BG- Schicht	gemessener GW-Stand	Bemessungswasserstand	empfohlene Wasserhaltung	empfohlene Gründungsart	Gründungssohle 1,5 m; erwartete Setzung (rechnerische Abschätzung)	Kieskoffer	ansetzbarer Bettungsmodul
		m u. GOK	Schie	[kN/m³]	[kN/m³]	[°]	[MN/m ²]	[MN/m ²]	m u. GOK	m u. GOK		Art	cm	m	[kN/m³]
31	O1 B2 B5	0-0,3 0,3-5,0 5,0-15,0	B2	18	8	22,5	4	4	>15	1)	voraussichtlich nicht erforderlich, eventuell offene Wasserhaltung für Oberflächenwasser	Flachgründung mit Bodenaustausch - UK Bodenaustausch= 3,0 m unter GOK oder tiefer (bei Antreffen des Homogenbereiches B5) / Tiefgründung	1,8	1,5	4444
32	O1 B2 B1 B5	0-0,5 0,5-1,6 1,6-2,4 2,4-4,3	B1	19	10	30	0	20	>4,3	1)	voraussichtlich nicht erforderlich	Flachgründung	0,8	³⁾	10000
33	O1 B2 B4	0-0,4 0,4-3,3 3,3-12,0	В2	18	8	22,5	4	4	>15	1)	voraussichtlich nicht erforderlich, eventuell offene Wasserhaltung für Oberflächenwasser	Flachgründung mit Bodenaustausch - UK Bodenaustausch= 3,3 m unter GOK oder tiefer / Tiefgründung	0,3	1,8	26667
34	O1 B2 B1 B4	0-0,5 0,5-1,1 1,1-2,3 2,3-4,9	B1	19	10	30	0	20	>4,9	1)	voraussichtlich nicht erforderlich	Flachgründung	0,6	3)	13333
35	O1 B2 B4	0-0,6 0,6-1,4 1,4-3,9 0-0,7	B4	21	12	32,5	0	40	>3,9	1)	voraussichtlich nicht erforderlich	Flachgründung	0,4	3)	20000
36 37	B1 B5	0,7-1,3 1,3-5,3	B5	20	11	27,5	0	30	>5,3	1)	voraussichtlich nicht erforderlich	Flachgründung	0,6	3)	13333
38	O1 B3 B1 B5 B4 B5 B4 B5	0-0,2 0,2-0,8 0,8-4,7 4,7-10,0 10,0-10,7 10,7-11,1 11,1-11,6 11,6-20,0	B1	19	10	30	0	20	0,47 ²⁾	GOK	Spundwand mit tiefliegender Sohldichtung oder Unterwasserbetonsohle	Flachgründung / Tiefgründung	0,9	3)	8889
39	O1 A1 B1 B5 B4 B5 B4 B5	0-0,7 0,7-2,2 2,2-5,8 5,8-8,0 8,0-9,0 9,0-9,8 9,8-10,1 10,1-20,0	B1	19	10	30	0	20	1,88 ²⁾	GOK	Spundwand mit tiefliegender Sohldichtung oder Unterwasserbetonsohle	Flachgründung mit Bodenaustausch - UK Bodenaustausch= 2,2 m unter GOK oder tiefer / Tiefgründung	0,9	0,7	8889
40	O1 B2 B1 B4	0-0,6 0,6-1,5 1,5-2,8 2,8-5,3	B1	19	10	30	0	20	>5,3	1)	voraussichtlich nicht erforderlich	Flachgründung	0,6	³⁾	13333
41	O1 B1 B4 B5	0-0,3 0,3-1,0 1,0-3,9 3,9-15,0	В4	21	12	32,5	0	40	>15	1)	voraussichtlich nicht erforderlich	Flachgründung	0,6	³⁾	13333
42	O1 B1 B2	0,0-0,6 0,6-1,5 1,5-3,8	B2	18	8	22,5	4	4	>3,8	1)	voraussichtlich nicht erforderlich, eventuell offene Wasserhaltung für Oberflächenwasser	Flachgründung mit Bodenaustausch - UK Bodenaustausch = 3,0 m unter GOK / Tiefgründung	1,0	1,5	8000
43	O1 B1 B2 B5	0,0-0,5 0,5-1,4 1,4-3,6 3,6-4,5	B2	18	8	22,5	4	4	4,48	1)	voraussichtlich nicht erforderlich, eventuell offene Wasserhaltung für Oberflächenwasser	Flachgründung mit Bodenaustausch - UK Bodenaustausch = 2,5 m unter GOK / Tiefgründung	0,8	1,0	10000
44	O1 B1 B4	0-0,4 0,4-4,1 4,1-4,8 0-0,3	B1	19	10	30	0	20	>4,8	1)	voraussichtlich nicht erforderlich	Flachgründung	0,7	3)	11429
45	B2 B1 B4 B5 B4 B5 B4	0,3-0,5 0,5-1,5 1,5-5,0 5,0-6,0 6,0-6,5 6,5-8,6 8,6-12,0	В4	21	12	32,5	0	40	>12	1)	voraussichtlich nicht erforderlich	Flachgründung	0,4	3)	20000
46	O1 B2 B5	0-0,6 0,6-2,4 2,4-5,3	В2	18	8	22,5	4	4	>2,6	1)	voraussichtlich nicht erforderlich, eventuell offene Wasserhaltung für Oberflächenwasser	Flachgründung mit Bodenaustausch - UK Bodenaustausch = 2,4 m unter GOK / Tiefgründung	1,1	0,9	7273
47 / Variante A	O1 A1 B2 B5 B4	0-0,3 0,3-3,1 3,1-4,9 4,9-14,6 14,6-20,0	A1	19	10	30	0	20	>20	1)	voraussichtlich nicht erforderlich, eventuell offene Wasserhaltung für Oberflächenwasser	Flachgründung mit Bodenaustausch - UK Bodenaustausch = 3,1 m unter GOK / Tiefgründung Flachgründung mit	1,8	1,6	4444
47 / Variante B	A1 B2 B5 B4	0-0,3 0,3-3,1 3,1-4,9 4,9-14,6 14,6-20,0	A1	19	10	30	0	20	>20	1)	voraussichtlich nicht erforderlich, eventuell offene Wasserhaltung für Oberflächenwasser	Bodenaustausch - UK Bodenaustausch = 4,9 m unter GOK / Tiefgründung	0,3	3,4	26667

 $^{^{1)}}$ der GW-Flurabstand ist vorliegend so groß, dass der Bemessungswasserstand für das Bauteil nicht maßgebend wird

²⁾ Ruhewasserspiegel; Bohrung B39: gespannte GW-Verhältnisse im Tieferen in kiesigen Zwischenlagen - GW angebohrt > 10 m unter GOK

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

⁴⁾ gilt für das gespannt anstehende GW (Ruhewasserspiegel)