augeon PROF. SLOMINSKI GMBH & CO. KG INGENIEURBÜRO FÜR GEO- & UMWELTTECHNIK

augeon Prof. Slominski
GmbH & Co. KG
Camerloherstraße 95
80689 München
Telefon 089 960 4076-0
Telefax 089 960 4076-2
muenchen@augeon.de
www.augeon.de

Geo- und umwelttechnischer Bericht

Auftraggeber:	DB Netz AG Region Süd Richelstraße 1 80634 München
Bauvorhaben:	Erneuerung 2 Stützwände km 34,967 l.d.B. und km 35,145 r.d.B., Strecke 5504
Projektnr.:	22M.093
Bestellnr.:	0016 / MV3 / 11572255 0016 / MV3 / 11696703 0016 / MV3 / 11696839
Rahmenvertrag Nr.:	1000 / EBO / 92298924
Datum:	26.05.2023 (Zei/Pau/Slo)

augeon Prof. Slominski GmbH & Co. KG, Sitz: München. Amtsgericht - Registergericht - München HRA 103177
Steuernummer: 143/502/61134. USt-Id Nr. DE 298246959. Komplementärin: augeon Prof. Slominski
Verwaltungsgesellschaft mbH, Sitz: München. Amtsgericht - Registergericht - München HRB 215985
Geschäftsführer: Prof. Dr.-Ing. Cezary Slominski, Dipl.-Geol. Christoph Grühbaum

Inhaltsverzeichnis **Seite**

1	Vorgang und Auftrag	4
2	Grundlagen der Erkundung und Bewertung	4
3	Baugelände und Baumaßnahme	5
4	Baugrundaufschlüsse	5
5	Erkundungsergebnisse	6
5.1	Regionale Geologie	6
5.2	Regionale Hydrogeologie	6
5.3	Ingenieurgeologie	7
5.4	Frosteinwirkung	7
5.5	Erdbebenzone	7
5.6	Homogenbereiche	7
5.7	Bodenart und Schichtenfolge	7
5.8	Ergebnisse der schweren Rammsondierungen	9
5.9	Bodenkennwerte	9
5.10	Versickerungsfähigkeit der anstehenden Böden	11
5.11	Hydrologische Verhältnisse	11
5.12	Beton- und Stahlaggressivität des Grundwasser	12
6	Geotechnische Angaben zur Baumaßnahme	12
6.1	Empfehlungen zur Erneuerung der Stützbauwerke	12
6.2	Austausch der vorhanden Stützmauern	12
6.3	Angaben zur Planung einer Spundwand	13
6.4	Angaben zur Planung einer Bohrpfahlwand	15
6.5	Horizontale Verankerung	16
6.6	Wasserhaltung	17
6.7	Böschungen	18
6.8	Verbaumaßnahmen zur Planung von Baugruben	18
6.9	Aushub und Arbeitsraumverfüllung	19
7	Orientierende umwelttechnische Untersuchungen	19
7.1	Grundlagen	19
7.2	Probenahme und Untersuchungsumfang	20
7.3	Ergebnisse der Bauschuttuntersuchung	21
7.4	Ergebnisse der Bodenuntersuchungen	21
8	Hinweise zur Planung und Bauausführung	22
9	Schlussbemerkungen	24

Anlagenverzeichnis

1 Übersichtsplan, M. 1:25.000
2.1 – 2.2 Lageplan, M. 1:1.000
3 Fotodokumentation
4.1 – 4.21 Rammdiagramme, Bohr- und Schurfprofile, M. 1:50, M. 1:75, M. 1:25
5.1 – 5.19 Ergebnisse der Laborversuche
6 Prüfberichte der chemischen Untersuchungen
7.1 – 7.6 Probenahmeprotokolle
8.1 – 8.8 Ingenieurgeologische Schnitte, MdH. 1:150, MdL. 1:1.000, 1:150
9.1 – 9.6 Homogenbereiche

1 Vorgang und Auftrag

Die DB Netz AG plant die Erneuerung von zwei Stützwänden entlang der Strecke 5504 bei km 34,967 l.d.B. und km 35,145 r.d.B. in Feldafing. Für die Planung und Bauausführung sind Angaben über den Baugrund erforderlich. Daher wurde die augeon Prof. Slominski GmbH & Co. KG durch die Bestellungen 0016 / MV3 / 11572255, 0016 / MV3 / 11696703 und 0016 / MV3 / 11696839 vom 21.09. bzw. 15.11.2022 mit der Baugrunderkundung und der Ausarbeitung des vorliegenden geo- und umwelttechnischen Berichts beauftragt.

2 Grundlagen der Erkundung und Bewertung

Für die Ausarbeitung des Berichts wurden nachfolgende Unterlagen verwendet:

[1] Topografische Karte, M. 1:25.000,

[2] Ivl 5504 BG und BH, HP Feldafing, Str 5504, München – Mittenwald km 34,2+30 – 35,9+32, DB Netz AG, Stand: 11.2019 und 02.2017,

[3] IVMG 5504.034 und 5504.035, Trassenpläne km 34,0 – 36,0 , Strecke 5504 München Hbf - Mittenwald (DB-Grenze), DB Netze, Stand: 24.11.2020,

[4] Bestandsplan, Stützwand Feldafing, Strecke 5504 km 34,967 - 35,145, M. 1:250, Blatt 1 und Blatt 2, Transmess GmbH, Stand: 17.04.2023,

[5] Profile, Stützwand Feldafing, Strecke 5504 km 34,967 - 35,145, M. 1:100, Blatt 1 und Blatt 2, Transmess GmbH, Stand: 17.04.2023,

[6] Betriebliche Aufgabenstellung Bestandsnetzmaßnahme, Ersatzneubau/Erneuerung, SW 5504 km 34,967_L/ km 35,145_R, G.016180113, DB Netze, Stand: 22.11.2021,

[7] Kampfmittelvorerkundung / Luftbildauswertung zur Erkundung möglicher Kampfmittelbelastungen, Bahnstrecke Tutzing - Starnberg, km 35,929 - 28,368, Luftbilddatenbank Dr. Carls GmbH, Stand: 26.10.2016,

[8] Kampfmitteluntersuchung von Bohransatzpunkten, BV Bhf. Feldafing Strecke 5504 km 34,900 - 35,200, Geolog Fuß-Hepp GbR, Stand: 22.11.2022,

[9] Kanalspartenplan Feldafing, Gemarkung Feldafing, Bahnlinie München - Mittenwald, Flstnr. 562, Abwasserverband Starnberger See, M. 1:1.000, Stand: 23.11.2022,

[10] Digitale Geologische Karte von Bayern, M. 1:25.000, dGK25, UmweltAtlas, LfU, https://umweltatlas.bayern.de/, Abfragedatum: 21.10.2022,

[11] Digitale Hydrogeologische Karte von Bayern, M. 1:100.000, dHK100, UmweltAtlas, LfU, https://www.umweltatlas.bayern.de, Abfragedatum: 11.04.2022,

[12] Digitale Ingenieurgeologische Karte von Bayern, M. 1:25.000, dIGK25, UmweltAtlas, LfU, https://www.umweltatlas.bayern.de, Abfragedatum: 21.10.2022,

[13] Bohrungen und Quellen, UmweltAtlas, LfU, https://www.umweltatlas.bayern.de, Abfragedatum: 24.10.2022,

[14] Wasserrelevante Schutzgebiete und Flächen, UmweltAtlas, LfU, https://umwelt-atlas.bayern.de, Abfragedatum: 25.10.2022,

[15] Ostermayer, H.: Verpreßanker in Grundbau-Taschenbuch, 4. Auflage, Teil 2, 1991,

[16] EAP: Empfehlungen des Arbeitskreises „Pfähle“, EA-Pfähle, 2. Auflage, Deutsche Gesellschaft für Geotechnik e.V. Ernst & Sohn, 2012,

[17] EAB: Empfehlungen des Arbeitskreises „Baugruben“, 5. Auflage, Deutsche Gesellschaft für Geotechnik e.V., Ernst & Sohn, 2012,

[18] Telefonnotiz vom 03.05.2023, Erneuerung Stützwände Feldafing, DB Netz AG, Üzeyir Alay,

[19] Richtlinie 836 (Erdbauwerke und sonstige geotechnische Bauwerke planen, bauen und instand halten) der DB Netz AG (15.10.2019),

[20] Vorschriften, Richtlinien, Eurocodes, DIN-Normen, Eisenbahnspezifischen Technischen Baubestimmungen (EiTB), technische Regelwerke bzw. Empfehlungen (an entsprechender Stelle genauer benannt).

3 Baugelände und Baumaßnahme

Die zwei zu erneuernden Stützwände befinden sich bei ca. km 34,967 (l.d.B.) und km 35,145 (r.d.B.) der Strecke 5504 (München – Mittenwald) südlich des Bahnhofs Feldafing. Die Bahnstrecke verläuft im Untersuchungsgebiet in einem steilen Einschnitt. In der näheren Umgebung befinden sich im nördlichen Teil des Untersuchungsgebietes überwiegend Gewerbebebauungen sowie der Bahnhof Feldafing. Im südlichen Teilbereich befinden sich entlang der Böschungsschulter Wohnbebauungen.

Im Rahmen der Baumaßnahme ist die Erneuerung der beiden Stützbauwerke geplant. Die Planung zieht derzeit verschiedene Varianten (z.B. Spundwand, Bohrpfahlwand, Raumgitterwand, Schwergewichtsmauer o.Ä.) in Betracht [6].

4 Baugrundaufschlüsse

Die Baugrundverhältnisse wurden vom 21.11. bis 13.12.2022 erkundet. Insgesamt wurden folgende Untersuchungen durchgeführt:

- Begleitung der Kampfmittelfreimessung von 30 Sondierpunkten,
- 30 Handschürfe (Sicherstellung der Kabel-/ Leitungsfreiheit) an den Sondierpunkten,
- 18 Rammkernsondierungen (RKS 1 bis RKS 18) mit Tiefen von bis zu 8,4 m,
- 12 schwere Rammsondierungen (DPH 1 bis DPH 12) mit Tiefen von bis zu 13,2 m,
- 6 Handschürfe (SCH 1 bis SCH 6) zur Erkundung der Rückseite der bestehenden Stützmauern,
- Entnahme von insgesamt 232 gestörten Bodenproben,
- Entnahme von 3 Grundwasserproben,
- Entnahme von 6 Betonabspitzproben für chem. Untersuchungen,
- Verfüllen der Sondierlöcher mit Quellton, gemäß den Vorgaben des WWA,

- Herstellen von 2 Betonmischproben für chemische Untersuchungen,
- Herstellen von 4 Bodenmischproben für chemische Untersuchungen,
- 3 chem. Untersuchungen der Grundwasserproben auf Betonaggressivität (DIN 4030),
- 3 chem. Untersuchungen der Grundwasserproben auf Stahlaggressivität (DIN 50929),
- 2 chem. Untersuchungen nach ZTV-WWG (Beton),
- 4 chem. Untersuchungen nach dem Verfüll-Leitfaden (Boden),
- 3 chem. Untersuchungen auf Herbizide nach Gleisschottermerkblatt (Boden),
- 11 Bestimmungen des Wassergehalts nach DIN EN ISO 17892-1,
- 11 Bestimmungen der Zustands-/Konsistenzgrenzen nach DIN EN ISO 17892-12,
- 10 Siebanalysen nach DIN EN ISO 17892-4,
- 3 kombinierte Sieb-Schlämmanalyse nach DIN ENISO 17892-4.

Anzahl und Lage der Erkundungspunkte wurden in Abstimmung mit dem Auftraggeber festgelegt. Die endgültigen Positionen der Erkundungspunkte wurden entsprechend den Gegebenheiten vor Ort (Zugänglichkeit, Kabel- und Kampfmittelfreiheit) bestimmt. Die Erkundungspunkte wurden lage- und höhenmäßig (bezogen auf SO bzw. [4]) eingemessen. Die im Bericht verwendeten Höhenangaben werden gemäß der übergebenen Vermessung [4] im Höhenbezugsystem DB_Ref_2016 (DHHN16) in [m ü. NHN] dargestellt.

Die Lage der Maßnahme sowie die Positionen und Höhen der Erkundungspunkte können den Plänen in Anlage 1 und 2 entnommen werden. Die Erkundungsarbeiten wurden fotografiert (Anlage 3). Der anstehende Boden wurde beprobt und nach bodenmechanischen Gesichtspunkten angesprochen. In den Anlagen 4, 5 und 8 sind die Ergebnisse der Feld- und Laboruntersuchungen grafisch dargestellt. Die Prüfberichte und die Probenahmeprotokolle der chemischen Untersuchungen sind in den Anlagen 6 und 7 aufgeführt. Eine Einteilung der Homogenbereiche kann den Anlagen 4 und 9 entnommen werden.

5 Erkundungsergebnisse

5.1 Regionale Geologie

Nach der digitalen Geologischen Karte im Maßstab 1:25.000 (dGK25) [10] befindet sich das Untersuchungsgebiet im Bereich von Geschiebemergel (Till, matrixgestützt: Schluff, wechselnd kiesig bis blockig, tonig bis sandig, z.T. Grundmoräne) sowie im Bereich von End- oder Seitenmoränen (Till, korngestützt: Kies, wechselnd steinig bis blockig, sandig bis schluffig).

5.2 Regionale Hydrogeologie

Gemäß der digitalen hydrogeologischen Karte [11] sind die tonig bis schluffigen Moränenablagerungen als Lockergesteinsgrundwassergeringleiter ohne nennenswerte Durchlässigkeiten zu beschreiben. Die bereichsweise auftretenden sandig bis kiesigen Moränenablagerungen sind lokal

bedeutende Porengrundwasserleiter mit mäßigen bis mittleren Durchlässigkeiten, die z.T. gespannt bis artesisch vorkommen können. Es ist mit lokaler Grundwasserführung sowie mit einem heterogenen, kleinräumen Wechsel der grundwasserleitenden Schichten zu rechnen die auch gespannt vorliegen können.

In der näheren Umgebung des Baufeldes sind keine Grundwassermessstellen bekannt. Langzeitbeobachtungen liegen nicht vor.

Das Untersuchungsgebiet befindet sich nach Angaben des digitalen UmweltAtlas des LFU Bayern [14] in keinem Wasserschutzgebiet.

5.3 Ingenieurgeologie

Die im Untersuchungsgebiet vorhandenen Böden sind gemäß der digitalen ingenieurgeologischen Karte (dIGK 25) [12] wasserempfindlich und frostempfindlich. Es sind Setzungs- und Hebungsunterschiede möglich. Zudem ist mit Staunässe zu rechnen.

5.4 Frosteinwirkung

Das Baugelände befindet sich gemäß RStO 12 in der Frosteinwirkungszone III und gemäß Ril 836 im Frosteinwirkungsgebiet III.

5.5 Erdbebenzone

Entsprechend DIN EN 1998-1 befindet sich das Untersuchungsgebiet in keiner Erdbebenzone.

5.6 Homogenbereiche

Entsprechend dem Planungsstand erfolgt eine Einteilung der angetroffenen Bodenschichten in Homogenbereiche für die Gewerke Erdarbeiten (DIN 18300), Ramm-, Rüttel- und Pressarbeiten (DIN 18304) sowie Bohrarbeiten (DIN 18301). Die in den Anlagen und im Text beschriebenen Bodenschichten werden dabei anhand der bodenmechanischen Eigenschaften sowie der zum Zeitpunkt der Berichterstellung bekannten bautechnischen Belange eingeteilt. Grundlage dafür sind die durchgeführten Feld- und Laborversuche, die Ansprache vor Ort sowie die Erfahrungen des Gutachters. Die Einteilung der Homogenbereiche kann den Anlagen 4 und 9 entnommen werden. Die dort angegebenen Werte dürfen nicht für statische Berechnungen herangezogen werden.

5.7 Bodenart und Schichtenfolge

Der erkundete Baugrundaufbau kann zu fünf Schichtkomplexen zusammengefasst werden:

1. Oberboden aus Schluffen (U)
2. Auffüllungen: Kiese (G), vereinzelt Sande (S), Tone (T) und Schluffe (U)
3. Untergrund: Kiese (G), vereinzelt Sande (S)
4. Untergrund: Schluffe (U) und Tone (T)
5. Untergrund: Torfe (H), organogene Tone (T)

An den meisten Erkundungspunkten liegt an der Geländeoberfläche etwa 9 bis 70 cm mächtiger Oberboden vor. Dieser besteht aus organischen, durchwurzelten Schluffen mit variierenden Kies-, Sand- und Tonanteilen. Der Oberboden lag im Erkundungszeitraum in weicher bis steifer Konsistenz vor und wird für das Gewerk Erdarbeiten (DIN 18300) dem Homogenbereich OB zugeteilt.

Unterhalb des Oberbodens bzw. an der Geländeoberfläche (RKS 2, RKS 4 und SCH 4) folgen überwiegend Auffüllungen aus Kiesen mit variierenden Anteilen an Sand, Schluff, Ton und Organik. Bereichsweise sind zudem Auffüllungen aus Ton (RKS 6 und SCH 4), Schluff (RKS 12, RKS 15, SCH 1 und SCH 6) und Sand (RKS 1) mit unterschiedlichen Anteilen von Kies und Organik anzutreffen. In den Auffüllungen sind lagenweise Steine und Blöcke enthalten. Die bindigen Auffüllungen lagen am Tag der Erkundung in weich bis steifer Konsistenz vor. Zudem sind in den Auffüllungen teilweise Fremdbestandteile wie Gleisschotter (< 20 %), Betonbruch (< 15 %), Ziegel (< 5 %) und Schlacke (< 5 %) enthalten. Für das Gewerk Erdarbeiten (DIN 18300) werden die grob- und gemischtkörnigen Auffüllungen den Homogenbereichen AN, AN1 und AN3 sowie die bindigen Auffüllungen den Homogenbereichen AB, AB1 und AB 2 zugeordnet.

Unterhalb der Auffüllungen bzw. des Oberbodens folgen an den Erkundungspunkten überwiegend Kiese, Tone und Schluffe in unterschiedlichen Zusammensetzungen und Tiefenlagen. Lagenweise sind zudem Ton- und Schlufflinsen, Steine und ggf. Blöcke enthalten. Vereinzelt (RKS 2 und RKS 7) sind Sande mit variierenden Anteilen an Kies, Schluff und Steinen vorhanden. Die bindigen Böden lagen im Erkundungszeitraum in weichen bis halbfesten Konsistenzen vor. Für das Gewerk Erdarbeiten (DIN 18300) können die grob- und gemischtkörnigen Böden den Homogenbereichen UN, UN1 und UN3 sowie die bindigen Böden den Homogenbereichen UB, UB1 und UB2 (weich bis halbfeste Konsistenz) und UF (halbfeste Konsistenz) zugeteilt werden.

Bereichsweise (RKS 10 und RKS 15) sind organogene Tone sowie Torfe mit variierenden Kies-, Schluff-, Sand- und Organikanteilen vorhanden. Lagenweise enthalten die Tone zudem Torflinsen. Zudem können lagenweise ggf. Steine und Blöcke enthalten sein. Diese Böden lagen am Erkundungstag in überwiegend weicher und lagenweise steifer bis halbfester Konsistenz vor. Für das Gewerk Erdarbeiten (DIN 18300) werden die organogenen Böden und die Torfe dem Homogenbereich UO zugeordnet.

An den Erkundungspunkten hinter den bestehenden Stützmauern (SCH 1 bis SCH 6) zur in Augenscheinnahme und Probenahme der Rückseite der Mauer wurden keine Schwarzanstriche oder Dichtungsbahnen angetroffen. Es kann jedoch nicht ausgeschlossen werden, dass diese in Bereichen zwischen oder unterhalb der Aufschlusspunkte vorhanden sind.

Es wird darauf hingewiesen, dass aufgrund der bereichsweise hohen Festigkeit / Lagerungsdichte der angetroffenen Schichten bzw. vorgefundenen Stein- und Blocklagen nicht über die gesamte Böschungshöhe Bohraufschlüsse gewonnen werden konnten. Diese Stellen sind den ingenieurgeologischen Schnitten der Anlage 8 zu entnehmen. Sollten die Aufschlüsse über die gesamte Böschung vervollständigt werden, wird eine Nacherkundung mit schwerem Bohrgerät empfohlen.

Die an den Erkundungspunkten angetroffenen Schichtkomplexe und Böden sind in folgender Tabelle 1, mit Angaben des Tiefenbereichs, des Zustandes, der Farbe, Bodengruppe (DIN 18196) und Frostklasse zusammengefasst aufgelistet.

Tabelle 1: Klassifizierung und Eigenschaften der angetroffenen Böden und Schichtkomplexe. (Bodengruppe nach DIN 18196, Frostklassen nach ZTVE-StB)

Nr.	Schichtkomplex	Tiefenbereich [m u. GOK]	Konsistenz / Lagerungsdichte	Farbe	Bodengruppe	Frostklasse
1	Oberboden	0,0 – 0,7	weich – steif	Grau-, Schwarz-, Brauntöne	OU	F3

Nr.	Schichtkomplex	Tiefenbereich [m u. GOK]	Konsistenz / Lagerungsdichte	Farbe	Bodengruppe	Frostklasse
2	Auffüllungen: Kiese, vereinzelt Tone, Sande und Schluffe	ca. 0,0 – 1,3	sehr locker – mitteldicht	Schwarz-, Braun-, Rot-, Grau-, Beigetöne	GI	F1
					GU, SU	F2
					GU*	F3
			weich – steif		UL, UM, TM	F3
3	Untergrund: Kiese und vereinzelt Sande	ca. 0,2 – 8,4	sehr locker – sehr dicht	Grau-, Braun-, Beigetöne	GE, GI	F1
					GU, SU	F2
					GU*, SU*	F3
4	Untergrund: Schluffe und Tone	ca. 0,1 – 8,1	weich – halbfest	Braun-, Grau-, Beigetöne	TA	F2
					UL, UM, TL, TM	F3
5	Untergrund: Torfe und organogene Tone	ca. 3,7 – 8,0	weich – halbfest	Schwarz-, Braun-, Grau-, Beigetöne	TM, HN, HZ	F3

5.8 Ergebnisse der schweren Rammsondierungen

Bei allen Rammsondierungen am Böschungsfuß (DPH 1 bis DPH 6) sowie im Bereich der Böschungsschultern (DPH 7 bis DPH 12) treten Lagen mit höheren Sondierwiderständen auf, die als stark verdichtete Kieslagen bzw. Stein- und/ oder Blocklagen interpretiert werden. Die oberflächennahen Kiese und Sande liegen sehr locker bis locker gelagert vor. Mit zunehmender Tiefe steigen die Schlagzahlen stark an, sodass die Kiese im Untergrund entsprechend mitteldicht bis sehr dicht gelagert sind. Die Ergebnisse der Rammsondierungen bestätigen zudem, dass die angetroffenen bindigen Böden bereichsweise aufgeweicht sind (sehr geringe Schlagzahlen).

Aufgrund der sehr hohen Schlagzahlen im Untergrund sowie nach Kenntnis der regionalen Geologie (vgl. Kapitel 5.1) muss im gesamten Untersuchungsgebiet und in jeder Tiefenlage mit hohen Rammwiderständen sowie mit Hindernissen in Form von Stein- und Blockeinschlüssen gerechnet werden. Die Rammdiagramme in Anlage 4 sind zu beachten.

5.9 Bodenkennwerte

Anhand der Erkundungs- und Laborergebnisse sowie aufgrund von Erfahrungen werden die in Tabelle 2 zusammengestellten Bodenkennwerte festgelegt. Diese Werte bilden eine Grundlage für erdstatische Berechnungen und / oder Nachweise. Für die Kiese bzw. Sande ohne bekannte Lagerungsdichte sind bis in eine Tiefe von etwa 1,2 m u. GOK die Werte für eine sehr lockere Lagerung anzunehmen, darunter sind die entsprechenden Werte für eine mitteldichte Lagerung anzuwenden.

Tabelle 2: Charakteristische Zahlenwerte ausgewählter geotechnischer Kenngrößen (Wichte, erdfeucht (u. Auftrieb) $\gamma(\gamma')$, Wirksamer Reibungswinkel φ'_k, Wirksame Kohäsion c'_k, Steifemodul E_s)

Bodenart	Bodengruppe [DIN 18196]	Konsistenz/ Lagerungsdichte	$\gamma(\gamma')$ [kN/m³]	φ'_k [°]	c'_k [kN/m²]	E_s [MN/m²]
OBERBODEN	OU	weich	16 (6)	20,0	10	1
		steif	17 (7)	20,0	20	3
TONE	TL	weich	19 (9)	27,5	2	3
		steif	20 (10)	27,5	15	5

Bodenart	Bodengruppe [DIN 18196]	Konsistenz/ Lagerungsdichte	γ(γ') [kN/m³]	φ'k [°]	c' k [kN/m²]	Es [MN/m²]
		halbfest	21 (11)	27,5	25	10
	TM	weich	18 (8)	25,0	5	2
		steif	19 (9)	25,0	20	4
		halbfest	20 (10)	25,0	30	8
	TA	weich	17 (7)	20,0	10	1
	OT	steif	17 (7)	20,0	20	3
		halbfest	18 (8)	20,0	30	4
TORFE	HN / HZ	weich	11 (1)	22,5	5	0,2
SCHLUFFE	UL	weich	18 (8)	30,0	2	3
		steif	19 (9)	30,0	5	5
		halbfest	20 (10)	30,0	10	15
	UM	weich	17 (7)	27,5	5	2
		steif	18 (8)	27,5	10	4
		halbfest	19 (9)	27,5	15	12
SANDE	SU	sehr locker	18 (9)	27,5	0	5
		mitteldicht	20 (11)	32,5	0	30
		dicht	21 (12)	35,0	0	60
	SU*	mitteldicht	20 (11)	30,0	0	30
KIESE	GE	locker	17 (9)	35,0	0	40
		mitteldicht	18 (10)	37,5	0	80
		sehr dicht	20 (12)	40,0	0	150
	GI	sehr locker	18 (9)	35,0	0	20
		locker	19 (10)	37,5	0	50
		mitteldicht	20 (11)	37,5	0	80
	GU	sehr locker	19 (10)	30,0	0	10
		locker	20 (11)	32,5	0	40
		mitteldicht	21 (12)	35,0	0	60
		dicht	22 (13)	37,5	0	80
		sehr dicht	23 (14)	37,5	0	100
	GU*	sehr locker	19 (9)	27,5	0	2
		locker	20 (10)	30,0	0	15
		mitteldicht	21 (11)	32,5	0	40
		dicht	22 (12)	35,0	0	60
		sehr dicht	23 (13)	35,0	0	80

5.10 Versickerungsfähigkeit der anstehenden Böden

Die anhand von Erfahrungen und den Laborversuchen (vgl. Anlage 5) abgeschätzten Durchlässigkeiten der im Erkundungsgebiet vorhandenen Bodenschichten sind in Tabelle 3 aufgelistet.

Tabelle 3: Einstufung der Durchlässigkeiten anhand der Bodenansprache vor Ort und den Laborergebnissen

Schichtkomplexe	Bodengruppen	k_f [m/s]	Durchlässigkeitsbereiche
Tone und Schluffe	OU, UL	$10^{-8} – 10^{-6}$	schwach durchlässig
	UM, TL, TM, TA, OT	$\leq 10^{-8}$	sehr schwach durchlässig
Torfe	HZ, HN	$10^{-6} – 10^{-4}$	durchlässig
Kiese und vereinzelt Sande	GE	$\geq 10^{2}$	sehr stark durchlässig
	GI	$10^{-4} – 10^{-2}$	stark durchlässig
	GU, SU	$10^{-6} – 10^{-4}$	durchlässig
	GU* SU*	$10^{-8} – 10^{-6}$	schwach durchlässig

Die im Untergrund angetroffenen Böden bestehen überwiegend aus schwach bis sehr schwach durchlässigen Tonen und Schluffen (Bodengruppen TL, TM, TA, UL, UM) sowie durchlässige bis schwach durchlässige Kiese (GU, GU*) und sind daher überwiegend als nicht versickerungsfähig einzustufen. Lagenweise sind stärker durchlässige Kiese (GE, GI) anzutreffen. Ein Aufstauen von einsickerndem Wasser an den bindigen Schichten ist möglich. Es wird zudem darauf hingewiesen, dass die Kiesschichten am Böschungsfuß bereits wasserführend sind. Die Kieslagen innerhalb der Böschung sind zudem lagenweise Schichtwasser führend, vermutlich nicht zusammenhängend und nur heterogen und kleinräumig verteilt. Die Kiesschichten sind dementsprechend für eine Versickerung nicht geeignet.

5.11 Hydrologische Verhältnisse

Während der Erkundungsarbeiten vom 21.11. bis 13.12.2022 wurde an den Erkundungspunkten RKS 1 bis RKS 6 in einer Tiefe von ca. 0,85 bis 2,6 m u. GOK (646,8 bis 647,9 m ü. NHN) Grundwasser eingemessen. Nach dem Bohrende konnte bei RKS 1 ein Anstieg des Wasserspiegels auf etwa 1,9 m u. GOK (646,8 m ü. NHN) festgestellt werden. Damit kann eventuell mit lokal und geringfügig gespannten Grundwasserverhältnissen zu rechnen sein. An den anderen Erkundungspunkten am Böschungsfuß konnte kein weiterer Anstieg des Grundwasserspiegels festgestellt werden.

An den Erkundungspunkten RKS 16 und RKS 18 wurden auch in höheren Lagen bei ca. 3,3 bis 5,5 m u. GOK (ca. 652,9 bis 657,6 m ü. NHN) schichtwasserführende Horizonte sowie an den Erkundungspunkten RKS 11 und 14 nasse Kiese bzw. stärker aufgeweichte Schluffe (ca. 648,2 bis 660,2 m ü. NHN) angetroffen. Diese Schichten deuten zudem auf mögliches Schichtwasser hin.

Je nach Jahreszeit und Witterung (z.B. nach Niederschlagsereignissen) kann ein Anstieg von Hang-, Schicht- und Grundwasser auch in höhere Lagen und in anderen Bereichen nicht ausgeschlossen werden.

5.12 Beton- und Stahlaggressivität des Grundwasser

Das Grund- bzw. Schichtwasser an den Erkundungspunkten RKS 2, RKS 4 und RKS 16 wurde beprobt und auf die Betonaggressivität nach DIN 4030 und die Korrosionswahrscheinlichkeit nach DIN 50929-3 untersucht. Das Programm der chemischen Untersuchungen wurde im Zeitraum vom 02. bis 09.12.2022 (RKS 2 und RKS 4) sowie vom 14. bis 20.12.2022 (RKS 16) durchgeführt. Basierend auf den Ergebnissen der durchgeführten Analysen (siehe Prüfbericht in Anlage 6) kann das Grundwasser an den 3 Erkundungspunkten als nicht betonangreifend eingestuft werden. Die Korrosionswahrscheinlichkeit metallischer Werkstoffe (unlegierter und niederlegierter Stähle) kann bei RKS 4 und RKS 16 anhand der hydrochemischen Untersuchung als sehr gering bzw. bei RKS 2 als gering eingestuft werden.

6 Geotechnische Angaben zur Baumaßnahme

6.1 Empfehlungen zur Erneuerung der Stützbauwerke

Zum Zeitpunkt der Berichterstellung liegen gemäß [6] und [18] keine genauen Angaben für eventuelle Planungsvarianten vor. Daher werden im Folgenden Empfehlungen und Hinweise sowie Annahmen zu den einzelnen Varianten getroffen (Stützmauer, Bohrpfahl- und Spundwand).

Sollten die hier getroffenen Annahmen von der tatsächlichen Planung abweichen oder sich im Zuge der Planung andere Randbedingungen ergeben, müssen die Auswirkungen auf die hier getroffenen Empfehlungen und Hinweise geprüft werden.

6.2 Austausch der vorhanden Stützmauern

Es wird angenommen, dass die zwei bestehenden Stützmauern abgebrochen und erneut in gleicher Lage und Geometrie aufgestellt werden. Die an dieser Stelle (Lage bzw. Tiefe) vorhandenen bindigen bzw. / und gemischtkörnigen Böden sind bereits vorbelastet und besitzen voraussichtlich ausreichende Festigkeit bzw. Lagerungsdichte, um die vorhandenen Einwirkungen verformungsarm aufzunehmen.

Sollte eine Verbreiterung der Aufstandsfläche der Stützmauer geplant werden und in dem dafür vorgesehenen Bereich bindige Böden vorgefunden wurden, ist es zu beachten, dass die anstehenden Tone und Schluffe für eine Flachgründung nicht geeignet sind. Daher wird in diesen Bereichen ein Bodenaustausch (BA) unterhalb der Gründungssohle erforderlich. Der Bodenaustausch ist mit einem Material nach Tabelle 9 auszuführen. Die genaue Mächtigkeit des Bodenaustausches kann nur anhand einer erdstatischen Berechnung unter Berücksichtigung der geplanten Geometrie der Stützbauwerke bestimmt werden.

Aufgrund der stark heterogenen Baugrundverhältnisse in den erkundeten Abschnitten der beiden Stützbauwerke wird es voraussichtlich wirtschaftlich und zielführend sein, die Mächtigkeit des BA bereichsweise zu differenzieren.

Wenn im Gründungsniveau stark aufgeweichte, breiige Böden angetroffen werden, muss das Planum ggf. durch den zusätzlichen Einbau einer Schroppenlage stabilisiert werden. Wir empfehlen daher die Aushubsohle von einem geotechnischen Sachverständigen abnehmen zu lassen.

Bezüglich der horizontalen Ausbreitung der erkundeten Schichten wird angenommen, dass die jeweilige Grenze in der Mitte zwischen zwei Erkundungspunkten liegt. Diese Annahme ist grundsätzlich mit einer gewissen Ungenauigkeit behaftet. Die tatsächlichen Grenzen sind voraussichtlich erst durch eine großflächige, umfassende Erkundungskampagne erkennbar.

Aufgrund der angetroffenen Baugrundsituation ist beim Umbau der Stützbauwerke dringend darauf zu achten, durch geeignete Entwässerungsmaßnahmen die Sicker- Hang- und Regenwässer von den Bauwerken fern zu halten. Ansonsten besteht die Gefahr, dass der feinkörnige Boden aufweicht und es zu erhöhten Verformungen, beispielsweise am Bauwerk oder ggf. im zu stützenden Erdkörper mit Auswirkung auf die Böschung und das Gleis, kommt.

Angesichts der unmittelbaren Nähe der Gleise am Fuß des Einschnitts und der heterogenen Zusammensetzung des Untergrundes sowie der sehr steilen Böschung ist ein Baufortschritt in Abschnitten empfehlenswert, indem z.B. 1 bis 2 lfm der Stützmauer abgebaut und direkt neu errichtet werden und erst anschließend der weitere Abbruch fortgesetzt wird.

Falls die Baugrundverbesserung mit Bodenaustausch aus ingenieurmäßigen oder wirtschaftlichen Gründen ausgeschlossen werden sollte, sind alternativ Bodenmischverfahren oder Schotter-/ Kiessäulen zur Verstärkung des Untergrundes denkbar.

Dabei werden Säulen im geeigneten Raster unterhalb der geplanten Flachgründung ausgeführt. Die Geometrien, die Tiefen und das Raster der Säulen sind so zu planen, dass die Tragfähigkeitserhöhung zum Einbringen der erdstatischen Nachweise des Rechenmodells bestehend aus verstärkten Untergrund, Stützbauwerk und der Böschung ausreicht.

Ausführungstechnisch ist bei derartigen Baugrundverbesserungsmetoden primär nur eine minimale Aushubmenge zu erwarten. Zudem ist voraussichtlich keine Stützung der Gleislage beim tieferen Aushub erforderlich. Ferner ist große Flexibilität der Ausführung, z.B. in Hinblick auf Säulenlänge, nur mit einem einzigen Baugerät realisierbar.

Die Hinweise zur Bauausführung sind zu beachten.

6.3 Angaben zur Planung einer Spundwand

Sollten zur temporären Stützung oder dauerhaften Sicherung des Böschungsfußes Spundwände herangezogen werden sind insbesondere die „Empfehlungen des Arbeitskreises Baugruben“ (EAB) und die „Empfehlungen des Arbeitskreises Pfähle“ (EAP) zu beachten.

Aufgrund der bereichsweise hohen Schlagzahlen (steife bis halbfeste bindige Böden, mitteldicht bis sehr dichte Kiese sowie ggf. Stein- und Blocklagen, vgl. Anlage 4) ist je nach Einbringmethode mit einer erschwerten Installation zu rechnen bzw. der angetroffene Boden nur bedingt für das Vibrations- oder Einpressverfahren geeignet. Daher sind eventuelle Einbringhilfen, wie Vorbohren, erforderlich.

In Anlehnung an die EA-Pfähle können für die Bemessung der Spundwände für die anstehenden Böden die Kennwerte in folgender Tabelle angegeben werden. Es ist zu beachten, dass mögliche Spundwände mindestens in die Schichten der steifen bis halbfesten Tone und Schluffe mit DPH-Schlagzahlen $N_{10} > 17$ bzw. mindestens in die mitteldichten Kiese einbinden. Sollten größere Einbindetiefen als in Tabelle 4 angegeben erforderlich sein, werden unter Umständen weiterführende geotechnische Erkundungen notwendig, da aufgrund teilweise hoher Sondierwiderstände kein weiterer Erkundungsfortschritt erreicht werden konnte.

Tabelle 4: Charakteristische Mantelreibungswerte $q_{s,k}$ und Spitzendrücke $q_{b,k}$ für Spundwände

RKS	Tiefe [m ü. NHN]	Schichtkomplex	Mantelreibung $q_{s,k}$ [kN/m²]	Spitzendruck $q_{b,k}$ [kN/m²]
1	647,7 – 642,6	mitteldicht bis dicht gelagerte Kiese	30	2.200
	643,6 – 641,7	steife Schluffe	25	350

RKS	Tiefe [m ü. NHN]	Schichtkomplex	Mantelreibung $q_{s,k}$ [kN/m²]	Spitzendruck $q_{b,k}$ [kN/m²]
	641,7 – 638,7	voraussichtlich steif bis halbfeste Schluffe	30	550
	638,7 – 637,1	voraussichtlich dicht gelagerte Kiese	60	4.000
2	647,7 – 646,2	dicht bis sehr dicht gelagerte Kiese und Sande	60	--
	646,2 – 645,7	steife Tone	25	350
	645,7 – 645,2	dichte Kiese	30	2.200
	645,2 – 643,5	weich bis steife Tone	20	300
	643,5 – 640,9	voraussichtlich dicht bis sehr dicht gelagerte Kiese	100	6.000
3	649,4 – 646,4	mitteldicht bis dicht gelagerte Kiese	30	2.200
	646,4 – 645,0	dicht bis sehr dicht gelagerte Kiese	40	3.500
	645,0 – 644,1	steif bis halbfeste Tone	35	550
	644,1 – 643,2	voraussichtlich steif bis halbfeste Tone	35	550
	643,2 – 641,0	voraussichtlich dicht bis sehr dicht gelagerte Kiese	100	6.000
4	648,0 – 647,4	sehr locker bis locker gelagerte Kiese	--	--
	647,4 – 645,6	steife Tone	20	250
	645,6 – 642,5	mitteldicht bis dicht gelagerte Kiese	30	2.200
5	648,3 – 646,3	mitteldicht gelagerte Kiese	25	--
	646,3 – 645,1	dicht gelagerte Kiese	40	2.200
	645,1 – 644,0	sehr dicht gelagerte Kiese	70	5.000
	644,0 – 642,3	voraussichtlich steif bis halbfeste Tone und Schluffe	35	550
	642,3 – 641,3	voraussichtlich dicht gelagerte Kiese	60	4.000
6	648,3 – 648,0	mitteldicht gelagerte Kiese	--	--
	648,0 – 646,3	steife Tone	25	350
	646,3 – 644,4	weiche Tone und Schluffe	20	250
	644,4 – 642,3	steife Tone	30	450
	642,3 – 640,0	voraussichtlich dicht gelagerte Kiese	60	4.000

Nach EA-Pfähle sind die in der Tabelle 4 angegebenen Werte für Spundwände mit entsprechenden Modellfaktoren (nach Tabelle 5.5 in [16]) zu reduzieren.

Die Spundbohlen sollen gemäß EAP mindestens 2,5 m in den tragfähigen Baugrund einbinden. Außerdem soll die Mächtigkeit der tragfähigen Schicht unter den Trägerfußflächen mindestens 5 Ersatzfußdurchmesser und mindestens 1,5 m betragen.

Es wird darauf hingewiesen, dass die oberflächennahen Böden durch Rütteln, Vibrieren bzw. Rammen von Stützwandteilen eventuell verdichtet werden können. Demzufolge ist mit Setzungen zu rechnen und unter Umständen ein Nachstopfen des Gleises erforderlich.

Die erforderlichen Nachweise sind für alle Bauzustände zu führen. Die gültigen Normen, Richtlinien und Bestimmungen, insbesondere der EC 7 und der EAB sowie der EA-Pfähle sind zu beachten.

6.4 Angaben zur Planung einer Bohrpfahlwand

Zur Bemessung einer Stützung des Böschungsfußes anhand einer Bohrpfahlwand steht die Abschätzung des charakteristischen Pfahlspitzendrucks $q_{b,k}$ und der charakteristischen Pfahlmantelreibung $q_{s,k}$ gemäß den Empfehlungen des Arbeitskreises „Pfähle“ zugrunde. Dafür können die in folgenden Tabelle angegebenen Parameter verwendet werden. Sollten größere Einbindetiefen als in Tabelle 5 angegeben erforderlich sein, werden unter Umständen weiterführende geotechnische Erkundungen notwendig, da aufgrund teilweise hoher Sondierwiderstände kein weiterer Erkundungsfortschritt erreicht werden konnte.

Tabelle 5: Bruchwerte $q_{s,k}$ der Pfahlmantelreibung und Spitzendrücke $q_{b,k}$ für Bohrpfähle

RKS	Tiefe [m ü. NHN]	Schichtkomplex	Bruchwert $q_{s,k}$ [kN/m²] der Pfahlmantelreibung	Spitzendruck $q_{b,k}$ [kN/m²] s/D_s = 0,02
1	647,7 – 642,6	mitteldicht bis dicht gelagerte Kiese	50	550
	643,6 – 641,7	steife Schluffe	35	350
	641,7 – 638,7	voraussichtlich steif bis halbfeste Schluffe	55	650
	638,7 – 637,1	voraussichtlich dicht gelagerte Kiese	120	1.200
2	647,7 – 646,2	dicht bis sehr dicht gelagerte Kiese und Sande	120	--
	646,2 – 645,7	steife Tone	35	350
	645,7 – 645,2	dichte Kiese	50	550
	645,2 – 643,5	weich bis steife Tone	30	300
	643,5 – 640,9	voraussichtlich dicht bis sehr dicht gelagerte Kiese	140	1.400
3	649,4 – 646,4	mitteldicht bis dicht gelagerte Kiese	50	550
	646,4 – 645,0	dicht bis sehr dicht gelagerte Kiese	80	800
	645,0 – 644,1	steif bis halbfeste Tone	55	650
	644,1 – 643,2	voraussichtlich steif bis halbfeste Tone	55	650
	643,2 – 641,0	voraussichtlich dicht bis sehr dicht gelagerte Kiese	150	1.600
4	648,0 – 647,4	sehr locker bis locker gelagerte Kiese	--	--
	647,4 – 645,6	steife Tone	35	250
	645,6 – 642,5	mitteldicht bis dicht gelagerte Kiese	55	550
5	648,3 – 646,3	mitteldicht gelagerte Kiese	55	550
	646,3 – 645,1	dicht gelagerte Kiese	65	650
	645,1 – 644,0	sehr dicht gelagerte Kiese	140	1.400
	644,0 – 642,3	voraussichtlich steif bis halbfeste Tone und Schluffe	55	650
	642,3 – 641,3	voraussichtlich dicht gelagerte Kiese	140	1.400
6	648,3 – 648,0	mitteldicht gelagerte Kiese	--	--
	648,0 – 646,3	steife Tone	30	350
	646,3 – 644,4	weiche Tone und Schluffe	25	250

RKS	Tiefe [m ü. NHN]	Schichtkomplex	Bruchwert $q_{s,k}$ [kN/m²] der Pfahlmantelreibung	Spitzendruck $q_{b,k}$ [kN/m²] $s/D_s = 0,02$
	644,4 – 642,3	steife Tone	30	350
	642,3 – 640,0	voraussichtlich dicht gelagerte Kiese	140	1.400

Gemäß EA-Pfähle sollen Bohrpfähle mindestens 2,5 m in eine tragfähige Schicht einbinden. Außerdem soll die Mächtigkeit der tragfähigen Schicht unter den Pfahlfußflächen mindestens 3 Pfahlersatzfußdurchmesser bzw. mindestens 1,5 m betragen und in diesem Bereich $q_c \geq 7,5$ MN/m² bzw. $c_{u,k} \geq 100$ kN/m² nachgewiesen werden.

Sollen signifikante Horizontalkräfte über die Pfähle in den Baugrund abgeleitet werden, so wird der seitliche Widerstand des Bodens rechnerisch als sogenannte horizontale Bettung berücksichtigt. Dabei kann für die Bestimmung des Bettungsmoduls folgender, vereinfachter Ansatz gewählt werden:

$$\mathbf{k_s = E_s/D \text{ für } D \leq 1,0 \text{ m, sonst } k_s = E_s/1 \text{ m}}$$

Zur Kontrolle müssen die berechneten seitlichen Bodenpressungen mit dem Erdwiderstand verglichen werden. Die DIN 1054:2010 ist zu beachten.

Die Wahl von geeigneten Maschinen, insbesondere für das Herstellen der Pfähle und ggf. Verbauten, ist Aufgabe der ausführenden Firma. Hierfür sind die Ergebnisse der Baugrunderkundungen maßgebend, so dass der ausführenden Firma dieser Bericht im Rahmen der Auftragsvergabe zur Verfügung gestellt werden muss.

Die tatsächlichen Tiefen der Bodenhorizonte müssen bei der Herstellung der Pfähle verifiziert werden. Die erkundeten Baugrundverhältnisse sind im ingenieurgeologischen Schnitt in Anlage 8 schematisch dargestellt. Abweichungen von den an den Bohransatzpunkten angetroffenen Verhältnisse und Tiefenlagen können nicht ausgeschlossen werden. Wir empfehlen die Bohrpfahlsohle (Kontrolle bzw. Abgleich des Aushubmaterials) von einem geotechnischen Sachverständigen abnehmen zu lassen.

Entsprechende Längenreserven für die Pfahlherstellung sind einzuplanen. Die tatsächliche Einbindetiefe und Durchmesser richten sich nach den statischen Erfordernissen. Gegebenenfalls ist die Tragfähigkeit der Pfähle durch Probebelastungen zu prüfen. Regen- und Sickerwasser sind umgehend zu fassen und abzuleiten.

Die gültigen Normen, Richtlinien und Bestimmungen, insbesondere der EC 7 und die EA-Pfähle, sind zu beachten. Die Hinweise zur Bauausführung sind zu beachten.

6.5 Horizontale Verankerung

Für die Planung, Herstellung und Prüfung von Verpressanker ist die DIN EN 1537 zu beachten. Danach sind zur Festlegung der charakteristischen Herausziehwiderstände $R_{a,k}$ Eignungsprüfungen auszuführen oder entsprechende Prüfergebnisse in gleichartigen Böden vorzulegen. Da die erreichbaren Ankerkräfte von Herstellungsverfahren, Bohrdurchmesser, Verpresskörperlänge und Nachverpresstechnik ebenso abhängig sind wie von den Böden, in denen sie ihre Last abtragen, können keine verbindlichen gutachterlichen Angaben zu Ankerkräften gemacht werden.

Darüber hinaus ist bei Verankerung, im Allgemeinen, darauf zu achten, dass die Krafteintragslänge vollständig in einer Bodenschicht liegen sollte. Zudem soll eine vertikale Bodenüberdeckung am

Verpresskörper von mindestens 4,0 m vorhanden sein sowie ein ausreichender Abstand von mindestens 3,0 m zu bestehenden Gründungskörpern, Bauteilen oder Sparten bestehen. Der gegenseitige Abstand zwischen zwei Verpresskörpern soll mindestens 1,5 m betragen. Die Böschungsgeometrie ist hier eventuell zu berücksichtigen. Zum Nachweis ausreichender Ankerlängen sind der Standsicherheitsnachweis in der tiefen Gleitfuge und der Geländebruchnachweis zu führen.

Die Verankerung erfolgt bereichsweise in weich bis halbfesten Tonen und Schluffen bzw. mitteldicht bis dichten Kiesen. In weichen Tonen und Schluffen ist nur ein geringfügiger Herausziehwiderstand der Anker zu erwarten. Daher ist eine Verankerung in diesen Bodenschichten nicht zu empfehlen. Auf eventuell vorhandene Stein- und Blocklagen wird hingewiesen (vgl. regionale Geologie und Anlage 4).

Im Bereich der steifen und halbfesten Tone und Schluffe können orientierend die Mantelreibungswerte τ_M nach Ostermayer [15] herangezogen werden. In der Vorbemessung kann sowohl für die anstehenden steifen bis halbfesten Tone und Schluffe bei einer Krafteintragungslänge l = 6 m und einem Verpresskörperdurchmesser von 150 mm eine charakteristische Mantelreibung von τ_M = 150 kN/m² angenommen werden.

Im Bereich der mitteldicht gelagerten Kiese kann nach Ostermayer [15] bei einer Krafteintragslänge l = 6 m eine Bruchgrenzlast von F = 800 kN und bei dicht gelagerten Kiesen eine Bruchgrenzlast von F = 1.000 kN angenommen werden.

Die angegebenen Werte gelten für Anker ohne Nachverpressung. Bei der Festlegung der zulässigen Ankerbelastung / Gebrauchslast sind entsprechende Sicherheitsbeiwerte zu berücksichtigen. Die Tragfähigkeit jedes Ankers muss vor Ort geprüft werden. Die DIN EN 1537 ist zu beachten.

Die Hinweise zur Bauausführung sind zu beachten.

6.6 Wasserhaltung

Gemäß den in Kapitel 5 dargestellten Recherche- und Erkundungsergebnissen ist am Fuß der Böschungen bereits in geringen Tiefen ab ca. 0,9 bis 2,6 m u. GOK (ca. 646,8 bis 647,9 m ü. NHN) mit Grundwasser zu rechnen. Dieses kann eventuell lokal und geringfügig gespannt vorliegen. Beim bzw. nach dem Bohren wurde ein Ansteigen des Wasserspiegels bei RKS 1 auf bis zu 1,9 m u. GOK (ca. 646,8 m ü. NHN) beobachtet. Außerdem ist mit Oberflächen- und/oder Schichtwasser in höheren Lagen (vgl. RKS 16 und RKS 18 bei ca. 652,9 bis 657,9 m ü. NHN) zu rechnen.

In der näheren Umgebung sind keine Grundwassermessstellen vorhanden. Daher werden aufgrund der Recherche- und Erkundungsergebnisse der **vorläufige Bemessungswasserstand** und der **vorläufige Bauwasserstand** auf **GW_{Bem} = GW_{Bau} = 648,4 m ü. NHN** festgelegt. Dabei wurde der höchste am Erkundungstag eingemessene Wasserstand sowie ein geschätzter Sicherheitszuschlag von 0,5 m berücksichtigt.

Die Planung einer Wasserhaltung (Zusammenstellung der erforderlichen Geräte und Werkzeuge, Aufbau, Anzahl, Anordnung und Ausbau von Pumpensümpfen bzw. Brunnen etc.) obliegt dem bauausführenden Auftragnehmer und muss in Abstimmung mit der zuständigen Behörde erfolgen. Hydraulische Nachweise sind in jeder Bauphase zu erbringen.

Des Weiteren muss das im Einschnitt ankommende Oberflächenwasser berücksichtigt werden. Entsprechende Maßnahmen zum Ableiten oder Umleiten sind einzuplanen. Nach Starkniederschlägen und/oder nassen Witterungsperioden muss mit einem erhöhten Wasserdargebot (Schicht-, Hang-, Grundwasser) und einem erhöhten Andrang von Oberflächenwasser gerechnet werden.

Temporär höhere Wasserstände können nicht ausgeschlossen werden. Es wird daher auch generell empfohlen, die Arbeiten in trockenen Jahreszeiten auszuführen. Eine Restwasserhaltung mit Pumpensümpfen sollte vorgehalten werden.

Die Hinweise zur Bauausführung sind zu beachten.

6.7 Böschungen

Die DIN 4124 ist grundsätzlich zu beachten. Kurzzeitböschungen können bis 5 m Höhe unter Beachtung der DIN 4124 geböscht werden. Für die im Untersuchungsgebiet erkundeten Böden gilt oberhalb des Grundwassers:

- Nicht bindige Böden und weiche bindige Böden: $\beta \leq 45$ °
- Bindige Böden mit mindestens steifer Konsistenz: $\beta \leq 60$ °

Bei den bereichsweise vorhandenen aufgeweichten bindigen Böden, sind ggf. flachere Böschungsneigungen oder ein Verbau erforderlich. Böschungen und nicht verbaute Wände sind vor Wasser, Frost, Austrocknung etc. zu schützen (z.B. durch das Abdecken mit Folie o. ä.).

Bezüglich Stützkonstruktionen und Stützmaßnahmen wird generell auf die Modulgruppe 43 der Ril 836 verwiesen. Gegebenenfalls sind entsprechende Standsicherheitsnachweise zu führen und Stützmaßnahmen oder -konstruktionen erforderlich. Für temporäre Gleissicherungsmaßnahmen ist das Modul 4305 der Ril 836 zu beachten.

Sind auf bzw. neben der Böschung Lasten zu berücksichtigen (z.B. Baustofflager, Baustelleneinrichtung, Kran, sonstige Verkehrslasten) oder liegen Böschungen im Einflussbereich von Verkehrslasten, Bauwerkslasten oder Grundwasser, so sind hierfür Standsicherheitsberechnungen erforderlich. Bei Böschungshöhen von mehr als 5,0 m ist die Standsicherheit nach DIN EN 1997 (EC 7) in Verbindung mit der DIN 1054 ebenfalls rechnerisch nachzuweisen.

Für die Ermittlung der Böschungsstabilität wird auf die Parametertabelle (Tabelle 2) mit den entsprechenden Bodenkennwerten verwiesen.

6.8 Verbaumaßnahmen zur Planung von Baugruben

Aufgrund der bestehenden Infrastruktur innerhalb des Baufeldes sind die Platzverhältnisse beengt. Alternativ sind nach DIN 4124 Gräben oder Baugruben ab einer Tiefe ≥ 1,25 m zu verbauen. Hierfür können Spundwände in Betracht gezogen werden. Oberhalb des Grundwasserspiegels sind auch geeignete Verbauplatten, ein Dielenkammerverbau oder Trägerbohlverbau möglich.

Im Falle einer Sicherung der Baugrube bzw. der Böschung mit Spundwänden oder mit einem Trägerbohlverbau ist zu beachten, dass die im Untergrund anstehenden dicht bis sehr dichten Kiese sowie die steif bis halbfesten Tone und Schluffe als nicht rammbar einzustufen sind und das Rüttel- und Pressverfahren nicht geeignet ist. Erfahrungsgemäß ist bei Schlagzahlen N_{10} von 0 bis 15 von einer guten Rammbarkeit ausgegangen werden. Böden die Schlagzahlen $N_{10} > 15$ aufweisen sind als nur bedingt rammbar einzustufen. Bei Schlagzahlen $N_{10} > 20$ ist davon auszugehen, dass eine Rammbarkeit nicht gegeben ist und dementsprechende Einbringhilfen erforderlich werden.

Aufgrund der bereichsweise hohen Schlagzahlen (steife bis halbfeste bindige Böden und mitteldicht bis sehr dicht gelagerte Kiese, vgl. Anlage 4) ist je nach Einbringmethode mit einer erschwerten Installation zu rechnen. Daher sind voraussichtlich Einbringhilfen, wie Vorbohren erforderlich. Es

wird darauf hingewiesen, dass entsprechende Bohrungen keinesfalls tiefer als die geplante Einbindetiefe des Verbaus auszuführen sind. Darüber hinaus muss nach den Erkundungsergebnissen (vgl. Anlage 4) und der regionalen Geologie (vgl. Kapitel 5.1) in jeder Tiefenlage mit Hindernissen wie Stein-, Steinlagen und Blockeinschlüssen gerechnet werden.

Die Ramm-, Rüttel- und Einpressbarkeit von Spundbohlen und Trägern ist maschinenabhängig. Die Wahl der für das Einbringen des Verbausystems geeigneten Maschinen ist Aufgabe der ausführenden Firma. Da hierfür die Ergebnisse der Baugrunderkundung maßgebend sind, sollten diese zur Verfügung gestellt werden. Die Rammdiagramme in Anlage 4 sind zu beachten.

Nach unserer Einschätzung kann in den erdstatischen Berechnungen der Ansatz des erhöhten aktiven Erddrucks verwendet werden, wobei 0,5 Erdruhedruck + 0,5 aktiver Erddruck anzusetzen sind. Für eine Verringerung von horizontalen Verformungen können auch höhere Erddruckansätze verwendet werden.

Die Hinweise zur Bauausführung sind zu beachten.

6.9 Aushub und Arbeitsraumverfüllung

Grundsätzlich wird zur Wiederverfüllung von Arbeitsräumen und für die Herstellung von Bodenaustausch und Aufschüttungen die Verwendung eines Kiessandgemisches (entsprechend Tabelle 9) mit geeigneter Kornabstufung und Verdichtbarkeit empfohlen.

Alternativ können die vorhandenen Kiese mit Feinkornanteil < 15 % (Bodengruppen GI, GU) und ohne Fremdbestandteile als Hinterfüllmaterial verwendet werden. Mögliche im Aushub vorhandene Steine und Blöcke sind zur Gewährleistung der Verdichtbarkeit vor einem Wiedereinbau auszusortieren (z.B. durch den Einsatz von Separatorlöffel).

Eine Wiederverwendung der anstehenden bindigen und gemischtkörnigen Böden mit erhöhtem Feinkornanteil ist aufgrund der erschwerten Verdichtbarkeit aus geotechnischer Sicht nicht empfohlen. Ungleichmäßige Setzungen wären als Folge nicht auszuschließen.

7 Orientierende umwelttechnische Untersuchungen

7.1 Grundlagen

Ziel dieser orientierenden umwelttechnischen Untersuchungen ist eine erste einschätzende Beurteilung des Baugrundes unter umwelttechnischen Gesichtspunkten auf der Basis gültiger Richtlinien. Feldarbeiten und chemische Untersuchungen sowie die Erstellung dieses Berichts erfolgten auf der Basis folgender Unterlagen:

[21] Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV), vom 12.07.1999,

[22] Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA): Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Reststoffen/Abfälle -Technische Regeln-, (LAGA-TR), vom 06.11.2003,

[23] Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA), LAGA-Forum Abfalluntersuchung: LAGA-Methodensammlung Abfalluntersuchung, Version 3.0, Stand: 14. Oktober 2016,

[24] Anforderungen an die Verwertung von Recycling-Baustoffen in technischen Bauwerken (RC-Leitfaden), Bayerisches Staatsministerium für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz, 09.12.2005,

[25] Anforderung an die Verfüllung von Gruben und Brüchen sowie Tagebauen, Bayerisches Staatsministerium für Umwelt und Verbraucherschutz, (Verfüll-Leitfaden, LVGBT), 01.03.2020,

[26] Merkblatt Nr. 3.4/2, Anforderungen an die Verwertung und Beseitigung von Gleisschotter (Gleisschottermerkblatt, GSMB), Bayerisches Landesamt für Umwelt, Februar 2020,

[27] Verordnung zur Einführung einer Ersatzbaustoffverordnung, zur Neufassung der Bundes-Bodenschutz- und Altlastverordnung sowie zur Änderung der Deponieverordnung und Gewerbeabfallverordnung (Mantelverordnung), Bundesministerium für Umwelt Naturschutz, nukleare Sicherheit und Verbraucherschutz, 09.07.2021).

Es wird darauf hingewiesen, dass ab dem 01.08.2023 die sogenannte „Mantelverordnung“ in Kraft tritt. Ab diesem Zeitpunkt sind andere Anforderungen an Probenahme, Analytik und somit eine neue abfalltechnische Einstufung des Aushubs erforderlich. Die in diesem Bericht durchgeführten Analysen und die daraus resultierende Einstufung sind dann unter Umständen nicht mehr gültig und dementsprechend nur als Orientierung zu verstehen. Es wird darauf hingewiesen, dass für eine Verwertung / Entsorgung von Aushub voraussichtlich weitere umwelttechnische Untersuchungen (Probenahme und Deklarationsanalysen) erforderlich werden. Dies ist bei der Planung und Ausschreibung zu berücksichtigen.

7.2 Probenahme und Untersuchungsumfang

Anhand der umwelttechnischen Untersuchungen werden die durchschnittlichen Schadstoffbelastungen bestimmt, um darauf basierend eine Aussage zum Entsorgungsziel (Verwertung oder Beseitigung) vornehmen zu können. Die angetroffenen Schichten wurden zunächst einzeln beprobt und dann in Mischproben zusammengefasst. Die Beprobung erfolgte vom 21.11. bis 13.12.2022 gemäß DIN EN ISO 22475-1. In der folgenden Tabelle sind die entnommenen Proben, die Entnahmestelle und Entnahmetiefen sowie der jeweilige Untersuchungsumfang aufgelistet.

Tabelle 6: Probenliste und Untersuchungsumfang

Probenbezeichnung	Entnahmestelle	Entnahmetiefe [m u. GOK]	Untersuchungsumfang
MP Beton 1	SCH 1 – 4	--	RC Leitfaden [24]
MP Beton 2	SCH 5 – 6	--	RC Leitfaden [24]
MP Auffüllung 1	RKS 1 – 4, SCH 1 – 4	ca. 0,0 – 1,3	LVGBT [25] / PSM n GSMB [26]
MP Boden 1	RKS 1 – 4	ca. 0,6 – 4,0	LVGBT [25]
MP Boden 2	RKS 5 – 6, SCH 6	ca. 0,2 – 3,8	LVGBT [25] / PSM n GSMB [26]
MP Boden 3	RKS 5 – 6, SCH 5 – 6	ca. 0,2 – 4,2	LVGBT [25] / PSM n GSMB [26]

Das Untersuchungsprogramm wurde im Zeitraum vom 20.03. bis 04.04.2023 durchgeführt. Bei den chemischen Analysen am Feststoff beziehen sich die angegebenen Gehalte auf die Trockensubstanz (TS). Der Schadstoffgehalt in der jeweiligen Feststoffprobe ist dementsprechend in mg/kg TS angegeben. Bei Eluatuntersuchungen werden die analysierten Gehalte in mg/l bzw. µg/l angegeben. Die angewendeten Analyseverfahren sind in den Prüfberichten aufgeführt und können der Anlage 6 entnommen werden.

7.3 Ergebnisse der Bauschuttuntersuchung

Die einzelnen Betonabspitzproben wurden zunächst einzeln beprobt, dann in Mischproben zusammengefasst und auf die Parameter gemäß RC-Leitfaden [24] chemisch untersucht. In der folgenden Tabelle 7 sind die verwertungsrelevanten Parameter sowie die entsprechenden Richtwerte der Bauschuttuntersuchungen (Beton) gemäß [24] aufgeführt. Schadstoffparameter deren Konzentrationen unterhalb der analytischen Nachweisgrenze liegen bzw. so gering sind, dass sie die Zuordnungswerte RW 1 nicht überschreiten, werden hier nicht aufgeführt. Sie können den vollständigen Prüfberichten in Anlage 6 entnommen werden.

Tabelle 7: Ergebnisse und Bewertung der chem. Analysen des Bauschutts nach RC-Leitfaden [24]

Probenbezeichnung	Parameter	Messung im	Einheit	Messwert	Richtwert
MP Beton 1	Keine relevanten Schadstoffkonzentrationen nachgewiesen				**RW1**
MP Beton 2	Keine relevanten Schadstoffkonzentrationen nachgewiesen				**RW1**

In den Bauschuttmischproben **MP Beton 1** und **MP Beton 2** wurden keine verwertungsrelevanten Parameter nachgewiesen. Die Betonabspitzproben können dementsprechend gemäß dem Leitfaden für RC-Baustoffe [24] **derzeit** als **RW1** eingestuft werden. Diese Einstufung ist unter Umständen nur bis zum 01.08.2023 gültig.

7.4 Ergebnisse der Bodenuntersuchungen

Die einzelnen Bodenschichten wurden zunächst einzeln beprobt, dann in Mischproben zusammengefasst und auf die Parameter gemäß LVGBT [25] und in Anlehnung an das GSMB [26] chemisch untersucht. In der folgenden Tabelle sind die verwertungsrelevanten Parameter sowie die entsprechenden Einbauklassen aufgeführt. Schadstoffparameter, deren Konzentrationen unterhalb der analytischen Nachweisgrenze liegen bzw. so gering sind, dass sie die Zuordnungswerte Z0 nicht überschreiten, werden hier nicht aufgeführt. Sie können den vollständigen Prüfberichten in Anlage 6 entnommen werden.

Tabelle 8: Ergebnisse und Bewertung der chem. Analysen des Bodens nach LVBGT [25] und in Anlehnung an das GSMB [26]

Probenbezeichnung	Parameter	Messung im	Einheit	Messwert	Einbauklasse
MP Auffüllung 1	Kupfer (Cu)	Feststoff	mg/kg	34	Z1.1
	Nickel (Ni)	Feststoff	mg/kg	23	Z1.1
	Quecksilber (Hg)	Feststoff	mg/kg	0,16	Z1.1
	Zink (Zn)	Feststoff	mg/kg	188	Z1.1
	Ethidimuron	Eluat	µg/l	0,16	**Z1.2**
MP Boden 1	pH-Wert	Eluat	--	9,1	**Z0** (1
MP Boden 2	pH-Wert	Eluat	--	9,3	**Z0** (1
MP Boden 3	pH-Wert	Eluat	--	9,4	**Z0** (1

(1 pH-Wert nicht maßgebend

In der Bodenmischprobe **MP Auffüllung 1** wurden im Feststoff Kupfer, Nickel, Quecksilber und Zink sowie im Eluat Ethidimuron nachgewiesen werden. Diese Auffüllungen können demzufolge

gemäß LVGBT [25] und in Anlehnung an das GSMB [26] **derzeit** in die **Einbauklasse Z1.2** eingestuft werden. Diese Einstufung ist unter Umständen nur bis zum 01.08.2023 gültig.

In den Bodenmischproben **MP Boden 1**, **MP Boden 2** und **MP Boden 3** wurde ein erhöhter pH-Wert nachgewiesen. Der pH-Wert ist sehr wahrscheinlich auf die enthaltenen kalkhaltigen Kiese und karbonathaltigen Schluffe zurückzuführen und daher vermutlich geogen bedingt. Der pH-Wert ist demzufolge kein Ausschlusskriterium. Diese Böden können demzufolge gemäß LVGBT [25] und in Anlehnung an das GSMB [26] **derzeit** in die **Einbauklasse Z0** eingestuft werden. Diese Einstufung ist unter Umständen nur bis zum 01.08.2023 gültig.

8 Hinweise zur Planung und Bauausführung

Auf das Vermischungsverbot wird ausdrücklich hingewiesen. Die einzelnen Bodenschichten, Schichtkomplexe und Baustoffe sind dementsprechend getrennt auszuheben bzw. rückzubauen (Farbänderungen und Veränderungen der Zusammensetzungen sind zu beachten).

Aufgrund der Ergebnisse der Rammsondierungen ist bereichsweise im Baufeld mit erschwerten Rammbedingungen bzw. Hindernissen zu rechnen. Erfahrungsgemäß muss im gesamten Baufeld mit einer heterogenen Verteilung von Steinen gerechnet werden, welche die Rammbedingungen zusätzlich erschweren und ggf. Einbringhilfen erfordern.

Grundsätzlich muss mit einem witterungsbedingten Zutritt von Oberflächen-, Schicht-, Hang- und Grundwasser gerechnet werden.

Daher sind geeignete Maßnahmen einzuplanen, um anfallendes Wasser umgehend ab- oder umzuleiten. Die bereichsweise anstehenden bindigen Böden können durch ungünstige Witterungsverhältnisse vor und/ oder während der Baumaßnahme stärker aufgeweicht sein als bei der Erkundung angetroffen. Nach unsachgemäßer Handhabung ist es außerdem möglich, dass die anstehenden Böden nach einer Aufweichung den fließenden Bodenarten zugeordnet werden können. Dies kann ggf. weitere Bodenstabilisierungsmaßnahmen erfordern. Wir empfehlen daher für den Bedarfsfall eine Bodenverbesserung mit hydraulischem Bindemittel (z.B. Kalk / Zement) bzw. das Einwalzen / den Einbau einer Schroppenlage in das LV mit aufzunehmen.

Um beim Aushub eine Auflockerung der Aushubsohle zu vermeiden, wird bei den anstehenden bindigen Böden der Einsatz zahnloser Baggerlöffel empfohlen. Um witterungsbedingte, ungünstige Wassergehaltsänderungen zu vermeiden, darf der Aushub eine Tagesleistung (inkl. Wiedereinbau) nicht überschreiten. Weiterhin sollte abschnittsweise gearbeitet werden, um im Falle einsetzenden Regens Schutzmaßnahmen ergreifen zu können. Bei längeren Unterbrechungen des Aushubes ist witterungsbeständiges Abdeckmaterial aufzubringen. Das freigelegte Planum ist zu schützen und sollte nicht befahren werden. Jeglicher Aushub und Einbau von Schichten sollte vor Kopf erfolgen.

Für Hinterfüllungen, Arbeitsraumverfüllungen, Geländeauffüllungen, Bodenaustausch o. ä. ist ein geeignetes Bodenmaterial der Verdichtbarkeitsklasse V1 zu verwenden. Ein evtl. einzubauender Ersatzboden hat die Kriterien der Tabelle 9 zu erfüllen. Recyclingmaterial kann, wenn es den Anforderungen entspricht und chemisch unbedenklich ist, verwendet werden.

Tabelle 9: Spezifische Anforderungen an Ersatzboden

Bodengruppe nach DIN 18196	nichtbindige, grobkörnige Böden (GW, GI, SW, SI)
Schlämmkornanteil (d ≤ 0.063 mm)	≤ 5 Gew. %
Steinanteil (d ≥ 63 mm)	≤ 10 Gew. %
Größtkorndurchmesser d_{max}	≤ 100 mm, in Abhängigkeit von der Schichtdicke
Glühverlust V_{GI}	≤ 3 Gew. %

Proctordichte ρ_{Pr}	$\geq$ 1800 kg/m^3
Einbau und Verdichtung	Lagenweise
Schütthöhe:	je nach Verdichtungsgerät 20 - 30 cm
Wichte erdfeucht γ	18 - 21 kN/m^3
Wirksamer Reibungswinkel φ'_k	32,5 - 35°
Wirksame Kohäsion c'_k	(0 kN/m^2)

Die Verdichtungsanforderung liegt bei 97 % der Proctordichte. Im Bereich vom Planum bis 0,5 m darunter sind $D_{Pr} \geq 100$ % zu erreichen. Für Hinterfüllungen und unter Gründungssohlen wird generell $D_{Pr} \geq 100$ % gefordert. Jegliche Materialien sind lagenweise einzubauen und zu verdichten.

Der Einbau von Ersatzboden (Bodenaustausch, Arbeitsraumverfüllungen, etc.) muss lagenweise und nach den Verdichtungsanforderungen der gültigen Normen und Vorschriften erfolgen. Das Verdichtungsverfahren (statisch, dynamisch), das Verdichtungsgerät und die Verdichtungsleistung (Lagendicken, Arbeitsgänge) sind an die jeweilige Bodenart anzupassen. Die Verdichtung hat so zu erfolgen, dass anstehende bindige Böden nicht nachteilig beeinflusst werden.

Ein Bodenaustausch ist mit Material nach Tabelle 9 herzustellen, lagenweise einzubauen und zu verdichten. Bei der Ausführung eines Bodenaustausches ist eine Lastausbreitung von 45° zu berücksichtigen.

Übergänge von bindigen Böden zu Austauschmaterial (Bodenaustausch oder Arbeitsraumverfüllung) müssen filterstabil ausgeführt werden bzw. sind durch ein Vlies der Geotextilrobustheitsklasse GRK 4 zu trennen.

Baugeräte und Maschinen sind den örtlichen Gegebenheiten anzupassen. Die Wahl von geeigneten Maschinen ist Aufgabe der ausführenden Firma. Im Zusammenhang mit Verbauarbeiten wird auf die Ergebnisse der Rammsondierungen und Rammkernsondierungen in Anlage 4 sowie die Angaben zur Regionalen Geologie (Kap. 5.1) hingewiesen.

Es wird zudem empfohlen, die Gründungssohle sowie die Verdichtung des Bodenaustausches von einem geotechnischen Sachverständigen abnehmen zu lassen.

Es wird darauf hingewiesen, dass je nach geplanter Variante (Spundwände, Bohrpfähle, etc.) die erforderliche Erkundungstiefe aufgrund sehr hoher Sondierwiderstände (RKS / DPH) nicht an allen Standorten erreicht werden konnte. Daher werden nach fortgeschrittener Planung unter Umständen weiterführende geotechnische Erkundungen erforderlich.

Es sind Eigenüberwachungsprüfungen und Kontrollprüfungen vorzusehen, da mögliche Gleissetzungen sowie der damit verbundene Unterhaltungsaufwand maßgeblich von Einbau und Verdichtung der Arbeitsraumverfüllung abhängig sind. Zur Einhaltung der Gleislage muss das Gleis eventuell mehrfach nachgestopft werden.

Bei der Durchführung der Arbeiten sind u.a. die Anforderungen der Ril 836 und der Ril 820 sowie die jeweils gültigen Normen, Vorschriften, Richtlinien und Merkblätter zu beachten. Hinsichtlich Erdaushub-, Planierungs- und Verdichtungsarbeiten wird grundsätzlich auf die ZTVE-StB sowie die einschlägigen Vorschriften hingewiesen.

9 Schlussbemerkungen

Für die Erneuerung von zwei Stützwänden bei km 34,967 l.d.B. und km 35,145 r.d.B. an der Strecke 5504 in Feldafing wurden durch das Ingenieurbüro augeon Prof. Slominski GmbH & Co. KG Baugrunduntersuchungen durchgeführt. Anhand der Untersuchungsergebnisse, der Geländeaufnahme und der zur Verfügung stehenden Unterlagen wurde dieser Geo- und umwelttechnische Bericht ausgearbeitet.

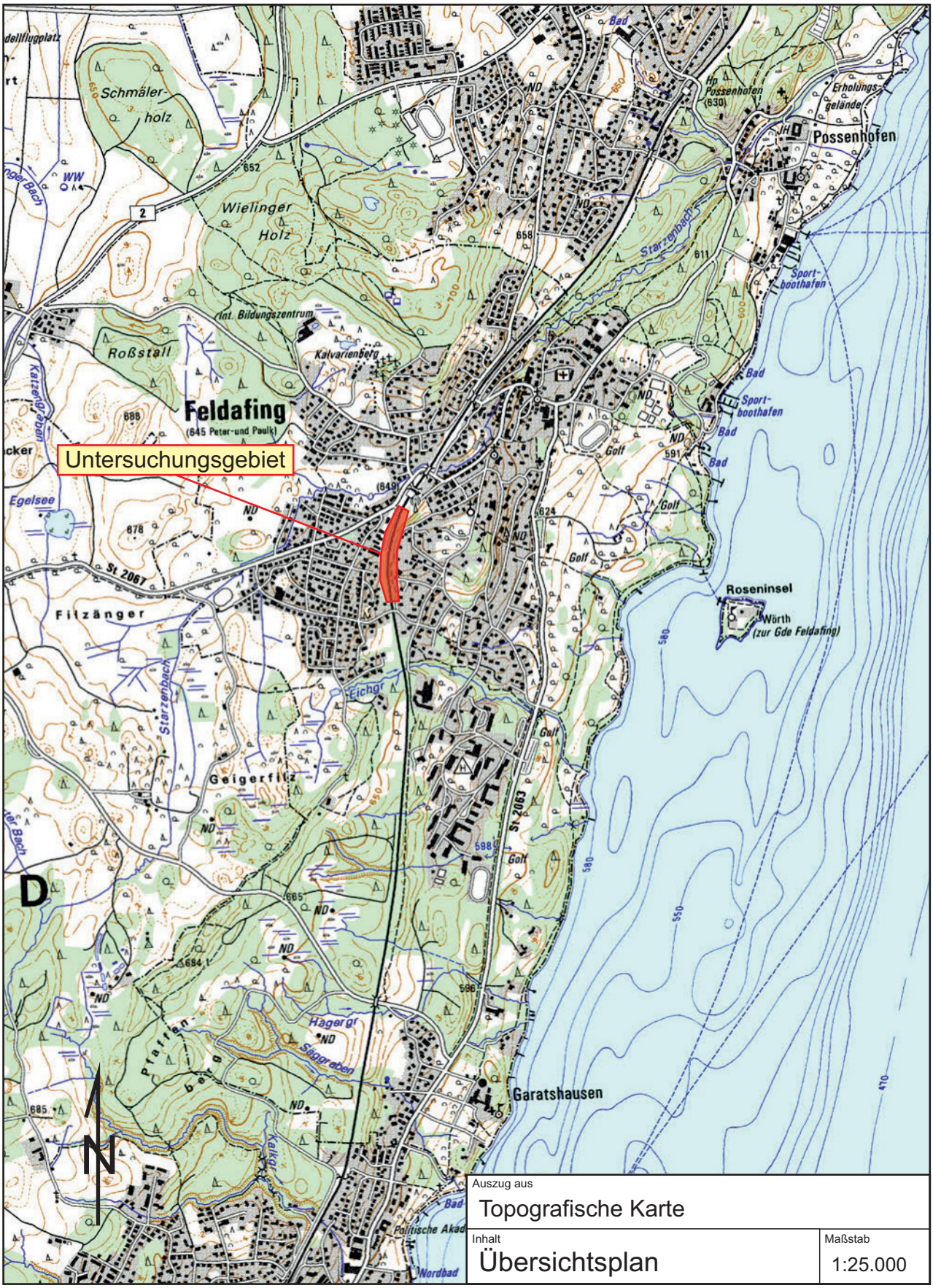
Die angegebenen Empfehlungen besitzen nur für die geplante Baumaßnahme Gültigkeit. Aufgrund sich verändernder Schichtmächtigkeiten, Bodenverhältnisse und hydrologischer Randbedingungen sind die Ergebnisse auf andere Bereiche nicht ohne weitere Überprüfung übertragbar. Sollten während der Bauausführung andere Untergrundverhältnisse als die im Bericht beschriebenen festgestellt werden, ist der Berichtersteller sofort zu verständigen, um Ursache und Auswirkung auf die genannten Empfehlungen überprüfen und diese gegebenenfalls ergänzen zu können.

Prinzipiell sind Abweichungen in Bezug auf Schichtmächtigkeit und -ausbildung zwischen bzw. außerhalb der Aufschlusspunkte nicht auszuschließen. Der Bericht besitzt nur in seiner Gesamtheit Gültigkeit.

Bei auftretenden Fragen und Änderungen bei der Planung bitten wir um Benachrichtigung.

Prof. Dr.-Ing Cezary Slominski
Geschäftsführer

B.Sc. Matthias Zeiner
Projektleiter



Auszug aus
Topografische Karte

Inhalt
Übersichtsplan

Maßstab
1:25.000

RKS 11
665,1 m ü. NHN

DPH 7
665,1 m ü. NHN

RKS 12
665,8 m ü. NHN

DPH 8
665,8 m ü. NHN

RKS 13
664,8 m ü. NHN

DPH 9
664,8 m ü. NHN

RKS 15
657,0 m ü. NHN

DPH 10
657,0 m ü. NHN

RKS 10
654,4 m ü. NHN

SCH 4
648,9 m ü. NHN

DPH 4
648,7 m ü. NHN

SCH 2
649,9 m ü. NHN

RKS 9
654,6 m ü. NHN

RKS 8
653,9 m ü. NHN

SCH 3
650,2 m ü. NHN

RKS 7
652,9 m ü. NHN

DPH 3
650,4 m ü. NHN

RKS 2
648,7 m ü. NHN

RKS 3
650,4 m ü. NHN

RKS 4
648,7 m ü. NHN

SCH 1
649,9 m ü. NHN

DPH 2
648,7 m ü. NHN

RKS 6
649,3 m ü. NHN

DPH 6
649,3 m ü. NHN

RKS 17
656,0 m ü. NHN

RKS 5
649,3 m ü. NHN

DPH 5
649,3 m ü. NHN

DPH 11
658,4 m ü. NHN

RKS 16
658,4 m ü. NHN

RKS 14
653,6 m ü. NHN

SCH 6
650,2 m ü. NHN

RKS 18
660,9 m ü. NHN

RKS 1
648,7 m ü. NHN

DPH 1
648,7 m ü. NHN

DPH 12
660,9 m ü. NHN

SCH 5
649,5 m ü. NHN

Rat-Jung-Straße

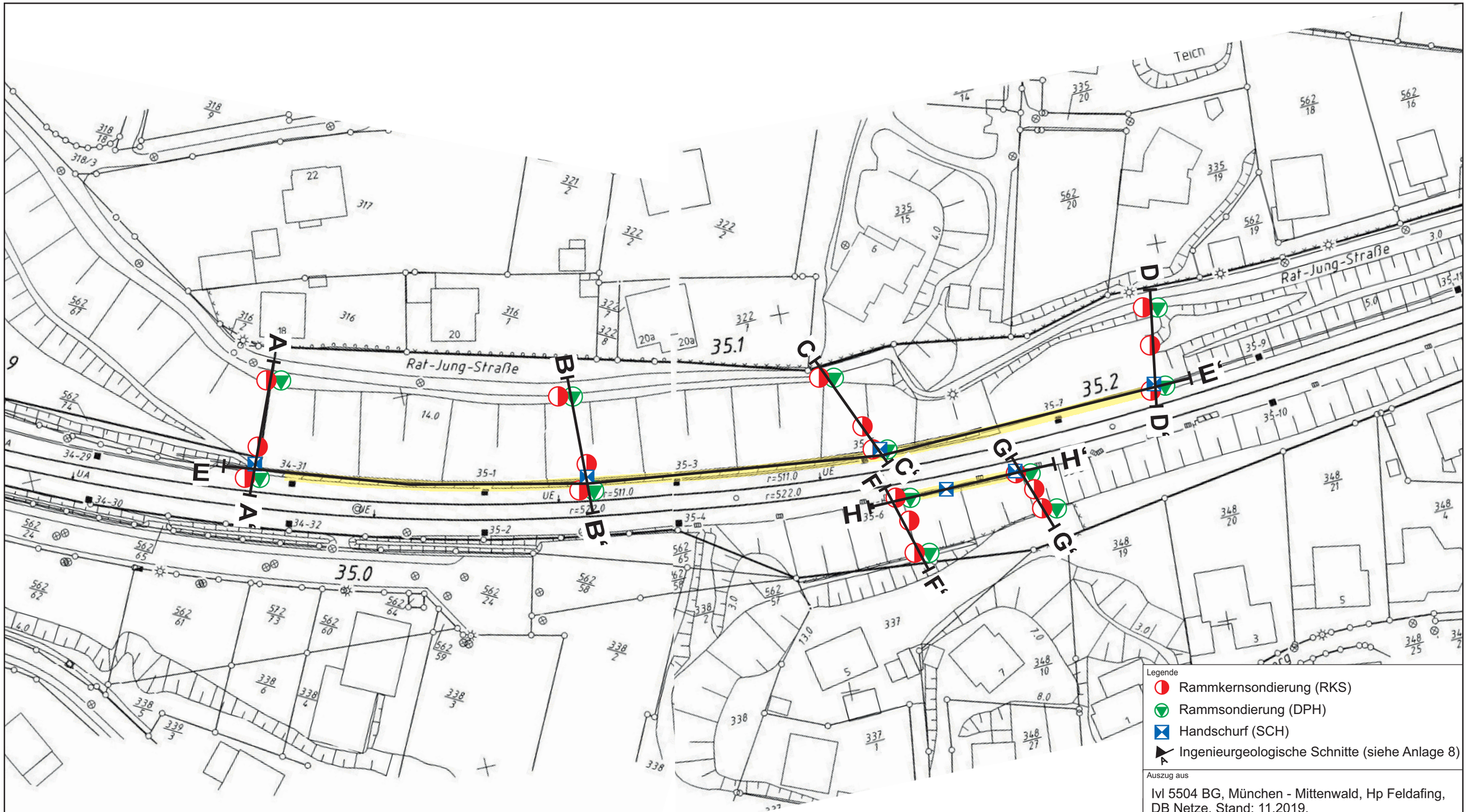
Teich

Zellerberg

Legende
- Rammkernsondierung (RKS)
- Rammsondierung (DPH)
- Handschurf (SCH)

Auszug aus
Ivl 5504 BG, München - Mittenwald, Hp Feldafing, DB Netze, Stand: 11.2019,
Ivl 5504 BH, München - Mittenwald, DB Netze, Stand: 02.2017

Inhalt	Maßstab
Lageplan	1:1.000



Legende
- Rammkernsondierung (RKS)
- Rammsondierung (DPH)
- Handschurf (SCH)
- Ingenieurgeologische Schnitte (siehe Anlage 8)

Auszug aus

lvl 5504 BG, München - Mittenwald, Hp Feldafing, DB Netze, Stand: 11.2019,
lvl 5504 BH, München - Mittenwald, DB Netze, Stand: 02.2017

Inhalt	Maßstab
Lageplan	1:1.000

Fotodokumentation



Foto 1: Übersicht bei RKS 1 und DPH 1



Foto 2: Übersicht bei RKS 2 und DPH 2

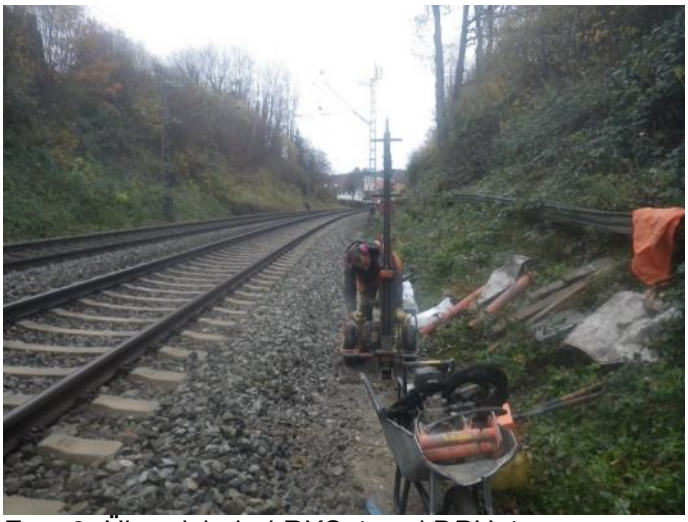


Foto 3: Übersicht bei RKS 4 und DPH 4



Foto 4: Übersicht bei RKS 12 und DPH 8

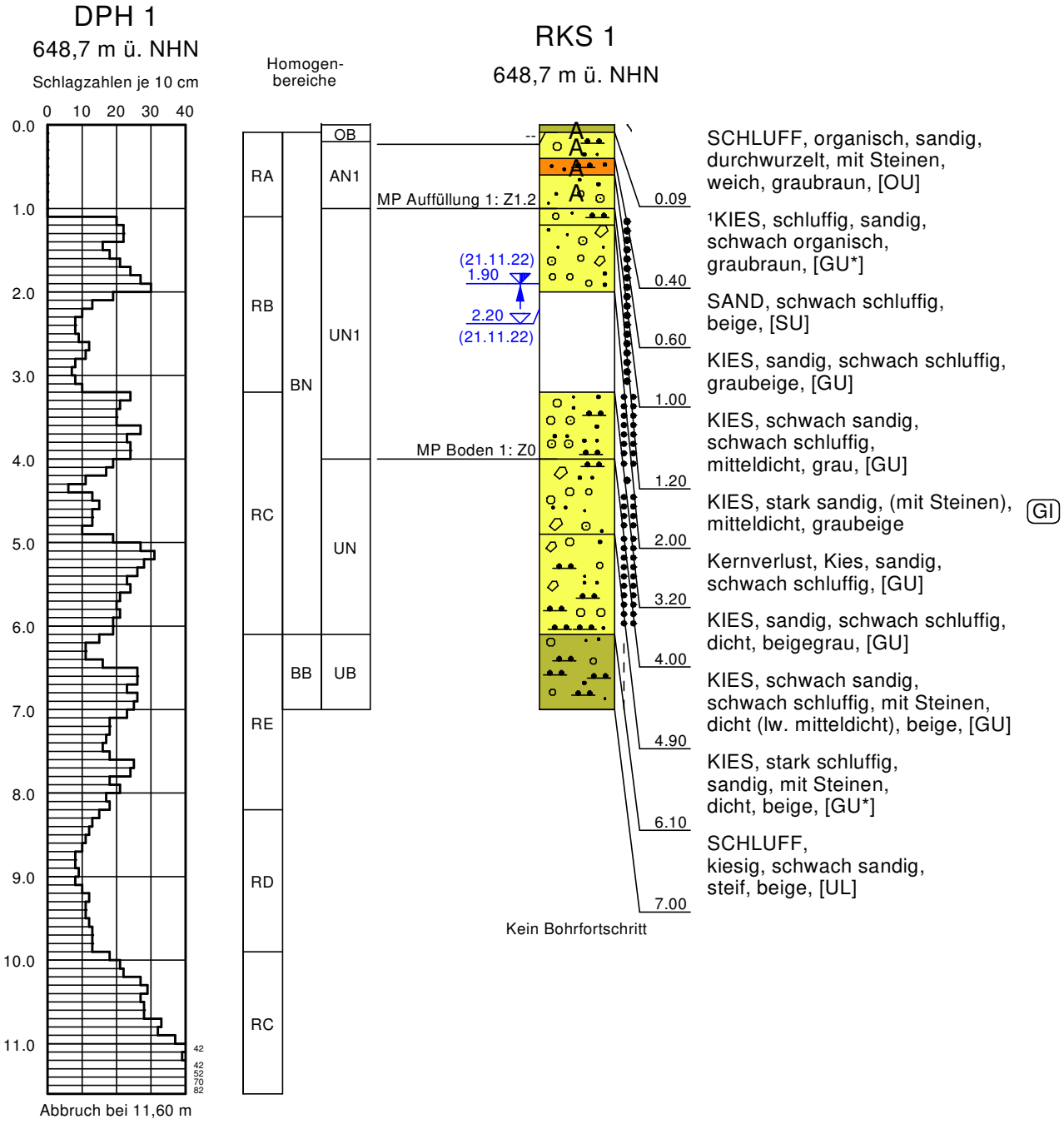


Foto 5: Übersicht bei RKS 13 und DPH 9



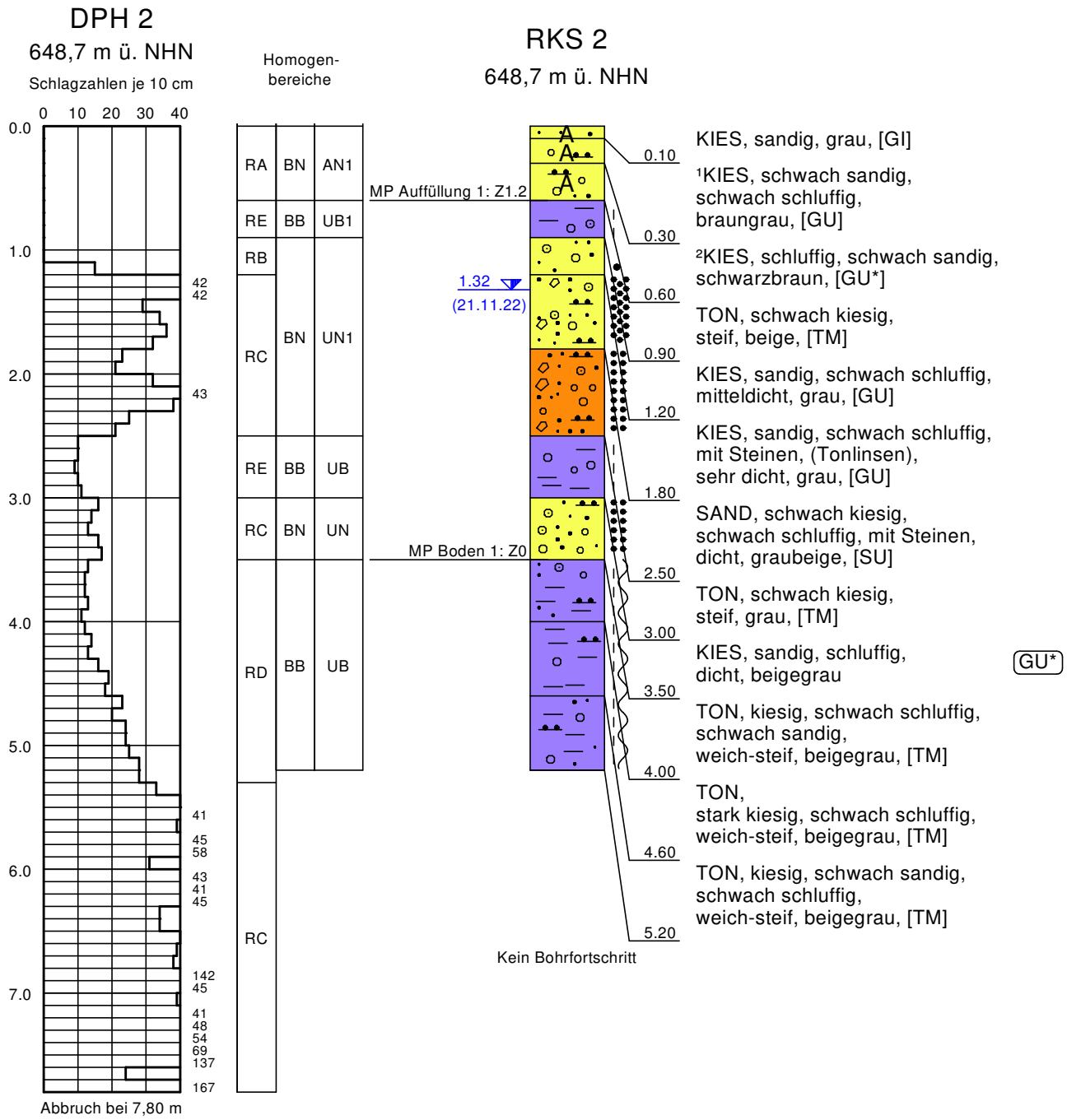
Foto 6: Übersicht bei RKS 18 und DPH 12

Rammdiagramme und Bohrprofile - M. 1:75

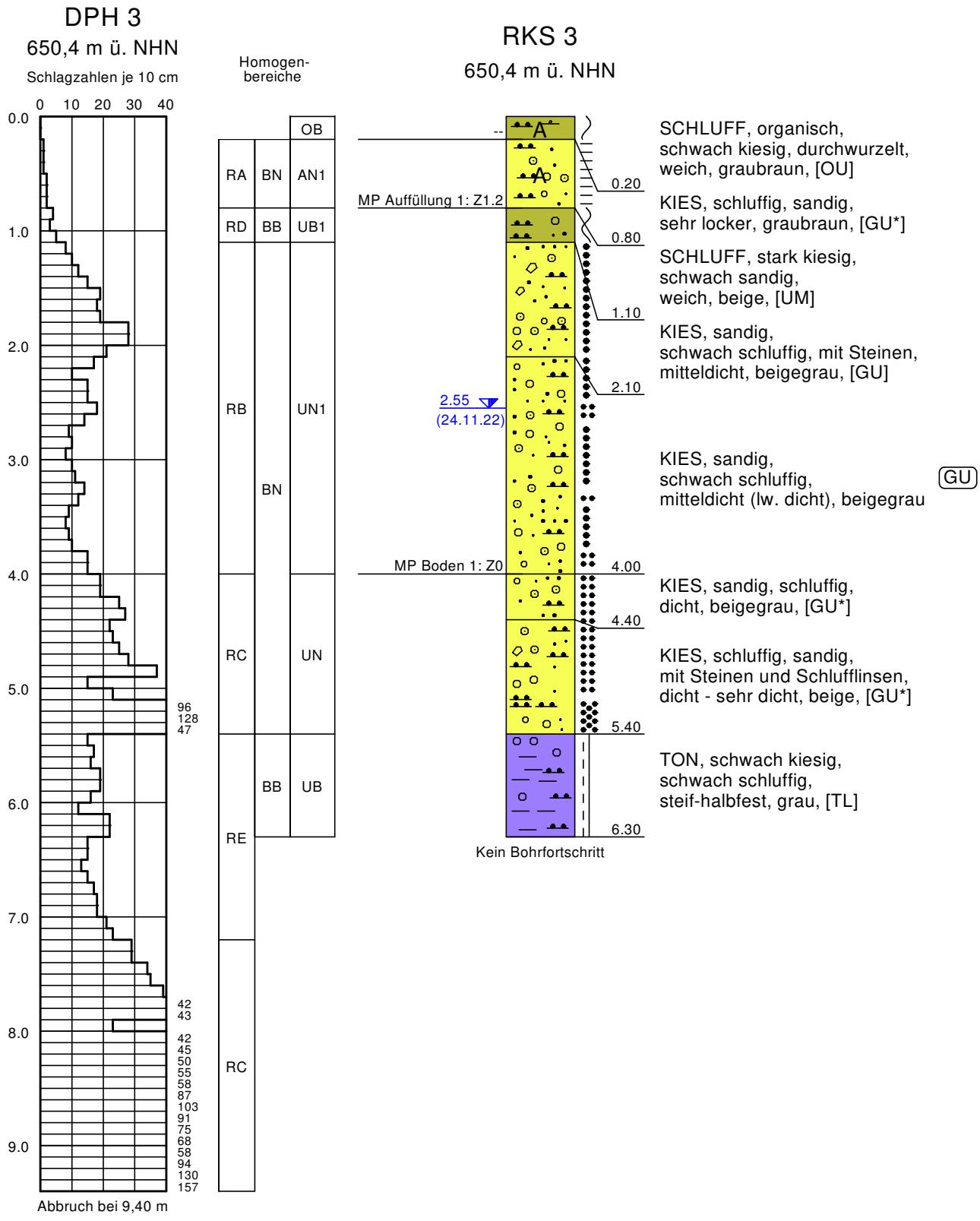


[...] Bodengruppe nach DIN 18196 gemäß Ansprache
(...) Bodengruppe nach DIN 18196 gemäß Labor
1 enthält Fremdbestandteile (Gleisschotter < 5 %)

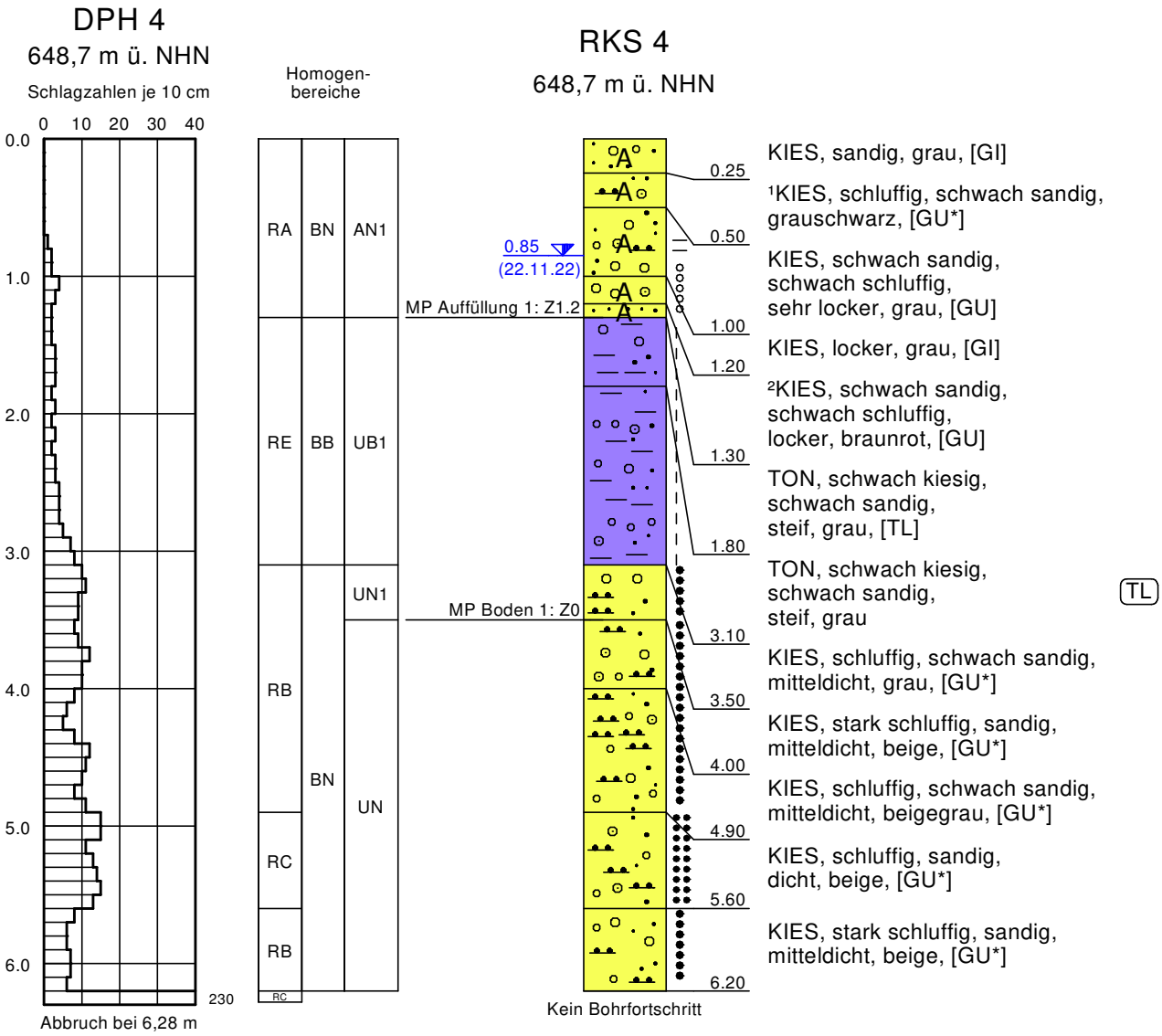
Rammdiagramme und Bohrprofile - M. 1:50



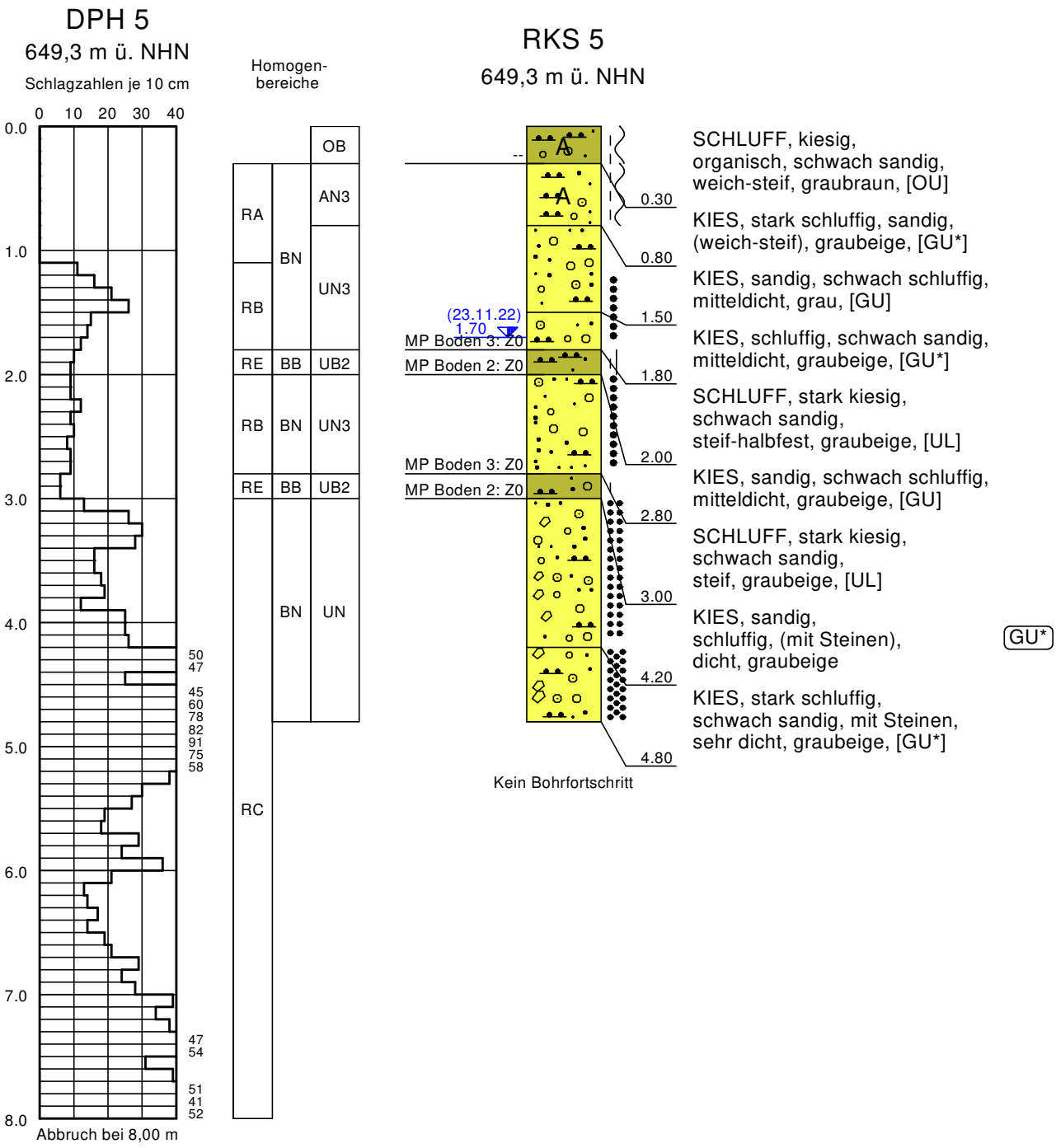
[...] Bodengruppe nach DIN 18196 gemäß Ansprache
(...) Bodengruppe nach DIN 18196 gemäß Labor
1 Boden mit Fremdbestandteilen (Gleisschotter < 20 %)
2 enthält Fremdbestandteile (Schlacke < 5 %)



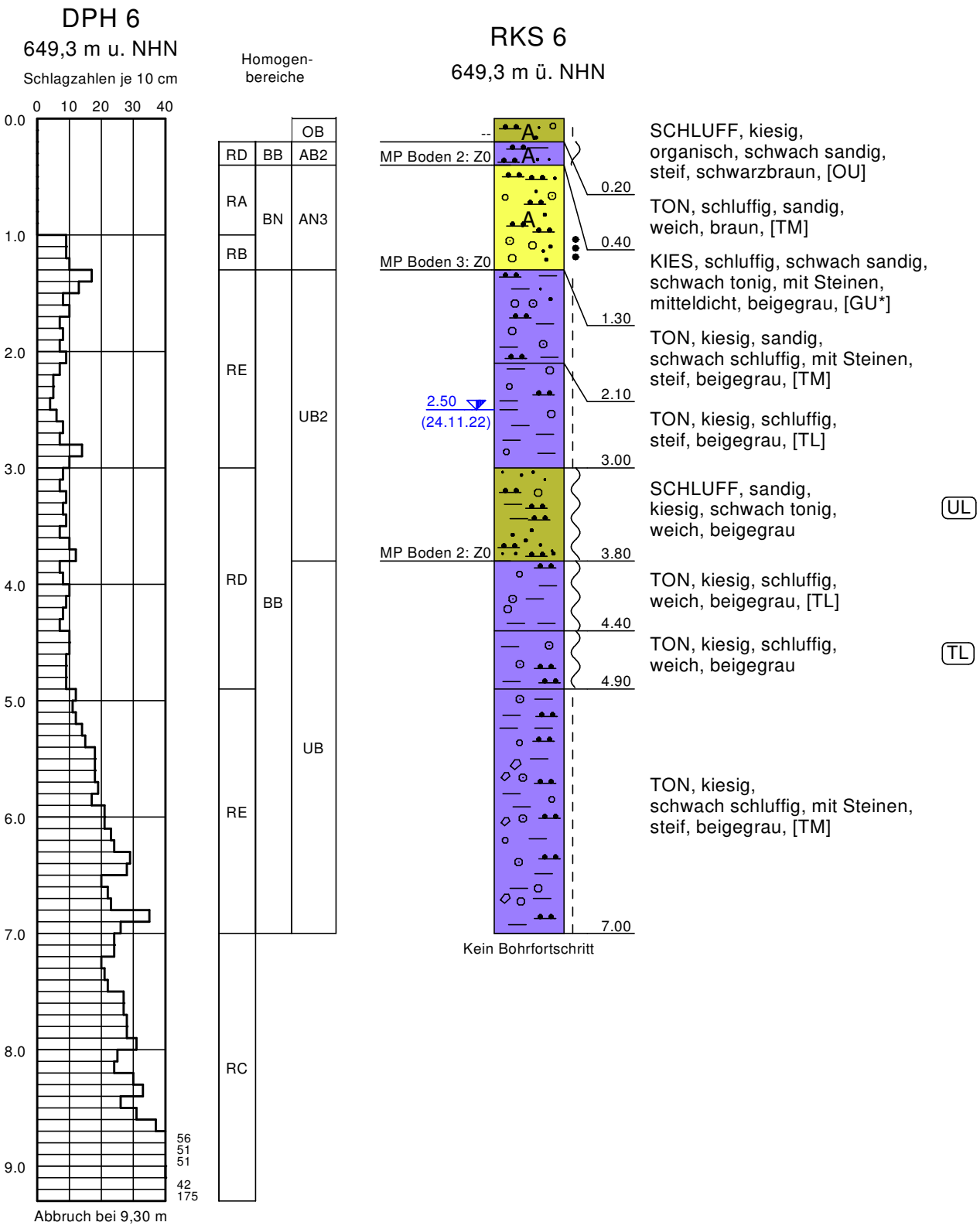
[...] Bodengruppe nach DIN 18196 gemäß Ansprache
(...) Bodengruppe nach DIN 18196 gemäß Labor



[...] Bodengruppe nach DIN 18196 gemäß Ansprache
(...) Bodengruppe nach DIN 18196 gemäß Labor
1 Boden mit Fremdbestandteilen (Gleisschotter < 20 %)
2 enthält Fremdbestandteile (Ziegel < 5 %)



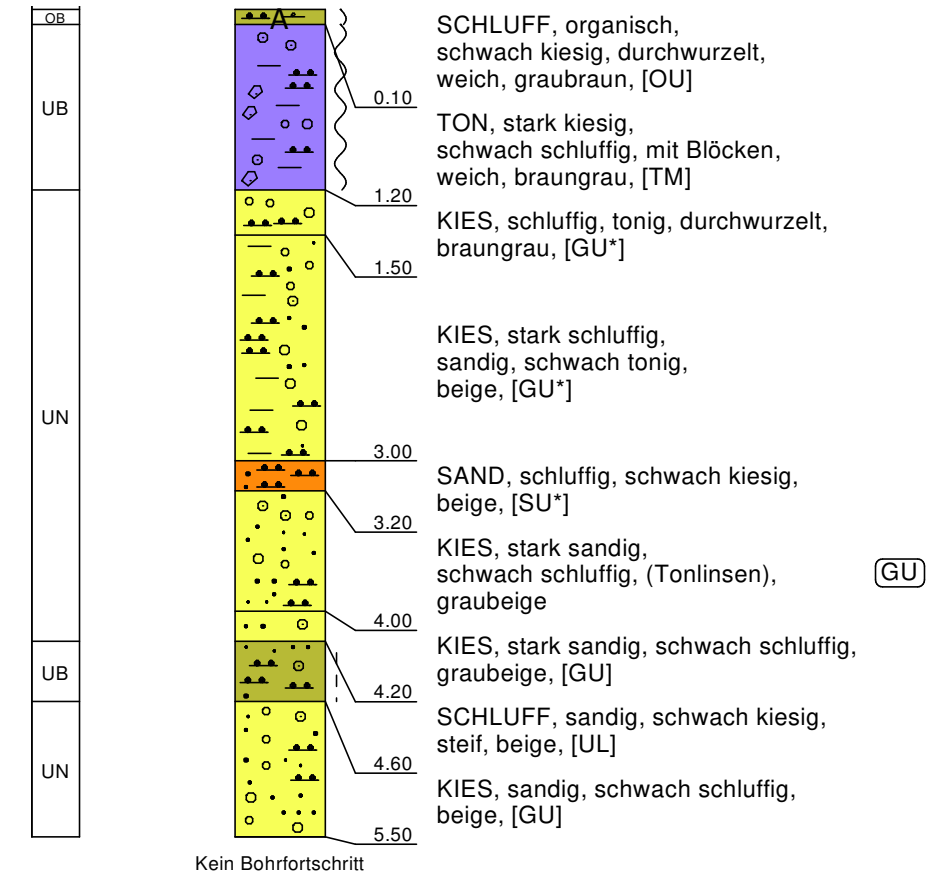
[...] Bodengruppe nach DIN 18196 gemäß Ansprache
(...) Bodengruppe nach DIN 18196 gemäß Labor

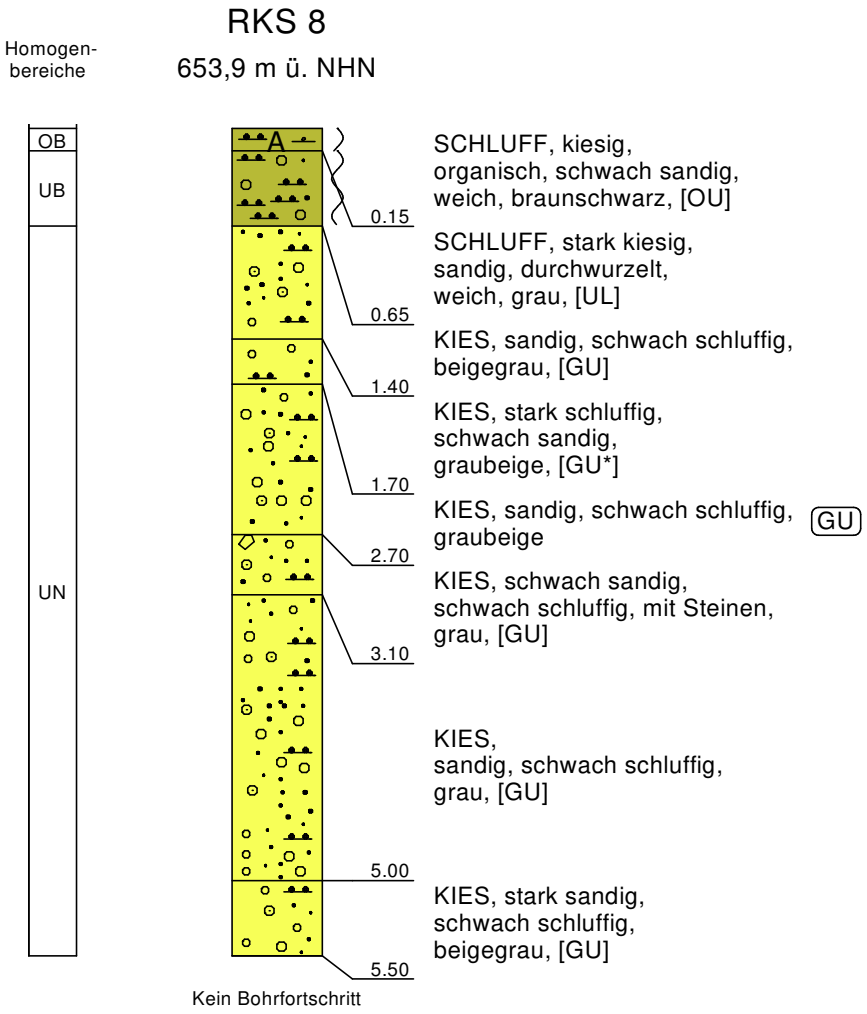


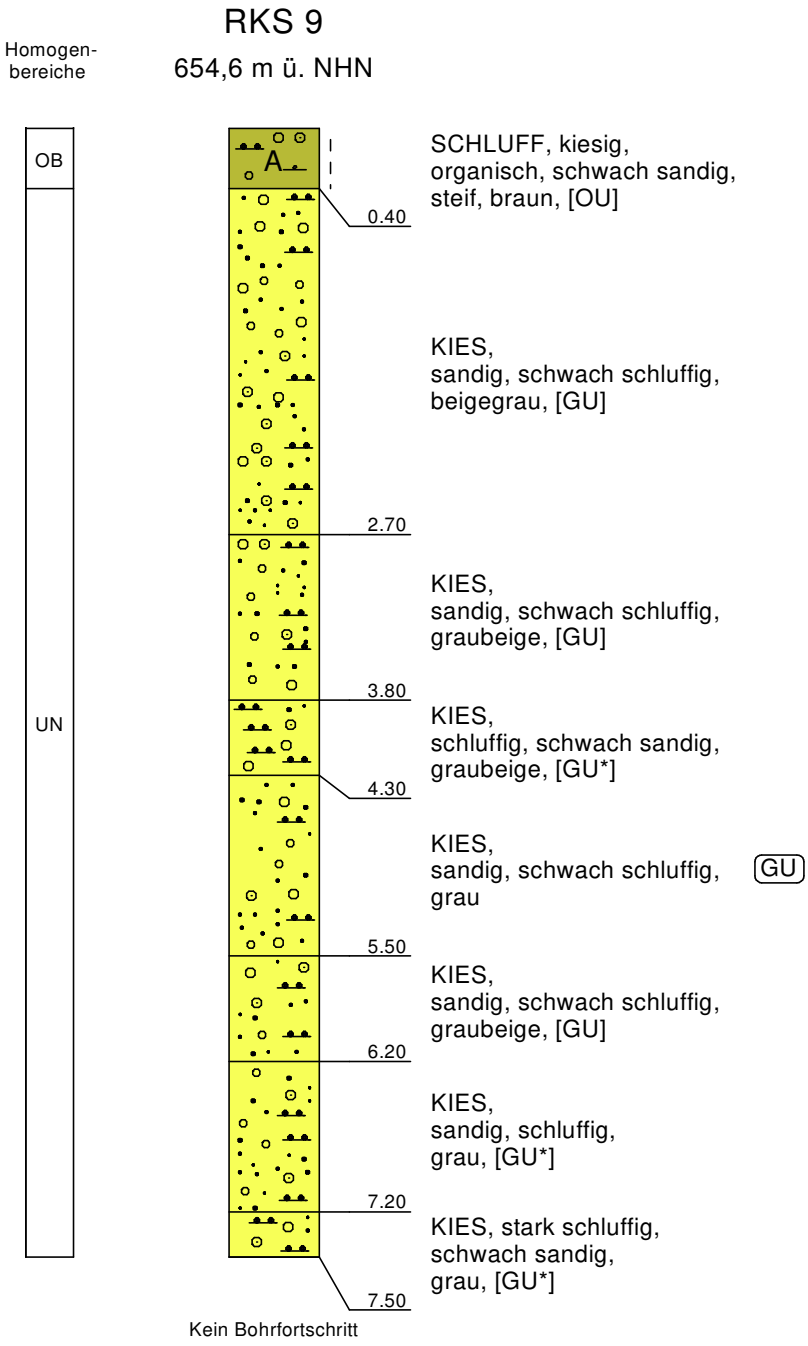
[...] Bodengruppe nach DIN 18196 gemäß Ansprache
(...) Bodengruppe nach DIN 18196 gemäß Labor

RKS 7

652,9 m ü. NHN



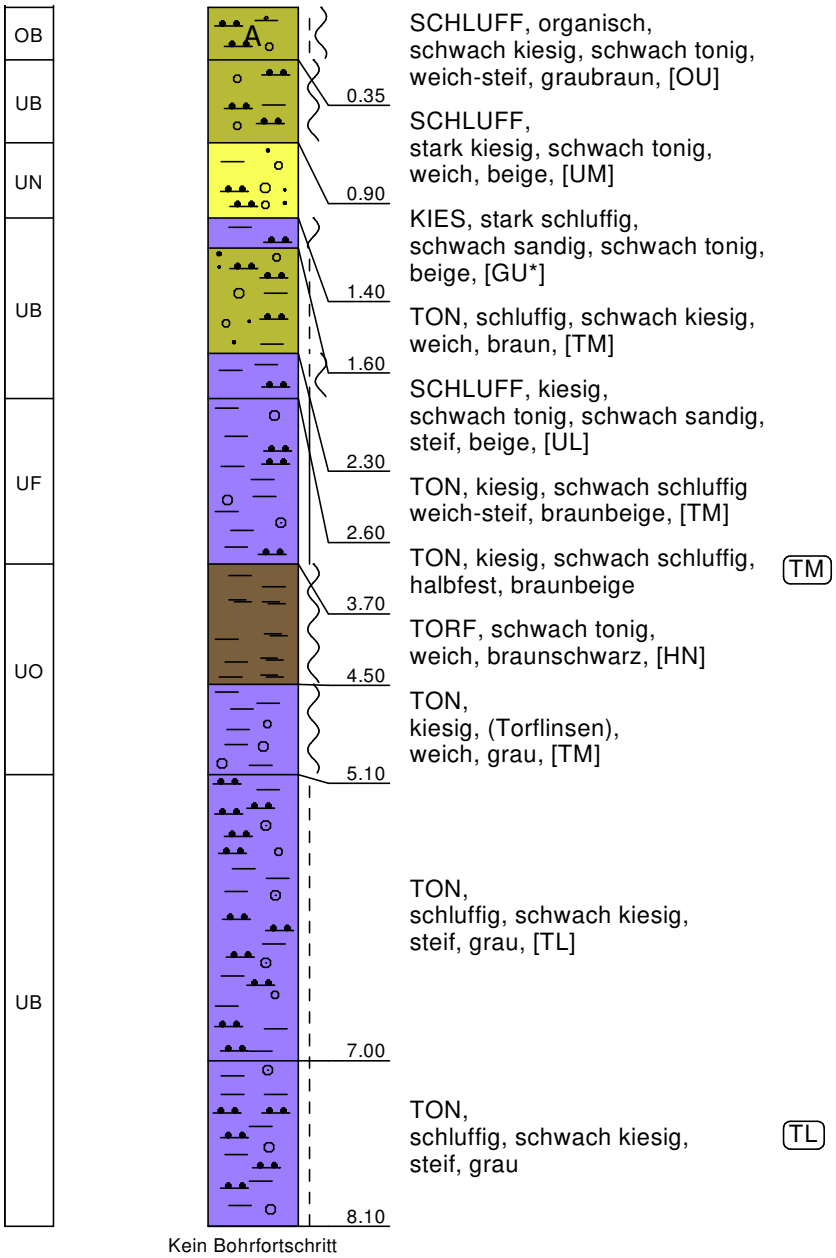

RKS 8
653,9 m ü. NHN
Homogen-bereiche
OB
UB
UN
A
0.15
0.65
1.40
1.70
2.70
3.10
5.00
5.50
SCHLUFF, kiesig, organisch, schwach sandig, weich, braunschwarz, [OU]
SCHLUFF, stark kiesig, sandig, durchwurzelt, weich, grau, [UL]
KIES, sandig, schwach schluffig, beigegrau, [GU]
KIES, stark schluffig, schwach sandig, graubeige, [GU*]
KIES, sandig, schwach schluffig, graubeige
(GU)
KIES, schwach sandig, schwach schluffig, mit Steinen, grau, [GU]
KIES, sandig, schwach schluffig, grau, [GU]
KIES, stark sandig, schwach schluffig, beigegrau, [GU]
Kein Bohrfortschritt



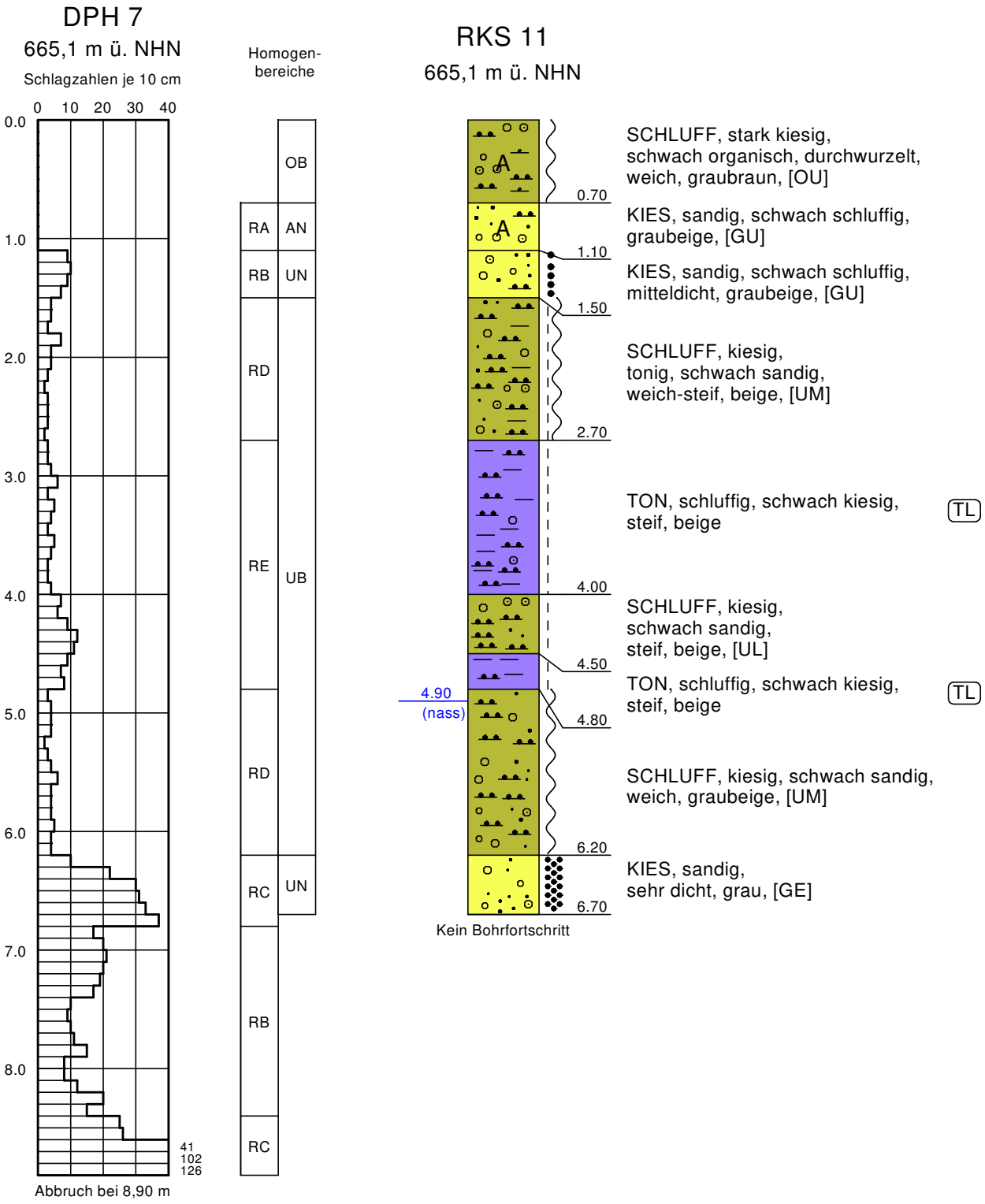
[...] Bodengruppe nach DIN 18196 gemäß Ansprache
(...) Bodengruppe nach DIN 18196 gemäß Labor

RKS 10

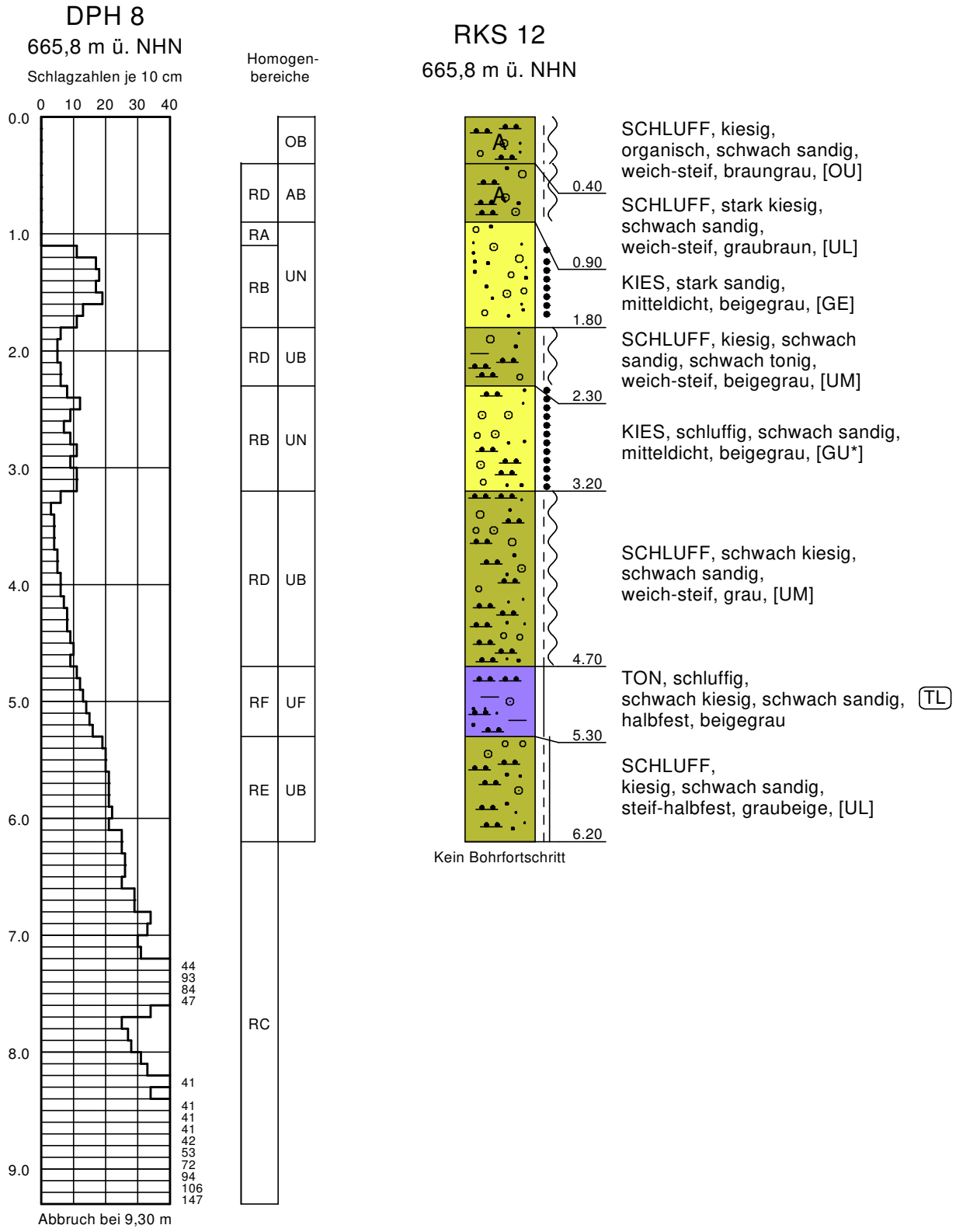
654,4 m ü. NHN



[...] Bodengruppe nach DIN 18196 gemäß Ansprache
(...) Bodengruppe nach DIN 18196 gemäß Labor



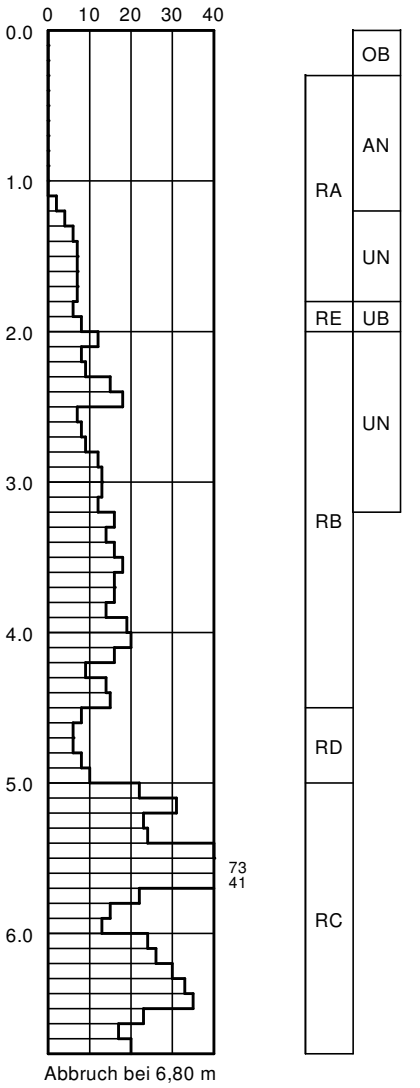
[...] Bodengruppe nach DIN 18196 gemäß Ansprache
(...) Bodengruppe nach DIN 18196 gemäß Labor



[...] Bodengruppe nach DIN 18196 gemäß Ansprache
(...) Bodengruppe nach DIN 18196 gemäß Labor

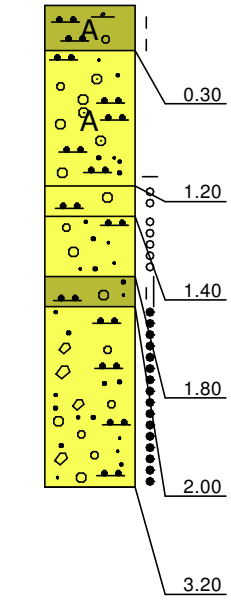
DPH 9

664,8 m ü. NHN



RKS 13

664,8 m ü. NHN



SCHLUFF, organisch,
schwach kiesig, durchwurzelt,
steif, graubraun, [OU]

KIES, schluffig,
sandig, mit Steinen,
sehr locker, beige, [GU*]

KIES, stark schluffig,
schwach sandig,
locker, beige, [GU*]

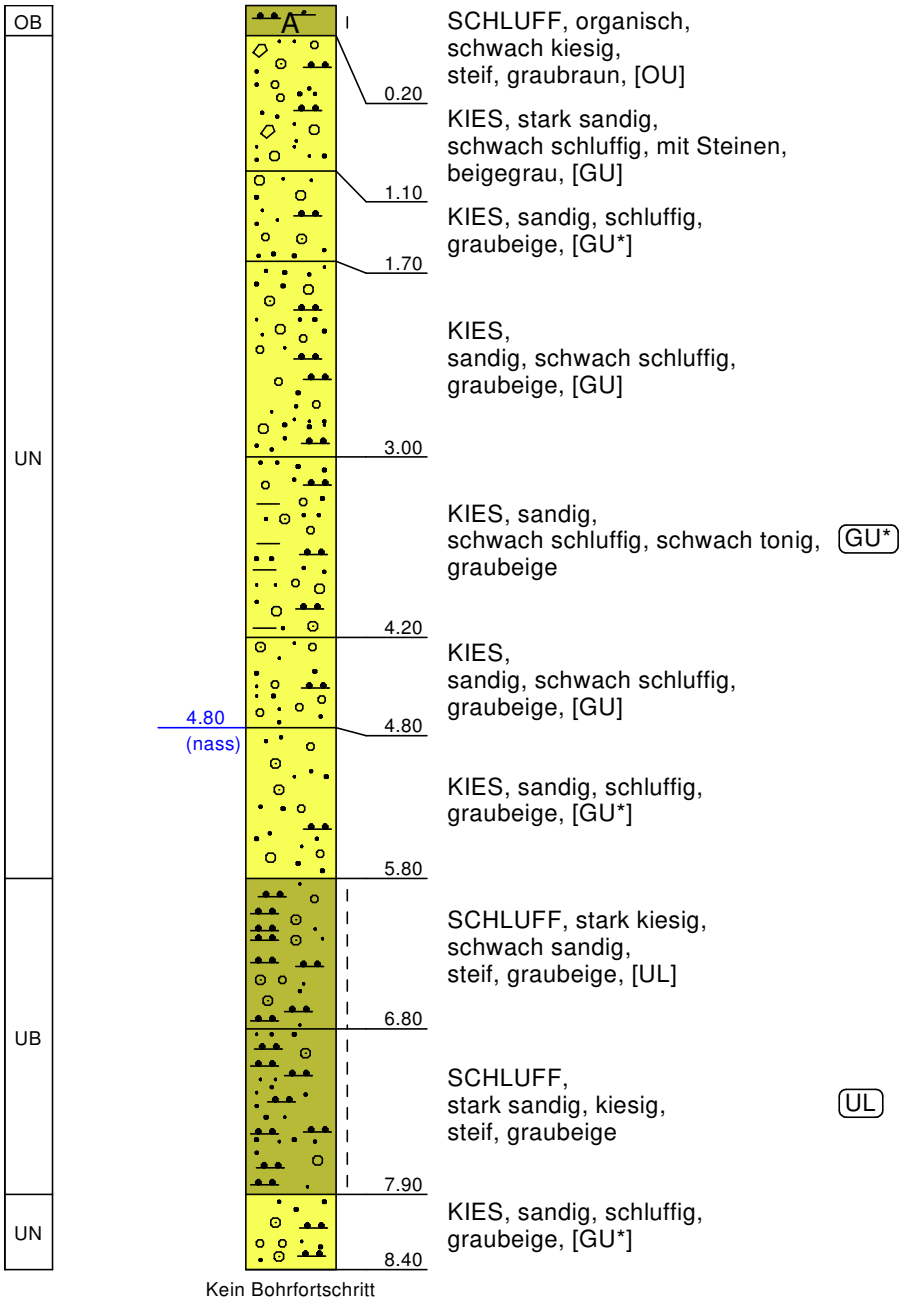
KIES, stark sandig,
schwach schluffig,
locker, beigegrau, [GU]

SCHLUFF,
kiesig, schwach sandig,
steif-halbfest, beige, [UL]

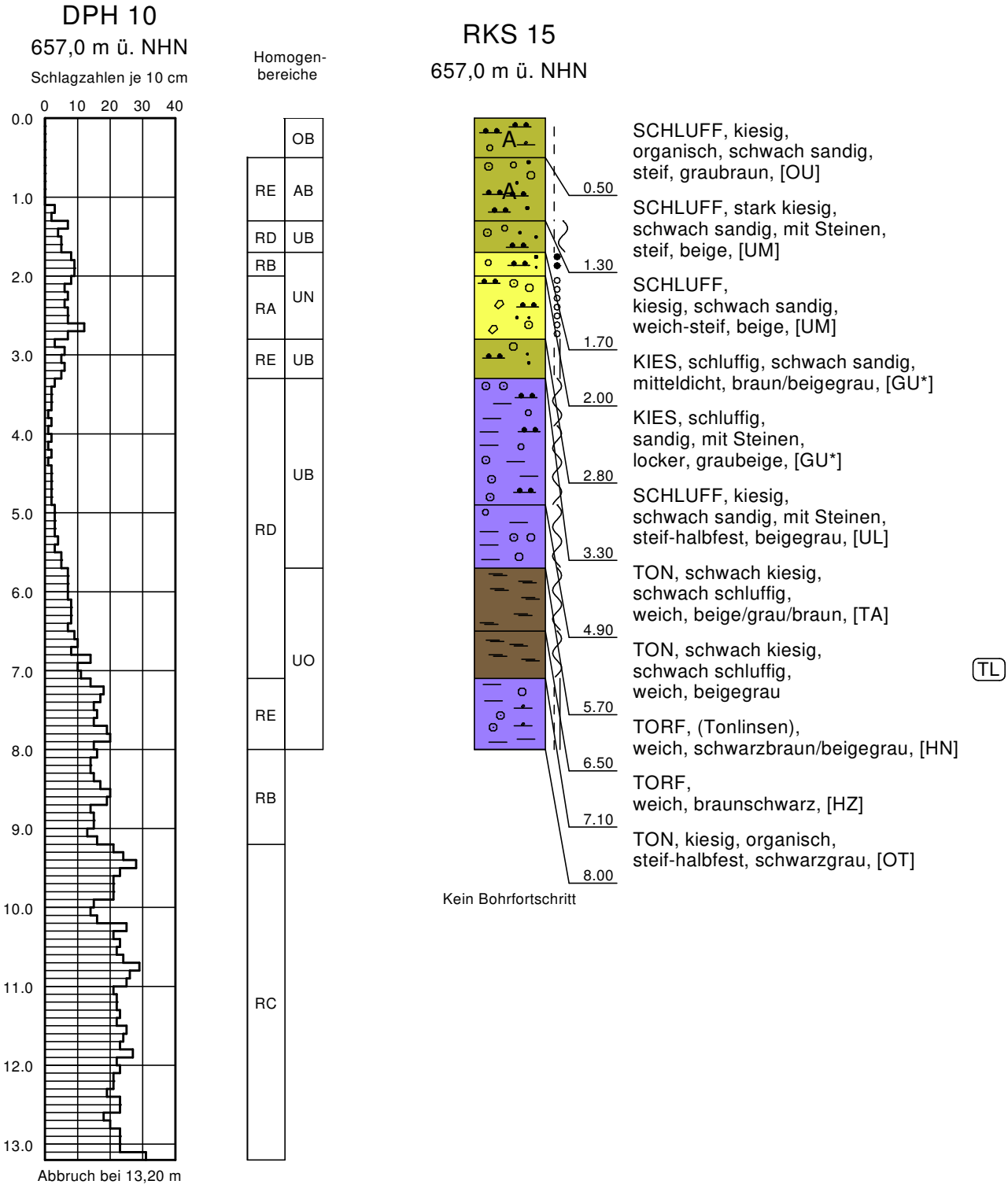
KIES, sandig,
schwach schluffig, (mit Steinen), (GU)
mitteldicht, graubeige

RKS 14

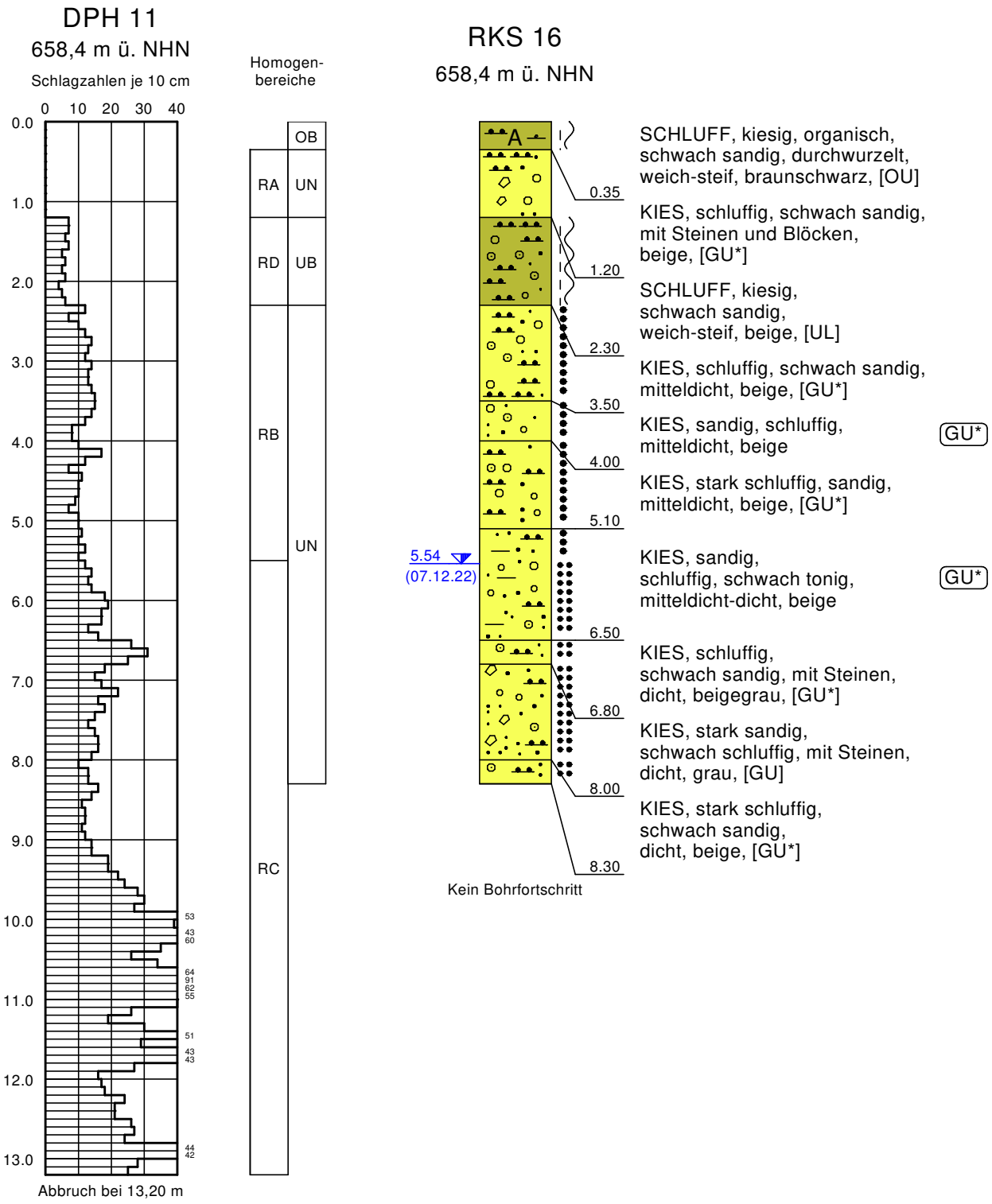
653,6 m ü. NHN



Rammdiagramme und Bohrprofile - M. 1:75

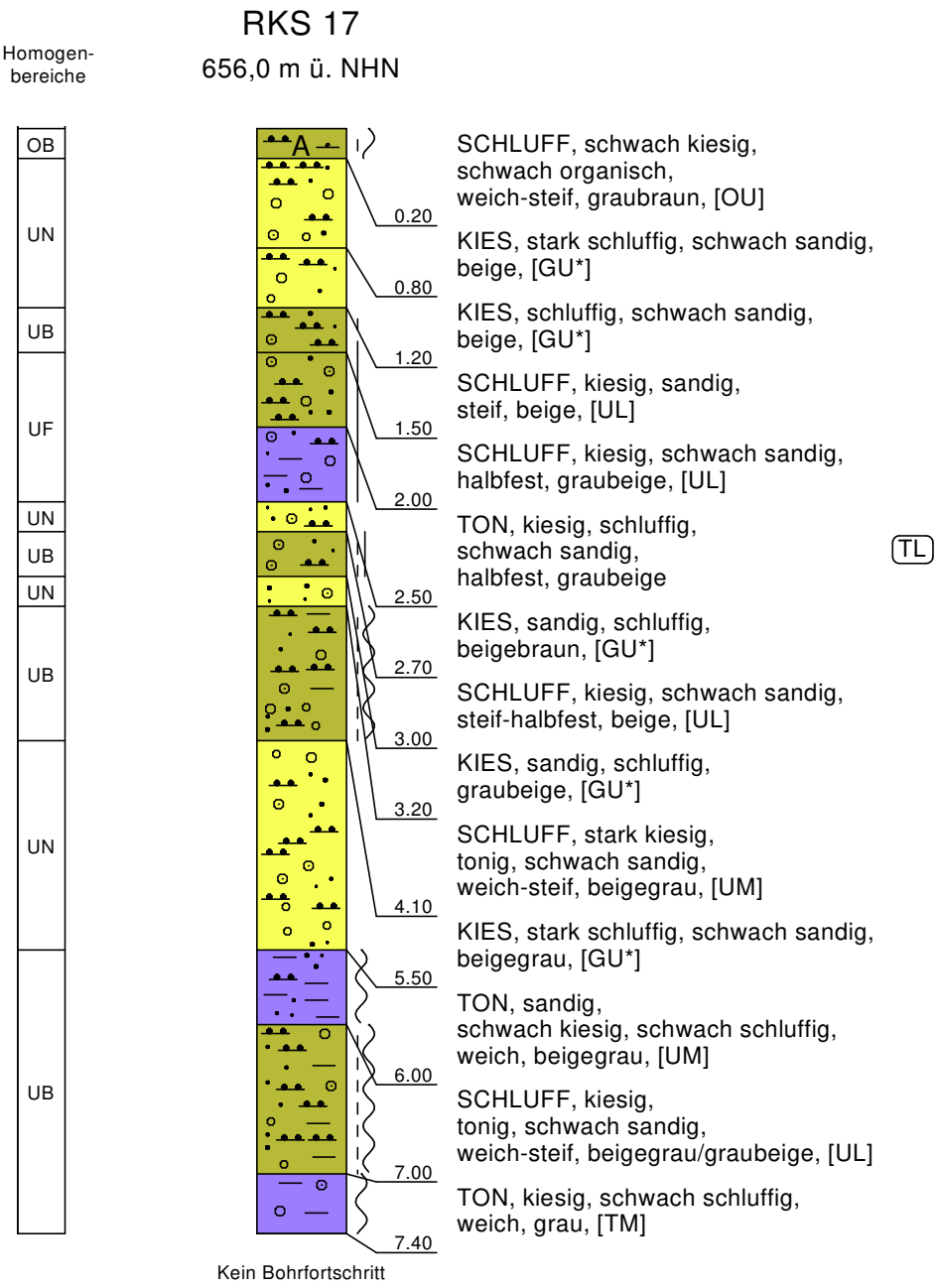


[...] Bodengruppe nach DIN 18196 gemäß Ansprache
(...) Bodengruppe nach DIN 18196 gemäß Labor

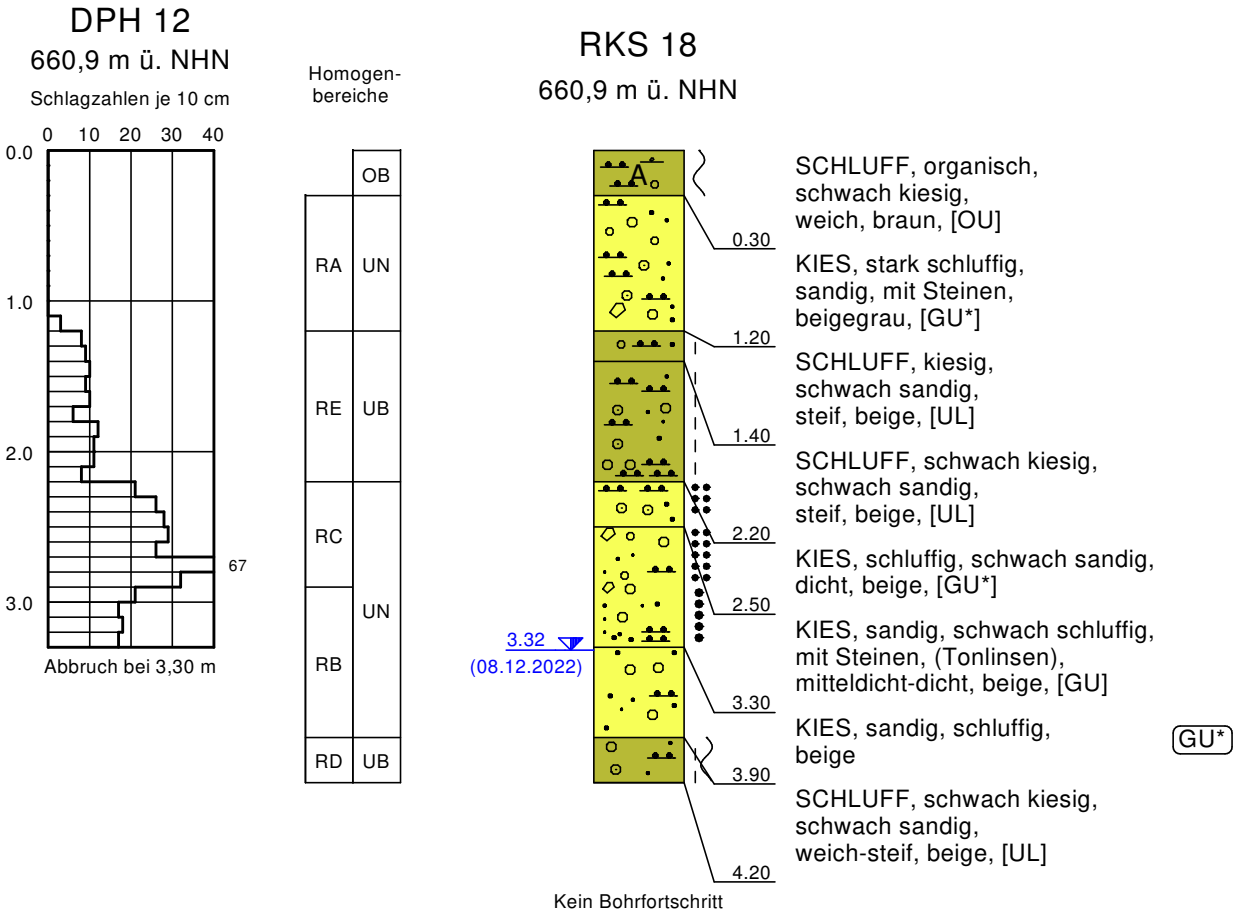


[...] Bodengruppe nach DIN 18196 gemäß Ansprache
(...) Bodengruppe nach DIN 18196 gemäß Labor

Rammdiagramme und Bohrprofile - M. 1:50



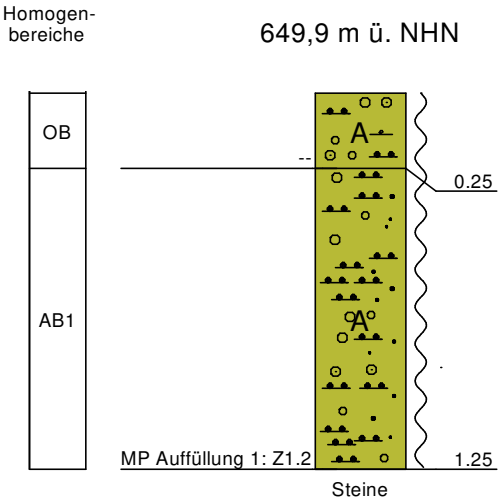
[...] Bodengruppe nach DIN 18196 gemäß Ansprache
(...) Bodengruppe nach DIN 18196 gemäß Labor


DPH 12
660,9 m ü. NHN
Schlagzahlen je 10 cm
0 10 20 30 40
0.0
1.0
2.0
3.0
67
Abbruch bei 3,30 m
Homogen-bereiche
OB
RA
UN
RE
UB
RC
UN
RB
RD
UB
RKS 18
660,9 m ü. NHN
A
0.30
1.20
1.40
2.20
2.50
3.30
3.90
4.20
3.32
(08.12.2022)
Kein Bohrfortschritt
SCHLUFF, organisch, schwach kiesig, weich, braun, [OU]
KIES, stark schluffig, sandig, mit Steinen, beigegrau, [GU*]
SCHLUFF, kiesig, schwach sandig, steif, beige, [UL]
SCHLUFF, schwach kiesig, schwach sandig, steif, beige, [UL]
KIES, schluffig, schwach sandig, dicht, beige, [GU*]
KIES, sandig, schwach schluffig, mit Steinen, (Tonlinsen), mitteldicht-dicht, beige, [GU]
KIES, sandig, schluffig, beige
(GU*)
SCHLUFF, schwach kiesig, schwach sandig, weich-steif, beige, [UL]

Schurfprofil - M. 1:25

SCH 1

649,9 m ü. NHN

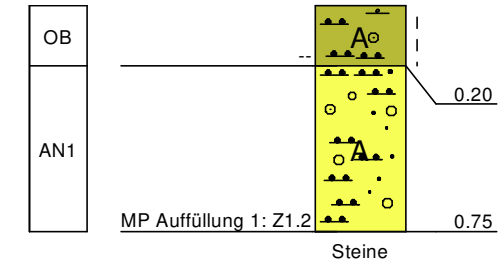


SCHLUFF, kiesig, organisch,
schwach sandig, mit Blöcken,
weich, braunschwarz, [OU]

SCHLUFF, stark kiesig, schwach sandig,
schwach tonig, mit Blöcken,
weich, graubraun, [UM]

SCH 2

649,9 m ü. NHN

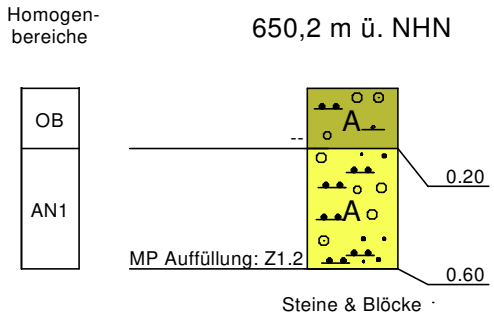


SCHLUFF, kiesig, organisch,
schwach sandig,
steif, braunschwarzgrau, [OU]

KIES, schwach schluffig,
schwach sandig, mit Blöcken,
graubraun, [GU]

SCH 3

650,2 m ü. NHN

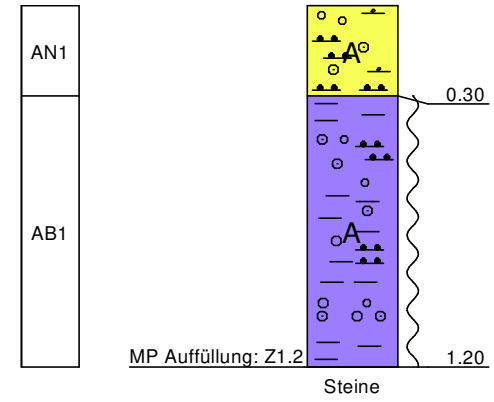


SCHLUFF, stark kiesig,
stark organisch, schwach sandig,
steif, schwarz, [OU]

[1]KIES, schwach schluffig,
schwach sandig, schwach organisch,
graubraun, [GU]

SCH 4

648,9 m ü. NHN



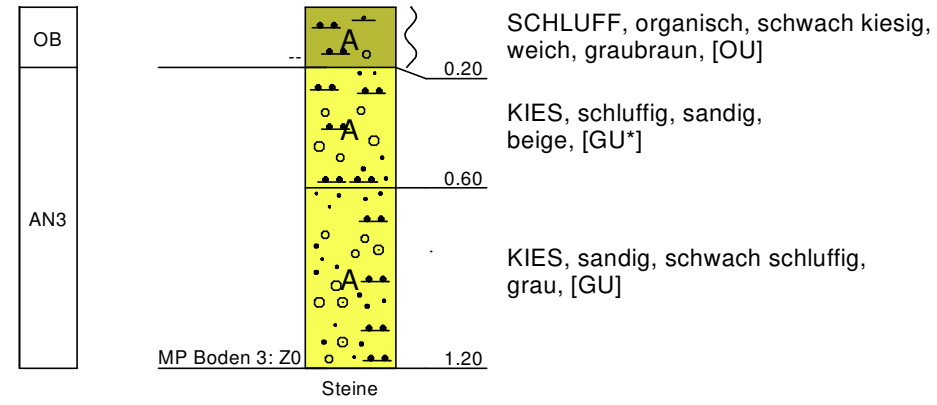
[1]KIES, schluffig,
organisch, schwach sandig,
schwarz, [GU]

TON, kiesig, schwach schluffig,
weich, graubeige, [TM]

[...] Bodengruppe nach DIN 18196 gemäß Ansprache
(...) Bodengruppe nach DIN 18196 gemäß Labor
1 Boden mit Fremdbestandteilen (Betonbruch < 15 %)

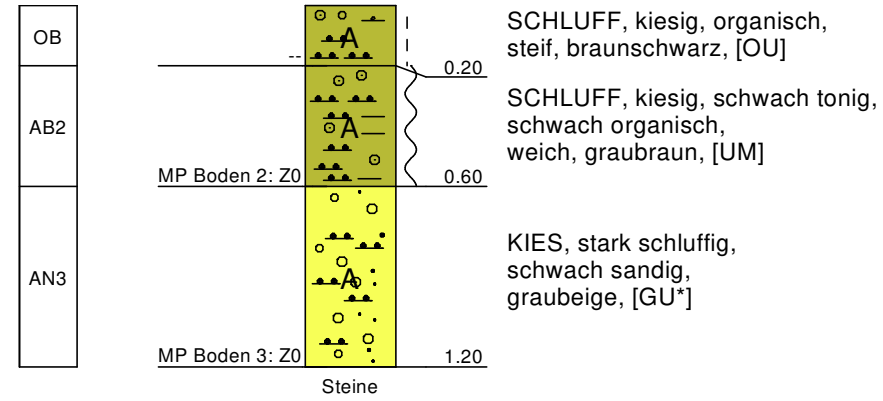
SCH 5

649,6 m ü. NHN

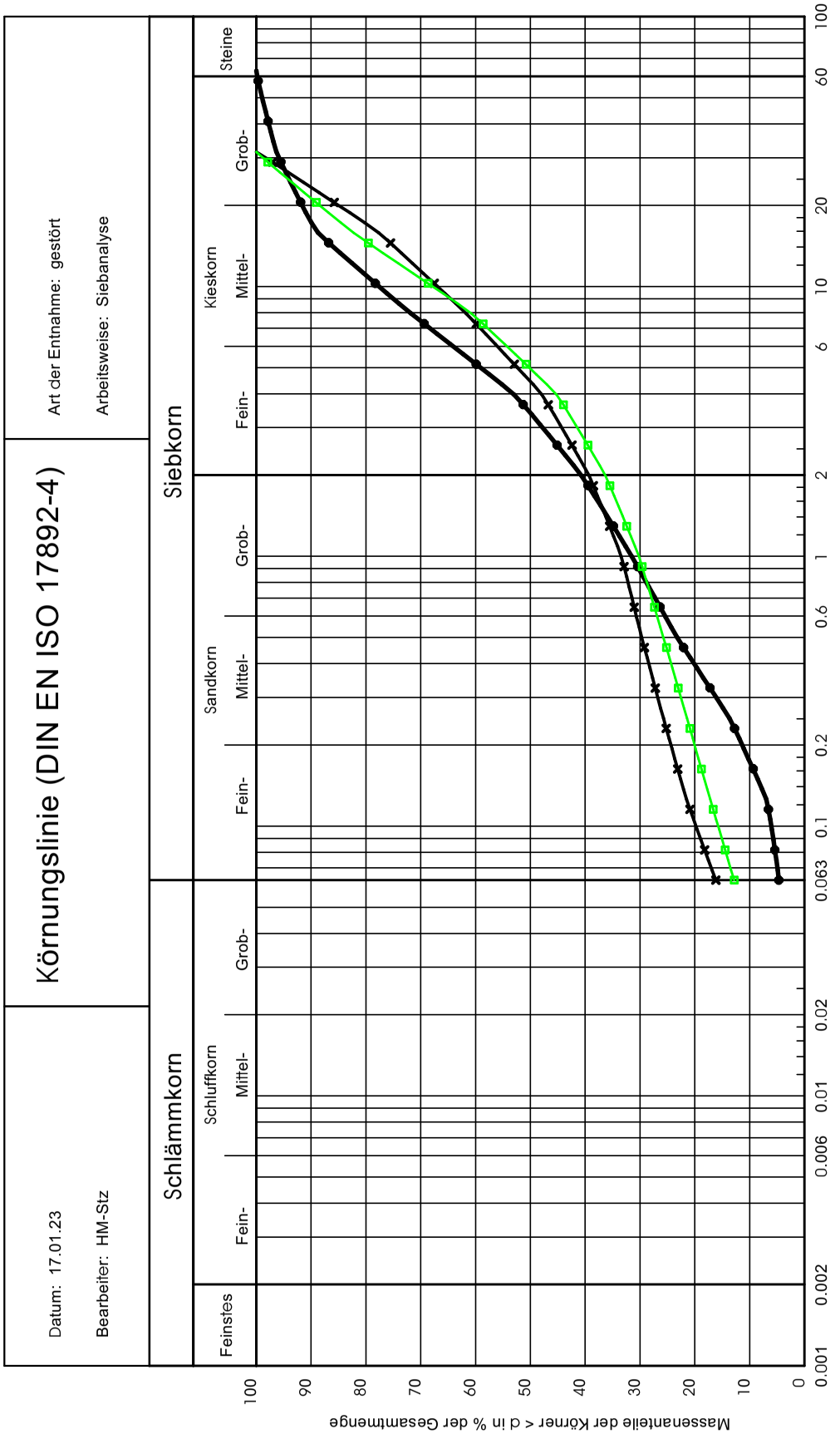


SCH 6

650,2 m ü. NHN



Ergebnisse der Laborversuche



Labornummer:	1	2	3
Entnahmestelle:	RKS 1	RKS 2	RKS 3
Tiefe [m]:	1,20 - 2,00 m	3,00 - 3,50 m	2,10 - 4,00 m
Bodenart:	G, s	G, s, u	G, s, u'
T/U/S/G [%]:	- /4.7/36.1/59.0	- /16.2/23.2/60.6	- /12.8/23.5/63.6
U/Cc:	29.8/0.9	-/-	-/-
k [m/s] (nach Beyer):	-	-	-
Signatur:			
Bodengruppe:	GI	GU*	GU
Frostempfindlichkeitsklasse:	F1	F3	F2
Bemerkungen:			

Bestimmung der Fließ- und Ausrollgrenzen

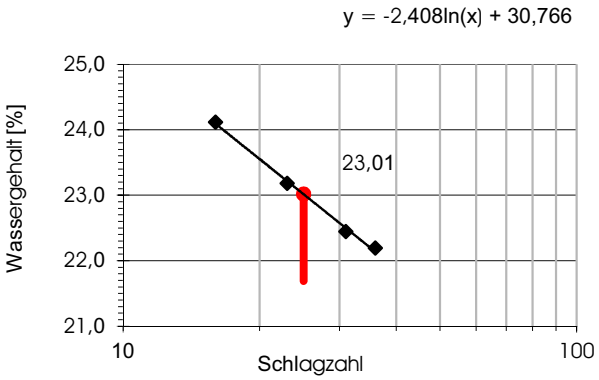
nach DIN EN ISO 17892-12 (Casagrande-Verfahren)

Projekt - Nr: 22M.093
Labornummer:
Ausgf. durch: HM-stz Datum: 16.02.23

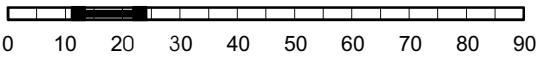
Entnahmestelle: RKS 4
Tiefe [m]: 1,80 - 3,10 m
Bodengruppe: TL
Entnahmeart: gestört
Entnahme am:
durch:

Bemerkungen: Wassergehalt nur mit Körnern unter ca. 6 mm

	Fließgrenze				Ausrollgrenze		
	1.Probe	2.Probe	3.Probe	4.Probe	1.Probe	2.Probe	
Behälter Nr.	5	6	7	8	11	13	
Zahl der Schläge	16	23	31	36			
Feuchte Probe + Behälter $m+m_B$ [g]	38,28	37,70	38,25	36,62	29,32	29,02	
Trock. Probe + Behälter m_d+m_B [g]	35,55	35,18	35,70	34,19	28,58	28,32	
Behälter m_B [g]	24,23	24,31	24,34	23,24	22,60	22,60	
Porenwasser $(m+m_B)-(m_d+m_B) = m_w$ [g]	2,73	2,52	2,55	2,43	0,74	0,70	
Trockene Probe $(m_d+m_B)-m_B = m_d$ [g]	11,32	10,87	11,36	10,95	5,98	5,72	
Wassergehalt $w = (m_w/m_d)*100$ [%]	24,12	23,18	22,45	22,19	12,37	12,24	

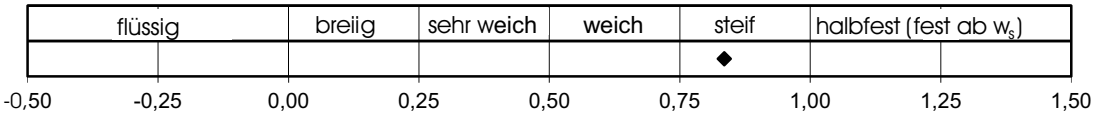


Wassergehalt (Körner ≤ 0,4mm) w = 14,07
Fließgrenze w_L = 23,01
Ausrollgrenze w_P = 12,31
Überkornanteil (Körner > 0,4mm) ü = 11,6
Plastizitätsbereich (w_L bis w_P)

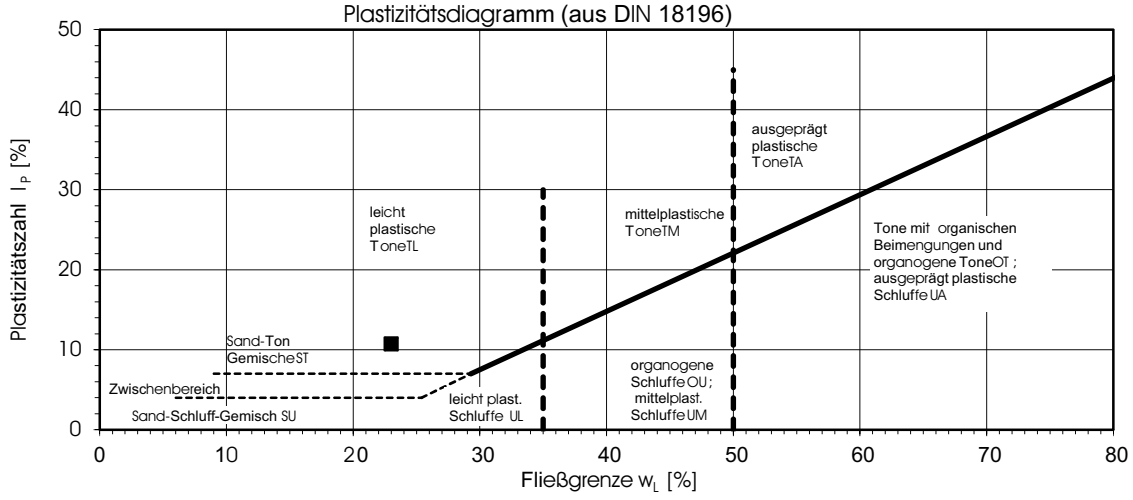


Plastizitätszahl $I_P = w_L - w_P$ = 10,709
Konsistenzzahl $I_C = (w_L - w)/I_P$ = 0,835

Zustandsform



Plastizitätsdiagramm (aus DIN 18196)



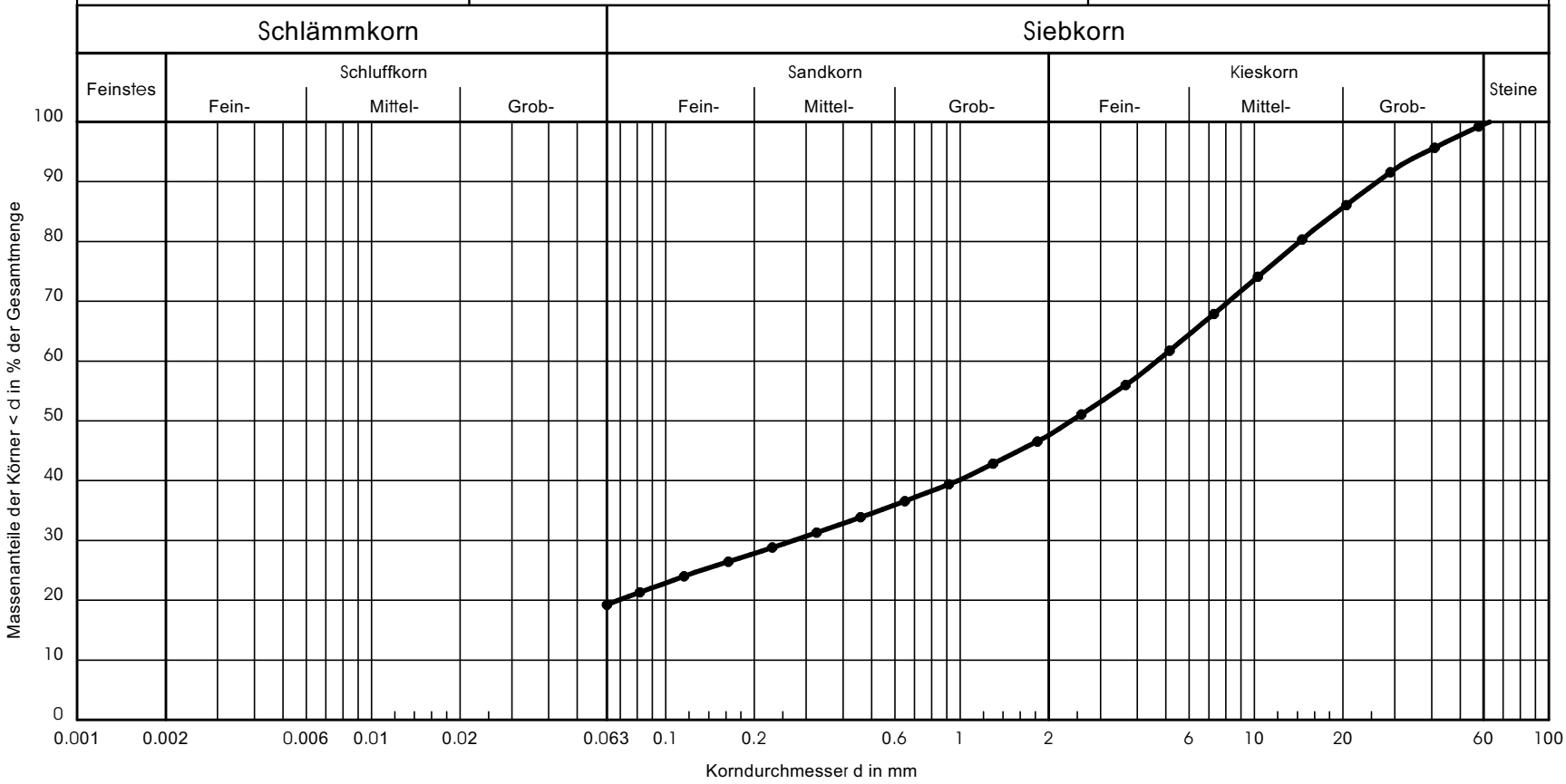
Datum: 17.01.23

Bearbeiter: HM-Stz

Körnungslinie (DIN EN ISO 17892-4)

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: Siebanalyse



Labornummer:	4
Entnahmestelle:	RKS 5
Tiefe [m]:	3,00 - 4,20 m
Bodenart:	G, s, u
T/U/S/G [%]:	- /19.2/28.3/52.0
U/Cc:	-/-
k [m/s] (nach Beyer):	-
Signatur:	
Bodengruppe:	GU*
Frostempfindlichkeitsklasse:	F3
Bemerkungen:	

Bestimmung der Fließ- und Ausrollgrenzen

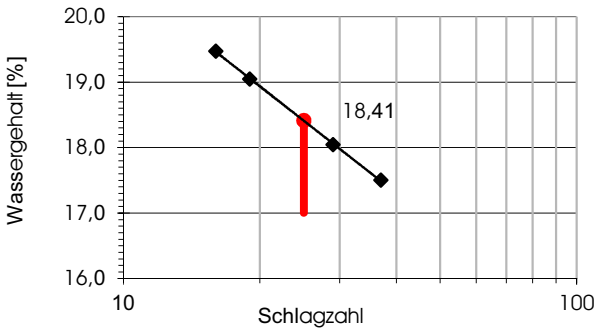
nach DIN EN ISO 17892-12 (Casagrande-Verfahren)

Projekt - Nr: 22M.093
Labornummer:
Ausgf. durch: HM-stz Datum: 20.02.23

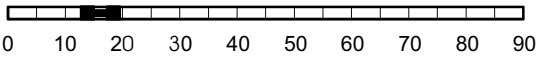
Entnahmestelle: RKS 6
Tiefe [m]: 3,00 - 3,80 m
Bodengruppe: UL
Entnahmeart: gestört
Entnahme am:
durch:

Bemerkungen: Wassergehalt nur mit Körnern unter ca. 6 mm

	Fließgrenze				Ausrollgrenze		
	1.Probe	2.Probe	3.Probe	4.Probe	1.Probe	2.Probe	
Behälter Nr.	17	44	75	310	309	319	
Zahl der Schläge	16	19	29	37			
Feuchte Probe + Behälter $m+m_B$ [g]	37,54	50,82	46,00	35,76	29,73	30,91	
Trock. Probe + Behälter m_d+m_B [g]	35,32	48,82	44,58	33,98	29,00	30,15	
Behälter m_B [g]	23,92	38,32	36,71	23,81	23,79	24,62	
Porenwasser $(m+m_B)-(m_d+m_B) = m_w$ [g]	2,22	2,00	1,42	1,78	0,73	0,76	
Trockene Probe $(m_d+m_B)-m_B = m_d$ [g]	11,4	10,5	7,87	10,17	5,21	5,53	
Wassergehalt $w = (m_w/m_d)*100$ [%]	19,47	19,05	18,04	17,50	14,01	13,74	

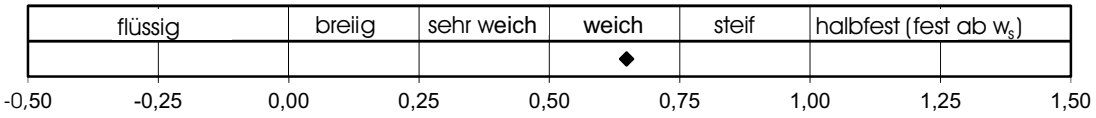


Wassergehalt (Körner ≤ 0,4mm) w = 15,48
Fließgrenze w_L = 18,41
Ausrollgrenze w_P = 13,88
Überkornateil (Körner > 0,4mm) ü = 4,8
Plastizitätsbereich (w_L bis w_P)

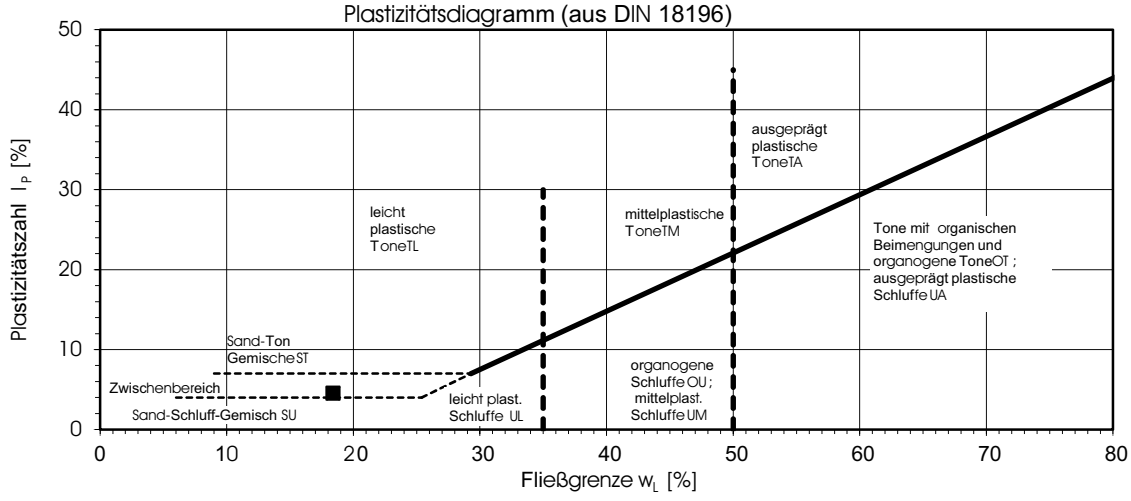


Plastizitätszahl $I_P = w_L - w_P$ = 4,533
Konsistenzzahl $I_C = (w_L - w)/I_P$ = 0,647

Zustandsform



Plastizitätsdiagramm (aus DIN 18196)



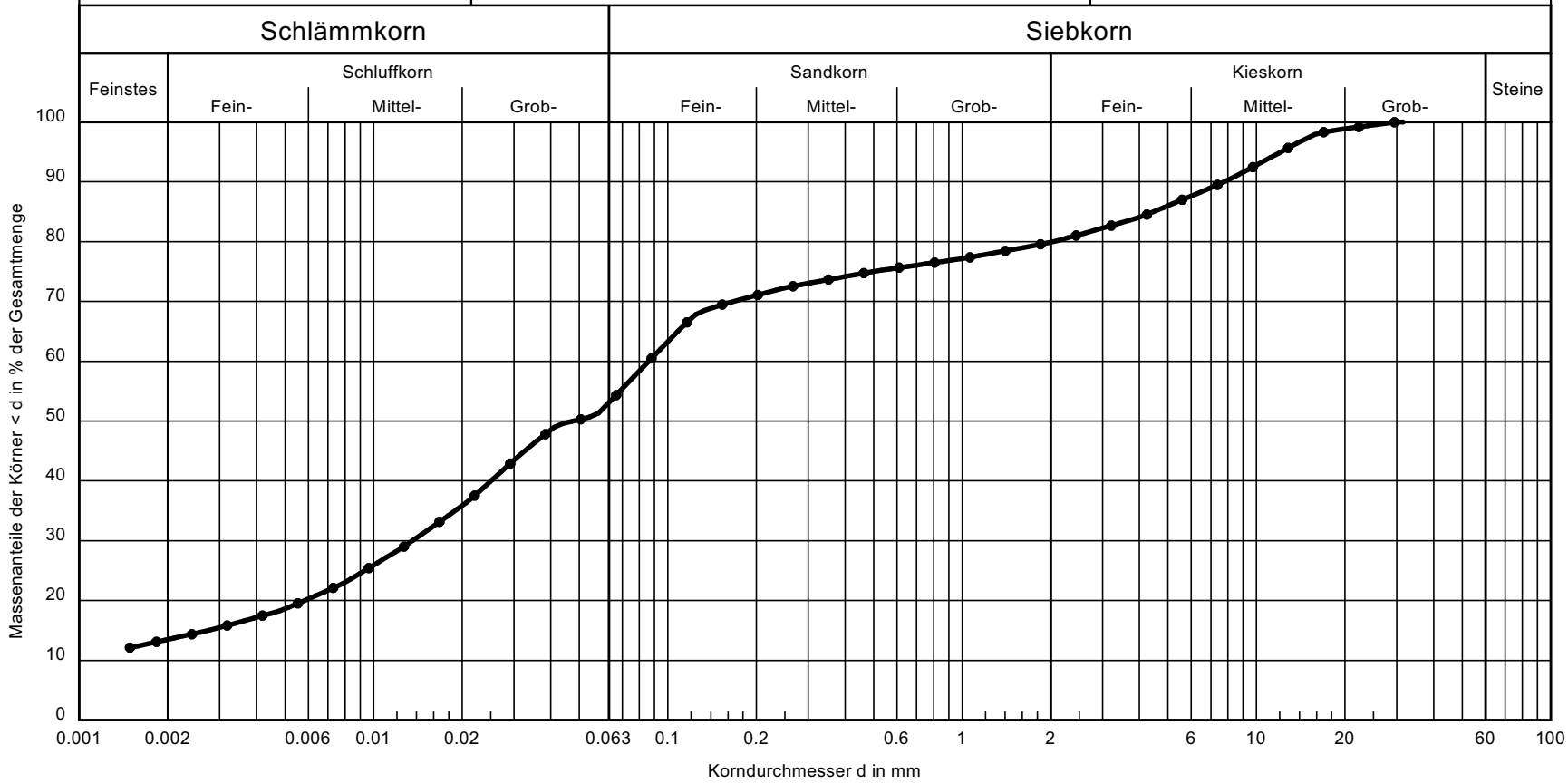
Datum: 17.01.23

Bearbeiter: HM-Stz

Körnungslinie (DIN EN ISO 17892-4)

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: Siebanalyse



Labornummer:	12
Entnahmestelle:	RKS 6
Tiefe [m]:	2,90 - 3,80 m
Bodenart:	U, s, g, t'
T/U/S/G [%]:	13.5/39.6/26.8/20.1
U/Cc:	-/-
k [m/s] (nach Beyer):	-
Signatur:	
Bodengruppe:	
Frostempfindlichkeitsklasse:	-
Bemerkungen:	

Bestimmung der Fließ- und Ausrollgrenzen

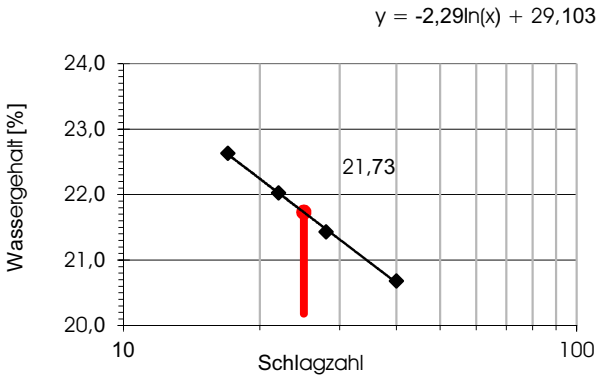
nach DIN EN ISO 17892-12 (Casagrande-Verfahren)

Projekt - Nr: 22M.093
Labornummer:
Ausgf. durch: HM-stz Datum: 20.02.23

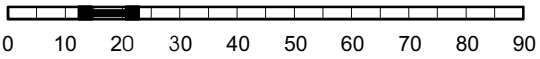
Entnahmestelle: RKS 6
Tiefe [m]: 4,40 - 4,90 m
Bodengruppe: TL
Entnahmeart: gestört
Entnahme am:
durch:

Bemerkungen: Wassergehalt nur mit Körnern unter ca. 6 mm

	Fließgrenze				Ausrollgrenze		
	1.Probe	2.Probe	3.Probe	4.Probe	1.Probe	2.Probe	
Behälter Nr.	5	41	86	205	300	302	
Zahl der Schläge	17	22	28	40			
Feuchte Probe + Behälter $m+m_B$ [g]	43,83	35,80	47,78	48,13	30,64	31,72	
Trock. Probe + Behälter m_d+m_B [g]	41,99	33,58	45,62	46,00	29,78	30,80	
Behälter m_B [g]	33,86	23,50	35,54	35,70	23,35	24,06	
Porenwasser $(m+m_B)-(m_d+m_B) = m_w$ [g]	1,84	2,22	2,16	2,13	0,86	0,92	
Trockene Probe $(m_d+m_B)-m_B = m_d$ [g]	8,13	10,08	10,08	10,3	6,43	6,74	
Wassergehalt $w = (m_w/m_d)*100$ [%]	22,63	22,02	21,43	20,68	13,37	13,65	

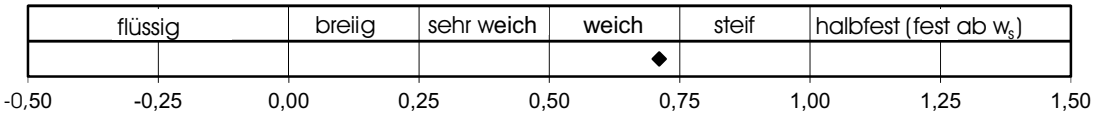


Wassergehalt (Körner ≤ 0,4mm) w = 15,89
Fließgrenze w_L = 21,73
Ausrollgrenze w_P = 13,51
Überkornanteil (Körner > 0,4mm) ü = 18,9
Plastizitätsbereich (w_L bis w_P)

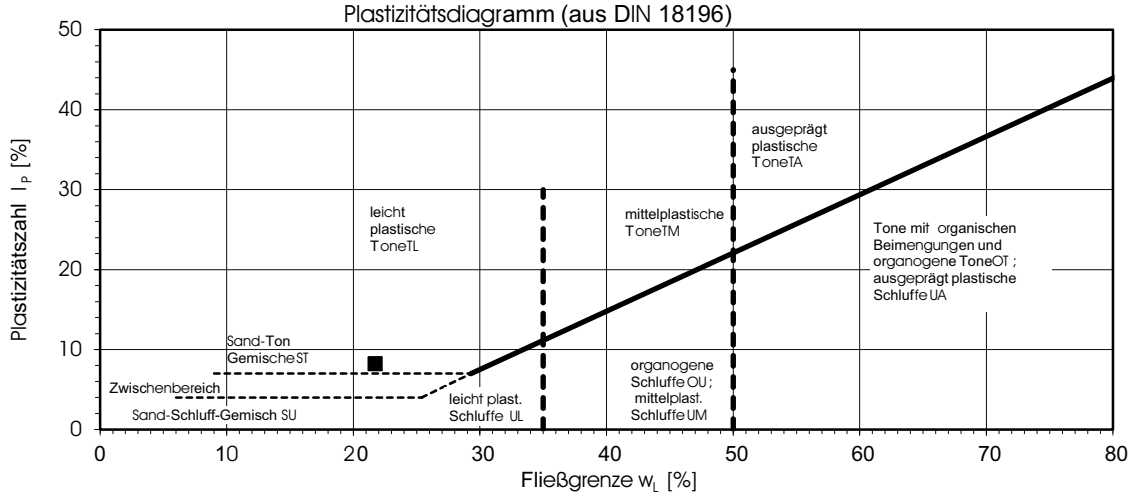


Plastizitätszahl $I_P = w_L - w_P$ = 8,219
Konsistenzzahl $I_C = (w_L - w)/I_P$ = 0,710

Zustandsform



Plastizitätsdiagramm (aus DIN 18196)



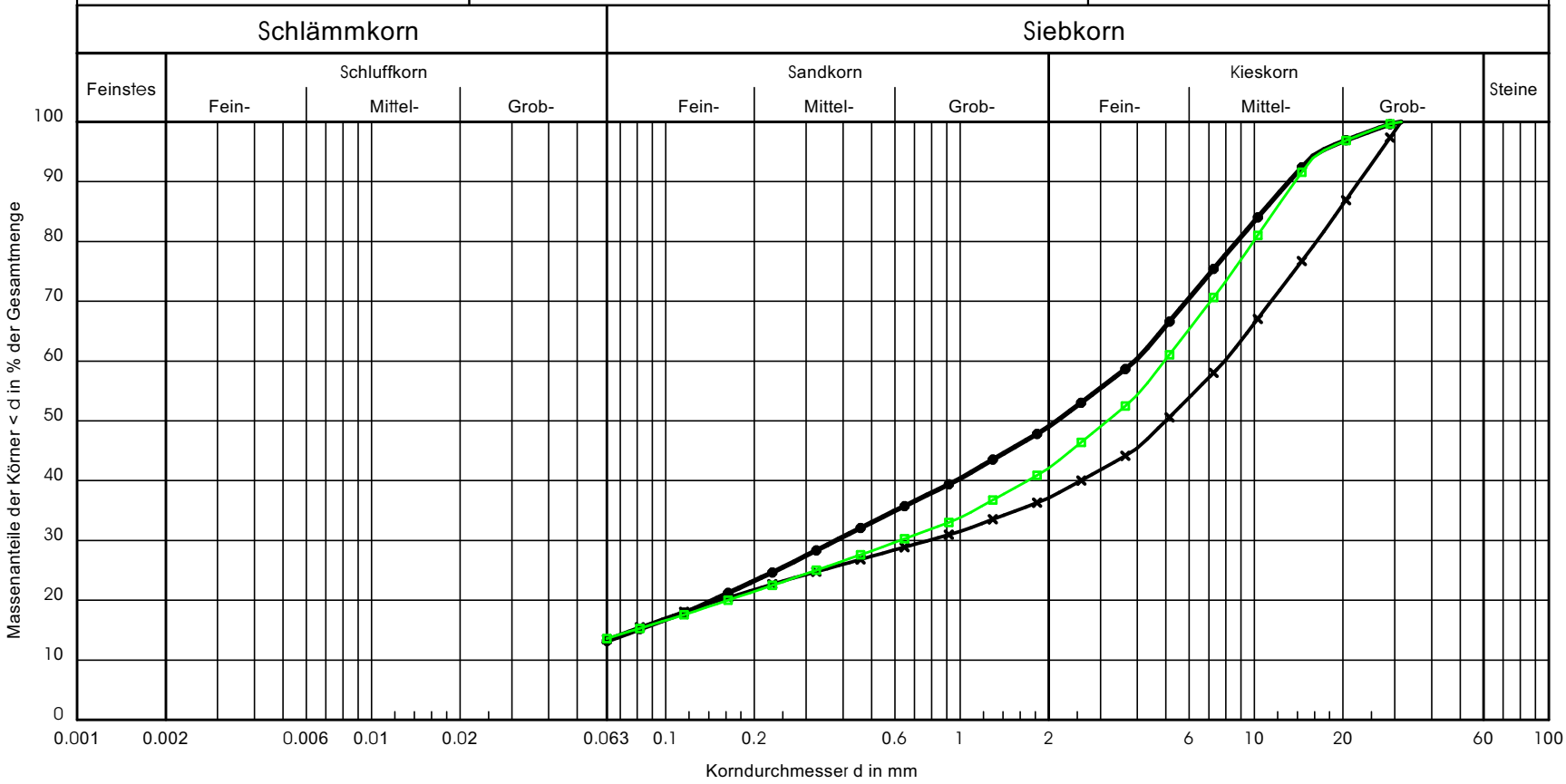
Datum: 17.01.23

Bearbeiter: HM-Stz

Körnungslinie (DIN EN ISO 17892-4)

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: Siebanalyse



Labornummer:	5	6	7
Entnahmestelle:	RKS 7	RKS 8	RKS 9
Tiefe [m]:	3,20 - 4,00 m	1,70 - 2,70 m	4,30 - 5,50 m
Bodenart:	G, s, u'	G, s, u'	G, s, u'
T/U/S/G [%]:	- /13.2/35.8/51.0	- /13.5/23.7/62.9	- /13.6/28.5/57.9
U/Cc:	-/-	-/-	-/-
k [m/s] (nach Beyer):	-	-	-
Signatur:			
Bodengruppe:	GU	GU	GU
Frostempfindlichkeitsklasse:	F2	F2	F2
Bemerkungen:			

Bestimmung der Fließ- und Ausrollgrenzen

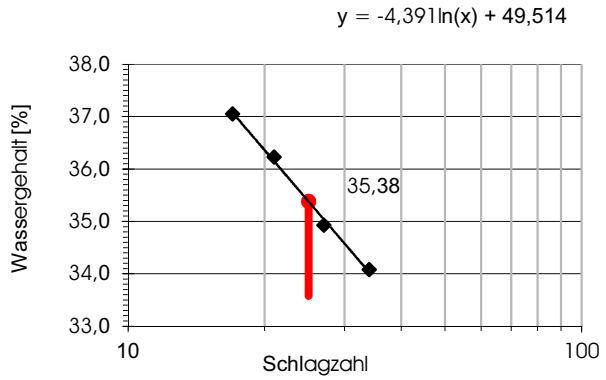
nach DIN EN ISO 17892-12 (Casagrande-Verfahren)

Projekt - Nr: 22M.093
Labornummer:
Ausgf. durch: HM-stz Datum: 15.02.23

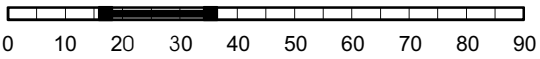
Entnahmestelle: RKS 10
Tiefe [m]: 2,60 - 3,70 m
Bodengruppe: TM
Entnahmeart: gestört
Entnahme am:
durch:

Bemerkungen: Wassergehalt nur mit Körnern unter ca. 6 mm

	Fließgrenze				Ausrollgrenze		
	1.Probe	2.Probe	3.Probe	4.Probe	1.Probe	2.Probe	
Behälter Nr.	1	2	3	4	10	11	
Zahl der Schläge	17	21	27	34			
Feuchte Probe + Behälter $m+m_B$ [g]	35,83	34,65	35,26	36,92	30,56	29,63	
Trock. Probe + Behälter m_d+m_B [g]	32,51	31,52	32,05	33,57	29,53	28,66	
Behälter m_B [g]	23,55	22,88	22,86	23,74	23,62	22,84	
Porenwasser $(m+m_B)-(m_d+m_B) = m_w$ [g]	3,32	3,13	3,21	3,35	1,03	0,97	
Trockene Probe $(m_d+m_B)-m_B = m_d$ [g]	8,96	8,64	9,19	9,83	5,91	5,82	
Wassergehalt $w = (m_w/m_d)*100$ [%]	37,05	36,23	34,93	34,08	17,43	16,67	

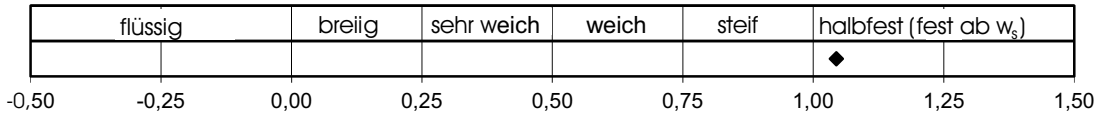


Wassergehalt (Körner ≤ 0,4mm) w = 16,24
Fließgrenze w_L = 35,38
Ausrollgrenze w_P = 17,05
Überkornateil (Körner > 0,4mm) ü = 21,5
Plastizitätsbereich (w_L bis w_P)

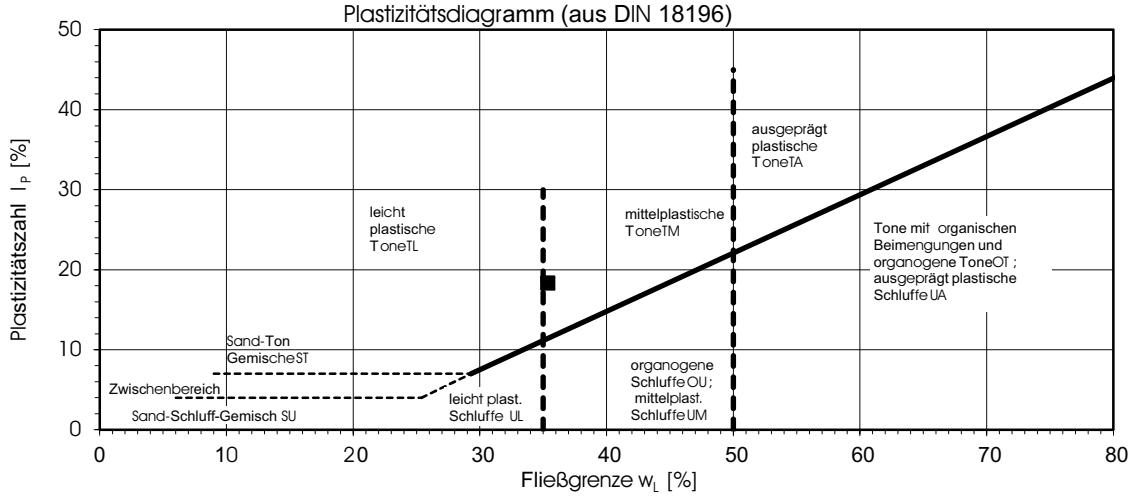


Plastizitätszahl $I_P = w_L - w_P$ = 18,333
Konsistenzzahl $I_C = (w_L - w)/I_P$ = 1,044

Zustandsform



Plastizitätsdiagramm (aus DIN 18196)



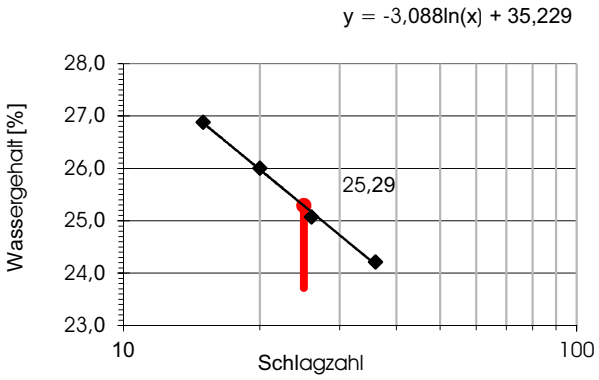
Bestimmung der Fließ- und Ausrollgrenzen

nach DIN EN ISO 17892-12 (Casagrande-Verfahren)

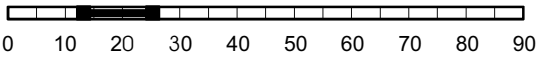
Projekt - Nr:	22M.093
Labornummer:	
Ausgf. durch:	HM-stz
Datum:	16.02.23
Entnahmestelle:	RKS 10
Tiefe [m]:	7,00 - 8,10 m
Bodengruppe:	TL
Entnahmeart:	gestört
Entnahme am:	
durch:	

Bemerkungen: Wassergehalt nur mit Körnern unter ca. 6 mm

	Fließgrenze				Ausrollgrenze		
	1.Probe	2.Probe	3.Probe	4.Probe	1.Probe	2.Probe	
Behälter Nr.	2	4	5	6	9	15	
Zahl der Schläge	15	20	26	36			
Feuchte Probe + Behälter $m+m_B$ [g]	66,51	72,92	74,14	64,95	70,98	69,36	
Trock. Probe + Behälter m_d+m_B [g]	63,87	69,88	70,59	61,79	70,13	68,56	
Behälter m_B [g]	54,05	58,19	56,43	48,74	63,72	62,51	
Porenwasser $(m+m_B)-(m_d+m_B) = m_w$ [g]	2,64	3,04	3,55	3,16	0,85	0,80	
Trockene Probe $(m_d+m_B)-m_B = m_d$ [g]	9,82	11,69	14,16	13,05	6,41	6,05	
Wassergehalt $w = (m_w/m_d)*100$ [%]	26,88	26,01	25,07	24,21	13,26	13,22	

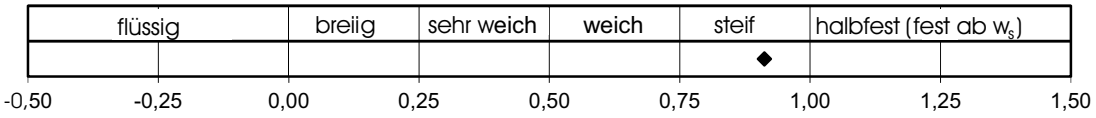


Wassergehalt (Körner ≤ 0,4mm) w = 14,30
Fließgrenze w_L = 25,29
Ausrollgrenze w_P = 13,24
Überkornanteil (Körner > 0,4mm) ü = 20,2
Plastizitätsbereich (w_L bis w_P)

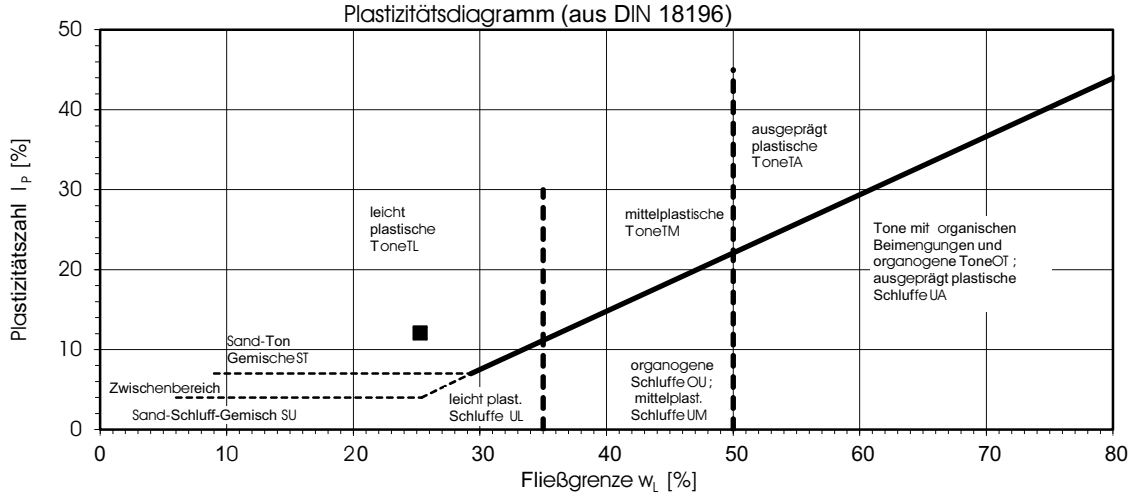


Plastizitätszahl $I_P = w_L - w_P$ = 12,047
Konsistenzzahl $I_C = (w_L - w)/I_P$ = 0,912

Zustandsform



Plastizitätsdiagramm (aus DIN 18196)



Bestimmung der Fließ- und Ausrollgrenzen

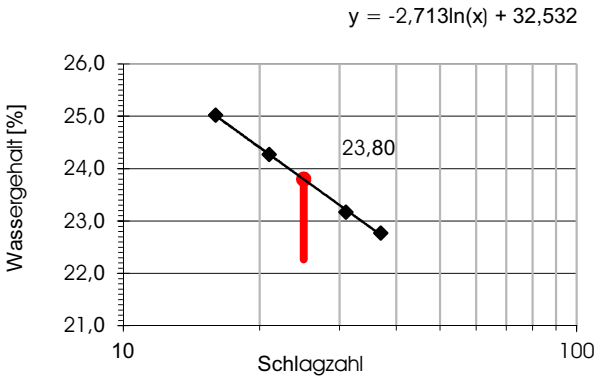
nach DIN EN ISO 17892-12 (Casagrande-Verfahren)

Projekt - Nr: 22M.093
Labornummer:
Ausgf. durch: HM-stz Datum: 16.02.23

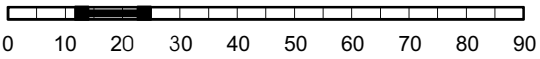
Entnahmestelle: RKS 11
Tiefe [m]: 2,70 - 4,00 m
Bodengruppe: TL
Entnahmeart: gestört
Entnahme am:
durch:

Bemerkungen: Wassergehalt nur mit Körnern unter ca. 6 mm

	Fließgrenze				Ausrollgrenze		
	1.Probe	2.Probe	3.Probe	4.Probe	1.Probe	2.Probe	
Behälter Nr.	17	44	48	310	309	319	
Zahl der Schläge	16	21	31	37			
Feuchte Probe + Behälter $m+m_B$ [g]	39,28	53,16	39,35	39,76	30,92	31,43	
Trock. Probe + Behälter m_d+m_B [g]	36,21	50,26	36,34	36,80	30,11	30,65	
Behälter m_B [g]	23,94	38,31	23,35	23,80	23,79	24,62	
Porenwasser $(m+m_B)-(m_d+m_B) = m_w$ [g]	3,07	2,90	3,01	2,96	0,81	0,78	
Trockene Probe $(m_d+m_B)-m_B = m_d$ [g]	12,27	11,95	12,99	13	6,32	6,03	
Wassergehalt $w = (m_w/m_d)*100$ [%]	25,02	24,27	23,17	22,77	12,82	12,94	

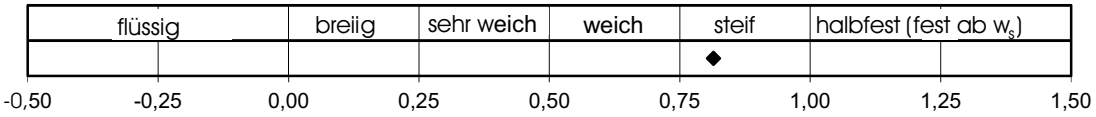


Wassergehalt (Körner ≤ 0,4mm) w = 14,90
Fließgrenze w_L = 23,80
Ausrollgrenze w_P = 12,88
Überkornanteil (Körner > 0,4mm) ü = 21,8
Plastizitätsbereich (w_L bis w_P)

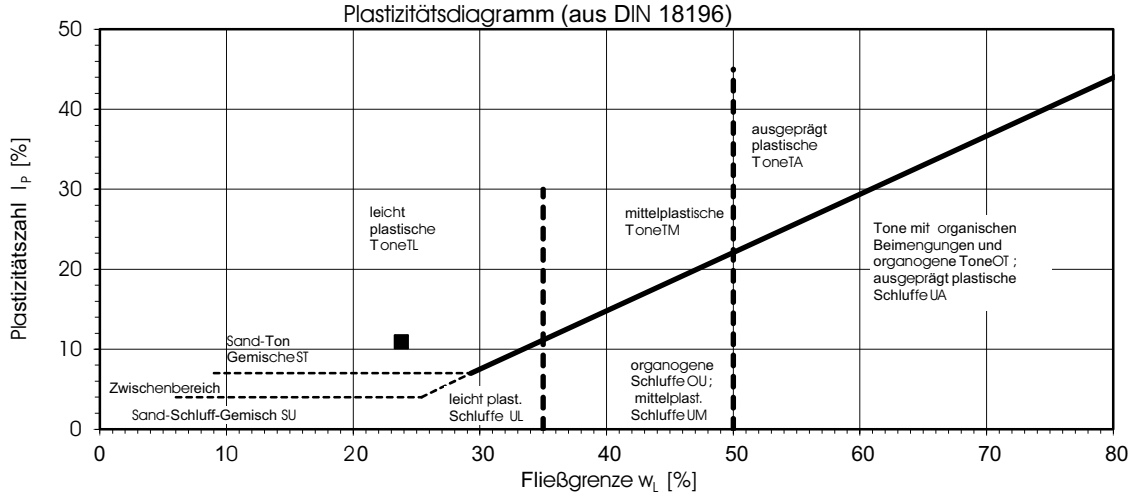


Plastizitätszahl $I_P = w_L - w_P$ = 10,923
Konsistenzzahl $I_C = (w_L - w)/I_P$ = 0,815

Zustandsform



Plastizitätsdiagramm (aus DIN 18196)



Bestimmung der Fließ- und Ausrollgrenzen

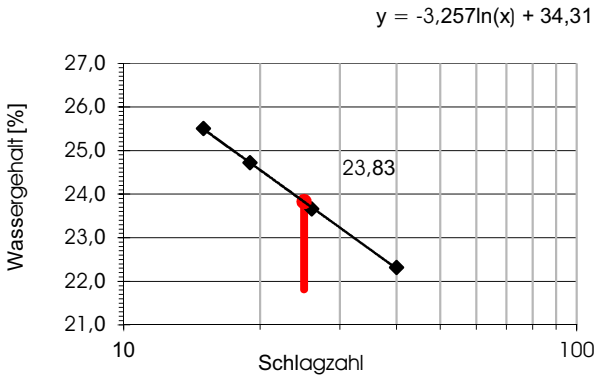
nach DIN EN ISO 17892-12 (Casagrande-Verfahren)

Projekt - Nr: 22M.093
Labornummer:
Ausgf. durch: HM-stz Datum: 15.02.23

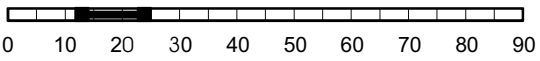
Entnahmestelle: RKS 11
Tiefe [m]: 4,50 - 4,80 m
Bodengruppe: TL
Entnahmeart: gestört
Entnahme am:
durch:

Bemerkungen: Wassergehalt nur mit Körnern unter ca. 6 mm

	Fließgrenze				Ausrollgrenze		
	1.Probe	2.Probe	3.Probe	4.Probe	1.Probe	2.Probe	
Behälter Nr.	14	15	16	17	18	19	
Zahl der Schläge	15	19	26	40			
Feuchte Probe + Behälter $m+m_B$ [g]	38,66	36,33	37,35	38,61	29,86	30,11	
Trock. Probe + Behälter m_d+m_B [g]	35,38	33,46	34,52	35,68	28,94	29,16	
Behälter m_B [g]	22,52	21,85	22,56	22,55	21,84	21,82	
Porenwasser $(m+m_B)-(m_d+m_B) = m_w$ [g]	3,28	2,87	2,83	2,93	0,92	0,95	
Trockene Probe $(m_d+m_B)-m_B = m_d$ [g]	12,86	11,61	11,96	13,13	7,10	7,34	
Wassergehalt $w = (m_w/m_d)*100$ [%]	25,51	24,72	23,66	22,32	12,96	12,94	

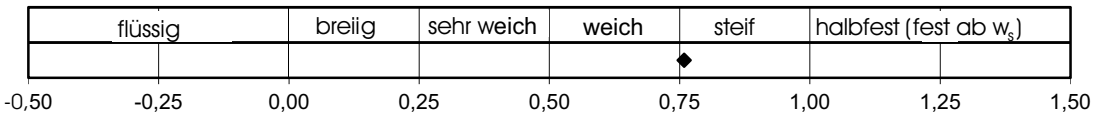


Wassergehalt (Körner ≤ 0,4mm) w = 15,58
Fließgrenze w_L = 23,83
Ausrollgrenze w_P = 12,95
Überkornanteil (Körner > 0,4mm) ü = 16,2
Plastizitätsbereich (w_L bis w_P)

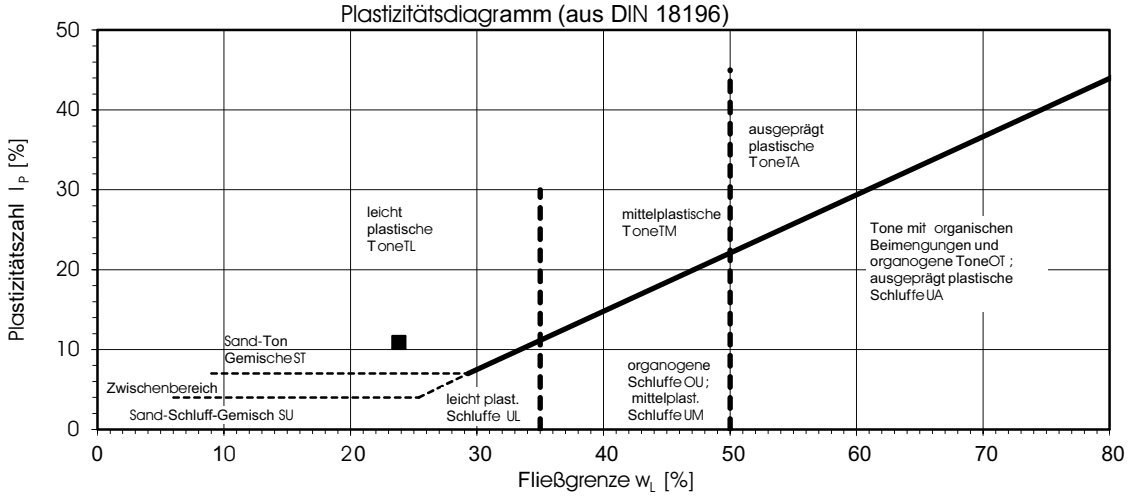


Plastizitätszahl $I_P = w_L - w_P$ = 10,876
Konsistenzzahl $I_C = (w_L - w)/I_P$ = 0,759

Zustandsform



Plastizitätsdiagramm (aus DIN 18196)



Bestimmung der Fließ- und Ausrollgrenzen

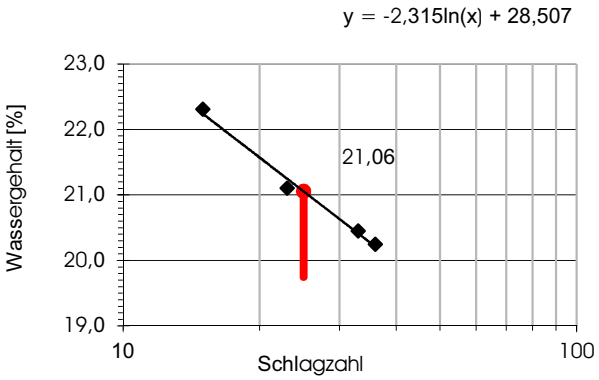
nach DIN EN ISO 17892-12 (Casagrande-Verfahren)

Projekt - Nr: 22M.093
Labornummer:
Ausgf. durch: HM-stz Datum: 16.02.23

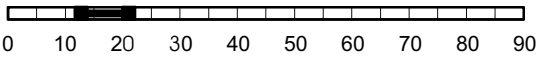
Entnahmestelle: RKS 12
Tiefe [m]: 4,70 - 5,30 m
Bodengruppe: TL
Entnahmeart: gestört
Entnahme am:
durch:

Bemerkungen: Wassergehalt nur mit Körnern unter ca. 6 mm; Becher beschädigt

	Fließgrenze				Ausrollgrenze		
	1.Probe	2.Probe	3.Probe	4.Probe	1.Probe	2.Probe	
Behälter Nr.	12	19	20	23	24	32	
Zahl der Schläge	15	23	33	36			
Feuchte Probe + Behälter $m+m_B$ [g]	71,05	70,40	63,39	71,12	57,10	64,27	
Trock. Probe + Behälter m_d+m_B [g]	68,42	67,99	60,93	68,66	56,32	63,53	
Behälter m_B [g]	56,63	56,57	48,90	56,51	50,19	57,74	
Porenwasser $(m+m_B)-(m_d+m_B) = m_w$ [g]	2,63	2,41	2,46	2,46	0,78	0,74	
Trockene Probe $(m_d+m_B)-m_B = m_d$ [g]	11,79	11,42	12,03	12,15	6,13	5,79	
Wassergehalt $w = (m_w/m_d)*100$ [%]	22,31	21,10	20,45	20,25	12,72	12,78	

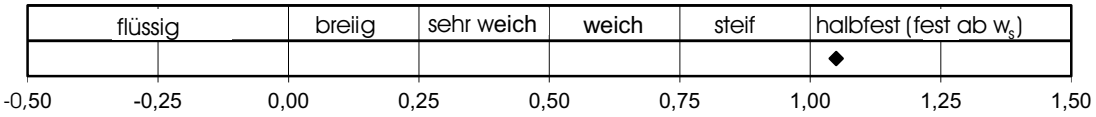


Wassergehalt (Körner ≤ 0,4mm) w = 12,34
Fließgrenze w_L = 21,06
Ausrollgrenze w_P = 12,75
Überkornanteil (Körner > 0,4mm) ü = 17,6
Plastizitätsbereich (w_L bis w_P)

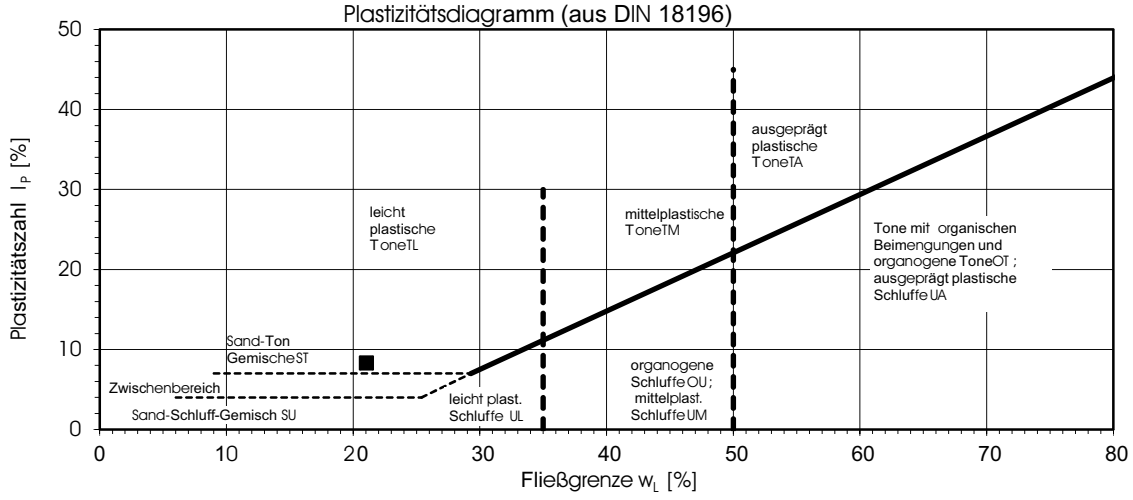


Plastizitätszahl $I_P = w_L - w_P$ = 8,303
Konsistenzzahl $I_C = (w_L - w)/I_P$ = 1,050

Zustandsform



Plastizitätsdiagramm (aus DIN 18196)



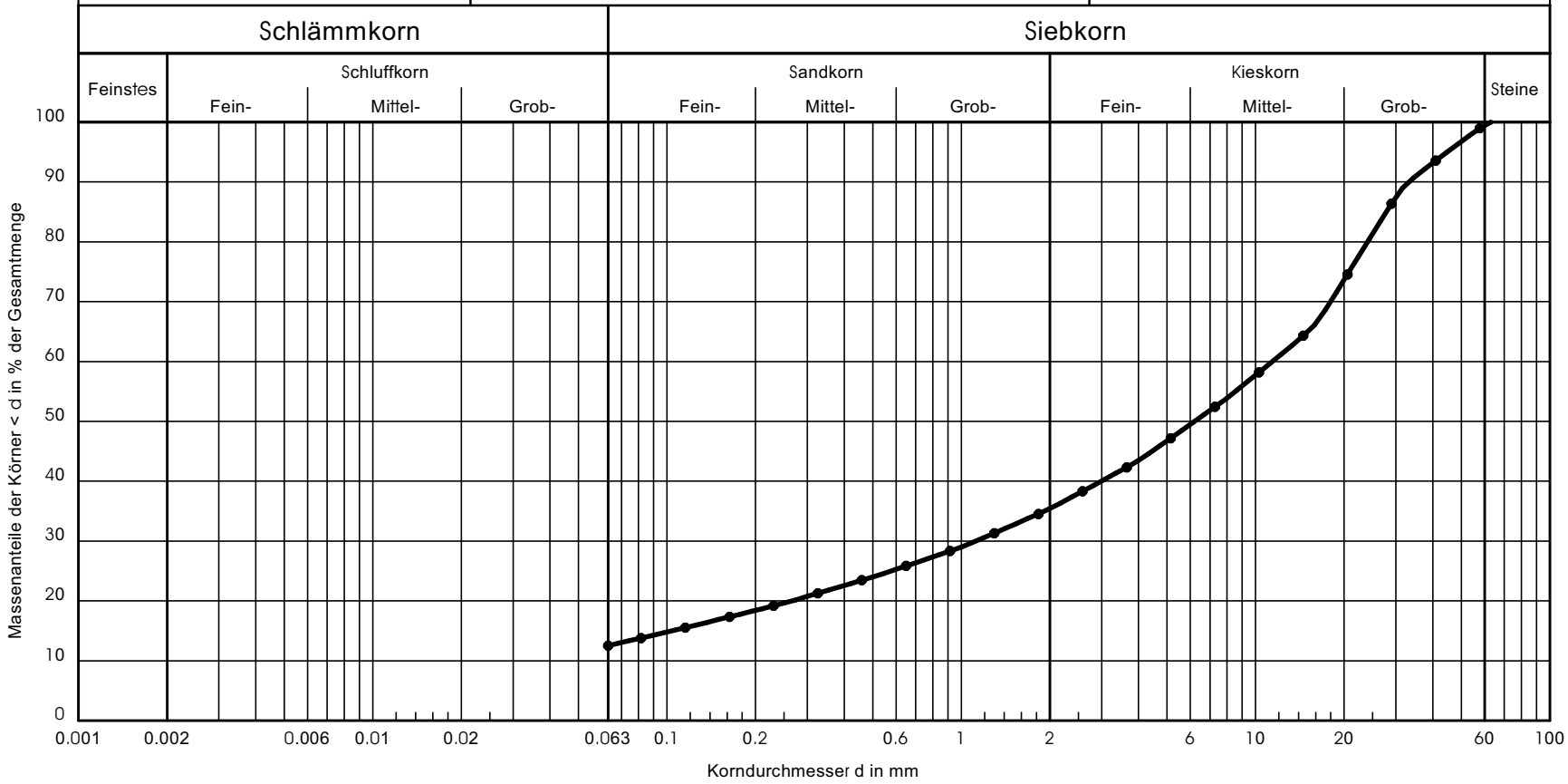
Datum: 17.01.23

Bearbeiter: HM-Stz

Körnungslinie (DIN EN ISO 17892-4)

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: Siebanalyse



Labornummer:	8
Entnahmestelle:	RKS 13
Tiefe [m]:	2,00 - 3,20 m
Bodenart:	G, s, u'
T/U/S/G [%]:	- /12.5/22.9/64.0
U/Cc:	-/-
k [m/s] (nach Beyer):	-
Signatur:	
Bodengruppe:	GU
Frostempfindlichkeitsklasse:	F2
Bemerkungen:	

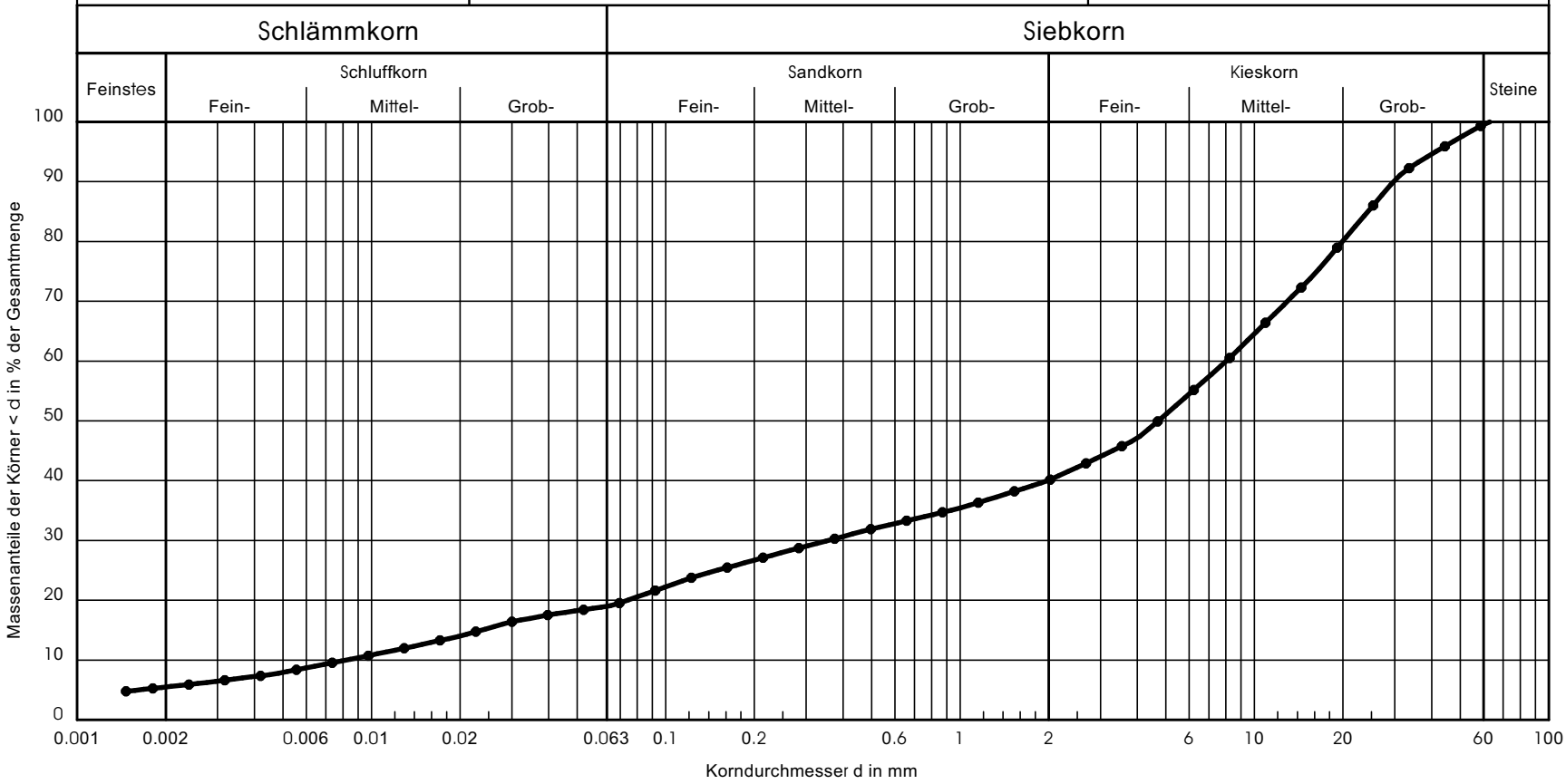
Datum: 17.01.23

Bearbeiter: HM-Stz

Körnungslinie (DIN EN ISO 17892-4)

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: Siebanalyse



Labornummer:	13
Entnahmestelle:	RKS 14
Tiefe [m]:	3,00 - 4,20 m
Bodenart:	G, s, u', t'
T/U/S/G [%]:	5.5/13.5/21.1/59.4
U/Cc:	973.9/1.9
k [m/s] (nach Beyer):	-
Signatur:	
Bodengruppe:	GU*
Frostempfindlichkeitsklasse:	F3
Bemerkungen:	

Bestimmung der Fließ- und Ausrollgrenzen

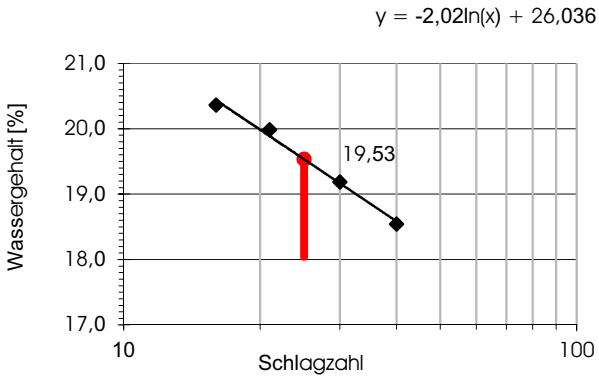
nach DIN EN ISO 17892-12 (Casagrande-Verfahren)

Projekt - Nr: 22M.093
Labornummer:
Ausgf. durch: HM-stz Datum: 20.02.23

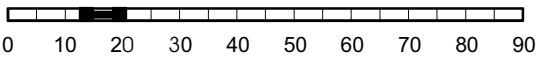
Entnahmestelle: RKS 14
Tiefe [m]: 6,80 - 7,90 m
Bodengruppe: UL
Entnahmeart: gestört
Entnahme am:
durch:

Bemerkungen: Wassergehalt nur mit Körnern unter ca. 6 mm

	Fließgrenze				Ausrollgrenze		
	1.Probe	2.Probe	3.Probe	4.Probe	1.Probe	2.Probe	
Behälter Nr.	14	15	16	17	18	19	
Zahl der Schläge	16	21	30	40			
Feuchte Probe + Behälter $m+m_B$ [g]	35,17	35,77	35,73	37,19	27,92	28,13	
Trock. Probe + Behälter m_d+m_B [g]	33,03	33,45	33,61	34,90	27,19	27,37	
Behälter m_B [g]	22,52	21,84	22,56	22,55	21,85	21,83	
Porenwasser $(m+m_B)-(m_d+m_B) = m_w$ [g]	2,14	2,32	2,12	2,29	0,73	0,76	
Trockene Probe $(m_d+m_B)-m_B = m_d$ [g]	10,51	11,61	11,05	12,35	5,34	5,54	
Wassergehalt $w = (m_w/m_d)*100$ [%]	20,36	19,98	19,19	18,54	13,67	13,72	

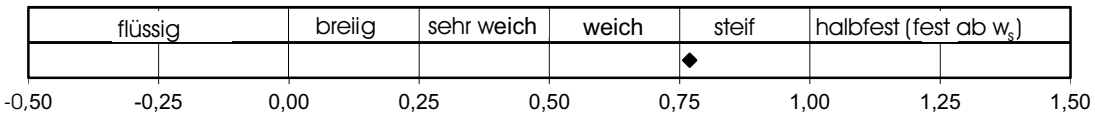


Wassergehalt (Körner ≤ 0,4mm) w = 18,05
Fließgrenze w_L = 19,53
Ausrollgrenze w_P = 13,69
Überkornateil (Körner > 0,4mm) ü = 23,9
Plastizitätsbereich (w_L bis w_P)

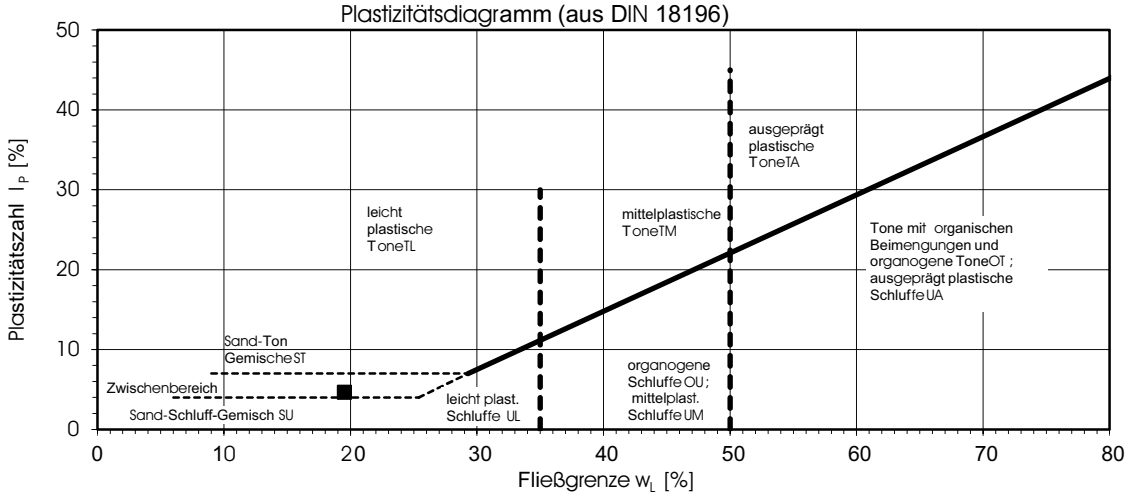


Plastizitätszahl $I_P = w_L - w_P$ = 5,839
Konsistenzzahl $I_C = (w_L - w)/I_P$ = 0,777

Zustandsform



Plastizitätsdiagramm (aus DIN 18196)



Bestimmung der Fließ- und Ausrollgrenzen

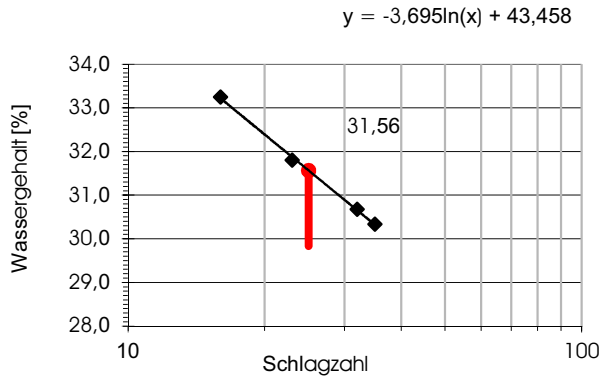
nach DIN EN ISO 17892-12 (Casagrande-Verfahren)

Projekt - Nr: 22M.093
Labornummer:
Ausgf. durch: HM-stz Datum: 15.02.23

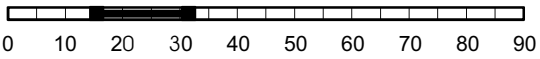
Entnahmestelle: RKS 15
Tiefe [m]: 4,90 - 5,70 m
Bodengruppe: TL
Entnahmeart: gestört
Entnahme am:
durch:

Bemerkungen: Wassergehalt nur mit Körnern unter ca. 6 mm

	Fließgrenze				Ausrollgrenze		
	1.Probe	2.Probe	3.Probe	4.Probe	1.Probe	2.Probe	
Behälter Nr.	5	41	86	205	300	302	
Zahl der Schläge	16	23	32	35			
Feuchte Probe + Behälter $m+m_B$ [g]	49,68	39,58	49,63	50,91	30,66	31,82	
Trock. Probe + Behälter m_d+m_B [g]	45,73	35,70	46,32	47,37	29,68	30,78	
Behälter m_B [g]	33,85	23,50	35,53	35,70	23,35	24,07	
Porenwasser $(m+m_B)-(m_d+m_B) = m_w$ [g]	3,95	3,88	3,31	3,54	0,98	1,04	
Trockene Probe $(m_d+m_B)-m_B = m_d$ [g]	11,88	12,2	10,79	11,67	6,33	6,71	
Wassergehalt $w = (m_w/m_d)*100$ [%]	33,25	31,80	30,68	30,33	15,48	15,50	

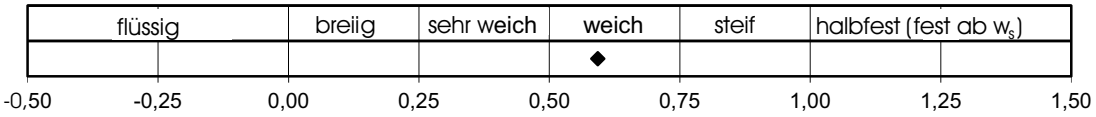


Wassergehalt (Körner ≤ 0,4mm) w = 22,04
Fließgrenze w_L = 31,56
Ausrollgrenze w_P = 15,49
Überkornanteil (Körner > 0,4mm) ü = 20,8
Plastizitätsbereich (w_L bis w_P)

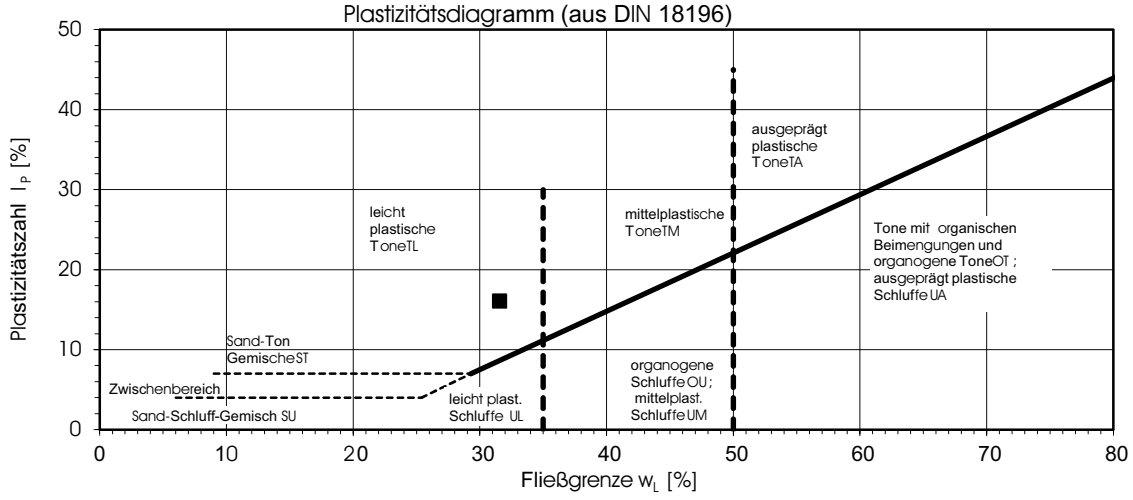


Plastizitätszahl $I_P = w_L - w_P$ = 16,074
Konsistenzzahl $I_C = (w_L - w)/I_P$ = 0,592

Zustandsform



Plastizitätsdiagramm (aus DIN 18196)



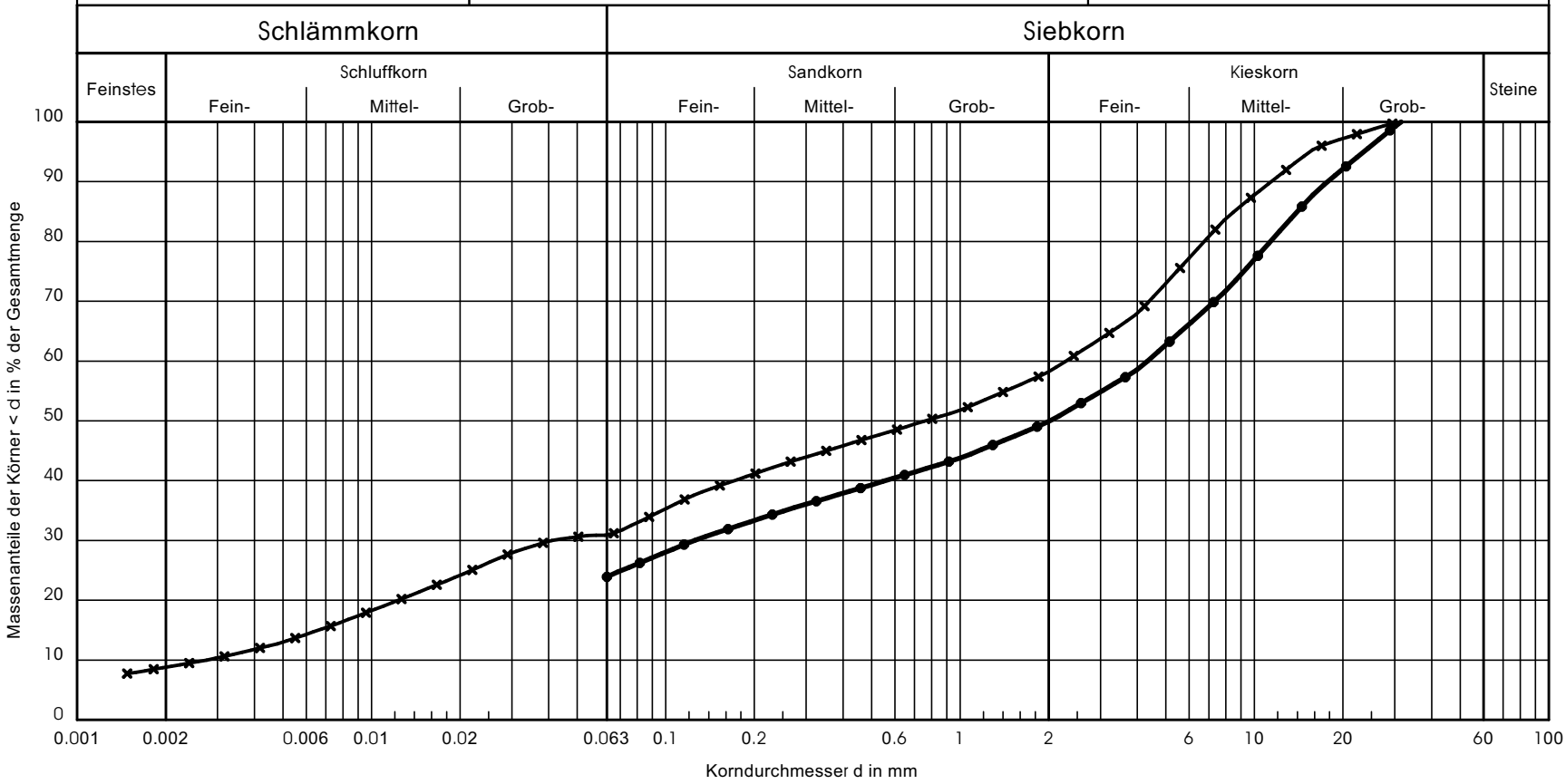
Datum: 17.01.23

Bearbeiter: HM-Stz

Körnungslinie (DIN EN ISO 17892-4)

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: Siebanalyse



Labornummer:	9	10
Entnahmestelle:	RKS 16	RKS 16
Tiefe [m]:	3,50 - 4,00 m	5,10 - 6,50 m
Bodenart:	G, s, u	G, s, u, t'
T/U/S/G [%]:	- /23.9/26.0/50.1	8.8/22.1/27.3/41.8
U/Cc:	-/-	828.4/0.3
k [m/s] (nach Beyer):	-	-
Signatur:		
Bodengruppe:	GU*	GU*
Frostempfindlichkeitsklasse:	F3	F3
Bemerkungen:		

Bestimmung der Fließ- und Ausrollgrenzen

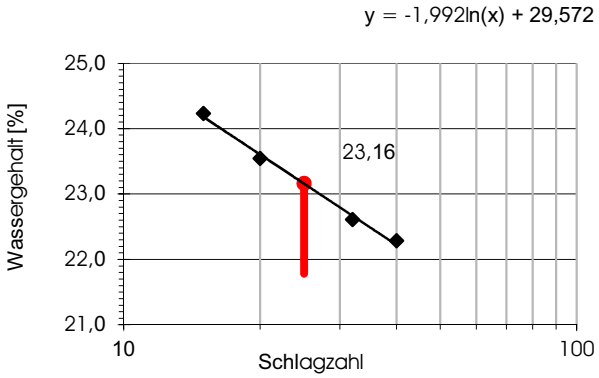
nach DIN EN ISO 17892-12 (Casagrande-Verfahren)

Projekt - Nr: 22M.093
Labornummer:
Ausgf. durch: HM-stz Datum: 20.02.23

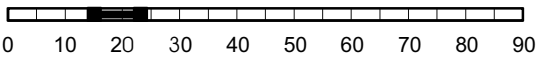
Entnahmestelle: RKS 17
Tiefe [m]: 2,00 - 2,50 m
Bodengruppe: TL
Entnahmeart: gestört
Entnahme am:
durch:

Bemerkungen: Wassergehalt nur mit Körnern unter ca. 6 mm

	Fließgrenze				Ausrollgrenze		
	1.Probe	2.Probe	3.Probe	4.Probe	1.Probe	2.Probe	
Behälter Nr.	5	6	7	8	11	13	
Zahl der Schläge	15	20	32	40			
Feuchte Probe + Behälter $m+m_B$ [g]	36,33	37,69	36,65	36,64	29,30	29,13	
Trock. Probe + Behälter m_d+m_B [g]	33,97	35,14	34,38	34,20	28,41	28,28	
Behälter m_B [g]	24,23	24,31	24,34	23,25	22,58	22,60	
Porenwasser $(m+m_B)-(m_d+m_B) = m_w$ [g]	2,36	2,55	2,27	2,44	0,89	0,85	
Trockene Probe $(m_d+m_B)-m_B = m_d$ [g]	9,74	10,83	10,04	10,95	5,83	5,68	
Wassergehalt $w = (m_w/m_d)*100$ [%]	24,23	23,55	22,61	22,28	15,27	14,96	

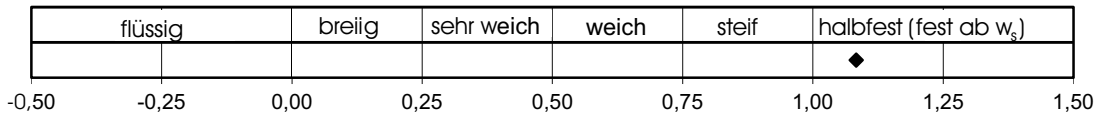


Wassergehalt (Körner ≤ 0,4mm) w = 14,45
Fließgrenze w_L = 23,16
Ausrollgrenze w_P = 15,12
Überkornanteil (Körner > 0,4mm) ü = 21,7
Plastizitätsbereich (w_L bis w_P)

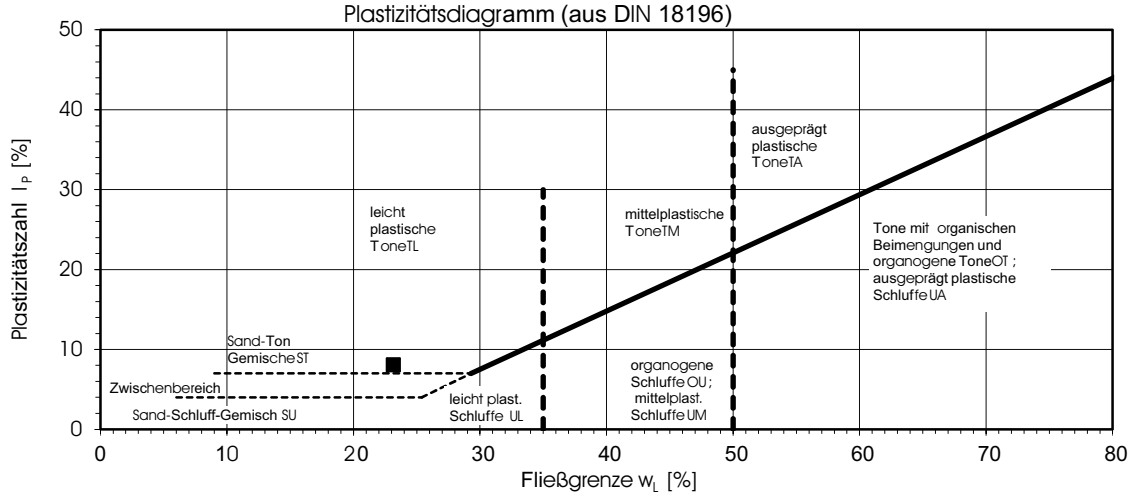


Plastizitätszahl $I_P = w_L - w_P$ = 8,045
Konsistenzzahl $I_C = (w_L - w)/I_P$ = 1,083

Zustandsform



Plastizitätsdiagramm (aus DIN 18196)



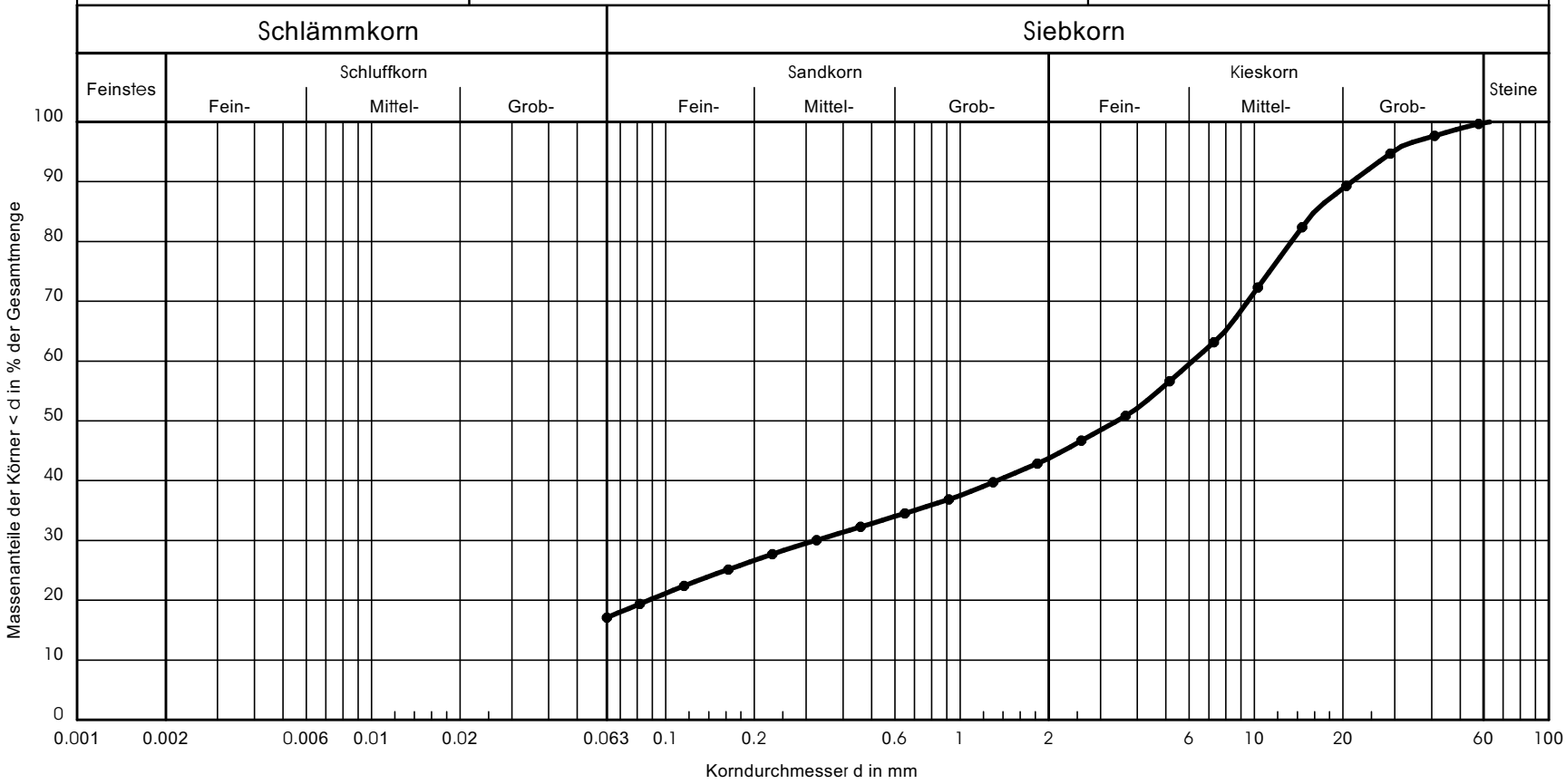
Datum: 17.01.23

Bearbeiter: HM-Stz

Körnungslinie (DIN EN ISO 17892-4)

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: Siebanalyse



Labornummer:	11
Entnahmestelle:	RKS 18
Tiefe [m]:	3,30 - 3,90 m
Bodenart:	G, s, u
T/U/S/G [%]:	- /17.1/26.6/56.1
U/Cc:	-/-
k [m/s] (nach Beyer):	-
Signatur:	
Bodengruppe:	GU*
Frostempfindlichkeitsklasse:	F3
Bemerkungen:	

Prüfberichte der chemischen Untersuchungen

Prüfbericht	Probenbezeichnung	Untersuchungsumfang	Seitenanzahl
3354884 – 628327	RKS 2 - GW	Beton- und Stahlaggressivität	2
3354884 – 628328	RKS 4 - GW	Beton- und Stahlaggressivität	2
3363139 – 641873	GW - RKS 16	Beton- und Stahlaggressivität	2
3396556 – 760827	MP Beton 1	RC-Leitfaden	2
3396556 – 760828	MP Beton 2	RC-Leitfaden	2
3393625 – 750875	MP Auffüllung 1	Verfüll-Leitfaden, PSM nach dem Gleisschottermerkblatt	3
3393625 – 750876	MP Boden 1	Verfüll-Leitfaden	2
3393625 – 750877	MP Boden 2	Verfüll-Leitfaden, PSM nach dem Gleisschottermerkblatt	3
3393625 – 750878	MP Boden 3	Verfüll-Leitfaden, PSM nach dem Gleisschottermerkblatt	3

AGROLAB Labor GmbH

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

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

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

AUGEON Prof. Slominski GMBH & CO KG
Camerloherstraße 95
80689 München

Datum 09.12.2022
Kundennr. 27060480

PRÜFBERICHT

Auftrag	**3354884** 22M.093 2 Stützwände Bf Feldafing - GW
Analysennr.	**628327** Wasser
Probeneingang	**02.12.2022**
Probenahme	**21.11.2022**
Probenehmer	**Auftraggeber**
Kunden-Probenbezeichnung	**RKS 2 - GW**

Hinweis:
Das gesendete Material enthält Bodensatz, dies könnte das Messergebnis beeinflussen.

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Grenzwert		Methode
Sensorische Prüfungen						
Färbung (Labor)		**farblos**				DIN EN ISO 7887 : 1994-12
Trübung (Labor) *)		**klar mit Bodensatz**				visuell
Geruch (Labor)		**ohne**				DEV B 1/2 : 1971
Physikalische Parameter						
pH-Wert (Labor)		**8,0**	0			DIN EN ISO 10523 : 2012-04
Leitfähigkeit bei 20 °C (Labor)	µS/cm	**653**	10			Berechnung aus dem Messwert
Leitfähigkeit bei 25 °C (Labor)	µS/cm	**729**	10			DIN EN 27888 : 1993-11
Kationen						
Ammonium (NH4)	mg/l	**0,04**	0,03			DIN ISO 15923-1 : 2014-07
Calcium (Ca)	mg/l	**<1,0**	1			DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Magnesium (Mg)	mg/l	**39**	1			DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Anionen						
Chlorid (Cl)	mg/l	**43**	1			DIN ISO 15923-1 : 2014-07
Nitrat (NO3)	mg/l	**16**	1			DIN ISO 15923-1 : 2014-07
Sulfat (SO4)	mg/l	**12**	2			DIN ISO 15923-1 : 2014-07
Sulfid leicht freisetzbar	mg/l	**0,07**	0,05			DIN 38405-27 : 1992-07
Säurekapazität bis pH 4,3	mmol/l	**5,7**	0,1			DIN 38409-7-2 : 2005-12
Säurekapazität bis pH 4,3 nach Marmorlöse-V.	mmol/l	**5,66**	0,1			DIN 38409-7-1: 2004-03
Berechnete Werte						
Carbonathärte	°dH	**8,99**				Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
Carbonathärte	mg/l CaO	**89,6**				Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
Nichtcarbonathärte	°dH	**<0,0**	0			Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
Nichtcarbonathärte	mg/l CaO	**<0,00**	0			Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
Gesamthärte	°dH	**9,0** x)	1			Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
Gesamthärte	mg/l CaO	**89,6**				Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
Kalkl. Kohlensäure	mg/l	**<1**	1			DIN 4030-2 : 2008-06
Gesamthärte (Summe Erdalkalien)	mmol/l	**1,60** x)	0,18			Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter

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

AG Landshut
HRB 7131
Ust/VAT-Id-Nr.:
DE 128 944 188

Geschäftsführer
Dr. Carlo C. Peich
Dr. Paul Wimmer

ilac-MRA DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14289-01-00

AGROLAB Labor GmbH

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

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Datum 09.12.2022
Kundennr. 27060480

PRÜFBERICHT

Auftrag **3354884** 22M.093 2 Stützwände Bf Feldafing - GW
Analysennr. **628327** Wasser

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Grenzwert		Methode
Betonaggressivität (Angriffsgrad DIN 4030) *)		**nicht angreifend**				DIN 4030-1 : 2008-06

Summarische Parameter

Oxidierbarkeit (KMnO4-Verbrauch)	mg/l	**3,0**	0,5			DIN EN ISO 8467 : 1995-05
KMnO4-Index (als O2)	mg/l	**0,76**	0,13			DIN EN ISO 8467 : 1995-05

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

Beginn der Prüfungen: 05.12.2022
Ende der Prüfungen: 09.12.2022

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, Philipp Schaffler, Tel. 08765/93996-600
serviceteam3.bruckberg@agrolab.de
Kundenbetreuung

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

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

AG Landshut
HRB 7131
Ust/VAT-Id-Nr.:
DE 128 944 188

Geschäftsführer
Dr. Carlo C. Peich
Dr. Paul Wimmer

ilac-MRA DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14289-01-00

AGROLAB Labor GmbH

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

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

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

AUGEON Prof. Slominski GMBH & CO KG
Camerloherstraße 95
80689 München

Datum 09.12.2022
Kundennr. 27060480

PRÜFBERICHT

Auftrag	**3354884** 22M.093 2 Stützwände Bf Feldafing - GW
Analysennr.	**628328** Wasser
Probeneingang	**02.12.2022**
Probenahme	**22.11.2022**
Probenehmer	**Auftraggeber**
Kunden-Probenbezeichnung	**RKS 4 - GW**

Hinweis:
Das gesendete Material enthält Bodensatz, dies könnte das Messergebnis beeinflussen.

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Grenzwert		Methode
Sensorische Prüfungen						
Färbung (Labor)		**farblos**				DIN EN ISO 7887 : 1994-12
Trübung (Labor) *)		**klar mit Bodensatz**				visuell
Geruch (Labor)		**ohne**				DEV B 1/2 : 1971
Physikalische Parameter						
pH-Wert (Labor)		**8,2**	0			DIN EN ISO 10523 : 2012-04
Leitfähigkeit bei 20 °C (Labor)	µS/cm	**301**	10			Berechnung aus dem Messwert
Leitfähigkeit bei 25 °C (Labor)	µS/cm	**336**	10			DIN EN 27888 : 1993-11
Kationen						
Ammonium (NH4)	mg/l	**<0,03**	0,03			DIN ISO 15923-1 : 2014-07
Calcium (Ca)	mg/l	**290**	1			DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Magnesium (Mg)	mg/l	**44**	1			DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Anionen						
Chlorid (Cl)	mg/l	**1**	1			DIN ISO 15923-1 : 2014-07
Nitrat (NO3)	mg/l	**5**	1			DIN ISO 15923-1 : 2014-07
Sulfat (SO4)	mg/l	**13**	2			DIN ISO 15923-1 : 2014-07
Sulfid leicht freisetzbar	mg/l	**<0,05**	0,05			DIN 38405-27 : 1992-07
Säurekapazität bis pH 4,3	mmol/l	**2,9**	0,1			DIN 38409-7-2 : 2005-12
Säurekapazität bis pH 4,3 nach Marmorlöse-V.	mmol/l	**2,87**	0,1			DIN 38409-7-1: 2004-03
Berechnete Werte						
Carbonathärte	°dH	**8,12**				Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
Carbonathärte	mg/l CaO	**81,2**				Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
Nichtcarbonathärte	°dH	**43**	0			Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
Nichtcarbonathärte	mg/l CaO	**425**	0			Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
Gesamthärte	°dH	**50,6**	1			Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
Gesamthärte	mg/l CaO	**506**				Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
Kalkl. Kohlensäure	mg/l	**<1**	1			DIN 4030-2 : 2008-06
Gesamthärte (Summe Erdalkalien)	mmol/l	**9,04**	0,18			Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter

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

AG Landshut
HRB 7131
Ust/VAT-Id-Nr.:
DE 128 944 188

Geschäftsführer
Dr. Carlo C. Peich
Dr. Paul Wimmer

ilac-MRA DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14289-01-00

DOC-0-13768733-DE-P3

AGROLAB Labor GmbH

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

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Datum 09.12.2022
Kundennr. 27060480

PRÜFBERICHT

Auftrag **3354884** 22M.093 2 Stützwände Bf Feldafing - GW
Analysennr. **628328** Wasser

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Grenzwert		Methode
Betonaggressivität (Angriffsgrad DIN 4030) *)		**nicht angreifend**				DIN 4030-1 : 2008-06

Summarische Parameter

Oxidierbarkeit (KMnO4-Verbrauch)	mg/l	**9,7**	0,5			DIN EN ISO 8467 : 1995-05
KMnO4-Index (als O2)	mg/l	**2,5**	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: 05.12.2022
Ende der Prüfungen: 09.12.2022

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, Philipp Schaffler, Tel. 08765/93996-600
serviceteam3.bruckberg@agrolab.de
Kundenbetreuung

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

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

AG Landshut
HRB 7131
Ust/VAT-Id-Nr.:
DE 128 944 188

Geschäftsführer
Dr. Carlo C. Peich
Dr. Paul Wimmer

ilac-MRA DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14289-01-00

AGROLAB Labor GmbH

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

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

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

AUGEON Prof. Slominski GMBH & CO KG
Camerloherstraße 95
80689 München

Datum 20.12.2022
Kundennr. 27060480

PRÜFBERICHT

Auftrag	**3363139** 22M.093 2 Stüzwände Feldafing - Wasser
Analysennr.	**641873** Wasser
Probeneingang	**14.12.2022**
Probenahme	**07.12.2022 15:00**
Probenehmer	**Auftraggeber**
Kunden-Probenbezeichnung	**GW - RKS 16**

Hinweis:
Das gesendete Material enthält Bodensatz, dies könnte das Messergebnis beeinflussen.

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Grenzwert		Methode
Sensorische Prüfungen						
Färbung (Labor)		**farblos**				DIN EN ISO 7887 : 1994-12
Trübung (Labor) *)		**klar mit Bodensatz**				visuell
Geruch (Labor)		**ohne**				DEV B 1/2 : 1971
Physikalische Parameter						
pH-Wert (Labor)		**7,5**	0			DIN EN ISO 10523 : 2012-04
Leitfähigkeit bei 20 °C (Labor)	µS/cm	**548**	10			Berechnung aus dem Messwert
Leitfähigkeit bei 25 °C (Labor)	µS/cm	**612**	10			DIN EN 27888 : 1993-11
Kationen						
Ammonium (NH4)	mg/l	**<0,03**	0,03			DIN ISO 15923-1 : 2014-07
Calcium (Ca)	mg/l	**<1,0**	1			DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Magnesium (Mg)	mg/l	**75**	1			DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Anionen						
Chlorid (Cl)	mg/l	**2**	1			DIN ISO 15923-1 : 2014-07
Nitrat (NO3)	mg/l	**2**	1			DIN ISO 15923-1 : 2014-07
Sulfat (SO4)	mg/l	**3**	2			DIN ISO 15923-1 : 2014-07
Sulfid leicht freisetzbar	mg/l	**<0,05**	0,05			DIN 38405-27 : 1992-07
Säurekapazität bis pH 4,3	mmol/l	**7,0**	0,1			DIN 38409-7-2 : 2005-12
Säurekapazität bis pH 4,3 nach Marmorlöse-V.	mmol/l	**6,91**	0,1			DIN 38409-7-1: 2004-03
Berechnete Werte						
Carbonathärte	°dH	**17,3**				Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
Carbonathärte	mg/l CaO	**173**				Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
Nichtcarbonathärte	°dH	**<0,0**	0			Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
Nichtcarbonathärte	mg/l CaO	**<0,00**	0			Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
Gesamthärte	°dH	**17,3** x)	1			Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
Gesamthärte	mg/l CaO	**173**				Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
Kalkl. Kohlensäure	mg/l	**<1**	1			DIN 4030-2 : 2008-06
Gesamthärte (Summe Erdalkalien)	mmol/l	**3,09** x)	0,18			Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter

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

AG Landshut
HRB 7131
Ust/VAT-Id-Nr.:
DE 128 944 188

Geschäftsführer
Dr. Carlo C. Peich
Dr. Paul Wimmer

ilac-MRA DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14289-01-00

DOC-0-13812457-DE-P1

AGROLAB Labor GmbH

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

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Datum 20.12.2022
Kundennr. 27060480

PRÜFBERICHT

Auftrag **3363139** 22M.093 2 Stüzwände Feldafing - Wasser
Analysennr. **641873** Wasser

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Grenzwert		Methode
Betonaggressivität (Angriffsgrad DIN 4030) *)		**nicht angreifend**				DIN 4030-1 : 2008-06

Summarische Parameter

Oxidierbarkeit (KMnO4-Verbrauch)	mg/l	**3,4**	0,5			DIN EN ISO 8467 : 1995-05
KMnO4-Index (als O2)	mg/l	**0,86**	0,13			DIN EN ISO 8467 : 1995-05

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

Beginn der Prüfungen: 14.12.2022
Ende der Prüfungen: 20.12.2022

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, Philipp Schaffler, Tel. 08765/93996-600
serviceteam3.bruckberg@agrolab.de
Kundenbetreuung

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

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

AG Landshut
HRB 7131
Ust/VAT-Id-Nr.:
DE 128 944 188

Geschäftsführer
Dr. Carlo C. Peich
Dr. Paul Wimmer

ilac-MRA DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14289-01-00

AGROLAB Labor GmbH

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

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

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

AUGEON Prof. Slominski GMBH & CO KG
Camerloherstraße 95
80689 München

Datum 04.04.2023
Kundennr. 27060480

PRÜFBERICHT

Auftrag	**3396556** 22M.093 2 Stützwände Feldafing - Beton
Analysennr.	**760827**
Probeneingang	**29.03.2023**
Probenahme	**Keine Angabe**
Probenehmer	**Auftraggeber**
Kunden-Probenbezeichnung	**MP Beton 1**

Feststoff

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
Analyse in der Gesamtfraktion				DIN 19747 : 2009-07
Backenbrecher		°		DIN 19747 : 2009-07
Trockensubstanz	%	° **96,2**	0,1	DIN EN 14346 : 2007-03, Verfahren A
Aussehen		° **Beton**	0	MP-02014-DE : 2021-03
Färbung		° **grau**	0	MP-02014-DE : 2021-03
Geruch		° **geruchlos**	0	MP-02014-DE : 2021-03
EOX	mg/kg	**<1,0**	1	DIN 38414-17 : 2017-01
Kohlenwasserstoffe C10-C22 (GC)	mg/kg	**<50**	50	DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09
Kohlenwasserstoffe C10-C40	mg/kg	**<50**	50	DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09
Naphthalin	mg/kg	**<0,05**	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Acenaphthylen	mg/kg	**<0,05**	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Acenaphthen	mg/kg	**<0,05**	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Fluoren	mg/kg	**<0,05**	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Phenanthren	mg/kg	**0,22**	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Anthracen	mg/kg	**<0,05**	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Fluoranthen	mg/kg	**0,24**	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Pyren	mg/kg	**0,11**	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(a)anthracen	mg/kg	**0,06**	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Chrysen	mg/kg	**0,08**	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(b)fluoranthen	mg/kg	**0,08**	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(k)fluoranthen	mg/kg	**<0,05**	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(a)pyren	mg/kg	**<0,05**	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg	**<0,05**	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(ghi)perylen	mg/kg	**<0,05**	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	**<0,05**	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
PAK-Summe (nach EPA)	mg/kg	**0,79** *x)*		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter

Eluat

Eluaterstellung						DIN EN 12457-4 : 2003-01
Temperatur Eluat	°C	**21,7**		0		DIN 38404-4 : 1976-12
pH-Wert		**11,5**		0		DIN 38404-5 : 2009-07
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	**620**		10		DIN EN 27888 : 1993-11
Färbung		**farblos**				MP-01912-DE:2021-07
Geruch		**geruchlos**				DEV B 1/2 : 1971

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

AG Landshut
HRB 7131
Ust/VAT-Id-Nr.:
DE 128 944 188

Geschäftsführer
Dr. Carlo C. Peich
Dr. Paul Wimmer
Dr. Torsten Zurmühl

ilac-MRA DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14289-01-00

AGROLAB Labor GmbH

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

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Datum 04.04.2023
Kundennr. 27060480

PRÜFBERICHT

Auftrag **3396556** 22M.093 2 Stützwände Feldafing - Beton
Analysennr. **760827**
Kunden-Probenbezeichnung **MP Beton 1**

	Einheit	Ergebnis		Best.-Gr.		Methode
Trübung		**klar**				MP-01912-DE:2021-07
Chlorid (Cl)	mg/l	**<2,0**		2		DIN ISO 15923-1 : 2014-07
Sulfat (SO4)	mg/l	**23**		2		DIN ISO 15923-1 : 2014-07
Phenolindex	mg/l	**<0,01**		0,01		DIN EN ISO 14402 : 1999-12
Arsen (As)	mg/l	**<0,005**		0,005		DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Blei (Pb)	mg/l	**<0,005**		0,005		DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Cadmium (Cd)	mg/l	**<0,0005**		0,0005		DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Chrom (Cr)	mg/l	**<0,005**		0,005		DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Kupfer (Cu)	mg/l	**0,009**		0,005		DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Nickel (Ni)	mg/l	**<0,005**		0,005		DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Quecksilber (Hg)	mg/l	**<0,0002**		0,0002		DIN EN ISO 12846 : 2012-08
Zink (Zn)	mg/l	**<0,05**		0,05		DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Trübung nach GF-Filtration	NTU	**3,8**		0,1		DIN EN ISO 7027 : 2000-04
Kohlenwasserstoffe C10-C40	mg/l	**<0,1**		0,1		DIN EN ISO 9377-2 : 2001-07

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

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

Beginn der Prüfungen: 29.03.2023
Ende der Prüfungen: 01.04.2023

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

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

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

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

AG Landshut
HRB 7131
Ust/VAT-Id-Nr.:
DE 128 944 188

Geschäftsführer
Dr. Carlo C. Peich
Dr. Paul Wimmer
Dr. Torsten Zurmühl

ilac-MRA DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14289-01-00

AGROLAB Labor GmbH

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

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

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

AUGEON Prof. Slominski GMBH & CO KG
Camerloherstraße 95
80689 München

Datum 04.04.2023
Kundennr. 27060480

PRÜFBERICHT

Auftrag	**3396556** 22M.093 2 Stützwände Feldafing - Beton
Analysennr.	**760828**
Probeneingang	**29.03.2023**
Probenahme	**Keine Angabe**
Probenehmer	**Auftraggeber**
Kunden-Probenbezeichnung	**MP Beton 2**

Feststoff

	Einheit	Ergebnis		Best.-Gr.		Methode
Analyse in der Gesamtfraktion						DIN 19747 : 2009-07
Backenbrecher		°				DIN 19747 : 2009-07
Trockensubstanz	%	° **97,9**		0,1		DIN EN 14346 : 2007-03, Verfahren A
Aussehen		° **Steine**		0		MP-02014-DE : 2021-03
Färbung		° **diverse Färbungen**		0		MP-02014-DE : 2021-03
Geruch		° **kalkig**		0		MP-02014-DE : 2021-03
EOX	mg/kg	**<1,0**		1		DIN 38414-17 : 2017-01
Kohlenwasserstoffe C10-C22 (GC)	mg/kg	**<50**		50		DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09
Kohlenwasserstoffe C10-C40	mg/kg	**<50**		50		DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09
Naphthalin	mg/kg	**<0,05**		0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
Acenaphthylen	mg/kg	**<0,05**		0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
Acenaphthen	mg/kg	**<0,05**		0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
Fluoren	mg/kg	**<0,05**		0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
Phenanthren	mg/kg	**<0,05**		0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
Anthracen	mg/kg	**<0,05**		0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
Fluoranthen	mg/kg	**<0,05**		0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
Pyren	mg/kg	**<0,05**		0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(a)anthracen	mg/kg	**<0,05**		0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
Chrysen	mg/kg	**<0,05**		0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(b)fluoranthen	mg/kg	**<0,05**		0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(k)fluoranthen	mg/kg	**<0,05**		0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(a)pyren	mg/kg	**<0,05**		0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg	**<0,05**		0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(ghi)perylen	mg/kg	**<0,05**		0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	**<0,05**		0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
PAK-Summe (nach EPA)	mg/kg	**n.b.**				Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter

Eluat

Eluaterstellung						DIN EN 12457-4 : 2003-01
Temperatur Eluat	°C	**21,0**		0		DIN 38404-4 : 1976-12
pH-Wert		**10,7**		0		DIN 38404-5 : 2009-07
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	**160**		10		DIN EN 27888 : 1993-11
Färbung		**farblos**				MP-01912-DE:2021-07

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

AG Landshut
HRB 7131
Ust/VAT-Id-Nr.:
DE 128 944 188

Geschäftsführer
Dr. Carlo C. Peich
Dr. Paul Wimmer
Dr. Torsten Zurmühl

ilac-MRA
DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14289-01-00

AGROLAB Labor GmbH

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

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Datum 04.04.2023
Kundennr. 27060480

PRÜFBERICHT

Auftrag **3396556** 22M.093 2 Stützwände Feldafing - Beton
Analysennr. **760828**
Kunden-Probenbezeichnung **MP Beton 2**

	Einheit	Ergebnis		Best.-Gr.		Methode
Geruch		**erdig**				DEV B 1/2 : 1971
Trübung		**klar**				MP-01912-DE:2021-07
Chlorid (Cl)	mg/l	**<2,0**		2		DIN ISO 15923-1 : 2014-07
Sulfat (SO4)	mg/l	**10**		2		DIN ISO 15923-1 : 2014-07
Phenolindex	mg/l	**<0,01**		0,01		DIN EN ISO 14402 : 1999-12
Arsen (As)	mg/l	**<0,005**		0,005		DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Blei (Pb)	mg/l	**<0,005**		0,005		DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Cadmium (Cd)	mg/l	**<0,0005**		0,0005		DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Chrom (Cr)	mg/l	**<0,005**		0,005		DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Kupfer (Cu)	mg/l	**0,009**		0,005		DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Nickel (Ni)	mg/l	**<0,005**		0,005		DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Quecksilber (Hg)	mg/l	**<0,0002**		0,0002		DIN EN ISO 12846 : 2012-08
Zink (Zn)	mg/l	**<0,05**		0,05		DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Trübung nach GF-Filtration	NTU	**1,8**		0,1		DIN EN ISO 7027 : 2000-04
Kohlenwasserstoffe C10-C40	mg/l	**<0,1**		0,1		DIN EN ISO 9377-2 : 2001-07

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

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

Beginn der Prüfungen: 29.03.2023
Ende der Prüfungen: 03.04.2023

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

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

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

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

AG Landshut
HRB 7131
Ust/VAT-Id-Nr.:
DE 128 944 188

Geschäftsführer
Dr. Carlo C. Peich
Dr. Paul Wimmer
Dr. Torsten Zurmühl

ilac-MRA DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14289-01-00

AGROLAB Labor GmbH

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

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

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

AUGEON Prof. Slominski GMBH & CO KG
Camerloherstraße 95
80689 München

Datum 30.03.2023
Kundennr. 27060480

PRÜFBERICHT

Auftrag	**3393625** 22M.093 2 Stützwände Feldafing Boden
Analysennr.	**750875**
Probeneingang	**20.03.2023**
Probenahme	**Keine Angabe**
Probenehmer	**Auftraggeber**
Kunden-Probenbezeichnung	**MP Auffüllung 1**

Feststoff

	Einheit	Ergebnis		Best.-Gr.		Methode
Analyse in der Fraktion < 2mm						DIN 19747 : 2009-07
Trockensubstanz	%	° **94,3**		0,1		DIN EN 14346 : 2007-03, Verfahren A
Cyanide ges.	mg/kg	**<0,3**		0,3		DIN EN ISO 17380 : 2013-10
EOX	mg/kg	**<1,0**		1		DIN 38414-17 : 2017-01
Königswasseraufschluß						DIN EN 13657 : 2003-01
Arsen (As)	mg/kg	**5,9**		4		DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Blei (Pb)	mg/kg	**17**		4		DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Cadmium (Cd)	mg/kg	**0,2**		0,2		DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Chrom (Cr)	mg/kg	**18**		2		DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Kupfer (Cu)	mg/kg	**34**		2		DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Nickel (Ni)	mg/kg	**23**		3		DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Quecksilber (Hg)	mg/kg	**0,16**		0,05		DIN EN ISO 12846 : 2012-08
Zink (Zn)	mg/kg	**188**		6		DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Kohlenwasserstoffe C10-C22 (GC)	mg/kg	**<50**		50		DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09
Kohlenwasserstoffe C10-C40	mg/kg	**<50**		50		DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09
Naphthalin	mg/kg	**<0,05**		0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
Acenaphthylen	mg/kg	**<0,05**		0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
Acenaphthen	mg/kg	**<0,05**		0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
Fluoren	mg/kg	**<0,05**		0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
Phenanthren	mg/kg	**0,10**		0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
Anthracen	mg/kg	**<0,05**		0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
Fluoranthen	mg/kg	**0,38**		0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
Pyren	mg/kg	**0,39**		0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(a)anthracen	mg/kg	**0,19**		0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
Chrysen	mg/kg	**0,19**		0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(b)fluoranthen	mg/kg	**0,23**		0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(k)fluoranthen	mg/kg	**0,10**		0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(a)pyren	mg/kg	**0,24**		0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg	**<0,05**		0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(ghi)perylen	mg/kg	**0,13**		0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	**0,13**		0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
PAK-Summe (nach EPA)	mg/kg	**2,08** *x)*				Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
PCB (28)	mg/kg	**<0,005**		0,005		DIN EN 15308 : 2016-12

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

AG Landshut
HRB 7131
Ust/VAT-Id-Nr.:
DE 128 944 188

Geschäftsführer
Dr. Carlo C. Peich
Dr. Paul Wimmer
Dr. Torsten Zurmühl

ilac-MRA DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14289-01-00

AGROLAB Labor GmbH

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

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Datum 30.03.2023
Kundennr. 27060480

PRÜFBERICHT

Auftrag **3393625** 22M.093 2 Stützwände Feldafing Boden
Analysennr. **750875**
Kunden-Probenbezeichnung **MP Auffüllung 1**

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

Eluat

Eluaterstellung						DIN 38414-4 : 1984-10
Temperatur Eluat	°C	**21,5**		0		DIN 38404-4 : 1976-12
pH-Wert		**8,8**		0		DIN 38404-5 : 2009-07
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	**48**		10		DIN EN 27888 : 1993-11
Chlorid (Cl)	mg/l	**<2,0**		2		DIN ISO 15923-1 : 2014-07
Sulfat (SO4)	mg/l	**<2,0**		2		DIN ISO 15923-1 : 2014-07
Phenolindex	mg/l	**<0,01**		0,01		DIN EN ISO 14402 : 1999-12
Cyanide ges.	mg/l	**<0,005**		0,005		DIN EN ISO 14403-2 : 2012-10
Arsen (As)	mg/l	**<0,005**		0,005		DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Blei (Pb)	mg/l	**<0,005**		0,005		DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Cadmium (Cd)	mg/l	**<0,0005**		0,0005		DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Chrom (Cr)	mg/l	**<0,005**		0,005		DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Kupfer (Cu)	mg/l	**<0,005**		0,005		DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Nickel (Ni)	mg/l	**<0,005**		0,005		DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Quecksilber (Hg)	mg/l	**<0,0002**		0,0002		DIN EN ISO 12846 : 2012-08
Zink (Zn)	mg/l	**<0,05**		0,05		DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Atrazin	µg/l	**<0,05**		0,05		DIN EN ISO 11369 : 1997-11 (mod.)
Bromacil	µg/l	**<0,05**		0,05		DIN EN ISO 11369 : 1997-11 (mod.)
Desethylatrazin	µg/l	**<0,05**		0,05		DIN EN ISO 11369 : 1997-11 (mod.)
Dimefuron	µg/l	**<0,05**		0,05		DIN EN ISO 11369 : 1997-11 (mod.)
Diuron	µg/l	**<0,05**		0,05		DIN EN ISO 11369 : 1997-11 (mod.)
Ethidimuron	µg/l	**0,16**		0,05		DIN EN ISO 11369 : 1997-11 (mod.)
Flumioxazin	µg/l	**<0,05**		0,05		DIN EN ISO 11369 : 1997-11 (mod.)
Hexazinon	µg/l	**<0,05**		0,05		DIN EN ISO 11369 : 1997-11 (mod.)
Simazin	µg/l	**<0,05**		0,05		DIN EN ISO 11369 : 1997-11 (mod.)
Terbuthylazin	µg/l	**<0,05**		0,05		DIN EN ISO 11369 : 1997-11 (mod.)
Flazasulfuron	µg/l	**<0,05**		0,05		DIN EN ISO 11369 : 1997-11 (mod.)
PSM-Summe o. Glyphosat/AMPA	µg/l	**0,16** *x)*				Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
AMPA	µg/l	**<0,05**		0,05		DIN ISO 16308 : 2017-09
Glyphosat	µg/l	**<0,05**		0,05		DIN ISO 16308 : 2017-09

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

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

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

AG Landshut
HRB 7131
Ust/VAT-Id-Nr.:
DE 128 944 188

Geschäftsführer
Dr. Carlo C. Peich
Dr. Paul Wimmer
Dr. Torsten Zurmühl

ilac-MRA DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14289-01-00

AGROLAB Labor GmbH

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

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Datum 30.03.2023
Kundennr. 27060480

PRÜFBERICHT

Auftrag	**3393625** 22M.093 2 Stützwände Feldafing Boden
Analysennr.	**750875**
Kunden-Probenbezeichnung	**MP Auffüllung 1**

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

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

Beginn der Prüfungen: 21.03.2023
Ende der Prüfungen: 30.03.2023

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

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

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

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

AG Landshut
HRB 7131
Ust/VAT-Id-Nr.:
DE 128 944 188

Geschäftsführer
Dr. Carlo C. Peich
Dr. Paul Wimmer
Dr. Torsten Zurmühl

ilac-MRA DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14289-01-00

AGROLAB Labor GmbH

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

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

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

AUGEON Prof. Slominski GMBH & CO KG
Camerloherstraße 95
80689 München

Datum 30.03.2023
Kundennr. 27060480

PRÜFBERICHT

Auftrag	**3393625** 22M.093 2 Stützwände Feldafing Boden
Analysennr.	**750876**
Probeneingang	**20.03.2023**
Probenahme	**Keine Angabe**
Probenehmer	**Auftraggeber**
Kunden-Probenbezeichnung	**MP Boden 1**

Feststoff

	Einheit	Ergebnis		Best.-Gr.		Methode
Analyse in der Fraktion < 2mm						DIN 19747 : 2009-07
Trockensubstanz	%	° **94,9**		0,1		DIN EN 14346 : 2007-03, Verfahren A
Cyanide ges.	mg/kg	**<0,3**		0,3		DIN EN ISO 17380 : 2013-10
EOX	mg/kg	**<1,0**		1		DIN 38414-17 : 2017-01
Königswasseraufschluß						DIN EN 13657 : 2003-01
Arsen (As)	mg/kg	**<4,0**		4		DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Blei (Pb)	mg/kg	**4,4**		4		DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Cadmium (Cd)	mg/kg	**<0,2**		0,2		DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Chrom (Cr)	mg/kg	**10**		2		DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Kupfer (Cu)	mg/kg	**5,9**		2		DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Nickel (Ni)	mg/kg	**7,7**		3		DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Quecksilber (Hg)	mg/kg	**<0,05**		0,05		DIN EN ISO 12846 : 2012-08
Zink (Zn)	mg/kg	**27,1**		6		DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Kohlenwasserstoffe C10-C22 (GC)	mg/kg	**<50**		50		DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09
Kohlenwasserstoffe C10-C40	mg/kg	**<50**		50		DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09
Naphthalin	mg/kg	**<0,05**		0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
Acenaphthylen	mg/kg	**<0,05**		0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
Acenaphthen	mg/kg	**<0,05**		0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
Fluoren	mg/kg	**<0,05**		0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
Phenanthren	mg/kg	**<0,05**		0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
Anthracen	mg/kg	**<0,05**		0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
Fluoranthen	mg/kg	**<0,05**		0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
Pyren	mg/kg	**<0,05**		0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(a)anthracen	mg/kg	**<0,05**		0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
Chrysen	mg/kg	**<0,05**		0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(b)fluoranthen	mg/kg	**<0,05**		0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(k)fluoranthen	mg/kg	**<0,05**		0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(a)pyren	mg/kg	**<0,05**		0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg	**<0,05**		0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(ghi)perylen	mg/kg	**<0,05**		0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	**<0,05**		0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
PAK-Summe (nach EPA)	mg/kg	**n.b.**				Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
PCB (28)	mg/kg	**<0,005**		0,005		DIN EN 15308 : 2016-12

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

AG Landshut
HRB 7131
Ust/VAT-Id-Nr.:
DE 128 944 188

Geschäftsführer
Dr. Carlo C. Peich
Dr. Paul Wimmer
Dr. Torsten Zurmühl

ilac-MRA DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14289-01-00

AGROLAB Labor GmbH

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

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Datum 30.03.2023
Kundennr. 27060480

PRÜFBERICHT

Auftrag **3393625** 22M.093 2 Stützwände Feldafing Boden
Analysennr. **750876**
Kunden-Probenbezeichnung **MP Boden 1**

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

Eluat

Eluaterstellung						DIN 38414-4 : 1984-10
Temperatur Eluat	°C	**21,5**		0		DIN 38404-4 : 1976-12
pH-Wert		**9,1**		0		DIN 38404-5 : 2009-07
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	**51**		10		DIN EN 27888 : 1993-11
Chlorid (Cl)	mg/l	**<2,0**		2		DIN ISO 15923-1 : 2014-07
Sulfat (SO4)	mg/l	**2,4**		2		DIN ISO 15923-1 : 2014-07
Phenolindex	mg/l	**<0,01**		0,01		DIN EN ISO 14402 : 1999-12
Cyanide ges.	mg/l	**<0,005**		0,005		DIN EN ISO 14403-2 : 2012-10
Arsen (As)	mg/l	**<0,005**		0,005		DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Blei (Pb)	mg/l	**<0,005**		0,005		DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Cadmium (Cd)	mg/l	**<0,0005**		0,0005		DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Chrom (Cr)	mg/l	**<0,005**		0,005		DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Kupfer (Cu)	mg/l	**<0,005**		0,005		DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Nickel (Ni)	mg/l	**<0,005**		0,005		DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Quecksilber (Hg)	mg/l	**<0,0002**		0,0002		DIN EN ISO 12846 : 2012-08
Zink (Zn)	mg/l	**<0,05**		0,05		DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01

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

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

Beginn der Prüfungen: 21.03.2023
Ende der Prüfungen: 27.03.2023

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

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

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

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

AG Landshut
HRB 7131
Ust/VAT-Id-Nr.:
DE 128 944 188

Geschäftsführer
Dr. Carlo C. Peich
Dr. Paul Wimmer
Dr. Torsten Zurmühl

ilac-MRA DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14289-01-00

DOC-0-14163605-DE-P5

AGROLAB Labor GmbH

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

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

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

AUGEON Prof. Slominski GMBH & CO KG
Camerloherstraße 95
80689 München

Datum 30.03.2023
Kundennr. 27060480

PRÜFBERICHT

Auftrag	**3393625** 22M.093 2 Stützwände Feldafing Boden
Analysennr.	**750877**
Probeneingang	**20.03.2023**
Probenahme	**Keine Angabe**
Probenehmer	**Auftraggeber**
Kunden-Probenbezeichnung	**MP Boden 2**

Feststoff

	Einheit	Ergebnis		Best.-Gr.		Methode
Analyse in der Fraktion < 2mm						DIN 19747 : 2009-07
Trockensubstanz	%	° **89,4**		0,1		DIN EN 14346 : 2007-03, Verfahren A
Cyanide ges.	mg/kg	**<0,3**		0,3		DIN EN ISO 17380 : 2013-10
EOX	mg/kg	**<1,0**		1		DIN 38414-17 : 2017-01
Königswasseraufschluß						DIN EN 13657 : 2003-01
Arsen (As)	mg/kg	**4,3**		4		DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Blei (Pb)	mg/kg	**13**		4		DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Cadmium (Cd)	mg/kg	**<0,2**		0,2		DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Chrom (Cr)	mg/kg	**19**		2		DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Kupfer (Cu)	mg/kg	**13**		2		DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Nickel (Ni)	mg/kg	**15**		3		DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Quecksilber (Hg)	mg/kg	**0,18**		0,05		DIN EN ISO 12846 : 2012-08
Zink (Zn)	mg/kg	**29,1**		6		DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Kohlenwasserstoffe C10-C22 (GC)	mg/kg	**<50**		50		DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09
Kohlenwasserstoffe C10-C40	mg/kg	**<50**		50		DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09
Naphthalin	mg/kg	**<0,05**		0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
Acenaphthylen	mg/kg	**<0,05**		0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
Acenaphthen	mg/kg	**<0,05**		0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
Fluoren	mg/kg	**<0,05**		0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
Phenanthren	mg/kg	**0,15**		0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
Anthracen	mg/kg	**<0,05**		0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
Fluoranthen	mg/kg	**0,21**		0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
Pyren	mg/kg	**0,20**		0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(a)anthracen	mg/kg	**0,08**		0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
Chrysen	mg/kg	**0,09**		0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(b)fluoranthen	mg/kg	**0,09**		0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(k)fluoranthen	mg/kg	**<0,05**		0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(a)pyren	mg/kg	**0,11**		0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg	**<0,05**		0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(ghi)perylen	mg/kg	**0,06**		0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	**0,06**		0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
PAK-Summe (nach EPA)	mg/kg	**1,05** *x)*				Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
PCB (28)	mg/kg	**<0,005**		0,005		DIN EN 15308 : 2016-12

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

AG Landshut
HRB 7131
Ust/VAT-Id-Nr.:
DE 128 944 188

Geschäftsführer
Dr. Carlo C. Peich
Dr. Paul Wimmer
Dr. Torsten Zurmühl

ilac-MRA DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14289-01-00

AGROLAB Labor GmbH

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

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Datum 30.03.2023
Kundennr. 27060480

PRÜFBERICHT

Auftrag **3393625** 22M.093 2 Stützwände Feldafing Boden
Analysennr. **750877**
Kunden-Probenbezeichnung **MP Boden 2**

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

Eluat

Eluaterstellung						DIN 38414-4 : 1984-10
Temperatur Eluat	°C	**21,6**		0		DIN 38404-4 : 1976-12
pH-Wert		**9,3**		0		DIN 38404-5 : 2009-07
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	**46**		10		DIN EN 27888 : 1993-11
Chlorid (Cl)	mg/l	**<2,0**		2		DIN ISO 15923-1 : 2014-07
Sulfat (SO4)	mg/l	**<2,0**		2		DIN ISO 15923-1 : 2014-07
Phenolindex	mg/l	**<0,01**		0,01		DIN EN ISO 14402 : 1999-12
Cyanide ges.	mg/l	**<0,005**		0,005		DIN EN ISO 14403-2 : 2012-10
Arsen (As)	mg/l	**<0,005**		0,005		DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Blei (Pb)	mg/l	**<0,005**		0,005		DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Cadmium (Cd)	mg/l	**<0,0005**		0,0005		DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Chrom (Cr)	mg/l	**<0,005**		0,005		DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Kupfer (Cu)	mg/l	**<0,005**		0,005		DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Nickel (Ni)	mg/l	**<0,005**		0,005		DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Quecksilber (Hg)	mg/l	**<0,0002**		0,0002		DIN EN ISO 12846 : 2012-08
Zink (Zn)	mg/l	**<0,05**		0,05		DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Atrazin	µg/l	**<0,05**		0,05		DIN EN ISO 11369 : 1997-11 (mod.)
Bromacil	µg/l	**<0,05**		0,05		DIN EN ISO 11369 : 1997-11 (mod.)
Desethylatrazin	µg/l	**<0,05**		0,05		DIN EN ISO 11369 : 1997-11 (mod.)
Dimefuron	µg/l	**<0,05**		0,05		DIN EN ISO 11369 : 1997-11 (mod.)
Diuron	µg/l	**<0,05**		0,05		DIN EN ISO 11369 : 1997-11 (mod.)
Ethidimuron	µg/l	**<0,05**		0,05		DIN EN ISO 11369 : 1997-11 (mod.)
Flumioxazin	µg/l	**<0,05**		0,05		DIN EN ISO 11369 : 1997-11 (mod.)
Hexazinon	µg/l	**<0,05**		0,05		DIN EN ISO 11369 : 1997-11 (mod.)
Simazin	µg/l	**<0,05**		0,05		DIN EN ISO 11369 : 1997-11 (mod.)
Terbuthylazin	µg/l	**<0,05**		0,05		DIN EN ISO 11369 : 1997-11 (mod.)
Flazasulfuron	µg/l	**<0,05**		0,05		DIN EN ISO 11369 : 1997-11 (mod.)
PSM-Summe o. Glyphosat/AMPA	µg/l	**n.b.**				Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
AMPA	µg/l	**<0,05**		0,05		DIN ISO 16308 : 2017-09
Glyphosat	µg/l	**<0,05**		0,05		DIN ISO 16308 : 2017-09

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

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

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

AG Landshut
HRB 7131
Ust/VAT-Id-Nr.:
DE 128 944 188

Geschäftsführer
Dr. Carlo C. Peich
Dr. Paul Wimmer
Dr. Torsten Zurmühl

ilac-MRA DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14289-01-00

AGROLAB Labor GmbH

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

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Datum 30.03.2023
Kundennr. 27060480

PRÜFBERICHT

Auftrag	**3393625** 22M.093 2 Stützwände Feldafing Boden
Analysennr.	**750877**
Kunden-Probenbezeichnung	**MP Boden 2**

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

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

Beginn der Prüfungen: 21.03.2023
Ende der Prüfungen: 28.03.2023

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

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

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

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

AG Landshut
HRB 7131
Ust/VAT-Id-Nr.:
DE 128 944 188

Geschäftsführer
Dr. Carlo C. Peich
Dr. Paul Wimmer
Dr. Torsten Zurmühl

ilac-MRA DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14289-01-00

DOC-0-14163605-DE-P8

AGROLAB Labor GmbH

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

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

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

AUGEON Prof. Slominski GMBH & CO KG
Camerloherstraße 95
80689 München

Datum 30.03.2023
Kundennr. 27060480

PRÜFBERICHT

Auftrag	**3393625** 22M.093 2 Stützwände Feldafing Boden
Analysennr.	**750878**
Probeneingang	**20.03.2023**
Probenahme	**Keine Angabe**
Probenehmer	**Auftraggeber**
Kunden-Probenbezeichnung	**MP Boden 3**

Feststoff

	Einheit	Ergebnis		Best.-Gr.		Methode
Analyse in der Fraktion < 2mm						DIN 19747 : 2009-07
Trockensubstanz	%	° **92,7**		0,1		DIN EN 14346 : 2007-03, Verfahren A
Cyanide ges.	mg/kg	**<0,3**		0,3		DIN EN ISO 17380 : 2013-10
EOX	mg/kg	**<1,0**		1		DIN 38414-17 : 2017-01
Königswasseraufschluß						DIN EN 13657 : 2003-01
Arsen (As)	mg/kg	**<4,0**		4		DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Blei (Pb)	mg/kg	**4,2**		4		DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Cadmium (Cd)	mg/kg	**<0,2**		0,2		DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Chrom (Cr)	mg/kg	**6,5**		2		DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Kupfer (Cu)	mg/kg	**6,1**		2		DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Nickel (Ni)	mg/kg	**6,5**		3		DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Quecksilber (Hg)	mg/kg	**0,06**		0,05		DIN EN ISO 12846 : 2012-08
Zink (Zn)	mg/kg	**13,4**		6		DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Kohlenwasserstoffe C10-C22 (GC)	mg/kg	**<50**		50		DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09
Kohlenwasserstoffe C10-C40	mg/kg	**<50**		50		DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09
Naphthalin	mg/kg	**<0,05**		0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
Acenaphthylen	mg/kg	**<0,05**		0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
Acenaphthen	mg/kg	**<0,05**		0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
Fluoren	mg/kg	**<0,05**		0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
Phenanthren	mg/kg	**<0,05**		0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
Anthracen	mg/kg	**<0,05**		0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
Fluoranthen	mg/kg	**<0,05**		0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
Pyren	mg/kg	**<0,05**		0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(a)anthracen	mg/kg	**<0,05**		0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
Chrysen	mg/kg	**<0,05**		0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(b)fluoranthen	mg/kg	**<0,05**		0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(k)fluoranthen	mg/kg	**<0,05**		0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(a)pyren	mg/kg	**<0,05**		0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg	**<0,05**		0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(ghi)perylen	mg/kg	**<0,05**		0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	**<0,05**		0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
PAK-Summe (nach EPA)	mg/kg	**n.b.**				Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
PCB (28)	mg/kg	**<0,005**		0,005		DIN EN 15308 : 2016-12

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

AG Landshut
HRB 7131
Ust/VAT-Id-Nr.:
DE 128 944 188

Geschäftsführer
Dr. Carlo C. Peich
Dr. Paul Wimmer
Dr. Torsten Zurmühl

ilac-MRA
DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14289-01-00

AGROLAB Labor GmbH

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

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Datum 30.03.2023
Kundennr. 27060480

PRÜFBERICHT

Auftrag **3393625** 22M.093 2 Stützwände Feldafing Boden
Analysennr. **750878**
Kunden-Probenbezeichnung **MP Boden 3**

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

Eluat

Eluaterstellung						DIN 38414-4 : 1984-10
Temperatur Eluat	°C	**22,8**		0		DIN 38404-4 : 1976-12
pH-Wert		**9,4**		0		DIN 38404-5 : 2009-07
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	**41**		10		DIN EN 27888 : 1993-11
Chlorid (Cl)	mg/l	**<2,0**		2		DIN ISO 15923-1 : 2014-07
Sulfat (SO4)	mg/l	**<2,0**		2		DIN ISO 15923-1 : 2014-07
Phenolindex	mg/l	**<0,01**		0,01		DIN EN ISO 14402 : 1999-12
Cyanide ges.	mg/l	**<0,005**		0,005		DIN EN ISO 14403-2 : 2012-10
Arsen (As)	mg/l	**<0,005**		0,005		DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Blei (Pb)	mg/l	**<0,005**		0,005		DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Cadmium (Cd)	mg/l	**<0,0005**		0,0005		DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Chrom (Cr)	mg/l	**<0,005**		0,005		DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Kupfer (Cu)	mg/l	**<0,005**		0,005		DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Nickel (Ni)	mg/l	**<0,005**		0,005		DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Quecksilber (Hg)	mg/l	**<0,0002**		0,0002		DIN EN ISO 12846 : 2012-08
Zink (Zn)	mg/l	**<0,05**		0,05		DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Atrazin	µg/l	**<0,05**		0,05		DIN EN ISO 11369 : 1997-11 (mod.)
Bromacil	µg/l	**<0,05**		0,05		DIN EN ISO 11369 : 1997-11 (mod.)
Desethylatrazin	µg/l	**<0,05**		0,05		DIN EN ISO 11369 : 1997-11 (mod.)
Dimefuron	µg/l	**<0,05**		0,05		DIN EN ISO 11369 : 1997-11 (mod.)
Diuron	µg/l	**<0,05**		0,05		DIN EN ISO 11369 : 1997-11 (mod.)
Ethidimuron	µg/l	**<0,05**		0,05		DIN EN ISO 11369 : 1997-11 (mod.)
Flumioxazin	µg/l	**<0,05**		0,05		DIN EN ISO 11369 : 1997-11 (mod.)
Hexazinon	µg/l	**<0,05**		0,05		DIN EN ISO 11369 : 1997-11 (mod.)
Simazin	µg/l	**<0,05**		0,05		DIN EN ISO 11369 : 1997-11 (mod.)
Terbuthylazin	µg/l	**<0,05**		0,05		DIN EN ISO 11369 : 1997-11 (mod.)
Flazasulfuron	µg/l	**<0,05**		0,05		DIN EN ISO 11369 : 1997-11 (mod.)
PSM-Summe o. Glyphosat/AMPA	µg/l	**n.b.**				Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
AMPA	µg/l	**<0,05**		0,05		DIN ISO 16308 : 2017-09
Glyphosat	µg/l	**<0,05**		0,05		DIN ISO 16308 : 2017-09

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

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

AG Landshut
HRB 7131
Ust/VAT-Id-Nr.:
DE 128 944 188

Geschäftsführer
Dr. Carlo C. Peich
Dr. Paul Wimmer
Dr. Torsten Zurmühl

ilac-MRA DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14289-01-00

AGROLAB Labor GmbH

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

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Datum 30.03.2023
Kundennr. 27060480

PRÜFBERICHT

Auftrag	**3393625** 22M.093 2 Stützwände Feldafing Boden
Analysennr.	**750878**
Kunden-Probenbezeichnung	**MP Boden 3**

verfügbar, sofern die berichteten Ergebnisse oberhalb der parameterspezifischen Bestimmungsgrenze liegen. Die Mindestleistungskriterien der angewandten Verfahren beruhen bezüglich der Messunsicherheit in der Regel auf der Richtlinie 2009/90/EG der Europäischen Kommission.

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

Beginn der Prüfungen: 21.03.2023
Ende der Prüfungen: 30.03.2023

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

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

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

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

AG Landshut
HRB 7131
Ust/VAT-Id-Nr.:
DE 128 944 188

Geschäftsführer
Dr. Carlo C. Peich
Dr. Paul Wimmer
Dr. Torsten Zurmühl

ilac-MRA DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14289-01-00

Probenahmeprotokoll

Entnehmende Stelle:	Zweck der Probennahme:
augeon Prof. Slominski GmbH & Co. KG Ingenieurbüro für Geo- & Umwelttechnik Camerloherstraße 95 80689 München	Chemische Untersuchung Betonaggressivität

1.	Probennahmestelle:	RKS 2, Stützwand km 34,967 l.d.B.
2.	Lage:	siehe Anlage 1 und 2
3.	Zeitpunkt der Probennahme, Datum/Uhrzeit:	21.11.2022 / 15:00 Uhr
4.	Art der Probe:	Grundwasser
5.	Entnahmegerät:	Schöpfer

Entnahmedaten

6.a	Entnahmetiefe / Grundwasserhorizont:	1,32	m
6.b	Ruhewasserspiegel vor PN:	--	m
6.c	Abgesenkter Wasserspiegel bei PN:	--	m
6.d	Förderstrom:	--	m³/h
6.e	Pumpdauer bis PN:	--	Std.

Ergänzende Feststellungen vor Ort

7.a	Farbe:		farblos
7.b	Trübung:		klar
7.c	Geruch (unveränderte Probe):		ohne
7.d	Temperatur:	--	°C
7.e	ph-Wert:	--	
7.f	Leitfähigkeit:	--	µS/cm
7.g	Sauerstoffgehalt:	--	mg/l
7.h	Redoxpotential:	--	mV

8.	Probenbezeichnung / Analysennummer:	RKS 2 - GW / 628327 Wasser
9.	Probebehälter:	Probenflaschen aus PE (mit entsprechenden Vorlagen)
10.	Probenmenge:	--
11.	Bemerkungen / Begleitinformation:	lichtgeschützt, gekühlt, luftdicht

Feldafing, 21.11.2022 — Ort, Datum

Milija Serbanovic — Probennehmer, Unterschrift

Probenahmeprotokoll

Entnehmende Stelle:	Zweck der Probennahme:
augeon Prof. Slominski GmbH & Co. KG Ingenieurbüro für Geo- & Umwelttechnik Camerloherstraße 95 80689 München	Chemische Untersuchung Betonaggressivität

1.	Probennahmestelle:	RKS 4, Stützwand km 34,967 l.d.B.
2.	Lage:	siehe Anlage 1 und 2
3.	Zeitpunkt der Probennahme, Datum/Uhrzeit:	22.11.2022 / 14:00 Uhr
4.	Art der Probe:	Grundwasser
5.	Entnahmegerät:	Schöpfer

Entnahmedaten

6.a	Entnahmetiefe / Grundwasserhorizont:	0,85	m
6.b	Ruhewasserspiegel vor PN:	--	m
6.c	Abgesenkter Wasserspiegel bei PN:	--	m
6.d	Förderstrom:	--	m³/h
6.e	Pumpdauer bis PN:	--	Std.

Ergänzende Feststellungen vor Ort

7.a	Farbe:		farblos
7.b	Trübung:		klar
7.c	Geruch (unveränderte Probe):		ohne
7.d	Temperatur:	--	°C
7.e	ph-Wert:	--	
7.f	Leitfähigkeit:	--	µS/cm
7.g	Sauerstoffgehalt:	--	mg/l
7.h	Redoxpotential:	--	mV

8.	Probenbezeichnung / Analysennummer:	RKS 4 - GW / 628328 Wasser
9.	Probebehälter:	Probenflaschen aus PE (mit entsprechenden Vorlagen)
10.	Probenmenge:	--
11.	Bemerkungen / Begleitinformation:	lichtgeschützt, gekühlt, luftdicht

Feldafing, 22.11.2022 — Milija Serbanovic

Ort, Datum — Probennehmer, Unterschrift

Probenahmeprotokoll

Entnehmende Stelle:	Zweck der Probennahme:
augeon Prof. Slominski GmbH & Co. KG Ingenieurbüro für Geo- & Umwelttechnik Camerloherstraße 95 80689 München	Chemische Untersuchung Betonaggressivität

1.	Probennahmestelle:	RKS 16, Stützwand km 35,145 r.d.B.
2.	Lage:	siehe Anlage 1 und 2
3.	Zeitpunkt der Probennahme, Datum/Uhrzeit:	07.12.2022 / 15:00 Uhr
4.	Art der Probe:	Grundwasser
5.	Entnahmegerät:	Schöpfer

Entnahmedaten

6.a	Entnahmetiefe / Grundwasserhorizont:	5,54	m
6.b	Ruhewasserspiegel vor PN:	--	m
6.c	Abgesenkter Wasserspiegel bei PN:	--	m
6.d	Förderstrom:	--	m³/h
6.e	Pumpdauer bis PN:	--	Std.

Ergänzende Feststellungen vor Ort

7.a	Farbe:		farblos
7.b	Trübung:		klar
7.c	Geruch (unveränderte Probe):		ohne
7.d	Temperatur:	--	°C
7.e	ph-Wert:	--	
7.f	Leitfähigkeit:	--	µS/cm
7.g	Sauerstoffgehalt:	--	mg/l
7.h	Redoxpotential:	--	mV

8.	Probenbezeichnung / Analysennummer:	GW - RKS 16 / 641873 Wasser
9.	Probebehälter:	Probenflaschen aus PE (mit entsprechenden Vorlagen)
10.	Probenmenge:	--
11.	Bemerkungen / Begleitinformation:	lichtgeschützt, gekühlt, luftdicht

Feldafing, 07.12.2022 — Milija Serbanovic

Ort, Datum — Probennehmer, Unterschrift

Probenahmeprotokoll

1. Auftraggeber / Abfallverursacher:
   DB Netz AG
   Richelstraße 1
   80634 München

2. Entnehmende Firma:
   augeon Prof. Slominski GmbH & Co. KG
   Ingenieurbüro für Geo- und Umwelttechnik
   Camerloherstraße 95, 80689 München

3. Grund der Probenahme: Erneuerung 2 Stützwände

4. Probenahmestelle / Lage: km 34,967 l.d.B. und km 35,145 r.d.B., Strecke 5504
   siehe Übersichtsplan in Anlage 1 und Lageplan Anlage 2

5. Probenahmetage / Uhrzeit: 21.11. – 13.12.2022 / 08:00 – 18:00 Uhr

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

7. Probenkonservierung: lichtgeschützt, kühl, luftdicht

8. Entnahmedaten:

Probenbezeichnung	**MP Beton 1**	**MP Beton 2**
Untersuchungsumfang	RC-Leitfaden	RC-Leitfaden
Art der Probe	Laborprobe	Laborprobe
Entnahmestelle(n)	SCH 1 – SCH 4	SCH 5, 6
Entnahmetiefe ∅ [m u. GOK]	--	--
Probenahmegerät(e) *	F	F
Allgemeine Beschreibung	Betonabspitzproben der Stützwand l.d.B.	Betonabspitzproben der Stützwand r.d.B.
Farbe	Grau	Grau
Geruch	Materialtypisch	Materialtypisch

9. Bemerkungen:

Ort, Datum: Feldafing, 13.12.2022 Probenehmer:

Milija Serbanovic

* Probenahmegeräte / Materialien:

A - Rammkernsondierung/ Stahl
B - Bohrstock / Edelstahl
C - Spaten + Lochspaten / Stahl
D - Handschaufel / Edelstahl
E - Quadratlochsieb, 31,5 mm / Stahl
F - Hammer + Meißel / Stahl

Probenahmeprotokoll

1. Auftraggeber / Abfallverursacher:
   DB Netz AG
   Richelstraße 1
   80634 München

2. Entnehmende Firma:
   augeon Prof. Slominski GmbH & Co. KG
   Ingenieurbüro für Geo- und Umwelttechnik
   Camerloherstraße 95, 80689 München

3. Grund der Probenahme: Erneuerung Stützwand l.d.B.

4. Probenahmestelle / Lage: km 34,967 l.d.B., Strecke 5504
   siehe Übersichtsplan in Anlage 1 und Lageplan Anlage 2

5. Probenahmetage / Uhrzeit: 21.11. – 13.12.2022 / 08:00 – 18:00 Uhr

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

7. Probenkonservierung: lichtgeschützt, kühl, luftdicht

8. Entnahmedaten:

Probenbezeichnung	**MP Auffüllung 1**	**MP Boden 1**
Untersuchungsumfang	Verfüll-Leitfaden / PSM nach GSMB	Verfüll-Leitfaden
Art der Probe	Laborprobe	Laborprobe
Entnahmestelle(n)	RKS 1 – 4, SCH 1 – 4	RKS 1 – 4
Entnahmetiefe Ø [m u. GOK]	ca. 0,0 – 1,3	ca. 0,6 – 4,0
Probenahmegerät(e) *	A, C, D	A, C, D
Allgemeine Beschreibung	Kiese mit variierenden Schluff-, Sand-, Ton- und Organikanteilen Vereinzelt Sande, Schluffe und Tone mit variierenden Kiesanteilen tw. mit Steinen und Blöcken tw. mit Fremdbestandteilen wie Gleisschotter (< 20 %), Betonbruch (< 15 %), Ziegelreste (< 5 %) und Schlacke (< 5 %)	Kiese mit variierenden Schluff- und Sandanteilen Vereinzelt Schluffe, Sande und Tone mit variierenden Kiesanteilen tw. mit Steinen und Tonlinsen
Farbe	Unterschiedliche Grau-, Beige-, Rot-, Braun- und Schwarztöne	Beige- und Grautöne
Geruch	Erdig, muffig	Erdig, muffig

9. Bemerkungen:

Ort, Datum: Feldafing, 13.12.2022 Probenehmer:

Milija Serbanovic

* Probenahmegeräte / Materialien:

A - Rammkernsondierung/ Stahl
B - Bohrstock / Edelstahl
C - Spaten + Lochspaten / Stahl
D - Handschaufel / Edelstahl
E - Quadratlochsieb, 31,5 mm / Stahl
F - Hammer + Meißel / Stahl

Probenahmeprotokoll

1. Auftraggeber / Abfallverursacher:
   DB Netz AG
   Richelstraße 1
   80634 München

2. Entnehmende Firma:
   augeon Prof. Slominski GmbH & Co. KG
   Ingenieurbüro für Geo- und Umwelttechnik
   Camerloherstraße 95, 80689 München

3. Grund der Probenahme: Erneuerung Stützwand r.d.B.

4. Probenahmestelle / Lage: km 35,145 r.d.B., Strecke 5504
   siehe Übersichtsplan in Anlage 1 und Lageplan Anlage 2

5. Probenahmetage / Uhrzeit: 21.11. – 13.12.2022 / 08:00 – 18:00 Uhr

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

7. Probenkonservierung: lichtgeschützt, kühl, luftdicht

8. Entnahmedaten:

Probenbezeichnung	**MP Boden 2**	**MP Boden 3**
Untersuchungsumfang	Verfüll-Leitfaden / PSM nach GSMB	Verfüll-Leitfaden / PSM nach GSMB
Art der Probe	Laborprobe	Laborprobe
Entnahmestelle(n)	RKS 5 – 6, SCH 6	RKS 5 – 6, SCH 5 – 6
Entnahmetiefe Ø [m u. GOK]	ca. 0,2 – 3,8	ca. 0,2 – 2,8
Probenahmegerät(e) *	A, C, D	A, C, D
Allgemeine Beschreibung	Schluffe und Tone mit variierenden Kies-, Sand- und Organikanteilen tw. als Auffüllungen tw. mit Steinen	Kiese mit variierenden Sand-, Schluff- und Tonanteilen tw. als Auffüllungen tw. mit Steinen
Farbe	Beige-, Grau- und Brauntöne	Beige- und Grautöne
Geruch	Erdig, muffig	Erdig, muffig

9. Bemerkungen:

Ort, Datum: Feldafing, 13.12.2022 Probenehmer:

Milija Serbanovic

* Probenahmegeräte / Materialien:

A - Rammkernsondierung/ Stahl
B - Bohrstock / Edelstahl
C - Spaten + Lochspaten / Stahl
D - Handschaufel / Edelstahl
E - Quadratlochsieb, 31,5 mm / Stahl
F - Hammer + Meißel / Stahl

Schnitt A - A‘: Erkundungen im Bereich der Böschung bei km ca. 34,972

Ost

West

DPH 7 / RKS 11

RKS 7

DPH 1 / RKS 1

DPH 7

665,1 m ü. NHN

Schlagzahlen je 10 cm

RKS 11

665,1 m ü. NHN

Straße

0 10 20 30 40

0.0
1.0
2.0
3.0
4.0
5.0
6.0
7.0
8.0

0.70 U ḡ o'
1.10 G s u'
1.50 G s u'
2.70 U g t s'
4.00 T u g' TL
4.90 (nass) U g s'
4.50 T u g' TL
4.80 U g s'
6.20 G s
6.70

Kein Bohrfortschritt

Abbruch bei 8,90 m

RKS 7

652,9 m ü. NHN

DPH 1

648,7 m ü. NHN

Schlagzahlen je 10 cm

U o g'
T ḡ u' Y
G u t
G ū s t'
S u g'
GU G s̄ u'
G s̄ u'
U s g'
G s u'

0.10
1.20
1.50
3.00
3.20
4.00
4.20
4.60
5.50

Kein Bohrfortschritt

RKS 1

648,7 m ü. NHN

0 10 20 30 40

0.0
1.0
2.0
3.0
4.0
5.0
6.0
7.0
8.0
9.0
10.0
11.0

(21.11.22) 1.90
2.20 (21.11.22)

U o s X
0.09
G u s o'
0.40
S u'
0.60
G s u'
1.00
G s' u'
1.20
G s̄ X GI
2.00
3.20
G s u'
4.00
G s' u' X
4.90
G ū s X
6.00
U g s'
7.00

Kein Bohrfortschritt

Abbruch bei 11,60 m

Erkundungsergebnisse in die Profilebene projeziert

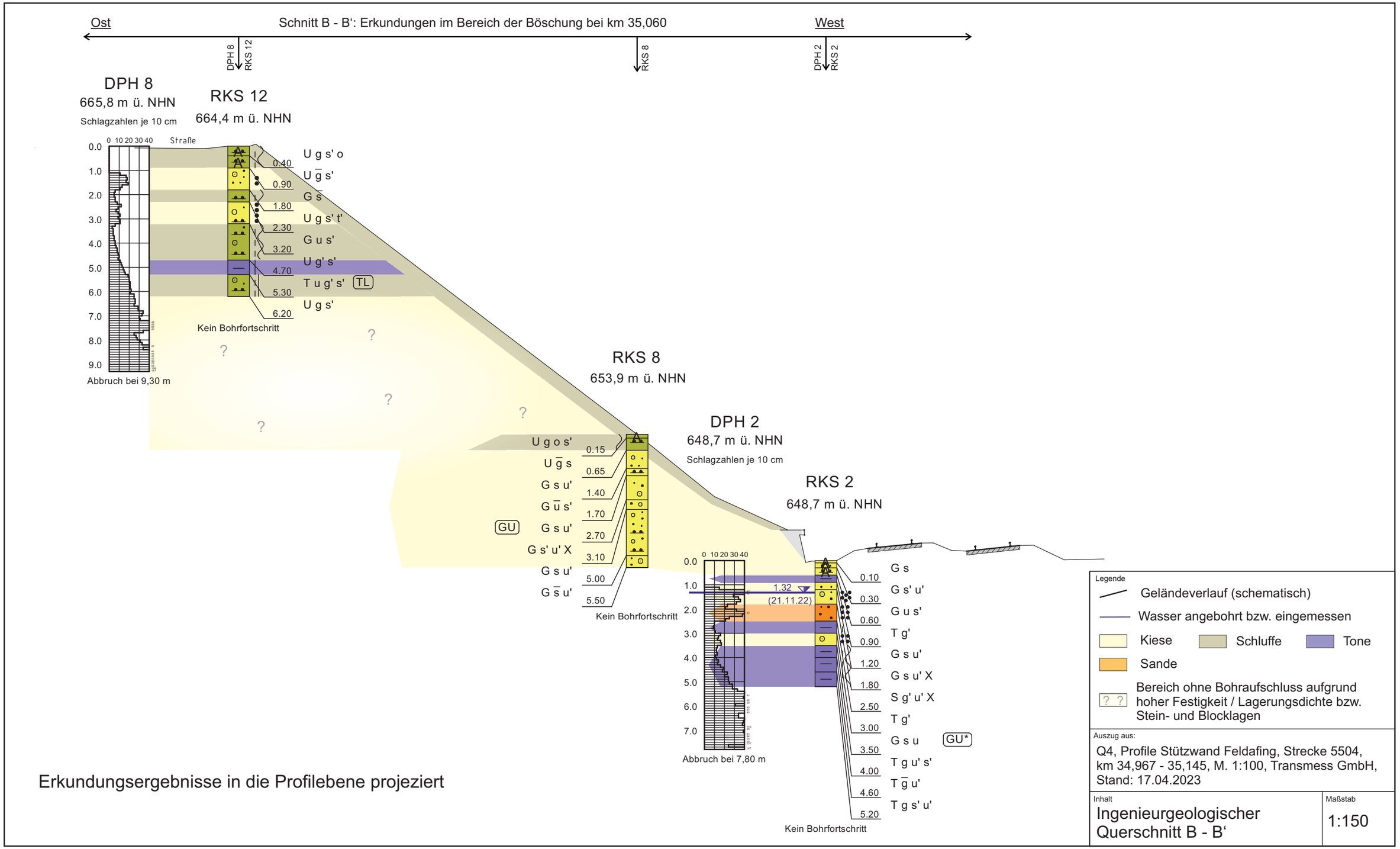
Legende

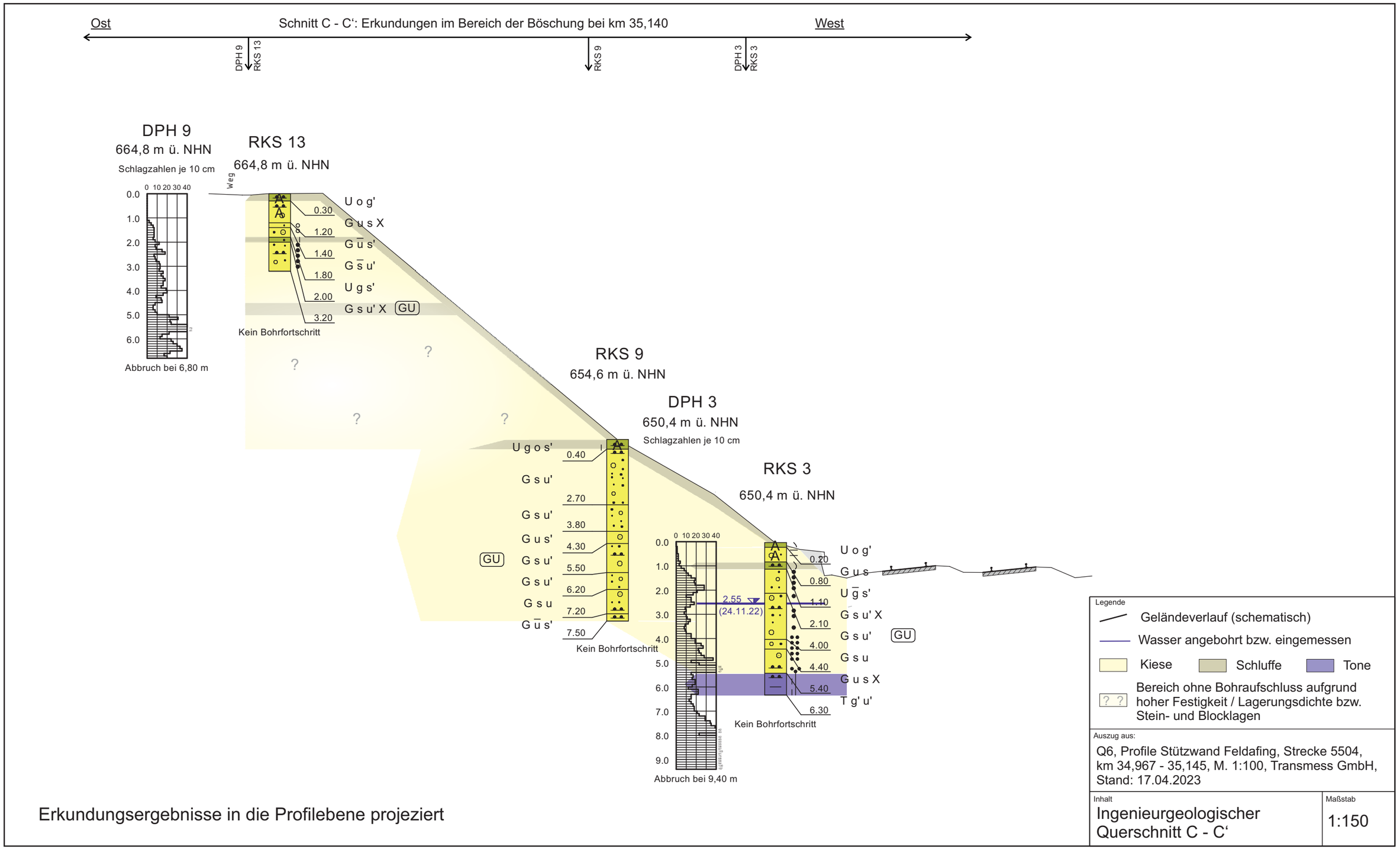
- Geländeverlauf (schematisch)
- Wasser angebohrt bzw. eingemessen
- Schichtwasser angebohrt bzw. eingemessen
- Kiese, Schluffe, Tone
- Sande, Kernverlust
- ? ? Bereich ohne Bohraufschluss aufgrund hoher Festigkeit / Lagerungsdichte bzw. Stein- und Blocklagen

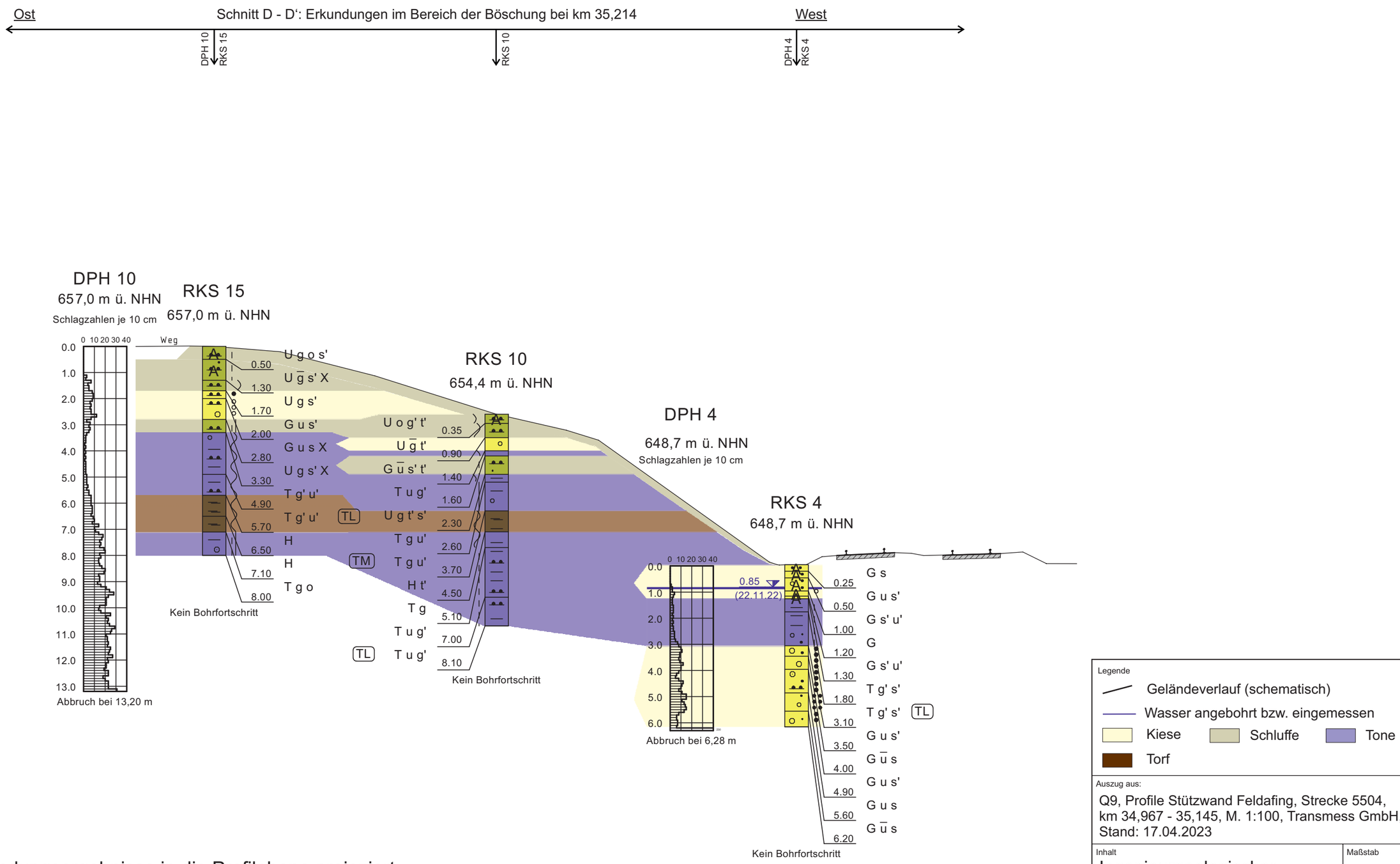
Auszug aus:
Q2, Profile Stützwand Feldafing, Strecke 5504, km 34,967 - 35,145, M. 1:100, Transmess GmbH, Stand: 17.04.2023

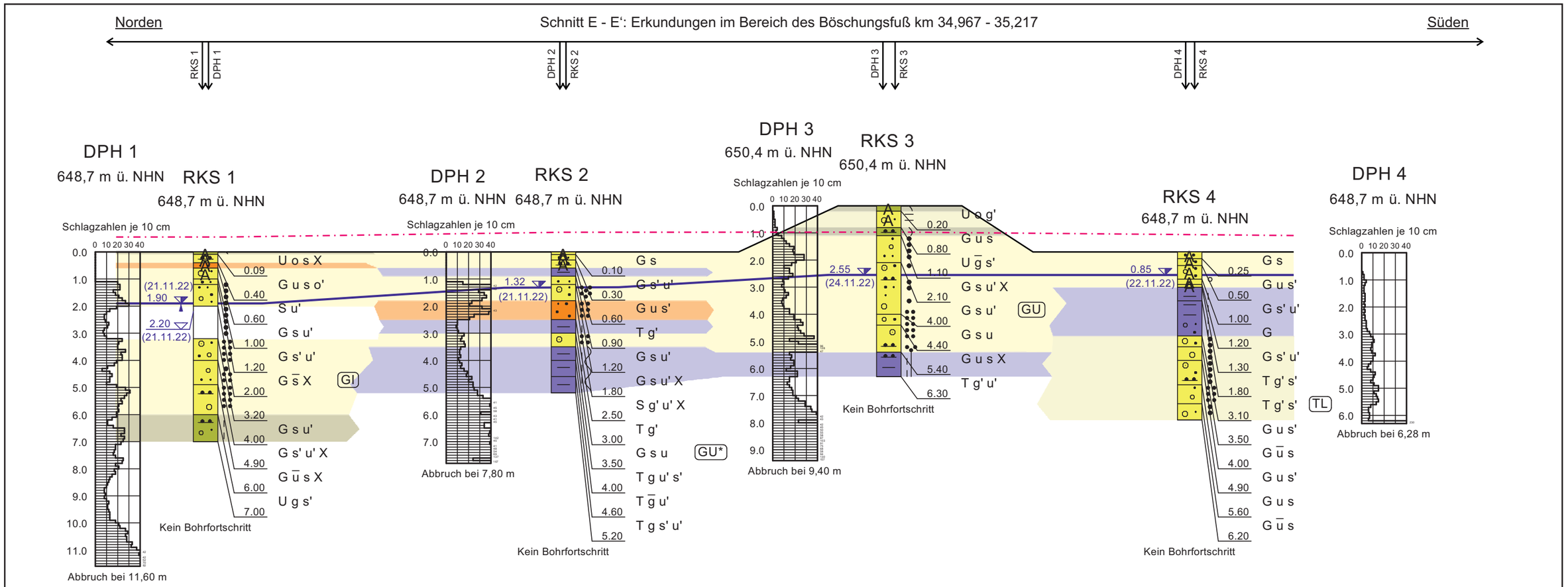
Inhalt
Ingenieurgeologischer Querschnitt A - A‘

Maßstab
1:150


Ost
Schnitt B - B‘: Erkundungen im Bereich der Böschung bei km 35,060
West
DPH 8
RKS 12
RKS 8
DPH 2
RKS 2
DPH 8
665,8 m ü. NHN
Schlagzahlen je 10 cm
0 10 20 30 40
Straße
0.0
1.0
2.0
3.0
4.0
5.0
6.0
7.0
8.0
9.0
Abbruch bei 9,30 m
RKS 12
664,4 m ü. NHN
U g s' o
0.40
U g̅ s'
0.90
G s̅
1.80
U g s' t'
2.30
G u s'
3.20
U g' s'
4.70
T u g' s'
TL
5.30
U g s'
6.20
Kein Bohrfortschritt
?
RKS 8
653,9 m ü. NHN
DPH 2
648,7 m ü. NHN
Schlagzahlen je 10 cm
U g o s'
0.15
U g̅ s
0.65
G s u'
1.40
G ū s'
1.70
GU
G s u'
2.70
G s' u' X
3.10
G s u'
5.00
G s̄ u'
5.50
Kein Bohrfortschritt
RKS 2
648,7 m ü. NHN
0 10 20 30 40
0.0
1.0
2.0
3.0
4.0
5.0
6.0
7.0
1.32
(21.11.22)
Abbruch bei 7,80 m
G s
0.10
G s' u'
0.30
G u s'
0.60
T g'
0.90
G s u'
1.20
G s u' X
1.80
S g' u' X
2.50
T g'
3.00
G s u
GU*
3.50
T g u' s'
4.00
T ḡ u'
4.60
T g s' u'
5.20
Kein Bohrfortschritt
Erkundungsergebnisse in die Profilebene projeziert
Legende
Geländeverlauf (schematisch)
Wasser angebohrt bzw. eingemessen
Kiese
Schluffe
Tone
Sande
? ?
Bereich ohne Bohraufschluss aufgrund hoher Festigkeit / Lagerungsdichte bzw. Stein- und Blocklagen
Auszug aus:
Q4, Profile Stützwand Feldafing, Strecke 5504, km 34,967 - 35,145, M. 1:100, Transmess GmbH, Stand: 17.04.2023
Inhalt
Ingenieurgeologischer Querschnitt B - B‘
Maßstab
1:150


Ost
Schnitt C - C‘: Erkundungen im Bereich der Böschung bei km 35,140
West
DPH 9
RKS 13
RKS 9
DPH 3
RKS 3
DPH 9
664,8 m ü. NHN
Schlagzahlen je 10 cm
0 10 20 30 40
0.0
1.0
2.0
3.0
4.0
5.0
6.0
Abbruch bei 6,80 m
RKS 13
664,8 m ü. NHN
Weg
0.30
1.20
1.40
1.80
2.00
3.20
U o g'
G u s X
G ū s'
G s̄ u'
U g s'
G s u' X
GU
Kein Bohrfortschritt
?
?
?
?
RKS 9
654,6 m ü. NHN
DPH 3
650,4 m ü. NHN
Schlagzahlen je 10 cm
U g o s'
G s u'
G s u'
G u s'
G s u'
G s u
G ū s'
GU
0.40
2.70
3.80
4.30
5.50
6.20
7.20
7.50
Kein Bohrfortschritt
0 10 20 30 40
0.0
1.0
2.0
3.0
4.0
5.0
6.0
7.0
8.0
9.0
Abbruch bei 9,40 m
2.55
(24.11.22)
RKS 3
650,4 m ü. NHN
0.20
0.80
1.10
2.10
4.00
4.40
5.40
6.30
U o g'
G u s
U ḡ s'
G s u' X
G s u'
GU
G s u
G u s X
T g' u'
Kein Bohrfortschritt
Legende
Geländeverlauf (schematisch)
Wasser angebohrt bzw. eingemessen
Kiese
Schluffe
Tone
? ?
Bereich ohne Bohraufschluss aufgrund hoher Festigkeit / Lagerungsdichte bzw. Stein- und Blocklagen
Auszug aus:
Q6, Profile Stützwand Feldafing, Strecke 5504, km 34,967 - 35,145, M. 1:100, Transmess GmbH, Stand: 17.04.2023
Inhalt
Ingenieurgeologischer Querschnitt C - C‘
Maßstab
1:150
Erkundungsergebnisse in die Profilebene projeziert


Ost
Schnitt D - D‘: Erkundungen im Bereich der Böschung bei km 35,214
West
DPH 10
RKS 15
RKS 10
DPH 4
RKS 4
DPH 10
657,0 m ü. NHN
Schlagzahlen je 10 cm
RKS 15
657,0 m ü. NHN
Weg
0.50
1.30
1.70
2.00
2.80
3.30
4.90
5.70
6.50
7.10
8.00
U g o s'
U g̲ s' X
U g s'
G u s'
G u s X
U g s' X
T g' u'
T g' u'
H
H
T g o
Kein Bohrfortschritt
RKS 10
654,4 m ü. NHN
0.35
0.90
1.40
1.60
2.30
2.60
3.70
4.50
5.10
7.00
8.10
U o g' t'
U g̲ t'
G ū s' t'
T u g'
U g t' s'
T g u'
T g u'
H t'
T g
T u g'
T u g'
TL
TM
TL
Kein Bohrfortschritt
DPH 4
648,7 m ü. NHN
Schlagzahlen je 10 cm
RKS 4
648,7 m ü. NHN
0.85
(22.11.22)
0.25
0.50
1.00
1.20
1.30
1.80
3.10
3.50
4.00
4.90
5.60
6.20
G s
G u s'
G s' u'
G
G s' u'
T g' s'
T g' s'
G u s'
G ū s
G u s'
G u s
G ū s
TL
Kein Bohrfortschritt
0 10 20 30 40
0.0
1.0
2.0
3.0
4.0
5.0
6.0
7.0
8.0
9.0
10.0
11.0
12.0
13.0
Abbruch bei 13,20 m
Abbruch bei 6,28 m
Legende
Geländeverlauf (schematisch)
Wasser angebohrt bzw. eingemessen
Kiese
Schluffe
Tone
Torf
Auszug aus:
Q9, Profile Stützwand Feldafing, Strecke 5504, km 34,967 - 35,145, M. 1:100, Transmess GmbH, Stand: 17.04.2023
Inhalt
Ingenieurgeologischer Querschnitt D - D‘
Maßstab
1:150
Erkundungsergebnisse in die Profilebene projeziert

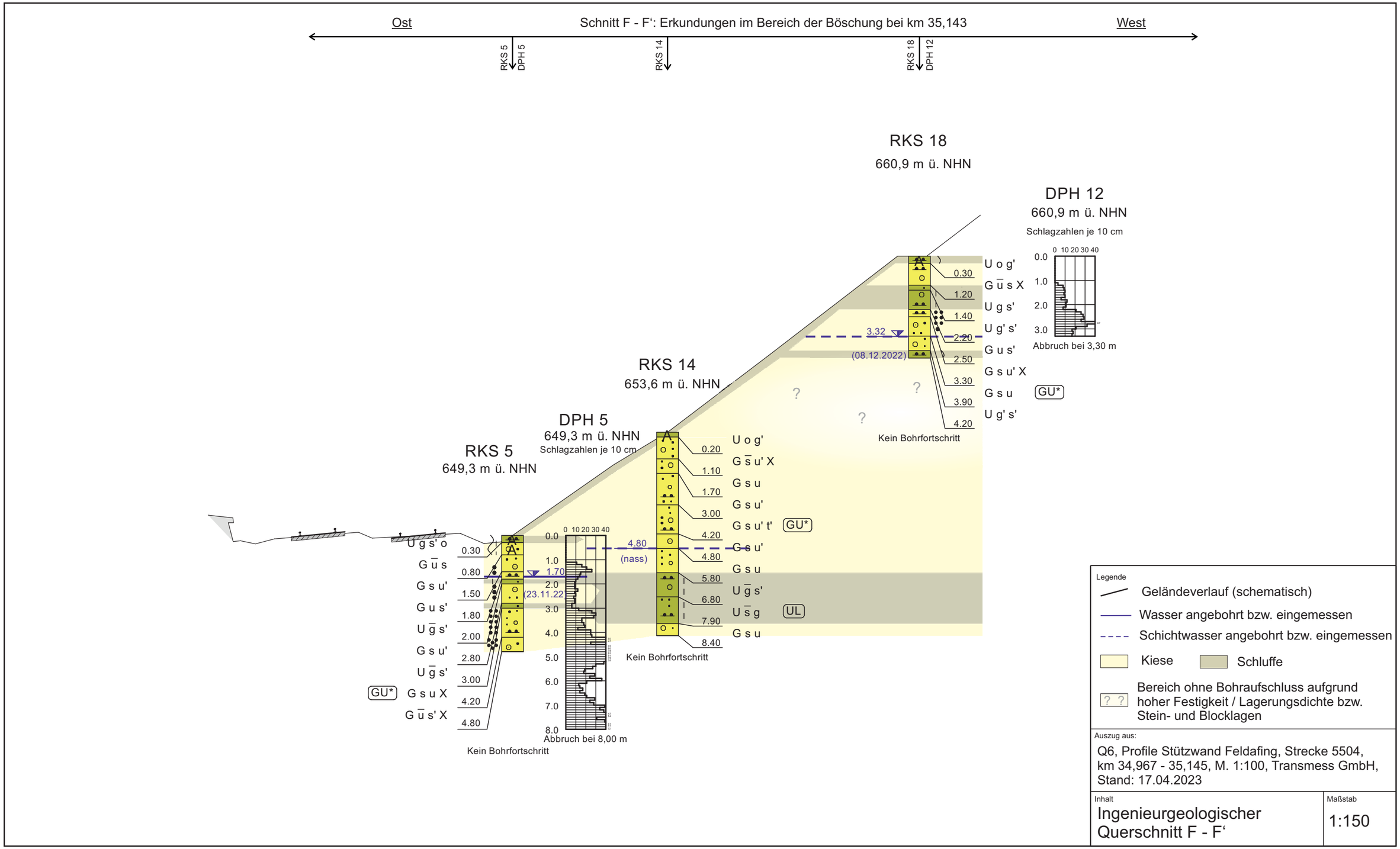


Erkundungsergebnisse in die Profilebene projeziert

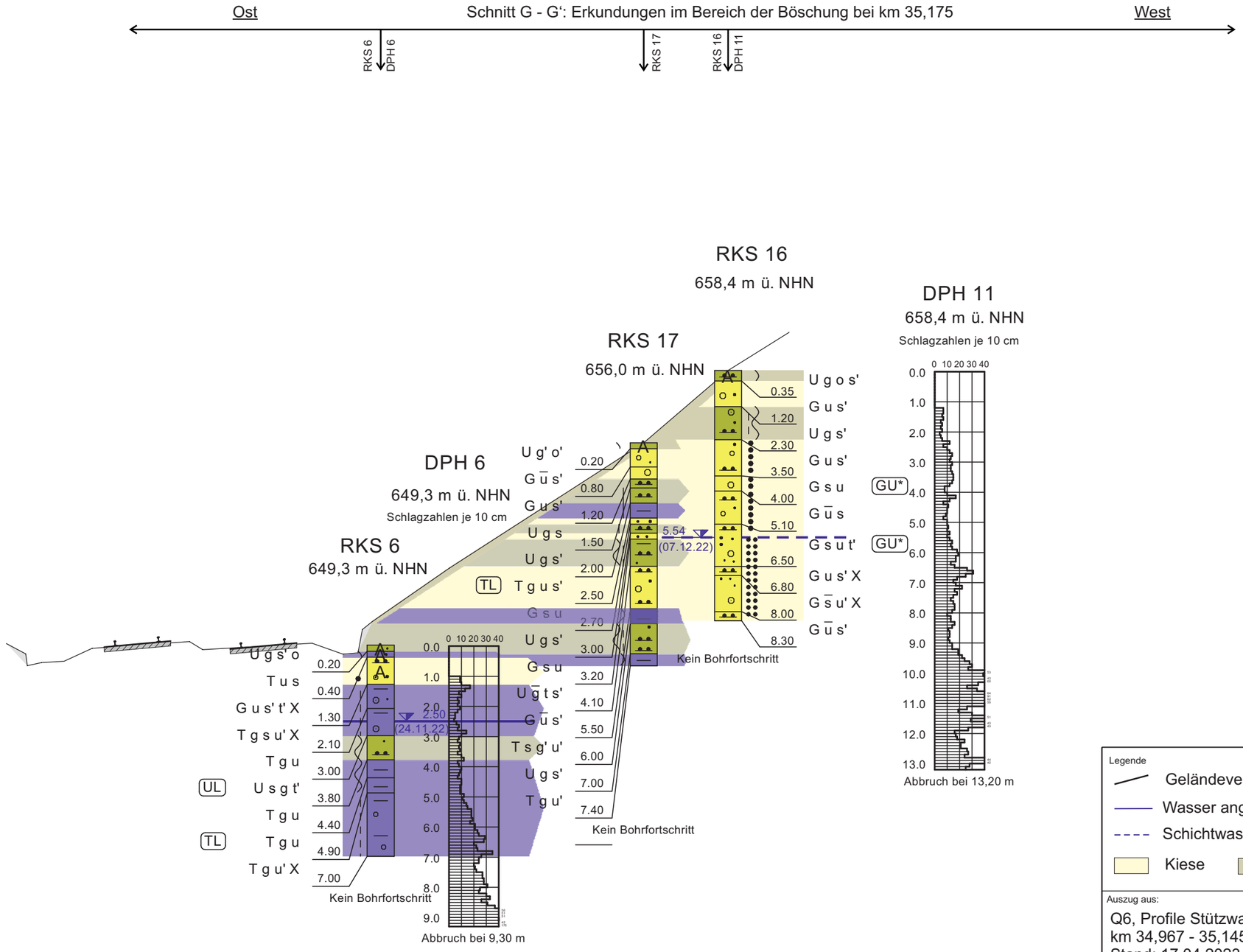
Legende
- Schienenoberkante (SO, schematisch)
- Geländeverlauf (schematisch)
- Wasser angebohrt bzw. eingemessen
- Kiese, Schluffe, Tone
- Sande, Kernverlust

Inhalt
Ingenieurgeologischer Längsschnitt E-E‘

Maßstab
MdL 1:1.000
MdH 1:150


Ost
Schnitt F - F‘: Erkundungen im Bereich der Böschung bei km 35,143
West
RKS 5
DPH 5
RKS 14
RKS 18
DPH 12
RKS 18
660,9 m ü. NHN
DPH 12
660,9 m ü. NHN
Schlagzahlen je 10 cm
0 10 20 30 40
0.0
1.0
2.0
3.0
Abbruch bei 3,30 m
U o g'
G ū s X
U g s'
U g' s'
G u s'
G s u' X
G s u
GU*
U g' s'
0.30
1.20
1.40
2.20
2.50
3.30
3.90
4.20
3.32
(08.12.2022)
Kein Bohrfortschritt
RKS 14
653,6 m ü. NHN
DPH 5
649,3 m ü. NHN
Schlagzahlen je 10 cm
RKS 5
649,3 m ü. NHN
U o g'
G s̄ u' X
G s u
G s u'
G s u' t'
GU*
G s u'
G s u
U ḡ s'
U s̄ g
UL
G s u
0.20
1.10
1.70
3.00
4.20
4.80
5.80
6.80
7.90
8.40
Kein Bohrfortschritt
U g s' o
G ū s
G s u'
G u s'
U ḡ s'
G s u'
U ḡ s'
GU*
G s u X
G ū s' X
0.30
0.80
1.50
1.80
2.00
2.80
3.00
4.20
4.80
1.70
(23.11.22)
4.80
(nass)
0 10 20 30 40
0.0
1.0
2.0
3.0
4.0
5.0
6.0
7.0
8.0
Abbruch bei 8,00 m
Kein Bohrfortschritt
Legende
Geländeverlauf (schematisch)
Wasser angebohrt bzw. eingemessen
Schichtwasser angebohrt bzw. eingemessen
Kiese
Schluffe
Bereich ohne Bohraufschluss aufgrund hoher Festigkeit / Lagerungsdichte bzw. Stein- und Blocklagen
Auszug aus:
Q6, Profile Stützwand Feldafing, Strecke 5504, km 34,967 - 35,145, M. 1:100, Transmess GmbH, Stand: 17.04.2023
Inhalt
Ingenieurgeologischer Querschnitt F - F‘
Maßstab
1:150

Ost — Schnitt G - G‘: Erkundungen im Bereich der Böschung bei km 35,175 — West



Legende

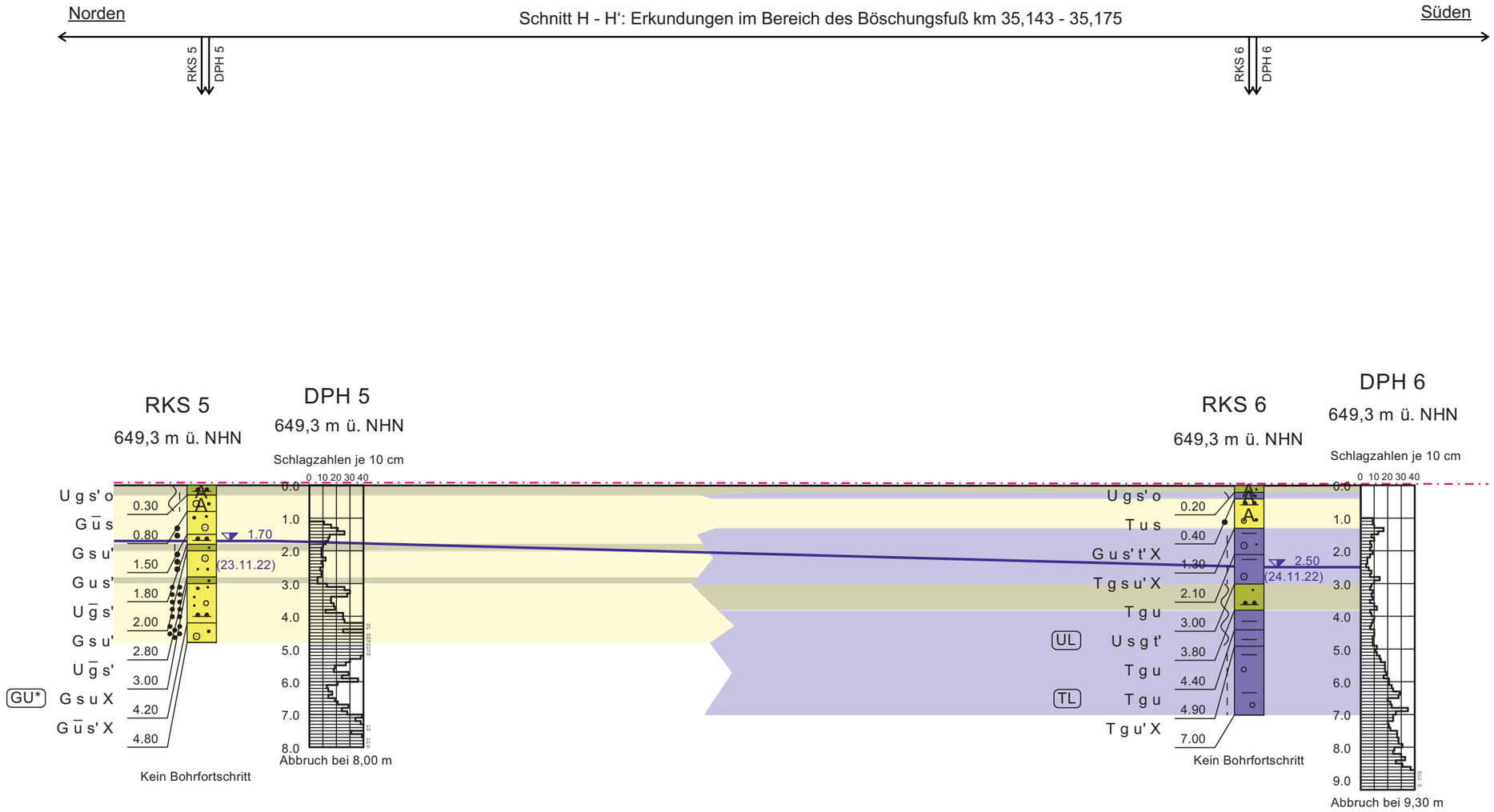
- Geländeverlauf (schematisch)
- Wasser angebohrt bzw. eingemessen
- Schichtwasser angebohrt bzw. eingemessen
- Kiese
- Schluffe
- Tone

Auszug aus:
Q6, Profile Stützwand Feldafing, Strecke 5504, km 34,967 - 35,145, M. 1:100, Transmess GmbH, Stand: 17.04.2023

Inhalt
Ingenieurgeologischer Querschnitt G - G‘

Maßstab
1:150

Norden — Schnitt H - H‘: Erkundungen im Bereich des Böschungsfuß km 35,143 - 35,175 — Süden



Erkundungsergebnisse in die Profilebene projeziert

Legende
- Geländeverlauf (schematisch)
- Schienenoberkante (SO, schematisch)
- Wasser angebohrt bzw. eingemessen
- Kiese, Schluffe, Tone

Inhalt: Ingenieurgeologischer Längsschnitt H - H‘

Maßstab: 1:150

Homogenbereiche

Homogenbereich Erdarbeiten DIN 18300	**OB**	**AN**	**AN1**	**AN3**	**AB**	**AB1**	**AB2**
Ortsübliche Bezeichnung *1	**Oberboden** Organische Schluffe	**Auffüllungen** aus grob- und gemischtkörnigen Böden			**Auffüllungen** aus feinkörnigen Böden		
Bodengruppe DIN 18196	OU	GI, GU, GU*, SU			TL, TM, UL, UM		
Konsistenz	weich – steif	(weich – steif) *3			weich – steif		
Lagerungsdichte DIN EN ISO 14688-2	--	(sehr locker – mitteldicht) *4			--		
Korngrößenverteilung DIN EN ISO 18123	n.b.	n.b.			n.b.		
Anteil Steine [%] DIN EN ISO 14688-1	< 30 lagenweise > 30	< 30 lagenweise > 30			< 30 lagenweise > 30		
Anteil Blöcke [%] DIN EN ISO 14688-1	< 20	< 20			< 20		
Anteil gr. Blöcke [%] DIN EN ISO 14688-1	keine	< 5			< 5		
Dichte, erdfeucht [g/cm³] DIN EN ISO 17892-2	1,5 – 1,8	1,7 – 2,2			1,6 – 2,1		
Undrän. Scherfest. [kN/m²] DIN EN ISO 17892-7	5 – 150	0 – 60			5 – 150		
Wassergehalt [%] DIN EN ISO 17892-1	30 – 150	3 – 30 (tw. unter Grundwasser)			15 – 100		
Konsistenzzahl [-] DIN EN ISO 17892-12	0,50 – 1,00	(0,50 – 1,00) *3			0,50 – 1,00		
Plastizitätszahl [-] DIN EN ISO 17892-12	0,00 – 0,22	--			0,00 – 0,45		
Organischer Anteil [%] DIN 18128	< 20	< 6			< 6		
Orient. umwelttechnische Untersuchungen *2	*5	*5	Z1.2	Z0	*5	Z1.2	Z0
Bemerkungen	Teilweise durchwurzelt und bereichsweise mit Steinen und Blöcken	Bereichsweise mit Fremdbestandteilen in Form von Gleisschotter (< 20%), Betonbruch und Betonreste (< 15%) sowie Ziegel und Schlacke (< 5%). Mit Steinen und Blöcken			Mit Steinen und Blöcken		

*1 Beschreibung siehe Kapitel „Bodenart und Schichtenfolge“.
*2 Ergebnisse siehe Kapitel „Umwelttechnische Untersuchungen“.
*3 Werte/ Angaben beziehen sich auf bindige Anteile.
*4 Angaben beziehen sich auf grob- und gemischtkörnige Böden.
*5 Keine Untersuchung.

n.b. Nicht bestimmt

Die angegebenen Eigenschaften und Kennwerte beruhen größtenteils auf Erfahrungswerten.

Homogenbereich Erdarbeiten DIN 18300	**UN**	**UN1**	**UN3**	**UB**	**UB1**	**UB2**
Ortsübliche Bezeichnung *1	**Untergrund** aus grob- und gemischtkörnigen Böden			**Untergrund** aus feinkörnigen Böden		
Bodengruppe DIN 18196	GE, GI, SU, GU, GU*, SU*			UL, UM, TL, TM, TA		
Konsistenz	--			weich – halbfest		
Lagerungsdichte DIN EN ISO 14688-2	(locker – sehr dicht) *4			--		
Korngrößenverteilung DIN EN ISO 18123	siehe Anlage 5			n.b.		
Anteil Steine [%] DIN EN ISO 14688-1	< 30 lagenweise > 30			< 30 lagenweise > 30		
Anteil Blöcke [%] DIN EN ISO 14688-1	< 20			< 20		
Anteil gr. Blöcke [%] DIN EN ISO 14688-1	< 5			< 5		
Dichte, erdfeucht [g/cm³] DIN EN ISO 17892-2	1,7 – 2,4			1,6 – 2,2		
Undrän. Scherfest. [kN/m²] DIN EN ISO 17892-7	0 – 60			5 – 300		
Wassergehalt [%] DIN EN ISO 17892-1	3 – 35 (tw. unter Grundwasser)			15 – 100 (tw. unter Grundwasser)		
Konsistenzzahl [-] DIN EN ISO 17892-12	--			0,50 – 1,50		
Plastizitätszahl [-] DIN EN ISO 17892-12	--			0,00 – 0,80		
Organischer Anteil [%] DIN 18128	< 2			< 6		
Orient. umwelttechnische Untersuchungen *2	*5	Z0	Z0	*5	Z0	Z0
Bemerkungen	Mit Steinen, Blöcken und Tonlinsen			Mit Steinen und Blöcken		

*1 Beschreibung siehe Kapitel „Bodenart und Schichtenfolge“.
*2 Ergebnisse siehe Kapitel „Umwelttechnische Untersuchungen“.
*3 Werte/ Angaben beziehen sich auf bindige Anteile.
*4 Angaben beziehen sich auf grob- und gemischtkörnige Böden.
*5 Keine Untersuchung.

n.b. Nicht bestimmt

Die angegebenen Eigenschaften und Kennwerte beruhen größtenteils auf Erfahrungswerten.

Homogenbereich Erdarbeiten DIN 18300	**UF**	**UO**
Ortsübliche Bezeichnung *1	**Untergrund** aus feinkörnigen Böden	**Untergrund** aus organogenen und feinkörnigen Böden
Bodengruppe DIN 18196	UL, TL, TM	HN, HZ, TM, OT
Konsistenz	halbfest	weich – halbfest
Lagerungsdichte DIN EN ISO 14688-2	--	--
Korngrößenverteilung DIN EN ISO 18123	n.b.	n.b.
Anteil Steine [%] DIN EN ISO 14688-1	< 30 lagenweise > 30	< 5
Anteil Blöcke [%] DIN EN ISO 14688-1	< 5	< 5
Anteil gr. Blöcke [%] DIN EN ISO 14688-1	< 5	< 5
Dichte, erdfeucht [g/cm³] DIN EN ISO 17892-2	1,9 – 2,2	0,9 – 1,9
Undrän. Scherfest. [kN/m²] DIN EN ISO 17892-7	50 – 300	5 – 200
Wassergehalt [%] DIN EN ISO 17892-1	15 – 100 (tw. unter Grundwasser)	30 – 5000
Konsistenzzahl [-] DIN EN ISO 17892-12	1,00 – 1,50	0,50 – 1,50
Plastizitätszahl [-] DIN EN ISO 17892-12	0,00 – 0,45	0,00 – 0,60
Organischer Anteil [%] DIN 18128	< 6	>20
Orient. umwelttechnische Untersuchungen *2	*3	*3
Bemerkungen	Mit Steinen und Blöcken	Bereichsweise mit Torflinsen, Steinen und Blöcken

*1 Beschreibung siehe Kapitel „Bodenart und Schichtenfolge“.
*2 Ergebnisse siehe Kapitel „Umwelttechnische Untersuchungen“.
*3 Keine Untersuchung.

n.b. Nicht bestimmt

Die angegebenen Eigenschaften und Kennwerte beruhen größtenteils auf Erfahrungswerten.

Homogenbereich <u>Ramm-, Rüttel- und Pressarbeiten</u> DIN 18304	**RA**	**RB**	**RC**
Ortsübliche Bezeichnung *1	**Untergrund und tw. Auffüllungen** aus grob- und gemischtkörnigen Böden	**Untergrund und tw. Auffüllungen** aus grob- und gemischtkörnigen Böden	**Untergrund** aus grob- und gemischtkörnigen Böden
Bodengruppe DIN 18196	GE, GI, SU, GU, GU*	GE, GI, GU, GU*	GE, SU, GU, GU*
Konsistenz	(weich – steif) *2	--	--
Lagerungsdichte DIN EN ISO 14688-2	(sehr locker – mitteldicht) *3	mitteldicht	mitteldicht – sehr dich
Korngrößenverteilung DIN EN ISO 18123	siehe Anlage 5	siehe Anlage 5	siehe Anlage 5
Anteil Steine [%] DIN EN ISO 14688-1	< 30 lagenweise > 30	< 30 lagenweise > 30	< 30 lagenweise > 30
Anteil Blöcke [%] DIN EN ISO 14688-1	< 20	< 20	< 20
Anteil gr. Blöcke [%] DIN EN ISO 14688-1	< 5	< 5	< 5
Wassergehalt [%] DIN EN ISO 17892-1	3 – 30 (tw. unter Grundwasser)	3 – 30 (tw. unter Grundwasser)	3 – 30 (tw. unter Grundwasser)
Konsistenzzahl [-] DIN EN ISO 17892-12	(0,50 – 1,00) *2	--	--
Plastizitätszahl [-] DIN EN ISO 17892-12	--	--	--
Bemerkungen	Mit Rammhindernissen und Stein- sowie Blockeinschlüssen.	Mit Rammhindernissen und Stein- sowie Blockeinschlüssen	Mit Rammhindernissen und Stein- sowie Blockeinschlüssen

*1 Beschreibung siehe Kapitel „Bodenart und Schichtenfolge“
*2 Werte/ Angaben beziehen sich auf bindige Anteile.
*3 Angaben beziehen sich auf grob- und gemischtkörnige Böden.

n.b. Nicht bestimmt

Die angegebenen Eigenschaften und Kennwerte beruhen größtenteils auf Erfahrungswerten.

Homogenbereich Ramm-, Rüttel- und Pressarbeiten DIN 18304	**RD**	**RE**	**RF**
Ortsübliche Bezeichnung *1	**Untergrund, tw. Auffüllungen** aus feinkörnigen und organogenen Böden	**Untergrund** aus feinkörnigen und tw. organogenen Böden	**Untergrund** aus feinkörnigen Böden
Bodengruppe DIN 18196	UL, UM, TL, TM, TA, HN, HZ	UL, UM, TL, TM, OT	UL, UM, TL, TM
Konsistenz	weich – steif	steif – halbfest	halbfest
Lagerungsdichte DIN EN ISO 14688-2	--	--	--
Korngrößenverteilung DIN EN ISO 18123	n.b.	n.b.	n.b.
Anteil Steine [%] DIN EN ISO 14688-1	< 30 lagenweise > 30	< 30 lagenweise > 30	< 30 lagenweise > 30
Anteil Blöcke [%] DIN EN ISO 14688-1	< 20	< 20	< 20
Anteil gr. Blöcke [%] DIN EN ISO 14688-1	< 5	< 5	< 5
Wassergehalt [%] DIN EN ISO 17892-1	15 – 5000 (tw. unter Grundwasser)	15 – 150 (tw. unter Grundwasser)	15 – 100 (tw. unter Grundwasser)
Konsistenzzahl [-] DIN EN ISO 17892-12	0,50 – 1,00	0,75 – 1,50	1,00 – 1,50
Plastizitätszahl [-] DIN EN ISO 17892-12	0,00 – 0,80	0,00 – 0,60	0,00 – 0,45
Bemerkungen	Mit Rammhindernissen und Stein- sowie Blockeinschlüssen	Mit Rammhindernissen und Stein- sowie Blockeinschlüssen	Mit Rammhindernissen und Stein- sowie Blockeinschlüssen

*1 Beschreibung siehe Kapitel „Bodenart und Schichtenfolge“

n.b. Nicht bestimmt

Die angegebenen Eigenschaften und Kennwerte beruhen größtenteils auf Erfahrungswerten.

Homogenbereich **Bohrarbeiten** **DIN 18301**	**BB**	**BN**
Ortsübliche Bezeichnung *1	**Untergrund, vereinzelt Auffüllungen** aus feinkörnigen Böden TONE und SCHLUFFE	**Auffüllungen und Untergrund** aus grob- und gemischtkörnigen Böden
Bodengruppe DIN 18196	TL, TM, UL, UM	GI, SU, GU, GU*
Bodenklasse DIN 18301:2016-09	BB 2 und BB 3 mit BS 1, BS2, BS 3	BN1 und BN 2 mit BS 1, BS 2, BS 3
Konsistenz	weich – halbfest	--
Lagerungsdichte DIN EN ISO 14688-2	--	sehr locker – sehr dicht
Korngrößenverteilung DIN EN ISO 18123	n.b.	siehe Anlage 5
Anteil Steine [%] DIN EN ISO 14688-1	< 30 lagenweise > 30	< 30 lageweise > 30
Anteil Blöcke [%] DIN EN ISO 14688-1	< 20	< 20
Anteil gr. Blöcke [%] DIN EN ISO 14688-1	< 5	< 5
Kohäsion DIN 18137	2 – 30	0 – 10
Undrän. Scherfest. [kN/m²] DIN EN ISO 17892-7	5 – 300	0 – 60
Wassergehalt [%] DIN EN ISO 17892-1	15 – 100	3 – 30
Konsistenzzahl [-] DIN EN ISO 17892-12	0,50 – 1,5	--
Plastizitätszahl [-] DIN EN ISO 17892-12	0,00 – 0,45	--
Abrasivität (CAI) NF P18-579	0,0 – 0,5	2,0 – 6,0
Orient. umwelttechnische Untersuchungen *2	voraussichtlich Z0	voraussichtlich Z0 bis Z1.2
Bemerkungen	Mit Steinen und Blöcken	Mit Steinen und Blöcken, tw. mit Fremdbestandteilen: Gleisschotter (< 20 %), Ziegelreste (< 5 %) und Schlacke (< 5 %)

*1 Beschreibung siehe Kapitel „Bodenart und Schichtenfolge“
*2 Ergebnisse siehe Kapitel „Umwelttechnische Untersuchungen“
Es liegen keine aktuellen und vollständigen Untersuchungen vor

n.b. Nicht bestimmt

Die angegebenen Eigenschaften und Kennwerte beruhen größtenteils auf Erfahrungswerten.