

Ingenieurbüro Rütz GmbH

Beraten - Messen - Prüfen

- Baugrundanalysen • Gutachten • Laboruntersuchungen • Bodensondierungen •
- Verdichtungskontrollen • Tragfähigkeitsmessungen • chemische Analysen •
- Altlastenuntersuchungen • A138 • M153 • Luftdichtigkeitsmessungen •

IBR GmbH • Beelitzer Straße 11 • 14822 Borkheide

VLP Brück GmbH
Industriering 10A

49393 Lohne

Geotechnischer Bericht (Gutachten)

Nr. IBR/084/23

<u>Bauvorhaben</u>	: Neubau Verbrauchermarkt EDEKA Buchenweg, Flur 1 FlSt. 80/6, 81/6, 82/10, 82/9, 83/8 14822 Brück
<u>Bearbeitungsstufe</u>	: Hauptuntersuchung
<u>Umfang</u>	: Der Bericht umfasst 25 Seiten und 30 Seiten Anlagen.
<u>Aufgestellt</u>	: Borkheide, den 31.03.2023

Inhalt

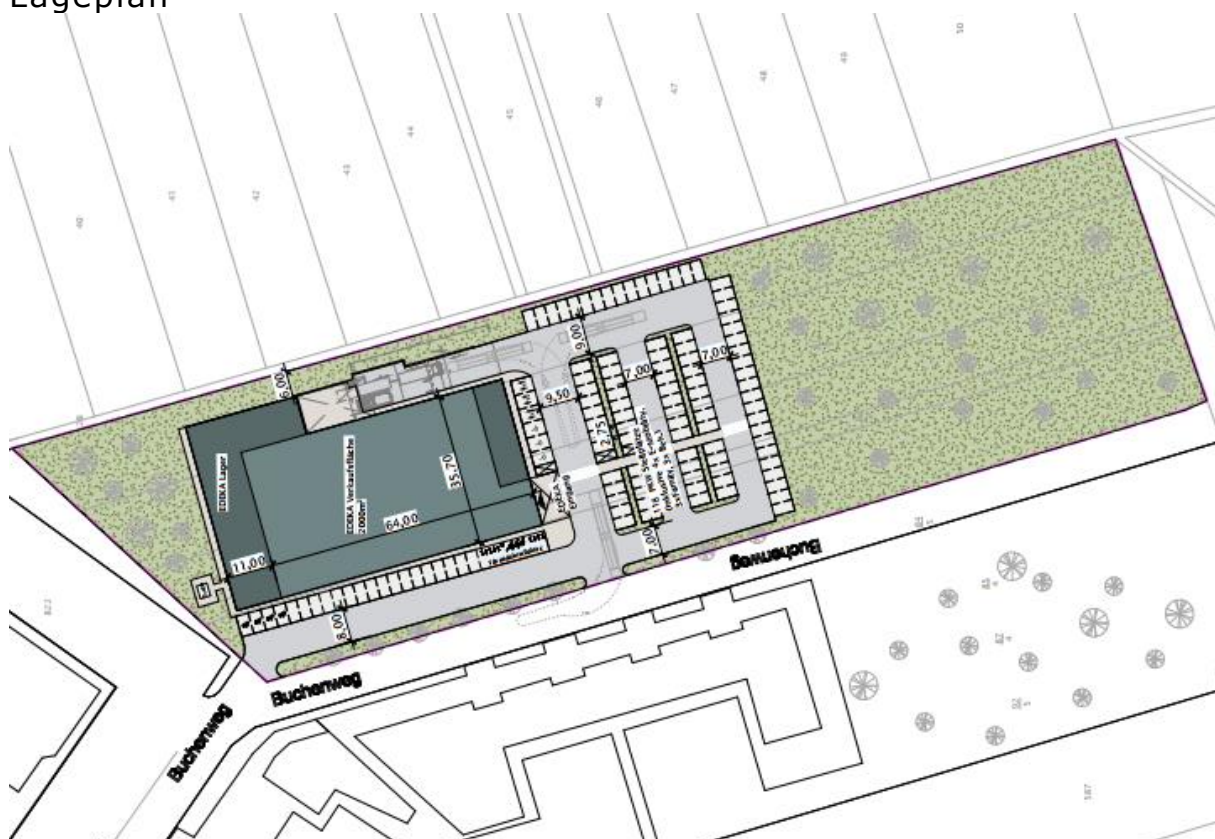
1	Vorgang und Aufgabenstellung	3
2	Verwendete Unterlagen	4
3	Zitierte Vorschriften	4
4	Untersuchungen	6
4.1	Geotechnische Felduntersuchungen	6
4.1.1	Allgemeine geologische Situation	6
4.1.2	Festlegung des Untersuchungsumfanges	7
4.1.3	Schutz erdverlegter Medienträger.....	8
4.1.4	In Situ Untersuchungen.....	8
4.2	Geophysikalische Laboruntersuchungen	9
4.2.1	Festlegung des Untersuchungsumfanges	9
4.2.2	Laboruntersuchungen	9
4.3	Umweltrelevante Untersuchungen	10
5	Baugrundmodell	10
6	Eigenschaften der relevanten Bodenschichten	11
6.1	DIN 18196	11
6.2	Bodenklassen nach DIN 18300:2012-09	13
6.3	Homogenbereiche DIN 18300:2019-09	14
7	Grund- und Schichtenwasser	15
8	Gründungstechnische Folgerungen	16
8.1	Gründungsempfehlung.....	16
8.2	Bautechnische Hinweise.....	16
8.3	Zulässige Bettungsziffer/Steifemodul/Sohlwiderstand ...	18
8.4	Berechnungswerte	20
8.5	Schutz des Gebäudes vor Grund- und Schichtenwasser .	20
8.5.1	Gründung oberhalb Bemessungswasserstand	20
8.5.2	Gründung unterhalb Bemessungswasserstand	21
8.6	Schutz der Gründung vor Frost	21
8.7	Versickerung der Oberflächenwässer	22
8.8	Wasserhaltungsarbeiten.....	23
8.9	Rohrleitungsbau.....	23
8.10	Parkflächen und Zufahrten	24
8.11	Geotechnische Prüfungen	24
9	Schlussbemerkungen	24
10	Anlagen.....	25

1 Vorgang und Aufgabenstellung

Die VLP Brück GmbH plant den Neubau eines EDEKA-Verbrauchermarktes mit Zufahrt und Parkflächen am Standort in 14822 Brück, am Buchenweg, Flur 1, Flurstücke 80/6, 81/6, 82/10, 82/9, 83/8.

Für die Planung wurde unser Büro entsprechend den Forderungen der DIN EN 1997-2:2010-10 und DIN 4020:2010-10 mit der Erstellung einer Baugrunduntersuchung mit abschließendem Geotechnischen Bericht über die Baugrundverhältnisse für das vorgenannte Bauvorhaben beauftragt.

Lageplan



2 Verwendete Unterlagen

- /U1/ Angebot 20230081 vom 06.03.2023
- /U2/ Auftrag vom 07.03.2023 per Mail
- /U3/ Lageplan der Bebauung
- /U4/ Geologisches, topographisches und hydrologisches Kartenmaterial (M 1:25.000, 1:50.000, 1:100.000)
- /U5/ Erdstoffproben, Schichtenverzeichnisse und Bohrprofile von 18 Rammkernsondierungen
- /U6/ Sondierlinien von 8 Rammsondierungen
- /U7/ Ergebnisse der erdstoffphysikalischen Laboruntersuchungen
- /U8/ Archivunterlagen

3 Zitierte Vorschriften

- DIN EN 1997-2:2010-10 (Eurocode 7: Entwurf, Berechnung und Bemessung in der Geotechnik – Teil2: Erkundung und Untersuchung des Baugrundes; Deutsche Fassung EN 1997-2:2007 + AC:2010)
- DIN 4020:2010-12 (Geotechnische Untersuchungen für bautechnische Zwecke – Ergänzende Regelungen zu DIN EN 1997-2)
- DIN EN ISO 22475-1:2007-01 (Geotechnische Erkundung und Untersuchung - Probenentnahmeverfahren und Grundwassermessungen - Teil 1: Technische Grundlagen der Ausführung (ISO 22475-1:2006); Deutsche Fassung EN ISO 22475-1:2006)
- DIN EN ISO 14688-1:2011-06 (Geotechnische Erkundung und Untersuchung – Benennung, Beschreibung und Klassifikation von Boden – Teil 1: Benennung und Beschreibung (ISO 14688-1:2002); Deutsche Fassung EN ISO 14688-1:2002)
- DIN EN ISO 14688-2:2011-06 (Geotechnische Erkundung und Untersuchung – Benennung, Beschreibung und Klassifikation von Boden – Teil 2: Grundlagen der Bodenklassifizierungen (ISO 14688-2:2004); Deutsche Fassung EN ISO 14688-2:2004)
- DIN 18196:2011-05 (Erd- und Grundbau – Bodenklassifikation für bautechnische Zwecke)
- DIN 4023:2006-12 (Geotechnische Erkundung und Untersuchung – Zeichnerische Darstellung der Ergebnisse von Bohrungen und sonstigen direkten Aufschlüssen)
- DIN 1055-2:2010-11 (Einwirkungen auf Tragwerke – Teil2: Bodenkenngößen)

- DIN EN ISO 22476-2:2012-03 (Geotechnische Erkundung und Untersuchung – Felduntersuchungen – Teil 2: Rammsondierungen (ISO 22476-2:2005 + Amd 1:2011); Deutsche Fassung EN ISO 22476-2:2005 + A1:2011)
- TP BF-StB Teil B 15.1 (Technische Prüfvorschrift für Boden und Fels im Straßenbau Teil B 15.1 – Leichte Rammsondierung DPL-5 und mittelschwere Rammsondierung DPM-10)
- DIN EN ISO 17892-4 (Baugrund, Untersuchung von Bodenproben – Bestimmung der Korngrößenverteilung)
- TP BF-StB Teil B 8.3 (Technische Prüfvorschrift für Boden und Fels im Straßenbau Teil B 8.3 – Dynamischer Plattendruckversuch mit Leichtem Fallgewichtsgesetz)
- ZTV E-StB 17 (Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Erdarbeiten im Straßenbau)
- ZTV A-StB 12 (Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Aufgrabungen in Verkehrsflächen)
- ZTV SoB-StB 20 (Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für den Bau von Schichten ohne Bindemittel im Straßenbau)
- ZTV T-StB 95/2002 (Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Tragschichten im Straßenbau)
- RStO 12 (Richtlinien für die Standardisierung des Oberbaues von Verkehrsflächen)
- DIN 18300:2012-09 (VOB Vergabe- und Vertragsordnung für Bauleistungen Teil C: Allgemeine Technische Vertragsbedingungen für Bauleistungen (ATV) - Erdarbeiten) (zurückgezogen)
- DIN 18300:2019-09 (VOB Vergabe- und Vertragsordnung für Bauleistungen Teil C: Allgemeine Technische Vertragsbedingungen für Bauleistungen (ATV) - Erdarbeiten)

4 Untersuchungen

4.1 Geotechnische Felduntersuchungen

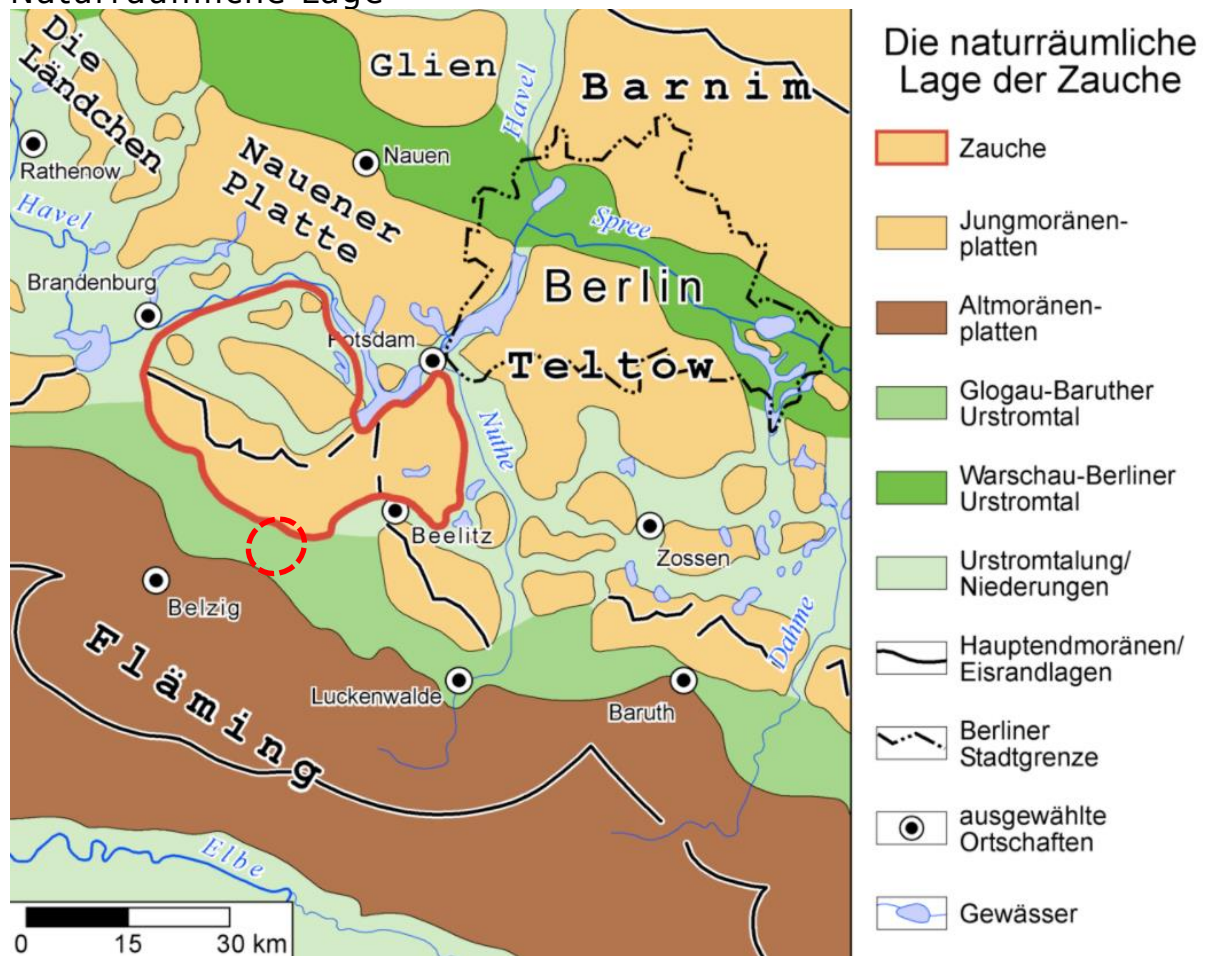
4.1.1 Allgemeine geologische Situation

Das zu untersuchende Gelände, am Ortsrand der Stadt Brück gelegen, befindet sich im Baruther Urstromtal, speziell den Belziger Landschaftswiesen, im Übergang zu den Ausläufern des Niederen Fläming im Süden und der Zauche im Norden. In Auswertung des geologischen Kartenmaterials sind Sande der Urstromtalung und flache Moorbildungen als Produkt der letzten Innlandsvereisung, der Weichsel-Kaltzeit, kartiert. Die Geländehöhe beträgt an den Sondierpunkten etwa 44,5 ... 45,1 m ü. NHN. In Auswertung der durchgeführten Baugrunderkundungen und Sichtung von Archivunterlagen kann der Standort als gut tragfähig eingestuft werden.

Lage des Grundstücks



Naturräumliche Lage



4.1.2 Festlegung des Untersuchungsumfanges

In Auswertung der Forderungen der DIN EN 1997-2 wurde der Untersuchungsumfang auf 18 Rammkernsondierungen (RKS) mit Aufschlusstiefen bis $T_{\max} = 8,0$ m und 8 Rammsondierung (R) mit Aufschlusstiefen von $T_{\max} = 4,0$ m festgelegt.

4.1.3 Schutz erdverlegter Medienträger

Zum Schutz erdverlegter Medienträger wurden Anträge auf Schachtscheine und Genehmigungen bei den relevanten Medienträgern und Behörden über das Portal Infrest gestellt. Die entsprechenden Pläne lagen zum Zeitpunkt der Sondierungen vor. Im Zuge der Sondierungen kam es zu keinen Beschädigungen an Medienträgern.

4.1.4 In Situ Untersuchungen

Am 20./21.03.2023 wurden gestörte Bodenproben durch 18 Rammkernsondierungen RKS 1 bis RKS 18 (\varnothing 60 ... \varnothing 36 mm bzw. Handschachtung bis 1,0 m) bis aus einer Tiefe von $T_{\max} = 8,00$ m unter GOK entnommen, nach DIN EN ISO 14688-1 und 2 benannt, in Behältern gesichert und nach DIN 4023:2006-02 in den Anlagen BP/01 bis BP/18 dargestellt. Die Bohransatzpunkte sind in der Anlage LP/01 dargestellt.

Die Lagerungsdichte der angetroffenen Böden wurde durch 8 Rammsondierungen nach DIN EN ISO 22476-2 / DPH bis $T_{\max} = 4,0$ m nachgewiesen.

Die erzielten Schlagzahlen N_{10} können dem Verdichtungsgrad D_{Pr} und der Lagerungsdichte D nach Tabellen 1 und 2 zugeordnet werden.

Tabelle 1: Sand über Grundwasser

Schlagzahlen N_{10} [-]	Lagerungs- dichte D [-]	Verdichtungs- grad D_{Pr} [%]	Lagerung
$N_{10} < 4$	$D < 0,3$	$D_{Pr} < 95$	locker
$4 < N_{10} < 8$	$0,3 < D < 0,45$	$95 < D_{Pr} < 98$	mitteldicht
$N_{10} > 8$	$D > 0,45$	$D_{Pr} > 98$	dicht

Tabelle 2: Sand im Grundwasser

Schlagzahlen N_{10} [-]	Lagerungs- dichte D [-]	Verdichtungs- grad D_{Pr} [%]	Lagerung
$N_{10} < 3$	$D < 0,3$	$D_{Pr} < 95$	locker
$3 < N_{10} < 5$	$0,3 < D < 0,45$	$95 < D_{Pr} < 98$	mitteldicht
$N_{10} > 5$	$D > 0,45$	$D_{Pr} > 98$	dicht

In Auswertung der Rammsondierungen sind die Lagerungsdichten in den Profilen BP/01 bis BP/18 dargestellt. Die Lagerungsdichten sind im oberflächennahen Bereich bis etwa 1,0 m mit „locker“, darunter bis zur Endteufe mit „mitteldicht“ einzustufen.

4.2 Geophysikalische Laboruntersuchungen

4.2.1 Festlegung des Untersuchungsumfanges

Die während der Aufschlussarbeiten entnommenen Bodenproben wurden durch den Gutachter visuell und sensorisch angesprochen und beurteilt. Auf der Grundlage der Handspezifizierung wurde das Laborprogramm mit der Ermittlung von 14 Kornverteilungskurven und 1 Glühverlustbestimmung festgelegt.

4.2.2 Laboruntersuchungen

Zur Ermittlung der bautechnischen Eigenschaften nach DIN 18196 sowie DIN 1055-2 u.a. wurden an 14 Bodenproben der Rammkernsondierungen die Kornverteilungen nach DIN EN ISO 17892-4 durch Siebung bzw. Siebung nach nassem Abtrennen der Feinteile und kombinierter Laseranalyse (optisches Verfahren) der Feinteile bestimmt. An 1 Oberbodenprobe wurden die humosen Bestandteile durch Bestimmung der Glühverluste nach DIN 18128-GI nachgewiesen. Die Kornverteilungen, Glühverluste und die daraus resultierenden Beiwerte und Kennwerte sind in der Anlage KV/01 bis KV/03 dargestellt und in den Bohrprofilen BP/01 bis BP/18 berücksichtigt.

4.3 Umweltrelevante Untersuchungen

Umweltrelevante Untersuchungen waren nicht Bestandteil der Untersuchungen. Eine organoleptische Vorprüfung (Aussehen, Geruch) der entnommenen Bodenproben ergab keine Verdachtsmomente hinsichtlich einer möglichen Kontamination.

Für die Verwertung/Entsorgung der Aushubböden sind Haufwerke von je 500 cbm zu bilden, nach PN98 zu beproben und nach LAGA Boden zu analysieren. In Auswertung der Ergebnisse ist der entsprechende Entsorgungsweg zu organisieren. Sollte die Haufwerksbildung aus Platzgründen nicht realisierbar sein, ist bei der unteren Bodenbehörde eine Rasterfeldbeprobung zu beantragen.

5 Baugrundmodell

Unter einer Oberbodenschicht in einer Stärke von 0,30 ... 0,60 m (Ackerkrume, $V_{GI} = 2,6 \%$), stehen überwiegend enggestufte Sande bis zur Endteufe von 8,00 m an. Die Lagerungsdichten sind im oberflächennahen Bereich bis etwa 1,0 m mit „locker“, darunter bis zur Endteufe mit „mitteldicht“ einzustufen.





Partiell wurden Schichten/Linsen aus Sanden mit schluffigen Beimengungen/Geschiebeböden in unterschiedlichen Tiefen und Schichtstärken angetroffen. Diese weisen zum Teil eine mitteldichte Lagerung bis eine steife Konsistenz auf.

Grundwasser wurde in einer Tiefe von 0,70 ... 1,20 m (entspricht 43,78 ... 43,87 m ü. NHN) angeschnitten, Schichtenwasser wurde nicht bemerkt.

Geologische Karte des Landes Brandenburg 1:25.000

Quelle: LBGR

Legende:

-  Ablagerungen der Urstromtäler, Sande
 -  Moorbildungen, Sand-Humus-Mischbildungen
 -  Tal- und Beckenfüllungen, Sande
 -  Standort

6 Eigenschaften der relevanten Bodenschichten

6.1 DIN 18196

In Auswertung der Benennung der angetroffenen Böden, den o.g. Laborversuchen und der Klassifikation nach DIN 18196 sind nachfolgende Zuordnungen gültig:

- Oberboden

Zusammensetzung	: humose Sande
Kurzzeichen DIN 18196	: OH (Ackerkrume)
Lagerungsdichte	: locker
humose Bestandteile	: 2 ... 5 %
Frostempfindlichkeitsklasse	: F2
Bodenklasse DIN 18300:2012-09 (zurückgezogen)	: 1
Eignung als Baustoff für Gründungen	: ungeeignet

- enggestufte Sande

Zusammensetzung DIN 4022	: Sande
Kurzzeichen nach DIN 18196	: SE, SU
Lagerungsdichte	: locker, mitteldicht
Tragfähigkeit	: $E_{v2} \sim 80 \dots 90 \text{ MPa/m}^2$ bei $D_{Pr} \geq 100 \%$
Frostempfindlichkeitsklasse	: F1 (nicht frostempfindlich)
Bodenklasse DIN 18300:2012-09 (zurückgezogen)	: 3
Durchlässigkeit	: $k_f \approx 1,2 \cdot 10^{-5} \dots 5,0 \cdot 10^{-4} \text{ m/s}$ (Hazen)
Verdichtbarkeit	: gut bis mittel (V1)
Eignung als Baustoff für Gründungen	: gut geeignet

- Sand-Schluff-Gemische

Zusammensetzung	: Schluff-Sand-Gemische
DIN 4022	Sand-Schluff-Gemische
Kurzzeichen DIN 18196	: SU*
Konsistenz/Lagerungsdichte	: steif, mitteldicht
Tragfähigkeit	: $E_{v2} > 45 \text{ MN/m}^2$ bei halbfester Konsistenz
Frostempfindlichkeitsklasse	: F3 (sehr frostempfindlich)
Bodenklasse	: 3-4
Durchlässigkeit	: $k_f \approx 3,0 * E-07 \dots 6,5 * E-06$ m/s (Mallet&Pacquant)
Verdichtbarkeit	: mittel (V2)
Eignung als Baugrund	: brauchbar bei $w_n < w_{Pr}$

6.2 Bodenklassen nach DIN 18300:2012-09

Bodenart	Bodenklasse
Oberboden	1
enggestufte Sande	3
schwach schluffige Sande	3
gemischtkörnige/bindige Böden bis halbfeste Konsistenz	4/5
gemischtkörnige/bindige Böden feste Konsistenz	6/7

6.3 Homogenbereiche DIN 18300:2019-09

Parameter	Homogenbereiche			
	1	2	3	
	Oberboden	Sande	Geschiebeböden	
Bodengruppe DIN 18196	OH	SE	SU* (o.K.)	UL
Korngrößen- verteilung	-	Feinkorn- anteil < 5 %	Feinkorn- anteil < 30 %	Feinkorn- anteil > 30 %
Stein- und Blockanteil nach DIN EN ISO 14688-2	gering	gering	gering	gering
Lagerungsdichte nach DIN 1054	D = 0,15 ... 0,30	D = 0,15 ... 0,45	D = 0,30 ... 0,45	-
Wassergehalt ¹⁾ [%]	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.
Konsistenz DIN 18122 ¹⁾	ohne	ohne	ohne	I _c = 0,75 ... 1,25
Wichte feucht und unter Auftrieb nach DIN 1055 [kN/m ³]	-	γ _f = 17 ... 19 γ' = 9 ... 11	γ _f = 17 ... 18 γ' = 9,5 ... 10,5	γ _f = 20 ... 21 γ' = 9 ... 11
Reibungswinkel nach DIN 1055	-	φ' = 30 ... 32,5	φ' = 27,5 ... 32,5	φ' = 22,5
Undrainierte Scherfestigkeit [kN/m ²]	n.B.	0-60	30-80	30-50
Kohäsion ¹⁾ [kN/m ²]	ohne	0	2-3	5 ... 10
organische Anteile nach DIN 18128 [%]	< 2 bis 5	0 bis 1	0 bis 1	0 bis 1

o.K. – ohne Konsistenz

n.B. – nicht bestimmt/bestimmbar

¹⁾ Kennwerte zum Zeitpunkt der Außenarbeiten

7 Grund- und Schichtenwasser

Grundwasser wurde in einer Tiefe von 0,70 ... 1,20 m (entspricht 43,78 ... 43,85 m ü. NHN) angeschnitten, Schichtenwasser wurde nicht bemerkt, kann sich aber in Folge starker Niederschläge an Schichtwechseln von Sanden zu gemischtkörnigen Böden ausbilden.

In Auswertung der online-Daten des LfU kann der mittlere Grundwasserstand mit etwa 43 ... 44 m ü. NHN angenommen werden.

In Auswertung von Daten des Landesamtes für Umwelt ist am Standort mit einem mittleren Grundwasserstand von 44 ... 45 m ü. NHN zu rechnen (Karte der Grundwassergleichen). Aus den vorliegenden Daten für die Grundwassermessstellen 3742 3395/Hakenhausen und 3842 1590/GG Linthe werden folgende Höhe abgeleitet:

$$HW = 44,80 \text{ m ü. NHN}$$

$$mHW = 44,10 \text{ m ü. NHN}$$

$$\text{Bemessungswasserstand} = \text{GOK}$$

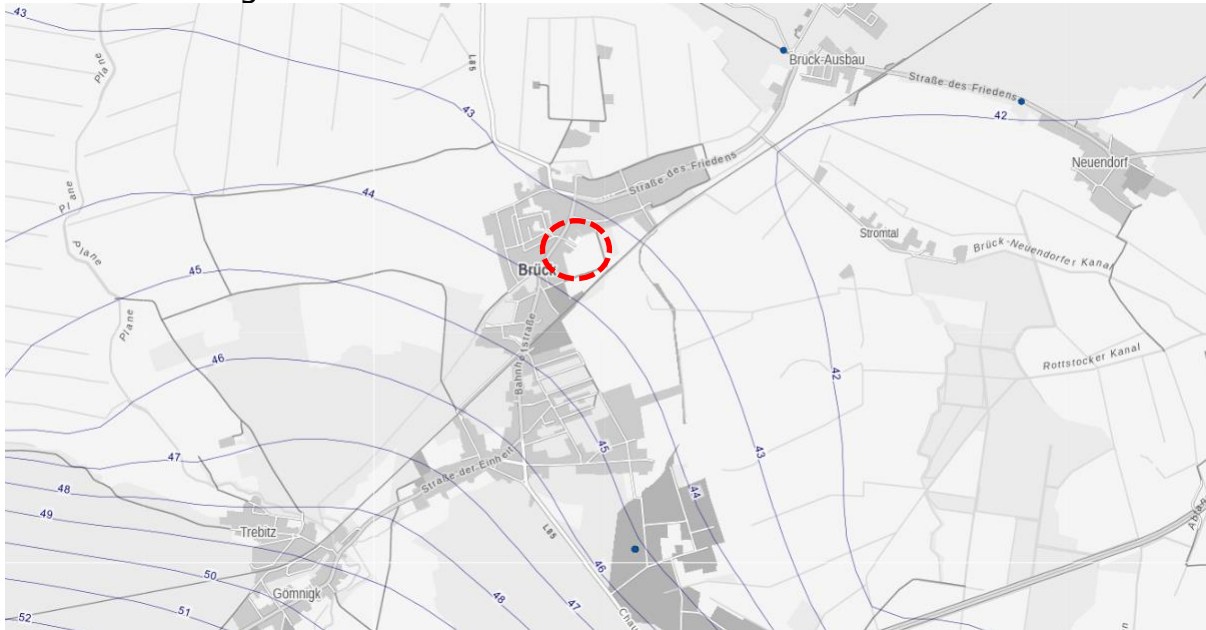
HW – höchster Grundwasserstand

mHW – mittlerer höchster Grundwasserstand

Um eine noch genauere Ermittlung der beiden GW-Daten für den Standort ableiten zu können, wurde eine Anfrage an das LfU auf tagesaktuelle GW-Stände zum Tag der Sondierungen beantragt. Die Ergebnisse werden nachgereicht.

Der Standort liegt in keiner Wasserschutzzone (Quelle: LfU 03/2023).

Grundwassergleichenkarte



Quelle: LfU

8 Gründungstechnische Folgerungen

8.1 Gründungsempfehlung

Locker gelagerte Böden sind bis in die entsprechenden Tiefen nachzuverdichten ($D_{Pr} \geq 98 \%$). Danach können die Gründungskörper flach (Einzel-, Streifen-, Plattenfundamente) gegründet werden. Entsprechend den zum Zeitpunkt der Bauarbeiten tatsächlich anstehenden Grundwasserständen werden Absenkungsmaßnahmen erforderlich.

8.2 Bautechnische Hinweise

Der humose Oberboden (Mutterboden) ist vor Beginn der Gründungsarbeiten bis ca. 0,30 ... 0,60 m (Austauschtiefe wegen möglicher Schichtschwankung örtlich festlegen) auszukoffern und gemäß § 202 BauGB durch entsprechende Lagerung in nutzbarem Zustand zu erhalten. Dieser Aushub kann für den Wiedereinbau im Bereich der Gründung nicht verwendet werden.

Baugruben/Gräben können ohne rechnerischen Nachweis unter Einhaltung eines Böschungswinkels von $\beta \leq 45^\circ$ ausgehoben werden, andernfalls werden Verbaumaßnahmen erforderlich. Oberhalb der Gruben/Gräben ist ein lastfreier Streifen von $b \geq 0,60$ m einzuhalten. Bis 1,25 m Tiefe kann gegen senkrecht ausgeschachtet und auch gegen Erdreich betoniert werden. Die Forderungen der DIN 4124 sind einzuhalten. Die Böschungen sind gegen Erosion zu schützen.

Zur eventuellen Erhöhung des Gründungsplanums ist verdichtungswilliger Erdstoff (SE, steinfrei, keine humosen Bestandteile, Feinkornanteil $< 5 \%$, $k_f > 1 \cdot 10^{-04}$ m/s) in Lagen von je 30 cm Schichtdicke lagenweise mit Verdichtung einzubauen. Für eine wirkungsvolle Verdichtung ist bei enggestuften Sanden der Wassergehalt zu optimieren ($w_n \sim 8 \dots 12 \%$). Bei den Erdarbeiten ist grundsätzlich ein Verdichtungsgrad von $D_{Pr} \geq 98 \%$ nachzuweisen.

Nach Fertigstellung der Gründungssohlen sind Abnahmen nach DIN 1054 mit Verdichtungskontrolle durch unser Büro zu veranlassen. Dabei ist ein Verdichtungsgrad von $D_{Pr} \geq 98 \%$ bzw. Tragfähigkeiten von $E_{v\text{dyn}} \geq 35$ MN/m² nachzuweisen. Die Gründungssohlen sind vor Auflockerungen zu schützen und gegebenenfalls vor dem Betoneinbau nachzuverdichten.

Die Verfüllung der Arbeitsräume/Gräben erfolgt mit dem sandigen Aushubmaterial. Der Boden wird lagenweise in Schichten von 0,30 m eingebaut und mit einem Flächenrüttler bis auf $D_{Pr} \geq 98 \%$ der einfachen Proctordichte verdichtet. Nachweise der erzielten Verdichtung sind zu erbringen.

8.3 Zulässige Bettungsziffer/Steifemodul/Sohlwiderstand

Zur Bemessung der Plattengründung kann auf den gewachsenen bzw. nachverdichteten Böden (der Nachweis der geforderten tiefenwirksamen Verdichtung ist zu erbringen) die Bettungsziffer / Steifemodul

$$k_s = 15 \text{ MN/m}^3 / E_s = 35 \text{ MN/m}^2$$

angesetzt werden. Die Bettungsziffer k_s ist ein Erfahrungswert und sollte mit Vorliegen der tatsächlichen Bauwerkslasten über eine Setzungsberechnung abgesichert werden.

Die Bemessung der Streifenfundamente erfolgt nach DIN 1054:2010-12 nach Tabelle A 6.2:

Tabelle A 6.2 – Bemessungswerte $\sigma_{R,d}$ des Sohlwiderstandes für Streifenfundamente auf nichtbindigem Boden auf der Grundlage einer ausreichenden Grundbruchsicherheit und einer Begrenzung der Setzungen mit den Voraussetzungen nach Tabelle A 6.3

kleinste Einbindetiefe des Fundaments	Bemessungswerte $\sigma_{R,d}$ des Sohlwiderstands kN/m ² b bzw. b'					
	0,5 m	1 m	1,5 m	2 m	2,5 m	3
	m					
0,5	280	420	460	390	350	310
1	380	520	500	430	380	340
1,5	480	620	550	480	410	360
2	560	700	590	500	430	390
bei Bauwerken mit Einbindetiefen 0,30 m ≤ d ≤ 0,50 m und mit Fundamentbreiten b bzw. b' ≥ 0,30 m	150					
ACHTUNG – Die angegebenen Werte sind Bemessungswerte des Sohlwiderstands, keine aufnehmbaren Sohlrücke nach DIN 1054:2005-01 und keine zulässigen Bodenpressungen nach DIN 1054:1976-11						

Zwischenwerte können interpoliert werden.

Zu- und Abschlüge sind nach DIN 1054 beachten! Insbesondere sind die Abminderungen und Einschränkungen auf Grund des hohen Grundwasserstandes zu beachten.

Können die Einschränkungen nicht eingehalten werden oder führen die Ergebnisse zu keinen brauchbaren Sohlwiderständen, sind Grundbruchnachweise und Setzungsberechnungen zu führen. Dafür sind die unter 8.4 angegebenen Berechnungswerte zu verwenden.

8.4 Berechnungswerte

Bei erdstatischen und Setzungsberechnungen können für die im baupraktisch interessierenden Tiefenbereich befindlichen Baugrundsichten nachfolgend genannte Rechenwerte in Ansatz gebracht werden:

Bodenschicht	Bodenkennwerte				
	Wichte feucht γ [kN/m ³]	Wichte Auftrieb γ' [kN/m ³]	Reibungs- Winkel φ' [°]	Kohäsion c' [kN/m ²]	Steife- modul E_s [MN/m ²]
SE/SU locker	16	8,5	30,0	0	15√z
SE/SU mitteldicht	17	9,5	32,5	0	25√z
SE/SU dicht	18	10,5	35,0	0	35√z

z = Einbindetiefe

8.5 Schutz des Gebäudes vor Grund- und Schichtenwasser

8.5.1 Gründung oberhalb Bemessungswasserstand

Voraussetzung ist die Unterlagerung der Gründungskörper mit einer Schicht aus enggestuften Sanden ($k > 1 \cdot 10^{-04}$ m/s) in einer Mindeststärke von 0,50 m.

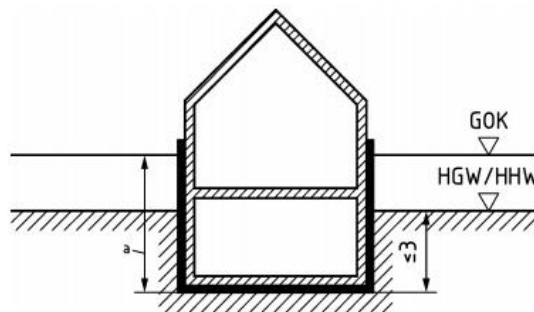
Die Abdichtung der Gründungskörper erfolgt nach DIN 18533:2017-07 nach Klasse W1.1-E – Bodenfeuchte und nicht drückendes Wasser („Bei Bodenplatten ohne Unterkellerung, bei denen die Abdichtungsebene mindestens 50 cm oberhalb des Bemessungswasserstandes auf stark wasserdurchlässigem Baugrund oder Bodenaustausch ($k > 10^{-4}$ m/s) liegt, ist die Einwirkung auf Bodenfeuchte beschränkt.“).

Die weiteren Klassifizierungen und die Wahl der Abdichtungsstoffe obliegen dem zuständigen Fachplaner.

8.5.2 Gründung unterhalb Bemessungswasserstand

Die Abdichtung der Gründungskörper erfolgt nach DIN 18533:2017-07 nach Klasse W2.1-E – drückendes Wasser („Situation 2: Grundwassereinwirkung bis 3 m – Die unterste Abdichtungsebene liegt bis zu 3 m unter dem Bemessungswasserstand (siehe Bild 5)“).

Maße in Meter



Legende

a beliebig (Einbindetiefe des Bauwerkes)

Bild 5 — W2.1-E, Situation 2

Die weiteren Klassifizierungen und die Wahl der Abdichtungsstoffe obliegen dem zuständigen Fachplaner.

8.6 Schutz der Gründung vor Frost

Die erforderliche Gründungstiefe beträgt nach DIN 1054 1,00 m.

8.7 Versickerung der Oberflächenwässer.

Die Beurteilung der Eignung von Böden für die Errichtung von Versickerungsanlagen erfolgt nach dem DWA-A 138 „Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser“ in Verbindung mit DWA-M 153 „Handlungsempfehlung zum Umgang mit Regenwasser“. Danach muss die wasseraufnehmende Schicht eine genügende Mächtigkeit und ein ausreichendes Schluckvermögen aufweisen. Diese Voraussetzungen sind bei Böden gegeben, deren Durchlässigkeit im Bereich von $k_f = 1 \cdot 10^{-03}$ bis $1 \cdot 10^{-06}$ m/s liegen.

Nach unseren oben beschriebenen Untersuchungen sind diese Voraussetzungen im Bereich der nichtbindigen Sande (SE, SU) stofflich gegeben. Für die Bemessung einer Anlage in diesem Tiefenbereich kann von einer Durchlässigkeit von $k_f = 3,4 \cdot 10^{-05}$ m/s (k_f - Wert nach DWA-A 138 um den Faktor 0,2 korrigiert) ausgegangen werden. Eine genauere Berechnungsgrundlage bieten in Situ Infiltrationsmessungen, die entsprechend dem Planungsfortschritt in den für die Versickerung vorgesehenen Bodenschichten durchzuführen sind.

Gemischtkörnige Böden sind aus dem Sickerraum zu entfernen und gegen enggestufte Sande zu ersetzen.

Bedingt durch den hohen Grundwasserstand wird eine konzentrierte Versickerung der anfallenden Niederschläge nur in geringem Maße bzw. einem großen Flächenbedarf möglich sein. Es wird empfohlen, einen Anschluss/Überlauf an den nordöstlich verlaufenden Molkereigraben bei der unteren Wasserbehörde zu beantragen.

8.8 Wasserhaltungsarbeiten

Wasserhaltungsmaßnahmen sind i. d. R. immer auszuführen, wenn der tatsächliche Grundwasserspiegel weniger als 30 cm unterhalb der Aushubsohle ansteht und aufgrund dieses hohen Wasserstandes eine ordnungsgemäße Nachverdichtung der Aushubsohle nicht möglich ist. Das tatsächliche Erfordernis für Wasserhaltungsmaßnahmen ergibt sich aus dem jeweiligen aktuellen Wasserstand und dem notwendigen Flurabstand unterhalb der Aushubsohle, um den empfohlenen Verdichtungsgrad von $D_{Pr} \geq 98 \%$ zu erreichen. Für die Vorbemessung der notwendigen Anlagen kann von einer Durchlässigkeit der anstehenden Böden von $k_f = 5 \dots 9 \cdot 10^{-04} \text{ m/s}$ ausgegangen werden. Es wird empfohlen, auf dem Grundstück Grundwasserbeobachtungspegel zu errichten, um den tatsächlichen Grundwasserstand einmessen zu können.

8.9 Rohrleitungsbau

Böschungen von Rohrgräben oder Baugruben sind entsprechend DIN 4124 abzuflachen oder auszusteifen. Rohrgräben dürfen bis maximal 1,25 m Tiefe senkrecht hergestellt werden. Baugruben dürfen ohne rechnerischen Nachweis unter einem Böschungswinkel $\beta_{\max} = 45^\circ$ in nichtbindigen Böden ausgehoben werden, wobei ein lastfreier Streifen von $b_{\min} = 0,50 \text{ m}$ einzuhalten ist.

Der Verfüllboden ist in Lagen von maximal 0,30 m einzubauen und planmäßig zu verdichten. Die Forderungen der ZTV E-StB 17 sind zwingend einzuhalten. Nachfolgende Verdichtungsgrade sind nachzuweisen:

Rohrauflager: $D_{Pr} \geq 98 \%$

Rohrzone: $D_{Pr} \geq 98 \%$

0,50 m unter Planum bis OK Planum: $D_{Pr} \geq 100 \%$

Die Mindestanzahl der Eigenüberwachungsprüfungen des Baubetriebes beträgt nach ZTV E-StB 17 drei Prüfungen je 150 m

Leitungsgraben pro Meter Grabentiefe. Die Verdichtung im Bereich von Schächten sollte gesondert geprüft werden.

8.10 Parkflächen und Zufahrten

Die Parkflächen und PKW-Zufahrten sind nach RStO 12 nach der Belastungsklasse Bk0,3 bis Bk1,8, Schwerlastverkehr befahrene LKW-Zufahrt nach der Belastungsklasse Bk3,2 bis Bk10 zu planen. Für das Planum kann flächendeckend von einer Frostepfindlichkeitsklasse F3 und ungünstigen Wasserverhältnissen ausgegangen werden.

Das Planum ist intensiv mit schwerer Verdichtungstechnik nachzuverdichten. Die nach RStO 12, ZTV E-StB 17 und ZTV SoB-StB 20 geforderten Zielgrößen der Tragfähigkeit/Verdichtung sind in der Ausschreibung zu benennen und vom Baubetrieb nachzuweisen.

8.11 Geotechnische Prüfungen

Entsprechend den v.g. Vorschriften sind Eigen- bzw. Fremdkontrollprüfungen der Erdbauarbeiten zu veranlassen. Die Mindestanzahl, der Prüfumfang sowie die zulässigen Prüfverfahren für Eigen- bzw. Fremdkontrollen sollten in der Ausschreibung ausgewiesen werden.

9 Schlussbemerkungen

Die durchgeführten Sondierungen liefern nur einen stichprobenartigen Aufschluss im Bereich des Standortes. Sollte sich während der weiteren Baumaßnahmen die Bodensituation anders darstellen als hier beschrieben, so ist der Unterzeichnende darüber zu informieren.

Für ergänzende Erläuterungen sowie zur Klärung eventuell offener Fragen im weiteren Planungsverlauf, wie auch für die Durchführung der geotechnischen Prüfungen stehen wir gern zur Verfügung.



Das Gutachten ist ungekürzt den am Bau Beteiligten zugänglich zu machen.

Dieses Gutachten gilt nur für den v.g. Standort in 14822 Brück, Buchenweg und ist nicht auf andere Standorte übertragbar.

10 Anlagen

Sondierprofile	BP/01 bis BP/18
Rammsondierprofile	R/01 bis R/08
Kornverteilungen	KV/01 bis KV/03
Lageplan	LP/01

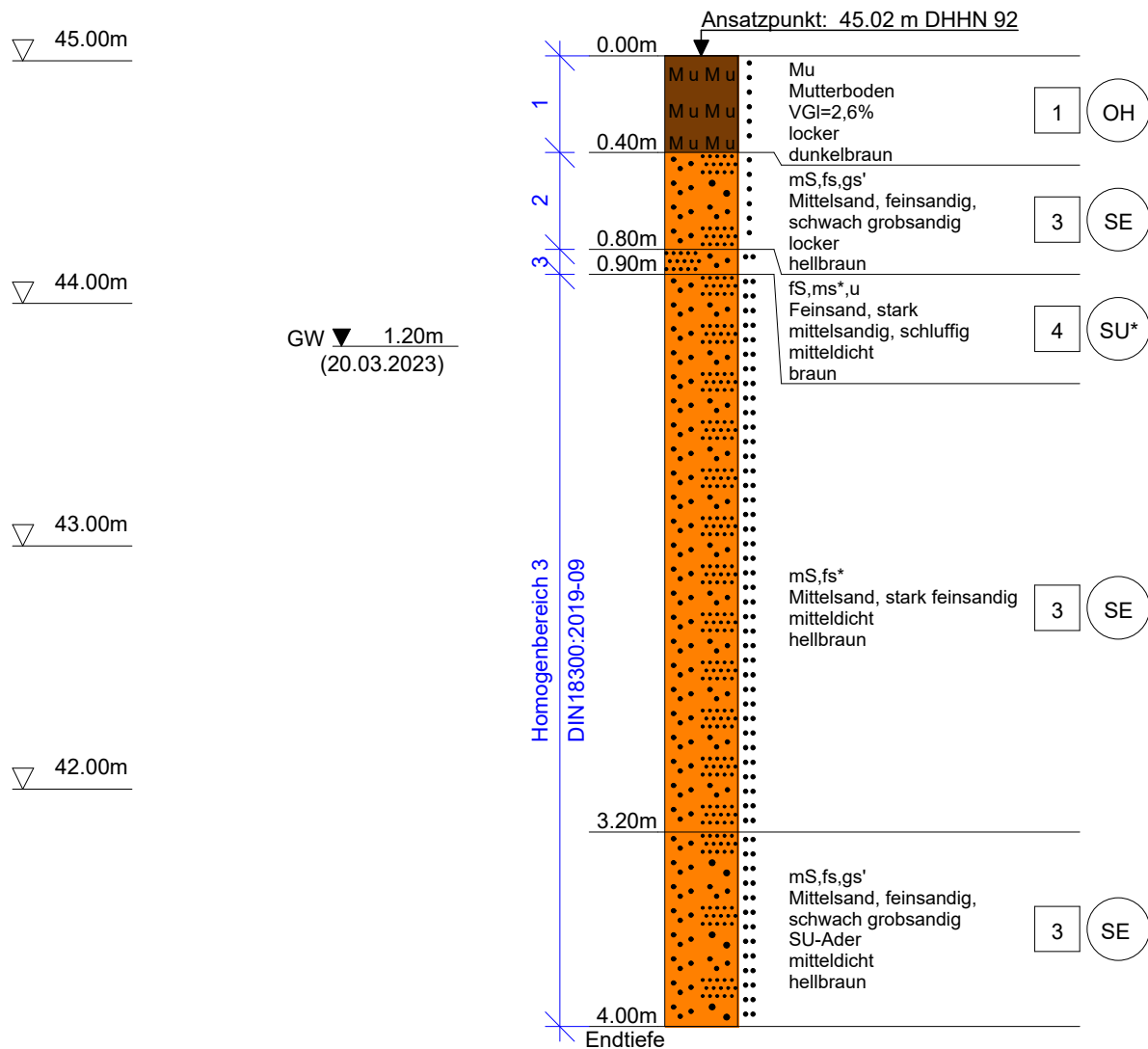
Dipl.-Ing.(FH) Torsten Rütz
Beratender Ingenieur für
Erd- und Grundbau BBIK





Ingenieurbüro Rütz GmbH	Projekt : Brück, Buchenweg	
Beraten - Messen - Prüfen	Projektnr.: IBR/084/23	Anlage : BP/01
14822 Borkheide, Beelitzer Str. 11	Koord.: UTM 33347096 / 5784785	
Fon: 033845-4730 Fax: -473208	Maßstab : 1: 30	Datum : 20.03.2023

RKS 1



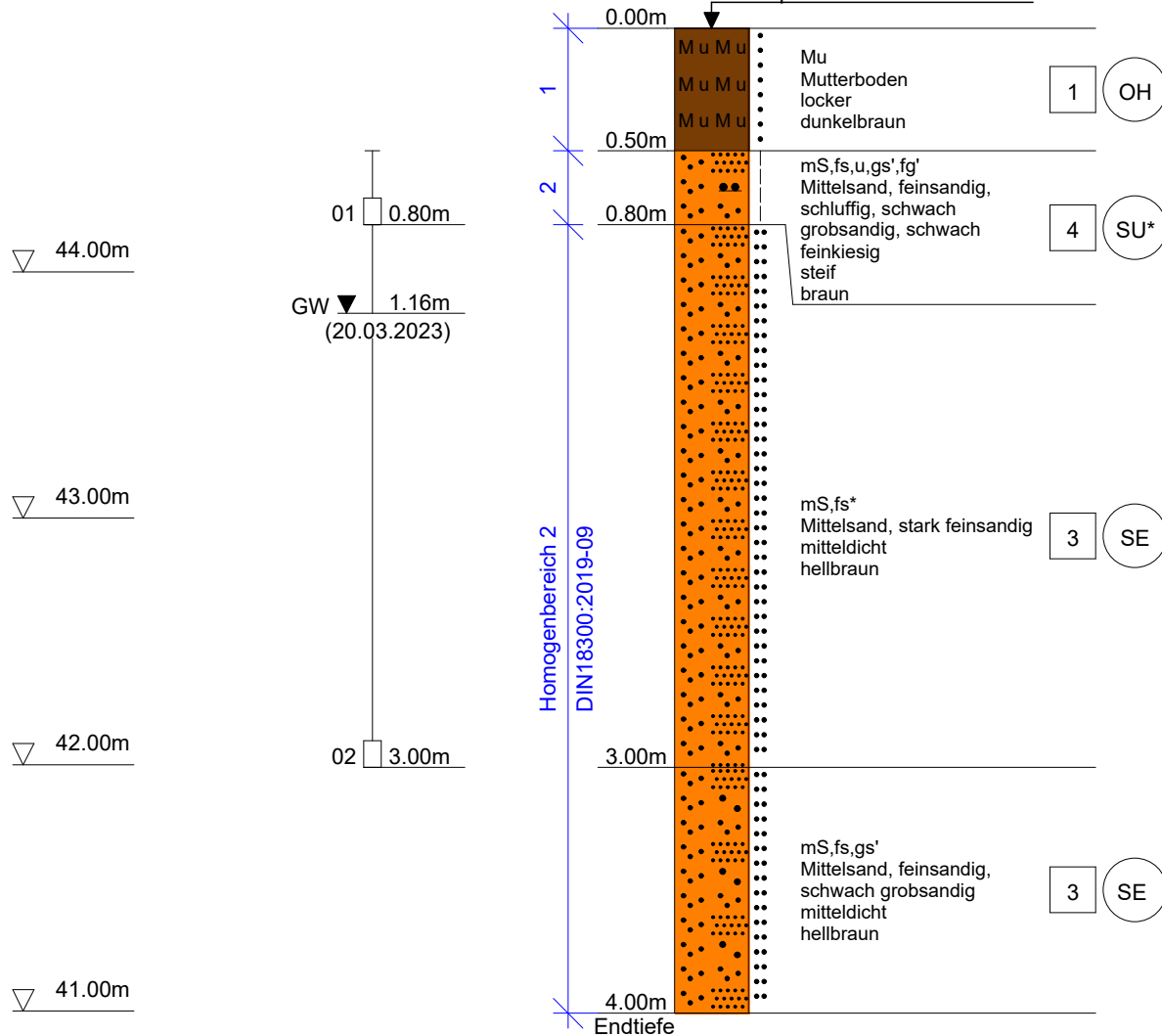
Bemerkung:



Ingenieurbüro Rütz GmbH	Projekt : Brück, Buchenweg	
Beraten - Messen - Prüfen	Projektnr.: IBR/084/23	Anlage : BP/02
14822 Borkheide, Beelitzer Str. 11	Koord.: UTM 33347112 / 5784789	
Fon: 033845-4730 Fax: -473208	Maßstab : 1: 30	Datum : 20.03.2023

RKS 2

Ansatzpunkt: 44.99 m DHHN 92



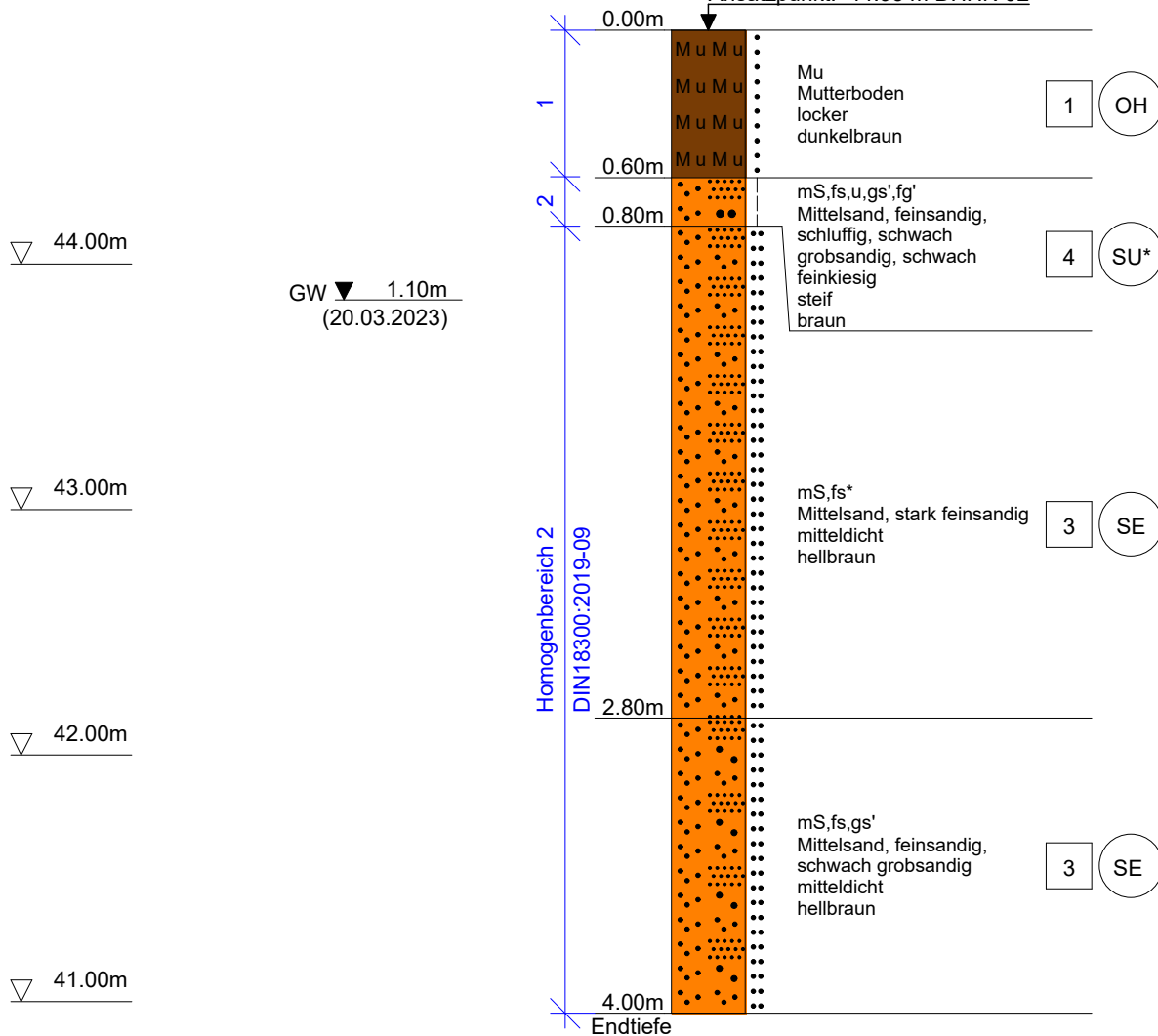
Bemerkung:



Ingenieurbüro Rütz GmbH	Projekt : Brück, Buchenweg	
Beraten - Messen - Prüfen	Projektnr.: IBR/084/23	Anlage : BP/03
14822 Borkheide, Beelitzer Str. 11	Koord.: UTM 33347129 / 5784794	
Fon: 033845-4730 Fax: -473208	Maßstab : 1: 30	Datum : 20.03.2023

RKS 3

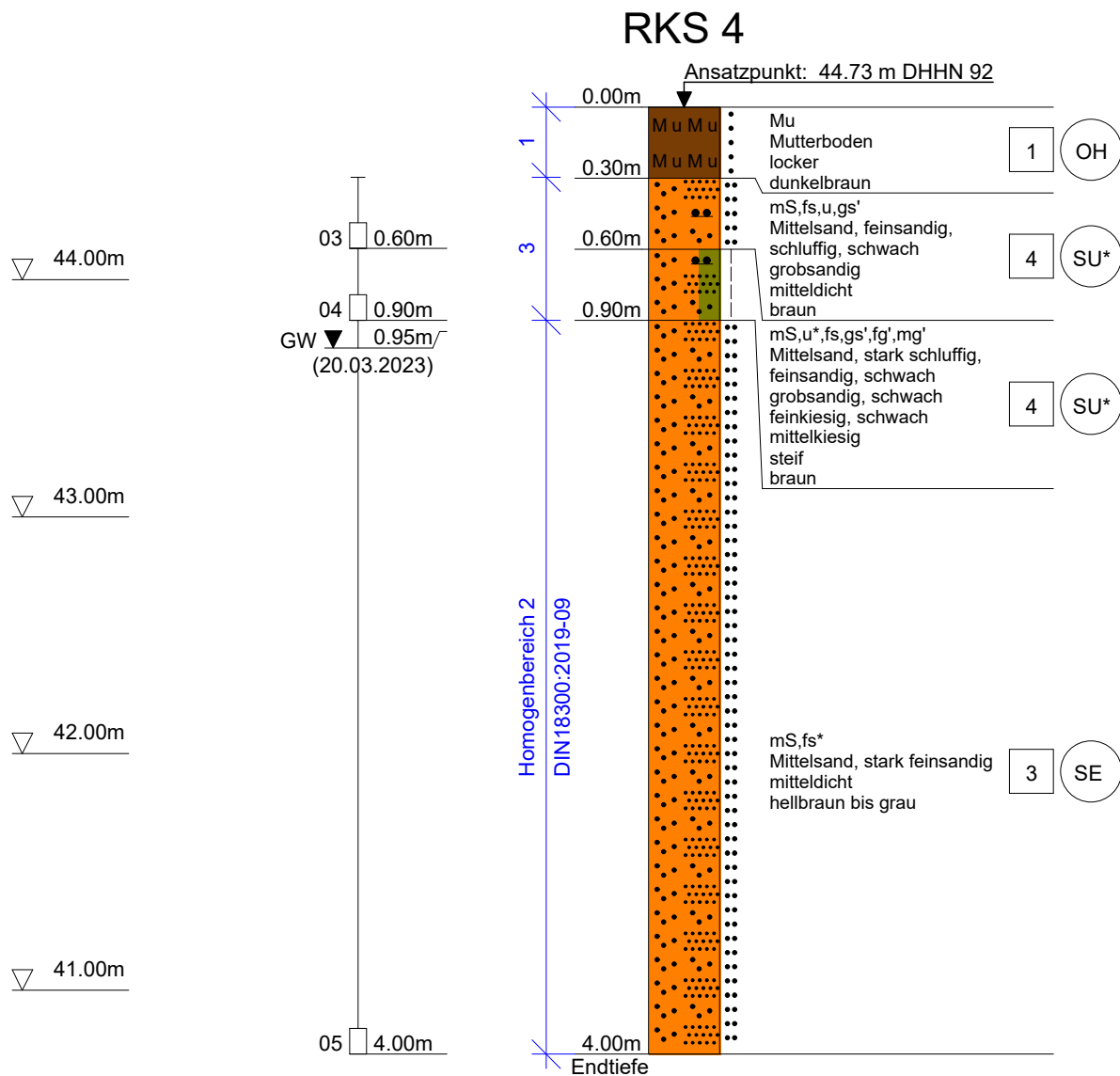
Ansatzpunkt: 44.95 m DHHN 92



Bemerkung:



Ingenieurbüro Rütz GmbH	Projekt : Brück, Buchenweg	
Beraten - Messen - Prüfen	Projektnr.: IBR/084/23	Anlage : BP/04
14822 Borkheide, Beelitzer Str. 11	Koord.: UTM 33347149 / 5784800	
Fon: 033845-4730 Fax: -473208	Maßstab : 1: 30	Datum : 20.03.2023



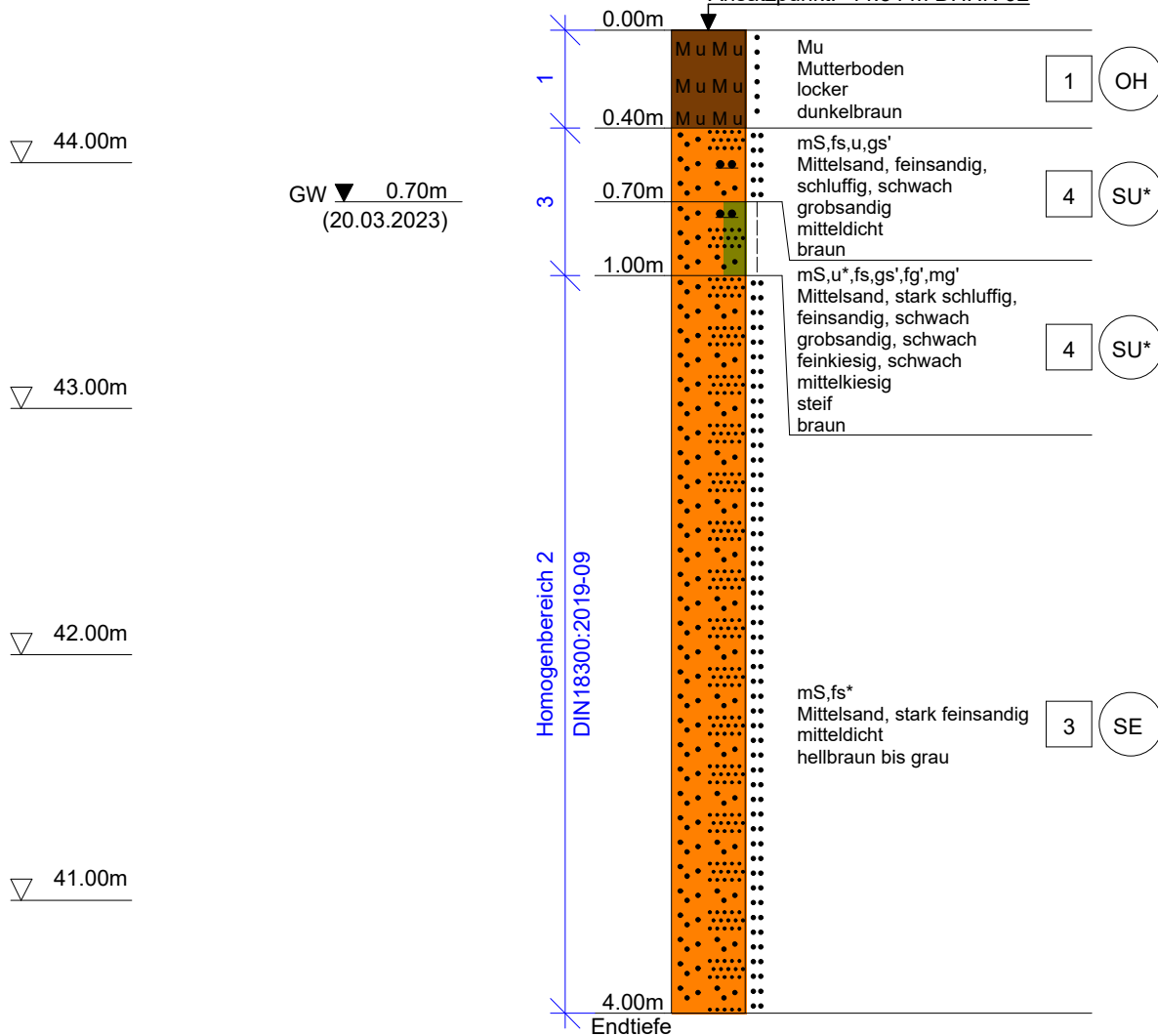
Bemerkung:



Ingenieurbüro Rütz GmbH	Projekt : Brück, Buchenweg	
Beraten - Messen - Prüfen	Projektnr.: IBR/084/23	Anlage : BP/05
14822 Borkheide, Beelitzer Str. 11	Koord.: UTM 33347142 / 5784824	
Fon: 033845-4730 Fax: -473208	Maßstab : 1: 30	Datum : 20.03.2023

RKS 5

Ansatzpunkt: 44.54 m DHHN 92



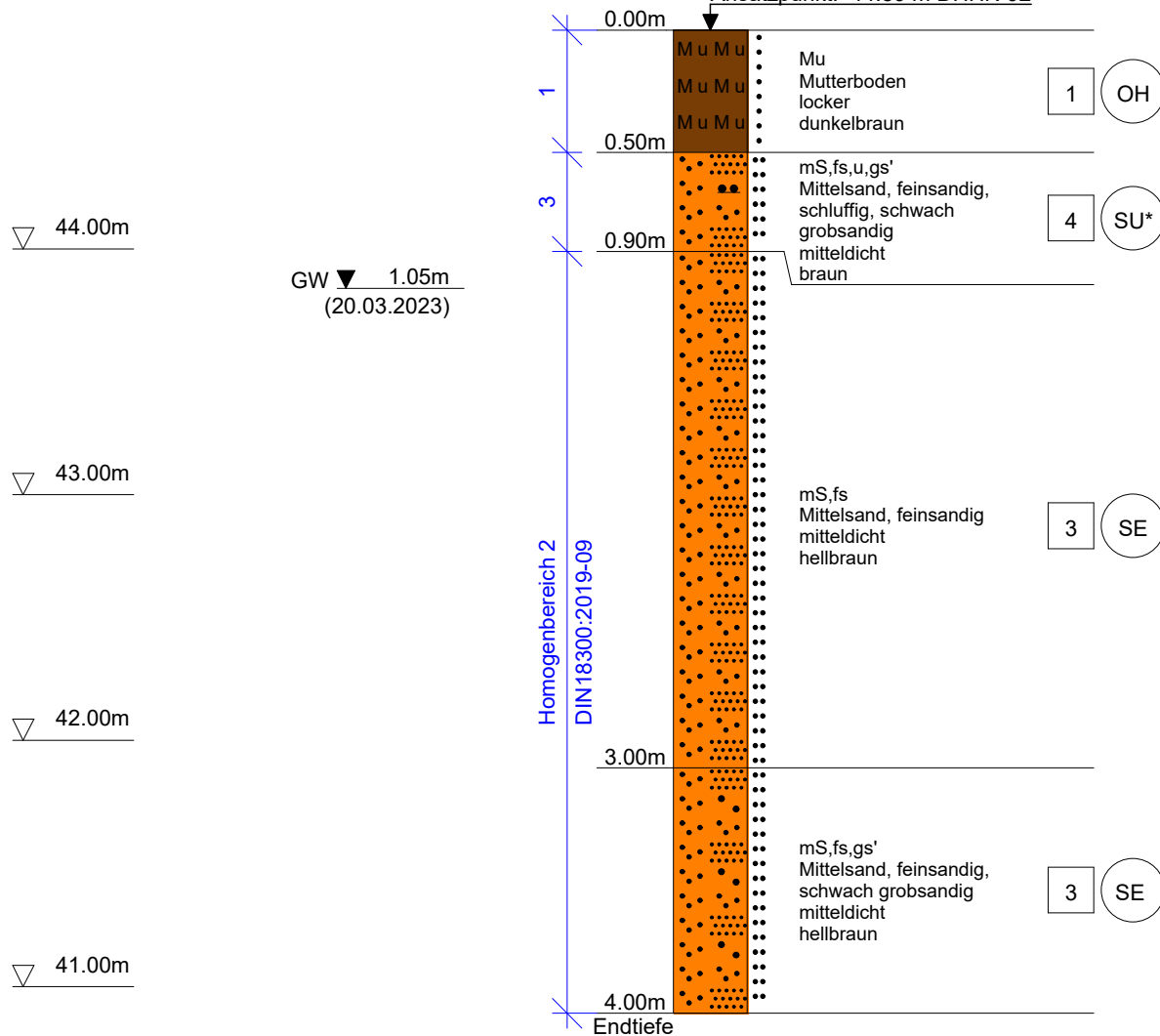
Bemerkung:



Ingenieurbüro Rütz GmbH	Projekt : Brück, Buchenweg	
Beraten - Messen - Prüfen	Projektnr.: IBR/084/23	Anlage : BP/06
14822 Borkheide, Beelitzer Str. 11	Koord.: UTM 33347105 / 5784814	
Fon: 033845-4730 Fax: -473208	Maßstab : 1: 30	Datum : 20.03.2023

RKS 6

Ansatzpunkt: 44.89 m DHHN 92



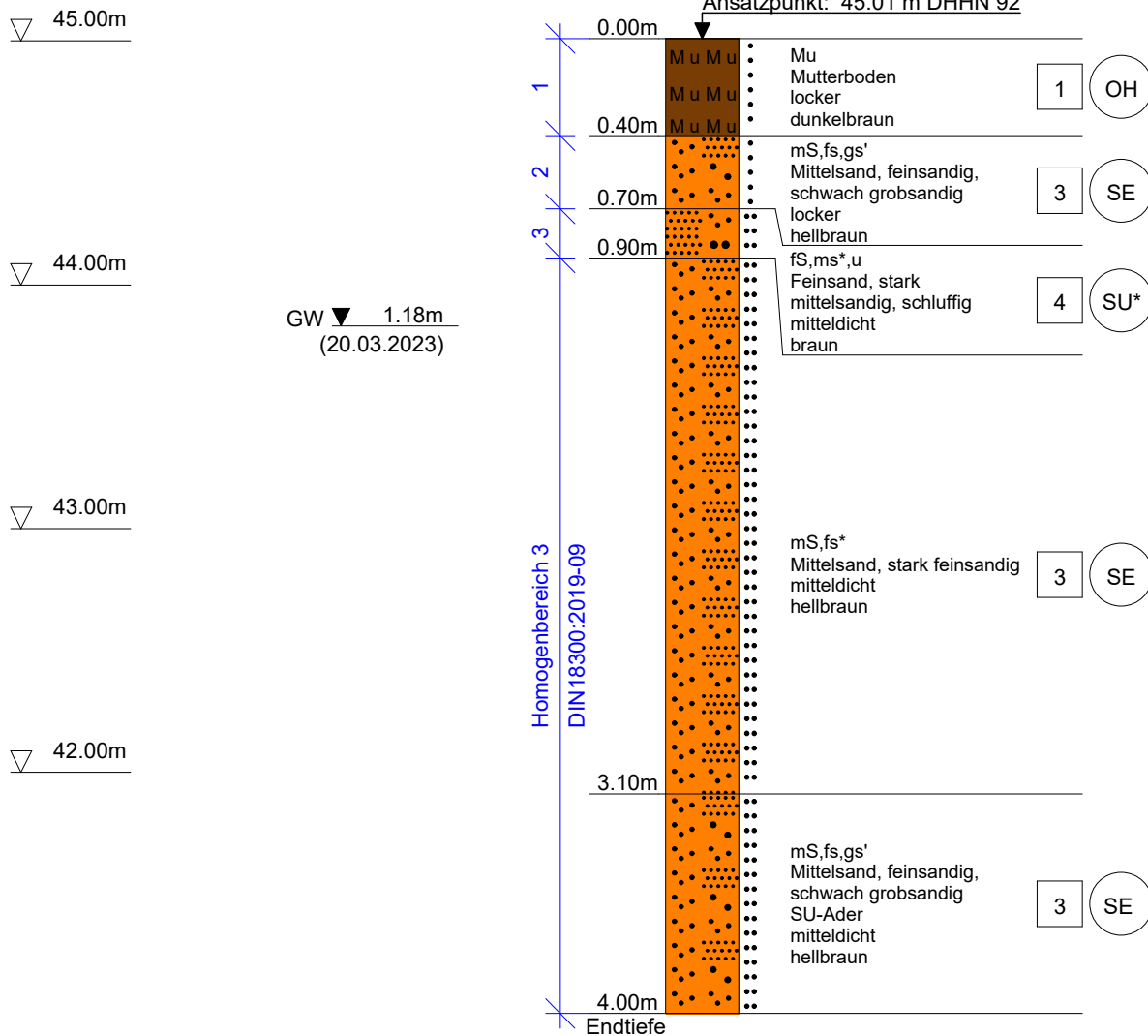
Bemerkung:



Ingenieurbüro Rütz GmbH	Projekt : Brück, Buchenweg	
Beraten - Messen - Prüfen	Projektnr.: IBR/084/23	Anlage : BP/07
14822 Borkheide, Beelitzer Str. 11	Koord.: UTM 33347089 / 5784810	
Fon: 033845-4730 Fax: -473208	Maßstab : 1: 30	Datum : 20.03.2023

RKS 7

Ansatzpunkt: 45.01 m DHHN 92



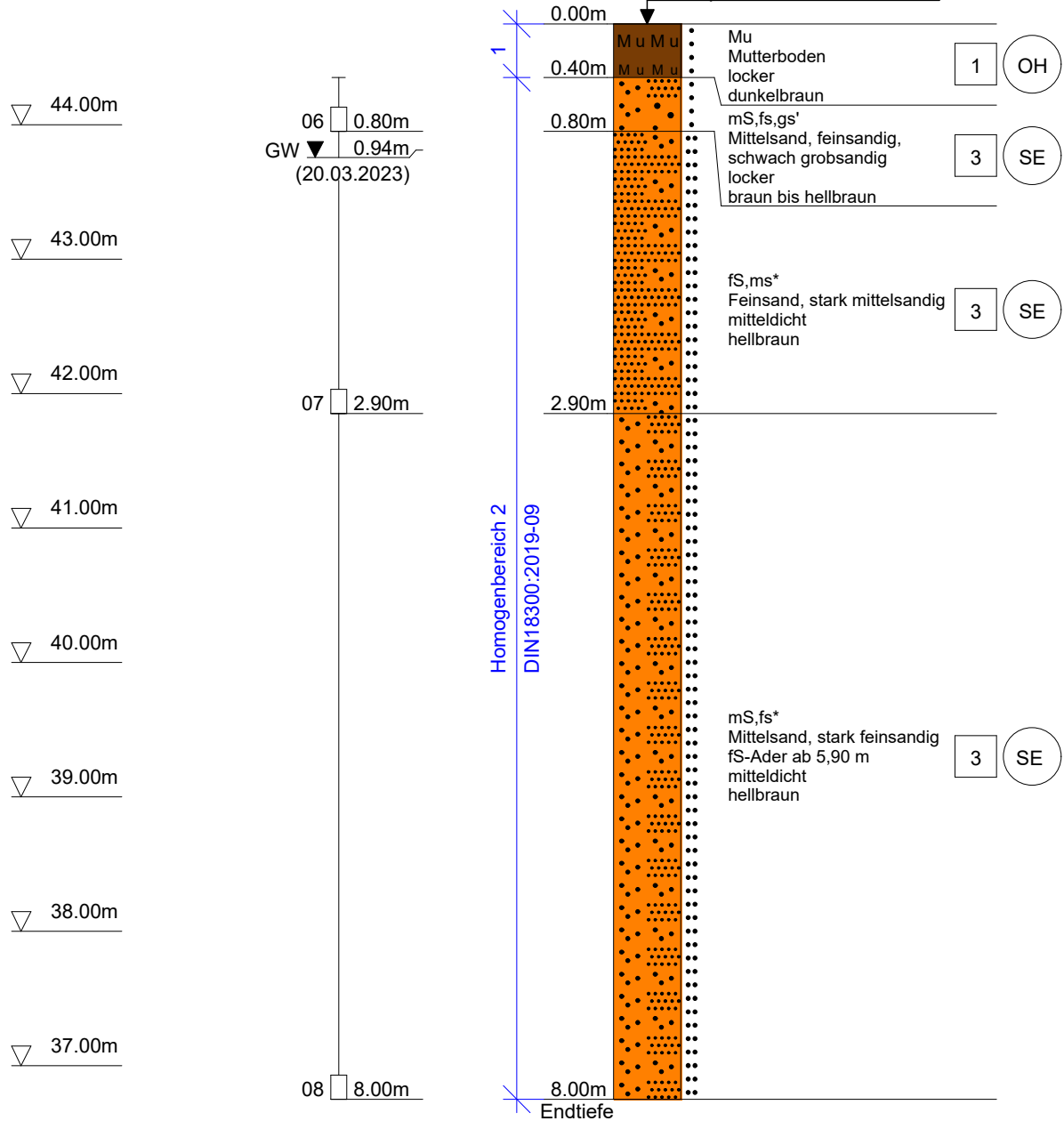
Bemerkung:



Ingenieurbüro Rütz GmbH	Projekt : Brück, Buchenweg	
Beraten - Messen - Prüfen	Projektnr.: IBR/084/23	Anlage : BP/08
14822 Borkheide, Beelitzer Str. 11	Koord.: UTM 33347135 / 5784848	
Fon: 033845-4730 Fax: -473208	Maßstab : 1: 50	Datum : 20.03.2023

RKS 8

Ansatzpunkt: 44.75 m DHHN 92



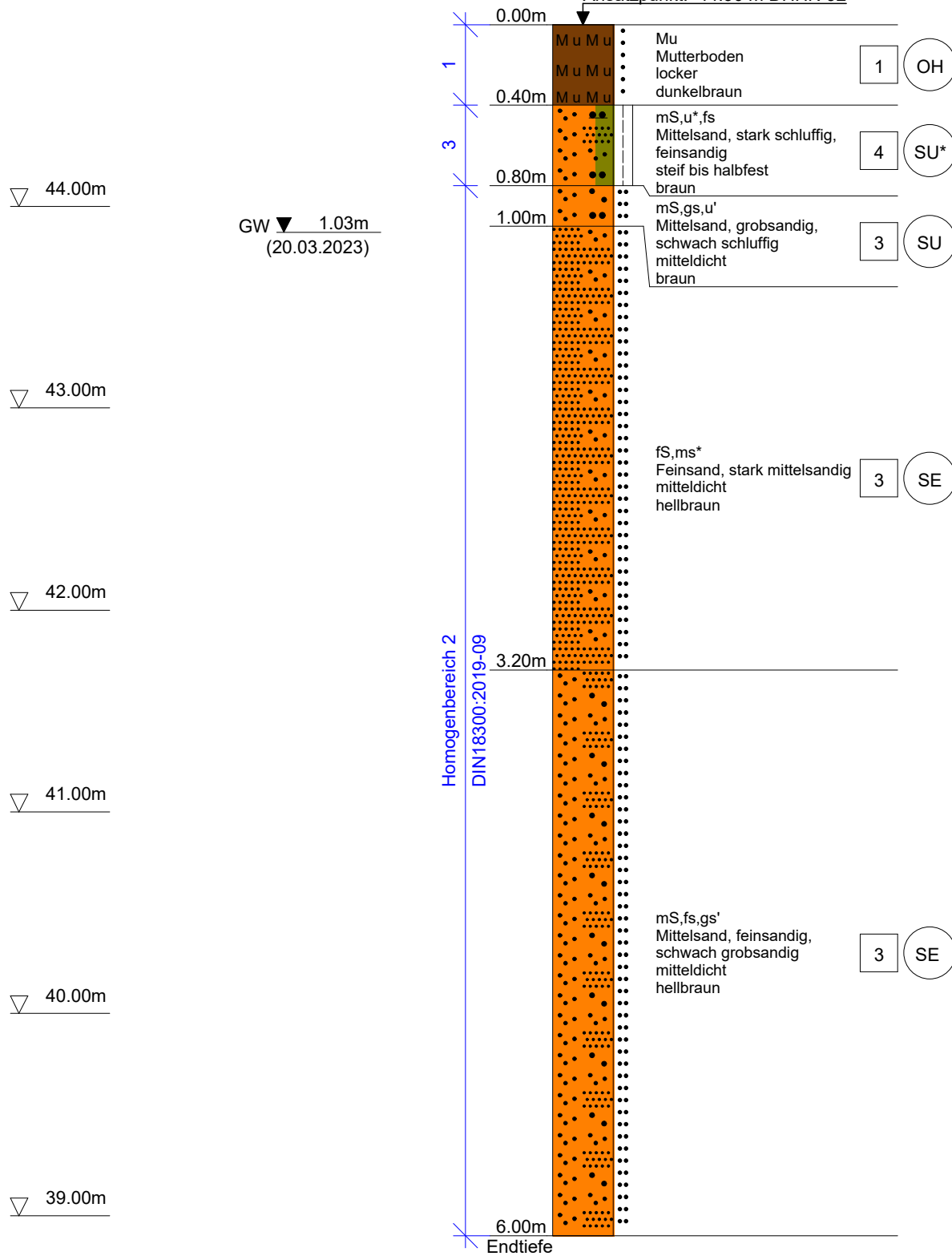
Bemerkung:



Ingenieurbüro Rütz GmbH	Projekt : Brück, Buchenweg	
Beraten - Messen - Prüfen	Projektnr.: IBR/084/23	Anlage : BP/09
14822 Borkheide, Beelitzer Str. 11	Koord.: UTM 33347101 / 5784839	
Fon: 033845-4730 Fax: -473208	Maßstab : 1: 30	Datum : 20.03.2023

RKS 9

Ansatzpunkt: 44.90 m DHHN 92



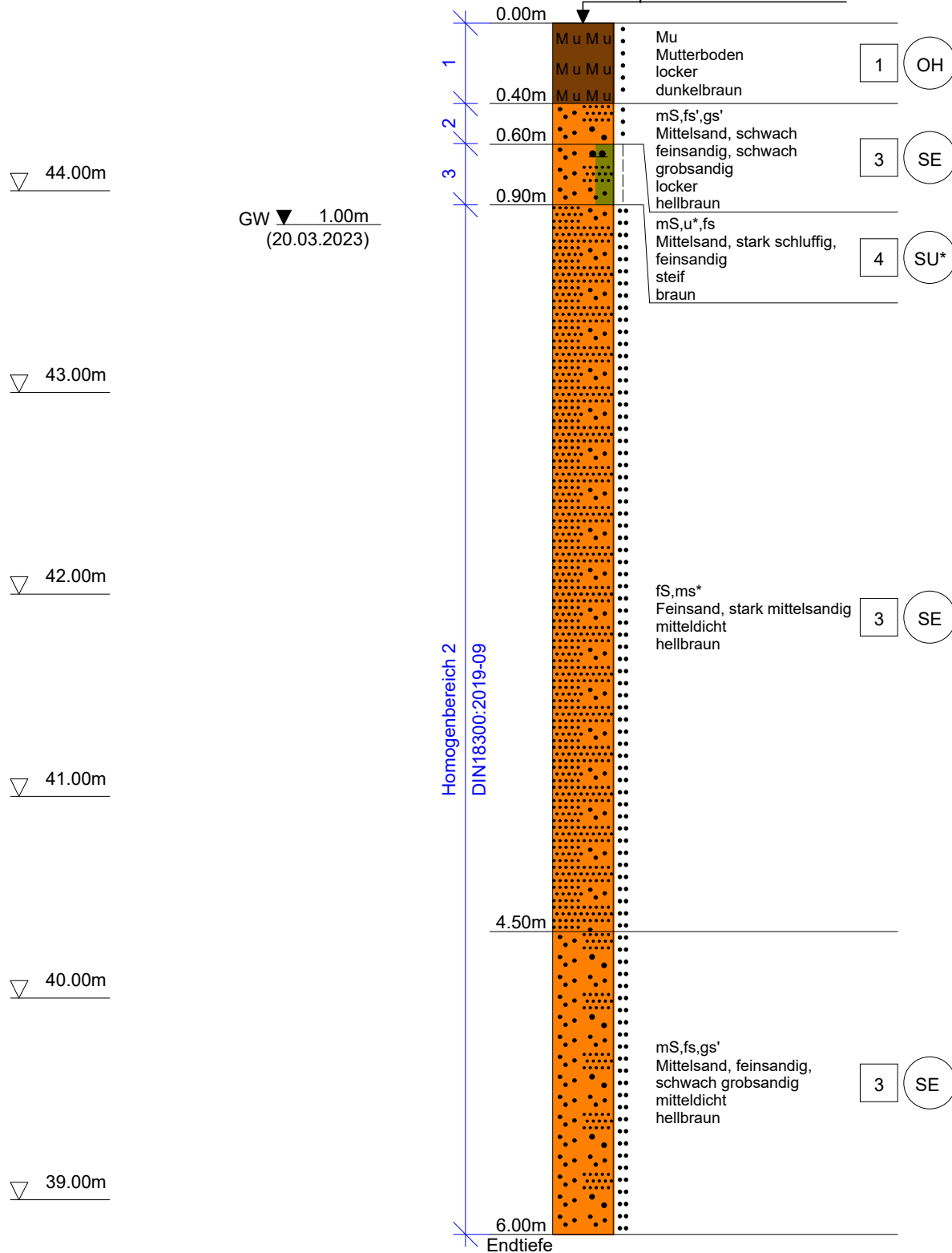
Bemerkung:



Ingenieurbüro Rütz GmbH	Projekt : Brück, Buchenweg	
Beraten - Messen - Prüfen	Projektnr.: IBR/084/23	Anlage : BP/10
14822 Borkheide, Beelitzer Str. 11	Koord.: UTM 33347095 / 5784860	
Fon: 033845-4730 Fax: -473208	Maßstab : 1: 30	Datum : 20.03.2023

RKS 10

Ansatzpunkt: 44.83 m DHHN 92



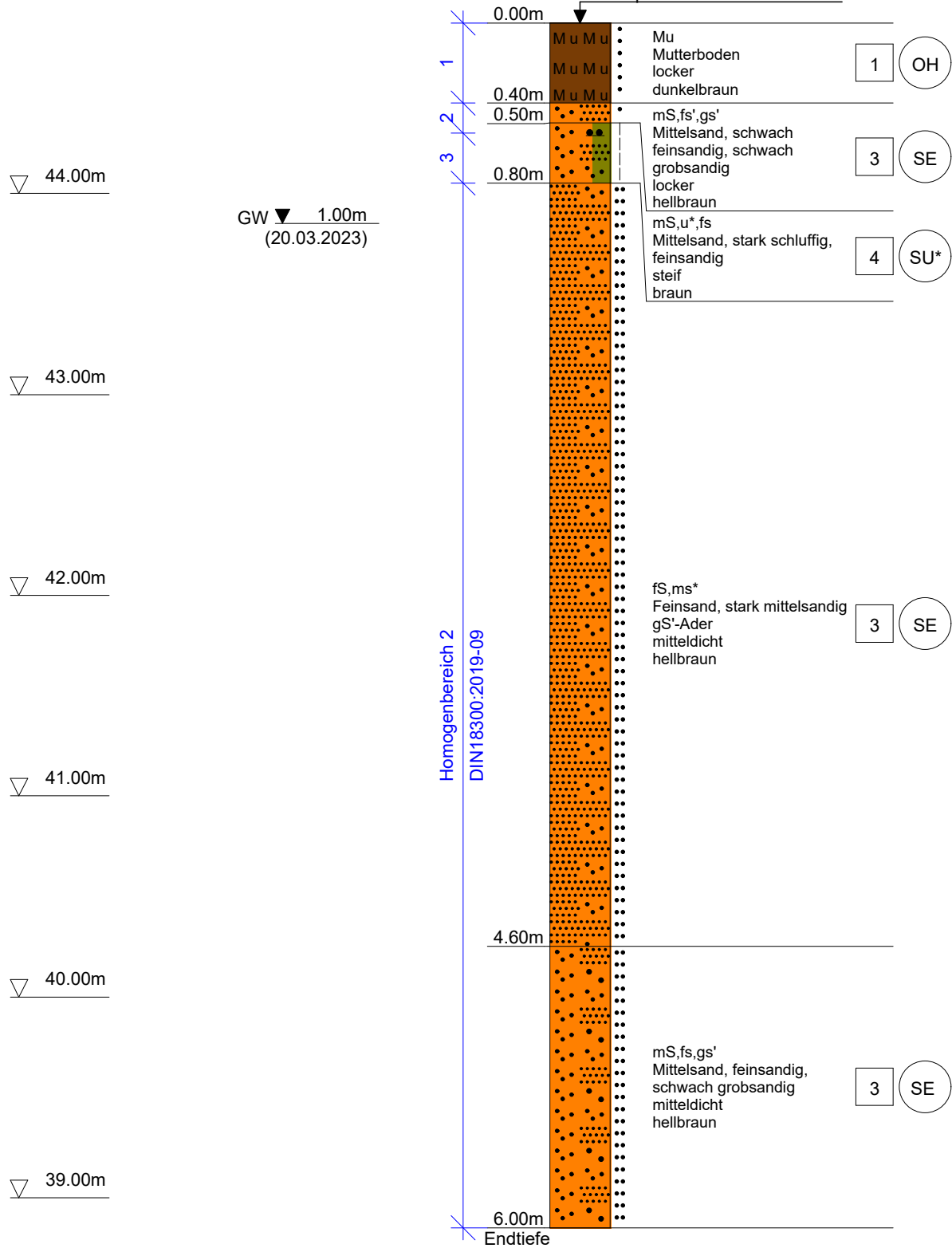
Bemerkung:



Ingenieurbüro Rütz GmbH	Projekt : Brück, Buchenweg	
Beraten - Messen - Prüfen	Projektnr.: IBR/084/23	Anlage : BP/11
14822 Borkheide, Beelitzer Str. 11	Koord.: UTM 33347091 / 5784877	
Fon: 033845-4730 Fax: -473208	Maßstab : 1: 30	Datum : 20.03.2023

RKS 11

Ansatzpunkt: 44.85 m DHHN 92



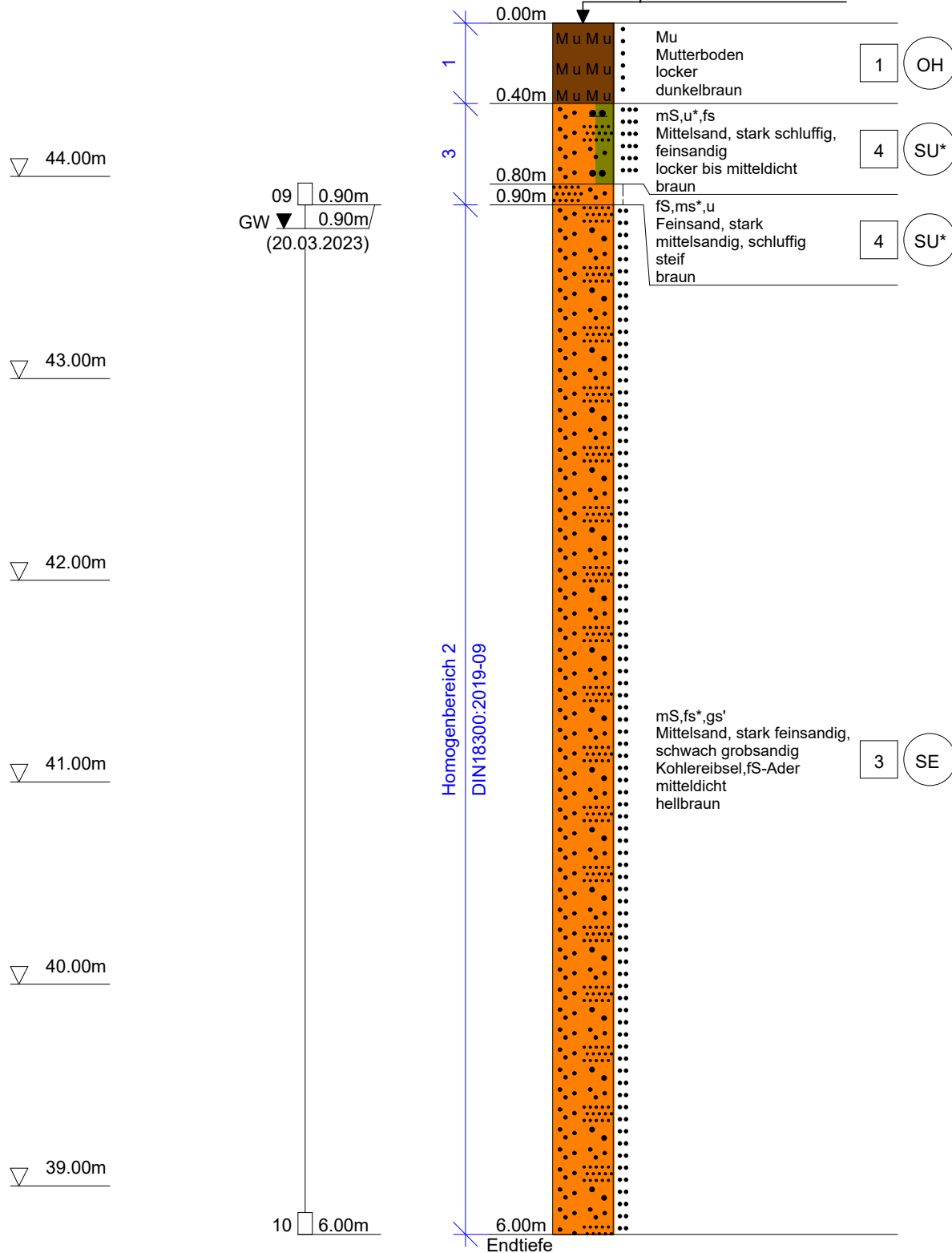
Bemerkung:



Ingenieurbüro Rütz GmbH	Projekt : Brück, Buchenweg	
Beraten - Messen - Prüfen	Projektnr.: IBR/084/23	Anlage : BP/12
14822 Borkheide, Beelitzer Str. 11	Koord.: UTM 33347081 / 5784907	
Fon: 033845-4730 Fax: -473208	Maßstab : 1: 30	Datum : 20.03.2023

RKS 12

Ansatzpunkt: 44.76 m DHHN 92



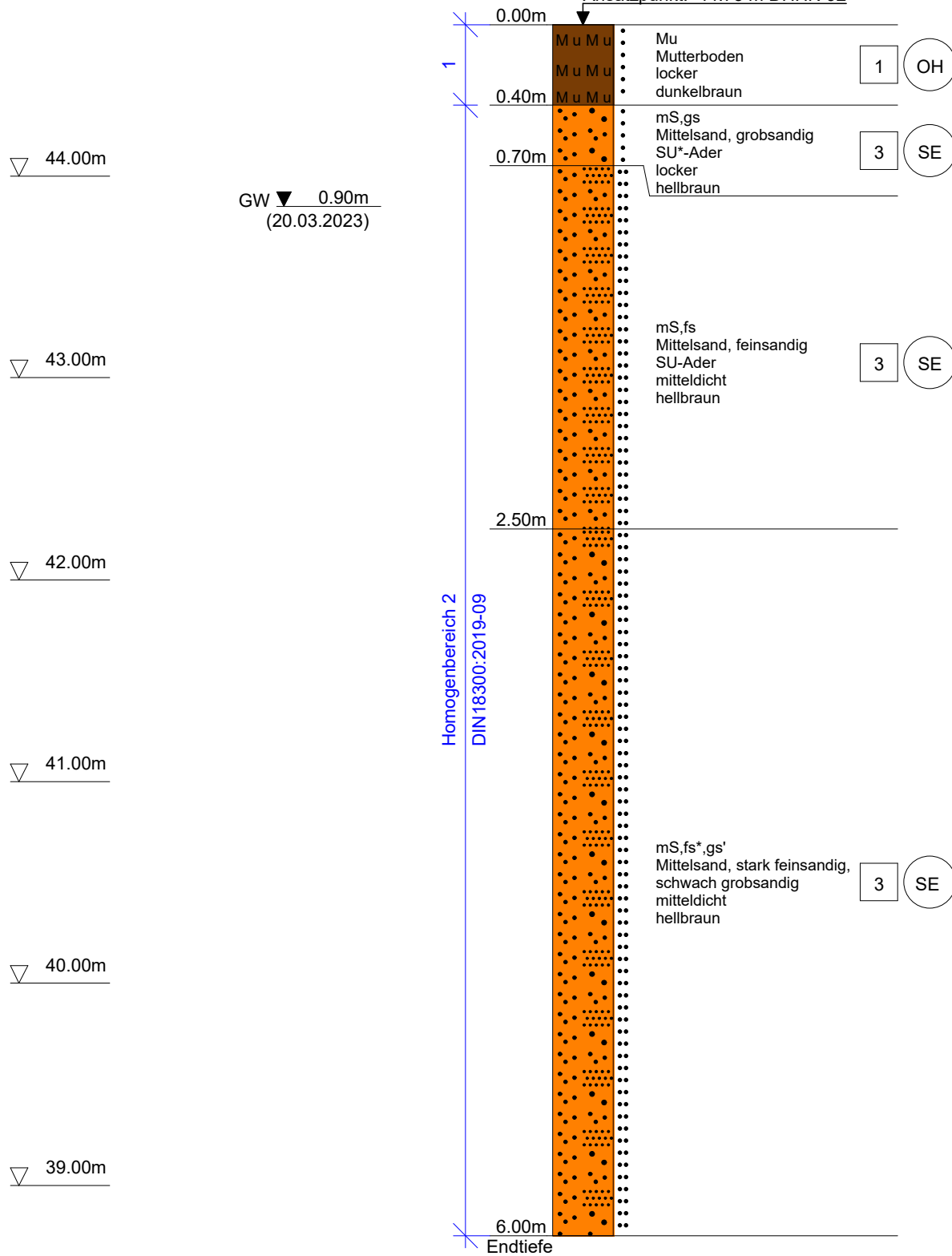
Bemerkung:



Ingenieurbüro Rütz GmbH	Projekt : Brück, Buchenweg	
Beraten - Messen - Prüfen	Projektnr.: IBR/084/23	Anlage : BP/13
14822 Borkheide, Beelitzer Str. 11	Koord.: UTM 33347115 / 5784919	
Fon: 033845-4730 Fax: -473208	Maßstab : 1: 30	Datum : 20.03.2023

RKS 13

Ansatzpunkt: 44.75 m DHHN 92



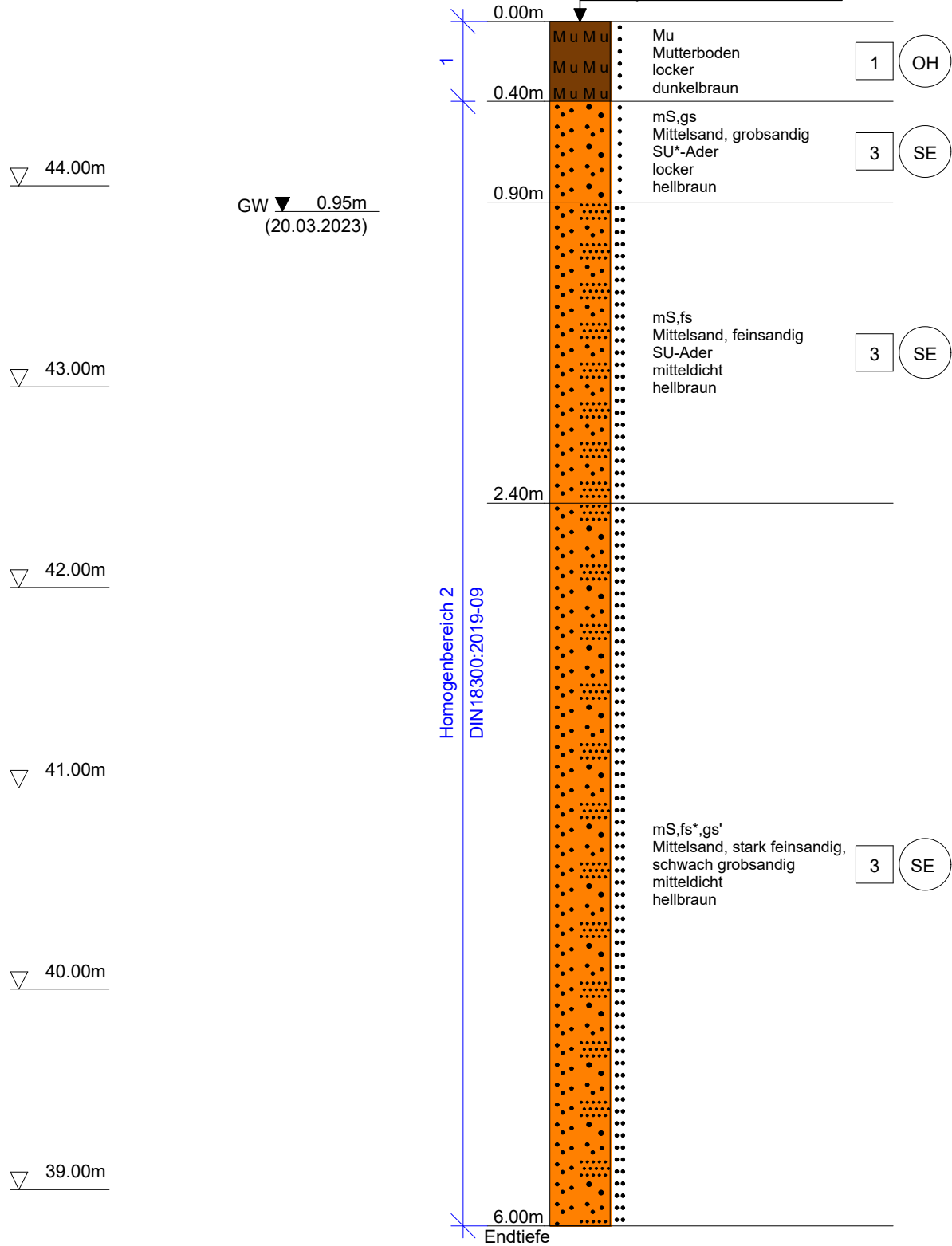
Bemerkung:



Ingenieurbüro Rütz GmbH	Projekt : Brück, Buchenweg	
Beraten - Messen - Prüfen	Projektnr.: IBR/084/23	Anlage : BP/14
14822 Borkheide, Beelitzer Str. 11	Koord.: UTM 33347108 / 5784897	
Fon: 033845-4730 Fax: -473208	Maßstab : 1: 30	Datum : 20.03.2023

RKS 14

Ansatzpunkt: 44.82 m DHHN 92



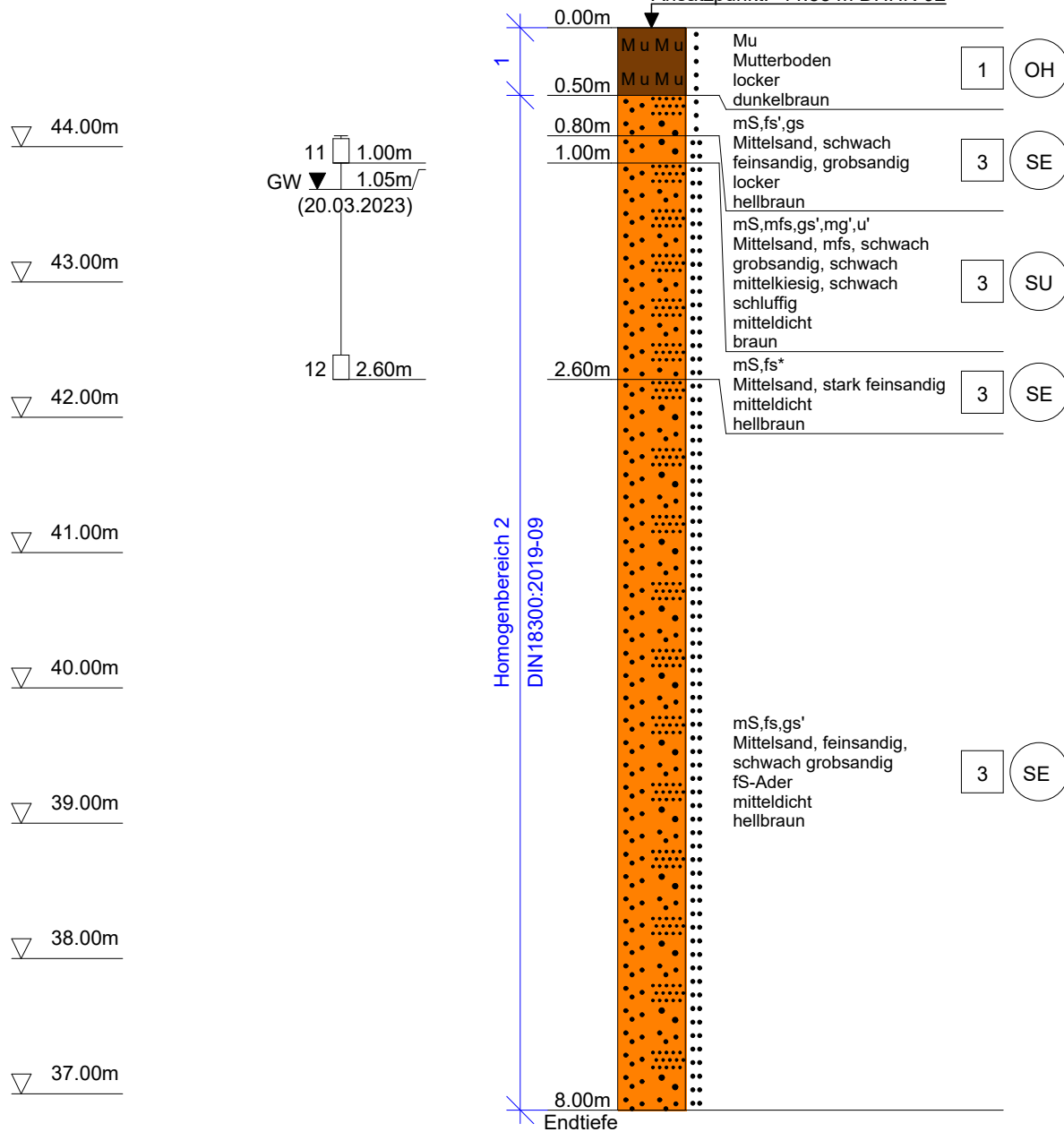
Bemerkung:



Ingenieurbüro Rütz GmbH	Projekt : Brück, Buchenweg	
Beraten - Messen - Prüfen	Projektnr.: IBR/084/23	Anlage : BP/15
14822 Borkheide, Beelitzer Str. 11	Koord.: UTM 33347125 / 5784884	
Fon: 033845-4730 Fax: -473208	Maßstab : 1: 50	Datum : 20.03.2023

RKS 15

Ansatzpunkt: 44.88 m DHHN 92



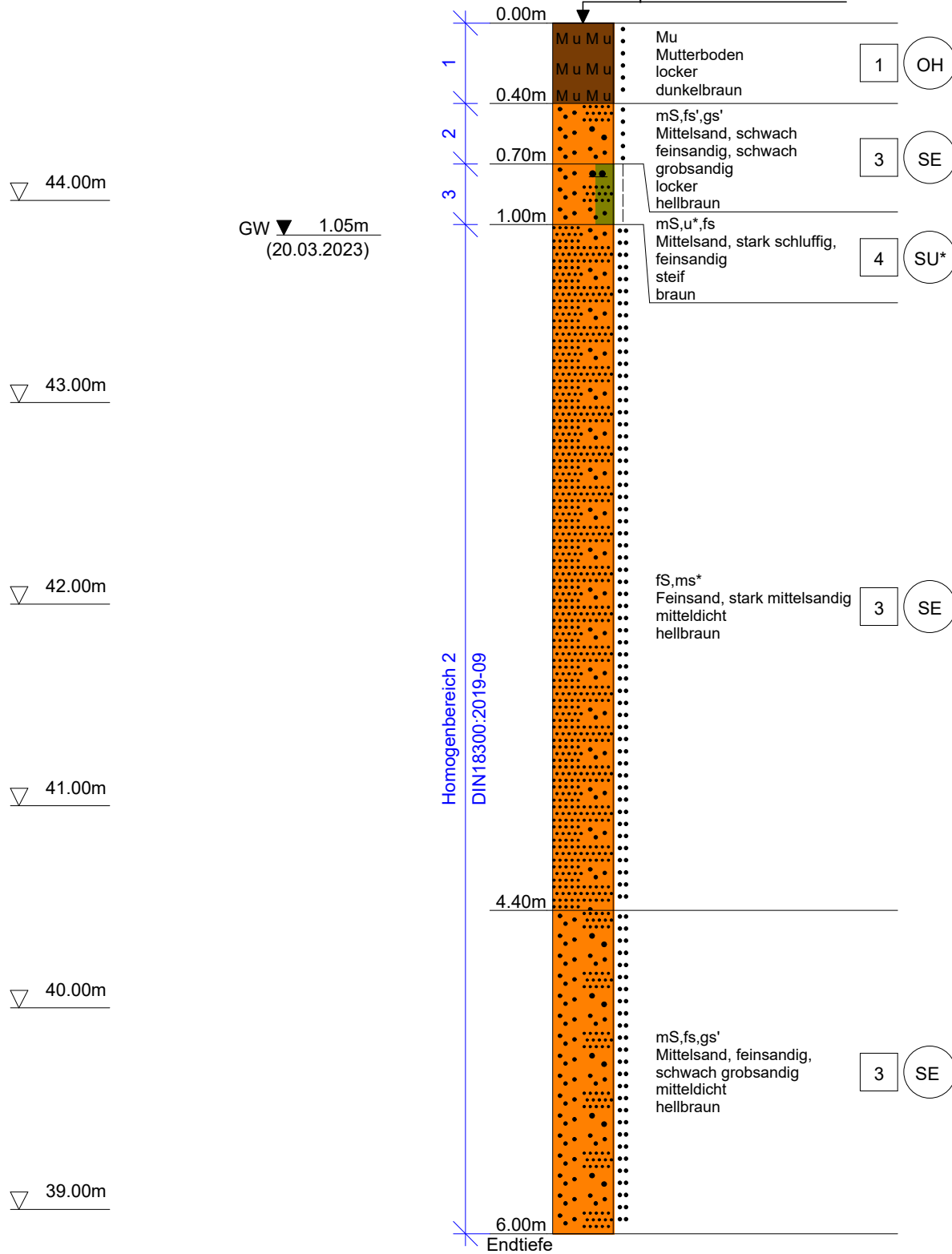
Bemerkung:



Ingenieurbüro Rütz GmbH	Projekt : Brück, Buchenweg	
Beraten - Messen - Prüfen	Projektnr.: IBR/084/23	Anlage : BP/16
14822 Borkheide, Beelitzer Str. 11	Koord.: UTM 33347117 / 5784866	
Fon: 033845-4730 Fax: -473208	Maßstab : 1: 30	Datum : 20.03.2023

RKS 16

Ansatzpunkt: 44.88 m DHHN 92



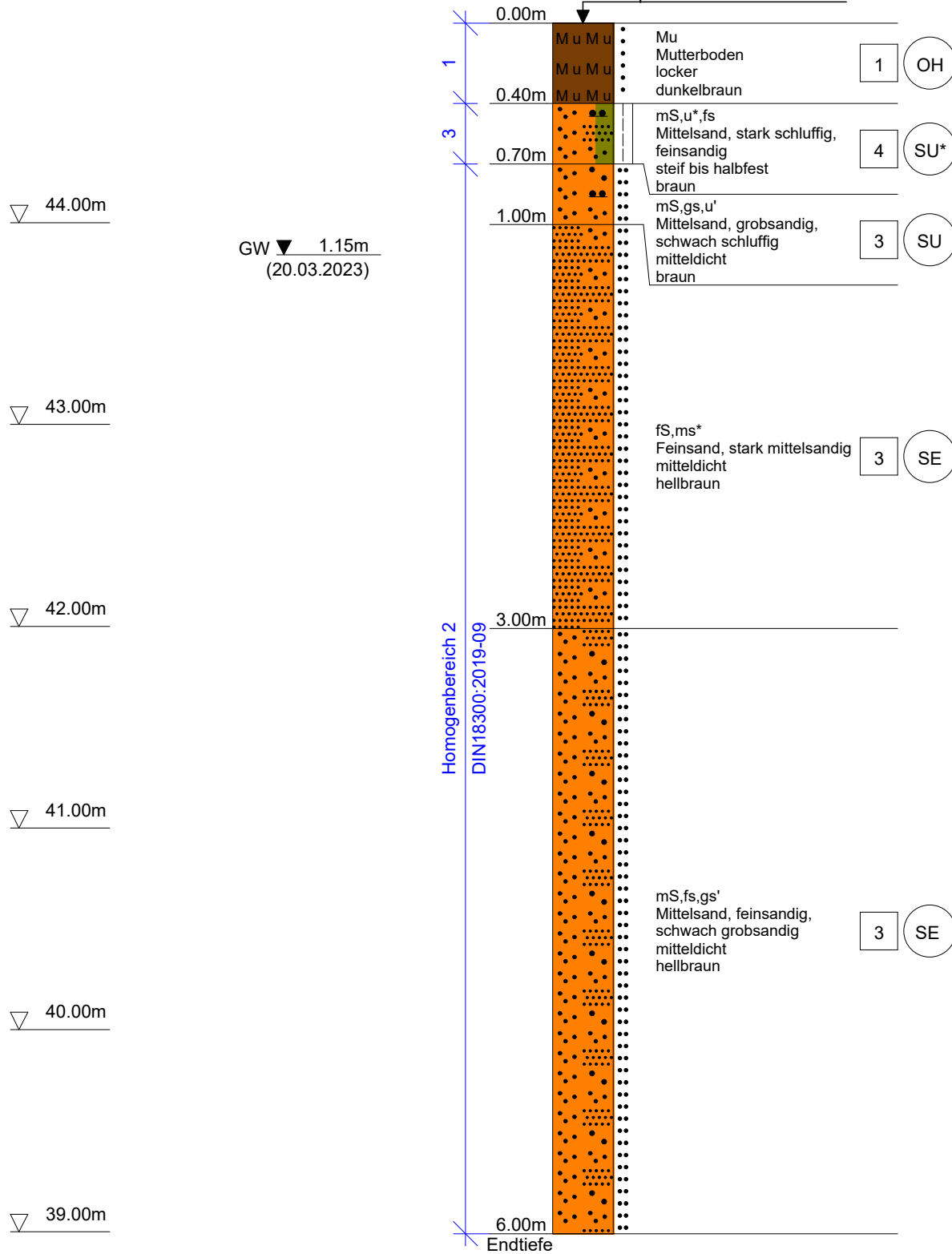
Bemerkung:



Ingenieurbüro Rütz GmbH	Projekt : Brück, Buchenweg	
Beraten - Messen - Prüfen	Projektnr.: IBR/084/23	Anlage : BP/17
14822 Borkheide, Beelitzer Str. 11	Koord.: UTM 33347111 / 5784854	
Fon: 033845-4730 Fax: -473208	Maßstab : 1: 30	Datum : 20.03.2023

RKS 17

Ansatzpunkt: 44.99 m DHHN 92



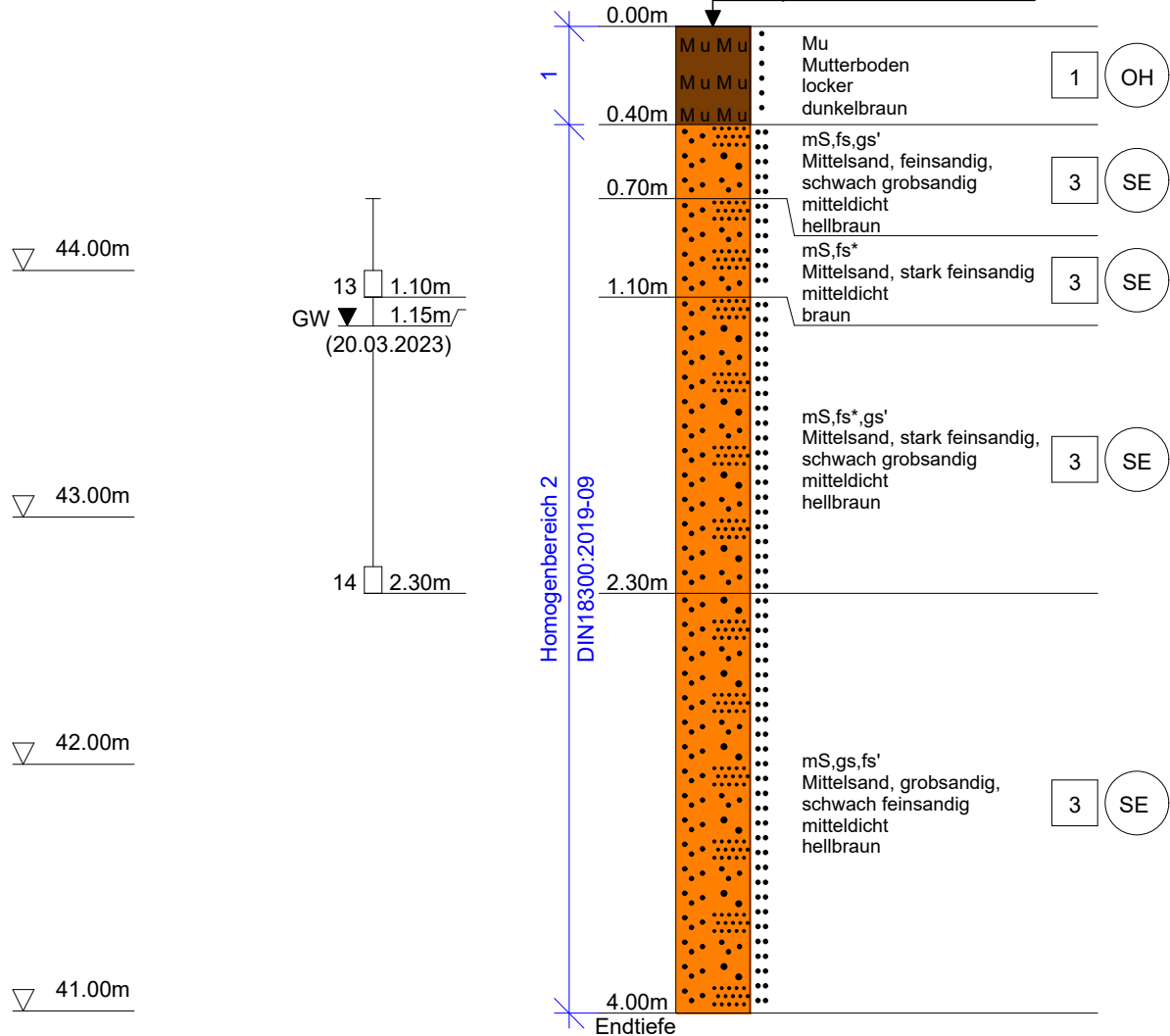
Bemerkung:



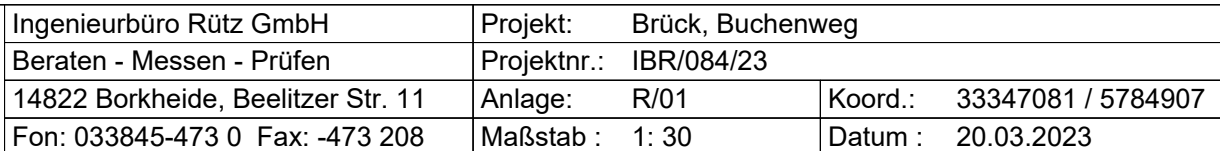
Ingenieurbüro Rütz GmbH	Projekt : Brück, Buchenweg	
Beraten - Messen - Prüfen	Projektnr.: IBR/084/23	Anlage : BP/18
14822 Borkheide, Beelitzer Str. 11	Koord.: UTM 33347076 / 5784859	
Fon: 033845-4730 Fax: -473208	Maßstab : 1: 30	Datum : 20.03.2023

RKS 18

Ansatzpunkt: 44.99 m DHHN 92

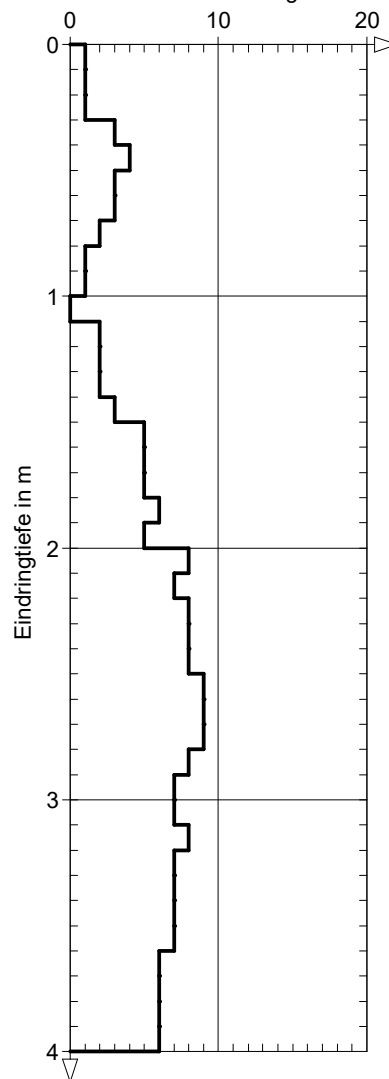


Bemerkung:

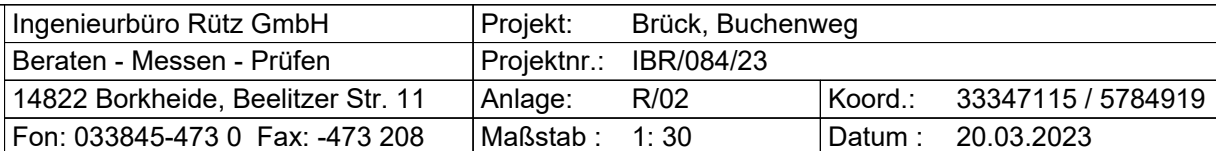


R/01

DPH Anzahl Schläge N10H

[illegible]

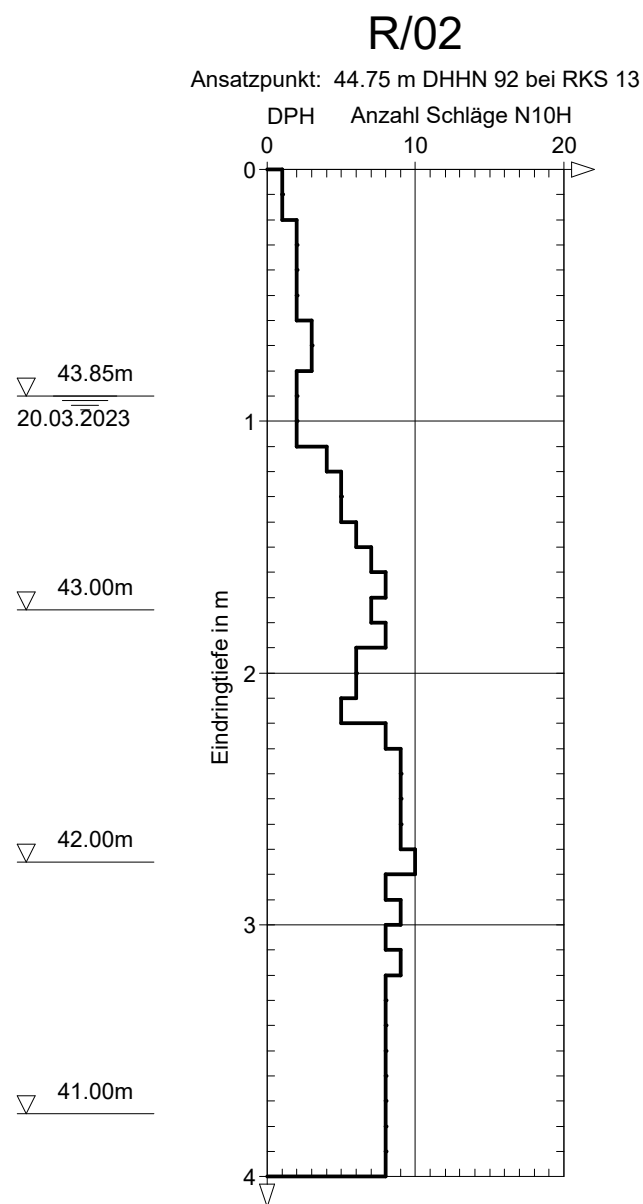
DC

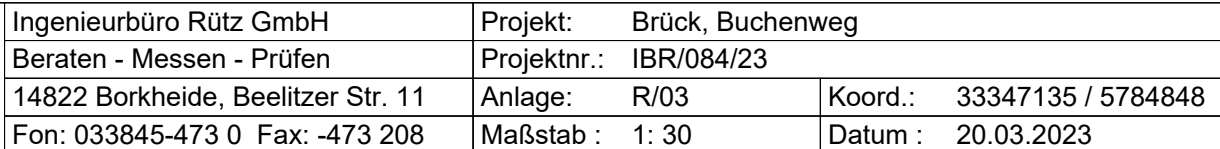


DIN EN ISO 22476-2 DPH

[illegible]

Bemerkung:	
------------	--



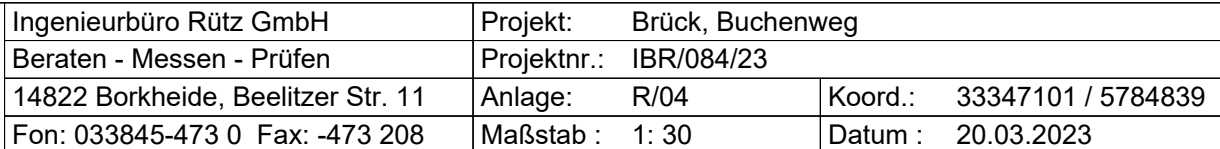


R/03

Das Diagramm zeigt die Ermittlung der Eindringtiefe in m (DPH) und der Anzahl der Schläge N10H. Die Y-Achse ist mit 'Eindringtiefe in m' beschriftet und reicht von 0 bis 4. Die X-Achse ist mit 'Anzahl Schläge N10H' beschriftet und reicht von 0 bis 20. Eine gestrichelte Linie markiert die Eindringtiefe von 1 m bei 10 Schlägen.

[illegible]

DC



R/04

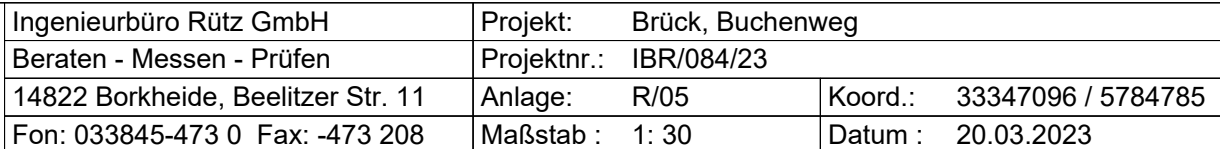
43.87m
20.03.2023

43.00m

42.00m

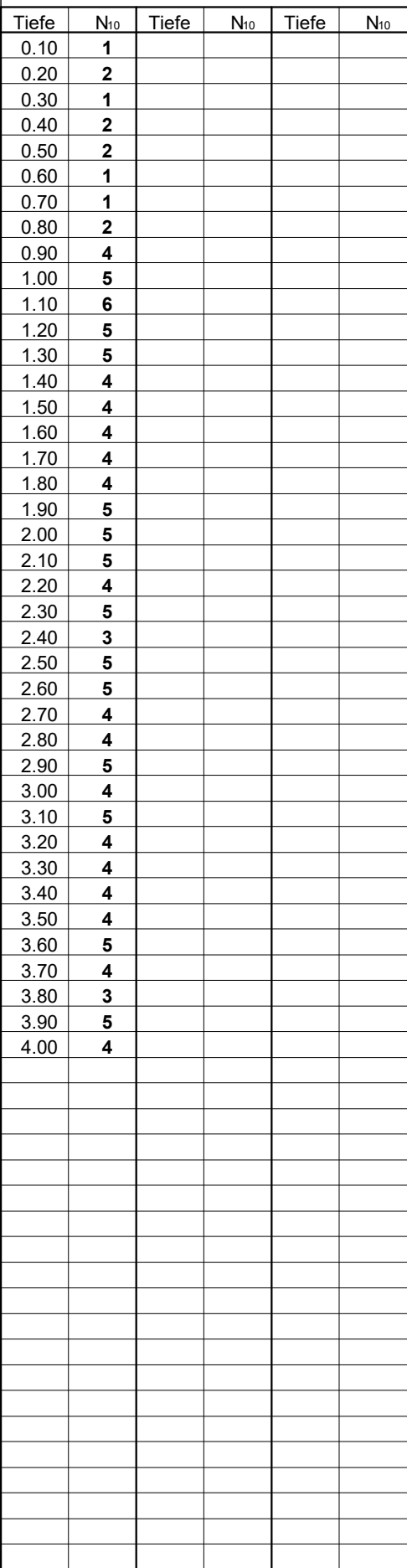
41.00m



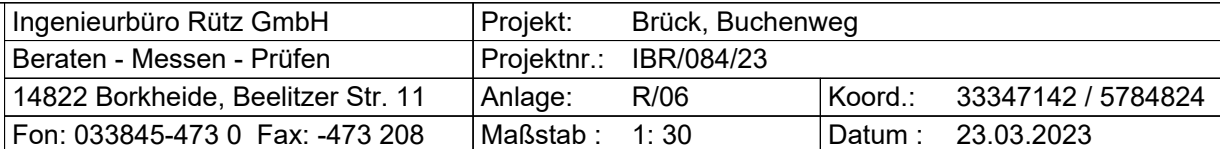


R/05

DPH Anzahl Schläge N10H

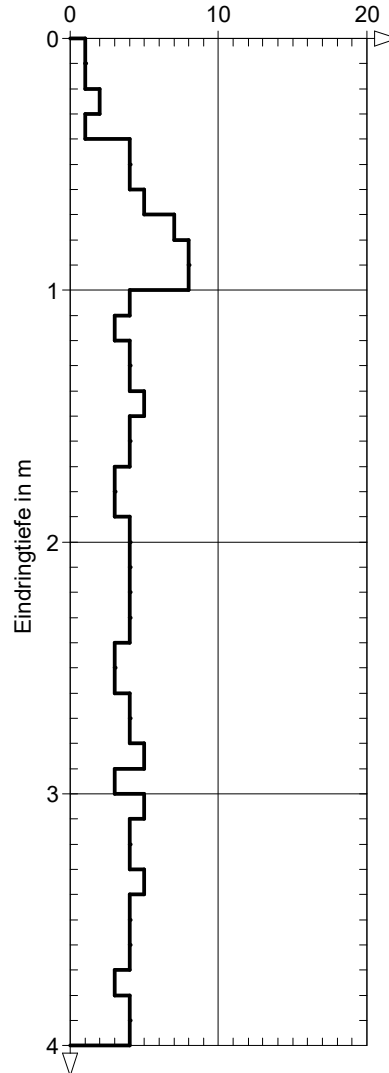


DC

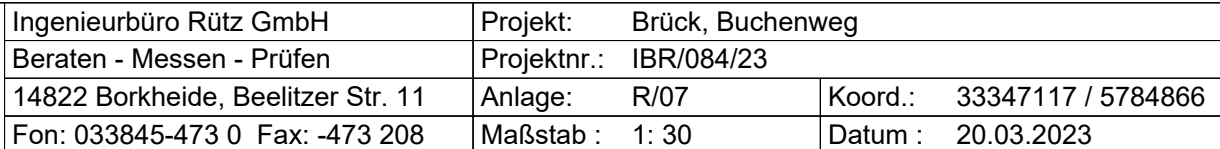


R/06

DPH Anzahl Schläge N10H

[illegible]

DC



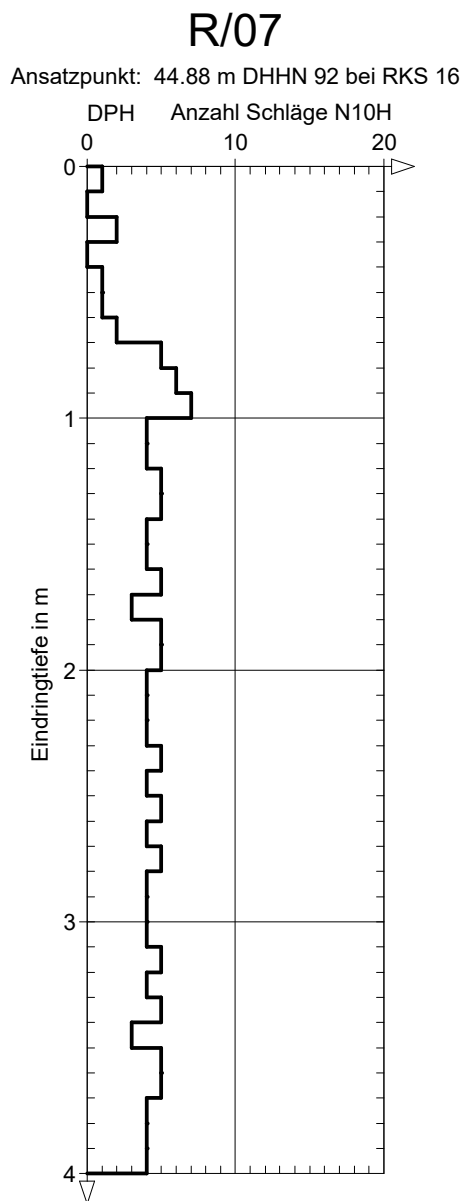
R/07

43.83m
23.03.2023

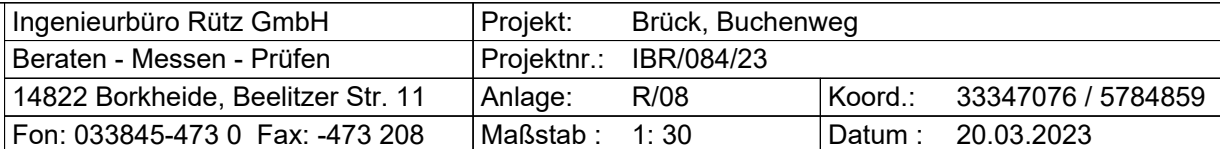
▽ 43.00m

▽ 42.00m

▽ 41.00m

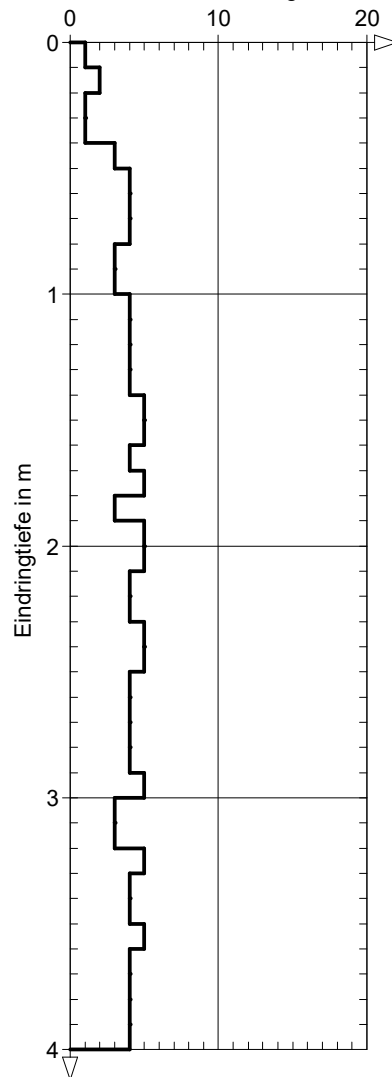


DC



R/08

DPH Anzahl Schläge N10H

[illegible]

DC

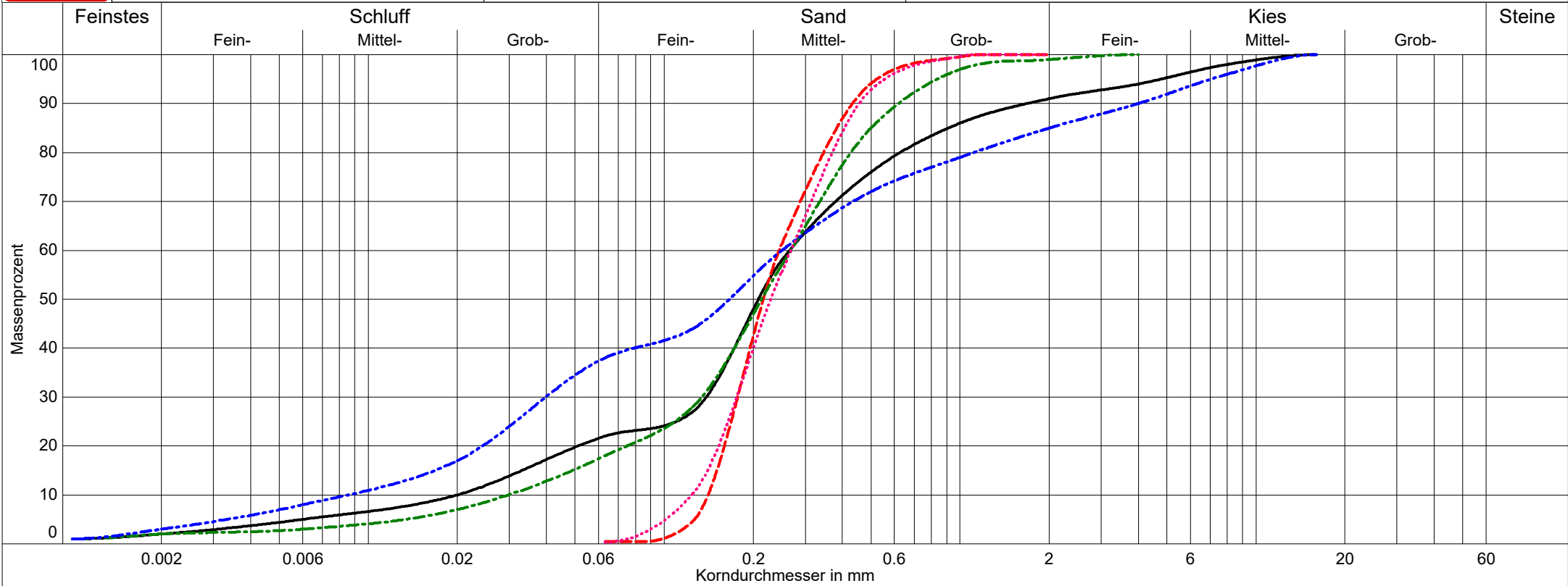


Ingenieurbüro Rütz GmbH
Beraten - Messen - Prüfen
14822 Borkheide, Beelitzer Str. 11
Fon: 033845-4730 Fax: -473208

Kornverteilung

DIN EN ISO 17892-4

Projekt : Brück, Buchenweg
Projektnr.: IBR/084/23
Datum : 20.03.2023
Anlage : KV/01



Labornummer	01	02	03	04	05
Entnahmestelle	RKS 2	RKS 2	RKS 4	RKS 4	RKS 4
Entnahmetiefe	0,50-0,80 m	0,80-3,00 m	0,30-0,60 m	0,60-0,90 m	0,90-4,00 m
Bodenart	mS,fs,u,gs',fg'	mS,fs	mS,fs,u,gs'	mS,u,fs,gs',fg',mg'	mS,fs
Bodengruppe	SÜ	SE	SÜ	SÜ	SE
Bodenklasse	4	3	4	4	3
F-Klasse	F3	F1	F3	F3	F1
Anteil < 0.063 mm	22.0 %	0.4 %	18.0 %	38.0 %	0.3 %
Kornfrakt. T/U/S/G	2.0/20.0/69.0/9.0 %	0.0/0.4/99.6/0.0 %	2.0/16.0/81.0/1.0 %	3.0/35.0/47.0/15.0 %	0.0/0.3/99.7/0.0 %
kf nach Hazen	- (Cu > 5)	2.3E-04 m/s	- (Cu > 5)	- (Cu > 5)	1.8E-04 m/s
kf nach Beyer	2.7E-06 m/s	2.0E-04 m/s	6.5E-06 m/s	4.4E-07 m/s	1.5E-04 m/s

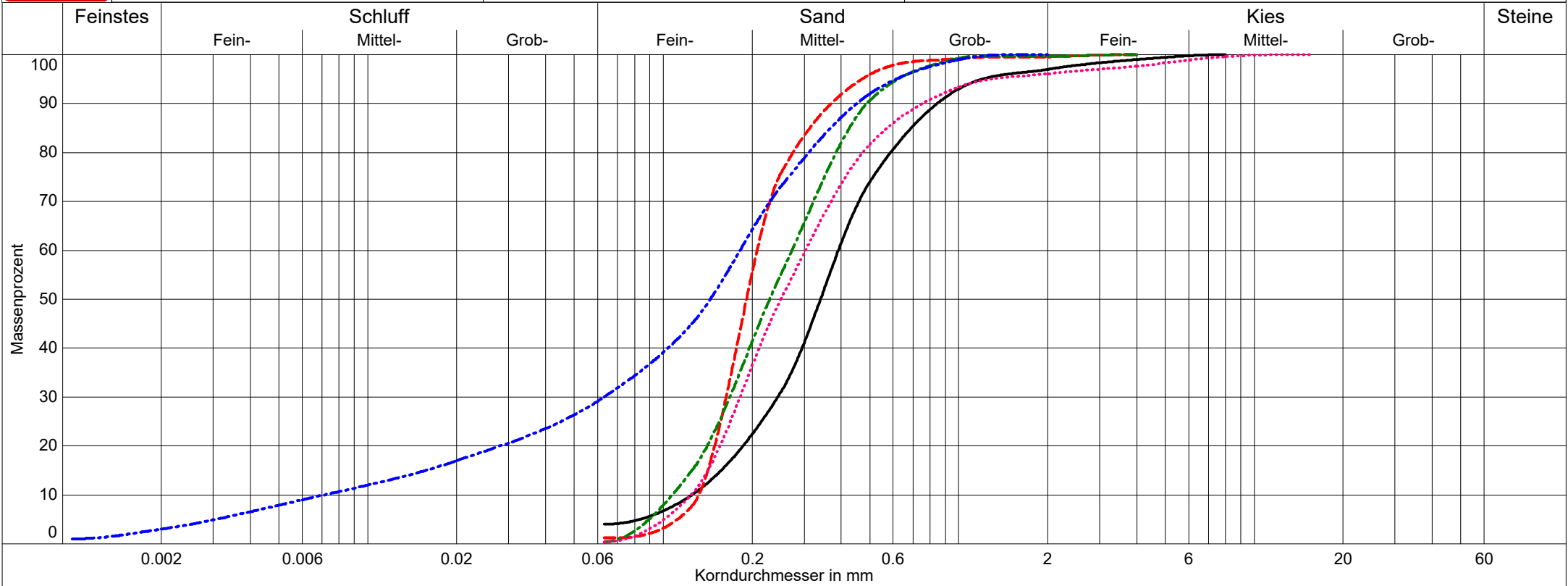


Ingenieurbüro Rütz GmbH
Beraten - Messen - Prüfen
14822 Borkheide, Beelitzer Str. 11
Fon: 033845-4730 Fax: -473208

Kornverteilung

DIN EN ISO 17892-4

Projekt : Brück, Buchenweg
Projektnr.: IBR/084/23
Datum : 20.03.2023
Anlage : KV/02



Labornummer	06	07	08	09	10
Entnahmestelle	RKS 8	RKS 8	RKS 8	RKS 12	RKS 12
Entnahmetiefe	0,40-0,80 m	0,80-2,90 m	2,90-8,00 m	0,80-0,90 m	0,90-6,00 m
Bodenart	mS,fs,gs'	fS,ms	mS,fs	fS,ms,u	mS,fs,gs'
Bodengruppe	SE	SE	SE	SÜ	SE
Bodenklasse	3	3	3	4	3
F-Klasse	F1	F1	F1	F3	F1
Anteil < 0.063 mm	4.0 %	1.2 %	0.4 %	30.0 %	0.4 %
Kornfrakt. T/U/S/G	0.0/4.0/93.0/3.0 %	0.0/1.2/98.4/0.4 %	0.0/0.4/99.3/0.4 %	3.0/27.0/70.0/0.0 %	0.0/0.4/95.7/3.9 %
kf nach Hazen	1.8E-04 m/s	2.0E-04 m/s	1.3E-04 m/s	- (Cu > 5)	1.8E-04 m/s
kf nach Beyer	1.5E-04 m/s	1.8E-04 m/s	1.1E-04 m/s	3.0E-07 m/s	1.5E-04 m/s

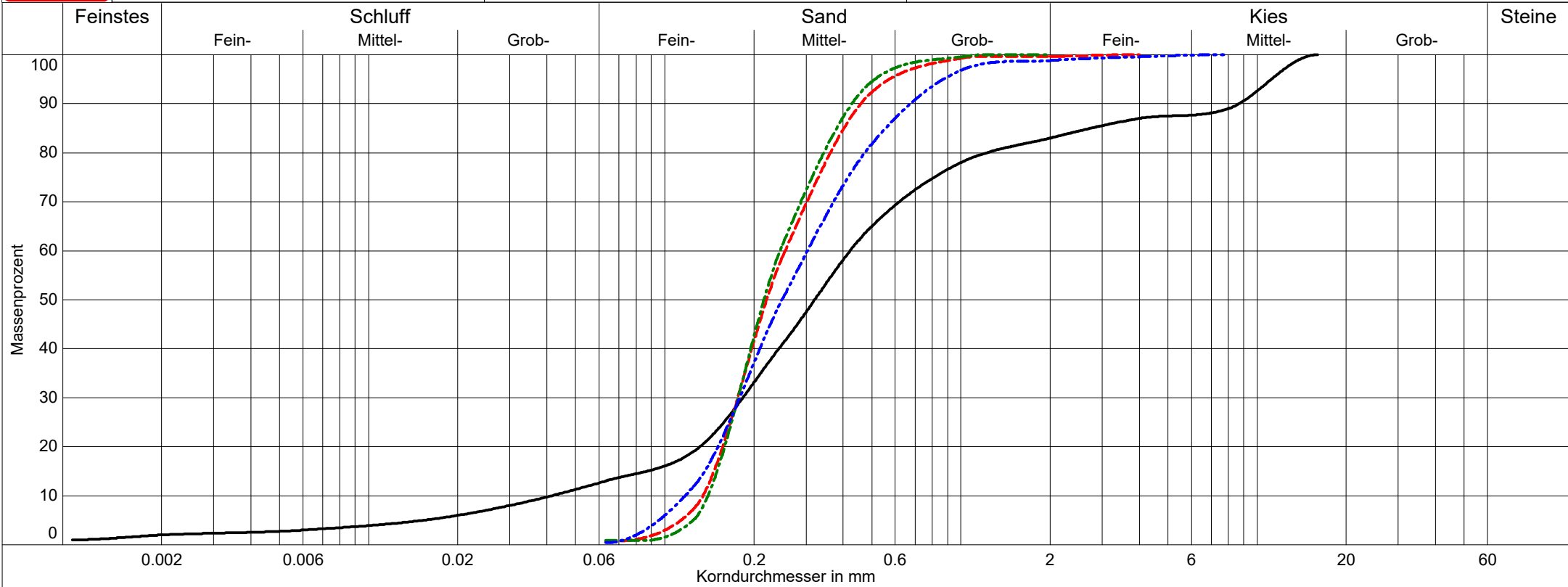


Ingenieurbüro Rütz GmbH
Beraten - Messen - Prüfen
14822 Borkheide, Beelitzer Str. 11
Fon: 033845-4730 Fax: -473208

Kornverteilung

DIN EN ISO 17892-4

Projekt : Brück, Buchenweg
Projektnr.: IBR/084/23
Datum : 20.03.2023
Anlage : KV/03



Labornummer	11	12	13	14	
Entnahmestelle	RKS 15	RKS 15	RKS 18	RKS 18	
Entnahmetiefe	0,80-1,00 m	1,00-2,60 m	0,70-1,10 m	1,10-2,30 m	
Bodenart	mS,fs,gs',mg',u'	mS,fs	mS,fs	mS,fs,gs'	
Bodengruppe	SU	SE	SE	SE	
Bodenklasse	3	3	3	3	
F-Klasse	F2	F1	F1	F1	
Anteil < 0.063 mm	13.0 %	0.7 %	0.8 %	0.4 %	
Kornfrakt. T/U/S/G	2.0/11.0/70.0/17.0 %	0.0/0.7/99.0/0.3 %	0.0/0.8/99.2/0.0 %	0.0/0.4/98.4/1.2 %	
kf nach Hazen	- (Cu > 5)	2.1E-04 m/s	2.3E-04 m/s	1.6E-04 m/s	
kf nach Beyer	1.2E-05 m/s	1.8E-04 m/s	2.0E-04 m/s	1.3E-04 m/s	

