

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

Deutsche Annington Beteiligungs-
Verwaltungs GmbH
c/o Vonovia SE
Postfach 10 12 51

57012 Siegen

Geotechnischer Bericht

Nr. IBR/224/21

<u>Bauvorhaben</u>	: Wohn- und Gewerbebebauung – Heidesiedlung Flur 017, FlSt. 575 Rosa-Luxemburg-Allee 14641 Wustermark OT Elstal
<u>Bearbeitungsstufe</u>	: Voruntersuchung
<u>Umfang</u>	: Der Bericht umfasst 28 Seiten und 35 Seiten Anlagen.
<u>Aufgestellt</u>	: Borkheide, den 25.06.2021

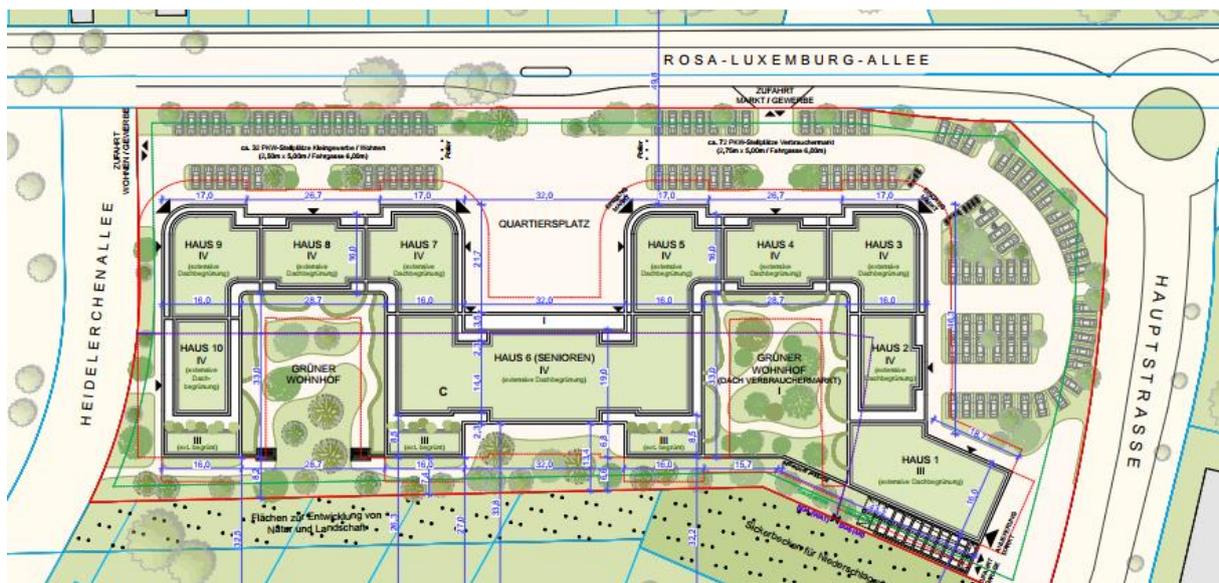
Inhalt

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	8
4.1.3	Freimessen der Sondierpunkte	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
5	Baugrundmodell	10
6	Eigenschaften der relevanten Bodenschichten	13
6.1	DIN 18196	13
6.2	Homogenbereiche DIN 18300	15
7	Gründungstechnische Folgerungen	16
7.1	Gründungsempfehlung	16
7.2	Bautechnische Hinweise	16
7.3	Setzungsverhalten	18
7.4	Zulässige Bettungsziffer/Steifemodul/Sohlwiderstand ...	18
7.5	Berechnungswerte	20
7.6	Grund- und Schichtenwasser	20
7.7	Schutz des Gebäudes vor Grund- und Schichtenwasser .	22
7.8	Schutz der Gründung vor Frost	23
7.9	Versickerung der Oberflächenwässer	23
7.10	Wasserhaltungsarbeiten	24
7.11	Bodenklassen nach DIN 18300:2012-09	24
7.12	Tragfähigkeit und Setzungsverhalten	24
7.13	Frostempfindlichkeit/Wasserverhältnisse	25
7.14	Angaben zur Planung des Oberbaus	25
7.15	Rohrleitungsbau	26
7.16	Geotechnische Prüfungen	27
8	Schlussbemerkungen	27
9	Anlagen	27

1 Vorgang und Aufgabenstellung

Der Auftraggeber beabsichtigt die Errichtung einer Wohn- und Gewerbebebauung mit Tiefgarage (partiell 2-geschossig) in 14641 Wustermark OT Elstal, Heidesiedlung, Rosa-Luxemburg-Allee, Flur 017 FlSt. 575. Für die weitere 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



Visualisierung



2 Verwendete Unterlagen

/U1/ Angebot 20210186 vom 29.04.2021

/U2/ Auftrag vom 30.04.2021

/U3/ Lageplan

/U4/ Geologisches, topographisches und hydrologisches
Kartenmaterial (M 1:25.000, 1:50.000, 1:100.000)

/U5/ Erdstoffproben, Schichtenverzeichnisse und Bohrprofile von
20 Rammkernsondierungen und 8 Rammsondierungen

/U6/ Ergebnisse der erdstoffphysikalischen Laboruntersuchungen

/U7/ Archivunterlagen

3 Zitierte Vorschriften

- DIN EN 1997-2:2010-10 (Eurocode 7: Entwurf, Berechnung und Bemessung in der Geotechnik – Teil 2: 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 – Teil 2: Bodenkenngrößen)

- 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 04 (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 18300:2016-09 (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, im Ortskern von Elstal nördlich der B5 zwischen Rosa-Luxemburg-Allee, Unter den Kiefern und Hauptstraße gelegen, befindet sich im Bereich der Döberitzer Heide.

Die Döberitzer Heide ist Teil der Brandenburg-Berliner Nauener Platte. Als weitestgehend geschlossene Hochfläche mit Entstehung in der Saale- und Weichselkaltzeit sind überwiegend Grundmoränenflächen, die teilweise von Endmoränenbildungen überlagert sind, vorhanden. Während im Bereich der Nauener Platte überwiegend Geschiebeböden kartiert sind, wurden diese im Bereich der Döberitzer Heide von Decksanden der abtauenden Gletschermassen überlagert.

Weiter nördlich grenzt das Warschau-Berliner-Urstromtal mit seinen Schmelzwasserablagerungen an. Die Geländehöhe beträgt etwa 47 ... 49 m ü. NHN. In Auswertung der durchgeführten Baugrunderkundungen und Sichtung von Archivunterlagen kann der Standort als gut tragfähig eingestuft werden.

Das Areal grenzte an das ehemalige Olympische Dorf, welches in den frühen 1930 Jahren der Unterbringung der Sportler der Olympischen Spiele 1936 diente. Danach fand eine militärische Nutzung bis 1992 statt. Im Bereich der Heidesiedlung fand ein Gebäuderückbau statt, wobei Teile der ehemaligen Bebauung in Form von Baurestmassen im Baugrund verblieben. Bei der ehemaligen Bebauung handelte es sich auch um unterkellerte Gebäude, woher die Auffüllhorizonte von bis zu 3,0 m Tiefe resultieren.

Im Zuge der Baufeldfreimachung wurden Altlastenuntersuchungen realisiert. Im Ergebnis wurden kontaminierte Standorte, unter anderem 2 Tankstellenbereiche, saniert.

4.1.2 Festlegung des Untersuchungsumfanges

In Auswertung der Forderungen der DIN EN 1997-2 wurde der Untersuchungsumfang auf 20 Rammkernsondierungen (RKS) und 8 Rammsondierungen (R) mit Aufschlusstiefen von $T_{\max} = 12,0$ m festgelegt.

4.1.3 Freimessen der Sondierpunkte

Die Sondierpunkte wurden mit einem Messrad eingemessen und mit einer Kabelsonde freigemessen.

4.1.4 In Situ Untersuchungen

Im Zeitraum vom 31.05. bis 02.06.2021 wurden gestörte Bodenproben durch 20 Rammkernsondierungen RKS 1 bis RKS 20 ($\varnothing 60 \dots \varnothing 36$ mm) bis aus einer Tiefe von $T_{\max} = 12,00$ 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/20 dargestellt. Die Bohransatzpunkte sind in der Anlage LP/01 dargestellt.

Die Lagerungsdichte der angetroffenen Sande wurde durch 8 Rammsondierungen nach DIN EN ISO 22476-2 / DPH nachgewiesen. Die erzielten Schlagzahlen N_{10} können dem Verdichtungsgrad D_{Pr} und der Lagerungsdichte D nach den 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

Danach können den aufgefüllten und humosen Böden überwiegend eine *lockere* und den gewachsenen Sanden eine *mitteldichte Lagerung* zugeordnet werden.

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 28 Kornverteilungskurven und 4 Glühverlustbestimmungen festgelegt.

4.2.2 Laboruntersuchungen

Zur Ermittlung der bautechnischen Eigenschaften nach DIN 18196 sowie DIN 1055-2 u.a. wurden an 28 Bodenproben der Rammkernsondierungen die Kornverteilungen nach DIN EN ISO 17892-4 durch Siebung bzw. Siebung nach nassem Abtrennen der Feinteile und kombinierter Laseranalyse der Feinteile (optisches Verfahren) bestimmt. An 4 Bodenproben wurden die humosen Bestandteile nach DIN 18128-GI nachgewiesen. Die Kornverteilungen und die daraus resultierenden Beiwerte und Kennwerte sind in den Anlagen KV/01 bis KV/06 dargestellt und in den Bohrprofilen BP/01 bis BP/20 berücksichtigt.

5 Baugrundmodell

Bedingt durch die vormalige Bebauung, Baufeldfreimachung sowie Sanierung kontaminierter Teilbereiche und Erdarbeiten im Zuge der Erschließung der Heidesiedlung stehen oberflächlich überwiegend aufgefüllte Böden, meist mit schwach humosen Bestandteilen ($V_{GI} \leq 2,0 \%$), bis in Tiefen von 0,70 ... 4,20 m an.

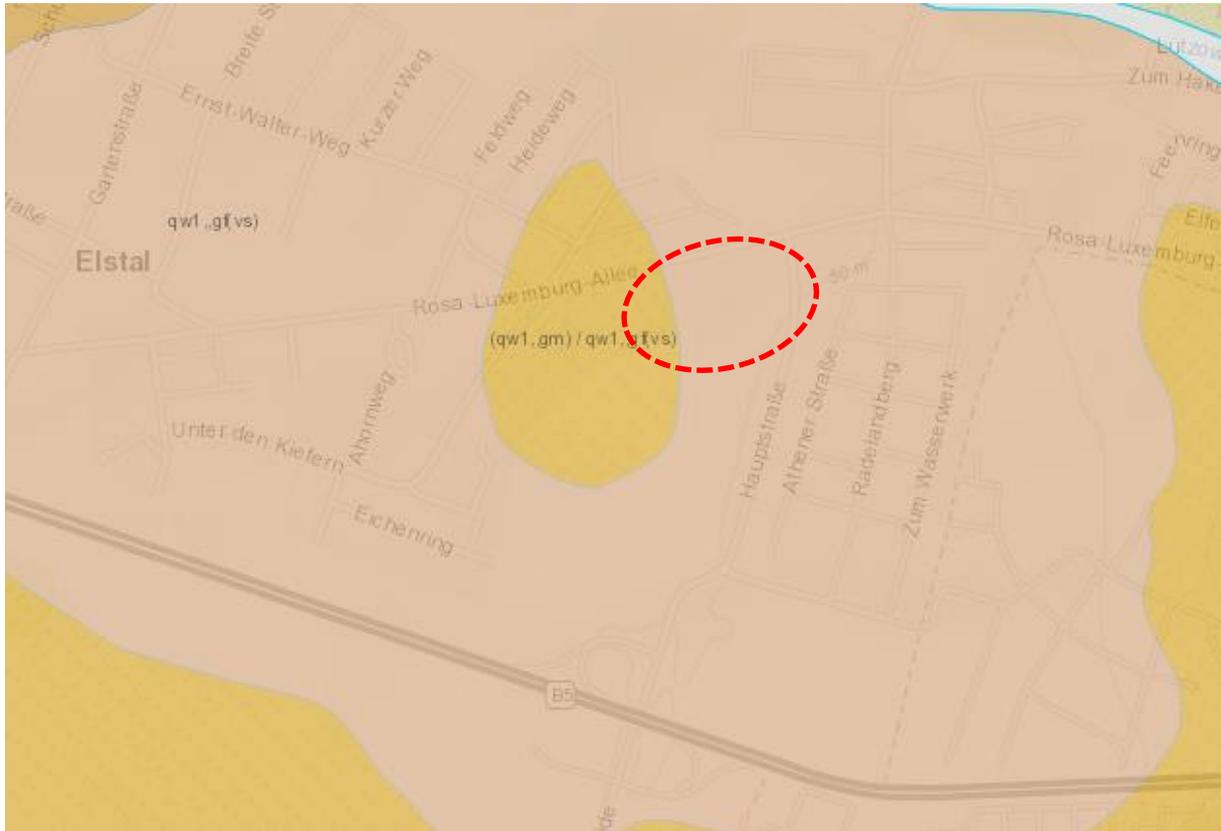
Die Auffüllungen weisen meist Fremdbestandteile in Form von Ziegel- und Betonresten in geringen Anteilen von 5 ... 20 % auf. Vereinzelt wurden Bauschuttnester geringen Ausmaßes erkundet. Partiiell wurden auch Schlacke und Steine angetroffen. Geringe Vorkommen an gebrochenem Gestein deuten auf die ehemalige Straßenbefestigung aus Packlagen hin. Derartig gebrochenes Gestein wurde auch an mehreren Standorten der Heidesiedlung vorgefunden.

Der gewachsene Baugrund wird fast ausschließlich aus enggestuften Sanden in mitteldichter bis dichter Lagerung gebildet. Im westlichen Bereich des Flurstückes wurden Schichten aus gamsichtkörnigen Böden (SU*) erkundet, die in der Tiefe wieder von enggestuften Sanden unterlagert werden. Bedingt durch sehr geringe Feinkornanteile von meist weniger als 30 % weisen die gamsichtkörnigen Böden eher keine Konsistenzen auf. Erst bei Anteilen von mehr als 30 % bilden die Böden Konsistenzen, die hier mit steif bis halbfest anzusprechen waren. Die gamsichtkörnigen Böden sind Teile der westlich anstehenden Grundmoränenbildung. Bei ersten Untersuchungen im Jahr 2018 stand die Fläche in Folge massiver Regenereignisse größtenteils unter Wasser. Zur Trockenlegung wurden Gräben mit Tiefen von 0,30 ... 0,50 m aufgeworfen, die noch jetzt das Oberflächenprofil bestimmen.

Aufnahme aus Januar 2018



Geologische Karte des Landes Brandenburg 1:25.000



Quelle: LBGR

Legende:

-  Ablagerungen durch Schmelzwasser, Sande
-  Grundmoränenbildungen, Erosionsreste der Grundmoräne, geringmächtig über Ablagerungen aus Schmelzwassersanden
-  Standort

Bei RKS 17 wurde im Tiefenbereich von 1,00 – 1,90 m eine organoleptisch auffällige Bodenschicht erkundet. Es wurde ein Geruch nach MKW bei ortsuntypischer grauer Färbung wahrgenommen.

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, z.T. schwach bis schluffig
Kurzzeichen DIN 18196	: OH, [OH]
Lagerungsdichte	: locker bis mitteldicht
Frostempfindlichkeitsklasse	: F2
Bodenklasse DIN 18300:2012-09 (zurückgezogen)	: 1
Eignung als Baustoff für Gründungen	: ungeeignet

- Sande

Zusammensetzung DIN 4022	: Sande, partiell schwach humos
Kurzzeichen nach DIN 18196	: SE, SU, [SE], [SU]
Lagerungsdichte	: mitteldicht
Tragfähigkeit	: $E_{v2} \sim 60 \dots 70 \text{ MPa/m}^2$ bei $D_{Pr} \geq 100 \%$
Frostempfindlichkeitsklasse	: F1 (nicht frostempfindlich)
Bodenklasse DIN 18300:2012-09 (zurückgezogen)	: 3
Durchlässigkeit	: $k_f \approx 2,1 \cdot E-05 \dots 2,2 \cdot E-04 \text{ m/s (Hazen)}$
Verdichtbarkeit	: gut bis mittel (V1)
Eignung als Baustoff für Gründungen	: gut geeignet

- Geschiebeböden

Zusammensetzung DIN 4022	: Fein- und Mittelsande, schluffig, schwach tonig
Kurzzeichen nach DIN 18196	: SU*, [SU*]
Konsistenz	: halbfest
Lagerungsdichte	: mitteldicht
Tragfähigkeit	: $E_{v2} \sim 45 \text{ MN/m}^2$ bei halbfester Konsistenz oder mitteldichter Lagerung
Frostempfindlichkeitsklasse	: F3 (sehr frostempfindlich)
Bodenklasse	: 3
Durchlässigkeit	: $k_f \approx E-08 \dots E-06 \text{ m/s}$ (<i>Mallet&Pacquant</i>)
Verdichtbarkeit	: mäßig (V2)
Eignung als Baustoff für Gründungen	: brauchbar bei $w_n \leq w_{Pr}$

6.2 Homogenbereiche DIN 18300

Parameter	Homogenbereiche			
	1	2	3	
	Oberboden	Sande	Geschiebeböden	
Bodengruppe DIN 18196	OH	SE, SU [SE], [SU]	SU* (o.K.) [SU*]	SU*/UL [SU*]/[UL]
Korngrößen- verteilung	-	Feinkorn- anteil < 15 %	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 = 0,30 ... 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 = 19,5 ... 20,5 γ' = 9,5 ... 10,5
Reibungswinkel nach DIN 1055	-	φ' = 32,5	φ' = 27,5 ... 32,5	φ' = 27,5
Undrainierte Scherfestigkeit [kN/m ²]	n.B.	0-60	30-80	30-150
Kohäsion ¹⁾ [kN/m ²]	ohne	0	2-3	5
organische Anteile nach DIN 18128 [%]	< 3 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 Gründungstechnische Folgerungen

7.1 Gründungsempfehlung

Die Planung sieht eine Unterkellerung, im östlichen Teilbereich mit 2 TG-Geschossen vor. Dadurch wird ein Aushub erforderlich, der zum größten Teil durch die Auffüllungen hindurch bis in die unterlagernden gewachsenen Sande reichen dürfte. Die dort vorherrschenden Gründungsverhältnisse sind ausgesprochen homogen und für Flachgründungen geeignet.

Aushubbedingte Auflockerungen sind durch eine generell durchzuführende Nachverdichtung der Gründungssohlen auszuschließen.

Die Gründung der Baukörper kann danach wie geplant flach (Einzel-, Streifen-, Plattenfundamente) erfolgen.

Werden in der jeweiligen Gründungssohle Bauschuttnester oder Bauteile der ehemaligen Bebauung angetroffen, so sind diese bis mind. 0,50 m unter Gründungssohle auszubauen und durch Sande zu ersetzen. Die Beauftragung einer Begleitung der Erdarbeiten durch den Unterzeichner wird empfohlen.

7.2 Bautechnische Hinweise

Im Bereich der Gründungsflächen sind die humosen Auffüllungen und wenn vorhanden auch aufgeweichte Böden auszubauen und zu ersetzen.

Baugruben 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.

Freigelegte Gründungsabschnitte sind auf Verdichtung/Tragfähigkeit zu prüfen und gegebenenfalls intensiv nachzuverdichten.

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

Im Bereich der Gründungssohlen stehen partiell gemischtkörnige Böden an. Nachfolgende Hinweise sind zu beachten:

Beim Einbau gemischtkörniger Böden ist darauf zu achten, dass der Einbauwassergehalt den optimalen Wassergehalt nicht überschreitet ($w_n < w_{Pr}$).

Die Wiederverwendbarkeit gemischtkörniger bzw. bindiger Böden ist vom Wassergehalt abhängig.

Die einzelnen Schüttagungen und die Oberfläche müssen während längerer Arbeitszeitunterbrechungen eben hergestellt sein und das für eine Entwässerung notwendige Gefälle besitzen.

Um die Böden in ihren Eigenschaften, insbesondere hinsichtlich der Verdichtbarkeit nicht nachteilig zu verändern, empfehlen wir, die Erdarbeiten im Bereich gemischtkörniger Böden bei einsetzenden Niederschlägen einzustellen.

Für die Wiederverwendung vorgesehene gemischtkörnige/bindige Böden sind gegen Wasserzutritt auf Halden zu lagern (Abdecken mit Planen bzw. Anwalzen der Halden).

Die Aushubsohle ist vor sekundären Aufweichungen infolge von Niederschlagsereignissen z. B. mittels Folien oder einer Sauberkeitsschicht zu schützen.

Die Verdichtung gemischtkörniger/bindiger Böden erfolgt mit genoppter Walzentechnik (Schafffußwalze, Stachelwalze, Noppenwalze).

7.3 Setzungsverhalten

Bei fachgerechter Ausführung der vorbeschriebenen Erdarbeiten werden die Setzungen in der Größenordnung von < 2 cm verbleiben und schon kurz nach Lasteintragung (Rohbau) abklingen. Unter der Voraussetzung positiver Nachverdichtung der Böden/Gründungspolster im Bereich der Gründungssohlen sind keine bzw. nur geringe unschädliche Setzungsdifferenzen zu erwarten.

7.4 Zulässige Bettungsziffer/Steifemodul/Sohlwiderstand

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

$$k_s = 5 \text{ MN/m}^3 / E_s = 30 \dots 35 \text{ MN/m}^2$$

angesetzt 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	1	1,5	2	2,5	3
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 $0,30 \text{ m} \leq d \leq 0,50 \text{ m}$ und mit Fundamentbreiten b bzw. b' $\geq 0,30 \text{ m}$	150					
ACHTUNG – Die angegebenen Werte sind Bemessungswerte des Sohlwiderstands, keine aufnehmbaren Sohl drücke nach DIN 1054:2005-01 und keine zulässigen Bodenpressungen nach DIN 1054:1976-11						

Zwischenwerte können interpoliert werden. Zu- und Abschläge nach DIN 1054 beachten!

7.5 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 mitteldicht	17	9,5	32,5	0	35√z
SU* mitteldicht	18	10,5	30,0	0	20√z
steif/halbfest	18,5	10,0	27,5	2-5/5-7	15√z

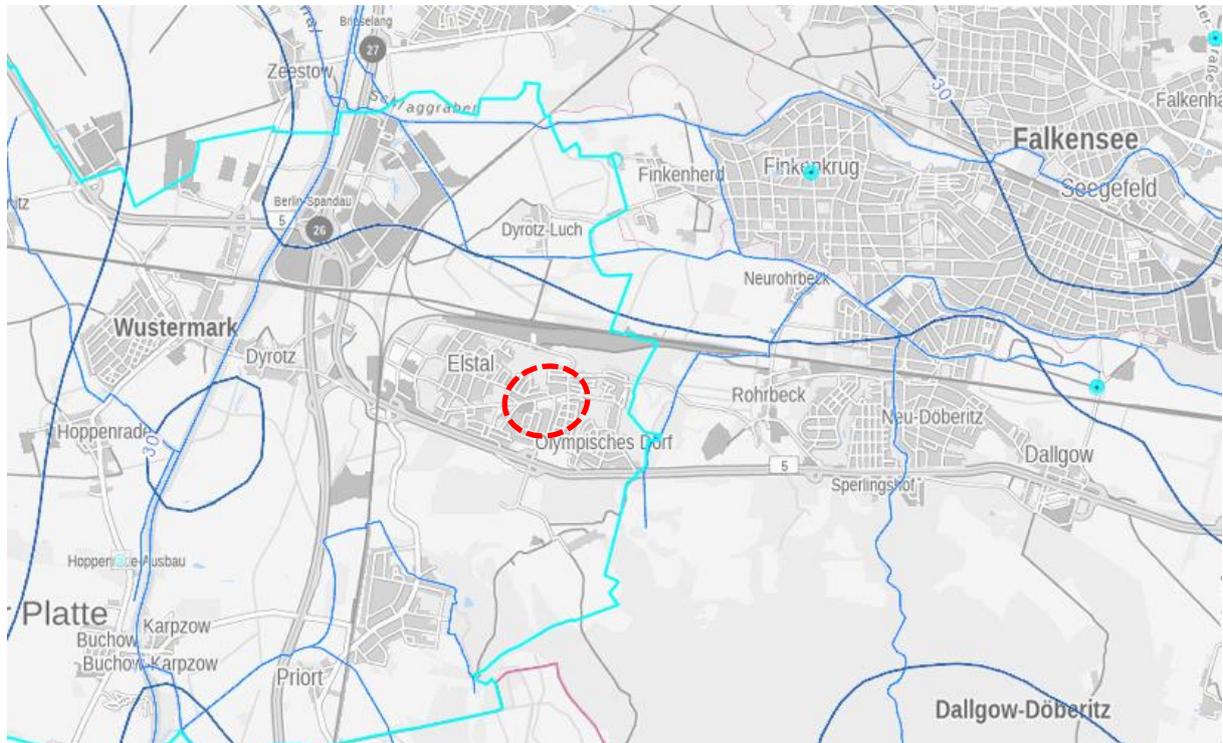
z = Einbindetiefe

7.6 Grund- und Schichtenwasser

Grundwasser wurde bis zur Endteufe von 12,00 m nicht angeschnitten, Schichtenwasser im Baugrund wurde nur bei RKS 18 in der Tiefe zwischen 2,20 ... 2,80 m (entspricht 44,75 ... 45,35 m ü. NHN) bemerkt.

In Auswertung von vorliegendem Kartenmaterial des Landesamtes für Umwelt ist am Standort mit einem mittleren Grundwasserstand von 30 ... 31 m ü. NHN zu rechnen (Karte der Grundwasserisohypsen).

Karte der Grundwasserisohypsen



Quelle: LfU

In Auswertung der online zur Verfügung gestellten Daten des Landesamtes für Umwelt der Grundwassermessstelle 3444 7013/Dallgow-Döberitz und Übertragung auf den Standort können folgende Grundwasserhöhen als verbindlich angenommen werden:

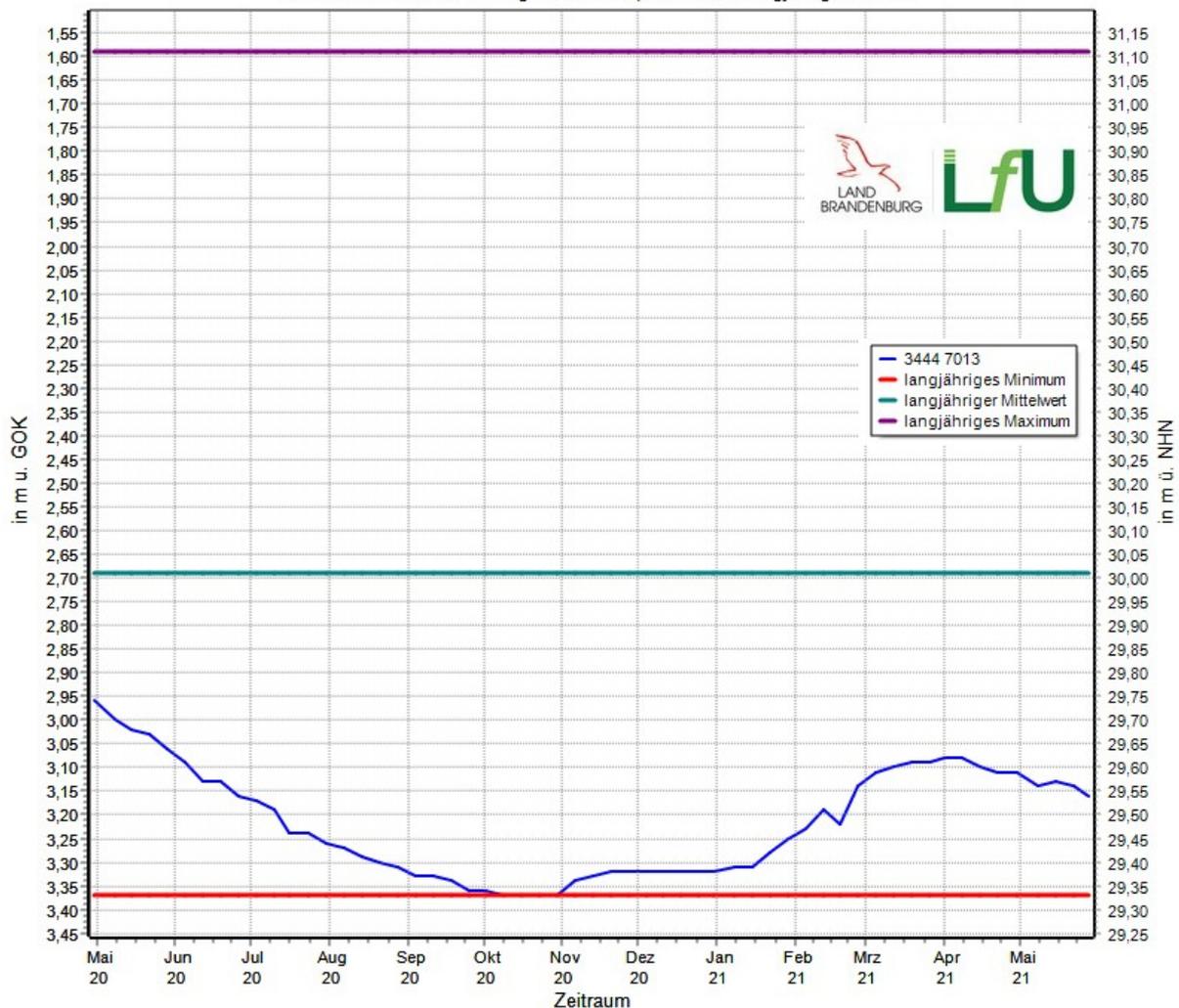
$$\underline{\text{HGW}} = 31,5 \text{ m ü. NHN}$$

$$\underline{\text{MHGW}} = 30,5 \text{ m ü. NHN}$$

HGW-höchster bekannter Grundwasserstand

MHGW-arithmetischer Mittelwert der Jahreshöchstwerte

Wasserstand der letzten 14 Monate einschließlich langjähriger Hauptwerte (erstellt 25.06.2021)
 Messstelle: 3444 7013/Dallgow und Hauptwerte aus langjährigen Reihen



7.7 Schutz des Gebäudes vor Grund- und Schichtenwasser

Die Abdichtung der Gründungskörper erfolgt nach DIN 18533-1:2017-07 nach der Wassereinwirkungsklasse W2.1-E für den Lastfall mäßige Einwirkung von drückendem Wasser (Durchlässigkeit des Baugrundes $k_f \leq 10^{-4}$ m/s).

„W2.1-E liegt bei der Abdichtung von erdberührten Bauteilen vor, auf die unter folgenden Randbedingungen Stauwasser, Grundwasser oder Hochwasser bis 3 m Wassersäule (mWs; 1 mWS = 9,80665 kPa) einwirkt. Folgende typische Situationen können zu W2.1-E führen.

Situation 1: Stauwasser bis 3 m – Die unterste Abdichtungsebene liegt bis zu 3 m unter GOK und oberhalb des HGW/HHW. Die erdberührten Bauteile befinden sich ohne Dränung nach DIN 4095 in wenig durchlässigen Böden, so

dass Stauwasser bis GOK zu erwarten ist (siehe Bild 4). Der Bemessungswasserstand ist in diesem Fall auf GOK anzusetzen.“)¹

Alternativ kann die Abdichtung nach der Wassereinwirkungsklasse W1.2-E für den Lastfall Bodenfeuchte und nicht drückendes Wasser bei Bodenplatten und erdberührten Wänden mit Dränung erfolgen.

„Erdberührte Wände und Bodenplatten sind W1.2-E zuzuordnen, wenn bei wenig wasserdurchlässigem Baugrund durch eine auf Dauer funktionsfähige Dränung nach DIN 4095 Stauwasser zuverlässig vermieden wird (siehe Bild 3). Eine sachgerechte Dränung nach DIN 4095 erfordert filterfeste Dränschichten vor den zu schützenden Bauteilen, funktionsfähige, fluchtgerecht verlegte formstabile Dränleitungen, Spül- und Kontrollvorrichtungen und eine rückstausichere Ableitung des anfallenden Wassers in eine zuverlässige Vorflut. Die unterste Abdichtungsebene muss mindestens 50 cm oberhalb des Bemessungswasserstands liegen.“)¹

)¹ Auszug aus DIN 18533-1:2017-07

7.8 Schutz der Gründung vor Frost

Die erforderliche frostfreie Gründungstiefe beträgt nach DIN 1054 0,80 m.

7.9 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 enggestuften und auch schwach schluffigen Sande stofflich gegeben. Die Versickerung kann über Mulden, Schächte und Rigolen erfolgen. In den geplanten

Sickerbereichen ist mittels Doppel-Ring-Infiltrometer die tatsächliche Infiltrationsrate für die Bemessung der Anlagen zu bestimmen. Stehen im Sickerraum gemichtkörnige Böden an, dann sind diese gegen enggestufte Sande auszutauschen.

7.10 Wasserhaltungsarbeiten

Wasserhaltungsarbeiten werden nur zur Trockenhaltung der Baugruben gegen Tagwasser erforderlich. Hierfür sind entsprechende Geräte (Drainageleitungen, Pumpen, Pumpensümpfe) in der Baustelleneinrichtung vorzuhalten.

7.11 Bodenklassen nach DIN 18300:2012-09

Die anstehenden gemischtkörnigen/bindigen Böden sind der Bodenklasse 4 nach DIN 18300:2012-09, enggestuften Sande der Bodenklasse 3 und Oberböden der Bodenklasse 1 zuzuordnen.

7.12 Tragfähigkeit und Setzungsverhalten

Das Erdplanum für die Verkehrsflächen wird überwiegend in den gemischtkörnigen Böden zu liegen kommen. Auf diesen Horizonten wird erfahrungsgemäß die ausreichende Tragfähigkeit ($E_{V2} \geq 45 \text{ MN/m}^2$; $E_{V2}/E_{V1} \leq 2,5$) ohne vorherige bodenverbessernde Maßnahmen nicht sicher erreicht. Es wird zumindest eine intensive Nachverdichtung erforderlich, die nur bei günstigem Wassergehalt ($w_n < w_{Pr}$) möglich ist. Es sollten bodenverbessernde Maßnahmen nach ZTV E-StB 17 und das Anlegen von Testfeldern in der Ausschreibung vorgesehen werden.

7.13 Frostempfindlichkeit/Wasserverhältnisse

Das Planum weist am Standort überwiegend die Frostempfindlichkeitsklasse F3 (sehr frostempfindlich) auf. Nach derzeitigem Kenntnisstand liegen ungünstige Wasserverhältnisse nach ZTV E-StB 17 vor. Die geplante Versiegelung der Flächen kann zum Anstauen von Sickerwasser bis in den Planumbereich führen, so dass vorsorglich ein Zuschlag auf Grund ungünstiger Wasserverhältnisse einkalkuliert werden sollte.

7.14 Angaben zur Planung des Oberbaus

Nachdem das Planum, wie unter Kapitel 7.12 beschrieben, hergestellt wurde und über die entsprechende Tragfähigkeit verfügt ($E_{v2} \geq 45 \text{ MN/m}^2$, $E_{v2}/E_{v1} \leq 2,5$), kann der Straßenoberbau gemäß RStO 12 aufgebaut werden.

Die Bemessung erfolgt nach RStO 12, ZTV E-StB 17 und ZTV SoB-StB 04 für einen frostempfindlichen Baugrund. Auf Grund der Baugrundbeschaffenheit im interessierenden Tiefenbereich sind generell alle Varianten (Bauweisen mit Asphaltdecke, mit Betondecke oder mit Pflasterdecke) möglich.

Die im Planumbereich der Verkehrsflächen anstehenden Böden sind überwiegend der Frostempfindlichkeitsklasse F 3 (sehr frostempfindlich – gemischtkörnige und bindige Geschiebeböden) zuzuordnen. Gemäß RStO 12 sind in Abhängigkeit der im Untergrund befindlichen Böden und der Belastungsklassen folgende Richtwerte für den frostsicheren Straßenoberbau anzusetzen (Tabelle 6 der RStO):

- 65 cm (Belastungsklasse Bk100 bis Bk10)
- 60 cm (Belastungsklasse Bk3,2 bis Bk1,0)
- 50 cm (Belastungsklasse Bk0,3)

Die erforderlichen und nachzuweisenden Verdichtungsgrade bzw. Tragfähigkeiten richten sich in Abhängigkeit der ermittelten Bauklasse nach RStO 12, ZTV E-StB 17 und ZTV SoB-StB 04.

7.15 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 Sanden und $\beta_{\max} = 60^\circ$ in gemischtkörnigen/bindigen Böden ausgehoben werden, wobei ein lastfreier Streifen von $b_{\min} = 0,60$ m einzuhalten ist.

Das Rohraufleger ist mit einer Schicht aus enggestuften Sanden in einer Stärke von 0,20 m herzustellen, um eine entsprechende Bettung der Rohrleitungen zu gewährleisten. Das Aushubmaterial ist nur bedingt zur Verfüllung der Gräben geeignet, da die gemischtkörnigen/bindigen Böden sehr stark witterungsempfindlich sind und bei Wasseraufnahme ($w_n > w_{Pr}$) nicht mehr verdichtbar sind. Die Rohrzone ist steinfrei mit sandigen Böden zu verfüllen. Der Verfüllboden ist in Lagen von maximal 0,30 m einzubauen und planmäßig zu verdichten. Die Forderungen der ZTV E-StB 09 sind zwingend einzuhalten. Nachfolgende Verdichtungsgrade sind nachzuweisen:

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

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

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

Die Mindestanzahl der Eigenüberwachungsprüfungen des Baubetriebes beträgt nach ZTV E-StB 09 drei Prüfungen je 150 m Leitungsraben pro Meter Grabentiefe. Die Verdichtung im Bereich von Schächten sollte gesondert geprüft werden.

7.16 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.

8 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 14641 Wustermark OT Elstal, Heidesiedlung, Rosa-Luxemburg-Allee, Flur 017, F1St. 575.

9 Anlagen

Sondierprofile	BP/01 bis BP/20
Kornverteilungen	KV/01 und KV/06
Rammsondierungen	R/01 bis R/08
Lageplan	LP/01



Rütz

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

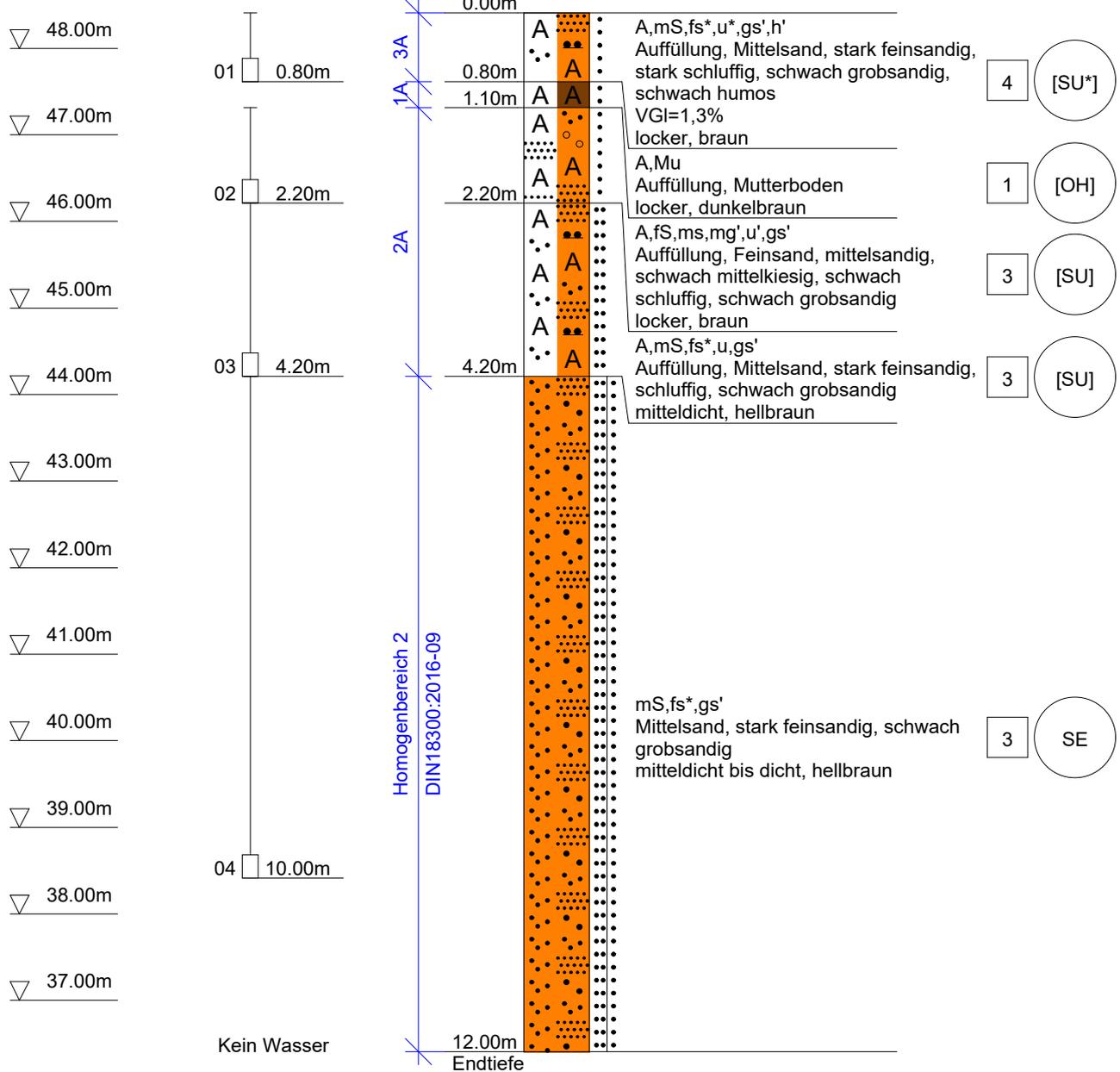




Ingenieurbüro Rütz GmbH	Projekt : Wustermark, Rosa-Luxemburg-Straße	
Beraten - Messen - Prüfen	Projektnr.: IBR/224/21	Anlage : BP/01
14822 Borkheide, Beelitzer Str. 11	Koord.: 33364521 / 5822936	
Fon: 033845-4730 Fax: -473208	Maßstab : 1: 75	Datum : 31.05.-02.06.2021

RKS 01

Ansatzpunkt: 48.41 m NHN
0.00m



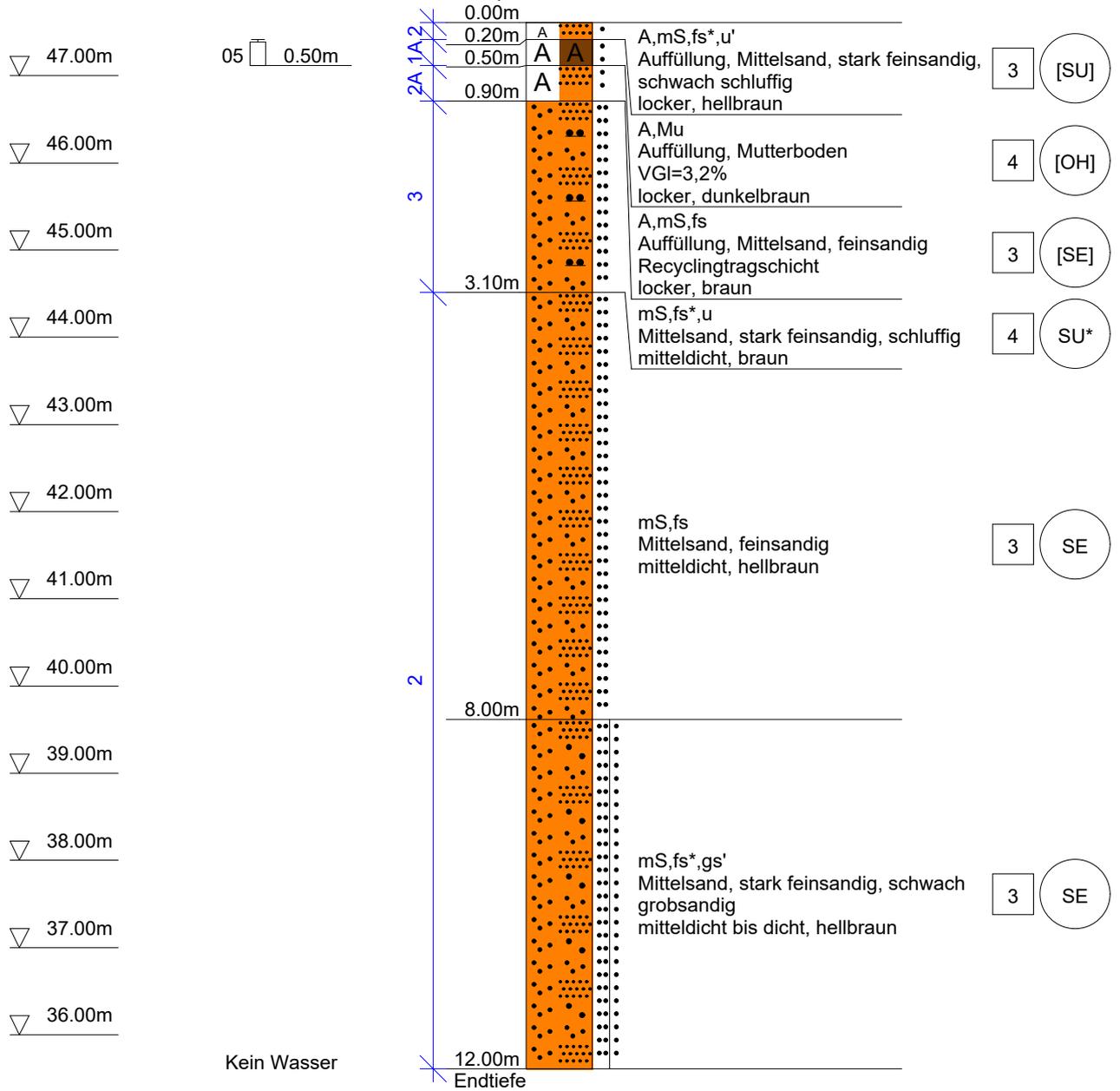
Bemerkung:



Ingenieurbüro Rütz GmbH	Projekt : Wustermark, Rosa-Luxemburg-Straße	
Beraten - Messen - Prüfen	Projektnr.: IBR/224/21	Anlage : BP/03
14822 Borkheide, Beelitzer Str. 11	Koord.: 33364509 / 5822960	
Fon: 033845-4730 Fax: -473208	Maßstab : 1: 75	Datum : 31.05.-02.06.2021

RKS 03

Ansatzpunkt: 47.61 m NHN



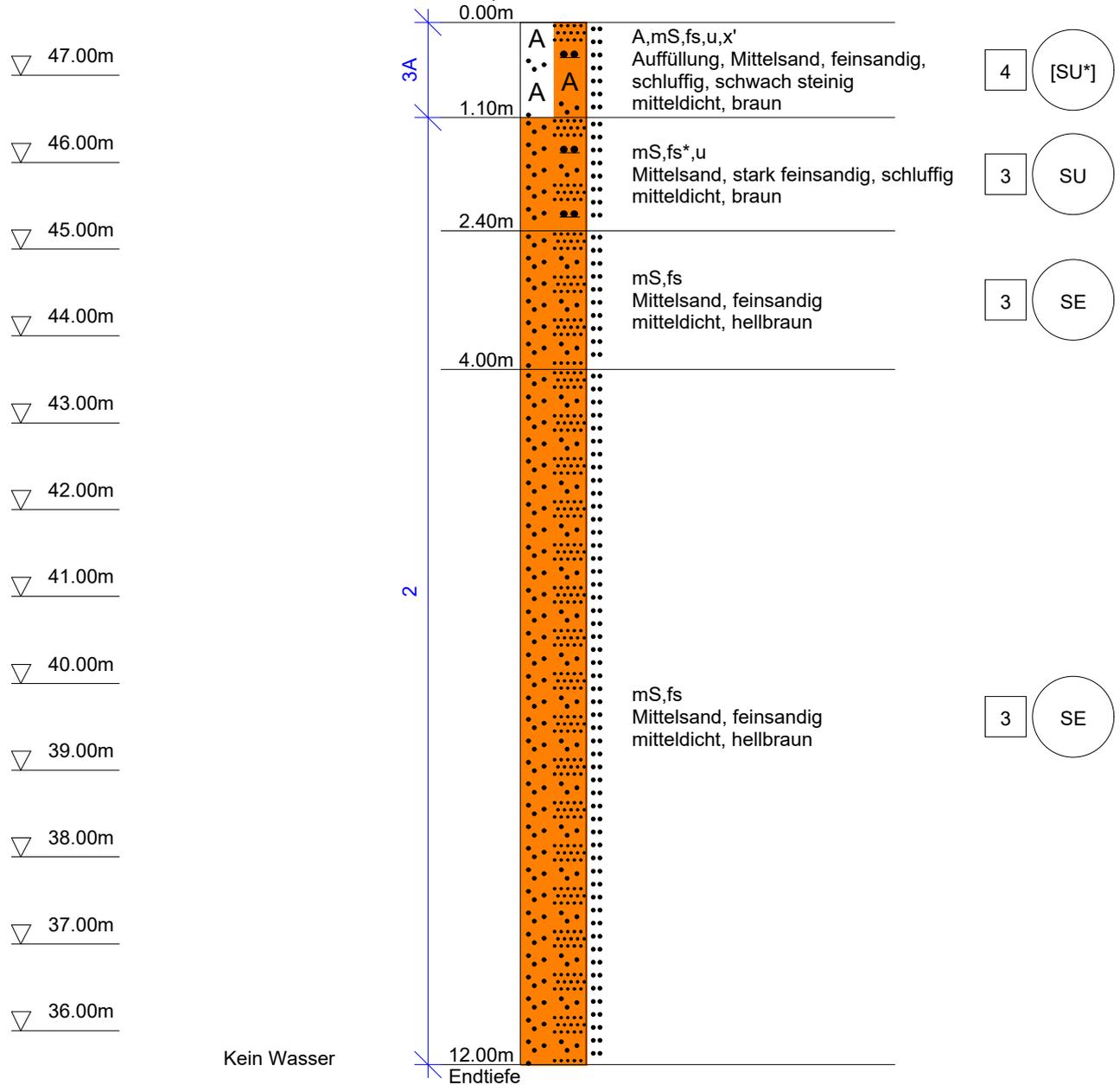
Bemerkung:



Ingenieurbüro Rütz GmbH	Projekt : Wustermark, Rosa-Luxemburg-Straße	
Beraten - Messen - Prüfen	Projektnr.: IBR/224/21	Anlage : BP/04
14822 Borkheide, Beelitzer Str. 11	Koord.: 33364491 / 5822945	
Fon: 033845-4730 Fax: -473208	Maßstab : 1: 75	Datum : 31.05.-02.06.2021

RKS 04

Ansatzpunkt: 47.61 m NHN



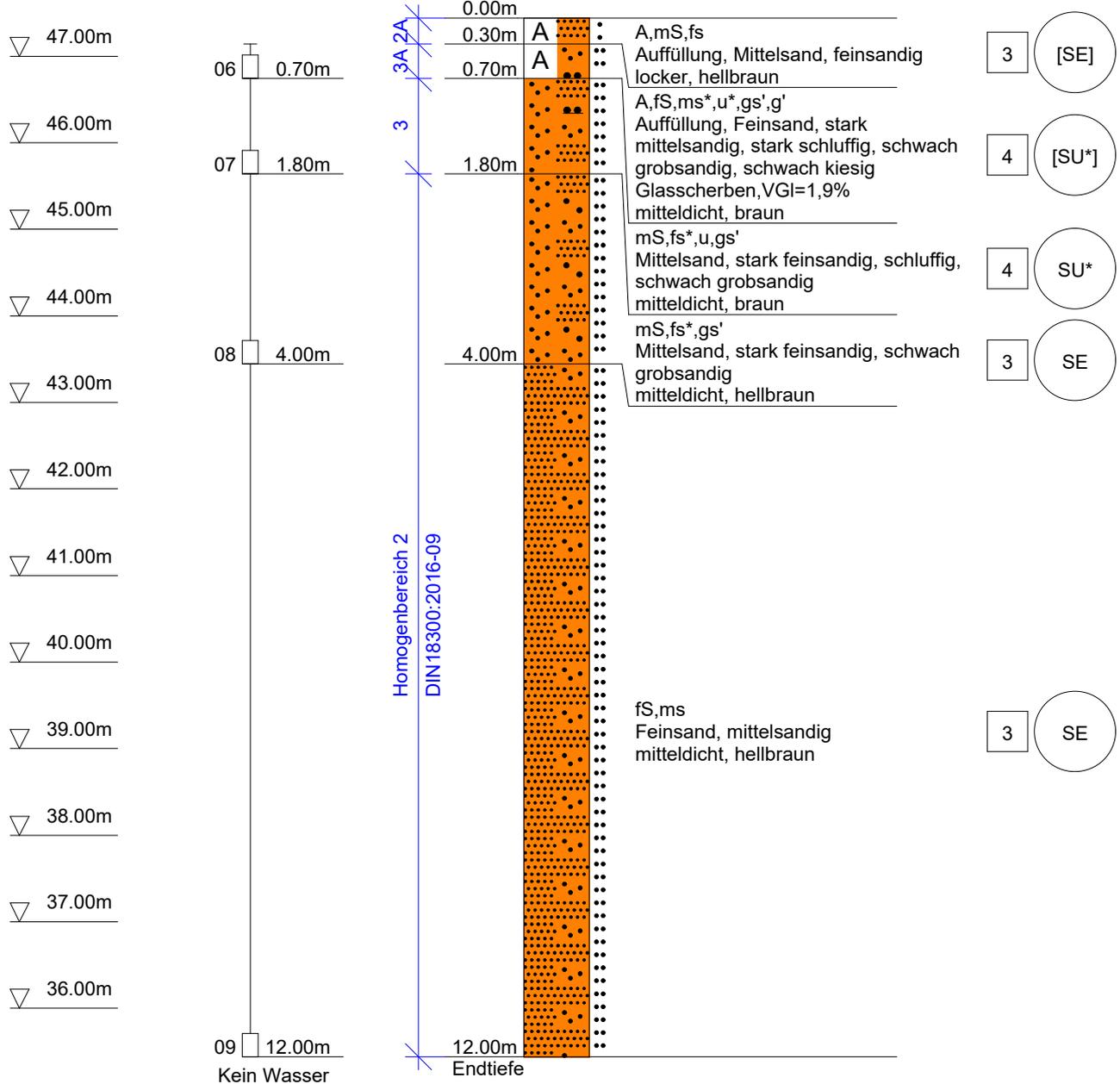
Bemerkung:



Ingenieurbüro Rütz GmbH	Projekt : Wustermark, Rosa-Luxemburg-Straße	
Beraten - Messen - Prüfen	Projektnr.: IBR/224/21	Anlage : BP/05
14822 Borkheide, Beelitzer Str. 11	Koord.: 33364491 / 5822975	
Fon: 033845-4730 Fax: -473208	Maßstab : 1: 75	Datum : 31.05.-02.06.2021

RKS 05

Ansatzpunkt: 47.44 m NHN



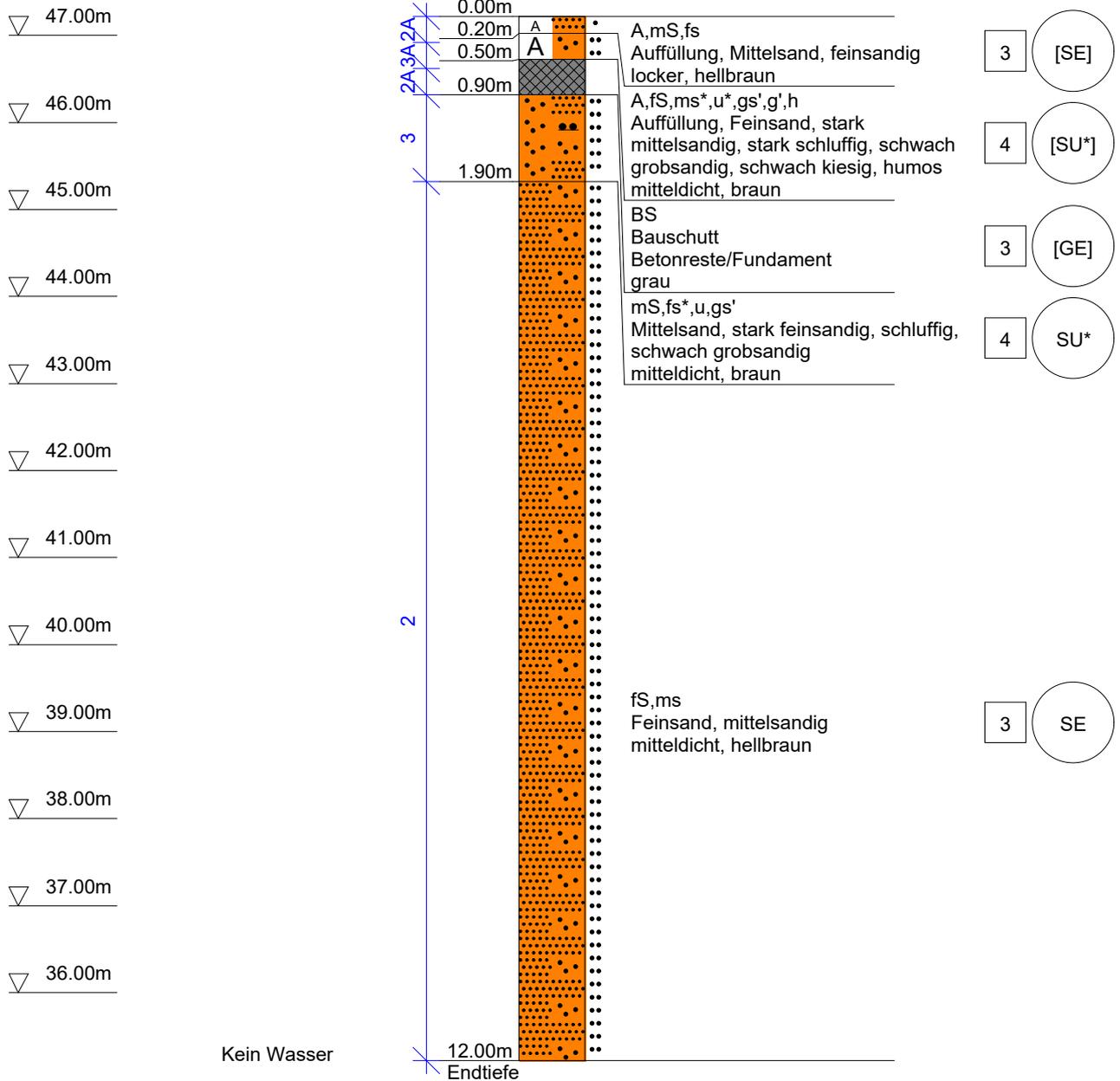
Bemerkung:



Ingenieurbüro Rütz GmbH	Projekt : Wustermark, Rosa-Luxemburg-Straße
Beraten - Messen - Prüfen	Projektnr.: IBR/224/21 Anlage : BP/06
14822 Borkheide, Beelitzer Str. 11	Koord.: 33364470 / 5822998
Fon: 033845-4730 Fax: -473208	Maßstab : 1: 75 Datum : 31.05.-02.06.2021

RKS 06

Ansatzpunkt: 47.22 m NHN



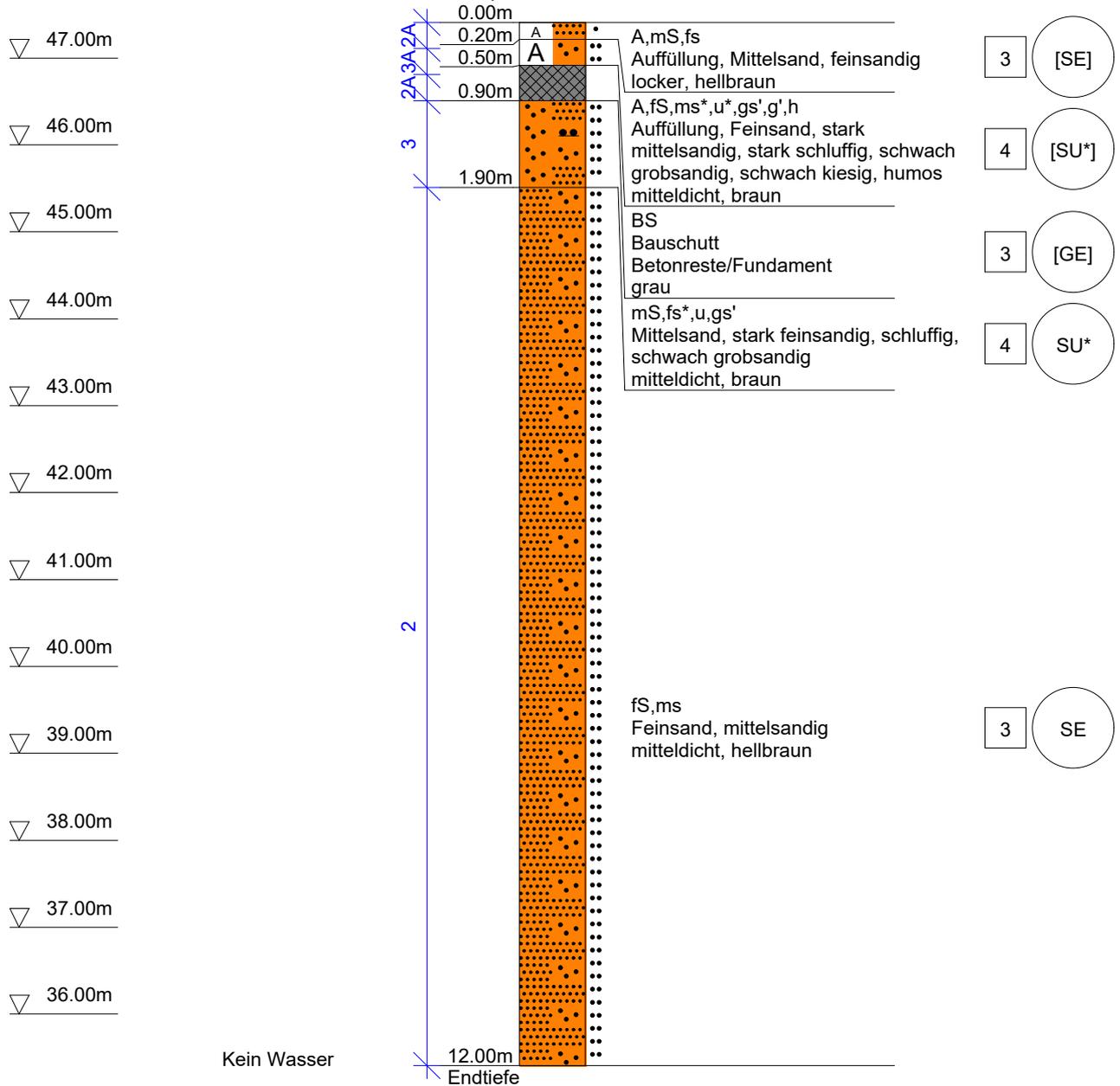
Bemerkung:



Ingenieurbüro Rütz GmbH	Projekt : Wustermark, Rosa-Luxemburg-Straße	
Beraten - Messen - Prüfen	Projektnr.: IBR/224/21	Anlage : BP/07
14822 Borkheide, Beelitzer Str. 11	Koord.: 33364498 / 5823003	
Fon: 033845-4730 Fax: -473208	Maßstab : 1: 75	Datum : 31.05.-02.06.2021

RKS 07

Ansatzpunkt: 47.41 m NHN



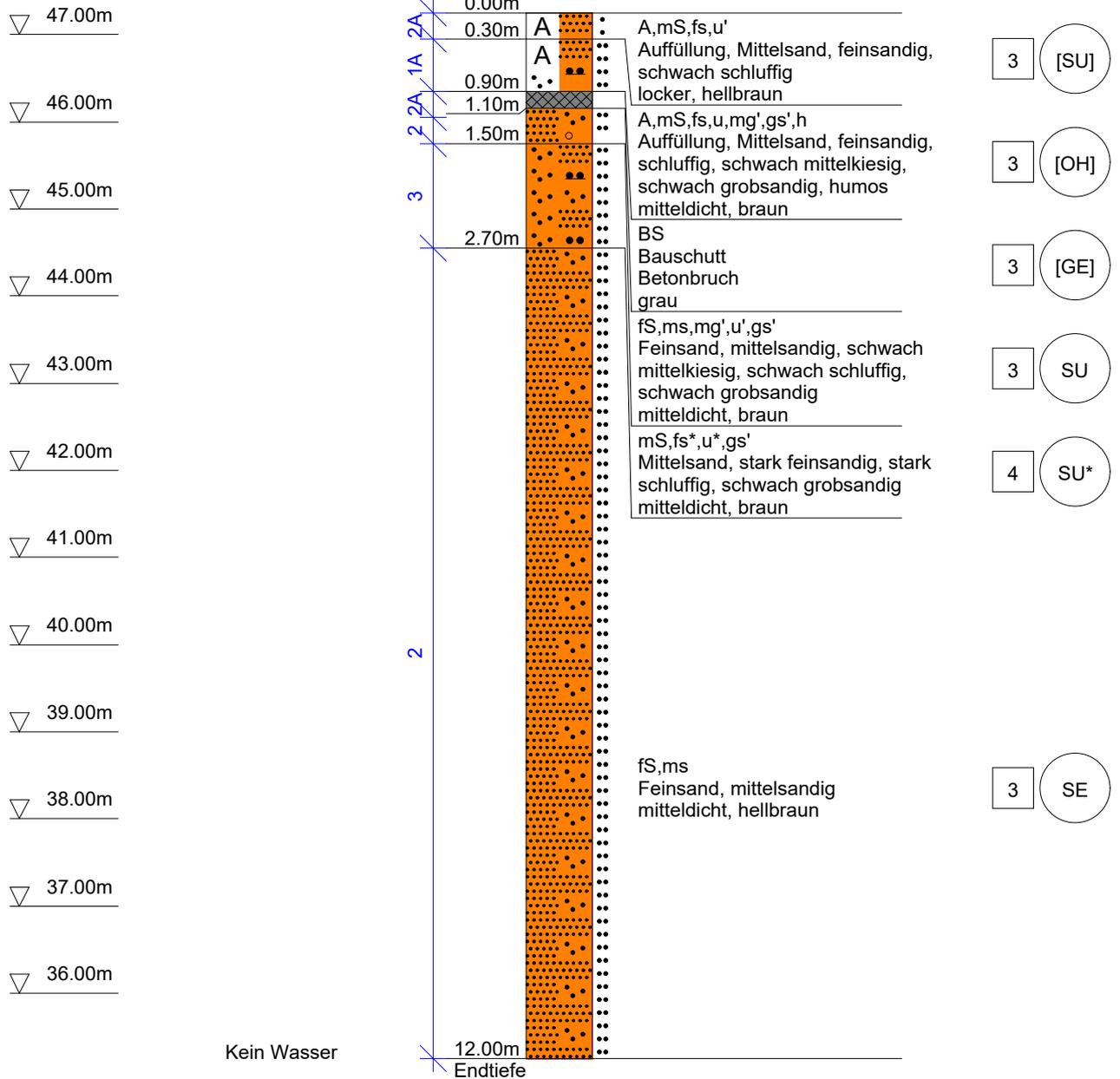
Bemerkung:



Ingenieurbüro Rütz GmbH	Projekt : Wustermark, Rosa-Luxemburg-Straße	
Beraten - Messen - Prüfen	Projektnr.: IBR/224/21	Anlage : BP/08
14822 Borkheide, Beelitzer Str. 11	Koord.: 33364432 / 5822991	
Fon: 033845-4730 Fax: -473208	Maßstab : 1: 75	Datum : 31.05.-02.06.2021

RKS 08

Ansatzpunkt: 47.25 m NHN



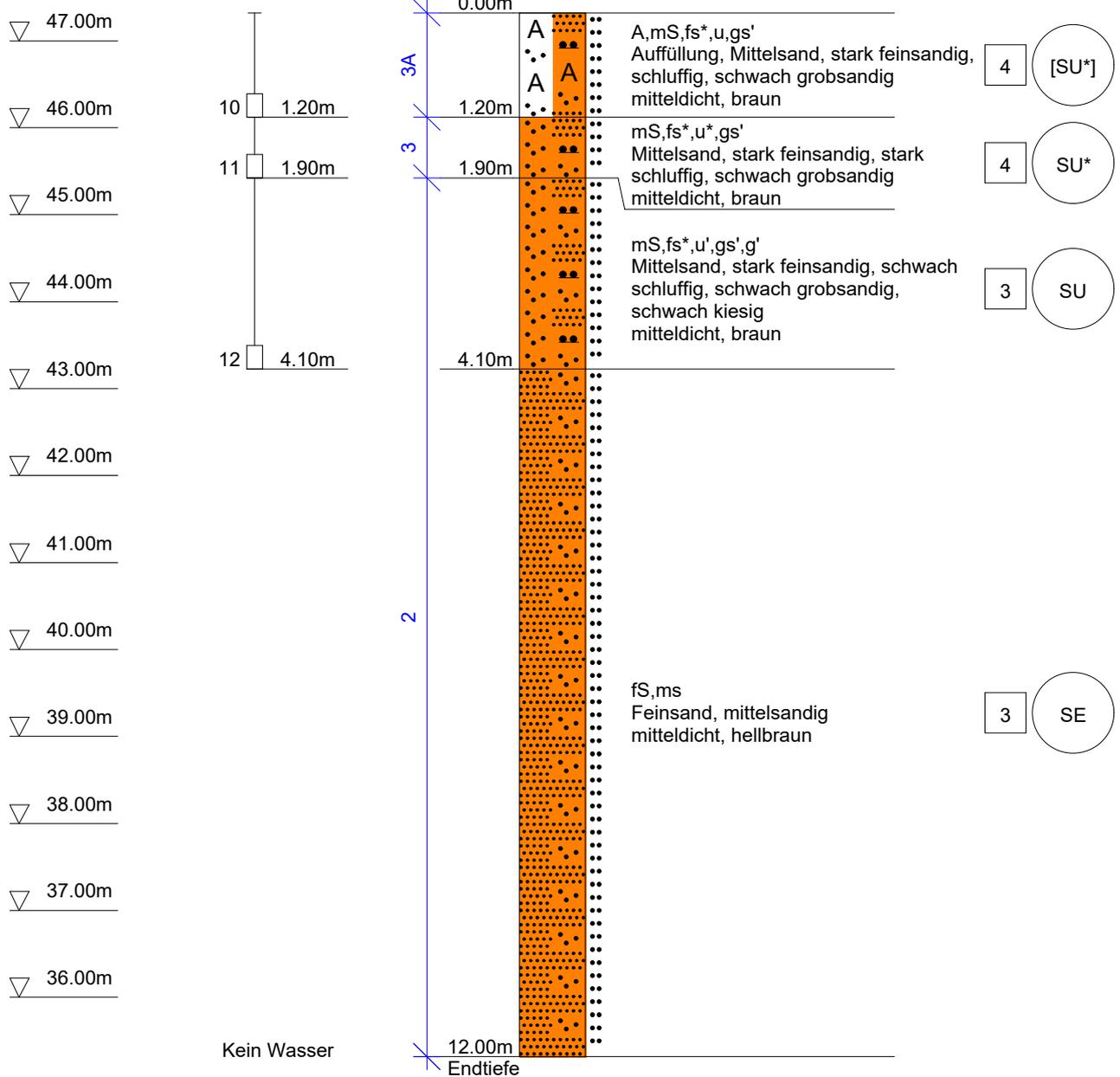
Bemerkung:



Ingenieurbüro Rütz GmbH	Projekt : Wustermark, Rosa-Luxemburg-Straße	
Beraten - Messen - Prüfen	Projektnr.: IBR/224/21	Anlage : BP/09
14822 Borkheide, Beelitzer Str. 11	Koord.: 33364435 / 5822967	
Fon: 033845-4730 Fax: -473208	Maßstab : 1: 75	Datum : 31.05.-02.06.2021

RKS 09

Ansatzpunkt: 47.32 m NHN



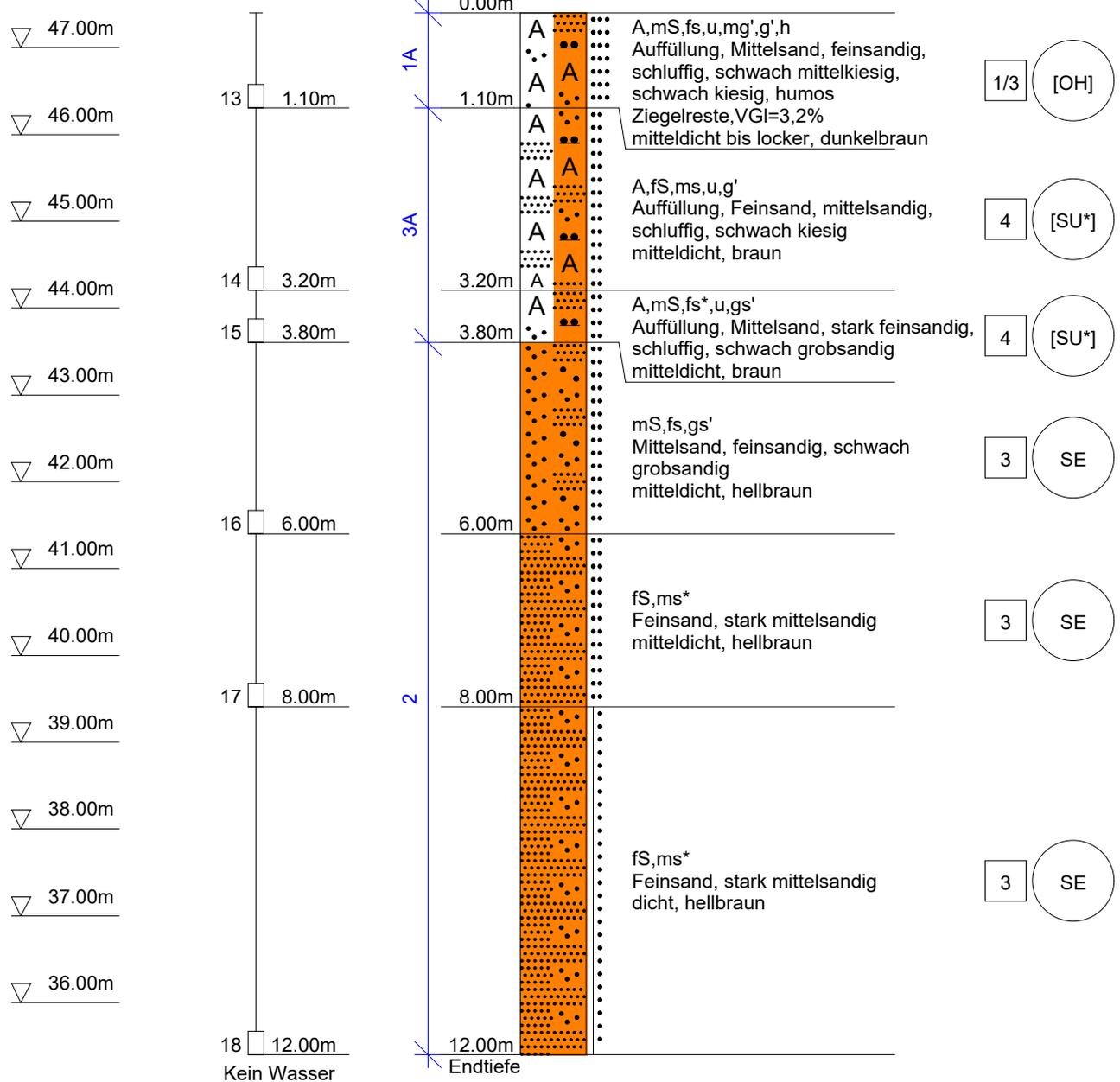
Bemerkung:



Ingenieurbüro Rütz GmbH	Projekt : Wustermark, Rosa-Luxemburg-Straße	
Beraten - Messen - Prüfen	Projektnr.: IBR/224/21	Anlage : BP/10
14822 Borkheide, Beelitzer Str. 11	Koord.: 33364434 / 5822937	
Fon: 033845-4730 Fax: -473208	Maßstab : 1: 75	Datum : 31.05.-02.06.2021

RKS 10

Ansatzpunkt: 47.40 m NHN



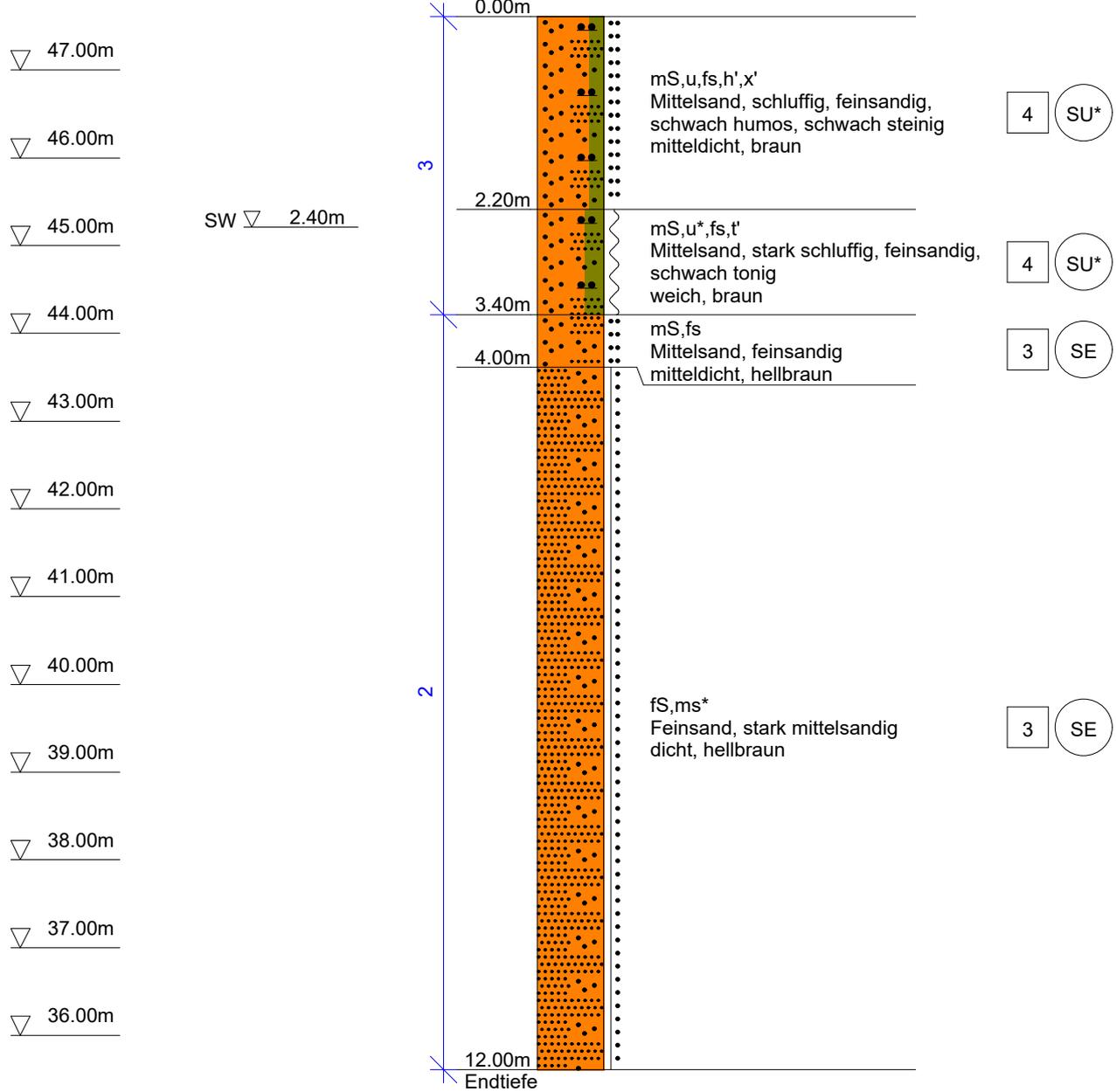
Bemerkung:



Ingenieurbüro Rütz GmbH	Projekt : Wustermark, Rosa-Luxemburg-Straße	
Beraten - Messen - Prüfen	Projektnr.: IBR/224/21	Anlage : BP/11
14822 Borkheide, Beelitzer Str. 11	Koord.: 33364396 / 5822928	
Fon: 033845-4730 Fax: -473208	Maßstab : 1: 75	Datum : 31.05.-02.06.2021

RKS 11

Ansatzpunkt: 47.61 m NHN



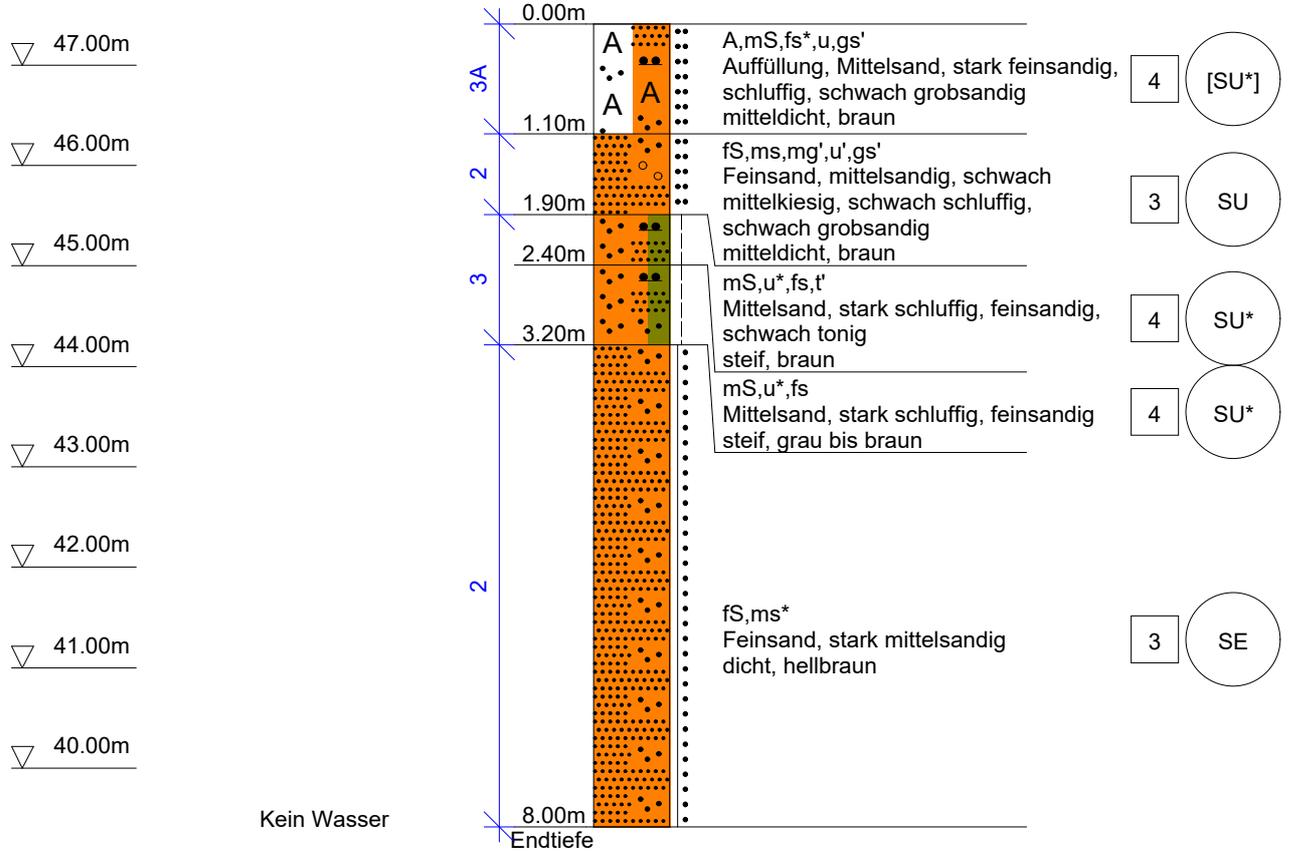
Bemerkung:



Ingenieurbüro Rütz GmbH	Projekt : Wustermark, Rosa-Luxemburg-Straße
Beraten - Messen - Prüfen	Projektnr.: IBR/224/21 Anlage : BP/12
14822 Borkheide, Beelitzer Str. 11	Koord.: 33364403 / 5822942
Fon: 033845-4730 Fax: -473208	Maßstab : 1: 75 Datum : 31.05.-02.06.2021

RKS 12

Ansatzpunkt: 47.41 m NHN



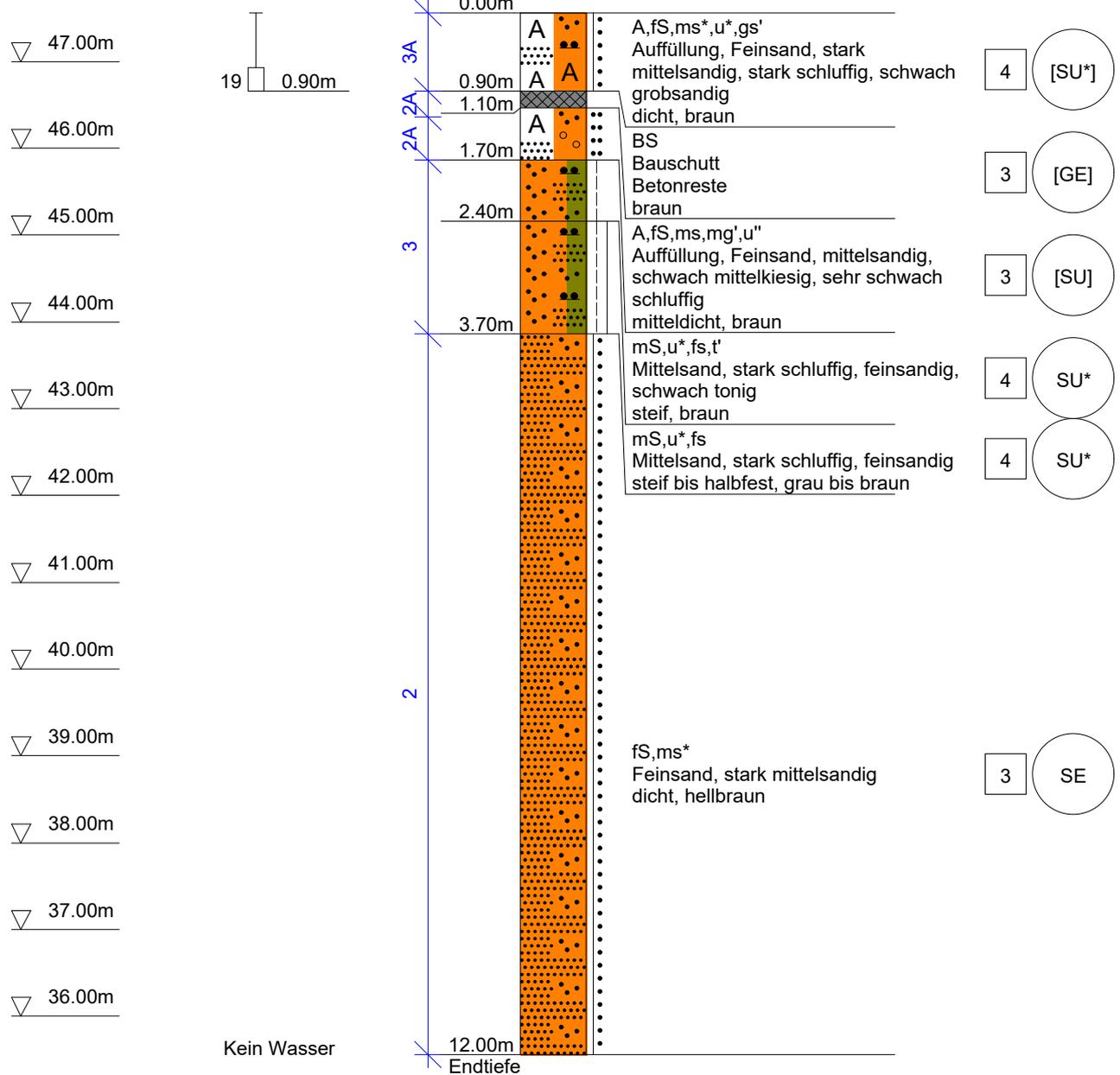
Bemerkung:



Ingenieurbüro Rütz GmbH	Projekt : Wustermark, Rosa-Luxemburg-Straße	
Beraten - Messen - Prüfen	Projektnr.: IBR/224/21	Anlage : BP/13
14822 Borkheide, Beelitzer Str. 11	Koord.: 33364389 / 5822951	
Fon: 033845-4730 Fax: -473208	Maßstab : 1: 75	Datum : 31.05.-02.06.2021

RKS 13

Ansatzpunkt: 47.56 m NHN



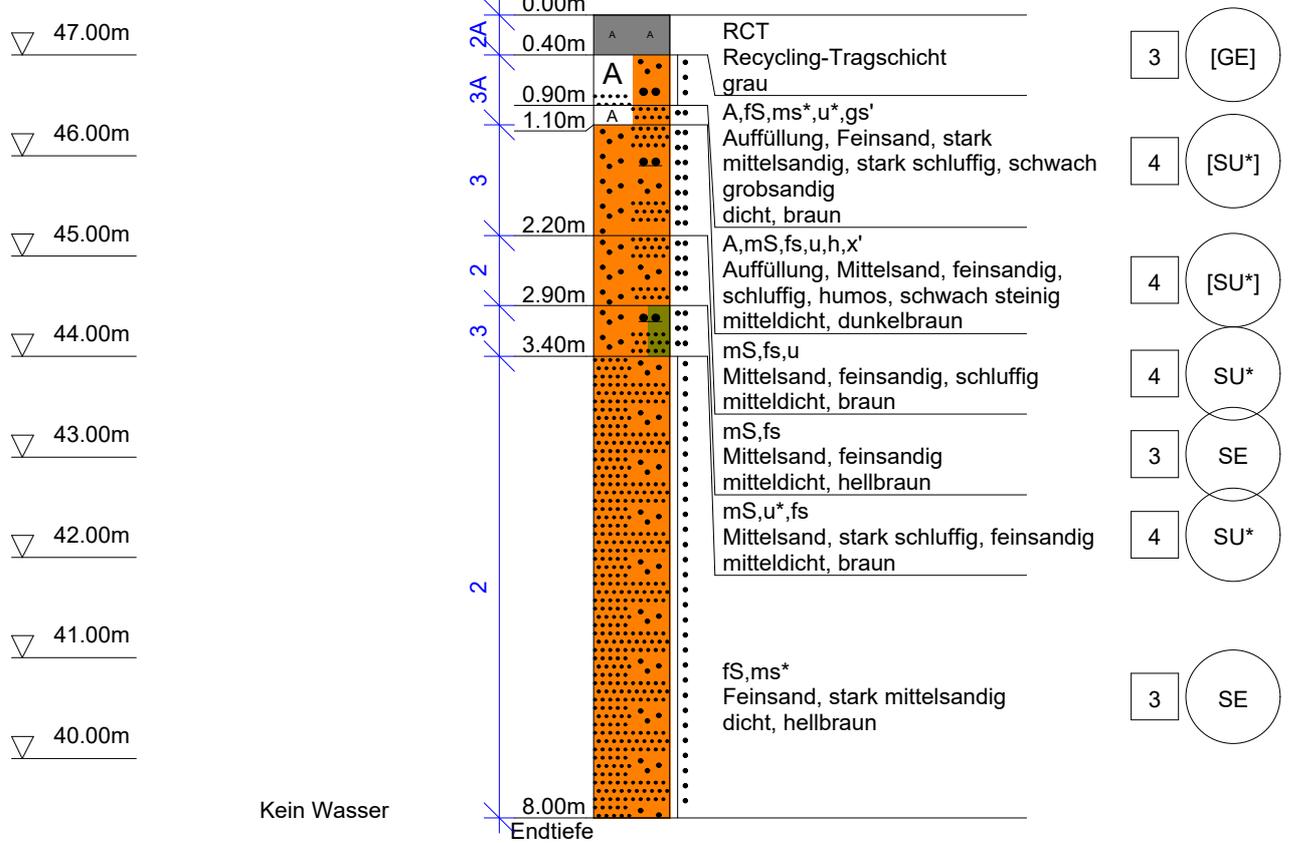
Bemerkung:



Ingenieurbüro Rütz GmbH	Projekt : Wustermark, Rosa-Luxemburg-Straße	
Beraten - Messen - Prüfen	Projektnr.: IBR/224/21	Anlage : BP/14
14822 Borkheide, Beelitzer Str. 11	Koord.: 33364394 / 5822974	
Fon: 033845-4730 Fax: -473208	Maßstab : 1: 75	Datum : 31.05.-02.06.2021

RKS 14

Ansatzpunkt: 47.40 m NHN



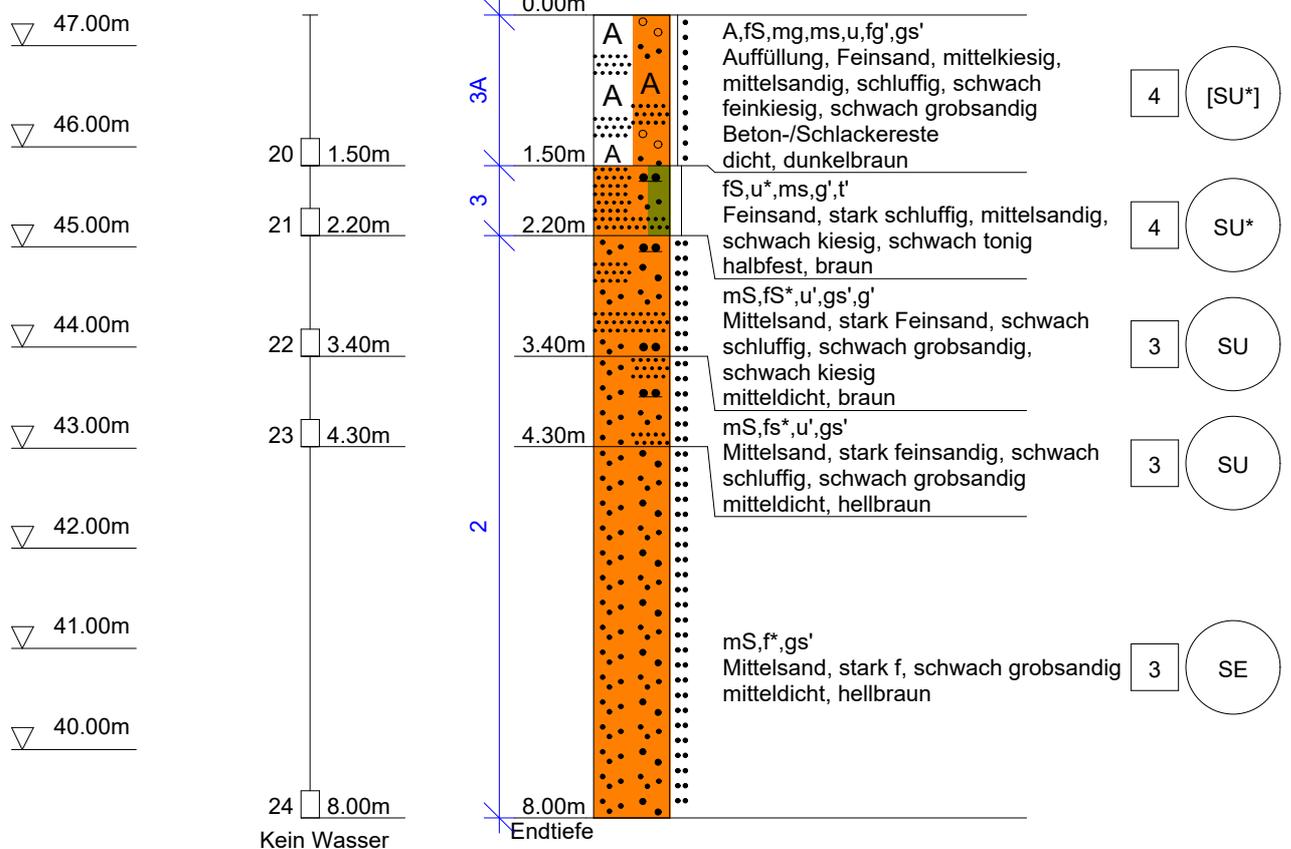
Bemerkung:



Ingenieurbüro Rütz GmbH	Projekt : Wustermark, Rosa-Luxemburg-Straße	
Beraten - Messen - Prüfen	Projektnr.: IBR/224/21	Anlage : BP/15
14822 Borkheide, Beelitzer Str. 11	Koord.: 33364345 / 5822971	
Fon: 033845-4730 Fax: -473208	Maßstab : 1: 75	Datum : 31.05.-02.06.2021

RKS 15

Ansatzpunkt: 47.31 m NHN



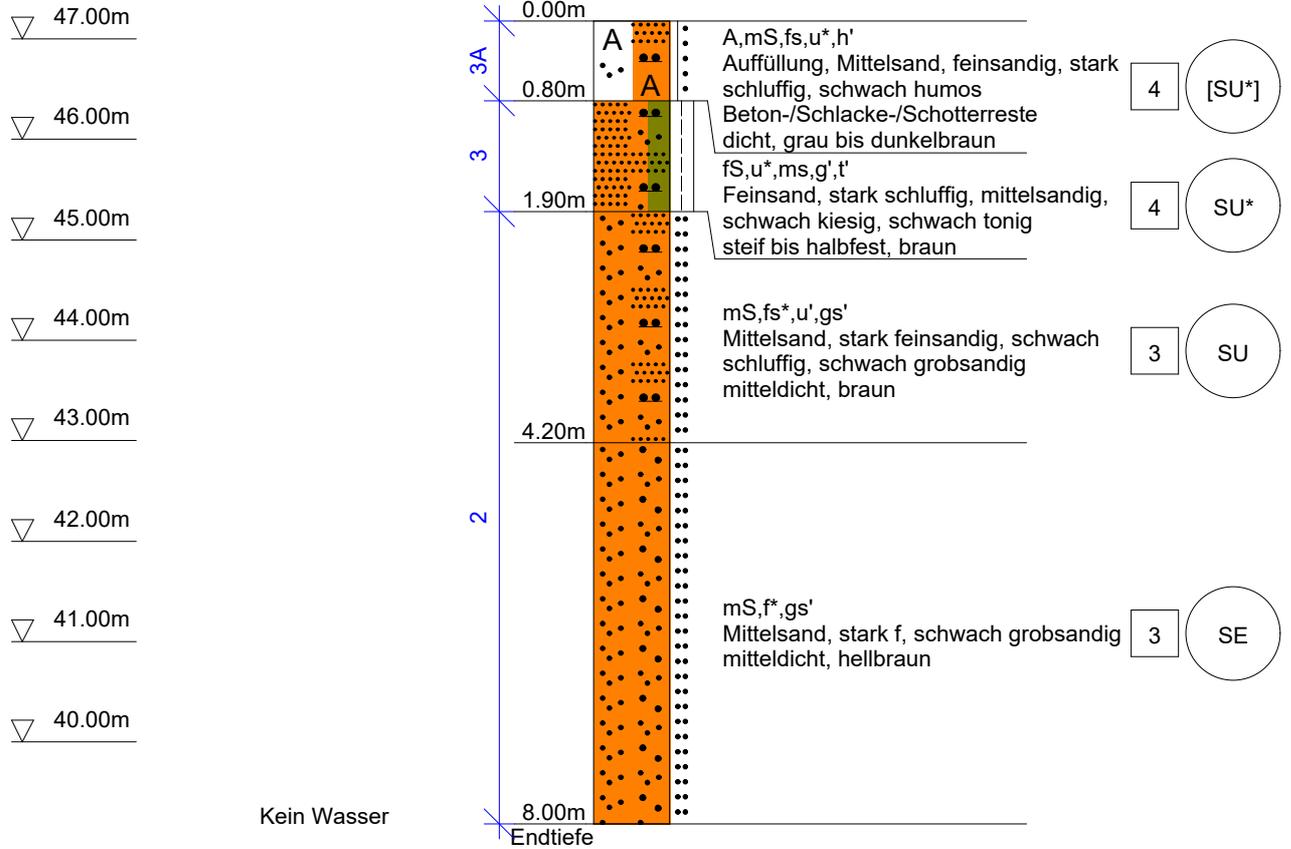
Bemerkung:



Ingenieurbüro Rütz GmbH	Projekt : Wustermark, Rosa-Luxemburg-Straße	
Beraten - Messen - Prüfen	Projektnr.: IBR/224/21	Anlage : BP/16
14822 Borkheide, Beelitzer Str. 11	Koord.: 33364368 / 5822978	
Fon: 033845-4730 Fax: -473208	Maßstab : 1: 75	Datum : 31.05.-02.06.2021

RKS 16

Ansatzpunkt: 47.18 m NHN



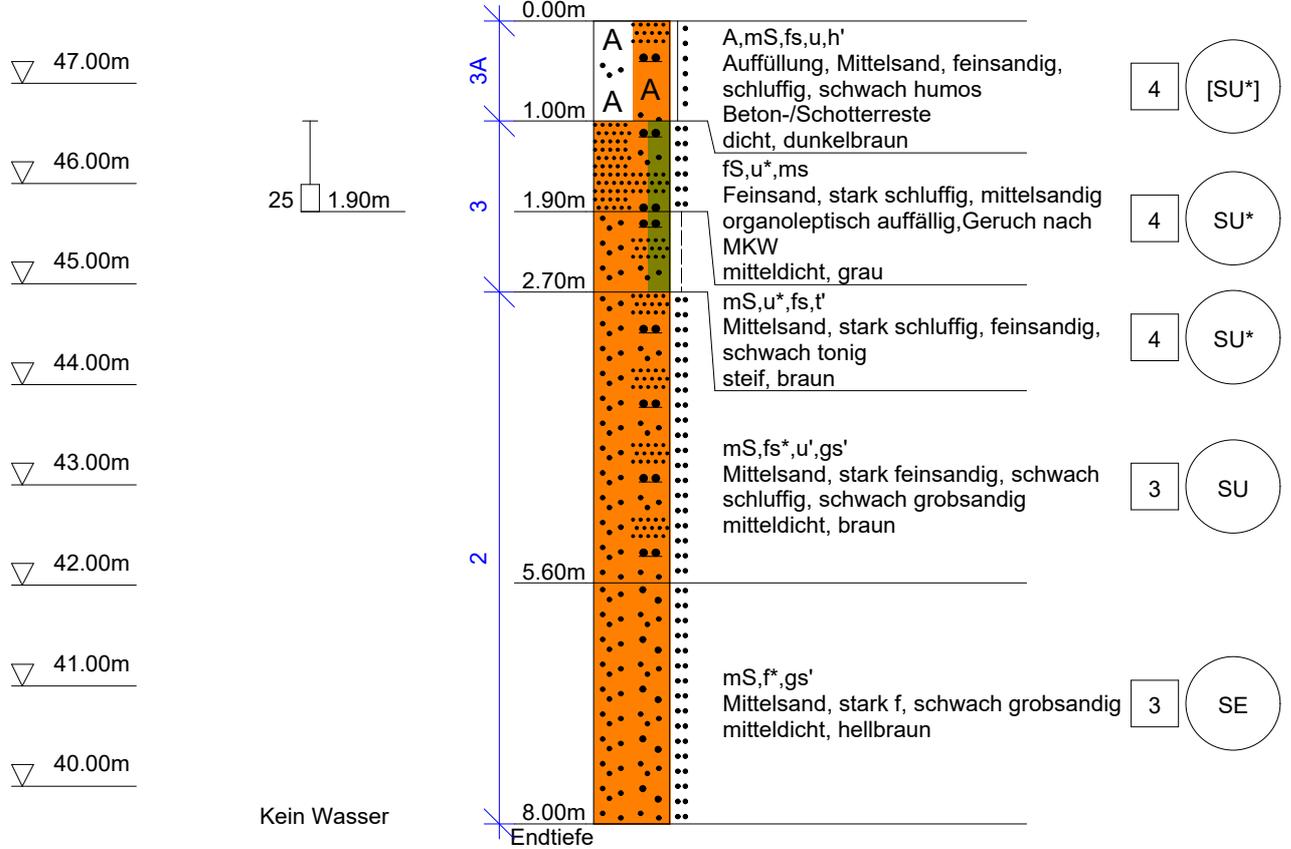
Bemerkung:



Ingenieurbüro Rütz GmbH	Projekt : Wustermark, Rosa-Luxemburg-Straße
Beraten - Messen - Prüfen	Projektnr.: IBR/224/21 Anlage : BP/17
14822 Borkheide, Beelitzer Str. 11	Koord.: 33364349 / 5822957
Fon: 033845-4730 Fax: -473208	Maßstab : 1: 75 Datum : 31.05.-02.06.2021

RKS 17

Ansatzpunkt: 47.62 m NHN



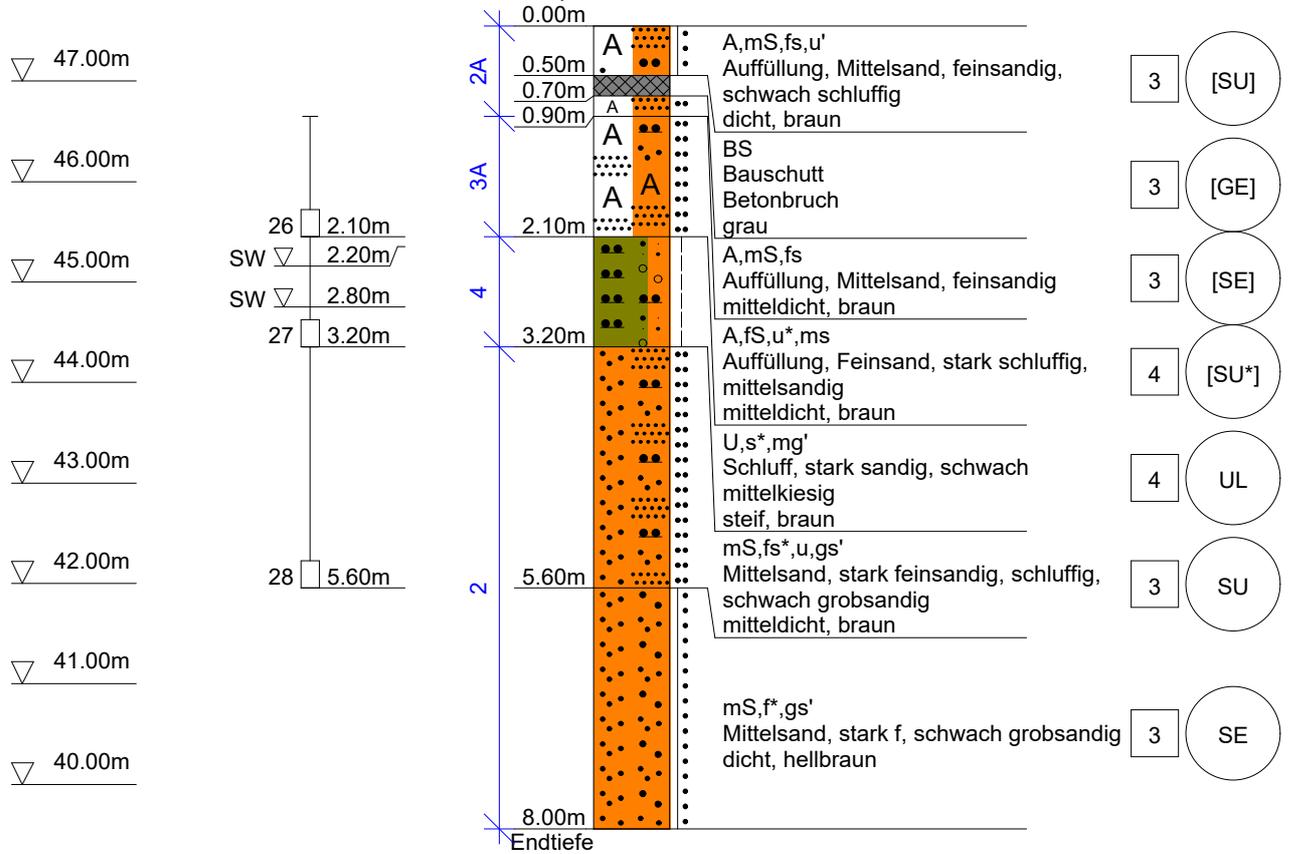
Bemerkung:



Ingenieurbüro Rütz GmbH	Projekt : Wustermark, Rosa-Luxemburg-Straße	
Beraten - Messen - Prüfen	Projektnr.: IBR/224/21	Anlage : BP/18
14822 Borkheide, Beelitzer Str. 11	Koord.: 33364370 / 5822950	
Fon: 033845-4730 Fax: -473208	Maßstab : 1: 75	Datum : 31.05.-02.06.2021

RKS 18

Ansatzpunkt: 47.55 m NHN



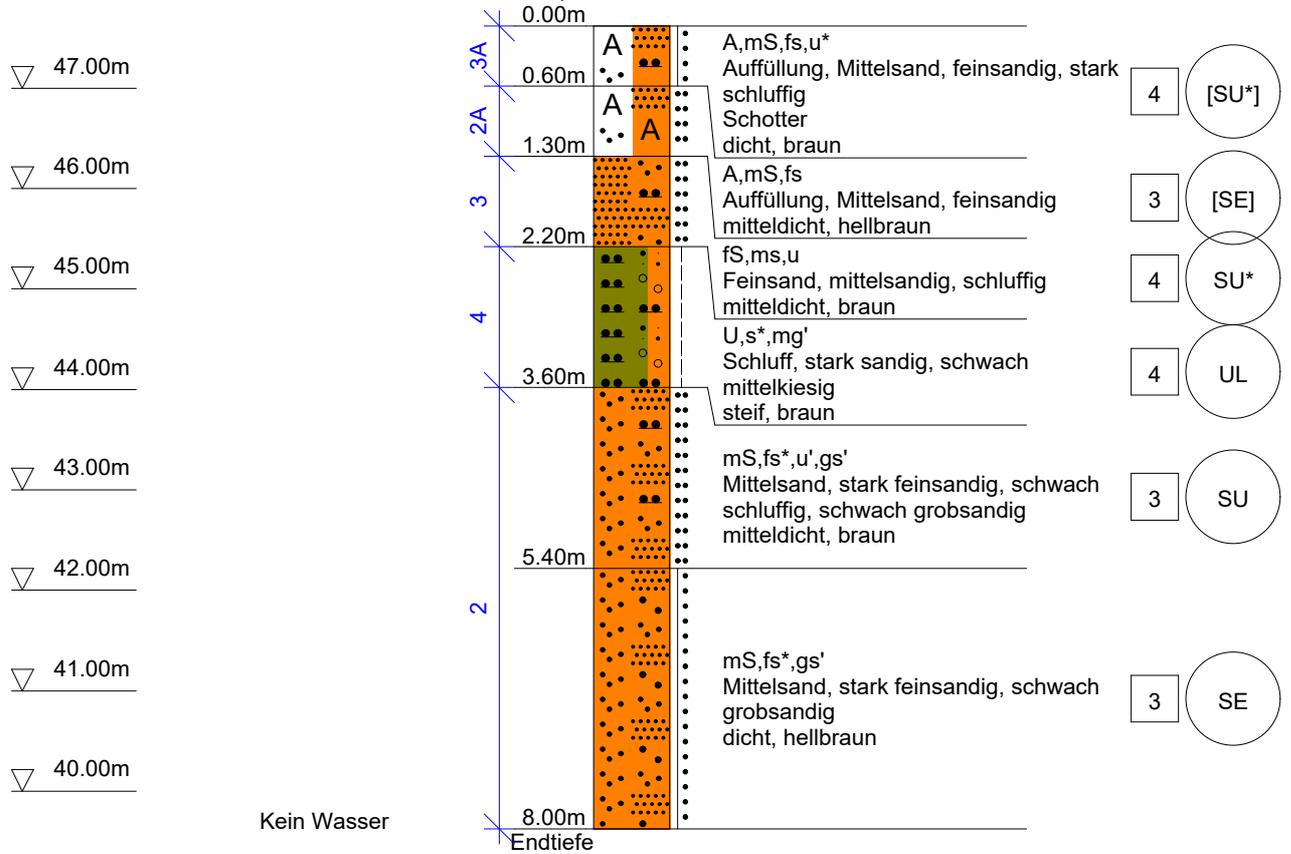
Bemerkung:



Ingenieurbüro Rütz GmbH	Projekt : Wustermark, Rosa-Luxemburg-Straße	
Beraten - Messen - Prüfen	Projektnr.: IBR/224/21	Anlage : BP/19
14822 Borkheide, Beelitzer Str. 11	Koord.: 33364372 / 5822927	
Fon: 033845-4730 Fax: -473208	Maßstab : 1: 75	Datum : 31.05.-02.06.2021

RKS 19

Ansatzpunkt: 47.62 m NHN



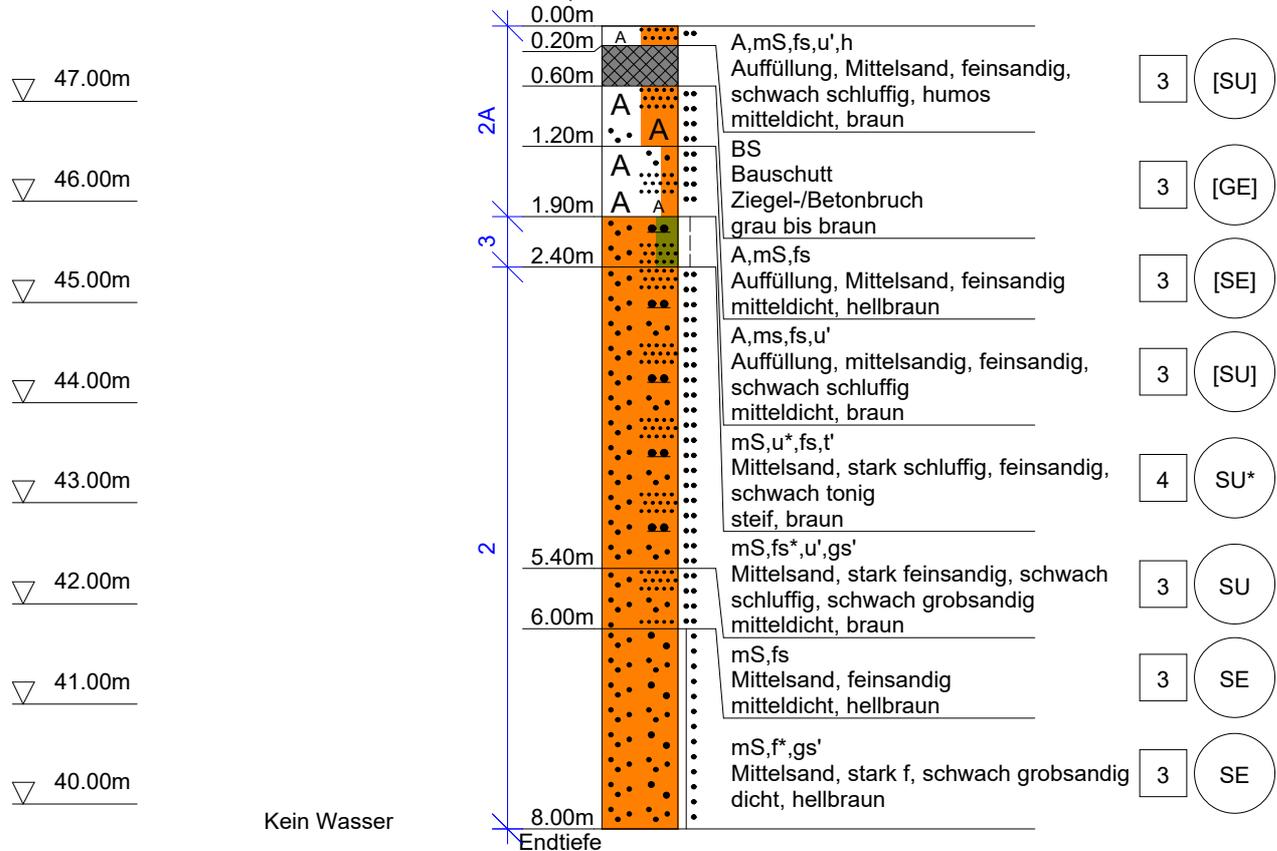
Bemerkung:



Ingenieurbüro Rütz GmbH	Projekt : Wustermark, Rosa-Luxemburg-Straße	
Beraten - Messen - Prüfen	Projektnr.: IBR/224/21	Anlage : BP/20
14822 Borkheide, Beelitzer Str. 11	Koord.: 33364355 / 5822923	
Fon: 033845-4730 Fax: -473208	Maßstab : 1: 75	Datum : 31.05.-02.06.2021

RKS 20

Ansatzpunkt: 47.75 m NHN



Bemerkung:

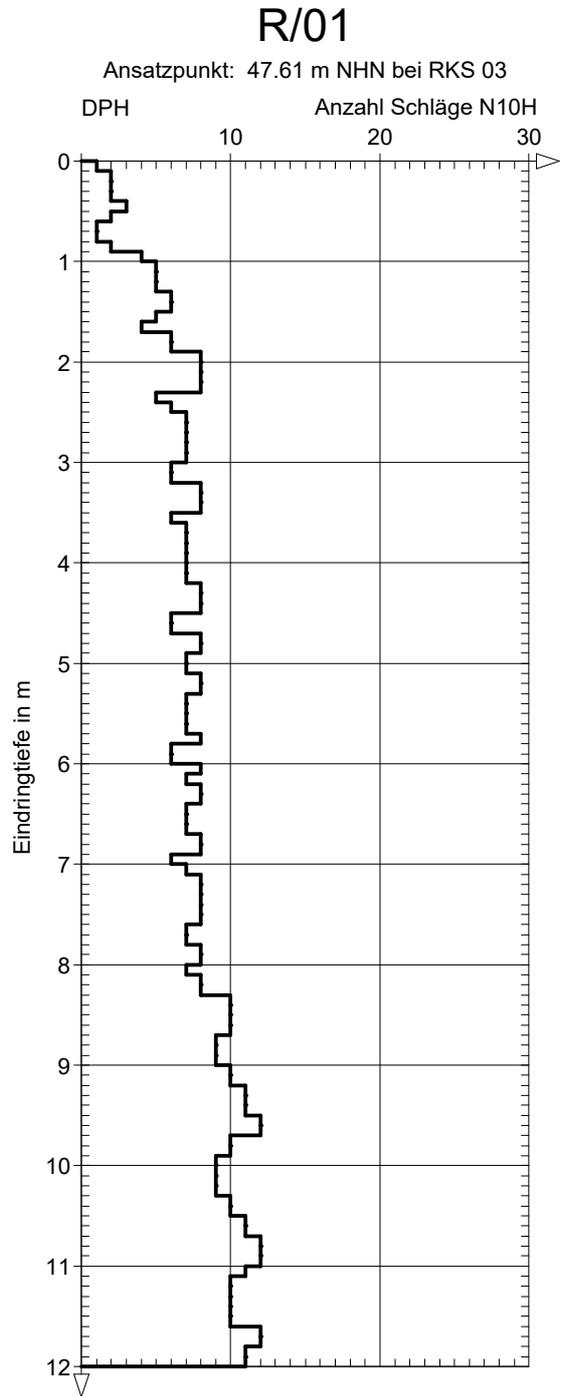


Ingenieurbüro Rütz GmbH	Projekt: Wustermark, Rosa-Luxemburg-Straße	
Beraten - Messen - Prüfen	Projektnr.: IBR/224/21	
14822 Borkheide, Beelitzer Str. 11	Anlage: R/01	Koord.:
Fon: 033845-473 0 Fax: -473 208	Maßstab : 1: 75	Datum : 31.05.-02.06.2021

Rammsondierung
DIN EN ISO 22476-2 DPH

Tiefe	N ₁₀	Tiefe	N ₁₀	Tiefe	N ₁₀
0.10	1	6.10	8		
0.20	2	6.20	7		
0.30	2	6.30	8		
0.40	2	6.40	8		
0.50	3	6.50	7		
0.60	2	6.60	7		
0.70	1	6.70	7		
0.80	1	6.80	8		
0.90	2	6.90	8		
1.00	4	7.00	6		
1.10	5	7.10	7		
1.20	5	7.20	8		
1.30	5	7.30	8		
1.40	6	7.40	8		
1.50	6	7.50	8		
1.60	5	7.60	8		
1.70	4	7.70	7		
1.80	6	7.80	7		
1.90	6	7.90	8		
2.00	8	8.00	8		
2.10	8	8.10	7		
2.20	8	8.20	8		
2.30	8	8.30	8		
2.40	5	8.40	10		
2.50	6	8.50	10		
2.60	7	8.60	10		
2.70	7	8.70	10		
2.80	7	8.80	9		
2.90	7	8.90	9		
3.00	7	9.00	9		
3.10	6	9.10	10		
3.20	6	9.20	10		
3.30	8	9.30	11		
3.40	8	9.40	11		
3.50	8	9.50	11		
3.60	6	9.60	12		
3.70	7	9.70	12		
3.80	7	9.80	10		
3.90	7	9.90	10		
4.00	7	10.00	9		
4.10	7	10.10	9		
4.20	7	10.20	9		
4.30	8	10.30	9		
4.40	8	10.40	10		
4.50	8	10.50	10		
4.60	6	10.60	11		
4.70	6	10.70	11		
4.80	8	10.80	12		
4.90	8	10.90	12		
5.00	7	11.00	12		
5.10	7	11.10	11		
5.20	8	11.20	10		
5.30	8	11.30	10		
5.40	7	11.40	10		
5.50	7	11.50	10		
5.60	7	11.60	10		
5.70	7	11.70	12		
5.80	8	11.80	12		
5.90	6	11.90	11		
6.00	6	12.00	11		

- ▽ 47.00m
- ▽ 46.00m
- ▽ 45.00m
- ▽ 44.00m
- ▽ 43.00m
- ▽ 42.00m
- ▽ 41.00m
- ▽ 40.00m
- ▽ 39.00m
- ▽ 38.00m
- ▽ 37.00m
- ▽ 36.00m



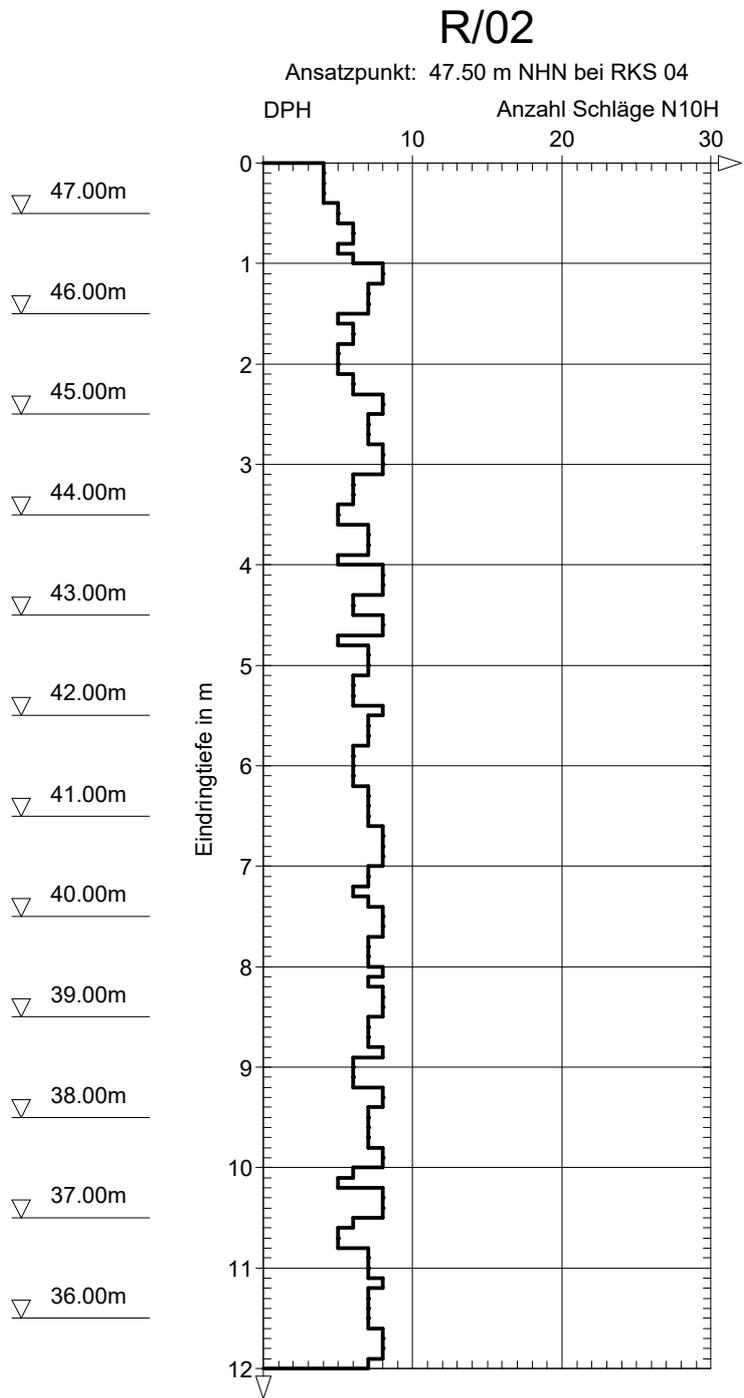
Bemerkung:



Ingenieurbüro Rütz GmbH	Projekt: Wustermark, Rosa-Luxemburg-Straße	
Beraten - Messen - Prüfen	ProjektNr.: IBR/224/21	
14822 Borkheide, Beelitzer Str. 11	Anlage: R/02	Koord.:
Fon: 033845-473 0 Fax: -473 208	Maßstab : 1: 75	Datum : 31.05.-02.06.2021

Rammsondierung
DIN EN ISO 22476-2 DPH

Tiefe	N ₁₀	Tiefe	N ₁₀	Tiefe	N ₁₀
0.10	4	6.10	6		
0.20	4	6.20	6		
0.30	4	6.30	7		
0.40	4	6.40	7		
0.50	5	6.50	7		
0.60	5	6.60	7		
0.70	6	6.70	8		
0.80	6	6.80	8		
0.90	5	6.90	8		
1.00	6	7.00	8		
1.10	8	7.10	7		
1.20	8	7.20	7		
1.30	7	7.30	6		
1.40	7	7.40	7		
1.50	7	7.50	8		
1.60	5	7.60	8		
1.70	6	7.70	8		
1.80	6	7.80	7		
1.90	5	7.90	7		
2.00	5	8.00	7		
2.10	5	8.10	8		
2.20	6	8.20	7		
2.30	6	8.30	8		
2.40	8	8.40	8		
2.50	8	8.50	8		
2.60	7	8.60	7		
2.70	7	8.70	7		
2.80	7	8.80	7		
2.90	8	8.90	8		
3.00	8	9.00	6		
3.10	8	9.10	6		
3.20	6	9.20	6		
3.30	6	9.30	8		
3.40	6	9.40	8		
3.50	5	9.50	7		
3.60	5	9.60	7		
3.70	7	9.70	7		
3.80	7	9.80	7		
3.90	7	9.90	8		
4.00	5	10.00	8		
4.10	8	10.10	6		
4.20	8	10.20	5		
4.30	8	10.30	8		
4.40	6	10.40	8		
4.50	6	10.50	8		
4.60	8	10.60	6		
4.70	8	10.70	5		
4.80	5	10.80	5		
4.90	7	10.90	7		
5.00	7	11.00	7		
5.10	7	11.10	7		
5.20	6	11.20	8		
5.30	6	11.30	7		
5.40	6	11.40	7		
5.50	8	11.50	7		
5.60	7	11.60	7		
5.70	7	11.70	8		
5.80	7	11.80	8		
5.90	6	11.90	8		
6.00	6	12.00	7		



Bemerkung:

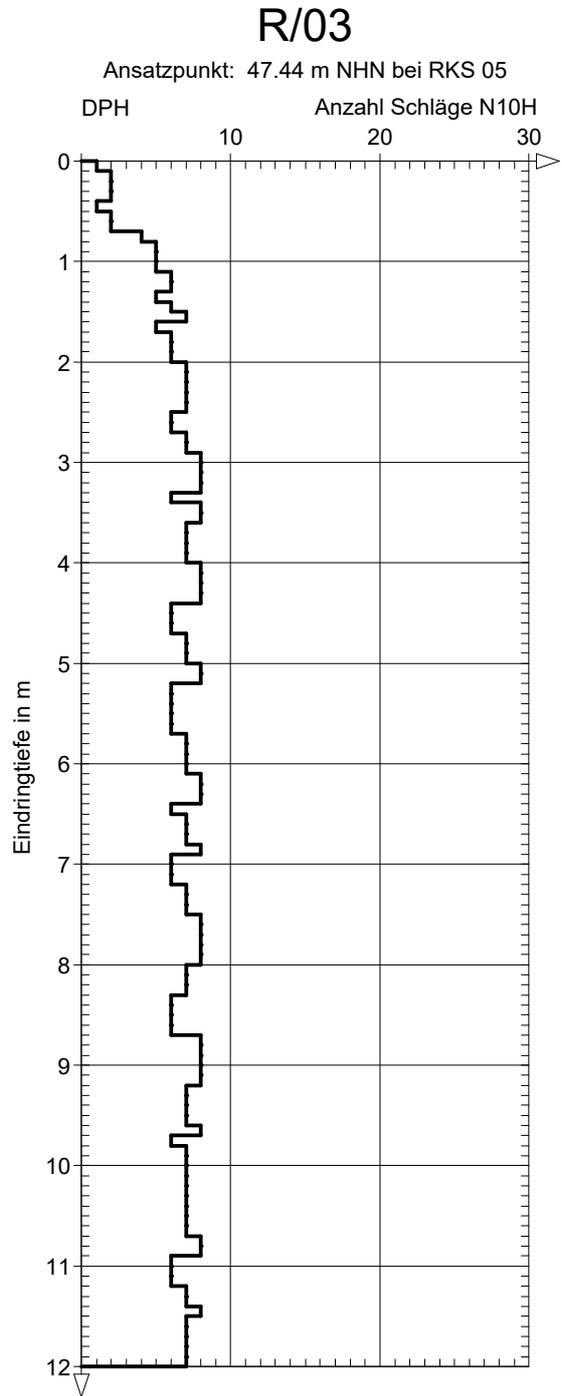


Ingenieurbüro Rütz GmbH	Projekt: Wustermark, Rosa-Luxemburg-Straße	
Beraten - Messen - Prüfen	Projektnr.: IBR/224/21	
14822 Borkheide, Beelitzer Str. 11	Anlage: R/03	Koord.:
Fon: 033845-473 0 Fax: -473 208	Maßstab : 1: 75	Datum : 31.05.-02.06.2021

Rammsondierung
DIN EN ISO 22476-2 DPH

Tiefe	N ₁₀	Tiefe	N ₁₀	Tiefe	N ₁₀
0.10	1	6.10	7		
0.20	2	6.20	8		
0.30	2	6.30	8		
0.40	2	6.40	8		
0.50	1	6.50	6		
0.60	2	6.60	7		
0.70	2	6.70	7		
0.80	4	6.80	7		
0.90	5	6.90	8		
1.00	5	7.00	6		
1.10	5	7.10	6		
1.20	6	7.20	6		
1.30	6	7.30	7		
1.40	5	7.40	7		
1.50	6	7.50	7		
1.60	7	7.60	8		
1.70	5	7.70	8		
1.80	6	7.80	8		
1.90	6	7.90	8		
2.00	6	8.00	8		
2.10	7	8.10	7		
2.20	7	8.20	7		
2.30	7	8.30	7		
2.40	7	8.40	6		
2.50	7	8.50	6		
2.60	6	8.60	6		
2.70	6	8.70	6		
2.80	7	8.80	8		
2.90	7	8.90	8		
3.00	8	9.00	8		
3.10	8	9.10	8		
3.20	8	9.20	8		
3.30	8	9.30	7		
3.40	6	9.40	7		
3.50	8	9.50	7		
3.60	8	9.60	7		
3.70	7	9.70	8		
3.80	7	9.80	6		
3.90	7	9.90	7		
4.00	7	10.00	7		
4.10	8	10.10	7		
4.20	8	10.20	7		
4.30	8	10.30	7		
4.40	8	10.40	7		
4.50	6	10.50	7		
4.60	6	10.60	7		
4.70	6	10.70	7		
4.80	7	10.80	8		
4.90	7	10.90	8		
5.00	7	11.00	6		
5.10	8	11.10	6		
5.20	8	11.20	6		
5.30	6	11.30	7		
5.40	6	11.40	7		
5.50	6	11.50	8		
5.60	6	11.60	7		
5.70	6	11.70	7		
5.80	7	11.80	7		
5.90	7	11.90	7		
6.00	7	12.00	7		

- ▽ 47.00m
- ▽ 46.00m
- ▽ 45.00m
- ▽ 44.00m
- ▽ 43.00m
- ▽ 42.00m
- ▽ 41.00m
- ▽ 40.00m
- ▽ 39.00m
- ▽ 38.00m
- ▽ 37.00m
- ▽ 36.00m



Bemerkung:

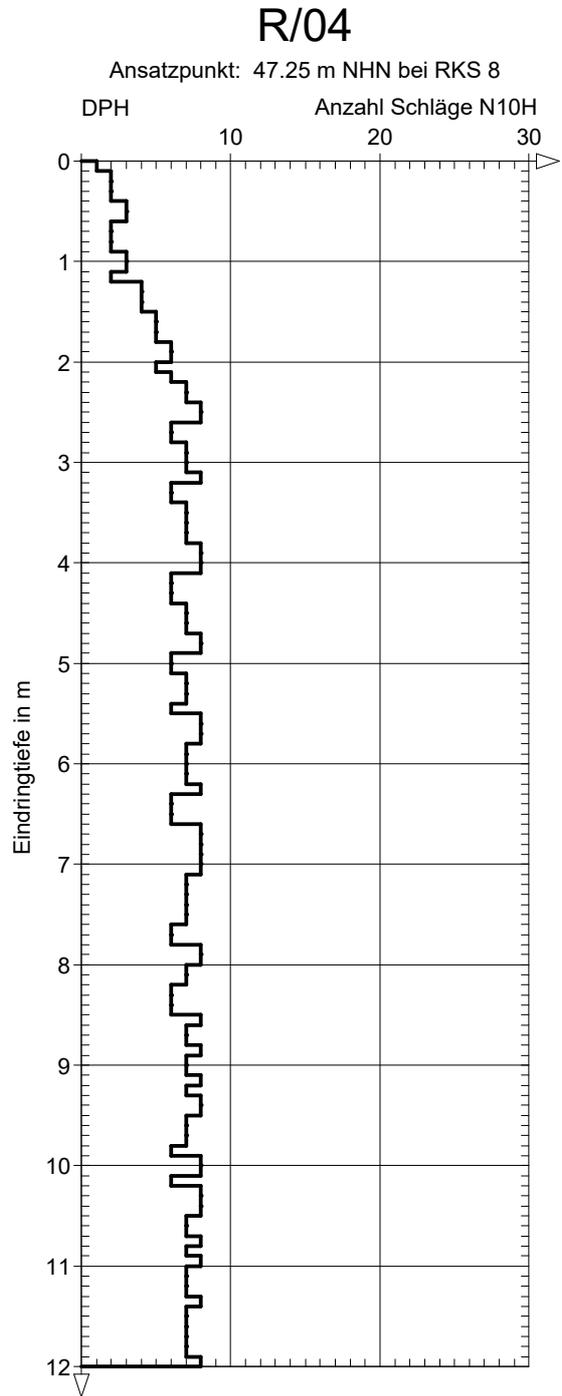


Ingenieurbüro Rütz GmbH	Projekt: Wustermark, Rosa-Luxemburg-Straße	
Beraten - Messen - Prüfen	Projektnr.: IBR/224/21	
14822 Borkheide, Beelitzer Str. 11	Anlage: R/04	Koord.:
Fon: 033845-473 0 Fax: -473 208	Maßstab : 1: 75	Datum : 31.05.-02.06.2021

Rammsondierung
DIN EN ISO 22476-2 DPH

Tiefe	N ₁₀	Tiefe	N ₁₀	Tiefe	N ₁₀
0.10	1	6.10	7		
0.20	2	6.20	7		
0.30	2	6.30	8		
0.40	2	6.40	6		
0.50	3	6.50	6		
0.60	3	6.60	6		
0.70	2	6.70	8		
0.80	2	6.80	8		
0.90	2	6.90	8		
1.00	3	7.00	8		
1.10	3	7.10	8		
1.20	2	7.20	7		
1.30	4	7.30	7		
1.40	4	7.40	7		
1.50	4	7.50	7		
1.60	5	7.60	7		
1.70	5	7.70	6		
1.80	5	7.80	6		
1.90	6	7.90	8		
2.00	6	8.00	8		
2.10	5	8.10	7		
2.20	6	8.20	7		
2.30	7	8.30	6		
2.40	7	8.40	6		
2.50	8	8.50	6		
2.60	8	8.60	8		
2.70	6	8.70	7		
2.80	6	8.80	7		
2.90	7	8.90	8		
3.00	7	9.00	7		
3.10	7	9.10	7		
3.20	8	9.20	8		
3.30	6	9.30	7		
3.40	6	9.40	8		
3.50	7	9.50	8		
3.60	7	9.60	7		
3.70	7	9.70	7		
3.80	7	9.80	7		
3.90	8	9.90	6		
4.00	8	10.00	8		
4.10	8	10.10	8		
4.20	6	10.20	6		
4.30	6	10.30	8		
4.40	6	10.40	8		
4.50	7	10.50	8		
4.60	7	10.60	7		
4.70	7	10.70	7		
4.80	8	10.80	8		
4.90	8	10.90	7		
5.00	6	11.00	8		
5.10	6	11.10	7		
5.20	7	11.20	7		
5.30	7	11.30	7		
5.40	7	11.40	8		
5.50	6	11.50	7		
5.60	8	11.60	7		
5.70	8	11.70	7		
5.80	8	11.80	7		
5.90	7	11.90	7		
6.00	7	12.00	8		

- ▽ 47.00m
- ▽ 46.00m
- ▽ 45.00m
- ▽ 44.00m
- ▽ 43.00m
- ▽ 42.00m
- ▽ 41.00m
- ▽ 40.00m
- ▽ 39.00m
- ▽ 38.00m
- ▽ 37.00m
- ▽ 36.00m



Bemerkung:

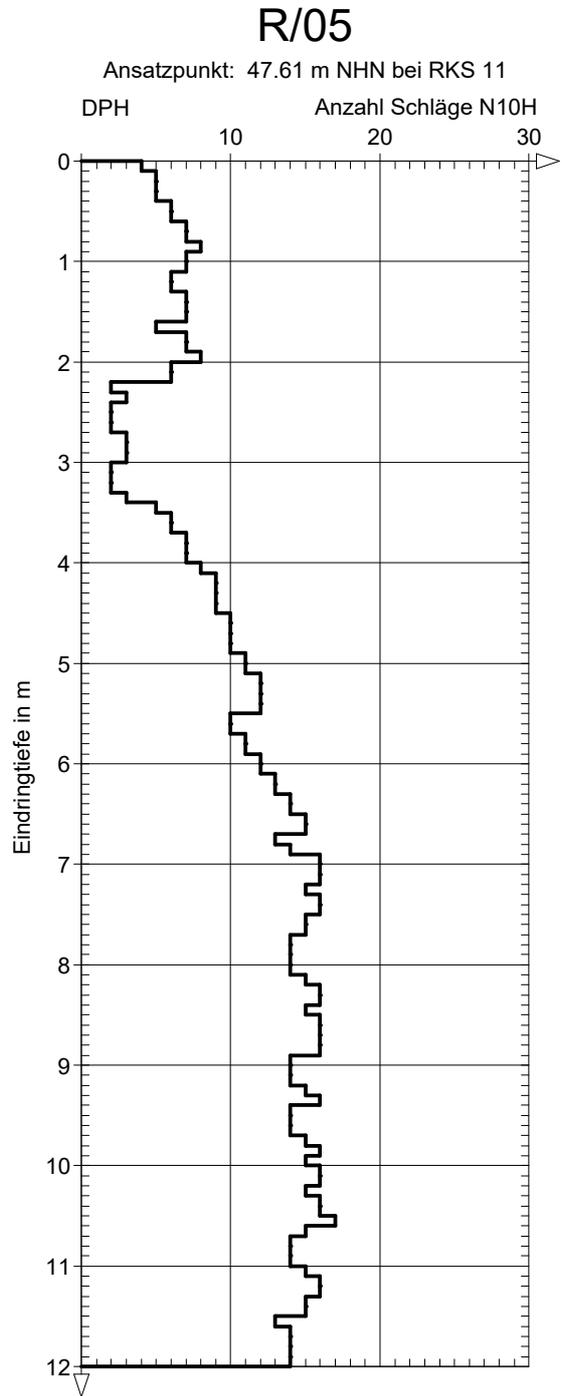


Ingenieurbüro Rütz GmbH	Projekt: Wustermark, Rosa-Luxemburg-Straße	
Beraten - Messen - Prüfen	Projektnr.: IBR/224/21	
14822 Borkheide, Beelitzer Str. 11	Anlage: R/05	Koord.:
Fon: 033845-473 0 Fax: -473 208	Maßstab : 1: 75	Datum : 31.05.-02.06.2021

Rammsondierung
DIN EN ISO 22476-2 DPH

Tiefe	N ₁₀	Tiefe	N ₁₀	Tiefe	N ₁₀
0.10	4	6.10	12		
0.20	5	6.20	13		
0.30	5	6.30	13		
0.40	5	6.40	14		
0.50	6	6.50	14		
0.60	6	6.60	15		
0.70	7	6.70	15		
0.80	7	6.80	13		
0.90	8	6.90	14		
1.00	7	7.00	16		
1.10	7	7.10	16		
1.20	6	7.20	16		
1.30	6	7.30	15		
1.40	7	7.40	16		
1.50	7	7.50	16		
1.60	7	7.60	15		
1.70	5	7.70	15		
1.80	7	7.80	14		
1.90	7	7.90	14		
2.00	8	8.00	14		
2.10	6	8.10	14		
2.20	6	8.20	15		
2.30	2	8.30	16		
2.40	3	8.40	16		
2.50	2	8.50	15		
2.60	2	8.60	16		
2.70	2	8.70	16		
2.80	3	8.80	16		
2.90	3	8.90	16		
3.00	3	9.00	14		
3.10	2	9.10	14		
3.20	2	9.20	14		
3.30	2	9.30	15		
3.40	3	9.40	16		
3.50	5	9.50	14		
3.60	6	9.60	14		
3.70	6	9.70	14		
3.80	7	9.80	15		
3.90	7	9.90	16		
4.00	7	10.00	15		
4.10	8	10.10	16		
4.20	9	10.20	16		
4.30	9	10.30	15		
4.40	9	10.40	16		
4.50	9	10.50	16		
4.60	10	10.60	17		
4.70	10	10.70	15		
4.80	10	10.80	14		
4.90	10	10.90	14		
5.00	11	11.00	14		
5.10	11	11.10	15		
5.20	12	11.20	16		
5.30	12	11.30	16		
5.40	12	11.40	15		
5.50	12	11.50	15		
5.60	10	11.60	13		
5.70	10	11.70	14		
5.80	11	11.80	14		
5.90	11	11.90	14		
6.00	12	12.00	14		

- ▽ 47.00m
- ▽ 46.00m
- ▽ 45.00m
- ▽ 44.00m
- ▽ 43.00m
- ▽ 42.00m
- ▽ 41.00m
- ▽ 40.00m
- ▽ 39.00m
- ▽ 38.00m
- ▽ 37.00m
- ▽ 36.00m



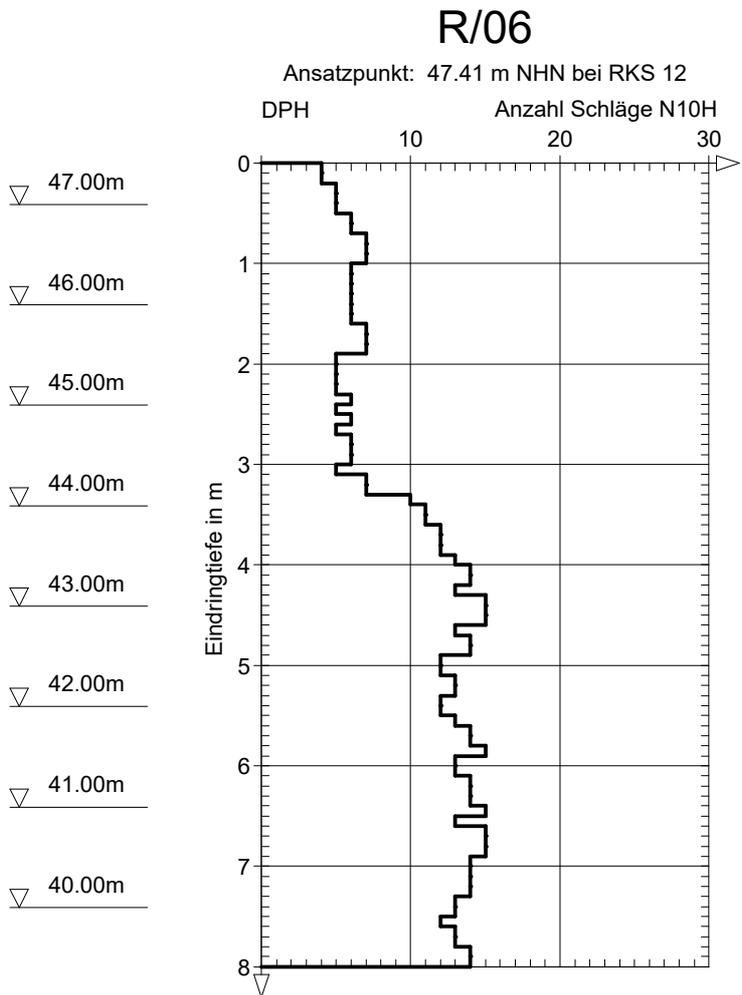
Bemerkung:



Ingenieurbüro Rütz GmbH	Projekt: Wustermark, Rosa-Luxemburg-Straße	
Beraten - Messen - Prüfen	Projektnr.: IBR/224/21	
14822 Borkheide, Beelitzer Str. 11	Anlage: R/06	Koord.:
Fon: 033845-473 0 Fax: -473 208	Maßstab : 1: 75	Datum : 31.05.-02.06.2021

Rammsondierung
DIN EN ISO 22476-2 DPH

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



Bemerkung:

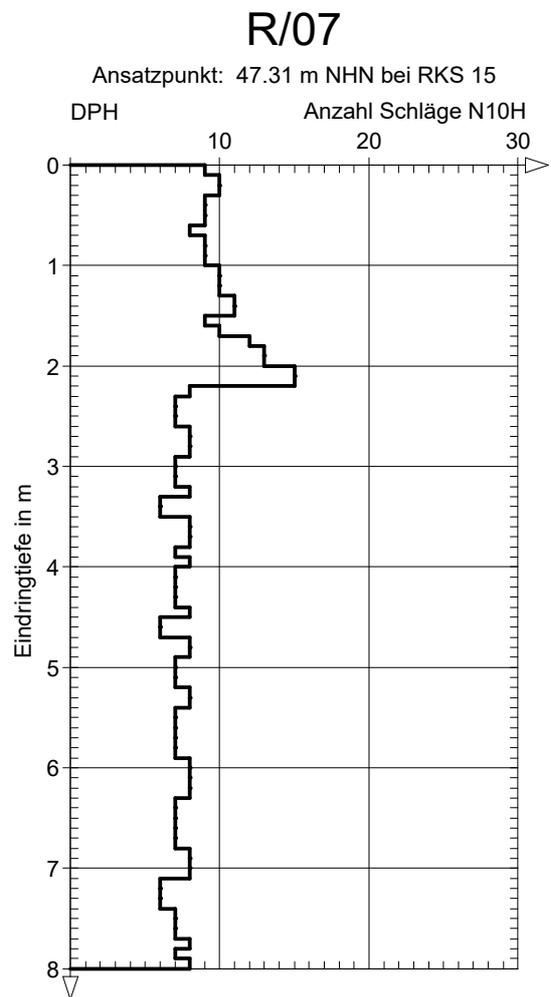


Ingenieurbüro Rütz GmbH	Projekt: Wustermark, Rosa-Luxemburg-Straße	
Beraten - Messen - Prüfen	Projektnr.: IBR/224/21	
14822 Borkheide, Beelitzer Str. 11	Anlage: R/07	Koord.:
Fon: 033845-473 0 Fax: -473 208	Maßstab : 1: 75	Datum : 31.05.-02.06.2021

Rammsondierung
DIN EN ISO 22476-2 DPH

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

- ▽ 47.00m
- ▽ 46.00m
- ▽ 45.00m
- ▽ 44.00m
- ▽ 43.00m
- ▽ 42.00m
- ▽ 41.00m
- ▽ 40.00m



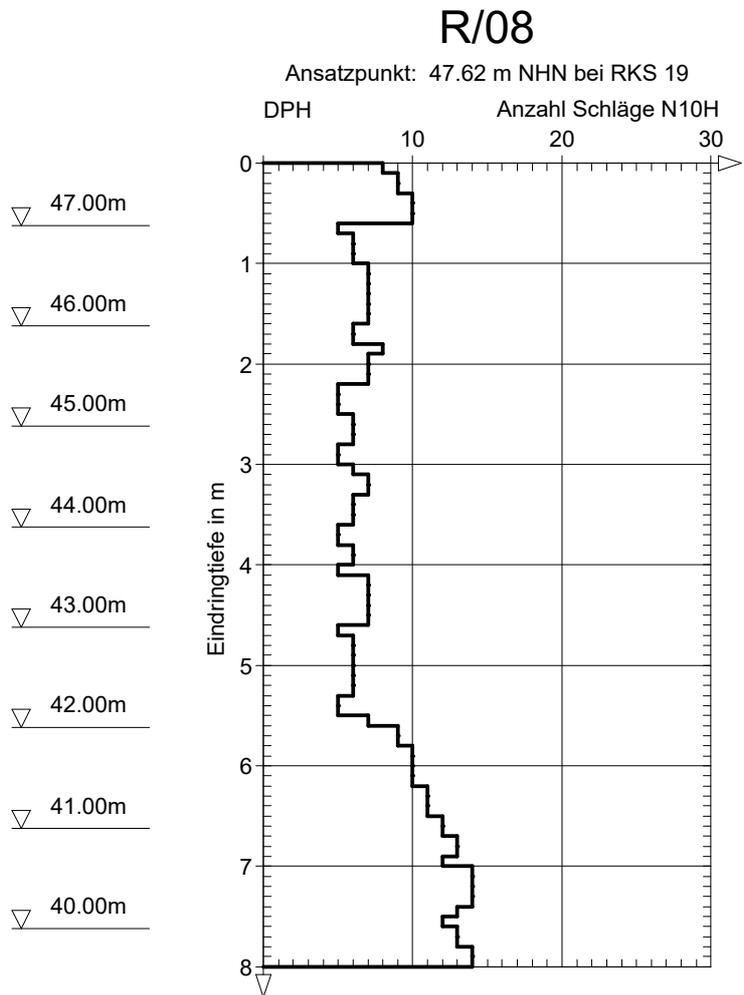
Bemerkung:



Ingenieurbüro Rütz GmbH	Projekt: Wustermark, Rosa-Luxemburg-Straße	
Beraten - Messen - Prüfen	Projektnr.: IBR/224/21	
14822 Borkheide, Beelitzer Str. 11	Anlage: R/08	Koord.:
Fon: 033845-473 0 Fax: -473 208	Maßstab : 1: 75	Datum : 31.05.-02.06.2021

Rammsondierung
DIN EN ISO 22476-2 DPH

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



Bemerkung:

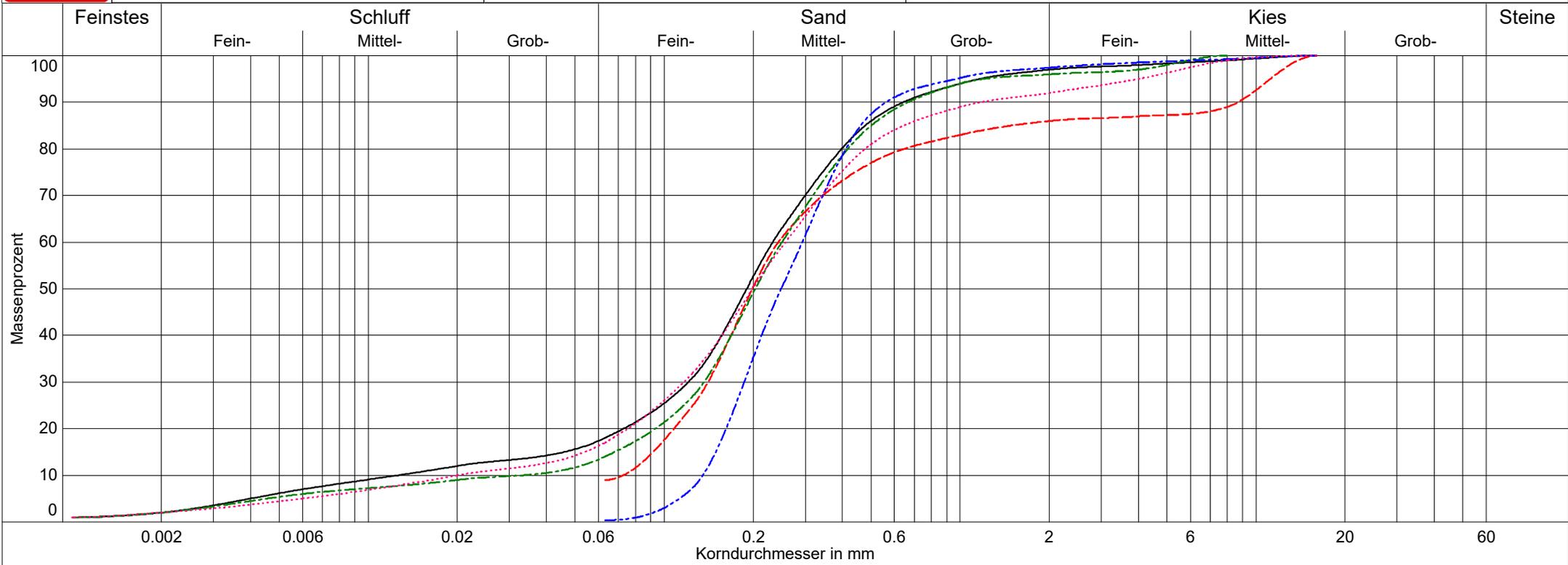


Ingenieurbüro Rütz GmbH
 Beraten - Messen - Prüfen
 14822 Borkheide, Beelitzer Str. 11
 Fon: 033845-4730 Fax: -473208

Kornverteilung

EN ISO 17892-4

Projekt : Wustermark, Rosa-Luxemburg-Straße
 Projektnr.: IBR/224/21
 Datum : 31.05.-02.06.2021
 Anlage : KV/01



Labornummer	— 01	- - - 02	- · - · - 03	- · - · - 04	· · · · · 05
Entnahmestelle	RKS 01	RKS 01	RKS 01	RKS 01	RKS 03
Entnahmetiefe	0,00-0,80 m	1,10-2,20 m	2,20-4,20 m	4,20-10,00 m	0,20-0,50 m
Bodengruppe	SÜ	SU	SU	SE	OH
Bodenart	mS, f _s , u, gs', h'	fS, ms, mg', u', gs'	mS, f _s , u, gs'	mS, f _s , gs'	mS, f _s , u, gs', fg', h
Anteil < 0.063 mm	18.0 %	9.0 %	14.0 %	0.4 %	17.0 %
Frostempfindlichkeitsklasse	F3	F1	F2	F1	F2
Bodenklasse	4	3	3	3	4
kf nach Beyer	9.9E-07 m/s	4.9E-05 m/s	8.6E-06 m/s	1.8E-04 m/s	2.7E-06 m/s
kf nach Hazen	- (Cu > 5)	6.1E-05 m/s	- (Cu > 5)	2.1E-04 m/s	- (Cu > 5)
kf nach USBR	8.7E-06 m/s	- (d10 > 0.02)	- (d10 > 0.02)	- (d10 > 0.02)	- (d10 > 0.02)
Glühverlust	1,3 %	n.b.	n.b.	n.b.	3,2 %

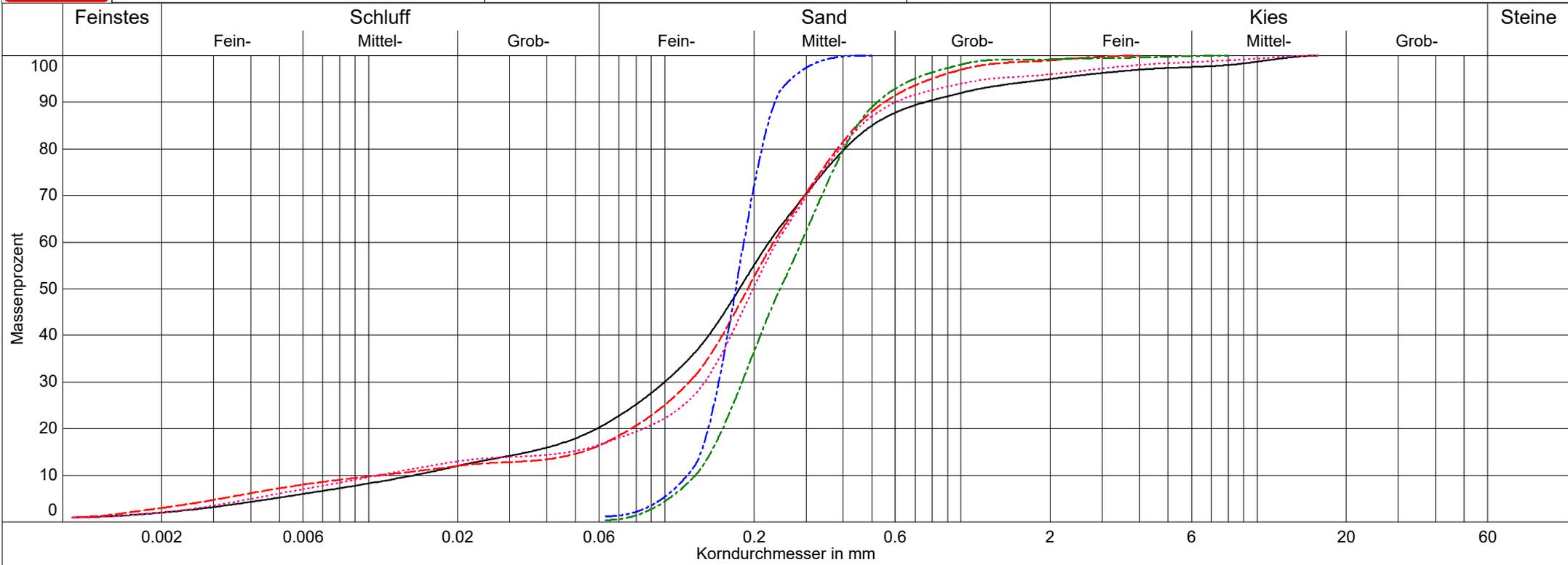


Ingenieurbüro Rütz GmbH
 Beraten - Messen - Prüfen
 14822 Borkheide, Beelitzer Str. 11
 Fon: 033845-4730 Fax: -473208

Kornverteilung

EN ISO 17892-4

Projekt : Wustermark, Rosa-Luxemburg-Straße
 Projektnr.: IBR/224/21
 Datum : 31.05.-02.06.2021
 Anlage : KV/02



Labornummer	— 06	- - - 07	- - - 08	- - - 09	· · · 10
Entnahmestelle	RKS 05	RKS 05	RKS 05	RKS 05	RKS 09
Entnahmetiefe	0,30-0,70 m	0,70-1,80 m	1,80-4,00 m	4,00-12,00 m	0,00-1,20 m
Bodengruppe	SÜ	SÜ	SE	SE	SÜ
Bodenart	fS,ms,ü,gs',g'	mS,fs,u,gs'	mS,fs,gs'	fS,ms	mS,fs,u,gs'
Anteil < 0.063 mm	21.0 %	17.0 %	0.4 %	1.2 %	17.0 %
Frostempfindlichkeitsklasse	F3	F3	F1	F1	F3
Bodenklasse	4	4	3	3	4
kf nach Beyer	1.3E-06 m/s	7.3E-07 m/s	1.6E-04 m/s	1.5E-04 m/s	7.1E-07 m/s
kf nach Hazen	- (Cu > 5)	- (Cu > 5)	1.9E-04 m/s	1.6E-04 m/s	- (Cu > 5)
kf nach USBR	5.4E-06 m/s	9.9E-06 m/s	- (d10 > 0.02)	- (d10 > 0.02)	1.2E-05 m/s
Glühverlust	1,9 %	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.

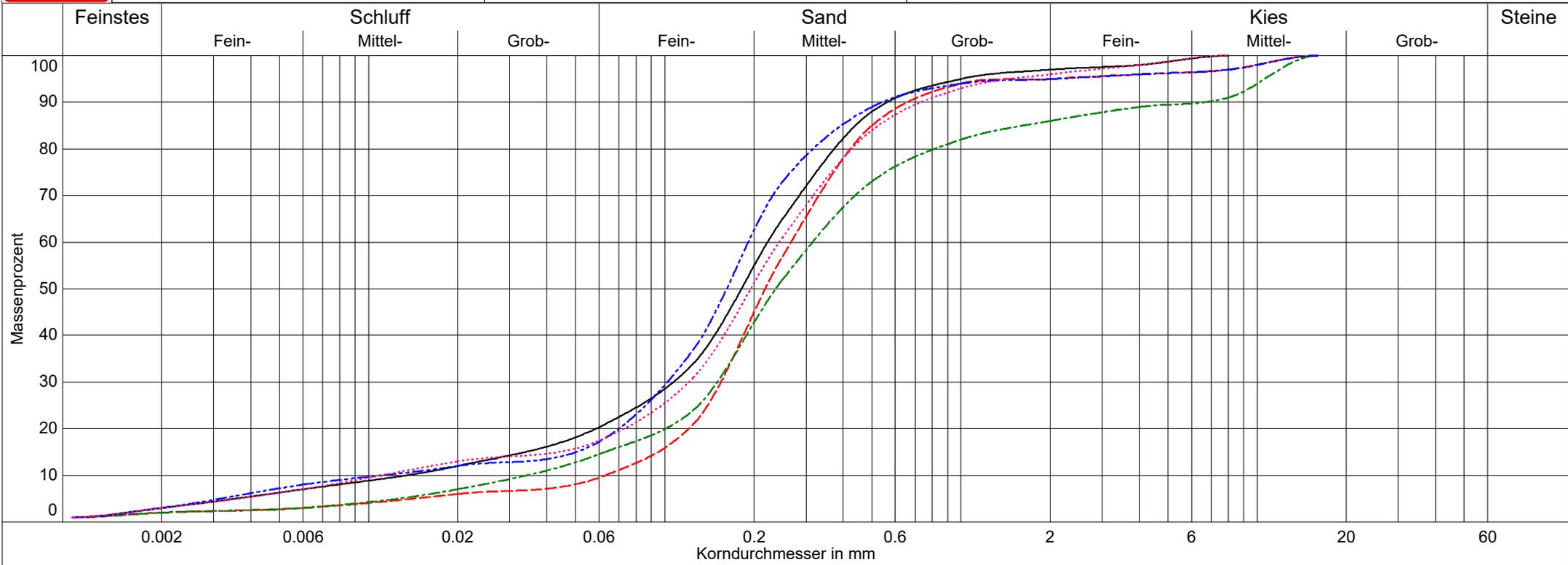


Ingenieurbüro Rütz GmbH
 Beraten - Messen - Prüfen
 14822 Borkheide, Beelitzer Str. 11
 Fon: 033845-4730 Fax: -473208

Kornverteilung

EN ISO 17892-4

Projekt : Wustermark, Rosa-Luxemburg-Straße
 Projektnr.: IBR/224/21
 Datum : 31.05.-02.06.2021
 Anlage : KV/03



Labornummer	11	12	13	14	15
Entnahmestelle	RKS 09	RKS 09	RKS 10	RKS 10	RKS 10
Entnahmetiefe	1,20-1,90 m	1,90-4,10 m	0,00-1,10 m	1,10-3,20 m	3,20-3,80 m
Bodengruppe	SÜ	SU	OH	SÜ	SÜ
Bodenart	mS,fs,ü,gs'	mS,fs,u',gs',g'	mS,fs,u,mg',gs',h	fS,ms,u,g'	mS,fs,u,gs'
Anteil < 0.063 mm	21.0 %	10.0 %	15.0 %	18.0 %	18.0 %
Frostempfindlichkeitsklasse	F3	F1	F2	F3	F3
Bodenklasse	4	3	3	4	4
kf nach Beyer	1.2E-06 m/s	3.5E-05 m/s	8.7E-06 m/s	7.9E-07 m/s	7.5E-07 m/s
kf nach Hazen	-(Cu > 5)	4.6E-05 m/s	-(Cu > 5)	-(Cu > 5)	-(Cu > 5)
kf nach USBR	5.3E-06 m/s	-(d10 > 0.02)	-(d10 > 0.02)	7.9E-06 m/s	8.7E-06 m/s
Glühverlust	n.b.	n.b.	3,2 %	n.b.	n.b.



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

Kornverteilung

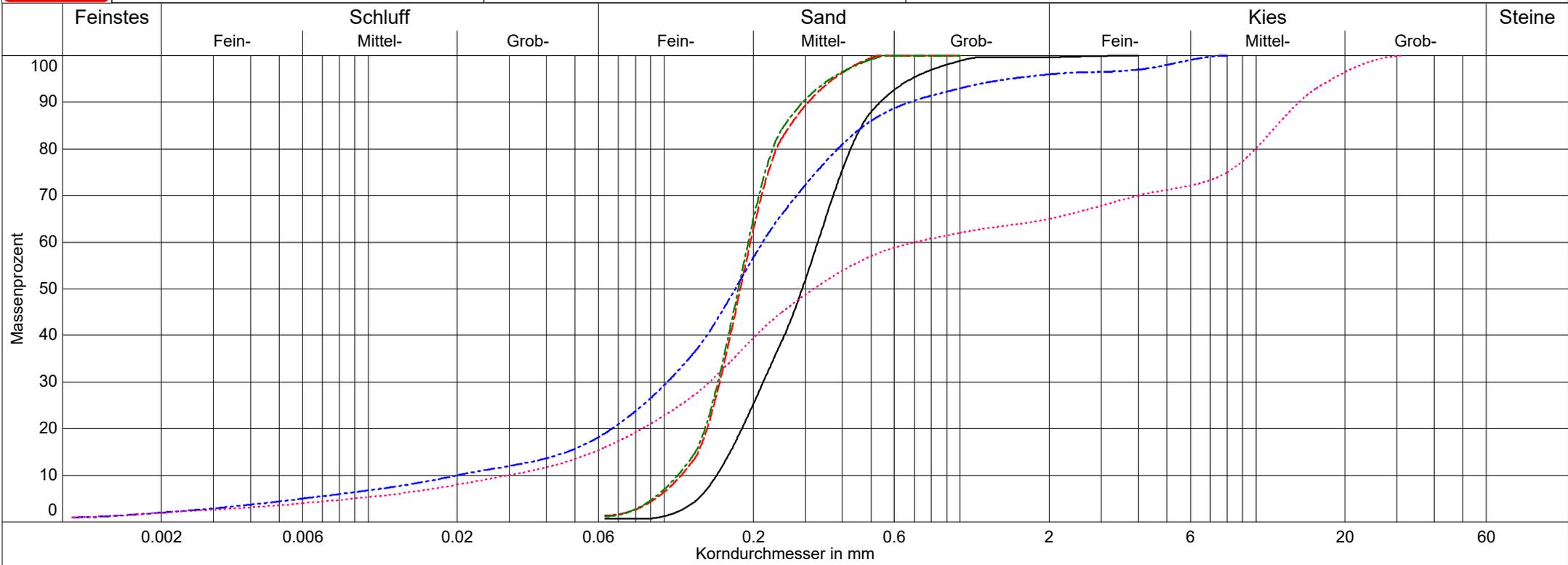
EN ISO 17892-4

Projekt : Wustermark, Rosa-Luxemburg-Straße

Projektnr.: IBR/224/21

Datum : 31.05.-02.06.2021

Anlage : KV/04



Labornummer	— 16	- - - 17	- - - 18	- - - 19 20
Entnahmestelle	RKS 10	RKS 10	RKS 10	RKS 13	RKS 15
Entnahmetiefe	3,80-6,00 m	6,00-8,00 m	8,00-12,00 m	0,00-0,90 m	0,00-1,50 m
Bodengruppe	SE	SE	SE	SÜ	SÜ
Bodenart	mS,fs,gs'	fS, \overline{ms}	fS, \overline{ms}	fS, \overline{ms} , \overline{u} ,gs'	fS,mg,ms,u,fg',gs'
Anteil < 0.063 mm	0.7 %	1.4 %	1.2 %	19.0 %	16.0 %
Frostempfindlichkeitsklasse	F1	F1	F1	F3	F3
Bodenklasse	3	3	3	4	4
kf nach Beyer	2.2E-04 m/s	1.3E-04 m/s	1.3E-04 m/s	2.8E-06 m/s	5.4E-06 m/s
kf nach Hazen	2.6E-04 m/s	1.5E-04 m/s	1.4E-04 m/s	-(Cu > 5)	-(Cu > 5)
kf nach USBR	-(d10 > 0.02)	-(d10 > 0.02)	-(d10 > 0.02)	-(d10 > 0.02)	-(d10 > 0.02)
Glühverlust	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.

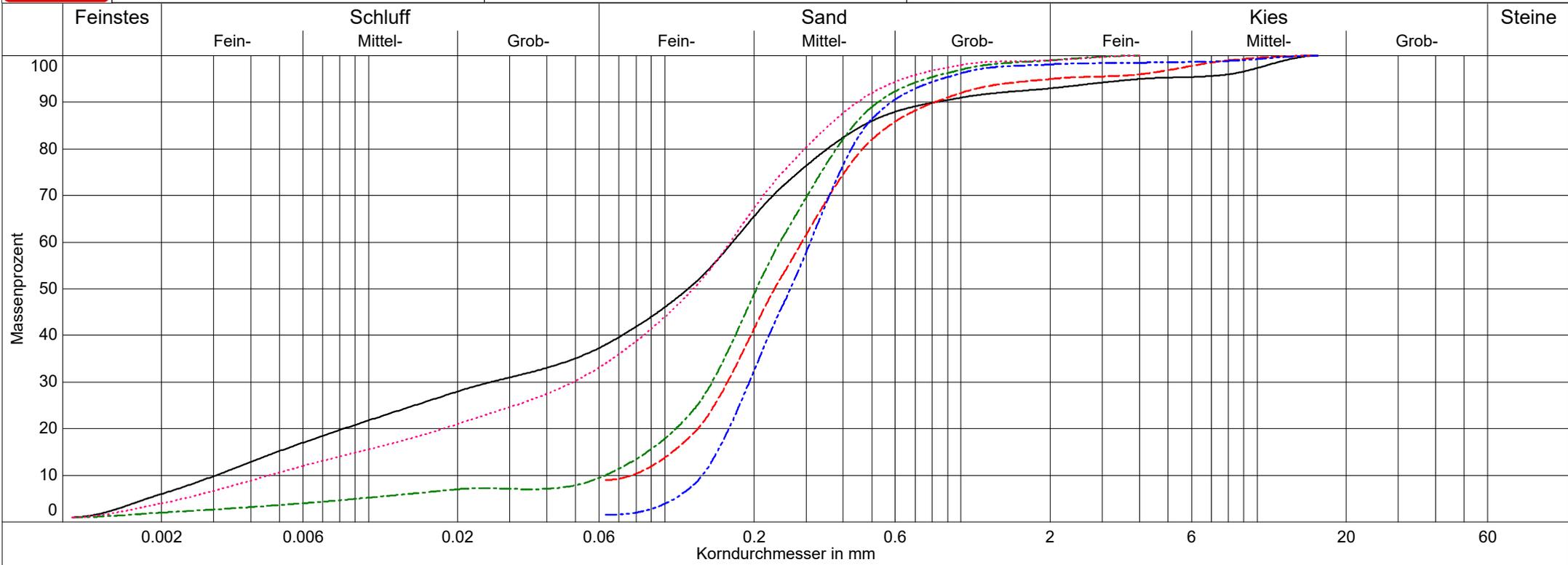


Ingenieurbüro Rütz GmbH
 Beraten - Messen - Prüfen
 14822 Borkheide, Beelitzer Str. 11
 Fon: 033845-4730 Fax: -473208

Kornverteilung

EN ISO 17892-4

Projekt : Wustermark, Rosa-Luxemburg-Straße
 Projektnr.: IBR/224/21
 Datum : 31.05.-02.06.2021
 Anlage : KV/05



Labornummer	— 21	- - - 22	- · - · - 23	- · - · - 24	- · - · - 25
Entnahmestelle	RKS 15	RKS 15	RKS 15	RKS 15	RKS 17
Entnahmetiefe	1,50-2,20 m	2,20-3,40 m	3,40-4,30 m	4,30-8,00 m	1,00-1,90 m
Bodengruppe	S \bar{U}	SU	SU	SE	S \bar{U}
Bodenart	fS, \bar{u} , ms, g', t'	mS, \bar{f} s, u', gs', g'	mS, \bar{f} s, u', gs'	mS, \bar{f} s, gs'	fS, \bar{u} , ms
Anteil < 0.063 mm	38.0 %	9.0 %	10.0 %	1.5 %	34.0 %
Frostempfindlichkeitsklasse	F3	F1	F1	F1	F3
Bodenklasse	4	3	3	3	4
kf nach Beyer	- (Cu > 30)	5.4E-05 m/s	3.6E-05 m/s	1.8E-04 m/s	- (Cu > 30)
kf nach Hazen	- (Cu > 5)	6.9E-05 m/s	4.6E-05 m/s	2.1E-04 m/s	- (Cu > 5)
kf nach USBR	5.8E-08 m/s	- (d10 > 0.02)	- (d10 > 0.02)	- (d10 > 0.02)	3.5E-07 m/s
Glühverlust	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.



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

Kornverteilung

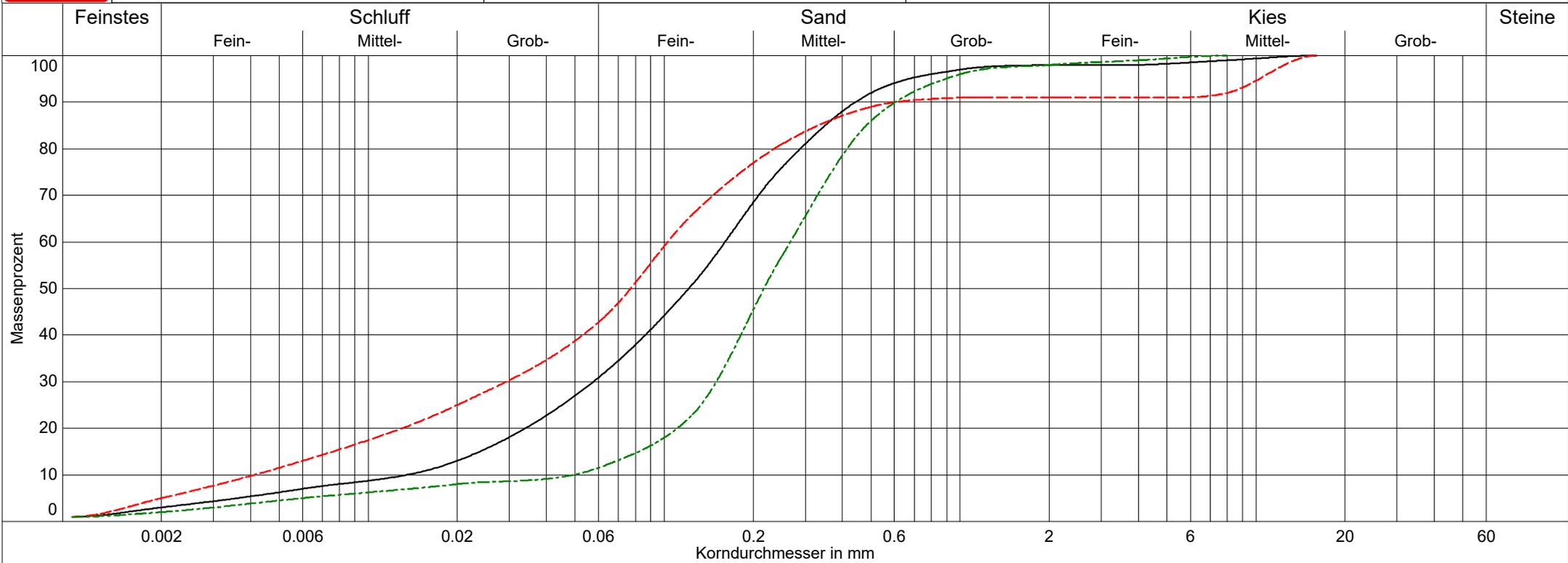
EN ISO 17892-4

Projekt : Wustermark, Rosa-Luxemburg-Straße

Projektnr.: IBR/224/21

Datum : 31.05.-02.06.2021

Anlage : KV/06



Labornummer	— 26	- - - 27	- · - · 28
Entnahmestelle	RKS 18	RKS 18	RKS 18
Entnahmetiefe	0,90-2,10 m	2,10-3,20 m	3,20-5,60 m
Bodengruppe	S \bar{U}	U	SU
Bodenart	fS, \bar{u} , ms	U, \bar{s} , mg'	mS, \bar{f} , \bar{s} , u, gs'
Anteil < 0.063 mm	32.0 %	44.0 %	12.0 %
Frostempfindlichkeitsklasse	F3	F3	F1
Bodenklasse	4	4	3
kf nach Beyer	1.3E-06 m/s	1.0E-07 m/s	2.1E-05 m/s
kf nach Hazen	- (Cu > 5)	- (Cu > 5)	- (Cu > 5)
kf nach USBR	1.5E-06 m/s	1.7E-07 m/s	- (d10 > 0.02)
Glühverlust	n.b.	n.b.	n.b.

