

Ingenieurbüro Rütz GmbH

Beraten - Messen - Prüfen

- Baugrundanalysen • Gutachten • Laboruntersuchungen • Bodensondierungen •
- Verdichtungskontrollen • Tragfähigkeitsmessungen • chemische Analysen •
- Altlastenuntersuchungen • AVV • BBodSchV • EBV • DepV • A 138 • M 153 •

IBR GmbH • Beelitzer Straße 11 • 14822 Borkheide

Gemeinde Kleinmachnow
Fachbereich Bauen und Wohnen
Adolf-Grimme-Ring 10

14532 Kleinmachnow

Bauvorhaben : Entwicklung FFW-Kleinmachnow
Flur 12, Flurstück 1178
Am Bannwald 1/1a
14532 Kleinmachnow
Auftrag : IBR/463/21
Datum : 13.04.2024

Untersuchungen für die Planung der RW-Bewirtschaftung

IBR/463/21-RWV

Berichtsumfang: 9 Seiten und 19 Seiten Anlagen

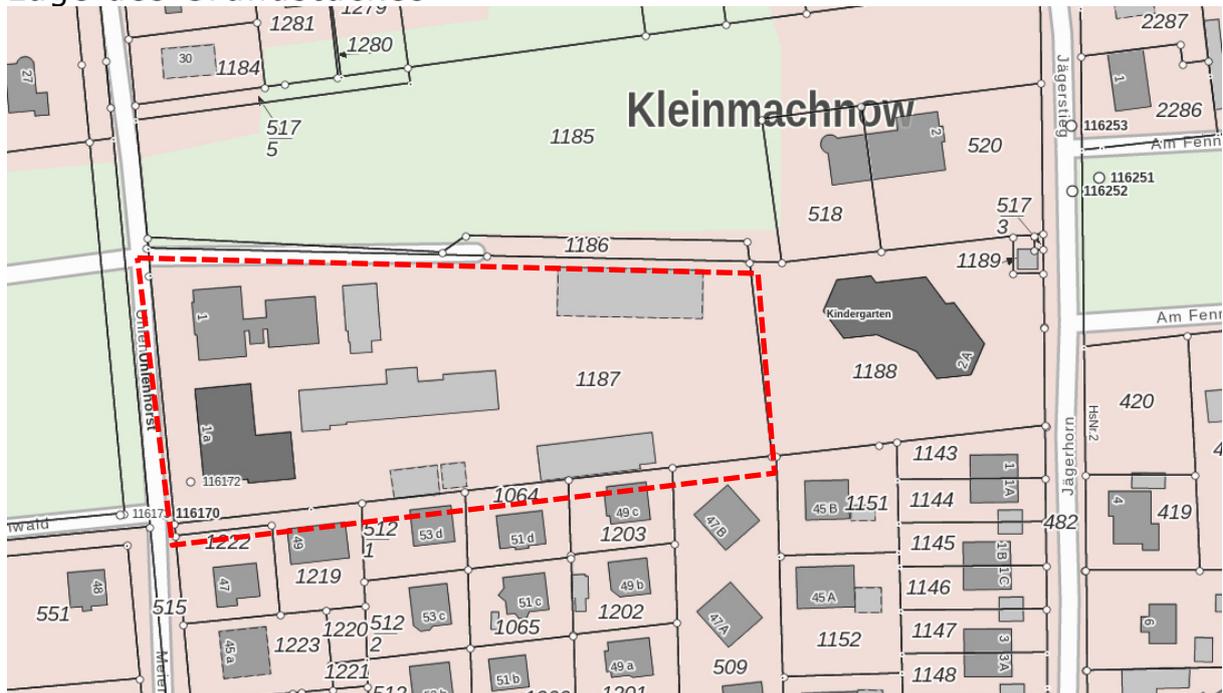
Inhalt

1	Auftrag	2
2	Unterlagen	3
3	Festlegung des Untersuchungsumfanges	4
4	Geophysikalische Laboruntersuchungen	4
5	Umweltrelevante Untersuchungen	5
6	Geologische Standortsituation.....	6
7	Hydrologische Verhältnisse.....	6
8	Open-End-Test.....	8
9	Bewertung	8
10	Schlussbemerkungen	9
11	Anlagen	9

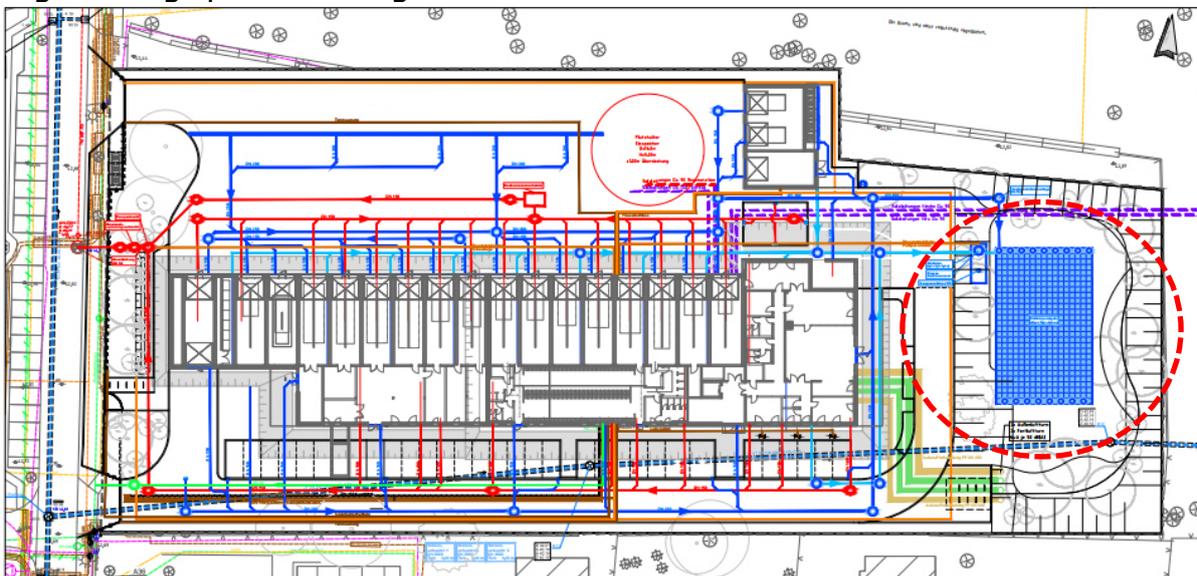
1 Auftrag

Nachweis der Durchlässigkeiten der anstehenden Böden im Bereich der geplanten Rigole für Berechnungen zur RW-Bewirtschaftung. Dazu sind in Situ-Sickertests an 3 Messstellen durchzuführen. Zusätzlich sind im Rahmen der umweltanalytischen Untersuchungen, ausgeführt durch das Büro Umweltplanung Dr. Klimsa, weitere Baugrundaufschlüsse in Form von Rammkernsondierungen RKS 01/24 bis RKS 12/24 für entsprechende Probenahmen abzuteufen. Das Bodenmaterial wurde gleichzeitig für die Bewertung der Durchlässigkeiten herangezogen.

Lage des Grundstückes



Lage der geplanten Rigole



2 Unterlagen

Mit Projektnummer IBR/463/21 liegt unser geotechnischer Bericht vom 20.11.2021 vor. In diesem Bericht sind die geologischen und hydrologischen Verhältnisse am Standort Kleinmachnow, Am Bannwald 1 dargestellt.

3 Festlegung des Untersuchungsumfanges

Auftragsgemäß waren 2 in Situ Sickerversuche in Tiefen von 0,30 und 2,00 m durchzuführen. Die Sickertests erfolgten mit dem Open-End-Test im Bohrloch der Sondierungen RKS 11/24 und RKS 12/24.

Für die Unterstützung der umweltrelevanten Untersuchungen Büro Dr. Klimsa wurden 12 Rammkernsondierungen RKS 01/24 bis RKS 12/24 bis in Tiefen von $T_{\max} = 4,00$ m abgeteuft und in den Unterlagen BP/06 bis BP/17 dargestellt.

4 Geophysikalische Laboruntersuchungen

Zur Ermittlung der bautechnischen Eigenschaften nach DIN 18196 sowie DIN 1055-2 u.a. wurden an 11 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. Die Durchlässigkeiten k_f wurden korrelativ aus den Kornverteilungen nach *Hazen, Beyer* bzw. *USBR* abgeleitet. Die Kornverteilungen und die daraus resultierenden Beiwerte und Kennwerte sind in den Anlagen KV/04 bis KV/06 dargestellt und in den Bohrprofilen BP/06 bis BP/17 berücksichtigt.

Die in den Anlagen KV/04 bis KV/06 dargestellten Durchlässigkeiten sind bei Verwendung für Berechnungen zur RW-Versickerung nach DWA-A 138 um den Faktor 0,2 zu korrigieren.

5 Umweltrelevante Untersuchungen

Auftragsgemäß wurden 3 Bodenproben schichtenweise nach Ersatzbaustoffverordnung bewertet. Probenahme, Analytik und Bewertung erfolgte durch das Büro Umweltplanung Dr. Klimsa. Die Ergebnisse sind in den Anlagen dargestellt.

Tabelle 1:

Probe	Ort	Tiefe in m	Bewertung von Bodenmaterial EBV Anlage 1, Tabelle 3
MP11	RKS 7/24-1 RKS 11/24-1 RKS 12/24-1	0,12-0,50	BM-0
MP15	RKS 7/24-2 RKS 11/24-2 RKS 12/24-2	0,4-1,0	BM-0
MP17	RKS 7/24-3 RKS 11/24-3 RKS 12/24-3	1,0-2,0	BM-0

Böden der Klasse BM-0 nach EBV sind uneingeschränkt verwendbar und auch im Sickerraum von RW-Sickeranlagen zulässig.

6 Geologische Standortsituation

Im Bereich des Grundstückes stehen unter den Flächenbefestigungen überwiegend Sande, in tieferen Lagen mit wechselnden Feinkornanteil, an. Auch im Bereich der geplanten Sickerrigole wurden Sandschichten mit wechselndem Feinkornanteil ermittelt. Charakteristisch sind die Bodenschichtungen bei RKS 4/24, RKS 7/24 und RKS 10/24. Stehen bei RKS 4/24 enggestufte Sande SE mit guter Durchlässigkeit von $k_f = 1 \dots 2 \cdot 10^{-04} \text{ m/s}$ bis 3,40 m Tiefe an, verringert sich die Sandschicht SE auf 2,80 m Tiefe und bei RKS 10 auf 1,50 m Tiefe. Unterhalb der Sandschichten SE stehen stark schluffige und partiell schwach tonige Sande bzw. stark sandige Schluffe mit sehr geringen Durchlässigkeiten von $k_f = 10^{-08} \dots 10^{-06} \text{ m/s}$ an.

7 Hydrologische Verhältnisse

Grundwasser wurde bis zur Endteufe von 8,0 m (entspricht etwa 34,2 m ü. NHN) nicht angeschnitten, Schichtenwasser wurde nicht bemerkt.

In Auswertung des Kartenmaterials des LfU kann am Standort von einem mittleren Grundwasserstand von 34 ... 35 m ü. NHN ausgegangen werden.

Für die im gleichen Hydroisohypsenbereich liegende Grundwassermessstelle 3645 9946, Teltow, Gewerbegebiet sind folgende Wasserstände bekannt und können auf das Bauvorhaben übertragen werden:

$$\begin{aligned} \text{HW} &= 35,57 \text{ m ü. NHN} \\ \text{MHW} &= 34,81 \text{ m ü. NHN} \end{aligned}$$

Die Werte können direkt auf den Standort übertragen werden.

Der für den RW-Nachweis zu verwendende mittlere höchste Grundwasserstand liegt danach in einer Tiefe von etwa 7,9 m.

Karte der Hydroisohypsen



Quelle LfU

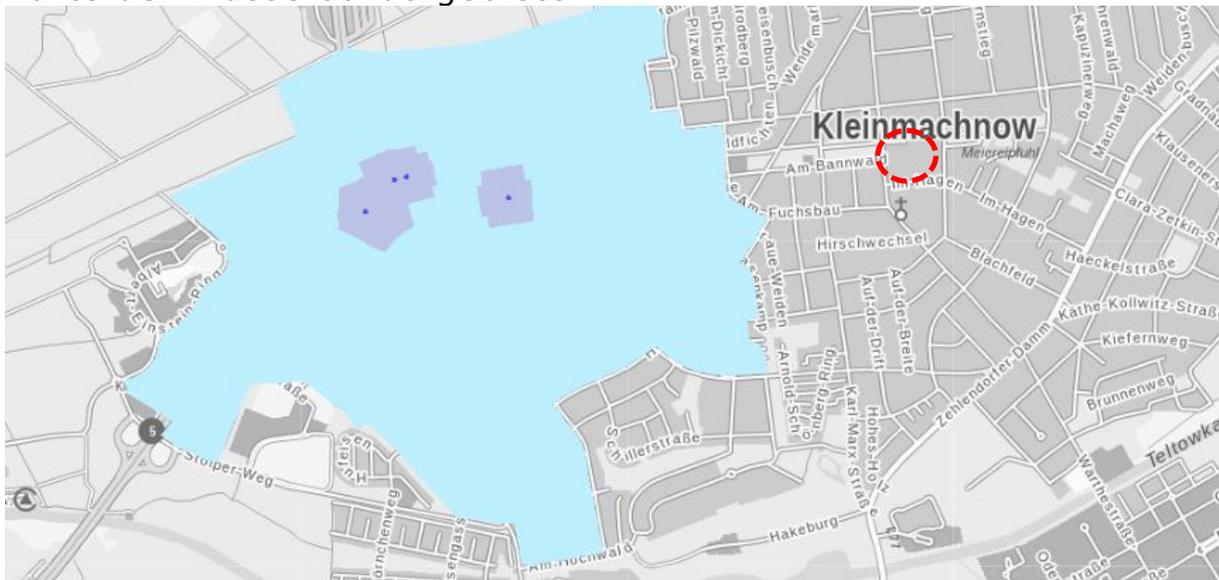


Standort



GW-Messstelle

Karte der Wasserschutzgebiete



Der Standort liegt außerhalb festgesetzter Wasserschutzgebiete (Quelle: LfU, Stand 04/2024).

8 Open-End-Test

An den Standorten RKS 11/24 und RKS 12/24 wurden in Situ Sickertests mit dem Open-End-Test im Bohrloch durchgeführt. Folgende Durchlässigkeiten wurden ermittelt:

Messpunkt	Tiefe	Δh in mm	Δt in min	Durchlässigkeit in m/s
RKS 11/24	0,50 m	347	30	$7,1 * 10^{-05}$
RKS 12/24	2,00 m	66	30	$1,4 * 10^{-05}$

9 Bewertung

Der untersuchte Baugrund im Bereich der geplanten Rigole muss als ungünstig für die Infiltration von anfallendem Regenwasser in den Baugrund bezeichnet werden. Die im Open-End-Test nachgewiesenen Durchlässigkeiten liegen mit $k_f = 7,1 * 10^{-05}$ m/s bzw. $k_f = 1,4 * 10^{-04}$ m/s im Bereich im zulässigen Bereich von $k_f = 1 * 10^{-03}$ bis $1 * 10^{-06}$ m/s aber der ab 2,0 m Tiefe vorhandene Stauraum wird durch unterlagernde Bodenschichten mit geringen Durchlässigkeiten $k_f = 10^{-08} \dots 10^{-06}$ m/s stark eingeschränkt. Eine Verbesserung der geringen Stauraumsituation kann durch entsprechende Bodenaustauschmaßnahmen erzielt werden. Dabei sind die unterlagernden Böden SU* und UL durch Sande SE auszutauschen. Der Austauschbereich ist seitlich zu verbreitern. Die Austauschtiefe sollte durch weitere bis an das Grundwasser tieferführende Sondierungen ermittelt werden.

10 Schlussbemerkungen

Die durchgeführten Sondierungen/Tests liefern nur einen stichprobenartigen Aufschluss im zu untersuchenden Bereich. Abweichungen sind nicht auszuschließen.

Dieser Bericht gilt nur für den v.g. Standort in Kleinmachnow, Am Bannwald 1, Flur 12, FlSt. 1178 und ist nicht auf andere Standorte übertragbar.

11 Anlagen

- /1/ Bohrprofile BP/06 bis BP/17
- /2/ Kornverteilungen KV/04 bis KV/06
- /3/ Protokolle Open-End-Test (2 Seiten)
- /4/ GW-Datenblatt 36459946
- /5/ Bodenbewertung nach EBV (2 Seiten)
- /6/ Lageplan LP/02

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

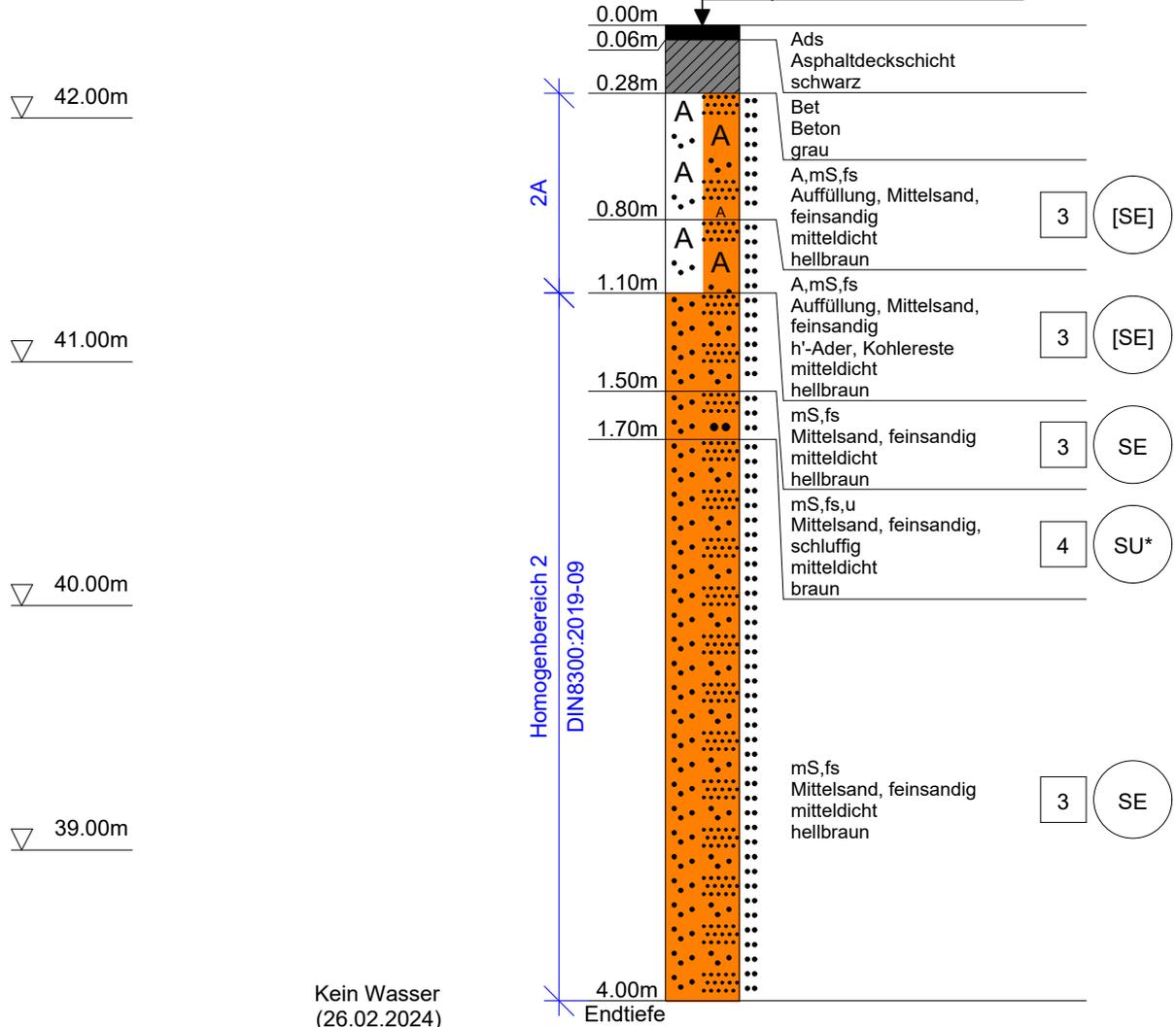




Ingenieurbüro Rütz GmbH	Projekt : Kleinmachnow, Am Bannwald 1	
Beraten - Messen - Prüfen	Projektnr.: IBR/463/21	Anlage : BP/06
14822 Borkheide, Beelitzer Str. 11	Koord.: UTM 33379457 / 5808428	
Fon: 033845-4730 Fax: -473208	Maßstab : 1: 30	Datum : 26.02.2024

RKS 01/24

Ansatzpunkt: 42.38 m DHHN 92



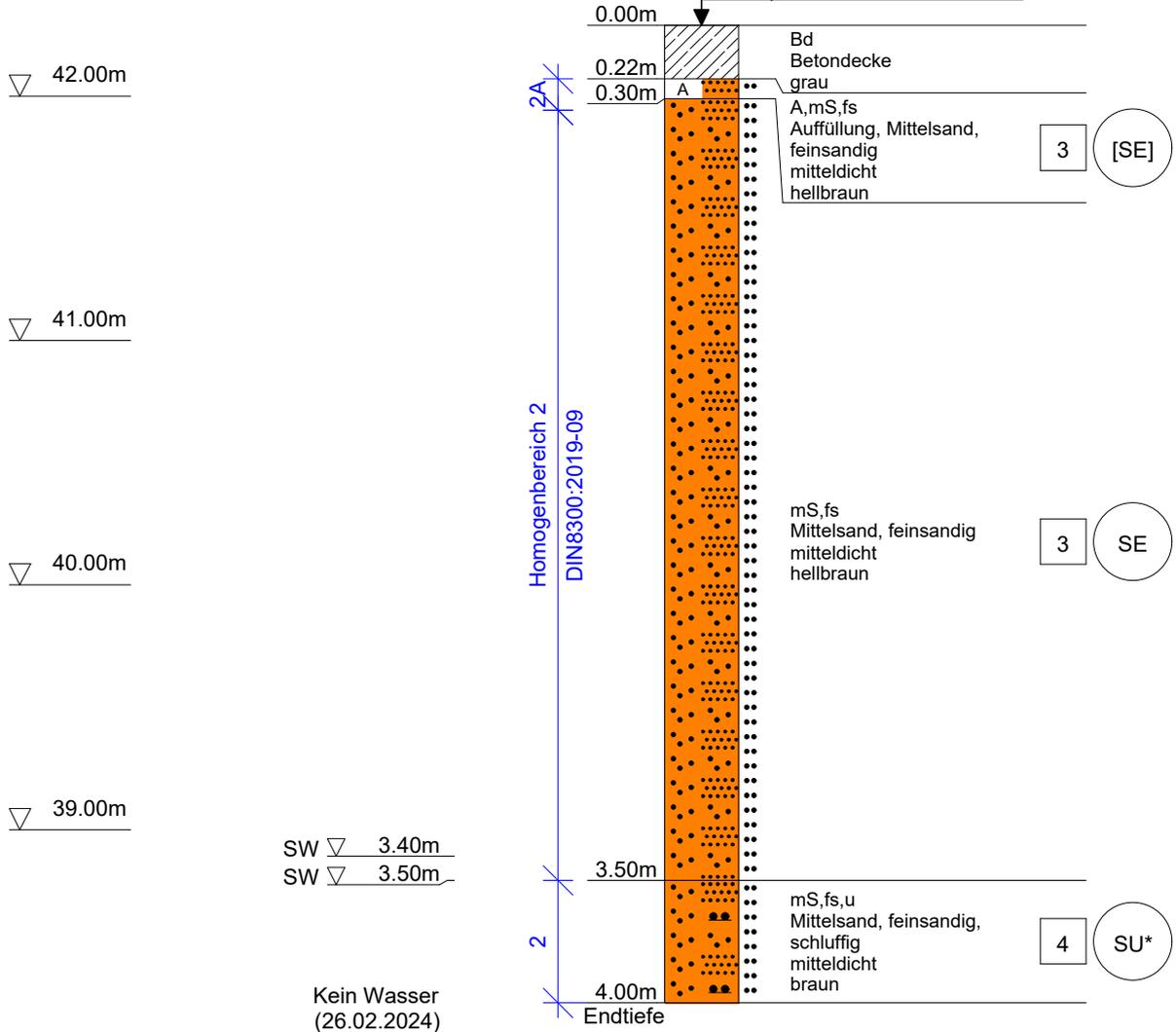
Bemerkung:



Ingenieurbüro Rütz GmbH	Projekt : Kleinmachnow, Am Bannwald 1	
Beraten - Messen - Prüfen	Projektnr.: IBR/463/21	Anlage : BP/07
14822 Borkheide, Beelitzer Str. 11	Koord.: UTM 33379506 / 5808426	
Fon: 033845-4730 Fax: -473208	Maßstab : 1: 30	Datum : 26.02.2024

RKS 02/24

Ansatzpunkt: 42.29 m DHHN 92



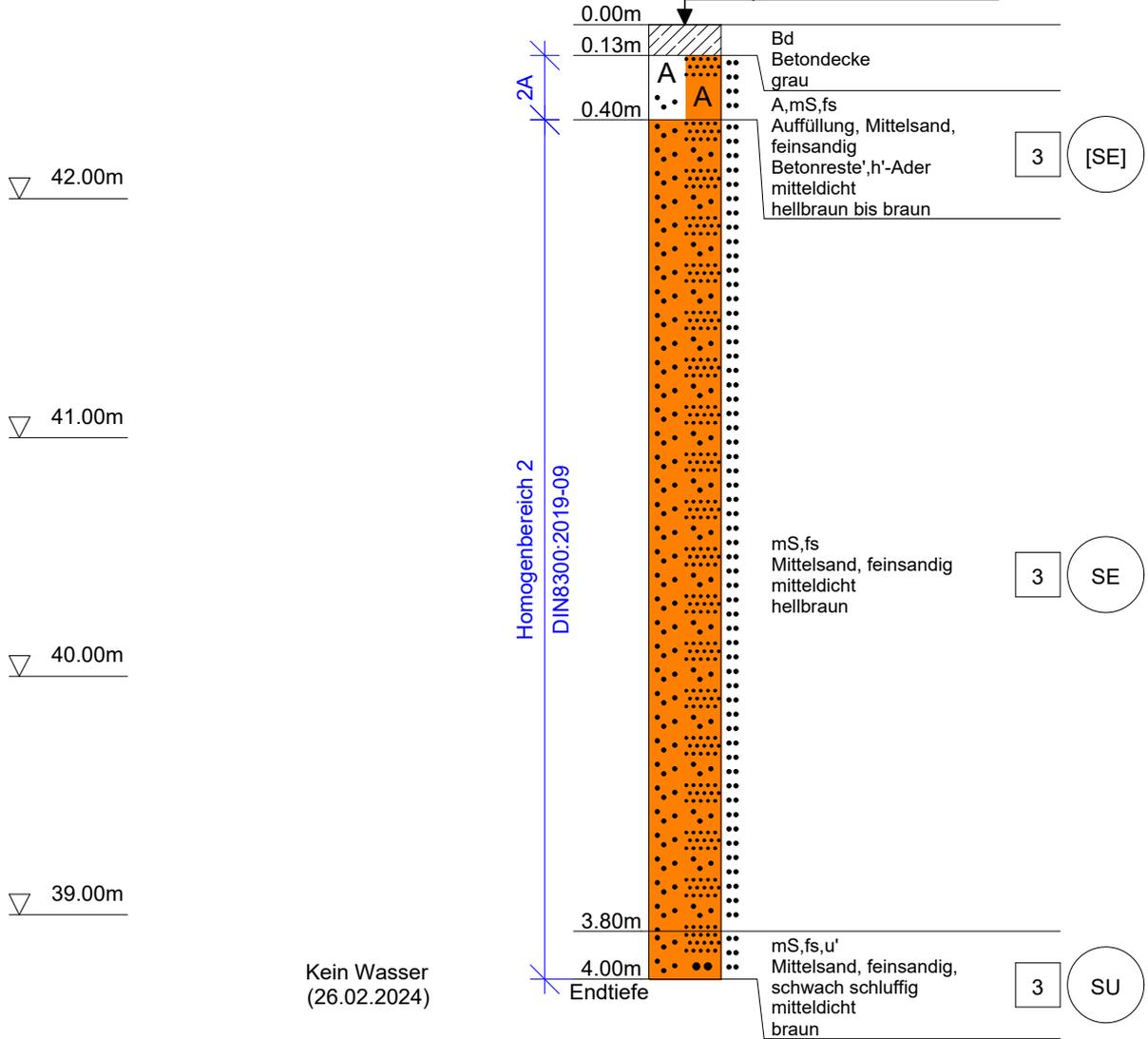
Bemerkung:



Ingenieurbüro Rütz GmbH	Projekt : Kleinmachnow, Am Bannwald 1	
Beraten - Messen - Prüfen	Projektnr.: IBR/463/21	Anlage : BP/08
14822 Borkheide, Beelitzer Str. 11	Koord.: UTM 33379535 / 5808413	
Fon: 033845-4730 Fax: -473208	Maßstab : 1: 30	Datum : 26.02.2024

RKS 03/24

Ansatzpunkt: 42.73 m DHHN 92



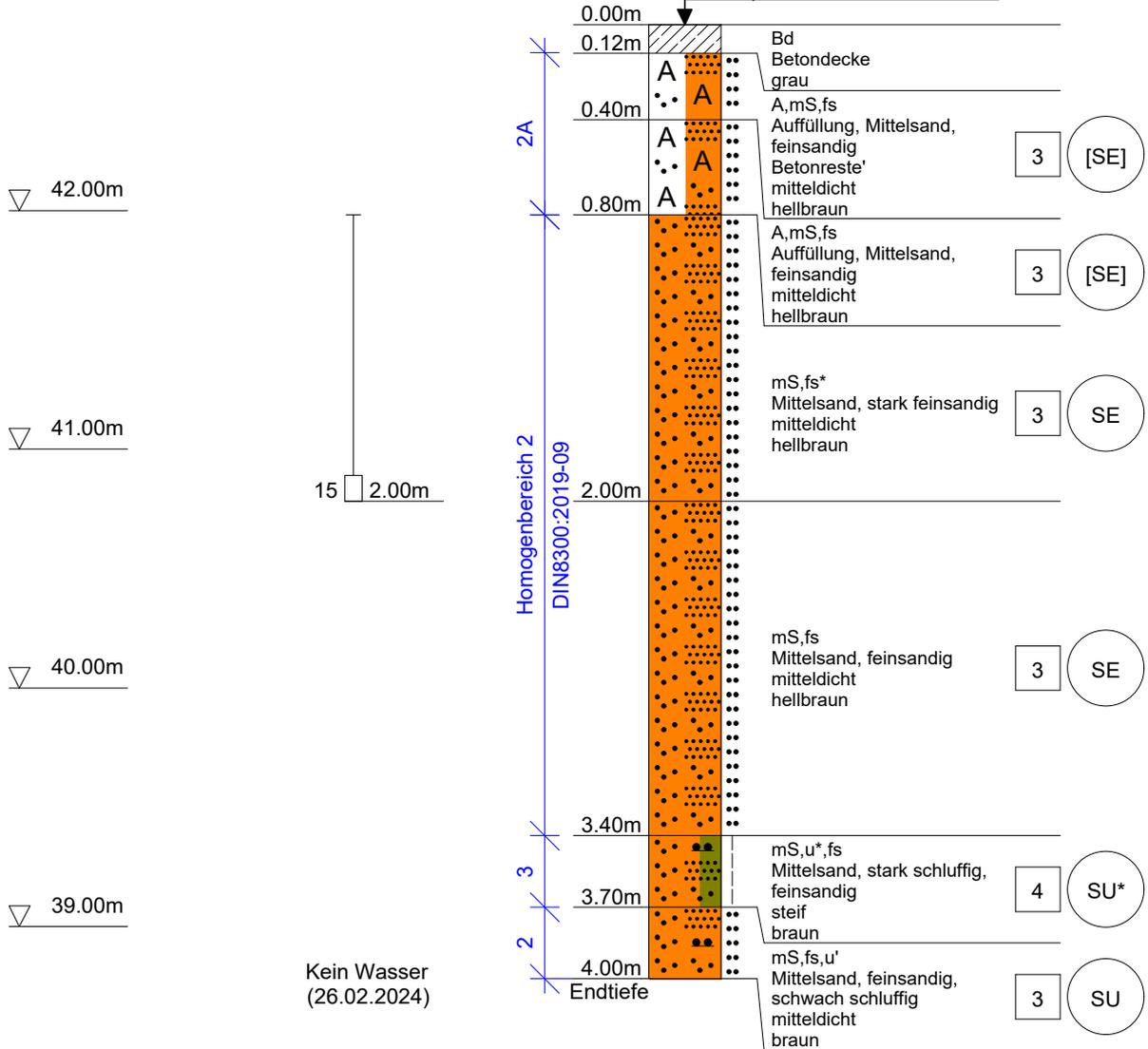
Bemerkung:



Ingenieurbüro Rütz GmbH	Projekt : Kleinmachnow, Am Bannwald 1	
Beraten - Messen - Prüfen	Projektnr.: IBR/463/21	Anlage : BP/09
14822 Borkheide, Beelitzer Str. 11	Koord.: UTM 33379556 / 5808421	
Fon: 033845-4730 Fax: -473208	Maßstab : 1: 30	Datum : 26.02.2024

RKS 04/24

Ansatzpunkt: 42.78 m DHHN 92



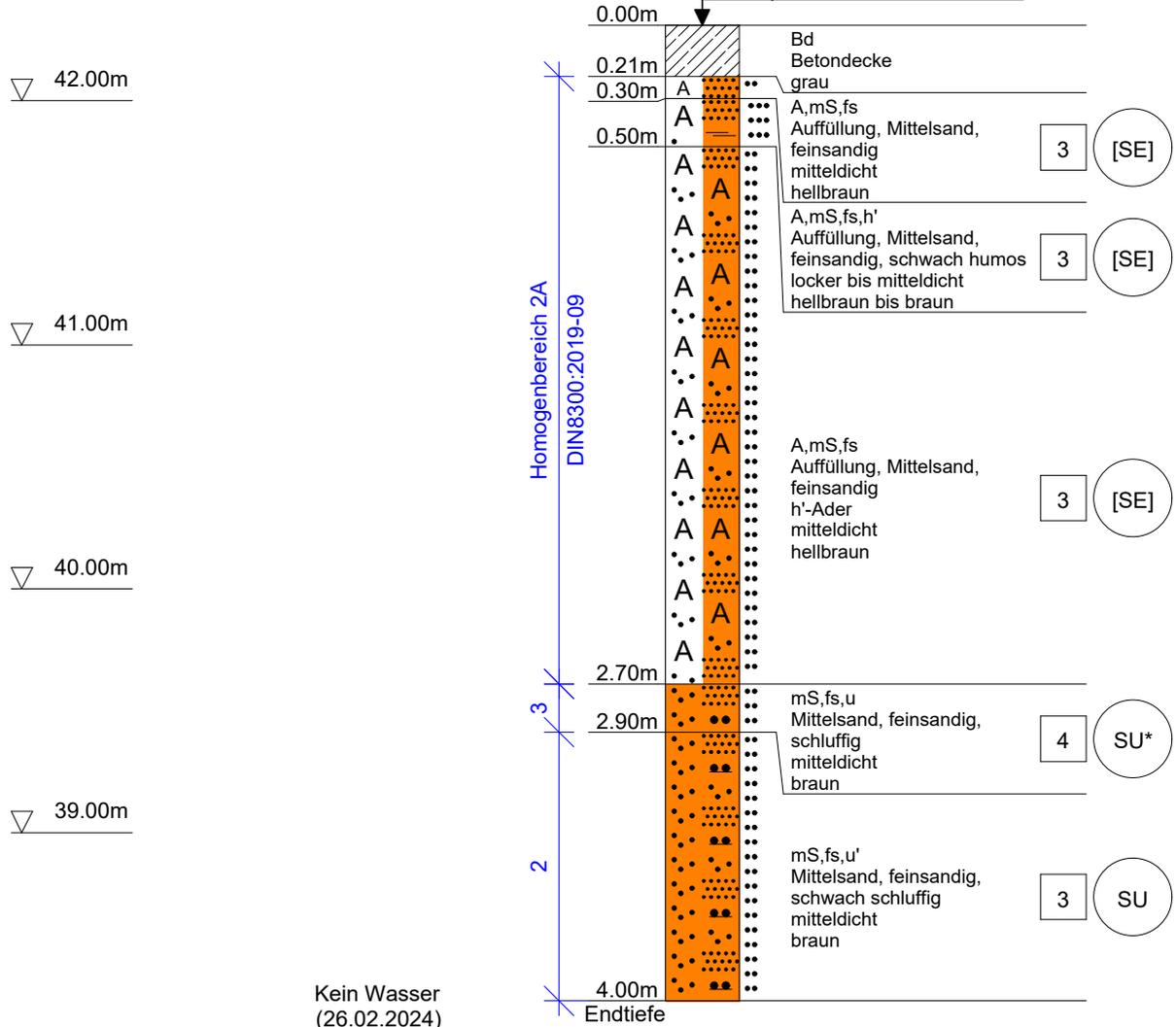
Bemerkung:



Ingenieurbüro Rütz GmbH	Projekt : Kleinmachnow, Am Bannwald 1	
Beraten - Messen - Prüfen	Projektnr.: IBR/463/21	Anlage : BP/10
14822 Borkheide, Beelitzer Str. 11	Koord.: UTM 33379516 / 5808401	
Fon: 033845-4730 Fax: -473208	Maßstab : 1: 30	Datum : 26.02.2024

RKS 05/24

Ansatzpunkt: 42.31 m DHHN 92



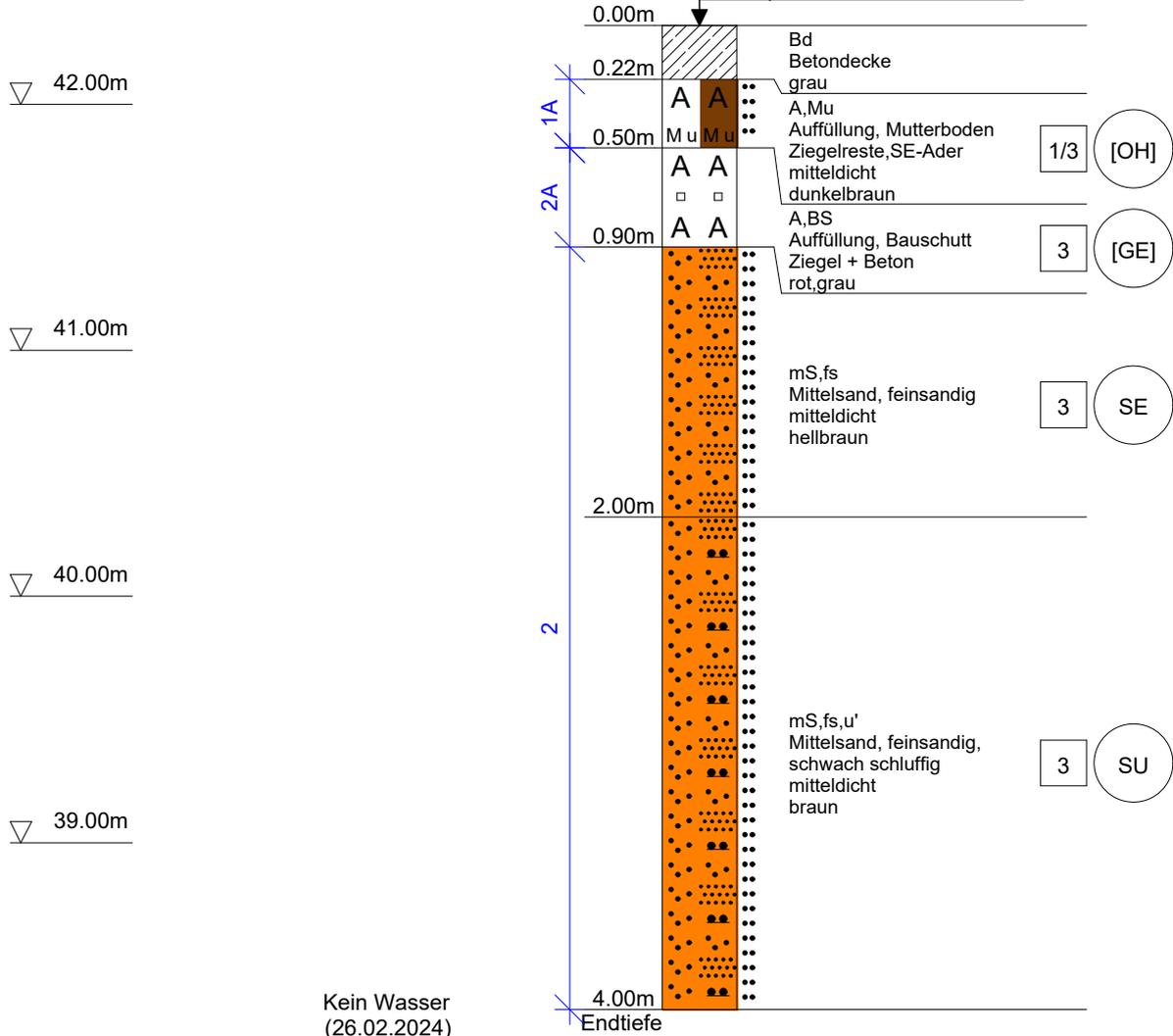
Bemerkung:



Ingenieurbüro Rütz GmbH	Projekt : Kleinmachnow, Am Bannwald 1	
Beraten - Messen - Prüfen	Projektnr.: IBR/463/21	Anlage : BP/11
14822 Borkheide, Beelitzer Str. 11	Koord.: UTM 33379533 / 5808403	
Fon: 033845-4730 Fax: -473208	Maßstab : 1: 30	Datum : 26.02.2024

RKS 06/24

Ansatzpunkt: 42.32 m DHHN 92



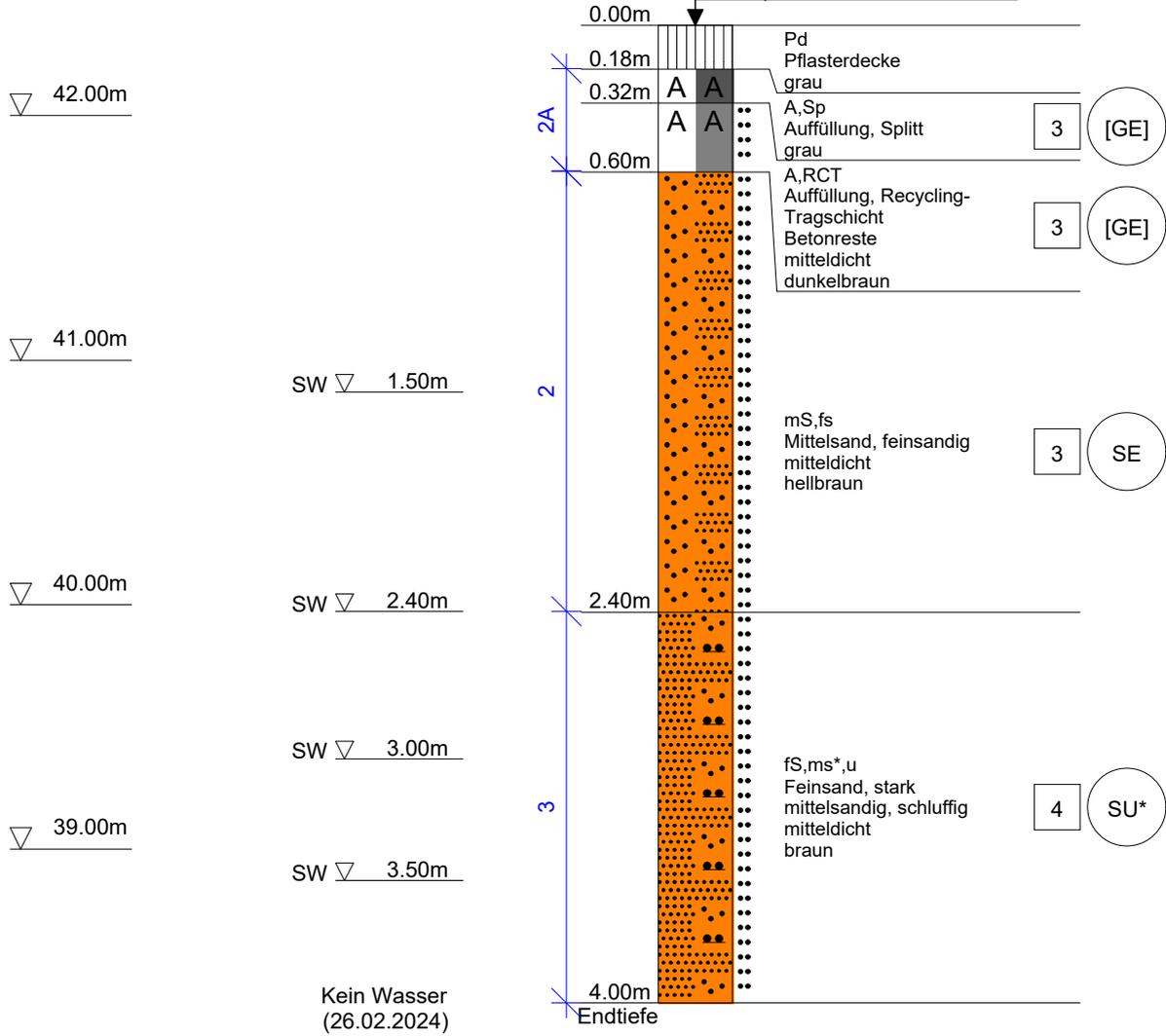
Bemerkung:



Ingenieurbüro Rütz GmbH	Projekt : Kleinmachnow, Am Bannwald 1	
Beraten - Messen - Prüfen	Projektnr.: IBR/463/21	Anlage : BP/13
14822 Borkheide, Beelitzer Str. 11	Koord.: UTM 33379483 / 5808379	
Fon: 033845-4730 Fax: -473208	Maßstab : 1: 30	Datum : 26.02.2024

RKS 08/24

Ansatzpunkt: 42.37 m DHHN 92



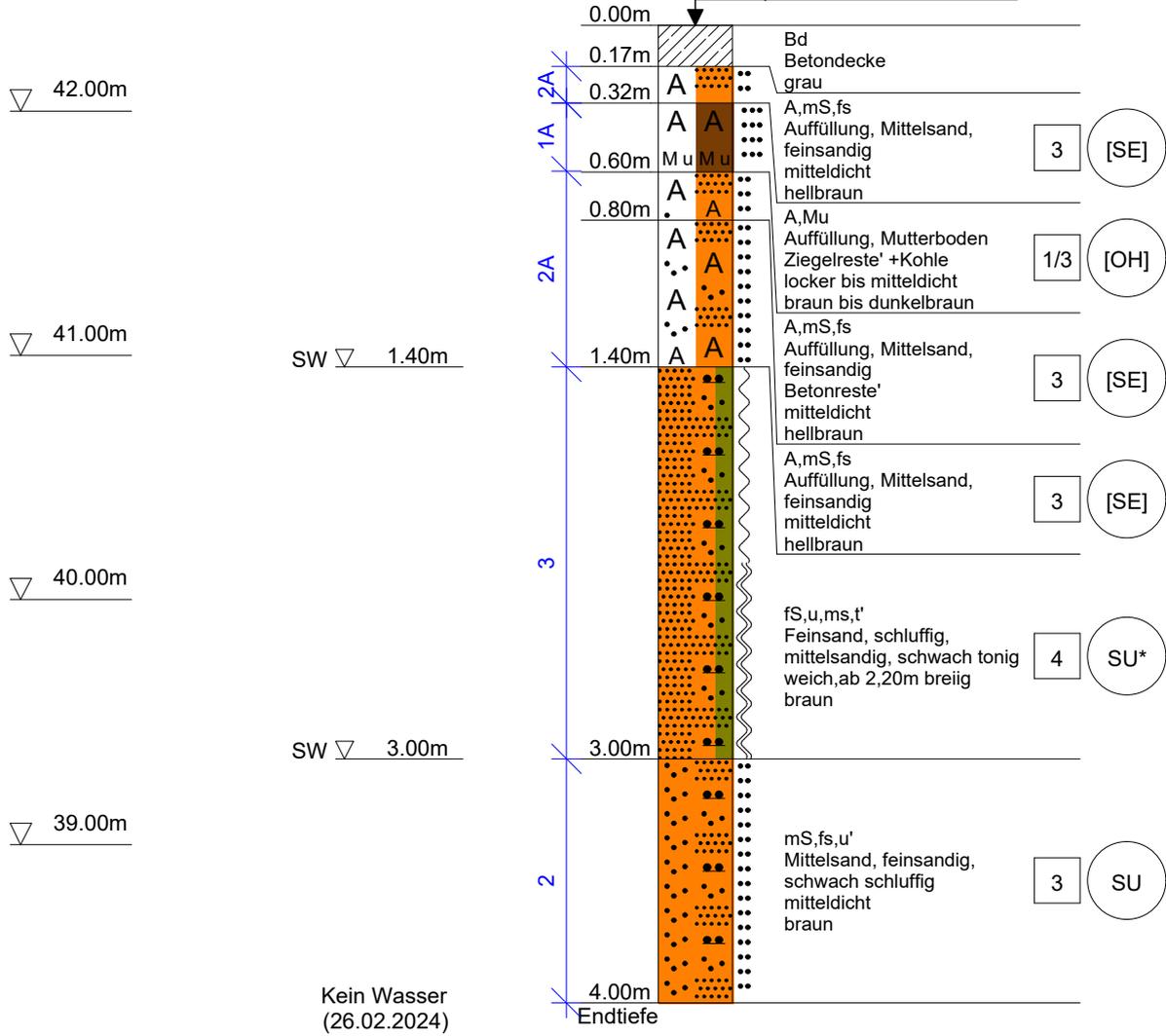
Bemerkung:



Ingenieurbüro Rütz GmbH	Projekt : Kleinmachnow, Am Bannwald 1	
Beraten - Messen - Prüfen	Projektnr.: IBR/463/21	Anlage : BP/14
14822 Borkheide, Beelitzer Str. 11	Koord.: UTM 33379523 / 5808385	
Fon: 033845-4730 Fax: -473208	Maßstab : 1: 30	Datum : 26.02.2024

RKS 09/24

Ansatzpunkt: 42.35 m DHHN 92



Bemerkung:

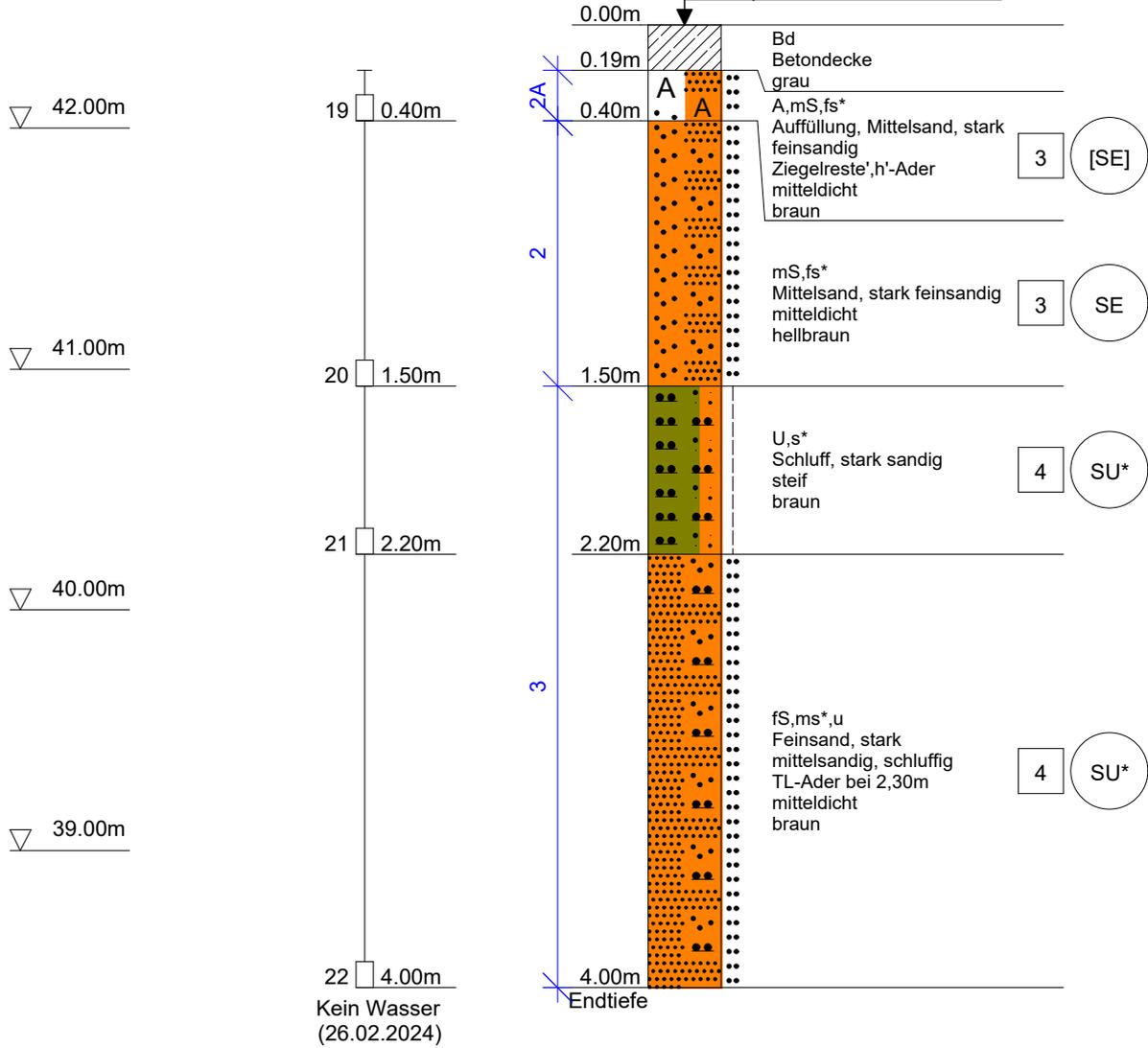


Ingenieurbüro Rütz GmbH
Beraten - Messen - Prüfen
14822 Borkheide, Beelitzer Str. 11
Fon: 033845-4730 Fax: -473208

Projekt : Kleinmachnow, Am Bannwald 1
ProjektNr.: IBR/463/21 Anlage : BP/15
Koord.: UTM 33379551 / 5808390
Maßstab : 1: 30 Datum : 26.02.2024

RKS 10/24

Ansatzpunkt: 42.43 m DHHN 92



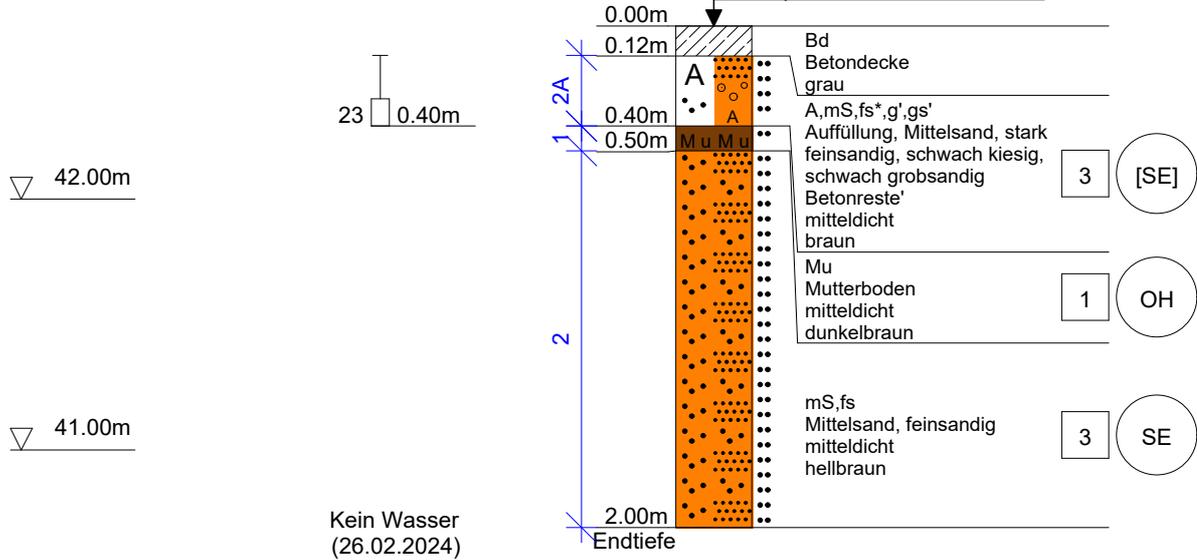
Bemerkung:



Ingenieurbüro Rütz GmbH	Projekt : Kleinmachnow, Am Bannwald 1	
Beraten - Messen - Prüfen	Projektnr.: IBR/463/21	Anlage : BP/16
14822 Borkheide, Beelitzer Str. 11	Koord.: UTM 33379556 / 5808416	
Fon: 033845-4730 Fax: -473208	Maßstab : 1: 30	Datum : 26.02.2024

RKS 11/24

Ansatzpunkt: 42.69 m DHHN 92



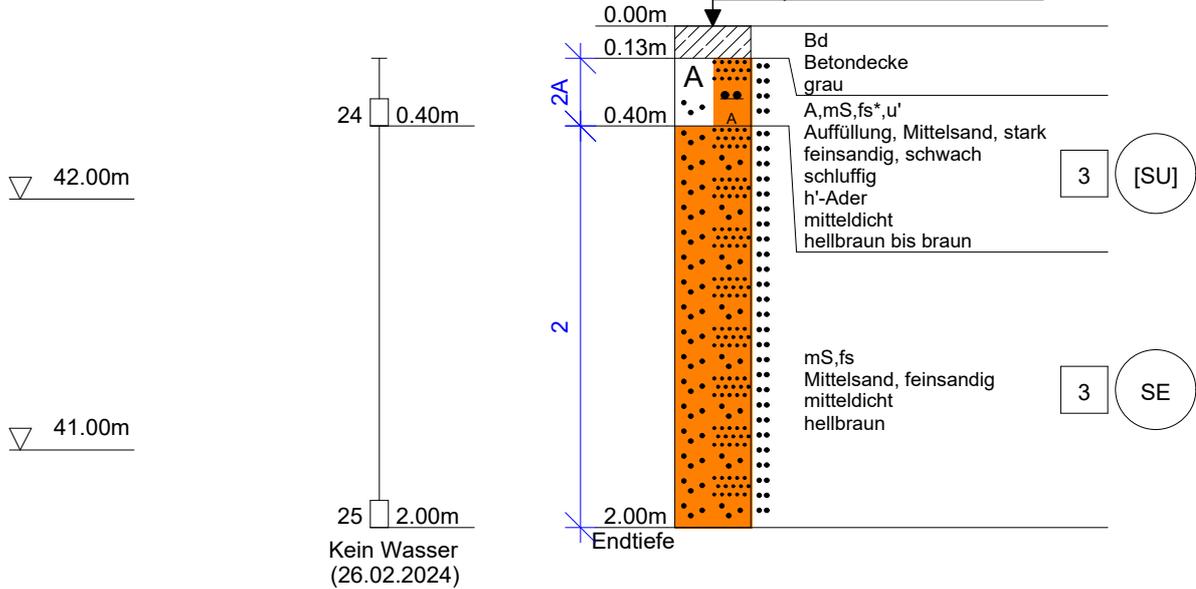
Bemerkung:



Ingenieurbüro Rütz GmbH	Projekt : Kleinmachnow, Am Bannwald 1	
Beraten - Messen - Prüfen	Projektnr.: IBR/463/21	Anlage : BP/17
14822 Borkheide, Beelitzer Str. 11	Koord.: UTM 33379547 / 5808407	
Fon: 033845-4730 Fax: -473208	Maßstab : 1: 30	Datum : 26.02.2024

RKS 12/24

Ansatzpunkt: 42.69 m DHHN 92



Bemerkung:

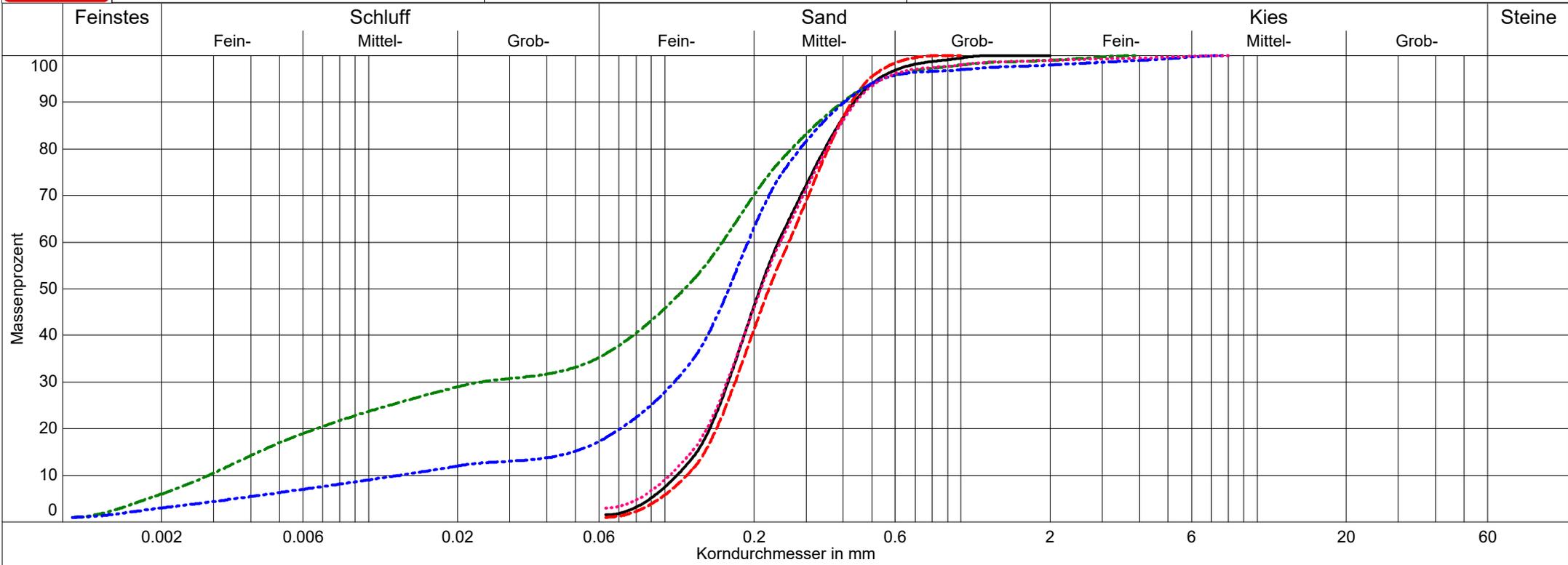


Ingenieurbüro Rütz GmbH
 Beraten - Messen - Prüfen
 14822 Borkheide, Beelitzer Str. 11
 Fon: 033845-4730 Fax: -473208

Kornverteilung

DIN EN ISO 17892-4

Projekt : Kleinmachnow, Uhlenhorst
 Projektnr.: IBR/463/21
 Datum : 26.02.2024
 Anlage : KV/04



Labornummer	— 15	- - - 16	- · - · - 17	· · · · · 18	· · · · · 19
Entnahmestelle	RKS 4	RKS 7	RKS 7	RKS 7	RKS 10
Entnahmetiefe	0,80-2,00 m	0,50-2,80 m	2,80-3,00 m	3,00-4,00 m	0,19-0,40 m
Bodengruppe	SE	SE	SÜ	SÜ	SE
Bodenart	mS,fs	mS,fs	fS,u,ms,t'	fS,ms,u	mS,fs
Bodenklasse	3	3	4	4	3
Kornfrakt. T/U/S/G	0.0/1.5/98.5/0.0 %	0.0/1.0/99.0/0.0 %	6.0/30.0/63.0/1.0 %	3.0/15.0/80.0/2.0 %	0.0/3.0/96.0/1.0 %
Anteil < 0.063 mm	1.5 %	1.0 %	36.0 %	18.0 %	3.0 %
F-Klasse	F1	F1	F3	F3	F1
kf nach Hazen	1.4E-04 m/s	1.6E-04 m/s	-(Cu > 5)	-(Cu > 5)	1.3E-04 m/s
kf nach Beyer	1.2E-04 m/s	1.4E-04 m/s	-(Cu > 30)	1.1E-06 m/s	1.1E-04 m/s
kf nach USBR	-(d10 > 0.02)	-(d10 > 0.02)	3.5E-08 m/s	8.1E-06 m/s	-(d10 > 0.02)

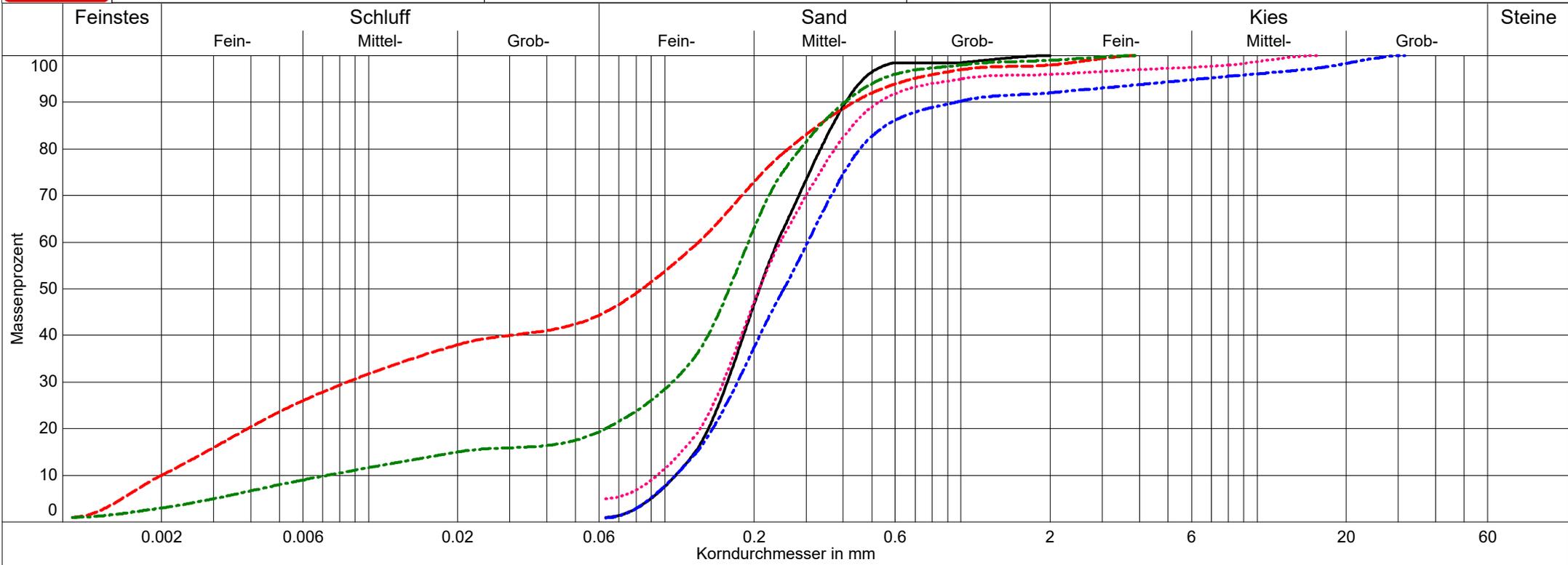


Ingenieurbüro Rütz GmbH
 Beraten - Messen - Prüfen
 14822 Borkheide, Beelitzer Str. 11
 Fon: 033845-4730 Fax: -473208

Kornverteilung

DIN EN ISO 17892-4

Projekt : Kleinmachnow, Uhlenhorst
 Projektnr.: IBR/463/21
 Datum : 26.02.2024
 Anlage : KV/05



Labornummer	— 20	- - - 21	- · - · - 22	- · - · - 23	· · · · · 24
Entnahmestelle	RKS 10	RKS 10	RKS 10	RKS 11	RKS 12
Entnahmetiefe	0,40-1,50 m	1,50-2,20 m	2,20-4,00 m	0,12-0,40 m	0,13-0,40 m
Bodengruppe	SE	U	SÜ	SE	SU
Bodenart	mS, f _s	U, s	fS, m _s , u	mS, f _s , g', gs'	mS, f _s , u'
Bodenklasse	3	4	4	3	3
Kornfrakt. T/U/S/G	0.0/1.0/99.0/0.0 %	10.0/35.0/53.0/2.0 %	3.0/17.0/79.0/1.0 %	0.0/0.9/91.2/8.0 %	0.0/5.0/91.0/4.0 %
Anteil < 0.063 mm	1.0 %	45.0 %	20.0 %	0.9 %	5.0 %
F-Klasse	F1	F3	F3	F1	F1
kf nach Hazen	1.4E-04 m/s	- (Cu > 5)	- (Cu > 5)	1.4E-04 m/s	1.0E-04 m/s
kf nach Beyer	1.5E-04 m/s	- (Cu > 30)	3.2E-07 m/s	1.1E-04 m/s	8.6E-05 m/s
kf nach USBR	- (d10 > 0.02)	1.0E-08 m/s	6.2E-06 m/s	- (d10 > 0.02)	- (d10 > 0.02)

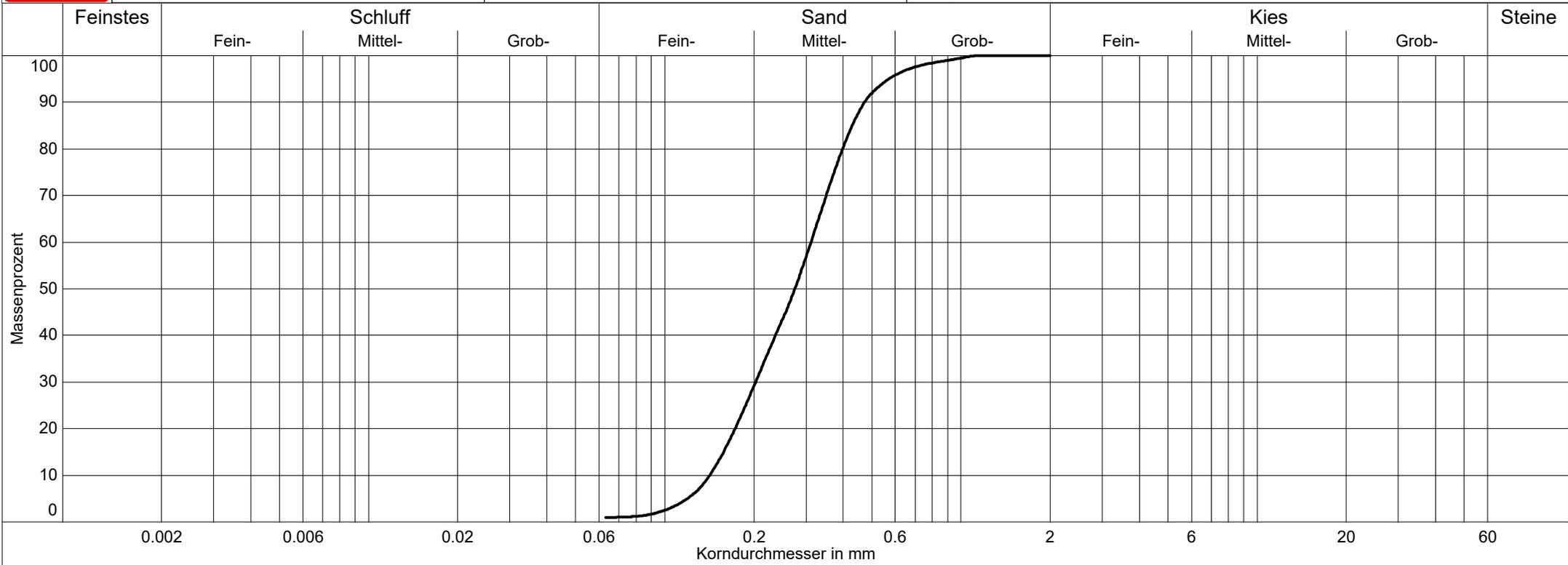


Ingenieurbüro Rütz GmbH
 Beraten - Messen - Prüfen
 14822 Borkheide, Beelitzer Str. 11
 Fon: 033845-4730 Fax: -473208

Kornverteilung

DIN EN ISO 17892-4

Projekt : Kleinmachnow, Uhlenhorst
 Projektnr.: IBR/463/21
 Datum : 26.02.2024
 Anlage : KV/06



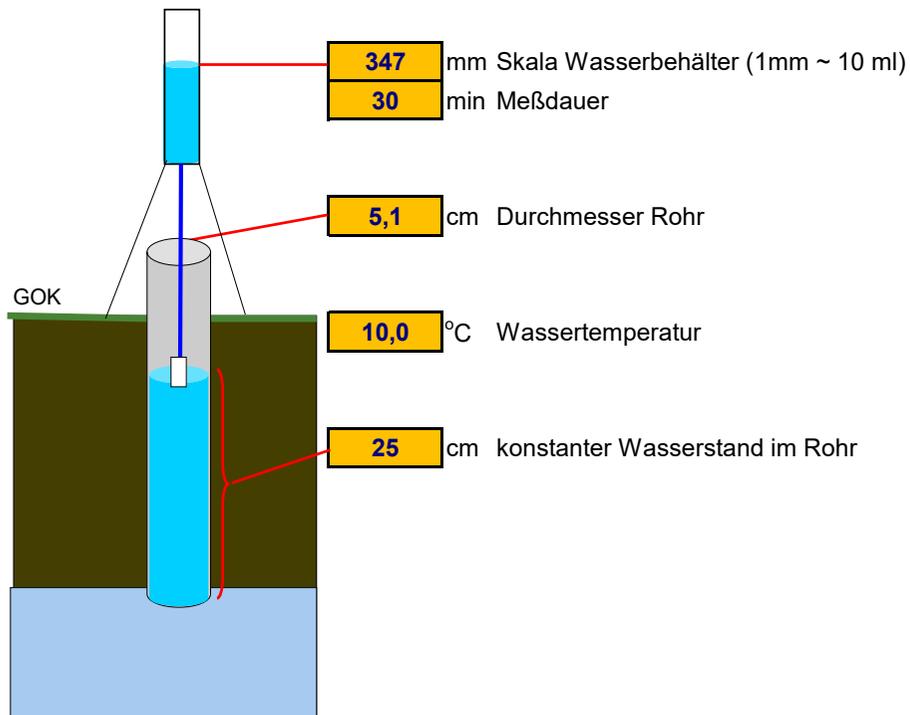
Labornummer	— 25			
Entnahmestelle	RKS 12			
Entnahmetiefe	0,40-1,50 m			
Bodengruppe	SE			
Bodenart	mS,fs			
Bodenklasse	3			
Kornfrakt. T/U/S/G	0.0/1.0/99.0/0.0 %			
Anteil < 0.063 mm	1.0 %			
F-Klasse	F1			
kf nach Hazen	2.3E-04 m/s			
kf nach Beyer	2.0E-04 m/s			
kf nach USBR	-(d ₁₀ > 0.02)			

Ermittlung Durchlässigkeitsbeiwert

Bohrrohrtest "open-end test"

Projekt: Kleinmachnow, Am Bannwalde 1
Sondierpunkt: RKS 11/24 Tiefe 0,50 m
Datum: 26.02.2024
Bearbeiter: Rütz

Geländedaten



© Geotechnisches Büro Wiltschut 2008
 www.wiltschut.de
 Gerät Nr.

Kalkulation

Randbedingungen - Zwischenwerte:

Versickerungszeit	1800 s	
Versickerungsmenge	0,0034782 m ³	3478 ml
Infiltrationsrate Q	0,0000019 m ³ /s	0,0019323 l/s
Radius-Bohrloch r	0,026 m	
Wasserstand h	0,25 m	
Value "V"	1,30 $\frac{\text{Wasserviskosität im Bohrloch}}{\text{Wasserviskosität bei 20°C}}$	

Berechnung nach EARTH MANUAL

$$k_f = \frac{Q}{5,5 * r * h}$$

Berechnete k_f -Werte:

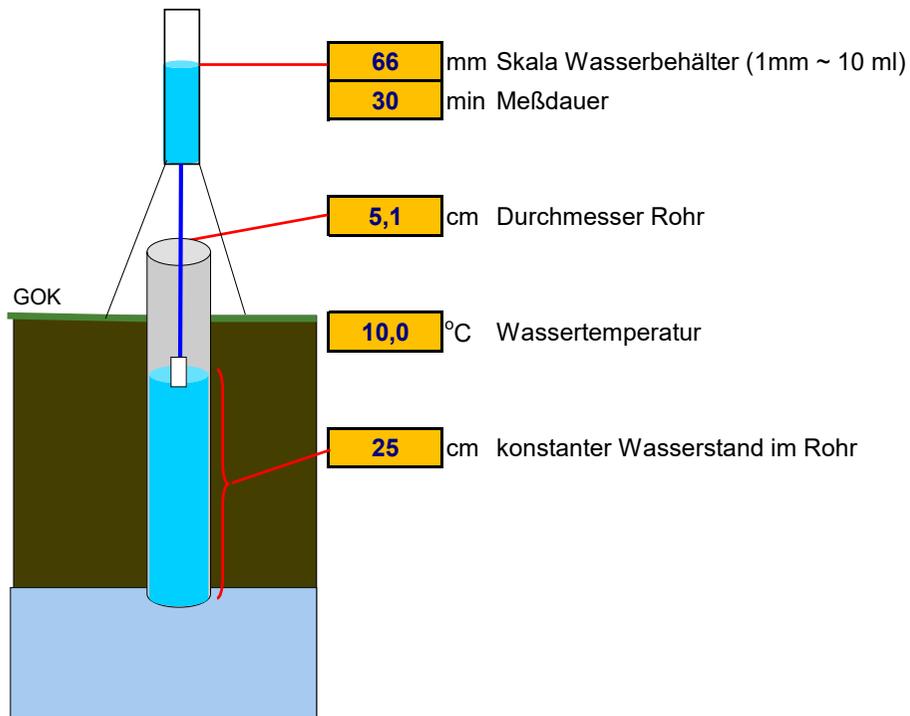
7,1	*	10 ⁻⁵	m/sec.	7,1E-5
7,1	*	10 ⁻³	cm/sec.	7,1E-3
25,7			cm/Stunde	
6,17			m/Tag	

Ermittlung Durchlässigkeitsbeiwert

Bohrrohrtest "open-end test"

Projekt: Kleinmachnow, Am Bannwalde 1
Sondierpunkt: RKS 12/24 Tiefe 2,00 m
Datum: 26.02.2024
Bearbeiter: Rütz

Geländedaten



© Geotechnisches Büro Wiltschut 2008
 www.wiltschut.de
 Gerät Nr.

Kalkulation

Randbedingungen - Zwischenwerte:

Versickerungszeit	1800 s	
Versickerungsmenge	0,0006616 m ³	662 ml
Infiltrationsrate Q	0,0000004 m ³ /s	0,0003675 l/s
Radius-Bohrloch r	0,026 m	
Wasserstand h	0,25 m	
Value "V"	1,30 $\frac{\text{Wasserviskosität im Bohrloch}}{\text{Wasserviskosität bei 20°C}}$	

Berechnung nach EARTH MANUAL

$$k_f = \frac{Q}{5,5 * r * h}$$

Berechnete k_f -Werte:

1,4	*	10 ⁻⁵	m/sec.	1,4E-5
1,4	*	10 ⁻³	cm/sec.	1,4E-3
4,9			cm/Stunde	
1,17			m/Tag	

Grundwasserstandshauptwerte

Grundwassermessstelle 36459946, Teltow-Gewerbegebiet

Rohroberkante (ROK): 37,69 m ü. NHN92
 Geländeoberkante: 36,70 m ü. NHN92
 Sohle bei Ausbau: 26,80 m ü. NHN92

Hauptwert	Reihe	Grundwasserstand	Grundwasserstand	Datum
		cm u. Gelände	m.ü. NHN92	
NW -niedrigster Wert der Reihe	1968/2023	300	33,70	13.08.2022+
MNW -mittlerer niedrigster Wasserstand	1968/2023	236	34,34	
MW -Mittelwert der Reihe	1968/2023	210	34,60	
MHW -mittlerer höchster Wasserstand	1968/2023	189	34,81	
HW -höchster Wert der Reihe	1968/2023	113	35,57	01.04.1981

(Fehljahre: 1980, 1987/1989, 1995/1997)

(Abkürzungen der Wasserstandshauptwerte nach DIN 4049, Teil 1; + Mehrfachauftreten: Datum des ersten Wertes)

aktueller Grundwasserstand am 24.10.2023 284 cm u. Gelände = 33,86 m ü. NHN92

Parameter	Dim.	23075-240226 MP 11	23075-240226 MP 15	23075-240226 MP 17	Bewertung von Bodenmaterial ¹ nach EBV Anlage 1 Tab. 3						Schwellenwerte (OS) nach Vollzugs- hinweisen Anlage IV Tab. 4
					BM-0 (Sand) ²	BM-0* ³	BM-F0*	BM-F1	BM-F2	BM-F3	
Tiefe [m u. GOK]		0,12 - 0,5	0,4 - 1,0	1,0 - 2,0							
Labornummer		339787	339791	339793							
Material		A: Boden	aut. Boden	aut. Boden							
aus RKS		RKS 7/24-1 RKS 11/24-1 RKS 12/24-1	RKS 7/24-2 RKS 11/24-2 RKS 12/24-2	RKS 7/24-3 RKS 11/24-3 RKS 12/24-3							
<i>Untersuchungsparameter im Feststoff</i>					bis 10 Vol.% min. FB		bis 50 Vol.% min. FB				
Arsen	[mg/kg]	1,59	<1,00	<1,00	10	20	40	40	40	150	150
Blei	[mg/kg]	19,6	<5,00	<5,00	40	140	140	140	140	700	700
Cadmium	[mg/kg]	0,11	<0,06	<0,06	0,4	1 ⁶	2	2	2	10	10
Chrom ges.	[mg/kg]	7,99	2,38	2,96	30	120	120	120	120	600	600
Kupfer	[mg/kg]	13,8	<2,00	<2,00	20	80	80	80	80	320	320
Nickel	[mg/kg]	8,51	<2,00	2,18	15	100	100	100	100	350	350
Quecksilber	[mg/kg]	0,068	<0,066	<0,066	0,2	0,6	0,6	0,6	0,6	5	5
Thallium	[mg/kg]	<0,1	<0,1	<0,1	0,5	1,0	2	2	2	7	7
Zink	[mg/kg]	56,3	6,85	8,75	60	300	300	300	300	1.200	1.200
TOC	[M%]	0,36	<0,10	<0,10	1 ⁷	1 ⁷	5	5	5	5	-
KW (C10-C22) ⁸	[mg/kg]	<50	<50	<50	-	300	300	300	300	1.000	1.000
KW (C10-C40)	[mg/kg]	<50	<50	<50	-	600	600	600	600	2.000	2.000
Benzo(a)pyren	[mg/kg]	0,18	<0,010 (NWG)	<0,010 (NWG)	0,3	-	-	-	-	-	50
PAK ₁₆ ¹⁰	[mg/kg]	1,8	<1,0	<1,0	3	6	6	6	9	30	30
PCB ₆ und PCB-118	[mg/kg]	<0,010	<0,010	<0,010	0,05	0,1	-	-	-	-	0,5
EOX ¹¹	[mg/kg]	<0,30	<0,30	<0,30	1	1	-	-	-	-	10
Cyanide ges.	[mg/kg]	n.a.	n.a.	n.a.	-	-	3	3	3	10	10
BTEX	[mg/kg]	n.a.	n.a.	n.a.	-	-	1	1	1	1	1
LHKW	[mg/kg]	n.a.	n.a.	n.a.	-	-	1	1	1	1	1
<i>Untersuchungsparameter im Eluat</i>					BM-0 (Sand) ²	BM-0* ³	BM-F0*	BM-F1	BM-F2	BM-F3	Schwellenwerte
pH-Wert		8,1	8,4	8	-	6,5 - 9,5	6,5 - 9,5	6,5 - 9,5	5,5 - 12	5,5 - 12	5,5 - 12,0
el. Leitfähigkeit ⁴	[µS/cm]	82,6	23,9	36,7	-	350	350	500	500	2.000	2.000
Sulfat	[mg/l]	<5,0 (+)	<1,0 (NWG)	<1,0 (NWG)	250 ⁵	250 ⁵	250 ⁵	450	450	1.000	1.000
Arsen	[µg/l]	6	1	1	-	8 (13)	12	20	85	100	100
Blei	[µg/l]	7	<1	<1	-	23 (43)	35	90	250	470	470
Cadmium	[µg/l]	<0,3	<0,3	<0,3	-	2 (4)	3	3	10	15	15
Chrom ges.	[µg/l]	<3	<3	<3	-	10 (19)	15	150	290	530	530
Kupfer	[µg/l]	8	<5	<5	-	20 (41)	30	110	170	320	320
Nickel	[µg/l]	<7	<7	<7	-	20 (31)	30	30	150	280	280
Quecksilber ¹²	[µg/l]	<0,030	<0,030	<0,030	-	0,1	-	-	-	-	1
Thallium	[µg/l]	<0,05	<0,05	<0,05	-	0,2 (0,3)	-	-	-	-	2
Zink	[µg/l]	<30	<30	<30	-	100 (210)	150	160	840	1.600	1.600
PAK ₁₅ ⁹	[µg/l]	<0,050	0,084	<0,050	-	0,2	0,3	1,5	3,8	20	-
Naphthalin und Methylnaphthaline, ges.	[µg/l]	0,010	<0,010	<0,010	-	2	-	-	-	-	-
Phenole	[µg/l]	n.a.	n.a.	n.a.	-	-	12	60	60	2.000	2.000
PCB ₆ und PCB-118	[µg/l]	<0,0030	<0,0030	<0,0030	-	0,01	0,02	0,02	0,02	0,04	0,04
Bewertung		BM-0	BM-0	BM-0							

n.a. = nicht analysiert

¹ Die Materialwerte gelten für Bodenmaterial und Baggergut mit bis zu 10 Volumenprozent (BM und BG) oder bis zu 50 Volumenprozent (BM-F und BG-F) mineralischer Fremdbestandteile im Sinne von § 2 Nummer 8 der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung mit nur vernachlässigbaren Anteilen an Störstoffen im Sinne von § 2 Nummer 9 der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung. Bodenmaterial der Klasse BM-0 und Baggergut der Klasse BG-0 erfüllen die werthebezogenen Anforderungen an das Auf- oder Einbringen gemäß § 7 Absatz 3 der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung. Bodenmaterial der Klasse BM-0 und Baggergut der Klasse BG-0 Sand erfüllen die werthebezogenen Anforderungen an das Auf- oder Einbringen gemäß § 8 Absatz 2 der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung; Bodenmaterial der Klasse BM-0* und

² Bodenarten-Hauptgruppen gemäß Bodenkundlicher Kartieranleitung, 5. Auflage, Hannover 2009 (KA 5); stark schluffige Sande, lehmig-schluffige Sande und stark lehmige Sande sowie Materialien, die nicht bodenartspezifisch zugeordnet werden können, sind entsprechend der Bodenart Lehm, Schluff zu bewerten

³ Die Eluatwerte sind mit Ausnahme des Eluatwertes für Sulfat nur maßgeblich, wenn für den betreffenden Stoff der jeweilige Feststoffwert überschritten wird. Der Eluatwert für PAK15 und Naphthalin und Methylnaphthaline gesamt, ist maßgeblich, wenn der Feststoffwert für PAK16 überschritten wird. Die in Klammern genannten Werte gelten jeweils bei einem TOC-Gehalt von $\geq 0,5\%$

⁴ Stoffspezifischer Orientierungswert; bei Abweichungen ist die Ursache zu prüfen

⁵ Bei Überschreitung des Wertes ist die Ursache zu prüfen. Handelt es sich um naturbedingt erhöhte Sulfatkonzentrationen, ist eine Verwertung innerhalb der betroffenen Gebiete möglich. Außerhalb dieser Gebiete ist

⁶ Der Wert 1 mg/kg gilt für Bodenmaterial der Bodenarten Sand und Lehm, Schluff. Für Bodenmaterial der Bodenart Ton gilt der Wert 1,5 mg/kg

⁷ Bodenmaterialspezifischer Orientierungswert. Der TOC-Gehalt muss nur bei Hinweisen auf erhöhte Gehalte nach den Untersuchungsverfahren in Anlage 5 bestimmt werden. § 6 Absatz 11 Satz 2 und 3 der Bundes-

⁸ Die angegebenen Werte gelten für Kohlenwasserstoffverbindungen mit einer Kettenlänge von C10 bis C22. Der Gesamtgehalt bestimmt nach der DIN EN 14039 „Charakterisierung von Abfällen – Bestimmung des Gehalts an Kohlenwasserstoffen von C10 bis C40 mittels Gaschromatographie“, darf insgesamt den in der darunterstehenden Zeile genannten Wert nicht überschreiten

⁹ PAK₁₅: PAK₁₆ ohne Naphthalin und Methylnaphthaline

¹⁰ PAK₁₆: stellvertretend für die Gruppe der polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffe (PAK) werden nach der Liste der US-amerikanischen Umweltbehörde, Environmental Protection Agency (EPA), 16 ausgewählte PAK untersucht

¹¹ Bei Überschreitung der Werte sind die Materialien auf fallspezifische Belastungen zu untersuchen

¹² Bei Quecksilber und Thallium ist für die Klassifizierung in die Materialklassen BM-F0*/BG-F0*, BM-F1/BG-F1, BM-F2/BG-F2, BM-F3/BG-F3 der angegebene Gesamtgehalt maßgeblich. Der Eluatwert der Materialklasse

