

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

Gemeinde Kleinmachnow

Fachbereich Bauen und Wohnen

14532 Kleinmachnow

# Geotechnischer Bericht (Gutachten)

Nr. IBR/463/21

<u>Bauvorhaben</u>	: Entwicklung FFW-Kleinmachnow Flur 12, Flurstück 1178 Uhlenhorst 1 14532 Kleinmachnow
<u>Bearbeitungsstufe</u>	: Voruntersuchung
<u>Umfang</u>	: Der Bericht umfasst 20 Seiten und 25 Seiten Anlagen.
<u>Aufgestellt</u>	: Borkheide, den 20.11.2021

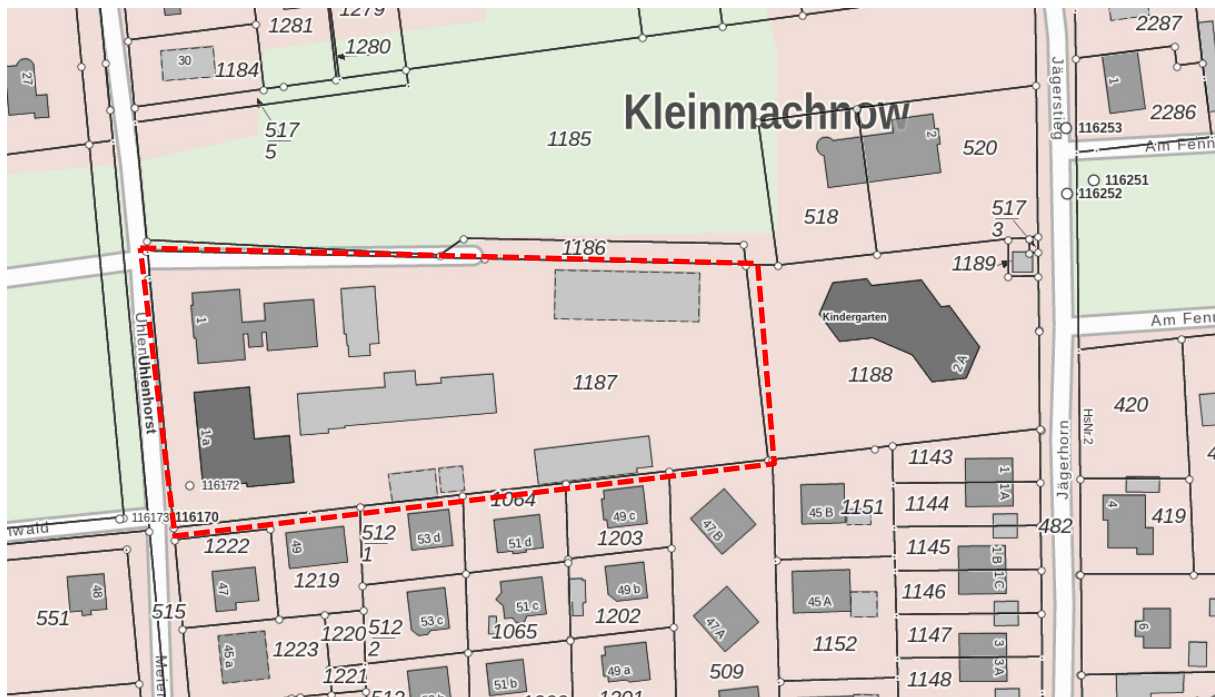
## Inhalt

1	Vorgang und Aufgabenstellung .....	3
2	Verwendete Unterlagen .....	4
3	Zitierte Vorschriften .....	5
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	Einmessung der Sondierstellen .....	7
4.1.4	Leitungsfreiheit .....	7
4.1.5	In Situ Untersuchungen .....	8
4.2	Geophysikalische Laboruntersuchungen .....	8
4.2.1	Festlegung des Untersuchungsumfanges .....	8
4.2.2	Laboruntersuchungen .....	8
4.3	Umweltrelevante Untersuchungen .....	9
5	Baugrundmodell .....	10
6	Eigenschaften der relevanten Bodenschichten .....	10
6.1	DIN 18196 .....	10
6.2	Homogenbereiche DIN 18300 .....	13
7	Gründungstechnische Folgerungen .....	14
7.1	Gründungsempfehlung .....	14
7.2	Bautechnische Hinweise .....	14
7.3	Grund- und Schichtenwasser .....	14
7.4	Wasserhaltungsarbeiten .....	16
7.5	Versickerung der Oberflächenwässer .....	16
7.6	Bodenklassen nach DIN 18300:2012-09 .....	17
7.7	Berechnungswerte .....	17
7.8	Geotechnische Prüfungen .....	19
8	Schlussbemerkungen .....	19
9	Anlagen .....	20

## 1 Vorgang und Aufgabenstellung

Die Gemeinde Kleinmachnow plant die Entwicklung des Grundstückes in Kleinmachnow, Uhlenhorst 1, Flur 12, Flurstück 1178. Derzeit befinden sich auf der Parzelle der Bauhof Kleinmachnow und die FFW Kleinmachnow. Da der Bauhof auf ein zentrales Grundstück der Gemeinden Teltow, Stahnsdorf und Kleinmachnow verlegt wird, soll die FFW erweitert werden. Für eine Vorplanung sind Angaben zum Baugrund und möglicher Kontaminationen im Baugrund erforderlich. Unser Büro wurde entsprechend den Forderungen der DIN EN 1997-2:2010-10 und DIN 4020:2010-10 mit der Erstellung eines Geotechnischen Berichtes über die Baugrundverhältnisse in Form einer Voruntersuchung beauftragt.

### Lage des Grundstückes



## Lage des Grundstücks in Kleinmachnow



## 2 Verwendete Unterlagen

/U1/ Angebot 20210410 vom 08.10.2021

/U2/ Auftrag vom 13.10.2021

/U3/ amtlicher Lageplan

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

/U5/ Erdstoffproben, Schichtenverzeichnisse und Bohrprofile von  
5 Rammkernsondierungen ausgeführt am 10.11.2021 durch  
unser Büro

/U6/ Ergebnisse der erdstoffphysikalischen Laboruntersuchungen

/U7/ Ergebnisse der umweltrelevanten Untersuchungen

/U8/ Archivunterlagen

### 3 Zitierte Vorschriften

- DIN EN 1997-2:2010-10 (Euro Code 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 14688-1:2018-05 (Geotechnische Erkundung und Untersuchung – Benennung, Beschreibung und Klassifikation von Boden – Teil 1: Benennung und Beschreibung)
- DIN EN ISO 14688-2:2018-05 (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 4023:2006-02 (Geotechnische Erkundung und Untersuchung – Zeichnerische Darstellung der Ergebnisse von Bohrungen und sonstigen direkten Aufschlüssen)
- DIN 1055-2:2010-11 (Einwirkungen auf Tragwerke – Teil 2: 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 17892-4:2017-04 (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 dem 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)

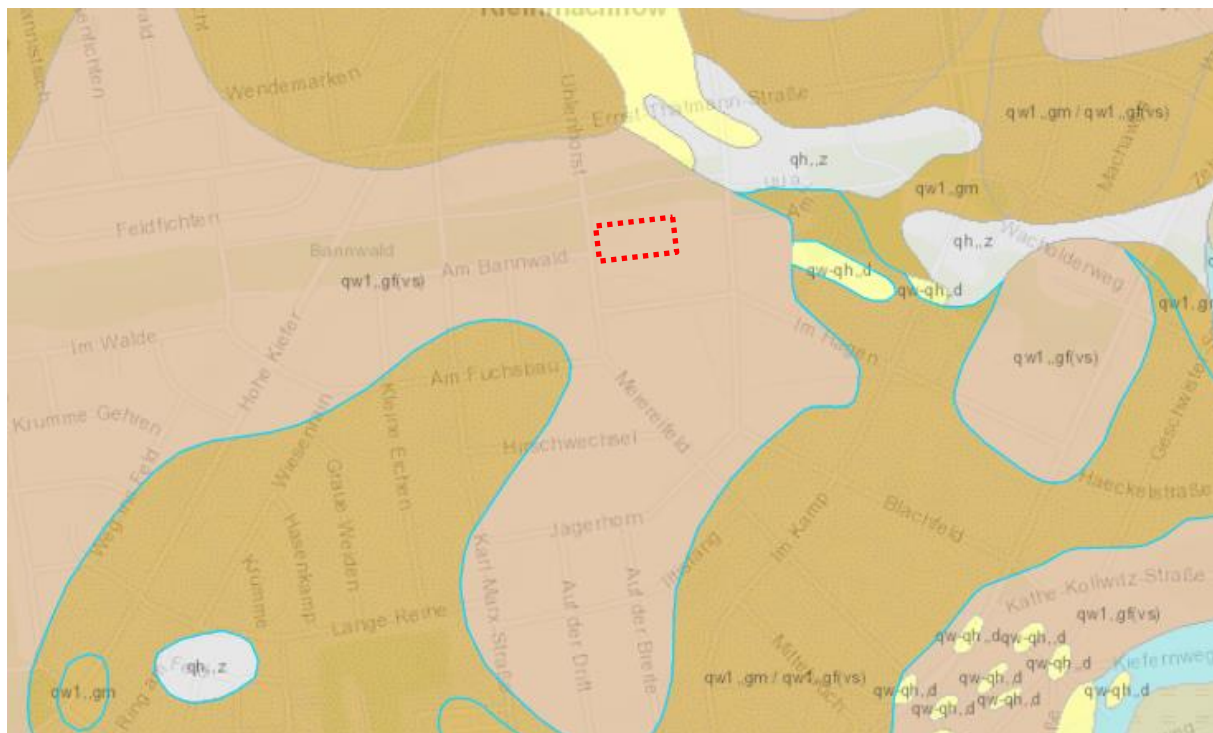
## 4 Untersuchungen

#### 4.1 Geotechnische Felduntersuchungen

#### 4.1.1 Allgemeine geologische Situation

Das zu untersuchende Gelände liegt am westlichen Rand der Gemeinde Kleinmachnow, am Stahnsdorfer Damm und befindet sich im Übergangsbereich von der Teltow-Hochfläche zu den Havelgewässern mit weitreichenden Schmelzwasserablagerungen und Urstromtalungen. In Auswertung der Feld- und Laborarbeiten kann der Baugrund insgesamt als tragfähig bezeichnet werden.





Geologische Karte 1:25.000



Quelle: LBGR



#### Legende:

-  Ablagerungen durch Schmelzwasser, Sande
-  Grundmoränenbildungen, Erosionsreste, Geschiebeeböden
-  Grundmoränenbildungen, Geschiebeeböden
-  Standort

#### 4.1.2 Festlegung des Untersuchungsumfanges

Auftragsgemäß wurde der Untersuchungsumfang auf 5 Rammkernsondierungen (RKS) im Bereich der Trasse mit Aufschlusstiefen von  $T_{\max} = 8,0$  m festgelegt.

#### 4.1.3 Einmessung der Sondierstellen

Die Einmessung der Sondierpunkte erfolgte mittels GPS-Technik im UTM-System bzw. nach DHHN92. Die Koordinaten und Höhen sind in den Anlagen BP/01 und BP/02 und die Lage in der Anlage LP/01 dargestellt.

Wir weisen darauf hin, dass die Genauigkeit einer GPS-Vermessung stark unter anderem von der Anzahl der zur Verfügung stehenden Satelliten, Abschattung und atmosphärischen Bedingungen abhängig ist. Generell sind die Vermessungsleistungen, welche durch unser Büro erbracht werden, nicht mit denen eines Vermessungsbüros/ -ingenieurs gleich zu setzen.

#### 4.1.4 Leitungsfreiheit

Zum Schutz erdverlegter Medien wurde eine Anfrage über das Portal Infrest an betroffene Medienträger gestellt. In Auswertung der Antworten wurden die Sondierpunkte festgelegt und zusätzlich mit einer Kabelsonde freigemessen. Im Bereich von RKS 1 wurde eine Suchschachtung bis 1,20m Tiefe vorgenommen.

#### 4.1.5 In Situ Untersuchungen

Am 10.11.2021 wurden gestörte Bodenproben durch 5 Rammkernsondierungen RKS 1 bis RKS 5 ( $\varnothing$  60 ...  $\varnothing$  36 mm bzw. Aufgrabung in Handschachtung) 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/05 dargestellt. Für die Sondierpunkte RKS 2 und RKS 3 wurde die vorhandene Betonfläche durch Kernbohrung mit dem Durchmesser  $\varnothing = 150$  mm geöffnet und nach Abschluss der Sondierungen mit Schnellbeton verschlossen.

#### 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 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 der Feinteile (optisches Verfahren) bestimmt. Die Kornverteilungen 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/05 berücksichtigt.



### 4.3 Umweltrelevante Untersuchungen

In Abstimmung mit dem AG wurde das Untersuchungsprogramm wie in Tabelle 3 dargestellt, festgelegt.

Tabelle 3:

Probe	Ort	Art	LAGA Boden Z*	LAGA Bauschutt Z*
MP 01	RKS 1	Boden bis 1,0 m Tiefe	X	-
MP 02	RKS 2	Boden bis 1,0 m Tiefe	X	-
MP 03	RKS 3	Boden bis 1,0 m Tiefe	X	-
MP 04	RKS 4	Boden bis 1,0 m Tiefe	X	-
MP 05	RKS 5	Tragschicht unter Pflaster	-	X
MP 06	RKS 2	Betonkern	-	X
MP 07	RKS 3	Betonkern	-	X

\* - Zuordnungskategorie

\*\* - Verwertungsklasse

Das zu untersuchende Probenmaterial wurde der gefta umweltlabor gmbh zur Analytik nach LAGA Boden bzw. LAGA Bauschutt übergeben. Die Ergebnisse liegen in Form der Prüfberichte 2021/1111/8731-8734 und 2021/1111/8735-8737 vom 15.11.2021 vor. Die Ergebnisse sind in den Anlagen und in der Tabelle 4 dargestellt:

Tabelle 4:

Probe	Labor- nummer	LAGA Boden Zuordnungskategorie	begrenzende Parameter
MP 01	8731	Z 0	-
MP 02	8732	Z 2	-
MP 03	8733	Z 0	-
MP 04	8734	Z 0	-
MP 05	8735	Z 1.1	-
MP 06	8736	Z 1.1	-
MP 07	8737	Z 1.2	el. Leitfähigkeit

Die verbindliche Einstufung (falls erforderlich) obliegt ausschließlich der zuständigen Abfallbehörde.

Gewachsene Böden weisen keine Grenzwert überschreitenden Parameter auf. Tragschicht im Hof der FFW sowie die Betonfläche auf dem Bauhof sind in die Zuordnungskategorien Z 1.1 bzw. Z 1.2 nach LAGA Bauschutt einzustufen.

Die Untersuchungen ergaben keine Hinweise auf eine möglich Kontamination im Bereich des 1. Bodenmeters und keine Hinweise auf Altablagerungen.

Für vom Baustandort abzutransportierende Böden werden Deklarationsuntersuchungen erforderlich, um einen entsprechenden Entsorgungsweg bzw. eine entsprechende Wiederverwendung festzulegen. Dafür sind die Aushubböden/Baustoffe auf Halden von maximal 500 m<sup>3</sup> zu lagern, nach PN98 zu beproben und nach LAGA 2004 Tabelle II, 1.2-2 bis 1.2-5 zu untersuchen. In Abhängigkeit von der Annahmestelle können auch ergänzende Parameter nach Baurestmassenerlass 1994 oder Deponieverordnung DepV 2009 erforderlich werden. Für Probenahme und Untersuchungen steht unser Büro zur Verfügung.

## 5 Baugrundmodell

Im Bereich des Grundstückes stehen unter den Flächenbefestigungen überwiegend Sande in tieferen Lagen mit wechselnden Feinkornanteil an.

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

## 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 (im Bereich der Sondierungen nicht vorhanden)

Zusammensetzung	: humose Sande, z.T. schwach bis schluffig
Kurzzeichen DIN 18196	: OH
Lagerungsdichte	: locker bis mitteldicht
Frostempfindlichkeitsklasse	: F2
Bodenklasse	: 1
Eignung als Baustoff für Gründungen	: ungeeignet

- Sande

Zusammensetzung nach DIN 4022	: Mittelsande, fein- und partiell grobsandig, partiell kiesig
Kurzzeichen nach DIN 18196	: SE, [SE]
Lagerungsdichte	: mitteldicht
Tragfähigkeit	: $E_{v2} = 60 \dots 80 \text{ MN/m}^2$ bei $D_{Pr} \geq 100 \%$
Frostempfindlichkeitsklasse	: F1 (nicht frostempfindlich)
Bodenklasse DIN 18300:2012-09 (zurückgezogen)	: 3
Durchlässigkeit	: $k_f \approx 1,2 \dots 2,3 \cdot E-04 \text{ m/s}$ (Hazen)
Verdichtbarkeit	: gut bis mittel (V1)
Eignung als Baustoff für Gründungen	: gut geeignet

- schluffige Sande

Zusammensetzung DIN 4022	: Fein- und Mittelsande, schluffig
Kurzzeichen nach DIN 18196	: SU
Lagerungsdichte	: locker
Feinkornanteil	: < 15 %
Konsistenz	: ohne
Tragfähigkeit	: $E_{v2} \sim 60 \dots 80 \text{ MN/m}^2$ bei $D_{Pr} \geq 100 \%$
Frostempfindlichkeitsklasse	: F2 (mittel frostempfindlich)
Bodenklasse	: 3
Durchlässigkeit	: $k_f \approx 1,2 \cdot 10^{-6} \dots 7,1 \cdot 10^{-5} \text{ m/s}$ (Beyer, Hazen)
Verdichtbarkeit	: gut bis mittel (V2)
Eignung als Baustoff für Gründungen	: gut geeignet

- Geschiebeeböden

Zusammensetzung DIN 4022	: Fein- und Mittelsande, stark schluffig schwach tonig, sandige Schluffe
Kurzzeichen nach DIN 18196	: SU*
Konsistenz	: ohne
Lagerungsdichte	: mitteldicht
Tragfähigkeit	: $E_{v2} \sim 45 \text{ MN/m}^2$ bei halbfester Konsistenz
Frostempfindlichkeitsklasse	: F3 (sehr frostempfindlich)
Bodenklasse	: 3
Durchlässigkeit	: $k_f \approx 4,1 \cdot 10^{-7} \dots 7,2 \cdot 10^{-6} \text{ m/s}$ (USBR)
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*/UL
Korngrößenverteilung	-	Feinkornanteil < 15 %	Feinkornanteil < 30 %	Feinkornanteil > 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 <sup>1)</sup> [%]	n.B.	n.B.	n.B.	n.B.
Konsistenz DIN 18122 <sup>1)</sup>	ohne	ohne	ohne	I <sub>c</sub> = 0,75 ... 1,25
Wichte feucht und unter Auftrieb nach DIN 1055 [kN/m <sup>3</sup> ]	-	γ <sub>f</sub> = 16 ... 18 γ' = 8,5 ... 10,5	γ <sub>f</sub> = 17,5 ... 19,5 γ' = 9,0 ... 11,0	γ <sub>f</sub> = 19,0 ... 21,0 γ' = 9,0 ... 11,0
Reibungswinkel nach DIN 1055	-	φ' = 32,5	φ' = 27,5 ... 32,5	φ' = 27,5
Undrainierte Scherfestigkeit [kN/m <sup>2</sup> ]	n.B.	0-60	30-80	30-150
Kohäsion <sup>1)</sup> [kN/m <sup>2</sup> ]	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

<sup>1)</sup> Kennwerte zum Zeitpunkt der Außenarbeiten

## 7 Gründungstechnische Folgerungen

### 7.1 Gründungsempfehlung

Nach Rückbau der Gebäude und Flächenbefestigung können Baukörper flach gegründet werden.

### 7.2 Bautechnische Hinweise

Partiell anstehende humose Oberböden sind abzutragen und gemäß § 202 BauGB durch separate Lagerung in nutzbarem Zustand zu erhalten.

Baugruben können ohne rechnerischen Nachweis unter Einhaltung eines Böschungswinkels von  $\beta \leq 45^\circ$  ausgehoben werden. Oberhalb der Gruben ist ein lastfreier Streifen von  $b \geq 0,60$  m einzuhalten. Die Forderungen der DIN 4124 sind einzuhalten.

Belastbare Auffüllungen (Bodenaustausch) sind aus gut verdichtungswilligen Böden (steinfrei, keine humosen Bestandteile, Feinkornanteil  $< 5\%$ , F1) in Lagen von max. 0,30 m mit kreuzweiser Verdichtung ( $D_{Pr} \geq 98\%$  bis 0,50 m unter OK Planum, darüber bis OK Planum  $D_{Pr} \geq 100\%$ ) einzubauen. Die Optimierung des Einbauwassergehaltes kann erforderlich werden.

### 7.3 Grund- und Schichtenwasser

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.

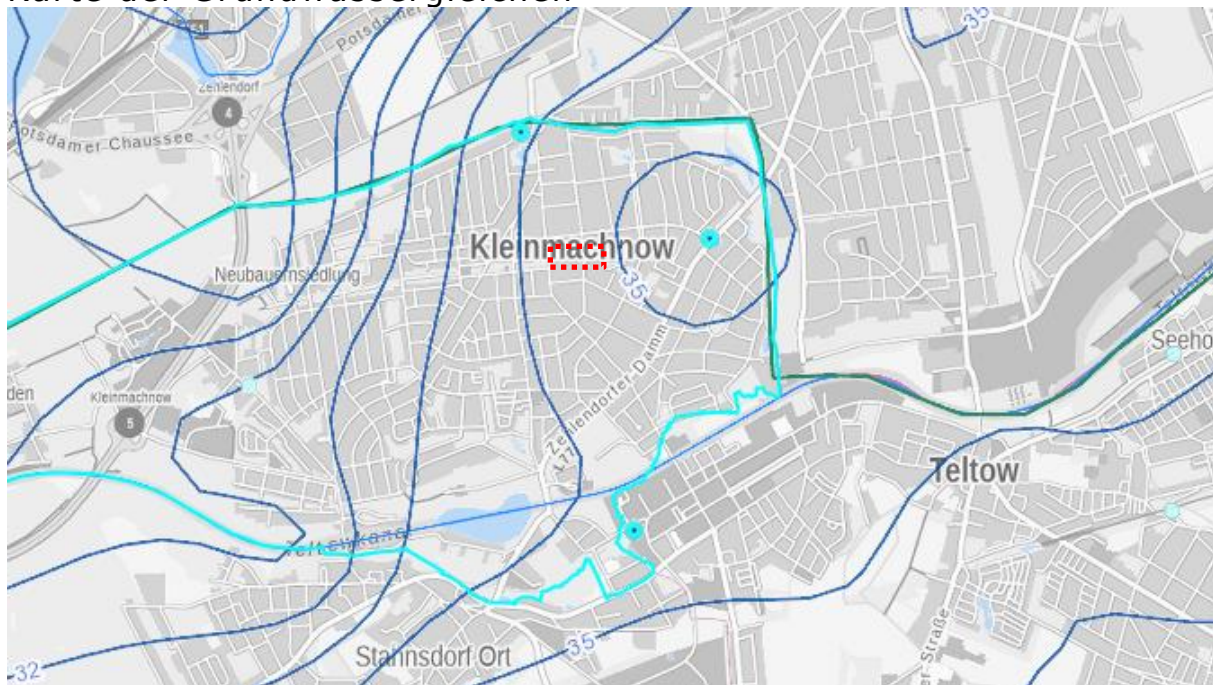


Für die Grundwassermessstelle 3645 9946, Teltow, Gewerbegebiet sind folgende Wasserstände bekannt und können auf das Bauvorhaben übertragen werden:

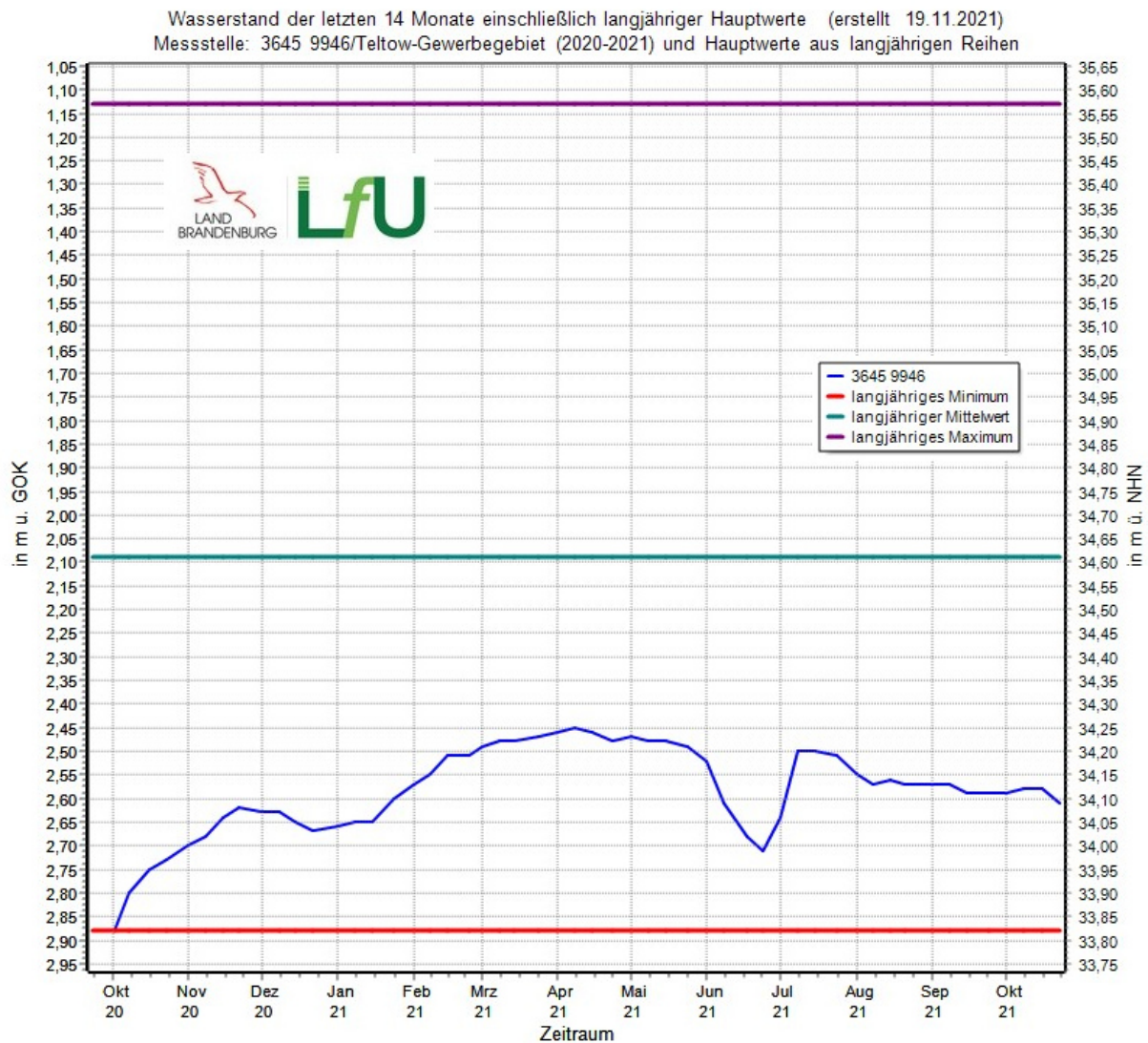
$$\begin{aligned} \text{HW} &= 35,58 \text{ m ü. NHN} \\ \text{MHW} &= 34,61 \text{ m ü. NHN} \end{aligned}$$

Die Werte können direkt auf den Standort übertragen werden.

Karte der Grundwassergleichen



Quelle LfU



Quelle LfU

## 7.4 Wasserhaltungsarbeiten

Wasserhaltungsarbeiten werden nicht erforderlich.

## 7.5 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 gewachsenen Sande SE und SU stofflich gegeben. Für die Bemessung der Versickerungsanlagen können die in den Anlagen KV/01 bis KV/03 dargestellten Durchlässigkeiten entnommen werden. Die Werte sind nach DWA-A 138 um den Faktor 0,2 korrigiert.

Verlässlichere Werte können durch in Situ Sickertests gewonnen werden.

#### 7.6 Bodenklassen nach DIN 18300:2012-09

Die anstehenden enggestuften und schwach schluffigen Sande sind der Bodenklasse 3 DIN 18300:2012-09 zuzuordnen. Oberböden sind der Bodenklasse 1 zuzuordnen.

#### 7.7 Berechnungswerte

*Die nachfolgenden Berechnungswerte und Sohlwiderstände sind auf der Grundlage der Voruntersuchung aufgestellt. Im weiteren Planungsverlauf sind Sondierungen mit den Mindestabständen und Mindesttiefen entsprechend gültigen Vorschriften durchzuführen. Besonderer Augenmerk ist dabei auf den Nachweis der Lagerungsdichten zu legen. Diese werden hier mit „mitteldicht“ angenommen.*

Zur Bemessung einer Plattengründung kann die Bettungsziffer / das Steifemodul

$$k_s = 20 \text{ MN/m}^3 / E_s = 30 \text{ MN/m}^2$$

angesetzt werden.

Die Bemessung von Streifenfundamenten erfolgt nach DIN 1054:2010-12 nach Tabelle A 6.2:

Tabelle A 6.2 – Bemessungswerte  $\sigma_{R,d}$  des Sohlwiderstands 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  m	Bemessungswerte $\sigma_{R,d}$ des Sohlwiderstands kN/m <sup>2</sup> b bzw. b'					
	0,50 m	1,00 m	1,50 m	2,00 m	2,50 m	3,00 m
0,50	280	420	460	390	350	310
1,00	380	520	500	430	380	340
1,50	480	620	550	480	410	360
2,00	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	210					
ACHTUNG – Die angegebenen Werte sind Bemessungswerte des Sohlwiderstands, keine aufnehmbaren Sohldrücke nach DIN 1054:2005-01 und keine zulässigen Bodenpressungen nach DIN 1054:1976-11						

*Erhöhung bzw. Verminderung des Bemessungswertes des Sohlwiderstandes nach DIN 1054 A 6.10.2.2, A 6.10.2.3 und A 6.10.2.4 beachten! Zwischenwerte können interpoliert werden.*

Die auf der Grundlage der Tabelle A 6.2 bemessenen Fundamente können sich um ein Maß setzen, dass bei Fundamentbreiten bis 1,50 m etwa 1 cm, bei breiteren Fundamenten etwa 2 cm nicht übersteigt.

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

Bodenschicht	Bodenkennwerte				
	Wichte feucht	Wichte Auftrieb	Reibungs- Winkel	Kohäsion	Steife- modul
	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma'$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\varphi'$ [°]	$c'$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$E_s$ [MN/m <sup>2</sup> ]
SE/SU mitteldicht	17	9,5	32,5	0	30√z

z = Einbindetiefe

## 7.8 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 in Form einer Voruntersuchung. Im weiteren Planungsverlauf sind Sondierungen mit den Mindestabständen und Mindestdiefen entsprechend gültigen Vorschriften durchzuführen. Besonderer Augenmerk ist dabei auf den Nachweis der Lagerungsdichten zu legen.

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



## 9 Anlagen

Bohrprofile	BP/01 bis BP/05
Kornverteilungen	KV/01 bis KV/03
Laborberichte	2021/1111/8731-8734 7 Seiten 2021/1111/8735-8737 9 Seiten
Lageplan	LP/01

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



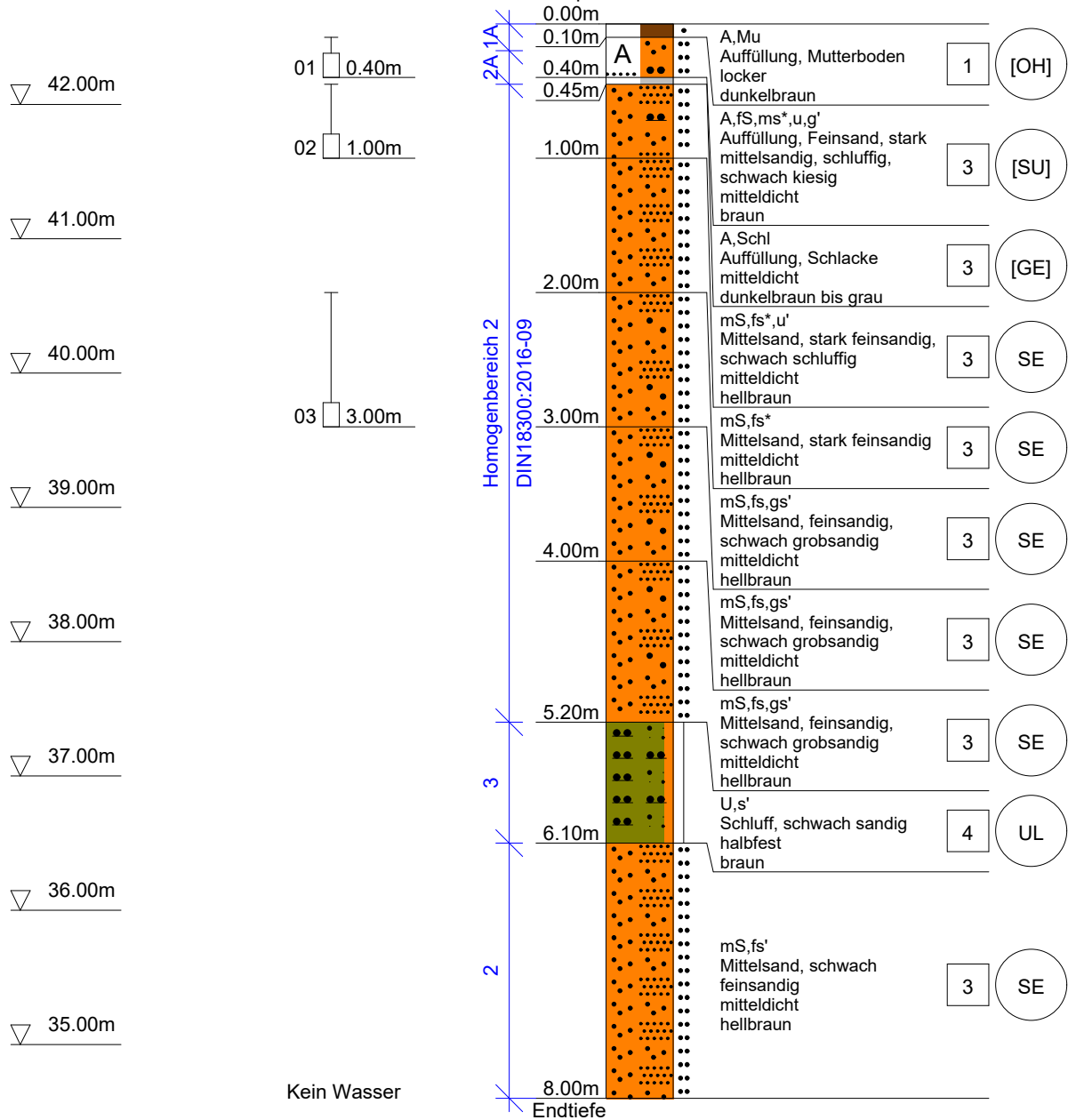




Ingenieurbüro Rütz GmbH	Projekt : Kleinmachnow, Uhlenhorst	
Beraten - Messen - Prüfen	Projektnr.: IBR/463/21	Anlage : BP/01
14822 Borkheide, Beelitzer Str. 11	Koord.: 33379444 / 5808395	
Fon: 033845-4730 Fax: -473208	Maßstab : 1: 50	Datum : 10.11.2021

## RKS 1

Ansatzpunkt: 42.60 m NHN



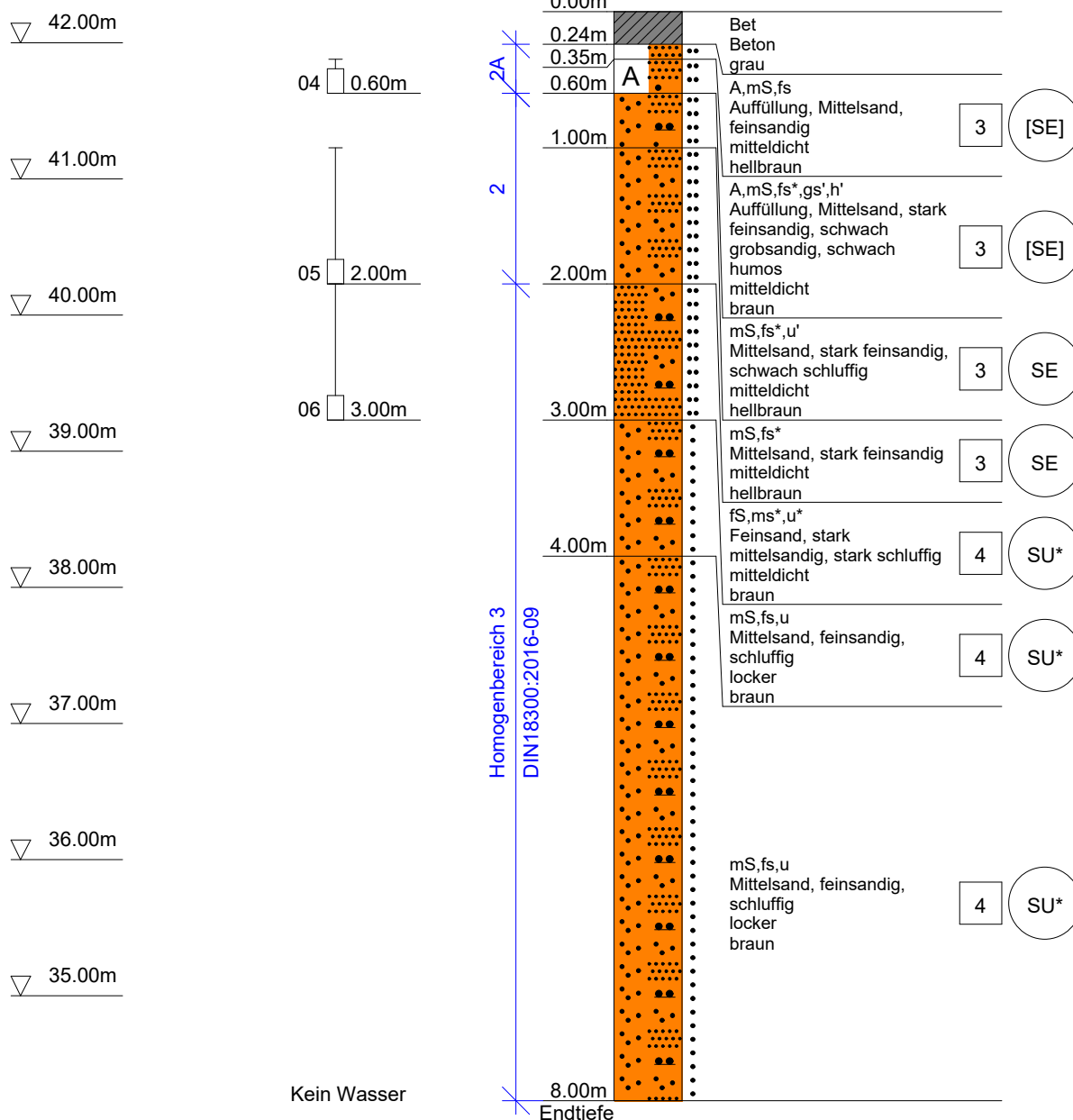
Bemerkung:



Ingenieurbüro Rütz GmbH	Projekt : Kleinmachnow, Uhlenhorst		
Beraten - Messen - Prüfen	Projektnr.: IBR/463/21	Anlage : BP/02	
14822 Borkheide, Beelitzer Str. 11	Koord.: 33379503 / 5808409		
Fon: 033845-4730 Fax: -473208	Maßstab : 1: 50	Datum : 10.11.2021	

## RKS 2

Ansatzpunkt: 42.23 m NHN



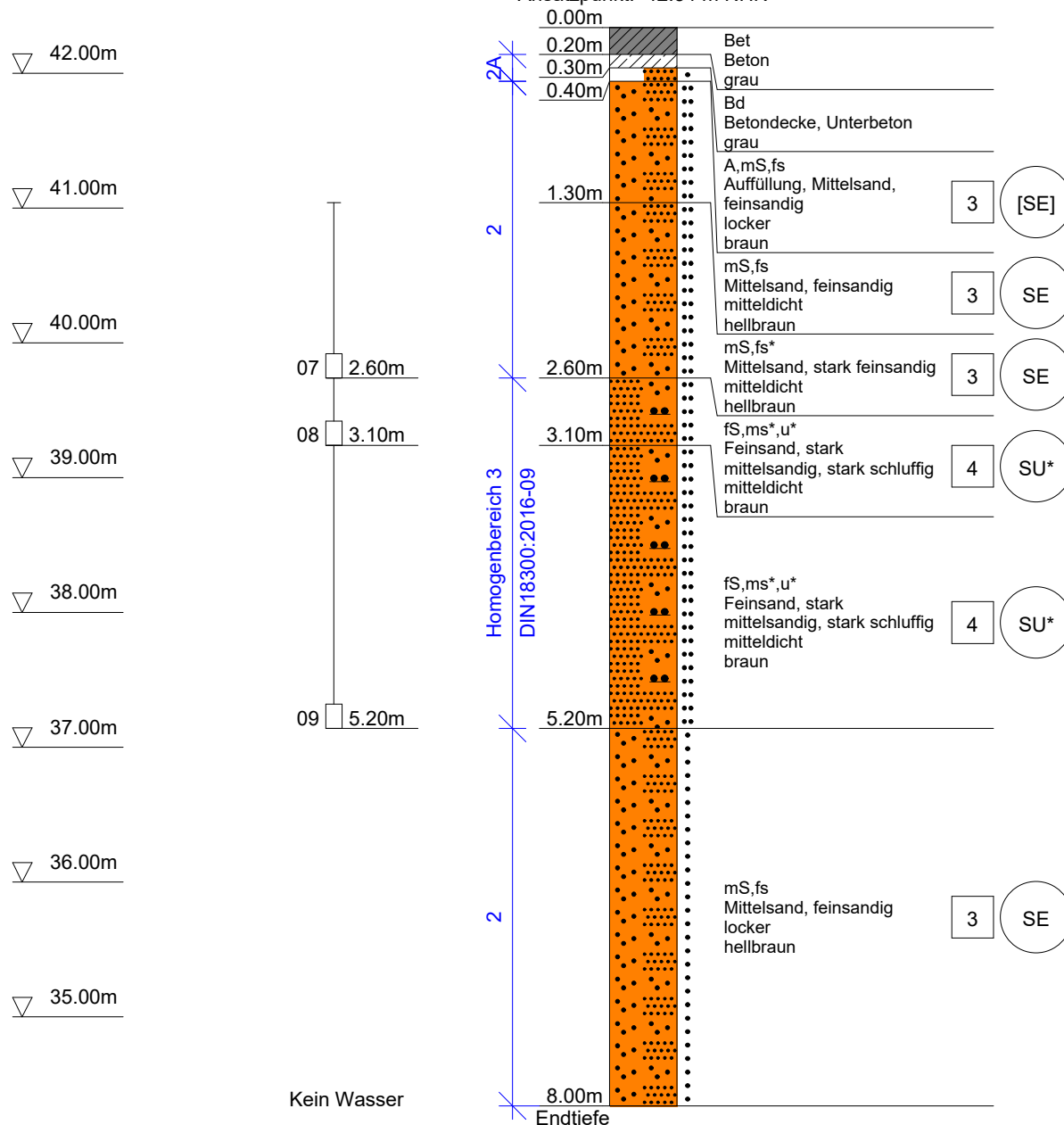
Bemerkung:



Ingenieurbüro Rütz GmbH	Projekt : Kleinmachnow, Uhlenhorst	
Beraten - Messen - Prüfen	Projektnr.: IBR/463/21	Anlage : BP/03
14822 Borkheide, Beelitzer Str. 11	Koord.: 33379526 / 5808396	
Fon: 033845-4730 Fax: -473208	Maßstab : 1: 50	Datum : 10.11.2021

## RKS 3

Ansatzpunkt: 42.34 m NHN



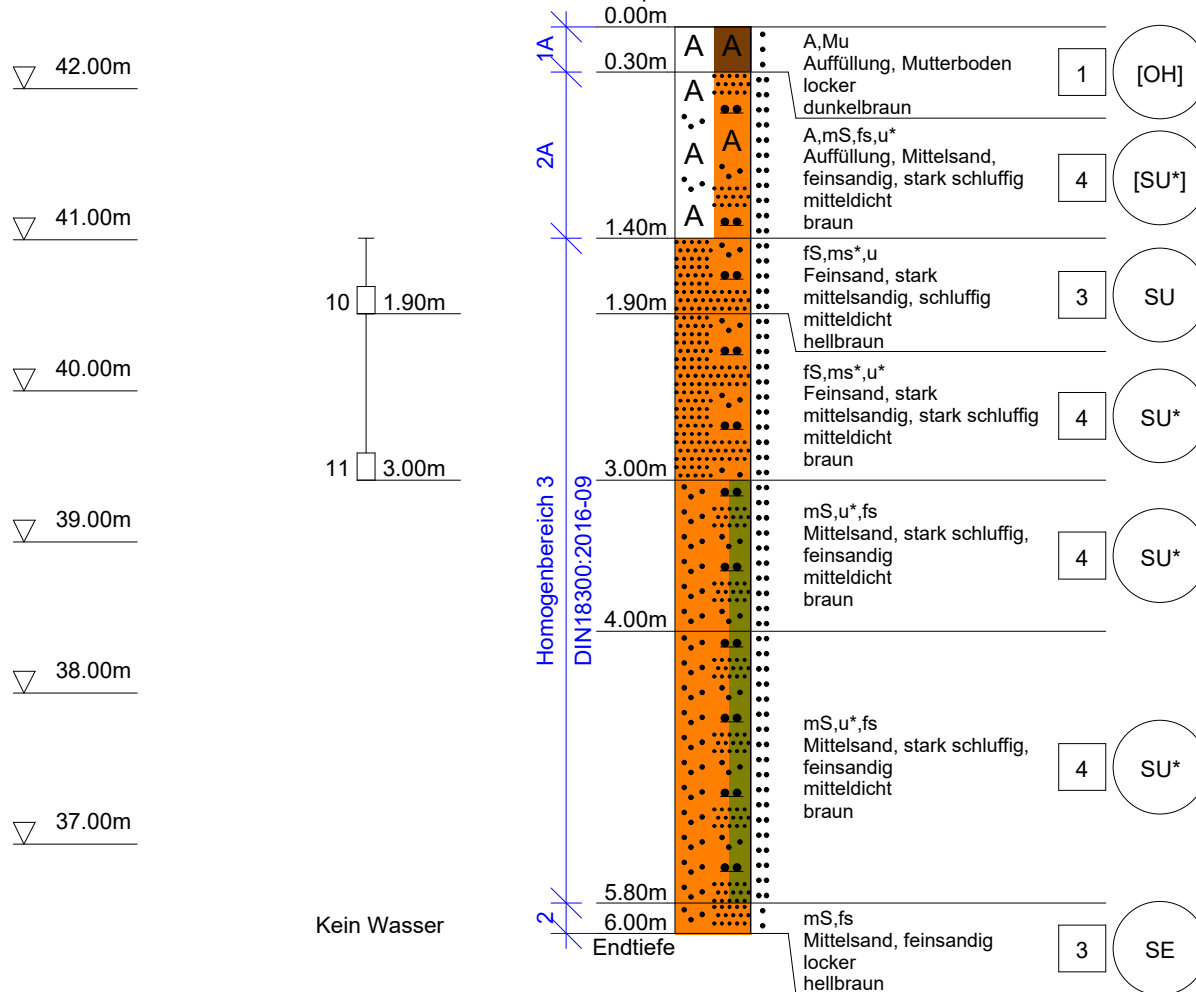
Bemerkung:



Ingenieurbüro Rütz GmbH	Projekt : Kleinmachnow, Uhlenhorst	
Beraten - Messen - Prüfen	Projektnr.: IBR/463/21	Anlage : BP/04
14822 Borkheide, Beelitzer Str. 11	Koord.: 33379500 / 5808380	
Fon: 033845-4730 Fax: -473208	Maßstab : 1: 50	Datum : 10.11.2021

## RKS 4

Ansatzpunkt: 42.41 m NHN



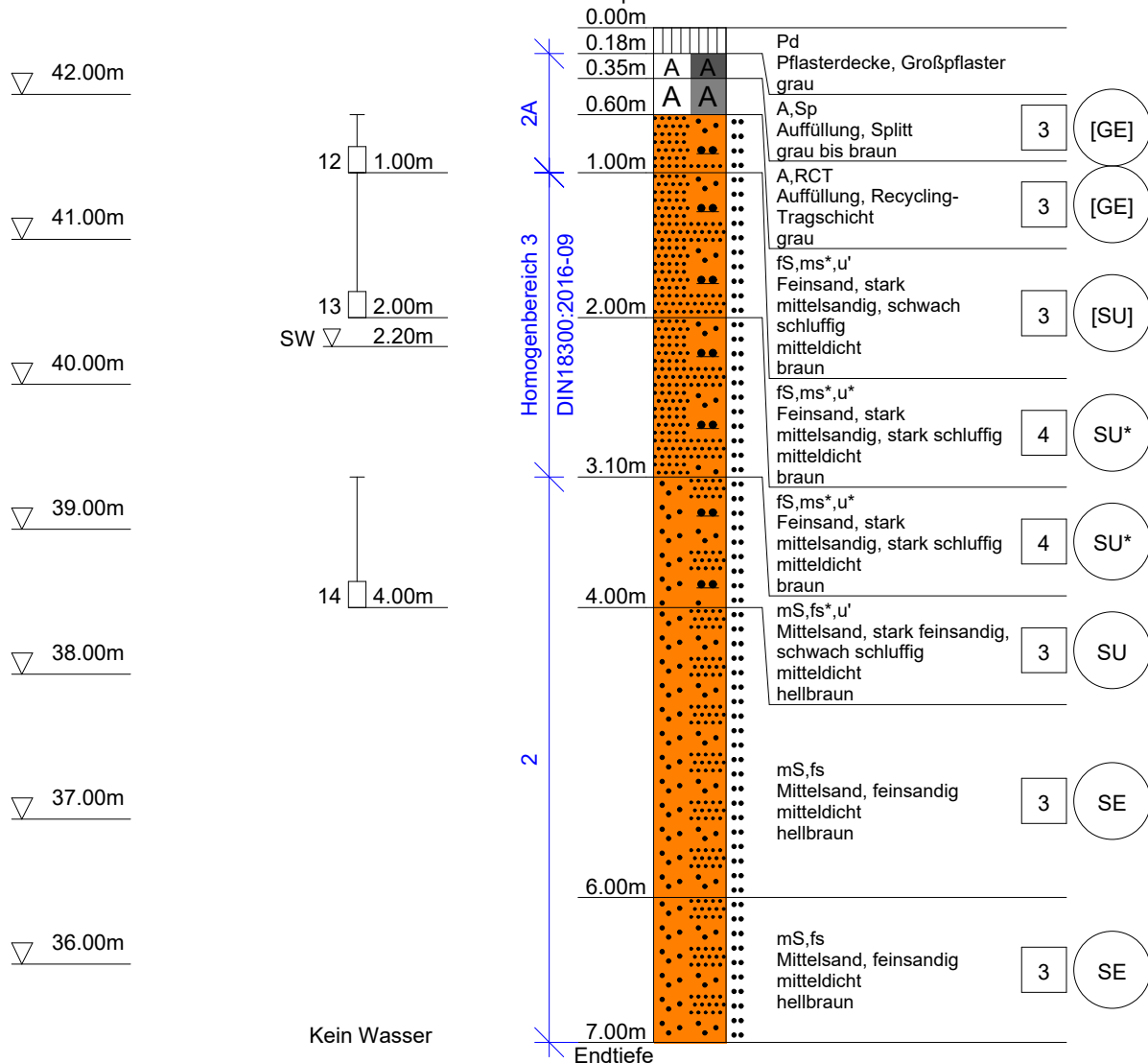
Bemerkung:



Ingenieurbüro Rütz GmbH	Projekt : Kleinmachnow, Uhlenhorst	
Beraten - Messen - Prüfen	Projektnr.: IBR/463/21	Anlage : BP/05
14822 Borkheide, Beelitzer Str. 11	Koord.: 33379471 / 5808382	
Fon: 033845-4730 Fax: -473208	Maßstab : 1: 50	Datum : 10.11.2021

## RKS 5

Ansatzpunkt: 42.46 m NHN



Bemerkung:



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

# Kornverteilung

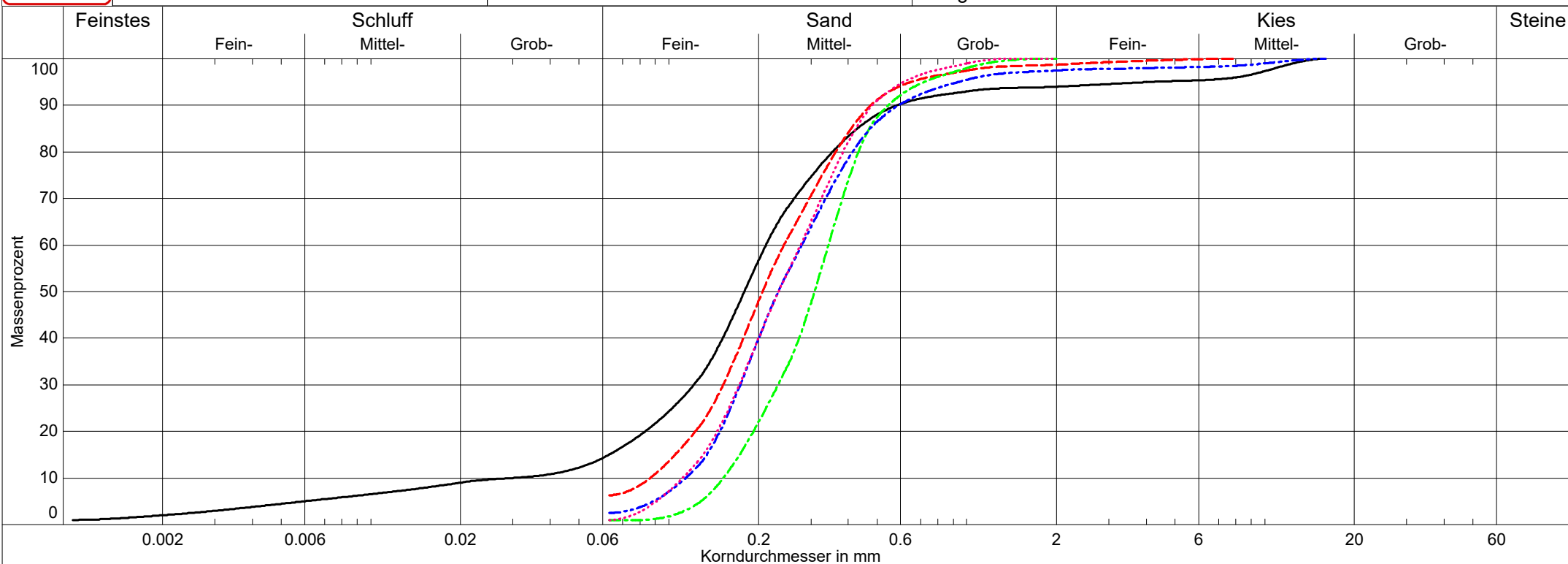
DIN EN ISO 17892-4

Projekt : Kleinmachnow, Uhlenhorst

Projektnr.: IBR/463/21

Datum : 10.11.2021

Anlage : KV/01



Labornummer	— 01	- - - 02	- - - 03	- - - 04	..... 05
Entnahmestelle	RKS 1	RKS 1	RKS 1	RKS 2	RKS 2
Entnahmetiefe	0,10-0,40 m	0,45-1,00 m	2,00-3,00 m	0,35-0,60 m	1,00-2,00 m
Bodengruppe	SU	SU	SE	SE	SE
Bodenart	fS, $\overline{m_s}$ , u, g'	mS, $\overline{f_s}$ , u'	mS, $\overline{f_s}$ , g, s'	mS, $\overline{f_s}$ , g, s'	mS, $\overline{f_s}$
Bodenklasse	3	3	3	3	3
Kornfrakt. T/U/S/G	2.0/13.0/79.0/6.0 %	0.0/6.3/92.4/1.3 %	0.0/1.0/99.0/0.0 %	0.0/2.5/95.0/2.5 %	0.0/1.0/99.0/0.0 %
Anteil < 0.063 mm	15.0 %	6.3 %	1.0 %	2.5 %	1.0 %
Frostempfindlichkeitsklasse	F2	F1	F1	F1	F1
kf nach Beyer	7.0E-06 m/s	7.1E-05 m/s	2.3E-04 m/s	1.3E-04 m/s	1.2E-04 m/s
kf nach Hazen	- (Cu > 5)	8.7E-05 m/s	2.7E-04 m/s	1.5E-04 m/s	1.4E-04 m/s
kf nach USBR	- (d10 > 0.02)	- (d10 > 0.02)	- (d10 > 0.02)	- (d10 > 0.02)	- (d10 > 0.02)



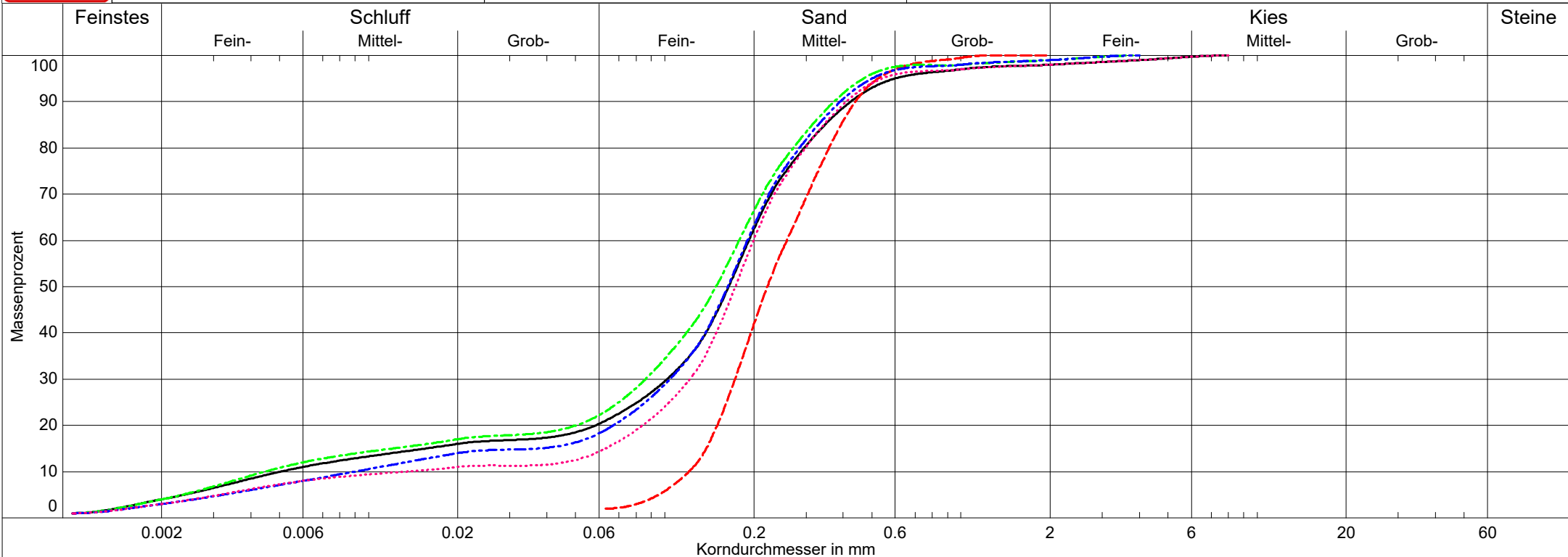


Ingenieurbüro Rütz GmbH  
Beraten - Messen - Prüfen  
14822 Borkheide, Beelitzer Str. 11  
Fon: 033845-4730 Fax: -473208

# Kornverteilung

DIN EN ISO 17892-4

Projekt : Kleinmachnow, Uhlenhorst  
Projektnr.: IBR/463/21  
Datum : 10.11.2021  
Anlage : KV/02



Labornummer	06	07	08	09	10
Entnahmestelle	RKS 2	RKS 3	RKS 3	RKS 3	RKS 4
Entnahmetiefe	2,00-3,00 m	1,30-2,60 m	2,60-3,10 m	3,10-5,20 m	1,40-1,90 m
Bodengruppe	S $\bar{U}$	SE	S $\bar{U}$	S $\bar{U}$	SU
Bodenart	fS, $\overline{ms}$ , $\bar{u}$	mS, $\bar{fs}$	fS, $\overline{ms}$ , $\bar{u}$	fS, $\overline{ms}$ , $\bar{u}$	fS, $\overline{ms}$ ,u
Bodenklasse	4	3	4	4	3
Kornfrakt. T/U/S/G	4.0/17.0/77.0/2.0 %	0.0/2.0/98.0/0.0 %	4.0/19.0/76.0/1.0 %	3.0/16.0/80.0/1.0 %	3.0/12.0/83.0/2.0 %
Anteil < 0.063 mm	21.0 %	2.0 %	23.0 %	19.0 %	15.0 %
Frostempfindlichkeitsklasse	F3	F1	F3	F3	F2
kf nach Beyer	- (Cu > 30 )	1.4E-04 m/s	- (Cu > 30 )	5.0E-07 m/s	1.2E-06 m/s
kf nach Hazen	- (Cu > 5 )	1.7E-04 m/s	- (Cu > 5 )	- (Cu > 5 )	- (Cu > 5 )
kf nach USBR	5.2E-06 m/s	- (d10 > 0.02)	3.7E-06 m/s	7.2E-06 m/s	1.2E-05 m/s



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

# Kornverteilung

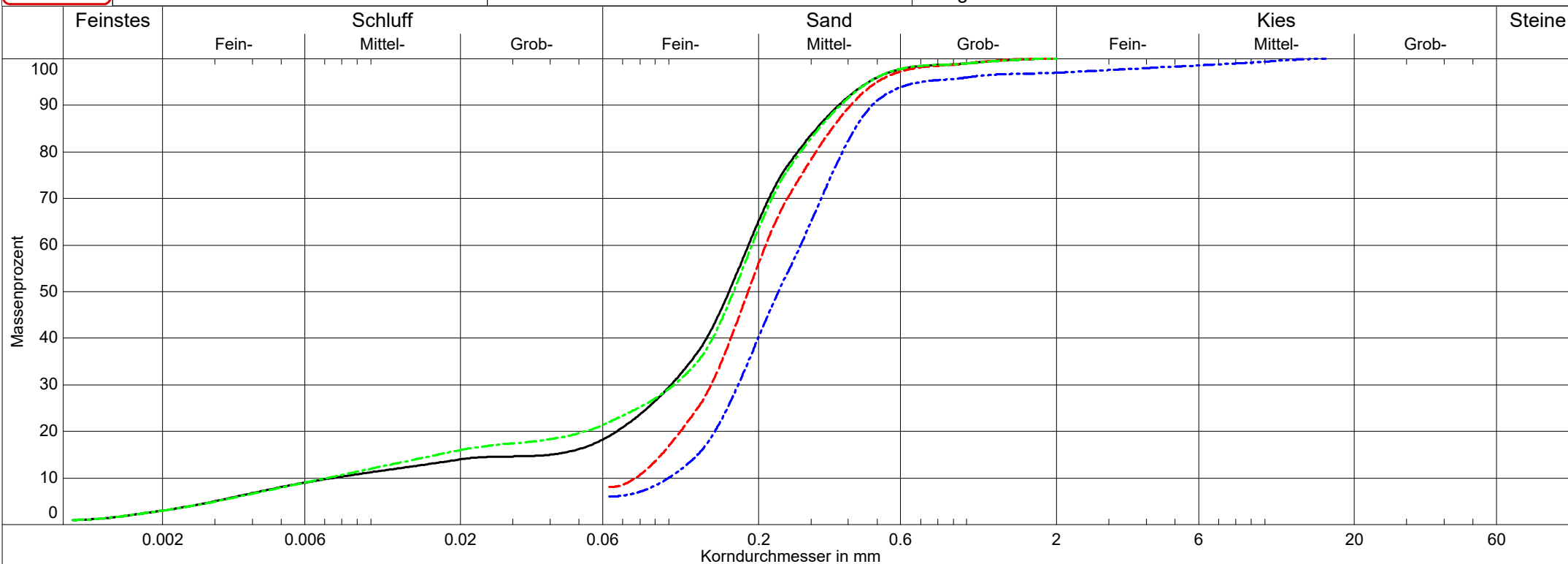
DIN EN ISO 17892-4

Projekt : Kleinmachnow, Uhlenhorst

Projektnr.: IBR/463/21

Datum : 10.11.2021

Anlage : KV/03



<b>Labornummer</b>	— 11	- - - 12	- · - · - 13	- - - - 14	
<b>Entnahmestelle</b>	RKS 4	RKS 5	RKS 5	RKS 5	
<b>Entnahmetiefe</b>	1,90-3,00 m	0,60-1,00 m	1,00-2,00 m	3,10-4,00 m	
<b>Bodengruppe</b>	S $\bar{U}$	SU	S $\bar{U}$	SU	
<b>Bodenart</b>	fS, $\overline{ms}$ , $\bar{u}$	fS, $\overline{ms}$ , u'	fS, $\overline{ms}$ , $\bar{u}$	mS, $\overline{fs}$ , u'	
<b>Bodenklasse</b>	4	3	4	3	
<b>Kornfrakt. T/U/S/G</b>	3.0/16.0/81.0/0.0 %	0.0/8.0/92.0/0.0 %	3.0/19.0/78.0/0.0 %	0.0/6.0/91.0/3.0 %	
<b>Anteil &lt; 0.063 mm</b>	19.0 %	8.0 %	22.0 %	6.0 %	
<b>Frostempfindlichkeitsklasse</b>	F3	F1	F3	F1	
<b>kf nach Beyer</b>	3.3E-07 m/s	5.7E-05 m/s	3.1E-07 m/s	9.5E-05 m/s	
<b>kf nach Hazen</b>	- (Cu > 5)	6.9E-05 m/s	- (Cu > 5)	1.2E-04 m/s	
<b>kf nach USBR</b>	7.1E-06 m/s	- (d10 > 0.02)	4.1E-06 m/s	- (d10 > 0.02)	



# PRÜFBERICHT

**Nr.: 2021/1111/8731-8734**

**Untersuchungsobjekt  
lt. Auftraggeber**

**IBR/463/21  
14532 Kleinmachnow  
Uhlenhorst 1  
MP 01 bis MP 04**

**Auftraggeber**

**IBR Ingenieurbüro Rütz GmbH**

**Anschrift**

**Beelitzer Str. 11  
14822 Borkheide**

**Probeneingang  
Beginn der Laboruntersuchung  
Ende der Laboruntersuchung**

**11.11.2021  
11.11.2021  
15.11.2021**

**Probenanzahl**

**4 Bodenproben  
angeliefert durch AG**

**Auftrag**

**Ermittlung der Gehalte an  
Parametern nach Laga Zuordnungswerte für  
Bodenmaterial Tab. II, 1.2-1**

**Umfang dieses Untersuchungsberichtes : 7 Seiten**

**15.11.2021**



### Ergebnisse der Untersuchungen nach LAGA:

LAGA Feststoff	Ergebnisse MP 01	Z 0 Sand	Z 1	Z 2
Lab. Nr.	8731			
	<b>mg/kg Ts.</b>	<b>mg/kg Ts.</b>	<b>mg/kg Ts.</b>	<b>mg/kg Ts.</b>
Arsen	1,30	10	45	150
Blei	5,68	40	210	700
Cadmium	< BG	0,4	3	10
Chrom (ges.)	< BG	30	180	600
Kupfer	< BG	20	120	400
Nickel	< BG	15	150	500
Quecksilber	< BG	0,1	1,5	7
Zink	9,42	60	450	1500
	<b>%</b>	<b>%</b>	<b>%</b>	<b>%</b>
TOC	0,50	0,5	1,5	5
	<b>mg/kg Ts.</b>	<b>mg/kg Ts.</b>	<b>mg/kg Ts.</b>	<b>mg/kg Ts.</b>
EOX	< BG	1	3	10
MKW (C10-C40)	< BG	100	600	2000
MKW (C10-C22)	< BG	100	300	1000
-Naphthalin	< BG			
-Acenaphthylen	< BG			
-Acenaphthen	< BG			
-Fluoren	< BG			
-Phenanthren	< BG			
-Anthracen	< BG			
-Fluoranthren	< BG			
-Pyren	< BG			
-Benzo(a)anthracen	< BG			
-Chrysen	< BG			
-Benzo(b)fluoranthren	< BG			
-Benzo(k)fluoranthren	< BG			
-Benzo(a)pyren	< BG	0,3	0,9	3
-Dibenzo(a,h)anthr.	< BG			
-Benzo(g,h,i)perylene	< BG			
-Indo(1,2,3,c,d)pyren	< BG			
Σ PAK (EPA)	< BG	3	3 (9)	30

< BG = kleiner Bestimmungsgrenze

LAGA Eluat		Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2
pH	8,2	6,5-9,5	6,5-9,5	6-12	5,5-12
el. Leitfähigkeit	21 µS/cm	250 µS/cm	250 µS/cm	1500 µS/cm	2000 µS/cm
	<b>mg/l</b>	<b>mg/l</b>	<b>mg/l</b>	<b>mg/l</b>	<b>mg/l</b>
Chlorid	1,14	30	30	50	100
Sulfat	1,83	20	20	50	200



LAGA Feststoff	Ergebnisse MP 02	Z 0 Sand	Z 1	Z 2
Lab. Nr.	8732			
	mg/kg Ts.	mg/kg Ts.	mg/kg Ts.	mg/kg Ts.
Arsen	1,02	10	45	150
Blei	5,11	40	210	700
Cadmium	< BG	0,4	3	10
Chrom (ges.)	3,45	30	180	600
Kupfer	< BG	20	120	400
Nickel	< BG	15	150	500
Quecksilber	< BG	0,1	1,5	7
Zink	8,72	60	450	1500
	%	%	%	%
TOC	0,38	0,5	1,5	5
	mg/kg Ts.	mg/kg Ts.	mg/kg Ts.	mg/kg Ts.
EOX	< BG	1	3	10
MKW (C10-C40)	< BG	100	600	2000
MKW (C10-C22)	< BG	100	300	1000
-Naphthalin	< BG			
-Acenaphthylen	< BG			
-Acenaphthen	< BG			
-Fluoren	< BG			
-Phenanthren	< BG			
-Anthracen	< BG			
-Fluoranthren	< BG			
-Pyren	< BG			
-Benzo(a)anthracen	< BG			
-Chrysen	< BG			
-Benzo(b)fluoranthren	< BG			
-Benzo(k)fluoranthren	< BG			
-Benzo(a)pyren	< BG	0,3	0,9	3
-Dibenzo(a,h)anthr.	< BG			
-Benzo(g,h,i)perylene	< BG			
-Indo(1,2,3,c,d)pyren	< BG			
Σ PAK (EPA)	< BG	3	3 (9)	30

&lt; BG = kleiner Bestimmungsgrenze

LAGA Eluat		Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2
pH	8,4	6,5-9,5	6,5-9,5	6-12	5,5-12
el. Leitfähigkeit	93 µS/cm	250 µS/cm	250 µS/cm	1500 µS/cm	2000 µS/cm
	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l
Chlorid	13,3	30	30	50	100
Sulfat	2,04	20	20	50	200



LAGA Feststoff	Ergebnisse MP 03	Z 0 Sand	Z 1	Z 2
Lab. Nr.	8733			
	mg/kg Ts.	mg/kg Ts.	mg/kg Ts.	mg/kg Ts.
Arsen	< BG	10	45	150
Blei	8,02	40	210	700
Cadmium	< BG	0,4	3	10
Chrom (ges.)	3,35	30	180	600
Kupfer	< BG	20	120	400
Nickel	< BG	15	150	500
Quecksilber	< BG	0,1	1,5	7
Zink	10,0	60	450	1500
	%	%	%	%
TOC	0,32	0,5	1,5	5
	mg/kg Ts.	mg/kg Ts.	mg/kg Ts.	mg/kg Ts.
EOX	< BG	1	3	10
MKW (C10-C40)	< BG	100	600	2000
MKW (C10-C22)	< BG	100	300	1000
-Naphthalin	< BG			
-Acenaphthylen	< BG			
-Acenaphthen	< BG			
-Fluoren	< BG			
-Phenanthren	< BG			
-Anthracen	< BG			
-Fluoranthren	< BG			
-Pyren	< BG			
-Benzo(a)anthracen	< BG			
-Chrysen	< BG			
-Benzo(b)fluoranthren	< BG			
-Benzo(k)fluoranthren	< BG			
-Benzo(a)pyren	< BG	0,3	0,9	3
-Dibenzo(a,h)anthr.	< BG			
-Benzo(g,h,i)perylene	< BG			
-Indo(1,2,3,c,d)pyren	< BG			
Σ PAK (EPA)	< BG	3	3 (9)	30

&lt; BG = kleiner Bestimmungsgrenze

LAGA Eluat		Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2
pH	8,3	6,5-9,5	6,5-9,5	6-12	5,5-12
el. Leitfähigkeit	88 µS/cm	250 µS/cm	250 µS/cm	1500 µS/cm	2000 µS/cm
	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l
Chlorid	4,38	30	30	50	100
Sulfat	10,3	20	20	50	200



LAGA Feststoff	Ergebnisse MP 04	Z 0 Sand	Z 1	Z 2
Lab. Nr.	8734			
	mg/kg Ts.	mg/kg Ts.	mg/kg Ts.	mg/kg Ts.
Arsen	2,55	10	45	150
Blei	11,1	40	210	700
Cadmium	< BG	0,4	3	10
Chrom (ges.)	6,42	30	180	600
Kupfer	5,95	20	120	400
Nickel	4,29	15	150	500
Quecksilber	< BG	0,1	1,5	7
Zink	23,2	60	450	1500
	%	%	%	%
TOC	0,32	0,5	1,5	5
	mg/kg Ts.	mg/kg Ts.	mg/kg Ts.	mg/kg Ts.
EOX	< BG	1	3	10
MKW (C10-C40)	< BG	100	600	2000
MKW (C10-C22)	< BG	100	300	1000
-Naphthalin	< BG			
-Acenaphthylen	< BG			
-Acenaphthen	< BG			
-Fluoren	< BG			
-Phenanthren	< BG			
-Anthracen	< BG			
-Fluoranthren	< BG			
-Pyren	< BG			
-Benzo(a)anthracen	< BG			
-Chrysen	< BG			
-Benzo(b)fluoranthren	< BG			
-Benzo(k)fluoranthren	< BG			
-Benzo(a)pyren	< BG	0,3	0,9	3
-Dibenzo(a,h)anthr.	< BG			
-Benzo(g,h,i)perylene	< BG			
-Indo(1,2,3,c,d)pyren	< BG			
Σ PAK (EPA)	< BG	3	3 (9)	30

&lt; BG = kleiner Bestimmungsgrenze

LAGA Eluat		Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2
pH	8,5	6,5-9,5	6,5-9,5	6-12	5,5-12
el. Leitfähigkeit	49 µS/cm	250 µS/cm	250 µS/cm	1500 µS/cm	2000 µS/cm
	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l
Chlorid	6,55	30	30	50	100
Sulfat	2,64	20	20	50	200



## Beurteilung nach LAGA (Boden)

Die Beurteilung erfolgt nach **LAGA – Technische Regel Boden Stand 05.11.2004, Tabellen II, 1.2-2 bis 1.2-5**. Die entsprechenden Erläuterungen und Unterpunkte sind zusätzlich zu beachten).

Das untersuchte Material ist hinsichtlich der untersuchten Parameter nach LAGA wie folgt zu beurteilen

<b>Probe</b>	<b>Zuordnungskategorie</b>
<b>MP 01</b>	<b>Z 0</b>
<b>MP 02</b>	<b>Z 0</b>
<b>MP 03</b>	<b>Z 0</b>
<b>MP 04</b>	<b>Z 0</b>

**Die verbindliche Einstufung (falls erforderlich) obliegt ausschließlich der zuständigen Abfallbehörde.**

### Anmerkung

Das Probenmaterial wird 3 Monate lang nach Probeneingang aufbewahrt.  
Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die Prüfgegenstände.  
Die Messunsicherheiten der verwendeten Methoden werden auf Anfrage mitgeteilt.  
<sup>1</sup> = nicht akkreditiertes Verfahren <sup>2</sup> = im Unterauftrag vergeben

GEFTA Umweltlabor GmbH



Dipl.-Geol. Claus Jacobi  
Geschäftsführer





Bestimmungsgrenzen

Bestimmung der Kenndaten erfolgt nach DIN 32645

	Analysenverfahren	Bestimmungsgrenze
Trockensubstanz	DIN ISO 11 465: 1996-12	Feststoff 0,01 %
Eluat	DIN 38 414 S4: 1984-10	---
Säureaufschluss	DIN EN 13346 (S7a): 2001-04	---
TOC	DIN EN 1484 <sup>1</sup> : 2019-04	0,05 %
Metalle		mg/kg
Arsen	DIN EN ISO 11885 (E22): 2009-09	1,00
Blei	DIN EN ISO 11885 (E22): 2009-09	4,00
Cadmium	DIN EN ISO 11885 (E22): 2009-09	0,10
Chrom	DIN EN ISO 11885 (E22): 2009-09	3,00
Kupfer	DIN EN ISO 11885 (E22): 2009-09	3,00
Nickel	DIN EN ISO 11885 (E22): 2009-09	3,00
Quecksilber	DIN EN ISO 11885 (E22): 2009-09	0,06
Zink	DIN EN ISO 11885 (E22): 2009-09	3,00
Organische Stoffe		mg/kg
EOX	DIN 38 409 H8 <sup>1</sup> : 1984-09	0,5
MKW	DIN ISO 16703:2011-09/DIN EN 14039: 2005-01	50
PAK (BaP)	LUA NRW Merkblatt 1 1994	0,15 (BaP 0,04)

	Analysenverfahren	Bestimmungsgrenze
Wasser		
pH-Wert	DIN EN ISO 10523: 2012-04	---
Leitfähigkeit	DIN EN 27888: 1993-11	---
Ionen		µg/L
Chlorid	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07	200
Sulfat	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07	650



# PRÜFBERICHT

**Nr. 2021/1111/8735-8737**

<b>Untersuchungsobjekt</b>	<b>IBR/463/21</b> <b>14532 Kleinmachnow</b> <b>Uhlenhorst 1</b> <b>MP 05 bis MP 07</b>
<b>Auftraggeber</b>	<b>IBR Ingenieurbüro Rütz GmbH</b>
<b>Anschrift</b>	<b>Beelitzer Str. 11</b> <b>14822 Borkheide</b>
<b>Eingang der Probe</b>	<b>11.11.2021</b>
<b>Beginn der Laboruntersuchung</b>	<b>11.11.2021</b>
<b>Ende der Laboruntersuchung</b>	<b>15.11.2021</b>
<b>Probenanzahl</b>	<b>3 Bauschuttproben</b> <b>Anlieferung durch den Auftraggeber</b>
<b>Auftrag</b>	<b>Ermittlung der Gehalte an</b> <b>Parameter nach LAGA Bauschutt</b>

**Umfang dieses Prüfberichtes : 9 Seiten**

**15.11.2021**



### Ergebnisse der Untersuchungen nach LAGA Bauschutt:

LAGA Feststoff	Ergebnisse MP 05	Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2
	8735				
	<b>mg/kg Ts.</b>	<b>mg/kg Ts.</b>	<b>mg/kg Ts.</b>	<b>mg/kg Ts.</b>	<b>mg/kg Ts.</b>
Arsen	3,08	20	45	45	150
Blei	24,0	100	210	210	700
Cadmium	0,13	0,6	3	3	10
Chrom (ges.)	7,96	50	180	180	600
Kupfer	6,80	40	120	120	400
Nickel	6,60	40	150	150	500
Quecksilber	< BG	0,3	1,5	1,5	7
Zink	42,7	120	450	450	1500
KW-Index <small>(C10 – C40)</small>	< BG	100	300	500	1000
EOX	< BG	1	3	5	10
Σ PCB <small>6 Subst. n. DIN</small>	< BG	0,02	0,1	0,5	1
-Naphthalin	<BG				
-Acenaphthylen	<BG				
-Acenaphthen	<BG				
-Fluoren	<BG				
-Phenanthren	0,06				
-Anthracen	<BG				
-Fluoranthren	0,32				
-Pyren	0,40				
-Benzo(a)anthracen	0,19				
-Crysen	0,26				
-Benzo(b)fluoranthren	0,25				
-Benzo(k)fluoranthren	0,14				
-Benzo(a)pyren	0,29				
-Dibenzo(a,h)anthr.	<BG				
-Benzo(g,h,i)perylene	<BG				
-Indo(1,2,3,c,d)pyren	0,11				
Σ PAK (EPA)	2,02	1	5(20)	15 (50*)	75 (100)

< BG = kleiner Bestimmungsgrenze



LAGA Eluat	Ergebnisse MP 05	Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2
	8735				
pH	11,1	7,0-12,0	7,0-12,0	7,0-12,0	7,0-12,0
el. Leitfähigkeit	469 µS/cm	500 µS/cm	1500 µS/cm	2500 µS/cm	3000 µS/cm
	<b>mg/l</b>	<b>mg/l</b>	<b>mg/l</b>	<b>mg/l</b>	<b>mg/l</b>
Chlorid	2,05	10	20	40	150
Sulfat	39,8	50	150	300	600
Phenolindex	< BG	< 0,01	0,01	0,05	0,1
Arsen	< BG	0,010	0,010	0,040	0,050
Blei	< BG	0,020	0,040	0,100	0,100
Cadmium	< BG	0,002	0,002	0,005	0,005
Chrom (ges.)	< BG	0,015	0,030	0,075	0,100
Kupfer	< BG	0,050	0,050	0,150	0,200
Nickel	< BG	0,040	0,050	0,100	0,100
Quecksilber	< BG	0,0002	0,0002	0,001	0,002
Zink	< BG	0,1	0,1	0,3	0,4

< BG = kleiner Bestimmungsgrenze



LAGA Feststoff	Ergebnisse MP 06	Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2
	8736				
	<b>mg/kg Ts.</b>	<b>mg/kg Ts.</b>	<b>mg/kg Ts.</b>	<b>mg/kg Ts.</b>	<b>mg/kg Ts.</b>
Arsen	1,52	20	45	45	150
Blei	< BG	100	210	210	700
Cadmium	< BG	0,6	3	3	10
Chrom (ges.)	5,49	50	180	180	600
Kupfer	< BG	40	120	120	400
Nickel	3,27	40	150	150	500
Quecksilber	< BG	0,3	1,5	1,5	7
Zink	7,23	120	450	450	1500
KW-Index (C10 – C40)	< BG	100	300	500	1000
EOX	< BG	1	3	5	10
Σ PCB 6 Subst. n. DIN	< BG	0,02	0,1	0,5	1
-Naphthalin	< BG				
-Acenaphthylen	< BG				
-Acenaphthen	< BG				
-Fluoren	< BG				
-Phenanthren	< BG				
-Anthracen	< BG				
-Fluoranthren	< BG				
-Pyren	< BG				
-Benzo(a)anthracen	< BG				
-Crysen	< BG				
-Benzo(b)fluoranthren	< BG				
-Benzo(k)fluoranthren	< BG				
-Benzo(a)pyren	< BG				
-Dibenzo(a,h)anthr.	< BG				
-Benzo(g,h,i)perylene	< BG				
-Indo(1,2,3,c,d)pyren	< BG				
Σ PAK (EPA)	< BG	1	5(20)	15 (50*)	75 (100)

< BG = kleiner Bestimmungsgrenze



LAGA Eluat	Ergebnisse MP 06	Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2
	8736				
pH	11,9	7,0-12,0	7,0-12,0	7,0-12,0	7,0-12,0
el. Leitfähigkeit	200 µS/cm	500 µS/cm	1500 µS/cm	2500 µS/cm	3000 µS/cm
	<b>mg/l</b>	<b>mg/l</b>	<b>mg/l</b>	<b>mg/l</b>	<b>mg/l</b>
Chlorid	0,73	10	20	40	150
Sulfat	7,28	50	150	300	600
Phenolindex	< BG	< 0,01	0,01	0,05	0,1
Arsen	< BG	0,010	0,010	0,040	0,050
Blei	< BG	0,020	0,040	0,100	0,100
Cadmium	< BG	0,002	0,002	0,005	0,005
Chrom (ges.)	< BG	0,015	0,030	0,075	0,100
Kupfer	< BG	0,050	0,050	0,150	0,200
Nickel	< BG	0,040	0,050	0,100	0,100
Quecksilber	< BG	0,0002	0,0002	0,001	0,002
Zink	< BG	0,1	0,1	0,3	0,4

< BG = kleiner Bestimmungsgrenze



LAGA Feststoff	Ergebnisse MP 07	Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2
	8737				
	<b>mg/kg Ts.</b>	<b>mg/kg Ts.</b>	<b>mg/kg Ts.</b>	<b>mg/kg Ts.</b>	<b>mg/kg Ts.</b>
Arsen	1,00	20	45	45	150
Blei	< BG	100	210	210	700
Cadmium	< BG	0,6	3	3	10
Chrom (ges.)	7,83	50	180	180	600
Kupfer	< BG	40	120	120	400
Nickel	< BG	40	150	150	500
Quecksilber	< BG	0,3	1,5	1,5	7
Zink	6,17	120	450	450	1500
KW-Index (C10 – C40)	< BG	100	300	500	1000
EOX	< BG	1	3	5	10
Σ PCB 6 Subst. n. DIN	< BG	0,02	0,1	0,5	1
-Naphthalin	< BG				
-Acenaphthylen	< BG				
-Acenaphthen	< BG				
-Fluoren	< BG				
-Phenanthren	< BG				
-Anthracen	< BG				
-Fluoranthren	< BG				
-Pyren	< BG				
-Benzo(a)anthracen	< BG				
-Crysen	< BG				
-Benzo(b)fluoranthren	< BG				
-Benzo(k)fluoranthren	< BG				
-Benzo(a)pyren	< BG				
-Dibenzo(a,h)anthr.	< BG				
-Benzo(g,h,i)perylene	< BG				
-Indo(1,2,3,c,d)pyren	< BG				
Σ PAK (EPA)	< BG	1	5(20)	15 (50*)	75 (100)

< BG = kleiner Bestimmungsgrenze



LAGA Eluat	Ergebnisse MP 07	Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2
	8737				
pH	12,0	7,0-12,0	7,0-12,0	7,0-12,0	7,0-12,0
el. Leitfähigkeit	2020 µS/cm	500 µS/cm	1500 µS/cm	2500 µS/cm	3000 µS/cm
	<b>mg/l</b>	<b>mg/l</b>	<b>mg/l</b>	<b>mg/l</b>	<b>mg/l</b>
Chlorid	0,52	10	20	40	150
Sulfat	6,32	50	150	300	600
Phenolindex	< BG	< 0,01	0,01	0,05	0,1
Arsen	< BG	0,010	0,010	0,040	0,050
Blei	< BG	0,020	0,040	0,100	0,100
Cadmium	< BG	0,002	0,002	0,005	0,005
Chrom (ges.)	< BG	0,015	0,030	0,075	0,100
Kupfer	< BG	0,050	0,050	0,150	0,200
Nickel	< BG	0,040	0,050	0,100	0,100
Quecksilber	< BG	0,0002	0,0002	0,001	0,002
Zink	< BG	0,1	0,1	0,3	0,4

< BG = kleiner Bestimmungsgrenze





### **Zuordnungswerte:**

Für die jeweiligen Zuordnungsklassen für Bauschutt kommen zur Zeit in Berlin und Brandenburg die o.g. Zuordnungswerte Z 0 bis Z 2, (hier vereinfacht dargestellt) zur Anwendung (Stand 30.01.2007):  
Sie gelten für Bauschutt und Boden/Bauschutt Gemische mit einem Bauschuttanteil > 50 %.

### **Beurteilung nach LAGA:**

Probe	Zuordnungskategorie nach LAGA
<b>MP 05</b>	<b>Z 1.1</b>
<b>MP 06</b>	<b>Z 1.1</b>
<b>MP 07</b>	<b>Z 1.2 (wg. El. Leitf.)</b>

**Die verbindliche Einstufung (falls erforderlich) obliegt ausschließlich der zuständigen Abfallbehörde.**

### **Anmerkung**

Das Probenmaterial wird 3 Monate lang nach Probeneingang aufbewahrt.  
Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die Prüfgegenstände.  
Die Messunsicherheiten der verwendeten Methoden werden auf Anfrage mitgeteilt.  
<sup>1</sup> = nicht akkreditiertes Verfahren <sup>2</sup> = im Unterauftrag vergeben

**GEFTA Umweltlabor GmbH**



**Dipl.-Geol. Claus Jacobi**  
Geschäftsführer



Bestimmungsgrenzen

Bestimmung der Kenndaten erfolgt nach DIN 32645

	Analysenverfahren	Bestimmungsgrenze
		Feststoff
Trockensubstanz	DIN ISO 11 465: 1996-12	0,01 %
Eluat	DIN 38 414 S4: 1984-10	---
Säureaufschluss	DIN EN 13346 (S7a): 2001-04	---
Metalle		mg/kg
Arsen	DIN EN ISO 11885 (E22) : 2009-09	1,00
Blei	DIN EN ISO 11885 (E22) : 2009-09	4,00
Cadmium	DIN EN ISO 11885 (E22) : 2009-09	0,10
Chrom	DIN EN ISO 11885 (E22) : 2009-09	3,00
Kupfer	DIN EN ISO 11885 (E22) : 2009-09	3,00
Nickel	DIN EN ISO 11885 (E22) : 2009-09	3,00
Quecksilber	DIN EN ISO 11885 (E22) : 2009-09	0,06
Zink	DIN EN ISO 11885 (E22) : 2009-09	3,00
Organische Stoffe		mg/kg
EOX	DIN 38 409 H8 <sup>1</sup> :1984-09	0,5
PCB	DIN EN 17322 : 2021-03	0,02
MKW	DIN ISO 16703:2011-09/DIN EN 14039: 2005-01	50
PAK (BaP)	LUA NRW Merkblatt 1 1994	0,15 (BaP 0,04)

Wasser	Analysenverfahren	Bestimmungsgrenze
pH-Wert	DIN EN ISO 10523: 2012-04	---
Leitfähigkeit	DIN EN 27888: 1993-11	---
Ionen		µg/L
Chlorid	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07	200
Sulfat	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07	650
Metalle/Nichtmetalle		µg/L
Arsen	DIN EN ISO 11885 (E22) <sup>1</sup> : 2009-09	10
Blei	DIN EN ISO 11885 (E22) : 2009-09	5
Cadmium	DIN EN ISO 11885 (E22) : 2009-09	0,5
Chrom	DIN EN ISO 11885 (E22) : 2009-09	5
Kupfer	DIN EN ISO 11885 (E22) : 2009-09	5
Nickel	DIN EN ISO 11885 (E22) : 2009-09	10
Quecksilber	DIN EN ISO 11885 (E22) <sup>1</sup> : 2009-09	0,1
Zink	DIN EN ISO 11885 (E22) : 2009-09	8
Organische Stoffe		µg/L
Phenolindex	DIN EN ISO 14402 : 1999-12	5

