

Ingenieurbüro Knuth GmbH

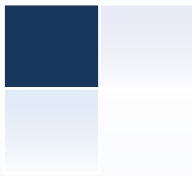
Baugrunduntersuchung / Altlastenerkundung



Pankower Straße 20
16540 Hohen Neuendorf

Tel.: (03303) 50 11 92
Fax.: (03303) 50 46 76

www.baugrunduntersuchung-bb.de
baugrund.knuth@email.de



Hydrogeologische Stellungnahme

Erkundung und Bewertung der hydrogeologischen Verhältnisse
zur Erstellung eines Entwässerungskonzeptes

Bauvorhaben: B-Plan GML 44, Mühlenbecker Land

Auftraggeber: Gemeinde Mühlenbecker Land

Liebenwalder Str. 1
16567 Mühlenbecker Land

Auftragsnummer: 22073.03

Datum: 29. April 2022



**Inhaltsverzeichnis**

Seite

1.	Unterlagen	3
2.	Feststellungen	3
2.1	Allgemeine Angaben	3
2.2	Regional- und hydrogeologische Verhältnisse	4
2.3	Ergebnisse der Rammkernsondierungen	4
2.4	Bodenmechanische Laboruntersuchungen	5
2.5	Erdstoffeigenschaften	5
2.6	Ergebnisse / Bewertung der chemischen Analytik - Boden	7
3.	Schlussfolgerungen	8

Anlagenverzeichnis

Anlage 1	Lageplan
Anlage 2	Aufschlussprofile im Maßstab 1 : 50
Anlage 3	Korngrößenverteilungen (Prüf.-Nr. 1 - 6)
Anlage 4	Prüfbericht AR-22-TD-005461-01, Untersuchung nach LAGA TR Boden



1. Unterlagen

- [1] Auftrag vom 21.02.2022
- [2] Aufschlussprofile der Rammkernsondierungen RKS 1/22 bis 5/22, ausgeführt vom Auftragnehmer am 31.03.2022
- [3] Einmessung der Aufschlussansatzpunkte, ausgeführt vom Auftragnehmer
- [4] Bestimmung der Korngrößenverteilung mittels Siebung
- [5] Lageplan
- [6] Dr. E. Scholz; " Die naturräumliche Gliederung Brandenburgs"
- [7] Geologische Karte im Maßstab 1 : 25.000
- [8] Karten des LBGR, GeoService des Landesamtes für Bergbau, Geologie und Rohstoffe Brandenburg
- [9] Grundwasserinformation LFU Brandenburg; Grundwasserisolinien
- [10] Karte Wasserschutzgebiete im Land Brandenburg im Maßstab 1: 50.000
- [11] Prüfbericht AR-22-TD-005461-01, Untersuchung von Bodenmischproben nach LAGA, Eurofins Umwelt Ost GmbH, Rudower Chaussee 29 in 12489 Berlin, 19.04.2022
- [12] Objektbegehung am 31.03.2022

2. Feststellungen

2.1 Allgemeine Angaben

Im Zusammenhang mit der Wiederinbetriebnahme der Heidekrautbahn ist in 16567 Mühlenbecker Land auf dem Grundstück zwischen der Mühlenbecker Straße und der Schillerstraße, im B-Plan Gebiet GML 44, die Erstellung eines Entwässerungskonzeptes geplant.

In Vorbereitung der Maßnahme wurde die Ingenieurbüro Knuth GmbH mit der Erkundung und Bewertung der hydrogeologischen Verhältnisse beauftragt.

Bei dem betreffenden Untersuchungsgebiet handelt es sich um eine unbebaute, relativ ebene Brache mit Geländehöhen zwischen etwa 45,60 m und 46,40 m NHN.



2.2 Regional- und hydrogeologische Verhältnisse

Regionalgeologisch ist das Untersuchungsgebiet der Hochfläche des Westbarnims, als Teil der Ostbrandenburgischen Platte, zuzuordnen [6]. Seine Oberflächengestaltung wurde vor allem durch das weichselkaltzeitliche Inlandeis zur Zeit des Brandenburger Stadiums und seiner anschließenden Zerfallphasen geprägt. Charakteristisch für Hochflächen sind relativ großräumig verbreitete, flachwellige bis hügelige Grundmoränenareale mit Geschiebemergelablagerungen. Diese werden von Becken und Rinnen mit pleistozänen Hochflächen-, Becken- und Talsanden sowie von holozänen Niederungen mit Torfablagerungen zergliedert und z.T. flächenhaft von holozänen Dünenansanden überdeckt.

Für den Standort werden oberflächlich anstehende Schmelzwassersande ausgewiesen [7].

Grundwasser des obersten Grundwasserleiters ist im Untersuchungsgebiet in Höhe der Ordinate von etwa 42 m NHN zu erwarten [9].

Der Standort befindet sich außerhalb ausgewiesener Wasserschutzgebiete [10].

2.3 Ergebnisse der Rammkernsondierungen

Für die Untersuchung der hydrogeologischen Verhältnisse wurden vom Auftragnehmer fünf Rammkernsondierungen bis in eine Tiefe von 3 m unterhalb der Geländeoberkante ausgeführt. Die Lage des Aufschlussansatzpunktes ist aus der Anlage 1 ersichtlich.

Nach den Ergebnissen der Rammkernsondierung kann im Untersuchungsgebiet von folgendem Schichtenaufbau ausgegangen werden:

Die Geländedeckschicht bilden ein 0,20 bis 0,30 m mächtiger Mutterboden aus humosen Feinsanden sowie 0,20 m bis 2,50 m starke anthropogen gestörte / aufgefüllte Böden. Die Auffüllungen setzen sich aus schwach humosen bis humosen Sanden zusammen.

Unterhalb des Mutterbodens und der Auffüllungen schließen sich bis zur Endtiefe der Sondierungen nichtbindige Fein-, Mittel- und Grobsande an.

Das Bohrgut war organoleptisch unauffällig.

Bei den Sondierarbeiten wurde in Tiefen zwischen 2,70 m und 2,90 m bzw. in Höhe der Ordinaten zwischen 42,77 m und 43,67 m NHN freies Grundwasser des obersten unbedeckten Grundwasserleiters angeschnitten.



Mit jahreszeitlich bedingten Schwankungen der Grundwasseroberfläche von mehreren Dezimetern ist zu rechnen. Grundwasserhochstände sind in der Regel im Winter/Frühjahr, Niedrigstände im Spätsommer/Herbst zu erwarten.

Der Höchstgrundwasserstand wird für den Standort mit etwa 1,00 m oberhalb der angetroffenen Grundwasserstände in Höhe der Ordinaten zwischen etwa 43,80 m und 44,70 m NHN sowie der mittlere Höchstgrundwasserstand, als Bemessungsgröße von Regenwasserversickerungsanlagen, in Höhe der Ordinaten zwischen etwa 43,40 m NHN im Norden und 44,30 m NHN im Süden des Untersuchungsgebietes eingeschätzt.

2.4 Bodenmechanische Laboruntersuchungen

Für die Unterstützung der visuellen Ansprache sowie zur Ableitung bodenphysikalischer Parameter der anstehenden Böden wurde an ausgewählten Bodenproben die Korngrößenverteilung mittels Siebung bestimmt. Die Ergebnisse können der nachfolgenden Tabelle entnommen werden. Die entsprechenden Kornverteilungskurven sind in der Anlage 3 dokumentiert.

Tabelle 1 Ergebnisse der Laboruntersuchungen

Entnahme- stelle	Entnahme- tiefe m u. GOK	Bodenart	Bodengruppe DIN 18196	Ungleichför- migkeitsgrad $U = d_{60}/d_{10}$	Durchlässig- keitsbeiwert [m/s]
RKS 1/22	1,0 - 1,4	fS, ms*	SE	1,78	$1,6 \times 10^{-4}$
RKS 1/22	1,4 - 2,0	mS, gs, fs', mg', fg'	SE	3,04	$3,1 \times 10^{-4}$
RKS 2/22	1,0 - 2,0	mS, fs, gs'	SE	2,30	$2,0 \times 10^{-4}$
RKS 3/22	1,0 - 1,6	mS, fs*, gs'	SE	2,11	$2,0 \times 10^{-4}$
RKS 4/22	0,8 - 1,7	mS, fs*, gs', g'	SE	2,46	$1,5 \times 10^{-4}$
RKS 5/22	0,5 - 1,5	f-mS, gs'	SE	2,10	$1,5 \times 10^{-4}$

2.5 Erdstoffigenschaften

Den angetroffenen Erdstoffen werden auf Grundlage der durchgeführten Untersuchungen folgende Kurzzeichen und Gruppensymbole sowie Erdstoffigenschaften zugeordnet:



Bei den Auffüllungen handelt es sich um grobkörnige Böden mit humosen Beimengungen. Die Lagerungsdichte wird auf Grund des Sondierwiderstandes mit locker bis mitteldicht beurteilt.

	Auffüllungen
Zusammensetzung:	Feinsand, mittelsandig, schwach humos bis humos
Kurzzeichen nach DIN 18196	[SE] / [OH]
Lagerungsdichte:	locker bis mitteldicht
Frostempfindlichkeitsklasse: nach ZTVE - StB	F 1 / F 2 nicht / gering bis mittel frostempfindlich
Durchlässigkeitsbeiwerte: k_f - Wert in m/s (n. Beyer)	ca. 5×10^{-5} - 1×10^{-4} durchlässig

[] - Auffüllungen

Bei dem Mutterboden handelt es sich um einen grobkörnigen Boden mit humosen Beimengungen. Die Lagerungsdichte wird auf Grund des Sondierwiderstandes mit locker beurteilt.

	Mutterboden
Zusammensetzung:	Feinsande, mittelsandig, humos
Kurzzeichen nach DIN 18196	OH
Lagerungsdichte:	locker
Frostempfindlichkeitsklasse: nach ZTVE - StB	F 2 gering bis mittel frostempfindlich
Durchlässigkeitsbeiwerte: k_f - Wert in m/s	$\approx 5 \times 10^{-5}$ durchlässig

Die nichtbindigen Sande sind als enggestufte grobkörnige Böden zu klassifizieren. Ihre Lagerungsdichte wird mit mitteldicht bewertet.

	nichtbindige Sande
Zusammensetzung:	Fein-, Mittel- und Grobsand, z.T. kiesig
Kurzzeichen nach DIN 18196	SE
Lagerungsdichte:	mitteldicht
Frostempfindlichkeitsklasse: nach ZTVE - StB	F 1 nicht frostempfindlich
Durchlässigkeitsbeiwerte: k_f - Wert in m/s (geschätzt)	ca. $1 - 3 \times 10^{-4}$ stark durchlässig



2.6 Ergebnisse / Bewertung der chemischen Analytik - Boden

Für die orientierende Einschätzung der Verwertbarkeit des bei der Baumaßnahme anfallenden Bodenaushubes wurden im Untersuchungsgebiet zwei Bodenmischproben entnommen und der vorgesehenen chemischen Analytik gemäß LAGA TR Boden unterzogen. Die Mischproben sind wie folgt zusammengestellt / entnommen worden:

Mischprobe 1 Boden, Auffüllungshorizont

RKS 2/22; 0 m - 0,50 m RKS 4/22; 0 m - 1,70 m
 RKS 5/22; 0 m - 2,50 m

Mischprobe 2 gewachsener Boden

RKS 1/22; 0,30 m - 2,00 m RKS 4/21; 1,70 m - 2,00 m
 RKS 2/22; 0,50 m - 2,00 m RKS 5/22; 2,50 m - 3,00 m
 RKS 3/22; 0,20 m - 2,00 m

Die Untersuchungsergebnisse sind in der nachfolgenden Tabelle zusammenfassend dargestellt.

Tabelle 2 Ergebnisse der laboranalytischen Untersuchungen

Mischprobe 1		Mischprobe 2	
	ZW LAGA		ZW LAGA
Auffüllungen	Z 1 verurs. Parameter TOC in TS	Auffüllungen	Z 2 verurs. Parameter Benzo(a)pyren und Σ PAK in TS

ZW - Zuordnungswert Z 0 Z 1 Z 2 > Z 2

Es lassen sich folgende Ergebnisse zusammenfassen.

- Das Probenmaterial der **Mischprobe 1** ist nach LAGA TR Boden als Z 1 - Material einzustufen. Für Böden / Materialien mit dem Zuordnungswert Z 1 ist ein eingeschränkter offener Einbau in technischen Bauwerken möglich. In hydrogeologisch günstigen Gebieten kann Bodenmaterial mit Eluatkonzentrationen bis zu den Zuordnungswerten Z 1.2 eingebaut werden. Verursachende Parameter ist TOC in der Trockensubstanz.
 Der verursachende Parameter TOC wird auf den Humusgehalt im Boden zurückgeführt und stellt im Allgemeinen keine Schadstoffbelastung dar. Unter Vernachlässigung des Parameters entspricht das Bodenmaterial der Mischprobe 1 dem Zuordnungswert Z 0.



- Das Probematerial der **Mischprobe 2** ist nach LAGA Boden als **Z 2** - Material einzustufen. Verursachende Parameter sind Benzo(a)pyren und Σ PAK im Feststoff.
Die Z 2 - Werte stellen die Obergrenze für eine stoffliche Verwertung der Böden dar. Anfallender Erdaushub mit dem Zuordnungswert Z 2 kann in technischen Bauwerken eingeschränkt mit definierten technischen Sicherungsmaßnahmen eingebaut werden.

Die einzelnen Analysenergebnisse sind im Prüfbericht (Anlage 4) enthalten.

3. Schlussfolgerungen

Die im Untersuchungsgebiet anstehenden Sande stellen mit Durchlässigkeitsbeiwerten zwischen etwa 1×10^{-4} - 3×10^{-4} m/s (nach Beyer) einen durchlässigen Untergrund dar. Gemäß dem Regelwerk Arbeitsblatt DWA-A 138 liegt die Durchlässigkeit der anstehenden Sande im entwässerungstechnisch relevanten Versickerungsbereich ($k_f = 1 \times 10^{-6}$ bis 1×10^{-3} m/s).

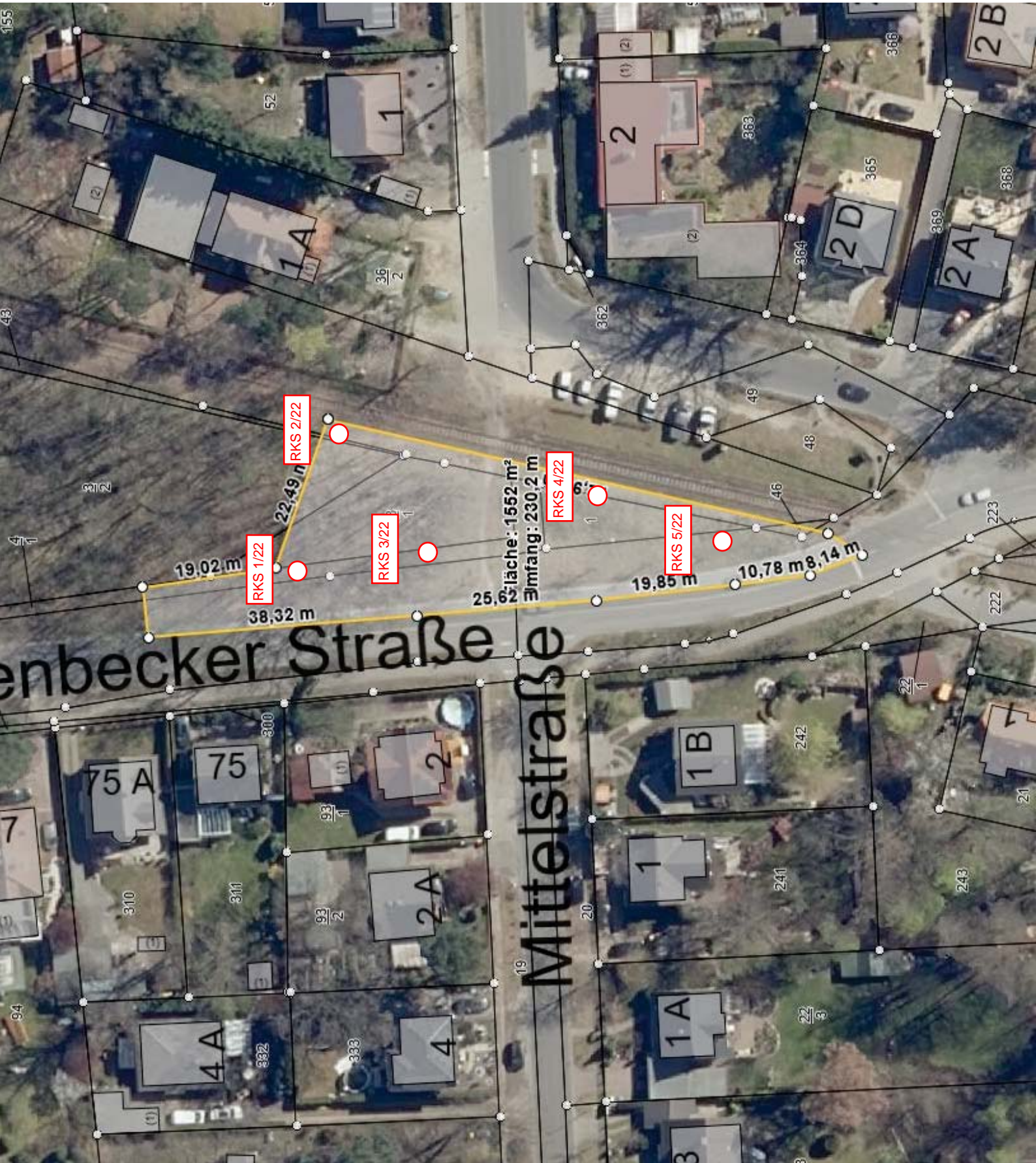
Unter Berücksichtigung des Grundwasserflurabstandes zwischen etwa 2,10 m und 2,30 m (mHWG = 43,40 m - 44,30 m NHN) wird der Standort für die Versickerung von Niederschlagswässern als geeignet bewertet. Es sind im Untersuchungsgebiet die hydraulischen Standortortvoraussetzungen für die Versickerung über Mulden und Rigolen gegeben.

Für die Bemessung der Versickerungsanlagen wird der Ansatz eines Bemessungs- k_f -Wertes (Korrekturfaktor 0,2 für Sieblinienauswertung) von 4×10^{-5} m/s vorgeschlagen.

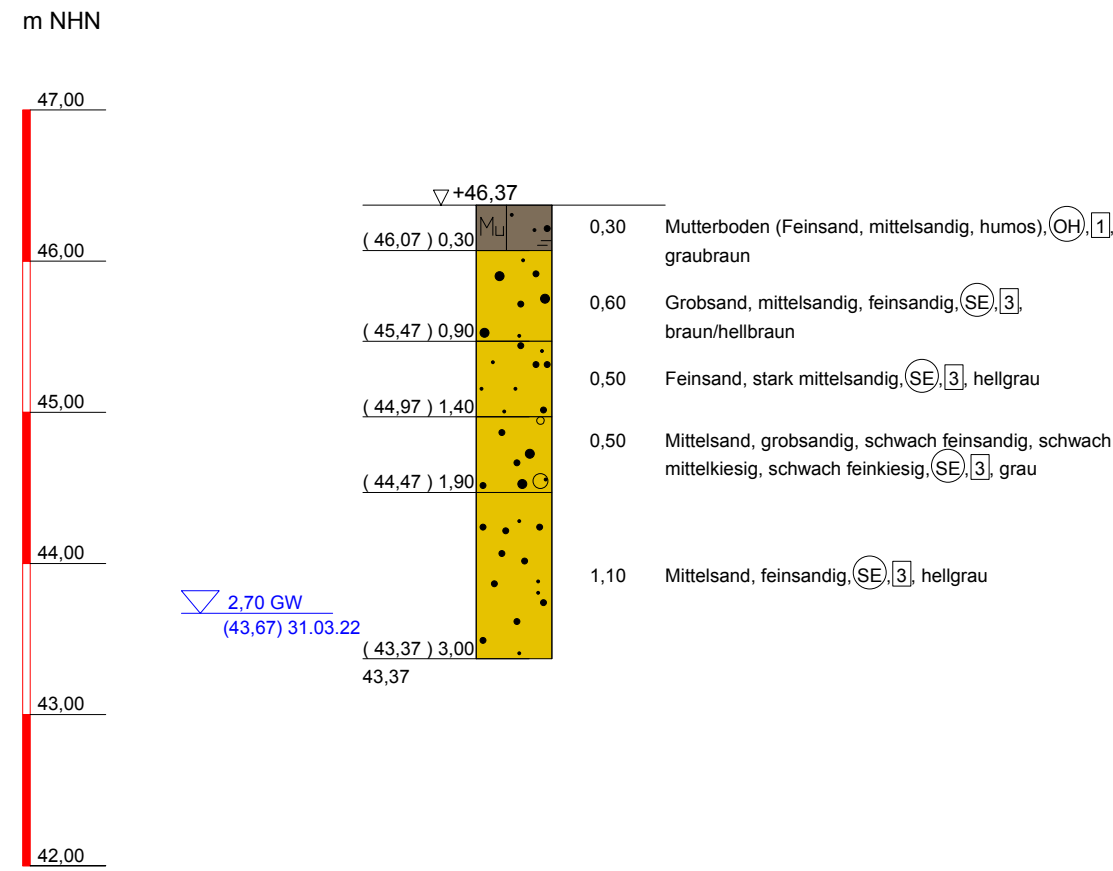
Weitere Hinweise zur Bemessung von Regenwasserversickerungsanlagen können dem DWA-Regelwerk Arbeitsblatt DWA-A 138 „Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser“ entnommen werden.

Sollten im Rahmen der planerischen Bearbeitung des Vorhabens Fragen aus geotechnischer Sicht auftreten, steht Ihnen der Auftragnehmer gern zur Verfügung.

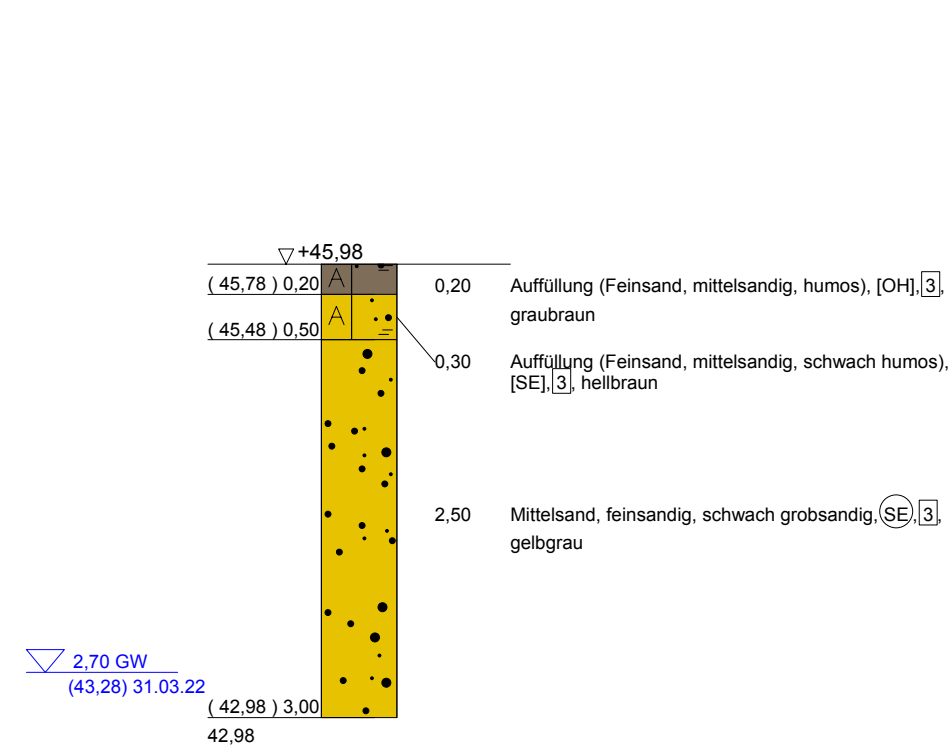
O. Knuth
Dipl.-Ing. für Geotechnik



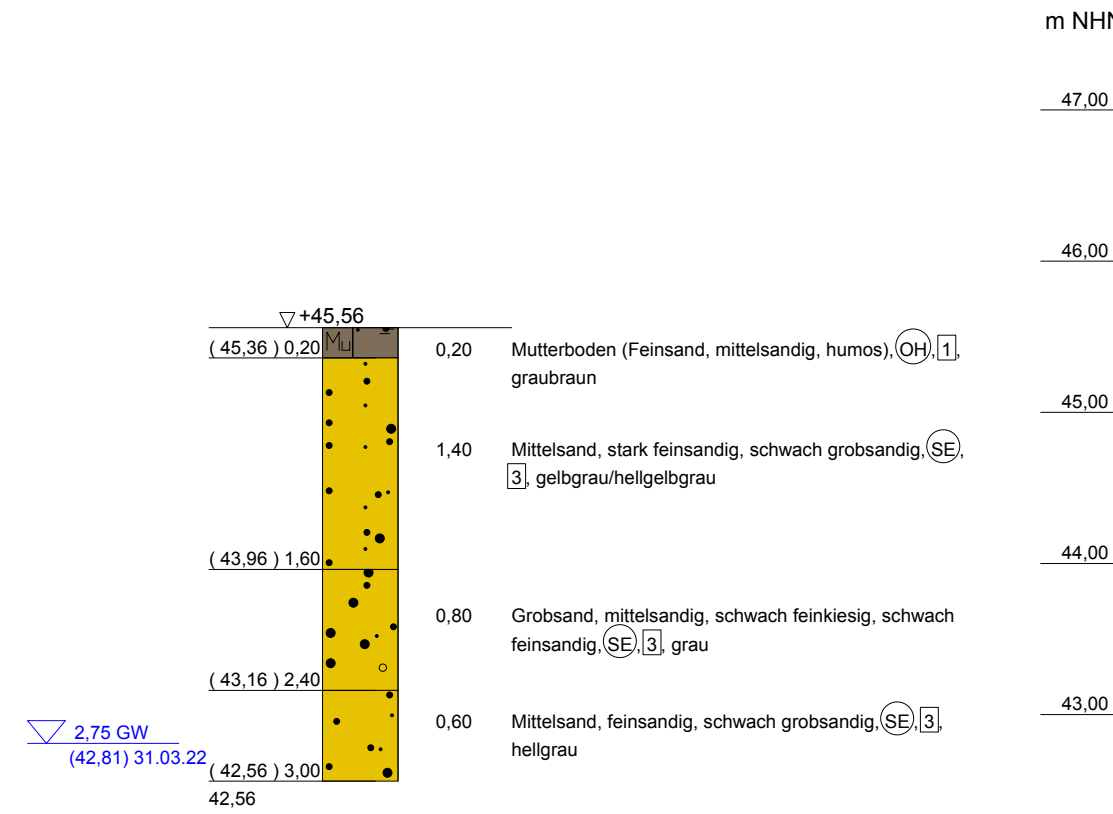
RKS 1/22



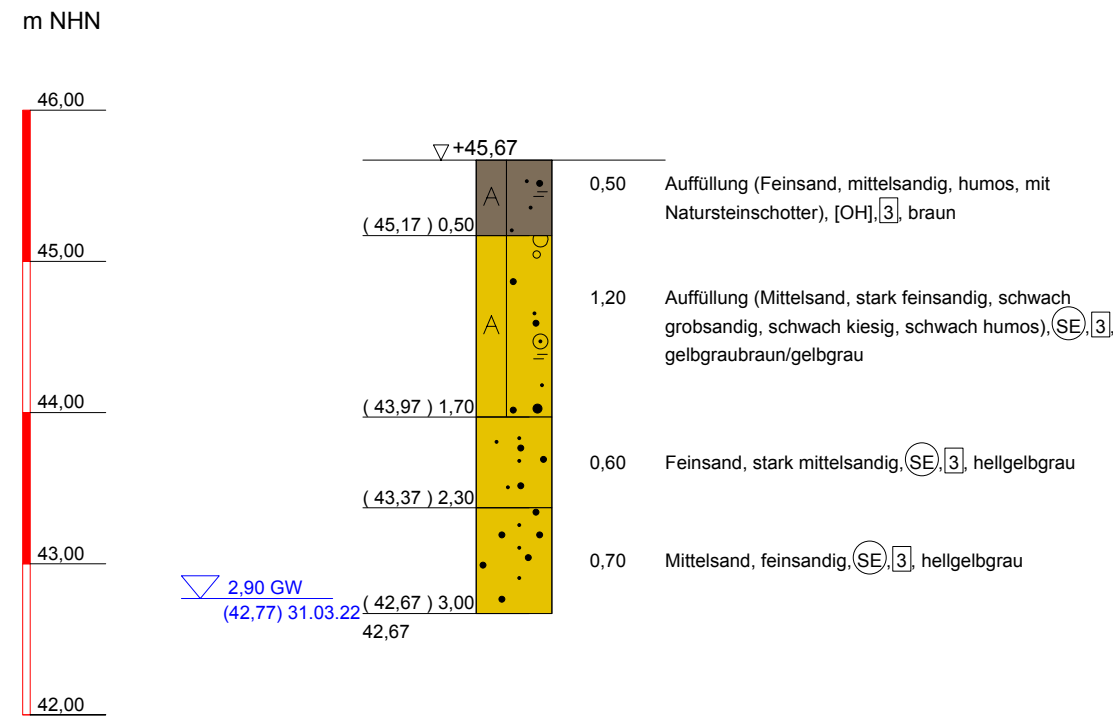
RKS 2/22



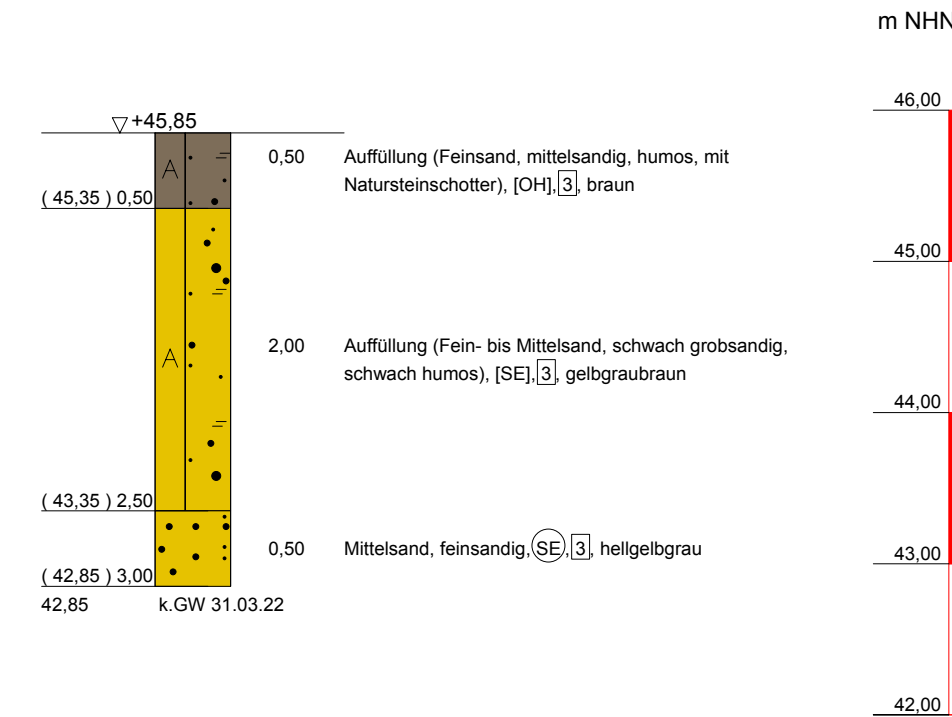
RKS 3/22



RKS 4/22



RKS 5/22



ZEICHENERKLÄRUNG (s. DIN 4023)

UNTERSUCHUNGSSTELLEN

RKS Rammkernsondierung

PROBENTNAHME UND GRUNDWASSER

Proben-Güteklasse nach DIN 4021 Tab.1

▽ Grundwasser angebohrt
k.GW kein Grundwasser

BODENARTEN

Auffüllung		A	A
Kies	kiesig	G g	G g
Mutterboden		Mu	Mu
Sand	sandig	S s	S s
Torf	humos	H h	H h

KORNGRÖßENBEREICH

f fein
m mittel
g grob

NEBENANTEILE

' schwach (< 15 %)
" stark (ca. 30-40 %)
" sehr schwach; " sehr stark

BODENGRUPPE

nach DIN 18 196: z.B. [UL] = leicht plastische Schluffe

BODENKLASS

nach DIN 18 300: z.B. [4] = Klasse 4

Bauvorhaben:

**B-Plan GML 44,
Gemeinde Mühlenbecker Land**

Planbezeichnung:

Aufschlussprofile

Plan-Nr: 2

Maßstab: 1 : 50

Ingenieurbüro Knuth GmbH
Baugrunduntersuchung / Altlastenerkundung

Pankower Straße 20
16540 Hohen Neuendorf
Tel.: (03303) 501192 Fax.: (03303) 504676

Bearbeiter: Knuth Datum: 31.03.22
Gezeichnet: Knuth

Geändert: _____
Gesehen: _____
Projekt-Nr: 22073.03

Prüfungs-Nr. : 1
 Bauvorhaben : B-Plan GML 44,
 Gemeinde Mühlenbecker Land
 Ausgeführt durch : Höhne
 am : 04/2022
 Bemerkung : keine

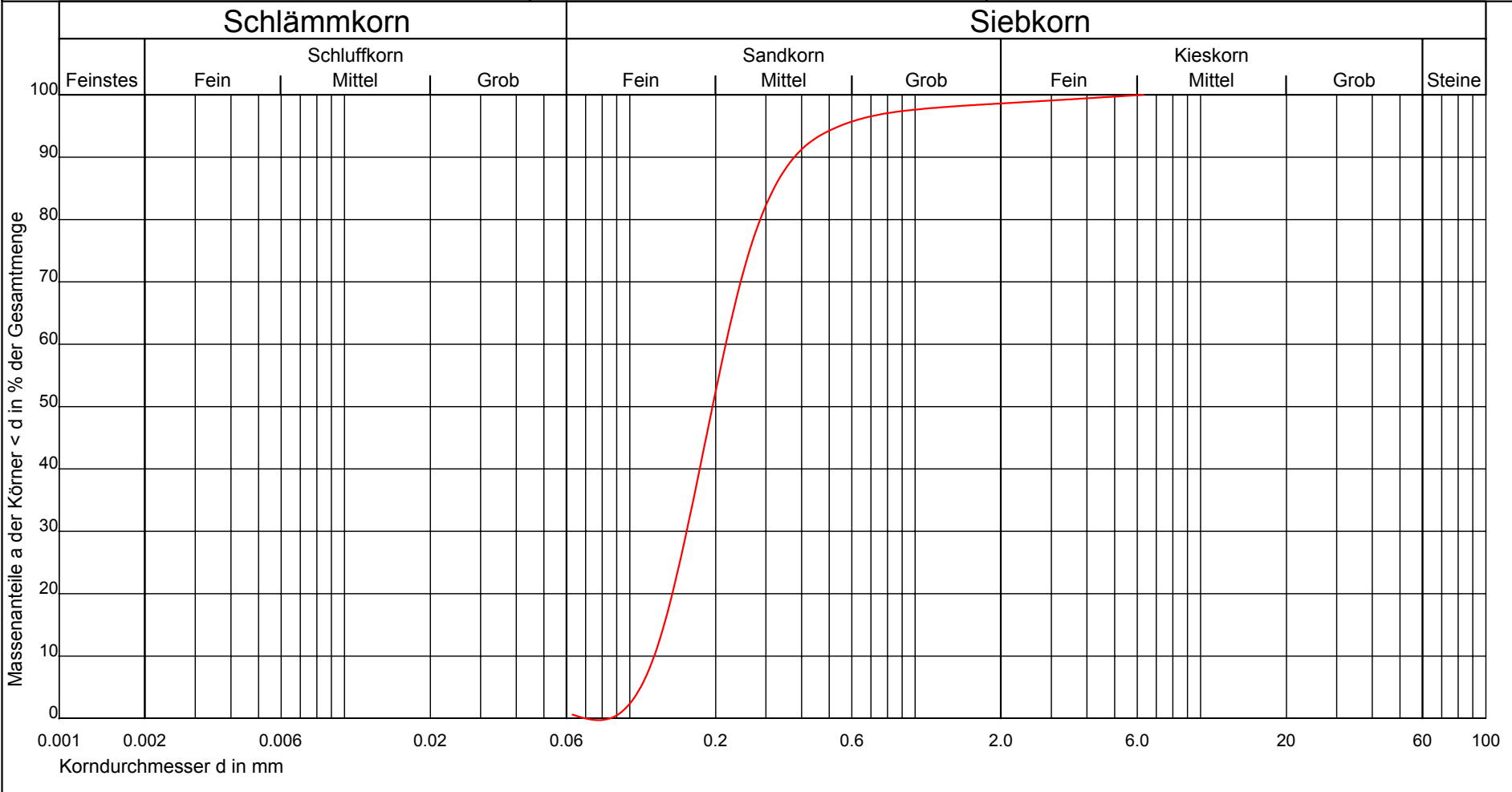
Bestimmung der Korngrößenverteilung

 nach DIN 18123

Entnahmestelle : RKS 1/22
 Entnahmetiefe : 1,0 - 1,4 m unter GOK
 Bodenart :
 Art der Entnahme : gestört
 Entnahme am : 31.03.22 durch : Badtke

Ingenieurbüro Knuth GmbH
 Pankower Straße 20
 16540 Hohen Neuendorf
 Tel.: 03303 / 501192

Prüfungs-Nr.: 1
 Anlage : 3
 zu : 22073.03



Kurve Nr.:	1			Bemerkung (z.B. Kornform)
Arbeitsweise	Trockensiebung			
U = d60/d10 / C _c	1.78	0.94		
Bodengruppe (DIN 18196)	SE			
Geologische Bezeichnung	Sand			
kf-Wert	1.580 * 10 ⁻⁴ [m/s] (nach Beyer)			
Kornkennziffer:	001000	fS,ms*		

Prüfungs-Nr. : 2
 Bauvorhaben : B-Plan GML 44,
 Gemeinde Mühlenbecker Land
 Ausgeführt durch : Höhne
 am : 04/2022
 Bemerkung : keine

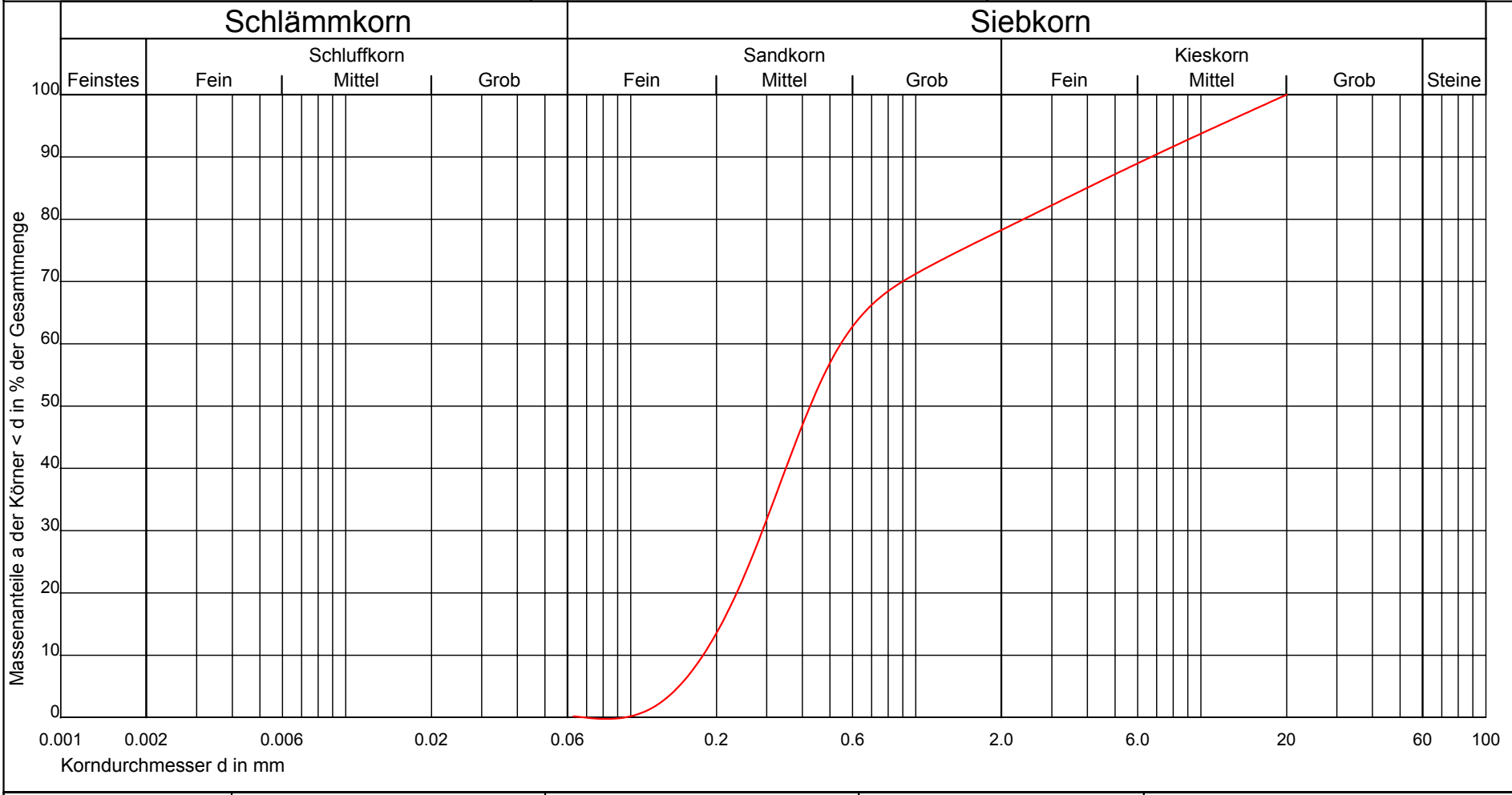
Bestimmung der Korngrößenverteilung

 nach DIN 18123

Entnahmestelle : RKS 1/22
 Entnahmetiefe : 1,4 - 2,0 m unter GOK
 Bodenart :
 Art der Entnahme : gestört
 Entnahme am : 31.03.22 durch : Badtke

Ingenieurbüro Knuth GmbH
 Pankower Straße 20
 16540 Hohen Neuendorf
 Tel.: 03303 / 501192

Prüfungs-Nr. : 2
 Anlage : 3
 zu : 22073.03



Kurve Nr.:	2		
Arbeitsweise	Trockensiebung		
U = d60/d10 / C _c	3.04	0.85	
Bodengruppe (DIN 18196)	SE		
Geologische Bezeichnung	Sand		
kf-Wert	3.063 * 10 ⁻⁴ [m/s] (nach Beyer)		
Kornkennziffer:	00820	mS,gs,fs',mg',fg'	

Bemerkung (z.B. Kornform)

Prüfungs-Nr. : 3
 Bauvorhaben : B-Plan GML 44,
 Gemeinde Mühlenbecker Land
 Ausgeführt durch : Höhne
 am : 04/2022
 Bemerkung : keine

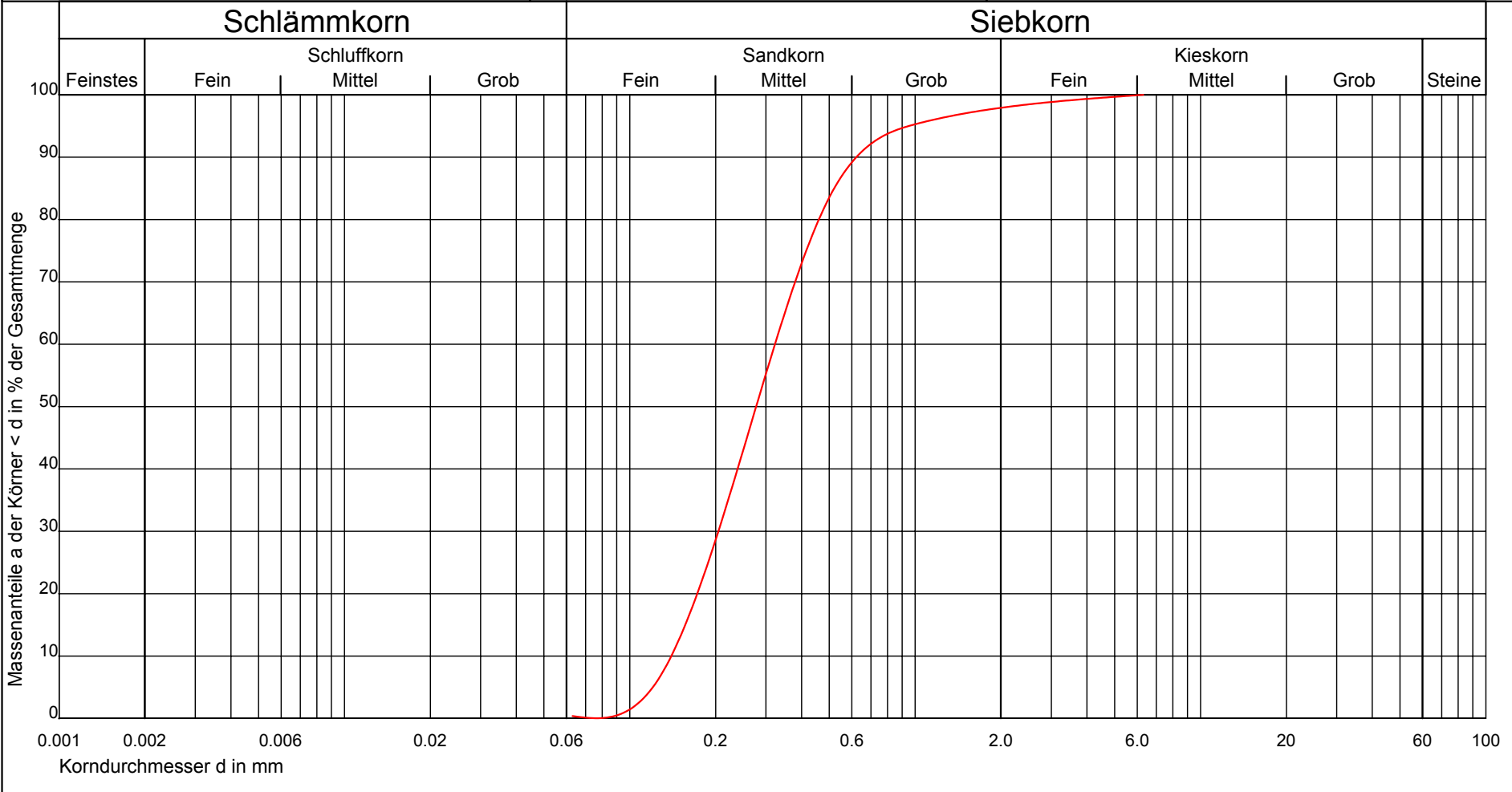
Bestimmung der Korngrößenverteilung

 nach DIN 18123

Entnahmestelle : RKS 2/22
 Entnahmetiefe : 1,0 - 2,0 m unter GOK
 Bodenart :
 Art der Entnahme : gestört
 Entnahme am : 31.03.22 durch : Badtke

Ingenieurbüro Knuth GmbH
 Pankower Straße 20
 16540 Hohen Neuendorf
 Tel. : 03303 / 501192

Prüfungs-Nr. : 3
 Anlage : 3
 zu : 22073.03



Kurve Nr.:	3		
Arbeitsweise	Trockensiebung		
U = d60/d10 / C _c	2.30	0.92	
Bodengruppe (DIN 18196)	SE		
Geologische Bezeichnung	Sand		
kf-Wert	1.992 * 10 ⁻⁴ [m/s] (nach Beyer)		
Kornkennziffer:	001000	mS,fs,gs'	

Bemerkung (z.B. Kornform)

Prüfungs-Nr. : 4
 Bauvorhaben : B-Plan GML 44,
 Gemeinde Mühlenbecker Land
 Ausgeführt durch : Höhne
 am : 04/2022
 Bemerkung : keine

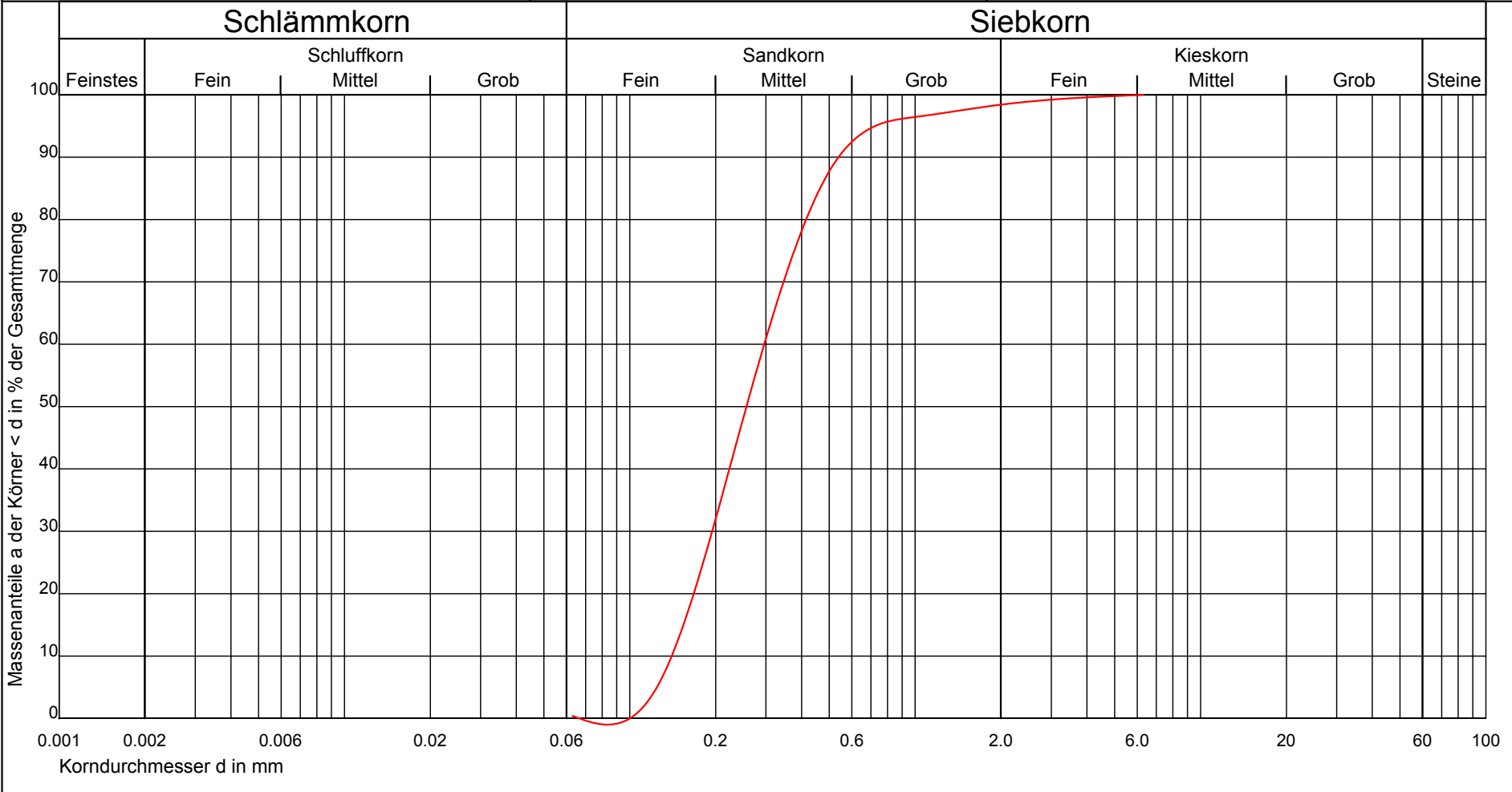
Bestimmung der Korngrößenverteilung

 nach DIN 18123

Entnahmestelle : RKS 3/22
 Entnahmetiefe : 1,0 - 1,6 m unter GOK
 Bodenart :
 Art der Entnahme : gestört
 Entnahme am : 31.03.22 durch : Badtke

Ingenieurbüro Knuth GmbH
 Pankower Straße 20
 16540 Hohen Neuendorf
 Tel. : 03303 / 501192

Prüfungs-Nr. : 4
 Anlage : 3
 zu : 22073.03



Kurve Nr.:	4		
Arbeitsweise	Trockensiebung		
U = d60/d10 / C _c	2.11	0.91	
Bodengruppe (DIN 18196)	SE		
Geologische Bezeichnung	Sand		
kf-Wert	2.010 * 10 ⁻⁴ [m/s] (nach Beyer)		
Kornkennziffer:	001000	mS,fs*,gs'	

Bemerkung (z.B. Kornform)

Prüfungs-Nr. : 5
 Bauvorhaben : B-Plan GML 44,
 Gemeinde Mühlenbecker Land
 Ausgeführt durch : Höhne
 am : 04/2022
 Bemerkung : keine

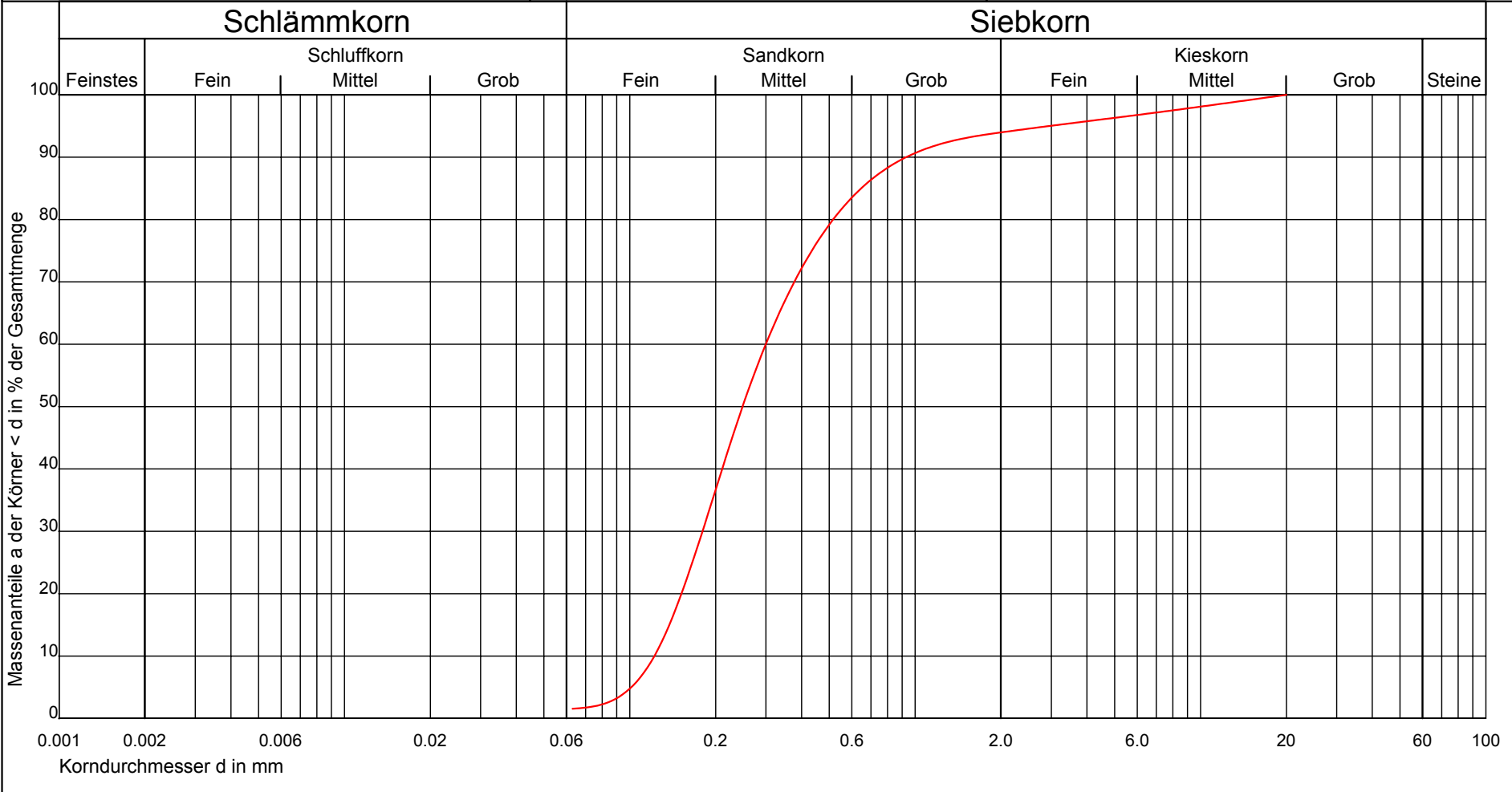
Bestimmung der Korngrößenverteilung

 nach DIN 18123

Entnahmestelle : RKS 4/22
 Entnahmetiefe : 0,8 - 1,7 m unter GOK
 Bodenart :
 Art der Entnahme : gestört
 Entnahme am : 31.03.22 durch : Badtke

Ingenieurbüro Knuth GmbH
 Pankower Straße 20
 16540 Hohen Neuendorf
 Tel.: 03303 / 501192

Prüfungs-Nr. : 5
 Anlage : 3
 zu : 22073.03



Kurve Nr.:	5		
Arbeitsweise	Trockensiebung		
U = d60/d10 / C _c	2.46	0.90	
Bodengruppe (DIN 18196)	SE		
Geologische Bezeichnung	Sand		
kf-Wert	1.476 * 10 ⁻⁴ [m/s] (nach Beyer)		
Kornkennziffer:	00910	mS,fs*,gs',g'	

Bemerkung (z.B. Kornform)

Prüfungs-Nr. : 6
 Bauvorhaben : B-Plan GML 44,
 Gemeinde Mühlenbecker Land
 Ausgeführt durch : Höhne
 am : 04/2022
 Bemerkung : keine

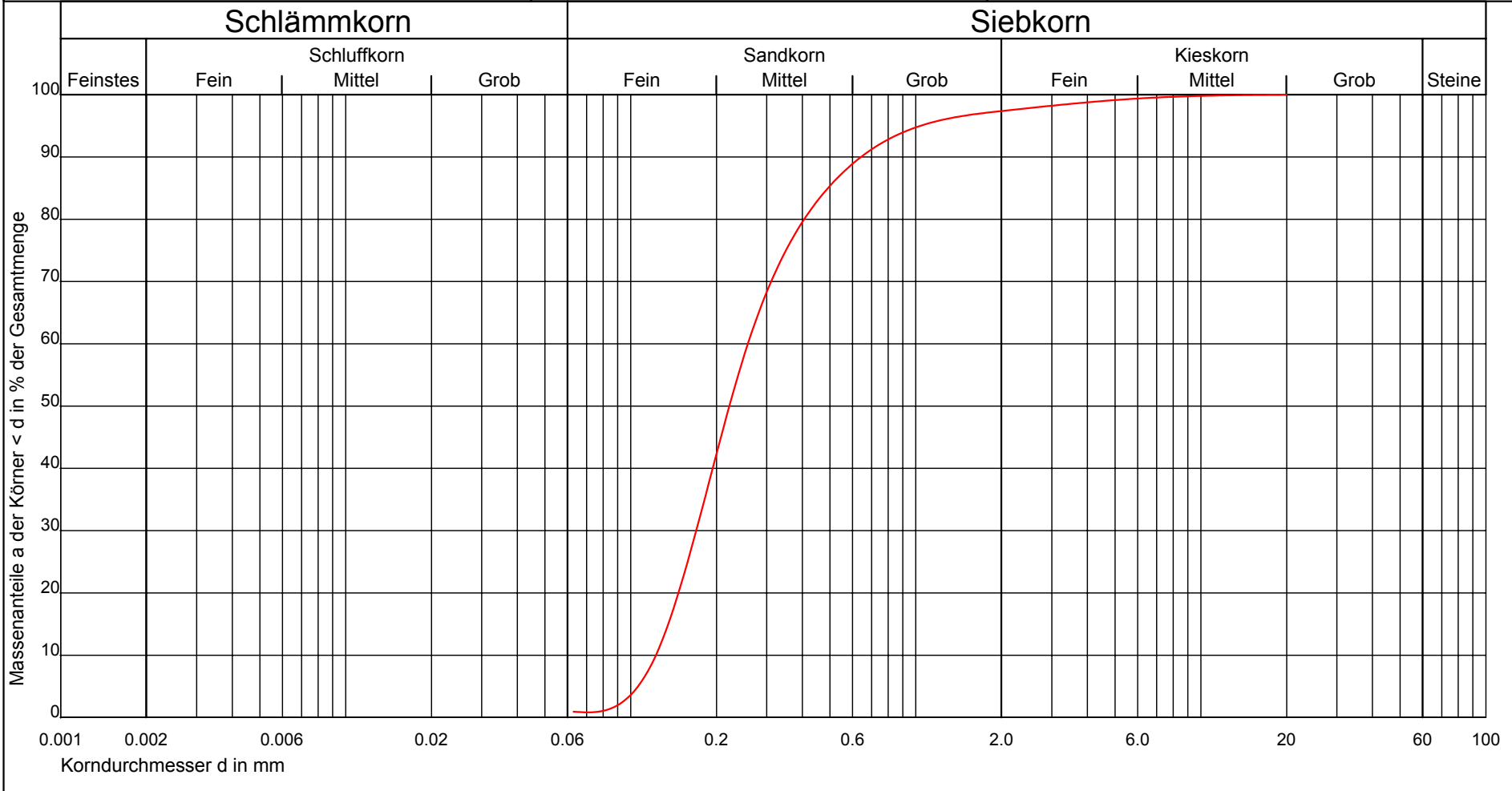
Bestimmung der Korngrößenverteilung

 nach DIN 18123

Entnahmestelle : RKS 5/22
 Entnahmetiefe : 0,5 - 1,5 m unter GOK
 Bodenart :
 Art der Entnahme : gestört
 Entnahme am : 31.03.22 durch : Badtke

Ingenieurbüro Knuth GmbH
 Pankower Straße 20
 16540 Hohen Neuendorf
 Tel.: 03303 / 501192

Prüfungs-Nr. : 6
 Anlage : 3
 zu : 22073.03



Kurve Nr.:	6		
Arbeitsweise	Stockensiebung		
U = d60/d10 / C _c	2.10	0.92	
Bodengruppe (DIN 18196)	SE		
Geologische Bezeichnung	Sand		
kf-Wert	1.539 * 10 ⁻⁴ [m/s] (nach Beyer)		
Kornkennziffer:	001000	mS-fS,gs'	

Bemerkung (z.B. Kornform)

Eurofins Umwelt Ost GmbH - Rudower Chaussee 29 - DE-12489 Berlin

Ingenieurbüro Knuth GmbH
Pankower Str. 20
16540 Hohen Neuendorf

Titel: Prüfbericht zu Auftrag 12212714
Prüfberichtsnummer: AR-22-TD-005461-01

Auftragsbezeichnung: BV: Mühlenbeck, B-Plan GML 44, Entn. 31.03.2022

Anzahl Proben: 2
Probenart: Boden
Probenahmedatum: 31.03.2022
Probenehmer: angeliefert vom Auftraggeber

Probeneingangsdatum: 05.04.2022
Prüfzeitraum: 05.04.2022 - 19.04.2022

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die untersuchten Prüfgegenstände. Sofern die Probenahme nicht durch unser Labor oder in unserem Auftrag erfolgte, wird hierfür keine Gewähr übernommen. Die Ergebnisse beziehen sich in diesem Fall auf die Proben im Anlieferungszustand. Dieser Prüfbericht enthält eine qualifizierte elektronische Signatur und darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Auszüge oder Änderungen bedürfen in jedem Einzelfall der Genehmigung der EUROFINS UMWELT.

Es gelten die Allgemeinen Verkaufsbedingungen (AVB), sofern nicht andere Regelungen vereinbart sind. Die aktuellen AVB können Sie unter <http://www.eurofins.de/umwelt/avb.aspx> einsehen.

Das beauftragte Prüflaboratorium ist durch die DAkkS nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018 DAkkS akkreditiert. Die Akkreditierung gilt nur für den in der Urkundenanlage (D-PL-14081-01-00) aufgeführten Umfang.

Claudia Gienapp
 Business Unit Leiter MBU Berlin
 Tel. +49 30565908521

Digital signiert, 19.04.2022
 Kristin Krauss
 Prüfleitung



Parameter	Lab.	Akkr.	Methode	Vergleichswerte							Probennummer		Probenbezeichnung	Mischprobe 1 (Boden, Auffüllungen)	Mischprobe 2 (Boden, gew.)
				Z0 Sand	Z0 Lehm/Schluff	Z0 Ton	Z0*	Z1.1	Z1.2	Z2	BG	Einheit	Probenahmedatum/ -zeit	31.03.2022	31.03.2022
													122045981	122045982	
Probenvorbereitung															
Probenmenge inkl. Verpackung	FR	RE000 FY	DIN 19747: 2009-07										kg	1,5	0,8
Fremdstoffe (Art)	FR	RE000 FY	DIN 19747: 2009-07											nein	nein
Fremdstoffe (Menge)	FR	RE000 FY	DIN 19747: 2009-07										g	0,0	0,0
Siebrückstand > 10mm	FR	RE000 FY	DIN 19747: 2009-07											ja	nein
Physikalisch-chemische Kenngrößen aus der Originalsubstanz															
Trockenmasse	FR	RE000 FY	DIN EN 14346: 2007-03									0,1	Ma.-%	94,4	96,9
Aussehen (qualitativ)	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 14688-1: 2018-05											Sand	Sand
Farbe qualit.	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 14688-1: 2018-05											braun	braun
Geruch (qualitativ)	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 14688-1: 2018-05											ohne	ohne
Elemente aus dem Königswasseraufschluss nach DIN EN 13657: 2003-01*															
Arsen (As)	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	10	15	20	15 ¹⁾	45	45	150	0,8	mg/kg TS	2,6	1,6	
Blei (Pb)	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	40	70	100	140	210	210	700	2	mg/kg TS	15	10	
Cadmium (Cd)	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,4	1	1,5	1 ²⁾	3	3	10	0,2	mg/kg TS	< 0,2	< 0,2	
Chrom (Cr)	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	30	60	100	120	180	180	600	1	mg/kg TS	5	4	
Kupfer (Cu)	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	20	40	60	80	120	120	400	1	mg/kg TS	13	3	
Nickel (Ni)	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	15	50	70	100	150	150	500	1	mg/kg TS	5	4	
Quecksilber (Hg)	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 12846 (E12): 2012-08	0,1	0,5	1	1	1,5	1,5	5	0,07	mg/kg TS	< 0,07	< 0,07	
Zink (Zn)	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	60	150	200	300	450	450	1500	1	mg/kg TS	34	15	

Parameter	Lab.	Akkr.	Methode	Vergleichswerte							Probennummer		Probenbezeichnung	Mischprobe 1 (Boden, Auffüllungen)	Mischprobe 2 (Boden, gew.)
				Z0 Sand	Z0 Lehm/Schluff	Z0 Ton	Z0*	Z1.1	Z1.2	Z2	BG	Einheit	31.03.2022	122045981	31.03.2022

Organische Summenparameter aus der Originalsubstanz

TOC	FR	RE000 FY	DIN EN 15936: 2012-11 (AN,L8: Ver.A; FG,F5: Ver.B)	0,5 ³⁾	0,5 ³⁾	0,5 ³⁾	0,5 ³⁾	1,5	1,5	5	0,1	Ma.-% TS	1,1	< 0,1
EOX	FR	RE000 FY	DIN 38414-17 (S17): 2017-01	1	1	1	1 ⁴⁾	3 ⁴⁾	3 ⁴⁾	10	1,0	mg/kg TS	< 1,0	< 1,0
Kohlenwasserstoffe C10-C22	FR	RE000 FY	DIN EN 14039: 2005-01/LAGA KW/04: 2019-09	100	100	100	200	300	300	1000	40	mg/kg TS	< 40	< 40
Kohlenwasserstoffe C10-C40	FR	RE000 FY	DIN EN 14039: 2005-01/LAGA KW/04: 2019-09				400	600	600	2000	40	mg/kg TS	< 40	< 40

PAK aus der Originalsubstanz

Naphthalin	FR	RE000 FY	DIN ISO 18287: 2006-05								0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Acenaphthylen	FR	RE000 FY	DIN ISO 18287: 2006-05								0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Acenaphthen	FR	RE000 FY	DIN ISO 18287: 2006-05								0,05	mg/kg TS	< 0,05	0,23
Fluoren	FR	RE000 FY	DIN ISO 18287: 2006-05								0,05	mg/kg TS	< 0,05	0,28
Phenanthren	FR	RE000 FY	DIN ISO 18287: 2006-05								0,05	mg/kg TS	0,17	2,2
Anthracen	FR	RE000 FY	DIN ISO 18287: 2006-05								0,05	mg/kg TS	< 0,05	0,59
Fluoranthren	FR	RE000 FY	DIN ISO 18287: 2006-05								0,05	mg/kg TS	0,48	3,3
Pyren	FR	RE000 FY	DIN ISO 18287: 2006-05								0,05	mg/kg TS	0,58	2,6
Benzo[a]anthracen	FR	RE000 FY	DIN ISO 18287: 2006-05								0,05	mg/kg TS	0,22	1,3
Chrysen	FR	RE000 FY	DIN ISO 18287: 2006-05								0,05	mg/kg TS	0,25	1,3
Benzo[b]fluoranthren	FR	RE000 FY	DIN ISO 18287: 2006-05								0,05	mg/kg TS	0,55	1,5
Benzo[k]fluoranthren	FR	RE000 FY	DIN ISO 18287: 2006-05								0,05	mg/kg TS	0,20	0,68

Parameter	Lab.	Akkr.	Methode	Vergleichswerte							Probennummer		Probenbezeichnung	Mischprobe 1 (Boden, Auffüllungen)	Mischprobe 2 (Boden, gew.)	
				Z0 Sand	Z0 Lehm/Schluff	Z0 Ton	Z0*	Z1.1	Z1.2	Z2	BG	Einheit	122045981	122045982	31.03.2022	31.03.2022
															Probennahmedatum/ -zeit	31.03.2022
Benzo[a]pyren	FR	RE000 FY	DIN ISO 18287: 2006-05	0,3	0,3	0,3	0,6	0,9	0,9	3	0,05	mg/kg TS	0,22	1,1		
Indeno[1,2,3-cd]pyren	FR	RE000 FY	DIN ISO 18287: 2006-05								0,05	mg/kg TS	0,17	0,65		
Dibenzo[a,h]anthracen	FR	RE000 FY	DIN ISO 18287: 2006-05								0,05	mg/kg TS	< 0,05	0,14		
Benzo[ghi]perylen	FR	RE000 FY	DIN ISO 18287: 2006-05								0,05	mg/kg TS	0,16	0,85		
Summe 16 EPA-PAK exkl. BG	FR	RE000 FY	DIN ISO 18287: 2006-05	3	3	3	3	3 ⁵⁾	3 ⁵⁾	30		mg/kg TS	3,00	16,7		
Summe 15 PAK ohne Naphthalin exkl. BG	FR	RE000 FY	DIN ISO 18287: 2006-05									mg/kg TS	3,00	16,7		

Physikal.-chem. Kenngrößen a.d. 10:1-Schütteleuat nach DIN EN 12457-4: 2003-01

pH-Wert	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 10523 (C5): 2012-04	6,5 - 9,5	6,5 - 9,5	6,5 - 9,5	6,5 - 9,5	6,5 - 9,5	6 - 12	5,5 - 12			7,1	9,2
Temperatur pH-Wert	FR	RE000 FY	DIN 38404-4 (C4): 1976-12									°C	20,3	18,6
Leitfähigkeit bei 25°C	FR	RE000 FY	DIN EN 27888 (C8): 1993-11	250	250	250	250	250	1500	2000	5	µS/cm	52	34

Anionen aus dem 10:1-Schütteleuat nach DIN EN 12457-4: 2003-01

Chlorid (Cl)	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07	30	30	30	30	30	50	100 ⁶⁾	1,0	mg/l	< 1,0	< 1,0
Sulfat (SO ₄)	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07	20	20	20	20	20	50	200	1,0	mg/l	1,0	< 1,0

Parameter	Lab.	Akkr.	Methode	Vergleichswerte							Probennummer		Probenbezeichnung	Mischprobe 1 (Boden, Auffüllungen)	Mischprobe 2 (Boden, gew.)
				Z0 Sand	Z0 Lehm/Schluff	Z0 Ton	Z0*	Z1.1	Z1.2	Z2	BG	Einheit	31.03.2022	31.03.2022	
											122045981	122045982			
Elemente aus dem 10:1-Schütteleuat nach DIN EN 12457-4: 2003-01															
Arsen (As)	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	14	14	14	14	14	20	60 ⁷⁾	1	µg/l	< 1	< 1	
Blei (Pb)	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	40	40	40	40	40	80	200	1	µg/l	< 1	< 1	
Cadmium (Cd)	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	3	6	0,3	µg/l	< 0,3	< 0,3	
Chrom (Cr)	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	25	60	1	µg/l	< 1	< 1	
Kupfer (Cu)	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	20	20	20	20	20	60	100	5	µg/l	6	< 5	
Nickel (Ni)	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	15	15	15	15	15	20	70	1	µg/l	< 1	< 1	
Quecksilber (Hg)	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 12846 (E12): 2012-08	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	1	2	0,2	µg/l	< 0,2	< 0,2	
Zink (Zn)	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	150	150	150	150	150	200	600	10	µg/l	< 10	< 10	
Probenvorbereitung Feststoffe															
Königswasseraufschluss	FR	RE000 FY	DIN EN 13657: 2003-01										X	X	

Erläuterungen

BG - Bestimmungsgrenze

Lab. - Kürzel des durchführenden Labors

Akkr. - Akkreditierungskürzel des Prüflabors

X - durchgeführt

Heizblock-Aufschluss außer bei Untersuchungen im gesetzlich geregelten Bereich.

Die mit FR gekennzeichneten Parameter wurden von der Eurofins Umwelt Ost GmbH (Lindenstraße 11, Gewerbegebiet Freiberg Ost, Bobritzsch-Hilbersdorf) analysiert. Die Bestimmung der mit RE000FY gekennzeichneten Parameter ist nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018 DAkkS D-PL-14081-01-00 akkreditiert.

Erläuterungen zu Vergleichswerten

Untersuchung nach LAGA TR Boden (2004) Tabelle II.1.2-2/-4 + -3/ -5.

Zuordnungswerte für Grenzwerte Z0*: Maximale Feststoffgehalte für die Verfüllung von Abgrabungen unter Einhaltung bestimmter Randbedingungen (siehe "Ausnahmen von der Regel" für die Verfüllung von Abgrabungen in Nr. II.1.2.3.2).

- 1) Der Wert 15 mg/kg gilt für Bodenmaterial der Bodenarten Sand und Lehm/Schluff. Für Bodenmaterial der Bodenart Ton gilt der Wert 20 mg/kg.
- 2) 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.
- 3) Bei einem C:N-Verhältnis > 25 beträgt der Zuordnungswert 1 Masse-%.
- 4) Bei Überschreitung ist die Ursache zu prüfen.
- 5) Bodenmaterial mit Zuordnungswerten > 3 mg/kg und ≤ 9 mg/kg darf nur in Gebieten mit hydrogeologisch günstigen Deckschichten eingebaut werden.
- 6) Bei natürlichen Böden in Ausnahmefällen bis 300 mg/l.
- 7) Bei natürlichen Böden in Ausnahmefällen bis 120 µg/l.

Bei der Darstellung von Vergleichswerten im Prüfbericht handelt es sich um eine Serviceleistung der EUROFINS UMWELT. Die zitierten Vergleichswerte (Grenz-, Richt- oder sonstige Zuordnungswerte) sind teilweise vereinfacht dargestellt und berücksichtigen nicht alle Kommentare, Nebenbestimmungen und/oder Ausnahmeregelungen des entsprechenden Regelwerkes.

Abgleich mit Vergleichswerten

Der Abgleich bezieht sich ausschließlich auf die in AR-22-TD-005461-01 aufgeführten Ergebnisse und erfolgt auf Basis eines rein numerischen Vergleichs des erhaltenen Messwertes mit den entsprechenden Vergleichswerten. Die Messunsicherheit des entsprechenden Verfahrens wird hierbei nicht berücksichtigt.

Nachfolgend aufgeführte Proben weisen im Vergleich zur LAGA TR Boden (2004) Tabelle II.1.2-2/-4 + -3/ -5 die dargestellten Überschreitungen bzw. Verletzungen der zitierten Vergleichswerte auf. Der Untersuchungsstelle obliegt nicht die Festlegung der aus dem Vergleichwertabgleich abzuleitenden Maßnahmen.

X: Überschreitung bzw. Verletzung der zitierten Vergleichswerte festgestellt

Probenbeschreibung: Mischprobe 1 (Boden, Auffüllungen)

Probennummer: 122045981

Test	Parameter	Z0 Sand	Z0 Lehm/ Schluff	Z0 Ton	Z0*	Z1.1	Z1.2	Z2
TOC (gesamter organischer Kohlenstoff) Ma.-% TS	TOC	X	X	X	X			

Probenbeschreibung: Mischprobe 2 (Boden, gew.)

Probennummer: 122045982

Test	Parameter	Z0 Sand	Z0 Lehm/ Schluff	Z0 Ton	Z0*	Z1.1	Z1.2	Z2
PAK (EPA, 16 Parameter) mg/kg TS	Benzo[a]pyren	X	X	X	X	X	X	
PAK (EPA, 16 Parameter) mg/kg TS	Summe 16 EPA-PAK exkl. BG	X	X	X	X	X	X	