

Markus Denker
Dipl. Geologe

Mühlenstraße 31
D-33607 Bielefeld

Fon 05 21 | 58 49 461-0
Fax 05 21 | 58 49 461-9
Mobil 01 72 | 19 87 98 2

www.denker-umwelt.de
info@denker-umwelt.de

Waldparkplatz Beuthener Straße in Espelkamp

Bodenuntersuchungen zur Beurteilung der Versickerungsfähigkeit

Projekt-Nr.: 649/006/0/23

Auftraggeber: Gauselmann AG
MERKUR Immobilien
Merkur-Allee 1-15
32339 Espelkamp

Auftragsdatum: 10.07.2023

Projektbearbeitung:
Dipl.-Geol. Markus Denker

Ausfertigung:
pdf

Datum:
15.01.2024

Inhaltsverzeichnis

1	ALLGEMEINES UND VERANLASSUNG	1
2	VERWENDETE UNTERLAGEN	1
3	STANDORTBESCHREIBUNG	2
4	GEOLOGIE UND HYDROGEOLOGIE.....	2
5	DURCHGEFÜHRTE ARBEITEN	3
5.1	Feldarbeiten	3
5.2	Laboruntersuchungen	4
6	UNTERSUCHUNGSERGEBNISSE	4
6.1	Boden.....	4
6.2	Lagerungsdichte / Konsistenz	5
6.3	Versickerungsversuch	5
6.4	Sieb-/ Schlämmanalyse.....	5
7	BEWERTUNG DER VERSICKERUNGSFÄHIGKEIT	6
8	ZUSAMMENFASSUNG UND EMPFEHLUNGEN	7

Anlagenverzeichnis

- Anlage 1:** Übersichtskarte M 1: 25.000
Anlage 2: Lageplan M 1: 1.000
Anlage 3: Säulenprofile gem. DIN 4023
Anlage 4: Schichtenverzeichnisse gem. DIN 4022
Anlage 5: Sieblinien gem. DIN 18123
Anlage 6: Protokoll Open-End-Test

Abkürzungsverzeichnis

- uGOK** unterhalb Geländeoberkante
KRB Kleinrammbohrung
HFP Höhenfestpunkt
k_f-Wert Durchlässigkeitsbeiwert

1 Allgemeines und Veranlassung

Die Gauselmann-Gruppe verfolgt durch die 5. Änderung des Bebauungsplans Nr. 5d „Eichendorffstraße Süd“ das Ziel den seit 1957 in Espelkamp an der Merkur-Allee ansässigen Standort des Unternehmens langfristig zu sichern. Durch die Änderung des Bebauungsplans sollen in unmittelbarer Nähe des Firmengebäudes weitere Parkmöglichkeiten für Mitarbeiter geschaffen werden.

Für das im Bereich des geplanten Waldparkplatzes anfallende Regenwasser ist eine lokale Versickerung vorgesehen.

Das Consultingbüro DENKER UMWELT wurde über MERKUR Immobilien der Gauselmann AG beauftragt, eine geotechnische Stellungnahme hinsichtlich der Versickerungsfähigkeit des Bodens im Bereich des geplanten Waldparkplatzes zu erstellen.

Im Einzelnen wurde mit dem Auftraggeber der folgende Leistungsumfang festgelegt:

- Durchführung von 3 Kleinrammbohrung (KRB) zur Ermittlung des Bodenprofils und Entnahme von Bodenproben als Rückstellprobe;
- Bestimmung der Kornverteilung durch kombinierte Sieb-/Schlammmanalyse nach DIN 18123;
- Durchführung von stationären Auffüllversuchen (Open-End-Tests);
- Einmessung der Bohransatzpunkte nach Lage und Höhe;
- Darstellung und Bewertung der Untersuchungsergebnisse in Form einer geotechnischen Stellungnahme zur Beurteilung der Versickerungsfähigkeit des Bodens mit Lageplan, Bohrprofil und Prüfberichten.

2 Verwendete Unterlagen

DWA (2005): DWA Arbeitsblatt A 138: Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser. DWA Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V., April 2005

DWA (2007): Merkblatt DWA-M 153: Handlungsempfehlungen zum Umgang mit Regenwasser. DWA Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V. (2007).

GEOLOGISCHES LANDESAMT NORDRHEIN-WESTFALEN (1971): Geologische Karte von Nordrhein-Westfalen 1: 25.000 Blatt 3617 Lübbecke/3618 Hartum, Krefeld.

LANDSCHAFTSARCHITEKTUR EHRIG (2024): Entwässerung der geplanten Stellplatzanlage im Rahmen der Änderung des B-Plans Nr. 5D, Espelkamp Beuthener Straße – Stellungnahme vom 15.01.2024.

3 Standortbeschreibung

Das Plangebiet an der Beuthener Straße in 32339 Espelkamp liegt innerhalb der Gemarkung Espelkamp, in Flur 11 und umfasst teilweise das Flurstück 2748. Die Fläche beträgt rd. 0,87 ha. Die Zufahrt erfolgt über die Beuthener Straße.

Neben einer bereits bestehenden Parkplatzfläche beinhaltet das Plangebiet Teile des nördlich der Beuthener Straße befindlichen Gehölzstreifens. Der Gehölzstreifen wird durch einen bereits vorhandenen Fußweg durchschnitten. Die bestehenden Verkehrsflächen sind mittels Schotter-/Splittgemisch befestigt.

Das Grundstück befindet sich innerhalb eines ausgewiesenen Bebauungsplangebietes außerhalb von Wasser- und Heilquellenschutzgebieten sowie Natur- und Landschaftsschutzgebieten. Das Untersuchungsgebiet ist Bestandteil des Altstandortes MUNA Espelkamp.

Die Lage des Untersuchungsgebietes ist der Übersichtskarte in Anlage 1 zu entnehmen.

4 Geologie und Hydrogeologie

Das Untersuchungsgebiet befindet sich im Flachland, nördlich des Wiehengebirges. Gemäß der Geologischen Karte 1:25.000, Blatt 3617 Lübbecke sind in diesem Gebiet zwischen dem Ellerburg-Sattel im Südwesten und der Haßlager Mulde im

Nordosten quartäre sandige, kiesige Schluffe bis Tone, die die Geschiebemergel der Saaleeiszeit bilden, abgelagert.

Die durch die Grundmoräne abgelagerten Sedimente weisen im Bereich des Untersuchungsgebietes lediglich Mächtigkeiten von etwa 2 m auf. Unterlagernd stehen die marin abgelagerten Mergel der Unterkreide (Valendis) an. Diese sind als gräuliche Schiefertone, vereinzelt mit Geodenausbildungen, bis zu einer Mächtigkeit von 240 m vorzufinden.

Gemäß Erläuterungen zur Geologischen Karte, Blatt 3617 Lübbecke, gehört das Gebiet zur hydrogeologischen Einheit „Grundmoräne über Unterkreide“, die als Grundwassernichtleiter ausgewiesen ist. Lediglich lokal ausgebildete Kluftzonen können in geringer Menge Grundwasser führen.

Als Vorfluter dient der östlich gelegene Fluss „Kleine Aue“, in deren Einzugsgebiet das Grundstück liegt.

5 Durchgeführte Arbeiten

5.1 Feldarbeiten

Am 26.07.2023 wurden für das o. g. Bauvorhaben im Bereich des Baugebietes 3 Rammkernsondierungen (KRB 01 bis KRB 03) gemäß DIN EN ISO 22475-1 abgeteuft. Die Rammkernbohrungen mussten jeweils vor Erreichen der geplanten Endtiefen von 3,0 m bei 2,30 bzw. 2,50 m u. GOK im Festgestein abgebrochen werden.

Sieb-/Schlammversuche wurden am Ansatzpunkt der Bohrung KRB 03 in den Tiefenbereichen 0,30 – 0,80 m und 0,80 – 1,80 m sowie der Bohrung KRB 02 im Tiefenbereich von 0,40 – 1,40 m durchgeführt.

An dem Ansatzpunkt KRB 03 wurde ein Open-End-Test bzw. Versickerungsversuch unterhalb des Oberbodens, zur in-situ-Bestimmung des k_f -Wertes der gewachsenen Sande durchgeführt.

Die Ergebnisse der Aufschlüsse und Versuche sind in der Anlage als

Schichtenverzeichnisse und Bohrprofile beschrieben und graphisch dargestellt. Es wurden gestörte Bodenproben entnommen und bodenmechanisch klassifiziert. Die Ansatzpunkte der Sondierungen sind dem Lageplan im Anhang zu entnehmen.

5.2 Laboruntersuchungen

Die 3 vorgenannten Bodenproben der Bohrung KRB 03 in den Tiefenbereichen 0,30 – 0,80 m und 0,80 – 1,80 m und KRB 02 im Tiefenbereich 0,40 – 1,40 m wurden einer Siebanalyse nach DIN 18123 unterzogen, um die Körnungslinie und den rechnerischen Durchlässigkeitsbeiwert (k_f -Wert nach Beyer) zu erhalten.

6 Untersuchungsergebnisse

6.1 Boden

Nach den Aufschlussresultaten ergibt sich für den Baugrund folgender Aufbau der Schichtung.

An den Ansatzpunkten KRB 01 bis KRB 03 war jeweils ein Oberboden in Form eines humosen, stark feinsandigen Mittelsandes oder stark mittelsandigen Feinsandes in einer Mächtigkeit von 0,30 bzw. 0,40 m ausgebildet.

Darunter wurde an allen Ansatzpunkten bis zur Endteufe von 2,30 bzw. 2,50 m ein Geschiebelehm erbohrt, der als stark sandiger, schwach toniger Schluff oder stark schluffiger, schwach feinsandiger Ton ausgebildet ist.

Der Sand ist nach DIN 18196 der Bodengruppe SU* zuzuordnen. Der Geschiebelehm gehört ebenfalls der Bodengruppe SU* an.

Die Abfolge der Schichten und deren Mächtigkeiten können im Detail den Schichtenverzeichnissen bzw. den Bohrprofilen des Anhangs entnommen werden.

6.2 Lagerungsdichte / Konsistenz

Die Untersuchung der Lagerungsdichte sandiger bzw. annähernder Konsistenz bindiger Böden mittels Rammsondierung nach DIN EN ISO 22476-2 wurde nicht durchgeführt. Somit sind die im Folgenden gemachten Angaben als auf Erfahrungswerten beruhende Annahmen zu werten.

Anhand der Beschaffenheit nach Bohrvorgang kann die Lagerungsdichte der vorliegenden rolligen Böden bedingt abgeleitet werden. Die Feinsande am Bohransatzpunkt KRB 03 werden als ‚mäßig schwer zu bohren‘ beschrieben.

Die unterlagernden Geschiebemergel werden nach dem Bohrgut als halbfest klassifiziert.

Die Beschaffenheit nach Bohrvorgang und Bohrgut sind den Schichtenverzeichnissen im Anhang zu entnehmen.

6.3 Versickerungsversuch

Zur Ermittlung der Durchlässigkeit des Untergrundes wurde im Bereich der geplanten Versickerungsmulde am 26.07.2023 ein Versickerungsversuch nach der Methode „open-end-Test“ durchgeführt.

Die Lage des Versuchspunktes kann der Anlage 2 entnommen werden. Das Versuchsprotokoll und die Auswertung sind in der Anlage 6 dokumentiert.

Der Versickerungsversuch ergab einen k_f -Wert von $6,9 \cdot 10^{-7}$ m/s, damit ist der Untergrund nach DIN 18130 insgesamt als schwach durchlässig einzustufen. Eine Versickerung von Niederschlagswasser gemäß DWA A 138 ist demnach nur bedingt möglich.

6.4 Sieb-/ Schlämmanalyse

Aus den Einzelproben der KRB 03 wurden für den Sand und den unterlagernden

Geschiebelehm (KRB 02 und 03) die Körnungslinien nach DIN 18123 mit Sieb-/Schlammanalyse repräsentativ für den gewachsenen Untergrund ermittelt.

Die Untersuchung ergab für die Sande einen theoretischen k_f -Wert (nach Seiler) von $k_f = 1,338 \times 10^{-5}$ m/s. Unter Einbeziehung des Korrekturfaktors (bei Siebanalysen = 0,2) gem. DWA-A 138 wird ein Bemessungs- k_f -Wert von $k_{f,B} = 0,2676 \times 10^{-5}$ m/s festgelegt.

Die Untersuchungen ergaben für den Geschiebemergel einen theoretischen k_f -Wert (nach Seiler) von $k_f = 5,639 \times 10^{-6}$ m/s bzw. $4,813 \times 10^{-6}$ m/s. Unter Einbeziehung des Korrekturfaktors (bei Siebanalysen = 0,2) gem. DWA-A 138 wird ein Bemessungs- k_f -Wert von $k_{f,B} = 1,128 \times 10^{-6}$ m/s bzw. $0,963 \times 10^{-6}$ m/s festgelegt.

7 Bewertung der Versickerungsfähigkeit

Entsprechend den Belangen der ATV-DVWK- A138 sind für eine wirksame Versickerung des Niederschlagswassers k_f -Werte in der Spanne von 5×10^{-3} bis 5×10^{-6} m/s erforderlich. Nach Klassifizierung der Bodenproben ist der angetroffene Boden zur flächenhaften Versickerung von Niederschlagswasser nur bedingt geeignet.

Neben dem im Labor ermittelten k_f -Wert wurde zur Ermittlung der in-situ-Durchlässigkeit des oberflächennahen Bodens ein Open-End-Test im Bereich der KRB 03 unterhalb des Oberbodens durchgeführt.

Die Sieb-/Schlammanalysen ergaben Feld- k_f -Werte im Bereich von $1,338 \times 10^{-5}$ bis $5,639 \times 10^{-6}$ m/s an dem Messpunkt KRB 03. Unter Einbeziehung des Korrekturfaktors (bei Feldversuchen = 2) gem. DWA-A 138 ergibt sich daraus ein Bemessungs- k_f -Wert im Bereich von $0,2676 \times 10^{-5}$ m/s bis $1,128 \times 10^{-6}$ m/s. Im Vergleich dazu ergab der Versickerungsversuch einen geringeren k_f -Wert von $6,9 \times 10^{-7}$ m/s.

Gemäß der angegebenen Tabelle sind die vorliegenden Böden damit insgesamt als

„schwach durchlässig“ zu bewerten. Für den im Bereich der Bohrung KRB 03 lokal ermittelten Feinsand wird hinsichtlich der Speicherkapazität eine Porosität von mindestens 20 % angenommen.

Tabelle 1: Durchlässigkeiten nach DIN 18130, T1

Durchlässigkeit	Durchlässigkeitsbeiwert k_f -Wert (m/s)
sehr stark durchlässig	$> 5 \times 10^{-2}$
stark durchlässig	5×10^{-2} bis 5×10^{-4}
Durchlässig	5×10^{-4} bis 5×10^{-6}
schwach durchlässig	5×10^{-6} bis 5×10^{-8}
sehr schwach durchlässig	$< 5 \times 10^{-8}$

Anhand der vorliegenden Daten lässt sich dementsprechend nur eine bedingte Versickerungsfähigkeit der lokal anstehenden Böden ableiten.

8 Zusammenfassung und Empfehlungen

Die Gauselmann-Gruppe verfolgt durch die 5. Änderung des Bebauungsplans Nr. 5d „Eichendorffstraße Süd“ das Ziel den seit 1957 in Espelkamp an der Merkur-Allee ansässigen Standort des Unternehmens langfristig zu sichern. Durch die Änderung des Bebauungsplans sollen in unmittelbarer Nähe des Firmengebäudes weitere Parkmöglichkeiten für Mitarbeiter geschaffen werden.

Für das im Bereich des geplanten Waldparkplatzes anfallende Regenwasser ist eine lokale Versickerung vorgesehen.

Das Consultingbüro DENKER *UMWELT* wurde über MERKUR Immobilien der Gauselmann AG beauftragt, eine geotechnische Stellungnahme hinsichtlich der Versickerungsfähigkeit des Bodens im Bereich des geplanten Waldparkplatzes zu

erstellen.

In diesem Zusammenhang wurden im Bereich der geplanten Versickerungsflächen insgesamt 3 Kleinrammbohrungen bis in Tiefen von maximal 2,50 m niedergebracht. Desweiteren wurden 3 Sieb-/Schlämmanalysen und ein Versickerungsversuch ausgeführt.

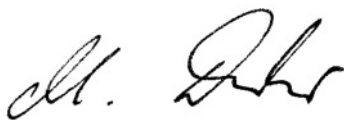
Im Ergebnis wurde für den Bereich des geplanten Waldparkplatzes insgesamt nur eine bedingte Versickerungsfähigkeit der anstehenden Böden festgestellt. Für den Bereich der Bohrung KRB 03 ist jedoch aufgrund der dort oberflächennah ausgebildeten Sande eine kurzzeitige Wasseraufnahme möglich.

Mit dem vorgelegten Bericht werden die Grundlagen für konkrete Planungen zur Ausgestaltung von Anlagen zur Versickerung nach den Vorgaben des Arbeitsblattes DWA-A 138 und des Merkblattes DWA M 153 vorgelegt.

Die Möglichkeiten einer Entwässerung der geplanten Stellplatzanlage sind im Einzelfall durch das beteiligte Fachbüro zu ermittelt und in einer separaten Stellungnahme darzustellen.

DENKER UMWELT

Bielefeld, 15.01.2024



Dipl.-Geol. Markus Denker



Dipl.-Geol. Carsten Bracksieker

Anlagen

Anlage 1

Übersichtskarte

M 1: 25.000

Anlage 2

Lageplan Waldparkplatz

M 1: 1.000

Anlage 3

Säulenprofile nach DIN 4023

Anlage 4

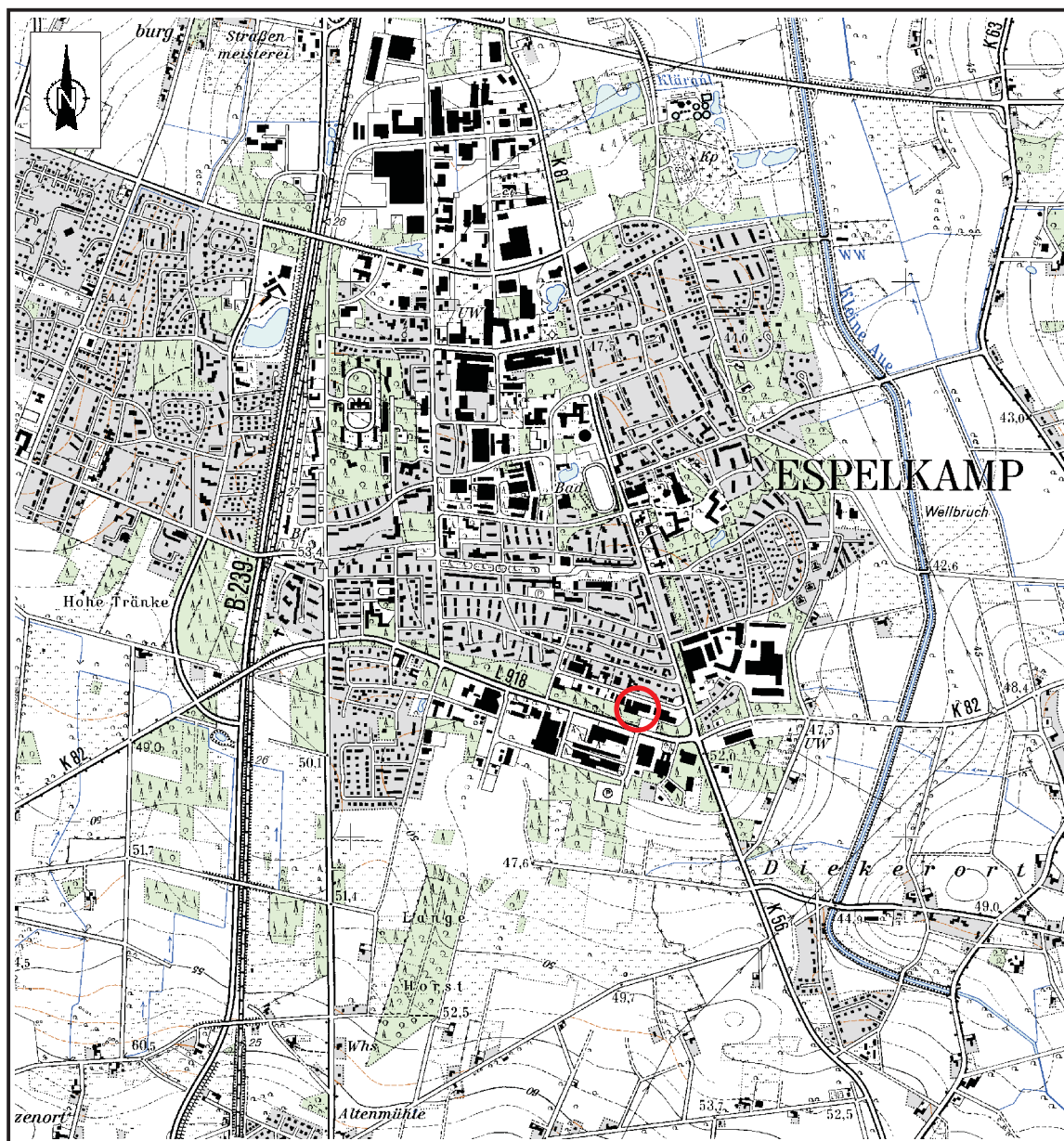
Schichtenverzeichnisse nach DIN 4022

Anlage 5

Sieblinien gem. DIN 18123

Anlage 6

Protokolle Open-End-Test



 Lage des Untersuchungsgebietes

DENKERUMWELT

Consulting für Bauherren, Baufirmen,
Planer und Behörden

Mühlenstraße 31
D-33607 Bielefeld

Tel: 0521 / 58 49 461-0
Fax: 0521 / 58 49 461-9

Auftraggeber: **Gauselmann AG c/o MERKUR Immobilien**
Merkur-Allee 1-15, 32339 Espelkamp

Projekt: **Beurteilung Versickerungsfähigkeit des Bodens**
geplanter Waldparkplatz Beuthener Str. in 32339 Espelkamp

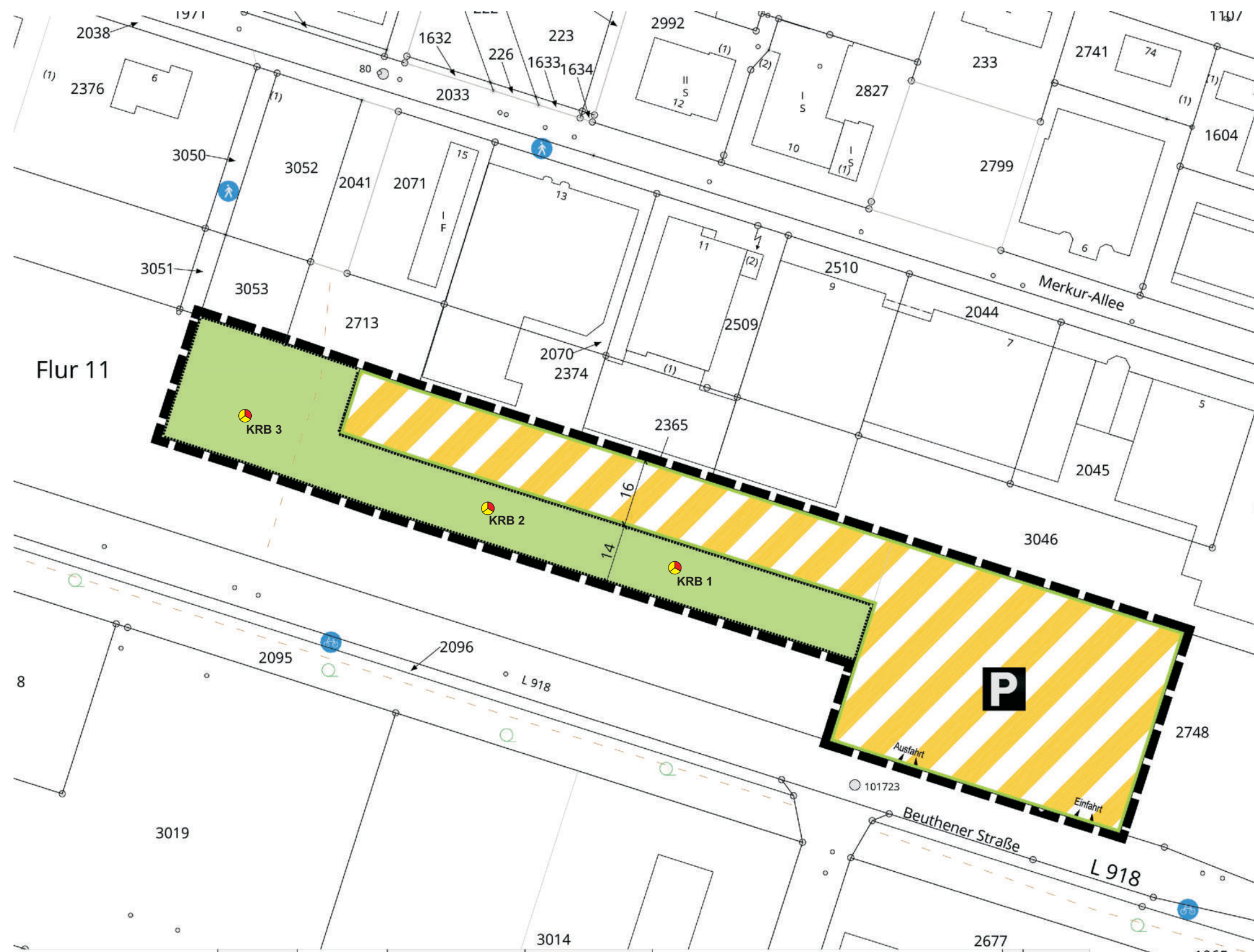
Darstellung: **Übersichtskarte**

Plangrundlage: TK 25

Bearbeiter: Vo

Maßstab: 1 : 25.000

Anlage 1



Legende:

- Bohrung / Sondierung DENKER UMWELT
- Bodenuntersuchung

DENKER UMWELT

Consulting für Bauherren, Baufirmen,
Planer und Behörden

Mühlenstraße 31
D-33607 Bielefeld
Tel: 0521 / 58 49 461-0
Fax: 0521 / 58 49 461-9

Auftraggeber: Gauselmann AG c/o Merkur Immobilien
Merkur-Allee 1-15, 32339 Espelkamp

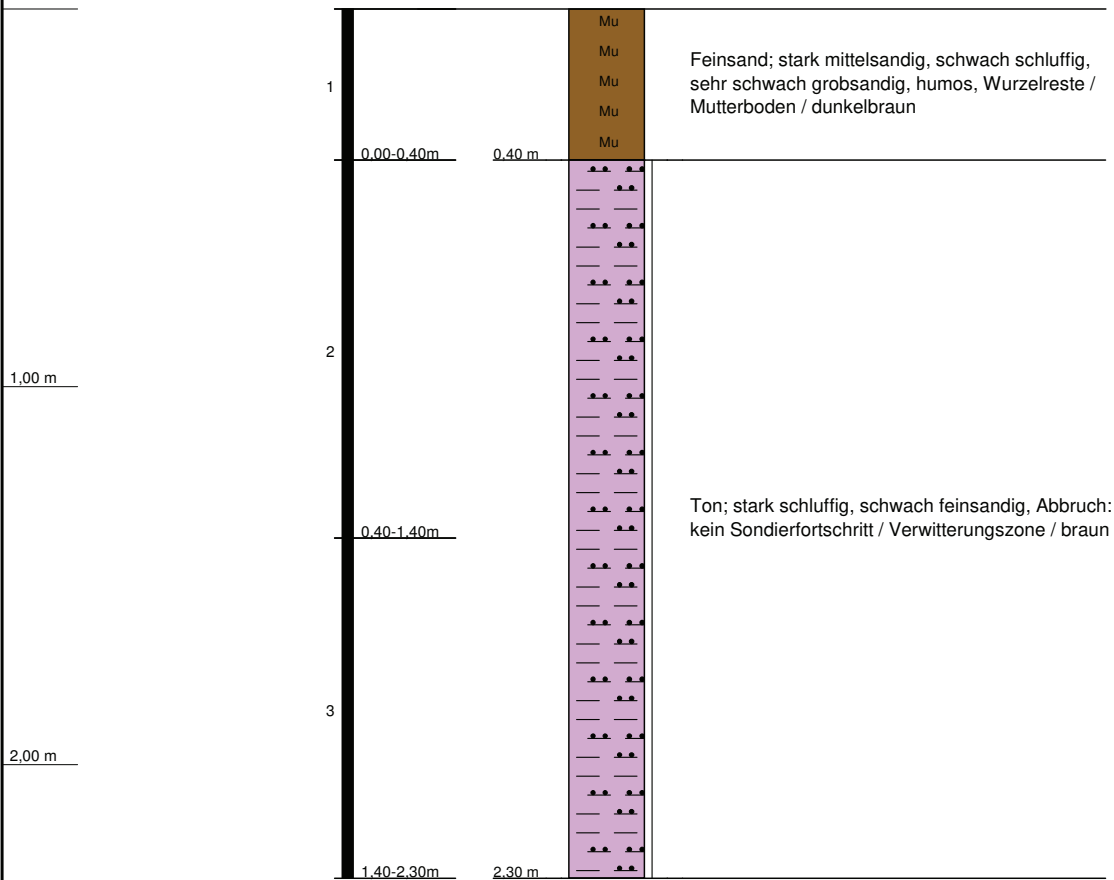
Projekt: Beurteilung Versickerungsfähigkeit des Bodens
geplanter Waldparkplatz Beuthener Str. in 32339 Espelkamp

Darstellung: Lageplan

Plangrundlage: Drees & Huesmann, Stadt-
planer PartGmbH

Blattgröße: A3 Maßstab: 1: 1.000 Anlage 2

KRB 01



KRB 01 Beuthener Straße

Ort d. Bohrg. : Espelkamp

Anlage:

Auftraggeber : Denker Umwelt

Seite: 1 von 1

Bohrfirma : Geotechnik Rommeis & Schmoll GmbH

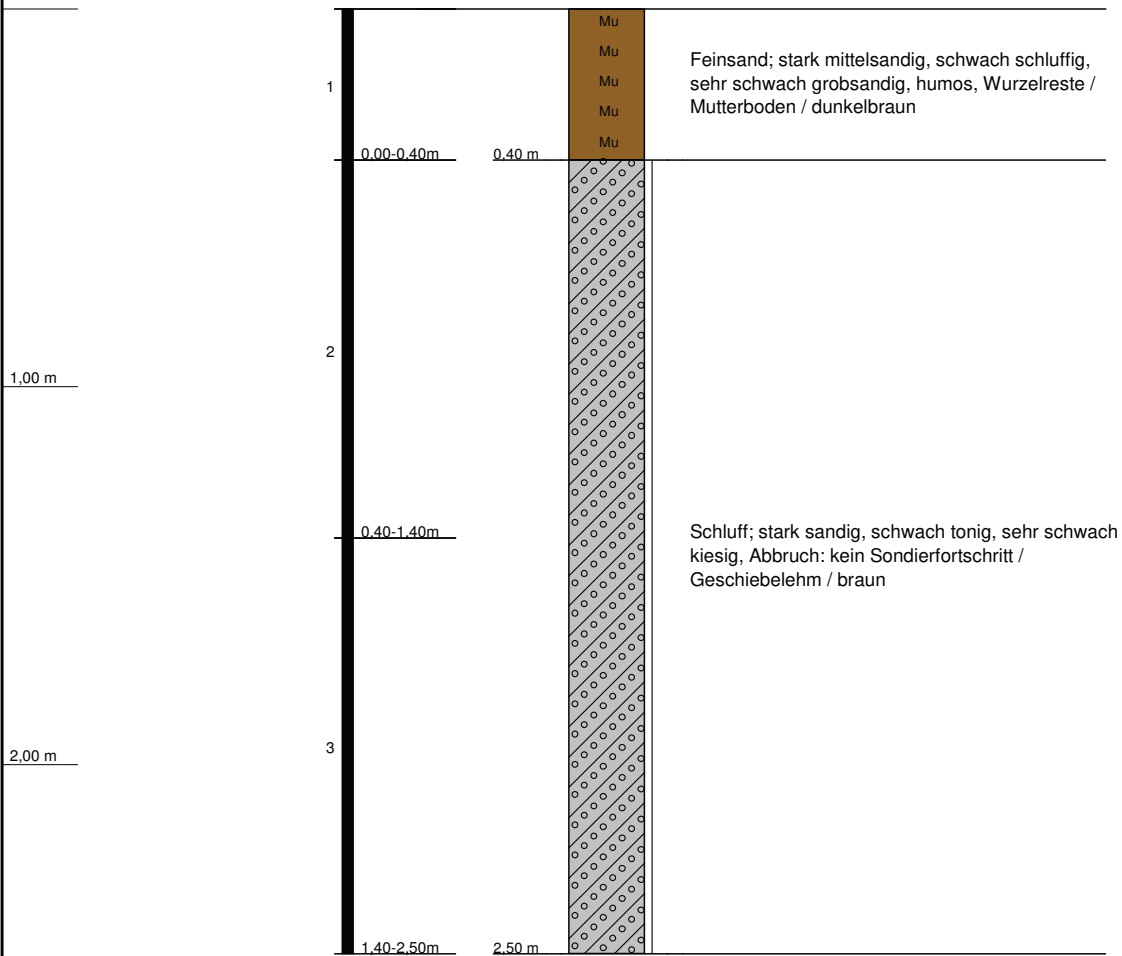
Maßstab: 1:20

Bearbeiter : T. Klages

Datum: 26.07.2023

DENKER UMWELT

KRB 02



KRB 02 Beuthener Straße

Ort d. Bohrg. : Espelkamp

Auftraggeber : Denker Umwelt

Bohrfirma : Geotechnik Rommeis & Schmoll GmbH

Bearbeiter : T. Klages

Anlage:

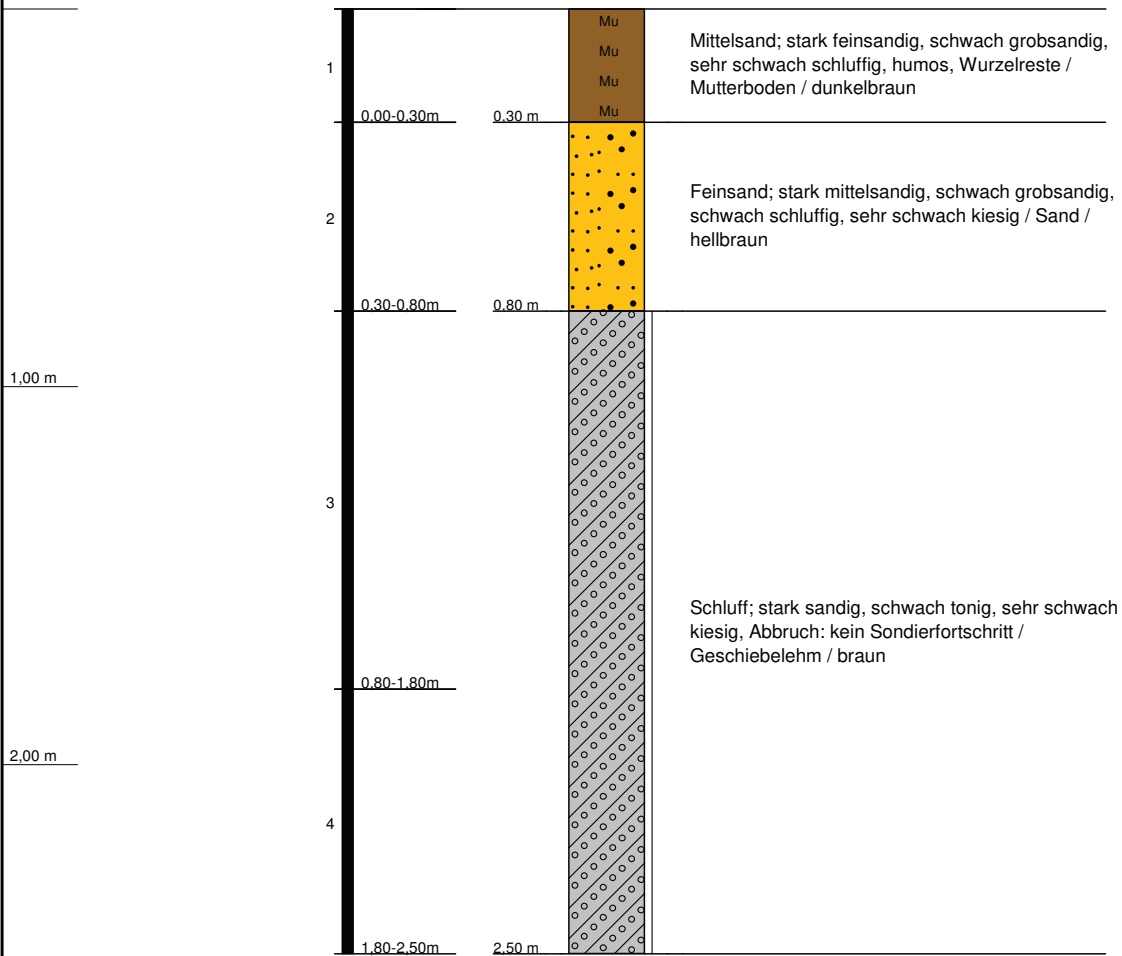
Seite: 1 von 1

Maßstab: 1:20

Datum: 26.07.2023

DENKER UMWELT

KRB 03



KRB 03 Beuthener Straße

Ort d. Bohrg. : Espelkamp

Anlage:

Auftraggeber : Denker Umwelt

Seite: 1 von 1

Bohrfirma : Geotechnik Rommeis & Schmoll GmbH

Maßstab: 1:20

Bearbeiter : T. Klages

Datum: 26.07.2023

DENKER UMWELT

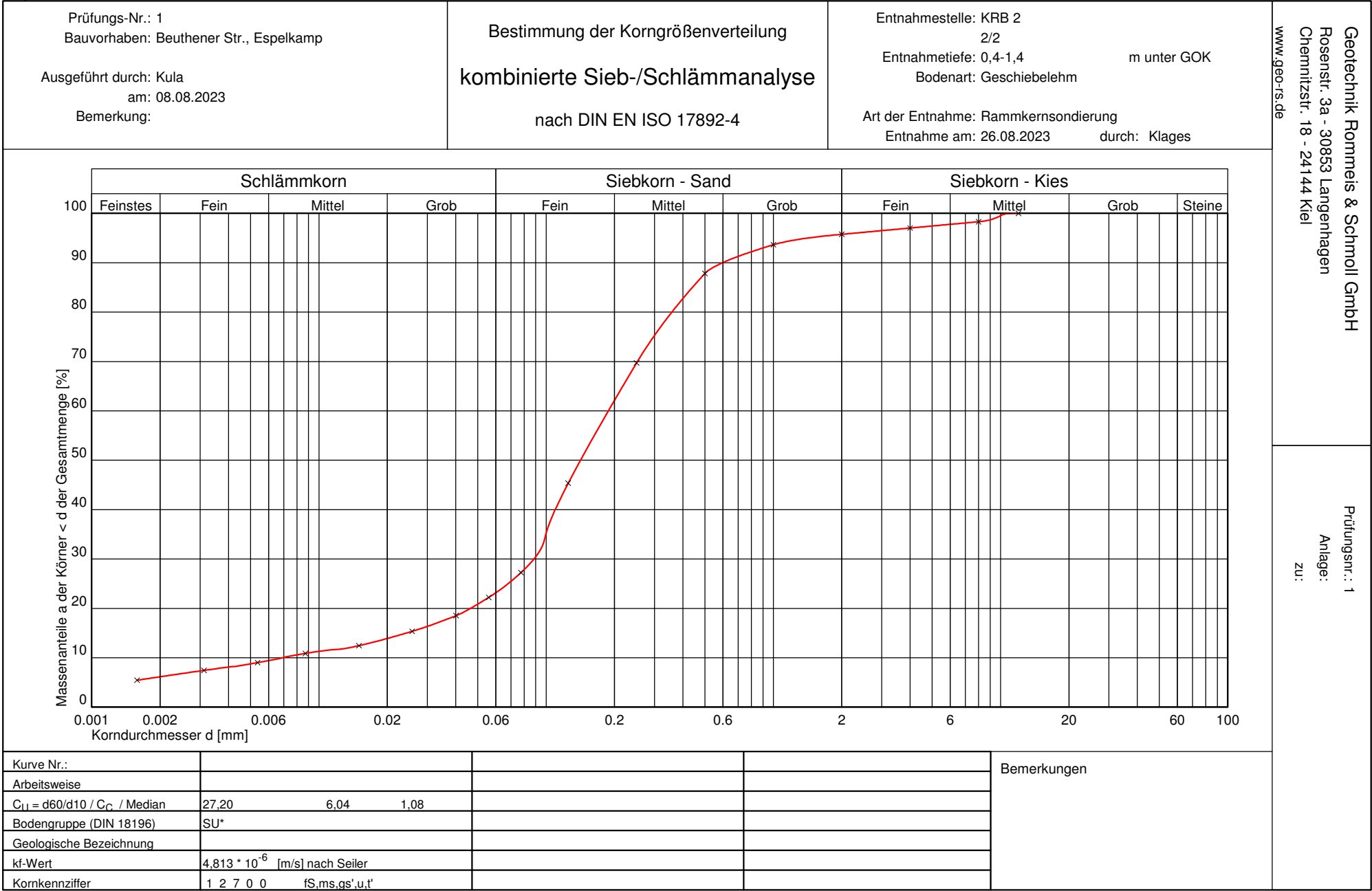
<div>DENKERUMWELT</div>		<div>Schichtenverzeichnis</div> <div>für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben</div>					Anlage :		
<div>Bohrung: KRB 01</div> <div>Projekt: Beuthener Straße</div>							<div>Seite 1 von 1</div> <div>Datum: 26.07.2023</div>		
1	2				3	4	5	6	
Bis .. m unter Ansatzpunkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben			
	b) Ergänzende Bemerkung					Art	Nr	Tiefe in m (Unter-kante)	
Mächtigkeit in m	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe						
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalkgehalt					
0.40	a) Feinsand; stark mittelsandig, schwach schluffig, sehr schwach grobsandig, humos, Wurzelreste				schwach feucht		1	0.40	
	b)								
0,40	c)	d) mäßig schwer zu bohren	e) dunkelbraun						
	f) Mutterboden	g)	h)	i)					
2.30	a) Ton; stark schluffig, schwach feinsandig				schwach feucht		2 3	1.40 2.30	
	b) Abbruch: kein Sondierfortschritt								
1,90	c) halbfest	d)	e) braun						
	f) Verwitterungszone	g)	h)	i)					
	a)								
	b)								
	c)	d)	e)						
	f)	g)	h)	i)					
	a)								
	b)								
	c)	d)	e)						
	f)	g)	h)	i)					
	a)								
	b)								
	c)	d)	e)						
	f)	g)	h)	i)					
	a)								
	b)								
	c)	d)	e)						
	f)	g)	h)	i)					

<div>DENKER UMWELT</div>		<div>Schichtenverzeichnis</div> <div>für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben</div>					Anlage :		
<div>Bohrung: KRB 02</div> <div>Projekt: Beuthener Straße</div>							<div>Seite 1 von 1</div> <div>Datum: 26.07.2023</div>		
1	2				3	4	5	6	
Bis .. m unter Ansatzpunkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben			
	b) Ergänzende Bemerkung					Art	Nr	Tiefe in m (Unter-kante)	
Mächtigkeit in m	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe						
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalkgehalt					
0.40	a) Feinsand; stark mittelsandig, schwach schluffig, sehr schwach grobsandig, humos, Wurzelreste				schwach feucht		1	0.40	
	b)								
0,40	c)	d) mäßig schwer zu bohren	e) dunkelbraun						
	f) Mutterboden	g)	h)	i)					
2.50	a) Schluff; stark sandig, schwach tonig, sehr schwach kiesig				schwach feucht		2 3	1.40 2.50	
	b) Abbruch: kein Sondierfortschritt								
2,10	c) halbfest	d)	e) braun						
	f) Geschiebelehm	g)	h)	i)					
	a)								
	b)								
	c)	d)	e)						
	f)	g)	h)	i)					
	a)								
	b)								
	c)	d)	e)						
	f)	g)	h)	i)					
	a)								
	b)								
	c)	d)	e)						
	f)	g)	h)	i)					
	a)								
	b)								
	c)	d)	e)						
	f)	g)	h)	i)					

<div>DENKERUMWELT</div>		<div>Schichtenverzeichnis</div> <div>für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben</div>					Anlage :		
<div>Bohrung: KRB 03</div> <div>Projekt: Beuthener Straße</div>							<div>Seite 1 von 1</div> <div>Datum: 26.07.2023</div>		
1	2				3	4	5	6	
Bis .. m unter Ansatzpunkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben			
	b) Ergänzende Bemerkung					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)	
Mächtigkeit in m	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe						
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalkgehalt					
0.30	a) Mittelsand; stark feinsandig, schwach grobsandig, sehr schwach schluffig, humos, Wurzelreste				schwach feucht		1	0.30	
	b)								
0,30	c)	d) leicht zu bohren	e) dunkelbraun						
	f) Mutterboden	g)	h)	i)					
0.80	a) Feinsand; stark mittelsandig, schwach grobsandig, schwach schluffig, sehr schwach kiesig				schwach feucht		2	0.80	
	b)								
0,50	c)	d) mäßig schwer zu bohren	e) hellbraun						
	f) Sand	g)	h)	i)					
2.50	a) Schluff; stark sandig, schwach tonig, sehr schwach kiesig				schwach feucht		3 4	1.80 2.50	
	b) Abbruch: kein Sondierfortschritt								
1,70	c) halbfest	d)	e) braun						
	f) Geschiebelehm	g)	h)	i)					
	a)								
	b)								
	c)	d)	e)						
	f)	g)	h)	i)					
	a)								
	b)								
	c)	d)	e)						
	f)	g)	h)	i)					
	a)								
	b)								
	c)	d)	e)						
	f)	g)	h)	i)					

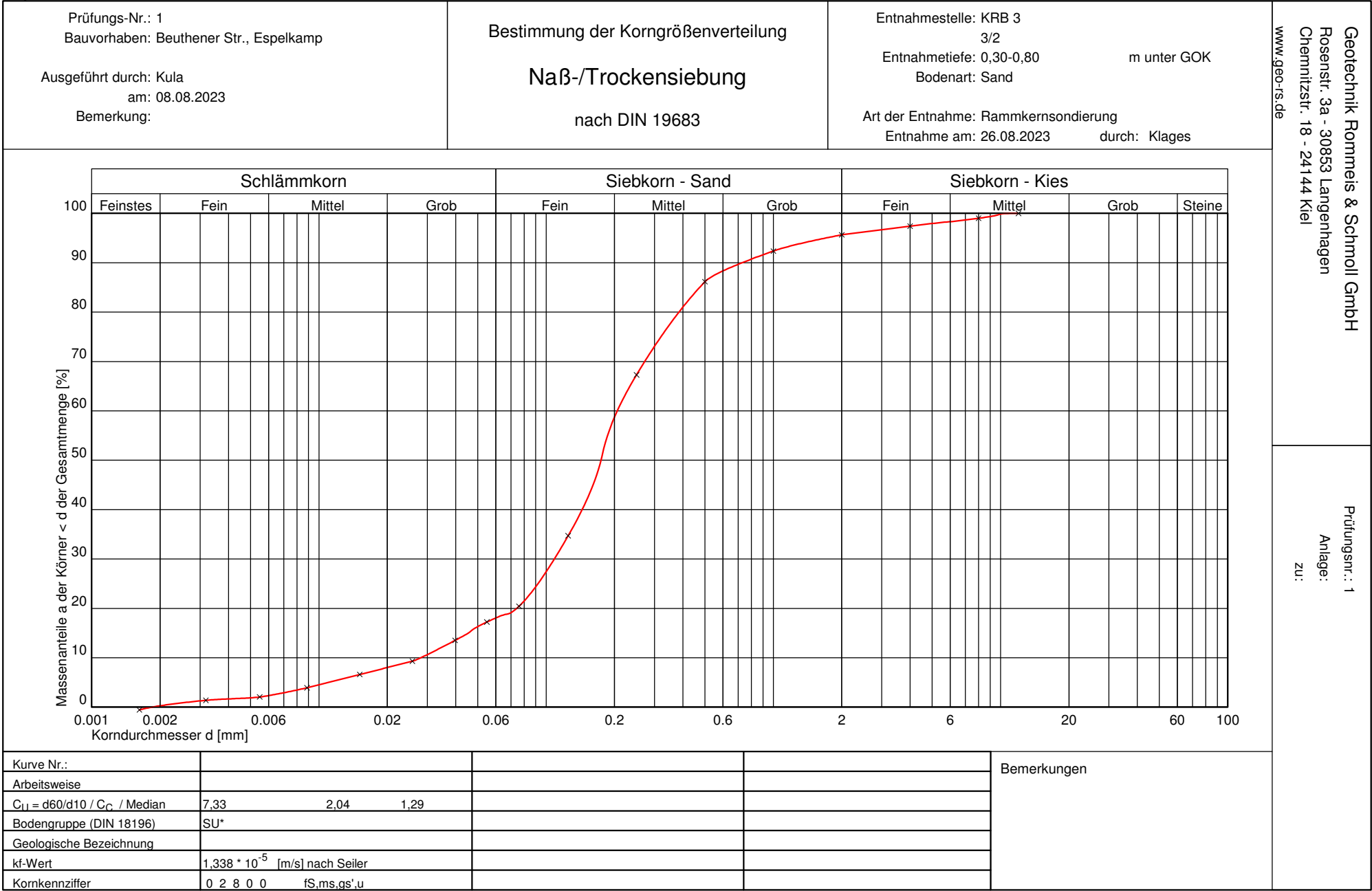
Geotechnik Rommeis & Schmoll GmbH Rosenstr. 3a - 30853 Langenhagen Chemnitzstr. 18 - 24144 Kiel www.geo-rs.de		Prüfungsnr.: 1 Anlage: zu:																																																
Bestimmung der Korngrößenverteilung kombinierte Sieb-/Schlamm-analyse nach DIN EN ISO 17892-4																																																		
Prüfungs-Nr.: 1 Bauvorhaben: Beuthener Str., Espelkamp Ausgeführt durch: Kula am: 08.08.2023 Bemerkung:		Entnahmestelle: KRB 2 2/2 Entnahmetiefe: 0,4-1,4 m unter GOK Bodenart: Geschiebelehm Art der Entnahme: Rammkernsondierung Entnahme am: 26.08.2023 durch: Klages																																																
Siebanalyse: Einwaage Siebanalyse me: 42,00 g %-Anteil der Siebeinwaage me' = 100 - ma' me': 59,46 Abgeschlammter Anteil ma: 28,64 g %-Anteil der Abschlammung ma' = 100 - me' ma': 40,54 Gesamtgewicht der Probe mt: 70,64 g																																																		
	Siebdurchmesser [mm]	Rückstand [g]	Rückstand [%]	Durchgang [%]																																														
1	16,000	0,00	0,00	100,0																																														
2	8,000	1,20	1,70	98,3																																														
3	4,000	0,90	1,27	97,0																																														
4	2,000	0,90	1,27	95,8																																														
5	1,000	1,50	2,12	93,6																																														
6	0,500	4,10	5,80	87,8																																														
7	0,250	12,80	18,12	69,7																																														
8	0,125	17,20	24,35	45,4																																														
9	0,063	2,90	4,11	41,3																																														
	Schale	0,50	0,71	40,5																																														
Summe aller Siebrückstände:		S = 42,00 g	Größtkorn [mm]: 12,00																																															
Siebverlust:		SV = me - S = 0,00 g																																																
		SV' = (me - S) / me * 100 = 0,00 %																																																
<table><tr><th>Fraktionsanteil</th><th>Prozentanteil</th></tr><tr><td>Ton</td><td>6,15</td></tr><tr><td>Schluff</td><td>16,99</td></tr><tr><td>Sandkorn</td><td>72,61</td></tr><tr><td>Feinsand</td><td>39,03</td></tr><tr><td>Mittelsand</td><td>27,87</td></tr><tr><td>Grobsand</td><td>5,72</td></tr><tr><td>Kieskorn</td><td>4,25</td></tr><tr><td>Feinkies</td><td>2,02</td></tr><tr><td>Mittelkies</td><td>2,23</td></tr><tr><td>Grobkies</td><td>0,00</td></tr><tr><td>Steine</td><td>0,00</td></tr></table>		Fraktionsanteil	Prozentanteil	Ton	6,15	Schluff	16,99	Sandkorn	72,61	Feinsand	39,03	Mittelsand	27,87	Grobsand	5,72	Kieskorn	4,25	Feinkies	2,02	Mittelkies	2,23	Grobkies	0,00	Steine	0,00	<table><tr><th>Durchgang [%]</th><th>Siebdurchmesser [mm]</th></tr><tr><td>10,0</td><td>0,007</td></tr><tr><td>16,0</td><td>0,028</td></tr><tr><td>30,0</td><td>0,088</td></tr><tr><td>40,0</td><td>0,110</td></tr><tr><td>50,0</td><td>0,142</td></tr><tr><td>60,0</td><td>0,188</td></tr><tr><td>70,0</td><td>0,252</td></tr><tr><td>84,0</td><td>0,422</td></tr><tr><td>90,0</td><td>0,598</td></tr><tr><td>100,0</td><td>11,901</td></tr></table>			Durchgang [%]	Siebdurchmesser [mm]	10,0	0,007	16,0	0,028	30,0	0,088	40,0	0,110	50,0	0,142	60,0	0,188	70,0	0,252	84,0	0,422	90,0	0,598	100,0	11,901
Fraktionsanteil	Prozentanteil																																																	
Ton	6,15																																																	
Schluff	16,99																																																	
Sandkorn	72,61																																																	
Feinsand	39,03																																																	
Mittelsand	27,87																																																	
Grobsand	5,72																																																	
Kieskorn	4,25																																																	
Feinkies	2,02																																																	
Mittelkies	2,23																																																	
Grobkies	0,00																																																	
Steine	0,00																																																	
Durchgang [%]	Siebdurchmesser [mm]																																																	
10,0	0,007																																																	
16,0	0,028																																																	
30,0	0,088																																																	
40,0	0,110																																																	
50,0	0,142																																																	
60,0	0,188																																																	
70,0	0,252																																																	
84,0	0,422																																																	
90,0	0,598																																																	
100,0	11,901																																																	
Bemerkungen:																																																		

Geotechnik Rommeis & Schmoll GmbH Rosenstr. 3a - 30853 Langenhagen Chemnitzstr. 18 - 24144 Kiel www.geo-rs.de					Prüfungsnr.: 1 Anlage: zu:				
Bestimmung der Korngrößenverteilung kombinierte Sieb-/Schlamm-analyse nach DIN EN ISO 17892-4									
Prüfungs-Nr.: 1 Bauvorhaben: Beuthener Str., Espelkamp Ausgeführt durch: Kula am: 08.08.2023 Bemerkung:					Entnahmestelle: KRB 2 2/2 Entnahmetiefe: 0,4-1,4 m unter GOK Bodenart: Geschiebelehm Art der Entnahme: Rammkernsondierung Entnahme am: 26.08.2023 durch: Klages				
Aräometer Nr. : 1 Meniskuskorrektur mit Dispergierungsmittel: Cm = 1,6000 Natriumpyrophosphat									
Ermittlung der Trockenmasse Durch Trocknen (nach der Schlamm-analyse) Behälter Nr.: Trockene Probe + Behälter md + mB 38,64 g Korndichte ρs: 2,500 g/cm³ Behälter mB 10,00 g Trockene Probe md 28,64 g mu = md * (ρs - 1) / ρs = 100% der Lesung 17,18 g a = 100 / mu * (R + Cθ) = 5,82 * (R + Cθ) % von md									
Uhrzeit Vorgabe:	Abgelaufene Zeit s/m/h/d	Aräometer- lesung R'=(ρ'-1)*10³	Lesung + Meniskuskorr. R=R'+Cm	Korndurch- messer d [mm]	Temperatur θ [°C]	Temp. korr. Cθ	Korr.Lesung R+Cθ	Schlamm- probe a [%]	Gesamt- probe a _{tot} [%]
00:00:00									
00:00:30	30 s	10,50	10,00	0,0775	21,7	0,32	10,32	60,05	27,24
00:01:00	1 m	8,60	8,10	0,0559	21,7	0,32	8,42	48,99	22,22
00:02:00	2 m	7,20	6,70	0,0401	21,7	0,32	7,02	40,84	18,53
00:05:00	5 m	6,00	5,50	0,0257	21,7	0,32	5,82	33,86	15,36
00:15:00	15 m	4,90	4,40	0,0150	21,7	0,32	4,72	27,46	12,45
00:45:00	45 m	4,30	3,80	0,0087	21,7	0,32	4,12	23,97	10,87
02:00:00	2 h	3,60	3,10	0,0054	21,7	0,32	3,42	19,89	9,02
06:00:00	6 h	3,00	2,50	0,0031	21,7	0,32	2,82	16,40	7,44
00:00:00	1 d	2,40	1,90	0,0016	20,9	0,16	2,06	12,02	5,45
Bemerkungen:									



Geotechnik Rommeis & Schmoll GmbH Rosenstr. 3a - 30853 Langenhagen Chemnitzstr. 18 - 24144 Kiel www.geo-rs.de		Prüfungsnr.: 1 Anlage: zu:																																																
Bestimmung der Korngrößenverteilung Naß-/Trockensiebung nach DIN EN ISO 17892-4																																																		
Prüfungs-Nr.: 1 Bauvorhaben: Beuthener Str., Espelkamp Ausgeführt durch: Kula am: 08.08.2023 Bemerkung:		Entnahmestelle: KRB 3 3/2 Entnahmetiefe: 0,30-0,80 m unter GOK Bodenart: Sand Art der Entnahme: Rammkernsondierung Entnahme am: 26.08.2023 durch: Klages																																																
Siebanalyse: Einwaage Siebanalyse me: 96,50 g %-Anteil der Siebeinwaage me' = 100 - ma' me': 73,77 Abgeschlammter Anteil ma: 34,31 g %-Anteil der Abschlammung ma' = 100 - me' ma': 26,23 Gesamtgewicht der Probe mt: 130,81 g																																																		
	Siebdurchmesser [mm]	Rückstand [g]	Rückstand [%]	Durchgang [%]																																														
1	16,000	0,00	0,00	100,0																																														
2	8,000	1,30	0,99	99,0																																														
3	4,000	2,10	1,61	97,4																																														
4	2,000	2,30	1,76	95,6																																														
5	1,000	4,30	3,29	92,4																																														
6	0,500	8,10	6,19	86,2																																														
7	0,250	24,70	18,88	67,3																																														
8	0,125	42,60	32,57	34,7																																														
9	0,063	10,30	7,87	26,8																																														
	Schale	0,80	0,61	26,2																																														
Summe aller Siebrückstände: S =		96,50 g	Größtkorn [mm]: 12,00																																															
Siebverlust: SV = me - S =		0,00 g																																																
SV' = (me - S) / me * 100 =		0,00 %																																																
<table><tr><th>Fraktionsanteil</th><th>Prozentanteil</th></tr><tr><td>Ton</td><td>0,28</td></tr><tr><td>Schluff</td><td>17,78</td></tr><tr><td>Sandkorn</td><td>77,59</td></tr><tr><td>Feinsand</td><td>40,68</td></tr><tr><td>Mittelsand</td><td>29,62</td></tr><tr><td>Grobsand</td><td>7,29</td></tr><tr><td>Kieskorn</td><td>4,36</td></tr><tr><td>Feinkies</td><td>2,67</td></tr><tr><td>Mittelkies</td><td>1,69</td></tr><tr><td>Grobkies</td><td>0,00</td></tr><tr><td>Steine</td><td>0,00</td></tr></table>		Fraktionsanteil	Prozentanteil	Ton	0,28	Schluff	17,78	Sandkorn	77,59	Feinsand	40,68	Mittelsand	29,62	Grobsand	7,29	Kieskorn	4,36	Feinkies	2,67	Mittelkies	1,69	Grobkies	0,00	Steine	0,00	<table><tr><th>Durchgang [%]</th><th>Siebdurchmesser [mm]</th></tr><tr><td>10,0</td><td>0,028</td></tr><tr><td>16,0</td><td>0,049</td></tr><tr><td>30,0</td><td>0,109</td></tr><tr><td>40,0</td><td>0,144</td></tr><tr><td>50,0</td><td>0,174</td></tr><tr><td>60,0</td><td>0,206</td></tr><tr><td>70,0</td><td>0,272</td></tr><tr><td>84,0</td><td>0,453</td></tr><tr><td>90,0</td><td>0,728</td></tr><tr><td>100,0</td><td>11,787</td></tr></table>			Durchgang [%]	Siebdurchmesser [mm]	10,0	0,028	16,0	0,049	30,0	0,109	40,0	0,144	50,0	0,174	60,0	0,206	70,0	0,272	84,0	0,453	90,0	0,728	100,0	11,787
Fraktionsanteil	Prozentanteil																																																	
Ton	0,28																																																	
Schluff	17,78																																																	
Sandkorn	77,59																																																	
Feinsand	40,68																																																	
Mittelsand	29,62																																																	
Grobsand	7,29																																																	
Kieskorn	4,36																																																	
Feinkies	2,67																																																	
Mittelkies	1,69																																																	
Grobkies	0,00																																																	
Steine	0,00																																																	
Durchgang [%]	Siebdurchmesser [mm]																																																	
10,0	0,028																																																	
16,0	0,049																																																	
30,0	0,109																																																	
40,0	0,144																																																	
50,0	0,174																																																	
60,0	0,206																																																	
70,0	0,272																																																	
84,0	0,453																																																	
90,0	0,728																																																	
100,0	11,787																																																	
Bemerkungen:																																																		

Geotechnik Rommeis & Schmoll GmbH Rosenstr. 3a - 30853 Langenhagen Chemnitzstr. 18 - 24144 Kiel www.geo-rs.de					Prüfungsnr.: 1 Anlage: zu:				
Bestimmung der Korngrößenverteilung Naß-/Trockensiebung nach DIN 18123									
Prüfungs-Nr.: 1 Bauvorhaben: Beuthener Str., Espelkamp Ausgeführt durch: Kula am: 08.08.2023 Bemerkung:					Entnahmestelle: KRB 3 3/2 Entnahmetiefe: 0,30-0,80 m unter GOK Bodenart: Sand Art der Entnahme: Rammkernsondierung Entnahme am: 26.08.2023 durch: Klages				
Aräometer Nr. : 1 Meniskuskorrektur mit Dispergierungsmittel: Cm = 1,6000 Natriumpyrophosphat									
Ermittlung der Trockenmasse Durch Trocknen (nach der Schlämmanalyse) Behälter Nr.: Trockene Probe + Behälter md + mB 44,31 g Korndichte ρs: 2,500 g/cm³ Behälter mB 10,00 g Trockene Probe md 34,31 g mu = md * (ρs - 1) / ρs = 100% der Lesung 20,59 g a = 100 / mu * (R + Cθ) = 4,86 * (R + Cθ) % von md									
Uhrzeit Vorgabe:	Abgelaufene Zeit s/m/h/d	Aräometer- lesung R'=(ρ'-1)*10³	Lesung + Meniskuskorr. R=R'+Cm	Korndurch- messer d [mm]	Temperatur θ [°C]	Temp. korr. Cθ	Korr.Lesung R+Cθ	Schlämm- probe a [%]	Gesamt- probe a _{tot} [%]
00:00:00									
00:00:30	30 s	12,30	11,80	0,0760	21,7	0,32	12,12	58,87	20,44
00:01:00	1 m	10,40	9,90	0,0549	21,7	0,32	10,22	49,64	17,23
00:02:00	2 m	8,20	7,70	0,0397	21,7	0,32	8,02	38,95	13,52
00:05:00	5 m	5,70	5,20	0,0258	21,7	0,32	5,52	26,81	9,31
00:15:00	15 m	4,10	3,60	0,0151	21,7	0,32	3,92	19,04	6,61
00:45:00	45 m	2,50	2,00	0,0089	21,7	0,32	2,32	11,26	3,91
02:00:00	2 h	1,40	0,90	0,0055	21,7	0,32	1,22	5,92	2,06
06:00:00	6 h	1,00	0,50	0,0032	21,7	0,32	0,82	3,98	1,38
00:00:00	1 d	0,00	-0,50	0,0016	20,9	0,16	-0,34	-1,63	-0,57
Bemerkungen:									



Geotechnik Rommeis & Schmoll GmbH
Rosenstr. 3a - 30853 Langenhagen
Chemnitzstr. 18 - 24144 Kiel
www.geo-rs.de

Prüfungsnr.: 1
Anlage:
zu:

Bestimmung der Korngrößenverteilung

Naß-/Trockensiebung
nach DIN EN ISO 17892-4

Prüfungs-Nr.: 1
Bauvorhaben: Beuthener Str., Espelkamp

Ausgeführt durch: Kula
am: 08.08.2023
Bemerkung:

Entnahmestelle: KRB 3
3/3
Entnahmetiefe: 0,8-1,8 m unter GOK
Bodenart: Geschiebelehm

Art der Entnahme: Rammkernsondierung
Entnahme am: 26.08.2023 durch: Klages

Siebanalyse:

Einwaage Siebanalyse me: 47,60 g %-Anteil der Siebeinwaage me' = 100 - ma' me': 54,95
Abgeschlammter Anteil ma: 39,02 g %-Anteil der Abschlammung ma' = 100 - me' ma': 45,05
Gesamtgewicht der Probe mt: 86,62 g

	Siebdurchmesser [mm]	Rückstand [g]	Rückstand [%]	Durchgang [%]
1	16,000	0,00	0,00	100,0
2	8,000	0,00	0,00	100,0
3	4,000	1,80	2,08	97,9
4	2,000	0,80	0,92	97,0
5	1,000	1,70	1,96	95,0
6	0,500	4,90	5,66	89,4
7	0,250	14,70	16,97	72,4
8	0,125	20,60	23,78	48,6
9	0,063	3,10	3,58	45,0
	Schale	0,00	0,00	45,0

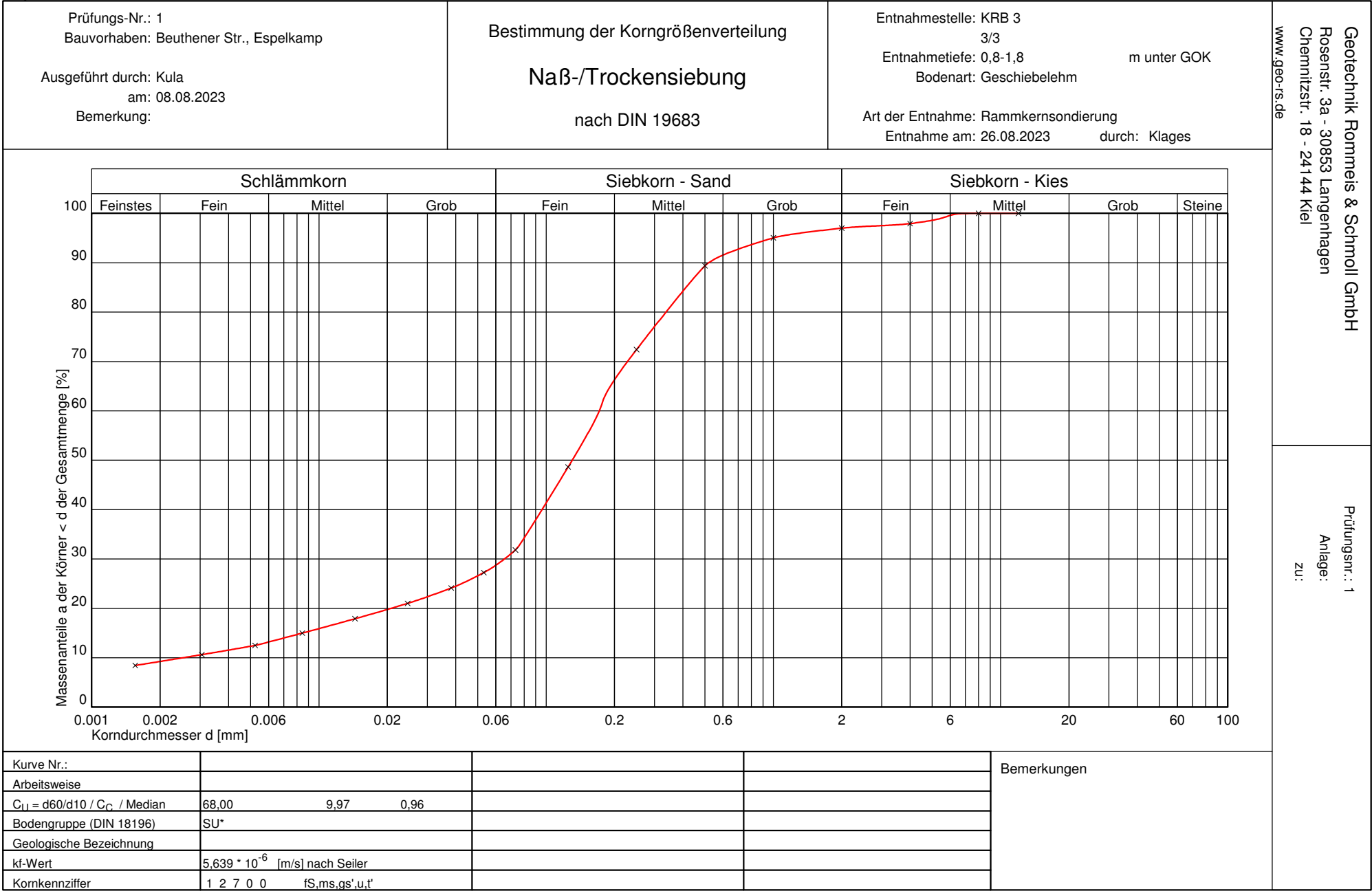
Summe aller Siebrückstände: S = 47,60 g Größtkorn [mm]: 12,00
Siebverlust: SV = me - S = 0,00 g
SV' = (me - S) / me * 100 = 0,00 %

Fraktionsanteil	Prozentanteil
Ton	9,25
Schluff	19,46
Sandkorn	68,28
Feinsand	37,60
Mittelsand	25,22
Grobsand	5,47
Kieskorn	3,00
Feinkies	2,60
Mittelkies	0,40
Grobkies	0,00
Steine	0,00

Durchgang [%]	Siebdurchmesser [mm]
10,0	0,003
16,0	0,010
30,0	0,066
40,0	0,096
50,0	0,130
60,0	0,171
70,0	0,228
84,0	0,396
90,0	0,519
100,0	7,968

Bemerkungen:

Geotechnik Rommeis & Schmoll GmbH Rosenstr. 3a - 30853 Langenhagen Chemnitzstr. 18 - 24144 Kiel www.geo-rs.de					Prüfungsnr.: 1 Anlage: zu:				
Bestimmung der Korngrößenverteilung Naß-/Trockensiebung nach DIN 18123									
Prüfungsnr.: 1 Bauvorhaben: Beuthener Str., Espelkamp Ausgeführt durch: Kula am: 08.08.2023 Bemerkung:					Entnahmestelle: KRB 3 3/3 Entnahmetiefe: 0,8-1,8 m unter GOK Bodenart: Geschiebelehm Art der Entnahme: Rammkernsondierung Entnahme am: 26.08.2023 durch: Klages				
Aräometer Nr. : 1 Meniskuskorrektur mit Dispergierungsmittel: Cm = 1,6000 Natriumpyrophosphat									
Ermittlung der Trockenmasse Durch Trocknen (nach der Schlämmanalyse) Behälter Nr.: Trockene Probe + Behälter md + mB 49,02 g Korndichte ρs: 2,500 g/cm³ Behälter mB 10,00 g Trockene Probe md 39,02 g mu = md * (ρs - 1) / ρs = 100% der Lesung 23,41 g a = 100 / mu * (R + Cθ) = 4,27 * (R + Cθ) % von md									
Uhrzeit Vorgabe:	Abgelaufene Zeit s/m/h/d	Aräometer- lesung R'=(ρ'-1)*10³	Lesung + Meniskuskorr. R=R'+Cm	Korndurch- messer d [mm]	Temperatur θ [°C]	Temp. korr. Cθ	Korr.Lesung R+Cθ	Schlämm- probe a [%]	Gesamt- probe a _{tot} [%]
00:00:00									
00:00:30	30 s	15,50	15,00	0,0733	21,7	0,32	15,32	65,43	31,82
00:01:00	1 m	13,30	12,80	0,0532	21,7	0,32	13,12	56,03	27,25
00:02:00	2 m	11,80	11,30	0,0382	21,7	0,32	11,62	49,63	24,13
00:05:00	5 m	10,30	9,80	0,0246	21,7	0,32	10,12	43,22	21,02
00:15:00	15 m	8,80	8,30	0,0144	21,7	0,32	8,62	36,81	17,90
00:45:00	45 m	7,40	6,90	0,0084	21,7	0,32	7,22	30,83	14,99
02:00:00	2 h	6,20	5,70	0,0052	21,7	0,32	6,02	25,71	12,50
06:00:00	6 h	5,30	4,80	0,0031	21,7	0,32	5,12	21,86	10,63
00:00:00	1 d	4,40	3,90	0,0016	20,9	0,16	4,06	17,36	8,44
Bemerkungen:									

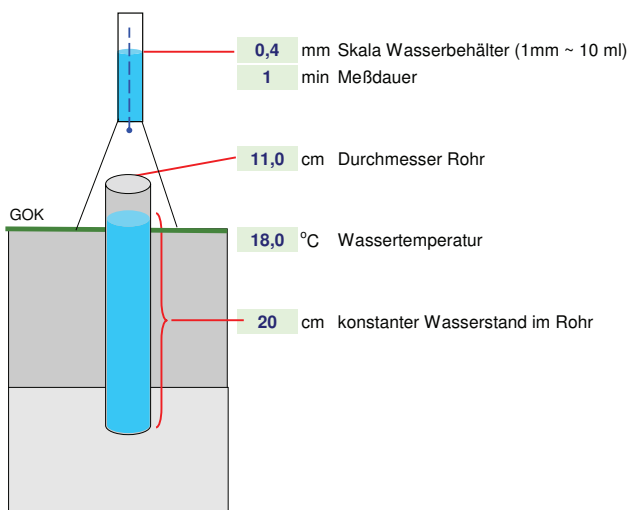


Ermittlung Durchlässigkeitsbeiwert

Bohrrohrtest "open-end test"

PN: 231344
Projekt: Beuthener Str., Espelkamp
Sondierpunkt: neben KRB 03 0,5m Tiefe
Datum: 26.07.2023
Bearbeiter: Klages

Geländedaten



© Geotechnisches Büro Wiltscut 2008
 www.wiltscut.de

Kalkulation

Randbedingungen - Zwischenwerte:

Versickerungszeit	60 s	
Versickerungsmenge	0,0000040 m ³	4 ml
Infiltrationsrate Q	0,0000001 m ³ /s	0,0000668 l/s
Radius-Bohrloch r	0,055 m	
Wasserstand h	0,20 m	
Value "V"	0,81 Anpassungsfaktor Wasserviskosität an Wassertemperatur 10°C	

Berechnung nach EARTH MANUAL

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

Berechnete k_f-Werte:

6,9	*	10 ⁻⁷	m/sec.	6,9E-7
6,9	*	10 ⁻⁵	cm/sec.	6,9E-5
0			cm/Stunde	
0			m/Tag	