

**Stadtentwässerung Kaiserslautern AÖR**  
**Blechhammerweg 50**  
**D-67659 Kaiserslautern**

Kirchheimbolanden  
6. November 2019

**Projekt: Neubau Regenwasserkanal mit Regenrückhaltebecken, Hohenecker Straße und Leipziger Straße, Kaiserslautern**

**Untersuchung der Wasserdurchlässigkeit mittels Eingießversuchen im Bohrloch**

**Stellungnahme zur Versickerung Regenrückhaltebecken / Mulden**

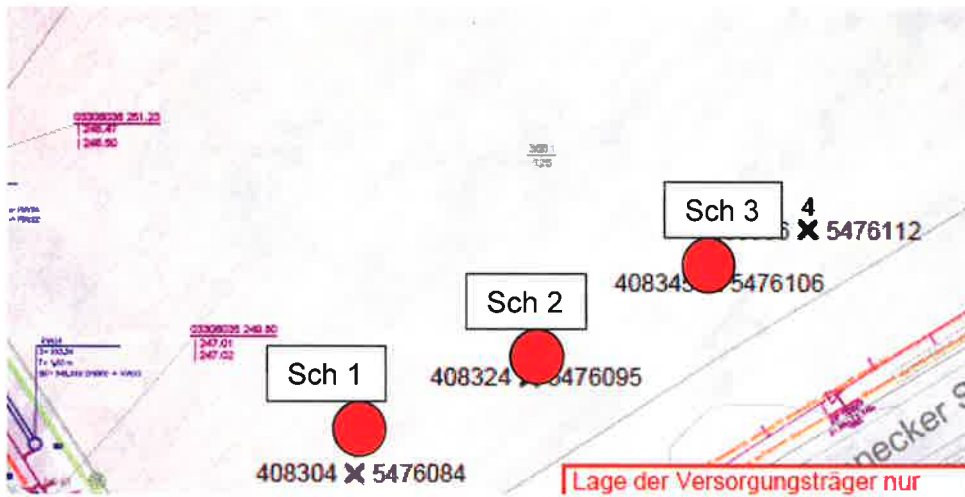
Die Stadtentwässerung Kaiserslautern, vertreten durch Herrn Woll und Herrn Wiesner, plant in der Leipziger Strasse die Neuverlegung eines Regenwasserkanals. Gleichzeitig ist parallel der Leipziger und parallel der Hohenecker Straße der Bau von versickerungsfähigen Regenrückhaltebecken / Mulden zur Entlastung des bestehenden Kanalnetzes geplant. BUG Consult GmbH wurde damit beauftragt, orientierende Aussagen über die oberflächennahe Versickerungsfähigkeit im Bereich der geplanten Mulden / Rückhaltebecken zu treffen.

**Untersuchungsumfang**

Zur Beurteilung der Untergrundverhältnisse wurden im August 2019 folgende Versuche durchgeführt.

- 3 Baggerschürfe im Bereich des RRB – Hohenecker Straße
- 2 Sondierbohrungen im Bereich des RRB – Leipziger Straße

**1 Standort Hohenecker Straße**



**1.2 Ergebnisse der Aufschlussarbeiten**

Bei den durchgeführten Untergrunduntersuchungen wurden folgende Schichten aufgeschlossen

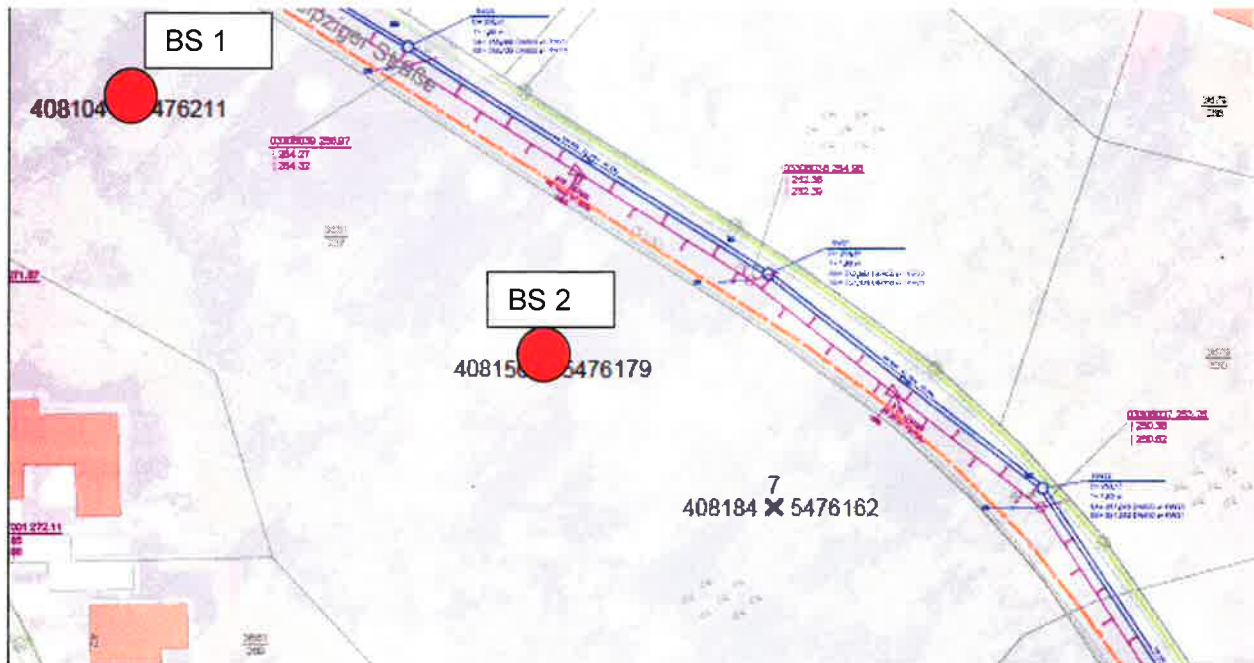
	Sch 1	Sch 2	Sch 3
<b>Mutterboden; Waldboden</b> Durchwurzelt	✓	✓	✓
<b>Sand, schluffig</b>	✓	✓	✓
<b>Verwitterungshorizont Buntsandstein</b>	✓	✓	✓

*Tabelle 1: Schichtenabfolge (schematisch)*

Unterhalb der ca. 20cm bis 30cm dicken Oberbodenschicht (Waldboden) folgen hellbraune, schluffige Sande, die bis max. 0,70m uGOK reichen. Unterlagert werden die Sande von den Verwitterungsschichten des Buntsandsteins. Die Baggerschürfe konnten nur bis max. 1,30m Tiefe geführt werden.

Auf die Durchführung von Versickerungsversuchen im Buntsandstein wurde verzichtet, da der angetroffene Buntsandstein sich sehr kompakt zeigte..

## 2 Standort Leipziger Strasse



### 2.1 Ergebnisse der Aufschlussarbeiten

Bei den durchgeführten Untergrunduntersuchungen wurden folgende Schichten aufgeschlossen:

		BS 1	BS 2
A	<b>Oberboden; Waldboden</b> Durchwurzelt	✓	✓
A	<b>Auffüllung: Sand, schluffig, kiesig</b>	✓	✓
	<b>Alter Oberboden</b>	✓	✓
	<b>Sand, schluffig</b>	✓	✓
	<b>Buntsandstein verwittert</b>	✓	✓

Tabelle 2: Schichtenabfolge (schematisch)

**Bodenmechanische Beurteilung**

Unterhalb der 38cm (BS 1) bzw. 23cm (BS 2) dicken Oberbodenschicht (Waldboden) folgen künstliche Auffüllungen, die aus schluffigen, kiesigen Sanden bestehen. Die Auffüllungen reichen bei BS 1 bis 1,85m uGOK und bei BS 2 bis 3,5m uGOK. Darunter wurde bei beiden Bohrungen der „Alte Oberbodenhorizont“ aufgeschlossen (d ca. 20cm bis 30cm). Unterlagert wird der „Alte Mutterboden“ von dicht gelagerten, schluffigen Sanden, die bis 3,30m uGOK (BS 1) bzw. 4,40m uGOK (BS 2) reichen. Unterhalb der Sande wurden die Verwitterungsprodukte des Buntsandsteins aufgeschlossen.

**Grund- / Schichtwasser**

Zum Zeitpunkt der Untersuchungen, am 30.08.2019 wurde in den Bohrlöchern kein Wassereintritt festgestellt. Diese Momentaufnahme stellt jedoch keinen repräsentativen Mittelwert dar. Der Grundwasserstand unterliegt lang- und kurzperiodischen Schwankungen. Mit dem Auftreten von Sicker- und Schichtwasser infolge von Niederschlägen ist stets zu rechnen.

**2.2 Versickerungsfähigkeit**

Zur Bestimmung der Wasserdurchlässigkeit gilt im Allgemeinen die DIN 18130. Als Untergrenze für den sinnvollen Einsatz von Versickerungsanlagen, nennt das Arbeitsblatt ATV-DVWK A 138 eine Durchlässigkeit in der ungesättigten Bodenzone von  $k_f \geq 1 \times 10^{-6}$  m/s. Bei kleineren Werten ist eine Entwässerung durch Versickerung auch bei zeitweiliger Zwischenspeicherung nicht gewährleistet.

Tab. 2.1-2 Durc en nach DIN 18130, Tl. 1

Durchlässigkeiten nach DIN 18130, Tl. 1	sehr stark durchlässig	stark durchlässig	durchlässig	schwach durchlässig	sehr schwach durchlässig
Durchlässigkeitsbeiwert $k_f$ [m/s]	$> 10^{-2}$	$10^{-2} - 10^{-4}$	$10^{-4} - 10^{-6}$	$10^{-6} - 10^{-8}$	$< 10^{-8}$

### 2.2.1 Eingießversuche

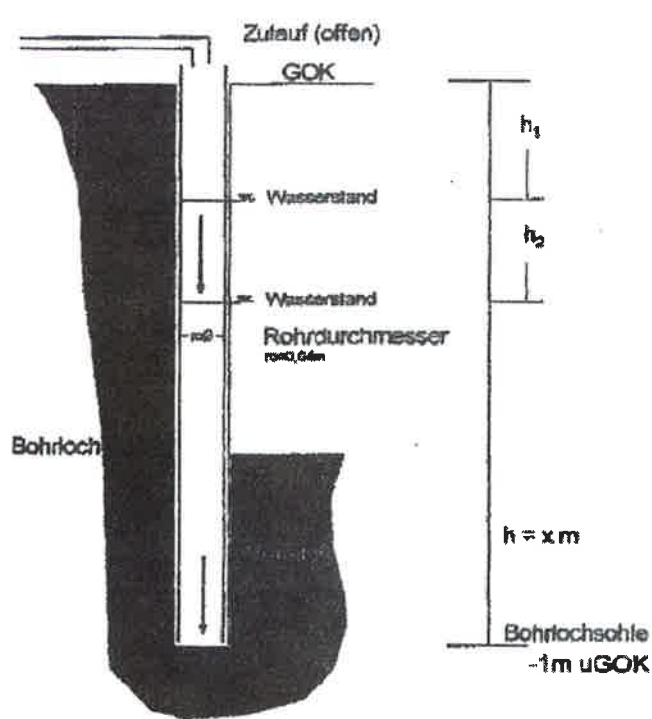
Zur allgemeinen Beurteilung der Versickerungsfähigkeit im Bereich des geplanten Versickerungsstandortes, wurde die Durchlässigkeit der im Untergrund anstehenden Böden „in situ“ mittels Eingießversuchen ermittelt.

#### Prinzipskizze

## Schluckversuch mit veränderlicher Druckhöhe

Versuchsnr.: EV 1

**Versuchsaufbau**



**Berechnungsformel**

$$k_f = \frac{Q}{5.5 \times r \times H} \quad [\text{m/s}]$$

**Parameter**

Wassermenge Q	[m <sup>3</sup> /s]
Rohrinnenradius r	[m]
mittlere Druckhöhe H	[m]
Zeitintervall $\Delta t$	[s]
Absenkbetrag $\Delta h$	[m]

**Ergebnis**

Folgende Ergebnisse wurden zusammenfassend in Feldversuchen ermittelt:

		Eingießversuch	Durchlässigkeit
Wert	BS 1	$3,6 \cdot 10^{-5}$ [m/s]	durchlässig
	BS 2	$6,0 \cdot 10^{-5}$ [m/s]	durchlässig
$k_f$			

Tabelle 2: Durchlässigkeiten der aufgeschlossenen Schichten

Aus den Feldversuchen wurden  $k_f$ -Werte von  $3,6 \times 10^{-5}$  m/s bis  $6,0 \times 10^{-5}$  m/s ermittelt.

**Der Untergrund ist somit nach DIN 18130 als durchlässig einzustufen.**

**2.2.2 Siebanalysen**

Aus den Bohrsondierungen wurden zusätzlich gestörte Bodenproben entnommen. Zur zuverlässigen Einordnung des Bodens nach DIN 18196 und zur Abschätzung des Durchlässigkeitsbeiwerts  $k_f$  wurden an fünf Proben Siebungen nach DIN 18123 durchgeführt. Die Ergebnisse sind in der nachfolgenden Tabelle dargestellt.

Tabelle: Ergebnisse der Siebanalysen nach DIN 18123

Probe/Tiefe	Bodengruppe Nach DIN 18196	Kornanteil <0,063 mm [Massen-%]-	$k_f$ -Wert (nach Hazen) [m/s]
BS 1/1, 0,4m – 1,0m	SU*	16,2	$8,4 \times 10^{-6}$
BS1/2, 1,0m – 1,85m	SU	9,5	$5,1 \times 10^{-5}$
BS 1/3, 2,2m – 3,3m	SU	7,5	$7,0 \times 10^{-5}$
BS 2/1, 0,3m – 1,0m	SU	14,4	$2,6 \times 10^{-5}$
BS 2/2, 1,0m – 3,0m	SU	8,3	$7,3 \times 10^{-5}$



Die aus den Kornverteilungen ermittelten kf-Werte bestätigen die aus den Eingießversuchen gewonnenen Versickerungswerte.

### 3 Beurteilung

Für die Planungen der Versickerung des anfallenden Oberflächenwassers im Bereich der Rückhaltebecken und Mulden, muss eine ausreichende Durchlässigkeit des Untergrundes im Bereich der Versickerungsflächen gegeben sein.

Die aufgeschlossenen Böden sind nach DIN 18 130 als **durchlässig** zu bezeichnen. Die Anforderung an die Mächtigkeit des Sickerraums von mindestens 1,0 m ist in der örtlichen Situation aktuell eingehalten. Die ermittelten Durchlässigkeitsbeiwerte können verwendet werden, um Art und Dimensionierung von Versickerungsanlagen zu planen.

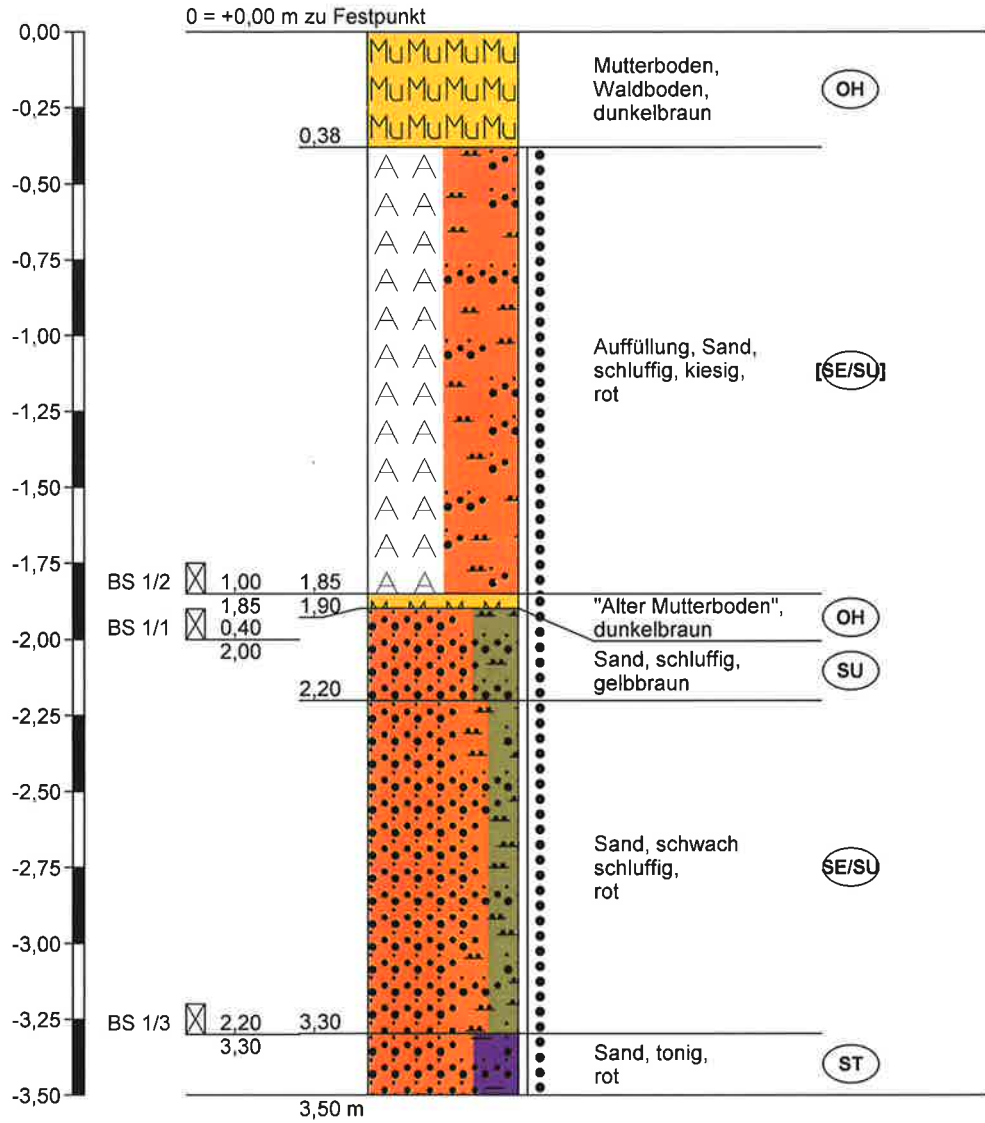
BUG Consult GmbH, Kirchheimbolanden, 6. November 2019



Dipl.- Ing. (FH) Rudi Berlitz

**Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023**

**BS 1**

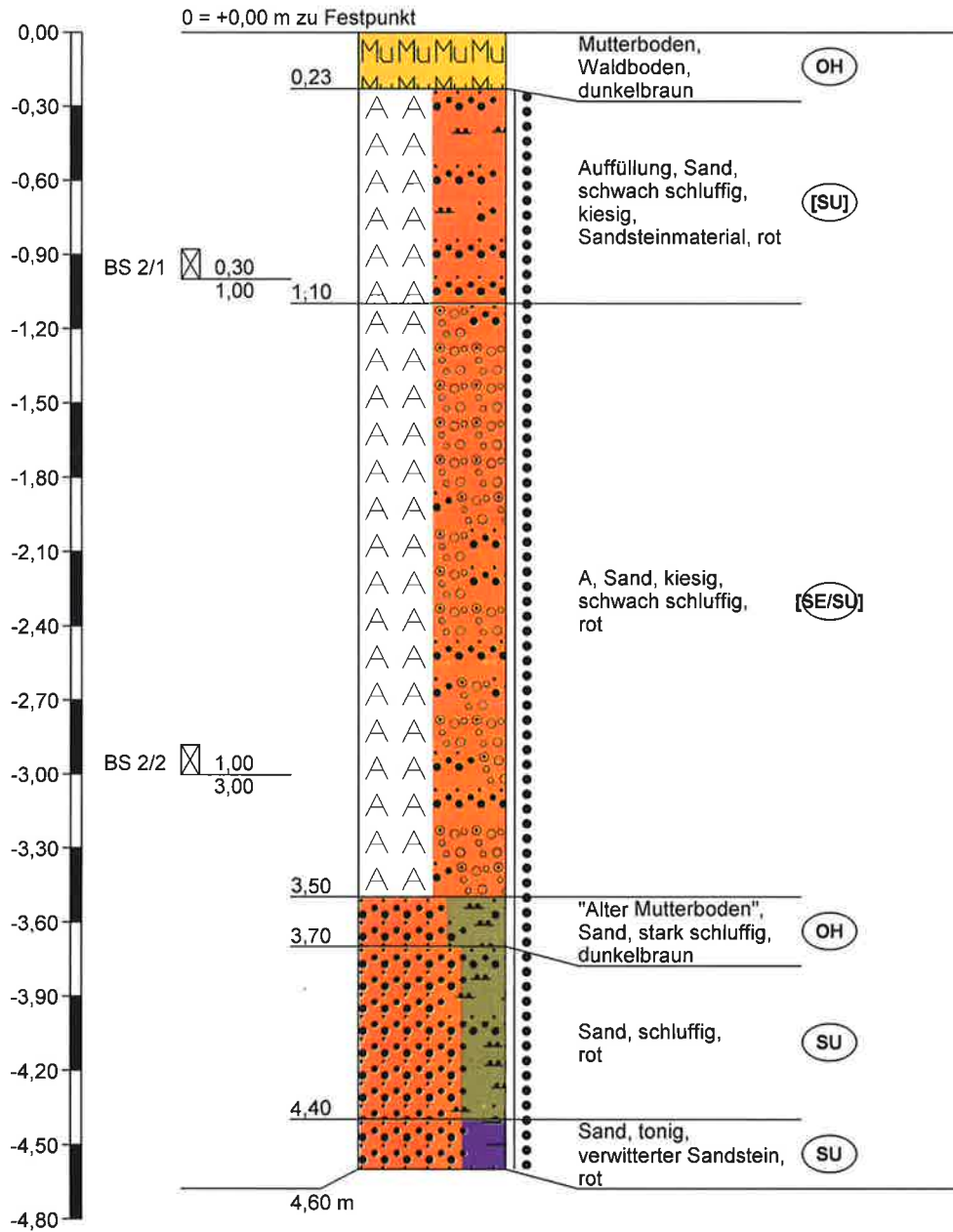


**Höhenmaßstab 1:25**



**Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023**

**BS 2**



**Höhenmaßstab 1:30**

BUG Consult GmbH  
 Hauptstraße 43  
 67 292 Kirchheimbolanden

Bearbeiter: Stauff Datum: 20.09.2019

# Körnungslinie

## NB RW-Kanal Leipziger Strasse Kaiserslautern

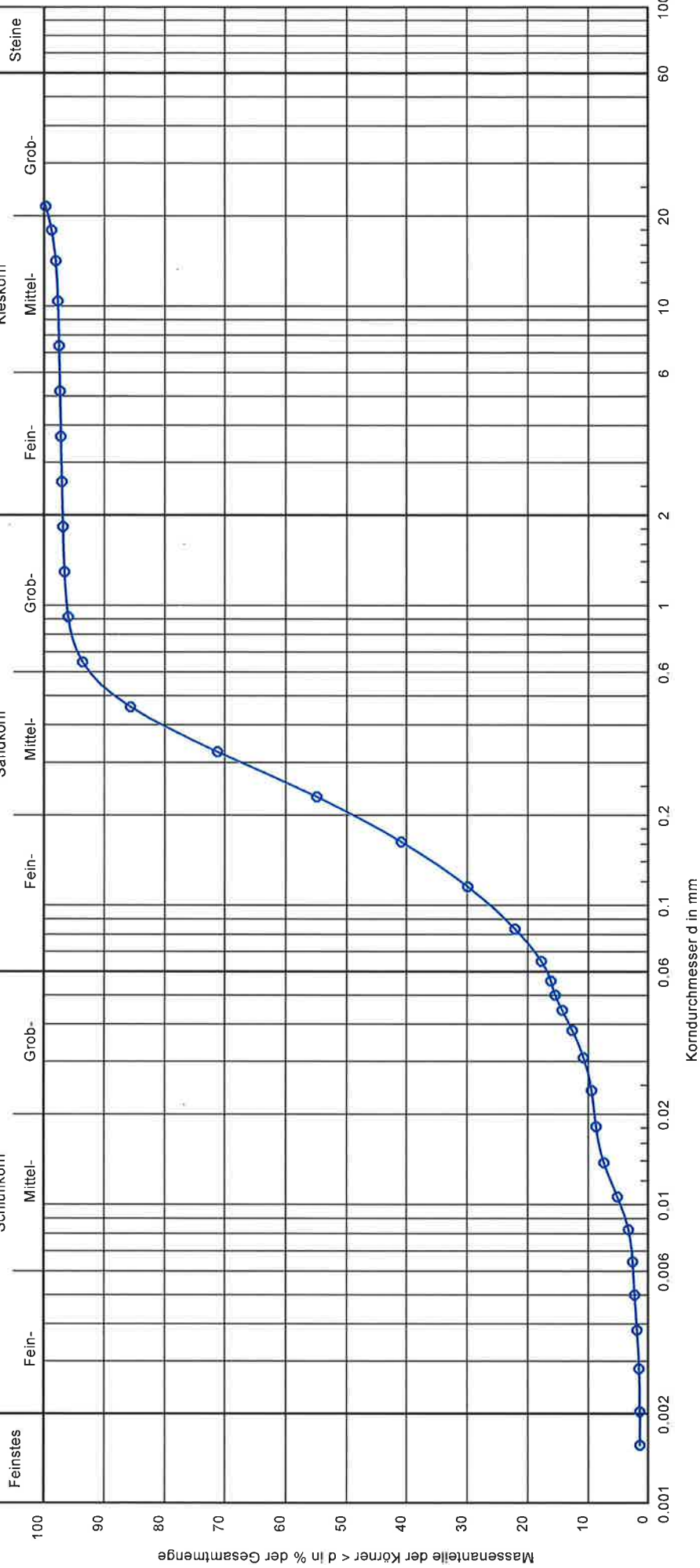
Prüfungsnummer: 19/278  
 Probe entnommen am: 30.08.2019  
 Art der Entnahme: gestörte Probe  
 Arbeitsweise: Sieben mit Abschlämmen

### Schlammkorn

Schluffkorn

### Siebkorn

Kieskorn



Bezeichnung:  
 Bodenart:  
 Tiefe:  
 k [m/s] (Hazen):  
 Entnahmestelle:  
 U/Cc

Kornverteilung 1  
 Fein- bis Grobsand, stark schluffig, SU\* nach DIN 18 196  
 0,4m - 1,0m  
 8.4 \* 10<sup>-6</sup>  
 BS 1/1  
 9.5/1.9

Bemerkungen:  
 Feinkornanteil < 0,063mm  
 16,2 Massen%

Bericht:  
 19/278  
 Anlage:  
 2

BUG Consult GmbH  
Hauptstraße 43  
67 292 Kirchheimbolanden

Bearbeiter: Stauff Datum: 20.09.2019

## Körnungslinie

### NB RW-Kanal Leipziger Strasse Kaiserslautern

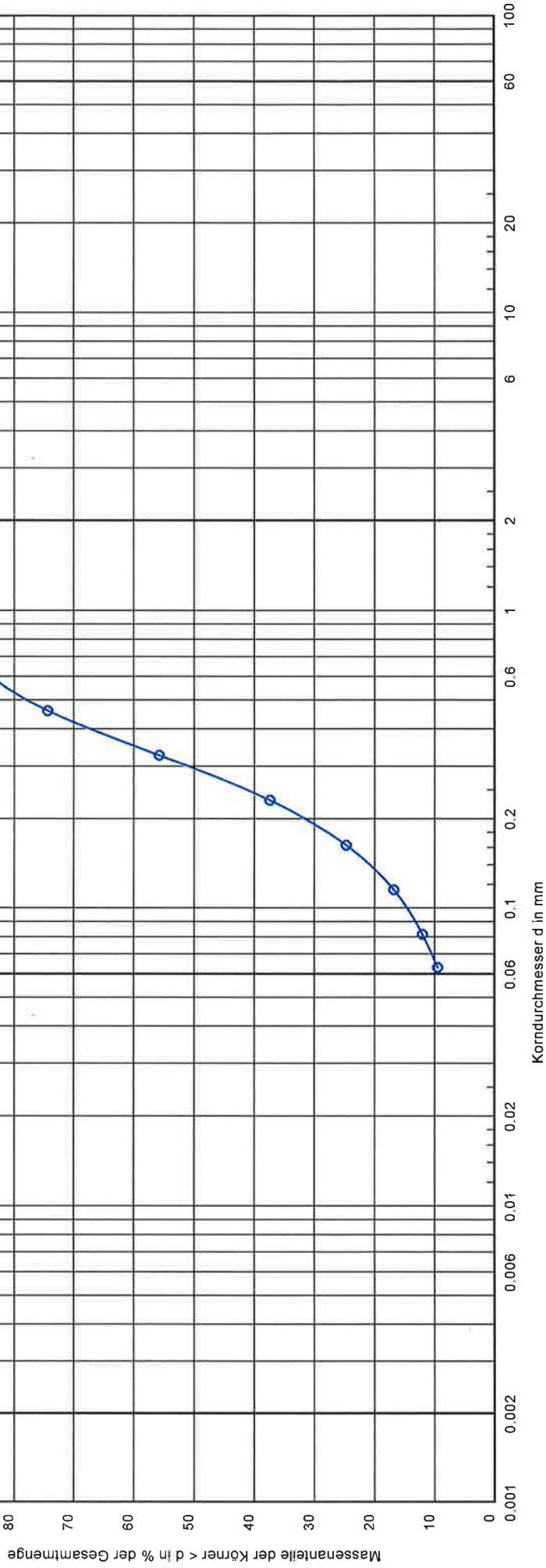
Prüfungsnummer: 19/278  
Probe entnommen am: 30.08.2019  
Art der Entnahme: gestörte Probe  
Arbeitsweise: Sieben mit Abschlämmen

#### Schlammkorn

Feinstes Fein- Mittel- Grob-

#### Siebkorn

Fein- Mittel- Grob- Sandkorn Mittel- Grob- Kieskorn Mittel- Grob- Steine



Bezeichnung:

Kornverteilung 2  
Fein- bis Grobsand, schluffig, SU nach DIN 18 196

Tiefe: 1,0m - 1,85m

k [m/s] (Hazen):  $5.1 \cdot 10^{-5}$

Entnahmestelle: BS 1/2

U/Cc 5.3/1.6

Bemerkungen:

Feinkornanteil < 0,063mm

9,5 Massen%

Bericht:  
19/278

Anlage:  
2.1

BUG Consult GmbH  
Hauptstraße 43

67 292 Kirchheimbolanden

Bearbeiter: Stauff Datum: 20.09.2019

## Körnungslinie

### NB RW-Kanal Leipziger Strasse Kaiserslautern

Prüfungsnummer: 19/278

Probe entnommen am: 30.08.2019

Art der Entnahme: gestörte Probe

Arbeitsweise: Sieben mit Abschlämmen

#### Schlammkorn

Schluffkorn

Fein- Mittel- Grob-

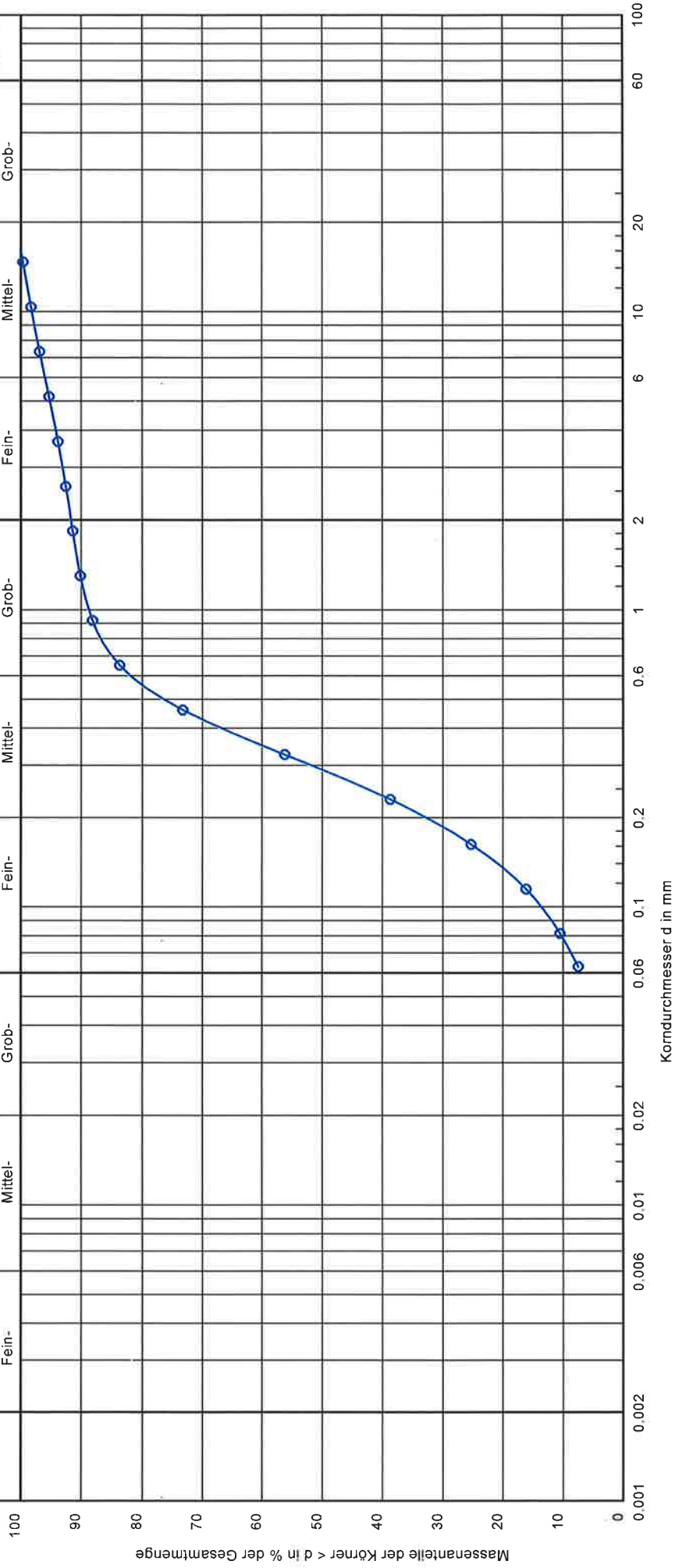
#### Siebkorn

Sandkorn

Fein- Mittel- Grob-

Kieskorn

Fein- Mittel- Grob- Steine



Bezeichnung:

Kornverteilung 3

Bodenart:

Fein- bis Grobsand, schluffig, SU nach DIN 18 196

Tiefe:

2,2m - 3,3m

k [m/s] (Hazen):

$7.0 \cdot 10^{-5}$

Entnahmestelle:

BS 1/3

U/Cc

4.5/1.3

Bemerkungen:

Feinkornanteil < 0,063mm

7,5 Massen%

Bericht:  
19/278

Anlage:  
2.2

BUG Consult GmbH  
 Hauptstraße 43  
 67 292 Kirchheimbolanden

Bearbeiter: Stauff Datum: 20.09.2019

## Körnungslinie

### NB RW-Kanal Leipziger Strasse Kaiserslautern

Prüfungsnummer: 19/278  
 Probe entnommen am: 30.08.2019  
 Art der Entnahme: gestörte Probe  
 Arbeitsweise: Sieben mit Abschlämmen

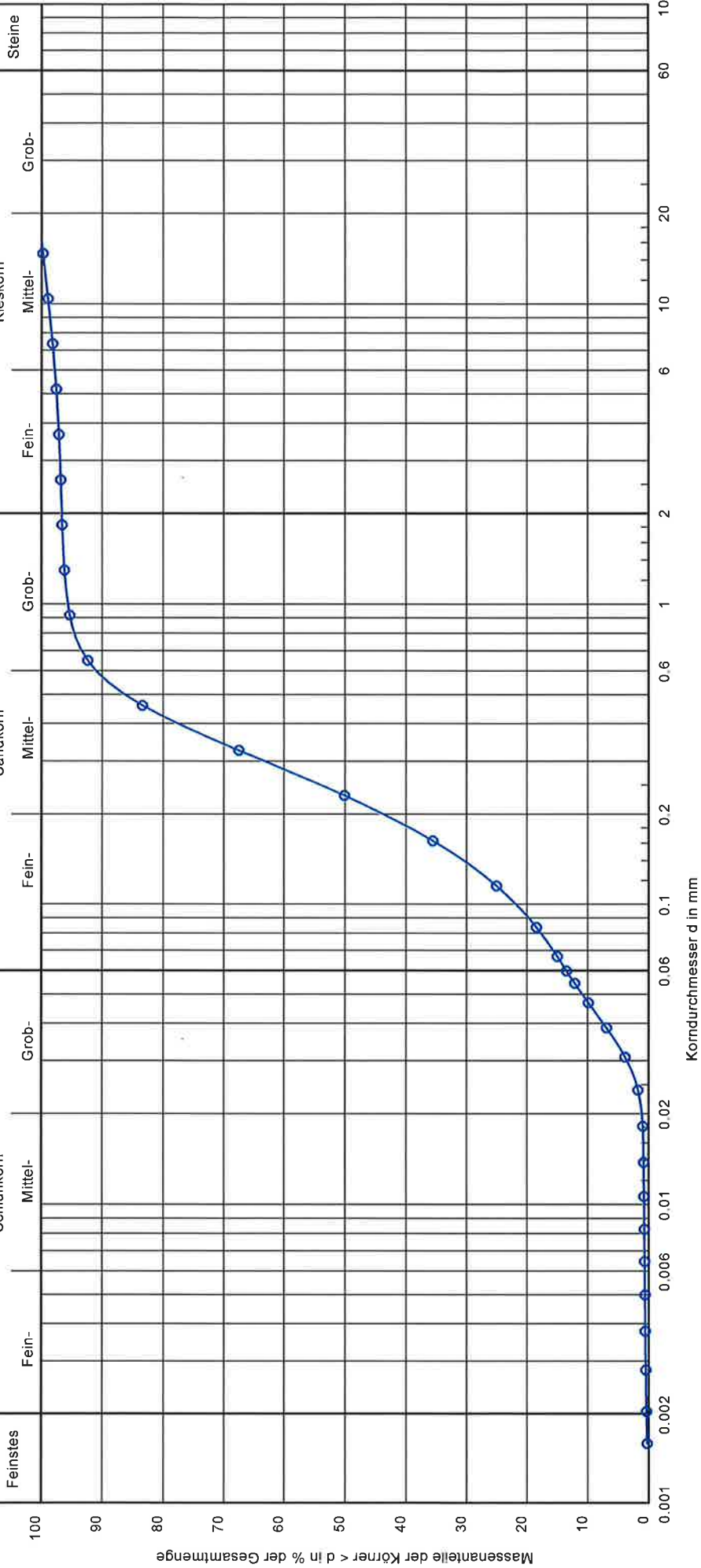
#### Schlammkorn

Schluffkorn

#### Siebkorn

Kieskorn

Steine



Bezeichnung:

Bodenart: Fein- bis Grobsand, schluffig, SU nach DIN 18 196

Tiefe: 0,3m - 1,0m

k [m/s] (Hazen):  $2.6 \cdot 10^{-5}$

Entnahmestelle: BS 2/1

U/Cc: 5.9/1.4

Bemerkungen:

Feinkornanteil < 0,063mm

14,2 Massen%

Bericht:  
19/278

Anlage:  
23

BUG Consult GmbH  
Hauptstraße 43  
67 292 Kirchheimbolanden

Bearbeiter: Stauff Datum: 20.09.2019

## Körnungslinie

### NB RW-Kanal Leipziger Strasse Kaiserslautern

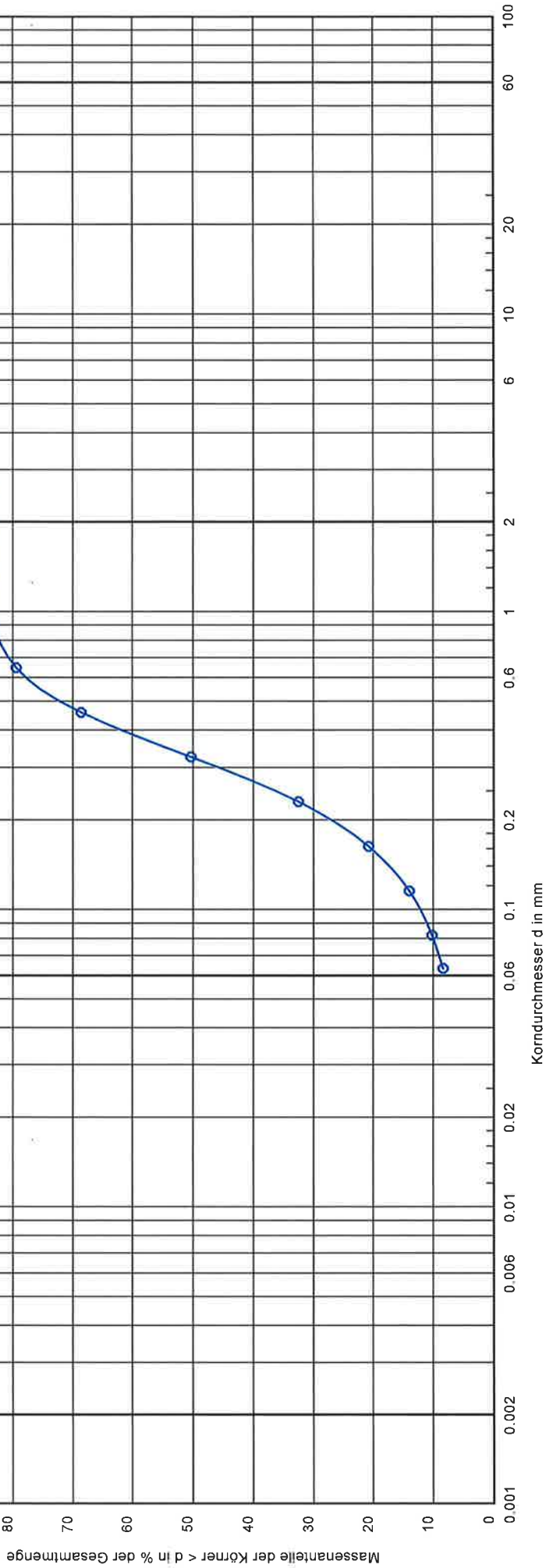
Prüfungsnummer: 19/278  
Probe entnommen am: 30.08.2019  
Art der Entnahme: gestörte Probe  
Arbeitsweise: Sieben mit Abschlämmen

#### Schlammkorn

Feinstes  
Fein-  
Mittel-  
Schluffkorn  
Grob-

#### Siebkorn

Fein-  
Mittel-  
Sandkorn  
Grob-  
Fein-  
Mittel-  
Kieskorn  
Grob-  
Steine



Bezeichnung:  
Bodenart:  
Tiefe:  
k [m/s] (Hazen):  
Entnahmestelle:  
U/Cc

Kornverteilung 5  
Fein- bis Grobsand, schluffig, SU nach DIN 18 196  
1,0m - 3,0m  
 $7.3 \cdot 10^{-5}$   
BS 2/ 2  
4.9/1.5

Bemerkungen:  
Feinkornanteil < 0,063mm  
14,2 Massen%

Bericht:  
19/278  
Anlage:  
14





**chemlab**

Gesellschaft für Analytik und Umweltberatung mbH

chemlab GmbH · Wiesenstraße 4 · 64625 Bensheim

BUG Consult GmbH  
Herr Berlitz  
Hauptstr. 43  
67292 Kirchheimbolanden

14.11.2019  
19116498.1

**Untersuchung von Feststoff**

Ihr Auftrag vom: 08.11.2019

Projekt: 19/278 - Kaiserslautern, Leipzigerstraße, Versickerungsbecken

chemlab  
Gesellschaft für Analytik und  
Umweltberatung mbH

Wiesenstraße 4  
64625 Bensheim  
Telefon (0 62 51) 84 11 - 0  
Telefax (0 62 51) 84 11 - 40  
info@chemlab-gmbh.de  
www.chemlab-gmbh.de

Volksbank Darmstadt-Süd Hessen eG  
IBAN: DE65 5089 0000 0052 6743 01  
BIC: GENODEF1VBD

Bezirkssparkasse Bensheim  
IBAN: DE48 5095 0068 0001 0968 33  
BIC: HELADEF1BEN

Amtsgericht Darmstadt  
HRB 24061  
Geschäftsführer:  
Harald Störk  
Hermann-Josef Winkels



Durch die DAKkS nach  
DIN EN ISO/IEC 17025  
akkreditiertes Prüflaboratorium

Zulassung nach der  
Trinkwasserverordnung

Messstelle nach § 29b BImSchG

Zulassung als staatlich  
anerkanntes EKVO-Labor

USt.-Id.Nr.: DE 111 620 831

**PRÜFBERICHT NR:** **19116498.1**

**Untersuchungsgegenstand:**

Feststoffprobe

**Untersuchungsparameter:**

LAGA Boden 2004 + Erg. DepV,  
Einstufung nach LAGA Boden 2004, Material: Sand

**Probeneingang/Probenahme:**

Probeneingang: 08.11.2019

Die Probenahme wurde vom Auftraggeber vorgenommen.

**Analysenverfahren:**

Probenvorbereitung nach DIN 19747, Ausgabe 12/2006  
siehe Analysenbericht

**Prüfungszeitraum:**

08.11.2019 bis 14.11.2019

**Gesamtseitenzahl des Berichts:** 4

Auftraggeber:  
Projekt:  
AG Bearbeiter:  
Probeneingang:

BUG Consult GmbH  
19/278 - Kaiserslautern, Leipzigerstraße, Versickerungsbecken  
Herr Berlitz  
08.11.2019



**chemlab**

Gesellschaft für Analytik  
und Umweltberatung mbH

Analytiknummer:				<b>19116498.1</b>
Probenart:				<b>Boden</b>
Probenbezeichnung:				<b>MP 1 aus Bohrungen 1 und 2</b>
<b>Feststoffuntersuchung Parameter nach LAGA II.1.2-3/1.2-5</b>				
	<b>Einheit</b>	<b>Verfahren</b>	<b>BG</b>	
EOX	mg/kg	DIN 38414 S17	1	<1
TOC	%	DIN EN 13137	0,05	<b>0,16</b>
KW-ges. (C10-C40)	mg/kg	KW/04	10	<10
KW (C10-C22)	mg/kg	KW/04	10	<10
<b>BTEX</b>				
Benzol	mg/kg	DIN ISO 22155	0,01	<0,01
Toluol	mg/kg	DIN ISO 22155	0,01	<0,01
Ethylbenzol	mg/kg	DIN ISO 22155	0,01	<0,01
m/p-Xylol	mg/kg	DIN ISO 22155	0,01	<0,01
o-Xylol	mg/kg	DIN ISO 22155	0,01	<0,01
Summe BTEX	mg/kg			
<b>LHKW</b>				
Dichlormethan	mg/kg	DIN ISO 22155	0,01	<0,01
trans-1,2-Dichlorethen	mg/kg	DIN ISO 22155	0,01	<0,01
cis-1,2-Dichlorethen	mg/kg	DIN ISO 22155	0,01	<0,01
Trichlormethan	mg/kg	DIN ISO 22155	0,01	<0,01
1,1,1-Trichlorethen	mg/kg	DIN ISO 22155	0,01	<0,01
Tetrachlormethan	mg/kg	DIN ISO 22155	0,01	<0,01
Trichlorethen	mg/kg	DIN ISO 22155	0,01	<0,01
Tetrachlorethen	mg/kg	DIN ISO 22155	0,01	<0,01
Summe LHKW	mg/kg			
<b>PAK</b>				
Naphthalin	mg/kg	DIN ISO 18287	0,01	<0,01
Acenaphthylen	mg/kg	DIN ISO 18287	0,01	<0,01
Acenaphthen	mg/kg	DIN ISO 18287	0,01	<0,01
Fluoren	mg/kg	DIN ISO 18287	0,01	<0,01
Phenanthren	mg/kg	DIN ISO 18287	0,01	<0,01
Anthracen	mg/kg	DIN ISO 18287	0,01	<0,01
Fluoranthren	mg/kg	DIN ISO 18287	0,01	<b>0,02</b>
Pyren	mg/kg	DIN ISO 18287	0,01	<b>0,02</b>
Benzof[a]anthracen	mg/kg	DIN ISO 18287	0,02	<0,02
Chrysen	mg/kg	DIN ISO 18287	0,02	<0,02
Benzof[b]fluoranthren	mg/kg	DIN ISO 18287	0,02	<0,02
Benzof[k]fluoranthren	mg/kg	DIN ISO 18287	0,02	<0,02
Benzof[a]pyren	mg/kg	DIN ISO 18287	0,02	<0,02
Indeno[1,2,3-c,d]pyren	mg/kg	DIN ISO 18287	0,02	<0,02
Dibenz[a,h]anthracen	mg/kg	DIN ISO 18287	0,02	<0,02
Benzof[g,h,i]perylene	mg/kg	DIN ISO 18287	0,02	<0,02
Summe PAK, 1-16	mg/kg			<b>0,04</b>
<b>PCB</b>				
PCB 28	mg/kg	DIN EN 15308	0,001	<0,001
PCB 52	mg/kg	DIN EN 15308	0,001	<0,001
PCB 101	mg/kg	DIN EN 15308	0,001	<0,001
PCB 153	mg/kg	DIN EN 15308	0,001	<0,001
PCB 138	mg/kg	DIN EN 15308	0,001	<0,001
PCB 180	mg/kg	DIN EN 15308	0,001	<0,001
Summe PCB	mg/kg			
Arsen	mg/kg	DIN EN ISO 17294-2	0,1	<b>1,5</b>
Blei	mg/kg	DIN EN ISO 17294-2	0,5	<b>2,8</b>
Cadmium	mg/kg	DIN EN ISO 17294-2	0,05	<b>0,09</b>
Chrom	mg/kg	DIN EN ISO 17294-2	0,5	<b>4,3</b>
Kupfer	mg/kg	DIN EN ISO 17294-2	0,5	<b>1,4</b>
Nickel	mg/kg	DIN EN ISO 17294-2	0,5	<b>5,4</b>
Quecksilber	mg/kg	DIN EN 1483	0,03	<0,03
Zink	mg/kg	DIN EN ISO 17294-2	0,2	<b>10,4</b>
Thallium	mg/kg	DIN EN ISO 17294-2	0,2	<0,2
Cyanide ges.	mg/kg	DIN EN ISO 11262	0,2	<0,2

Z-Wert*	Sand			
	Z 0	Z 1	Z 2	Z 3
<b>Z0</b>	1	3		10
<b>Z0</b>	0,5	1,5		5
<b>Z0</b>	600	600		2000
<b>Z0</b>	100	300		1000
<b>Z0</b>	1	1		1
<b>Z0</b>	1	1		1
<b>Z0</b>	0,3	0,9		3
<b>Z0</b>	3	3		30
<b>Z0</b>	0,05	0,15		0,5
<b>Z0</b>	10	45		150
<b>Z0</b>	40	210		700
<b>Z0</b>	0,4	3		10
<b>Z0</b>	30	180		600
<b>Z0</b>	20	120		400
<b>Z0</b>	15	150		500
<b>Z0</b>	0,1	1,5		5
<b>Z0</b>	60	450		1500
<b>Z0</b>	0,4	2,1		7
		3		10

\*: Zuordnungsklassen gemäß LAGA-Merkblatt für mineralischen Aushub, Stand 05.11.2004

Bemerkung: Die Analyseergebnisse beziehen sich auf die Trockenmasse.

Bensheim, den 14.11.2019

chemlab GmbH

Dipl.-Ing. Störk  
- Laborleiter -



Wiesenstraße 4 · 64625 Bensheim  
Telefon (0 62 51) 84 11 - 0  
Telefax (0 62 51) 84 11 - 40  
info@chemlab-gmbh.de  
www.chemlab-gmbh.de



chemlab

Gesellschaft für Analytik  
und Umweltberatung mbH

Auftraggeber: BUG Consult GmbH  
 Projekt: 19/278 - Kaiserslautern, Leipzigerstraße, Versickerungsbecken  
 AG Bearbeiter: Herr Berlitz  
 Probeneingang: 08.11.2019

Analytiknummer:				<b>19116498.1</b>
Probenart:				<b>Boden</b>
Probenbezeichnung:				<b>MP 1 aus Bohrungen 1 und 2</b>
<b>Eluatuntersuchung Parameter nach LAGA II.1.2-3/1.2-5</b>				
	<b>Einheit</b>	<b>Verfahren</b>	<b>BG</b>	
pH-Wert bei 20°C		DIN 38404 C 5	0,01	<b>6,50</b>
Elektr. Leitfähigkeit	µS/cm	DIN EN 27888	0,1	<b>9</b>
Chlorid	mg/l	DIN EN ISO 10304-1	1	<b>1</b>
Sulfat	mg/l	DIN EN ISO 10304-1	1	<b>2</b>
Cyanide ges.	µg/l	DIN 38405 D 13-1	3	<b>&lt;3</b>
Phenol-Index	µg/l	DIN 38409 H 16	10	<b>&lt;10</b>
Arsen	µg/l	DIN EN ISO 17294-2	1	<b>&lt;1</b>
Blei	µg/l	DIN EN ISO 17294-2	2	<b>&lt;2</b>
Cadmium	µg/l	DIN EN ISO 17294-2	0,5	<b>&lt;0,5</b>
Chrom	µg/l	DIN EN ISO 17294-2	2	<b>&lt;2</b>
Kupfer	µg/l	DIN EN ISO 17294-2	5	<b>&lt;5</b>
Nickel	µg/l	DIN EN ISO 17294-2	5	<b>&lt;5</b>
Quecksilber	µg/l	DIN EN 1483	0,2	<b>&lt;0,2</b>
Zink	µg/l	DIN EN ISO 17294-2	20	<b>&lt;20</b>

\*: Zuordnungsklassen gemäß LAGA-Merkblatt für mineralischen Aushub, Stand 05.11.2004

Z-Wert*	Z0	Z1.1	Z1.2	Z2
<b>Z0</b>	6,5-9,5	6,5-9,5	6-12	5,5-12
<b>Z0</b>	250	250	1500	2000
<b>Z0</b>	30	30	50	100
<b>Z0</b>	20	20	50	200
<b>Z0</b>	5	5	10	20
<b>Z0</b>	20	20	40	100
<b>Z0</b>	14	14	20	60
<b>Z0</b>	40	40	80	200
<b>Z0</b>	1,5	1,5	3,0	6
<b>Z0</b>	12,5	12,5	25	60
<b>Z0</b>	20	20	60	100
<b>Z0</b>	15	15	20	70
<b>Z0</b>	0,5	0,5	1	2
<b>Z0</b>	150	150	200	600

Bensheim, den 14.11.2019

chemlab GmbH

Dipl.-Ing. Störk  
- Laborleiter -





chemlab

Gesellschaft für Analytik  
und Umweltberatung mbH

Auftraggeber: BUG Consult GmbH  
 Projekt: 19/278 - Kaiserslautern, Leipzigerstraße, Versickerungsbecken  
 AG Bearbeiter: Herr Berlitz  
 Probeneingang: 08.11.2019

Analytiknummer:				<b>19116498.1</b>	
Probenart:				<b>Boden</b>	
<b>Probenbezeichnung:</b>				<b>MP 1 aus Bohrungen 1 und 2</b>	
	<b>Einheit</b>	<b>Verfahren</b>	<b>BG</b>		
<b>Feststoffuntersuchung</b>					
Trockensubstanz	%	DIN ISO 11465	0,1	<b>96,3</b>	
Glühverlust	%	DIN EN 15169	0,1	<b>0,6</b>	
Cumol	mg/kg	DIN ISO 22155	0,01	<b>&lt;0,01</b>	
Styrol	mg/kg	DIN ISO 22155	0,01	<b>&lt;0,01</b>	
<b>PCB</b>					
PCB 28	mg/kg	DIN EN 15308	0,001	<b>&lt;0,001</b>	
PCB 52	mg/kg	DIN EN 15308	0,001	<b>&lt;0,001</b>	
PCB 101	mg/kg	DIN EN 15308	0,001	<b>&lt;0,001</b>	
PCB 118	mg/kg	DIN EN 15308	0,001	<b>&lt;0,001</b>	
PCB 153	mg/kg	DIN EN 15308	0,001	<b>&lt;0,001</b>	
PCB 138	mg/kg	DIN EN 15308	0,001	<b>&lt;0,001</b>	
PCB 180	mg/kg	DIN EN 15308	0,001	<b>&lt;0,001</b>	
Summe (PCB)	mg/kg				
Säureneutralisationskapazität	mmol/kg	LAGA-Richtlinie EW 98	1	<b>58</b>	
Schwerfl. lipophile Stoffe	%	KW/04 (LAGA Richtlinie)	0,005	<b>&lt;0,005</b>	
<b>Eluatuntersuchung</b>					
DOC	mg/l	DIN EN 1484	0,5	<b>2,5</b>	
Cyanide leichtfreisetzbar	mg/l	DIN 38405-13	0,003	<b>&lt;0,003</b>	
Fluorid	mg/l	DIN EN ISO 10304-1	0,05	<b>&lt;0,05</b>	
Barium	µg/l	DIN EN ISO 17294-2	10	<b>&lt;10</b>	
Molybdän	µg/l	DIN EN ISO 17294-2	1	<b>&lt;1</b>	
Antimon	µg/l	DIN EN ISO 17294-2	5	<b>&lt;5</b>	
Selen	µg/l	DIN EN ISO 17294-2	5	<b>&lt;5</b>	
Gesamtgehalt an gelösten Feststoffen (wasserl. Anteil)	mg/l	DIN 38409-1	1	<b>42</b>	

Bemerkung: Die Analysenergebnisse beziehen sich auf die Trockenmasse.

Bensheim, den 14.11.2019

chemlab GmbH



Dipl.-Ing. Störk  
- Laborleiter -

# Probenvorbereitungsprotokoll nach DIN 19747

## Deponieverordnung

Datum: 14.10.2019

Seite: 1 von 1



**chemlab**  
Gesellschaft für Analytik  
und Umweltberatung mbH

### Probeneingang:

Analysennummer:	19116498.1		
Probenbezeichnung:	MP 1 aus Bohrungen 1 und 2		
Projekt:	19/278 - Kaiserslautern, Leipzigerstraße, Versickerungsbecken		
Probenannahmedatum:	08.11.2019	Uhrzeit:	vormittags
Probenart:	Sand, wenig Steine	Probenmenge: 2,45kg	
Probengefäß:	Eimer <input checked="" type="checkbox"/> Glas: <input type="checkbox"/> Flasche <input type="checkbox"/> Headspace: <input type="checkbox"/> PE: <input type="checkbox"/> sonstiges: <input type="checkbox"/> Tüte: <input type="checkbox"/>		
Transportbedingungen:	gekühlt: <input checked="" type="checkbox"/>	gefroren: <input type="checkbox"/>	sonstiges:
ordnungsgem. Anlieferung:	ja: <input checked="" type="checkbox"/>	nein: <input type="checkbox"/>	wenn nein, warum?

### Probenvorbereitung:

spezielle Aussonderung:	ja: <input type="checkbox"/>	nein: <input checked="" type="checkbox"/>	wenn ja, was ausgesondert?
Zerkleinerung:	von Hand: <input checked="" type="checkbox"/>	Brechen: <input type="checkbox"/>	sonstiges:
zerkleinerte Menge:	kg		Gesamte Probe: <input checked="" type="checkbox"/>
Siebung:	ja: <input type="checkbox"/>	nein: <input checked="" type="checkbox"/>	2 mm
Teilung/Homogenisierung:	Kegeln und Vierteln: <input checked="" type="checkbox"/>	fraktioniertes Teilen: <input type="checkbox"/>	sonstiges:
Anzahl der Proben:	1		
Rückstellproben:	1		

### Probenaufbereitung:

Untersuchungsspezifische Trocknung der Proben:	Lufttrocknung: <input type="checkbox"/>	Trocknung bei 105 °C: <input checked="" type="checkbox"/>	sonstiges:
Untersuchungsspezifische Zerkleinerung der Proben:	(z. B. Mahlen)		

### Bemerkung:

--

D. Heeb  
Sachbearbeiter

08.11.2019

Datum, Unterschrift

## Erklärung der Untersuchungsstelle

Untersuchungsinstitut: chemlab GmbH  
 Anschrift: Wiesenstraße 4  
 64625 Bensheim  
 Ansprechpartner:  
 Telefon/Telefax: 06251 - 84110 / 06251 - 841140  
 eMail: info@chemlab-gmbh.de

Prüfbericht - Nr.: 19116498  
 Prüfberichts Datum: 14.11.2019

Probenahmeprotokoll nach PN 98 liegt vor:  ja  nein

Anschrift: BUG Consult GmbH  
Herr Berlitz  
Hauptstr. 43  
67292 Kirchheimbolanden

Sämtliche gemessenen und im Untersuchungsbericht aufgeführten Parameter wurden nach den in Anhang 4 der geltenden DepV vorgegebenen Untersuchungsmethoden durchgeführt:  ja  teilweise  
 Gleichwertige Verfahren angewandt:  nein  ja  
 Parameter/Normen:

Das Untersuchungsinstitut ist für die im Bericht aufgeführten Untersuchungsmethoden nach DIN EN ISO/IEC 17025, Ausgabe August 2005, 2. Berichtigung Mai 2007 akkreditiert:

nach dem Fachmodul Abfall von \_\_\_\_\_ notifiziert:

Es wurden Untersuchungen von einem Fremdlabor durchgeführt  ja  nein

Parameter \_\_\_\_\_

Untersuchungsinstitut: \_\_\_\_\_  
 Anschrift: \_\_\_\_\_

Akkreditierung DIN EN ISO/IEC 17025  Notifizierung Fachmodul Abfall



Bensheim, den 14.11.2019

Ort, Datum

Stempel

Unterschrift der Untersuchungsstelle  
(Laborleiter)