

**Neubaugebiet "Pfuhläcker-Zwerchfeld", OG
Bruchmühlbach-Miesau
Baugrunduntersuchung**

Berichtsnummer, Datum

170084G, 15.09.2017

Auftraggeber

WVE GmbH Kaiserslautern

aufgestellt von

Jörg Bund

Textseiten **18**

Anlagenseiten **39**

umweltgeotechnik gmbH (UGG)

Ringwallstraße 28

66620 Nonnweiler-Otzenhausen

Tel.: (+49)6873 – 95908-0

Fax: (+49)6873 – 95908-99

mail@umweltgeotechnik.de



umweltgeotechnik

I N H A L T S V E R Z E I C H N I S

	Seite
1 AUFGABENSTELLUNG, SITUATIONSBSCHREIBUNG	1
2 VERWENDETE UNTERLAGEN	2
3 BESCHREIBUNG DER BAUMAßNAHME	2
4 DURCHGEFÜHRTE ARBEITEN.....	2
5 UNTERGRUNDVERHÄLTNISSE	3
6 BODENMECHANISCHE EIGENSCHAFTEN DES ANGEROFFENEN UNTERGRUNDES	5
7 ERDBAUTECHNISCHE ANGABEN ZUM STRAßEN- UND LEITUNGSBAU	9
7.1 ALLGEMEINES	9
7.2 HINWEISE ZUM STRAßENBAU	9
7.3 HINWEISE ZUM LEITUNGSBAU.....	10
7.3.1 Herstellen der Leitungsgräben, Wiederverwendbarkeit der Aushubmassen.....	10
7.3.2 Sicherung der Grabenböschungen, Wasserhaltung	11
8 ENTSORGUNG VON BAUABFÄLLEN	12
9 ZUSAMMENFASSUNG UND SCHLUSSBEMERKUNGEN	17

A N L A G E N V E R Z E I C H N I S

1	Lagepläne und Schnitt	
1.1	Übersichtslageplan	M = 1 : 25.000
1.2	Lageplan der Aufschlüsse	
2	Schichtprofile zu den Kleinrammbohrungen (13 Blätter)	
3	Ergebnisprotokolle der bodenmechanischen Laborversuche (8 Blätter)	
4	Ergebnisprotokolle der chemischen Laborversuche (16 Blätter)	

1 Aufgabenstellung, Situationsbeschreibung

Die WVE GmbH Kaiserslautern plant derzeit die Erschließung des Neubaugebietes "Pfuhlacker-Zwerchfeld" in der Ortsgemeinde Bruchmühlbach-Miesau. Mit der Planung ist das Ingenieurbüro Schwarz aus Saarbrücken beauftragt.

Die Bewertung der geplanten Erschließungsmaßnahme setzt eine Untersuchung der geologischen und hydrogeologischen Situation im Bereich der vorgesehenen Leitungstrassen und Straßenbaumaßnahmen voraus. Die Mächtigkeit, Zusammensetzung sowie die Lagerungsdichte der anstehenden Böden waren nicht genau bekannt. Außerdem ist zu überprüfen, inwieweit Probleme für den Bauablauf infolge der örtlichen Grundwasserverhältnisse sowie des anstehenden Festgesteins zu erwarten sind.

Die umweltgeotechnik gmbH (UGG), Nonnweiler, wurde von der WVE GmbH, Kaiserslautern, mit der Durchführung von Bodenaufschlüssen innerhalb der geplanten Leitungstrassen sowie der Ausarbeitung eines geotechnischen Berichts beauftragt, um den Umfang der erforderlichen Maßnahmen im Straßenbau sowie die baugrundtechnischen Voraussetzungen für die Kanalarbeiten beurteilen zu können.

Die Lage des Untersuchungsgebietes in Bruchmühlbach-Miesau ist aus dem Übersichtslageplan der Anlage 1.1 zu entnehmen.

Im vorliegenden Bericht wird der Untergrund hinsichtlich der geplanten Neuverlegung eines Regenwasser- und Schmutzwasserkanals sowie die Tragfähigkeit des Erdplanums für den Straßenbau beurteilt. Die Ergebnisse der Baugrunduntersuchung geben Aufschluss darüber, welche erdbautechnischen Maßnahmen möglich und wirtschaftlich sind.

Auf der Basis der im Zuge der durchgeführten Untersuchungen angelegten Bodenaufschlüsse werden im vorliegenden Bericht folgende geotechnischen Aspekte aufgegriffen:

- Darstellung der allgemeinen Bodenverhältnisse (Fels- und Grundwasserhorizont);
- Ingenieurgeologische Bewertung des Untergrundes (Rohraufleger, Rohrzone etc.);
- Hinweise und Empfehlungen zur Baugrubensicherung;
- Hinweise zu evtl. erforderlichen Wasserhaltungsmaßnahmen während der Bauphase;
- Eignung der Aushubmassen im Grabenbereich zum Wiedereinbau;
- Tragfähigkeit des Erdplanums für den Straßenbau;
- Bewertung möglicher chemischer Belastungen der anfallenden Aushubmassen vor dem Hintergrund einer möglichen und wirtschaftlichen Verwertung/Entsorgung.

Es werden außerdem Angaben zu erdbaustatischen Kennwerten für die empfohlene Ausführung der Baumaßnahme gemacht.

2 Verwendete Unterlagen

- a) Lageplan zum Projekt: Erschließung des NBG "Pfuhläcker-Zwerchfeld" in der Ortsgemeinde Bruchmühlbach-Miesau; zur Verfügung gestellt vom Ingenieurbüro Schwarz; Bearbeitungsstand: Oktober 2016
- b) Topografische Karte TK 25
- c) Geologische Übersichtskarte von Rheinland-Pfalz (Online-Viewer des LGB-RLP)
- d) Schichtprofile der Baggerschürfe, geotechnisch aufgenommen von der umweltgeotechnik gmbH
- e) Schlagzahlendiagramm der Schweren Rammsondierungen, ausgeführt und ausgewertet von der umweltgeotechnik gmbH
- f) Analysenberichte der AGROLAB Labor GmbH, Bruckberg
- g) Richtlinien, Vorschriften, Fachliteratur (z.B. Grundbau Taschenbuch).

3 Beschreibung der Baumaßnahme

Die WVE GmbH Kaiserslautern plant derzeit die Erschließung des Neubaugebietes "Pfuhläcker-Zwerchfeld". Hierbei sollen im Zuge der Erschließung eine Regenwasser- sowie eine Schmutzwasserleitung auf einer Länge von jeweils rd. 1400 m verlegt werden.

Für die geplante Regenwasserleitung sollen Rohrleitungen von DN 300 bis DN 700 SB und für den geplanten Schmutzwasserkanal eine Rohrleitung DN 250 Stz verlegt werden.

Die Verlegetiefe ist in der Vorplanung mit 1,70 m bis 4,70 m angegeben und ist gemäß DIN 4020 demnach in die geotechnische Kategorie 2 einzustufen

4 Durchgeführte Arbeiten

Am 11.08.2017 wurden zur Erkundung der Schichtenfolge im Untersuchungsgebiet von der umweltgeotechnik gmbH an den im Vorfeld festgelegten Untersuchungspunkten 12 Baggerschürfe (Sch) abgeteuft.

Die Schichtprofile der Baggerschürfe wurden unter ingenieurgeologischen Gesichtspunkten begutachtet und unter dem Aspekt einer bodenmechanischen Bewertung des Schichtgutes aufgenommen.

Ergänzend zu den Baggerschürfen wurden sechs Schwere Rammsondierungen (DPH gemäß DIN EN ISO 22476 Teil 2) zur Ermittlung der Lagerungsdichte der Böden abgeteuft. Die Schichtprofile sind in Anlage 2 dargestellt.

Die Ansatzpunkte der Aufschlusspunkte wurden lage- und höhenmäßig eingemessen. Die Anordnung der Untersuchungspunkte ist im Lageplan der Aufschlüsse (Anlage 1.2) dargestellt.

Aus den Baggerschürfen wurden mehrere gestörte Bodenproben zur Ermittlung bodenmechanischer Parameter entnommen. Im Labor wurden an einigen dieser Proben folgende bodenmechanischen Indexversuche durchgeführt.

- 19 Wassergehaltsbestimmungen nach DIN 18 121
- 3 kombinierte Sieb-Schlämmanalysen nach DIN 18 123
- 2 Siebanalysen nach DIN 18 123
- 1 Proctorversuch nach DIN 18 127

Die Ergebnisprotokolle der bodenmechanischen Laborversuche sind als Anhang 3 beigelegt. Aus den Laborversuchsdaten werden Rückschlüsse auf die bodenmechanischen Eigenschaften der untersuchten Böden gezogen.

Die bodenmechanischen Berechnungsparameter für die angetroffenen Schichten wurden aufgrund der Feldansprache der Bodenproben sowie der Ergebnisse der Indexversuche den einzelnen Schichten zugeordnet.

5 **Untergrundverhältnisse**

Das Bauvorhaben befindet sich am südöstlichen Ortsrand der Ortsgemeinde Bruchmühlbach-Miesau (OT Miesau) im Landkreis Kaiserslautern.

Die Geologie des tieferen Untergrundes im Bereich des Untersuchungsgebietes ist geprägt durch die Gesteine der **Trifelsschichten der Pfalz (sT)**, eine Abfolge aus dem Unteren Buntsandstein der Pfalz (Trias).

Die Abfolge besteht aus massigen, wechselnd geröllführenden, kieselig gebundenen Mittel- bis Grobsandsteinen. In einigen Bereichen können auch sandige Konglomerate und tonig-schluffige-Einschaltungen zwischengeschaltet sein.

Die Sedimente des Buntsandsteins verwittern zu schwach lehmigen Sandböden. In Talniederungen können sie von quartären Sedimenten überdeckt sein. Lokal treten auch pleistozäne Lösslehm-Ablagerungen und eiszeitliche Hangschuttdecken auf.

Die geologische Karte weist für das weitere Umfeld des Untersuchungsgebietes keine unmittelbaren Störzonen aus.

Das Bauvorhaben liegt außerhalb der Erdbebenzonen gemäß DIN 4149.

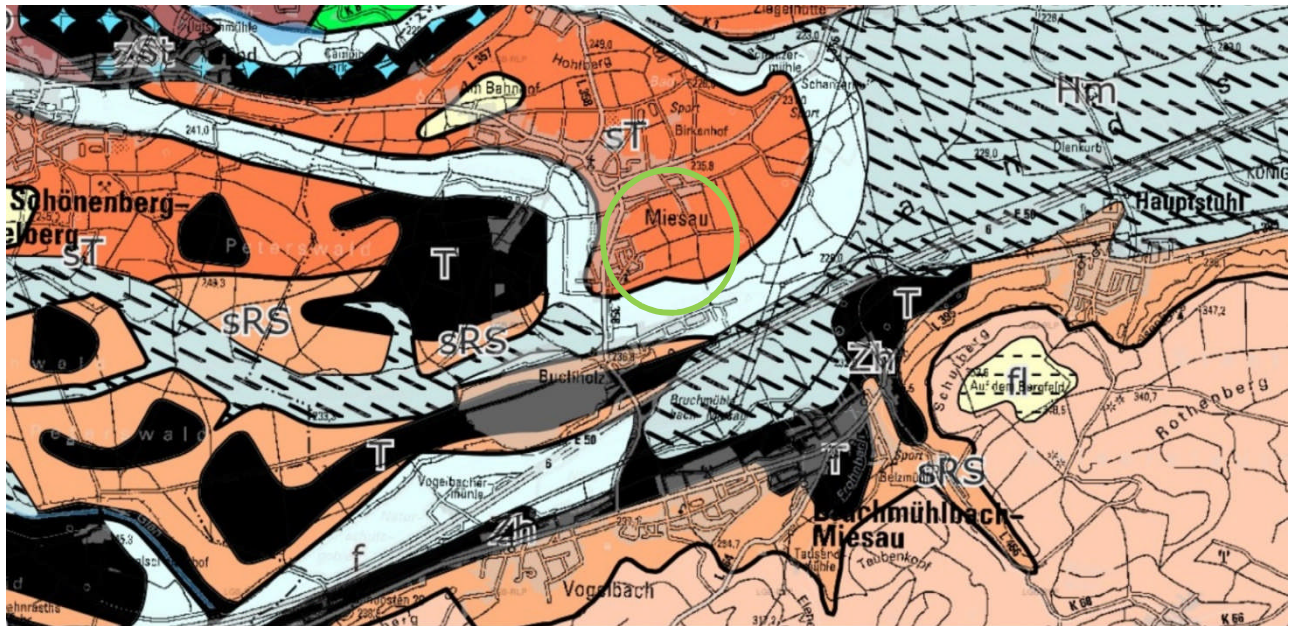


Abbildung 1: Auszug aus der geologischen Karte Rheinland-Pfalz; verwendete Unterlagen c); (nicht maßstäblich)

Die Ansatzpunkte der Baggerschürfe und Rammsondierungen sind in dem Lageplan der Aufschlüsse (1.2) dargestellt. Der in den Baggerschürfen angetroffene Untergrundaufbau ist in Form von Bohrprofilen in der Anlage 2 dargestellt. Die Schlagzahldiagramme der Schweren Rammsondierungen sind ebenfalls in Anlage 2 wiedergegeben.

Es ergibt sich folgender Schichtaufbau:

- In den Baggerschürfen wurde zunächst der Oberboden mit einer Mächtigkeit von 20 cm bis 40 cm aufgeschlossen.
- Unterlagert wird mit Ausnahme des Untersuchungspunktes SCH 7 der Oberboden von einer 10 cm bis 60 cm mächtigen Schicht aus Ton mit variierenden Sand- und Kiesgehalten. Die Konsistenz der Tone wurde steif bis halbfest angesprochen.
- Unter den Tonen, bzw. unter dem Mutterboden (SCH 7) folgen Sande mit variierendem Kies- und Feinkornanteilen. Der Kiesanteil besteht im Wesentlichen aus Sandsteinstücken.
- Die Schürfe wurden im verwitterten Sandstein aus der Felsersatzzone des Buntsandsteins in Tiefen zwischen 3,00 m und 3,50 m abgesetzt.
- Die Schlagzahlen der Schweren Rammsondierungen DPH zeigen in den ersten 50 bis 70 cm meist nur eine geringe Lagerungsdichte. Darunter weisen die Schlagzahlen der Sondierungen (bis auf RS 1) auf eine mindestens mittlere Lagerung der Böden hin. Die teilweise sprunghafte Zunahme der Schlagzahlen darunter deutet auf die verwitterte Felsersatzzone hin.
- Kompaktes **Festgestein** konnte mit den gewählten direkten Aufschlussverfahren (Baggerschürfen) nicht aufgeschlossen werden.
- **Grundwasser** wurde während der Arbeiten nicht angetroffen, jedoch sind die Sande an der Basis der Schürfe sehr feucht bis nass.

Nicht auszuschließen sind Hang- und Sickerwässer, welche sich u.U. in Zeiten lang anhaltender Niederschläge im Untergrund ansammeln können. Der Grabensohle zufließende Tag- und Sickerwässer sind über eine offene Wasserhaltung mit Hilfe von Pumpensämpfen zu fassen und einer geeigneten Vorflut während der Bauphase zuzuleiten.

6 Bodenmechanische Eigenschaften des angroffenen Untergrundes

In den folgenden Tabellen werden die in den Schichtprofilen dargestellten Böden zunächst zu Schichtgliedmodellen idealisiert und für die einzelnen Bodenschichten Erfahrungswerte bodenmechanischer Berechnungsparameter (z.B. aus ATV A138, DIN 1055, EAU) angegeben.

Tabelle 1: Schichtgliedmodelle und Klassifizierung

Bodenart	HB *	Ansprache nach DIN 4022	Bodengruppe nach DIN 18196	Bodenklasse nach DIN 18300:2012-9		Durchlässigkeitsbeiwert k_f
Homogenbereich E1 - Deckschichten						
Mutterboden	E1	Mu	OH	1		k.A.
Homogenbereich E2 – Lockergesteine						
leicht- bis mittelplastischer Ton	-	$T, s'-s^*, (g'-g), (x'-x)$	TL - TM	flüssig - breiig	2	$1 \cdot 10^{-9} - 1 \cdot 10^{-7}$
	E2			weich - halbfest	4	
	-			fest	6	
enggestufter Sand	E2	$S, (g'-g)$	SE	3		$1 \cdot 10^{-5} - 1 \cdot 10^{-4}$
schwach schluffiger Sand	E2	$S, u', (g'-g^*)$	SU	3		$1 \cdot 10^{-6} - 1 \cdot 10^{-5}$
schluffiger Sand	E2	$S, u, (g'-g^*)$	SU*	4		$1 \cdot 10^{-7} - 1 \cdot 10^{-5}$
lehmiger Sand	E2	$S, u'-u, t', (g'-g^*)$	ST*	4		$1 \cdot 10^{-7} - 1 \cdot 10^{-6}$
Homogenbereich E3 – verwittertes Festgestein						
Fels, verwittert	E3	Z, v	k.A.	6		k.A.

Bei den angegebenen Durchlässigkeitsbeiwerten handelt es sich um Erfahrungswerte aus der Literatur für wassergesättigte Böden. Bei Teilsättigung ist erfahrungsgemäß lediglich die Hälfte der in den Tabellen aufgeführten k-Werte anzusetzen.

Tabelle 2: Bodenmechanische Kennwerte der Schichtglieder

Bodenart		Frostempfindlichkeit gem. ZTVE	Wichte γ (γ') [kN/m ³]	Reibungs- winkel ϕ (ϕ') [°]	Kohäsion [kN/m ²]			Steifemodul E_s [MN/m ²]
					Kohäsion c_k	Kapillarkohäsion $c_{s,k}$	undrainierte Scherfestigkeit c_u	
leicht- bis mittel- plastischer Ton	weich	F3	19 (9)	22,5	-	-	15	2 - 4
	steif	F3	19 (9)	22,5	5	-	25	4 - 8
	halbfest- fest	F3	20 (10)	22,5	10	-	50	8 - 15
enggestufter Sand	locker	F1	14 (5)	30 - 32,5	-	2 - 5	-	20 - 40
	mittel- dicht	F1	16 (7)	30 - 32,5	-	2 - 5	-	40 - 60
	dicht	F1	18 (9)	30 - 32,5	-	2 - 5	-	60 - 80
schwach schluffiger Sand	locker	F1 - F2	15 (6)	27,5 - 30	-	2 - 5	-	15 - 25
	mittel- dicht	F1 - F2	17 (8)	27,5 - 30	-	2 - 5	-	25 - 45
	dicht	F1 - F2	19 (10)	27,5 - 30	-	2 - 5	-	45 - 70
lehmiger Sand	locker	F3	15 (6)	27,5	-	2 - 5	-	10 - 20
	mittel- dicht	F3	17 (8)	27,5	-	2 - 5	-	20 - 40
	dicht	F3	19 (10)	27,5	-	2 - 5	-	40 - 60

Auftraggeber: WVE GmbH Kaiserslautern

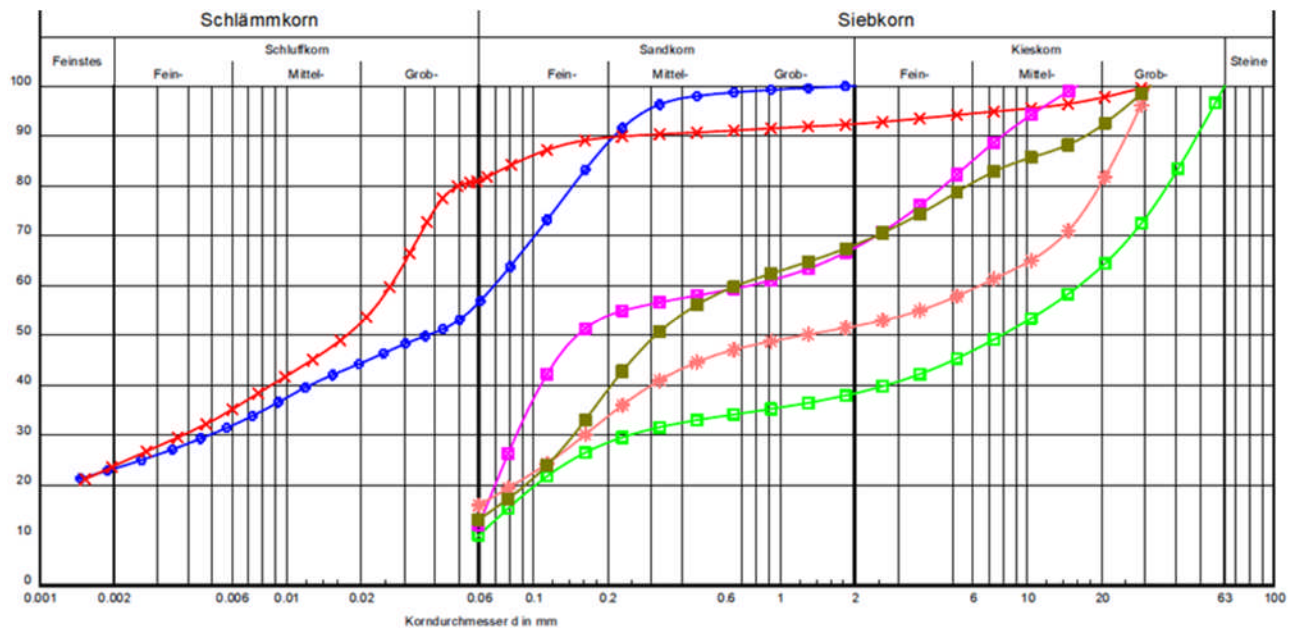
Tabelle 3: Aufschlussweise Schichtenfolge der Homogenbereiche

Homogenbereich	SCH 1	SCH 2	SCH 3	SCH 4	SCH 5	SCH 6	SCH 7
	Sohltiefe ab GOK	Sohltiefe ab GOK	Sohltiefe ab GOK	Sohltiefe ab GOK	Sohltiefe ab GOK	Sohltiefe ab GOK	Sohltiefe ab GOK
E1	0,30 m	0,30 m	0,30 m	0,30 m	0,30 m	0,20 m	0,20 m
E2	3,10 m	3,50 m	3,50 m	3,50 m	3,00 m	3,50 m	3,50 m
E3	>3,10	-	>3,50 m	-	>3,00 m	-	-

Tabelle 4: Aufschlussweise Schichtenfolge der Homogenbereiche

Homogenbereich	SCH 8	SCH 9	SCH 10	SCH 11	SCH 12
	Sohltiefe ab GOK	Sohltiefe ab GOK	Sohltiefe ab GOK	Sohltiefe ab GOK	Sohltiefe ab GOK
E1	0,30 m	0,30 m	0,30 m	0,40 m	0,20 m
E2	3,00 m	3,00 m	3,40 m	3,10 m	3,30 m
E3	> 3,00 m	>3,00 m	>3,40 m	>3,50 m	> 3,30 m

In der nachfolgenden Abbildung ist das Körnungsband für den maßnahmenbezogenen Homogenbereich E2 der Aushubmassen dargestellt.



Kornverteilungsdiagramm 1: Körnungsband Homogenbereich E2

Tabelle 5: Bodenmechanische Eigenschaften und Kennwerte der Homogenbereiche der Böden für Erdarbeiten

bodenmechanische Eigenschaften / Kennwerte		zugehörige Prüfvorschrift	Einheit	Homogenbereiche (Boden)		
				E1	E2	E3
ortsübliche Bezeichnung		-	[-]	-	-	-
Korngrößenverteilung	≤ 0,06 mm	DIN 18123	[%]	-	10-80	-
	> 0,06 – 2,0 mm		[%]	-	20-50	-
	> 2,0 – 63 mm		[%]	-	0-60	-
Massenanteil Steine (>63 – 200 mm)		DIN EN ISO 14688-1	[%]	0-10	0-20	-
Massenanteil Blöcke (>200 – 630 mm)		DIN EN ISO 14688-1	[%]	0-5	0-10	-
Massenanteil große Blöcke (>630 mm)		DIN EN ISO 14688-1	[%]	0-5	0-5	-
Dichte		DIN EN ISO 17892	[g/cm³]	-	1,7-1,9	-
Dichte		DIN 18125-2	[g/cm³]	-	1,7-1,9	-
undrainierte Scherfestigkeit		DIN 4094-4, DIN 18136, DIN 18137-2	[kN/m²]	-	-	-
Wassergehalt		DIN EN ISO 17892-1	[%]	-	6-20	-
Plastizitätszahl (nur bindige Böden)		DIN 18122-1	[%]	-	10 - 40	-
Konsistenzzahl (nur bindige Böden)		DIN 18122-1	[-]	-	0,25-1,0	-
Lagerungsdichte		DIN 18126	[-]	-	m.-dicht - dicht	-
organischer Anteil		DIN 18128	[%]	> 5	0,9-1,3	-
Bodengruppen		DIN 18196	[-]	A / OH	SE-ST* TL-TM	-
fett: Anforderungen für Baumaßnahmen der geotechnischen Kategorie GK-1						

Für Schichten unterhalb der Endtiefen der Aufschlüsse ist eine Klassifizierung des Festgesteins gemäß ATV DIN 18300 (u.a.) nicht ohne weitere Erkundungsarbeiten möglich.

7 Erdbautechnische Angaben zum Straßen- und Leitungsbau

7.1 Allgemeines

Für die allgemeine Bauausführung sind die einschlägigen DIN-Normen (z.B. DIN 4124, EN 1610, DIN 18 300 etc.) und technischen Vorschriften zu beachten. Die Straßen- und Leitungsbauarbeiten sind von Eigenüberwachungs- und Kontrollprüfungen gemäß ZTVE StB 09 zu begleiten.

7.2 Hinweise zum Straßenbau

Bei der Bewertung der Untergrundverhältnisse für den Straßenbau wird davon ausgegangen, dass die geplanten Erschließungsstraßen auf dem Niveau des vorhandenen Geländes zu liegen kommen.

Die überwiegend im Bereich des **Erdplanums** aufgeschlossenen schwach bindigen Sande sowie auch teilweise angetroffenen sandigen, kiesigen Tone sind in die Frostempfindlichkeitsklasse F3 (frostempfindlich) einzugruppieren und aufgrund ihrer Kornzusammensetzung als nicht ausreichend tragfähig einzustufen.

Gemäß RStO '12 ist die Einstufung der Verkehrsflächen im Erschließungsgebiet in die Belastungsklasse $\geq Bk_{0,3}$ sinnvoll. Unter Zugrundelegung der Frostempfindlichkeitsklasse F3 des Planums ergibt sich gemäß RStO '12 ein frostsicherer Mindestaufbau von 50 cm. Eventuelle Zuschläge oder Abminderungen sind entsprechend den örtlichen Verhältnissen vorzusehen.

Hinsichtlich der Ausführung des Oberbaus (Bauweise, etc.) wird auf die Vorgaben der RStO '12 verwiesen.

Zur Herstellung eines ausreichend tragfähigen Erdplanums wird in der geplanten Erschließungsmaßnahme ein vollflächiger Bodenaustausch erforderlich sein.

Bei einem witterungsempfindlichen Erdplanum, wie an dem Untersuchungsgebiet angetroffen, ist zu berücksichtigen, dass der Tragwert eine zeitabhängige Verformungsgröße widerspiegelt und demzufolge nur den momentanen Zustand zur Zeit der Prüfung kennzeichnet. Somit kann diese Kenngröße kein eigenständiges Kriterium für den Verdichtungszustand des Bodens auf Dauer sein.

Der Verformungsmodul E_v feinkörniger Böden steht in keinem direkten Zusammenhang zum Verdichtungsgrad D_{pr} , weil er nicht nur von der Trockendichte, sondern zusätzlich unmittelbar vom Wassergehalt beeinflusst wird.

Außerdem ist zu bedenken, dass das Trag- und Verformungsverhalten aufgrund der jeweiligen Wasserverhältnisse sowohl zeitlich als auch örtlich wechseln kann und die Prüfergebnisse entsprechend als variable Größen beeinflusst sind. Insbesondere dann, wenn das Planum nicht sofort überbaut oder geschützt wird.

Die Forderung der RStO '12 bzw. ZTVE-StB 09, wonach ein dauerhaft tragfähiges Erdplanum gewährleistet sein soll, ist aus vorgenannten Gründen für ein witterungsempfindliches Planum nicht realisierbar. Tatsächlich unterliegt die Fahrbahnbefestigung mit dem Planum wechselnden Trag- und Verformungsreaktionen.

Das Verhalten ändert sich zwangsläufig im Zuge des jahreszeitlichen Wechsels der Witterung und der saisonalen Frosteinwirkung. Die Forderung kann somit realistischerweise nur für die Zeit der Planumsherstellung bis zur Fertigstellung der Oberbauschichten gewährleistet werden.

Um eine dauerhafte Tragfähigkeit des Erdplanums (erf. $E_{v2} = 45 \text{ MN/m}^2$ auf dem Erdplanum; nach ZTV E-StB 09) zu erzielen, wird vom Unterzeichner empfohlen, die vorgenannten Böden bis in eine Tiefe von 0,30 m (lokal bis 0,50 m) unter OK Erdplanum auszukoffern und durch tragfähigeres, wasserunempfindliches Material zu ersetzen. Die Einbaulagendicke sollte jedoch mindestens dem 3-fachen Größtkorndurchmesser entsprechen.

Zur Gewährleistung einer ausreichenden Filterstabilität ist zwischen Bodenaustausch und Aushubsohle ein Vlies (Robustheitsklasse GRK 3) anzuordnen.

Bei der Wahl des Bodenverbesserungsmaterials sollte darauf geachtet werden, dass der Anteil an abschlämmbaren Körnern $< 0,063 \text{ mm max. 15M.-%}$ beträgt und ein Ungleichförmigkeitsgrad $U < 6$ vorhanden ist.

Damit ist eine Reduzierung um 10 cm des frostsicheren Oberbaus möglich, wenn sichergestellt ist, dass die Austauschböden im Planumbereich einen Anteil an Körnern $< 0,063 \text{ mm}$ von 15 M.-% besitzen. Dies kann jedoch nur durch Laborversuche bestätigt werden.

Das Planum ist unbedingt vor Wasserzutritt zu schützen und mit einem Mindestgefälle von 2,5 % in Sandböden bzw. 4 % in bindigen Böden zu profilieren. Eine dauerhafte Entwässerung der Tiefpunkte des Erdplanums ist bereits während der Bauphase zu gewährleisten. Dies kann über eine konventionelle Dränage realisiert werden. Bei Wasserzutritten ist mit einer drastischen Abnahme der Tragfähigkeit zu rechnen.

7.3 Hinweise zum Leitungsbau

7.3.1 Herstellen der Leitungsräben, Wiederverwendbarkeit der Aushubmassen

Bei einer Verlegung der Leitung in mehr als 1,75 m Tiefe ist der Graben vollständig zu verbauen.

Die Vorgaben der DIN EN 1610 und der EAB sind bei der Ausführung der Bauarbeiten zu beachten. Insbesondere ist auf die Einhaltung eines 60 cm breiten lastfreien Streifens an der Grabenkante zu achten.

Die Verdichtung der Grabenverfüllung ist alle 50 m Grabenlänge zu prüfen. Empfohlen werden Ermittlungen des Verdichtungsgrades D_{pr} in der Leitungszone, in halber Höhe der Grabenverfüllung und an deren Oberfläche.

Die Kanalgrabensohle kommt in den untersuchten Trassenabschnitten durchweg in ausreichend tragfähigen Böden zu liegen.

Bei vorzeitig beendeten Aufschlüssen ist unterhalb der maximalen Aufschlusstiefen mit Festgestein der Bodenklassen 6 und 7 gemäß DIN 18300:2012-09 zu rechnen.

Für den Bereich der **Leitungszone** sind Füllböden nach den Vorschriften des Leitungsträgers zu verwenden. Zum Verfüllen der Leitungszone sind entsprechende Mengen Füllmaterial beizufahren. In der Leitungszone ist ein Verdichtungsgrad von 97 % Proctordichte zu erzielen.

Die anstehenden Lockerböden sind oberhalb der Leitungszone als Grabenverfüllung grundsätzlich geeignet. Die Wiederverwertbarkeit setzt einen geeigneten Einbauwassergehalt des entsprechenden Materials voraus. Dieser war zum Zeitpunkt der Untersuchung nicht überall gegeben. Witterungsempfindliche Böden verlieren jedoch bei weiterer Durchfeuchtung ihre Verdichtungsfähigkeit. Bei einer Zwischenlagerung müssen sie deshalb vor Wasserzufuhr geschützt werden.

Die Grabensohle ist in geeigneter Form vor Aufweichung zu schützen. Beispielsweise kann eine Schutzschicht belassen werden, welche erst unmittelbar vor dem Einbau der Leitung entfernt wird. Zur Herstellung des Auflagers ist geeigneter Boden im Austausch gegen das anstehende Material einzusetzen.

Zur Vermeidung einer dauerhaften Längsdränage im Rohrbett sollten ggf. alle 50 m Querschotten angeordnet werden, welche sowohl in der Sohle als auch an den Seiten ins anstehende Erdreich einbinden.

An dieser Stelle ist auf das gewählte Aufschlussraster und damit verbundene Unwägbarkeiten in den dazwischen liegenden Trassenabschnitten im Hinblick auf den Schichtenverlauf sowie die Möglichkeit lokaler Wasserzutritte hinzuweisen.

7.3.2 Sicherung der Grabenböschungen, Wasserhaltung

Unverbaute Baugrubenwände können bis 1,25 m Tiefe (bei bindigen Böden mindestens steifer Konsistenz bis 1,75 m Tiefe) annähernd senkrecht ausgehoben werden. Bei tieferen Baugruben sind die Lockerböden auf eine Neigung $\leq 45^\circ$ ($\leq 60^\circ$ in mindestens steifen Tonen) abzuflachen.

Der zu erwartende Wasserandrang ist u.a. vom Niederschlagsaufkommen während der Bauausführung abhängig. Während den geotechnischen Erkundungsarbeiten konnte bis zur Erkundungstiefe kein Grundwasser eingemessen werden.

Aufgrund der örtlichen Grundwassersituation und in den Baggerschürfen bis zur geplanten Grabensohle nicht angetroffenen fließenden Böden kann bei Rohrtiefen bis 3 m ein vertikaler oder horizontaler Normverbau eingesetzt werden.

Ein waagerechter Normverbau darf u.a. nur ohne besonderen Standsicherheitsnachweis verwendet werden, wenn Bauwerkslasten keinen Einfluss auf Größe und Verteilung des Erddruckes ausüben (s.o.) und Fahrzeuge, Baumaschinen und Baugeräte einen ausreichend großen Abstand zum Verbau einhalten.

Auf Grund der in Teilabschnitten geplanten Rohrtiefen von deutlich > 3 m unter der GOK, sowie der zu erwartenden Grabenbreiten im Bereich von Kreuzungen wird die Ausführung eines Dielenkammerplattenverbaus empfohlen. Dieser kann dem Aushub voreilend in den Untergrund gedrückt werden, so dass bereits

beim Aushub eine vollflächig kraftschlüssige Stützung der Grabenwand erfolgt. Auch kann der Dielenkammerplattenverbau flexibler an einen unruhigen Tiefenverlauf der Felslinie oder Leitungsquerungen angepasst werden.

Nach den bisherigen Erkundungsergebnissen ist nicht auszuschließen, dass die Rohrsohle in Teilbereichen im Sandstein oder der Felsersatzzone zu liegen kommt. Die Vorgehensweise bei der Herstellung von Baugruben und Gräben wird in den Empfehlungen des Arbeitskreises Baugruben (EAB) sowie in DIN 4124 geregelt. In DIN 4124 wird auch auf die Unfallverhütungsvorschrift "Bauarbeiten" (heute: DGUV Vorschrift 38) verwiesen. Zur Herstellung von Gräben in Fels werden folgende Aussagen getroffen:

- Unverbaute Gräben in Fels von mehr als 1,75 m Tiefe können ohne besonderen rechnerischen Standsicherheitsnachweis unter 80° abgebösch werden (Böschungshöhe ≤ 5 m), wenn keine Störungen des Bodengefüges in Form von Klüften, Verwerfungen o.ä. vorliegen. Bei Schichtwasserzutritten ist gegebenenfalls flacher abzubösch.
- Teilgesicherte Gräben in Fels (Sicherung im oberen Bereich bis zur Geländeoberfläche) können bis zu einer Tiefe von 1,25 m unterhalb des Verbaues senkrecht abgebösch werden ohne besonderen rechnerischen Standsicherheitsnachweis.
- Eine Unterhöhlung der Felswand ist in jedem Falle zu vermeiden.

Sollten im Einzelfall andere geometrische Randbedingungen in unverbauten oder teilgesicherten Gräben angestrebt werden, so ist dies prinzipiell möglich. Es ist dann jedoch ein rechnerischer Standsicherheitsnachweis nach DIN 4084 zu erbringen.

Eventuell während der Bauzeit in die Baugrube zufließende Schicht-, Tag- und Sickerwässer sind über eine offene Wasserhaltung mit Hilfe von Pumpensümpfen zu fassen und einer geeigneten Vorflut zuzuleiten.

8 Entsorgung von Bauabfällen

Im Zuge der geplanten Erschließung des Neubaugebietes "Pfuhläcker-Zwerchfeld" in Bruchmühlbach-Miesau fallen in erster Linie natürlich gewachsene Böden an.

Da sich im Bereich der geplanten Baumaßnahme nach unserem Kenntnisstand keine Kontaminationsverdachtsflächen befinden, besteht bei den gewachsenen Böden grundsätzlich kein Kontaminationsverdacht.

Von den geplanten Aushubmassen wurden mehrere Bodenproben im Zuge der Erkundung gewonnen. Im Labor der umweltgeotechnik gmbH wurden aus den Einzelproben des Bodens für den vom Auftraggeber festgelegten Untersuchungsumfang zur abfalltechnischen Voreinstufung, vier standortspezifische Gesamtproben des Unterbaus hergestellt. Diese wurden zur chemischen Analyse an die AGROLAB Labor GmbH nach Bruckberg geliefert. Die Analysenberichte sind als Anlage 4 beigelegt.

Nach der Zusammensetzung ist das Aushubmaterial als sandiger Boden im Sinne des LAGA-Merkblattes einzustufen. Als Maßstab zur Bewertung von Bauabfällen wird die Richtlinie zu den "Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Abfällen - Technische Regeln -" der Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA) herangezogen.

Diese setzt folgende Schwerpunkte hinsichtlich der zu untersuchenden Fragestellungen. Es soll der Gehalt "an Schadstoffen und deren Mobilisierbarkeit sowie der möglichen Nutzungen und deren Einbaubedingungen" überprüft werden. Dabei werden sog. "Zuordnungswerte" Z0 bis Z5 definiert, welche die jeweiligen Obergrenzen der Einbauklassen darstellen.

Durch sogenannte "Zuordnungswerte" (→ Schadstoffgehalte) werden verschiedene Einbauklassen eingegrenzt. Die Zuordnungswerte stellen die jeweiligen Obergrenzen dieser Klassen dar. Für die Einbauklassen Z0 bis Z2 ist eine Verwertung unter verschiedenen Bedingungen möglich. Werden bei den untersuchten Materialien Schadstoffgehalte oberhalb der Zuordnungswerte Z2 festgestellt, sind diese von der Verwertung auszuschließen und müssen entsorgt werden. Sie werden als gefährlicher Abfall bewertet. Die Zuordnungswerte werden durch die Anforderungen der Abfallablagerversordnung (AbfAbV) und die Deponieverordnung (DepV) ersetzt und werden als Deponieklassen definiert.

Bei Werten < Z0 werden die Anforderungen des vorsorgenden Boden- und Grundwasserschutzes erfüllt; es ist ein uneingeschränkter Einbau bzw. eine Verwertung "in bodenähnlichen Anwendungen" möglich.

Überschreitet der Schadstoffgehalt die Z0-Zuordnungswerte gilt der Abfall als belastet, wird jedoch nicht direkt von einer Verwertung ausgeschlossen. Es kann ein eingeschränkter Einbau in technischen Bauwerken erfolgen, da diese nicht den Anspruch der Herstellung natürlicher Bodenfunktionen haben. Technische Anlagen sind "mit dem Boden verbundene Anlagen, die aus Bauprodukten und/oder mineralischen Abfällen hergestellt werden und technische Funktionen erfüllen" wie z.B. Verkehrs-, Industrie- und Gewerbeflächen, Lärm-, Sichtschutzwälle oder Gebäude (Ober- und Unterbau).

Die Einbauklasse Z1 erlaubt einen "eingeschränkten offenen Einbau" in technische Bauwerke. Die Unterteilung der Einbauklasse in Z1.1 und Z1.2 wird durch die im Eluat gemessenen Schadstoffgehalte begründet. Hier wird besondere Rücksicht auf eine Verlagerung der Schadstoffbelastung durch Sickerwasser genommen. Bei einer Verwertung in der Einbauklasse Z1.2 muss der Standort besondere hydrogeologische Bedingungen erfüllen, er muss "hydrogeologisch günstig" sein. Beispielsweise muss der Flurabstand zum höchsten zu erwartenden Grundwasserstand mindestens 2 m anstatt dem sonst erforderlichen 1 m betragen. Auch der Einbau in Trinkwasser- oder Heilquellenschutzgebiete ist stärker eingeschränkt als für Materialien der Einbauklasse Z1.1.

Werte < Z2 (Einbauklasse Z2) erlauben einen "eingeschränkten Einbau mit definierten technischen Sicherungsmaßnahmen", beispielsweise in Straßendämmen oder Lärmschutzwällen mit mineralischer Oberflächenabdeckung. Durch eine wasserundurchlässige Bauweise soll sichergestellt werden, dass der relativ hoch

belastete Abfall nicht durchsickert wird und somit ein Schadstofftransport in unterliegende Schichten oder das Grundwasser verhindert werden kann.

Die Einbaubedingungen der Einbauklasse Z2 sind strikt und neben den Schadstoffgehalten unterliegt auch der Einbau-Standort bestimmten hydrogeologischen und baulichen Anforderungen. In Rheinland-Pfalz bedarf es für den Einbau einer Einzelfallentscheidung durch die Genehmigungsbehörde und diese wird vor allem für Großbaumaßnahmen genutzt. Eine Verwertung von Z2-Materialien ist folglich nicht grundlegend ausgeschlossen, in der Praxis wird dieses Material in der Regel jedoch deponiert. Das Kreislaufwirtschaftsgesetz (KrWG) nennt die Beseitigung von Abfällen auf der einen Seite als letzten Schritt in der Abfallhierarchie, doch ebenso sollen die technischen Möglichkeiten, wie die Wirtschaftlichkeit beachtet werden.

Die Ergebnisse der chemischen Analysen an den vier Mischproben des Bodenmaterials ("MP 1" bis "MP 4") werden in der folgenden Tabelle 6 zusammengefasst.

Die Bewertung der chemischen Analysen zeigt an den Mischproben "MP 2" bis "MP 4" keine Überschreitungen der Z0-Zuordnungswerte nach LAGA M20. Das Bodenmaterial dieser drei Mischproben ist demnach als Z0-Material (AVV 17 05 04) einzustufen und kann im Planungsgebiet uneingeschränkt verwertet werden.

In der Mischprobe "MP 1" ist die Chromkonzentration im Eluat leicht erhöht. Durch die Überschreitung des Z0/Z1.1-Zuordnungswertes wird das Bodenmaterial der Mischprobe "MP 1" der Einbauklasse Z1.2 (AVV 17 05 04) zugeordnet.

Bei einer Verbringung des Aushubmaterials auf eine Deponie werden für die Mischproben "MP 1" bis "MP 4" die Zuordnungswerte der Deponieverordnung, Tabelle 2, sowie der "Entscheidungshilfe für die Entsorgung von gefährlichem Boden und Bauschutt auf Deponien der Klasse I und II Anlage XII.1" – Leitfaden Bauabfälle Rheinland-Pfalz angewendet. In Tabelle 7 sind die Ergebnisse im Vergleich dargestellt. Alle vier Mischproben halten die Annahmekriterien einer Deponie der Klasse DK0 ein.

Auftraggeber: WVE GmbH Kaiserslautern

Tabelle 6: Ergebnisse der chemischen Untersuchungen an den Mischproben "MP 1" bis "MP 4" im Vergleich zu den Zuordnungswerten des LAGA-Merkblattes 20 (2004)

				MP 1	MP 2	MP 3	MP 4
	Z0	Z1.1	Z1.2	0,5-3,0 m	0,3-3,5 m	0,3-3,5 m	0,3-3,5 m
	[%]	[%]					
TOC	0,50	1,50	1,5	< 0,10	0,18	< 0,10	0,16
	[mg/kg]	[mg/kg]	[mg/kg]				
Cyanide gesamt	n.d.	3	3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3
EOX	1	3	3	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0
Arsen	10	45	45	< 2,0	3,50	< 2,0	2,90
Blei	40	210	210	7,00	11,00	7,00	19,00
Cadmium	0,4	3,0	3	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2
Chrom (gesamt)	30	180	180	6,00	10,00	3,00	8,00
Kupfer	20	120	120	2,40	4,00	1,80	3,20
Nickel	15	150	150	4,10	6,00	4,50	7,00
Quecksilber	0,1	1,5	1,5	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Thallium	0,4	2,1	2,1	0,10	0,10	< 0,1	0,10
Zink	60	450	450	18,50	22,60	22,20	28,90
KW (C10-C22)	100	300	300	< 50	< 50	< 50	< 50
KW (C10-C40)	100	600	600	< 50	< 50	< 50	< 50
Benzo(a)pyren	0,3	0,9	0,9	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
PAK ₁₆	3	3	3	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
LHKW	1	1	1	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
BTX	1	1	1	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
PCB ₆	0,05	0,15	0,15	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
Eluat							
pH	6,5-9,5	6,5-9,5	6-12	6,22	5,98	6,47	7,11
	[µS/cm]	[µS/cm]	[µS/cm]				
ELF	250	250	1500	10,00	15,00	< 10	12,00
	[mg/l]	[mg/l]	[mg/l]				
Chlorid	30	30	50	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0
Sulfat	20	20	50	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0
	[µg/l]	[µg/l]	[µg/l]				
Arsen	14	14	20	< 5	< 5	< 5	< 5
Blei	40	40	80	< 5	< 5	< 5	< 5
Cadmium	1,5	1,5	3	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5
Chrom (gesamt)	12,5	12,5	25	21,00	< 5	< 5	< 5
Kupfer	20	20	60	< 5	< 5	< 5	< 5
Nickel	15	15	20	< 5	< 5	< 5	< 5
Quecksilber	< 0,5	< 0,5	1	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2
Zink	150	150	200	< 50	< 50	< 50	< 50
Cyanid	5	5	10	< 5	< 5	< 5	< 5
Phenolindex	20	20	40	< 10	< 10	< 10	< 10

Bei einer Verbringung des Aushubmaterials auf eine Deponie werden für die Mischproben "MP 1" bis "MP 4" die Zuordnungswerte der Deponieverordnung, Tabelle 2, sowie der "Entscheidungshilfe für die Entsorgung von gefährlichem Boden und Bauschutt auf Deponien der Klasse I und II Anlage XII.1" – Leitfaden Bauabfälle Rheinland-Pfalz angewendet. In Tabelle 7 sind die Ergebnisse im Vergleich dargestellt. Alle vier Mischproben halten die Annahmekriterien einer Deponie der Klasse DK0 ein.

Auftraggeber: WVE GmbH Kaiserslautern

Tabelle 7: Ergebnisse der Mischproben "MP 1" bis "MP 3" im Vergleich zu den Zuordnungswerten der DepV und der Entscheidungshilfe "Bauabfälle" des Landes Rheinland-Pfalz

				MP 1	MP 2	MP 3	MP 4
	DK0	DK I	DK II	0,5-3,0 m	0,3-3,5 m	0,3-3,5 m	0,3-3,5 m
	[%]	[%]	[%]				
Glühverlust	3	3	5	0,90	1,00	0,90	1,30
TOC	1,00	1,00	3,0	< 0,10	0,18	< 0,10	0,16
	[mg/kg]	[mg/kg]	[mg/kg]				
Cyanide gesamt	150	250	500	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3
EOX	50	100	200	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0
Arsen	250	500	1000	< 2,0	3,50	< 2,0	2,90
Blei	2000	3000	6000	7,00	11,00	7,00	19,00
Cadmium	60,0	100,0	200	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2
Chrom (gesamt)	2000	4000	8000	6,00	10,00	3,00	8,00
Kupfer	3000	6000	12000	2,40	4,00	1,80	3,20
Nickel	1000	2000	4000	4,10	6,00	4,50	7,00
Quecksilber	80,0	150,0	300,0	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Thallium	20,0	50,0	100,0	0,10	0,10	< 0,1	0,10
Zink	5000	10000	20000	18,50	22,60	22,20	28,90
KW (C10-C40)	500	2000	4000	< 50	< 50	< 50	< 50
PAK ₁₆	30	400	800	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
LHKW	10	10	10	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
BTX	6	25	50	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
PCB ₆	1,00	5,00	10,00	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
PCB (gesamt LAGA)	5,00	25,00	50,00	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
	[%]	[%]	[%]				
extrahierbare lipophile Stoffe	0,10	0,40	0,80	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Eluat							
pH	5,5-13	5,5-13	5,5-13	6,22	5,98	6,47	7,11
	[mg/l]	[mg/l]	[mg/l]				
Chlorid	80	1500	1500	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0
Sulfat	100	2000	2000	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0
Fluorid	1	5	15	< 0,50	< 0,50	< 0,50	< 0,50
DOC	50	50	80	< 1	< 1	1,00	< 1
	[µg/l]	[µg/l]	[µg/l]				
Antimon	6	30	70	< 5	< 5	< 5	< 5
Arsen	50	200	200	< 5	< 5	< 5	< 5
Barium	2000	5000	10000	< 10	< 10	< 10	< 10
Blei	50	200	1000	< 5	< 5	< 5	< 5
Cadmium	4,0	50,0	100	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5
Chrom (gesamt)	50,0	300,0	1000	21,00	< 5	< 5	< 5
Kupfer	200	1000	5000	< 5	< 5	< 5	< 5
Molybdän	50	300	1000	< 5	< 5	< 5	< 5
Nickel	40	200	1000	< 5	< 5	< 5	< 5
Quecksilber	1	5	20	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2
Selen	10	30	50	< 5	< 5	< 5	< 5
Zink	400	2000	5000	< 50	< 50	< 50	< 50
Cyanid, l. freisetzb.	10	100	500	< 5	< 5	< 5	< 5
Phenolindex	100	200	50000	< 10	< 10	< 10	< 10
	[mg/l]	[mg/l]	[mg/l]				
Gesamtgehalt an gelösten Feststoffen	400	3000	6000	< 200	< 200	< 200	< 200

Nach den Befunden der chemischen Analytik kann zusammenfassend von folgenden abfalltechnischen Einstufungen ausgegangen werden:

Tabelle 8: Zusammenfassung der umwelttechnischen Bewertung

Baustoff	Probenbezeichnung	Entnahmestelle	Einstufung	Abfallschlüssel
Boden	MP 1; 0,5-3,0 m	BS 1: 0,30 -3,10 m BS 5: 0,30-3,00m BS 9: 0,60-3,50 m (s. Lageplan)	Z1.2, DK0	AVV 17 05 04
Boden	MP 2; 0,5-3,5 m	BS 2: 0,60-3,50 m BS 3: 0,30-3,50m BS 4: 0,30-3,50 m (s. Lageplan)	Z0; DK0	AVV 17 05 04
Boden	MP 3; 0,5-3,5 m	BS 6: 0,60-3,50m BS 7: 0,5-3,50 m BS 8: 0,5-3,50 m (s. Lageplan)	Z0; DK0	AVV 17 05 04
Boden	MP 4; 0,5-3,5 m	BS 10: 0,30 -3,10 m BS 11: 0,40-3,50 m BS 12: 0,60-3,50m (s. Lageplan)	Z0; DK0	AVV 17 05 04

9 Zusammenfassung und Schlussbemerkungen

Für die Erschließung des Neubaugebietes "Pfuhlacker-Zwerchfeld" in der Ortsgemeinde Bruchmühlbach-Miesau war eine Baugrunduntersuchung durchzuführen und ein geotechnischer Bericht auszuarbeiten.

Für den Bereich der Leitungstrasse wurden Angaben zu den vorgefundenen Boden- und Grundwasserverhältnissen gemacht. Ergänzend dazu wurden Hinweise zur Tragfähigkeit der Grabensohle, zur Sicherung der Grabenböschungen, zur Wasserhaltung und zur Wiederverwendbarkeit der Aushubmassen ausgearbeitet.

Hinsichtlich der Verlegung von Leitungen unterhalb der Felslinie sind weitergehende geotechnische Erkundungen zur Beschreibung des Festgesteins dringend anzuraten.

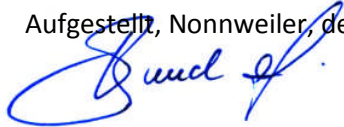
Von dem anfallenden Erdaushub wurden Proben entnommen und chemisch analysiert. Auf der Grundlage der Untersuchungsergebnisse wurden Hinweise zur Verwertung bzw. Entsorgung der Massen ausgearbeitet.

Die Angaben im Bericht basieren auf den vor Ort durchgeführten Aufschlüssen. Andere als die im Bericht beschriebenen Bodenverhältnisse sind dem Unterzeichner sofort mitzuteilen. Gleiches gilt bei einer maßgeblichen Veränderung der dem Bericht zugrunde gelegten Planunterlagen.

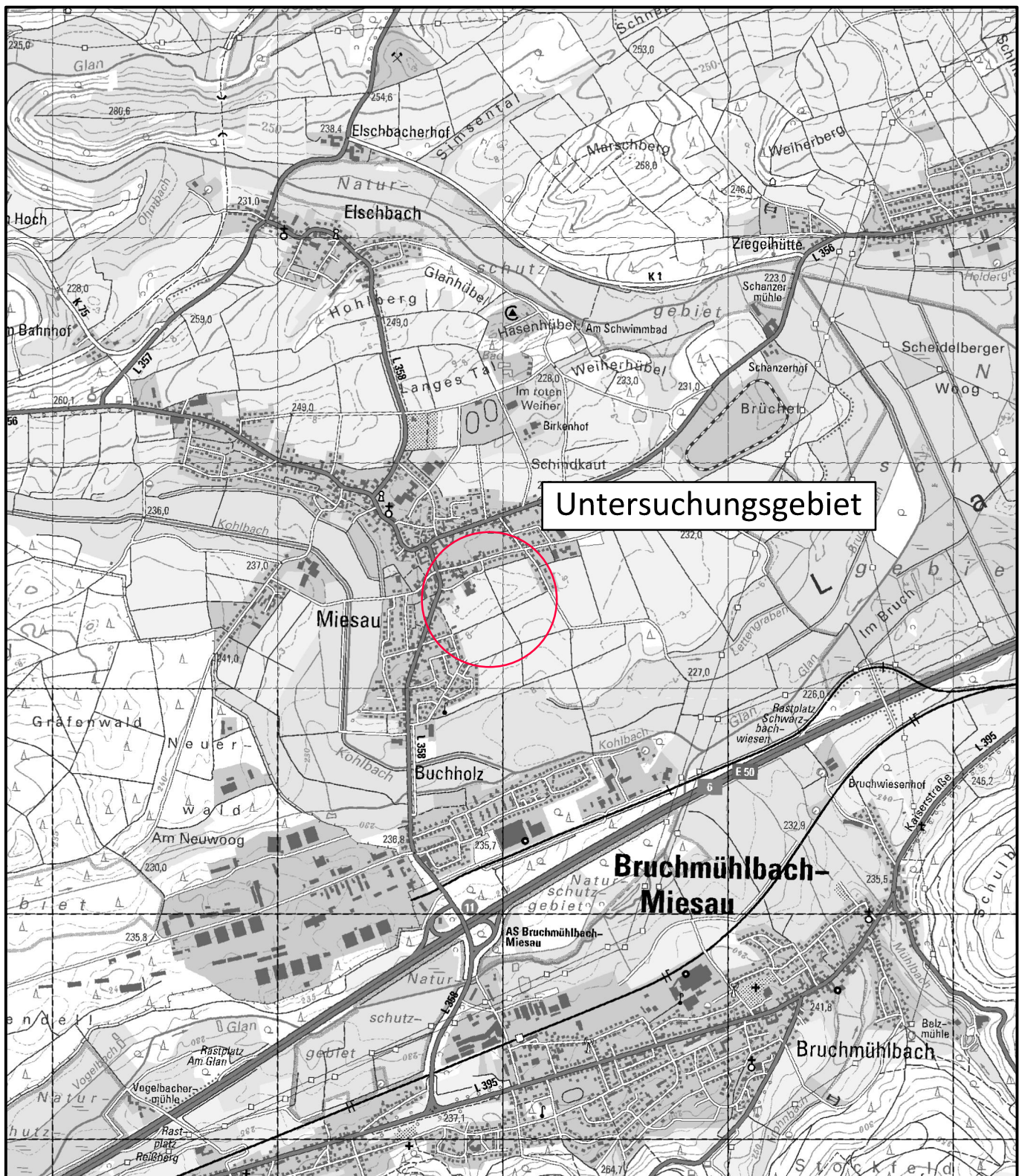
Auftraggeber: WVE GmbH Kaiserslautern

Die Aussagen des vorliegenden Berichts gelten nur in ihrer Gesamtheit. Sollten bei der Durchsicht des vorliegenden Berichtes Fragen auftreten, so steht der Unterzeichner zur Beantwortung derselben gerne zur Verfügung.

Aufgestellt, Nonnweiler, den 15.09.2017



(Jörg Bund)



umweltgeotechnik
gmbh

Ringwallstraße 28
66620 Nonnweiler-Otzenhausen
Tel.: (+49)6873 / 95908-0
Fax: (+49)6873 / 95908-99
E-Mail: mail@umweltgeotechnik.de

Saarstraße 16a
54455 Serrig
Tel.: (+49)6581 / 996630
Fax: (+49)6581 / 9959403

Vorhaben: Neubaugelbiet "Pfuhläcker - Zwerchfeld"

Ort: 66892 Bruchmühlbach - Miesau

Auftraggeber: WVE GmbH Kaiserslautern

Planinhalt: Ausschnitt aus TK 25

Maßstab: 1:25000

Anlage Nr.: 1.1

Projekt Nr.: 170084G

Letzte Änderung:

bearb.: Bu

06.09.2017

gez.: dS

06.09.2017

gepr.:



Legende:

- SCH= Schürfe
- RS= Rammsondierung - DPH

umweltgeotechnik

Hauptstraße 28
66201 Normheimer Otzenhausen
Tel.: (+49)673 / 9598-0
Fax: (+49)673 / 9598-99
E-Mail: mail@umweltgeotechnik.de

Seemannstraße 16a
54455 Sierig
Tel.: (+49)6581 / 9959-0
Fax: (+49)6581 / 9959-03

Vorhaben:	Neubaubereich "Pfuhlacker - Zwierfeld"	Anlage Nr.:	1.2
Ort:	66892 Bruchmühlbach - Miesau	Projekt Nr.:	170084G
Auftraggeber:	WVE GmbH Kaiserslautern	bearb.: Bu	08.09.2017
Planinhalt:	Lageplan der Aufschlüsse	gez.: ds	08.09.2017
Maßstab:	1:500	gepr.:	



umweltgeotechnik
gmbh

umweltgeotechnik gmbH (UGG)
Ringwallstr. 28
66620 Nonnweiler
Tel.: (+49)6873 / 95908-0
Fax: (+49)6873 / 95908-99
mail@umweltgeotechnik.de
Saarstr. 16a
54455 Serrig
Tel.: (+49)6581 / 996630
Fax: (+49)6581 / 9959403

Anlage Nr. 2.0

Legendenblatt

Konsistenzen, Hauptbodenarten und Nebenbodenarten

	klüftig		G (Kies)		^tsf (Tonschiefer)		g (kiesig)
	fest		fg (Feinkies)		^t (Tonstein)		gg (grobkiesig)
	halbfest - fest		mG (Mittelkies)		Mu (Mutterboden)		gs (grobsandig)
	halbfest		gG (Grobkies)		A (Auffüllung)		h (humos)
	steif - halbfest		S (Sand)		Hg (Hanglehm)		mg (mittelkiesig)
	steif		fS (Feinsand)		LI (Lößlehm)		ms (mittelsandig)
	weich - steif		mS (Mittelsand)		Lo (Löß)		s (sandig)
	weich		gS (Grobsand)		Bk (Braunkohle)		t (tonig)
	breiig - weich		U (Schluff)		Z (Fels)		u (schluffig)
	breiig		X (Steine)		Zv (Fels verwittert)		x (steinig)
	naß		T (Ton)		Stk (Steinkohle)		
	sehr locker		^k (Kalkstein)		zbt (Beton)		
	locker		^s (Sandstein)		SD (Schwarzdecke)		
	mitteldicht		*T (Schiefer)		fg (feinkiesig)		
	dicht		^stk (Steinkohle)		fs (feinsandig)		
	sehr dicht						

Grundwasser

2,45	GW angebohrt
30.04.98	
2,45	GW Bohrende
30.04.98	
2,45	GW Ruhe
30.04.98	
2,45	GW angestiegen
30.04.98	
2,45	GW versickert
30.04.98	



umweltgeotechnik
gmbh

umweltgeotechnik gmbh (UGG)
Ringwallstr. 28
66620 Nonnweiler
Tel.: (+49)6873 / 95908-0
Fax: (+49)6873 / 95908-99
mail@umweltgeotechnik.de

Saarstr. 16a
54455 Serrig
Tel.: (+49)6581 / 996630
Fax: (+49)6581 / 9959403

Bericht Nr. 170084G

Anlage Nr. 2.1

Neubaugebiet "Pfuhlacker - Zwerchfeld"

66892 Bruchmühlbach - Miesau

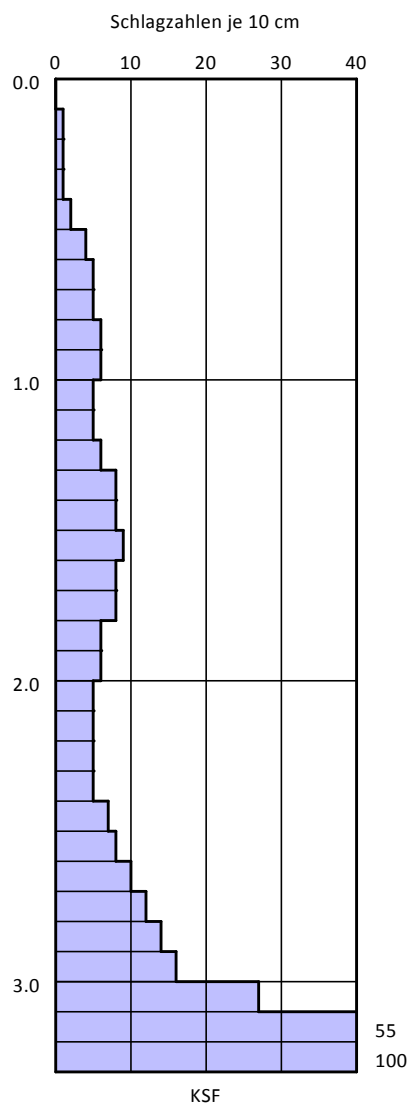
Auftraggeber: WVE GmbH Kaiserslautern

Bodenprofil

Maßstab d. H. 1: 25

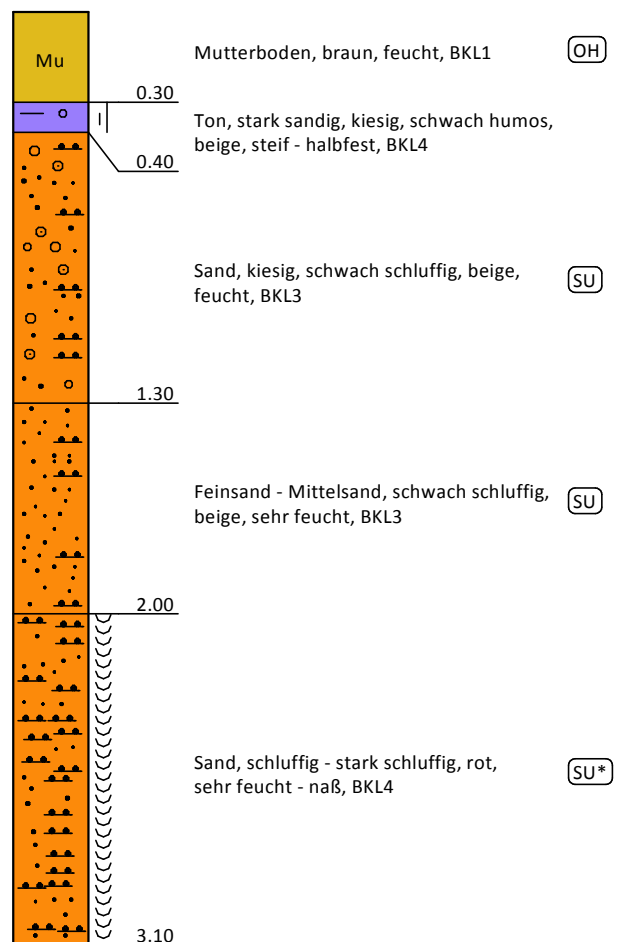
RS = Rammsondierung - DPH; SCH = Schürfe

RS 1



SCH 1

GOK: +238,83 m ü. NN



Aufschlussdatum: 11.08.2017

Neubaugebiet "Pfuhlacker - Zwerchfeld"

66892 Bruchmühlbach - Miesau

Auftraggeber: WVE GmbH Kaiserslautern

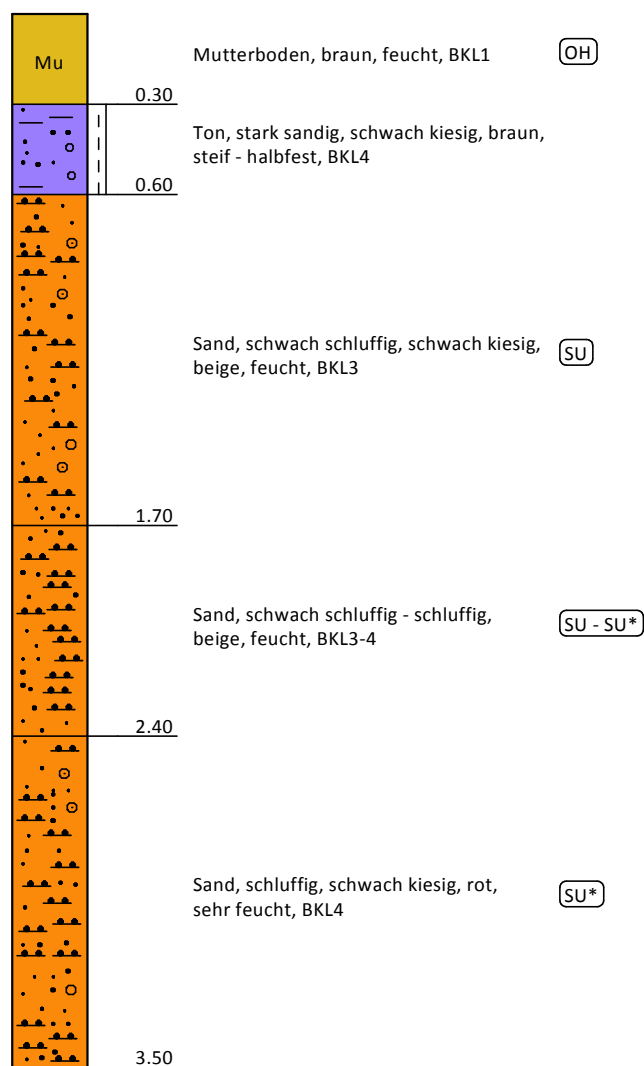
Bodenprofil

Maßstab d. H. 1: 25

SCH = Schürfe

SCH 2

GOK: +238,23 m ü. NN





umweltgeotechnik
gmbh

umweltgeotechnik gmbh (UGG)
Ringwallstr. 28
66620 Nonnweiler
Tel.: (+49)6873 / 95908-0
Fax: (+49)6873 / 95908-99
mail@umweltgeotechnik.de

Saarstr. 16a
54455 Serrig
Tel.: (+49)6581 / 996630
Fax: (+49)6581 / 9959403

Bericht Nr. 170084G

Anlage Nr. 2.3

Neubaugebiet "Pfuhläcker - Zwerchfeld"

66892 Bruchmühlbach - Miesau

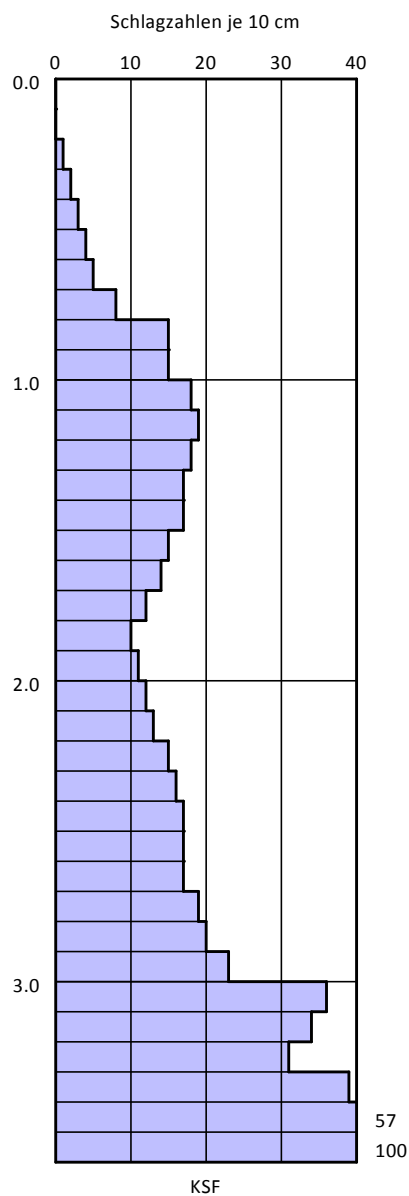
Auftraggeber: WVE GmbH Kaiserslautern

Bodenprofil

Maßstab d. H. 1: 25

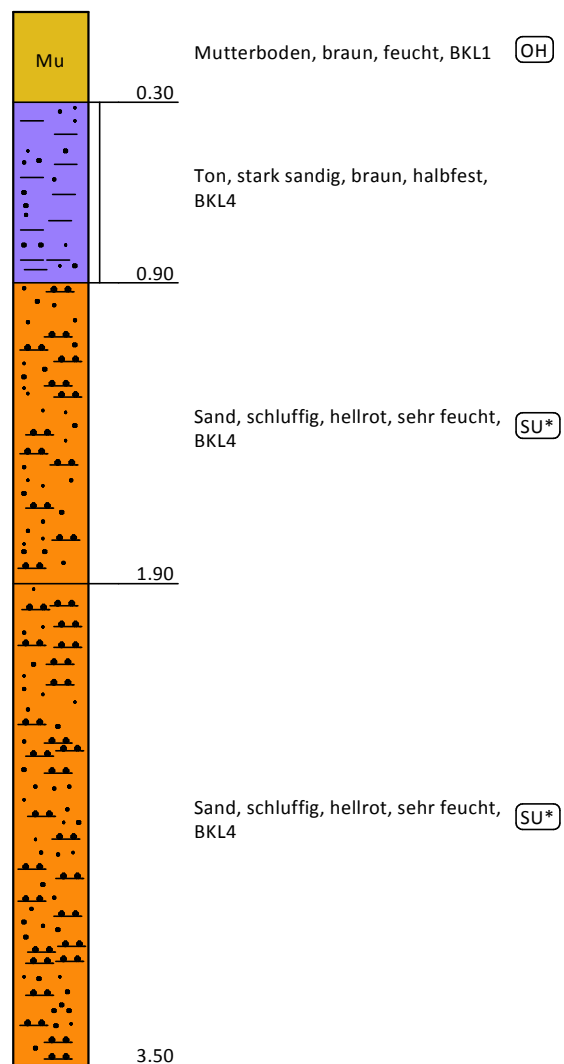
RS = Rammsondierung - DPH; SCH = Schürfe

RS 3



SCH 3

GOK: +238,06 m ü. NN



Aufschlussdatum: 11.08.2017

Neubaugebiet "Pfuhlacker - Zwerchfeld"

66892 Bruchmühlbach - Miesau

Auftraggeber: WVE GmbH Kaiserslautern

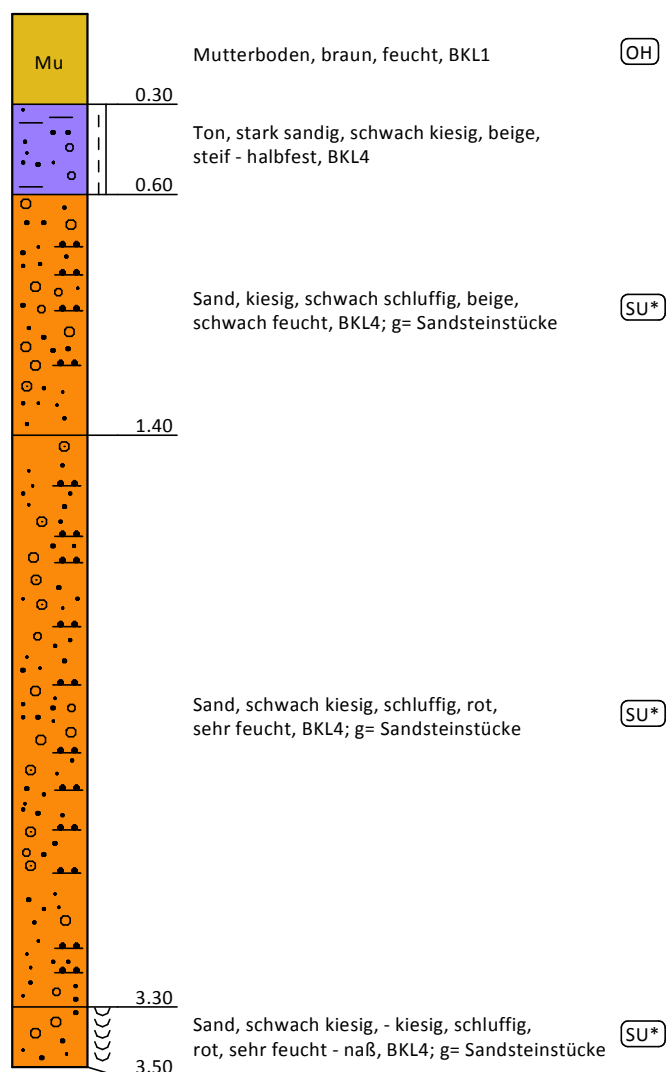
Bodenprofil

Maßstab d. H. 1: 25

SCH = Schürfe

SCH 4

GOK: +238,62 m ü. NN





umweltgeotechnik
gmbh

umweltgeotechnik gmbh (UGG)
Ringwallstr. 28
66620 Nonnweiler
Tel.: (+49)6873 / 95908-0
Fax: (+49)6873 / 95908-99
mail@umweltgeotechnik.de

Saarstr. 16a
54455 Serrig
Tel.: (+49)6581 / 996630
Fax: (+49)6581 / 9959403

Bericht Nr. 170084G

Anlage Nr. 2.5

Neubaugebiet "Pfuhlacker - Zwerchfeld"

66892 Bruchmühlbach - Miesau

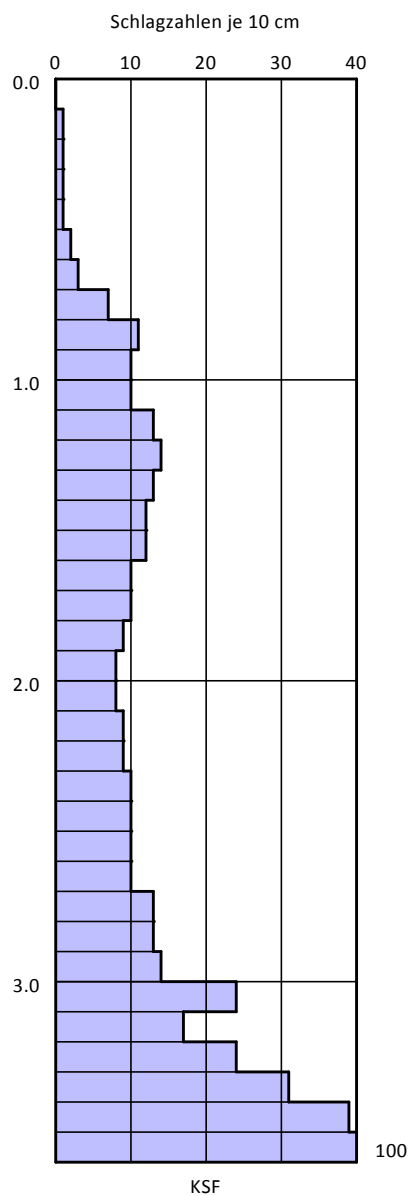
Auftraggeber: WVE GmbH Kaiserslautern

Bodenprofil

Maßstab d. H. 1: 25

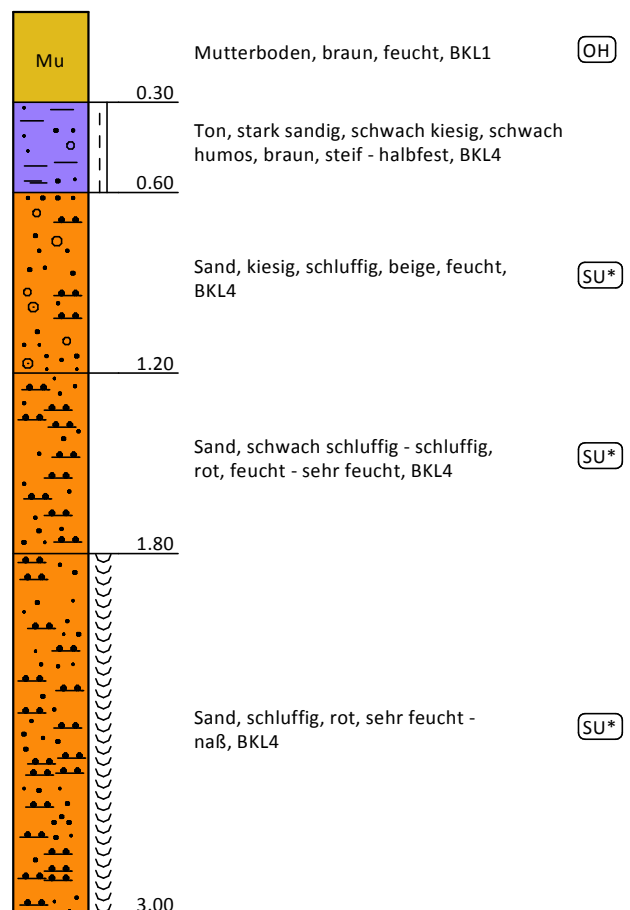
RS = Rammsondierung - DPH; SCH = Schürfe

RS 5



SCH 5

GOK: +239,44 m ü. NN



Aufschlussdatum: 11.08.2017



umweltgeotechnik
gmbh

umweltgeotechnik gmbh (UGG)
Ringwallstr. 28
66620 Nonnweiler
Tel.: (+49)6873 / 95908-0
Fax: (+49)6873 / 95908-99
mail@umweltgeotechnik.de

Saarstr. 16a
54455 Serrig
Tel.: (+49)6581 / 996630
Fax: (+49)6581 / 9959403

Bericht Nr. 170084G

Anlage Nr. 2.6

Neubaugebiet "Pfuhlacker - Zwerchfeld"

66892 Bruchmühlbach - Miesau

Auftraggeber: WVE GmbH Kaiserslautern

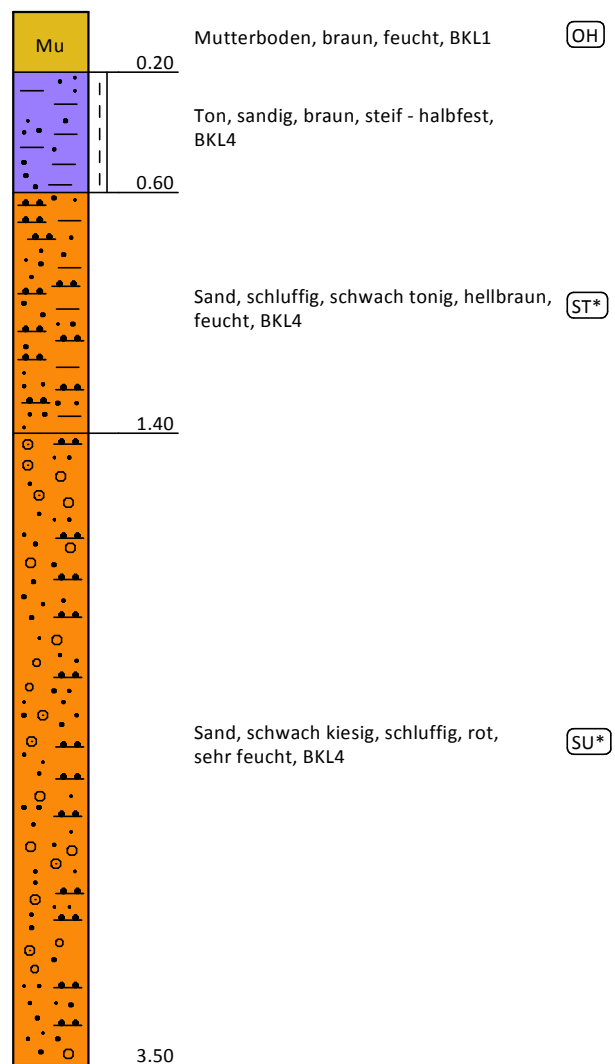
Bodenprofil

Maßstab d. H. 1: 25

SCH = Schürfe

SCH 6

GOK: +239,34 m ü. NN



Aufschlussdatum: 11.08.2017



umweltgeotechnik
gmbh

umweltgeotechnik gmbh (UGG)
Ringwallstr. 28
66620 Nonnweiler
Tel.: (+49)6873 / 95908-0
Fax: (+49)6873 / 95908-99
mail@umweltgeotechnik.de

Saarstr. 16a
54455 Serrig
Tel.: (+49)6581 / 996630
Fax: (+49)6581 / 9959403

Bericht Nr. 170084G

Anlage Nr. 2.7

Neubaugebiet "Pfuhläcker - Zwerchfeld"

66892 Bruchmühlbach - Miesau

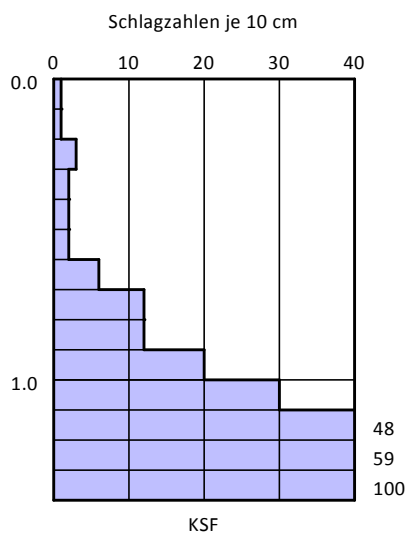
Auftraggeber: WVE GmbH Kaiserslautern

Bodenprofil

Maßstab d. H. 1: 25

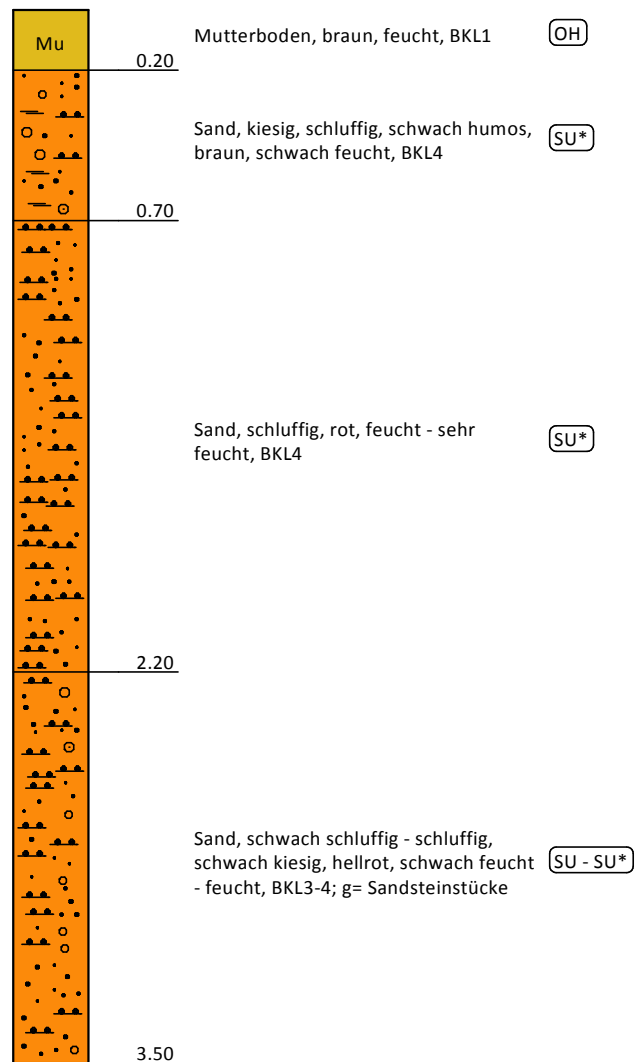
RS = Rammsondierung - DPH; SCH = Schürfe

RS 7



SCH 7

GOK: +239,19 m ü. NN



Aufschlussdatum: 11.08.2017

Neubaugebiet "Pfuhläcker - Zwerchfeld"

66892 Bruchmühlbach - Miesau

Auftraggeber: WVE GmbH Kaiserslautern

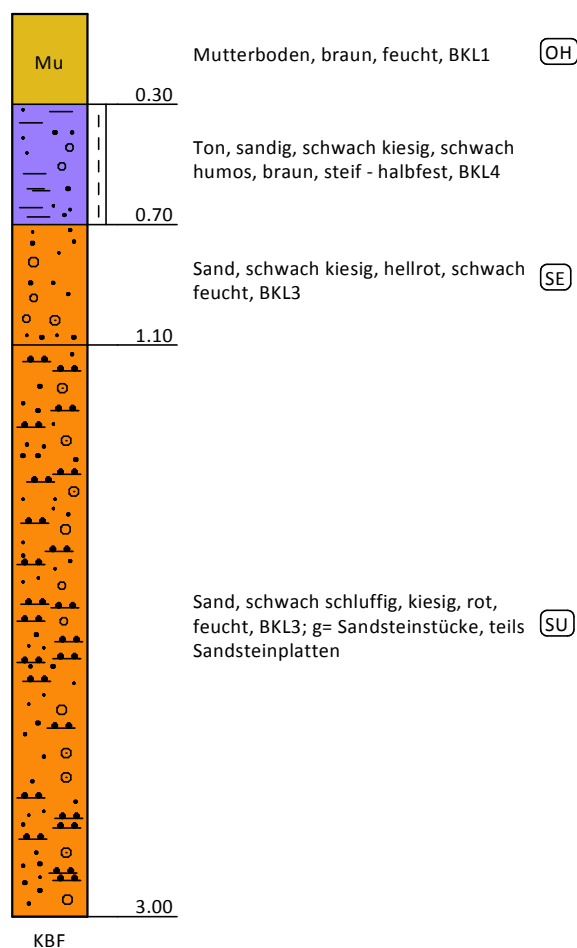
Bodenprofil

Maßstab d. H. 1: 25

SCH = Schürfe

SCH 8

GOK: +238,51 m ü. NN



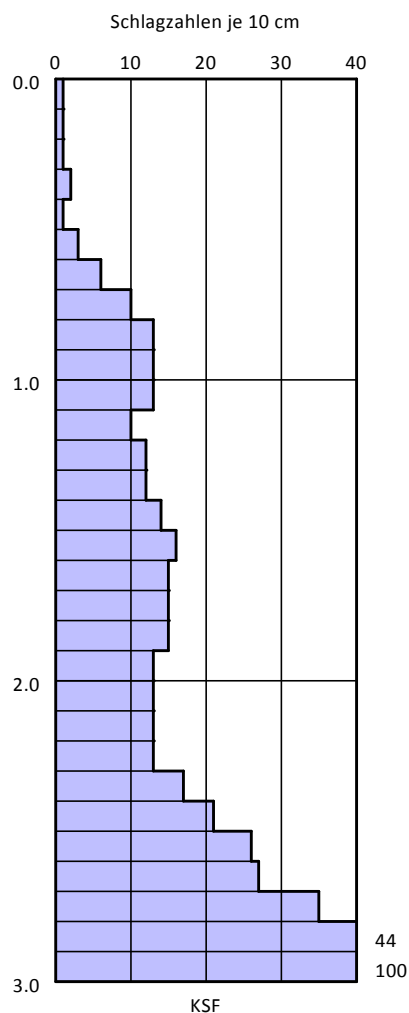
Neubaugebiet "Pfuhlacker - Zwerchfeld"
66892 Bruchmühlbach - Miesau
Auftraggeber: WVE GmbH Kaiserslautern

Bodenprofil

Maßstab d. H. 1: 25

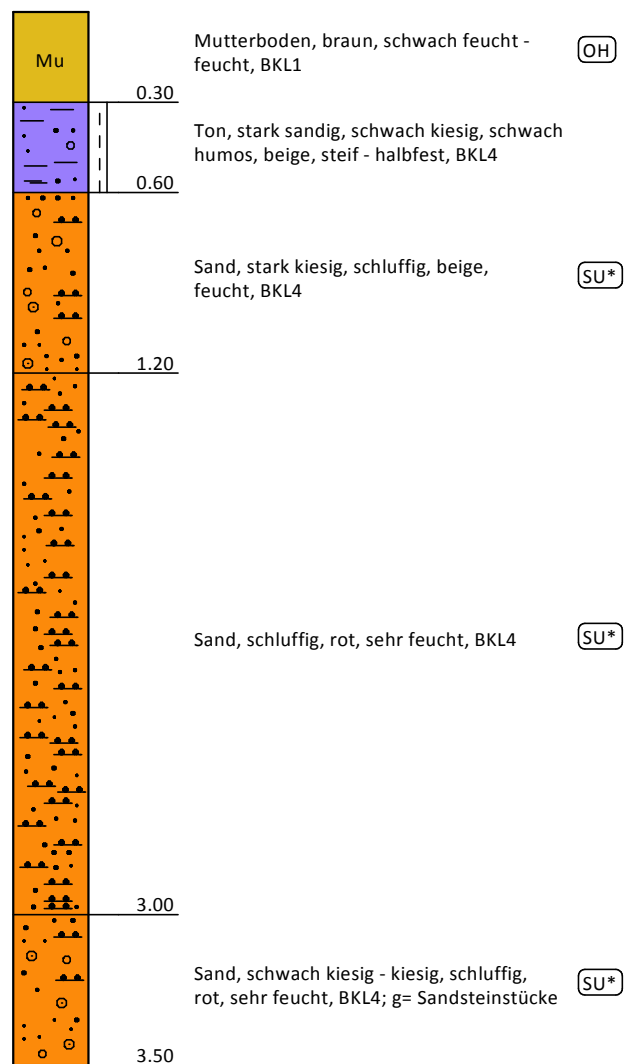
RS = Rammsondierung - DPH; SCH = Schürfe

RS 9



SCH 9

GOK: +238,32 m ü. NN



Neubaugebiet "Pfuhlacker - Zwerchfeld"

66892 Bruchmühlbach - Miesau

Auftraggeber: WVE GmbH Kaiserslautern

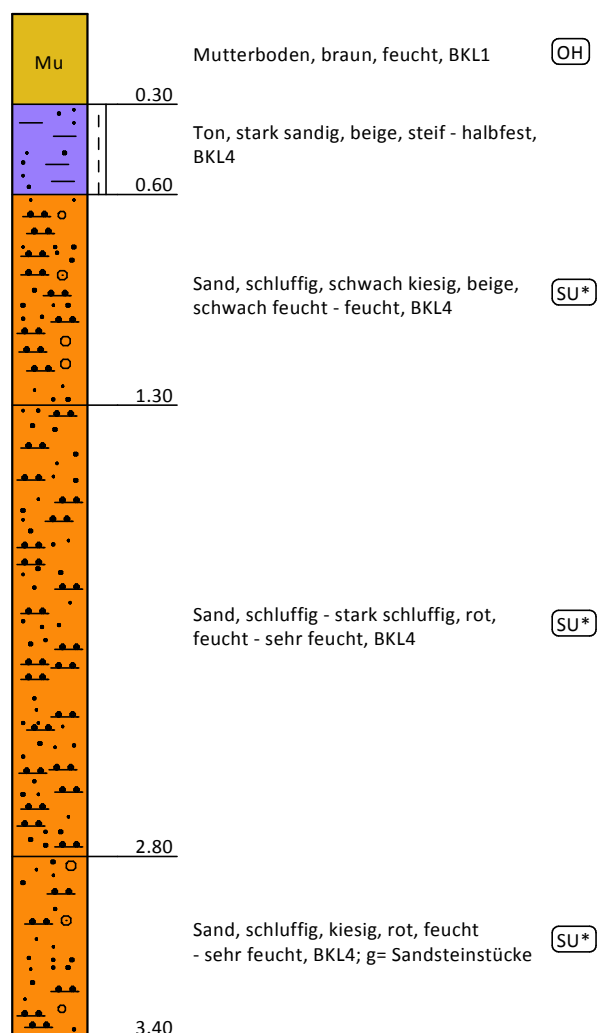
Bodenprofil

Maßstab d. H. 1: 25

SCH = Schürfe

SCH 10

GOK: +237,59 m ü. NN



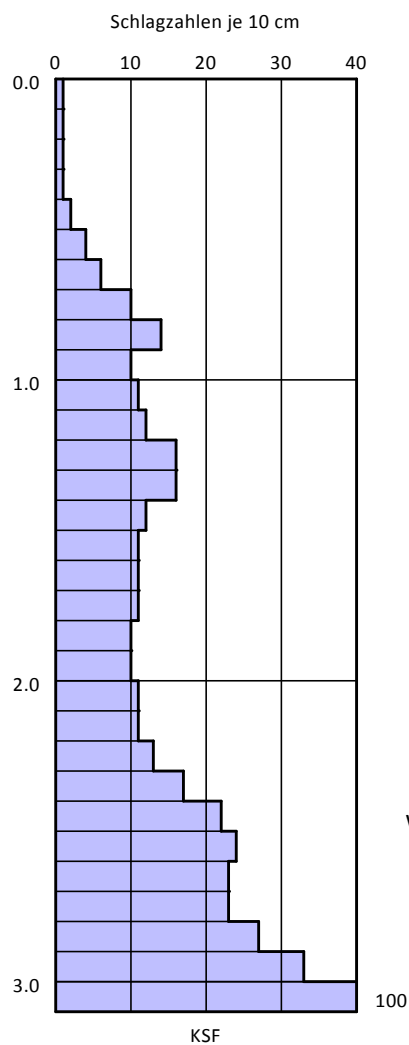
Neubaugebiet "Pfuhläcker - Zwerchfeld"
66892 Bruchmühlbach - Miesau
Auftraggeber: WVE GmbH Kaiserslautern

Bodenprofil

Maßstab d. H. 1: 25

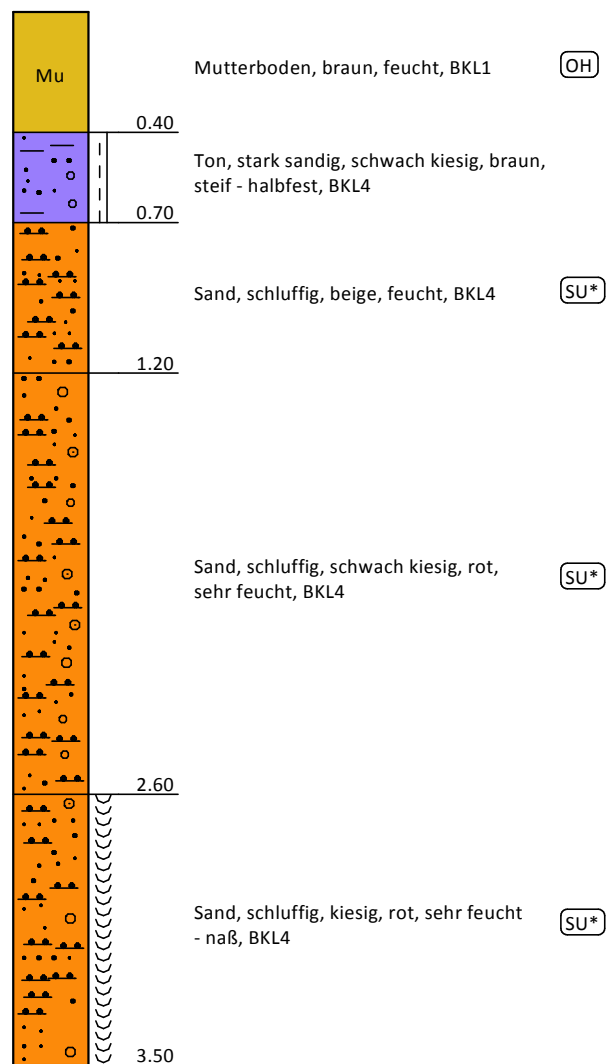
RS = Rammsondierung - DPH; SCH = Schürfe

RS 11



SCH 11

GOK: +237,74 m ü. NN



Neubaugebiet "Pfuhlacker - Zwerchfeld"

66892 Bruchmühlbach - Miesau

Auftraggeber: WVE GmbH Kaiserslautern

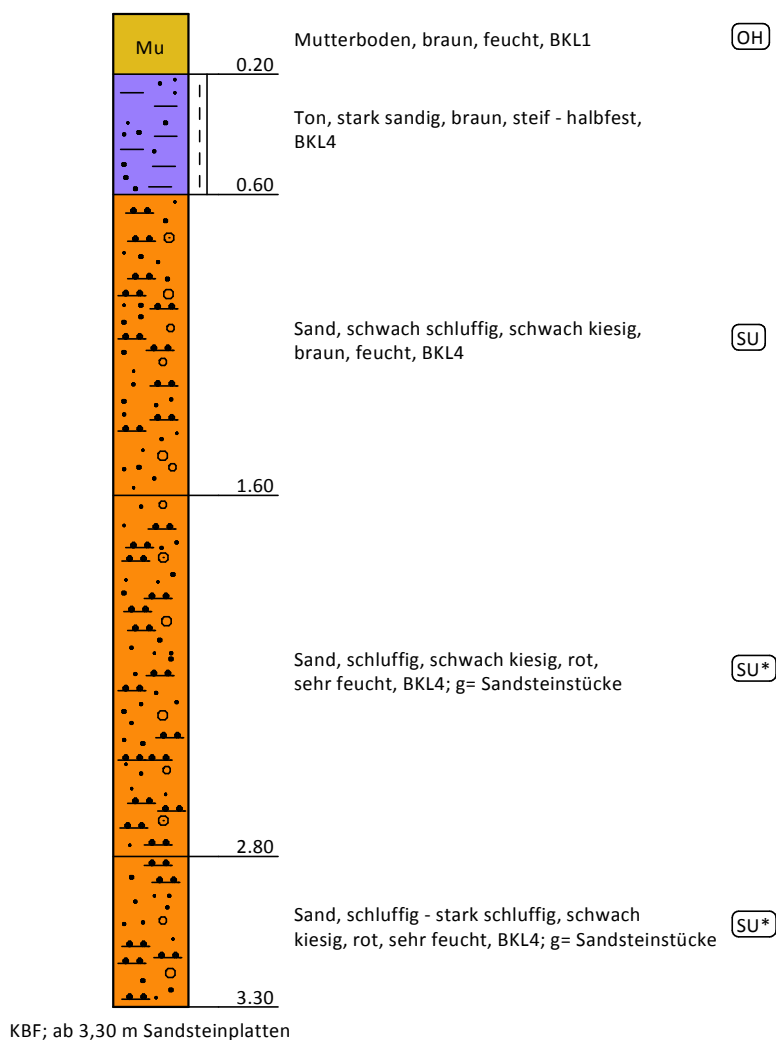
Bodenprofil

Maßstab d. H. 1: 25

SCH = Schürfe

SCH 12

GOK: +237,63 m ü. NN



umweltgeotechnik (UGG)
Ringwallstraße 28
66620 Nonnweiler-Otzenhausen
06873 - 95908 - 0

Bericht: 170084
Anlage: 3.1

Wassergehalt nach DIN 18 121

NBG "Pfuhläcker-Zwerchfeld"

Bruchmühlbach-Miesau

Bearbeiter: Zimmer

Datum: 21.08.2017

Entnahmestelle:

Art der Entnahme: gestört

Probe entnommen am: 11.08.2017

Probenbezeichnung:	Sch 1 0,50 - 1,30 m	Sch 1 2,00 - 3,00 m	Sch 2 0,60 - 1,70 m	Sch 2 2,60 - 3,50 m
Feuchte Probe + Behälter [g]:	296.96	237.60	232.42	252.66
Trockene Probe + Behälter [g]:	260.56	212.01	220.53	232.85
Behälter [g]:	77.39	85.18	87.44	90.38
Porenwasser [g]:	36.40	25.59	11.89	19.81
Trockene Probe [g]:	183.17	126.83	133.09	142.47
Wassergehalt [%]	19.87	20.18	8.93	13.90

Probenbezeichnung:	Sch 3 0,30 - 0,90 m	Sch 3 0,90 - 1,90 m	Sch 4 1,40 - 3,30 m	Sch 4 0,60 - 1,40 m
Feuchte Probe + Behälter [g]:	246.70	238.70	228.71	262.67
Trockene Probe + Behälter [g]:	229.57	224.54	213.70	252.50
Behälter [g]:	88.42	102.89	101.21	101.82
Porenwasser [g]:	17.13	14.16	15.01	10.17
Trockene Probe [g]:	141.15	121.65	112.49	150.68
Wassergehalt [%]	12.14	11.64	13.34	6.75

Probenbezeichnung:	Sch 5 1,80 - 3,00 m	Sch 6 0,60 - 1,40 m	Sch 6 1,40 - 3,50 m	Sch 7 2,20 - 3,50 m
Feuchte Probe + Behälter [g]:	236.29	247.25	240.97	252.50
Trockene Probe + Behälter [g]:	217.44	233.87	226.71	242.48
Behälter [g]:	91.09	89.06	93.23	99.77
Porenwasser [g]:	18.85	13.38	14.26	10.02
Trockene Probe [g]:	126.35	144.81	133.48	142.71
Wassergehalt [%]	14.92	9.24	10.68	7.02

umweltgeotechnik (UGG)
Ringwallstraße 28
66620 Nonnweiler-Otzenhausen
06873 - 95908 - 0

Bericht: 170084
Anlage: 3.2

Wassergehalt nach DIN 18 121

NBG "Pfuhläcker-Zwerchfeld"

Bruchmühlbach-Miesau

Bearbeiter: Zimmer

Datum: 21.08.2017

Entnahmestelle:

Art der Entnahme: gestört

Probe entnommen am: 11.08.2017

Probenbezeichnung:	Sch 8 0,30 - 0,70 m	Sch 9 1,20 - 3,00 m	Sch 10 0,30 - 0,60 m	Sch 10 1,30 - 3,40 m
Feuchte Probe + Behälter [g]:	245.73	322.03	305.42	244.11
Trockene Probe + Behälter [g]:	235.40	300.17	286.52	229.60
Behälter [g]:	121.29	130.50	117.77	101.53
Porenwasser [g]:	10.33	21.86	18.90	14.51
Trockene Probe [g]:	114.11	169.67	168.75	128.07
Wassergehalt [%]	9.05	12.88	11.20	11.33

Probenbezeichnung:	Sch 11 1,20 - 2,60 m	Sch 12 0,20 - 0,60 m	Sch 12 0,60 - 1,60 m	
Feuchte Probe + Behälter [g]:	270.56	246.47	292.39	
Trockene Probe + Behälter [g]:	247.59	236.54	278.41	
Behälter [g]:	98.29	84.49	109.70	
Porenwasser [g]:	22.97	9.93	13.98	
Trockene Probe [g]:	149.30	152.05	168.71	
Wassergehalt [%]	15.39	6.53	8.29	

Probenbezeichnung:				
Feuchte Probe + Behälter [g]:				
Trockene Probe + Behälter [g]:				
Behälter [g]:				
Porenwasser [g]:				
Trockene Probe [g]:				
Wassergehalt [%]				

umweltgeotechnik gmbh (UGG)
Ringwallstraße 28
66620 Nonnweiler-Otzenhausen
Tel.: 06873 / 95 90 8 -0

Bearbeiter: Zimmer

Datum: 21.08.2017

Körnungslinie

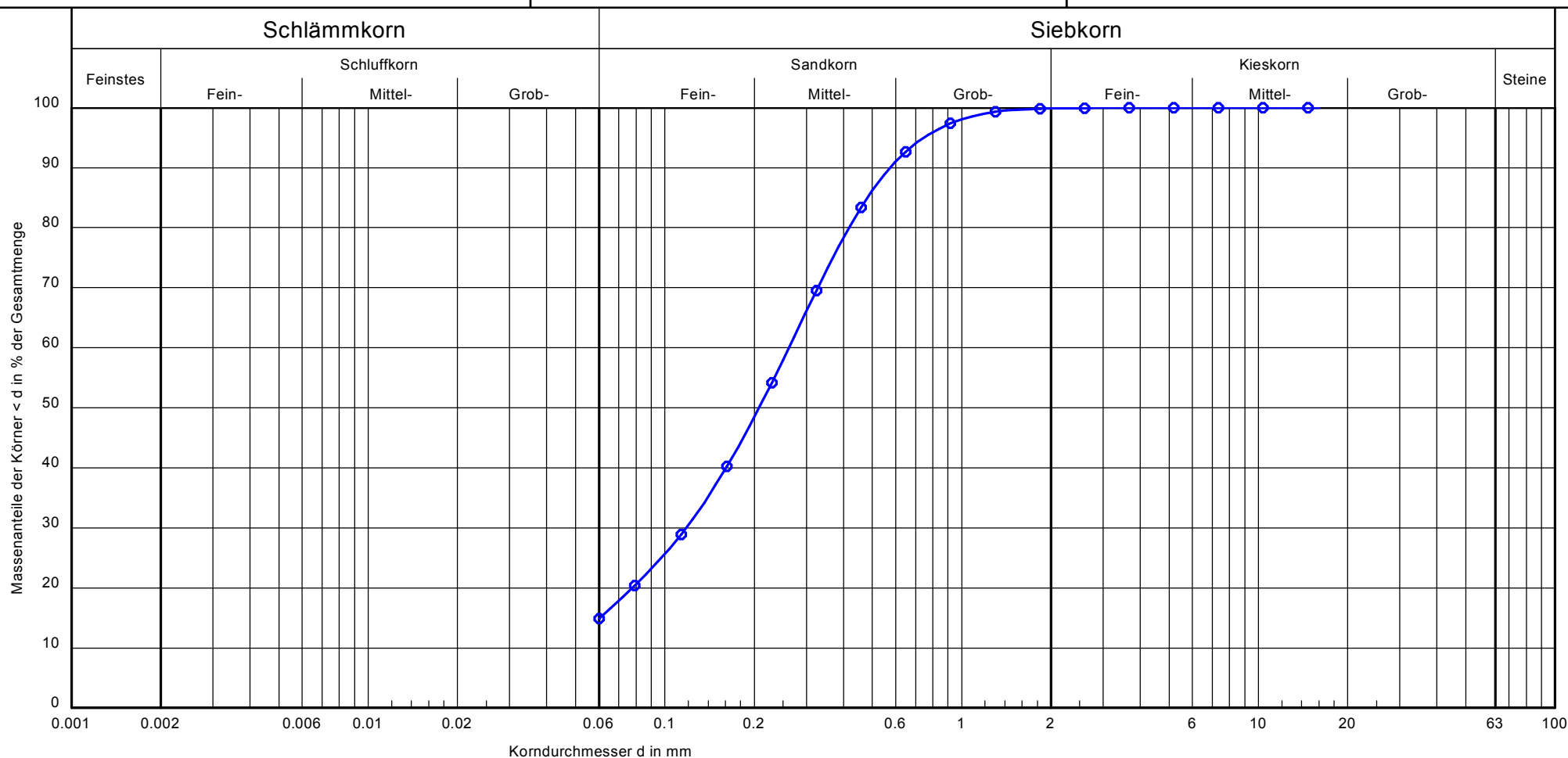
NBG "Pfuhläcker-Zwerchfeld"

Bruchmühlbach-Miesau

Probe entnommen am: 11.08.2017

Art der Entnahme: gestört

Wassergehalt [%]: 11,64



Bezeichnung:

KV 2

Bodenart:

S,u

Tiefe:

0,90 - 1,90 m

k [m/s] (Hazen):

-

Entnahmestelle:

Sch 3

U/Cc

-/-

Bemerkungen:

Bericht:
170084
Anlage:
3.3

umweltgeotechnik gmbh (UGG)
Ringwallstraße 28
66620 Nonnweiler-Otzenhausen
Tel.: 06873 / 95 90 8 -0

Bearbeiter: Zimmer

Datum: 21.08.2017

Körnungslinie

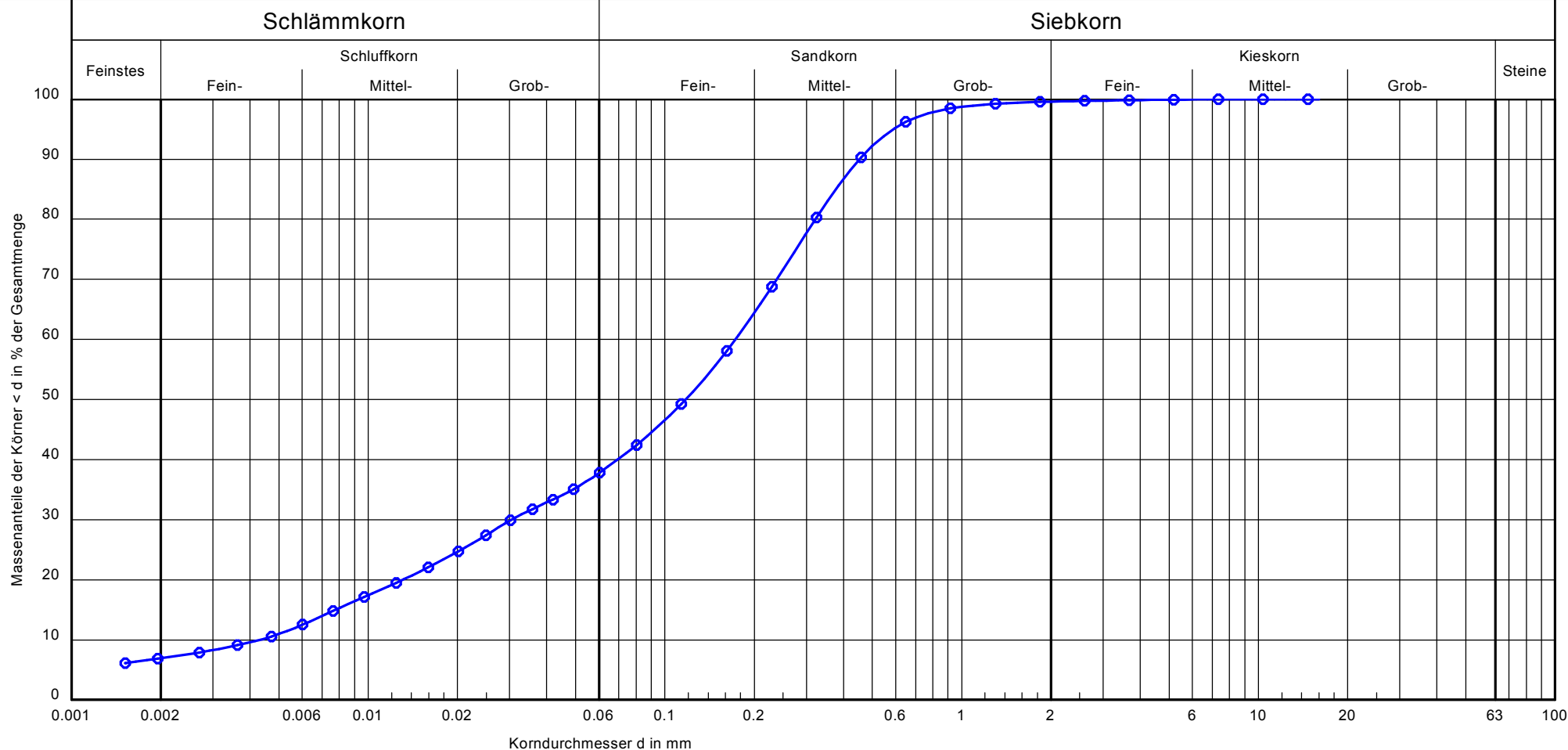
NBG "Pfuhläcker-Zwerchfeld"

Bruchmühlbach-Miesau

Probe entnommen am: 11.08.2017

Art der Entnahme: gestört

Wassergehalt [%]: 9,24



Bezeichnung:

KV 3

Bodenart:

S_u*,t'

Tiefe:

0,60 - 1,40 m

k [m/s] (Hazen):

$2.2 \cdot 10^{-7}$

Entnahmestelle:

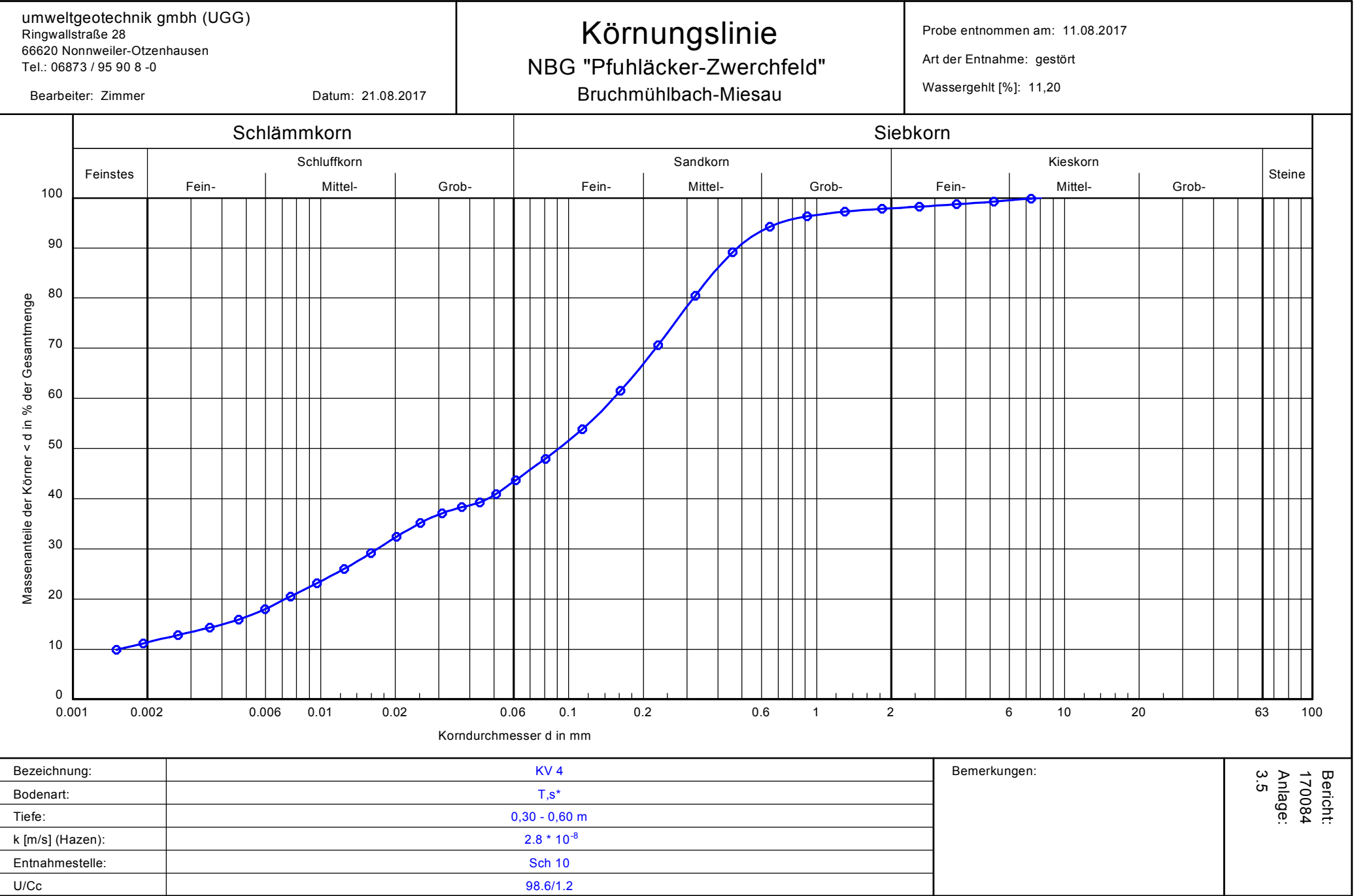
Sch 6

U/Cc

40.1/1.2

Bemerkungen:

Bericht:
170084
Anlage:
3.4



umweltgeotechnik gmbh (UGG)
Ringwallstraße 28
66620 Nonnweiler-Otzenhausen
Tel.: 06873 / 95 90 8 -0

Bearbeiter: Zimmer

Datum: 21.08.2017

Körnungslinie

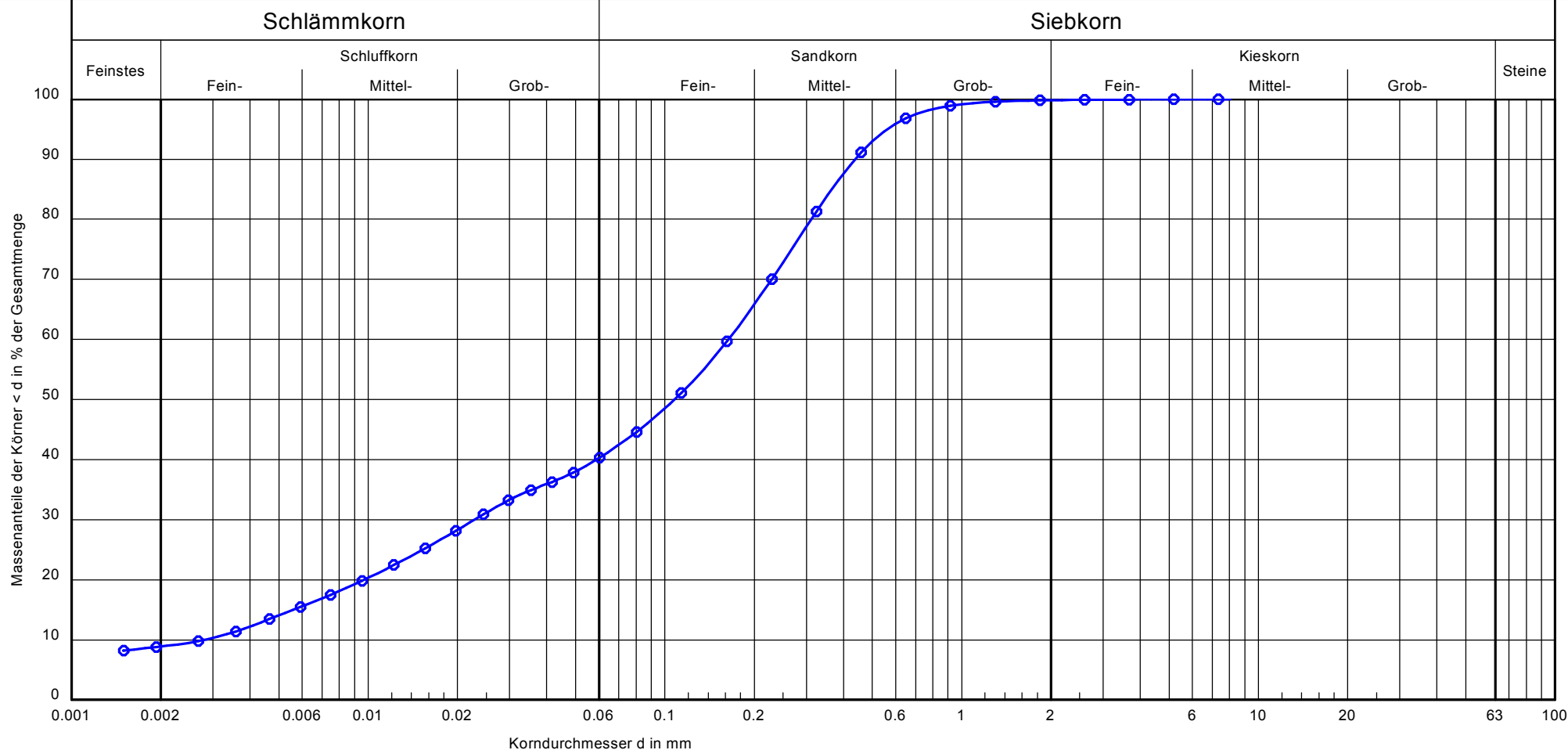
NBG "Pfuhläcker-Zwerchfeld"

Bruchmühlbach-Miesau

Probe entnommen am: 11.08.2017

Art der Entnahme: gestört

Wassergehalt [%]: 8,29



Bezeichnung:

KV 5

Bodenart:

T_s*

Tiefe:

0,60 - 1,60 m

k [m/s] (Hazen):

$9.1 \cdot 10^{-8}$

Entnahmestelle:

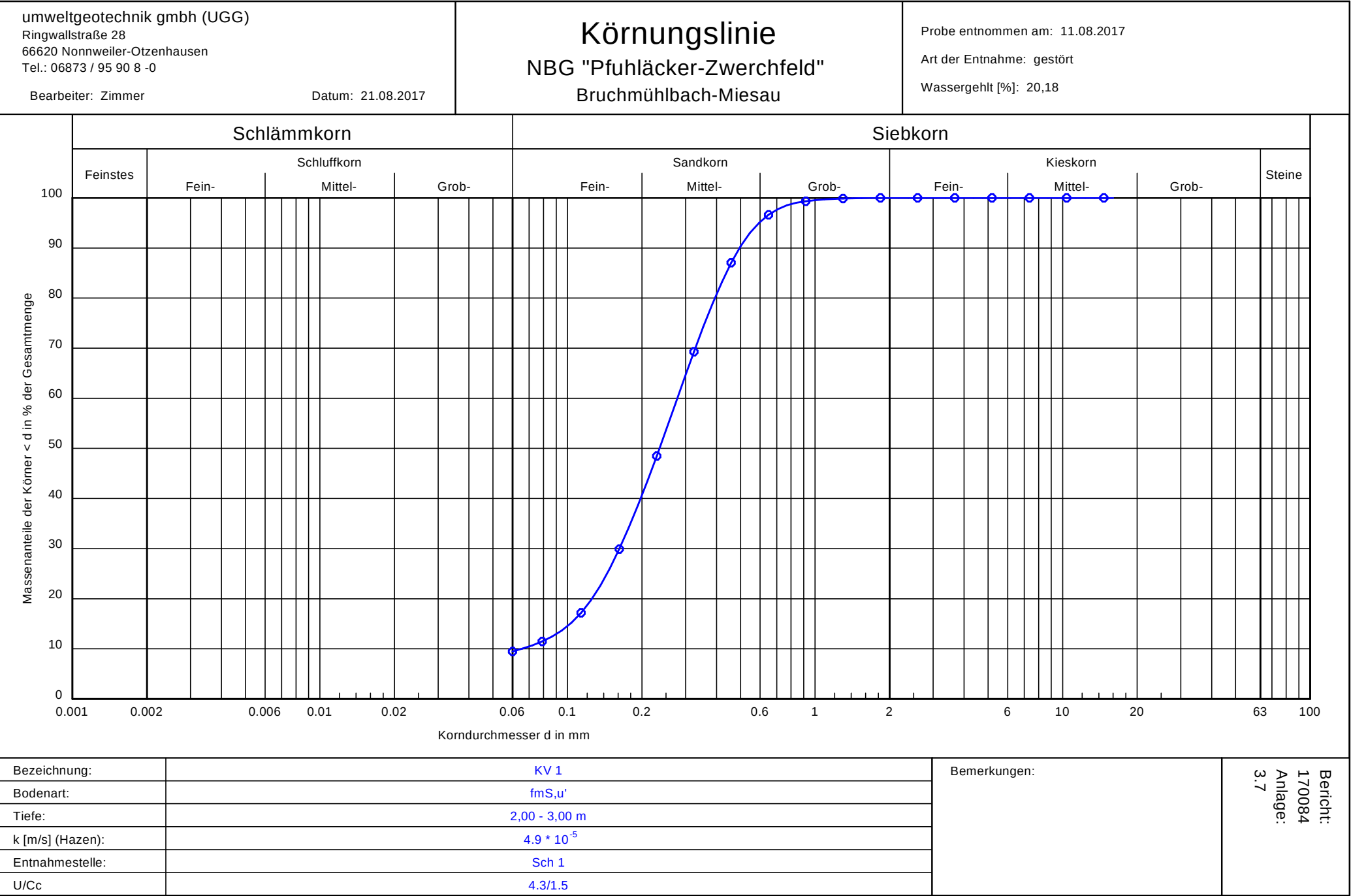
Sch 12

U/Cc

58.5/1.1

Bemerkungen:

Bericht:
170084
Anlage:
3.6



Proctorkurve nach DIN 18 127 - P100-X

NBG "Pfuhlacker-Zwerchfeld"
Bruchmühlbach-Miesau

Bearbeiter: Zimmer

Datum: 23.08.2017

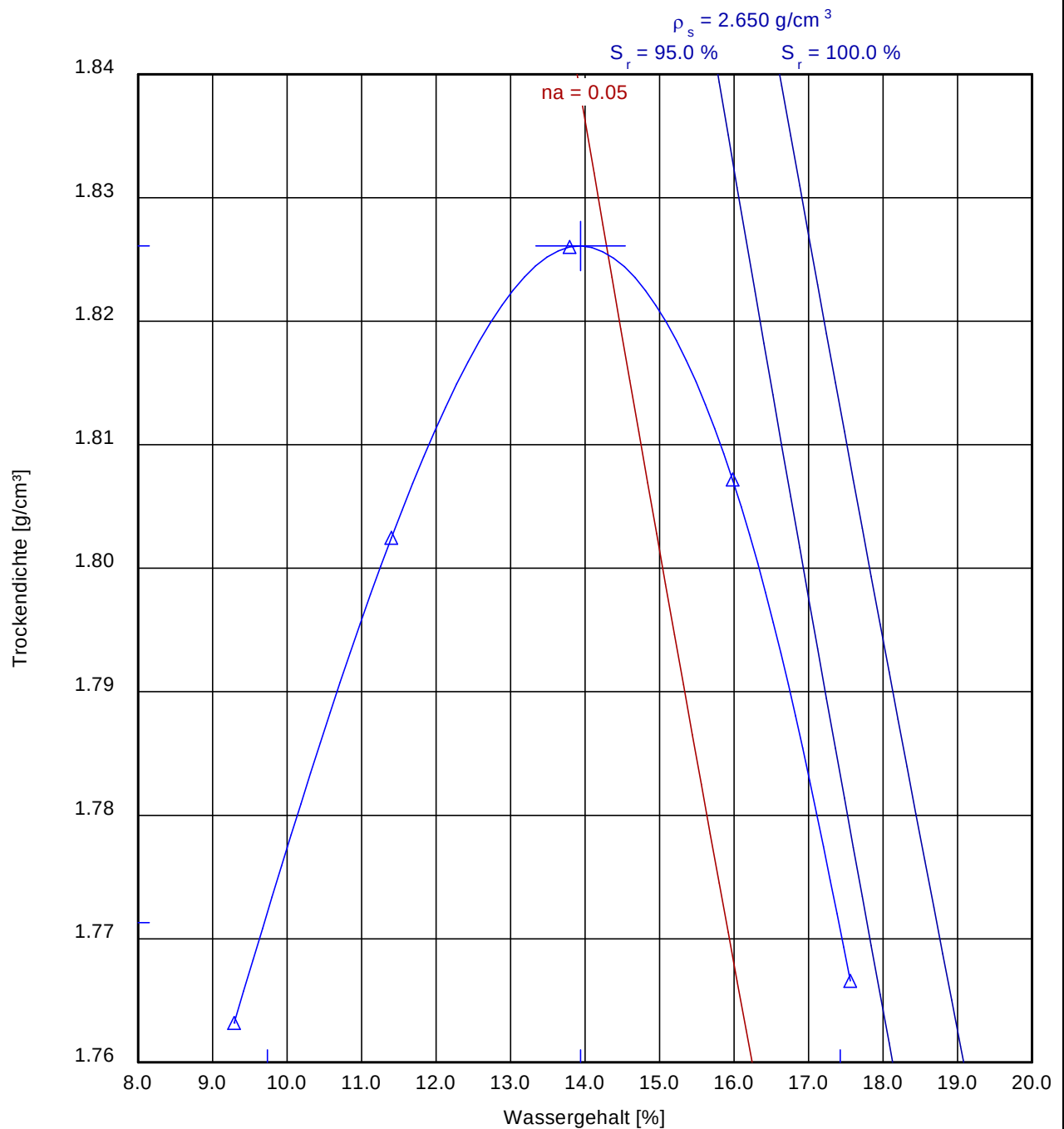
Entnahmestelle: MP Sch 2 - 7

Tiefe: 0,60 - 3,50 m

Art der Entnahme: gestört

Bodenart: S,g',u'

Probe entnommen am: 11.08.2017



100 % der Proctordichte $\rho_{pr} = 1.826 \text{ g/cm}^3$

Optimaler Wassergehalt $w_{pr} = 13.9\%$

97.0 % der Proctordichte $\rho_d = 1.771 \text{ g/cm}^3$

min/max Wassergehalt $w = 9.7 / 17.4\%$

95.0 % der Proctordichte $\rho_d = 1.735 \text{ g/cm}^3$

min/max Wassergehalt $w = - / -\%$

AGROLAB Labor GmbH, Dr.-Pauling-Str.3, 84079 Bruckberg

UMWELTGEOTECHNIK GMBH
Ringwallstraße 28
66620 NONNWEILER-Otzenhausen

Datum 22.08.2017

Kundennr. 27019159

PRÜFBERICHT 2467190 - 550865

Auftrag	2467190 170084 NBG "Pfuhläcker-Zwerchfeld" Bruchmühlbach-Miesau
Analysennr.	550865
Probeneingang	16.08.2017
Probenahme	10.08.2017
Probenehmer	Auftraggeber
Kunden-Probenbezeichnung	MP 1; 0,5-3,0m
Rückstellprobe	Ja
angewandte Methodik	gem. Vorgaben aktuelle DepV
Auffälligkeit. Probenanlieferung	Keine
Probenahmeprotokoll	Nein

Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
---------	----------	-----------	---------

Feststoff

Analyse in der Gesamtfraktion					keine Angabe
Masse Laborprobe	kg	°	1,50	0,001	keine Angabe
Trockensubstanz	%	°	88,8	0,1	DIN EN 14346
pH-Wert (CaCl ₂)			4,20	0	DIN ISO 10390
Färbung		°	rötlich	0	visuell
Geruch		°	geruchlos	0	organoleptisch
Konsistenz		°	erdig/steinig	0	visuell
Glühverlust	%		0,9	0,05	DIN EN 15169
Kohlenstoff(C) organisch (TOC)	%		<0,10	0,1	DIN EN 13137
Cyanide ges.	mg/kg		<0,3	0,3	DIN ISO 17380
EOX	mg/kg		<1,0	1	DIN 38414-17 (S 17)
Königswasseraufschluß					DIN EN 13657
Arsen (As)	mg/kg		<2,0	2	DIN EN ISO 11885
Blei (Pb)	mg/kg		7	4	DIN EN ISO 11885
Cadmium (Cd)	mg/kg		<0,2	0,2	DIN EN ISO 11885
Chrom (Cr)	mg/kg		6	1	DIN EN ISO 11885
Kupfer (Cu)	mg/kg		2,4	1	DIN EN ISO 11885
Nickel (Ni)	mg/kg		4,1	1	DIN EN ISO 11885
Quecksilber (Hg)	mg/kg		<0,05	0,05	DIN EN ISO 12846
Thallium (Tl)	mg/kg		0,1	0,1	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)
Zink (Zn)	mg/kg		18,5	2	DIN EN ISO 11885
Kohlenwasserstoffe C10-C22 (GC)	mg/kg		<50	50	DIN EN 14039 + LAGA KW/04
Kohlenwasserstoffe C10-C40 (GC)	mg/kg		<50	50	DIN EN 14039 + LAGA KW/04
Lipophile Stoffe	%		<0,05	0,05	LAGA KW/04
Naphthalin	mg/kg		<0,05	0,05	DIN ISO 18287
Acenaphthylen	mg/kg		<0,05	0,05	DIN ISO 18287
Acenaphthen	mg/kg		<0,05	0,05	DIN ISO 18287
Fluoren	mg/kg		<0,05	0,05	DIN ISO 18287
Phenanthren	mg/kg		<0,05	0,05	DIN ISO 18287
Anthracen	mg/kg		<0,05	0,05	DIN ISO 18287
Fluoranthren	mg/kg		<0,05	0,05	DIN ISO 18287

Datum 22.08.2017
Kundennr. 27019159

PRÜFBERICHT 2467190 - 550865

Kunden-Probenbezeichnung **MP 1; 0,5-3,0m**

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
Pyren	mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 18287
Benzo(a)anthracen	mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 18287
Chrysen	mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 18287
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 18287
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 18287
Benzo(a)pyren	mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 18287
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 18287
Benzo(ghi)perylene	mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 18287
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 18287
PAK-Summe (nach EPA)	mg/kg	n.b.		DIN ISO 18287
Dichlormethan	mg/kg	<0,2	0,2	HLUG, Handb. Altlasten Bd.7, Tl.4
cis-1,2-Dichlorethen	mg/kg	<0,1	0,1	HLUG, Handb. Altlasten Bd.7, Tl.4
trans-1,2-Dichlorethen	mg/kg	<0,1	0,1	HLUG, Handb. Altlasten Bd.7, Tl.4
Trichlormethan	mg/kg	<0,1	0,1	HLUG, Handb. Altlasten Bd.7, Tl.4
1,1,1-Trichlorethan	mg/kg	<0,1	0,1	HLUG, Handb. Altlasten Bd.7, Tl.4
Trichlorethen	mg/kg	<0,1	0,1	HLUG, Handb. Altlasten Bd.7, Tl.4
Tetrachlormethan	mg/kg	<0,1	0,1	HLUG, Handb. Altlasten Bd.7, Tl.4
Tetrachlorethen	mg/kg	<0,1	0,1	HLUG, Handb. Altlasten Bd.7, Tl.4
LHKW - Summe	mg/kg	n.b.		HLUG, Handb. Altlasten Bd.7, Tl.4
Benzol	mg/kg	<0,05	0,05	HLUG, Handb. Altlasten Bd.7, Tl.4
Toluol	mg/kg	<0,05	0,05	HLUG, Handb. Altlasten Bd.7, Tl.4
Ethylbenzol	mg/kg	<0,05	0,05	HLUG, Handb. Altlasten Bd.7, Tl.4
m,p-Xylol	mg/kg	<0,05	0,05	HLUG, Handb. Altlasten Bd.7, Tl.4
o-Xylol	mg/kg	<0,05	0,05	HLUG, Handb. Altlasten Bd.7, Tl.4
Cumol	mg/kg	<0,1	0,1	HLUG, Handb. Altlasten Bd.7, Tl.4
Styrol	mg/kg	<0,1	0,1	HLUG, Handb. Altlasten Bd.7, Tl.4
Summe BTX	mg/kg	n.b.		HLUG, Handb. Altlasten Bd.7, Tl.4
PCB (28)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308
PCB (52)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308
PCB (101)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308
PCB (118)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308
PCB (138)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308
PCB (153)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308
PCB (180)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308
PCB-Summe	mg/kg	n.b.		DIN EN 15308
PCB-Summe (6 Kongenere)	mg/kg	n.b.		gem. LAGA-Z-Stufen (Summe ohne Faktor)

Eluat

Eluaterstellung				DIN EN 12457-4
Temperatur Eluat	°C	24,5	0	DIN 38404-4 (C 4)
pH-Wert		6,22	0	DIN 38404-5 (C 5)
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	10	10	DIN EN 27888 (C 8)
Gesamtgehalt an gelösten Stoffen	mg/l	<200	200	DIN EN 15216
Chlorid (Cl)	mg/l	<2,0	2	DIN EN ISO 10304-1:2009
Sulfat (SO4)	mg/l	<2,0	2	DIN EN ISO 10304-1:2009
Phenolindex	mg/l	<0,01	0,01	DIN 38409-16 (H 16)
Fluorid (F)	mg/l	<0,50	0,5	DIN EN ISO 10304-1:2009
Cyanide ges.	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 14403
Cyanide leicht freisetzbar	mg/l	<0,005	0,005	DIN ISO 17380
Antimon (Sb)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)
Arsen (As)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)
Barium (Ba)	mg/l	<0,01	0,01	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)

Datum 22.08.2017
Kundennr. 27019159

PRÜFBERICHT 2467190 - 550865

Kunden-Probenbezeichnung **MP 1; 0,5-3,0m**

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
Blei (Pb)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)
Cadmium (Cd)	mg/l	<0,0005	0,0005	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)
Chrom (Cr)	mg/l	0,021	0,005	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)
Kupfer (Cu)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)
Molybdän (Mo)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)
Nickel (Ni)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)
Quecksilber (Hg)	mg/l	<0,0002	0,0002	DIN EN ISO 12846
Selen (Se)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)
Thallium (Tl)	mg/l	<0,0005	0,0005	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)
Zink (Zn)	mg/l	<0,05	0,05	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)
DOC	mg/l	<1	1	DIN EN 1484 (H 3)

Erläuterung: Das Zeichen "<" oder n.b. in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Stoff ist bei nebenstehender Bestimmungsgrenze nicht quantifizierbar.

Die Analysenwerte der Feststoffparameter beziehen sich auf die Trockensubstanz, bei den mit ° gekennzeichneten Parametern auf die Originalsubstanz.

Beginn der Prüfungen: 17.08.2017

Ende der Prüfungen: 22.08.2017

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die Prüfgegenstände. Bei Proben unbekannten Ursprungs ist eine Plausibilitätsprüfung nur bedingt möglich. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig.



AGROLAB Labor GmbH, Sabine Beierl, Tel. 08765/93996-81
sabine.beierl@agrolab.de Kundenbetreuung



AGROLAB Labor GmbH, Dr.-Pauling-Str.3, 84079 Bruckberg

UMWELTGEOTECHNIK GMBH
Ringwallstraße 28
66620 NONNWEILER-Otzenhausen

Datum 22.08.2017

Kundennr. 27019159

PRÜFBERICHT 2467190 - 550868

Auftrag	2467190 170084 NBG "Pfuhläcker-Zwerchfeld" Bruchmühlbach-Miesau
Analysennr.	550868
Probeneingang	16.08.2017
Probenahme	10.08.2017
Probenehmer	Auftraggeber
Kunden-Probenbezeichnung	MP 2; 0,3-3,5m
Rückstellprobe	Ja
angewandte Methodik	gem. Vorgaben aktuelle DepV
Auffälligkeit. Probenanlieferung	Keine
Probenahmeprotokoll	Nein

Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
---------	----------	-----------	---------

Feststoff

Analyse in der Gesamtfraktion					keine Angabe
Masse Laborprobe	kg	°	1,60	0,001	keine Angabe
Trockensubstanz	%	°	89,5	0,1	DIN EN 14346
pH-Wert (CaCl ₂)			4,36	0	DIN ISO 10390
Färbung		°	rötlich	0	visuell
Geruch		°	geruchlos	0	organoleptisch
Konsistenz		°	erdig/steinig	0	visuell
Glühverlust	%		1,0	0,05	DIN EN 15169
Kohlenstoff(C) organisch (TOC)	%		0,18	0,1	DIN EN 13137
Cyanide ges.	mg/kg		<0,3	0,3	DIN ISO 17380
EOX	mg/kg		<1,0	1	DIN 38414-17 (S 17)
Königswasseraufschluß					DIN EN 13657
Arsen (As)	mg/kg		3,5	2	DIN EN ISO 11885
Blei (Pb)	mg/kg		11	4	DIN EN ISO 11885
Cadmium (Cd)	mg/kg		<0,2	0,2	DIN EN ISO 11885
Chrom (Cr)	mg/kg		10	1	DIN EN ISO 11885
Kupfer (Cu)	mg/kg		4,0	1	DIN EN ISO 11885
Nickel (Ni)	mg/kg		6,0	1	DIN EN ISO 11885
Quecksilber (Hg)	mg/kg		<0,05	0,05	DIN EN ISO 12846
Thallium (Tl)	mg/kg		0,1	0,1	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)
Zink (Zn)	mg/kg		22,6	2	DIN EN ISO 11885
Kohlenwasserstoffe C10-C22 (GC)	mg/kg		<50	50	DIN EN 14039 + LAGA KW/04
Kohlenwasserstoffe C10-C40 (GC)	mg/kg		<50	50	DIN EN 14039 + LAGA KW/04
Lipophile Stoffe	%		<0,05	0,05	LAGA KW/04
Naphthalin	mg/kg		<0,05	0,05	DIN ISO 18287
Acenaphthylen	mg/kg		<0,05	0,05	DIN ISO 18287
Acenaphthen	mg/kg		<0,05	0,05	DIN ISO 18287
Fluoren	mg/kg		<0,05	0,05	DIN ISO 18287
Phenanthren	mg/kg		<0,05	0,05	DIN ISO 18287
Anthracen	mg/kg		<0,05	0,05	DIN ISO 18287
Fluoranthren	mg/kg		<0,05	0,05	DIN ISO 18287



Datum 22.08.2017

Kundennr. 27019159

PRÜFBERICHT 2467190 - 550868

Kunden-Probenbezeichnung

MP 2; 0,3-3,5m

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
Pyren	mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 18287
Benzo(a)anthracen	mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 18287
Chrysen	mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 18287
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 18287
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 18287
Benzo(a)pyren	mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 18287
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 18287
Benzo(ghi)perylene	mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 18287
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 18287
PAK-Summe (nach EPA)	mg/kg	n.b.		DIN ISO 18287
Dichlormethan	mg/kg	<0,2	0,2	HLUG, Handb. Altlasten Bd.7, Tl.4
cis-1,2-Dichlorethen	mg/kg	<0,1	0,1	HLUG, Handb. Altlasten Bd.7, Tl.4
trans-1,2-Dichlorethen	mg/kg	<0,1	0,1	HLUG, Handb. Altlasten Bd.7, Tl.4
Trichlormethan	mg/kg	<0,1	0,1	HLUG, Handb. Altlasten Bd.7, Tl.4
1,1,1-Trichlorethan	mg/kg	<0,1	0,1	HLUG, Handb. Altlasten Bd.7, Tl.4
Trichlorethen	mg/kg	<0,1	0,1	HLUG, Handb. Altlasten Bd.7, Tl.4
Tetrachlormethan	mg/kg	<0,1	0,1	HLUG, Handb. Altlasten Bd.7, Tl.4
Tetrachlorethen	mg/kg	<0,1	0,1	HLUG, Handb. Altlasten Bd.7, Tl.4
LHKW - Summe	mg/kg	n.b.		HLUG, Handb. Altlasten Bd.7, Tl.4
Benzol	mg/kg	<0,05	0,05	HLUG, Handb. Altlasten Bd.7, Tl.4
Toluol	mg/kg	<0,05	0,05	HLUG, Handb. Altlasten Bd.7, Tl.4
Ethylbenzol	mg/kg	<0,05	0,05	HLUG, Handb. Altlasten Bd.7, Tl.4
m,p-Xylol	mg/kg	<0,05	0,05	HLUG, Handb. Altlasten Bd.7, Tl.4
o-Xylol	mg/kg	<0,05	0,05	HLUG, Handb. Altlasten Bd.7, Tl.4
Cumol	mg/kg	<0,1	0,1	HLUG, Handb. Altlasten Bd.7, Tl.4
Styrol	mg/kg	<0,1	0,1	HLUG, Handb. Altlasten Bd.7, Tl.4
Summe BTX	mg/kg	n.b.		HLUG, Handb. Altlasten Bd.7, Tl.4
PCB (28)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308
PCB (52)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308
PCB (101)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308
PCB (118)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308
PCB (138)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308
PCB (153)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308
PCB (180)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308
PCB-Summe	mg/kg	n.b.		DIN EN 15308
PCB-Summe (6 Kongenere)	mg/kg	n.b.		gem. LAGA-Z-Stufen (Summe ohne Faktor)

Eluat

Eluaterstellung				DIN EN 12457-4
Temperatur Eluat	°C	24,0	0	DIN 38404-4 (C 4)
pH-Wert		5,98	0	DIN 38404-5 (C 5)
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	15	10	DIN EN 27888 (C 8)
Gesamtgehalt an gelösten Stoffen	mg/l	<200	200	DIN EN 15216
Chlorid (Cl)	mg/l	<2,0	2	DIN EN ISO 10304-1:2009
Sulfat (SO4)	mg/l	<2,0	2	DIN EN ISO 10304-1:2009
Phenolindex	mg/l	<0,01	0,01	DIN 38409-16 (H 16)
Fluorid (F)	mg/l	<0,50	0,5	DIN EN ISO 10304-1:2009
Cyanide ges.	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 14403
Cyanide leicht freisetzbar	mg/l	<0,005	0,005	DIN ISO 17380
Antimon (Sb)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)
Arsen (As)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)
Barium (Ba)	mg/l	<0,01	0,01	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)

Die in diesem Dokument berichteten Parameter sind gemäß ISO/IEC 17025:2005 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Parameter sind mit dem Symbol " * " gekennzeichnet.

Datum 22.08.2017
Kundennr. 27019159

PRÜFBERICHT 2467190 - 550868

Kunden-Probenbezeichnung **MP 2; 0,3-3,5m**

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
Blei (Pb)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)
Cadmium (Cd)	mg/l	<0,0005	0,0005	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)
Chrom (Cr)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)
Kupfer (Cu)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)
Molybdän (Mo)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)
Nickel (Ni)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)
Quecksilber (Hg)	mg/l	<0,0002	0,0002	DIN EN ISO 12846
Selen (Se)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)
Thallium (Tl)	mg/l	<0,0005	0,0005	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)
Zink (Zn)	mg/l	<0,05	0,05	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)
DOC	mg/l	<1	1	DIN EN 1484 (H 3)

Erläuterung: Das Zeichen "<" oder n.b. in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Stoff ist bei nebenstehender Bestimmungsgrenze nicht quantifizierbar.

Die Analysenwerte der Feststoffparameter beziehen sich auf die Trockensubstanz, bei den mit ° gekennzeichneten Parametern auf die Originalsubstanz.

Beginn der Prüfungen: 17.08.2017

Ende der Prüfungen: 22.08.2017

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die Prüfgegenstände. Bei Proben unbekannten Ursprungs ist eine Plausibilitätsprüfung nur bedingt möglich. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig.



AGROLAB Labor GmbH, Sabine Beierl, Tel. 08765/93996-81
sabine.beierl@agrolab.de Kundenbetreuung

AGROLAB Labor GmbH, Dr.-Pauling-Str.3, 84079 Bruckberg

UMWELTGEOTECHNIK GMBH
Ringwallstraße 28
66620 NONNWEILER-Otzenhausen

Datum 22.08.2017

Kundennr. 27019159

PRÜFBERICHT 2467190 - 550870

Auftrag	2467190 170084 NBG "Pfuhläcker-Zwerchfeld" Bruchmühlbach-Miesau
Analysennr.	550870
Probeneingang	16.08.2017
Probenahme	10.08.2017
Probenehmer	Auftraggeber
Kunden-Probenbezeichnung	MP 3; 0,3-3,5m
Rückstellprobe	Ja
angewandte Methodik	gem. Vorgaben aktuelle DepV
Auffälligkeit. Probenanlieferung	Keine
Probenahmeprotokoll	Nein

Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
---------	----------	-----------	---------

Feststoff

Analyse in der Gesamtfraktion					keine Angabe
Masse Laborprobe	kg	°	1,80	0,001	keine Angabe
Trockensubstanz	%	°	91,7	0,1	DIN EN 14346
pH-Wert (CaCl ₂)			4,63	0	DIN ISO 10390
Färbung		°	rötlich	0	visuell
Geruch		°	geruchlos	0	organoleptisch
Konsistenz		°	erdig/steinig	0	visuell
Glühverlust	%		0,9	0,05	DIN EN 15169
Kohlenstoff(C) organisch (TOC)	%		<0,10	0,1	DIN EN 13137
Cyanide ges.	mg/kg		<0,3	0,3	DIN ISO 17380
EOX	mg/kg		<1,0	1	DIN 38414-17 (S 17)
Königswasseraufschluß					DIN EN 13657
Arsen (As)	mg/kg		<2,0	2	DIN EN ISO 11885
Blei (Pb)	mg/kg		7	4	DIN EN ISO 11885
Cadmium (Cd)	mg/kg		<0,2	0,2	DIN EN ISO 11885
Chrom (Cr)	mg/kg		3	1	DIN EN ISO 11885
Kupfer (Cu)	mg/kg		1,8	1	DIN EN ISO 11885
Nickel (Ni)	mg/kg		4,5	1	DIN EN ISO 11885
Quecksilber (Hg)	mg/kg		<0,05	0,05	DIN EN ISO 12846
Thallium (Tl)	mg/kg		<0,1	0,1	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)
Zink (Zn)	mg/kg		22,2	2	DIN EN ISO 11885
Kohlenwasserstoffe C10-C22 (GC)	mg/kg		<50	50	DIN EN 14039 + LAGA KW/04
Kohlenwasserstoffe C10-C40 (GC)	mg/kg		<50	50	DIN EN 14039 + LAGA KW/04
Lipophile Stoffe	%		<0,05	0,05	LAGA KW/04
Naphthalin	mg/kg		<0,05	0,05	DIN ISO 18287
Acenaphthylen	mg/kg		<0,05	0,05	DIN ISO 18287
Acenaphthen	mg/kg		<0,05	0,05	DIN ISO 18287
Fluoren	mg/kg		<0,05	0,05	DIN ISO 18287
Phenanthren	mg/kg		<0,05	0,05	DIN ISO 18287
Anthracen	mg/kg		<0,05	0,05	DIN ISO 18287
Fluoranthren	mg/kg		<0,05	0,05	DIN ISO 18287



Datum 22.08.2017
Kundennr. 27019159

PRÜFBERICHT 2467190 - 550870

Kunden-Probenbezeichnung **MP 3; 0,3-3,5m**

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
Pyren	mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 18287
Benzo(a)anthracen	mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 18287
Chrysen	mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 18287
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 18287
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 18287
Benzo(a)pyren	mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 18287
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 18287
Benzo(ghi)perylene	mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 18287
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 18287
PAK-Summe (nach EPA)	mg/kg	n.b.		DIN ISO 18287
Dichlormethan	mg/kg	<0,2	0,2	HLUG, Handb. Altlasten Bd.7, Tl.4
cis-1,2-Dichlorethen	mg/kg	<0,1	0,1	HLUG, Handb. Altlasten Bd.7, Tl.4
trans-1,2-Dichlorethen	mg/kg	<0,1	0,1	HLUG, Handb. Altlasten Bd.7, Tl.4
Trichlormethan	mg/kg	<0,1	0,1	HLUG, Handb. Altlasten Bd.7, Tl.4
1,1,1-Trichlorethan	mg/kg	<0,1	0,1	HLUG, Handb. Altlasten Bd.7, Tl.4
Trichlorethen	mg/kg	<0,1	0,1	HLUG, Handb. Altlasten Bd.7, Tl.4
Tetrachlormethan	mg/kg	<0,1	0,1	HLUG, Handb. Altlasten Bd.7, Tl.4
Tetrachlorethen	mg/kg	<0,1	0,1	HLUG, Handb. Altlasten Bd.7, Tl.4
LHKW - Summe	mg/kg	n.b.		HLUG, Handb. Altlasten Bd.7, Tl.4
Benzol	mg/kg	<0,05	0,05	HLUG, Handb. Altlasten Bd.7, Tl.4
Toluol	mg/kg	<0,05	0,05	HLUG, Handb. Altlasten Bd.7, Tl.4
Ethylbenzol	mg/kg	<0,05	0,05	HLUG, Handb. Altlasten Bd.7, Tl.4
m,p-Xylol	mg/kg	<0,05	0,05	HLUG, Handb. Altlasten Bd.7, Tl.4
o-Xylol	mg/kg	<0,05	0,05	HLUG, Handb. Altlasten Bd.7, Tl.4
Cumol	mg/kg	<0,1	0,1	HLUG, Handb. Altlasten Bd.7, Tl.4
Styrol	mg/kg	<0,1	0,1	HLUG, Handb. Altlasten Bd.7, Tl.4
Summe BTX	mg/kg	n.b.		HLUG, Handb. Altlasten Bd.7, Tl.4
PCB (28)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308
PCB (52)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308
PCB (101)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308
PCB (118)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308
PCB (138)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308
PCB (153)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308
PCB (180)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308
PCB-Summe	mg/kg	n.b.		DIN EN 15308
PCB-Summe (6 Kongenere)	mg/kg	n.b.		gem. LAGA-Z-Stufen (Summe ohne Faktor)

Eluat

Eluaterstellung				DIN EN 12457-4
Temperatur Eluat	°C	24,1	0	DIN 38404-4 (C 4)
pH-Wert		6,47	0	DIN 38404-5 (C 5)
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	<10	10	DIN EN 27888 (C 8)
Gesamtgehalt an gelösten Stoffen	mg/l	<200	200	DIN EN 15216
Chlorid (Cl)	mg/l	<2,0	2	DIN EN ISO 10304-1:2009
Sulfat (SO4)	mg/l	<2,0	2	DIN EN ISO 10304-1:2009
Phenolindex	mg/l	<0,01	0,01	DIN 38409-16 (H 16)
Fluorid (F)	mg/l	<0,50	0,5	DIN EN ISO 10304-1:2009
Cyanide ges.	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 14403
Cyanide leicht freisetzbar	mg/l	<0,005	0,005	DIN ISO 17380
Antimon (Sb)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)
Arsen (As)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)
Barium (Ba)	mg/l	<0,01	0,01	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)

Die in diesem Dokument berichteten Parameter sind gemäß ISO/IEC 17025:2005 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Parameter sind mit dem Symbol " * " gekennzeichnet.

Datum 22.08.2017
Kundennr. 27019159

PRÜFBERICHT 2467190 - 550870

Kunden-Probenbezeichnung **MP 3; 0,3-3,5m**

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
Blei (Pb)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)
Cadmium (Cd)	mg/l	<0,0005	0,0005	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)
Chrom (Cr)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)
Kupfer (Cu)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)
Molybdän (Mo)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)
Nickel (Ni)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)
Quecksilber (Hg)	mg/l	<0,0002	0,0002	DIN EN ISO 12846
Selen (Se)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)
Thallium (Tl)	mg/l	<0,0005	0,0005	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)
Zink (Zn)	mg/l	<0,05	0,05	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)
DOC	mg/l	1	1	DIN EN 1484 (H 3)

Erläuterung: Das Zeichen "<" oder n.b. in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Stoff ist bei nebenstehender Bestimmungsgrenze nicht quantifizierbar.

Die Analysenwerte der Feststoffparameter beziehen sich auf die Trockensubstanz, bei den mit ° gekennzeichneten Parametern auf die Originalsubstanz.

Beginn der Prüfungen: 17.08.2017

Ende der Prüfungen: 22.08.2017

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die Prüfgegenstände. Bei Proben unbekannten Ursprungs ist eine Plausibilitätsprüfung nur bedingt möglich. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig.



AGROLAB Labor GmbH, Sabine Beierl, Tel. 08765/93996-81
sabine.beierl@agrolab.de Kundenbetreuung



AGROLAB Labor GmbH, Dr.-Pauling-Str.3, 84079 Bruckberg

UMWELTGEOTECHNIK GMBH
Ringwallstraße 28
66620 NONNWEILER-Otzenhausen

Datum 22.08.2017
Kundennr. 27019159

PRÜFBERICHT 2467190 - 550871

Auftrag 2467190 170084 NBG "Pfuhläcker-Zwerchfeld" Bruchmühlbach-Miesau
Analysennr. 550871
Probeneingang 16.08.2017
Probenahme 10.08.2017
Probenehmer Auftraggeber
Kunden-Probenbezeichnung MP 4; 0,3-3,5m
Rückstellprobe Ja
angewandte Methodik gem. Vorgaben aktuelle DepV
Auffälligkeit. Probenanlieferung Keine
Probenahmeprotokoll Nein

Einheit Ergebnis Best.-Gr. Methode

Feststoff

Analyse in der Gesamtfraktion					keine Angabe
Masse Laborprobe	kg	°	0,75	0,001	keine Angabe
Trockensubstanz	%	°	91,1	0,1	DIN EN 14346
pH-Wert (CaCl ₂)			4,61	0	DIN ISO 10390
Färbung		°	rötlich	0	visuell
Geruch		°	geruchlos	0	organoleptisch
Konsistenz		°	erdig/steinig	0	visuell
Glühverlust	%		1,3	0,05	DIN EN 15169
Kohlenstoff(C) organisch (TOC)	%		0,16	0,1	DIN EN 13137
Cyanide ges.	mg/kg		<0,3	0,3	DIN ISO 17380
EOX	mg/kg		<1,0	1	DIN 38414-17 (S 17)
Königswasseraufschluß					DIN EN 13657
Arsen (As)	mg/kg		2,9	2	DIN EN ISO 11885
Blei (Pb)	mg/kg		19	4	DIN EN ISO 11885
Cadmium (Cd)	mg/kg		<0,2	0,2	DIN EN ISO 11885
Chrom (Cr)	mg/kg		8	1	DIN EN ISO 11885
Kupfer (Cu)	mg/kg		3,2	1	DIN EN ISO 11885
Nickel (Ni)	mg/kg		7,0	1	DIN EN ISO 11885
Quecksilber (Hg)	mg/kg		<0,05	0,05	DIN EN ISO 12846
Thallium (Tl)	mg/kg		0,1	0,1	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)
Zink (Zn)	mg/kg		28,9	2	DIN EN ISO 11885
Kohlenwasserstoffe C10-C22 (GC)	mg/kg		<50	50	DIN EN 14039 + LAGA KW/04
Kohlenwasserstoffe C10-C40 (GC)	mg/kg		<50	50	DIN EN 14039 + LAGA KW/04
Lipophile Stoffe	%		<0,05	0,05	LAGA KW/04
Naphthalin	mg/kg		<0,05	0,05	DIN ISO 18287
Acenaphthylen	mg/kg		<0,05	0,05	DIN ISO 18287
Acenaphthen	mg/kg		<0,05	0,05	DIN ISO 18287
Fluoren	mg/kg		<0,05	0,05	DIN ISO 18287
Phenanthren	mg/kg		<0,05	0,05	DIN ISO 18287
Anthracen	mg/kg		<0,05	0,05	DIN ISO 18287
Fluoranthren	mg/kg		<0,05	0,05	DIN ISO 18287



Datum 22.08.2017

Kundennr. 27019159

PRÜFBERICHT 2467190 - 550871

Kunden-Probenbezeichnung

MP 4; 0,3-3,5m

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
Pyren	mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 18287
Benzo(a)anthracen	mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 18287
Chrysen	mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 18287
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 18287
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 18287
Benzo(a)pyren	mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 18287
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 18287
Benzo(ghi)perylene	mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 18287
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 18287
PAK-Summe (nach EPA)	mg/kg	n.b.		DIN ISO 18287
Dichlormethan	mg/kg	<0,2	0,2	HLUG, Handb. Altlasten Bd.7, Tl.4
cis-1,2-Dichlorethen	mg/kg	<0,1	0,1	HLUG, Handb. Altlasten Bd.7, Tl.4
trans-1,2-Dichlorethen	mg/kg	<0,1	0,1	HLUG, Handb. Altlasten Bd.7, Tl.4
Trichlormethan	mg/kg	<0,1	0,1	HLUG, Handb. Altlasten Bd.7, Tl.4
1,1,1-Trichlorethan	mg/kg	<0,1	0,1	HLUG, Handb. Altlasten Bd.7, Tl.4
Trichlorethen	mg/kg	<0,1	0,1	HLUG, Handb. Altlasten Bd.7, Tl.4
Tetrachlormethan	mg/kg	<0,1	0,1	HLUG, Handb. Altlasten Bd.7, Tl.4
Tetrachlorethen	mg/kg	<0,1	0,1	HLUG, Handb. Altlasten Bd.7, Tl.4
LHKW - Summe	mg/kg	n.b.		HLUG, Handb. Altlasten Bd.7, Tl.4
Benzol	mg/kg	<0,05	0,05	HLUG, Handb. Altlasten Bd.7, Tl.4
Toluol	mg/kg	<0,05	0,05	HLUG, Handb. Altlasten Bd.7, Tl.4
Ethylbenzol	mg/kg	<0,05	0,05	HLUG, Handb. Altlasten Bd.7, Tl.4
m,p-Xylol	mg/kg	<0,05	0,05	HLUG, Handb. Altlasten Bd.7, Tl.4
o-Xylol	mg/kg	<0,05	0,05	HLUG, Handb. Altlasten Bd.7, Tl.4
Cumol	mg/kg	<0,1	0,1	HLUG, Handb. Altlasten Bd.7, Tl.4
Styrol	mg/kg	<0,1	0,1	HLUG, Handb. Altlasten Bd.7, Tl.4
Summe BTX	mg/kg	n.b.		HLUG, Handb. Altlasten Bd.7, Tl.4
PCB (28)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308
PCB (52)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308
PCB (101)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308
PCB (118)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308
PCB (138)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308
PCB (153)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308
PCB (180)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308
PCB-Summe	mg/kg	n.b.		DIN EN 15308
PCB-Summe (6 Kongenere)	mg/kg	n.b.		gem. LAGA-Z-Stufen (Summe ohne Faktor)

Eluat

Eluaterstellung				DIN EN 12457-4
Temperatur Eluat	°C	23,5	0	DIN 38404-4 (C 4)
pH-Wert		7,11	0	DIN 38404-5 (C 5)
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	12	10	DIN EN 27888 (C 8)
Gesamtgehalt an gelösten Stoffen	mg/l	<200	200	DIN EN 15216
Chlorid (Cl)	mg/l	<2,0	2	DIN EN ISO 10304-1:2009
Sulfat (SO4)	mg/l	<2,0	2	DIN EN ISO 10304-1:2009
Phenolindex	mg/l	<0,01	0,01	DIN 38409-16 (H 16)
Fluorid (F)	mg/l	<0,50	0,5	DIN EN ISO 10304-1:2009
Cyanide ges.	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 14403
Cyanide leicht freisetzbar	mg/l	<0,005	0,005	DIN ISO 17380
Antimon (Sb)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)
Arsen (As)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)
Barium (Ba)	mg/l	<0,01	0,01	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)

Datum 22.08.2017
Kundennr. 27019159

PRÜFBERICHT 2467190 - 550871

Kunden-Probenbezeichnung **MP 4; 0,3-3,5m**

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
Blei (Pb)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)
Cadmium (Cd)	mg/l	<0,0005	0,0005	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)
Chrom (Cr)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)
Kupfer (Cu)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)
Molybdän (Mo)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)
Nickel (Ni)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)
Quecksilber (Hg)	mg/l	<0,0002	0,0002	DIN EN ISO 12846
Selen (Se)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)
Thallium (Tl)	mg/l	<0,0005	0,0005	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)
Zink (Zn)	mg/l	<0,05	0,05	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)
DOC	mg/l	<1	1	DIN EN 1484 (H 3)

Erläuterung: Das Zeichen "<" oder n.b. in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Stoff ist bei nebenstehender Bestimmungsgrenze nicht quantifizierbar.

Die Analysenwerte der Feststoffparameter beziehen sich auf die Trockensubstanz, bei den mit ° gekennzeichneten Parametern auf die Originalsubstanz.

Beginn der Prüfungen: 17.08.2017

Ende der Prüfungen: 22.08.2017

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die Prüfgegenstände. Bei Proben unbekannten Ursprungs ist eine Plausibilitätsprüfung nur bedingt möglich. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig.



AGROLAB Labor GmbH, Sabine Beierl, Tel. 08765/93996-81
sabine.beierl@agrolab.de Kundenbetreuung

Protokoll analog DIN 19747 (Juli 2009) und Deponieverordnung (April 2009 und 2. DepVÄndV vom Mai 2013)

22. 08.2017

Erhebungsdaten Probenahme (von der Feldprobe zur Laborprobe)

Probenahme durch
Maximale Korngröße/Stückigkeit
Masse Laborprobe in kg

Probenvorbereitung (von der Laborprobe zur Prüfprobe)

Auftragsnummer
Analysennummer
Probenbezeichnung Kunde
Laborfreigabe Datum, Uhrzeit

Probenahmeprotokoll liegt dem Labor vor ☐ nein ☒ ja ☐ siehe Anlage
Auffälligkeiten bei der Probenanlieferung ☐ nein ☒ ja ☐
inerte Fremdanteile ☐ nein ☒ ja ☐ Anteil Gew-%
(nicht untersuchte Fraktion: z.B. Metall, Glas, etc.)
Analyse Gesamtfraktion ☐ nein ☐ ja ☒
Zerkleinerung/Backenbrecher ☐ nein ☒ ja ☐

Siebung:

Analyse Siebdurchgang < 2 mm ☐ nein ☒ ja ☐ Anteil < 2 mm Gew-%
Analyse Siebrückstand > 2 mm ☐ nein ☒ ja ☐ siehe gesonderte Analysennummer
Lufttrocknung ☐ nein ☐ ja ☒
Probenteilung / Homogenisierung

Fraktionierendes Teilen ☐ nein ☐ ja ☒
Kegeln und Vierteln ☐ nein ☒ ja ☐
Rotationsteiler ☐ nein ☒ ja ☐
Riffelteiler ☐ nein ☒ ja ☐
Cross-riffling ☐ nein ☒ ja ☐

Rückstellprobe ☐ nein ☐ ja ☒ Rückstellung mindestens 1 Jahr ab Laboreingang anzugeben
Anzahl Prüfproben

Probenaufarbeitung (von der Prüfprobe zur Messprobe)

untersuchungsspez. Trocknung Prüfprobe

chem. Trocknung ☐ nein ☒ ja ☐
Trocknung 105°C ☐ nein ☒ ja ☐ (Ausnahme: GV aus 105°C Teilprobe)
Lufttrocknung ☐ nein ☐ ja ☒
Gefriertrocknung ☐ nein ☒ ja ☐

untersuchungsspez. Feinzerkleinerung Prüfprobe

mahlen ☐ nein ☐ ja ☒ (<250 µm, <5 mm, <10 mm, <20 mm)
schneiden ☐ nein ☒ ja ☐

AGROLAB Labor GmbH, Sabine Beierl, Tel. 08765/93996-81
sabine.beierl@agrolab.de Kundenbetreuung

Auch elektronisch übermittelte Dokumente wurden geprüft und freigegeben. Sie entsprechen den Anforderungen der ISO/IEC 17025:2005 an vereinfachte Ergebnisberichte und sind ohne Unterschrift gültig.

Protokoll analog DIN 19747 (Juli 2009) und Deponieverordnung (April 2009 und 2. DepVÄndV vom Mai 2013)

22. 08.2017

Erhebungsdaten Probenahme (von der Feldprobe zur Laborprobe)

Probenahme durch
Maximale Korngröße/Stückigkeit
Masse Laborprobe in kg

Probenvorbereitung (von der Laborprobe zur Prüfprobe)

Auftragsnummer
Analysennummer
Probenbezeichnung Kunde
Laborfreigabe Datum, Uhrzeit

Probenahmeprotokoll liegt dem Labor vor ☐ nein ☒ ja ☐ siehe Anlage
Auffälligkeiten bei der Probenanlieferung ☐ nein ☒ ja ☐
inerte Fremdanteile ☐ nein ☒ ja ☐ Anteil Gew-%
(nicht untersuchte Fraktion: z.B. Metall, Glas, etc.)
Analyse Gesamtfraktion ☐ nein ☐ ja ☒
Zerkleinerung/Backenbrecher ☐ nein ☒ ja ☐

Siebung:

Analyse Siebdurchgang < 2 mm ☐ nein ☒ ja ☐ Anteil < 2 mm Gew-%
Analyse Siebrückstand > 2 mm ☐ nein ☒ ja ☐ siehe gesonderte Analysennummer
Lufttrocknung ☐ nein ☐ ja ☒
Probenteilung / Homogenisierung

Fraktionierendes Teilen ☐ nein ☐ ja ☒
Kegeln und Vierteln ☐ nein ☒ ja ☐
Rotationsteiler ☐ nein ☒ ja ☐
Riffelteiler ☐ nein ☒ ja ☐
Cross-riffling ☐ nein ☒ ja ☐

Rückstellprobe ☐ nein ☐ ja ☒ Rückstellung mindestens 1 Jahr ab Laboreingang anzugeben
Anzahl Prüfproben

Probenaufarbeitung (von der Prüfprobe zur Messprobe)

untersuchungsspez. Trocknung Prüfprobe

chem. Trocknung ☐ nein ☒ ja ☐
Trocknung 105°C ☐ nein ☒ ja ☐ (Ausnahme: GV aus 105°C Teilprobe)
Lufttrocknung ☐ nein ☐ ja ☒
Gefriertrocknung ☐ nein ☒ ja ☐

untersuchungsspez. Feinzerkleinerung Prüfprobe

mahlen ☐ nein ☐ ja ☒ (<250 µm, <5 mm, <10 mm, <20 mm)
schneiden ☐ nein ☒ ja ☐

AGROLAB Labor GmbH, Sabine Beierl, Tel. 08765/93996-81
sabine.beierl@agrolab.de Kundenbetreuung

Auch elektronisch übermittelte Dokumente wurden geprüft und freigegeben. Sie entsprechen den Anforderungen der ISO/IEC 17025:2005 an vereinfachte Ergebnisberichte und sind ohne Unterschrift gültig.

Protokoll analog DIN 19747 (Juli 2009) und Deponieverordnung (April 2009 und 2. DepVÄndV vom Mai 2013)

22. 08.2017

Erhebungsdaten Probenahme (von der Feldprobe zur Laborprobe)

Probenahme durch
Maximale Korngröße/Stückigkeit
Masse Laborprobe in kg

Probenvorbereitung (von der Laborprobe zur Prüfprobe)

Auftragsnummer
Analysennummer
Probenbezeichnung Kunde
Laborfreigabe Datum, Uhrzeit

Probenahmeprotokoll liegt dem Labor vor ☐ nein ☒ ja ☐ siehe Anlage
Auffälligkeiten bei der Probenanlieferung ☐ nein ☒ ja ☐
inerte Fremdanteile ☐ nein ☒ ja ☐ Anteil Gew-%
(nicht untersuchte Fraktion: z.B. Metall, Glas, etc.)
Analyse Gesamtfraktion ☐ nein ☐ ja ☒
Zerkleinerung/Backenbrecher ☐ nein ☒ ja ☐

Siebung:

Analyse Siebdurchgang < 2 mm ☐ nein ☒ ja ☐ Anteil < 2 mm Gew-%
Analyse Siebrückstand > 2 mm ☐ nein ☒ ja ☐ siehe gesonderte Analysennummer
Lufttrocknung ☐ nein ☐ ja ☒
Probenteilung / Homogenisierung

Fraktionierendes Teilen ☐ nein ☐ ja ☒
Kegeln und Vierteln ☐ nein ☒ ja ☐
Rotationsteiler ☐ nein ☒ ja ☐
Riffelteiler ☐ nein ☒ ja ☐
Cross-riffling ☐ nein ☒ ja ☐

Rückstellprobe ☐ nein ☐ ja ☒ Rückstellung mindestens 1 Jahr ab Laboreingang anzugeben
Anzahl Prüfproben

Probenaufarbeitung (von der Prüfprobe zur Messprobe)

untersuchungsspez. Trocknung Prüfprobe

chem. Trocknung ☐ nein ☒ ja ☐
Trocknung 105°C ☐ nein ☒ ja ☐ (Ausnahme: GV aus 105°C Teilprobe)
Lufttrocknung ☐ nein ☐ ja ☒
Gefriertrocknung ☐ nein ☒ ja ☐

untersuchungsspez. Feinzerkleinerung Prüfprobe

mahlen ☐ nein ☐ ja ☒ (<250 µm, <5 mm, <10 mm, <20 mm)
schneiden ☐ nein ☒ ja ☐

AGROLAB Labor GmbH, Sabine Beierl, Tel. 08765/93996-81
sabine.beierl@agrolab.de Kundenbetreuung

Auch elektronisch übermittelte Dokumente wurden geprüft und freigegeben. Sie entsprechen den Anforderungen der ISO/IEC 17025:2005 an vereinfachte Ergebnisberichte und sind ohne Unterschrift gültig.



Protokoll analog DIN 19747 (Juli 2009) und Deponieverordnung (April 2009 und 2. DepVÄndV vom Mai 2013)

22. 08.2017

Erhebungsdaten Probenahme (von der Feldprobe zur Laborprobe)

Probenahme durch
Maximale Korngröße/Stückigkeit
Masse Laborprobe in kg

Probenvorbereitung (von der Laborprobe zur Prüfprobe)

Auftragsnummer
Analysennummer
Probenbezeichnung Kunde
Laborfreigabe Datum, Uhrzeit

Probenahmeprotokoll liegt dem Labor vor ☐ nein ☒ ja ☐ siehe Anlage
Auffälligkeiten bei der Probenanlieferung ☐ nein ☒ ja ☐
inerte Fremdanteile ☐ nein ☒ ja ☐ Anteil Gew-%
(nicht untersuchte Fraktion: z.B. Metall, Glas, etc.)
Analyse Gesamtfraktion ☐ nein ☐ ja ☒
Zerkleinerung/Backenbrecher ☐ nein ☒ ja ☐

Siebung:

Analyse Siebdurchgang < 2 mm ☐ nein ☒ ja ☐ Anteil < 2 mm Gew-%
Analyse Siebrückstand > 2 mm ☐ nein ☒ ja ☐ siehe gesonderte Analysennummer
Lufttrocknung ☐ nein ☐ ja ☒
Probenteilung / Homogenisierung

Fraktionierendes Teilen ☐ nein ☐ ja ☒
Kegeln und Vierteln ☐ nein ☒ ja ☐
Rotationsteiler ☐ nein ☒ ja ☐
Riffelteiler ☐ nein ☒ ja ☐
Cross-riffling ☐ nein ☒ ja ☐

Rückstellprobe ☐ nein ☐ ja ☒ Rückstellung mindestens 1 Jahr ab Laboreingang anzugeben
Anzahl Prüfproben

Probenaufarbeitung (von der Prüfprobe zur Messprobe)

untersuchungsspez. Trocknung Prüfprobe

chem. Trocknung ☐ nein ☒ ja ☐
Trocknung 105°C ☐ nein ☒ ja ☐ (Ausnahme: GV aus 105°C Teilprobe)
Lufttrocknung ☐ nein ☐ ja ☒
Gefriertrocknung ☐ nein ☒ ja ☐

untersuchungsspez. Feinzerkleinerung Prüfprobe

mahlen ☐ nein ☐ ja ☒ (<250 µm, <5 mm, <10 mm, <20 mm)
schneiden ☐ nein ☒ ja ☐

AGROLAB Labor GmbH, Sabine Beierl, Tel. 08765/93996-81
sabine.beierl@agrolab.de Kundenbetreuung

Auch elektronisch übermittelte Dokumente wurden geprüft und freigegeben. Sie entsprechen den Anforderungen der ISO/IEC 17025:2005 an vereinfachte Ergebnisberichte und sind ohne Unterschrift gültig.