

**Neubaugebiet "Am Bild", Wattenheim
Baugrunduntersuchung**

Berichtsnummer, Datum

170079G, 12.06.2017

Auftraggeber

WVE GmbH Kaiserslautern

aufgestellt von

Jörg Bund

Textseiten **21**

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 DURCHGEFÜHRTE ARBEITEN.....	2
4 UNTERGRUNDVERHÄLTNISSE	3
5 BODENMECHANISCHE EIGENSCHAFTEN DES ANGEROFFENEN UNTERGRUNDES	5
6 HYDRAULISCHE EIGENSCHAFTEN DES ANGETROFFENEN UNTERGRUNDES	10
6.1 BEWERTUNG DER VERSICKERUNGSFÄHIGKEIT ANHAND VON LABOR- UND FELDVERSUCHEN.....	10
7 ERDBAUTECHNISCHE ANGABEN ZUM STRAßEN- UND LEITUNGSBAU	12
7.1 ALLGEMEINES	12
7.2 HINWEISE ZUM STRAßENBAU	13
7.3 HINWEISE ZUM LEITUNGSBAU.....	14
7.3.1 Herstellen der Leitungsraben, Wiederverwendbarkeit der Aushubmassen.....	14
7.3.2 Sicherung der Grabenb6schungen, Wasserhaltung	15
8 ENTSORGUNG VON BAUABFÄLLEN	15
9 ZUSAMMENFASSUNG UND SCHLUSSBEMERKUNGEN	21

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	
1.3 Cluster	verschiedene Maßstäbe
2 Schichtprofile zu den Kleinrammbohrungen (14 Blätter)	
3 Ergebnisprotokolle der bodenmechanischen Laborversuche (7 Blätter)	
4 Ergebnisprotokolle der chemischen Laborversuche (14 Blätter)	

1 Aufgabenstellung, Situationsbeschreibung

Die WVE GmbH Kaiserslautern plant derzeit die Erschließung des Neubaugebietes "Am Bild" in Wattenheim. Mit der Planung ist das Ingenieurbüro Schmihing aus Grünstadt 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 Kanalbauarbeiten beurteilen zu können.

Die Lage des Untersuchungsgebietes in Wattenheim 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 "Am Bild" in der Ortsgemeinde Wattenheim; zur Verfügung gestellt vom Ingenieurbüro Schmieling; Bearbeitungsstand: Oktober 2016
- b) Topografische Karte TK 25
- c) Geologische Übersichtskarte von Rheinland-Pfalz (Online-Viewer des LGB-RLP)
- d) Schichtprofile der Kleinrammbohrungen, ausgeführt und 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 Durchgeführte Arbeiten

Am 19.04.2017 und 24.04.2017 wurden zur Erkundung der Schichtenfolge im Untersuchungsgebiet von der umweltgeotechnik gmbH an den im Vorfeld festgelegten Untersuchungspunkten 13 kleinkalibrige Bohrungen BS mit einem raupengestützten Bohrgerät abgeteuft.

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

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

Zudem wurden im Rahmen der Untersuchung für das geplante Regenrückhaltebecken zwei Versickerungsversuche durchgeführt.

Die Ansatzpunkte der Aufschlusspunkte wurden lage- und höhenmäßig eingemessen. Als Bezugspunkt für das Höhenaufmaß dienten mehrere Kanaldeckel aus den angrenzenden Verkehrsflächen. Die Anordnung der Untersuchungspunkte ist im Lageplan der Aufschlüsse (Anlage 1.2) dargestellt.

Aus dem Bohrgut der Kleinrammbohrungen wurden mehrere gestörte Bodenproben zur Ermittlung bodenmechanischer Parameter entnommen. Im Labor wurden an einigen dieser Proben folgende bodenmechanischen Indexversuche durchgeführt.

- 6 Wassergehaltsbestimmungen nach DIN 18 121

Auftraggeber: WVE GmbH Kaiserslautern

- 2 kombinierte Sieb-Schlämmanalysen nach DIN 18 123
- 4 Siebanalysen nach DIN EN 933

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.

4 **Untergrundverhältnisse**

Das Bauvorhaben befindet sich am südöstlichen Ortsrand der Ortsgemeinde Wattenheim im Landkreis Bad Dürkheim.

Die Geologie des tieferen Untergrundes im Bereich des Untersuchungsgebietes ist geprägt durch die Gesteine des **Mittleren und Oberen Buntsandsteins der Pfalz (smo)** aus der Trias.

Der Mittlere und Obere Buntsandstein besteht im Untersuchungsgebiet aus Mittel- und Grobsandsteinen, die z.T. geröllführend sind. An der Grenze vom Mittleren zum Oberen Buntsandstein sind auch Konglomerate ausgebildet. Die Sandsteine sind grau- bis hellrot gefärbt, können aber auch violett oder braunrot sein.

Die Sedimente des Mittleren und Oberen 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.

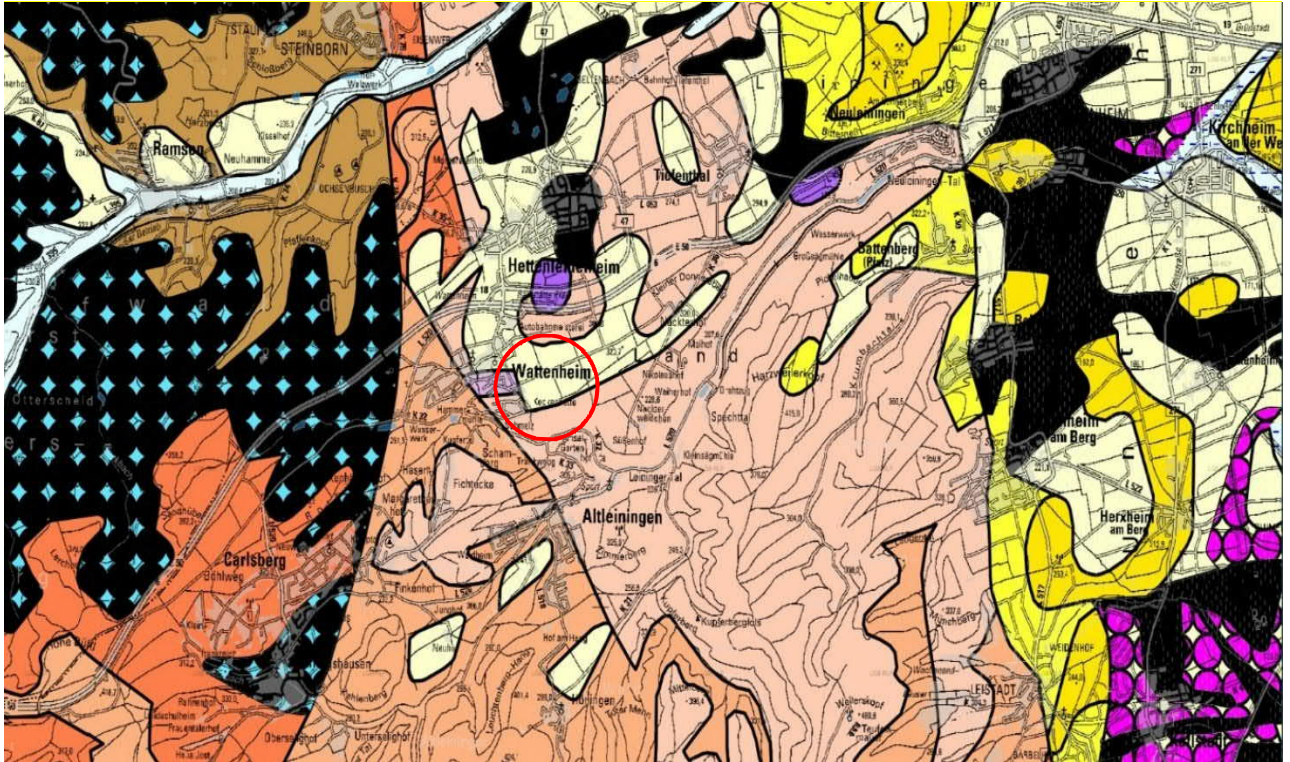


Abbildung 1: Auszug aus der geologischen Karte Rheinland-Pfalz; verwendete Unterlagen c); (nicht maßstäblich)

Die Ansatzpunkte der Kleinrammbohrungen und Rammsondierungen sind in dem Lageplan der Aufschlüsse (1.2) dargestellt. Der in den Kleinrammbohrungen 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 der Kleinrammbohrung BS 11 wurde eine ca. 18 cm mächtige Schwarzdecke erbohrt. Darunter folgen bis in eine Tiefe von 1,10 m anthropogene Auffüllungen aus sandigen Kiesen und Sande mit variierendem Kies- und Feinkornanteil.
- In den restlichen Aufschlüssen wurde zunächst Mutterboden mit einer Stärke von 2 cm bis 40 cm angetroffen.
- Unterlagert werden die Auffüllungen bzw. der Mutterboden von schwach bis stark sandigen, schwach bis stark kiesigen Tonen, von Kiesen mit unterschiedlichem Sand-, Schluff- und Tongehalt oder von Sanden mit variierendem Kies- und Feinkornanteil. Der Kiesanteil besteht aus Sandsteinen und Tonsteinen.
- Die Konsistenz der prägenden bindigen Böden wurde als weich bis halbfest angesprochen.
- In den Kleinrammbohrungen BS 1, BS 6, BS 10, BS 11, BS 12 und BS 13 folgt auf die Lockersedimente bis zu den Endteufen verwitterter Sandstein aus der Felsersatzzone des Buntsandsteins. Diese sind in Tiefen zwischen 1,6 m bis 4,0 unter Geländeansatz ausgerammt.

- Bis auf die Schlagzahlen der Schweren Rammsondierungen RS 2 weisen die Schlagzahlen der restlichen Sondierungen 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 (Kleinrammbohrungen) nicht erbohrt werden.
- **Grundwasser** wurde nur in der Kleinrammbohrung BS 12 in einer Tiefe von 3,50 m angetroffen.

In den restlichen Aufschlüssen konnte kein Grundwasser eingemessen werden. 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.

5 Bodenmechanische Eigenschaften des angeroffenen 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					
Schwarzdecke	E1.1	A	-	6 - 7	k.A.
Mutterboden	E1.2	Mu	OH	1	k.A.
Homogenbereich E2 - ungebundener Oberbau					
anthropogen aufgefüllte Schotter- und Kies-Sand-Gemische	E2	A; G,s'-s*,(x'-x)	GW	3	$1 \cdot 10^{-3} - 5 \cdot 10^{-2}$
		A; G,u', s'-s*,(x'-x)	GU	3	$1 \cdot 10^{-5} - 1 \cdot 10^{-4}$
		A; G,u,s'-s*,t',(x')	GT*	4	$1 \cdot 10^{-5} - 5 \cdot 10^{-3}$

Homogenbereich E3 - Unterbau						
leicht- bis mittel-plastischer Ton	-	A; $T, s'-s^*, (g'-g), (x'-x)$	TL - TM	flüssig - breiig	2	$1 \cdot 10^{-9} - 1 \cdot 10^{-7}$
	E3			weich - halbfest	4	
	-			fest	6	
enggestufter Kies	E3	mgG	GE	3		$5 \cdot 10^{-3} - 5 \cdot 10^{-2}$
schwach schluffiger Kies	E3	G, s, u'	GU	3		$1 \cdot 10^{-5} - 5 \cdot 10^{-3}$
schluffiger Kies	-	G, u	GU*	4		$1 \cdot 10^{-7} - 1 \cdot 10^{-5}$
lehmiger Kies	E3	$G, s-s^*, u, t'$	GT*	4		$1 \cdot 10^{-7} - 1 \cdot 10^{-6}$
enggestufter Sand	E3	fmS	SE	3		$1 \cdot 10^{-5} - 1 \cdot 10^{-4}$
schwach schluffiger Sand	E3	$fmS, u'-u, g'-g$	SU	3		$1 \cdot 10^{-6} - 1 \cdot 10^{-5}$
schluffiger Sand	-	fmS, u, g'	SU*	4		$1 \cdot 10^{-7} - 1 \cdot 10^{-5}$
lehmiger Sand	E3	$fmS, u'-u, t', g'-g^*$	ST*	4		$1 \cdot 10^{-7} - 1 \cdot 10^{-6}$
Homogenbereich E4 - Festgestein						
Sandstein	E4	Sst	k.A.	6 – 7		
Tonstein	E4	Tst	k.A.	6 – 7		
***: HB = Homogenbereich (DIN 18300:2015-9) "-": nicht erbohrt						

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	
Schotter	locker	F1	15 (7)	30 - 35	-	0 - 2	-	20 - 50
	mittel- dicht	F1	17 (9)	30 - 35	-	0 - 2	-	30 - 80
	dicht	F1	19 (11)	30 - 35	-	0 - 2	-	50 - 120
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

enggestufter Kies	locker	F1	14 (5)	30 - 32,5	-	0 - 2	-	20 - 40
	mittel- dicht	F1	16 (7)	30 - 32,5	-	0 - 2	-	40 - 60
	dicht	F1	18 (9)	30 - 32,5	-	0 - 2	-	60 - 80
schwach schluffiger Kies	locker	F1 - F2	15 (7)	30 - 32,5	-	0 - 2	-	20 - 30
	mittel- dicht	F1 - F2	17 (9)	30 - 32,5	-	0 - 2	-	30 - 50
	dicht	F1 - F2	19 (11)	30 - 32,5	-	0 - 2	-	50 - 80
lehmiger Kies	locker	F3	15 (7)	27,5 - 30	-	0 - 2	-	15 - 25
	mittel- dicht	F3	17 (9)	27,5 - 30	-	0 - 2	-	25 - 45
	dicht	F3	19 (11)	27,5 - 30	-	0 - 2	-	45 - 70

Tabelle 3: Aufschlussweise Schichtenfolge der Homogenbereiche

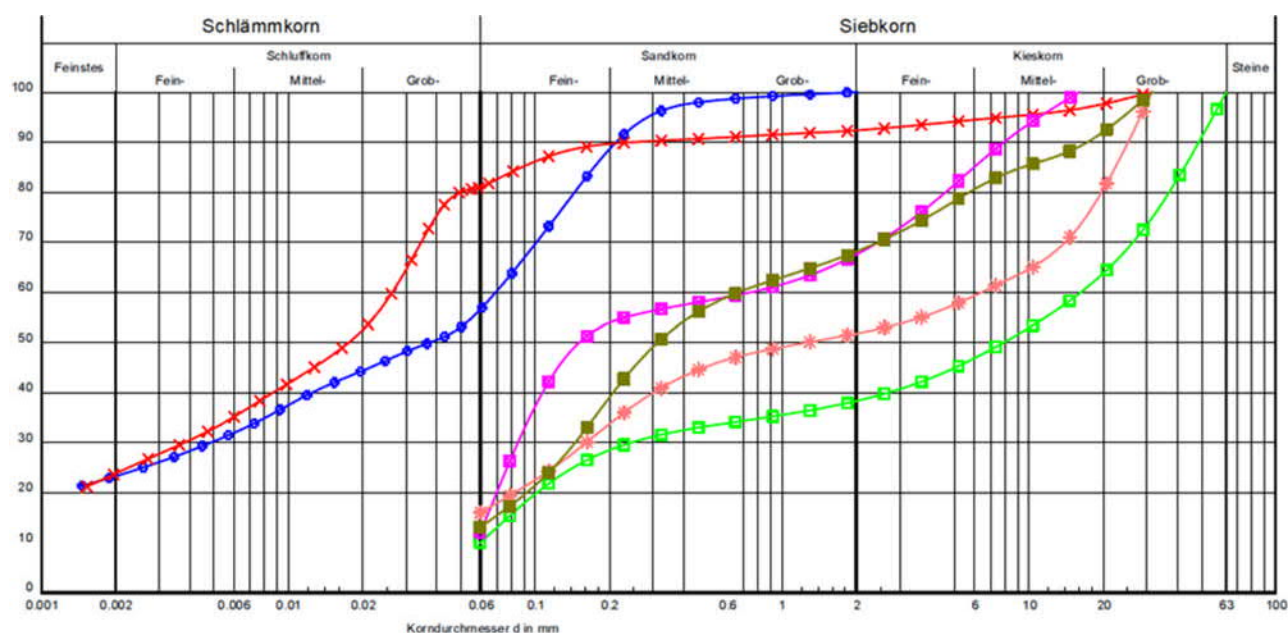
Homogen- bereich	BS 1	BS 2	BS 3	BS 4	BS 5	BS 6	BS 7
	Sohltiefe ab GOK	Sohltiefe ab GOK	Sohltiefe ab GOK	Sohltiefe ab GOK	Sohltiefe ab GOK	Sohltiefe ab GOK	Sohltiefe ab GOK
E1	0,02 m	0,20 m	0,20 m	0,20 m	0,20 m	0,40 m	0,20 m
E2	-	-	-	-	-	-	-
E3	1,60 m	4,00 m	3,40 m	3,80 m	3,00 m	2,10 m	3,20 m
E4	> 1,60 m	-	> 3,40 m	> 3,80 m	> 3,00 m	> 2,10 m	> 3,20 m

Tabelle 4: Aufschlussweise Schichtenfolge der Homogenbereiche

Homogen- bereich	BS 8	BS 9	BS 10	BS 11	VV 12	BS 13
	Sohltiefe ab GOK	Sohltiefe ab GOK	Sohltiefe ab GOK	Sohltiefe ab GOK	Sohltiefe ab GOK	Sohltiefe ab GOK
E1	0,25 m	0,20 m	0,05 m	0,14 m	0,30 m	0,40 m
E2	-	-	-	0,30 m	-	-
E3	3,30 m	3,10 m	1,90 m	2,50 m	4,00 m	1,70 m
E4	> 3,30 m	> 3,10 m	> 1,90 m	> 2,50 m	> 4,00 m	> 1,70 m

In der folgenden Abbildung ist das Körnungsband für den maßnahmenbezogenen Homogenbereich E3 des Unterbaus bzw. Kanalgrabens dargestellt.

Auftraggeber: WVE GmbH Kaiserslautern



Kornverteilungsdiagramm 1: Körnungsband Homogenbereich E3

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	[%]	-	-	-
	> 0,06 – 2,0 mm		[%]	-	-	-
	> 2,0 – 63 mm		[%]	-	-	-
Massenanteil Steine (>63 – 200 mm)		DIN EN ISO 14688-1	[%]	entfällt	0-20	0-30
Massenanteil Blöcke (>200 – 630 mm)		DIN EN ISO 14688-1	[%]	entfällt	0-10	0-10
Massenanteil große Blöcke (>630 mm)		DIN EN ISO 14688-1	[%]	entfällt	0-5	0-5
Dichte		DIN EN ISO 17892	[g/cm³]	-	-	-
Dichte		DIN 18125-2	[g/cm³]	-	-	-
undrainierte Scherfestigkeit		DIN 4094-4, DIN 18136, DIN 18137-2	[kN/m²]	-	-	-
Wassergehalt		DIN EN ISO 17892-1	[%]	-	-	-
Plastizitätszahl (nur bindige Böden)		DIN 18122-1	[%]	-	-	10 - 30
Konsistenzzahl (nur bindige Böden)		DIN 18122-1	[-]	-	-	0,25-1,0

bodenmechanische Eigenschaften / Kennwerte	zugehörige Prüfvorschrift	Einheit	Homogenbereiche (Boden)		
			E1	E2	E3
Lagerungsdichte	DIN 18126	[-]	-	m.-dicht - dicht	locker – m.- dicht
organischer Anteil	DIN 18128	[%]	-	-	-
Bodengruppen	DIN 18196	[-]	A / OH	GE GW GT	TL TM GT
fett: Anforderungen für Baumaßnahmen der geotechnischen Kategorie GK-1					

6 Hydraulische Eigenschaften des angetroffenen Untergrundes

Zur Beurteilung des Untersuchungsgebietes hinsichtlich der Eignung zur Versickerung von Niederschlagswasser werden Labor- und Feldversuche zur Ermittlung von Durchlässigkeitsdaten herangezogen. Im Folgenden werden die Ergebnisse dieser Versuche dargestellt und diskutiert.

6.1 Bewertung der Versickerungsfähigkeit anhand von Labor- und Feldversuchen

Zur Ermittlung der hydraulischen Eigenschaften des angetroffenen Untergrundes wurden Feldversuche ("open-end-tests") durchgeführt. Dabei werden die Durchlässigkeitsbeiwerte (k_f -Werte) berechnet. Der k_f -Wert wird als Quotient aus der mittleren Fließgeschwindigkeit und dem hydraulischen Gefälle des Grundwassers definiert (DIN 4049) und hat mit [m/s] die Dimension einer Geschwindigkeit.

Nach DIN 18 130 kann man die Durchlässigkeiten anhand der ermittelten k_f -Werte unterschiedlichen Bereichen zuordnen:

stark durchlässig	$k_f = 10^{-4}$ bis 10^{-2} m/s
durchlässig	$k_f = 10^{-6}$ bis 10^{-4} m/s
schwach durchlässig	$k_f = 10^{-8}$ bis 10^{-6} m/s
sehr schwach durchlässig	$k_f < 10^{-8}$ m/s.

In Hinblick auf die Versickerungsfähigkeit von Niederschlagswasser in den Untergrund stellt daneben der k_f -Wert von $1 \cdot 10^{-6}$ m/s eine wichtige Grenze dar, unterhalb derer nach dem ATV-Arbeitsblatt A 138 der Bau von Versickerungsanlagen nicht zulässig ist.

Es wurden insgesamt zwei Auffüllversuche in provisorischen Versickerungsmessstellen in den Kleinrammbohrungen BS 12 und BS 13 ausgeführt. Die Versickerungsversuche wurden nach dem Prinzip eines "open-end-tests" durchgeführt. Die Schemazeichnung der Abbildung 2 soll das Versuchsprinzip darstellen.

Im Versickerungsversuch wird das Peilrohr zunächst vollständig mit Wasser gefüllt. Nach Beendigung der Wasserzufuhr wird mit Hilfe eines Kabellichtlotes das Absinken des Wasserstandes im Peilrohr als Folge des

Wasseraustrittes im Bereich des Rohrendes über die Zeit gemessen. Die Auswertung der Versickerungsversuche erfolgt in Anlehnung an ein Berechnungsverfahren von Kollbrunner-Maag (zit. in Bender, 1984) bzw. nach einem Berechnungsverfahren von Hooghouth oder Don Kirkham (zit. in Schneider, 1971). Diese Auswerteverfahren für instationäre Fließregime im grundwasserfreien Untergrund berücksichtigen neben den geometrischen Abmessungen des Versickerungsrohres auch den Abstand von der Versickerungsstrecke zum Grundwasserspiegel.

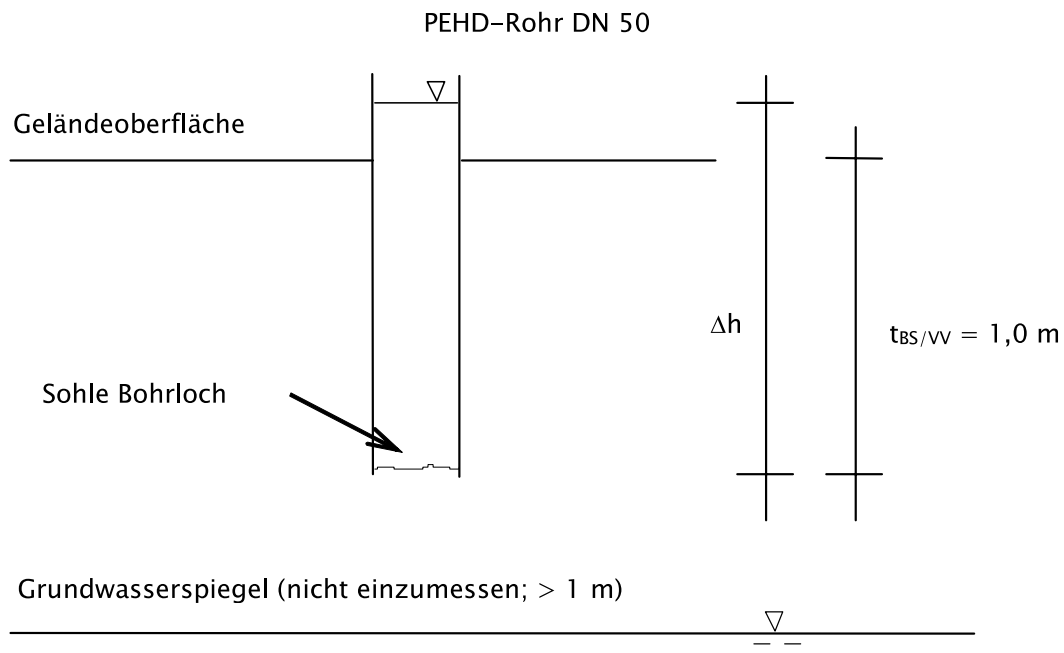


Abbildung 2: Versuchsanordnung für die Versickerungsversuche BS/VV 12, BS/VV 13

In Abbildung 3 sind für die Versickerungsversuche die gemessenen Wasserstände über der Zeit aufgetragen. Die aus den Versuchen abgeleiteten Durchlässigkeitsbeiwerte (k_f - Werte) sind in Tabelle 6 zusammengefasst.

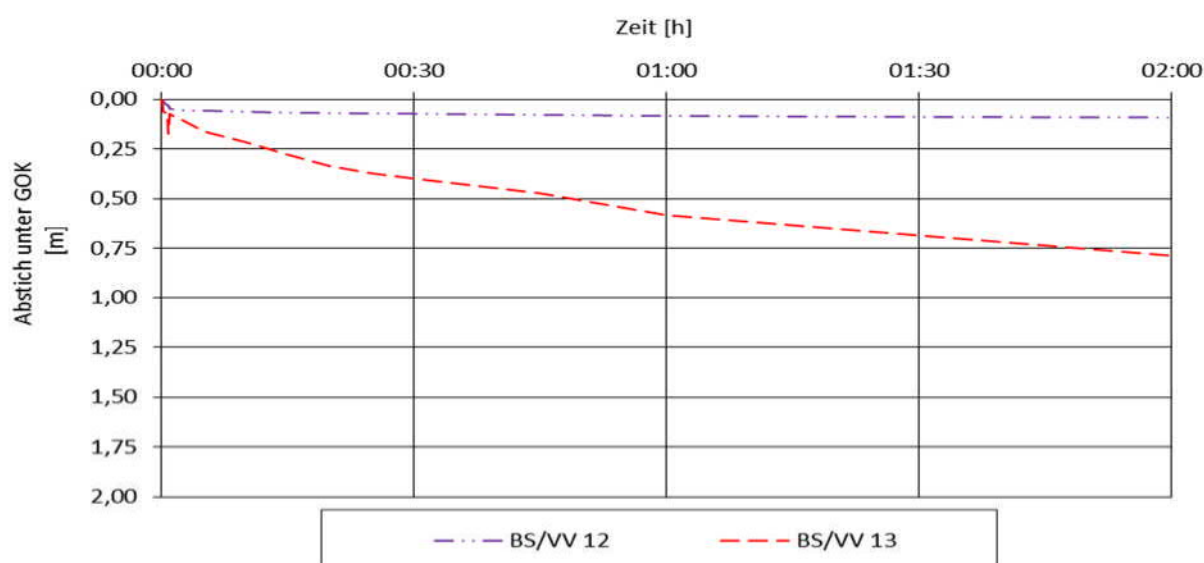


Abbildung 3: Wasserstandsmessungen für die Versickerungsversuche

Tabelle 6: Übersicht über die im Gelände ermittelten Durchlässigkeitsbeiwerte

Versuch	Ausbautiefe [m u. GOK]	Bodenart	k_f -Wert [m/s]
BS/VV 12	1,0	T,s,g	$2,99 \cdot 10^{-7}$
BS/VV 13	1,4	S,u,t',g (Sst)	$9,45 \cdot 10^{-7}$

Die Versickerungsversuche BS/VV 12 und BS/VV 13 wurden in unterschiedlich sandigen bzw. kiesigen Tonböden durchgeführt.

Die mit Hilfe der "open-end-tests" ermittelten Durchlässigkeitsbeiwerte liegen im Bereich zwischen $9,45 \cdot 10^{-7}$ m/s und $6,71 \cdot 10^{-7}$ m/s und damit unterhalb des im ATV-Arbeitsblatt A 138 geforderten Mindest- k_f -Wertes von $1 \cdot 10^{-6}$ m/s. Die untersuchten Bodenschichten sind demnach für eine Versickerung von Niederschlagswasser nicht geeignet.

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

Die durchweg im Bereich des **Erdplanums** aufgeschlossenen 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 Bk0,3 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 Planumsbereich 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 Drainage realisiert werden. Bei Wasserzutritten ist mit einer drastischen Abnahme der Tragfähigkeit zu rechnen.

7.3 Hinweise zum Leitungsbau

7.3.1 Herstellen der Leitungsgräben, 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 (wird bei ca. 3,0 m unter aktueller GOK angenommen, da noch keine konkreten Planungen vorliegen) kommt in den untersuchten Trassenabschnitten durchweg in ausreichend tragfähigen Böden zu liegen (Tone mindestens steifer Konsistenz, Felsersatzzone).

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 Kleinrammbohrungen bis zur geplanten Grabensohle nicht angetroffenen fließenden Böden kann 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.

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 "Am Bild" in Wattenheim 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 Boden-, Schotter- und eine Schwarzdeckenprobe im Zuge der Erkundung gewonnen. Im Labor der umweltgeotechnik gmbh wurden aus den Einzelproben des Bodens drei standortspezifische Gesamtmischproben des Unterbaus hergestellt. Diese wurden zur

chemischen Analyse an die AGROLAB Labor GmbH nach Bruckberg geliefert. Die Analysenberichte sind als Anlage 4 beigefügt. Nur in einem Aufschluss wurde eine Schwarzdecke aufgeschossen; das dort vorgefundene Schottermaterial wurde aufgrund der Geringfügigkeit nicht analytisch untersucht.

Nach der Zusammensetzung ist das Aushubmaterial als lehmiger 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.

Bei Werten < Z0 ist ein uneingeschränkter Einbau möglich. Zuordnungswerte < Z1 erlauben einen "offenen Einbau in Flächen, deren Nutzung als unempfindlich" angesehen wird. In diesem Fall ist der Einbau von entsprechendem Material im Straßenraum möglich. Bei Einhaltung dieser Werte ist ein Einbau in einer Trinkwasserschutzzone III B (äußere Bereiche der Zone III) oder einer Heilquellenschutzzone IV möglich.

Werte < Z2 erlauben einen "eingeschränkten Einbau mit definierten technischen Sicherungsmaßnahmen", beispielsweise in Straßendämmen oder Lärmschutzwällen mit mineralischer Oberflächenabdeckung.

Bei den durch die Zuordnungswerte Z1 und Z2 definierten Einbauklassen muss der Flurabstand zum höchsten zu erwartenden Grundwasserstand mindestens 1 m betragen.

Die Ergebnisse der chemischen Analysen an den drei Mischproben des Bodenmaterials ("MP 1" bis "MP 3") werden im Folgenden tabellarisch zusammengefasst und diskutiert.

Auftraggeber: WVE GmbH Kaiserslautern

Tabelle 7: Ergebnisse der chemischen Untersuchungen an den Mischproben "MP 1" bis "MP 3" im Vergleich zu den Zuordnungswerten des LAGA-Merkblattes 20 (2004)

				MP 1	MP 2	MP 3
	Z0	Z1.1	Z2	0,5-3,0m	0,45-3,5m	0,4-2,5m
	[%]	[%]	[%]			
TOC	0,50	1,50	5,0	< 0,10	< 0,10	0,76 *)
	[mg/kg]	[mg/kg]	[mg/kg]			
Cyanide gesamt	n.d.	3	10	< 0,3	< 0,3	< 0,3
EOX	1	3	10	< 1,0	< 1,0	< 1,0
Arsen	15	45	150	4,80	7,90	3,10
Blei	70	210	700	19,00	13,00	6,00
Cadmium	1,0	3,0	10	< 0,2	< 0,2	< 0,2
Chrom (gesamt)	60	180	600	13,00	17,00	14,00
Kupfer	40	120	400	11,00	45,00	7,00
Nickel	50	150	500	16,00	31,00	13,00
Quecksilber	0,5	1,5	5,0	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Thallium	0,7	2,1	7,0	0,20	0,30	0,20
Zink	150	450	1500	33,40	53,50	23,00
KW (C10-C22)	100	300	1000	< 50	< 50	< 50
KW (C10-C40)	100	600	2000	< 50	< 50	300,00
Benzo(a)pyren	0,3	0,9	3,0	< 0,05	< 0,05	< 0,05
PAK ₁₆	3	3	30	n.n.	n.n.	n.n.
LHKW	1	1	1	n.n.	n.n.	n.n.
BTX	1	1	1	n.n.	n.n.	n.n.
PCB ₆	0,05	0,15	0,50	n.n.	n.n.	n.n.
Eluat						
pH	6,5-9,5	6,5-9,5	5,5-12	8,64	8,90	8,42
	[µS/cm]	[µS/cm]	[µS/cm]			
ELF	250	250	2000	32,00	40,00	21,00
	[mg/l]	[mg/l]	[mg/l]			
Chlorid	30	30	100	< 2,0	< 2,0	< 2,0
Sulfat	20	20	200	< 2,0	< 2,0	< 2,0
	[µg/l]	[µg/l]	[µg/l]			
Arsen	14	14	60	< 5	< 5	< 5
Blei	40	40	200	< 5	< 5	< 5
Cadmium	1,5	1,5	6	< 0,5	< 0,5	< 0,5
Chrom (gesamt)	12,5	12,5	60	< 5	< 5	< 5
Kupfer	20	20	100	< 5	< 5	< 5
Nickel	15	15	70	< 5	< 5	< 5
Quecksilber	< 0,5	< 0,5	2	< 0,2	< 0,2	< 0,2
Zink	150	150	600	< 50	< 50	< 50
Cyanid	5	5	20	< 5	< 5	< 5
Phenolindex	20	20	100	< 10	< 10	< 10

Die Bewertung der chemischen Analysen zeigt an der Mischprobe "MP 1" keine Überschreitungen der Z0-Zuordnungswerte nach LAGA M20. Das Bodenmaterial der Mischprobe "MP 1" ist demnach als Z0-Material (AVV 17 05 04) einzustufen und kann uneingeschränkt verwertet werden.

In der Mischprobe "MP 2" wird der Z0-Zuordnungswert des Feststoffparameters Kupfer leicht überschritten. Die Mischprobe "MP 3" weist eine leichte Belastung mit MKW auf, auch der TOC-Gehalt ist vermutlich damit einhergehend leicht erhöht. Diese beiden Mischproben des Bodenmaterials (AVV 17 05 04) sind der Einbauklasse Z1.1 zuzuordnen.

Bei einer Verbringung des Aushubmaterials auf eine Deponie werden für die Mischproben "MP 1", "MP 2" und "MP 3" 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 8 sind die Ergebnisse im Vergleich dargestellt.

Alle drei Mischproben halten die Annahmekriterien einer Deponie der Klasse DK0 ein. Die Überschreitung des Grenzwertes einer DK0/DKI durch den Glühverlust in den beiden Mischproben "MP 1" und "MP 2" ist zulässig, da der Glühverlust gleichwertig zum TOC angewendet werden kann. Dieser hält den Grenzwert für eine Deponie der Klasse DK0 ein.

Auftraggeber: WVE GmbH Kaiserslautern

Tabelle 8: Ergebnisse der Mischproben "MP 1" bis "MP 3" im Vergleich zu den Zuordnungswerten der DepV und der Entscheidungshilfe "Baubefälle" des Landes Rheinland-Pfalz

				MP 1	MP 2	MP 3
	DK0	DK I	DK II	0,5-3,0m	0,45-3,5m	0,4-2,5m
	[%]	[%]	[%]			
Glühverlust	3	3	5	4,20	3,10	2,30
TOC	1,00	1,00	3,0	< 0,10	< 0,10	0,76
	[mg/kg]	[mg/kg]	[mg/kg]			
Cyanide gesamt	150	250	500	< 0,3	< 0,3	< 0,3
EOX	50	100	200	< 1,0	< 1,0	< 1,0
Arsen	250	500	1000	4,80	7,90	3,10
Blei	2000	3000	6000	19,00	13,00	6,00
Cadmium	60,0	100,0	200	< 0,2	< 0,2	< 0,2
Chrom (gesamt)	2000	4000	8000	13,00	17,00	14,00
Kupfer	3000	6000	12000	11,00	45,00	7,00
Nickel	1000	2000	4000	16,00	31,00	13,00
Quecksilber	80,0	150,0	300,0	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Thallium	20,0	50,0	100,0	0,20	0,30	0,20
Zink	5000	10000	20000	33,40	53,50	23,00
KW (C10-C40)	500	2000	4000	< 50	< 50	300,00
PAK ₁₆	30	400	800	n.n.	n.n.	n.n.
LHKW	10	10	10	n.n.	n.n.	n.n.
BTX	6	25	50	n.n.	n.n.	n.n.
PCB ₆	1,00	5,00	10,00	n.n.	n.n.	n.n.
PCB (gesamt LAGA)	5,00	25,00	50,00	n.n.	n.n.	n.n.
	[%]	[%]	[%]			
extrahierbare lipophile Stoffe	0,10	0,40	0,80	< 0,05	< 0,05	0,10
Eluat						
pH	5,5-13	5,5-13	5,5-13	8,64	8,90	8,42
	[mg/l]	[mg/l]	[mg/l]			
Chlorid	80	1500	1500	< 2,0	< 2,0	< 2,0
Sulfat	100	2000	2000	< 2,0	< 2,0	< 2,0
Fluorid	1	5	15	< 0,50	< 0,50	< 0,50
DOC	50	50	80	< 1	< 1	< 1
	[µg/l]	[µg/l]	[µg/l]			
Antimon	6	30	70	< 5	< 5	< 5
Arsen	50	200	200	< 5	< 5	< 5
Barium	2000	5000	10000	< 10	< 10	< 10
Blei	50	200	1000	< 5	< 5	< 5
Cadmium	4,0	50,0	100	< 0,5	< 0,5	< 0,5
Chrom (gesamt)	50,0	300,0	1000	< 5	< 5	< 5
Kupfer	200	1000	5000	< 5	< 5	< 5
Molybdän	50	300	1000	< 5	< 5	< 5
Nickel	40	200	1000	< 5	< 5	< 5
Quecksilber	1	5	20	< 0,2	< 0,2	< 0,2
Selen	10	30	50	< 5	< 5	< 5
Zink	400	2000	5000	< 50	< 50	< 50
Cyanid, l. freisetzb.	10	100	500	< 5	< 5	< 5
Phenolindex	100	200	50000	< 10	< 10	< 10
	[mg/l]	[mg/l]	[mg/l]			
Gesamtgehalt an gelösten Feststoffen	400	3000	6000	< 200	< 200	< 200

Zur Ermittlung des PAK-Gehaltes des gebundenen Straßenoberbaues wurde die aus dem Aufschluss BS 11 gewonnene Schwarzdeckenprobe analytisch untersucht.

Pechhaltige Straßenbaustoffe wurden bis in die 50er Jahre im Straßenbau eingesetzt. Wegen des Gehaltes an PAK (polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe) ist das Inverkehrbringen von pechhaltigen Stoffen aus chemikalienrechtlichen Gründen verboten (Ausnahme: Entsorgung = Verwertung und/oder Beseitigung). Beim Um- und Ausbau älterer Straßen kann pechhaltiger Straßenaufbruch anfallen. Für dessen Verwertung bestehen besondere Anforderungen seitens des Arbeits- und Umweltschutzes.

Neben dem PAK₁₆-Gehalt ist bei der Untersuchung der Schwarzdecken auch der Gehalt der Verbindung Benzo[a]pyren (BaP) von Interesse. BaP wird als Leitsubstanz für die krebserzeugenden PAK-Verbindungen angesehen. BaP wird in der CLP-Verordnung (VERORDNUNG (EG) Nr. 1272/2008 DES EUROPÄISCHEN PARLAMENTS UND DES RATES vom 16. Dezember 2008 über die Einstufung, Kennzeichnung und Verpackung von Stoffen und Gemischen, zur Änderung und Aufhebung der Richtlinien 67/548/EWG und 1999/45/EG und zur Änderung der Verordnung (EG) Nr. 1907/2006) unter anderem als krebserzeugend (Kategorie 1B) eingestuft. Ab einer Konzentration von 50 mg/kg gelten Materialien als krebserzeugend. In der TRGS 551 (Fassung 02.02.2016) werden die Anforderungen der Gefahrstoffverordnung ausgeführt, die zum Schutz von Personen bei Tätigkeiten mit Teer und anderen organischen Pyrolyseprodukten einzuhalten sind, wenn der genannte Grenzwert von 50 mg/kg überschritten wird. In dem Kapitel 5.2.5.3 der TRGS 551 werden die zu treffenden Schutzmaßnahmen für den Ausbau teerhaltiger Straßenbefestigungen aufgeführt. Ein Recycling des Materials ist nur bei Einhaltung der dort genannten Anforderungen zulässig.

Tabelle 9: Ergebnisse der chemischen Untersuchungen an der Schwarzdecke

Aufschluss	Entnahmestelle	Gesamtstärke der Schwarzdecke [cm]	PAK [mg/kg]
BS 11	s. Lageplan	14	n.n.

Bei der Schwarzdeckenprobe aus der Straßenbefestigung (Aufschluss BS 11) wurde eine PAK-Konzentration unterhalb der Nachweisgrenze festgestellt.

Nach den "Richtlinien für die umweltverträgliche Verwertung von Ausbaustoffen mit teer-/ pechtypischen Bestandteilen sowie für die Verwertung von Ausbauasphalt im Straßenbau" wurde der höchst zulässige PAK-Gehalt von 30 mg/kg nicht überschritten. Dieser stellt die maximal zulässige PAK-Konzentration für Ausbauasphalt dar, der ein mit Sicherheit kennzeichnungsfreies Bindemittel enthält.

Der Zuordnungswert Z2 im Feststoff von 30 mg/kg TS (LAGA Mitteilung 20; Stand 01.04.2004) wurde ebenfalls nicht überschritten.

Die Schwarzdeckenprobe ist daher als bituminöse Schwarzdecke (AVV 17 03 02) einzustufen.

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

Tabelle 10: Zusammenfassung der umwelttechnischen Bewertung

Baustoff	Probenbezeichnung	Entnahmestelle	Einstufung	Abfallschlüssel
Schwarzdecke	BS 11; 0-0,14m;	s. Lageplan	bituminös	AVV 17 03 02
Boden	MP 1; 0,5-3,0m	BS 1: 0,55-1,60m BS 2: 0,50-3,00m BS 3: 1,30-2,70m (s. Lageplan)	Z0; DK0	AVV 17 05 04
Boden	MP 2; 0,45-3,5m	BS 4: 0,45-3,50m BS 7: 1,50-2,60m BS 8: 2,20-3,00m (s. Lageplan)	Z1.1; DK0	AVV 17 05 04
Boden	MP 3; 0,4-2,5m	BS 6: 0,40-2,50m BS 10: 0,90-1,90m BS 11: 0,45-2,50m (s. Lageplan)	Z1.1; DK0	AVV 17 05 04

9 Zusammenfassung und Schlussbemerkungen

Für die Erschließung des Neubaugebietes "Am Bild" in Wattenheim 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.

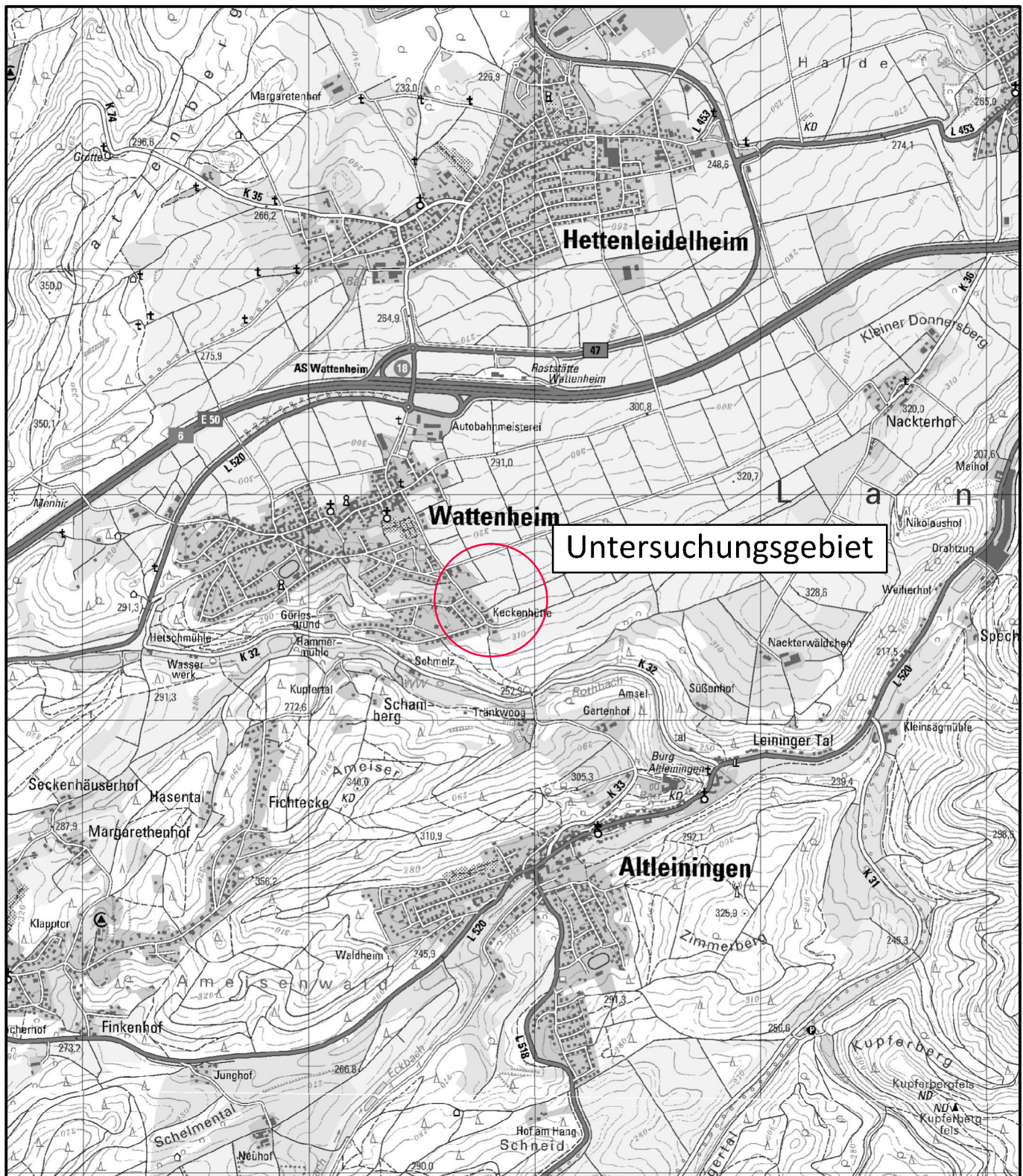
Von dem anfallenden Erdaushub wurden Proben entnommen und chemisch analysiert. Auf der Grundlage der Untersuchungsergebnisse wurden Hinweise zur Verwertung bzw. Entsorgung der Massen ausgearbeitet.

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.

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 12.06.2017


(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:	Erschließung NBG "Am Bild"	Anlage Nr.: 1.1	
Ort:	67319 Wattenheim	Projekt Nr.: 170079	
Auftraggeber:	WVE GmbH Kaiserslautern		Letzte Änderung:
		bearb.: Bu	18.05.2017
Planinhalt:	Ausschnitt aus TK 25	gez.: dS	18.05.2017
Maßstab:	1:25000	gepr.:	



Legende:

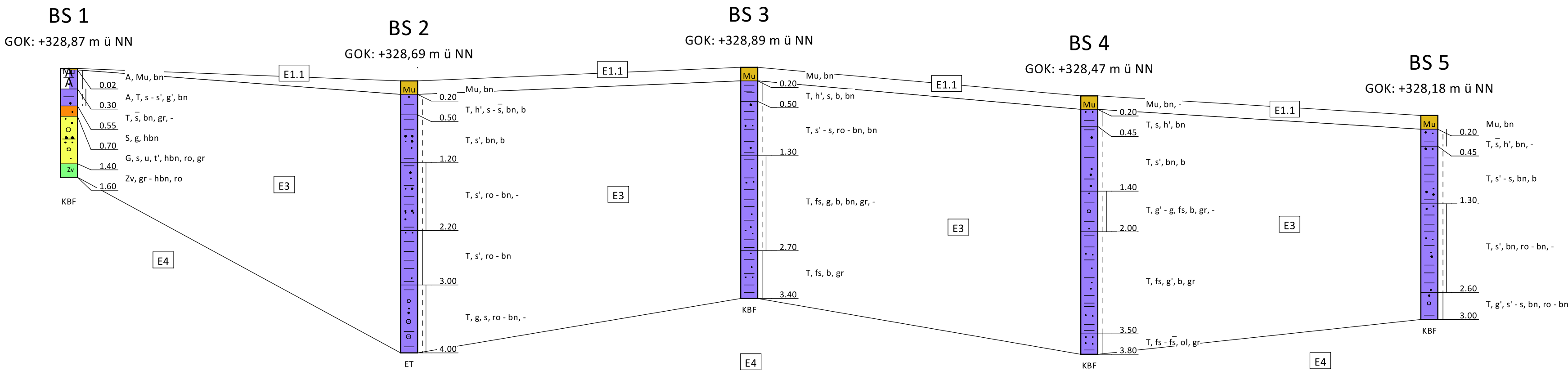
- BS= Kleinrammbohrung
- RS= Rammsondierung - DPH
- FP= Festpunkt
- VV= Versickerungsversuch

umweltgeotechnik

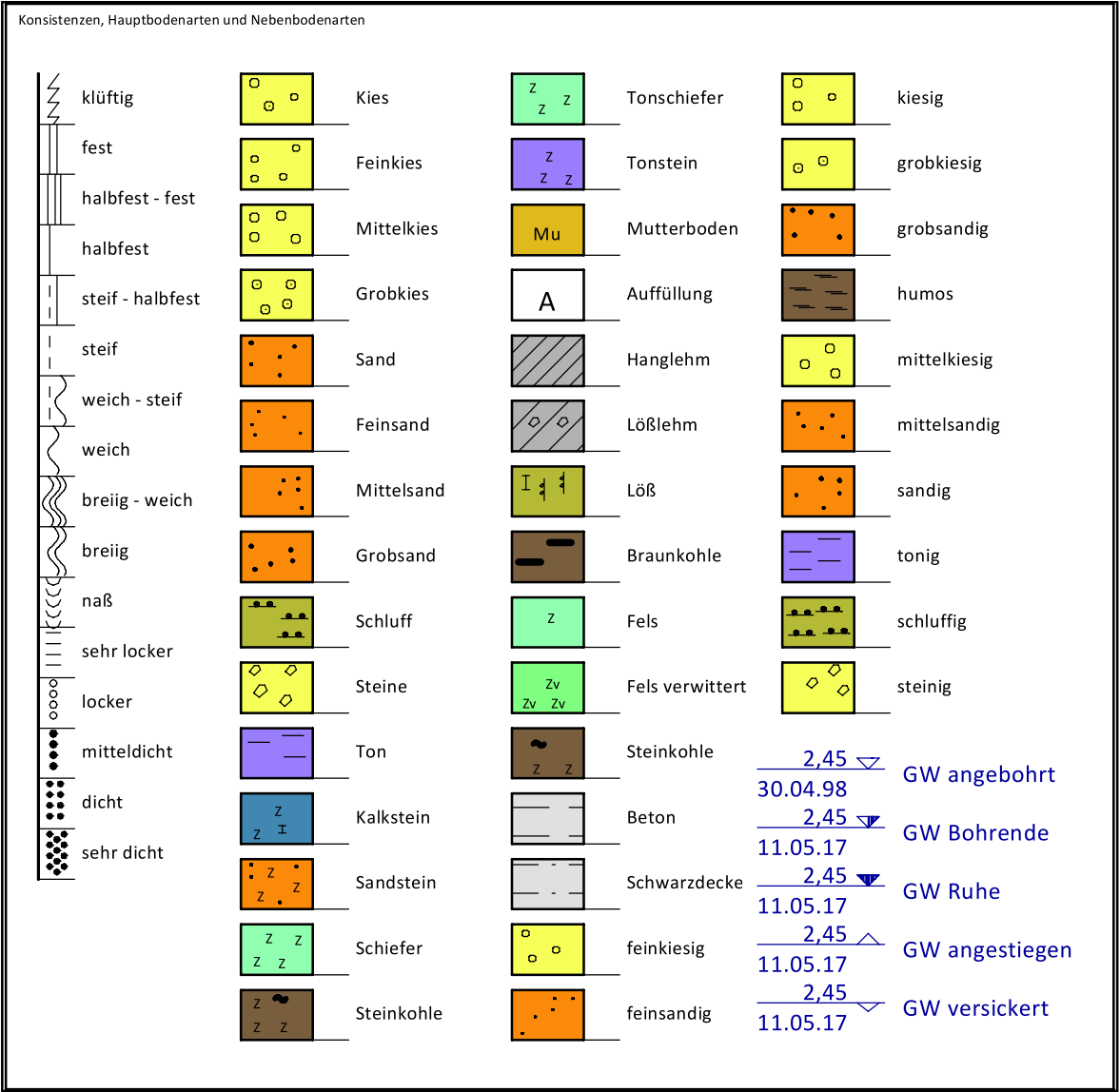
Ringwallstraße 28
66620 Nonnweiler-Ortenhausen
Tel.: (+49)6873 / 95908-0
Fax: (+49)6873 / 95908-99
E-Mail: mail@umweltgeotechnik.de

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

Vorhaben:	Erschließung des NBG "Am Bild"	Anlage Nr.:	1.2
Ort:	67319 Wattenheim	Projekt Nr.:	170079
Auftraggeber:	WVE GmbH Kaiserslautern	Letzte Änderung:	
Planinhalt:	Lageplan der Aufschlüsse	bearb.: Bu	17.05.2017
Maßstab:	ohne Maßstab	gez.: dS	17.05.2017
		gepr.:	

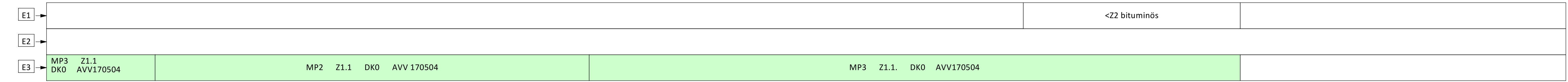


Legende:



<div><div><div></div><div></div><div></div></div><div>umweltgeotechnik</div><div>gmbh</div></div> <div><div>Ringwallstraße 28</div><div>66620 Nonnweiler-Otzenhausen</div><div>Tel.: (+49)6873 / 95908-0</div><div>Fax: (+49)6873 / 95908-99</div><div>E-Mail: mail@umweltgeotechnik.de</div></div> <div><div>Saarstraße 16a</div><div>54455 Serrig</div><div>Tel.: (+49)6581 / 996630</div><div>Fax: (+49)6581 / 9959403</div></div>		Vorhaben: Erschließung NBG "Am Bild"		Anlage Nr.: 1.3.1
Ort: 67319 Wattenheim		Projekt Nr.: 170079		
Auftraggeber: WVE GmbH Kaiserslautern			Letzte Änderung:	
Planinhalt: Cluster 1		bearb.: Bu	18.05.2017	
Maßstab d. L.: ohne		gez.: dS	18.05.2017	
Maßstab ohne		gepr.:		

E1	
E2	
E3	MP1 Z0 DK0 AVV 170504
	MP2 Z1.1 DK0 AVV170504



Legende:

Konsistenz, Hauptbestandteile und Nebenbestandteile

Konsistenz	Hauptbestandteile	Nebenbestandteile
klüffig	Kies	Tonschiefer
fest	Feinkies	Tonstein
halfest - fest	Mitteltkies	Mutterboden
halfest	Grobkies	Auffüllung
stief - halfest	Sand	Hanglehne
stief	Feinsand	Lößlehm
weich - stief	Mittelsand	Löß
weich	Grobsand	Braunkohle
breitig - weich	naß	Fels
breitig	sehr locker	Fels verwittert
breitig	locker	Steinkohle
breitig	mittelmäßig	Beton
breitig	dicht	Schwarzdecke
breitig	sehr dicht	feinkiesig
		feinsandig

20 21 22 >22

 Ringelstraße 28 66620 Nonnweiler-Ortenhausen Tel.: (+49)6873 / 95008-0 Fax: (+49)6873 / 95009-99 E-Mail: mail@umweltgeotechnik.de		Saarstraße 16a 54455 Serrig Tel.: (+49)6551 / 99610-0 Fax: (+49)6551 / 999400	
Vorhaben:	Erschließung NBG "Am Bild"	Anlage Nr.:	1.3.2
		Projekt Nr.:	170079
Ort:	67319 Wattenheim		Letzte Änderung:
		bearb.: Bu	18.05.2017
Auftraggeber:	WVE GmbH Kaiserslautern		
		geg.: dS	18.05.2017
Planinhalt:	Cluster 2		
		gepr.:	
Maßstab d. L.: ohne	Maßstab d. H.: ohne		



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
11.05.17
2,45 ∇ GW Ruhe
11.05.17
2,45 △ GW angestiegen
11.05.17
2,45 ∇ GW versickert
11.05.17



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. 170079

Anlage Nr. 2.1

Erschließung des NBG "Am Bild" 67319 Wattenheim

Auftraggeber: WVE GmbH Kaiserslautern

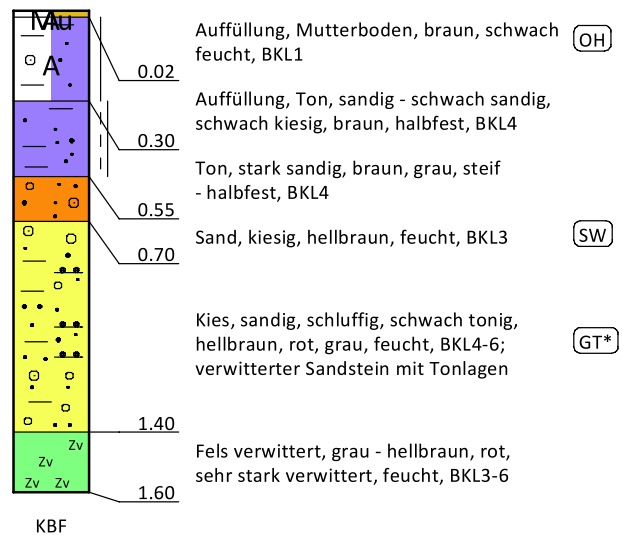
Bodenprofil

Maßstab d. H. 1: 25

BS = Kleinrammbohrung

BS 1

GOK: +328,87 m ü NN



Aufschlussdatum: 19.04.2017



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. 170079

Anlage Nr. 2.2

Erschließung des NBG "Am Bild" 67319 Wattenheim

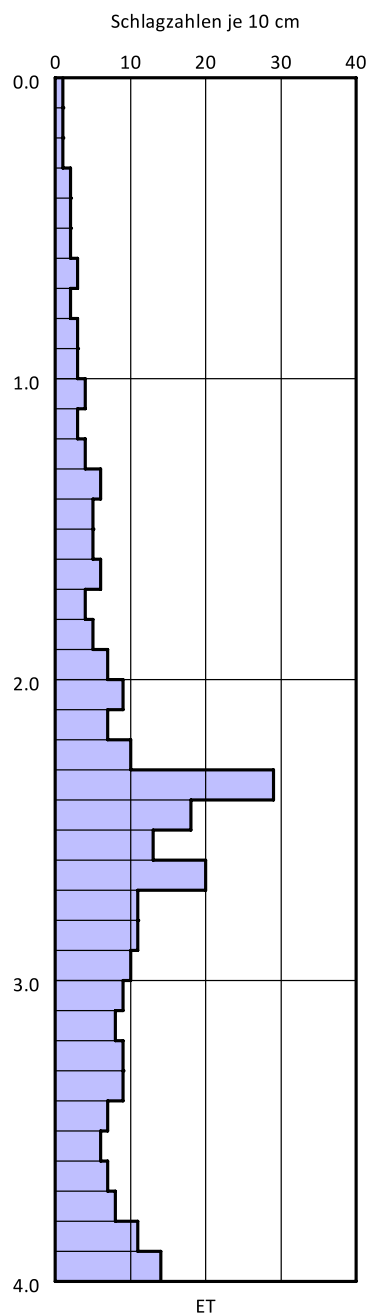
Auftraggeber: WVE GmbH Kaiserslautern

Bodenprofil

Maßstab d. H. 1: 25

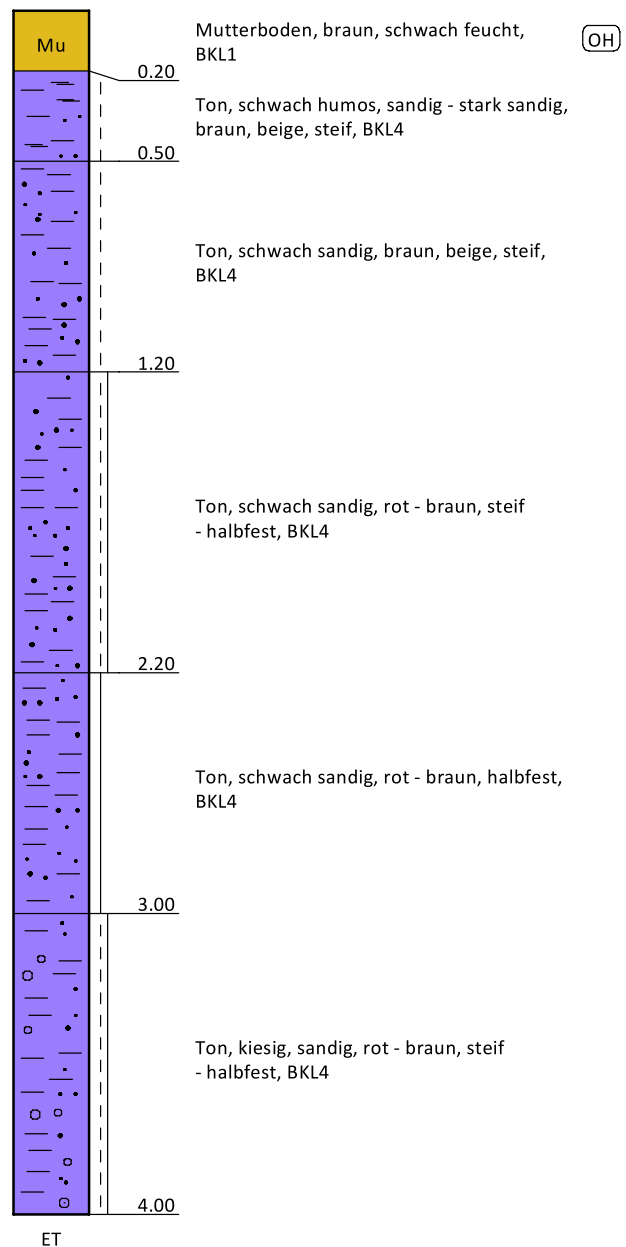
RS = Rammsondierung - DPH; BS = Kleinrammbohrung

RS 2



BS 2

GOK: +328,69 m ü NN



Aufschlussdatum: 24.04.2017



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. 170079

Anlage Nr. 2.3

Erschließung des NBG "Am Bild" 67319 Wattenheim

Auftraggeber: WVE GmbH Kaiserslautern

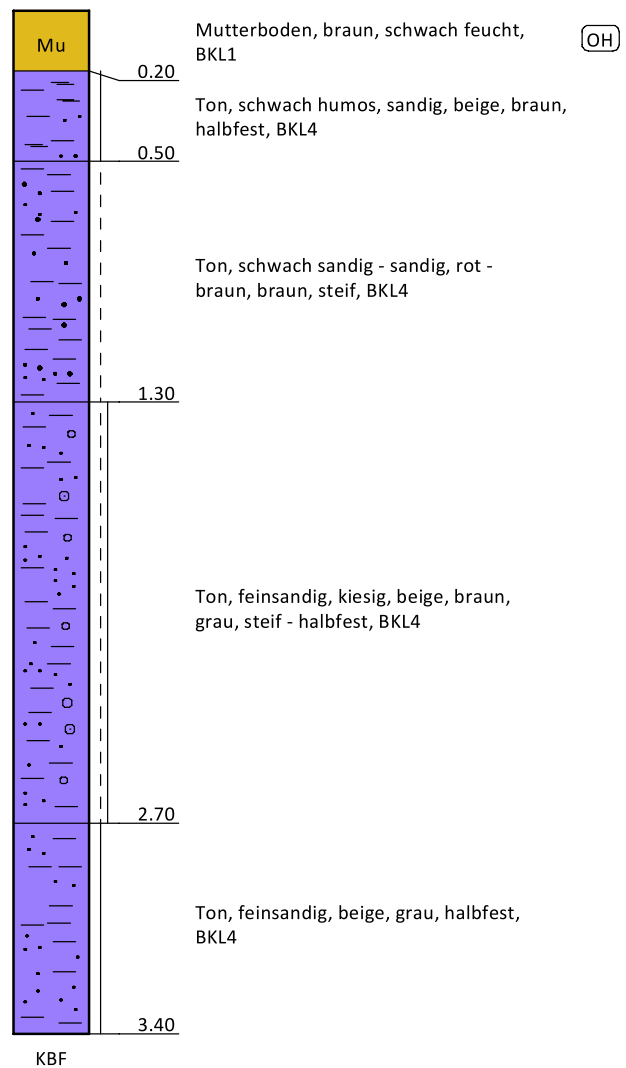
Bodenprofil

Maßstab d. H. 1: 25

BS = Kleinrammbohrung

BS 3

GOK: +328,89 m ü NN



Aufschlussdatum: 24.04.2017



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. 170079

Anlage Nr. 2.4

Erschließung des NBG "Am Bild" 67319 Wattenheim

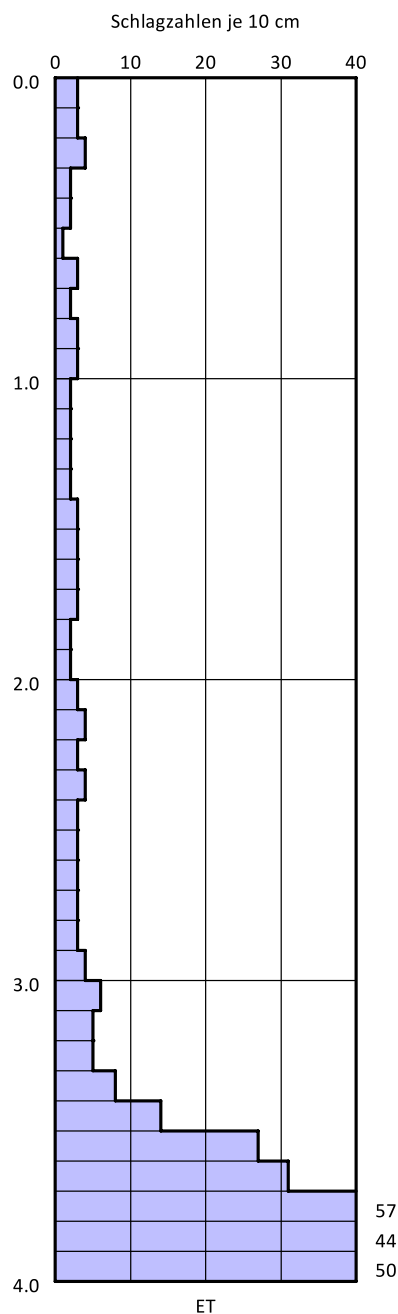
Auftraggeber: WVE GmbH Kaiserslautern

Bodenprofil

Maßstab d. H. 1: 25

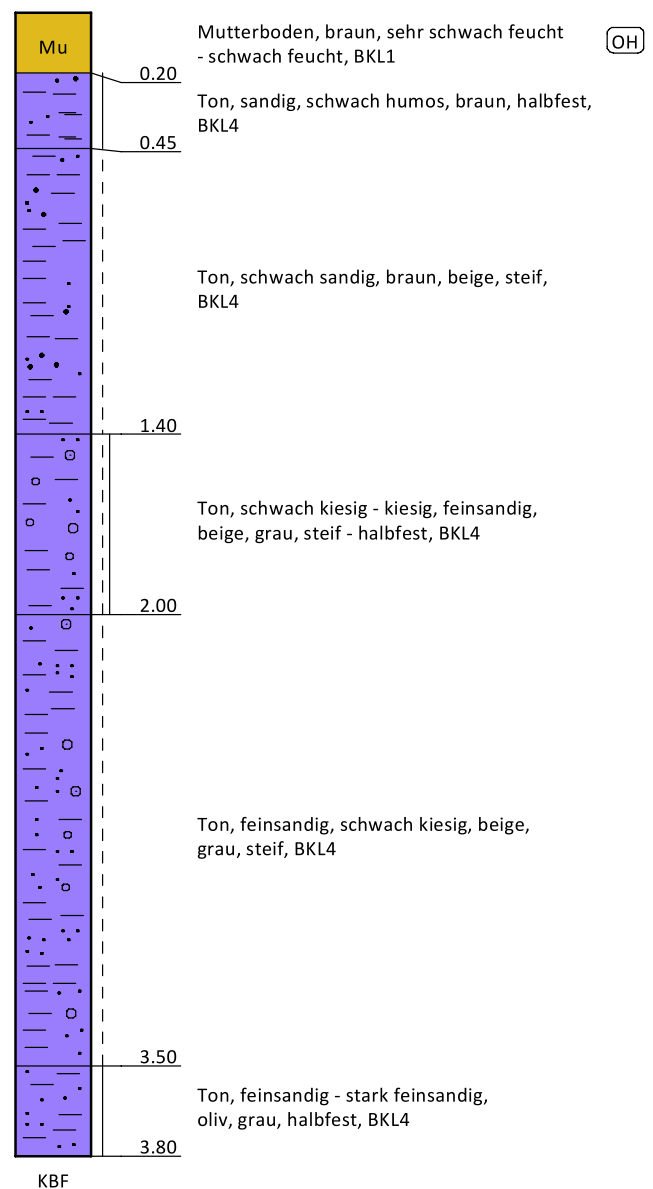
RS = Rammsondierung - DPH; BS = Kleinrammbohrung

RS 4



BS 4

GOK: +328,47 m ü NN



Aufschlussdatum: 24.04.2017



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. 170079

Anlage Nr. 2.5

Erschließung des NBG "Am Bild" 67319 Wattenheim

Auftraggeber: WVE GmbH Kaiserslautern

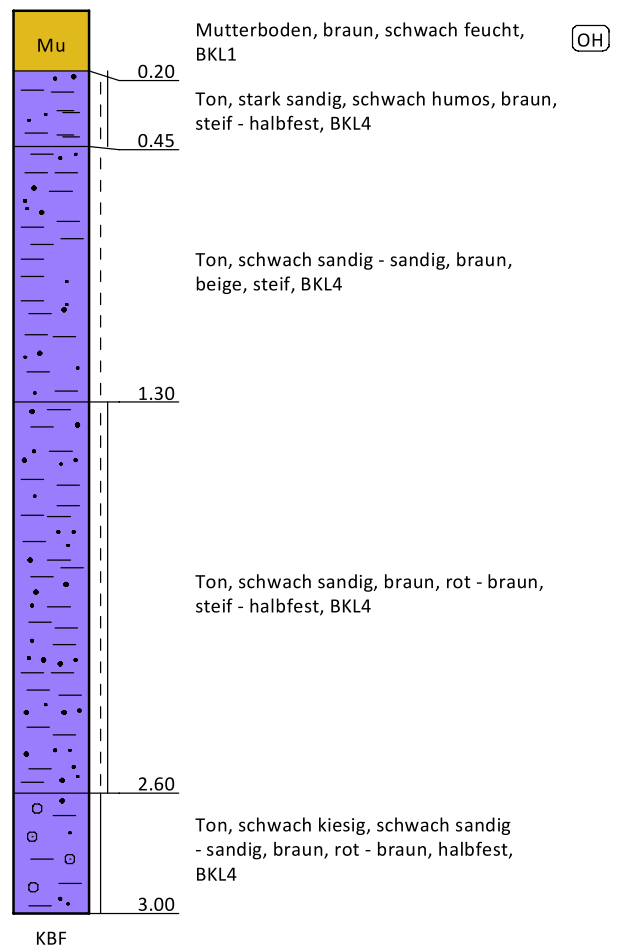
Bodenprofil

Maßstab d. H. 1: 25

BS = Kleinrammbohrung

BS 5

GOK: +328,18 m ü NN



Aufschlussdatum: 24.04.2017



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. 170079

Anlage Nr. 2.6

Erschließung des NBG "Am Bild" 67319 Wattenheim

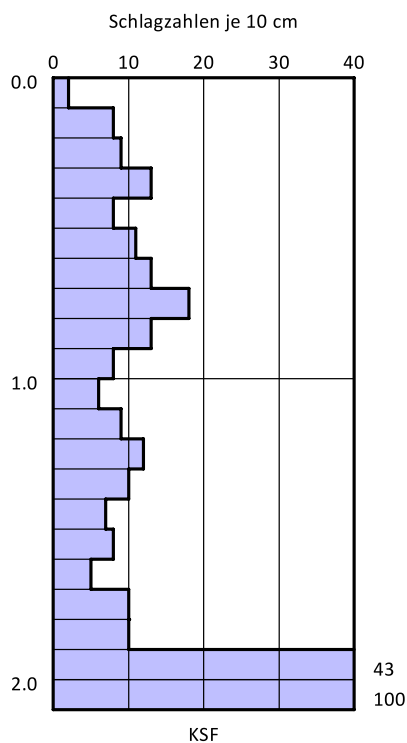
Auftraggeber: WVE GmbH Kaiserslautern

Bodenprofil

Maßstab d. H. 1: 25

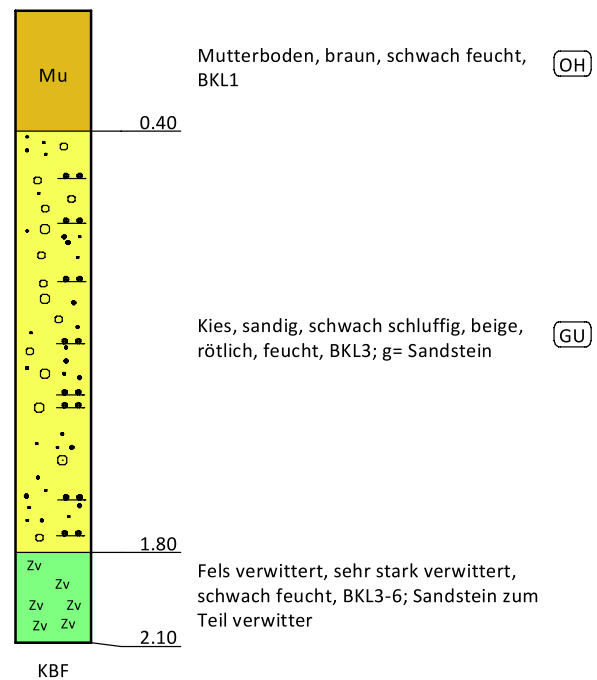
RS = Rammsondierung - DPH; BS = Kleinrammbohrung

RS 6



BS 6

GOK: +325,31 m ü NN



Aufschlussdatum: 19.04.2017



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. 170079

Anlage Nr. 2.7

Erschließung des NBG "Am Bild" 67319 Wattenheim

Auftraggeber: WVE GmbH Kaiserslautern

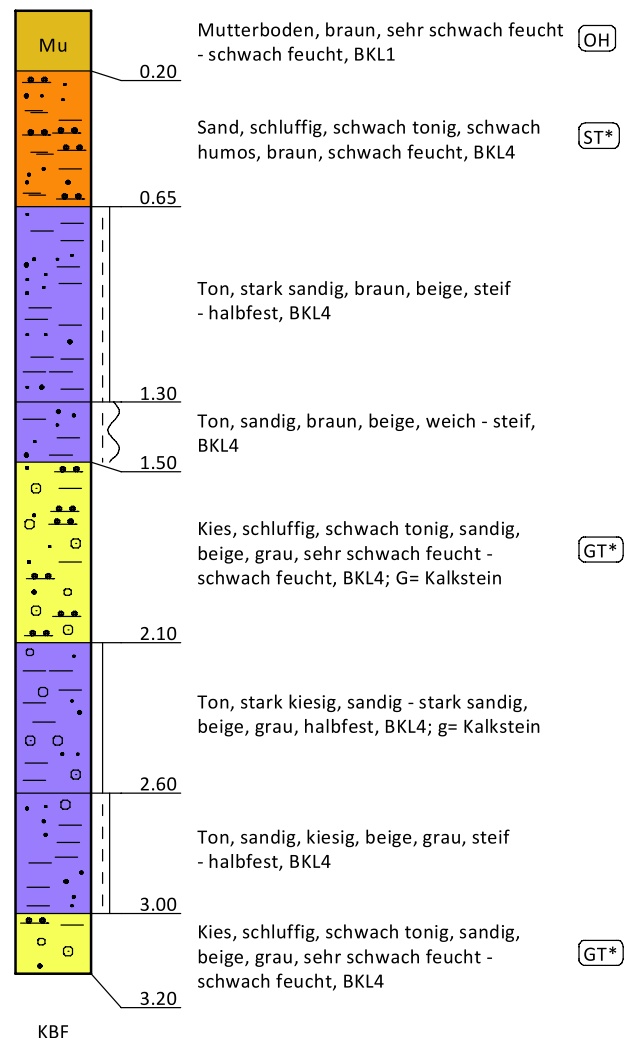
Bodenprofil

Maßstab d. H. 1: 25

BS = Kleinrammbohrung

BS 7

GOK: +324,49 m ü NN



Aufschlussdatum: 24.04.2017



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. 170079

Anlage Nr. 2.8

Erschließung des NBG "Am Bild" 67319 Wattenheim

Auftraggeber: WVE GmbH Kaiserslautern

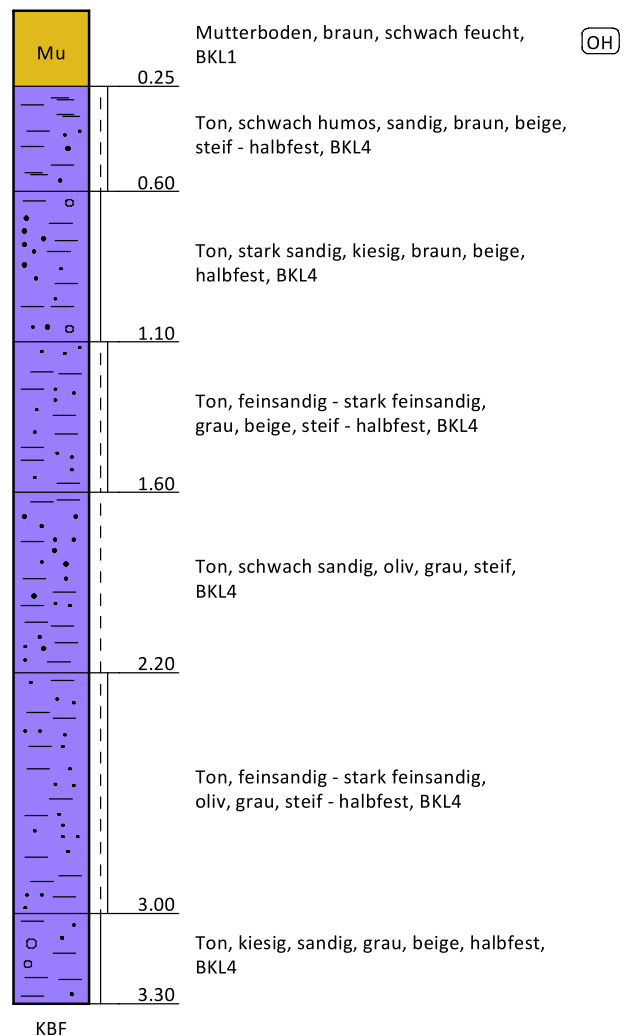
Bodenprofil

Maßstab d. H. 1: 25

BS = Kleinrammbohrung

BS 8

GOK: +325,23 m ü NN



Aufschlussdatum: 24.04.2017



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. 170079

Anlage Nr. 2.9

Erschließung des NBG "Am Bild" 67319 Wattenheim

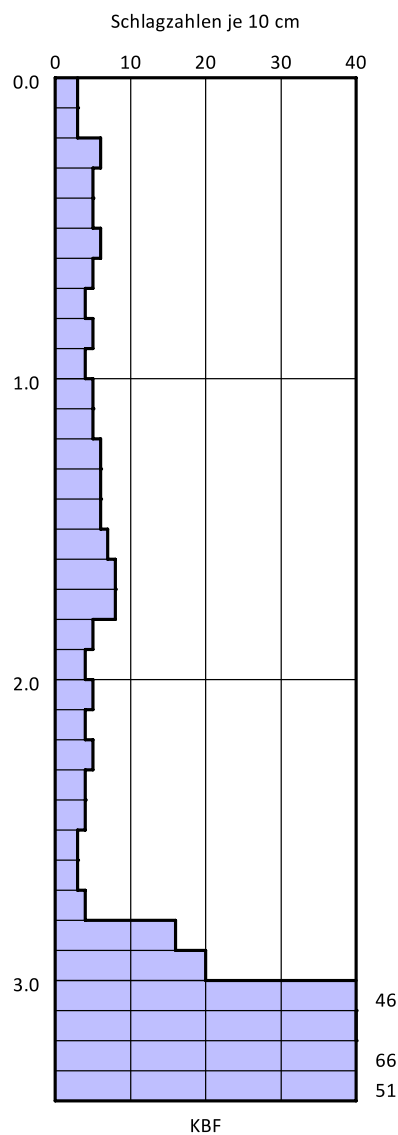
Auftraggeber: WVE GmbH Kaiserslautern

Bodenprofil

Maßstab d. H. 1: 25

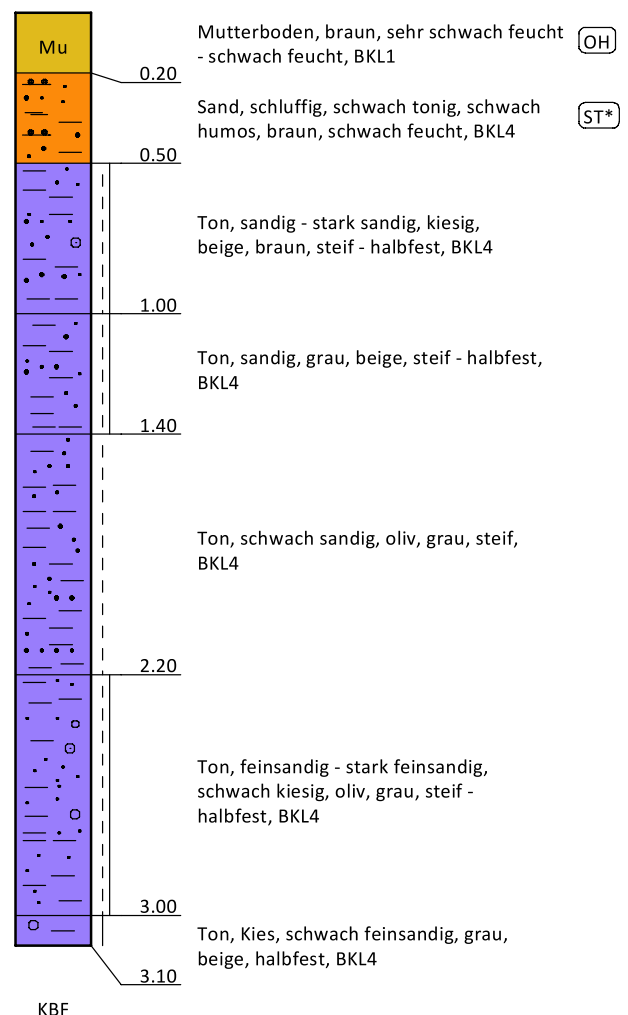
RS = Rammsondierung - DPH; BS = Kleinrammbohrung

RS 9



BS 9

GOK: +323,49 m ü NN



Aufschlussdatum: 24.04.2017



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. 170079

Anlage Nr. 2.10

Erschließung des NBG "Am Bild" 67319 Wattenheim

Auftraggeber: WVE GmbH Kaiserslautern

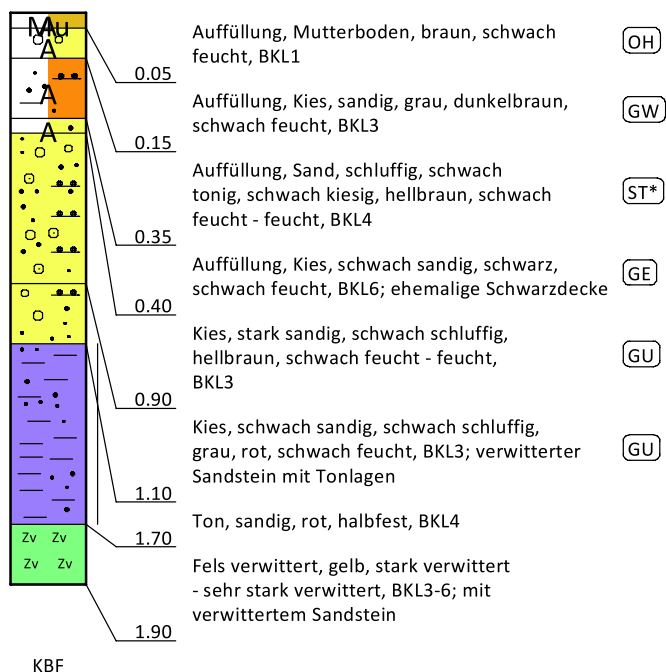
Bodenprofil

Maßstab d. H. 1: 25

BS = Kleinrammbohrung

BS 10

GOK: +323,88 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. 170079

Anlage Nr. 2.11

Erschließung des NBG "Am Bild" 67319 Wattenheim

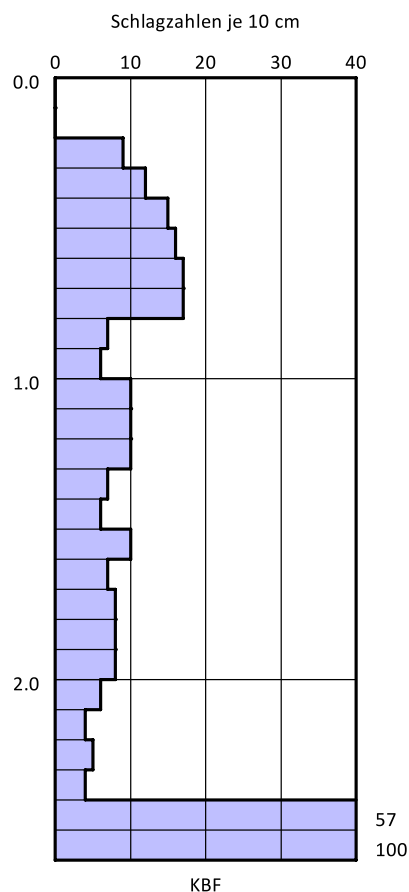
Auftraggeber: WVE GmbH Kaiserslautern

Bodenprofil

Maßstab d. H. 1: 25

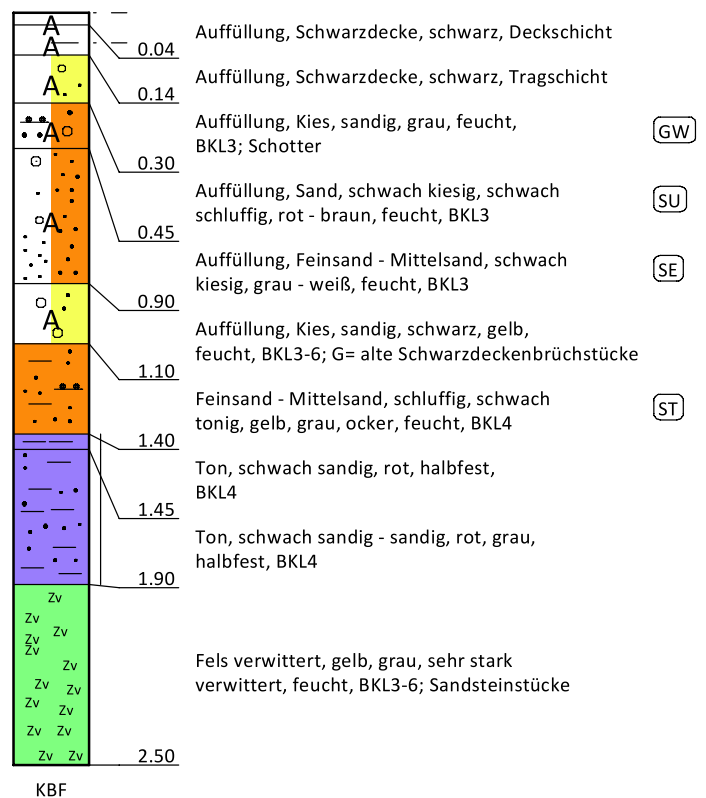
RS = Rammsondierung - DPH; BS = Kleinrammbohrung

RS 11



BS 11

GOK: +323,50 m ü NN



Aufschlussdatum: 19.04.2017



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. 170079

Anlage Nr. 2.12

Erschließung des NBG "Am Bild" 67319 Wattenheim

Auftraggeber: WVE GmbH Kaiserslautern

Bodenprofil

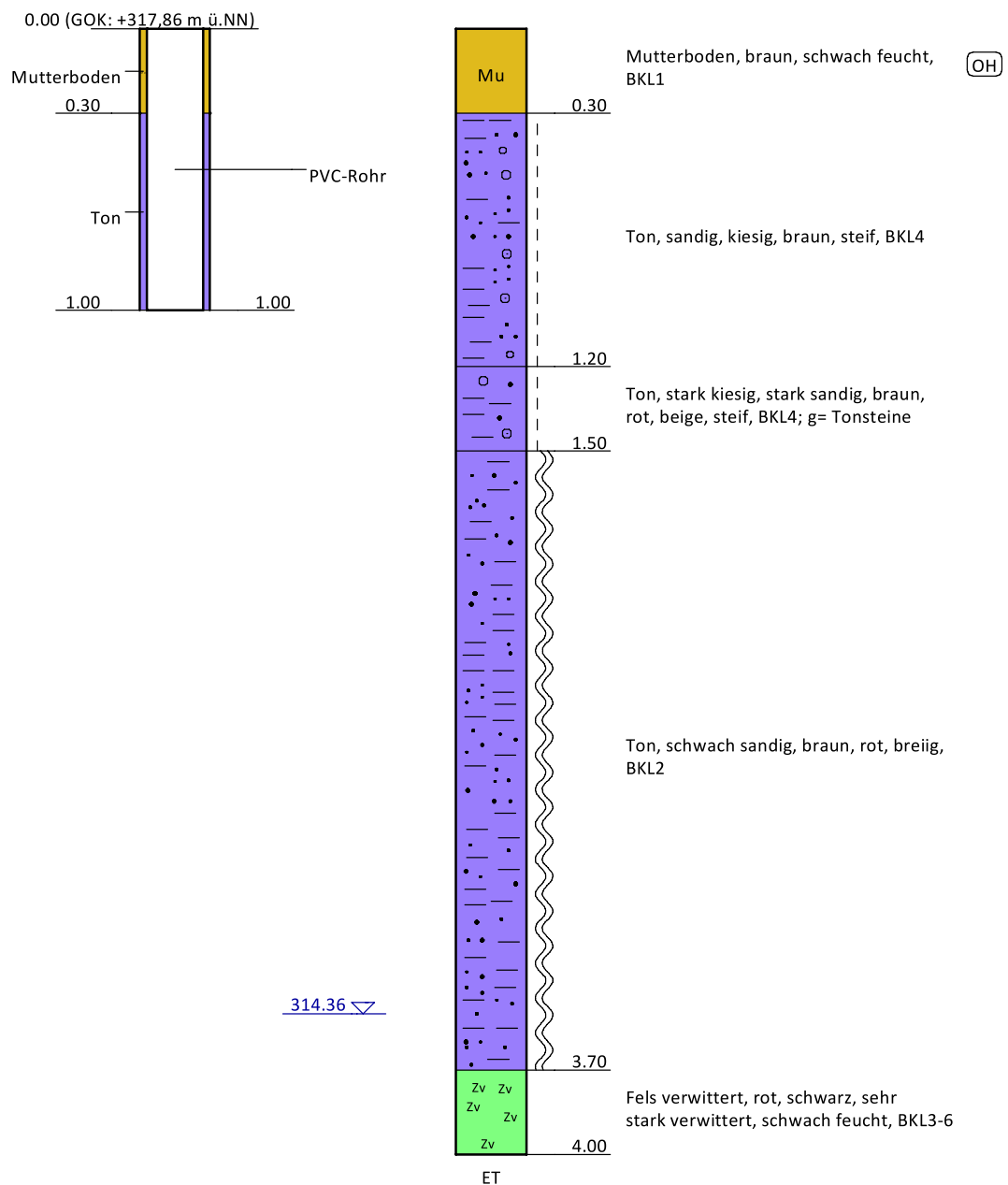
Maßstab d. H. 1: 25

BS = Kleinrammbohrung

VV 12

BS 12

GOK: +317,86 m ü NN



Aufschlussdatum: 19.04.2017



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. 170079

Anlage Nr. 2.13

Erschließung des NBG "Am Bild" 67319 Wattenheim

Auftraggeber: WVE GmbH Kaiserslautern

Bodenprofil

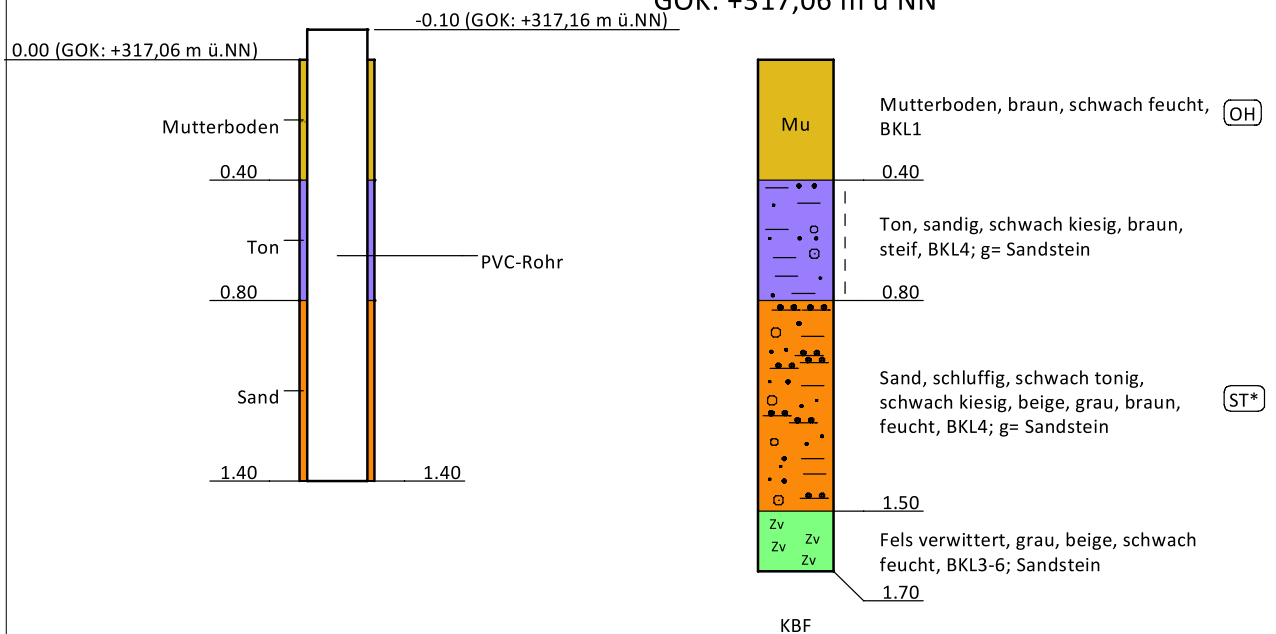
Maßstab d. H. 1: 25

BS = Kleinrammbohrung

VV 13

BS 13

GOK: +317,06 m ü NN



Aufschlussdatum: 19.04.2017

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

Bericht: 170079
Anlage: 3.1

Wassergehalt nach DIN 18 121

NBG Am Bild

Wattenheim

Bearbeiter: Zimmer

Datum: 02.05.2017

Entnahmestelle:

Tiefe:

Bodenart:

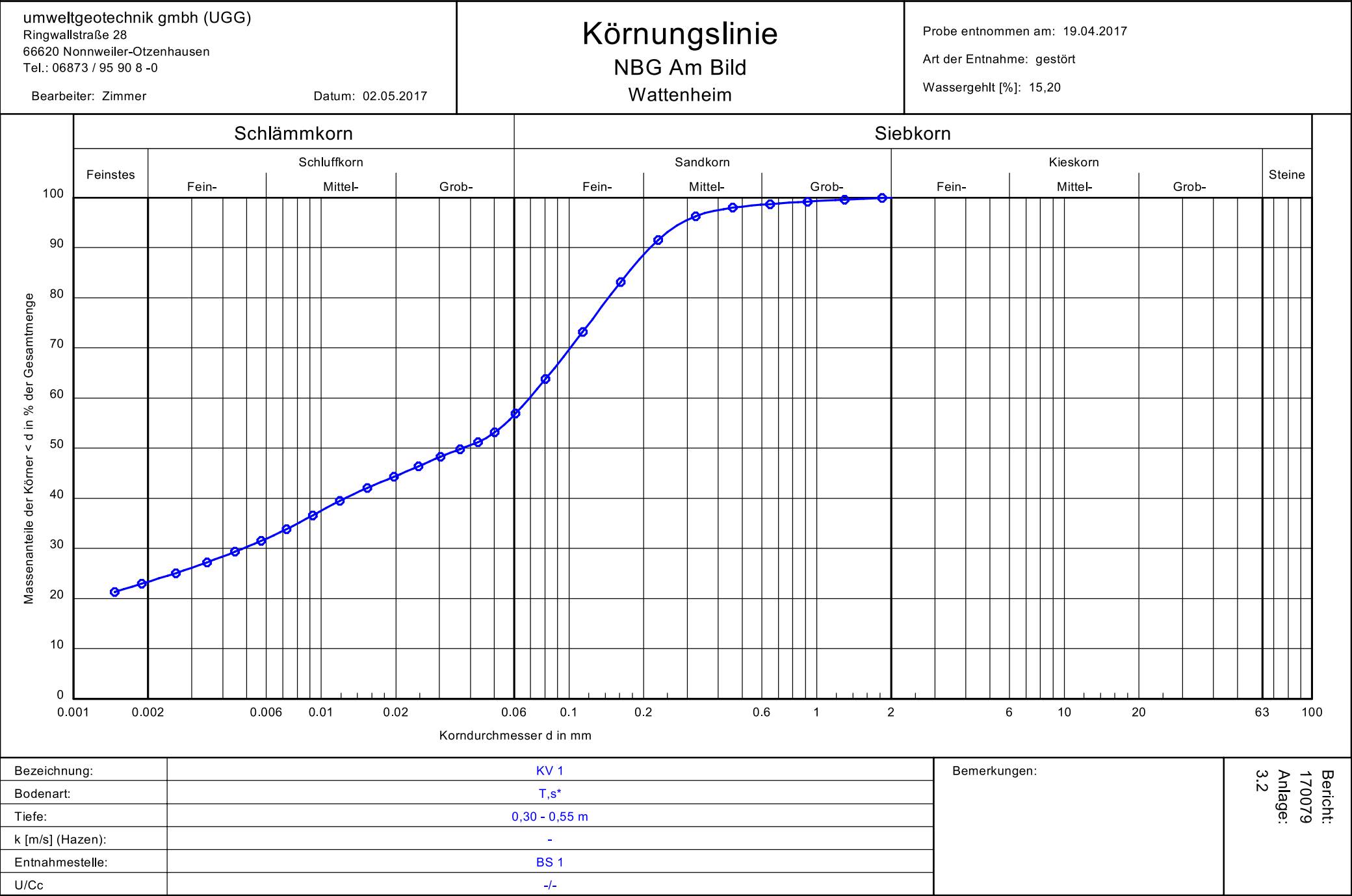
Art der Entnahme: gestört

Probe entnommen am: 19.04./24.04.2017

Probenbezeichnung:	BS1 0,30 - 0,55 m	BS 4 2,00 - 3,50 m	BS 6 0,40 - 1,80 m	BS 8 2,20 - 3,00 m
Feuchte Probe + Behälter [g]:	211.31	272.73	168.65	300.95
Trockene Probe + Behälter [g]:	194.69	252.32	161.42	276.04
Behälter [g]:	85.37	91.16	90.38	101.57
Porenwasser [g]:	16.62	20.41	7.23	24.91
Trockene Probe [g]:	109.32	161.16	71.04	174.47
Wassergehalt [%]	15.20	12.66	10.18	14.28

Probenbezeichnung:	BS 10 0,15 - 0,90 m	BS 11 0,90 - 1,10 m		
Feuchte Probe + Behälter [g]:	408.57	219.09		
Trockene Probe + Behälter [g]:	384.10	205.90		
Behälter [g]:	87.57	84.48		
Porenwasser [g]:	24.47	13.19		
Trockene Probe [g]:	296.53	121.42		
Wassergehalt [%]	8.25	10.86		

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: 02.05.2017

Körnungslinie

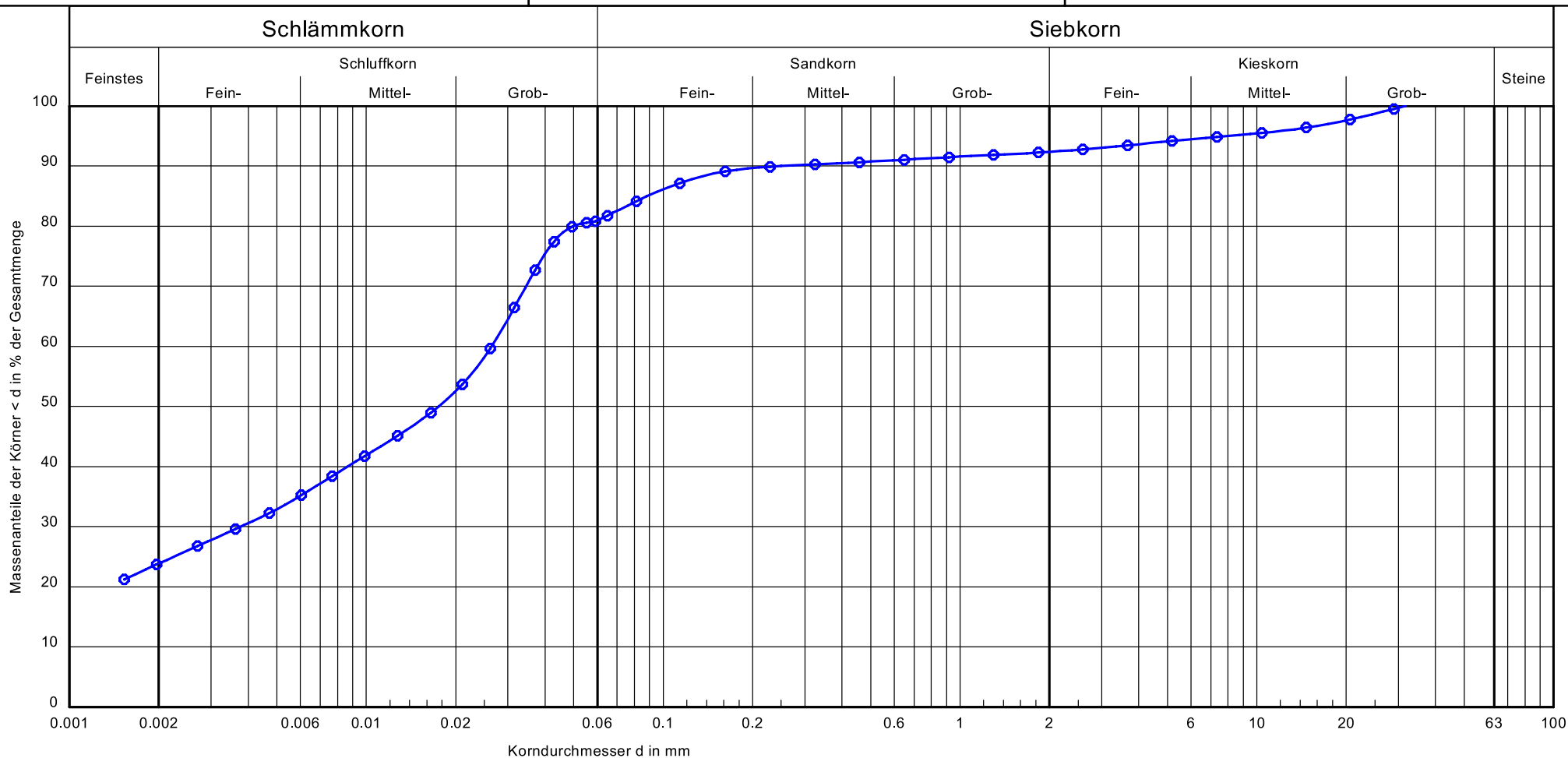
NBG Am Bild

Wattenheim

Probe entnommen am: 24.04.2017

Art der Entnahme: gestört

Wassergehalt [%]: 12,66



Bezeichnung:

KV 2

Bodenart:

T,s',g'

Tiefe:

2,00 - 3,50 m

k [m/s] (Hazen):

-

Entnahmestelle:

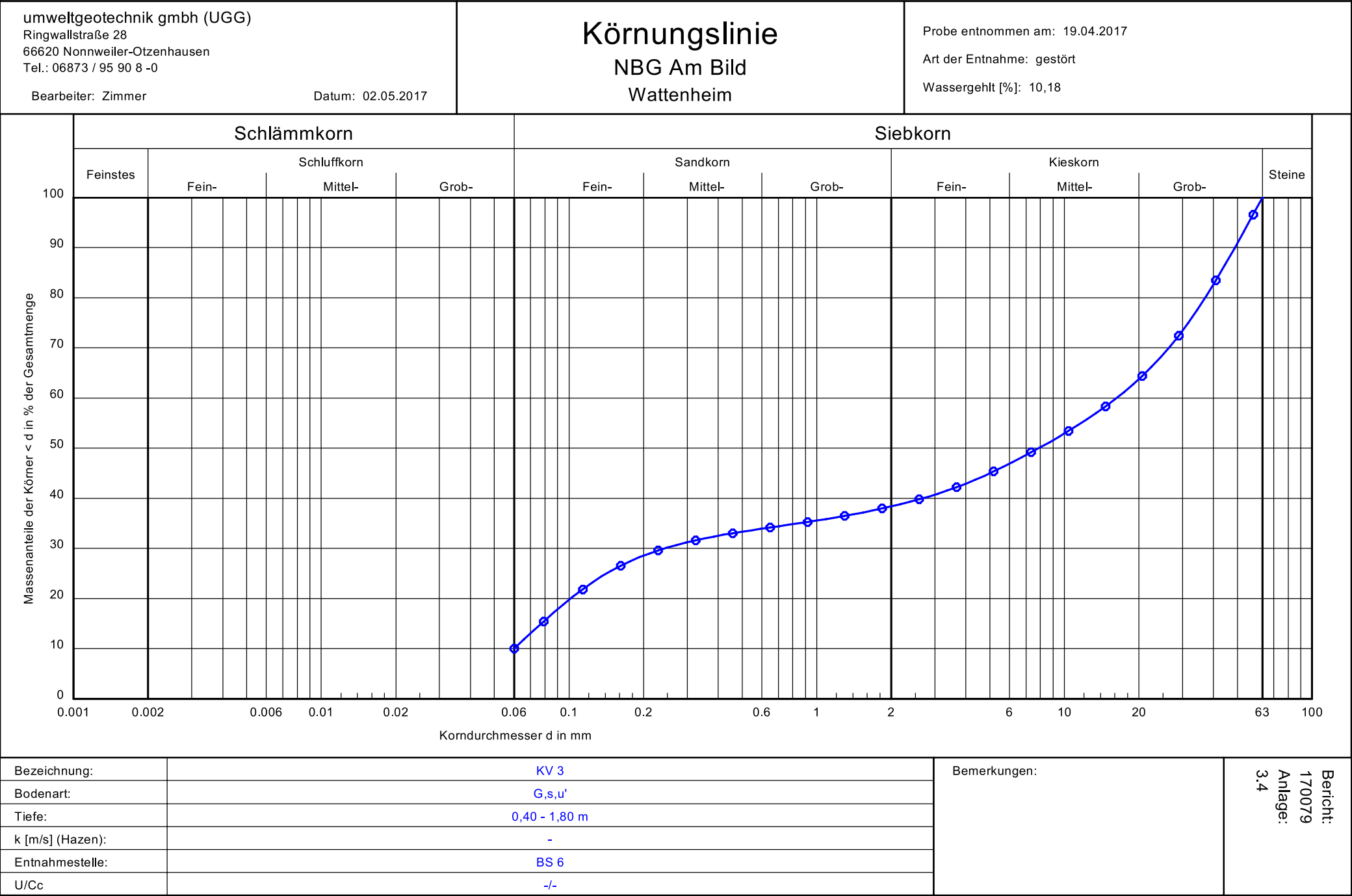
BS 4

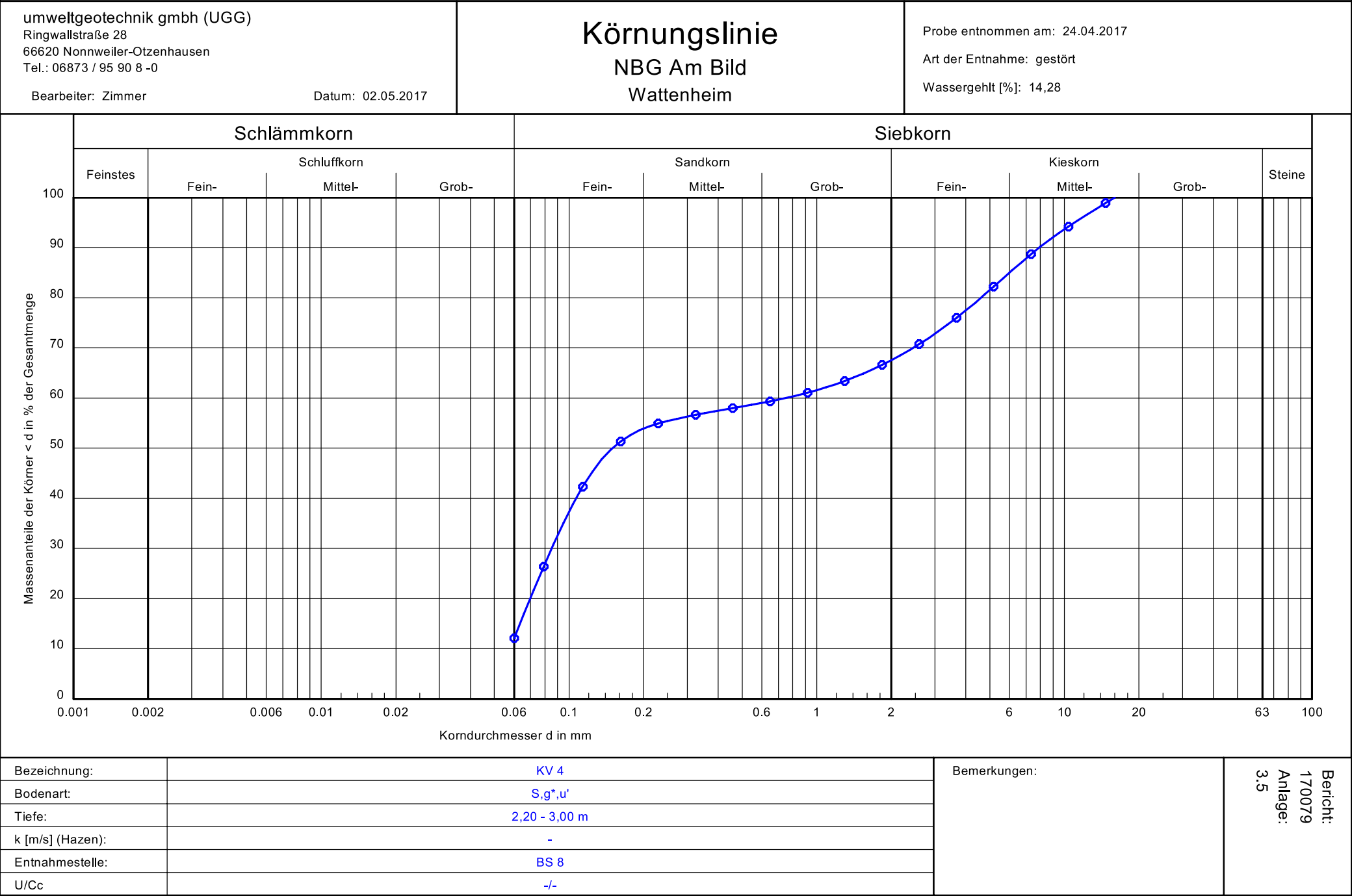
U/Cc

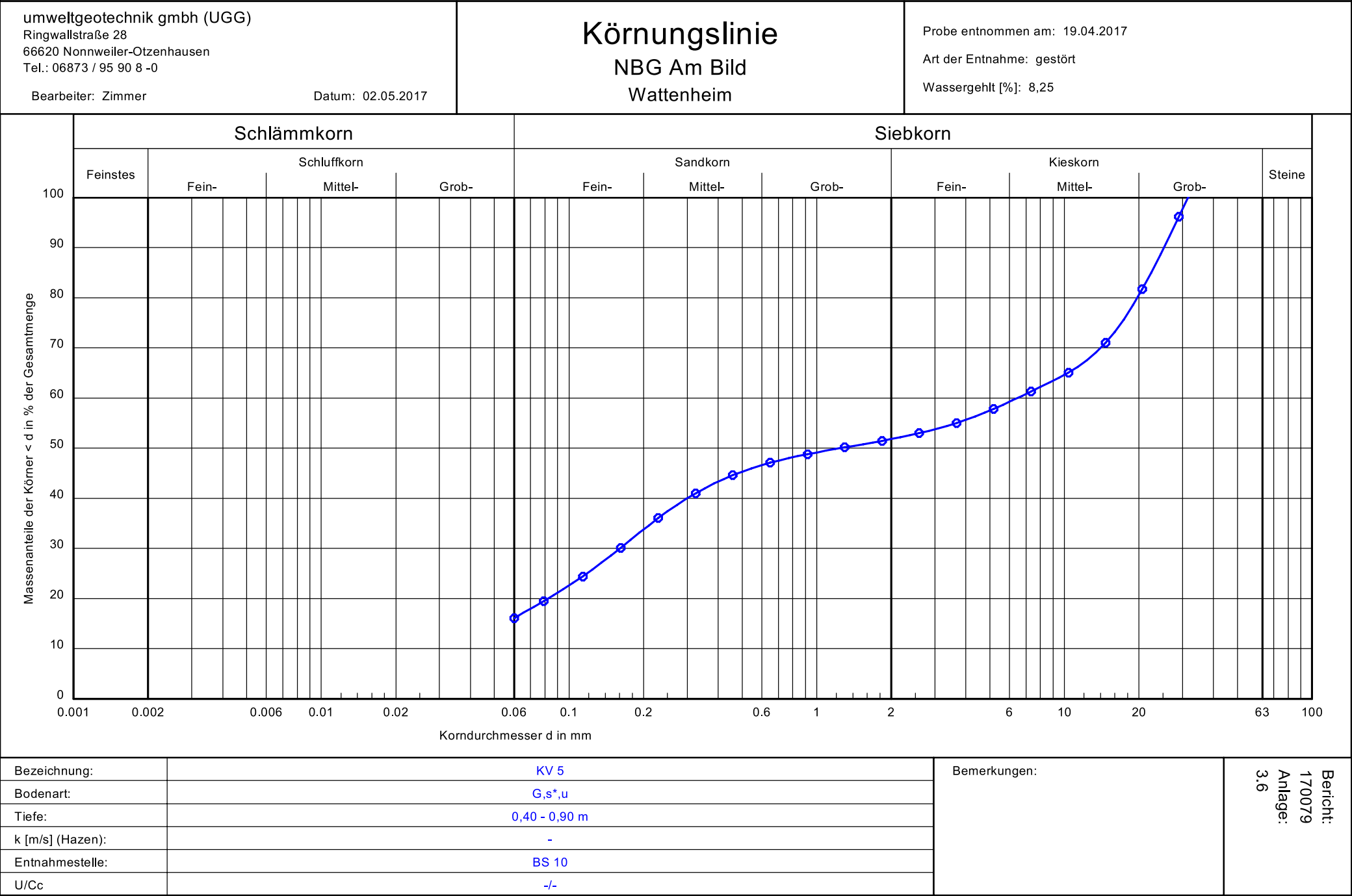
-/-

Bemerkungen:

Bericht:
170079
Anlage:
3.3







umweltgeotechnik gmbh (UGG)

Ringwallstraße 28

66620 Nonnweiler-Otzenhausen

Tel.: 06873 / 95 90 8 -0

Bearbeiter: Zimmer

Datum: 02.05.2017

Körnungslinie

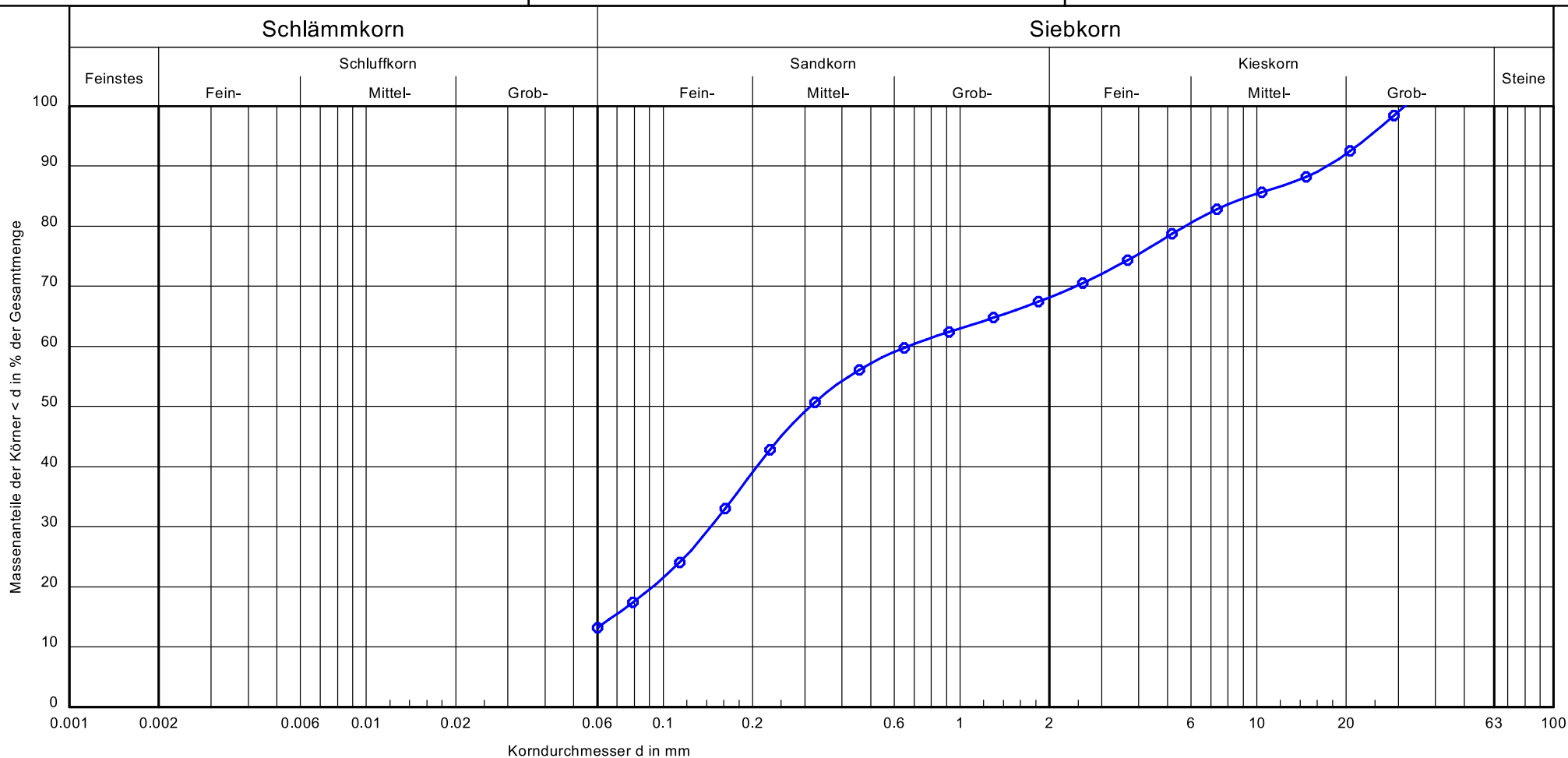
NBG Am Bild

Wattenheim

Probe entnommen am: 19.04.2017

Art der Entnahme: gestört

Wassergehalt [%]: 10,86



Bezeichnung:

KV 6

Bodenart:

S,g,u'

Tiefe:

0,90 - 1,10 m

k [m/s] (Hazen):

-

Entnahmestelle:

BS 11

U/Cc

-/-

Bemerkungen:

Bericht:
170079
Anlage:
3.7

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

UMWELTGEOTECHNIK GMBH
Ringwallstraße 28
66620 NONNWEILER-Otzenhausen

Datum 02.05.2017
Kundennr. 27019159

PRÜFBERICHT 2330408 - 794804

Auftrag 2330408 170079 NBG "Am Bild" Wattenheim
Analysenr. 794804
Probeneingang 26.04.2017
Probenahme 19.04.2017 - 24.04.2017
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	°	2,00	0,001	keine Angabe
Trockensubstanz	%	°	83,8	0,1	DIN EN 14346
pH-Wert (CaCl ₂)			7,95	0	DIN ISO 10390
Färbung		°	braun	0	visuell
Geruch		°	kalkig	0	organoleptisch
Konsistenz		°	erdig/steinig	0	visuell
Glühverlust	%		4,2	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		4,8	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		13	1	DIN EN ISO 11885
Kupfer (Cu)	mg/kg		11	1	DIN EN ISO 11885
Nickel (Ni)	mg/kg		16	1	DIN EN ISO 11885
Quecksilber (Hg)	mg/kg		<0,05	0,05	DIN EN ISO 12846
Thallium (Tl)	mg/kg		0,2	0,1	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)
Zink (Zn)	mg/kg		33,4	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 02.05.2017
Kundennr. 27019159

PRÜFBERICHT 2330408 - 794804

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)fluoranthen	mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 18287
Benzo(k)fluoranthen	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	21,8	0	DIN 38404-4 (C 4)
pH-Wert		8,64	0	DIN 38404-5 (C 5)
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	32	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 02.05.2017
Kundennr. 27019159

PRÜFBERICHT 2330408 - 794804

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	<0,005	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: 26.04.2017

Ende der Prüfungen: 02.05.2017

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 02.05.2017
Kundennr. 27019159

PRÜFBERICHT 2330408 - 794807

Auftrag 2330408 170079 NBG "Am Bild" Wattenheim
Analysenr. 794807
Probeneingang 26.04.2017
Probenahme 19.04.2017 - 24.04.2017
Probenehmer Auftraggeber
Kunden-Probenbezeichnung MP 2; 0,45-3,5m
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	%	°	86,7	0,1	DIN EN 14346
pH-Wert (CaCl ₂)			7,67	0	DIN ISO 10390
Färbung		°	braun	0	visuell
Geruch		°	kalkig	0	organoleptisch
Konsistenz		°	erdig/steinig	0	visuell
Glühverlust	%		3,1	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		7,9	2	DIN EN ISO 11885
Blei (Pb)	mg/kg		13	4	DIN EN ISO 11885
Cadmium (Cd)	mg/kg		<0,2	0,2	DIN EN ISO 11885
Chrom (Cr)	mg/kg		17	1	DIN EN ISO 11885
Kupfer (Cu)	mg/kg		45	1	DIN EN ISO 11885
Nickel (Ni)	mg/kg		31	1	DIN EN ISO 11885
Quecksilber (Hg)	mg/kg		<0,05	0,05	DIN EN ISO 12846
Thallium (Tl)	mg/kg		0,3	0,1	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)
Zink (Zn)	mg/kg		53,5	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 02.05.2017
Kundennr. 27019159

PRÜFBERICHT 2330408 - 794807

Kunden-Probenbezeichnung **MP 2; 0,45-3,5m**

	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)fluoranthen	mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 18287
Benzo(k)fluoranthen	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	21,7	0	DIN 38404-4 (C 4)
pH-Wert		8,90	0	DIN 38404-5 (C 5)
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	40	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 02.05.2017
Kundennr. 27019159

PRÜFBERICHT 2330408 - 794807

Kunden-Probenbezeichnung **MP 2; 0,45-3,5m**

	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: 26.04.2017

Ende der Prüfungen: 02.05.2017

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 02.05.2017
Kundennr. 27019159

PRÜFBERICHT 2330408 - 794808

Auftrag 2330408 170079 NBG "Am Bild" Wattenheim
Analysenr. 794808
Probeneingang 26.04.2017
Probenahme 19.04.2017 - 24.04.2017
Probenehmer Auftraggeber
Kunden-Probenbezeichnung MP 3; 0,4-2,5m
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	°	3,10	0,001	keine Angabe
Trockensubstanz	%	°	94,6	0,1	DIN EN 14346
pH-Wert (CaCl ₂)			6,88	0	DIN ISO 10390
Färbung		°	braun	0	visuell
Geruch		°	erdig	0	organoleptisch
Konsistenz		°	erdig/steinig	0	visuell
Glühverlust	%		2,3	0,05	DIN EN 15169
Kohlenstoff(C) organisch (TOC)	%		0,76	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		3,1	2	DIN EN ISO 11885
Blei (Pb)	mg/kg		6	4	DIN EN ISO 11885
Cadmium (Cd)	mg/kg		<0,2	0,2	DIN EN ISO 11885
Chrom (Cr)	mg/kg		14	1	DIN EN ISO 11885
Kupfer (Cu)	mg/kg		7,0	1	DIN EN ISO 11885
Nickel (Ni)	mg/kg		13	1	DIN EN ISO 11885
Quecksilber (Hg)	mg/kg		<0,05	0,05	DIN EN ISO 12846
Thallium (Tl)	mg/kg		0,2	0,1	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)
Zink (Zn)	mg/kg		23,0	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		300	50	DIN EN 14039 + LAGA KW/04
Lipophile Stoffe	%		0,1	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 02.05.2017
Kundennr. 27019159

PRÜFBERICHT 2330408 - 794808

Kunden-Probenbezeichnung **MP 3; 0,4-2,5m**

	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)fluoranthen	mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 18287
Benzo(k)fluoranthen	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	21,9	0	DIN 38404-4 (C 4)
pH-Wert		8,42	0	DIN 38404-5 (C 5)
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	21	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 02.05.2017
Kundennr. 27019159

PRÜFBERICHT 2330408 - 794808

Kunden-Probenbezeichnung **MP 3; 0,4-2,5m**

	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: 26.04.2017

Ende der Prüfungen: 02.05.2017

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 02.05.2017
Kundennr. 27019159

PRÜFBERICHT 2330408 - 794809

Auftrag 2330408 170079 NBG "Am Bild" Wattenheim
Analysenr. 794809
Probeneingang 26.04.2017
Probenahme 19.04.2017 - 24.04.2017
Probenehmer Auftraggeber
Kunden-Probenbezeichnung BS 11; 0-0,14m

Einheit Ergebnis Best.-Gr. Methode

Feststoff

Analyse in der Gesamtfraktion					keine Angabe
Backenbrecher					Backenbrecher
Trockensubstanz	%	°	98,6	0,1	DIN EN 14346
Naphthalin	mg/kg		<0,50 ^{m)}	0,5	Merkblatt LUA NRW Nr. 1
Acenaphthylen	mg/kg		<0,50 ^{m)}	0,5	Merkblatt LUA NRW Nr. 1
Acenaphthen	mg/kg		<0,50 ^{m)}	0,5	Merkblatt LUA NRW Nr. 1
Fluoren	mg/kg		<0,50 ^{m)}	0,5	Merkblatt LUA NRW Nr. 1
Phenanthren	mg/kg		<0,50 ^{m)}	0,5	Merkblatt LUA NRW Nr. 1
Anthracen	mg/kg		<0,50 ^{m)}	0,5	Merkblatt LUA NRW Nr. 1
Fluoranthren	mg/kg		<0,50 ^{m)}	0,5	Merkblatt LUA NRW Nr. 1
Pyren	mg/kg		<0,50 ^{m)}	0,5	Merkblatt LUA NRW Nr. 1
Benzo(a)anthracen	mg/kg		<0,50 ^{m)}	0,5	Merkblatt LUA NRW Nr. 1
Chrysen	mg/kg		<0,50 ^{m)}	0,5	Merkblatt LUA NRW Nr. 1
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg		<0,50 ^{m)}	0,5	Merkblatt LUA NRW Nr. 1
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg		<0,50 ^{m)}	0,5	Merkblatt LUA NRW Nr. 1
Benzo(a)pyren	mg/kg		<0,50 ^{m)}	0,5	Merkblatt LUA NRW Nr. 1
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg		<0,50 ^{m)}	0,5	Merkblatt LUA NRW Nr. 1
Benzo(ghi)perylene	mg/kg		<0,50 ^{m)}	0,5	Merkblatt LUA NRW Nr. 1
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg		<0,50 ^{m)}	0,5	Merkblatt LUA NRW Nr. 1
PAK-Summe (nach EPA)	mg/kg		n.b.		Merkblatt LUA NRW Nr. 1

m) Die Nachweis-, bzw. Bestimmungsgrenze musste erhöht werden, da Matrixeffekte bzw. Substanzüberlagerungen eine Quantifizierung erschweren.

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: 26.04.2017
Ende der Prüfungen: 02.05.2017*

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

AGROLAB Labor GmbH

Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg, Germany
Fax: +49 (08765) 93996-28
www.agrolab.de



AGROLAB GROUP

Your labs. Your service.

Anlage 4.11

Datum 02.05.2017
Kundennr. 27019159

PRÜFBERICHT 2330408 - 794809

Kunden-Probenbezeichnung

BS 11; 0-0,14m

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

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

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

02. 05.2017

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-riffing ☐ 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)

02. 05.2017

Erhebungsdaten Probenahme (von der Feldprobe zur Laborprobe)

Probenahme durch	Auftraggeber
Maximale Korngröße/Stückigkeit	<10mm
Masse Laborprobe in kg	3,10

Probenvorbereitung (von der Laborprobe zur Prüfprobe)

Auftragsnummer	2330408
Analysennummer	794808
Probenbezeichnung Kunde	MP 3; 0,4-2,5m
Laborfreigabe Datum, Uhrzeit	26.04.2017 10:04:14

Probenahmeprotokoll liegt dem Labor vor	nein <input checked="" type="checkbox"/>	ja <input type="checkbox"/>	siehe Anlage
Auffälligkeiten bei der Probenanlieferung	nein <input checked="" type="checkbox"/>	ja <input type="checkbox"/>	
inerte Fremdanteile	nein <input checked="" type="checkbox"/>	ja <input type="checkbox"/>	Anteil Gew-%
(nicht untersuchte Fraktion: z.B. Metall, Glas, etc.)			
Analyse Gesamtfraktion	nein <input type="checkbox"/>	ja <input checked="" type="checkbox"/>	
Zerkleinerung/Backenbrecher	nein <input checked="" type="checkbox"/>	ja <input type="checkbox"/>	

Siebung:

Analyse Siebdurchgang < 2 mm	nein <input checked="" type="checkbox"/>	ja <input type="checkbox"/>	Anteil < 2 mm Gew-%
Analyse Siebrückstand > 2 mm	nein <input checked="" type="checkbox"/>	ja <input type="checkbox"/>	siehe gesonderte Analysennummer
Lufttrocknung	nein <input type="checkbox"/>	ja <input checked="" type="checkbox"/>	
Probenteilung / Homogenisierung			

Fraktionierendes Teilen	nein <input type="checkbox"/>	ja <input checked="" type="checkbox"/>
Kegeln und Vierteln	nein <input checked="" type="checkbox"/>	ja <input type="checkbox"/>
Rotationsteiler	nein <input checked="" type="checkbox"/>	ja <input type="checkbox"/>
Riffelteiler	nein <input checked="" type="checkbox"/>	ja <input type="checkbox"/>
Cross-riffing	nein <input checked="" type="checkbox"/>	ja <input type="checkbox"/>

Rückstellprobe	nein <input type="checkbox"/>	ja <input checked="" type="checkbox"/>	Rückstellung mindestens 1 Jahr ab Laboreingang
Anzahl Prüfproben		3	anzugeben

Probenaufarbeitung (von der Prüfprobe zur Messprobe)

untersuchungsspez. Trocknung Prüfprobe

chem. Trocknung	nein <input checked="" type="checkbox"/>	ja <input type="checkbox"/>	
Trocknung 105°C	nein <input checked="" type="checkbox"/>	ja <input type="checkbox"/>	(Ausnahme: GV aus 105°C Teilprobe)
Lufttrocknung	nein <input type="checkbox"/>	ja <input checked="" type="checkbox"/>	
Gefriertrocknung	nein <input checked="" type="checkbox"/>	ja <input type="checkbox"/>	

untersuchungsspez. Feinzerkleinerung Prüfprobe

mahlen	nein <input type="checkbox"/>	ja <input checked="" type="checkbox"/>	(<250 µm, <5 mm, <10 mm, <20 mm)
schneiden	nein <input checked="" type="checkbox"/>	ja <input type="checkbox"/>	

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)

02. 05.2017

Erhebungsdaten Probenahme (von der Feldprobe zur Laborprobe)

Probenahme durch	Auftraggeber
Maximale Korngröße/Stückigkeit	<10mm
Masse Laborprobe in kg	2,00

Probenvorbereitung (von der Laborprobe zur Prüfprobe)

Auftragsnummer	2330408
Analysennummer	794804
Probenbezeichnung Kunde	MP 1; 0,5-3,0m
Laborfreigabe Datum, Uhrzeit	26.04.2017 10:04:14

Probenahmeprotokoll liegt dem Labor vor	nein <input checked="" type="checkbox"/>	ja <input type="checkbox"/>	siehe Anlage
Auffälligkeiten bei der Probenanlieferung	nein <input checked="" type="checkbox"/>	ja <input type="checkbox"/>	
inerte Fremdanteile	nein <input checked="" type="checkbox"/>	ja <input type="checkbox"/>	Anteil Gew-%
(nicht untersuchte Fraktion: z.B. Metall, Glas, etc.)			
Analyse Gesamtfraktion	nein <input type="checkbox"/>	ja <input checked="" type="checkbox"/>	
Zerkleinerung/Backenbrecher	nein <input checked="" type="checkbox"/>	ja <input type="checkbox"/>	

Siebung:

Analyse Siebdurchgang < 2 mm	nein <input checked="" type="checkbox"/>	ja <input type="checkbox"/>	Anteil < 2 mm Gew-%
Analyse Siebrückstand > 2 mm	nein <input checked="" type="checkbox"/>	ja <input type="checkbox"/>	siehe gesonderte Analysennummer
Lufttrocknung	nein <input type="checkbox"/>	ja <input checked="" type="checkbox"/>	
Probenteilung / Homogenisierung			

Fraktionierendes Teilen	nein <input type="checkbox"/>	ja <input checked="" type="checkbox"/>
Kegeln und Vierteln	nein <input checked="" type="checkbox"/>	ja <input type="checkbox"/>
Rotationsteiler	nein <input checked="" type="checkbox"/>	ja <input type="checkbox"/>
Riffelteiler	nein <input checked="" type="checkbox"/>	ja <input type="checkbox"/>
Cross-riffing	nein <input checked="" type="checkbox"/>	ja <input type="checkbox"/>

Rückstellprobe	nein <input type="checkbox"/>	ja <input checked="" type="checkbox"/>	Rückstellung mindestens 1 Jahr ab Laboreingang
Anzahl Prüfproben		3	anzugeben

Probenaufarbeitung (von der Prüfprobe zur Messprobe)

untersuchungsspez. Trocknung Prüfprobe

chem. Trocknung	nein <input checked="" type="checkbox"/>	ja <input type="checkbox"/>	
Trocknung 105°C	nein <input checked="" type="checkbox"/>	ja <input type="checkbox"/>	(Ausnahme: GV aus 105°C Teilprobe)
Lufttrocknung	nein <input type="checkbox"/>	ja <input checked="" type="checkbox"/>	
Gefriertrocknung	nein <input checked="" type="checkbox"/>	ja <input type="checkbox"/>	

untersuchungsspez. Feinzerkleinerung Prüfprobe

mahlen	nein <input type="checkbox"/>	ja <input checked="" type="checkbox"/>	(<250 µm, <5 mm, <10 mm, <20 mm)
schneiden	nein <input checked="" type="checkbox"/>	ja <input type="checkbox"/>	

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.