

BAUGRUNDUNTERSUCHUNG

MIT

TIEF- UND STRAßENBAUTECHNISCHER

BEURTEILUNG

Projekt:	B-Plan 130, Hausweiler, Weilerswist
Projekt-Nr.:	19/12/5403
Auftraggeber:	DSK GmbH Hochstadenring 50 53119 Bonn
Auftragnehmer:	GBU GmbH Auf dem Schurweßel 11 53347 Alfter
Stand:	29. Juli 2020

Bearbeitung:

GBU GmbH
Geologie-, Bau- & Umweltconsult
Beratende Geologen u. Geotechniker
Auf dem Schurweßel 11
53347 Alfter
T. 0228 / 976291-0
F. 0228 / 976291 29

Projektleitung:

Uwe Kania
kania@gbu-consult.de

Projektbearbeiter:

Dipl.-Geogr. Marco Fürstenberg
fuerstenberg@gbu-consult.de

Aufgestellt:

Alfter, 29.07.2020

Inhaltsverzeichnis

1	AUFTRAG	7
2	UNTERLAGEN	7
3	LAGE / ÖRTLICHE SITUATION	8
4	BAUVORHABEN	9
5	UNTERSUCHUNGSUMFANG	9
5.1	Baugrunderkundung	9
5.2	Umweltrelevante Untersuchungen (Deklarationsanalytik)	10
6	BAUGRUND	11
6.1	Schichtenabfolge	11
6.2	Schichtenfolge (tabellarisch)	12
6.3	Bodenmechanische Laborversuche	12
6.3.1	Wassergehalte	13
6.3.2	Enslinversuche	13
6.3.3	Körnungslinien	13
6.4	Bodenmechanische Kennwerte	14
6.5	Wasserführung im Baugrund	14
7	UMWELTRELEVANTE UNTERSUCHUNGEN	15
7.1	Bewertung von Aushubböden	15
7.1.1	Einstufung nach LAGA Boden	16
7.2	Einstufung nach Deponieverordnung	16
7.2.1	Einstufung nach AVV (Entsorgung)	17
7.2.2	Allgemeines / Empfehlungen	17
8	HOMOGENBEREICHE	18
8.1	Homogenbereiche Erdbau	18
8.2	Homogenbereich Ramm-, Rüttel- und Pressarbeiten	18
8.3	Kennwerte der Homogenbereiche	19
9	STRASSENBAUTECHNISCHE BEURTEILUNG	19
9.1	Allgemeines	19
9.2	Herstellung des Erdplanums	20
9.3	Frostsicherer Straßenaufbau (Oberbau)	21
9.4	Tragfähigkeit des Untergrundes	21
9.5	Empfohlene Vorgehensweise	21
9.6	Prüfung der erreichten Tragfähigkeit	22
9.6.1	Verdichtungsüberprüfung	22
10	TIEFBAUTECHNISCHE BEURTEILUNG ZUM KANALBAU	23
10.1	Aushub	23

10.2	Wasserhaltung	23
10.3	Verbau	24
10.4	Grabensohle	25
10.5	Grabenverfüllung	25
10.5.1	Leitungszone.....	25
10.5.2	Verfüllzone	26
10.5.3	Flüssigboden.....	27
10.6	Kontrollprüfungen	28
11	VERSICKERUNGSFÄHIGKEIT DES UNTERGRUNDES	28
11.1	Feldversuche.....	28
11.2	Laborversuche.....	29
11.3	Beurteilung der Wasserdurchlässigkeit / Hinweise.....	30
12	SCHLUSSBEMERKUNGEN	30

Abbildungs- und Tabellenverzeichnis

Abbildung 1: ca. Lage des Untersuchungsgeländes im Stadtplan und im Luftbild	8
Tabelle 1: Schichtenfolge Ackerfläche	12
Tabelle 2: Natürliche Wassergehalte	13
Tabelle 3: Konsistenzen der Proben	13
Tabelle 4: Bodenmechanische Kennwerte der Bodenschichten	14
Tabelle 6: Beprobungsmatrix Abfallrechtliche Untersuchungen (nach LAGA Boden).....	15
Tabelle 7: Einstufung in die LAGA-Zuordnungsklassen gem. LAGA Boden	16
Tabelle 8: Einstufung in die Deponieklassen.....	17
Tabelle 8: Zuordnung AVV-Nummer Auffüllung.....	17
Tabelle 9: Tabellarische Übersicht über die Homogenbereiche n. DIN 18300.....	18
Tabelle 10: Tabellarische Übersicht über die Homogenbereiche n. DIN 18304	18
Tabelle 11: Obere und untere Bodenkennwerte der Homogenbereiche	19
Tabelle 12: Bodenklassen nach alter DIN 18300	23
Tabelle 13: kf-Werte aus den Versickerungsversuchen	29
Tabelle 14: Durchlässigkeitsbereiche in Abhängigkeit vom Durchlässigkeitsbeiwert.....	29

Anlagenverzeichnis

1. Ausschnitt aus der topographischen Karte
2. Ausschnitt aus der geologischen Karte
3. Lageplan mit Eintragung der Probenentnahmestellen
4. Zeichnerische Darstellung der Bodenaufschlüsse
5. Bodenmechanische Laborversuche
6. Körnungslinien
7. Versickerungsversuche
8. Analytikergebnisse (Aushubböden)
9. Stellungnahme Erftverband

1 Auftrag

In Weilerswist ist in der Ortschaft Hausweiler-Derkum die Erschließung eines Wohngebietes vorgesehen (B-Plan Nr. 130). In diesem Zuge ist die Verlegung von Kanalleitungen sowie der Bau von Erschließungsstraßen geplant.

Unser Büro wurde am 11.12.2019 von der *DSK Deutsche Stadt- und Grundstücksentwicklungsgesellschaft mbH* mit der Erstellung eines Baugrundgutachtens beauftragt. Auftragsgrundlage bildet unser Angebot vom 15.10.2019.

Zur Planung der Baumaßnahme werden genauere Kenntnisse über den Aufbau des Untergrunds und über Kennwerte des Bodens benötigt. Im Hinblick auf die Entsorgung oder Verwertung von Aushubböden waren entsprechende Analysen auszuführen.

Auf Basis aller Aufschluss- und Laborergebnisse sind Ausführungsempfehlungen zu der geplanten Baumaßnahme in Hinblick auf den Kanal- und Straßenbau aufzuzeigen und zu kommentieren. Ebenso ist eine allgemeine Einschätzung zur Versickerungsfähigkeit des Untergrundes abzugeben.

2 Unterlagen

Da sich das Projekt zum Zeitpunkt der Erstellung des Gutachtens noch in einem frühen Planungsstadium befand, lagen unserem Büro keine detaillierten technischen Planunterlagen vor. Es konnten folgende Planunterlagen verwendet werden:

- Leitungsbestandspläne diverser Versorger
- Übersichtslageplan (Arbeitsexemplar), M 1:500 (Stand: 14.08.2019);
La Città Stadtplanung, 41516 Grevenbroich
- Lageplan Bodengutachten, M 1:500 (*ohne Datum*);
ohne Verfasser

Benutzt wurden darüber hinaus folgende Karten:

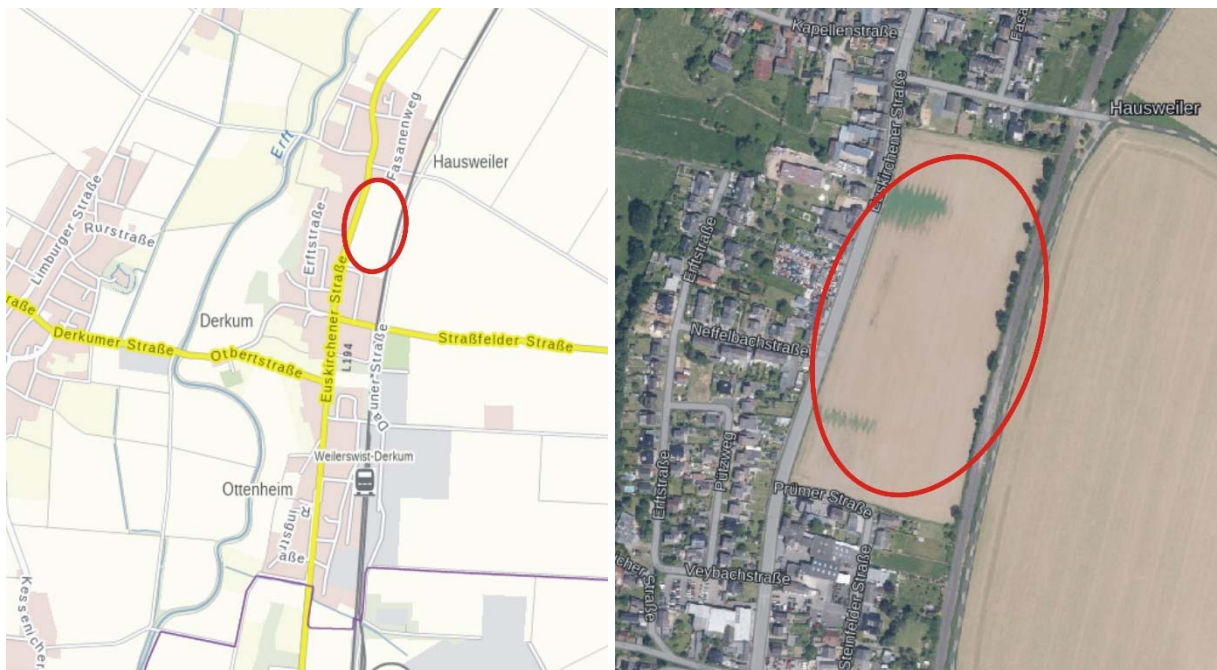
- Topographische Karte, Blatt 5206 Erp, Maßstab 1:25.000
- Geologische Karte, Blatt 5206 Erp, Maßstab 1:25.000
- Bodenkarte Nordrhein-Westfalen, Blatt L5308 Bonn, Maßstab 1:50.000

3 Lage / Örtliche Situation

Das ca. 6 ha große Plangebiet liegt in der Ortschaft Hausweiler-Derkum im Süden der Gemeinde Weilerswist. Es grenzt im Westen an die Euskirchener Straße (L194) und im Osten an die Gleisanlagen der Deutschen Bahn (siehe Abbildung 1).

Das Gelände war zum Untersuchungszeitpunkt unversiegelt und wurde landwirtschaftlich genutzt.

Abbildung 1: ca. Lage des Untersuchungsgebietes im Stadtplan und im Luftbild (rote Markierung)



Das Gelände steigt leicht in Richtung Süden an, die Geländehöhen variieren zwischen min. ca. 139,8 m NHN und max. ca. 143,2 m NHN. Die Straßenausbauhöhe der westlich angrenzenden Euskirchener Straße, über welche das Neubaugebiet erschlossen wird, liegt zwischen min. ca. 140,1 m NHN und max. ca. 144,1 m NHN.

Den nächsten Vorfluter bildet die i.M. ca. 400 m westlich des Neubaugebietes verlaufende Erft. Deren Gewässeroberfläche liegt in diesem Bereich ca. > 10 m tiefer als das Projektgelände.

Der Projektstandort liegt innerhalb der geplanten Trinkwasserschutzzzone Dirmerzheim (Schutzzzone IIIB).

4 Bauvorhaben

Kanalbau:

Im Zuge der Baumaßnahme ist der Neubau von Kanaltrassen in offener Bauweise vorgesehen. Der Anschluss an das Kanalnetz erfolgt in der Euskirchener Straße.

Zum Zeitpunkt der Gutachtenerstellung lagen dem Projekt keine Planunterlagen oder technischen Daten (z.B. Trassenlänge, Nennweiten etc.) vor. Nach Aussage des Auftraggebers kann von einer Sohltiefe von ca. 3,0 m unter Geländeoberkante ausgegangen werden.

Straßenbau:

Nach Angaben des AG wird derzeit davon ausgegangen, dass die aktuellen Geländehöhen im Wesentlichen den Straßenausbauhöhen entsprechen. Nähere Informationen zum Straßenausbau (Belastungsklassen, Art der Oberflächenbefestigung etc.) liegen nicht vor.

Versickerung:

Anfallendes Niederschlagswasser soll ggf. im Bereich des Plangebietes in den Untergrund versickert werden. Über die Art und Lage von möglichen Versickerungsanlagen liegen noch keine detaillierten Planungen vor.

5 Untersuchungsumfang

5.1 Baugrunderkundung

Die Lage und Anzahl der Untersuchungspunkte waren auftraggeberseitig festgelegt.

Um Aufschluss über die Bodenverhältnisse zu erhalten, wurden insgesamt **19 Rammkernsondierungen (RKS n. DIN EN ISO 22475)** durchgeführt. Die Rammkernsondierungen wurden zur Aufnahme des örtlichen Schichtenprofils und der hydrologischen Verhältnisse bis in eine Tiefe von max. 6,0 m unter Geländeoberkante ausgeführt. Die meisten Sondierungen konnten aufgrund von Bohrhindernissen (sehr dichte Lagerung der Kiese) nicht bis auf die gewünschte Endteufe geführt werden.

Der Schichtaufbau wurde von dem anwesenden Geologen der GBU aufgenommen, zusätzlich wurden Beprobungen durchgeführt. Bei der Bodenansprache der Rammkernsondierungen wurde im Hinblick auf eventuelle Kontaminationen des Untergrundes eine sensorische Ansprache der Erdstoffe vorgenommen.

Um zusätzliche Daten über die Tragfähigkeit des Untergrundes zu erhalten, wurden **9 Sondierungen mit der schweren Rammsonde (DPH n. DIN EN ISO 22476)** zur Ermittlung der Lagerungsdichte bis in eine Tiefe von max. 6,0 m u. GOK abgeteuft. Die Sondierungen DPH 15 und 17 konnten aufgrund von Rammhindernissen (sehr hohe Lagerungsdichte der Kiese) nicht bis auf die gewünschte Endteufe niedergebracht werden.

Zur Erkundung der Wasserdurchlässigkeit des Untergrundes im Bereich der geplanten Versickerungsbecken wurden die Sondierlöcher der Rammkernsondierungen RKS 2 und RKS 5 ausgebaut und Versickerungsversuche (VS 2 & VS 5) zur Bestimmung des Durchlässigkeitsbeiwertes (k_f – Wert) nach USBR Earth Manual durchgeführt.

Alle Untersuchungspositionen wurden nach Lage und Höhe eingemessen.

Die Ergebnisse der Aufschlussbohrungen sowie Rammsondierungen wurden gem. DIN EN ISO 14688 in Schichtprofilen dargestellt (siehe Anlage 4).

Es wurden insgesamt 94 Bodenproben entnommen. An ausgewählten Proben aus den gewachsenen Bodenschichten wurden bodenmechanischen Laborversuche durchgeführt (siehe Anlage 5).

5.2 Umweltrelevante Untersuchungen (Deklarationsanalytik)

Es wurden aus jeder Bohrung meter- bzw. schichtenorientiert gestörte Proben entnommen. Aus den Rammkernsondierungen wurden Einzelproben aus den gewachsenen Böden entnommen und zu insgesamt 3 Mischproben vereinigt. Diese Mischproben wurden jeweils einer Untersuchung gem. LAGA TR Boden (2004), Tab. II.1.2.2 und 1.2. sowie gem. Deponieverordnung (DepV), Anh. 3, Tab. 2, Spalte 4-9 zugeführt.

6 Baugrund

6.1 Schichtenabfolge

Den allgemeinen geologischen Karten- und Literaturangaben zufolge, ist im Bereich des Untersuchungsgebietes mit folgenden – für das Bauvorhaben relevanten - geologischen Einheiten zu rechnen:

- Oberflächlich verlehmteter Löss in weniger als 2 m Mächtigkeit über Rheinkies
- Gerundete, sehr grobe Kiese mit großen Geschieben, gelbe bis rotbraune Sande zurücktretend

Im Bereich des Untersuchungsfeldes stellt sich die Abfolge der Bodenschichten konkret wie folgt dar:

- Bei allen Sondierungen wurde zuoberst ein **Mutter- / Ackerboden** ($d_{\max} = 50 \text{ cm}$) angetroffen.
- Unterhalb des Ackerbodens folgen i.d.R. steif-weiche und weichkonsistente (Löss-) **Lehmschichten**. Die Schichtunterkante des Lehms liegt zwischen min. 0,6 m und max. 0,8 m u. GOK. Gemäß Bodenansprache handelt es sich bei dem (Löss-) Lehm um einen Schluff mit variierenden feinsandigen und tonigen Nebenanteilen. Es wird darauf hingewiesen, dass die Schluffe mit höheren Wassergehalten hochgradig wasser- und frostempfindlich sind und bei dynamischer Beanspruchung oder bei Wasserzufuhr eine Tendenz zur starken Aufweichung zeigen. Gemäß den aufgezeichneten Schlagzahlen der ausgeführten Rammsondierungen liegt für den Lehm eine geringe Bodenfestigkeit vor.
- Darunter folgen i.d.R. bis zur jeweiligen Endteufe dicht bis sehr dicht gelagerte **Terrassenkiese** mit wechselnden sandigen und schluffigen Beimengungen. Die Kiese sind gerundet und teilweise sehr grob (Grobkies) ausgebildet. Örtlich ist mit geringen Feinkorn- und hohen Kieskornanteilen und folglich mit rolligen und zum Ausfließen bzw. -rieseln neigenden Lagen zu rechnen.
- Daneben treten vor allem im nördlichen Bereich des Baufeldes auch kiesige und schluffige **Sande** in Wechsellagerung mit den Kiesen auf. Die Sande sind in der Regel dicht, örtlich auch mitteldicht bis locker gelagert. Auch bei den Sanden ist bei geringen Feinkornanteilen mit rolligen Zonen zu rechnen, die zum Ausrieseln neigen.

Aus der Erfahrung mit benachbarten Projekten in unmittelbarer Umgebung und gemäß den Angaben der geologischen Kartenwerke wird darauf hingewiesen, dass innerhalb der Terrassenkiese größere Geschiebe (Steine > 63 mm und Blöcke) eingeschaltet sein können.

Die im Einzelnen ermittelte Schichtenabfolge kann den beigefügten Bodenprofilen der Anlage 4 entnommen werden.

Bei den genannten Schichtmächtigkeitsangaben handelt es sich um die in den Untersuchungspunkten ermittelten Werten. Es ist nicht auszuschließen, dass an nicht untersuchten Stellen der Trasse hiervon abweichende Schichtmächtigkeiten vorliegen, was insbesondere für den Bereich der aufgefüllten Böden gilt.

6.2 Schichtenfolge (tabellarisch)

Die Bodenschichten sind aus geologischer und bodenmechanischer Sicht zusammengefasst und nachfolgend tabellarisch angegeben. Obwohl die Angabe der Bodenklassen nach DIN 18300 gem. VOB 2016 nicht mehr vorgesehen ist, werden diese der Vollständigkeit halber im Folgenden mit aufgeführt.

Tabelle 1: Schichtenfolge Ackerfläche

Schichtunterkante von...bis... (m u GOK)	Schicht	Konsistenz / Lagerung	Bodenklasse (nach alter DIN 18300)
0,3 – 0,5	Mutter- / Ackerboden	---	1
0,6 – 0,8	Lehm (Bodengruppen UL / UM / TL / SU* nach DIN 18196)	steif-weich, weich	(2) / 3 / 4 2 bei weicher Konsistenz und dynamischer Anregung
≥ 6,0	Sand (Bodengruppen SW / SE / SI / SU nach DIN 18196)	locker – dicht	3 / 4
≥ 4,7	Kies (Bodengruppen GW / GE / GI / GU nach DIN 18196)	dicht – sehr dicht	3 / 5

6.3 Bodenmechanische Laborversuche

Von den aus den gewachsenen Bodenschichten entnommenen Bodenproben wurden ausgewählte Proben zur weiteren Untersuchung im Labor ausgewählt. Es wurden der Wassergehalt (W_N) nach DIN EN ISO 17892-1, das Wasserbindevermögen (W_b) nach DIN

18132 und die Kornverteilung nach DIN 17892-4 bestimmt. Die Ergebnisse der bodenmechanischen Untersuchungen liegen den Anlagen 5 – 6 bei.

6.3.1 Wassergehalte

Die natürlichen Wassergehalte ($W_{\text{nat.}}$) der untersuchten Proben sind der nachfolgenden Tabelle zu entnehmen:

Tabelle 2: Natürliche Wassergehalte

Wassergehalt % (W_N)	Lößlehm
Minimum (%)	19,6
Maximum (%)	22,4
Arithm. Mittel (%)	21,1

6.3.2 Enslinversuche

Die im Labor durchgeführten Enslinversuche geben Auskunft über die Konsistenz des Bodens. Die untersuchten bindigen Lehmproben wiesen die in Tabelle 3 angegebenen Konsistenzen auf (siehe auch Anlage 5).

Tabelle 3: Konsistenzen der Proben

Konsistenz	Lehm (Schluff)
breiig	-
weich	4
weich-steif	8
steif	-
halbfest	-

6.3.3 Körnungslinien

Aus den Kies- und Sandböden wurden anhand von kombinierten Sieb- / Schlämmanalysen die Körnungslinien dreier Mischproben erstellt (Anlage 6).

Bei den untersuchten Kiesen handelt es sich um Böden der Bodengruppe GU nach DIN 18196 (weit oder intermittierend gestufte Kies-Schluff-Gemische) mit einem Feinkornanteil $d \leq 0,063$ mm von 12,1 % bzw. 12,9 %.

Die untersuchten Sande weisen einen Feinkornanteil $d \leq 0,063$ mm von 16,5 % auf und sind der Bodengruppe SU* (weit oder intermittierend gestufte Sand-Schluff-Gemische) zuzuordnen.

6.4 Bodenmechanische Kennwerte

Unter Zugrundelegung der Laborversuchsergebnisse und der Einteilung der Böden in Gruppen nach DIN 18196 sowie früheren Untersuchungsergebnissen an vergleichbaren Böden können bei den aufgeführten Bodengruppen folgende auf der sicheren Seite liegenden bodenmechanischen Kennwerte angesetzt werden.

Tabelle 4: Bodenmechanische Kennwerte der Bodenschichten

Bodenschicht		Lehm	Sand	Kies
Konsistenz / Lagerung		weich, steif- weich	locker – dicht	dicht – sehr dicht
Bodengruppen n. DIN 18196		UL / UM / TL / SU*	SW / SE / SI / SU	GW / GE / GI / GU
Feuchtwichte (γ_k)	[kN/m ³]	17 – 19	16 – 18	19 – 21
Kohäsion (c'_k)	[kN/m ²]	0 – 5	0	0
Reibungswinkel (φ'_k)	[°]	25,0 – 30,0	30,0 – 35,0	35,0 – 40,0
Steifemodul (E_s)	[MN/m ²]	3 – 7	30 – 60	60 – 100
Wasserdurchlässigkeit (k_f)	[m/s]	10^{-6} – 10^{-9}	10^{-4} – 10^{-6}	10^{-2} – 10^{-5}

Die oberen und unteren Werte sind in Abhängigkeit der jeweiligen Bodengruppe sowie der Konsistenz und Lagerungsdichte angegeben. Nach DIN 1054 ist für erdstatische Berechnungen jeweils die ungünstigste Kombination von oberen und unteren Werten für voneinander unabhängige Parameter anzusetzen.

6.5 Wasserführung im Baugrund

Grundwasser wurde zum Zeitpunkt der geotechnischen Untersuchungen bis zur maximalen Teufe von 6,0 m u. GOK nicht angetroffen.

Nach Auskunft des Erftverbandes ist im Bereich des Projektgebietes von höchsten Grundwasserständen von ca. 130,5 – 131 m NHN auszugehen, d.h. ca. 10 m unterhalb der Geländeoberkante. Die entsprechende Stellungnahme des Erftverbandes zur Grundwassersituation kann der Anlage 9 entnommen werden.

Bei den Bauarbeiten ist daher vermutlich nicht mit einer Beeinflussung durch das Grundwasser zu rechnen.

Allerdings wurden in einigen Sondierungen Schichtwasseransammlungen und durchnässte Bodenschichten erbohrt. Es muss generell oberhalb von wasserstauenden Schichten und insbesondere bei Schichtwechseln (Auffüllung/Schluff) sowie bei Inhomogenitäten innerhalb der Bodenschichten mit dem Auftreten von Schichtwasser- und Staunässebildungen gerechnet werden. Diese können dauerhaft auftreten, wobei vor allem nach starken Niederschlägen ein erhöhter Wasserzulauf zu erwarten ist.

7 Umweltrelevante Untersuchungen

7.1 Bewertung von Aushubböden

Um eine abfalltechnische Einstufung der anfallenden Aushubmassen im Bereich der geplanten Baumaßnahme durchführen zu können, wurden 3 Mischproben der angetroffenen Bodenschichten erstellt.

Die Mischproben wurden zur Einstufung einer analytischen Untersuchung gemäß LAGA TR Boden (2004), Tab. II. 1.2.-2 u. -3 sowie Deponieverordnung (DepV), Anh. 3, Tab. 2, Spalte 4-9 zugeführt und danach bewertet.

Nachfolgende Beprobungsmatrix zeigt die einzelnen Entnahmebereiche und die Zusammensetzungen aller Mischproben.

Tabelle 5: Beprobungsmatrix Abfallrechtliche Untersuchungen (nach LAGA Boden)

Probe	Bereich	verwendete Bohrungen	verwendete Einzelproben	Tiefe (m u GOK) von (min.) – bis (max.)
MP 1	Gewachsener Boden	RKS 1, 2, 3, 4, 18	1/2, 1/3, 1/4, 1/5, 1/6, 2/2, 2/3, 2/4, 2/5, 3/2, 3/3, 3/4, 3/5, 4/2, 4/3, 4/4, 18/2, 18/3, 18/4	≥ 0,30 – ≤ 3,30

Probe	Bereich	verwendete Bohrungen	verwendete Einzelproben	Tiefe (m u GOK) von (min.) – bis (max.)
MP 2	Gewachsener Boden	RKS 5, 6, 7, 8, 16, 17, 19	5/2, 5/3, 6/2, 6/3, 6/4, 7/2, 7/3, 7/4, 8/2, 8/3, 8/4, 16/2, 16/3, 16/4, 17/2, 17/3, 17/4, 19/2, 19/3	≥ 0,30 – ≤ 3,20
MP 3	Gewachsener Boden	RKS 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15	9/2, 9/3, 9/4, 10/2, 10/3, 10/4, 11/2, 11/3, 11/4, 12/2, 12/3, 12/4, 13/2, 13/3, 13/4, 14/2, 14/3, 14/4, 15/2, 15/3	≥ 0,30 – ≤ 3,40

7.1.1 Einstufung nach LAGA Boden

Bei den Mischproben MP 1 – MP 3 wurde eine Bewertung nach LAGA TR Boden vorgenommen. Die Ergebnisse der Untersuchungen sind in der nachfolgenden Tabelle dargestellt.

Tabelle 6: Einstufung in die LAGA-Zuordnungsklassen gem. LAGA Boden

Probe	Zur Einstufung relevante Parameter	Ergebnis	Einheit	Zuordnungswerte				Einstufung
				Z 0	Z 0*	Z 1	Z 2	
MP 1	-	-	-	-	-	-	-	Z 0
MP 2	-	-	-	-	-	-	-	Z 0
MP 3	-	-	-	-	-	-	-	Z 0

Die Mischproben zeigen keine Parameterüberschreitungen. Sie sind als **LAGA Z 0** zu deklarieren und können im Sinne der LAGA uneingeschränkt wiederverwertet werden.

Die vollständigen Analysenergebnisse liegen der Anlage 8 bei.

7.2 Einstufung nach Deponieverordnung

Die Mischproben MP 1 – MP 3 wurden weiterhin einer analytischen Untersuchung gemäß Deponieverordnung (DepV), Anh. 3, Tab. 2, Spalte 4-9 zugeführt. Die Ergebnisse sind in der nachfolgenden Tabelle dargestellt.

Tabelle 7: Einstufung in die Deponieklassen

Probe	Zur Einstufung relevante Parameter	Einstufung n. DepV
MP 1	-	DK 0
MP 2	-	DK 0
MP 3	-	DK 0

Bei den Mischproben **MP 1 – MP 3** werden die Zuordnungswerte eingehalten, so dass das Material der **Deponieklasse 0 (DK 0)** zugeordnet werden kann.

7.2.1 Einstufung nach AVV (Entsorgung)

Gemäß Abfallverzeichnisverordnung sind die beprobten Böden auf Grundlage der detektierten Stoffgehalte als **nicht gefährlicher Abfall (AVV-Nr. 17 05 04)** einzustufen.

Tabelle 8: Zuordnung AVV-Nummer Auffüllung

AVV-Nr.:	Herkunft	Gruppe	Abfallbezeichnung
17 05 04	Bau- und Abbruchabfälle (einschließlich Aushub von verunreinigten Standorten)	Boden (einschließlich Aushub von verunreinigten Standorten), Steine und Baggergut	Boden und Steine mit Ausnahme derjenigen die unter 170503* fallen

7.2.2 Allgemeines / Empfehlungen

Es wird darauf hingewiesen, dass die Bewertung zur Verwertung / Entsorgung der Aushubböden rein auf punktuellen Aufschlüssen und deren Beschreibung basiert. Aufgrund des gewählten Untersuchungsrastrers können zonal abweichende quantitative und qualitative Stoffgehalte nicht gänzlich ausgeschlossen werden.

Werden im Zuge der Aushubarbeiten organoleptische Auffälligkeiten (z.B. geruchlich, visuell) festgestellt, ist der Bodengutachter umgehend zu informieren.

Die verwendete Analytik für die Deponierung des Materials sollte weiterhin nicht älter als 6 Monate sein. Dies ist bei der Ausschreibung und bei Vergabebezwecken zu berücksichtigen.

8 Homogenbereiche

Die bei den Sondierungen festgestellten Bodenschichten wurden gewerksspezifisch in Homogenbereiche gem. VOB 2016 eingeteilt.

Der Homogenbereich ist ein begrenzter Bereich, bestehend aus einzelnen oder mehreren Bodenschichten, der für einsetzbare Erdbaugeräte vergleichbare Eigenschaften aufweist. Da auch umweltrelevante Inhaltsstoffe zu beachten sind, wurde ebenfalls eine umweltrelevante Differenzierung vorgenommen.

8.1 Homogenbereiche Erdbau

Die bei den Sondierungen festgestellten Bodenschichten wurden gemäß ATV DIN 18300 in folgende Homogenbereiche eingeteilt.

Tabelle 9: Tabellarische Übersicht über die Homogenbereiche n. DIN 18300

Bodenschicht	Bodenklasse (altes System n. DIN 18300)	Homogenbereich Erdbau DIN 18300	Umweltrelevante Homogenbereiche
Auffüllungen	3 / 4 / 5	„Auffüllungen“	-
Lehm	3 / 4	„Lehm“	„Lehm Z0“
Sand & Kies	3 / 4 / 5	„Sand/Kies“	„Sand/Kies Z0“

8.2 Homogenbereich Ramm-, Rüttel- und Pressarbeiten

Die bei den Sondierungen festgestellten Bodenschichten wurden gemäß ATV DIN 18304 in folgende Homogenbereiche eingeteilt.

Tabelle 10: Tabellarische Übersicht über die Homogenbereiche n. DIN 18304

Bodenschicht	Homogenbereich Ramm-, Rüttel- und Pressarbeiten DIN 18304
Auffüllungen	„Auffüllungen“
Lehm	„Lehm“
Sand & Kies	„Sand/Kies“

8.3 Kennwerte der Homogenbereiche

Nachfolgend sind die entsprechend DIN erforderlichen Eigenschaften und Kennwerte für die zuvor genannten Homogenbereiche angegeben.

Tabelle 11: Obere und untere Bodenkennwerte der Homogenbereiche

Homogenbereich		Auffüllungen	Lehm	Sand/Kies
Bodenschicht		Auffüllungen	Lehm	Sand, Kies
Konsistenz / Lagerung		-	weich, steif- weich	locker – sehr dicht
Bodengruppen n. DIN 18196		A [GW / GE / GI / GU / GU* / SW / SE / SI / SU / SU* / UL / UM]	TL / UL / UM / SU*	GW / GE / GI / GU / SW / SE / SI / SU
Stein- / Blockanteile	-	gering – hoch	gering	gering – hoch
Undränierete Scherfestigkeit (c_u)	kPa	0	40 – 90	k.A.
Wassergehalt (w)	%	8 – 25	15 – 25	5 – 15
Dichte (ρ)	g/cm ³	k.A.	1,7 – 1,9	1,6 – 2,1
Konsistenzzahl (I_c)	-	k.A.	0,5 – 0,8	k.A.
Plastizitätszahl (I_p)	-	k.A.	7 – 25	k.A.
Organischer Anteil (V_{91})	-	schwach – stark	gering – stark	schwach
Bezogene Lagerungsdichte (I_D)	%	k.A.	k.A.	20 – 90

9 Straßenbautechnische Beurteilung

9.1 Allgemeines

Es wird davon ausgegangen, dass die geplanten Straßenausbauhöhen im Wesentlichen den aktuellen Geländehöhen entsprechen. Für die Herstellung des Straßenkörpers werden folglich Geländeeinschnitte erforderlich, d.h. hier liegt das Straßenrohplanum innerhalb der

gewachsenen Bodenschichten. Die jeweiligen Hinweise für die Bauausführung sind den nachfolgenden Kapiteln zu entnehmen.

9.2 Herstellung des Erdplanums

Der Mutterboden ist in jedem Fall komplett abzuschieben ($d_{\max} = 50 \text{ cm}$). Lokal ggf. auftretende, durch Baustellenverkehr aufgeweichte Böden sind ebenfalls auszutauschen.

Das Erdplanum ist mit einem „glatten“ Löffel bzw. Schild (Messer statt Zähne) herzustellen. Ein Auflockern der im Bereich der Gründungssohle anstehenden Böden ist unbedingt zu vermeiden.

Es wird darauf hingewiesen, dass der überwiegend anstehende Boden¹ im Bereich des Erdplanums hochgradig wasser- / frost- und störempfänglich ist. Die vorhandene Mutterbodendeckschicht stellt eine natürliche Schutzdecke für diesen Untergrund dar. Sie sollte erst entfernt werden, wenn noch ausreichend lange mit günstigem Wetter für die Erdarbeiten zu rechnen ist. Andernfalls ist mit einer Verschlechterung der Bodenverhältnisse zu rechnen:

Aufgrund der hohen Wasserempfindlichkeit besteht insbesondere bei Regenwetter die Gefahr, dass sich der Boden durch die dynamische Belastung der Baustellenfahrzeuge zunehmend verschlechtert (Übergang von Bodenklasse 3 / 4 in 2). D.h. es kann nicht ausgeschlossen werden, dass der Boden im Zuge der Erdarbeiten aufweicht und somit zusätzlich ausgetauscht werden muss. Daher sind die Erdarbeiten nur bei Trockenwetter auszuführen.

Es wird empfohlen, den Mutterboden abschnittsweise abzuziehen. Die Abschnitte sind so zu bemessen, dass unmittelbar nach dem Freilegen des Planums der Einbau der ersten Einbaulage erfolgen kann. Diese kann dann als Arbeitsebene für ein leichtes Gerät dienen. Es empfiehlt sich ein rückschreitendes Arbeiten. Weiterhin ist eine ausreichende Planumsentwässerung über die gesamte Bauzeit zu garantieren.

Das Planum kann beim Befahren teilweise zur Bildung tiefer Reifenspuren neigen. Das Erdplanum darf nur vorsichtig und in Ausnahmefällen mit leichtem Gerät befahren werden,

¹ Zumeist feinsandiger, toniger Schluff (z.T. Lößlehm) mit einer i.d.R. weichen und steif-weichen Konsistenz.

wenn eine Zerstörung der vorhandenen Bodenfestigkeit und dementsprechende weitergehende Maßnahmen vermieden werden sollen.

Es sind die entsprechenden Hinweise und Empfehlungen der ZTV E-StB 17 (Planumsschutz) zu beachten. Je nach Witterungsverhältnissen (z.B. nach intensiven Niederschlägen oder Grundwasseranstieg) ist mit Mehrkosten für die Erstellung eines erdbautechnisch einwandfreien Planums zu rechnen.

9.3 Frostsicherer Straßenaufbau (Oberbau)

Die Dicke des frostsicheren Straßenaufbaues ist abhängig von der Frostempfindlichkeit des anstehenden Bodens und der Belastungsklasse.

Gemäß Angaben des Auftraggebers wird das Erdplanum bei ca. 0,6 m u. OK derzeitige Geländeoberkante zu liegen kommen. Im Bereich des Erdplanums stehen sowohl bindige Böden (Lehme) der Bodengruppen UL / UM / TL / SU* (nach DIN 18196) als auch nichtbindige Böden der Bodenklassen GW / GE / GI / GU an. Die Böden sind nach ZTV E – StB 17 der Frostempfindlichkeitsklasse F3 – sehr frostempfindlich – bis F1 – nicht frostempfindlich – zuzuordnen. Aus Gründen eines geordneten und einheitlichen Bauablaufes wird empfohlen, für alle Bereiche von einem F3 – Untergrund auszugehen.

9.4 Tragfähigkeit des Untergrundes

Nach ZTV E – StB 17 wird unter dem Oberbau von Straßen bzw. Verkehrsflächen eine Proctordichte in der Planumszone von 97 % gefordert. Darüber hinaus ist nach RStO 12 auf dem Planum ein Verformungsmodul von ≥ 45 MPa nachzuweisen.

Aufgrund der zu erwartenden Böden (Lehm mit weicher und steif-weicher Konsistenz / schluffige Kiese) und einschlägiger Erfahrungen mit gleichen Bodenverhältnissen, ist davon auszugehen, dass diese Anforderung nicht durchgängig erfüllt wird.

9.5 Empfohlene Vorgehensweise

Im Hinblick auf das Erreichen der o.a. Anforderungen, und um das Planum weitgehend zu schützen und ein Befahren mit leichten Geräten zu gewährleisten, wird vorgeschlagen, im

Bereich der bindigen Böden und der (schluffigen) Sande einen **Unterbau** aus Schotter oder Lava der Körnung 0/45 o.ä. in einer **Dicke von mind. 0,30 m** einzubauen. Wegen des bautechnischen Ablaufs und zur Gewährleistung einer optimalen Tragfähigkeit empfiehlt es sich, das gleiche Material wie für die Frostschutzschicht vorzusehen.

Ein Befahren des Planums mit schwerem Gerät und durch Baustellenverkehr ist zur Vermeidung der Aktivierung der thixotropen Eigenschaften des empfindlichen Lehmbodens in jedem Fall zu vermeiden.

Sofern Kies im Bereich des Erdplanums oder höher ansteht, kann die Dicke des Unterbaus bis auf OK Kies reduziert werden bzw. ganz auf einen Unterbau verzichtet werden. Die Sohle (Kies) ist vor der weiteren Überbauung nachzuverdichten.

9.6 Prüfung der erreichten Tragfähigkeit

Wie in Kap. 9.4 erwähnt, ist die Tragfähigkeit des gewachsenen Bodens im Bereich des Erdplanums bezogen auf die bauliche Maßnahme nicht überall ausreichend. Die Tragfähigkeit des Untergrundes ist jedoch von wesentlichem Einfluss auf die Konstruktion des Oberbaus. Sie kann jedoch auch auf der Grundlage der durchgeführten Versuche lediglich abgeschätzt werden.

Es ist zu empfehlen, unmittelbar vor Beginn der Baumaßnahme das Erreichen des erforderlichen Verformungsmoduls von ≥ 45 MPa auf Probeflächen (jeweils 2×2 m, $d = 0,30$ m) zu prüfen.

9.6.1 Verdichtungsüberprüfung

Die Prüfverfahren für die Verdichtungsüberprüfung bei den Erdarbeiten sind in der ZTV E – StB 17 beschrieben. Dementsprechend sind die Verdichtungsnachweise von der bauausführenden Firma zu erbringen, wobei diese stichprobenartig von der Bauleitung des Bauherrn überprüft werden sollte, ohne dass hierdurch jedoch die Baufirma von der Gewährleistung für die ordnungsgemäße Verdichtung des gesamten Erdplanums entbunden wird.

10 Tiefbautechnische Beurteilung zum Kanalbau

10.1 Aushub

Obwohl die Angabe der Bodenklassen nach DIN 18300 gem. aktueller VOB nicht mehr vorgesehen ist, werden diese der Vollständigkeit halber im Folgenden angegeben.

Es wird davon ausgegangen, dass die max. Sohltiefe bei rd. 3,0 m u. GOK liegt. Es kann während des Aushubs mit folgenden Bodenklassen nach DIN 18300 gerechnet werden:

Tabelle 12: Bodenklassen nach alter DIN 18300

Bodenart	Bodenklassen nach DIN 18300 (alte Version)
Lehm (Bodengruppen UL / UM / TL / SU* nach DIN 18196)	(2) / 3 / 4
Sand (Bodengruppen SW / SE / SI / SU nach DIN 18196)	3 / 4
Kies (Bodengruppen GW / GE / GI / GU nach DIN 18196)	3 / 5

Es wird darauf hingewiesen, dass die gewachsenen Lehmschichten bei hohen Wassergehalten stark wasser- und frostempfindlich sind und bei dynamischer Belastung und Wassereinfluss zur Aufweichung (Übergang in Bodenklasse 2) neigen.

Die Sande und Kiese haben bei geringen Feinkornanteilen und hohen Sand- bzw. Kieskornanteilen rollige Eigenschaften und neigen zum Ausrieseln / Ausbrechen.

10.2 Wasserhaltung

Zulaufendes Schicht- und Tagwasser ist sofort zu fassen und mittels vliesummantelten geschlitzten Drainagesträngen Ø 100, die an den Grabenrändern verlegt werden, zu sammeln. Je nach Wasseranfall ist das Wasser in einen Pumpensumpf bzw. Sammelbrunnen abzuleiten. Nach Beendigung der Baumaßnahme sind die Drainagestränge zu verdämmen.

10.3 Verbau

Die Notwendigkeit eines Verbaus richtet sich nach den Grabentiefen, der Bodenbeschaffenheit und dem Einfluss von Lasten unmittelbar neben dem Graben. Nach DIN 4124 sind grundsätzlich alle Gräben ab 1,25 m Tiefe mit einem Verbau zu sichern. Lediglich in steifen bindigen Böden dürfen Gräben bis zu einer Tiefe von 1,75 m im Bereich ab 1,25 m über Sohle abgeböschst oder teilverbaut werden.

Es ist in allen Fällen neben den Grabenwänden ein 0,60 m breiter Schutzstreifen von Lasten freizuhalten.

Es wird der Einsatz eines **Kammerdielenverbaus** empfohlen. Bei diesem Verfahren wird ein vormontiertes Kammerelement im vorgeschachteten Kanalgraben kraftschlüssig eingebaut. Die Vorschachtung kann bis in eine Tiefe von ca. 0,5 m ausgeführt werden, um größere Steine entfernen zu können. Die Kammer besteht auf jeder Grabenseite aus einem inneren und einem äußeren Teil, dazwischen befindet sich eine Spalte für die Aufnahme der Kanaldielen. Beim Aushub werden die Dielen mit dem Baggerlöffel nachgedrückt, wobei sie dem Aushub immer vorausseilen müssen. Führungen innerhalb der Kammer sorgen für die Ausrichtung der Dielen.

In den sehr dicht gelagerten Kiesen ist das Einbringen der Dielen ggfs. mit Schwierigkeiten verbunden. Hier sollte das Einvibrieren mit einem Freireiter vorgesehen werden. Weiterhin sind innerhalb der Kiese erfahrungsgemäß größere Geschiebe (Steine und Blöcke) nicht auszuschließen. Treten Hindernisse unter der Kanaldiele auf, kann kleinräumig freigeschachtet und die Hindernisse können ggfs. geborgen werden.

Je nach Kornzusammensetzung können der Sand und der Kies „rollige“ Eigenschaften aufweisen und zum Ausfließen bzw. -rieseln neigen. Auf eine ständige Einspannung der Dielen ist daher besonderer Wert zu legen.

Alternativ kann bei ausreichender Standfestigkeit des Bodens (mind. steifplastische Konsistenz des Lehmbodens), bei geringen Grabentiefen und ohne das Auftreten von Schichtwasser auch ein Verbau mit **doppelt randgestützten bzw. ausgesteiften Verbauplatten** erfolgen (z.B. Aluminiumleichtverbauplatten), welche fortschreitend mit dem Aushub in den Rohrgraben eingestellt werden. Zwischen- und Fußspreizen sind dabei nach statischer Erfordernis zu setzen.

Das Ziehen des Verbaus muss im Gleichtakt mit den Verfüll- und Verdichtungsarbeiten erfolgen und darf den Verdichtungshöhen nicht vorausseilen.

Die Angaben der DIN 4124 sind grundsätzlich zu beachten.

10.4 Grabensohle

Die Aushubarbeiten sind wegen der Störanfälligkeit des in der Gründungssohle anstehenden Bodens bei vorsichtiger Arbeitsweise vorzunehmen. Bei der Ausschachtung ist ein Hydraulikbagger einzusetzen, bei dem die Zähne am Löffel durch Messer ersetzt sind. Dieser Austausch verhindert das Auflockern der Gründungssohle.

Die Kanalsohle wird i.d.R. innerhalb der Kiese zu liegen kommen. Für diese Böden ist von guten Tragfähigkeitseigenschaften auszugehen. Auf eine Sohlstabilisierung unterhalb der Rohrbettung kann daher verzichtet werden.

Die Kiese sind vor Einbringen der Rohrbettung nachzuverdichten (Vibrationsplatte, 2-3 Übergänge).

Sollten im Sohlbereich wider Erwarten bindige oder aufgeweichte Bodenschichten angetroffen werden, ist – nach Rücksprache mit dem Bodengutachter – ggf. eine Stabilisierungsschicht anzuordnen.

10.5 Grabenverfüllung

10.5.1 Leitungszone

In der Leitungszone sind an die Bauausführung, an den zu verwendenden Füllboden und insbesondere an die Verdichtung erhöhte Anforderungen zu stellen, da sie von wesentlichem Einfluss auf die Aufnahme der statischen und dynamischen Beanspruchung durch die Leitung ist.

In der Leitungszone - diese bezeichnet den Raum zwischen der Grabensohle und den Grabenwänden bis zu einer Höhe von etwa 0,40 m, mindestens jedoch 0,30 m über dem Scheitel der Leitung - ist nach ZTV E - StB 17, 9.5.1 und DIN EN 1610 die Verdichtung in

der Leitungszone bis 1 m über dem Kanalscheitel nur mit leichtem Gerät durchzuführen und ein Verdichtungsgrad von mindestens $D_{Pr} = 97 \%$ zu erreichen.

Der Einbau der Bettungsschichten, der Seitenverfüllung sowie der Abdeckung (bis 150 mm über dem Rohrscheitel) ist so vorzunehmen, dass ein seitliches Verschieben der Leitung nicht mehr möglich ist.

Die Verfüllung in der Leitungszone ist schrittweise in Lagen von ca. 0,20 m durchzuführen, indem der Verfüllboden kraftschlüssig gegen den seitlichen Boden verdichtet wird.

Für die Verdichtung in der Leitungszone sind leichte, maschinelle Geräte mit geringer Arbeitsbreite, wie Vibrationsstampfer oder kleine Flächenrüttler, einzusetzen (je Lage 3 - 4 Übergänge).

Das Aushubmaterial Sand kann – sofern es die Anforderungen erfüllt – für den Wiedereinbau in der Leitungszone verwendet werden. Die übrigen Bodenmaterialien sind aus bodenmechanischen Gründen für die Verfüllung der Leitungszone nicht geeignet.

Bei den Verdichtungsarbeiten sind Auflager- und Bettungsbereich wasserfrei zu halten.

10.5.2 Verfüllzone

Für die Verfüllung der Gräben sollte ein Material verwendet werden, das sowohl verdichtungsfähig, umweltverträglich als auch volumenbeständig ist. Enggestufte bzw. intermittierend gestufte Korngemische sind nicht zulässig.

Das Aushubmaterial Kies kann aus bodenmechanischen Gründen grundsätzlich zur Wiederverfüllung verwendet werden. Es ist dann bei der Zwischenlagerung darauf zu achten, dass das Material vor Wasserzufuhr geschützt wird, da sich ansonsten die bodenmechanischen Eigenschaften deutlich verschlechtern können. Bei hohen Schluffgehalten sind ggf. zusätzliche Maßnahmen zur Verbesserung der Tragfähigkeit (z.B. Bindemittelbeigabe) erforderlich.

Das Verfüllmaterial ist in Lagen von max. 20 cm mit einer Proctordichte von $\geq 97 - 100 \%$ (je nach Kornabstufung) einzubringen. Die Verdichtung ist mit einem leichten Verdichtungsgerät in 3 - 4 Übergängen je Schüttlage vorzunehmen.

Die Hauptverfüllung ist im Bereich von Verkehrsflächen bis OK Erdplanum entsprechend RStO – 12 und ZTV E – StB 17 zu ziehen. Hier ist im Straßenbereich ein Verformungsmodul von $E_{v2} > 45 \text{ MN/m}^2$ nachzuweisen. Der Einbau von Frostschutz- und Tragschichten erfolgt auf der Grundlage der Anforderungen der RStO – 12 im Hinblick auf die Materialzusammensetzung und die Tragfähigkeit.

Im Übrigen sind die Bestimmungen der Richtlinien für Aufgrabungen in Verkehrsflächen (ZTV A-StB 12) zu beachten.

10.5.3 Flüssigboden

Die Verfüllung des Grabens kann auch mit einem RAL - zertifizierten Flüssigboden erfolgen. Im Bereich erwartbarer Grundwasserbeeinflussungen wird dieses Verfahren grundsätzlich vorgeschlagen (vgl. Kap. 10.3).

Zur Herstellung des Flüssigbodens kann grundsätzlich das Aushubmaterial verwendet werden. Es wird empfohlen einen Baustoff zu verwenden, das entsprechend RAL-GZ 507 der RAL Gütegemeinschaft Flüssigboden e.V. zertifiziert ist und mind. die hier definierten Qualitätsanforderungen für „Hohe Anforderungen an die Verfahrensdurchführung“ gemäß Anl. 1 der RAL-GZ 507 erfüllt.

Das Verfahren „Flüssigboden“ ermöglicht es, beliebige Arten von Bodenaushub, industriell hergestellte und natürliche Gesteinskörnungen, sowie andere mineralische Stoffe zeitweise fließfähig zu machen, selbstverdichtend wieder einzubauen und dabei bodenähnliche bis bodengleiche Verhältnisse im bodenmechanischen und bodenphysikalischen Sinn wiederherzustellen. Im Bedarfsfall können diese Bodeneigenschaften auch gezielt verändert werden.

Die erforderlichen Eigenschaften des Flüssigbodens sind vom Hersteller entsprechend einzustellen. Dies sind insbesondere: Volumenkonstanz, Druckfestigkeit, Steifigkeit, Dichte.

Sofern es geplant ist, den gesamten Graben mit Flüssigboden zu verfüllen, können aufgrund der hohen Dichte des Flüssigbodens die entstehenden Auftriebskräfte hohe Werte annehmen, die insbesondere aufgrund des geringen Eigengewichtes der Leitung berücksichtigt werden müssen, und die dann besondere Maßnahmen erfordern (z.B.

Auftriebssicherung durch Einbauhilfen o.ä.). Auch hier ist die Verformungsempfindlichkeit der Rohre zu beachten.

Es ist darauf zu achten, den Verbau unmittelbar nach dem Einfüllen des Flüssigbodens und somit vor dessen Aushärten zu ziehen. Sofern der Flüssigboden in mehreren Lagen eingebracht wird, ist der Verbau sukzessive zu ziehen, wobei auf eine ständige Einspannung zu achten ist.

10.6 Kontrollprüfungen

Im Hinblick darauf, dass die Trasse im zukünftigen Straßenkörper liegt, ist die Anzahl der erforderlichen Kontrollprüfungen der Verdichtung von der Bauleitung des Auftraggebers unter Berücksichtigung der Eigenüberwachungsprüfungen der bauausführenden Firma festzulegen (nach ZTV E - StB 17).

Auf der Oberfläche der Grabenverfüllung (Planum für die Tragschichten im Straßenbau) sind mittels Lastplattendruckversuchen die Verdichtungswerte gemäß der ZTV E-StB 17 zu erreichen und nachzuweisen. In der Leitungs- und Verfüllzone ist die anforderungsgemäße Verdichtung mittels Sondierungen mit der leichten Rammsonde (Künzelstab) und/oder durch dynamische Lastplattendruckversuche zu überprüfen.

11 Versickerungsfähigkeit des Untergrundes

11.1 Feldversuche

Zur Beurteilung der allgemeinen Versickerungsfähigkeit des Untergrundes wurden zwei Sondierlöcher der Rammkernsondierungen RKS 2 und RKS 5 temporär ausgebaut und im Nachgang Versickerungsversuche zur Bestimmung des Durchlässigkeitsbeiwertes (k_f – Wert) nach USBR Earth Manual durchgeführt.

Hierzu wurden die Versickerungsbohrungen mit einer HDPE - Vollrohrgarnitur ausgebaut und mit einer Quelltonabdichtung zur Oberfläche hin versehen. Nach einer ausreichenden Sättigungszeit wurde durch Befüllen des Standrohres die Sickerrate pro Zeiteinheit gemessen. Auf der Grundlage dieser Sickerrate lässt sich der k_f -Wert

(Durchlässigkeitsbeiwert) als bestimmende Kenngröße für die Aufnahmefähigkeit des Untergrundes für Niederschlagswasser berechnen.

Die Auswertung erfolgte nach USBR Earth Manual. Der nach dem Gesetz von DARCY für die Bodenschicht ermittelte k_f -Wert liegt für die entsprechenden Versickerungsversuche in Anlage 7 bei:

Tabelle 13: k_f -Werte aus den Versickerungsversuchen

Versuch	Bodenart	Tiefe (m u. GOK)	k_f -Wert
VS 2 (RKS 2)	Kies, sandig, schluffig und Sand schluffig, kiesig	1,5 – 5,0	$7,34 \times 10^{-8} \text{ m/s}$
VS 5 (RKS 5)	Kies sandig, schluffig	0,8 – 2,3	$2,58 \times 10^{-7} \text{ m/s}$

Nach DIN 18130 sind die kiesigen Bodenschichten an den untersuchten Stellen als **schwach durchlässig** zu klassifizieren (siehe Tabelle 14).

Tabelle 14: Durchlässigkeitsbereiche in Abhängigkeit vom Durchlässigkeitsbeiwert (DIN 18130-1)

k_f -Wert (m/s)	Bereich
Unter 10^{-8}	sehr schwach durchlässig
10^{-8} bis 10^{-6}	schwach durchlässig
über 10^{-6} bis 10^{-4}	durchlässig
über 10^{-4} bis 10^{-2}	stark durchlässig
über 10^{-2}	sehr stark durchlässig

11.2 Laborversuche

Anhand der durchgeführten Siebanalysen (vgl. Kap. 6.3.3) wurde das Material im Hinblick auf die generelle Kornzusammensetzung untersucht.

Bei der versickerungsrelevanten Bodenschicht handelt es sich um einen Kies mit variierende schluffigen und sandigen Nebenanteilen. Der Feinkornanteil $d \leq 0,063$ liegt zwischen 10 – 20 %. Die Feinkornanteile können jedoch kleinräumig stark schwanken.

Aufgrund des hohen Feinkornanteils kann ohne Verletzung der Gültigkeitsregeln kein Verfahren angewandt werden, welches auf Grundlage der Körnungslinie den Durchlässigkeitsbeiwert ermittelt.

11.3 Beurteilung der Wasserdurchlässigkeit / Hinweise

Die Auswertung der durchgeführten Feldversuche zeigt für die versickerungsrelevanten Kiese einen Durchlässigkeitsbeiwert (k_f -Wert), der i.M. bei $1,7 \times 10^{-7}$ m/s liegt.

Gemäß Arbeitsblatt DWA-A 138 zur Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser sind für Versickerungsanlagen Durchlässigkeiten von $k_f \geq 1 \times 10^{-5}$ vorauszusetzen. Bei geringeren Durchlässigkeiten würden sich zu lange Entleerungszeiten und damit zu lange Einstauzeiten ergeben.

Nach Auswertung der durchgeführten Untersuchungen werden die o.g. Empfehlungen hinsichtlich der Mindestdurchlässigkeit zunächst nicht eingehalten.

Es wird jedoch darauf hingewiesen, dass die Kiese der Hauptterrasse im Bereich der Projektfläche stark schwankende Feinkorngehalte aufweisen. Der Feinkornanteil hat jedoch wesentlichen Einfluss auf die Durchlässigkeit des Bodens. Aus gutachterlicher Sicht ist es nicht auszuschließen, dass bereichsweise Böden mit geringeren Feinkornanteilen und somit höheren Durchlässigkeitsbeiwerten auftreten.

Es wird empfohlen, bei fortgeschrittener Planung genau an jenen Standorten, an welchen Versickerungsanlagen geplant sind, weitergehende Untersuchung zur Ermittlung der Durchlässigkeit – vorzugsweise mit Versickerungsversuchen in Baggerschürfungen – durchführen zu lassen.

12 Schlussbemerkungen

Die Abnahme der Aushubsohlen bleibt vorbehalten. Bei allen Überprüfungen wird um eine rechtzeitige Terminvereinbarung gebeten.

Das Gutachten ist von unserem Auftraggeber oder dessen Vertreter allen am Bau maßgeblich Beteiligten vollständig zur Kenntnis zu bringen.

Das Gutachten ist nur in seiner Gesamtheit verbindlich. Änderungen in den Grundlagen und vom Gutachten abweichende Bauausführungen bedürfen der Überprüfung und der Zustimmung des Unterzeichners.

Der Bericht gibt den Kenntnisstand vom 29.07.2020 wieder.

GBU
Geologie-, Bau- & Umweltconsult GmbH
 Beratende Geologen und Geotechniker BDG/DGG/DGGT

Alfter, den 29.07.2020

Die Gutachter

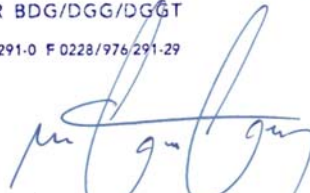


Uwe Kania

(Geschäftsführender Gesellschafter)



GEOLOGIE · BAU & UMWELTCONSULT GMBH
 BERATENDE GEOLOGEN & GEOTECHNIKER BDG/DGG/DGGT
 AUF DEM SCHURWEßEL 11 D-53347 ALFTER T 0228/976 291-0 F 0228/976 291-29
 W WWW.GBU-CONSULT.DE E INFO@GBU-CONSULT.DE



Dipl.-Geogr. Marco Fürstenberg

(Projektleiter)



Anlagen

Anlage 1

Topographische Karte

Ausschnitt aus der Topographischen Karte

Quelle: (C) Land NRW (2020)



Projekt: Neubaugebiet Hausweiler, Weilerswist

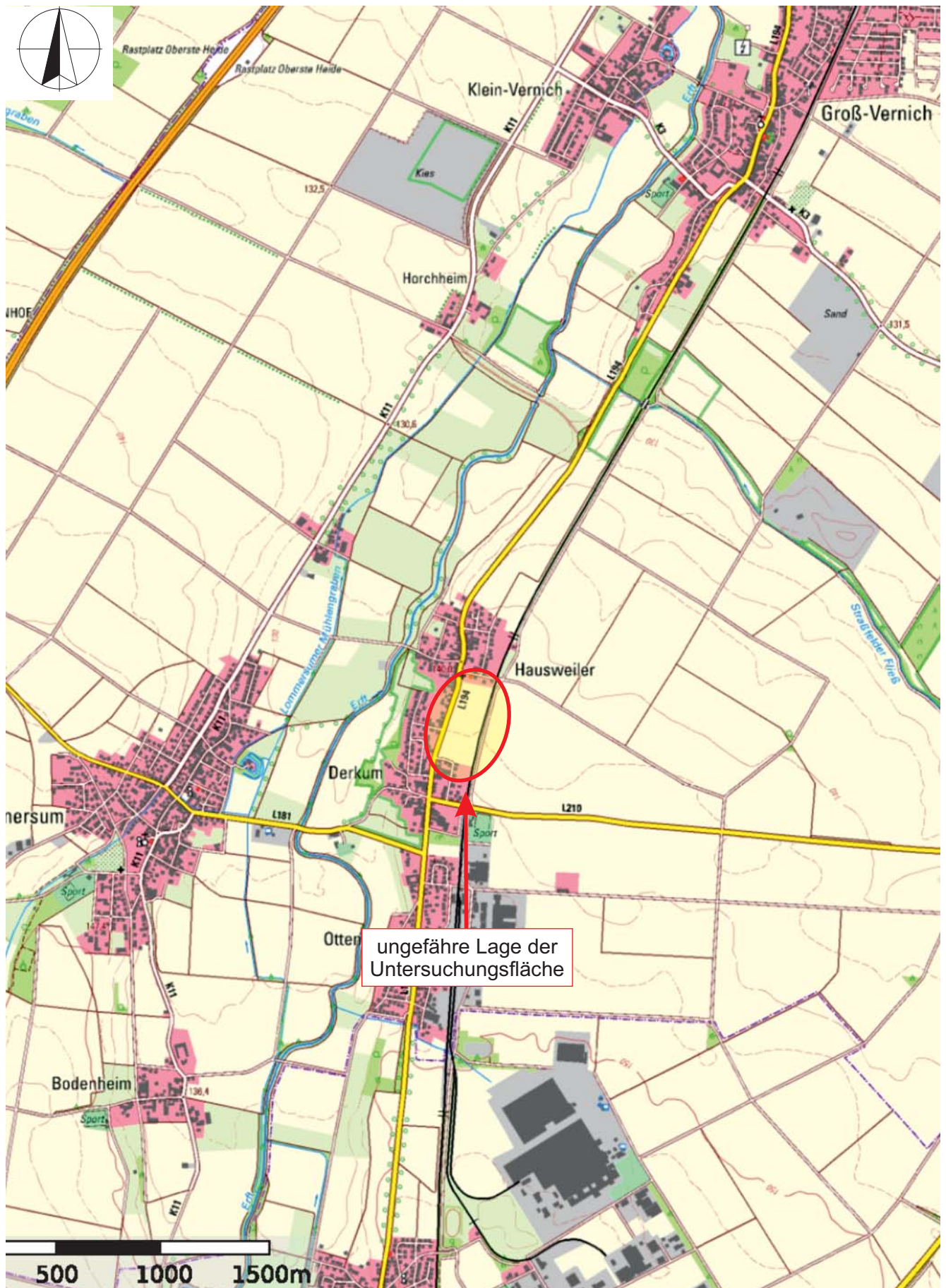
Projekt-Nr: 19/12/5403

Bearbeiter: Wo.

Maßstab: 1:25.000

Anlage: 1

Datum: 25.02.2020



Anlage 2

Geologische Karte

Ausschnitt aus der Geologischen Karte Blatt 5206 Erp

Projekt: Neubaugebiet Hausweiler, Weilerswist

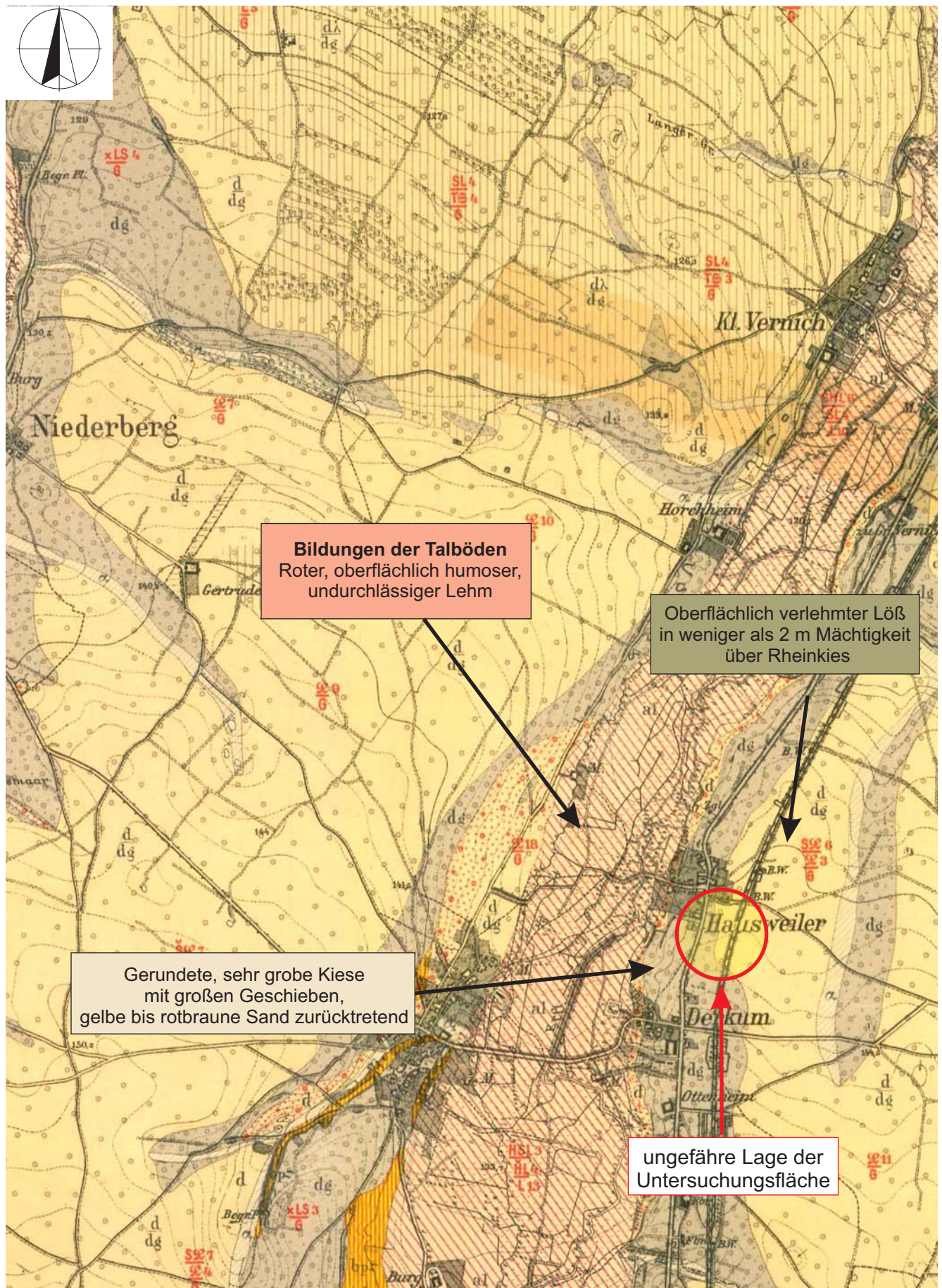
Projekt-Nr: 19/12/5403

Bearbeiter: Wo.

Maßstab: 1:25.000

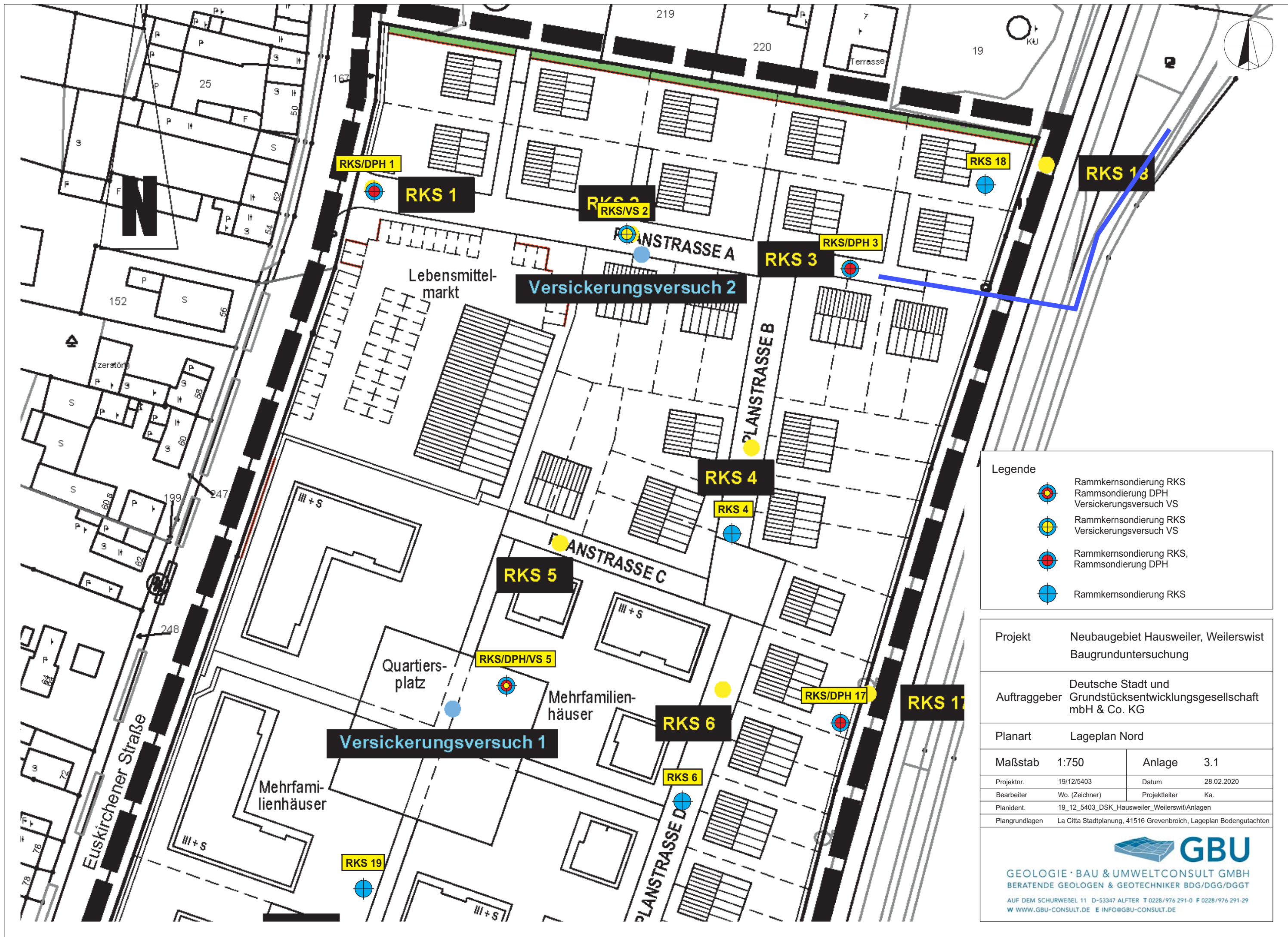
Anlage: 2

Datum: 27.02.2020



Anlage 3

Lagepläne





Legende

Rammkernsondierung RKS,
Rammsondierung DPH

Rammkernsondierung RKS

Projekt	Neubaugebiet Hausweiler, Weilerswist Baugrunduntersuchung		
Auftraggeber	Deutsche Stadt und Grundstücksentwicklungsgesellschaft mbH & Co. KG		
Planart	Lageplan Süd		
Maßstab	1:750	Anlage	3.2
Projektnr.	19/12/5403	Datum	28.02.2020
Bearbeiter	Wo. (Zeichner)	Projektleiter	Ka.
Planident.	19_12_5403_DSK_Hausweiler_Weilerswist/Anlagen		
Plangrundlagen	La Citta Stadtplanung, 41516 Grevenbroich, Lageplan Bodengutachten		

GEOLOGIE · BAU & UMWELTCONSULT GMBH
BERATENDE GEOLOGEN & GEOTECHNIKER BDG/DGG/DGGT

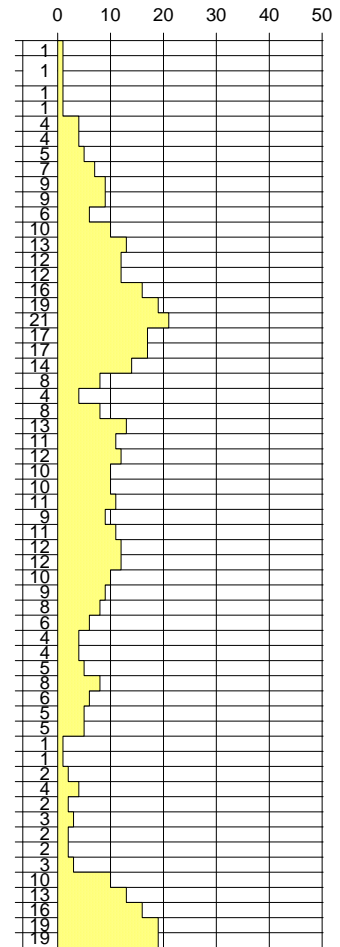
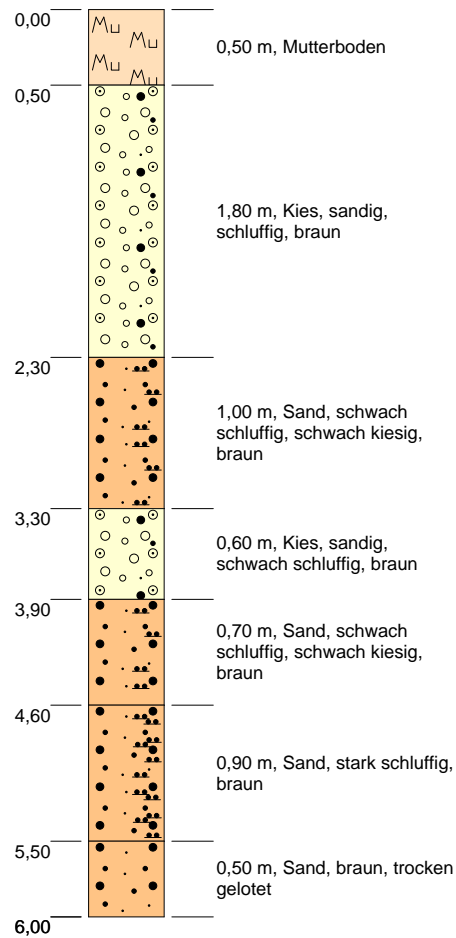
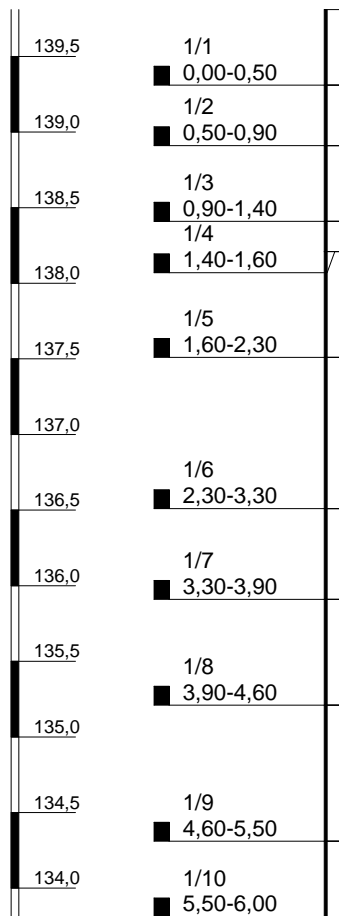
AUF DEM SCHURWEL 11 D-53347 ALTFER T 0228/976 291-0 F 0228/976 291-29
W WWW.GBU-CONSULT.DE E INFO@GBU-CONSULT.DE

Anlage 4

Bohr- und Rammprofile


139,81 m ü. NHN

RKS/DPH 1

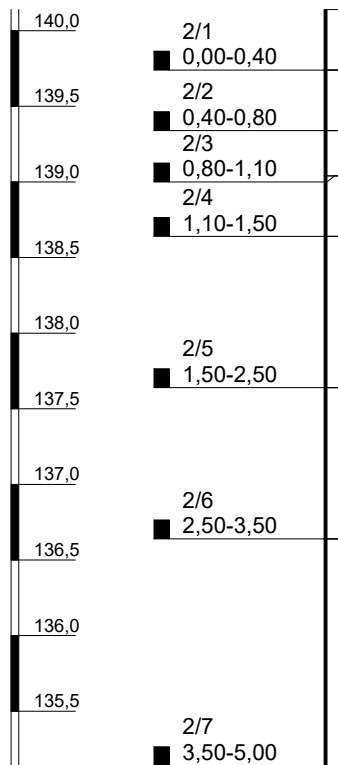


Maßstab: 1:50

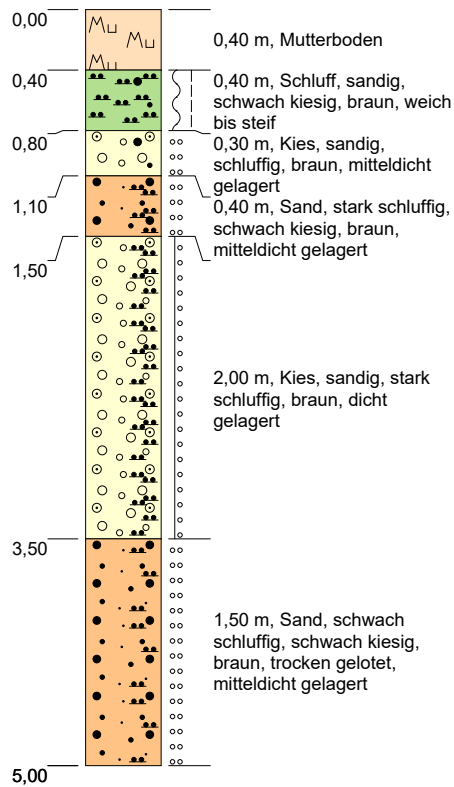
Blatt 1 von 1

Projekt: Neubaugebiet Hausweiler, Weilerswist				
Bohrung: RKS/DPH 1				
Projektnr.:	19/12/5403		Anlage:	4.1
Lage:	siehe Lageplan		Datum:	11.02.2020
Ansatzhöhe:	139,81 m ü. NHN		Endtiefe:	6,00 m
Bearbeiter:	Wo., We.		Auftraggeber:	DSK, Bonn

140,14 m ü. NHN




RKS 2



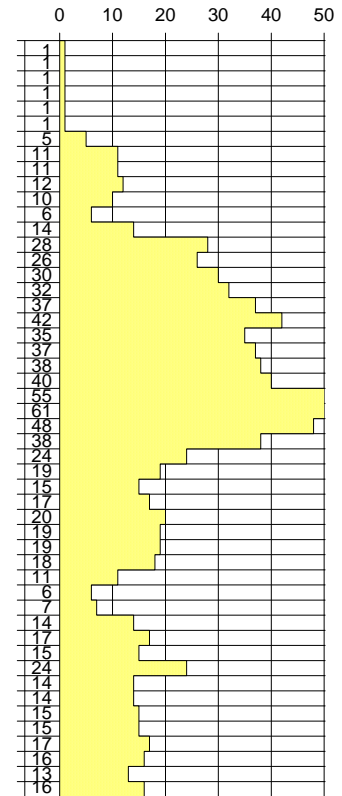
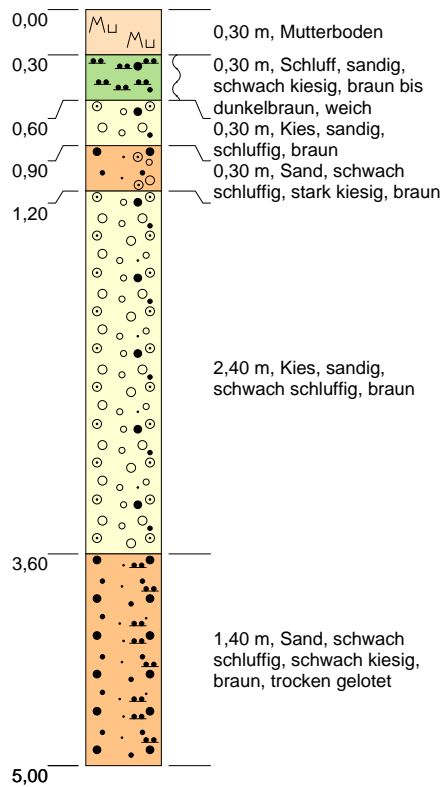
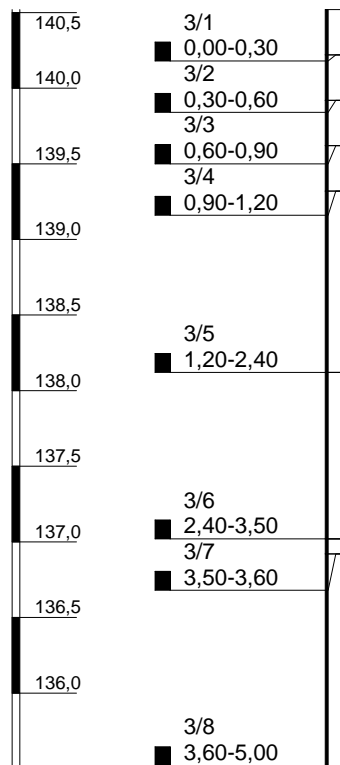
Maßstab: 1:50

Blatt 1 von 1

Projekt: Neubaugebiet Hausweiler, Weilerswist				
Bohrung: RKS 2				
Projektnr.:	19/12/5403		Anlage:	4.2
Lage:	siehe Lageplan		Datum:	11.02.2020
Ansatzhöhe:	140,14 m ü. NHN		Endtiefe:	5,00 m
Bearbeiter:	Wo., We.		Auftraggeber:	DSK, Bonn


140,52 m ü. NHN

RKS/DPH 3



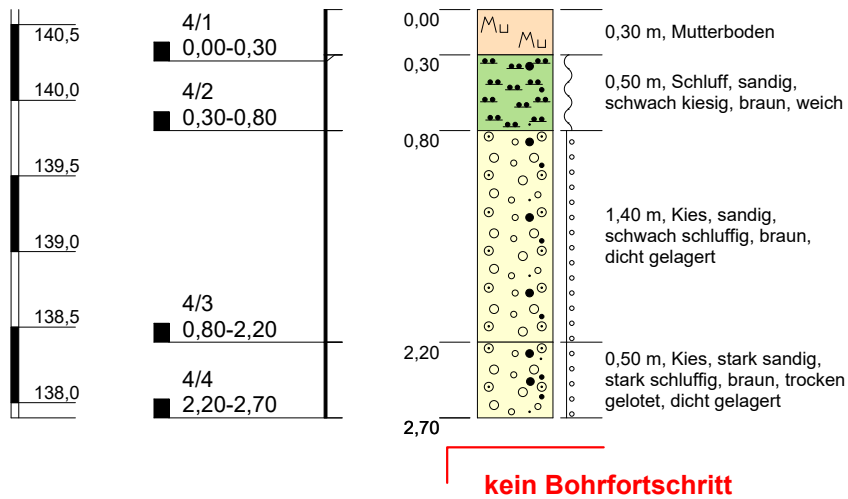
Maßstab: 1:50

Blatt 1 von 1

Projekt: Neubaugebiet Hausweiler, Weilerswist				
Bohrung: RKS/DPH 3				
Projektnr.:	19/12/5403		Anlage:	4.3
Lage:	siehe Lageplan		Datum:	11.02.2020
Ansatzhöhe:	140,52 m ü. NHN		Endtiefe:	5,00 m
Bearbeiter:	Wo., We.		Auftraggeber:	DSK, Bonn


140,60 m ü. NHN

RKS 4

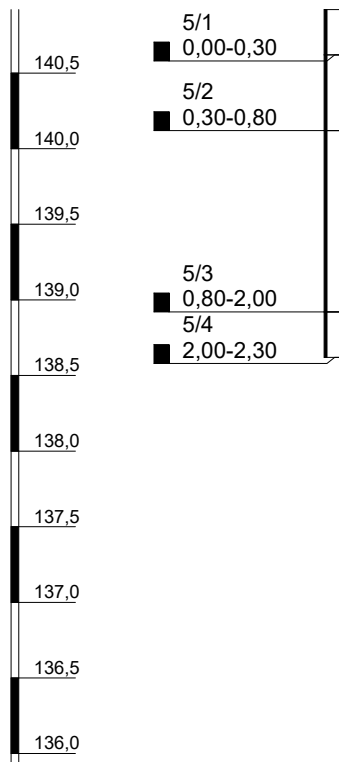


Maßstab: 1:50

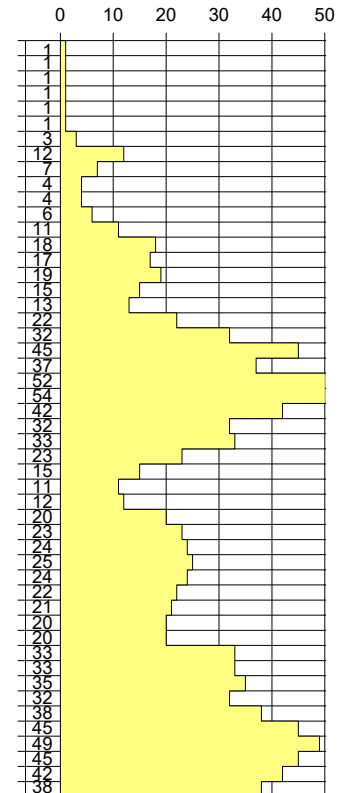
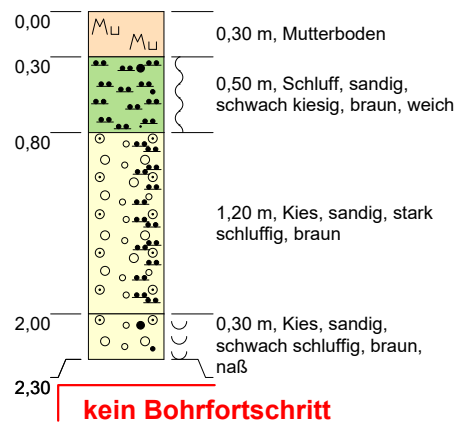
Blatt 1 von 1

Projekt: Neubaugebiet Hausweiler, Weilerswist				
Bohrung: RKS 4				
Projektnr.:	19/12/5403		Anlage:	4.4
Lage:	siehe Lageplan		Datum:	11.02.2020
Ansatzhöhe:	140,60 m ü. NHN		Endtiefe:	2,70 m
Bearbeiter:	Wo., We.		Auftraggeber:	DSK, Bonn

140,92 m ü. NHN




RKS/DPH 5



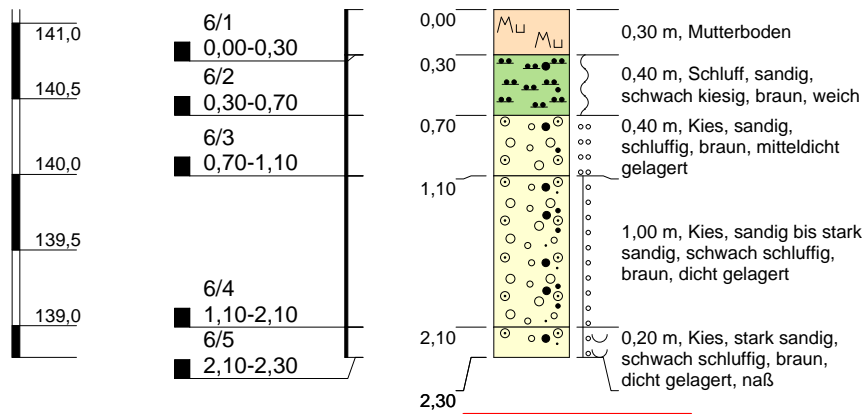
Maßstab: 1:50

Blatt 1 von 1

Projekt: Neubaugebiet Hausweiler, Weilerswist				
Bohrung: RKS/DPH 5				
Projektnr.:	19/12/5403		Anlage:	4.5
Lage:	siehe Lageplan		Datum:	11.02.2020
Ansatzhöhe:	140,92 m ü. NHN		Endtiefe:	5,00 m
Bearbeiter:	Wo., We.		Auftraggeber:	DSK, Bonn

141,09 m ü. NHN


RKS 6



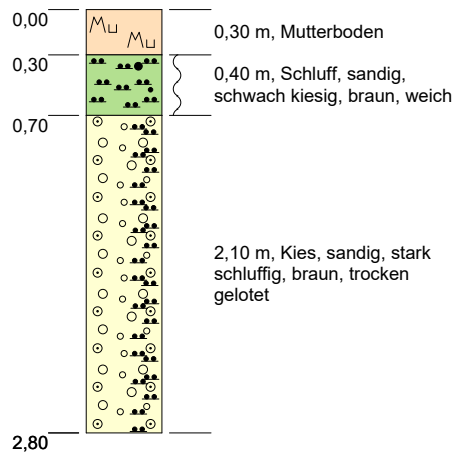
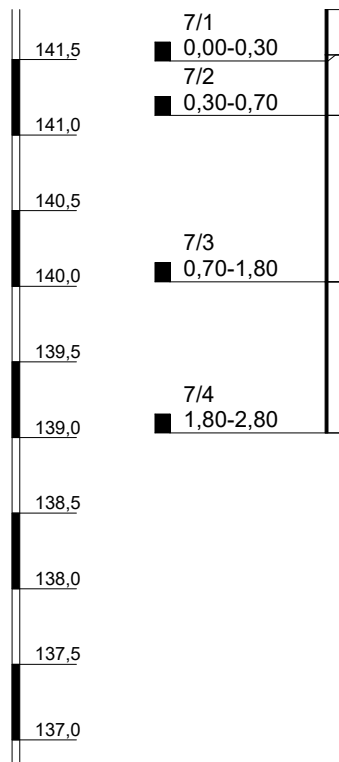
kein Bohrfortschritt

Maßstab: 1:50

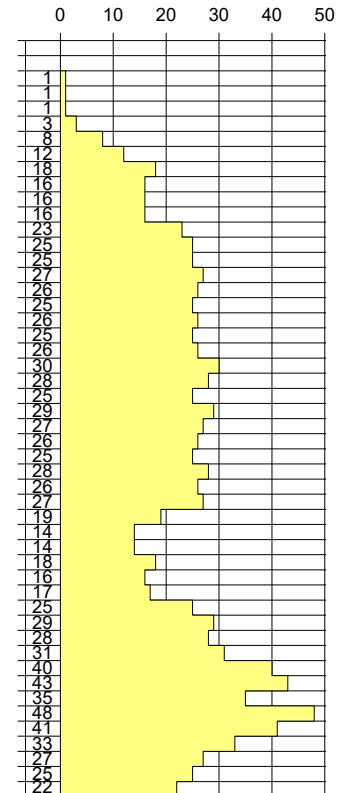
Blatt 1 von 1

Projekt: Neubaugebiet Hausweiler, Weilerswist				
Bohrung: RKS 6				
Projektnr.:	19/12/5403		Anlage:	4.6
Lage:	siehe Lageplan		Datum:	11.02.2020
Ansatzhöhe:	141,09 m ü. NHN		Endtiefe:	2,30 m
Bearbeiter:	Wo., We.		Auftraggeber:	DSK, Bonn

RKS/DPH 7




kein Bohrfortschritt



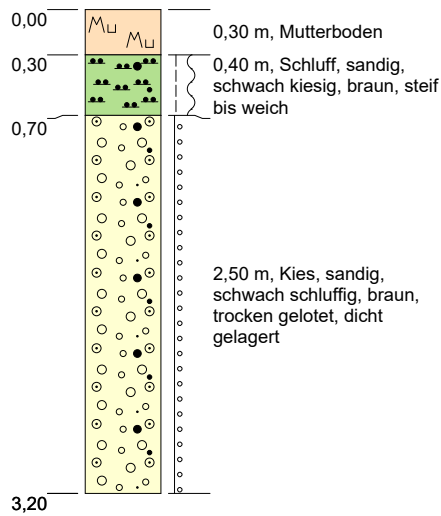
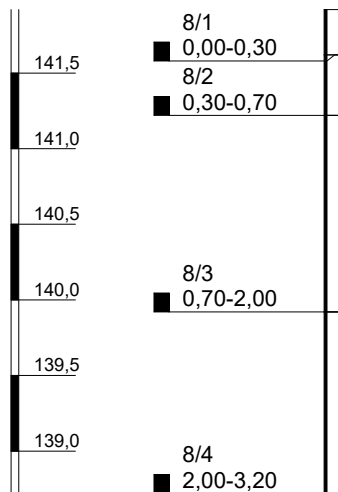
Maßstab: 1:50

Blatt 1 von 1

Projekt: Neubaugebiet Hausweiler, Weilerswist		
Bohrung: RKS/DPH 7		
Projektnr.: 19/12/5403	Anlage: 4.7	
Lage: siehe Lageplan	Datum: 11.02.2020	
Ansatzhöhe: 141,83 m ü. NHN	Endtiefe: 5,00 m	
Bearbeiter: Wo., We.	Auftraggeber: DSK, Bonn	

141,92 m ü. NHN

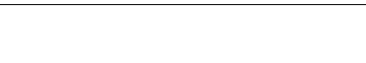
RKS 8



kein Bohrfortschritt

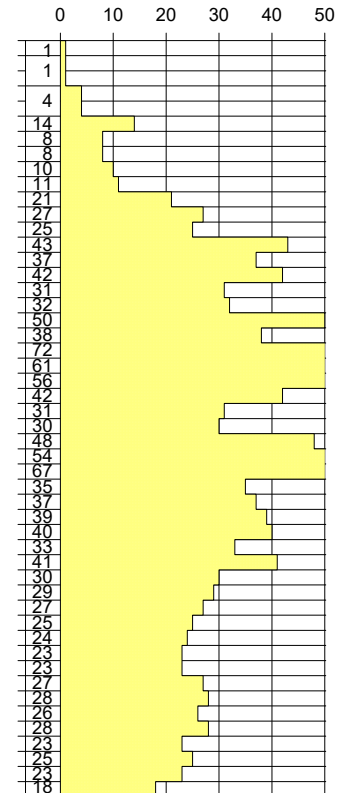
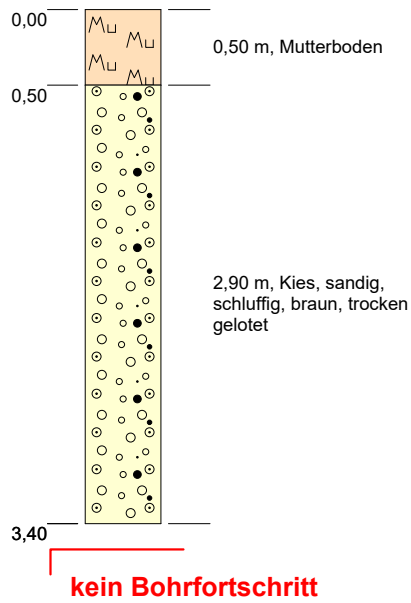
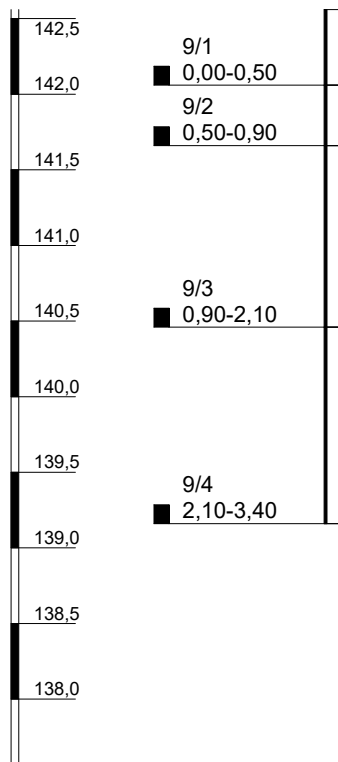
Maßstab: 1:50

Blatt 1 von 1

Projekt: Neubaugebiet Hausweiler, Weilerswist				
Bohrung: RKS 8				
Projektnr.:	19/12/5403		Anlage:	4.8
Lage:	siehe Lageplan		Datum:	11.02.2020
Ansatzhöhe:	141,92 m ü. NHN		Endtiefe:	3,20 m
Bearbeiter:	Wo., We.		Auftraggeber:	DSK, Bonn


142,56 m ü. NHN

RKS/DPH 9



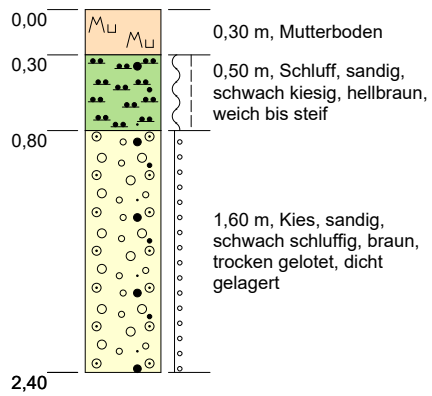
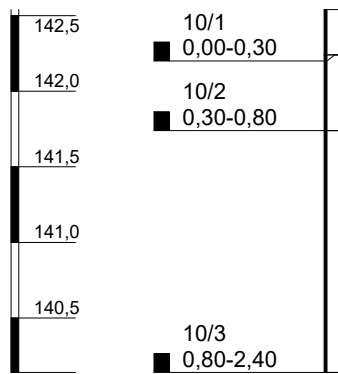
Maßstab: 1:50

Blatt 1 von 1

Projekt: Neubaugebiet Hausweiler, Weilerswist				
Bohrung: RKS/DPH 9				
Projektnr.:	19/12/5403		Anlage:	4.9
Lage:	siehe Lageplan		Datum:	11.02.2020
Ansatzhöhe:	142,56 m ü. NHN		Endtiefe:	5,00 m
Bearbeiter:	Wo., We.		Auftraggeber:	DSK, Bonn

142,54 m ü. NHN


RKS 10



kein Bohrfortschritt

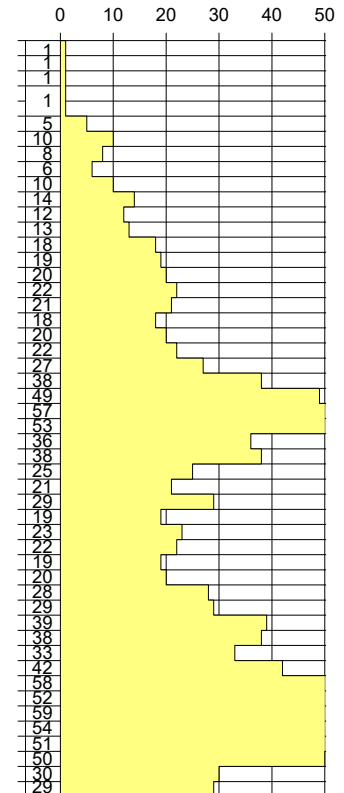
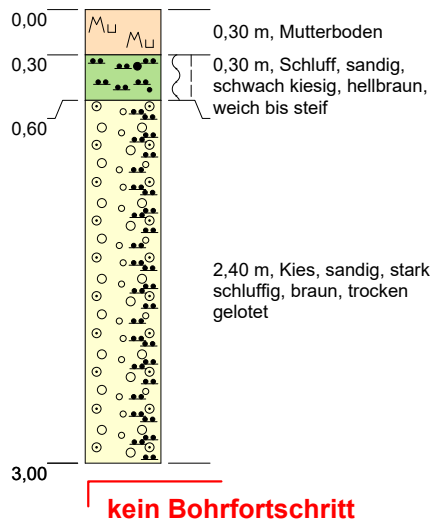
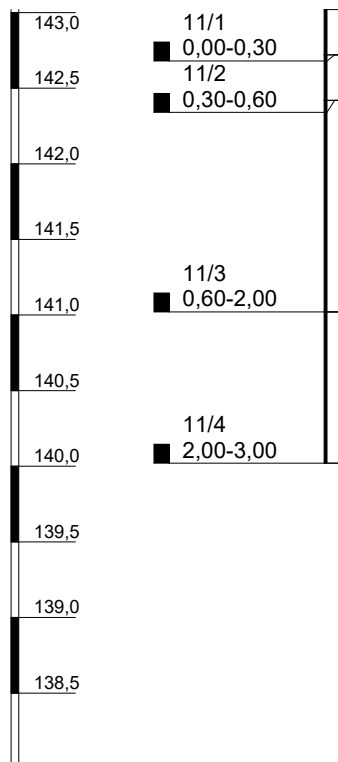
Maßstab: 1:50

Blatt 1 von 1

Projekt: Neubaugebiet Hausweiler, Weilerswist				
Bohrung: RKS 10				
Projektnr.:	19/12/5403		Anlage:	4.10
Lage:	siehe Lageplan		Datum:	11.02.2020
Ansatzhöhe:	142,54 m ü. NHN		Endtiefe:	2,40 m
Bearbeiter:	Wo., We.		Auftraggeber:	DSK, Bonn


143,02 m ü. NHN

RKS/DPH 11



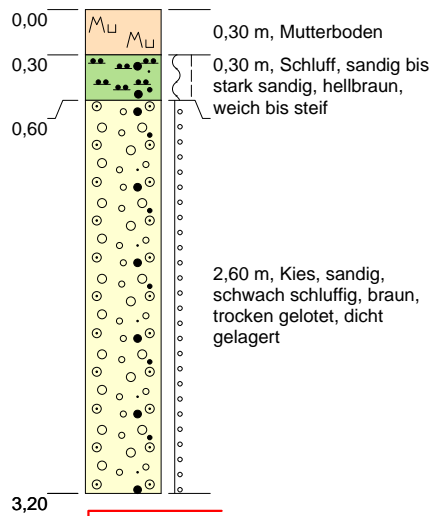
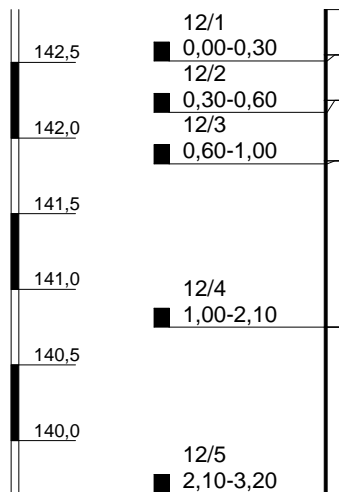
Maßstab: 1:50

Blatt 1 von 1

Projekt: Neubaugebiet Hausweiler, Weilerswist				
Bohrung: RKS/DPH 11				
Projektnr.:	19/12/5403		Anlage:	4.11
Lage:	siehe Lageplan		Datum:	11.02.2020
Ansatzhöhe:	143,02 m ü. NHN		Endtiefe:	5,00 m
Bearbeiter:	Wo., We.		Auftraggeber:	DSK, Bonn

142,85 m ü. NHN

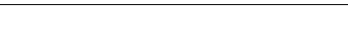
RKS 12



kein Bohrfortschritt

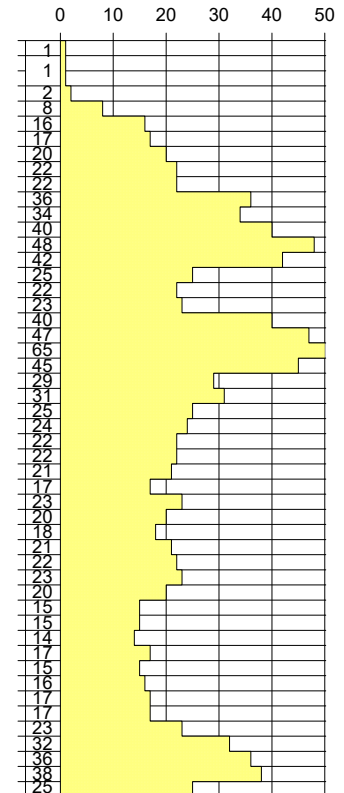
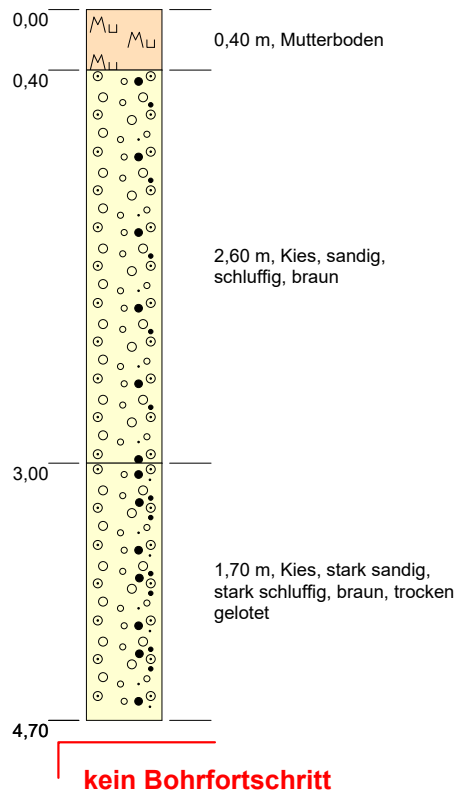
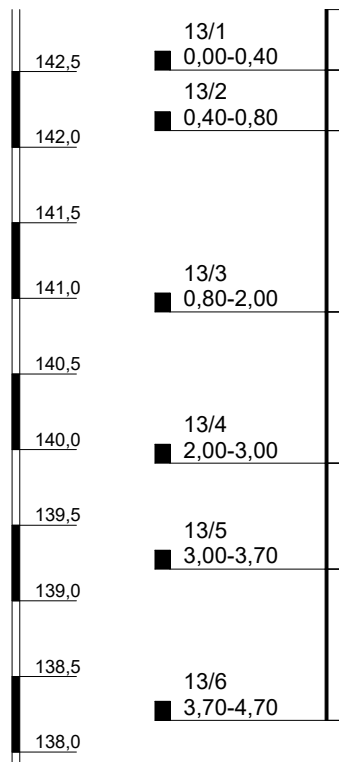
Maßstab: 1:50

Blatt 1 von 1

Projekt: Neubaugebiet Hausweiler, Weilerswist				
Bohrung: RKS 12				
Projektnr.:	19/12/5403		Anlage:	4.12
Lage:	siehe Lageplan		Datum:	11.02.2020
Ansatzhöhe:	142,85 m ü. NHN		Endtiefe:	3,20 m
Bearbeiter:	Wo., We.		Auftraggeber:	DSK, Bonn


142,91 m ü. NHN

RKS/DPH 13



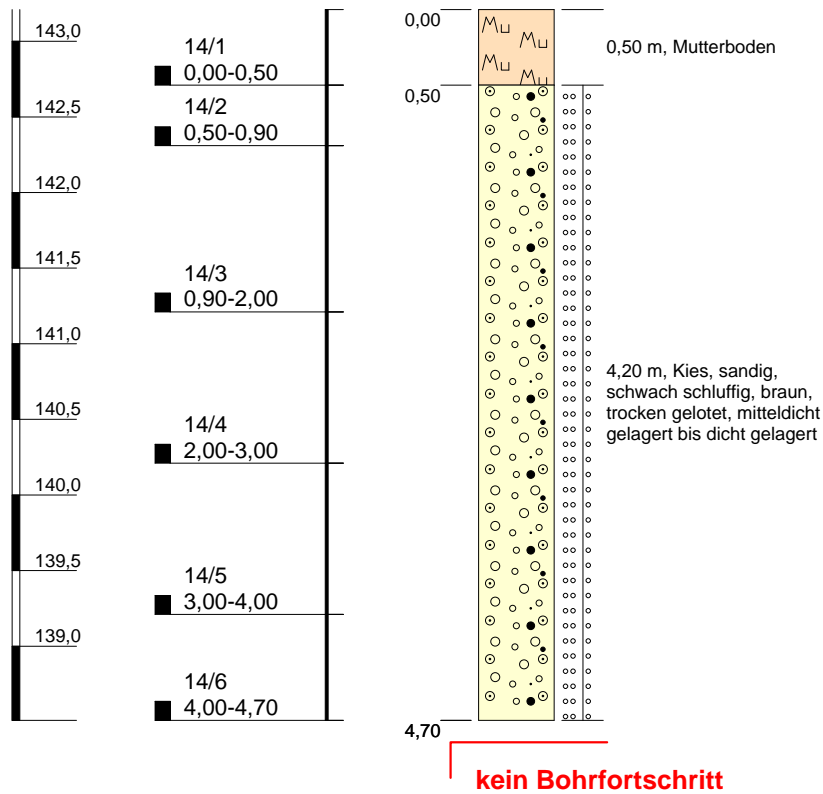
Maßstab: 1:50

Blatt 1 von 1

Projekt: Neubaugebiet Hausweiler, Weilerswist				
Bohrung: RKS/DPH 13				
Projektnr.:	19/12/5403		Anlage:	4.13
Lage:	siehe Lageplan		Datum:	11.02.2020
Ansatzhöhe:	142,91 m ü. NHN		Endtiefe:	5,00 m
Bearbeiter:	Wo., We.		Auftraggeber:	DSK, Bonn

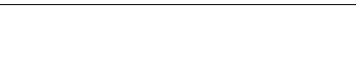
143,21 m ü. NHN

RKS 14

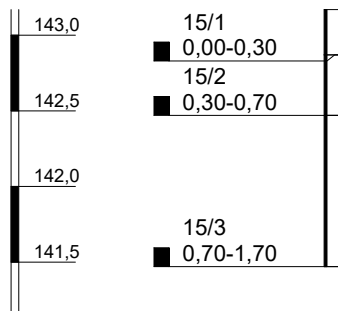


Maßstab: 1:50

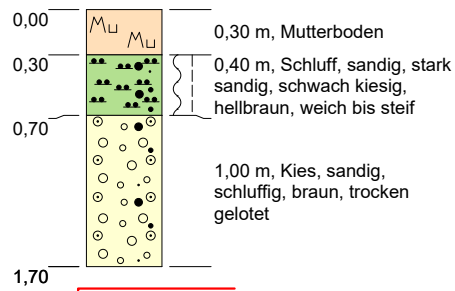
Blatt 1 von 1

Projekt: Neubaugebiet Hausweiler, Weilerswist				
Bohrung: RKS 14				
Projektnr.:	19/12/5403		Anlage:	4.14
Lage:	siehe Lageplan		Datum:	06.02.2020
Ansatzhöhe:	143,21 m ü. NHN		Endtiefe:	4,70 m
Bearbeiter:	Wo., We.		Auftraggeber:	DSK, Bonn

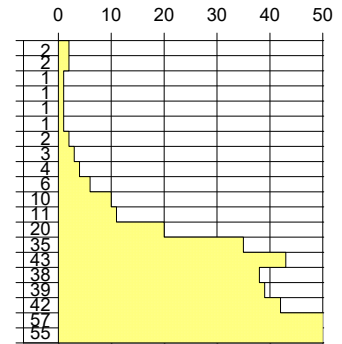
143,17 m ü. NHN



RKS/DPH 15




kein Bohrfortschritt



kein Rammfortschritt

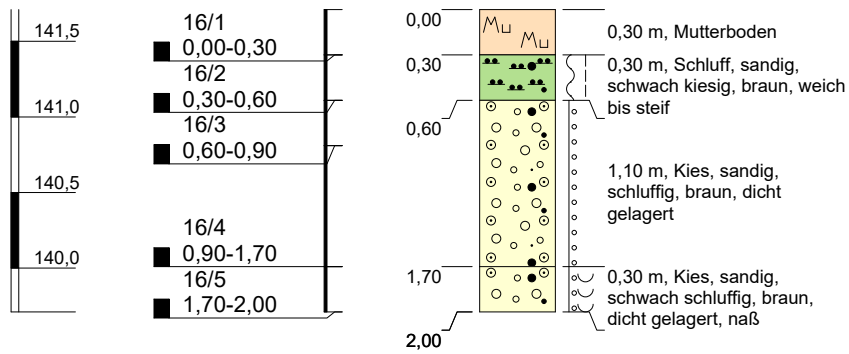
Maßstab: 1:50

Blatt 1 von 1

Projekt: Neubaugebiet Hausweiler, Weilerswist				
Bohrung: RKS/DPH 15				
Projektnr.:	19/12/5403		Anlage:	4.15
Lage:	siehe Lageplan		Datum:	06.02.2020
Ansatzhöhe:	143,17 m ü. NHN		Endtiefe:	2,00 m
Bearbeiter:	Wo., We.		Auftraggeber:	DSK, Bonn


141,71 m ü. NHN

RKS 16

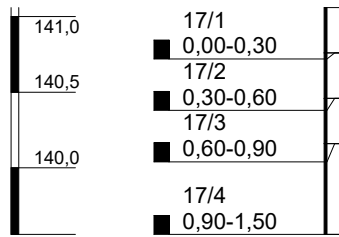


Maßstab: 1:50

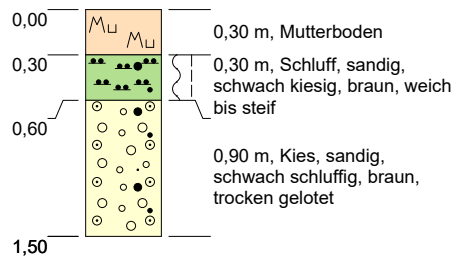
Blatt 1 von 1

Projekt: Neubaugebiet Hausweiler, Weilerswist				
Bohrung: RKS 16				
Projektnr.:	19/12/5403		Anlage:	4.16
Lage:	siehe Lageplan		Datum:	01.02.2020
Ansatzhöhe:	141,71 m ü. NHN		Endtiefe:	2,00 m
Bearbeiter:	Wo., We.		Auftraggeber:	DSK, Bonn

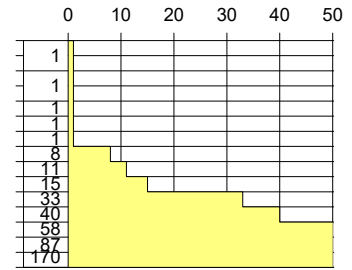
141,06 m ü. NHN



RKS/DPH 17



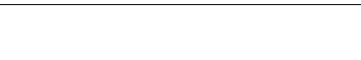
kein Bohrfortschritt



kein Rammfortschritt

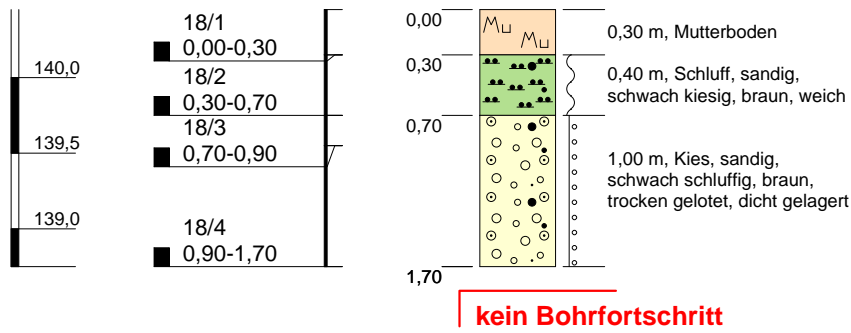
Maßstab: 1:50

Blatt 1 von 1

Projekt: Neubaugebiet Hausweiler, Weilerswist				
Bohrung: RKS/DPH 17				
Projektnr.:	19/12/5403		Anlage:	4.17
Lage:	siehe Lageplan		Datum:	10.02.2020
Ansatzhöhe:	141,06 m ü. NHN		Endtiefe:	1,50 m
Bearbeiter:	Wo., We.		Auftraggeber:	DSK, Bonn

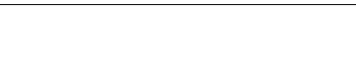
140,45 m ü. NHN

RKS 18



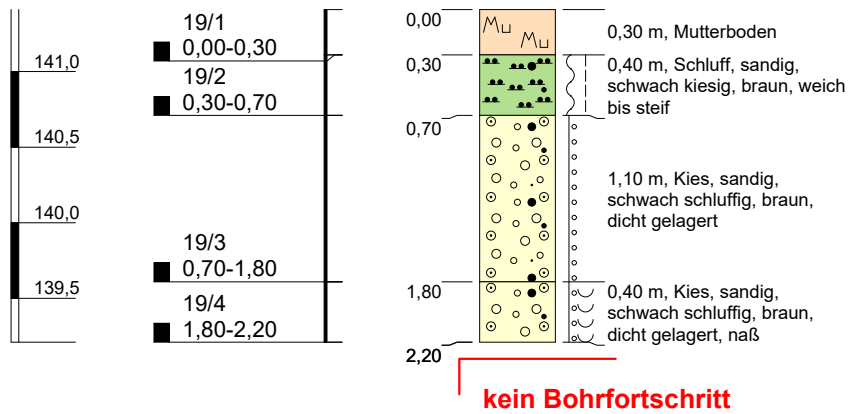
Maßstab: 1:50

Blatt 1 von 1

Projekt: Neubaugebiet Hausweiler, Weilerswist				
Bohrung: RKS 18				
Projektnr.:	19/12/5403		Anlage:	4.18
Lage:	siehe Lageplan		Datum:	11.02.2020
Ansatzhöhe:	140,45 m ü. NHN		Endtiefe:	1,70 m
Bearbeiter:	Wo., We.		Auftraggeber:	DSK, Bonn


141,41 m ü. NHN

RKS 19



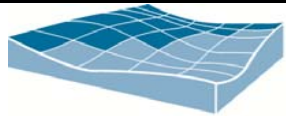
Maßstab: 1:50

Blatt 1 von 1

Projekt: Neubaugebiet Hausweiler, Weilerswist				
Bohrung: RKS 19				
Projektnr.:	19/12/5403		Anlage:	4.19
Lage:	siehe Lageplan		Datum:	10.02.2020
Ansatzhöhe:	141,41 m ü. NHN		Endtiefe:	2,20 m
Bearbeiter:	Wo., We.		Auftraggeber:	DSK, Bonn

Anlage 5

Bodenmechanische Laborversuche



GBU

GEOLOGIE · BAU & UMWELTCONSULT

Konsistenz K

>	1	halbfest
1	- 0,8	steif
0,7	- 0,5	weich
0,5	- 0,25	breiig

Wasserbindegrad

<	20%
20	- 40%
50	- 60%
60	- 80%

Bodenphysikalische Kennwerte (Grundbau)	Entnahmestelle		Bodenart					Bodenzustand					Verhalten bei Beanspruchung					
	Bohrungsnr. / Probennr.	Entnahmetiefe [m]	Wasserbindevermögen ¹⁾ W _b [%]	Tongehalt [< 0,002 mm Ø] T [%]	Fließgrenze W _f [%]	Bildsamkeit W _{fa} [%]	Kalkgehalt [%] Gehverl. [%]	Wassergehalt W [%]	Wichte g [kN/m ³]	Porenziffer e	Wasserbindegrad ²⁾ W _{bg} [%]	Konsistenz K	Kompressionsversuch			Schervers. Dreiachsial- versuch		
													Steifemodul E _s für Belastung			Setzung [%] Nach 1 [min]	Kohäsion [kN/m ²]	Reibungswinkel φ ^(°)
													0,1	0,2	0,3			
Bodenart													[MN/m ²]					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
Schluff, sandig, schwach kiesig	10/2	0,3-0,7	46					18,5			40,1							
Schluff, sandig, schwach kiesig	17/2	0,3-0,6	47					21,1			44,9							
Schluff, sandig, schwach kiesig	19/2	0,3-0,7	51					22,2			43,5							
Schluff, sandig, schwach kiesig	4/2	0,3-0,7	40					22,4			56,1							
Schluff, sandig, schwach kiesig	5/2	0,3-0,7	38					20,7			54,5							
Schluff, sandig, schwach kiesig	6/2	0,3-0,7	37					21,2			57,2							
Schluff, sandig, schwach kiesig	7/2	0,3-0,7	38					22,0			57,9							
Schluff, sandig, schwach kiesig	8/2	0,3-0,7	51					22,2			43,6							
Schluff, sandig, schwach kiesig	11/2	0,3-0,6	51					21,2			41,5							
Schluff, sandig, schwach kiesig	16/2	0,3-0,6	43					19,6			45,6							

1) Wasserbindevermögen nach ENSLIN-NEFF = Wasseraufnahmevermögen nach DIN 18132

2) Wasserbindegrad nach NEFF 1988 = W/W_b x 100 [%]

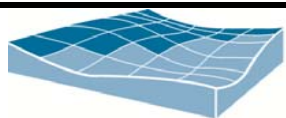
Neubaugelbiet, Hausweiler, Weilerswist

Projekt-Nr.: 19/12/5403

Anlagen-Nr. 5.1

Bearbeiter:

Wo.



GBU

GEOLOGIE · BAU & UMWELTCONSULT

Konsistenz K

>	1	halbfest
1	- 0,8	steif
0,7	- 0,5	weich
0,5	- 0,25	breiig

Wasserbindegrad

<	20%
20	- 40%
50	- 60%
60	- 80%

Bodenphysikalische Kennwerte (Grundbau)	Entnahmestelle		Bodenart					Bodenzustand					Verhalten bei Beanspruchung					
	Bohrungsnr. / Probennr.	Entnahmetiefe [m]	Wasserbindevermögen ¹⁾ W _b [%]	Tongehalt [< 0,002 mm Ø] T [%]	Fließgrenze W _f [%]	Bildsamkeit W _{fa} [%]	Kalkgehalt [%] Glühverlust [%]	Wassergehalt W [%]	Wichte g [kN/m ³]	Porenziffer e	Wasserbindegrad ²⁾ W _{bg} [%]	Konsistenz K	Kompressionsversuch				Schervers. Dreiachsial- versuch	
													Steifemodul E _s für Belastung					
													0,1	0,2	0,3	Setzung [%] Nach 1 [min]	Kohäsion [kN/m ²]	Reibungswinkel φ (°)
Bodenart													[MN/m ²]					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
Schluff, sandig bis stark sandig	12/2	0,3-0,6	42					20,4			48,7							
Schluff, sandig bis stark sandig, schwach kiesig	15/2	0,3-0,7	41					19,6			47,9							

1) Wasserbindevermögen nach ENSLIN-NEFF = Wasseraufnahmevermögen nach DIN 18132

2) Wasserbindegrad nach NEFF 1988 = W/W_b x 100 [%]

Neubaugelbiet, Hausweiler, Weilerswist

Projekt-Nr.: 19/12/5403
Anlagen-Nr. 5.2
Bearbeiter: Wo.

Anlage 6

Körnungslinien



GEOLOGIE · BAU & UMWELTCONSULT GMBH

Bearbeiter: Wo.

Datum: 27.02.2020

Körnungslinie

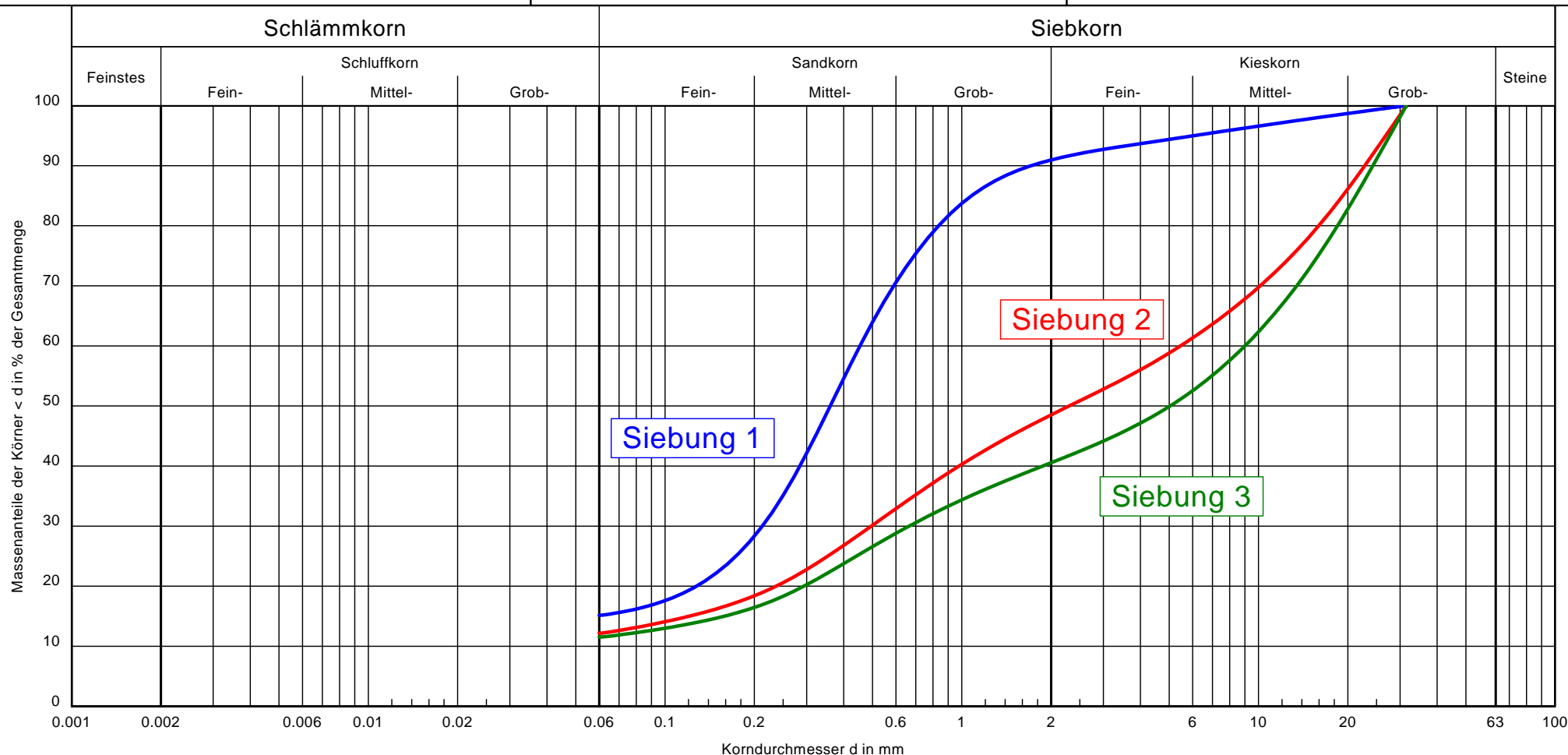
DSK, Hausweiler, Weilerswist
Projekt-Nr.: 19/12/5403

Prüfungsnummer:

Probe entnommen am: Februar 2020

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: Siebanalyse mit Nassabtrennung der Feinbestandteile




Bezeichnung:	Siebung 1 (Sand)	Siebung 2 (Kies)	Siebung 3 (Kies)	Bemerkungen: Bodenarten nach DIN 18196 Korngrößenverteilung nach DIN EN ISO 17892-4	Anlage: 6
Entnahmestelle:	1/6, 2/4, 3/4, 4/4, 13/5, 13/6	1/2, 1/3, 1/4, 1/5, 3/3, 4/3, 5/3, 6/4, 7/4, 8/3, 8/4, 9/2, 9/3, 10/3, 11/4	12/3, 12/4, 12/5, 13/2, 13/3, 13/4, 14/2, 14/4, 15/3, 16/3, 16/4, 17/3, 17/4, 18/3, 18/4		
Tiefe:	1,10 m - 4,70 m	0,90 m - 3,20 m	0,80 m - 4,70 m		
Bodenart:	mS, u, gs, g', fs'	G, gs, u', fs', ms'	G, u', ms', gs'		
k [m/s] (Beyer):	-	-	-		
U/Cc:	-/-	-/-	-/-		
Bodengruppe	SU*	GU	GU		

Anlage 7

Versickerungsversuche

Bestimmung des Durchlässigkeitsbeiwertes (kf-Wert) nach USBR Earth Manual

	Projekt:	Hausweiler	Bearb.: We.
	Projektnr.:	19/12/5403	Anl.: 7.1
	Versuch - Nr.:	VS 2 (RKS 2)	Datum : 11.02.20

Überstand der Verrohrung über GOK	20 cm		
h = Mittellage des Wasserspiegels über GOK	20 cm		
a = Tiefe der Verrohrung	80 cm		
A = Länge unverrohrtes Bohrloch	120 cm		
H = Höhe Wasserspiegel über Bohrlochsohle	220 cm		
Tu = Tiefe Wasserspiegel bis Grenze der untersuchten Schicht, bzw. Hang- oder GW-Horizont	845 cm		
e = Abstand von Sohle Bohrloch bis Grenze der untersuchten Schicht, bzw. Hang- oder GW-Horizont	625 cm		
2r = Bohrlochdurchmesser	6 cm		
r = 1/2 Bohrlochdurchmesser	3 cm		
a) Versickerte Wassersäule im Standrohr	14 cm		
b) Versickerte Wassermenge Q:	395,8 cm³ in	860 sec	
c) Die Wartezeit betrug:	45 min		
d) Auswertung nach USBR Earth Manual (1974)	H / TU =	220 / 845 =	0,26
	TU / A =	845 / 120 =	7,0
maßgebend: Formel I	x		
Formel II			

Formel I : K =
$$\frac{Q}{C_u \times r \times H}$$

$$\frac{A}{H} = \frac{120}{220} = 0,55$$

$$\frac{H}{r} = \frac{220}{3} = 73,3$$

$$K = \frac{0,46}{95 \times 3 \times 220} = 7,34E-06 \text{ cm/sec}$$

$$= 7,34E-08 \text{ m/sec}$$


Formel II : K =
$$\frac{2 Q}{(C_s + 4) \times r (T_u + H - A)}$$

$$\frac{A}{r} = \frac{120}{3} = 40$$

$$K = \frac{2 \times 395,8}{(C_s + 4) \times 3 \times (845 + 220 - 120)} = \text{cm/sec}$$

$$= \text{m/sec}$$

Bestimmung des Durchlässigkeitsbeiwertes (kf-Wert) nach USBR Earth Manual

	Projekt:	Hausweiler	Bearb.:	We.
	Projektnr.:	19/12/5403	Anl.:	7.2
	Versuch - Nr.:	VS 5 (RKS 5)	Datum :	11.02.20

Überstand der Verrohrung über GOK	20 cm		
h = Mittellage des Wasserspiegels über GOK	20 cm		
a = Tiefe der Verrohrung	80 cm		
A = Länge unverrohrtes Bohrloch	120 cm		
H = Höhe Wasserspiegel über Bohrlochsohle	220 cm		
Tu = Tiefe Wasserspiegel bis Grenze der untersuchten Schicht, bzw. Hang- oder GW-Horizont	845 cm		
e = Abstand von Sohle Bohrloch bis Grenze der untersuchten Schicht, bzw. Hang- oder GW-Horizont	625 cm		
2r = Bohrlochdurchmesser	6 cm		
r = 1/2 Bohrlochdurchmesser	3 cm		
a) Versickerte Wassersäule im Standrohr	50 cm		
b) Versickerte Wassermenge Q:	1413,7 cm³ in	830 sec	
c) Die Wartezeit betrug:	45 min		
d) Auswertung nach USBR Earth Manual (1974)	H / TU =	220 / 845 =	0,26
	TU / A =	845 / 120 =	7,0
maßgebend: Formel I	x		
Formel II			

Formel I : K =
$$\frac{Q}{C_u \times r \times H}$$

A / H = 120 / 220 = 0,55
H / r = 220 / 3 = 73,3

→ 100 = C_u

K =
$$\frac{1,70}{100 \times 3 \times 220} = 2,58E-05 \text{ cm/sec}$$

= **2,58E-07 m/sec**

Formel II : K =
$$\frac{2 \cdot Q}{(C_s + 4) \times r (T_u + H - A)}$$

A / r = / =

→ = C_s

K = _____ = cm/sec
x x = **m/sec**

Anlage 8

Analytikergebnisse (LAGA)

Dr.-Hell-Str. 6, 24107 Kiel, Germany
www.agrolab.de

AGROLAB Agrar&Umwelt Dr.-Hell-Str. 6, 24107 Kiel

GBU Geologie-, Bau- & Umweltconsult GmbH
Auf dem Schurweßel 11
53347 Alfter

Datum 02.03.2020
Kundennr. 20097088

PRÜFBERICHT 2013185 - 765356

Auftrag 2013185 Projekt: 19/12/5403 - Fü
Analysennr. 765356
Probeneingang 24.02.2020
Probenahme 11.02.2020
Probenehmer Auftraggeber
Kunden-Probenbezeichnung MP 1
Rückstellprobe Ja
Auffälligt. Probenanlieferung Keine
Probenahmeprotokoll Nein

LAGA TR Boden 2004

Einheit	Ergebnis	LAGA 2004 II.1.2-2,3 Z0 (Lehm/ Schluff)	LAGA 2004 II.1.2-4,5 Z1.1	LAGA 2004 II.1.2-4,5 Z1.2	LAGA 2004 II.1.2-4,5 Z2	Best.-Gr.
---------	----------	--	---------------------------------	---------------------------------	-------------------------------	-----------

Feststoff

Analyse in der Gesamtfraktion							
Trockensubstanz	%	°	92,8				0,1
Färbung *		°	braun				
Geruch *		°	erdig				
Konsistenz *		°	sandig/steinig				
pH-Wert (CaCl ₂)			8,5				4
Kohlenstoff(C) organisch (TOC)	%		<0,10	0,5	1,5	1,5	5
Cyanide ges.	mg/kg		<0,30		3	3	10
EOX	mg/kg		<1,0	1	3	3	10
Königswasseraufschluß							
Arsen (As)	mg/kg		5	15	45	45	150
Blei (Pb)	mg/kg		10	70	210	210	700
Cadmium (Cd)	mg/kg		<0,06	1	3	3	10
Chrom (Cr)	mg/kg		20	60	180	180	600
Kupfer (Cu)	mg/kg		8	40	120	120	400
Nickel (Ni)	mg/kg		20	50	150	150	500
Quecksilber (Hg)	mg/kg		0,025	0,5	1,5	1,5	5
Thallium (Tl)	mg/kg		0,1	0,7	2,1	2,1	7
Zink (Zn)	mg/kg		24	150	450	450	1500
Kohlenwasserstoffe C10-C22 (GC)	mg/kg		<50	100	300	300	1000
Kohlenwasserstoffe C10-C40 (GC)	mg/kg		<50		600	600	2000
Naphthalin	mg/kg		<0,050				
Acenaphthylen	mg/kg		<0,10				
Acenaphthen	mg/kg		<0,050				
Fluoren	mg/kg		<0,050				
Phenanthren	mg/kg		<0,050				
Anthracen	mg/kg		<0,050				
Fluoranthren	mg/kg		<0,050				

PRÜFBERICHT 2013185 - 765356

Kunden-Probenbezeichnung **MP 1**

	Einheit	Ergebnis	LAGA 2004 II.1.2-2,3 Z0 (Lehm/ Schluff)	LAGA 2004 II.1.2-4,5 Z1.1	LAGA 2004 II.1.2-4,5 Z1.2	LAGA 2004 II.1.2-4,5 Z2	Best.-Gr.
Pyren	mg/kg	<0,050					0,05
Benzo(a)anthracen	mg/kg	<0,050					0,05
Chrysen	mg/kg	<0,050					0,05
Benzo(b)fluoranthen	mg/kg	<0,050					0,05
Benzo(k)fluoranthen	mg/kg	<0,050					0,05
Benzo(a)pyren	mg/kg	<0,050	0,3	0,9	0,9	3	0,05
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg	<0,050					0,05
Benzo(ghi)perylene	mg/kg	<0,050					0,05
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	<0,050					0,05
PAK-Summe (nach EPA)	mg/kg	n.b.	3	3 ⁵⁾	3 ⁵⁾	30	
Dichlormethan	mg/kg	<0,10					0,1
cis-Dichlorethen	mg/kg	<0,10					0,1
trans-Dichlorethen	mg/kg	<0,10					0,1
Trichlormethan	mg/kg	<0,10					0,1
1,1,1-Trichlorethan	mg/kg	<0,10					0,1
Trichlorethen	mg/kg	<0,10					0,1
Tetrachlormethan	mg/kg	<0,10					0,1
Tetrachlorethen	mg/kg	<0,10					0,1
LHKW - Summe	mg/kg	n.b.	1	1	1	1	
Benzol	mg/kg	<0,050					0,05
Toluol	mg/kg	<0,050					0,05
Ethylbenzol	mg/kg	<0,050					0,05
m,p-Xylol	mg/kg	<0,050					0,05
o-Xylol	mg/kg	<0,050					0,05
Cumol	mg/kg	<0,10					0,1
Styrol	mg/kg	<0,10					0,1
BTX - Summe	mg/kg	n.b.	1	1	1	1	
PCB (28)	mg/kg	<0,010					0,01
PCB (52)	mg/kg	<0,010					0,01
PCB (101)	mg/kg	<0,010					0,01
PCB (138)	mg/kg	<0,010					0,01
PCB (118)	mg/kg	<0,010					0,01
PCB (153)	mg/kg	<0,010					0,01
PCB (180)	mg/kg	<0,010					0,01
PCB-Summe (6 Kongenere)	mg/kg	n.b.	0,05	0,15	0,15	0,5	
PCB-Summe	mg/kg	n.b.	0,05				

Eluat

Eluaterstellung							
Temperatur Eluat	°C	22,7					0
pH-Wert		8,2	6,5-9,5	6,5-9,5	6-12	5,5-12	2
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	29,0	250	250	1500	2000	10
Chlorid (Cl)	mg/l	<1,0	30	30	50	100	1
Sulfat (SO ₄)	mg/l	1,1	20	20	50	200	1
Cyanide ges.	mg/l	<0,005	0,005	0,005	0,01	0,02	0,005
Phenolindex	mg/l	<0,008	0,02	0,02	0,04	0,1	0,008
Arsen (As)	mg/l	<0,001	0,014	0,014	0,02	0,06	0,001
Blei (Pb)	mg/l	<0,007	0,04	0,04	0,08	0,2	0,007
Cadmium (Cd)	mg/l	<0,0005	0,0015	0,0015	0,003	0,006	0,0005
Chrom (Cr)	mg/l	<0,005	0,0125	0,0125	0,025	0,06	0,005
Kupfer (Cu)	mg/l	<0,014	0,02	0,02	0,06	0,1	0,014



Datum 02.03.2020
Kundennr. 20097088

PRÜFBERICHT 2013185 - 765356

Kunden-Probenbezeichnung **MP 1**

	Einheit	Ergebnis	LAGA 2004 II.1.2-2,3 Z0 (Lehm/ Schluff)	LAGA 2004 II.1.2-4,5 Z1.1	LAGA 2004 II.1.2-4,5 Z1.2	LAGA 2004 II.1.2-4,5 Z2	Best.-Gr.
Nickel (Ni)	mg/l	<0,014	0,015	0,015	0,02	0,07	0,014
Quecksilber (Hg)	mg/l	<0,0002	0,0005	0,0005	0,001	0,002	0,0002
Thallium (Tl)	mg/l	<0,0005					0,0005
Zink (Zn)	mg/l	<0,05	0,15	0,15	0,2	0,6	0,05

- 4) Bei einem C:N-Verhältnis > 25 beträgt der Zuordnungswert 1 Masse-%.
5) Bodenmaterial mit Zuordnungswerten > 3 mg/kg und <= 9 mg/kg darf nur in Gebieten mit hydrogeologisch günstigen Deckschichten eingebaut werden.

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

Die Einwaage zur Untersuchung auf leichtflüchtige organische Substanzen erfolgte im Labor aus der angelieferten Originalprobe. Dieses Vorgehen könnte einen Einfluss auf die Messergebnisse haben.

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

Beginn der Prüfungen: 25.02.2020

Ende der Prüfungen: 02.03.2020

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. Die Ergebnisse in diesem Prüfbericht werden gemäß der mit Ihnen schriftlich gemäß Auftragsbestätigung getroffenen Vereinbarung in vereinfachter Weise i.S. der DIN EN ISO/IEC 17025:2018, Abs. 7.8.1.3 berichtet.

AGROLAB Agrar&Umwelt Herr Dominic Köll, Tel. 0431/22138-518
Kundenbetreuung Altlasten

Datum 02.03.2020
Kundennr. 20097088

PRÜFBERICHT 2013185 - 765356

Kunden-Probenbezeichnung **MP 1**

Methodenliste

Feststoff

Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter LHKW - Summe BTX - Summe PCB-Summe (6 Kongenere) PCB-Summe

DIN EN ISO 12846 : 2012-08 Quecksilber (Hg)

DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01 Arsen (As) Thallium (Tl)

DIN EN ISO 17380 : 2013-10 Cyanide ges.

DIN EN ISO 22155 : 2016-07 Dichlormethan cis-Dichlorethen trans-Dichlorethen Trichlormethan 1,1,1-Trichlorethan Trichlorethen
Tetrachlormethan Tetrachlorethen Benzol Toluol Ethylbenzol m,p-Xylol o-Xylol Cumol Styrol

DIN EN 13137 : 2001-12 Kohlenstoff(C) organisch (TOC)

DIN EN 13657 : 2003-01 Königswasseraufschluß

DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2009-12 (Schüttelextr.) Kohlenwasserstoffe C10-C22 (GC) Kohlenwasserstoffe C10-C40 (GC)

DIN EN 14346 : 2007-03 Trockensubstanz

DIN EN 15169 : 2007-05 Glühverlust

DIN ISO 10390 : 2005-12 pH-Wert (CaCl₂)

DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A) Naphthalin Acenaphthylen Acenaphthen Fluoren Phenanthren Anthracen Fluoranthren Pyren
Benzo(a)anthracen Chrysen Benzo(b)fluoranthren Benzo(k)fluoranthren Benzo(a)pyren
Dibenz(ah)anthracen Benzo(ghi)perylene Indeno(1,2,3-cd)pyren PAK-Summe (nach EPA)

DIN ISO 22036 : 2009-06 Blei (Pb) Cadmium (Cd) Chrom (Cr) Kupfer (Cu) Nickel (Ni) Zink (Zn)

DIN 38414-17 : 2017-01 EOX

keine Angabe Analyse in der Gesamtfraction Masse Laborprobe

LAGA KW/04 : 2009-12 Lipophile Stoffe

sensorisch Geruch

visuell Färbung Konsistenz

DIN EN 15308 : 2016-12 (Schüttelextr.) PCB (28) PCB (52) PCB (101) PCB (138) PCB (118) PCB (153) PCB (180)

keine Angabe Zerkleinerung Backenbrecher

Eluat

DIN EN ISO 10304-1 : 2009-07 Fluorid (F) Chlorid (Cl) Sulfat (SO₄)

DIN EN ISO 12846 : 2012-08 Quecksilber (Hg)

DIN EN ISO 14402 : 1999-12 Phenolindex

DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01 Antimon (Sb) Arsen (As) Barium (Ba) Blei (Pb) Cadmium (Cd) Chrom (Cr) Kupfer (Cu) Molybdän (Mo)
Nickel (Ni) Selen (Se) Thallium (Tl) Zink (Zn)

DIN EN ISO 17380 : 2013-10 in Verbindung mit DIN EN 12457-4 : 2003-01 Cyanide ges. Cyanide leicht freisetzbar

DIN EN 12457-4 : 2003-01 Eluaterstellung

DIN EN 1484 : 1997-08 DOC

DIN EN 27888 : 1993-11 elektrische Leitfähigkeit

DIN 38404-4 : 1976-12 Temperatur Eluat

DIN 38404-5 : 2009-07 pH-Wert

DIN 38409-1-2 : 1987-01 Gesamtgehalt an gelösten Stoffen

keine Angabe Mineralischer Abfall

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Verfahren sind mit dem Symbol " * " gekennzeichnet.

Dr.-Hell-Str. 6, 24107 Kiel, Germany
www.agrolab.de

AGROLAB Agrar&Umwelt Dr.-Hell-Str. 6, 24107 Kiel

GBU Geologie-, Bau- & Umweltconsult GmbH
Auf dem Schurweßel 11
53347 Alfter

Datum 02.03.2020
Kundennr. 20097088

PRÜFBERICHT 2013185 - 765356

Auftrag 2013185 Projekt: 19/12/5403 - Fü
Analysennr. 765356
Probeneingang 24.02.2020
Probenahme 11.02.2020
Probenehmer Auftraggeber
Kunden-Probenbezeichnung MP 1
Rückstellprobe Ja
Auffälligt. Probenanlieferung Keine
Probenahmeprotokoll Nein

DepV

Einheit	Ergebnis	DepV, Anh.3, Tab.2, DK0	DepV, Anh.3, Tab.2, DK1	DepV, Anh.3, Tab.2, DKII	DepV, Anh.3, Tab.2, DKIII	Best.-Gr.
---------	----------	-------------------------	-------------------------	--------------------------	---------------------------	-----------

Feststoff

Analyse in der Gesamtfraktion							
Masse Laborprobe	kg	°	5,20				0,02
Zerkleinerung Backenbrecher							
Trockensubstanz	%	°	92,8				0,1
Färbung *		°	braun				
Geruch *		°	erdig				
Konsistenz *		°	sandig/steinig				
Glühverlust	%		1,5	<=3	<=3	<=5	<=10
Kohlenstoff(C) organisch (TOC)	%		<0,10	<=1	<=1	<=3	<=6
Königswasseraufschluß							
Arsen (As)	mg/kg		5				1
Blei (Pb)	mg/kg		10				5
Cadmium (Cd)	mg/kg		<0,06				0,06
Chrom (Cr)	mg/kg		20				1
Kupfer (Cu)	mg/kg		8				2
Nickel (Ni)	mg/kg		20				2
Quecksilber (Hg)	mg/kg		0,025				0,02
Zink (Zn)	mg/kg		24				2
Kohlenwasserstoffe C10-C22 (GC)	mg/kg		<50				50
Kohlenwasserstoffe C10-C40 (GC)	mg/kg		<50	<=500			50
Lipophile Stoffe	%	°	<0,050	<=0,1	<=0,4	<=0,8	<=4
Naphthalin	mg/kg		<0,050				0,05
Acenaphthylen	mg/kg		<0,10				0,1
Acenaphthen	mg/kg		<0,050				0,05
Fluoren	mg/kg		<0,050				0,05
Phenanthren	mg/kg		<0,050				0,05
Anthracen	mg/kg		<0,050				0,05
Fluoranthren	mg/kg		<0,050				0,05
Pyren	mg/kg		<0,050				0,05

Seite 5 von 8

AG Hildesheim
HRB 200557
Ust./VAT-ID-Nr:
DE 198 696 523

Geschäftsführer
Dr. Paul Wimmer
Dr. Jens Radicke
Dr. Carlo C. Peich



Deutsche
Akkreditierungsstelle
D-PL-14047-01-00

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Verfahren sind mit dem Symbol " * " gekennzeichnet.

Datum 02.03.2020
Kundennr. 20097088

PRÜFBERICHT 2013185 - 765356

Kunden-Probenbezeichnung

MP 1

	Einheit	Ergebnis	DepV, Anh.3, Tab.2, DK0	DepV, Anh.3, Tab.2, DK1	DepV, Anh.3, Tab.2, DKII	DepV, Anh.3, Tab.2, DKIII	Best.-Gr.
<i>Benzo(a)anthracen</i>	mg/kg	<0,050					0,05
<i>Chrysen</i>	mg/kg	<0,050					0,05
<i>Benzo(b)fluoranthen</i>	mg/kg	<0,050					0,05
<i>Benzo(k)fluoranthen</i>	mg/kg	<0,050					0,05
<i>Benzo(a)pyren</i>	mg/kg	<0,050					0,05
<i>Dibenz(ah)anthracen</i>	mg/kg	<0,050					0,05
<i>Benzo(ghi)perylene</i>	mg/kg	<0,050					0,05
<i>Indeno(1,2,3-cd)pyren</i>	mg/kg	<0,050					0,05
PAK-Summe (nach EPA)	mg/kg	n.b.	<=30				
<i>Benzol</i>	mg/kg	<0,050					0,05
<i>Toluol</i>	mg/kg	<0,050					0,05
<i>Ethylbenzol</i>	mg/kg	<0,050					0,05
<i>m,p-Xylol</i>	mg/kg	<0,050					0,05
<i>o-Xylol</i>	mg/kg	<0,050					0,05
<i>Cumol</i>	mg/kg	<0,10					0,1
<i>Styrol</i>	mg/kg	<0,10					0,1
BTX - Summe	mg/kg	n.b.	<=6				
<i>PCB (28)</i>	mg/kg	<0,010					0,01
<i>PCB (52)</i>	mg/kg	<0,010					0,01
<i>PCB (101)</i>	mg/kg	<0,010					0,01
<i>PCB (138)</i>	mg/kg	<0,010					0,01
<i>PCB (118)</i>	mg/kg	<0,010					0,01
<i>PCB (153)</i>	mg/kg	<0,010					0,01
<i>PCB (180)</i>	mg/kg	<0,010					0,01
PCB-Summe (6 Kongenere)	mg/kg	n.b.	<=1				
PCB-Summe	mg/kg	n.b.	<=1				

Eluat

Eluaterstellung								
Mineralischer Abfall								
Gesamtgehalt an gelösten Stoffen	mg/l	<100	400	3000	6000	10000		100
DOC	mg/l	<10	<=50	<=50	<=80	<=100		10
Temperatur Eluat	°C	22,7						0
pH-Wert		8,2	5,5-13	5,5-13	5,5-13	4-13		2
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	29,0						10
Fluorid (F)	mg/l	<0,50	<=1	<=5	<=15	<=50		0,5
Chlorid (Cl)	mg/l	<1,0	<=80	<=1500	<=1500	<=2500		1
Sulfat (SO4)	mg/l	1,1	<=100	<=2000	<=2000	<=5000		1
Cyanide leicht freisetzbar	mg/l	<0,005	<=0,01	<=0,1	<=0,5	<=1		0,005
Phenolindex	mg/l	<0,008	<=0,1					0,008
Antimon (Sb)	mg/l	<0,001	<=0,006	<=0,03	<=0,07	<=0,5		0,001
Arsen (As)	mg/l	<0,001	<=0,05	<=0,2	<=0,2	<=2,5		0,001
Barium (Ba)	mg/l	<0,01	<=2	<=5	<=10	<=30		0,01
Blei (Pb)	mg/l	<0,007	<=0,05	<=0,2	<=1	<=5		0,007
Cadmium (Cd)	mg/l	<0,0005	<=0,004	<=0,05	<=0,1	<=0,5		0,0005
Chrom (Cr)	mg/l	<0,005	<=0,05	<=0,3	<=1	<=7		0,005
Kupfer (Cu)	mg/l	<0,014	<=0,2	<=1	<=5	<=10		0,014
Molybdän (Mo)	mg/l	<0,01	<=0,05	<=0,3	<=1	<=3		0,01
Nickel (Ni)	mg/l	<0,014	<=0,04	<=0,2	<=1	<=4		0,014
Quecksilber (Hg)	mg/l	<0,0002	<=0,001	<=0,005	<=0,02	<=0,2		0,0002
Selen (Se)	mg/l	<0,005	<=0,01	<=0,03	<=0,05	<=0,7		0,005

Datum 02.03.2020
Kundennr. 20097088

PRÜFBERICHT 2013185 - 765356

Kunden-Probenbezeichnung **MP 1**

	Einheit	Ergebnis	DepV, Anh.3, Tab.2, DK0	DepV, Anh.3, Tab.2, DK1	DepV, Anh.3, Tab.2, DKII	DepV, Anh.3, Tab.2, DKIII	Best.-Gr.
Zink (Zn)	mg/l	<0,05	<=0,4	<=2	<=5	<=20	0,05

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

Bestimmungsgrenze nicht quantifizierbar.

Die Einwaage zur Untersuchung auf leichtflüchtige organische Substanzen erfolgte im Labor aus der angelieferten Originalprobe. Dieses Vorgehen könnte einen Einfluss auf die Messergebnisse haben.

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

Beginn der Prüfungen: 25.02.2020

Ende der Prüfungen: 02.03.2020

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. Die Ergebnisse in diesem Prüfbericht werden gemäß der mit Ihnen schriftlich gemäß Auftragsbestätigung getroffenen Vereinbarung in vereinfachter Weise i.S. der DIN EN ISO/IEC 17025:2018, Abs. 7.8.1.3 berichtet.



AGROLAB Agrar&Umwelt Herr Dominic Köll, Tel. 0431/22138-518
Kundenbetreuung Altlasten

Datum 02.03.2020
Kundennr. 20097088

PRÜFBERICHT 2013185 - 765356

Kunden-Probenbezeichnung **MP 1**

Methodenliste

Feststoff

Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter LHKW - Summe BTX - Summe PCB-Summe (6 Kongenere) PCB-Summe

DIN EN ISO 12846 : 2012-08 Quecksilber (Hg)

DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01 Arsen (As) Thallium (Tl)

DIN EN ISO 17380 : 2013-10 Cyanide ges.

DIN EN ISO 22155 : 2016-07 Dichlormethan cis-Dichlorethen trans-Dichlorethen Trichlormethan 1,1,1-Trichlorethan Trichlorethen
Tetrachlormethan Tetrachlorethen Benzol Toluol Ethylbenzol m,p-Xylol o-Xylol Cumol Styrol

DIN EN 13137 : 2001-12 Kohlenstoff(C) organisch (TOC)

DIN EN 13657 : 2003-01 Königswasseraufschluß

DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2009-12 (Schüttelextr.) Kohlenwasserstoffe C10-C22 (GC) Kohlenwasserstoffe C10-C40 (GC)

DIN EN 14346 : 2007-03 Trockensubstanz

DIN EN 15169 : 2007-05 Glühverlust

DIN ISO 10390 : 2005-12 pH-Wert (CaCl₂)

DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A) Naphthalin Acenaphthylen Acenaphthen Fluoren Phenanthren Anthracen Fluoranthren Pyren
Benzo(a)anthracen Chrysen Benzo(b)fluoranthren Benzo(k)fluoranthren Benzo(a)pyren
Dibenz(ah)anthracen Benzo(ghi)perylene Indeno(1,2,3-cd)pyren PAK-Summe (nach EPA)

DIN ISO 22036 : 2009-06 Blei (Pb) Cadmium (Cd) Chrom (Cr) Kupfer (Cu) Nickel (Ni) Zink (Zn)

DIN 38414-17 : 2017-01 EOX

keine Angabe Analyse in der Gesamtfraction Masse Laborprobe

LAGA KW/04 : 2009-12 Lipophile Stoffe

sensorisch Geruch

visuell Färbung Konsistenz

DIN EN 15308 : 2016-12 (Schüttelextr.) PCB (28) PCB (52) PCB (101) PCB (138) PCB (118) PCB (153) PCB (180)

keine Angabe Zerkleinerung Backenbrecher

Eluat

DIN EN ISO 10304-1 : 2009-07 Fluorid (F) Chlorid (Cl) Sulfat (SO₄)

DIN EN ISO 12846 : 2012-08 Quecksilber (Hg)

DIN EN ISO 14402 : 1999-12 Phenolindex

DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01 Antimon (Sb) Arsen (As) Barium (Ba) Blei (Pb) Cadmium (Cd) Chrom (Cr) Kupfer (Cu) Molybdän (Mo)
Nickel (Ni) Selen (Se) Thallium (Tl) Zink (Zn)

DIN EN ISO 17380 : 2013-10 in Verbindung mit DIN EN 12457-4 : 2003-01 Cyanide ges. Cyanide leicht freisetzbar

DIN EN 12457-4 : 2003-01 Eluaterstellung

DIN EN 1484 : 1997-08 DOC

DIN EN 27888 : 1993-11 elektrische Leitfähigkeit

DIN 38404-4 : 1976-12 Temperatur Eluat

DIN 38404-5 : 2009-07 pH-Wert

DIN 38409-1-2 : 1987-01 Gesamtgehalt an gelösten Stoffen

keine Angabe Mineralischer Abfall

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Verfahren sind mit dem Symbol " * " gekennzeichnet.

Dr.-Hell-Str. 6, 24107 Kiel, Germany
www.agrolab.de

AGROLAB Agrar&Umwelt Dr.-Hell-Str. 6, 24107 Kiel

GBU Geologie-, Bau- & Umweltconsult GmbH
Auf dem Schurweßel 11
53347 Alfter

Datum 02.03.2020
Kundennr. 20097088

PRÜFBERICHT 2013185 - 765357

Auftrag 2013185 Projekt: 19/12/5403 - Fü
Analysennr. 765357
Probeneingang 24.02.2020
Probenahme 11.02.2020
Probenehmer Auftraggeber
Kunden-Probenbezeichnung MP 2
Rückstellprobe Ja
Auffälligkeit Probenanlieferung Keine
Probenahmeprotokoll Nein

LAGA TR Boden 2004

Einheit	Ergebnis	LAGA 2004 II.1.2-2,3 Z0 (Sand)	LAGA 2004 II.1.2-4,5 Z1.1	LAGA 2004 II.1.2-4,5 Z1.2	LAGA 2004 II.1.2-4,5 Z2	Best.-Gr.
---------	----------	--------------------------------------	---------------------------------	---------------------------------	-------------------------------	-----------

Feststoff

Analyse in der Gesamtfraction							
Trockensubstanz	%	°	91,2				0,1
Färbung *		°	rötlich				
Geruch *		°	erdig				
Konsistenz *		°	erdig/steinig				
pH-Wert (CaCl2)			8,2				4
Kohlenstoff(C) organisch (TOC)	%		<0,10	0,5	1,5	1,5	5
Cyanide ges.	mg/kg		<0,30		3	3	10
EOX	mg/kg		<1,0	1	3	3	10
Königswasseraufschluß							
Arsen (As)	mg/kg		5	10	45	45	150
Blei (Pb)	mg/kg		10	40	210	210	700
Cadmium (Cd)	mg/kg		<0,06	0,4	3	3	10
Chrom (Cr)	mg/kg		21	30	180	180	600
Kupfer (Cu)	mg/kg		8	20	120	120	400
Nickel (Ni)	mg/kg		20	15	150	150	500
Quecksilber (Hg)	mg/kg		0,029	0,1	1,5	1,5	5
Thallium (Tl)	mg/kg		<0,1	0,4	2,1	2,1	7
Zink (Zn)	mg/kg		24	60	450	450	1500
Kohlenwasserstoffe C10-C22 (GC)	mg/kg		<50	100	300	300	1000
Kohlenwasserstoffe C10-C40 (GC)	mg/kg		<50		600	600	2000
Naphthalin	mg/kg		<0,050				
Acenaphthylen	mg/kg		<0,10				
Acenaphthen	mg/kg		<0,050				
Fluoren	mg/kg		<0,050				
Phenanthren	mg/kg		<0,050				
Anthracen	mg/kg		<0,050				
Fluoranthren	mg/kg		<0,050				
Pyren	mg/kg		<0,050				



Datum 02.03.2020
Kundennr. 20097088

PRÜFBERICHT 2013185 - 765357

Kunden-Probenbezeichnung MP 2

	Einheit	Ergebnis	LAGA 2004 II.1.2-2,3 Z0 (Sand)	LAGA 2004 II.1.2-4,5 Z1.1	LAGA 2004 II.1.2-4,5 Z1.2	LAGA 2004 II.1.2-4,5 Z2	Best.-Gr.
Benzo(a)anthracen	mg/kg	<0,050					0,05
Chrysen	mg/kg	<0,050					0,05
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg	<0,050					0,05
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg	<0,050					0,05
Benzo(a)pyren	mg/kg	<0,050	0,3	0,9	0,9	3	0,05
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg	<0,050					0,05
Benzo(ghi)perylene	mg/kg	<0,050					0,05
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	<0,050					0,05
PAK-Summe (nach EPA)	mg/kg	n.b.	3	3	3	30	
Dichlormethan	mg/kg	<0,10					0,1
cis-Dichlorethen	mg/kg	<0,10					0,1
trans-Dichlorethen	mg/kg	<0,10					0,1
Trichlormethan	mg/kg	<0,10					0,1
1,1,1-Trichlorethan	mg/kg	<0,10					0,1
Trichlorethen	mg/kg	<0,10					0,1
Tetrachlormethan	mg/kg	<0,10					0,1
Tetrachlorethen	mg/kg	<0,10					0,1
LHKW - Summe	mg/kg	n.b.	1	1	1	1	
Benzol	mg/kg	<0,050					0,05
Toluol	mg/kg	<0,050					0,05
Ethylbenzol	mg/kg	<0,050					0,05
m,p-Xylol	mg/kg	<0,050					0,05
o-Xylol	mg/kg	<0,050					0,05
Cumol	mg/kg	<0,10					0,1
Styrol	mg/kg	<0,10					0,1
BTX - Summe	mg/kg	n.b.	1	1	1	1	
PCB (28)	mg/kg	<0,010					0,01
PCB (52)	mg/kg	<0,010					0,01
PCB (101)	mg/kg	<0,010					0,01
PCB (138)	mg/kg	<0,010					0,01
PCB (118)	mg/kg	<0,010					0,01
PCB (153)	mg/kg	<0,010					0,01
PCB (180)	mg/kg	<0,010					0,01
PCB-Summe (6 Kongenere)	mg/kg	n.b.	0,05	0,15	0,15	0,5	
PCB-Summe	mg/kg	n.b.	0,05				

Eluat

Eluaterstellung							
Temperatur Eluat	°C	22,4					0
pH-Wert		8,3	6,5-9,5	6,5-9,5	6-12	5,5-12	2
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	18,0	250	250	1500	2000	10
Chlorid (Cl)	mg/l	<1,0	30	30	50	100	1
Sulfat (SO4)	mg/l	<1,0	20	20	50	200	1
Cyanide ges.	mg/l	<0,005	0,005	0,005	0,01	0,02	0,005
Phenolindex	mg/l	<0,008	0,02	0,02	0,04	0,1	0,008
Arsen (As)	mg/l	<0,001	0,014	0,014	0,02	0,06	0,001
Blei (Pb)	mg/l	<0,007	0,04	0,04	0,08	0,2	0,007
Cadmium (Cd)	mg/l	<0,0005	0,0015	0,0015	0,003	0,006	0,0005
Chrom (Cr)	mg/l	<0,005	0,0125	0,0125	0,025	0,06	0,005
Kupfer (Cu)	mg/l	<0,014	0,02	0,02	0,06	0,1	0,014
Nickel (Ni)	mg/l	<0,014	0,015	0,015	0,02	0,07	0,014
Quecksilber (Hg)	mg/l	<0,0002	0,0005	0,0005	0,001	0,002	0,0002

Seite 2 von 8

Datum 02.03.2020
Kundennr. 20097088

PRÜFBERICHT 2013185 - 765357

Kunden-Probenbezeichnung **MP 2**

	Einheit	Ergebnis	LAGA 2004 II.1.2-2,3 Z0 (Sand)	LAGA 2004 II.1.2-4,5 Z1.1	LAGA 2004 II.1.2-4,5 Z1.2	LAGA 2004 II.1.2-4,5 Z2	Best.-Gr.
Thallium (Tl)	mg/l	<0,0005					0,0005
Zink (Zn)	mg/l	<0,05	0,15	0,15	0,2	0,6	0,05

- 4) Bei einem C:N-Verhältnis > 25 beträgt der Zuordnungswert 1 Masse-%.
5) Bodenmaterial mit Zuordnungswerten > 3 mg/kg und ≤ 9 mg/kg darf nur in Gebieten mit hydrogeologisch günstigen Deckschichten eingebaut werden.

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

Die Einwaage zur Untersuchung auf leichtflüchtige organische Substanzen erfolgte im Labor aus der angelieferten Originalprobe. Dieses Vorgehen könnte einen Einfluss auf die Messergebnisse haben.

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

Beginn der Prüfungen: 25.02.2020

Ende der Prüfungen: 02.03.2020

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. Die Ergebnisse in diesem Prüfbericht werden gemäß der mit Ihnen schriftlich gemäß Auftragsbestätigung getroffenen Vereinbarung in vereinfachter Weise i.S. der DIN EN ISO/IEC 17025:2018, Abs. 7.8.1.3 berichtet.



AGROLAB Agrar&Umwelt Herr Dominic Köll, Tel. 0431/22138-518
Kundenbetreuung Altlasten

Datum 02.03.2020
Kundennr. 20097088

PRÜFBERICHT 2013185 - 765357

Kunden-Probenbezeichnung **MP 2**

Methodenliste

Feststoff

Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter LHKW - Summe BTX - Summe PCB-Summe (6 Kongenere) PCB-Summe

DIN EN ISO 12846 : 2012-08 Quecksilber (Hg)

DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01 Arsen (As) Thallium (Tl)

DIN EN ISO 17380 : 2013-10 Cyanide ges.

DIN EN ISO 22155 : 2016-07 Dichlormethan cis-Dichlorethen trans-Dichlorethen Trichlormethan 1,1,1-Trichlorethan Trichlorethen
Tetrachlormethan Tetrachlorethen Benzol Toluol Ethylbenzol m,p-Xylol o-Xylol Cumol Styrol

DIN EN 13137 : 2001-12 Kohlenstoff(C) organisch (TOC)

DIN EN 13657 : 2003-01 Königswasseraufschluß

DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2009-12 (Schüttelextr.) Kohlenwasserstoffe C10-C22 (GC) Kohlenwasserstoffe C10-C40 (GC)

DIN EN 14346 : 2007-03 Trockensubstanz

DIN EN 15169 : 2007-05 Glühverlust

DIN ISO 10390 : 2005-12 pH-Wert (CaCl₂)

DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A) Naphthalin Acenaphthylen Acenaphthen Fluoren Phenanthren Anthracen Fluoranthren Pyren
Benzo(a)anthracen Chrysen Benzo(b)fluoranthren Benzo(k)fluoranthren Benzo(a)pyren
Dibenz(ah)anthracen Benzo(ghi)perylene Indeno(1,2,3-cd)pyren PAK-Summe (nach EPA)

DIN ISO 22036 : 2009-06 Blei (Pb) Cadmium (Cd) Chrom (Cr) Kupfer (Cu) Nickel (Ni) Zink (Zn)

DIN 38414-17 : 2017-01 EOX

keine Angabe Analyse in der Gesamtfraction Masse Laborprobe

LAGA KW/04 : 2009-12 Lipophile Stoffe

sensorisch Geruch

visuell Färbung Konsistenz

DIN EN 15308 : 2016-12 (Schüttelextr.) PCB (28) PCB (52) PCB (101) PCB (138) PCB (118) PCB (153) PCB (180)

keine Angabe Zerkleinerung Backenbrecher

Eluat

DIN EN ISO 10304-1 : 2009-07 Fluorid (F) Chlorid (Cl) Sulfat (SO₄)

DIN EN ISO 12846 : 2012-08 Quecksilber (Hg)

DIN EN ISO 14402 : 1999-12 Phenolindex

DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01 Antimon (Sb) Arsen (As) Barium (Ba) Blei (Pb) Cadmium (Cd) Chrom (Cr) Kupfer (Cu) Molybdän (Mo)
Nickel (Ni) Selen (Se) Thallium (Tl) Zink (Zn)

DIN EN ISO 17380 : 2013-10 in Verbindung mit DIN EN 12457-4 : 2003-01 Cyanide ges. Cyanide leicht freisetzbar

DIN EN 12457-4 : 2003-01 Eluaterstellung

DIN EN 1484 : 1997-08 DOC

DIN EN 27888 : 1993-11 elektrische Leitfähigkeit

DIN 38404-4 : 1976-12 Temperatur Eluat

DIN 38404-5 : 2009-07 pH-Wert

DIN 38409-1-2 : 1987-01 Gesamtgehalt an gelösten Stoffen

keine Angabe Mineralischer Abfall

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Verfahren sind mit dem Symbol " * " gekennzeichnet.

Dr.-Hell-Str. 6, 24107 Kiel, Germany
www.agrolab.de

AGROLAB Agrar&Umwelt Dr.-Hell-Str. 6, 24107 Kiel

GBU Geologie-, Bau- & Umweltconsult GmbH
Auf dem Schurweßel 11
53347 Alfter

Datum 02.03.2020
Kundennr. 20097088

PRÜFBERICHT 2013185 - 765357

Auftrag 2013185 Projekt: 19/12/5403 - Fü
Analysennr. 765357
Probeneingang 24.02.2020
Probenahme 11.02.2020
Probenehmer Auftraggeber
Kunden-Probenbezeichnung MP 2
Rückstellprobe Ja
Auffälligkeit Probenanlieferung Keine
Probenahmeprotokoll Nein

DepV

Einheit	Ergebnis	DepV, Anh.3, Tab.2, DK0	DepV, Anh.3, Tab.2, DK1	DepV, Anh.3, Tab.2, DKII	DepV, Anh.3, Tab.2, DKIII	Best.-Gr.
---------	----------	-------------------------	-------------------------	--------------------------	---------------------------	-----------

Feststoff

Analyse in der Gesamtfraction							
Masse Laborprobe	kg	°	5,30				0,02
Zerkleinerung Backenbrecher							
Trockensubstanz	%	°	91,2				0,1
Färbung *		°	rötlich				
Geruch *		°	erdig				
Konsistenz *		°	erdig/steinig				
Glühverlust	%		1,4	<=3	<=3	<=5	<=10
Kohlenstoff(C) organisch (TOC)	%		<0,10	<=1	<=1	<=3	<=6
Königswasseraufschluß							
Arsen (As)	mg/kg		5				1
Blei (Pb)	mg/kg		10				5
Cadmium (Cd)	mg/kg		<0,06				0,06
Chrom (Cr)	mg/kg		21				1
Kupfer (Cu)	mg/kg		8				2
Nickel (Ni)	mg/kg		20				2
Quecksilber (Hg)	mg/kg		0,029				0,02
Zink (Zn)	mg/kg		24				2
Kohlenwasserstoffe C10-C22 (GC)	mg/kg		<50				50
Kohlenwasserstoffe C10-C40 (GC)	mg/kg		<50	<=500			50
Lipophile Stoffe	%	°	<0,050	<=0,1	<=0,4	<=0,8	<=4
Naphthalin	mg/kg		<0,050				0,05
Acenaphthylen	mg/kg		<0,10				0,1
Acenaphthen	mg/kg		<0,050				0,05
Fluoren	mg/kg		<0,050				0,05
Phenanthren	mg/kg		<0,050				0,05
Anthracen	mg/kg		<0,050				0,05
Fluoranthren	mg/kg		<0,050				0,05
Pyren	mg/kg		<0,050				0,05

Seite 5 von 8

AG Hildesheim
HRB 200557
Ust./VAT-ID-Nr:
DE 198 696 523

Geschäftsführer
Dr. Paul Wimmer
Dr. Jens Radicke
Dr. Carlo C. Peich



Deutsche
Akkreditierungsstelle
D-PL-14047-01-00

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Verfahren sind mit dem Symbol " * " gekennzeichnet.

PRÜFBERICHT 2013185 - 765357

Kunden-Probenbezeichnung **MP 2**

	Einheit	Ergebnis	DepV, Anh.3, Tab.2, DK0	DepV, Anh.3, Tab.2, DK1	DepV, Anh.3, Tab.2, DKII	DepV, Anh.3, Tab.2, DKIII	Best.-Gr.
<i>Benzo(a)anthracen</i>	mg/kg	<0,050					0,05
<i>Chrysen</i>	mg/kg	<0,050					0,05
<i>Benzo(b)fluoranthren</i>	mg/kg	<0,050					0,05
<i>Benzo(k)fluoranthren</i>	mg/kg	<0,050					0,05
<i>Benzo(a)pyren</i>	mg/kg	<0,050					0,05
<i>Dibenz(ah)anthracen</i>	mg/kg	<0,050					0,05
<i>Benzo(ghi)perylene</i>	mg/kg	<0,050					0,05
<i>Indeno(1,2,3-cd)pyren</i>	mg/kg	<0,050					0,05
PAK-Summe (nach EPA)	mg/kg	n.b.	<=30				
<i>Benzol</i>	mg/kg	<0,050					0,05
<i>Toluol</i>	mg/kg	<0,050					0,05
<i>Ethylbenzol</i>	mg/kg	<0,050					0,05
<i>m,p-Xylol</i>	mg/kg	<0,050					0,05
<i>o-Xylol</i>	mg/kg	<0,050					0,05
<i>Cumol</i>	mg/kg	<0,10					0,1
<i>Styrol</i>	mg/kg	<0,10					0,1
BTX - Summe	mg/kg	n.b.	<=6				
<i>PCB (28)</i>	mg/kg	<0,010					0,01
<i>PCB (52)</i>	mg/kg	<0,010					0,01
<i>PCB (101)</i>	mg/kg	<0,010					0,01
<i>PCB (138)</i>	mg/kg	<0,010					0,01
<i>PCB (118)</i>	mg/kg	<0,010					0,01
<i>PCB (153)</i>	mg/kg	<0,010					0,01
<i>PCB (180)</i>	mg/kg	<0,010					0,01
PCB-Summe (6 Kongenere)	mg/kg	n.b.	<=1				
PCB-Summe	mg/kg	n.b.	<=1				

Eluat

Eluaterstellung							
Mineralischer Abfall							
Gesamtgehalt an gelösten Stoffen	mg/l	<100	400	3000	6000	10000	100
DOC	mg/l	<10	<=50	<=50	<=80	<=100	10
Temperatur Eluat	°C	22,4					0
pH-Wert		8,3	5,5-13	5,5-13	5,5-13	4-13	2
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	18,0					10
Fluorid (F)	mg/l	<0,50	<=1	<=5	<=15	<=50	0,5
Chlorid (Cl)	mg/l	<1,0	<=80	<=1500	<=1500	<=2500	1
Sulfat (SO4)	mg/l	<1,0	<=100	<=2000	<=2000	<=5000	1
Cyanide leicht freisetzbar	mg/l	<0,005	<=0,01	<=0,1	<=0,5	<=1	0,005
Phenolindex	mg/l	<0,008	<=0,1				0,008
Antimon (Sb)	mg/l	<0,001	<=0,006	<=0,03	<=0,07	<=0,5	0,001
Arsen (As)	mg/l	<0,001	<=0,05	<=0,2	<=0,2	<=2,5	0,001
Barium (Ba)	mg/l	<0,01	<=2	<=5	<=10	<=30	0,01
Blei (Pb)	mg/l	<0,007	<=0,05	<=0,2	<=1	<=5	0,007
Cadmium (Cd)	mg/l	<0,0005	<=0,004	<=0,05	<=0,1	<=0,5	0,0005
Chrom (Cr)	mg/l	<0,005	<=0,05	<=0,3	<=1	<=7	0,005
Kupfer (Cu)	mg/l	<0,014	<=0,2	<=1	<=5	<=10	0,014
Molybdän (Mo)	mg/l	<0,01	<=0,05	<=0,3	<=1	<=3	0,01
Nickel (Ni)	mg/l	<0,014	<=0,04	<=0,2	<=1	<=4	0,014
Quecksilber (Hg)	mg/l	<0,0002	<=0,001	<=0,005	<=0,02	<=0,2	0,0002
Selen (Se)	mg/l	<0,005	<=0,01	<=0,03	<=0,05	<=0,7	0,005

Datum 02.03.2020
Kundennr. 20097088

PRÜFBERICHT 2013185 - 765357

Kunden-Probenbezeichnung **MP 2**

	Einheit	Ergebnis	DepV, Anh.3, Tab.2, DK0	DepV, Anh.3, Tab.2, DK1	DepV, Anh.3, Tab.2, DKII	DepV, Anh.3, Tab.2, DKIII	Best.-Gr.
Zink (Zn)	mg/l	<0,05	<=0,4	<=2	<=5	<=20	0,05

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

Bestimmungsgrenze nicht quantifizierbar.

Die Einwaage zur Untersuchung auf leichtflüchtige organische Substanzen erfolgte im Labor aus der angelieferten Originalprobe. Dieses Vorgehen könnte einen Einfluss auf die Messergebnisse haben.

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

Beginn der Prüfungen: 25.02.2020

Ende der Prüfungen: 02.03.2020

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. Die Ergebnisse in diesem Prüfbericht werden gemäß der mit Ihnen schriftlich gemäß Auftragsbestätigung getroffenen Vereinbarung in vereinfachter Weise i.S. der DIN EN ISO/IEC 17025:2018, Abs. 7.8.1.3 berichtet.



AGROLAB Agrar&Umwelt Herr Dominic Köll, Tel. 0431/22138-518
Kundenbetreuung Altlasten

Datum 02.03.2020
Kundennr. 20097088

PRÜFBERICHT 2013185 - 765357

Kunden-Probenbezeichnung **MP 2**

Methodenliste

Feststoff

Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter LHKW - Summe BTX - Summe PCB-Summe (6 Kongenere) PCB-Summe

DIN EN ISO 12846 : 2012-08 Quecksilber (Hg)

DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01 Arsen (As) Thallium (Tl)

DIN EN ISO 17380 : 2013-10 Cyanide ges.

DIN EN ISO 22155 : 2016-07 Dichlormethan cis-Dichlorethen trans-Dichlorethen Trichlormethan 1,1,1-Trichlorethan Trichlorethen
Tetrachlormethan Tetrachlorethen Benzol Toluol Ethylbenzol m,p-Xylol o-Xylol Cumol Styrol

DIN EN 13137 : 2001-12 Kohlenstoff(C) organisch (TOC)

DIN EN 13657 : 2003-01 Königswasseraufschluß

DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2009-12 (Schüttelextr.) Kohlenwasserstoffe C10-C22 (GC) Kohlenwasserstoffe C10-C40 (GC)

DIN EN 14346 : 2007-03 Trockensubstanz

DIN EN 15169 : 2007-05 Glühverlust

DIN ISO 10390 : 2005-12 pH-Wert (CaCl₂)

DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A) Naphthalin Acenaphthylen Acenaphthen Fluoren Phenanthren Anthracen Fluoranthren Pyren
Benzo(a)anthracen Chrysen Benzo(b)fluoranthren Benzo(k)fluoranthren Benzo(a)pyren
Dibenz(ah)anthracen Benzo(ghi)perylene Indeno(1,2,3-cd)pyren PAK-Summe (nach EPA)

DIN ISO 22036 : 2009-06 Blei (Pb) Cadmium (Cd) Chrom (Cr) Kupfer (Cu) Nickel (Ni) Zink (Zn)

DIN 38414-17 : 2017-01 EOX

keine Angabe Analyse in der Gesamtfraction Masse Laborprobe

LAGA KW/04 : 2009-12 Lipophile Stoffe

sensorisch Geruch

visuell Färbung Konsistenz

DIN EN 15308 : 2016-12 (Schüttelextr.) PCB (28) PCB (52) PCB (101) PCB (138) PCB (118) PCB (153) PCB (180)

keine Angabe Zerkleinerung Backenbrecher

Eluat

DIN EN ISO 10304-1 : 2009-07 Fluorid (F) Chlorid (Cl) Sulfat (SO₄)

DIN EN ISO 12846 : 2012-08 Quecksilber (Hg)

DIN EN ISO 14402 : 1999-12 Phenolindex

DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01 Antimon (Sb) Arsen (As) Barium (Ba) Blei (Pb) Cadmium (Cd) Chrom (Cr) Kupfer (Cu) Molybdän (Mo)
Nickel (Ni) Selen (Se) Thallium (Tl) Zink (Zn)

DIN EN ISO 17380 : 2013-10 in Verbindung mit DIN EN 12457-4 : 2003-01 Cyanide ges. Cyanide leicht freisetzbar

DIN EN 12457-4 : 2003-01 Eluaterstellung

DIN EN 1484 : 1997-08 DOC

DIN EN 27888 : 1993-11 elektrische Leitfähigkeit

DIN 38404-4 : 1976-12 Temperatur Eluat

DIN 38404-5 : 2009-07 pH-Wert

DIN 38409-1-2 : 1987-01 Gesamtgehalt an gelösten Stoffen

keine Angabe Mineralischer Abfall

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Verfahren sind mit dem Symbol " * " gekennzeichnet.

Dr.-Hell-Str. 6, 24107 Kiel, Germany
www.agrolab.de

AGROLAB Agrar&Umwelt Dr.-Hell-Str. 6, 24107 Kiel

GBU Geologie-, Bau- & Umweltconsult GmbH
Auf dem Schurweßel 11
53347 Alfter

Datum 02.03.2020
Kundennr. 20097088

PRÜFBERICHT 2013185 - 765358

Auftrag 2013185 Projekt: 19/12/5403 - Fü
Analysennr. 765358
Probeneingang 24.02.2020
Probenahme 11.02.2020
Probenehmer Auftraggeber
Kunden-Probenbezeichnung MP 3
Rückstellprobe Ja
Auffälligt. Probenanlieferung Keine
Probenahmeprotokoll Nein

LAGA TR Boden 2004

Einheit	Ergebnis	LAGA 2004 II.1.2-2,3 Z0 (Lehm/ Schluff)	LAGA 2004 II.1.2-4,5 Z1.1	LAGA 2004 II.1.2-4,5 Z1.2	LAGA 2004 II.1.2-4,5 Z2	Best.-Gr.
---------	----------	--	---------------------------------	---------------------------------	-------------------------------	-----------

Feststoff

Analyse in der Gesamtfraktion							
Trockensubstanz	%	°	93,8				0,1
Backenbrecher		°					
Färbung *		°	braun				
Geruch *		°	erdig				
Konsistenz *		°	sandig/steinig				
pH-Wert (CaCl ₂)			8,4				4
Kohlenstoff(C) organisch (TOC)	%		<0,10	0,5	1,5	1,5	5
Cyanide ges.	mg/kg		<0,30		3	3	10
EOX	mg/kg		<1,0	1	3	3	10
Königswasseraufschluß							
Arsen (As)	mg/kg		5	15	45	45	150
Blei (Pb)	mg/kg		10	70	210	210	700
Cadmium (Cd)	mg/kg		<0,06	1	3	3	10
Chrom (Cr)	mg/kg		17	60	180	180	600
Kupfer (Cu)	mg/kg		9	40	120	120	400
Nickel (Ni)	mg/kg		19	50	150	150	500
Quecksilber (Hg)	mg/kg		0,039	0,5	1,5	1,5	5
Thallium (Tl)	mg/kg		<0,1	0,7	2,1	2,1	7
Zink (Zn)	mg/kg		22	150	450	450	1500
Kohlenwasserstoffe C10-C22 (GC)	mg/kg		79	100	300	300	1000
Kohlenwasserstoffe C10-C40 (GC)	mg/kg		280		600	600	2000
Naphthalin	mg/kg		<0,050				
Acenaphthylen	mg/kg		<0,10				
Acenaphthen	mg/kg		<0,050				
Fluoren	mg/kg		<0,050				
Phenanthren	mg/kg		<0,050				
Anthracen	mg/kg		<0,050				



Datum 02.03.2020
Kundennr. 20097088

PRÜFBERICHT 2013185 - 765358

Kunden-Probenbezeichnung **MP 3**

	Einheit	Ergebnis	LAGA 2004 II.1.2-2,3 Z0 (Lehm/ Schluff)	LAGA 2004 II.1.2-4,5 Z1.1	LAGA 2004 II.1.2-4,5 Z1.2	LAGA 2004 II.1.2-4,5 Z2	Best.-Gr.
Fluoranthen	mg/kg	<0,050					0,05
Pyren	mg/kg	<0,050					0,05
Benzo(a)anthracen	mg/kg	<0,050					0,05
Chrysen	mg/kg	<0,050					0,05
Benzo(b)fluoranthen	mg/kg	<0,050					0,05
Benzo(k)fluoranthen	mg/kg	<0,050					0,05
Benzo(a)pyren	mg/kg	<0,050	0,3	0,9	0,9	3	0,05
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg	<0,050					0,05
Benzo(ghi)perylene	mg/kg	<0,050					0,05
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	<0,050					0,05
PAK-Summe (nach EPA)	mg/kg	n.b.	3	3	3	30	
Dichlormethan	mg/kg	<0,10					0,1
cis-Dichlorethen	mg/kg	<0,10					0,1
trans-Dichlorethen	mg/kg	<0,10					0,1
Trichlormethan	mg/kg	<0,10					0,1
1,1,1-Trichlorethan	mg/kg	<0,10					0,1
Trichlorethen	mg/kg	<0,10					0,1
Tetrachlormethan	mg/kg	<0,10					0,1
Tetrachlorethen	mg/kg	<0,10					0,1
LHKW - Summe	mg/kg	n.b.	1	1	1	1	
Benzol	mg/kg	<0,050					0,05
Toluol	mg/kg	<0,050					0,05
Ethylbenzol	mg/kg	<0,050					0,05
m,p-Xylol	mg/kg	<0,050					0,05
o-Xylol	mg/kg	<0,050					0,05
Cumol	mg/kg	<0,10					0,1
Styrol	mg/kg	<0,10					0,1
BTX - Summe	mg/kg	n.b.	1	1	1	1	
PCB (28)	mg/kg	<0,010					0,01
PCB (52)	mg/kg	<0,010					0,01
PCB (101)	mg/kg	<0,010					0,01
PCB (138)	mg/kg	<0,010					0,01
PCB (118)	mg/kg	<0,010					0,01
PCB (153)	mg/kg	<0,010					0,01
PCB (180)	mg/kg	<0,010					0,01
PCB-Summe (6 Kongenere)	mg/kg	n.b.	0,05	0,15	0,15	0,5	
PCB-Summe	mg/kg	n.b.	0,05				

Eluat

Eluaterstellung							
Temperatur Eluat	°C	22,6					0
pH-Wert		8,4	6,5-9,5	6,5-9,5	6-12	5,5-12	2
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	19,0	250	250	1500	2000	10
Chlorid (Cl)	mg/l	<1,0	30	30	50	100	1
Sulfat (SO ₄)	mg/l	<1,0	20	20	50	200	1
Cyanide ges.	mg/l	<0,005	0,005	0,005	0,01	0,02	0,005
Phenolindex	mg/l	<0,008	0,02	0,02	0,04	0,1	0,008
Arsen (As)	mg/l	<0,001	0,014	0,014	0,02	0,06	0,001
Blei (Pb)	mg/l	<0,007	0,04	0,04	0,08	0,2	0,007
Cadmium (Cd)	mg/l	<0,0005	0,0015	0,0015	0,003	0,006	0,0005
Chrom (Cr)	mg/l	<0,005	0,0125	0,0125	0,025	0,06	0,005

Datum 02.03.2020
Kundennr. 20097088

PRÜFBERICHT 2013185 - 765358

Kunden-Probenbezeichnung **MP 3**

	Einheit	Ergebnis	LAGA 2004 II.1.2-2,3 Z0 (Lehm/ Schluff)	LAGA 2004 II.1.2-4,5 Z1.1	LAGA 2004 II.1.2-4,5 Z1.2	LAGA 2004 II.1.2-4,5 Z2	Best.-Gr.
Kupfer (Cu)	mg/l	<0,014	0,02	0,02	0,06	0,1	0,014
Nickel (Ni)	mg/l	<0,014	0,015	0,015	0,02	0,07	0,014
Quecksilber (Hg)	mg/l	<0,0002	0,0005	0,0005	0,001	0,002	0,0002
Thallium (Tl)	mg/l	<0,0005					0,0005
Zink (Zn)	mg/l	<0,05	0,15	0,15	0,2	0,6	0,05

- 4) Bei einem C:N-Verhältnis > 25 beträgt der Zuordnungswert 1 Masse-%.
5) Bodenmaterial mit Zuordnungswerten > 3 mg/kg und ≤ 9 mg/kg darf nur in Gebieten mit hydrogeologisch günstigen Deckschichten eingebaut werden.

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

Die Einwaage zur Untersuchung auf leichtflüchtige organische Substanzen erfolgte im Labor aus der angelieferten Originalprobe. Dieses Vorgehen könnte einen Einfluss auf die Messergebnisse haben.

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

Beginn der Prüfungen: 25.02.2020

Ende der Prüfungen: 02.03.2020

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. Die Ergebnisse in diesem Prüfbericht werden gemäß der mit Ihnen schriftlich gemäß Auftragsbestätigung getroffenen Vereinbarung in vereinfachter Weise i.S. der DIN EN ISO/IEC 17025:2018, Abs. 7.8.1.3 berichtet.



AGROLAB Agrar&Umwelt Herr Dominic Köll, Tel. 0431/22138-518
Kundenbetreuung Altlasten

Datum 02.03.2020
Kundennr. 20097088

PRÜFBERICHT 2013185 - 765358

Kunden-Probenbezeichnung **MP 3**

Methodenliste

Feststoff

Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter LHKW - Summe BTX - Summe PCB-Summe (6 Kongenere) PCB-Summe

DIN EN ISO 12846 : 2012-08 Quecksilber (Hg)

DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01 Arsen (As) Thallium (Tl)

DIN EN ISO 17380 : 2013-10 Cyanide ges.

DIN EN ISO 22155 : 2016-07 Dichlormethan cis-Dichlorethen trans-Dichlorethen Trichlormethan 1,1,1-Trichlorethan Trichlorethen
Tetrachlormethan Tetrachlorethen Benzol Toluol Ethylbenzol m,p-Xylol o-Xylol Cumol Styrol

DIN EN 13137 : 2001-12 Kohlenstoff(C) organisch (TOC)

DIN EN 13657 : 2003-01 Königswasseraufschluß

DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2009-12 (Schüttelextr.) Kohlenwasserstoffe C10-C22 (GC) Kohlenwasserstoffe C10-C40 (GC)

DIN EN 14346 : 2007-03 Trockensubstanz

DIN EN 15169 : 2007-05 Glühverlust

DIN ISO 10390 : 2005-12 pH-Wert (CaCl₂)

DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A) Naphthalin Acenaphthylen Acenaphthen Fluoren Phenanthren Anthracen Fluoranthren Pyren
Benzo(a)anthracen Chrysen Benzo(b)fluoranthren Benzo(k)fluoranthren Benzo(a)pyren
Dibenz(ah)anthracen Benzo(ghi)perylene Indeno(1,2,3-cd)pyren PAK-Summe (nach EPA)

DIN ISO 22036 : 2009-06 Blei (Pb) Cadmium (Cd) Chrom (Cr) Kupfer (Cu) Nickel (Ni) Zink (Zn)

DIN 38414-17 : 2017-01 EOX

keine Angabe Analyse in der Gesamtfraction Masse Laborprobe Backenbrecher

LAGA KW/04 : 2009-12 Lipophile Stoffe

sensorisch Geruch

visuell Färbung Konsistenz

DIN EN 15308 : 2016-12 (Schüttelextr.) PCB (28) PCB (52) PCB (101) PCB (138) PCB (118) PCB (153) PCB (180)

keine Angabe Zerkleinerung Backenbrecher

Eluat

DIN EN ISO 10304-1 : 2009-07 Fluorid (F) Chlorid (Cl) Sulfat (SO₄)

DIN EN ISO 12846 : 2012-08 Quecksilber (Hg)

DIN EN ISO 14402 : 1999-12 Phenolindex

DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01 Antimon (Sb) Arsen (As) Barium (Ba) Blei (Pb) Cadmium (Cd) Chrom (Cr) Kupfer (Cu) Molybdän (Mo)
Nickel (Ni) Selen (Se) Thallium (Tl) Zink (Zn)

DIN EN ISO 17380 : 2013-10 in Verbindung mit DIN EN 12457-4 : 2003-01 Cyanide ges. Cyanide leicht freisetzbar

DIN EN 12457-4 : 2003-01 Eluaterstellung

DIN EN 1484 : 1997-08 DOC

DIN EN 27888 : 1993-11 elektrische Leitfähigkeit

DIN 38404-4 : 1976-12 Temperatur Eluat

DIN 38404-5 : 2009-07 pH-Wert

DIN 38409-1-2 : 1987-01 Gesamtgehalt an gelösten Stoffen

keine Angabe Mineralischer Abfall

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Verfahren sind mit dem Symbol " * " gekennzeichnet.

Dr.-Hell-Str. 6, 24107 Kiel, Germany
www.agrolab.de

AGROLAB Agrar&Umwelt Dr.-Hell-Str. 6, 24107 Kiel

GBU Geologie-, Bau- & Umweltconsult GmbH
Auf dem Schurweßel 11
53347 Alfter

Datum 02.03.2020
Kundennr. 20097088

PRÜFBERICHT 2013185 - 765358

Auftrag 2013185 Projekt: 19/12/5403 - Fü
Analysennr. 765358
Probeneingang 24.02.2020
Probenahme 11.02.2020
Probenehmer Auftraggeber
Kunden-Probenbezeichnung MP 3
Rückstellprobe Ja
Auffälligkeit. Probenanlieferung Keine
Probenahmeprotokoll Nein

DepV

Einheit	Ergebnis	DepV, Anh.3, Tab.2, DK0	DepV, Anh.3, Tab.2, DK1	DepV, Anh.3, Tab.2, DKII	DepV, Anh.3, Tab.2, DKIII	Best.-Gr.
---------	----------	-------------------------	-------------------------	--------------------------	---------------------------	-----------

Feststoff

Ergebnisse der Analyse								
Analyse in der Gesamtfraktion								
Masse Laborprobe	kg	°	4,60					0,02
Zerkleinerung Backenbrecher								
Trockensubstanz	%	°	93,8					0,1
Backenbrecher		°						
Färbung *		°	braun					
Geruch *		°	erdig					
Konsistenz *		°	sandig/steinig					
Glühverlust	%		1,3	<=3	<=3	<=5	<=10	0,1
Kohlenstoff(C) organisch (TOC)	%		<0,10	<=1	<=1	<=3	<=6	0,1
Königswasseraufschluß								
Arsen (As)	mg/kg		5					1
Blei (Pb)	mg/kg		10					5
Cadmium (Cd)	mg/kg		<0,06					0,06
Chrom (Cr)	mg/kg		17					1
Kupfer (Cu)	mg/kg		9					2
Nickel (Ni)	mg/kg		19					2
Quecksilber (Hg)	mg/kg		0,039					0,02
Zink (Zn)	mg/kg		22					2
Kohlenwasserstoffe C10-C22 (GC)	mg/kg		79					50
Kohlenwasserstoffe C10-C40 (GC)	mg/kg		280	<=500				50
Lipophile Stoffe	%	°	<0,050	<=0,1	<=0,4	<=0,8	<=4	0,05
Naphthalin	mg/kg		<0,050					0,05
Acenaphthylen	mg/kg		<0,10					0,1
Acenaphthen	mg/kg		<0,050					0,05
Fluoren	mg/kg		<0,050					0,05
Phenanthren	mg/kg		<0,050					0,05
Anthracen	mg/kg		<0,050					0,05
Fluoranthren	mg/kg		<0,050					0,05

Seite 5 von 8

AG Hildesheim
HRB 200557
Ust./VAT-ID-Nr:
DE 198 696 523

Geschäftsführer
Dr. Paul Wimmer
Dr. Jens Radicke
Dr. Carlo C. Peich



Deutsche
Akkreditierungsstelle
D-PL-14047-01-00

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Verfahren sind mit dem Symbol " * " gekennzeichnet.

Datum 02.03.2020
Kundennr. 20097088

PRÜFBERICHT 2013185 - 765358

Kunden-Probenbezeichnung **MP 3**

	Einheit	Ergebnis	DepV, Anh.3, Tab.2, DK0	DepV, Anh.3, Tab.2, DK1	DepV, Anh.3, Tab.2, DKII	DepV, Anh.3, Tab.2, DKIII	Best.-Gr.
Pyren	mg/kg	<0,050					0,05
Benzo(a)anthracen	mg/kg	<0,050					0,05
Chrysen	mg/kg	<0,050					0,05
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg	<0,050					0,05
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg	<0,050					0,05
Benzo(a)pyren	mg/kg	<0,050					0,05
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg	<0,050					0,05
Benzo(ghi)perylene	mg/kg	<0,050					0,05
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	<0,050					0,05
PAK-Summe (nach EPA)	mg/kg	n.b.	<=30				
Benzol	mg/kg	<0,050					0,05
Toluol	mg/kg	<0,050					0,05
Ethylbenzol	mg/kg	<0,050					0,05
m,p-Xylol	mg/kg	<0,050					0,05
o-Xylol	mg/kg	<0,050					0,05
Cumol	mg/kg	<0,10					0,1
Styrol	mg/kg	<0,10					0,1
BTX - Summe	mg/kg	n.b.	<=6				
PCB (28)	mg/kg	<0,010					0,01
PCB (52)	mg/kg	<0,010					0,01
PCB (101)	mg/kg	<0,010					0,01
PCB (138)	mg/kg	<0,010					0,01
PCB (118)	mg/kg	<0,010					0,01
PCB (153)	mg/kg	<0,010					0,01
PCB (180)	mg/kg	<0,010					0,01
PCB-Summe (6 Kongenere)	mg/kg	n.b.	<=1				
PCB-Summe	mg/kg	n.b.	<=1				

Eluat

Eluaterstellung							
Mineralischer Abfall							
Gesamtgehalt an gelösten Stoffen	mg/l	<100	400	3000	6000	10000	100
DOC	mg/l	<10	<=50	<=50	<=80	<=100	10
Temperatur Eluat	°C	22,6					0
pH-Wert		8,4	5,5-13	5,5-13	5,5-13	4-13	2
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	19,0					10
Fluorid (F)	mg/l	<0,50	<=1	<=5	<=15	<=50	0,5
Chlorid (Cl)	mg/l	<1,0	<=80	<=1500	<=1500	<=2500	1
Sulfat (SO4)	mg/l	<1,0	<=100	<=2000	<=2000	<=5000	1
Cyanide leicht freisetzbar	mg/l	<0,005	<=0,01	<=0,1	<=0,5	<=1	0,005
Phenolindex	mg/l	<0,008	<=0,1				0,008
Antimon (Sb)	mg/l	<0,001	<=0,006	<=0,03	<=0,07	<=0,5	0,001
Arsen (As)	mg/l	<0,001	<=0,05	<=0,2	<=0,2	<=2,5	0,001
Barium (Ba)	mg/l	<0,01	<=2	<=5	<=10	<=30	0,01
Blei (Pb)	mg/l	<0,007	<=0,05	<=0,2	<=1	<=5	0,007
Cadmium (Cd)	mg/l	<0,0005	<=0,004	<=0,05	<=0,1	<=0,5	0,0005
Chrom (Cr)	mg/l	<0,005	<=0,05	<=0,3	<=1	<=7	0,005
Kupfer (Cu)	mg/l	<0,014	<=0,2	<=1	<=5	<=10	0,014
Molybdän (Mo)	mg/l	<0,01	<=0,05	<=0,3	<=1	<=3	0,01
Nickel (Ni)	mg/l	<0,014	<=0,04	<=0,2	<=1	<=4	0,014
Quecksilber (Hg)	mg/l	<0,0002	<=0,001	<=0,005	<=0,02	<=0,2	0,0002

Datum 02.03.2020
Kundennr. 20097088

PRÜFBERICHT 2013185 - 765358

Kunden-Probenbezeichnung **MP 3**

	Einheit	Ergebnis	DepV, Anh.3, Tab.2, DK0	DepV, Anh.3, Tab.2, DK1	DepV, Anh.3, Tab.2, DKII	DepV, Anh.3, Tab.2, DKIII	Best.-Gr.
Selen (Se)	mg/l	<0,005	<=0,01	<=0,03	<=0,05	<=0,7	0,005
Zink (Zn)	mg/l	<0,05	<=0,4	<=2	<=5	<=20	0,05

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

Die Einwaage zur Untersuchung auf leichtflüchtige organische Substanzen erfolgte im Labor aus der angelieferten Originalprobe. Dieses Vorgehen könnte einen Einfluss auf die Messergebnisse haben.

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

Beginn der Prüfungen: 25.02.2020
Ende der Prüfungen: 02.03.2020

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. Die Ergebnisse in diesem Prüfbericht werden gemäß der mit Ihnen schriftlich gemäß Auftragsbestätigung getroffenen Vereinbarung in vereinfachter Weise i.S. der DIN EN ISO/IEC 17025:2018, Abs. 7.8.1.3 berichtet.



AGROLAB Agrar&Umwelt Herr Dominic Köll, Tel. 0431/22138-518
Kundenbetreuung Altlasten

Datum 02.03.2020
Kundennr. 20097088

PRÜFBERICHT 2013185 - 765358

Kunden-Probenbezeichnung **MP 3**

Methodenliste

Feststoff

Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter LHKW - Summe BTX - Summe PCB-Summe (6 Kongenere) PCB-Summe

DIN EN ISO 12846 : 2012-08 Quecksilber (Hg)

DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01 Arsen (As) Thallium (Tl)

DIN EN ISO 17380 : 2013-10 Cyanide ges.

DIN EN ISO 22155 : 2016-07 Dichlormethan cis-Dichlorethen trans-Dichlorethen Trichlormethan 1,1,1-Trichlorethan Trichlorethen
Tetrachlormethan Tetrachlorethen Benzol Toluol Ethylbenzol m,p-Xylol o-Xylol Cumol Styrol

DIN EN 13137 : 2001-12 Kohlenstoff(C) organisch (TOC)

DIN EN 13657 : 2003-01 Königswasseraufschluß

DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2009-12 (Schüttelextr.) Kohlenwasserstoffe C10-C22 (GC) Kohlenwasserstoffe C10-C40 (GC)

DIN EN 14346 : 2007-03 Trockensubstanz

DIN EN 15169 : 2007-05 Glühverlust

DIN ISO 10390 : 2005-12 pH-Wert (CaCl₂)

DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A) Naphthalin Acenaphthylen Acenaphthen Fluoren Phenanthren Anthracen Fluoranthren Pyren
Benzo(a)anthracen Chrysen Benzo(b)fluoranthren Benzo(k)fluoranthren Benzo(a)pyren
Dibenz(ah)anthracen Benzo(ghi)perylene Indeno(1,2,3-cd)pyren PAK-Summe (nach EPA)

DIN ISO 22036 : 2009-06 Blei (Pb) Cadmium (Cd) Chrom (Cr) Kupfer (Cu) Nickel (Ni) Zink (Zn)

DIN 38414-17 : 2017-01 EOX

keine Angabe Analyse in der Gesamtfraktion Masse Laborprobe Backenbrecher

LAGA KW/04 : 2009-12 Lipophile Stoffe

sensorisch Geruch

visuell Färbung Konsistenz

DIN EN 15308 : 2016-12 (Schüttelextr.) PCB (28) PCB (52) PCB (101) PCB (138) PCB (118) PCB (153) PCB (180)

keine Angabe Zerkleinerung Backenbrecher

Eluat

DIN EN ISO 10304-1 : 2009-07 Fluorid (F) Chlorid (Cl) Sulfat (SO₄)

DIN EN ISO 12846 : 2012-08 Quecksilber (Hg)

DIN EN ISO 14402 : 1999-12 Phenolindex

DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01 Antimon (Sb) Arsen (As) Barium (Ba) Blei (Pb) Cadmium (Cd) Chrom (Cr) Kupfer (Cu) Molybdän (Mo)
Nickel (Ni) Selen (Se) Thallium (Tl) Zink (Zn)

DIN EN ISO 17380 : 2013-10 in Verbindung mit DIN EN 12457-4 : 2003-01 Cyanide ges. Cyanide leicht freisetzbar

DIN EN 12457-4 : 2003-01 Eluaterstellung

DIN EN 1484 : 1997-08 DOC

DIN EN 27888 : 1993-11 elektrische Leitfähigkeit

DIN 38404-4 : 1976-12 Temperatur Eluat

DIN 38404-5 : 2009-07 pH-Wert

DIN 38409-1-2 : 1987-01 Gesamtgehalt an gelösten Stoffen

keine Angabe Mineralischer Abfall

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Verfahren sind mit dem Symbol " * " gekennzeichnet.

Protokoll analog DIN 19747 (Juli 2009) und Deponieverordnung (April 2009 mit Stand vom 27.09.2017)

02.03.2020

Erhebungsdaten Probenahme (von der Feldprobe zur Laborprobe)

Probenahme durch	Auftraggeber
Maximale Korngröße/Stückigkeit	<10mm
Masse Laborprobe in kg	5,20

Probenvorbereitung (von der Laborprobe zur Prüfprobe)

Auftragsnummer	2013185
Analysennummer	765356
Probenbezeichnung Kunde	MP 1
Laborfreigabe Datum, Uhrzeit	25.02.2020 09:02:44

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 (nicht untersuchte Fraktion: z.B. Metall, Glas, etc.)	nein	<input checked="" type="checkbox"/>	ja	<input type="checkbox"/>	Anteil Gew-%
Analyse Gesamtfraktion	nein	<input type="checkbox"/>	ja	<input checked="" type="checkbox"/>	
Zerkleinerung durch 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-riffling	nein	<input checked="" type="checkbox"/>	ja	<input type="checkbox"/>	
Rückstellprobe	nein	<input type="checkbox"/>	ja	<input checked="" type="checkbox"/>	Rückstellung mindestens 6 Wochen nach Laboreingang
Anzahl Prüfproben					3

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 Agrar&Umwelt Herr Dominic Köll, Tel. 0431/22138-518
Kundenbetreuung Altlasten

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 mit Stand vom 27.09.2017)

02.03.2020

Erhebungsdaten Probenahme (von der Feldprobe zur Laborprobe)

Probenahme durch	Auftraggeber
Maximale Korngröße/Stückigkeit	<10mm
Masse Laborprobe in kg	5,30

Probenvorbereitung (von der Laborprobe zur Prüfprobe)

Auftragsnummer	2013185
Analysennummer	765357
Probenbezeichnung Kunde	MP 2
Laborfreigabe Datum, Uhrzeit	25.02.2020 09:02:44

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 (nicht untersuchte Fraktion: z.B. Metall, Glas, etc.)	nein	<input checked="" type="checkbox"/>	ja	<input type="checkbox"/>	Anteil Gew-%
Analyse Gesamtfraktion	nein	<input type="checkbox"/>	ja	<input checked="" type="checkbox"/>	
Zerkleinerung durch 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-riffling	nein	<input checked="" type="checkbox"/>	ja	<input type="checkbox"/>	
Rückstellprobe	nein	<input type="checkbox"/>	ja	<input checked="" type="checkbox"/>	Rückstellung mindestens 6 Wochen nach 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 Agrar&Umwelt Herr Dominic Köll, Tel. 0431/22138-518
Kundenbetreuung Altlasten

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 mit Stand vom 27.09.2017)

02.03.2020

Erhebungsdaten Probenahme (von der Feldprobe zur Laborprobe)

Probenahme durch	Auftraggeber
Maximale Korngröße/Stückigkeit	>10mm
Masse Laborprobe in kg	4,60

Probenvorbereitung (von der Laborprobe zur Prüfprobe)

Auftragsnummer	2013185
Analysennummer	765358
Probenbezeichnung Kunde	MP 3
Laborfreigabe Datum, Uhrzeit	25.02.2020 09:02:44

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 (nicht untersuchte Fraktion: z.B. Metall, Glas, etc.)	nein	<input checked="" type="checkbox"/>	ja	<input type="checkbox"/>	Anteil Gew-%
Analyse Gesamtfraktion	nein	<input type="checkbox"/>	ja	<input checked="" type="checkbox"/>	
Zerkleinerung durch Backenbrecher	nein	<input type="checkbox"/>	ja	<input checked="" 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-riffling	nein	<input checked="" type="checkbox"/>	ja	<input type="checkbox"/>	
Rückstellprobe	nein	<input type="checkbox"/>	ja	<input checked="" type="checkbox"/>	Rückstellung mindestens 6 Wochen nach Laboreingang
Anzahl Prüfproben					3

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 Agrar&Umwelt Herr Dominic Köll, Tel. 0431/22138-518
Kundenbetreuung Altlasten

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.

Anlage 9

Stellungnahme Erftverband



Posteingang am

10. JULI 2020

Erftverband | Postfach 1320 | 50103 Bergheim

Vermerk

GBU Geologie-, Bau- & Umweltconsult GmbH
Herrn Fürstenberg
Auf dem Schußweßel 11
53347 Alfter

Abteilung	G1/Grundwasser
Ihr Ansprechpartner	Holger Diez
Durchwahl	(0 22 71) 88-12 96
Telefax	(0 22 71) 88-19 80
E-Mail	holger.diez@erftverband.de
Aktenzeichen	G1 070-S60-18
Unser Zeichen	Di/Hck/20200707

Bergheim, 02. Juli 2020

**Grundwassersituation im Bereich des geplanten Neubaugebietes
„Hausweiler“ in Weilerswist-Hausweiler**

Ihre Anfrage vom 22.06.2020

Sehr geehrter Herr Fürstenberg,

mit Bezug auf Ihre Anfrage senden wir Ihnen die Grundwasserganglinie der Grundwassermessstelle 841801, deren Lage im beiliegenden Grundwassergleichenplan von Oktober 2019 gekennzeichnet ist und die Ihnen das Grundwasserverhalten für den Sie interessierenden Bereich zeigt.

An der Grundwassermessstelle 841801 wurden höchste Grundwasserstände bis zu 131,3 m NHN gemessen. Nach diesen Messungen lag die Grundwasseroberfläche zum Zeitpunkt der höchstgemessenen Grundwasserstände im Bereich des geplanten Neubaugebietes zwischen 132 und 133 m NHN.

Derzeit liegt die Grundwasseroberfläche im Bereich des Bauvorhabens zwischen 130,5 und 131 m NHN. Eine Beeinflussung durch den Braunkohlenbergbau ist im oberen Grundwasserstockwerk in diesem Bereich nicht vorhanden.

Allgemein ist davon auszugehen, dass zukünftig höchste Grundwasserstände auftreten können, wie sie Ende der 1980er-Jahre beobachtet wurden.

Wir weisen darauf hin, dass die tektonische Störungszone „Borner Sprung“ durch das Plangebiet verläuft. Für die weitere hydrogeologische Beurteilung empfehlen wir ein Baugrundgutachten mit Sondierungen.

Der Erftverband weist darauf hin, dass Grundwasserstände Veränderungen unterliegen. Grundwassergleichen stellen interpretierte hydrogeologische Daten dar, die mit Unsicherheiten behaftet sind. Es fällt in die Verantwortung des Empfängers der Informationen, hieraus Schlüsse für die

Erftverband
Am Erftverband 6
50126 Bergheim
Tel. (0 22 71) 88-0
Fax (0 22 71) 88-12 10
www.erftverband.de
info@erftverband.de

Commerzbank Bergheim
IBAN:
DE45 3704 0044 0390 4000 00
SWIFT-BIC: COBADEFFXXX

Kreissparkasse Köln
IBAN:
DE86 3705 0299 0142 0058 95
SWIFT-BIC: COKSDE33

Deutsche Bank AG Bergheim
IBAN:
DE42 3707 0060 0471 0000 00
SWIFT-BIC: DEUTDE33

Volksbank Erft eG
IBAN:
DE05 3706 9252 1001 0980 19
SWIFT-BIC: GENODE33

Vorsitzender des Verbandsrates:
Bürgermeister Dr. Uwe Friedl

Vorstand:
Dr. Bernd Bucher

zertifiziert nach



Qualitäts-, Umwelt-/Energiemanagement



DWA TSM
Bestätigt
Technisches
Sicherheitsmanagement
Abwasser und Gewässer

Schreiben vom 07. Juli 2020

-2-

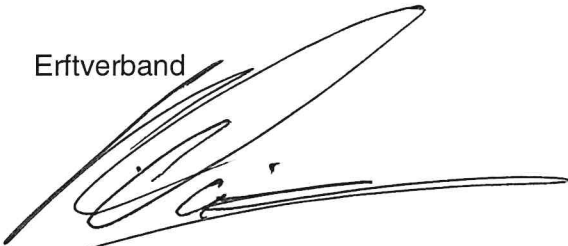
Durchführbarkeit oder Wirtschaftlichkeit von ihm geplanter Vorhaben zu ziehen (z. B. Bauvorhaben, Brunnenbohrungen).

Der Erftverband haftet ohne Beschränkung nach den gesetzlichen Bestimmungen für Schäden an Leben, Körper und Gesundheit, die auf einer schuldhaften Pflichtverletzung sowie für alle sonstigen Schäden, die auf vorsätzlichen oder grob fahrlässigen Vertragsverletzungen beruhen. Weitergehende Haftungsansprüche gegen den Erftverband bestehen nicht.

Zum Ausgleich für unsere Aufwendungen bitten wir um Begleichung der beiliegenden Rechnung in Höhe von 150,00 EUR, unter Angabe der Rechnungs-Nr. 6400005626 und der Kunden-Nr. 105187.

Mit freundlichen Grüßen

Erftverband

A handwritten signature in black ink, consisting of several loops and a long horizontal stroke at the end.

i. A. Holger Diez

Dipl.-Ingenieur

Anlage

Legende

Grundwassermessstellen

Grundwassergleichen [m NHN]

geringe GwMächtigkeit

Störung

Verbreitungslinie Stauer



Grundwassergleichenplan
1. Grundwasserstockwerk
Stand: Oktober 2019

Geobasisdaten (c) Land NRW, Bonn, 21880/2010
07/2020

