

Versickerungs- untersuchungen

Merkatorstraße 2

Grevenbroich

Bericht vom 01.09.2020



Institut für Erd- und Grundbau
Dr. Thomas Philipsen

Marie-Curie-Straße 3-5
41515 Grevenbroich

Tel.: (0 21 81) 21 36 90

Fax: (0 21 81) 21 36 929

E-Mail: info@ieg-philipsen.de

Web: www.ieg-philipsen.de

**INHALT****SEITE**

1.0	Veranlassung	3
2.0	Verwendete Unterlagen	4
3.0	Bodenuntersuchungen	5
3.1	Untersuchungsumfang	5
3.2	Schichtenfolge	7
3.3	Grundwasser	9
3.4	Versickerungsversuche	10
4.0	Hinweise zur Ausführung von Versickerungsanlagen	11
5.0	Abfallklassifikation Aushubmaterialien	13

ANLAGEN

1. Übersichtsplan
2. Lagepläne der Untersuchungsstellen
3. Profilschnitte
4. Schichtenverzeichnisse
5. Sickerversuche gemäß Earth Manual
6. Analyseprotokolle



1.0 VERANLASSUNG

Die GWD Grevenbroich mbH plant die Versickerung von Niederschlagswasser auf dem Grundstück der Merkatorstraße 2 in 41515 Grevenbroich (Gemarkung Elsen, Flur 015, Flurstück: 139).

Im August 2020 wurden durch das unterzeichnende Büro Untersuchungen zur Feststellung möglicher versickerungsfähiger Böden durchgeführt. Zudem wurde eine Analytik des anstehenden Bodens durchgeführt, um eine erste Abfallklassifikation durchzuführen.

Das Institut für Erd- und Grundbau Dr. Thomas Philippen wurde durch die GWD Grevenbroich mbH mit der Durchführung der Versickerungsuntersuchung sowie einer ersten Abfallklassifikation möglicher zum Aushub kommenden Böden beauftragt.

Die Ergebnisse dieser Untersuchungen werden im vorliegenden Bericht dargestellt und bewertet.

2.0 VERWENDETE UNTERLAGEN

Für die Erstellung des Berichtes wurden folgende Unterlagen verwendet:

- [1] G183 – 1. Änderung „Rheydter Straße / Merkatorstraße“, Maßstab 1:500, 07.11.2019

- [2] Grundwasserauskünfte des Fachinformationssystem ELWAS des Ministeriums für Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz des Landes (MULNV) Nordrhein-Westfalen.

- [3] Geologische Karte von Preußen, GK25PR-4905-Grevenbroich, herausgegeben von der Preußischen Geologischen Landesanstalt.

- [4] Karte der Erdbebenzone NRW, Maßstab 1:350.000, herausgegeben vom Geologischen Dienst NRW.

- [5] DWA-Regelwerk. Arbeitsblatt DWA-A 138 – Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser, April 2005.



3.0 BODENUNTERSUCHUNGEN

3.1 Untersuchungsumfang

Für die Zustandserfassung wurden 2 Rammkernsondierungen (RKS 1 – 2) nach DIN EN ISO 22475-1 bis in eine maximale Versuchstiefe von 4 m unter Geländeoberkante durchgeführt. Im Anschluss daran erfolgte der Ausbau für die jeweiligen Versickerungsversuche. In der Rammkernsondierung RKS 1 wurden 2 Versickerungsversuche in unterschiedlichen Bohrtiefen durchgeführt. In der Rammkernsondierung RKS 2 wurde ein Versickerungsversuch durchgeführt. Die bei den Rammkernbohrungen gewonnenen Ergebnisse wurden in Schichtenverzeichnissen gemäß DIN 4022 dokumentiert. Aus dem gewonnenen Bohrgut wurden bei Schichtwechsel bzw. je Meter gestörte Bodenproben entnommen und aus bodenmechanischer Sicht nach DIN 4022 sowie nach organoleptischen Gesichtspunkten angesprochen. Für die Feststellung des Aufbaus einer vor Ort angelegten Oberflächenversiegelung wurde ein Aufbruch bis in eine Tiefe von 0,30 m durchgeführt.

Zur Beurteilung der Versickerungsfähigkeit anstehender Böden wurden die Versickerungsversuche gemäß US Earth Manual im verrohrten Bohrloch durchgeführt.

Die Ansatzpunkte aller Untersuchungsstellen können dem Lageplan der Anlage 2 entnommen werden. Die Lage- und Höheneinmessung der Untersuchungsstellen erfolgte auf einen Kanaldeckel in der Merkatorstraße mit einer absoluten Höhe von +51,46 m NHN.

Die Ergebnisse der Rammkernsondierungen sind in Form von Schichtprofilen in den Profilschnitten der Anlage 3 zusammenfassend dargestellt. Weitere Details zu den durchhörten Bodenschichten können den Schichtenverzeichnissen der Anlage 4 entnommen werden.



Für eine erste Abfallklassifikation der zum Aushub kommenden Böden nach LAGA TR Boden 2004 wurden 2 repräsentative Mischproben erstellt und analysiert. An einer ausgewählten Mischprobe wurden die Zusatzparameter der Deponie Verordnung untersucht. Zudem wurde eine Aufbruchprobe der Schwarzdecke auf den Parameterumfang der LAGA Bauschutt inkl. Zusatzparameter der Deponie Verordnung, sowie 3 Aufbruchproben der Schwarzdecke auf PAK untersucht. Die Analysen wurden durch die Geotax Umwelttechnologie GmbH untersucht. In der nachfolgenden Tabelle I sind die zusammengestellten Proben mit Angaben zur Bodenart, Entnahmetiefe und Untersuchungsumfang aufgelistet.

Tabelle I Proben für TR Boden 2004, LAGA Bauschutt und PAK Untersuchungen

Proben-Nr.	Schicht	Entnahmetiefe [m u. GOK]	Material	Parameterumfang
MP 1 RKS 1/2, 2/2	I	0,00 – 0,70	Auffüllung: Sand, Schluff Asche, Ziegelbruch, Bauschuttreste, Glasbruch insg. ca. 5 %	TR Boden 2004 Tab. II 1.2 -2/-3 + Zusatzparameter DepV
MP 2 RKS 1/3, 2/4	I	0,70 – 2,80	Auffüllung: Schluff, Sand, tonig	TR Boden 2004 Tab. II 1.2 -2/-3
Aufbruch 1/1	-	0,00 – 0,04	Asphalt	PAK
Aufbruch 1/2	-	0,04 – 0,07	Asphalt	PAK
Aufbruch 1/3	-	0,07 – 0,10	Splitt, angespritzt	PAK
Aufbruch 1/4	-	0,10 – 0,22	Schlacken	LAGA Bauschutt Tab. II 1.4-5/-6 + Zusatzparameter DepV

3.2 Schichtenfolge

Die auf dem Baufeld durchgeführten Bohrungen und Sondierungen haben den regionalgeologisch zu erwartenden Bodenaufbau bestätigt.

Im Zuge der Bodenuntersuchungen vom 05.08.2020 wurde ein dreischichtiger Baugrundaufbau erkundet. Das Gelände ist im südlichen Abschnitt teilweise durch eine Asphaltfläche versiegelt und im nördlichen Bereich durch eine grüne Wiesenflächen bewachsen. Als oberste Lage wurde demnach im nördlichen Bereich zunächst ein **Oberboden** festgestellt. Hierbei handelt es sich um einen geringmächtigen durch eine Grasnarbe geprägten schluffigen bis feinsandigen Oberboden. Der Oberboden weist eine durchschnittliche Mächtigkeit von 0,30 m unterhalb aktueller Geländeoberkante auf. Die Oberflächenversiegelung bzw. Oberbau im südlichen Bereich des Geländes weist zunächst eine Asphaltmächtigkeit von ca. 0,07 m auf. Darunter folgt ein angespritzter Splitt mit einer Mächtigkeit von ca. 0,03 m. Dieser wird durch eine Tragschicht bestehend aus Schlacken in einer Stärke von ca. 0,12 m unterlagert. Unter der Tragschicht folgt eine Frostschutzschicht aus sandigem, kiesigem Material welches geringe Mengen an Bauschuttrückständen aufweist.

Unterhalb der Oberflächenbedeckung folgt eine Schicht aus schluffigen bis feinsandigen **Auffüllungen (Schicht I)** mit unterschiedlichen Anteilen an Fremd Beimengungen. Unterlagert werden diese von einem schluffigen **Auenlehm (Schicht II)**. Darunter folgen weitere Flussablagerungen in Form von **Sanden und Kiesen (Schicht III)** die bis zum Sondierende von maximal 4,00 m unter GOK nachgewiesen wurden. Die angetroffenen Bodenschichten werden nachfolgend näher erläutert.

Oberboden (Schicht I)

Der anstehende Oberboden mit einer Mächtigkeit von 0,30 m besteht aus einer schluffigen bis feinsandigen Matrix mit pflanzlichen Komponenten.

Auffüllungen (Schicht I)

Im östlichen Bereich des Grundstücks wurde unterhalb der Oberflächenversiegelung, bestehend aus einer 0,07 m starken Schwarzdecke, zunächst ein angespritzter Splitt in einer Mächtigkeit von 0,03 m angetroffen. Unterlagert wird dieser von einer Schlackeschicht in einer Mächtigkeit von 0,12 m. Bis in eine Tiefe von 0,25 m konnte folgend ein Sand-Kies-Gemisch mit geringen Mengen an Bauschutt nachgewiesen werden.

Die anstehenden Auffüllungen im Bereich der Versickerungsversuche bestehen hauptsächlich aus einer sandigen, schluffigen Matrix mit teils torfigen und kiesigen Komponenten. Es wurden unterschiedliche Anteile an Fremd Beimengungen nachgewiesen. So wurde Ziegelbruch und Bauschutt mit ca. 5 %, Achse mit ca. 3 % sowie Glasbruch in geringen Mengen nachgewiesen. Die Auffüllungen reichen bis in eine maximale Tiefe von ca. 1,20 m.

Auenlehm (Schicht II)

Der Auenlehm ist aus bodenmechanischer Sicht als feinsandiger Schluff mit wechselnden tonigen Anteilen anzusprechen. Zum Teil kann dieser auch als schluffiger Feinsand mit wechselnden schluffigen bis tonigen Anteilen vorliegen. Der Auenlehm steht unterhalb der Auffüllungen bis in einer Tiefe von 2,80 m in der RKS 2 bis 3,30 m in der RKS 1 an.

Sande und Kiese (Schicht III)

Unterhalb des Auenlehm folgen dann quartäre Flussablagerungen. Die Flussablagerungen bestehen aus Mittel- und Grobsand mit wechselnden feinkiesigen bis mittelkiesigen Anteilen. Die Sande und Kiese der Schicht III wurden bis in eine maximale Untersuchungstiefe von 4,00 m nachgewiesen.

3.3 Grundwasser

Bei den Bodenuntersuchungen am 05.08.2020 wurde kein Grundwasser angetroffen.

Das Grundstück befindet sich in dem Einflussbereich der Grundwasserabsenkung vom Tagebau Garzweiler. Seit Mitte der 1950er Jahre verändern sich die natürlichen Grundwasserstände in Grevenbroich und Umgebung stark. Es ist zu erwarten, dass nach Ende der Tagebautätigkeiten bzw. Abschaltung der Grundwasserabsenkung das Grundwasser kontinuierlich ansteigt bis es wieder seinen natürlichen Stand wie vor den Tagebautätigkeiten erreicht.

Die aktuellen Grundwasserverhältnisse im Baugebiet werden aus Erfahrung aus verschiedenen begleiteten Baumaßnahmen in unmittelbarer Umgebung des Baugebietes abgeschätzt. Nach Auswertung von Grundwasserstandsdaten ergeben sich für das Grundstück folgende Grundwasserstände:

Der ermittelte Durchlässigkeitsbeiwert von $k_f = 2,4 \times 10^{-5}$ m/s zeigt, dass diese Materialien nach DIN 18130 als durchlässig einzustufen sind.

Für die Bemessung versickerungsfähiger Anlagen können, unter Einbezug der Korrekturfaktoren nach DWA A-138 – Tab. B.1 [6], folgende in der Tabelle I gelistete Durchlässigkeiten angesetzt werden.

TABELLE II Bemessungs- k_f -Werte nach DWA-A-138

Feldversuche	Schicht	k_f -Wert [m/s]	Korrekturfaktor α [-]	Bemessungs- k_f -Wert [m/s]	Durchlässigkeit nach DIN18130
SV1 (RKS 1)	II	$1,3 \times 10^{-7}$	2	$2,6 \times 10^{-7}$	schwach durchlässig
SV2 (RKS 1)	III	$1,6 \times 10^{-5}$	2	$3,2 \times 10^{-5}$	durchlässig
SV3 (RKS 3)	III	$2,4 \times 10^{-5}$	2	$4,8 \times 10^{-5}$	durchlässig

Die Versickerungsversuche sind in der **Anlage 5** dargestellt.

4.0 HINWEISE ZUR ASFÜHRUNG VON VERSICKERUNGSANLAGEN

Nach Auswertung der Versickerungsversuche sind die anstehenden Auenlehme (Schicht II) für eine ausreichende Abführung anfallenden Niederschlagswassers nicht geeignet.



Die anstehenden Sande und Kiese der Schicht III eignen sich für eine Versickerung von anfallendem Niederschlagswasser. Hierbei ist auf einen ausreichenden kiesigen Anteil zu achten.

Um eine Versickerung in den Bereichen mit anstehenden Auenlehmen zu gewährleisten, ist ein Bodenaustausch aus versickerungsfähigem Material bis in die Tiefe der Schicht III notwendig. Die Schicht III weist eine ausreichende Durchlässigkeit auf, um eine Weiterleitung des zu versickernden Wassers zu ermöglichen.

Als geeignetes Material für einen Bodenaustausch kann ein kiesiger Sand verwendet werden. Dieser sollte für eine ausreichende Wasseraufnahme einen k_f -Wert $> 10^{-4}$ [m/s] aufweisen.

Um eine vollständige Funktionsfähigkeit von Versickerungsanlage zu gewährleisten, ist darauf zu achten, in dem Bereich der Aushubsohle verlehnte Sandabschnitte vollständig auszutauschen.

Nach DWA-A 138 [5] ist die Mächtigkeit des Sickerraums bei Versickerungsanlagen, bezogen auf den mittleren höchsten Grundwasserstand mit mindestens 1 m anzusetzen. Für die derzeitige Situation mit einem abgesenkten Grundwasserstand auf ca. MGW + 34,00 m NHN bestehen für gängige Versickerungsanlagen keine Bedenken, dass dieser Flurabstand nicht eingehalten werden kann.

Stellt sich jedoch nach der Grundwasserabsenkung der frühere Grundwasserstand HGW_{1955} von ca. +49,10 m NHN wieder ein, ergibt sich bei einer mittleren Geländehöhe von ca. +50,91 m NHN ein Flurabstand zur GOK von ca. 1,80 m.



Je nach Versickerungsanlage ist zu prüfen, ob der notwendige Sickerraum von mindestens 1,00 m zur Unterkante der Versickerungsanlage eingehalten werden kann.

5.0 ABFALLKLASSIFIKATION AUSHUBMATERIALIEN

Zur Abfallklassifikation der zum Aushub kommenden Böden wurden Bodenproben aus den Geländebefunden zusammengestellt und chemisch untersucht. Die Probenauswahl und die Zusammenstellung der Mischproben sind in der Tabelle I (Kapitel 3.1) dargestellt. Die Ergebnisse der Untersuchungen finden sich nachfolgend in der Tabelle III und IV.


TABELLE III Ergebnisse Untersuchungen Zuordnungswerte LAGA Bauschutt

Parameter	Einheit	Aufbruch 1/4	
Feststoff			
EOX		<0,8	
KW / GC (C10 - C40)		<100	
KW / GC (C10 - C22)		<100	
S PAK (EPA)		215	
S PCB (DIN)		<0,015	
Arsen	mg/kg	5,41	
Blei		<4	
Cadmium		<0,4	
Chrom		93,4	
Kupfer		9,78	
Nickel		<4	
Quecksilber		<0,1	
Zink		13,3	
Eluat			
pH-Wert		-	11,1
Leitfähigkeit		µS/cm	585
Chlorid		mg/l	<10
Sulfat			22,5
Phenolindex	µg/l	<10	
Arsen		<10	
Blei		<7	
Cadmium		<0,5	
Chrom		<7	
Kupfer		<10	
Nickel		<10	
Quecksilber		<0,2	
Zink	<40		
Gesamtbewertung		> Z2	

Legende	Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2	> Z 2
---------	-----	-------	-------	-----	-------


TABELLE IV Ergebnisse Untersuchungen LAGA TR Boden 2004

Parameter	Einheit	MP 1	MP 2	
Feststoff				
TOC	%	3,39	<0,5	
EOX		<0,8	<0,8	
KW / GC (C ₁₀ - C ₄₀)		<100	<100	
KW / GC (C ₁₀ - C ₂₂)		<100	<100	
Σ PAK (EPA)		31	0,76	
Benzo(a)pyren		2,1	0,06	
Σ PCB (DIN)		<0,015	<0,015	
Σ BTEX		<0,15	<0,175	
Σ LHKW		<0,18	<0,21	
Arsen	mg/kg	24,4	25	
Blei		65,1	12,9	
Cadmium		0,55	<0,4	
Chrom		21,0	16,6	
Kupfer		30,70	11,1	
Nickel		21,70	21,7	
Quecksilber		0,15	<0,1	
Tallium		<0,4	<0,4	
Zink		137	37,1	
Cyanide, ges.		<1	<1	
Eluat				
pH-Wert		-	8,7	9
Leitfähigkeit		μS/cm	97	67
Chlorid		μg/l	<10	<10
Sulfat	<20		<20	
Cyanide, ges.	μg/l	<5	<5	
Arsen		<10	<10	
Blei		<7	<7	
Cadmium		<0,5	<0,5	
Chrom		<7	<7	
Kupfer		<10	<10	
Nickel		<10	<10	
Quecksilber		<0,2	<0,2	
Zink		<40	<40	
Phenolindex		<10	<10	
Gesamtbewertung			> Z2	Z1.2

Legende	Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2	> Z 2
---------	-----	-------	-------	-----	-------



Die Mischprobe MP1 ist nach TR Boden 2004 als > Z2 Material einzustufen. Die Mischprobe MP2 ist nach TR Boden 2004 als Z1.2 und die Mischprobe MP3 ist gemäß LAGA Bauschutt als > Z2 einzustufen. Aufgrund der Einstufung > Z2 wurde für die Mischprobe MP1 und den Aufbruch 1/4 eine zusätzliche Einstufung nach Deponieverordnung (DepV) vorgenommen.

TABELLE V **Ergebnisse Untersuchungen Zusatzparameter Deponie Verordnung**

Parameter	Einheit	Aufbruch 1/4	MP1
Feststoff			
AT4	mgO ₂ /g TM	n.b	n.b
H0	kJ/kg TM	n.b	n.b
Glühverlust	% TM	0,325	6,87
TOC	% TM	<0,5	3,39
Summe BTEX	mg/kg TM	<0,21	<0,21
Summe PCB	mg/kg TM	<0,0175	<0,0175
KW/GC (C10-C40)	mg/kg TM	<100	<100
Summe PAK	mg/kg TM	215	31
Säureneutralisationskap.	Mmol/kg	n.b	n.b
Extrah. lipophile Stoffe	%	0,12	0,03
Eluat			
pH-Wert (bei 20°C)	-	11,1	8,7
DOC	mg/L	5,15	2,75
Phenolindex	mg/L	<0,01	<0,01
Arsen	mg/L	<0,01	<0,01
Blei	mg/L	<0,007	<0,007
Cadmium	mg/L	<0,0005	<0,0005
Chrom, ges.	mg/L	<0,007	<0,007
Kupfer	mg/L	<0,01	<0,01
Nickel	mg/L	<0,01	<0,01
Quecksilber	mg/L	<0,0002	<0,0002
Zink	mg/L	<0,04	<0,04
Flourid	mg/L	<0,75	1,01
Cyanide, l.fr.	mg/L	<0,01	<0,01
Ges. an gelösten Feststoffen	mg/L	264	60
Molybdän	mg/L	<0,01	<0,01
Barium	mg/L	0,197	0,0232
Selen	mg/L	<0,007	<0,007
Antimon	mg/L	<0,005	<0,005
Chlorid	mg/L	<10	<10
Sulfat	mg/L	22,4	<20
Gesamtbewertung		DKI	DKIII

Legende	Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2	> Z 2
---------	-----	-------	-------	-----	-------



Demnach ist die Mischprobe MP1 in die Deponieklasse DK III aufgrund des TOC-Gehaltes einzustufen. Der Aufbruch 1/4 ist aufgrund der Summe an PAK in die Deponieklasse DK I einzustufen.

Die chemischen Untersuchungen der Asphaltfläche auf PAK gem. EPA-Liste im Feststoff zeigte folgende EPA-PAK Gehalte an den Aufbrüchen 1/1 – 1/3.

Tabelle VI Ergebnisse der Asphaltaufbrüche

Probennummer	Material	Summe EPA-PAK [mg/kg TS]	Benzo(a)pyren [mg/kg TS]
1/1	Schwarzdecke	153	14
1/2	Schwarzdecke	34300	760
1/3	Splitt (angespritzt)	13100	310

Die versiegelte Oberflächenbefestigung weist erhöhte PAK Gehalte auf. Dabei ist der Aufbruch 1 (obersten 0,04 cm) als teerhaltiger Straßenaufbruch einzustufen. Die Aufbrüche 1/2 (0,04 m – 0,07 m) und 1/3 (0,07 m – 0,10 m) sind als gefährlicher teerhaltiger Straßenaufbruch einzustufen.

Die zugehörigen Analyseprotokolle befinden sich in der Anlage 6 dieses Berichtes.

Grevenbroich, 01.09.2020

(Dr. Th. Philippsen)

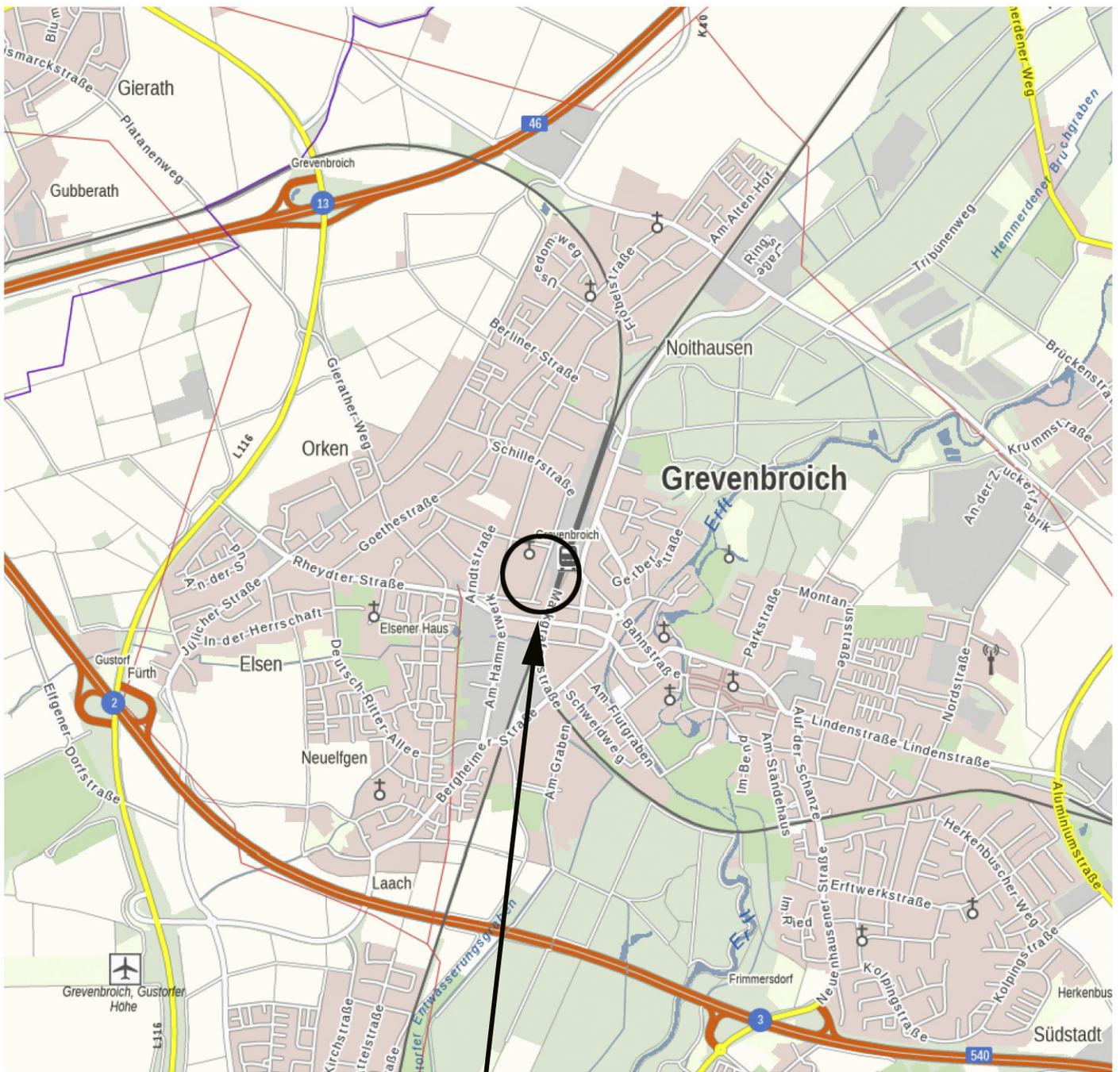


Institut für Erd- und Grundbau
 Baugrundberatung · Gutachten · Umweltschutz

Dr. Thomas Philippsen

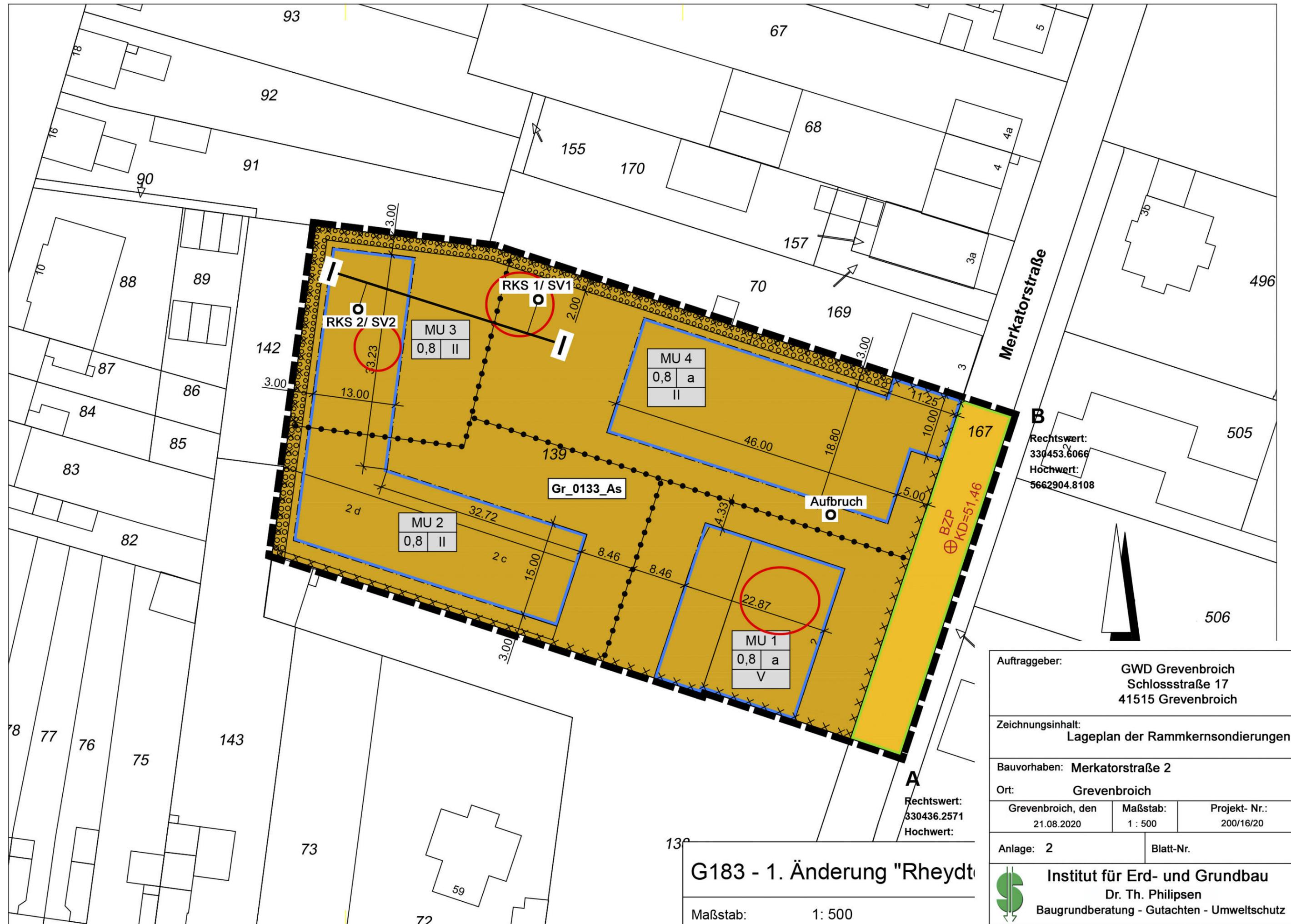
Marie-Curie-Straße 3-5
 41515 Grevenbroich
 Tel.: (02181) 213690
 Fax: (02181) 2136929
 Mail: info@ieg-philipsen.de

(E. Töpner M.Sc.)



Lage des Untersuchungsgebietes

Auftraggeber:		GWD Grevenbroich Schlossstraße 17 41515 Grevenbroich	
Zeichnungsinhalt:		Übersichtsplan	
Bauvorhaben: Merkatorstraße 2			
Ort: Grevenbroich			
Grevenbroich, den 21.08.2020	Maßstab: ca. 1 : 25 000	Projekt- Nr.: 200/16/20	
Anlage: 1		Blatt-Nr.	
 Institut für Erd- und Grundbau Dr. Th. Philippen Baugrundberatung - Gutachten - Umweltschutz			



Rechtswert:
330453.6066
Hochwert:
5662904.8108

Rechtswert:
330436.2571
Hochwert:

Auftraggeber:		GWD Grevenbroich Schlossstraße 17 41515 Grevenbroich	
Zeichnungsinhalt:		Lageplan der Rammkernsondierungen	
Bauvorhaben:		Merkatorstraße 2	
Ort:		Grevenbroich	
Grevenbroich, den 21.08.2020	Maßstab: 1 : 500	Projekt- Nr.: 200/16/20	
Anlage: 2		Blatt-Nr.	
		Institut für Erd- und Grundbau Dr. Th. Philipsen Baugrundberatung - Gutachten - Umweltschutz	

G183 - 1. Änderung "Rheydt"

Maßstab: 1 : 500

Legende

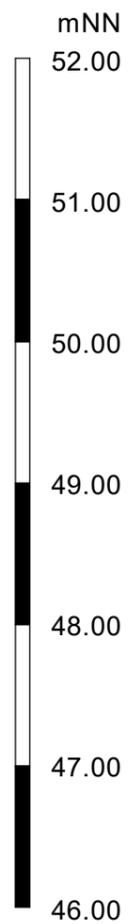
-  Torf (T)
-  humos (h)
-  Steine (X)
-  steinig (x)
-  Grobkies (gG)
-  grobkiesig (gg)
-  Mittelkies (mG)
-  mittelkiesig (mg)
-  Feinkies (fG)
-  feinkiesig (fg)
-  Kies (G)
-  kiesig (g)
-  Grobsand (gS)
-  grobsandig (gs)
-  Mittelsand (mS)
-  Feinsand (fS)
-  feinsandig (fs)
-  Sand (S)
-  sandig (s)
-  Schluff (U)
-  schluffig (u)
-  Tonstein (Tst)
-  Ton- Schluffstein, verwittert (Ust)
-  Ton (T)
-  tonig (t)
-  Flächenbefestigungen (z.B. Asphalt, Beton, Pflaster)

-  klüftig
-  fest
-  halbfest - fest
-  halbfest
-  steif - halbfest
-  steif
-  weich - steif
-  weich
-  breiig - weich
-  breiig
-  naß
-  sehr locker
-  locker
-  mitteldicht
-  dicht
-  sehr dicht

- Zi : Ziegel
- MI : Müll
- HI : Holz
- Be : Beton
- Sch : Schlacke
- Sc : Schotter
- Ber : Betonreste
- Zir : Ziegelreste
- W : Wurzeln
- eg : einzelne Kiese
- eX : einzelne Steine
- Ga : Glas
- Zib : Ziegelbruch
- As : Asche
- Ap : Asphalt
- Ko : Kohle
- org : Organisch
- ht : torfig
- yy : Bauschutt
- lag : lagenweise
- pf : pflanzliche Reste
- bn : braun
- bu : bunt
- ge : gelb
- gn : grün
- gr : grau
- oc : ocker
- ol : oliv
- or : orange
- ro : rot
- sw : schwarz
- rf : rostfarben
- d : dunkel
- h : hell

Felsklasse nach FGSV:
 SF : feinkörnige Sedimentgesteine
 VZ : zersetzt
 VE : entfestigt
 VA : angewittert

Auftraggeber : <div style="text-align: right; margin-top: 10px;"> GWD Grevenbroich Schlossstraße 17 41515 Grevenbroich </div>		
Legende Profilschnitt		
Bauvorhaben: Merkatorstraße 2		
Ort: Grevenbroich		
Grevenbroich, den 21.08.2020	Maßstab: ./	Projekt- Nr.: 200/16(20)
Anlage: 3		Blatt-Nr.
 <div style="display: inline-block; vertical-align: middle;"> Institut für Erd- und Grundbau Dr. Th. Philippen Baugrundberatung - Gutachten - Umweltschutz </div>		

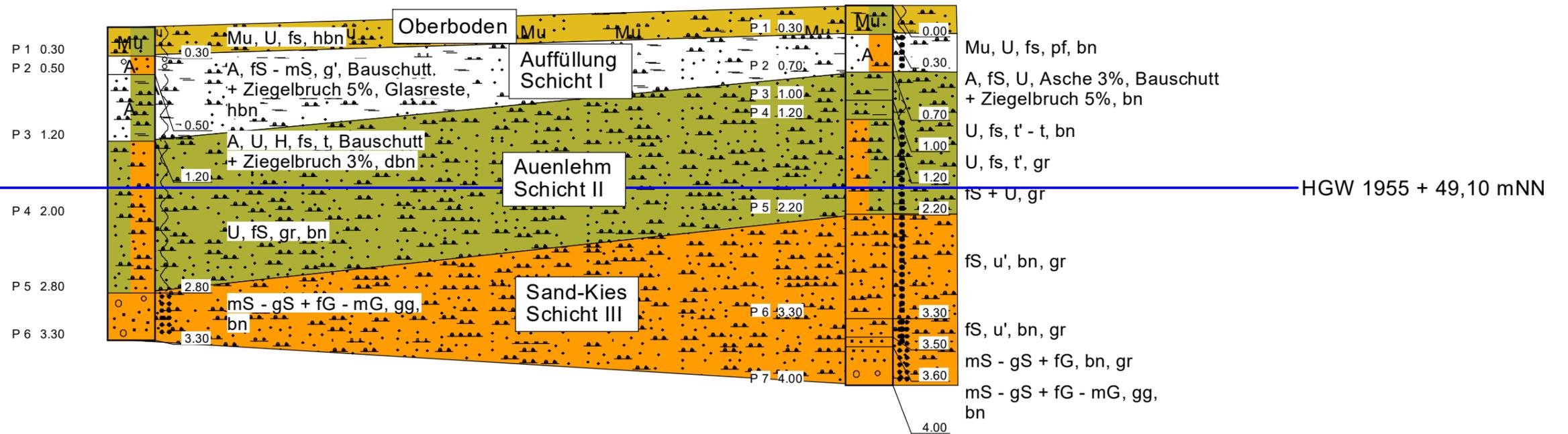


RKS 2/SV 2

50,79 mNN

RKS 1/SV 1

51,02 mNN

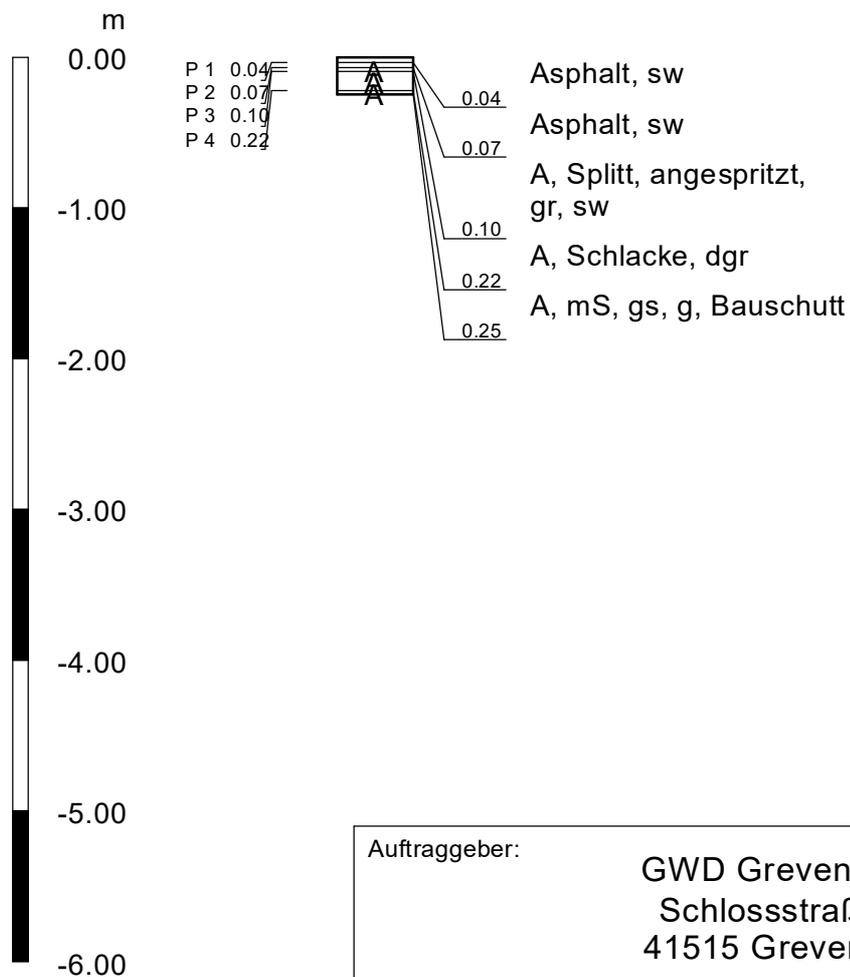


Profilschnitt I - I

Auftraggeber:		GWD Grevenbroich Schlossstraße 17 41515 Grevenbroich	
Zeichnungsinhalt:		Profilschnitt I - I Versickerungsversuche	
Bauvorhaben: Merkatorstraße 2			
Ort: Grevenbroich			
Grevenbroich, den 21.08.2020	Maßstab: i.d.H. 1 : 50	Projekt-Nr.: 200/16/20	
Anlage: 3.1	Blatt-Nr.		
 Institut für Erd- und Grundbau Dr. T. Philipsen Baugrundberatung - Gutachten - Umweltschutz			

Aufbruch

0.00 m



Auftraggeber:			GWD Grevenbroich Schlossstraße 17 41515 Grevenbroich		
Zeichnungsinhalt:			Aufbruch Versickerungsversuche		
Bauvorhaben:			Merkatorstraße 2		
Ort:			Grevenbroich		
Grevenbroich, den 21.08.2020		Maßstab: i.d.H. 1 : 50	Projekt-Nr.: 200/16/20		
Anlage: 3.2		Blatt-Nr.			
	Institut für Erd- und Grundbau Dr. T. Philipßen Baugrundberatung - Gutachten - Umweltschutz				

Inst. für Erd- und Grundbau Dr. Th. Philipsen Marie-Curie- Str. 3 - 5 41515 Grevenbroich Tel.: 02181 - 213690	<h1>Schichtenverzeichnis</h1> <p>für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben</p>	Versickerungsversuche 200/16/20 Anlage: 4
---	---	---

Vorhaben: Merkatorstraße 2, Grevenbroich

Schurf RKS 1/SV 1 / Blatt: 1	Höhe: 51,02 mNN Datum: 05.08.2020
-------------------------------------	--------------------------------------

1	2				3	4	5	6	
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			b) Ergänzende Bemerkung ¹⁾		Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe		Art	Nr		Tiefe in m (Unter- kante)		
f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung ¹⁾	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk- gehalt						
0.30 50.72	a) Mutterboden, Schluff, feinsandig, pflanzliche Reste				erdfeucht		P	1	0.30
b)									
c) weich	d) leicht bohrbar	e) braun							
f) Oberboden	g)	h)	i)						
0.70 50.32	a) Auffüllung, Feinsand, Schluff, Asche 3%, Bauschutt + Ziegelbruch 5%				erdfeucht	P	2	0.70	
b) mitteldicht gelagert									
c)	d) mittelschwer bohrbar	e) braun							
f) Auffüllung	g)	h)	i)						
1.00 50.02	a) Schluff, feinsandig, schwach tonig - tonig				erdfeucht	P	3	1.00	
b)									
c) steif	d) mittelschwer bohrbar	e) braun							
f)	g)	h)	i)						
1.20 49.82	a) Schluff, feinsandig, schwach tonig				erdfeucht	P	4	1.20	
b)									
c) weich	d) mittelschwer bohrbar	e) grau							
f)	g)	h)	i)						
2.20 48.82	a) Feinsand, Schluff				erdfeucht	P	5	2.20	
b) mitteldicht gelagert									
c)	d) mittelschwer bohrbar	e) grau							
f)	g)	h)	i)						

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

Inst. für Erd- und Grundbau Dr. Th. Philipsen Marie-Curie- Str. 3 - 5 41515 Grevenbroich Tel.: 02181 - 213690	<h1>Schichtenverzeichnis</h1> <p>für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben</p>	Versickerungsversuche 200/16/20 Anlage: 4
---	---	---

Vorhaben: Merkatorstraße 2, Grevenbroich

Schurf RKS 1/SV 1 / Blatt: 2	Höhe: 51,02 mNN Datum: 05.08.2020
-------------------------------------	--------------------------------------

1	2				3	4	5	6				
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			b) Ergänzende Bemerkung ¹⁾		Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben					
c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe		Art	Nr		Tiefe in m (Unter- kante)					
f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung ¹⁾	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk- gehalt									
3.30 47.72	a) Feinsand, schwach schluffig			b) mitteldicht gelagert		erdfeucht	P	6	3.30			
	c)	d) mittelschwer bohrbar, schwer bo	e) braun, grau									
	f)	g)	h)	i)								
3.50 47.52	a) Feinsand, schwach schluffig			b) mitteldicht gelagert		erdfeucht						
	c)	d) mittelschwer bohrbar, schwer bo	e) braun, grau									
	f)	g)	h)	i)								
3.60 47.42	a) Mittelsand - Grobsand + Feinkies			b) mitteldicht gelagert		erdfeucht						
	c)	d) mittelschwer bohrbar, schwer bo	e) braun, grau									
	f)	g)	h)	i)								
4.00 47.02	a) Mittelsand - Grobsand + Feinkies - Mittelkies, grobkiesig			b) dicht gelagert		erdfeucht	P	7	4.00			
	c)	d) schwer bohrbar sehr schwer bohrba	e) braun									
	f)	g)	h)	i)								
	a)			b)								
	c)			d)								
	f)			g)								

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

Inst. für Erd- und Grundbau Dr. Th. Philipson Marie-Curie- Str. 3 - 5 41515 Grevenbroich Tel.: 02181 - 213690	<h1>Schichtenverzeichnis</h1> <p>für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben</p>	Versickerungsversuche 200/16/20 Anlage: 4
---	---	---

Vorhaben: Merkatorstraße 2, Grevenbroich

Bohrung Aufbruch / Blatt: 1 Höhe: 0.00 m	Datum: 05.08.2020
---	-----------------------------

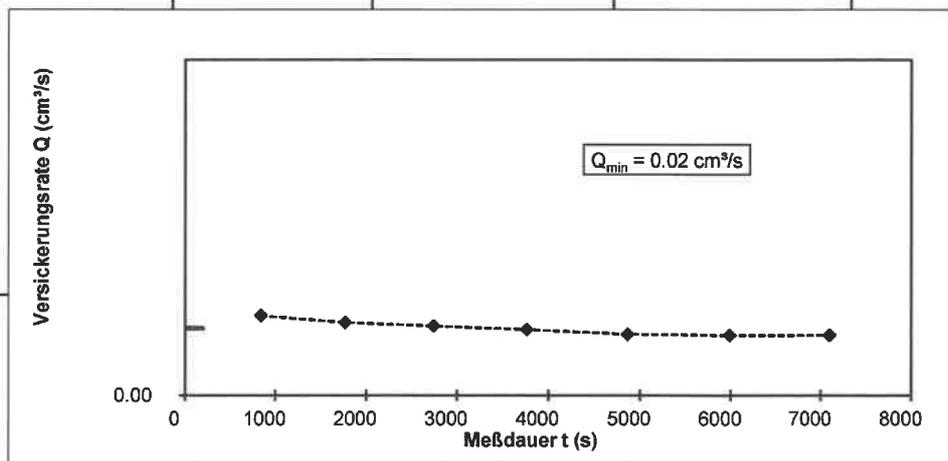
1	2				3	4	5	6					
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			b) Ergänzende Bemerkung ¹⁾		Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben						
c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe		Art	Nr		Tiefe in m (Unter- kante)						
f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung ¹⁾	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk- gehalt										
0.04 -0.04	a) Asphalt						Aufbruch	P	1	0.04			
b)													
c)		d)		e) schwarz									
f)		g)		h)	i)								
0.07 -0.07	a) Asphalt					Aufbruch	P	2	0.07				
b)													
c)		d)		e) schwarz									
f)		g)		h)	i)								
0.10 -0.10	a) Auffüllung, Splitt, angespritzt					Aufbruch	P	3	0.10				
b)													
c)		d)		e) grau, schwarz									
f) Auffüllung		g)		h)	i)								
0.22 -0.22	a) Auffüllung, Schlacke					Aufbruch	P	4	0.22				
b)													
c)		d)		e) dunkelgrau									
f) Auffüllung		g)		h)	i)								
0.25 -0.25	a) Auffüllung, Mittelsand, grobsandig, kiesig, Bauschutt					Aufbruch							
b)													
c)		d)		e)									
f) Auffüllung		g)		h)	i)								

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

Projekt: GWD Grevenbroich GmbH Projekt-Nr.: 200-16-20

Versickerungsversuch im offenen Bohrloch		SV 1
Datum:	05.08.2020	
Bohrverfahren:	RKS 1	
Bohrdurchmesser:	0.05 m	
Bohrtiefe:	1.0 m	
Flurabstand (ca.):	> 4.0 m	
Bodenprofil:	0.70 - 1.00 m U,fs,t'	
Durchlässigkeitsbeiwert:	k = 1.3E-7 m/s	

Auffüllversuch mit konstanter Druckhöhe				
Höhe der Wassersäule:		0.3 m		
Meßdauer		Wassermenge		
t (h)	t (s)	q (ml)	Q (l/s)	Q (cm³/s)
00:14:05	845	20	2.37E-05	0.02
00:29:31	1771	20	2.16E-05	0.02
00:45:42	2742	20	2.06E-05	0.02
01:02:42	3762	20	1.96E-05	0.02
01:21:02	4862	20	1.82E-05	0.02
01:39:42	5982	20	1.79E-05	0.02
01:58:17	7097	20	1.79E-05	0.02



Projekt:

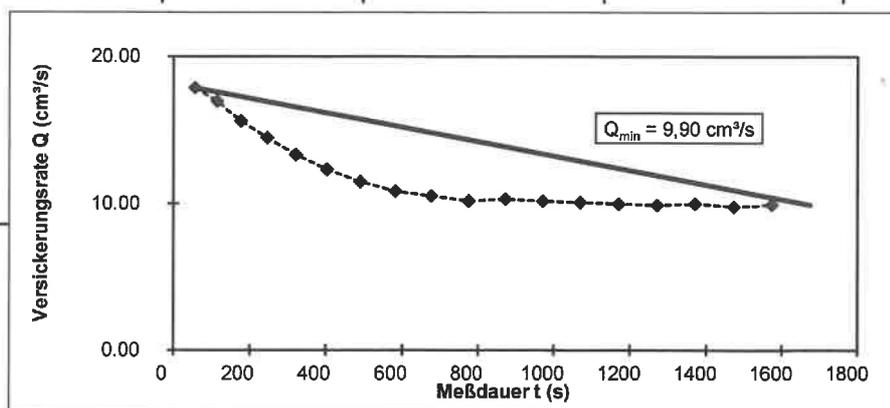
GWD Grevenbroich GmbH

Projekt-Nr.:

200-16-20

Versickerungsversuch im offenen Bohrloch		SV 2
Datum:	05.08.2020	
Bohrverfahren:	RKS 1	
Bohrdurchmesser:	0.05 m	
Bohrtiefe:	4.0 m	
Flurabstand (ca.):	> 4.0 m	
Bodenprofil:	3.30 - 4.00 m mS,gs,fg,mg,gg	
Durchlässigkeitsbeiwert:	k = 1.6E-5 m/s	

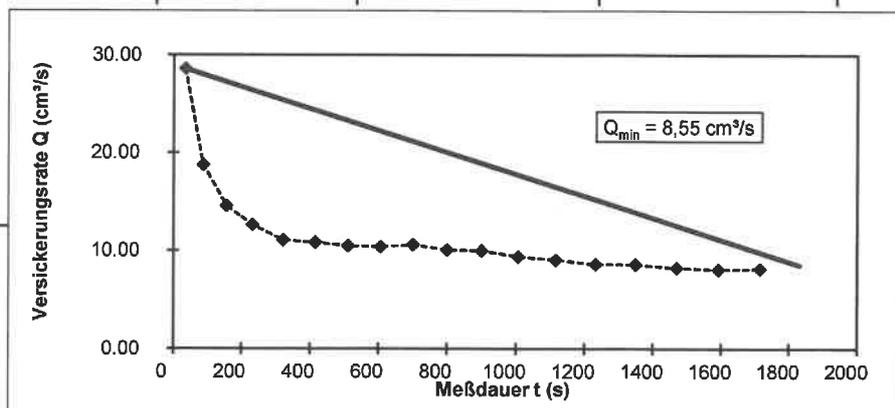
Auffüllversuch mit konstanter Druckhöhe				
Höhe der Wassersäule:		0.7 m		
Meßdauer		Wassermenge		
t (h)	t (s)	q (ml)	Q (l/s)	Q (cm³/s)
00:00:56	56	1000	1.79E-02	17.86
00:01:55	115	1000	1.69E-02	16.95
00:02:59	179	1000	1.58E-02	15.63
00:04:08	248	1000	1.45E-02	14.49
00:05:23	323	1000	1.33E-02	13.33
00:06:44	404	1000	1.23E-02	12.35
00:08:11	491	1000	1.15E-02	11.49
00:09:43	583	1000	1.09E-02	10.87
00:11:18	678	1000	1.05E-02	10.53
00:12:56	776	1000	1.02E-02	10.20
00:14:33	873	1000	1.03E-02	10.31
00:16:11	971	1000	1.02E-02	10.20
00:17:50	1070	1000	1.01E-02	10.10
00:19:30	1170	1000	1.00E-02	10.00
00:21:11	1271	1000	9.90E-03	9.90
00:22:51	1371	1000	1.00E-02	10.00
00:24:33	1473	1000	9.80E-03	9.80
00:26:14	1574	1000	9.90E-03	9.90
00:27:55	1675	1000	9.90E-03	9.90



Projekt: GWD Grevenbroich GmbH Projekt-Nr.: 200-16-20

Versickerungsversuch im offenen Bohrloch		SV 3
Datum:	05.08.2020	
Bohrverfahren:	RKS 2	
Bohrdurchmesser:	0.05 m	
Bohrtiefe:	3.3 m	
Flurabstand (ca.):	> 4.0 m	
Bodenprofil:	2.80 - 3.30 m mS,gs,fg,mg,gg'	
Durchlässigkeitsbeiwert:	k = 2.4E-5 m/s	

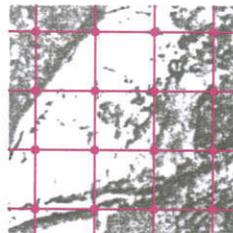
Auffüllversuch mit konstanter Druckhöhe				
Höhe der Wassersäule:		0.5 m		
Meßdauer		Wassermenge		
t (h)	t (s)	q (ml)	Q (l/s)	Q (cm³/s)
00:00:35	35	1000	2.86E-02	28.57
00:01:28	88	1000	1.89E-02	18.87
00:02:36	156	1000	1.47E-02	14.71
00:03:55	235	1000	1.27E-02	12.66
00:05:25	325	1000	1.11E-02	11.11
00:06:57	417	1000	1.09E-02	10.87
00:08:32	512	1000	1.05E-02	10.53
00:10:08	608	1000	1.04E-02	10.42
00:11:42	702	1000	1.06E-02	10.64
00:13:21	801	1000	1.01E-02	10.10
00:15:01	901	1000	1.00E-02	10.00
00:16:47	1007	1000	9.43E-03	9.43
00:18:37	1117	1000	9.09E-03	9.09
00:20:33	1233	1000	8.62E-03	8.62
00:22:29	1349	1000	8.62E-03	8.62
00:24:30	1470	1000	8.26E-03	8.26
00:26:33	1593	1000	8.13E-03	8.13
00:28:35	1715	1000	8.20E-03	8.20
00:30:32	1832	1000	8.55E-03	8.55





ANLAGE 6

Analytik



Chemische Untersuchung von Feststoffproben

Auftraggeber: Institut für Erd- und Grundbau Dr. Thomas Philipsen,
Grevenbroich
Auftragsnummer: 2009957
Projekt: 1924/19 - BV Mercatorstraße 2 in Grevenbroich
Probeneingang: 10.08.2020
Probenahme: Anlieferung

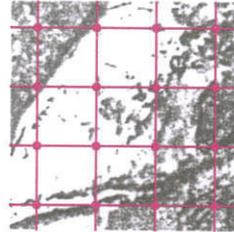
Untersuchungsparameter: **PAK gem. EPA-Liste im Feststoff**
Analyseverfahren: DIN EN 15527 (09.08)
Probenvorbereitung: Teilen und Brechen

Untersuchungsergebnisse:

mg/kg TS	
Labornummer	2009957-001
Probenbezeichnung	1/1 - Aufbruch
Einzelverbindungen	
Naphthalin	4,5
Acenaphthylen	1,3
Acenaphthen	6,0
Fluoren	4,6
Phenanthren	20
Anthracen	5,5
Fluoranthren	22
Pyren	20
Benzo(a)anthracen	12
Chrysen	11
Benzo(b)fluoranthren	7,8
Benzo(k)fluoranthren	2,2
Benzo(a)pyren	14
Dibenzo(a,h)anthracen	2,2
Benzo(ghi)perylen	13
Indeno(1,2,3-cd)pyren	7,0
Summe EPA-PAK	153

Würselen, den 19.08.2020

Dr. B. Beissmann
Laborleiter



Chemische Untersuchung von Feststoffproben

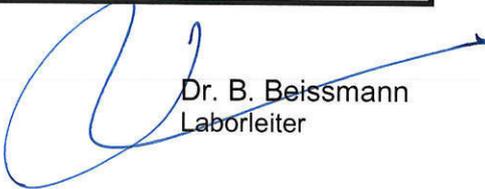
Auftraggeber: Institut für Erd- und Grundbau Dr. Thomas Philippen,
Grevenbroich
Auftragsnummer: 2009957
Projekt: 1924/19 - BV Mercatorstraße 2 in Grevenbroich
Probeneingang: 10.08.2020
Probenahme: Anlieferung

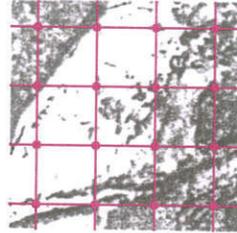
Untersuchungsparameter: **PAK gem. EPA-Liste im Feststoff**
Analyseverfahren: DIN EN 15527 (09.08)
Probenvorbereitung: Teilen und Brechen

Untersuchungsergebnisse:

mg/kg TS	
Labornummer	2009957-002
Probenbezeichnung	1/2 - Aufbruch
Einzelverbindungen	
Naphthalin	0,99
Acenaphthylen	6
Acenaphthen	42
Fluoren	54
Phenanthren	260
Anthracen	170
Fluoranthren	390
Pyren	310
Benzo(a)anthracen	1200
Chrysen	310
Benzo(b)fluoranthren	5000
Benzo(k)fluoranthren	900
Benzo(a)pyren	760
Dibenzo(a,h)anthracen	4700
Benzo(ghi)perylen	3200
Indeno(1,2,3-cd)pyren	17000
Summe EPA-PAK	34300

Würselen, den 19.08.2020


Dr. B. Beissmann
Laborleiter



Chemische Untersuchung von Feststoffproben

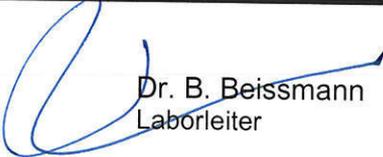
Auftraggeber: Institut für Erd- und Grundbau Dr. Thomas Philipsen,
Grevenbroich
Auftragsnummer: 2009957
Projekt: 1924/19 - BV Mercatorstraße 2 in Grevenbroich
Probeneingang: 10.08.2020
Probenahme: Anlieferung

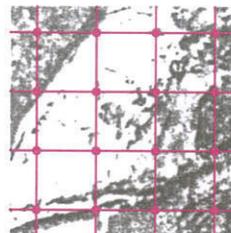
Untersuchungsparameter: **PAK gem. EPA-Liste im Feststoff**
Analyseverfahren: DIN EN 15527 (09.08)
Probenvorbereitung: Teilen und Brechen

Untersuchungsergebnisse:

mg/kg TS	
Labornummer	2009957-003
Probenbezeichnung	1/3 - Aufbruch
Einzelverbindungen	
Naphthalin	0,91
Acenaphthylen	5,5
Acenaphthen	74
Fluoren	130
Phenanthren	330
Anthracen	240
Fluoranthen	320
Pyren	240
Benzo(a)anthracen	870
Chrysen	220
Benzo(b)fluoranthen	2900
Benzo(k)fluoranthen	480
Benzo(a)pyren	310
Dibenzo(a,h)anthracen	1800
Benzo(ghi)perylen	1300
Indeno(1,2,3-cd)pyren	3900
Summe EPA-PAK	13100

Würselen, den 19.08.2020


Dr. B. Beissmann
Laborleiter



Chemische Untersuchung von Feststoffproben

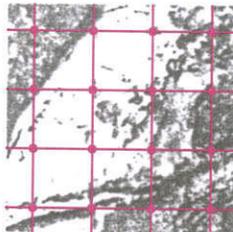
(gem. LAGA 20 für „Recyclingbaustoffe/nicht aufbereiteten Bauschutt“, Stand 6. November 1997)

Auftraggeber: Institut für Erd- und Grundbau Dr. Thomas Philipsen,
 Grevenbroich
 Unsere Auftragsnummer: 2009957
 Projekt: 1924/19 - BV Mercatorstraße 2 in Grevenbroich
 Probeneingang: 10.08.2020
 Probenahme: Anlieferung
 Probenvorbereitung: Teilen und Brechen

Labornummer	2009957-004		Zuordnungswerte				
Probenbezeichnung	1/4 - Aufbruch		Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2	
1. Eluat	DIN EN 12457-4 (01.03)						
pH-Wert (bei 20 °C)	DIN EN ISO 10523 (2012)	11,1	7,0-12,5				
Leitfähigkeit	DIN EN 27888 (11.93)	585	500	1500	2500	3000	µS/cm
Chlorid	DIN EN ISO 10304-1 (07.09)	< 10	10	20	40	150	mg/l
Sulfat	DIN EN ISO 10304-1 (07.09)	22,4	50	150	300	600	mg/l
Phenolindex	DIN EN ISO 14402 (12.99)	< 10	< 10	10	50	100	µg/l
Arsen	DIN EN ISO 17294-2 (01.17)	< 10	10	10	40	50	µg/l
Blei	DIN EN ISO 17294-2 (01.17)	< 7	20	40	100	100	µg/l
Cadmium	DIN EN ISO 17294-2 (01.17)	< 0,5	2	2	5	5	µg/l
Chrom	DIN EN ISO 17294-2 (01.17)	< 7	15	30	75	100	µg/l
Kupfer	DIN EN ISO 17294-2 (01.17)	< 10	50	50	150	200	µg/l
Nickel	DIN EN ISO 17294-2 (01.17)	< 10	40	50	100	100	µg/l
Quecksilber	DIN EN ISO 12846 (08.12)	< 0,2	0,2	0,2	1	2	µg/l
Zink	DIN EN ISO 17294-2 (01.17)	< 40	100	100	300	400	µg/l
2. Originalsubstanz: bez. auf TS							
EOX	DIN 38414-S 17 (04.14)	< 0,8	1	3	5	10	mg/kg
KW/GC (C ₁₀ -C ₄₀)	DIN EN 14039 (01.05), (LAGA KW/04) (12.09)	< 100	100	300	500	1000	mg/kg
KW/GC (C ₁₀ -C ₂₂)	DIN EN 14039 (01.05), (LAGA KW/04) (12.09)	< 100	100	300	500	1000	mg/kg
PAK (EPA-Liste)	DIN EN 15527 (09.08)	215	1	5 (20)	15 (50)	75 (100)	mg/kg
PCB (n. DIN)	DIN EN 15308 (05.08)	< 0,015	0,02	0,1	0,5	1	mg/kg
Arsen	DIN EN ISO 17294-2 (01.17)	5,41	20				mg/kg
Blei	DIN EN ISO 17294-2 (01.17)	< 4	100				mg/kg
Cadmium	DIN EN ISO 17294-2 (01.17)	< 0,4	0,6				mg/kg
Chrom	DIN EN ISO 17294-2 (01.17)	93,4	50				mg/kg
Kupfer	DIN EN ISO 17294-2 (01.17)	9,78	40				mg/kg
Nickel	DIN EN ISO 17294-2 (01.17)	< 4	40				mg/kg
Quecksilber	DIN EN ISO 17294-2 (01.17)	< 0,1	0,3				mg/kg
Zink	DIN EN ISO 17294-2 (01.17)	13,3	120				mg/kg

Würselen, den 19.08.2020


 Dr. B. Beissmann
 Laborleiter



Chemische Untersuchung von Feststoffproben

(gem. LAGA 20 für „Recyclingbaustoffe/nicht aufbereiteten Bauschutt“, Stand 6. November 1997)

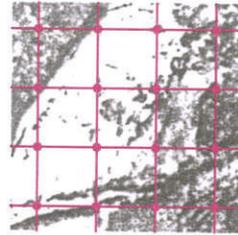
Seite 2/3

Untersuchungsparameter: **PAK gem. EPA-Liste im Feststoff**

Analysenverfahren: DIN EN 15527 (09.08)

Untersuchungsergebnisse:

PAK [mg/kg TS]	
Labornummer	2009957-004
Probenbezeichnung	1/4 - Aufbruch
Einzelverbindungen	
Naphthalin	< 0,03
Acenaphthylen	0,14
Acenaphthen	0,84
Fluoren	1,5
Phenanthren	24
Anthracen	8,7
Fluoranthren	57
Pyren	32
Benzo(a)anthracen	22
Chrysen	17
Benzo(b)fluoranthren	18
Benzo(k)fluoranthren	4,5
Benzo(a)pyren	11
Dibenzo(a,h)anthracen	0,75
Benzo(ghi)perylen	5,5
Indeno(1,2,3-cd)pyren	12
Summe EPA-PAK	215



Chemische Untersuchung von Feststoffproben

(gem. LAGA 20 für „Recyclingbaustoffe/nicht aufbereiteten Bauschutt“, Stand 6. November 1997)

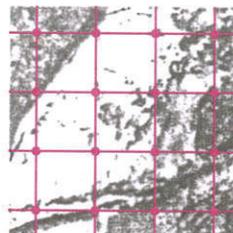
Seite 3/3

Untersuchungsparameter: **Polychlorierte Biphenyle (PCB) im Feststoff**

Analysenverfahren: DIN EN 15308 (05.08)

Untersuchungsergebnisse:

[mg/kg TS]	
Labornummer	2009957-004
Probenbezeichnung	1/4 - Aufbruch
PCB 28	< 0,005
PCB 52	< 0,005
PCB 101	< 0,005
PCB 153	< 0,005
PCB 138	< 0,005
PCB 180	< 0,005
Summe PCB (DIN)	< 0,015



Chemische Untersuchung von Feststoffproben

(gem. "LAGA 20-Boden", Stand: 05.11.2004)

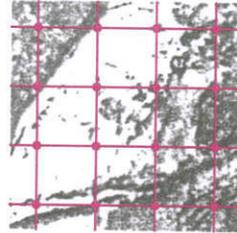
Auftraggeber: Institut für Erd- und Grundbau Dr. Thomas Philippen, Grevenbroich
 Unsere Auftragsnummer: 2009957
 Projekt: 1924/19 - BV Mercatorstraße 2 in Grevenbroich
 Probeneingang: 10.08.2020
 Probenahme: Anlieferung

Labornummer	2009957-009		Zuordnungswerte				
			Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2	
Probenbez.	MP 1 (1/2+2/2)						
1. Eluat	DIN EN 12457-4 (01.03)						
pH-Wert (bei 20 °C)	DIN EN ISO 10523 (2012)	8,7	6,5-9,5	6,5-9,5	6-12	5,5-12	
Leitfähigkeit	DIN EN 27888 (11.93)	97	250	250	1500	2000	µS/cm
Chlorid	DIN EN ISO 10304-1 (07.09)	< 10	30	30	50	100	mg/l
Sulfat	DIN EN ISO 10304-1 (07.09)	< 20	20	20	50	200	mg/l
Cyanide, ges.	DIN EN ISO 14403 (07.02)	< 5	5	5	10	20	µg/l
Arsen	DIN EN ISO 17294-2 (01.17)	< 10	14	14	20	60	µg/l
Blei	DIN EN ISO 17294-2 (01.17)	< 7	40	40	80	200	µg/l
Cadmium	DIN EN ISO 17294-2 (01.17)	< 0,5	1,5	1,5	3	6	µg/l
Chrom	DIN EN ISO 17294-2 (01.17)	< 7	12,5	12,5	25	60	µg/l
Kupfer	DIN EN ISO 17294-2 (01.17)	< 10	20	20	60	100	µg/l
Nickel	DIN EN ISO 17294-2 (01.17)	< 10	15	15	20	70	µg/l
Quecksilber	DIN EN ISO 12846 (08.12)	< 0,2	< 0,5	< 0,5	1	2	µg/l
Zink	DIN EN ISO 17294-2 (01.17)	< 40	150	150	200	600	µg/l
Phenolindex	DIN EN ISO 14402 (12.99)	< 10	20	20	40	100	µg/l
2. Originalsubstanz: bez. auf TS			Z 0	Z 1	Z 2		
Arsen	DIN EN ISO 17294-2 (01.17)	24,4	Sand/Lehm-Schluff/Ton 10/15/20	45	150	mg/kg	
Blei	DIN EN ISO 17294-2 (01.17)	65,1	40/70/100	210	700	mg/kg	
Cadmium	DIN EN ISO 17294-2 (01.17)	0,55	0,4/1/1,5	3	10	mg/kg	
Chrom	DIN EN ISO 17294-2 (01.17)	21,0	30/60/100	180	600	mg/kg	
Kupfer	DIN EN ISO 17294-2 (01.17)	30,7	20/40/60	120	400	mg/kg	
Nickel	DIN EN ISO 17294-2 (01.17)	21,7	15/50/70	150	500	mg/kg	
Quecksilber	DIN EN ISO 17294-2 (01.17)	0,15	0,1/0,5/1	1,5	5	mg/kg	
Thallium	DIN EN ISO 17294-2 (01.17)	< 0,4	0,4/0,7/1	2,1	7	mg/kg	
Zink	DIN EN ISO 17294-2 (01.17)	137	60/150/200	450	1500	mg/kg	
Cyanide, ges.	DIN ISO 17380 (2011)	< 1	-	3	10	mg/kg	
TOC	DIN EN 13137 (12.01)	3,39	0,5 (1,0)/0,5 (1,0)/0,5 (1,0)	1,5	5	%	
EOX	DIN 38414-S 17 (04.14)	< 0,8	1/1/1	3	10	mg/kg	
KW/GC (C ₁₀ -C ₄₀)	DIN EN 14039 (01.05), (LAGA KW/04) (12.09)	< 100	100/100/100	600	2000	mg/kg	
KW/GC (C ₁₀ -C ₂₂)	DIN EN 14039 (01.05), (LAGA KW/04) (12.09)	< 100	100/100/100	300	1000	mg/kg	
BTEX	DIN EN ISO 22155 (07.16) ^a	< 0,15	1/1/1	1	1	mg/kg	
LHKW	DIN EN ISO 22155 (07.16) ^a	< 0,18	1/1/1	1	1	mg/kg	
PCB (n. DIN)	DIN EN 15308 (05.08)	< 0,015	0,05/0,05/0,05	0,15	0,5	mg/kg	
PAK (EPA)	DIN ISO 18287 (05.06)	31	3/3/3	3 (9)	30	mg/kg	
Benzo(a)pyren	DIN ISO 18287 (05.06)	2,1	0,3/0,3/0,3	0,9	3	mg/kg	

^a Probe wurde im Labor mit Methanol überschichtet

Würselen, den 19.08.2020


 Dr. B. Beissmann
 Laborleiter



Chemische Untersuchung von Feststoffproben

(gem. "LAGA 20-Boden", Stand: 05.11.2004)

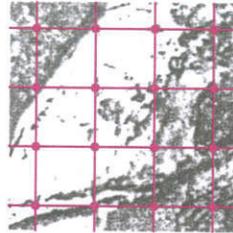
Seite 2/4

Untersuchungsparameter: **PAK gem. EPA-Liste im Feststoff**

Analysenverfahren: DIN ISO 18287 (05.06)

Untersuchungsergebnisse:

PAK [mg/kg TS]	
Labornummer	2009957-009
Probenbezeichnung	MP 1 (1/2+2/2)
Einzelverbindungen	
Naphthalin	0,08
Acenaphthylen	0,17
Acenaphthen	0,1
Fluoren	0,19
Phenanthren	3,7
Anthracen	0,48
Fluoranthren	6,2
Pyren	4
Benzo(a)anthracen	2,2
Chrysen	3,1
Benzo(b)fluoranthren	3,4
Benzo(k)fluoranthren	0,84
Benzo(a)pyren	2,1
Dibenzo(a,h)anthracen	0,62
Benzo(ghi)perylen	1,3
Indeno(1,2,3-cd)pyren	2,5
Summe EPA-PAK	31



Chemische Untersuchung von Feststoffproben

(gem. "LAGA 20-Boden", Stand: 05.11.2004)

Seite 3/4

Untersuchungsparameter: **Polychlorierte Biphenyle (PCB) im Feststoff**

Analysenverfahren: DIN EN 15308 (05.08)

Untersuchungsergebnisse:

[mg/kg TS]	
Labornummer	2009957-009
Probenbezeichnung	MP 1 (1/2+2/2)
PCB 28	< 0,005
PCB 52	< 0,005
PCB 101	< 0,005
PCB 153	< 0,005
PCB 138	< 0,005
PCB 180	< 0,005
Summe PCB (DIN)	< 0,015

Chemische Untersuchung von Feststoffproben

(gem. "LAGA 20-Boden", Stand: 05.11.2004)

Seite 4/4

Untersuchungsparameter: **BTEX-Aromaten und LHKW im Feststoff**

Analysenverfahren: DIN EN ISO 22155 (07.16)^a

Untersuchungsergebnisse:

BTEX, LHKW [mg/kg TS]	
Labornummer	2009957-009
Probenbezeichnung	MP 1 (1/2+2/2)
Benzol	< 0,06
Toluol	< 0,06
Ethylbenzol	< 0,06
p,m-Xylol	< 0,06
o-Xylol	< 0,06
Summe BTEX	< 0,15
Dichlormethan	< 0,06
Trichlormethan	< 0,06
1.1.1-Trichlorethan	< 0,06
Tetrachlormethan	< 0,06
Trichlorethen	< 0,06
Tetrachlorethen	< 0,06
Summe LHKW	< 0,18

^a Probe wurde im Labor mit Methanol überschichtet

Chemische Untersuchung von Feststoffproben

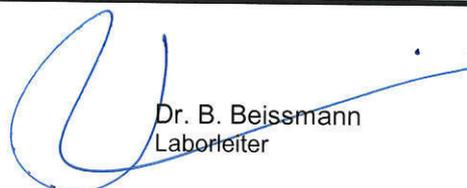
(gem. "LAGA 20-Boden", Stand: 05.11.2004)

Auftraggeber: Institut für Erd- und Grundbau Dr. Thomas Philippen, Grevenbroich
 Unsere Auftragsnummer: 2009957
 Projekt: 1924/19 - BV Mercatorstraße 2 in Grevenbroich
 Probeneingang: 10.08.2020
 Probenahme: Anlieferung

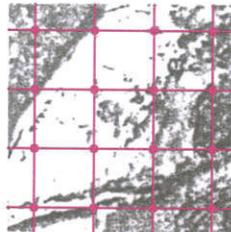
Labornummer	2009957-010		Zuordnungswerte				
			Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2	
Probenbez.	MP 2 (1/3+2/4)						
1. Eluat	DIN EN 12457-4 (01.03)						
pH-Wert (bei 20 °C)	DIN EN ISO 10523 (2012)	9	6,5-9,5	6,5-9,5	6-12	5,5-12	
Leitfähigkeit	DIN EN 27888 (11.93)	67	250	250	1500	2000	µS/cm
Chlorid	DIN EN ISO 10304-1 (07.09)	< 10	30	30	50	100	mg/l
Sulfat	DIN EN ISO 10304-1 (07.09)	< 20	20	20	50	200	mg/l
Cyanide, ges.	DIN EN ISO 14403 (07.02)	< 5	5	5	10	20	µg/l
Arsen	DIN EN ISO 17294-2 (01.17)	< 10	14	14	20	60	µg/l
Blei	DIN EN ISO 17294-2 (01.17)	< 7	40	40	80	200	µg/l
Cadmium	DIN EN ISO 17294-2 (01.17)	< 0,5	1,5	1,5	3	6	µg/l
Chrom	DIN EN ISO 17294-2 (01.17)	< 7	12,5	12,5	25	60	µg/l
Kupfer	DIN EN ISO 17294-2 (01.17)	< 10	20	20	60	100	µg/l
Nickel	DIN EN ISO 17294-2 (01.17)	< 10	15	15	20	70	µg/l
Quecksilber	DIN EN ISO 12846 (08.12)	< 0,2	< 0,5	< 0,5	1	2	µg/l
Zink	DIN EN ISO 17294-2 (01.17)	< 40	150	150	200	600	µg/l
Phenolindex	DIN EN ISO 14402 (12.99)	< 10	20	20	40	100	µg/l
2. Originalsubstanz: bez. auf TS			Z 0				
			Sand/Lehm-Schluff/Ton	Z 1	Z 2		
Arsen	DIN EN ISO 17294-2 (01.17)	25,0	10/15/20	45	150	mg/kg	
Blei	DIN EN ISO 17294-2 (01.17)	12,9	40/70/100	210	700	mg/kg	
Cadmium	DIN EN ISO 17294-2 (01.17)	< 0,4	0,4/1/1,5	3	10	mg/kg	
Chrom	DIN EN ISO 17294-2 (01.17)	16,6	30/60/100	180	600	mg/kg	
Kupfer	DIN EN ISO 17294-2 (01.17)	11,1	20/40/60	120	400	mg/kg	
Nickel	DIN EN ISO 17294-2 (01.17)	21,7	15/50/70	150	500	mg/kg	
Quecksilber	DIN EN ISO 17294-2 (01.17)	< 0,1	0,1/0,5/1	1,5	5	mg/kg	
Thallium	DIN EN ISO 17294-2 (01.17)	< 0,4	0,4/0,7/1	2,1	7	mg/kg	
Zink	DIN EN ISO 17294-2 (01.17)	37,1	60/150/200	450	1500	mg/kg	
Cyanide, ges.	DIN ISO 17380 (2011)	< 1	-	3	10	mg/kg	
TOC	DIN EN 13137 (12.01)	< 0,5	0,5 (1,0)/0,5 (1,0)/0,5 (1,0)	1,5	5	%	
EOX	DIN 38414-S 17 (04.14)	< 0,8	1/1/1	3	10	mg/kg	
KW/GC (C ₁₀ -C ₄₀)	DIN EN 14039 (01.05), (LAGA KW/04) (12.09)	< 100	100/100/100	600	2000	mg/kg	
KW/GC (C ₁₀ -C ₂₂)	DIN EN 14039 (01.05), (LAGA KW/04) (12.09)	< 100	100/100/100	300	1000	mg/kg	
BTEX	DIN EN ISO 22155 (07.16) ^a	< 0,175	1/1/1	1	1	mg/kg	
LHKW	DIN EN ISO 22155 (07.16) ^a	< 0,21	1/1/1	1	1	mg/kg	
PCB (n. DIN)	DIN EN 15308 (05.08)	< 0,015	0,05/0,05/0,05	0,15	0,5	mg/kg	
PAK (EPA)	DIN ISO 18287 (05.06)	0,76	3/3/3	3 (9)	30	mg/kg	
Benzo(a)pyren	DIN ISO 18287 (05.06)	0,06	0,3/0,3/0,3	0,9	3	mg/kg	

^a Probe wurde im Labor mit Methanol überschichtet

Würselen, den 19.08.2020



Dr. B. Beissmann
 Laborleiter



Chemische Untersuchung von Feststoffproben

(gem. "LAGA 20-Boden", Stand: 05.11.2004)

Seite 2/4

Untersuchungsparameter: **PAK gem. EPA-Liste im Feststoff**

Analysenverfahren: DIN ISO 18287 (05.06)

Untersuchungsergebnisse:

PAK [mg/kg TS]	
Labornummer	2009957-010
Probenbezeichnung	MP 2 (1/3+2/4)
Einzelverbindungen	
Naphthalin	< 0,03
Acenaphthylen	< 0,03
Acenaphthen	< 0,03
Fluoren	< 0,03
Phenanthren	0,09
Anthracen	< 0,03
Fluoranthren	0,12
Pyren	0,08
Benzo(a)anthracen	0,04
Chrysen	0,05
Benzo(b)fluoranthren	0,11
Benzo(k)fluoranthren	< 0,03
Benzo(a)pyren	0,06
Dibenzo(a,h)anthracen	< 0,03
Benzo(ghi)perylen	0,11
Indeno(1,2,3-cd)pyren	0,1
Summe EPA-PAK	0,76

Chemische Untersuchung von Feststoffproben

(gem. "LAGA 20-Boden", Stand: 05.11.2004)

Seite 3/4

Untersuchungsparameter: **Polychlorierte Biphenyle (PCB) im Feststoff**

Analysenverfahren: DIN EN 15308 (05.08)

Untersuchungsergebnisse:

[mg/kg TS]	
Labornummer	2009957-010
Probenbezeichnung	MP 2 (1/3+2/4)
PCB 28	< 0,005
PCB 52	< 0,005
PCB 101	< 0,005
PCB 153	< 0,005
PCB 138	< 0,005
PCB 180	< 0,005
Summe PCB (DIN)	< 0,015

Chemische Untersuchung von Feststoffproben

(gem. "LAGA 20-Boden", Stand: 05.11.2004)

Seite 4/4

Untersuchungsparameter: **BTEX-Aromaten und LHKW im Feststoff**

Analysenverfahren: DIN EN ISO 22155 (07.16)^a

Untersuchungsergebnisse:

BTEX, LHKW [mg/kg TS]	
Labornummer	2009957-010
Probenbezeichnung	MP 2 (1/3+2/4)
Benzol	< 0,07
Toluol	< 0,07
Ethylbenzol	< 0,07
p,m-Xylol	< 0,07
o-Xylol	< 0,07
Summe BTEX	< 0,175
Dichlormethan	< 0,07
Trichlormethan	< 0,07
1.1.1-Trichlorethan	< 0,07
Tetrachlormethan	< 0,07
Trichlorethen	< 0,07
Tetrachlorethen	< 0,07
Summe LHKW	< 0,21

^a Probe wurde im Labor mit Methanol überschichtet

Chemische Untersuchung von Feststoffproben

Seite 1/4

Deponieverordnung vom 27. April 2009 (BGBl. I S. 900), die zuletzt durch Artikel 2 der Verordnung vom 27. September 2017 (BGBl. I S. 3465) geändert worden ist

Auftraggeber: Institut für Erd- und Grundbau Dr. Thomas Philippsen, Grevenbroich
 Unsere Auftragsnummer: 2010662
 Projekt: 200-16/20, Merkatorstraße, Grevenbroich, Nachuntersuchung
 Probeneingang: 10.08.2020
 Probenahme: Anlieferung
 Probenvorbereitung: Teilen und Brechen

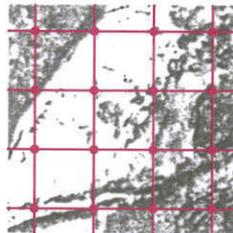
Labornummer	2009957-004		Zuordnungswerte				
			DK 0	DK I	DK II	DK III	
Probenbezeichnung	1/4 - Aufbruch						
Feststoff							
AT ₄ (Atmungsaktivität)	Anhang 4 Nr. 3.3.1 DepV	n. b.	5	5	5	5	mgO ₂ /g TM
Heizwert H _c (Brennwert)	DIN EN 15170 (05.09)	n. b.	6000	6000	6000	6000	kJ/kg TM
Glühverlust	DIN EN 15169 (05.07)	0,325	≤ 3	≤ 3	≤ 5	≤ 10	% TM
TOC	DIN EN 13137 (12.01)	< 0,5	≤ 1	≤ 1	≤ 3	≤ 6	% TM
Summe BTEX	an. HLUG, Handbuch Altlasten, Band 7, Teil 4, (2000) ^a	< 0,21	≤ 6				mg/kg TM
Summe PCB	DIN EN 15308 (05.08)	< 0,0175	≤ 1				mg/kg TM
KW/GC (C ₁₀ -C ₄₀)	DIN EN 14039 (01.05), (LAGA KW/04) (12.09)	< 100	≤ 500				mg/kg TM
Summe PAK	DIN ISO 18287 (05.06)	215	≤ 30				mg/kg TM
Säureneutralisationskapazität	LAGA-Richtlinie EW 98p (2012)	n. b.					mmol/kg
Extrahierbare lipophile Stoffe	LAGA-Richtlinie KW/04 (2012)	0,12	≤ 0,1	≤ 0,4	≤ 0,8	≤ 4	%
Eluat	DIN EN 12457-4 (01.03)						
pH-Wert (bei 20 °C)	DIN EN ISO 10523 (2012)	11,1	5,5-13	5,5-13	5,5-13	4-13	
DOC	DIN EN 1484-H3 (04.19)	5,15	≤ 50	≤ 50	≤ 80	≤ 100	mg/L
Phenolindex	DIN EN ISO 14402 (12.99)	< 0,01	≤ 0,1	≤ 0,2	≤ 50	≤ 100	mg/L
Arsen	DIN EN ISO 17294-2 (01.17)	< 0,01	≤ 0,05	≤ 0,2	≤ 0,2	≤ 2,5	mg/L
Blei	DIN EN ISO 17294-2 (01.17)	< 0,007	≤ 0,05	≤ 0,2	≤ 1	≤ 5	mg/L
Cadmium	DIN EN ISO 17294-2 (01.17)	< 0,0005	≤ 0,004	≤ 0,05	≤ 0,1	≤ 0,5	mg/L
Chrom, ges.	DIN EN ISO 17294-2 (01.17)	< 0,007	≤ 0,05	≤ 0,3	≤ 1	≤ 7	mg/L
Kupfer	DIN EN ISO 17294-2 (01.17)	< 0,01	≤ 0,2	≤ 1	≤ 5	≤ 10	mg/L
Nickel	DIN EN ISO 17294-2 (01.17)	< 0,01	≤ 0,04	≤ 0,2	≤ 1	≤ 4	mg/L
Quecksilber	DIN EN ISO 12846 (08.12)	< 0,0002	≤ 0,001	≤ 0,005	≤ 0,02	≤ 0,2	mg/L
Zink	DIN EN ISO 17294-2 (01.17)	< 0,04	≤ 0,4	≤ 2	≤ 5	≤ 20	mg/L
Fluorid	DIN EN ISO 10304-1 (07.09)	< 0,75	≤ 1	≤ 5	≤ 15	≤ 50	mg/L
Cyanide, I. fr.	DIN EN ISO 14403 (10.12)	< 0,01	≤ 0,01	≤ 0,1	≤ 0,5	≤ 1	mg/L
Gesamtgehalt an gelösten Feststoffen	DIN 38409-H 1-2 (01.87)	264	400	3000	6000	10 000	mg/L
Molybdän	DIN EN ISO 17294-2 (01.17)	< 0,01	≤ 0,05	≤ 0,3	≤ 1	≤ 3	mg/L
Barium	DIN EN ISO 17294-2 (01.17)	0,197	≤ 2	≤ 5	≤ 10	≤ 30	mg/L
Selen	DIN EN ISO 17294-2 (01.17)	< 0,007	≤ 0,01	≤ 0,03	≤ 0,05	≤ 0,7	mg/L
Antimon	DIN EN ISO 17294-2 (01.17)	< 0,005	≤ 0,006	≤ 0,03	≤ 0,07	≤ 0,5	mg/L
Chlorid	DIN EN ISO 10304-1 (07.09)	< 10	≤ 80	≤ 1500	≤ 1500	≤ 2500	mg/L
Sulfat	DIN EN ISO 10304-1 (07.09)	22,4	≤ 100	≤ 2000	≤ 2000	≤ 5000	mg/L

n. b.: Parameter nicht bestimmt

^a Probe wurde im Labor mit Methanol überschichtet

Würselen, den 01.09.2020

Dr. B. Beissmann
 Laborleiter



Chemische Untersuchung von Feststoffproben

Seite 2/4

Untersuchungsparameter: **PAK gem. EPA-Liste im Feststoff**

Analysenverfahren: DIN ISO 18287 (05.06)

Untersuchungsergebnisse:

PAK [mg/kg TS]	
Labornummer	2009957-004
Probenbezeichnung	1/4 - Aufbruch
Einzelverbindungen	
Naphthalin	< 0,03
Acenaphthylen	0,14
Acenaphthen	0,84
Fluoren	1,5
Phenanthren	24
Anthracen	8,7
Fluoranthen	57
Pyren	32
Benzo(a)anthracen	22
Chrysen	17
Benzo(b)fluoranthen	18
Benzo(k)fluoranthen	4,5
Benzo(a)pyren	11
Dibenzo(a,h)anthracen	0,75
Benzo(ghi)perylen	5,5
Indeno(1,2,3-cd)pyren	12
Summe EPA-PAK	215

Chemische Untersuchung von Feststoffproben

Seite 3/4

Untersuchungsparameter: **Polychlorierte Biphenyle (PCB) im Feststoff**

Analysenverfahren: DIN EN 15308 (05.08)

Untersuchungsergebnisse:

[mg/kg TS]	
Labornummer	2009957-004
Probenbezeichnung	1/4 - Aufbruch
PCB 28	< 0,005
PCB 52	< 0,005
PCB 101	< 0,005
PCB 118	< 0,005
PCB 153	< 0,005
PCB 138	< 0,005
PCB 180	< 0,005
Summe PCB (DIN)	< 0,015
Summe PCB (DIN+PCB 118)	< 0,0175

Chemische Untersuchung von Feststoffproben

Seite 4/4

Untersuchungsparameter: **BTEX im Feststoff**

Analysenverfahren: an. HLUG, Handbuch Altlasten, Band 7, Teil 4, (2000)^a

Untersuchungsergebnisse:

BTEX [mg/kg TS]	
Labornummer	2009957-004
Probenbez.	1/4 - Aufbruch
Benzol	< 0,06
Toluol	< 0,06
Ethylbenzol	< 0,06
p,m-Xylol	< 0,06
o-Xylol	< 0,06
Styrol	< 0,06
Cumol	< 0,06
Summe BTEX	< 0,21

^a Probe wurde im Labor mit Methanol überschichtet

GEOTAIX Umwelttechnologie GmbH
 Schumanstraße 29
 D-52146 Würselen
 Tel.: 02405-4685-0
 Fax: 02405-4685-10
 email: info@geotaix.de



PROBENBEGLEITPROTOKOLL

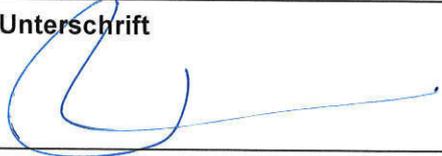
(DIN 19747:2009-07)

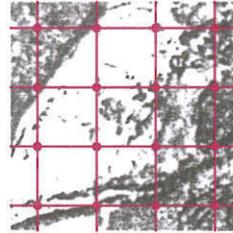
Labor

AuftragsNr. / LaborNr.	2010662 / 2009957-004
Projekt / Probenbez.	200-16/20, Merkatorstraße, Grevenbroich, Nachuntersuchung 1/4 - Aufbruch

Probenvorbereitung			
Anlieferungsdatum	10.08.2020	Anlieferungszeit	
Probenahmeprotokoll	vorhanden	nicht vorhanden	x
Probenanlieferung	ordnungsgemäß		
Sortierung	ja	nein x	separierte Stoffe:
	separierte Stoffe		Teilvolumen [l] Teilmasse [kg]
Zerkleinerung	ja x	nein	
Trocknung	ja	nein x	Art:
Siebung	ja	nein x	Siebschnitt [mm]
			Siebdurchgang [g]
			Siebrückstand [g]
Analyse	Siebrückstand		
	Durchgang		
	Gesamtfraktion x		
Teilung /Homogenisierung	fraktionierendes Teilen x	Kegeln und Vierteln	
	Cross-Riffing	Rotationsteiler	
	Riffelteiler	sonstiges: Homogenisieren	
Anzahl der Prüfproben	1		
Rückstellprobe	ja x	nein	Probenmenge [g] > 1.000

Probenaufarbeitung			
Untersuchungsspezifische Trocknung der Prüfproben	chemische Trocknung x	Lufttrocknung	
	Trocknung bei 105°C x	Gefriertrocknung	
Untersuchungsspez. Feinzerkleinerung d. Prüfproben	mahlen	Endfeinheit [µm]	< 250
	schneiden		
Kontrollsiebung	ja	nein x	

Datum	01.09.2020	Ort	Würselen
Laborleiter	Unterschrift		
Dr. B. Beissmann			



Chemische Untersuchung von Feststoffproben

Deponieverordnung vom 27. April 2009 (BGBl. I S. 900), die zuletzt durch Artikel 2 der Verordnung vom 27. September 2017 (BGBl. I S. 3465) geändert worden ist

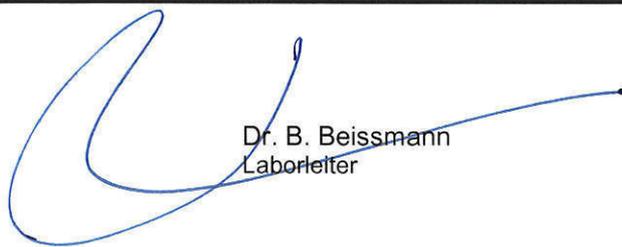
Auftraggeber: Institut für Erd- und Grundbau Dr. Thomas Philipßen, Grevenbroich
 Unsere Auftragsnummer: 2010662
 Projekt: 200-16/20, Merkatorstraße, Grevenbroich, Nachuntersuchung
 Probeneingang: 10.08.2020
 Probenahme: Anlieferung

Labornummer	2009957-009		Zuordnungswerte				
	Probenbezeichnung	MP 1 (1/2+2/2)	DK 0	DK I	DK II	DK III	
Feststoff							
AT ₄ (Atmungsaktivität)	Anhang 4 Nr. 3.3.1 DepV	n. b.	5	5	5	5	mgO ₂ /g TM
Heizwert H _o (Brennwert)	DIN EN 15170 (05.09)	n. b.	6000	6000	6000	6000	kJ/kg TM
Glühverlust	DIN EN 15169 (05.07)	6,87	≤ 3	≤ 3	≤ 5	≤ 10	% TM
TOC	DIN EN 13137 (12.01)	3,39	≤ 1	≤ 1	≤ 3	≤ 6	% TM
Summe BTEX	an. HLUG, Handbuch Altlasten, Band 7, Teil 4, (2000) ^a	< 0,21	≤ 6				mg/kg TM
Summe PCB	DIN EN 15308 (05.08)	< 0,0175	≤ 1				mg/kg TM
KW/GC (C ₁₀ -C ₄₀)	DIN EN 14039 (01.05), (LAGA KW/04) (12.09)	< 100	≤ 500				mg/kg TM
Summe PAK	DIN ISO 18287 (05.06)	31	≤ 30				mg/kg TM
Säureneutralisationskapazität	LAGA-Richtlinie EW 98p (2012)	n. b.					mmol/kg
Extrahierbare lipophile Stoffe	LAGA-Richtlinie KW/04 (2012)	0,03	≤ 0,1	≤ 0,4	≤ 0,8	≤ 4	%
Eluat	DIN EN 12457-4 (01.03)						
pH-Wert (bei 20 °C)	DIN EN ISO 10523 (2012)	8,7	5,5-13	5,5-13	5,5-13	4-13	
DOC	DIN EN 1484-H3 (04.19)	2,75	≤ 50	≤ 50	≤ 80	≤ 100	mg/L
Phenolindex	DIN EN ISO 14402 (12.99)	< 0,01	≤ 0,1	≤ 0,2	≤ 50	≤ 100	mg/L
Arsen	DIN EN ISO 17294-2 (01.17)	< 0,01	≤ 0,05	≤ 0,2	≤ 0,2	≤ 2,5	mg/L
Blei	DIN EN ISO 17294-2 (01.17)	< 0,007	≤ 0,05	≤ 0,2	≤ 1	≤ 5	mg/L
Cadmium	DIN EN ISO 17294-2 (01.17)	< 0,0005	≤ 0,004	≤ 0,05	≤ 0,1	≤ 0,5	mg/L
Chrom, ges.	DIN EN ISO 17294-2 (01.17)	< 0,007	≤ 0,05	≤ 0,3	≤ 1	≤ 7	mg/L
Kupfer	DIN EN ISO 17294-2 (01.17)	< 0,01	≤ 0,2	≤ 1	≤ 5	≤ 10	mg/L
Nickel	DIN EN ISO 17294-2 (01.17)	< 0,01	≤ 0,04	≤ 0,2	≤ 1	≤ 4	mg/L
Quecksilber	DIN EN ISO 12846 (08.12)	< 0,0002	≤ 0,001	≤ 0,005	≤ 0,02	≤ 0,2	mg/L
Zink	DIN EN ISO 17294-2 (01.17)	< 0,04	≤ 0,4	≤ 2	≤ 5	≤ 20	mg/L
Fluorid	DIN EN ISO 10304-1 (07.09)	1,01	≤ 1	≤ 5	≤ 15	≤ 50	mg/L
Cyanide, i. fr.	DIN EN ISO 14403 (10.12)	< 0,01	≤ 0,01	≤ 0,1	≤ 0,5	≤ 1	mg/L
Gesamtgehalt an gelösten Feststoffen	DIN 38409-H 1-2 (01.87)	60	400	3000	6000	10 000	mg/L
Molybdän	DIN EN ISO 17294-2 (01.17)	< 0,01	≤ 0,05	≤ 0,3	≤ 1	≤ 3	mg/L
Barium	DIN EN ISO 17294-2 (01.17)	0,0232	≤ 2	≤ 5	≤ 10	≤ 30	mg/L
Selen	DIN EN ISO 17294-2 (01.17)	< 0,007	≤ 0,01	≤ 0,03	≤ 0,05	≤ 0,7	mg/L
Antimon	DIN EN ISO 17294-2 (01.17)	< 0,005	≤ 0,006	≤ 0,03	≤ 0,07	≤ 0,5	mg/L
Chlorid	DIN EN ISO 10304-1 (07.09)	< 10	≤ 80	≤ 1500	≤ 1500	≤ 2500	mg/L
Sulfat	DIN EN ISO 10304-1 (07.09)	< 20	≤ 100	≤ 2000	≤ 2000	≤ 5000	mg/L

n. b.: Parameter nicht bestimmt

^a Probe wurde im Labor mit Methanol überschichtet

Würselen, den 31.08.2020


 Dr. B. Beissmann
 Laborleiter

Chemische Untersuchung von Feststoffproben

Seite 2/4

Untersuchungsparameter: **PAK gem. EPA-Liste im Feststoff**

Analysenverfahren: DIN ISO 18287 (05.06)

Untersuchungsergebnisse:

PAK [mg/kg TS]	
Labornummer	2009957-009
Probenbezeichnung	MP 1 (1/2+2/2)
Einzelverbindungen	
Naphthalin	0,08
Acenaphthylen	0,17
Acenaphthen	0,1
Fluoren	0,19
Phenanthren	3,7
Anthracen	0,48
Fluoranthen	6,2
Pyren	4
Benzo(a)anthracen	2,2
Chrysen	3,1
Benzo(b)fluoranthen	3,4
Benzo(k)fluoranthen	0,84
Benzo(a)pyren	2,1
Dibenzo(a,h)anthracen	0,62
Benzo(ghi)perylen	1,3
Indeno(1,2,3-cd)pyren	2,5
Summe EPA-PAK	31

Chemische Untersuchung von Feststoffproben

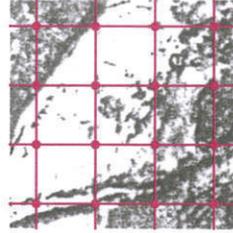
Seite 3/4

Untersuchungsparameter: **Polychlorierte Biphenyle (PCB) im Feststoff**

Analysenverfahren: DIN EN 15308 (05.08)

Untersuchungsergebnisse:

[mg/kg TS]	
Labornummer	2009957-009
Probenbezeichnung	MP 1 (1/2+2/2)
PCB 28	< 0,005
PCB 52	< 0,005
PCB 101	< 0,005
PCB 118	< 0,005
PCB 153	< 0,005
PCB 138	< 0,005
PCB 180	< 0,005
Summe PCB (DIN)	< 0,015
Summe PCB (DIN+PCB 118)	< 0,0175



Chemische Untersuchung von Feststoffproben

Seite 4/4

Untersuchungsparameter: **BTEX im Feststoff**

Analysenverfahren: an. HLUG, Handbuch Altlasten, Band 7, Teil 4, (2000)^a

Untersuchungsergebnisse:

BTEX [mg/kg TS]	
Labornummer	2009957-009
Probenbez.	MP 1 (1/2+2/2)
Benzol	< 0,06
Toluol	< 0,06
Ethylbenzol	< 0,06
p,m-Xylol	< 0,06
o-Xylol	< 0,06
Styrol	< 0,06
Cumol	< 0,06
Summe BTEX	< 0,21

^a Probe wurde im Labor mit Methanol überschichtet

GEOTAIX Umwelttechnologie GmbH
 Schumanstraße 29
 D-52146 Würselen
 Tel.: 02405-4685-0
 Fax: 02405-4685-10
 email: info@geotaix.de



PROBENBEGLEITPROTOKOLL

(DIN 19747:2009-07)

Labor

AuftragsNr. / LaborNr.	2010662 / 2009957-009
Projekt / Probenbez.	200-16/20, Merkatorstraße, Grevenbroich, Nachuntersuchung MP 1 (1/2+2/2)

Probenvorbereitung			
Anlieferungsdatum	10.08.2020	Anlieferungszeit	
Probenahmeprotokoll	vorhanden	nicht vorhanden	x
Probenanlieferung	ordnungsgemäß		
Sortierung	ja	nein x	separierte Stoffe:
	separierte Stoffe		Teilvolumen [l] Teilmasse [kg]
Zerkleinerung	ja	nein x	
Trocknung	ja	nein x	Art:
Siebung	ja	nein x	Siebschnitt [mm]
			Siebdurchgang [g]
			Siebrückstand [g]
Analyse	Siebrückstand		
	Durchgang		
	Gesamtfraktion	x	
Teilung /Homogenisierung	fraktionierendes Teilen	x	Kegeln und Vierteln
	Cross-Riffling		Rotationsteiler
	Riffelteiler		sonstiges: Homogenisieren
Anzahl der Prüfproben	1		
Rückstellprobe	ja x	nein	Probenmenge [g] > 1.000

Probenaufarbeitung			
Untersuchungsspezifische Trocknung der Prüfproben	chemische Trocknung	x	Lufttrocknung
	Trocknung bei 105°C	x	Gefriertrocknung
Untersuchungsspez. Feinzerkleinerung d. Prüfproben	mahlen		Endfeinheit [µm] < 250
	schneiden		
Kontrollsiebung	ja	nein x	

Datum	31.08.2020	Ort	Würselen
Laborleiter	Unterschrift		
Dr. B. Beissmann	