



Altlasten • Wasserwirtschaft
Dipl.-Geol. Arnd Eickhoff

Kirchstraße 79 A
46539 Dinslaken
Tel.: 0 20 64 / 81 0 81
Fax: 0 20 64 / 81 0 82
E-Mail: info@geokom.de

BV im Bereich Bahnhof in 47533 Kleve
- Altlastentechnische Boden- und
Bodenluftuntersuchung -

Auftraggeber: Stadt Kleve
Projekt-Nr.: a 1424/19
erstellt am: 8. Februar 2019

Inhaltsverzeichnis

1	Vorgang und Veranlassung.....	1
2	Vorhandene Unterlagen.....	1
3	Allgemeine Standortangaben	2
4	Untersuchungsprogramm.....	3
5	Durchgeführte Tätigkeiten.....	5
5.1	Rammkernsondierungen	5
5.2	Organoleptische Ansprache des Bohrgutes.....	5
5.3	Errichtung temporärer Bodenluftmessstellen.....	5
5.4	Probennahmen.....	6
5.4.1	Feststoffproben aus der Rammkernsonde	6
5.4.2	Bodenluftbeprobung.....	6
5.5	Vermessungsarbeiten	6
5.6	Zusammenfassender Überblick der technischen Geländeerkundung.....	7
5.7	Laboruntersuchungen.....	7
5.7.1	Laborarbeiten, Analysenmethoden, Probenvorbehandlung	7
5.7.2	Bodenluftuntersuchungen	8
5.7.3	Feststoffuntersuchungen	8
5.7.4	Zusammenfassender Überblick des Analysenprogramms	9
6	Ergebnisse der Geländearbeiten.....	10
6.1	Topographische Verhältnisse	10
6.2	Bodenaufbau	10
6.3	Bodenwasserverhältnisse	11
6.4	Organoleptische Eigenschaften des Bohrgutes	12
7	Ergebnisse und Beurteilung der chemischen Analysen	12
7.1	Bodenluftuntersuchungen	12
7.2	Hinweise für Verwertungsvorhaben (abfallrechtliche Beurteilung der Feststoffanalysen)	13
8	Zusammenfassung und altlastentechnische Schlussfolgerungen.....	16

9	Schlussbemerkungen	18
---	---------------------------------	----

Anhang

Anhang A Entnahmeprotokolle Bodenluftuntersuchung

Anhang B Datenblätter des chemischen Labors

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Großräumige Lage der Untersuchungsfläche	2
Abbildung 2: Lageplan mit rot gekennzeichneten Konturen des Untersuchungsgebietes (ohne Maßstab, Quelle Stadt Kleve).....	3

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Umfang der technischen Geländeerkundung	7
Tabelle 2: Auflistung der BTEX / TMB-Untersuchungsparameter (Bodenluft)	8
Tabelle 3: Auflistung der LHKW-Untersuchungsparameter (Bodenluft)	8
Tabelle 4: Makroskopisch erkennbare Zusammensetzung und Auswahlkriterien der analysierten Bodenproben sowie Feststoff- und Bodenluftuntersuchungsprogramm.....	9
Tabelle 5: Geländehöhen (GOK) und Eckdaten zum Bodenaufbau nach Daten der Rammkernsondierungen (RKS).....	11
Tabelle 6: Ergebnisse der organoleptischen Bohrgutansprache	12
Tabelle 7: Messergebnisse der Bodenluftuntersuchungen.....	12

Tabelle 8: Messergebnisse (Auffüllung) der Feststoffuntersuchungen in der Originalsubstanz und im Eluat sowie Zuordnungswerte „Boden“ / „Gemische“ der Richtlinie der Länderarbeitsgemeinschaft Abfall „Technische Regeln“ (Nov. 1997).....	14
Tabelle 9: Messergebnisse der Feststoffuntersuchungen in der Originalsubstanz sowie Zuordnungswerte „Boden“ der Richtlinie der Länderarbeitsgemeinschaft Abfall „Technische Regeln“ (Nov. 2004).....	15
Tabelle 10: LAGA-Klassifizierungen des Probenmaterials aus der Auffüllung	17

Anlagenverzeichnis

- Anlage 1** Lageplan im Maßstab von 1 : 800
Anlage 2 Bohrprofile im Höhenmaßstab von 1 : 60

Legende der Lockergesteine

1 Vorgang und Veranlassung

Es ist geplant, auf einer Freifläche in Bahnhofsnähe der Stadt Kleve einen Kindergarten, ein Schulstandort sowie ein Berufsbildungszentrum zu errichten. Da das Areal im Altlastenverdachtsflächenkataster der Kreisverwaltung Kleve geführt wird und frühere Untergrunduntersuchungen Hinweise für Schadstoffaufkonzentrierungen im Untergrund ergaben, sollte eine orientierende altlastentechnische Erkundung für eine Alternativfläche durchgeführt werden, deren Ergebnisse mit der Vorlage dieses Berichtes dokumentiert werden.

Basierend auf einem Angebot vom 03.09.2018 erteilte Stadt Kleve mit Schreiben vom 12.10.2018 das Büro **Geokom** mit der Durchführung der entsprechenden Untersuchungen und der Erstellung eines Gutachtens.

2 Vorhandene Unterlagen

Für die Bearbeitung der Untergrunduntersuchung konnte auf folgende Unterlagen zurückgegriffen werden, die der Auftraggeber in digitaler Form zur Verfügung stellte:

- [1] STADT KLEVE (10.10.2017): Lageplan „Planungen entlang der Bahnlinie“ - Aktuelle Variante - im Maßstab von 1 : 2.000
- [2] STADT KLEVE: Altstandorte im Plangebiet (ohne Datum, ohne Maßstab)
- [3] HPC AG (26.01.2018): Durchführung einer Gefährdungsabschätzung im Bereich einer unbebauten Freifläche östlich des Bahnhofs in Kleve; Proj.-Nr.: 2172924, 40 Textseiten, 145 Seiten Anlagen
- [4] HPC AG (28.09.2018): Durchführung ergänzender Untergrunduntersuchungen im Bereich einer Freifläche östlich des Bahnhofs in Kleve; Proj.-Nr.: 2172924, 18 Textseiten, 72 Seiten Anlagen
- [5] STADT KLEVE (27.11.2018): Lageplan „Untersuchungsfläche neu“, Gemarkung Kleve, Flur 44, 45 im Maßstab von 1 : 1.000

3 Allgemeine Standortangaben

Die Untersuchungsfläche befindet sich in Bahnhofsnähe der Stadt Kleve zwischen der Eisenbahnlinie im Südwesten und der Van-den-Bergh-Straße im Nordosten. Die Abbildung 1 enthält einen Übersichtsplan mit Kennzeichnung der betreffenden Grundstücksfläche.

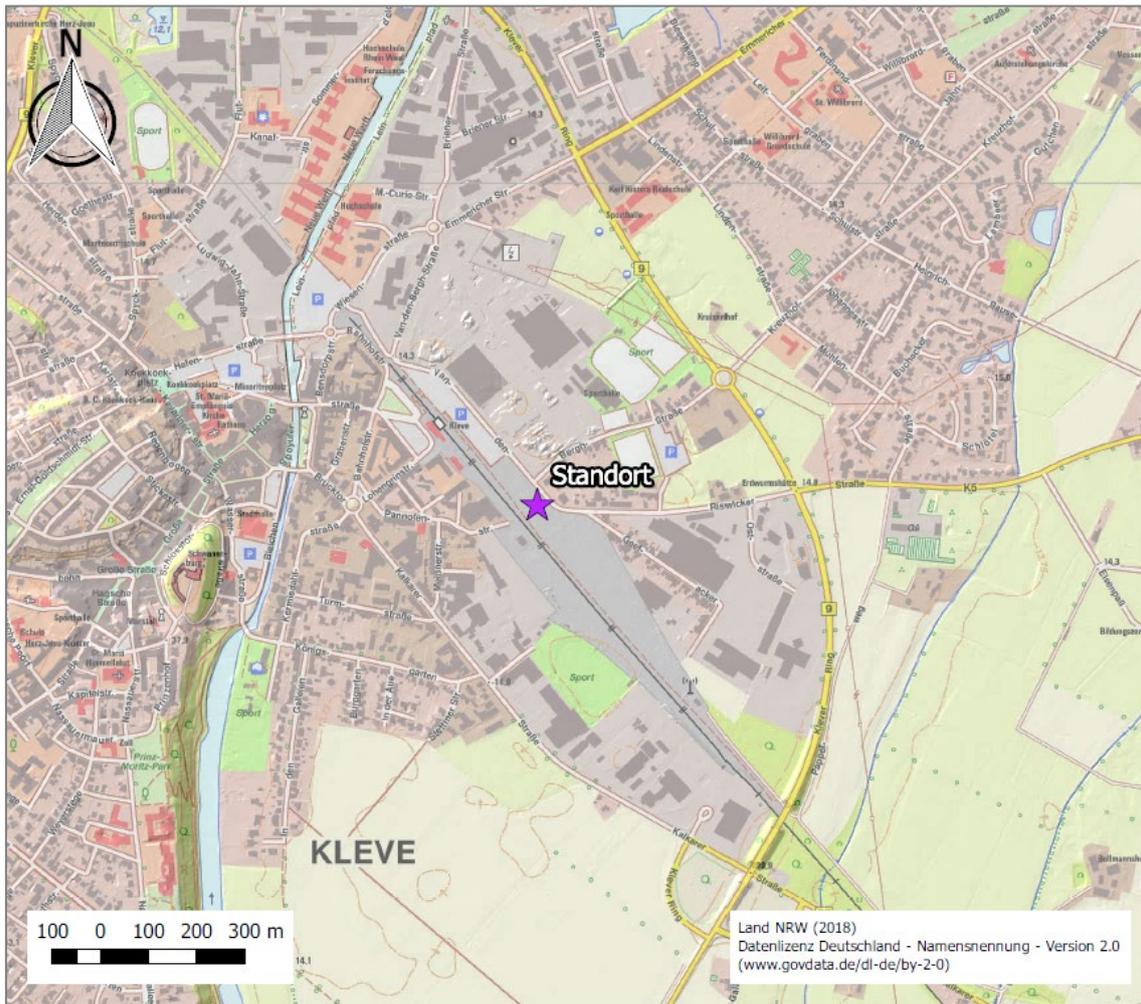


Abbildung 1: Großräumige Lage der Untersuchungsfläche

Das Gelände weist eine ungefähre Größe von annähernd rund 5.000 m² auf und ist Teil zweier Altstandorte des Bahnhofs Kleve (Tanklager und Umfüllstation [2]), für die im Jahr 2018 Untergrunduntersuchungen ([3],[4]) erfolgten. Hierbei wurden partiell standortspezifische Auffälligkeiten im Boden nachgewiesen. Im Hinblick auf die Umgestaltung des Geländes sollten daher die Standortverhältnisse für eine alternative Fläche überprüft werden. In der nachfolgenden Abbildung sind die Konturen des Untersuchungsbereiches dargestellt.

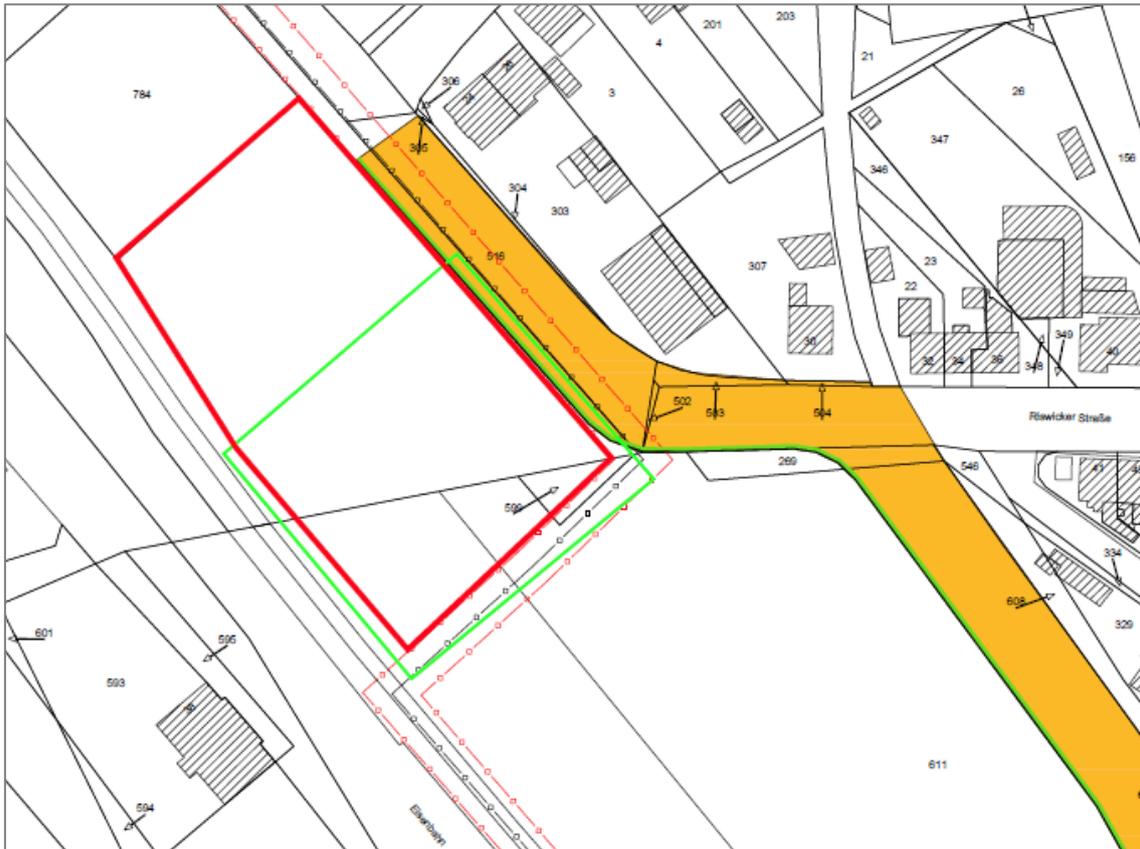


Abbildung 2: Lageplan mit rot gekennzeichneten Konturen des Untersuchungsgebietes (ohne Maßstab, Quelle Stadt Kleve)

4 Untersuchungsprogramm

Unter Berücksichtigung des vorliegenden Kenntnisstandes und basierend auf einem Abstimmungsgespräch mit dem Auftraggeber sowie der Kreisverwaltung Kleve am 19.12.2018 war eine orientierende Boden- und Bodenluftuntersuchung vorgesehen, um Hinweise für schädliche Bodenveränderungen bzw. Altlasten zu erhalten, die durch die ehemaligen Nutzungen entstanden oder die ggf. an Auffüllmaterialien gebunden sind und die im Hinblick auf die Nutzungsänderung berücksichtigt werden sollten. Neben einer orientierenden bodenschutzrechtlichen Beurteilung sollten insbesondere vor dem Hintergrund geplanter Bauvorhaben und den damit verbundenen Eingriffen in den Bodenzustand im Zuge von Tiefbauarbeiten abfallrechtliche Beurteilungen bzw. Klassifizierungen für die Verwertung bzw. Beseitigung von Bodenmaterialien gemäß den Vorgaben der Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA) gegeben werden. Anhand der Erkenntnisse ergeben sich erste Hinweise für ggf. signifikante Mehrkosten im Zusammenhang mit der Entsorgung von Aushubmaterialien. Demnach umfasste das Untersuchungsprogramm schwerpunktmäßig folgende Tätigkeiten:

- Abteufen von ca. 9 Rammkernsondierungen bis in den gewachsenen, grundwassergesättigten und organoleptisch unauffälligen Boden mit geschätzten Bohrtiefen von maximal 4 m zur Erkundung des Bodenaufbaus und zur Entnahme von Feststoffproben.
- Einmessen der Untersuchungspunkte nach Lage und Höhe.
- Durchführung chemischer Feststoffanalysen von Bodenproben in Abhängigkeit von der organoleptischen Bohrgutansprache (Farbe, Geruch, Konsistenz und makroskopisch erkennbare Inhaltsstoffe) und gemäß den Empfehlungen der Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA, Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Reststoffen / Abfällen, LAGA-Schrift 20, Stand 11/1997).
- Installation von 3 Bodenluftmessstellen (1“-HDPE, Voll- und Filterrohr) in ausgewählten Aufschlüssen.
- Entnahme von 3 Bodenluftproben in Septumgläschen und gaschromatographische Analysen auf BTEX / TMB und auf LHKW.
- In Abhängigkeit von den Untersuchungsergebnissen ggf. Durchführung einer Grundwasseruntersuchung über Grundwasserdirektsondierungen.
- Erstellung eines Untersuchungsberichtes zu den o.g. Tätigkeiten mit folgendem Inhalt:
 - Tabellarische und grafische Dokumentation der Untersuchungsergebnisse;
 - Auswertung der Bohrergebnisse;
 - Orientierende abfallrechtliche Beurteilung von Analysenergebnissen im Hinblick auf externe Verwertungs- bzw. Beseitigungsvorhaben von Bodenaushub;
 - Orientierende bodenschutzrechtliche Beurteilung von Analysenergebnissen unter Berücksichtigung relevanter Wirkungspfade (Boden ⇒ Grundwasser, Bodenluft ⇒ Mensch).

5 Durchgeführte Tätigkeiten

5.1 Rammkernsondierungen

Am 14. und 15.01.2019 wurden an 9 Untersuchungspunkten die Rammkernsondierungen RKS 1 - RKS 9 an den im Lageplan (s. Anlage 1) gekennzeichneten Stellen bis 4,0 m unter Ansatzniveau abgeteuft. Die Verteilung der Ansatzpunkte wurde unter Berücksichtigung von Bohrpunkten früherer Untersuchungen ausgewählt. Auf Grund eines erhöhten Bohrwiderstands konnte die Sondierung RKS 5 trotz zweifachen Umsetzens nur bis 0,5 m unter Geländeoberkante abgeteuft werden.

Die Rammkernsondierungen (\varnothing 42 / 50 mm) sind von Personal des Büros **Geokom** durchgeführt worden. Für die Kleinrammbohrungen wurde eine brennstoffbetriebene Hydraulikstation verwendet.

Die Ergebnisse zum Bodenaufbau und zum Bodenfeuchtegehalt sind in Form von Bohrprofilen den Anlagen 2 und 3 zu entnehmen und werden in den Abschnitten 6.2 und 6.3 beschrieben. Die Angaben sind das Ergebnis einer makroskopischen Feldansprache des Bohrgutes und können somit von einer Beurteilung, die auf der Begutachtung eines Baugrubenaufschlusses oder auf der Auswertung geotechnischer Laborversuche basiert, abweichen.

5.2 Organoleptische Ansprache des Bohrgutes

Das aus der Rammkernsonde stammende Bohrgut wurde organoleptisch hinsichtlich Farbe, Geruch, Konsistenz und makroskopisch erkennbarer Inhaltsstoffe überprüft. Geruchsauffälligkeiten hinsichtlich mineralölkohlenwasserstoffbürtiger Verunreinigungen sind, sofern vorhanden, an den Bohrprofilen vermerkt. Dabei wurde in die Intensitätsklassen „schwach“, „deutlich“ und „stark“ differenziert. Des Weiteren werden die Erkenntnisse im Abschnitt 6.4 beschrieben.

5.3 Errichtung temporärer Bodenluftmessstellen

In den Aufschlüssen RKS 1, RKS 3 und RKS 8 wurde jeweils eine temporäre Bodenluftmessstelle (BLM 1, BLM 3, BLM 8) eingerichtet, um Hinweise auf das Vorhandensein leichtflüchtiger Spurenstoffe im Untergrund zu erhalten. Der Ausbau erfolgte mit 1“-HDPE-Rohren. Unterhalb eines 1 m langen Vollrohrs schloss sich ein 1,0 m langes Filterrohr mit offener Sohlfläche zur Erfassung der Bodenluft in der ungesättigten Bodenzone an. Die oberflächennahe Abdichtung der Messstellen gegen Zutritt der Außenluft erfolgte mit Hilfe von Quellton. Nach der Probenahme sind die Messstellen zurückgebaut worden.

5.4 Probennahmen

5.4.1 Feststoffproben aus der Rammkernsonde

Die Bodenprobenahme erfolgte unter Berücksichtigung von organoleptischen Auffälligkeiten und Horizontwechsellern und in der Regel mindestens je laufenden Meter. Probenmaterial, das durch direkten Kontakt mit der Bohrlochwandung oder der Rammkernsonde verschleppt worden sein konnte, wurde verworfen. Unmittelbar nach der Entnahme sind die Proben luftdicht in 600 ml PE-Eimer gefüllt und anschließend kühl und dunkel aufbewahrt worden. Es sind insgesamt 39 Substrate (P 1.1 – P 9.4) entnommen worden, die bis 3 Monate nach Ausgabedatum des Laborberichtes für etwaige weitere chemische Analysen zur Verfügung stehen. Eine Darstellung der entnommenen Proben ist den Bohrprofilen sowie der Tabelle 1 zu entnehmen.

5.4.2 Bodenluftbeprobung

Die Bodenluftmessstellen wurden am 15.01.2018 durch einen Mitarbeiter des Büros **Geokom** mit Hilfe eines Airsamplers mit automatischer Luftmengenregelung (Du Pont Personal Air Sampler P-2500 B, maximaler Förderstrom 10 l/min) beprobt. Die geförderte Bodenluft wurde für spätere gaschromatographische Analysen im Labor in Head-Space-Gläschen gefüllt.

Die Entnahmeprotokolle sind dem Anhang A beigelegt.

5.5 Vermessungsarbeiten

Die Lage der Untersuchungspunkte wurde mit Hilfe eines GPS-Gerätes ermittelt (s. Anlage 1).

Die absolute Höhenbestimmung der Bohrpunkte erfolgte mit Hilfe eines Nivellements, für dessen Ausgangspunkt ein Kanaldeckel auf der Van-den-Bergh-Straße herangezogen wurde (s. Anlage 1). Dessen absolute Höhe weist einem vom Auftraggeber zur Verfügung gestellten Kanalbe-standsplan zufolge einen Wert von 13,76 m über NHN auf. Die auf diese Weise ermittelten Höhen können den Bohrprofilen und der Tabelle 5 entnommen werden. Des Weiteren wird im Abschnitt 6.1 auf die Geländetopografie eingegangen.

5.6 Zusammenfassender Überblick der technischen Geländeerkundung

Nachfolgend wird eine tabellarische Übersicht der erfolgten technischen Geländetätigkeiten gegeben:

Aufschluss	Umsetzen [Stck]	Bohrmeter [Stck]	BPE [Stck]	BLM [Stck]	Einmessen n. Lage u. Höhe [Stck]	An- u. Abtransport [Stck]
RKS 1	1	4,0	4	1	1	14.01.2019 15.01.2019
RKS 2	1	4,0	4		1	
RKS 3	1	4,0	7	1	1	
RKS 4	1	4,0	5		1	
RKS 5 a-c	1	0,5	1		1	
		0,5				
		0,5				
RKS 6	1	4,0	4		1	
RKS 7	1	4,0	4		1	
RKS 8	1	4,0	6	1	1	
RKS 9	1	4,0	4		1	
Summe	9	33,5	39	3	9	2

Erläuterungen:

BPE = entnommene Feststoffproben

BLM = temporäre Bodenluftmessstelle installiert und beprobt in Septumgläschen

Tabelle 1: Umfang der technischen Geländeerkundung

5.7 Laboruntersuchungen

5.7.1 Laborarbeiten, Analysenmethoden, Probenvorbehandlung

Das Probenmaterial ist der EUROFINS Umwelt West GmbH, Niederlassung Aachen, zur Untersuchung überstellt worden. Die Analysen erfolgten in einem akkreditierten Partnerlabor der EUROFINS-Gruppe. Die Messergebnisse und die verwendeten Analysenmethoden sind den Datenblättern des chemischen Labors im Anhang B zu entnehmen.

Das Feststoffprobenmaterial ist im Hinblick auf verwertungstechnische Beurteilungsaspekte sowie unter Berücksichtigung des Wirkungspfades Boden \Rightarrow Grundwasser in der gesamten Kornfraktion untersucht worden.

5.7.2 Bodenluftuntersuchungen

In den 3 Bodenluftproben wurden die Gehalte an aromatischen Kohlenwasserstoffen (BTEX / TMB) gemäß VDI 3865 mit folgenden 8 Parametern erfasst:

1. Benzol	2. o-Xylol
3. Toluol	4. 1,3,5-Trimethylbenzol
5. Ethylbenzol	6. 1,2,4-Trimethylbenzol
7. m + p-Xylol	8. 1,2,3-Trimethylbenzol

Tabelle 2: Auflistung der BTEX / TMB-Untersuchungsparameter (Bodenluft)

Des Weiteren erfolgte eine Bestimmung auf 11 leichtflüchtige halogenierte Kohlenwasserstoffe (LHKW):

1. Dichlormethan	2. 1,1,1-Trichlorethan
3. trans-1,2-Dichlorethen	4. Tetrachlormethan
5. cis-1,2-Dichlorethen	6. Trichlorethen
7. Trichlormethan	8. Tetrachlorethen (Per)
9. 1,1-Dichlorethen	10. 1,2-Dichlorethan
11. Vinylchlorid	

Tabelle 3: Auflistung der LHKW-Untersuchungsparameter (Bodenluft)

Auf die Messergebnisse wird im Abschnitt 7.1 eingegangen.

5.7.3 Feststoffuntersuchungen

In der Tabelle 4 sind das analysierte Probenmaterial und dessen Auswahlkriterien sowie das Feststoffuntersuchungsprogramm aufgeführt. Insgesamt sind 8 Substrate analysiert worden. Es wurden 5 Mischproben aus vergleichbaren Einzelproben aus der Auffüllung hergestellt, die aufgrund des erhöhten Fremdstoffanteils von > 10 Vol.-% gemäß dem Parameterumfang LAGA „Bauschutt“ analysiert wurden. 3 Einzelproben aus dem gewachsenen Boden wurden wegen organoleptischer Auffälligkeiten nach Mineralölkohlenwasserstoffen auf Monoaromaten (BTEX/TMB) sowie auf den KW-Index (C₁₀ - C₄₀) analysiert.

Die Messergebnisse werden im Abschnitt 7.2 beschrieben.

5.7.4 Zusammenfassender Überblick des Analysenprogramms

In der nachfolgenden Tabelle sind das analysierte Probenmaterial sowie das Feststoff- und das Bodenluftuntersuchungsprogramm dargestellt.

RKS/BLM	Probe (Teufe)				Auswahlkriterium Feststoffanalyse	Chemische Analysen				
			Auffüllung gewachsener Boden	Zusammensetzung / Organoleptik		Feststoff	Bodenluft			
						LAGA "Bauschutz" Tab. II.1.4-1 (1997)	KW-Index	BTEX / TMB	LHKW	BTEX / TMB
1	MP 1.1/1.2	(0,05 - 1,80 m)	X	Sand, schluffig, kiesig, Schlacke, Tonsteinbruch, dunkelgrau	Überprüfung etwaiger Schadstoffaufkonzentrierungen im Auffüllmaterial	1				
	BLM 1	-		-	-				1	1
2 + 4	MP 2.1/4.1	(0,00 - 1,00 m)	X	Sand, kiesig, schluffig, Ziegelbruch, Betonbruch, Schlacke, graubraun	Überprüfung etwaiger Schadstoffaufkonzentrierungen im oberflächennahen Auffüllmaterial	1				
3	P 3.4	(1,50 - 2,00 m)	X	Schluff, tonig, schwach feinsandig, dunkelgrau, schwacher Geruch nach MKW	Überprüfung von organoleptisch auffälligem Bodenmaterial		1	1		
	P 3.7	(3,50 - 4,00 m)	X	Sand, kiesig, grau, deutlicher Geruch nach MKW			1	1		
	BLM 3	-		-	-				1	1
5 + 6	MP 5.1/6.1	(0,05 - 1,00 m)	X	Sand, kiesig, schluffig, Ziegelbruch, Schlacke, graubraun	Überprüfung etwaiger Schadstoffaufkonzentrierungen im oberflächennahen Auffüllmaterial	1				
7 + 9	MP 7.1/7.2/9.1	(0,00 - 2,00 m)	X	Sand, kiesig, schluffig, Ziegelbruch, Betonbruch, Schlacke, graubraun	Überprüfung etwaiger Schadstoffaufkonzentrierungen im Auffüllmaterial	1				
8	P 8.6	(3,50 - 4,00 m)	X	Sand, kiesig, grau, schwacher Geruch nach MKW	Überprüfung von organoleptisch auffälligem Bodenmaterial		1	1		
	BLM 8	-		-	-				1	1
3 + 8	MP 3.2/3.3/8.2/8.3	(0,50- 2,00 m)	X	Sand, kiesig, schluffig, Schlacke, dunkelgrau	Überprüfung etwaiger Schadstoffaufkonzentrierungen im Auffüllmaterial	1				
Summe						5	3	3	3	3

Erläuterungen:

KW-Index = Mineralölkohlenwasserstoffe C₁₀ - C₄₀ (MKW)

BTEX / TMB = Benzol, Toluol, Ethylbenzol, Xylol einschließlich höher alkylierte einkernige aromatische Kohlenwasserstoffe (Testbenzine)

LHKW = Leichtflüchtige halogenierte Kohlenwasserstoffe

Tabelle 4: Makroskopisch erkennbare Zusammensetzung und Auswahlkriterien der analysierten Bodenproben sowie Feststoff- und Bodenluftuntersuchungsprogramm

6 Ergebnisse der Geländearbeiten

6.1 Topographische Verhältnisse

Die Untersuchungsfläche zeichnet sich durch geringe Reliefunterschiede aus. Die Aufschlusspunkte befinden sich dem Nivellement zufolge auf einem einheitlichen Niveau zwischen 14,0 und 14,4 m über NHN.

6.2 Bodenaufbau

Wie den Bohrprofilen der Anlagen 2 und 3 zu entnehmen ist, kann für die Untersuchungspunkte folgender schematischer Bodenaufbau angenommen werden:

- **Auffüllung**
Unterhalb einer partiell vorhandenen Grasnarbe (0,02 – 0,05 m) wurde durchweg eine Auffüllung erbohrt, deren Basis zwischen 0,85 und 2,50 m unter Geländeoberkante (\varnothing 1,6 m) erreicht wurde. Bei dem Material handelt es sich vorwiegend um eine (dunkel)graubraune, geogene Grundmatrix aus schluffigen, kiesigen Sanden in wechselnden Mischungsverhältnissen, die anthropogene Fremdstoffe in Form von Ziegel- und Betonbruch sowie Schlacke oder auch Tonsteinbruch enthalten kann. Der bei Sondierung RKS 2 aufgetretene Bohrverlust in einer Teufe von 1,0 und 1,5 m unter Geländeoberkante dürfte auf die lockere Lagerung und/oder auf grobstückiges Bohrgut im Auffüllmaterial zurückzuführen sein. Der Fremdstoffanteil wurde der Bohrgutansprache zufolge insgesamt mit > 10 Vol.-% abgeschätzt.
- **Gewachsener Boden**
Unterhalb der Auffüllung setzt der gewachsene Boden zunächst mit einer (gräulich-) beige-braunen bis grauen, bindigen Deckschicht aus schwach feinsandigen, tonigen Schluff ein, die der Feldansprache zufolge eine steife bis steife - weiche Konsistenz aufwies. Die Liegendgrenze wurde zwischen 3,0 und 3,5 m erbohrt (\varnothing 3,2 m), woraus sich Mächtigkeiten zwischen 1,0 und 2,4 m ergeben. Darunter folgen graue bis (hell)braune nicht-bindige Lockergesteine, die von (schwach) kiesigen Sanden dominiert werden. Sie sind Teil des großräumig verbreiteten Grundwasserleiters (Porenaquifer).

Die nachfolgende Tabelle enthält eine zusammenfassende Übersicht der Bohrergebnisse.

RKS	GOK [m NHN]	Auffüllung		Basis bindige Deckschicht			GW	
		[m u. GOK]	[m NHN]	[m u. GOK]	[m NHN]	Mächtigkeit [m]	[m u. GOK]	[m NHN]
1	13,97	1,80	12,17	3,00	10,97	1,20	3,00	10,97
2	14,40	1,50	12,90	3,00	11,40	1,50	3,00	11,40
3	14,25	1,50	12,75	3,50	10,75	2,00	3,50	10,75
4	14,25	0,80	13,45	3,20	11,05	2,40	3,20	11,05
5	14,20	-	-	-	-	-	-	-
6	14,08	2,00	12,08	3,00	11,08	1,00	3,00	11,08
7	14,30	2,00	12,30	3,20	11,10	1,20	3,50	10,80
8	14,27	2,50	11,77	3,50	10,77	1,00	3,50	10,77
9	14,25	1,00	13,25	3,00	11,25	2,00	3,00	11,25
<i>min</i>	<i>14,0</i>	<i>0,8</i>	<i>11,8</i>	<i>3,0</i>	<i>10,8</i>	<i>1,0</i>	<i>3,0</i>	<i>10,8</i>
<i>max</i>	<i>14,4</i>	<i>2,5</i>	<i>13,5</i>	<i>3,5</i>	<i>11,4</i>	<i>2,4</i>	<i>3,5</i>	<i>11,4</i>
<i>mittel</i>	<i>14,2</i>	<i>1,6</i>	<i>12,6</i>	<i>3,2</i>	<i>11,0</i>	<i>1,5</i>	<i>3,2</i>	<i>11,0</i>

Erläuterungen:

RKS = Rammkernsondierung

GOK = Geländeoberkante

GW = aktueller, scheinbarer Grundwasserstand aufgrund d. Feuchtegehaltes im Bohrgut

1) = vermutet aufgrund von Bohrverlust in der Rammkernsonde

- keine Angabe, da kein Bohrergebnis vorliegt

Tabelle 5: Geländehöhen (GOK) und Eckdaten zum Bodenaufbau nach Daten der Rammkernsondierungen (RKS)

6.3 Bodenwasserverhältnisse

Anhand des erhöhten Feuchtegehaltes im Bohrgut lassen sich Angaben über den scheinbaren Grundwasserstand zum Zeitpunkt der Bohrarbeiten erstellen, dessen Höhenlage durch den Kapillarraum beeinflusst wird und in Abhängigkeit vom Korngrößenaufbau erhöhte Grundwasserstände vortäuschen kann. In den Aufschlüssen wurde zum Zeitpunkt der Geländearbeiten im Januar 2019 die gesättigte Bodenzone in Tiefen zwischen 3,0 m und 3,5 m unmittelbar an der Basis der schluffigen Deckschicht angetroffen. Aufgrund deren geringen Durchlässigkeit muss am Standort mit gespannten Grundwasserverhältnissen gerechnet werden. Hierbei kann das Grundwasser nicht so hoch ansteigen, wie es seinem hydrostatischen Druck entspricht. Darüber hinaus ist nicht auszuschließen, dass sich oberhalb der bindigen Lockergesteine, beispielsweise nach intensiven Niederschlagsereignissen, Stauwasserhorizonte einstellen.

Den Voruntersuchungen im letzten Jahr [4] zufolge kann davon ausgegangen werden, dass seinerzeit eine nördliche Grundwasserbewegung vorlag.

6.4 Organoleptische Eigenschaften des Bohrgutes

Im Rahmen einer organoleptischen Bohrgutansprache fielen bei den Aufschlüssen RKS 3 und RKS 8 im nordöstlichen Untersuchungsbereich an der Van-den-Bergh-Straße geruchliche Auffälligkeiten nach Mineralölkohlenwasserstoffen (MKW) sowohl am Top der bindigen Deckschicht als auch in den wassergesättigten, grobkörnigen Sedimenten des Grundwasserleiters auf (s. nachfolgende Tabelle).

Sondierung RKS	Teufe [m]	Geruch	Intensität		
			schwach	deutlich	stark
3	1,50 - 2,00	nach Mineralölkohlenwasserstoffen	X		
	3,50 - 4,00			X	
8	3,50 - 4,00		X		

Tabelle 6: Ergebnisse der organoleptischen Bohrgutansprache

7 Ergebnisse und Beurteilung der chemischen Analysen

7.1 Bodenluftuntersuchungen

Die Messungen fanden bei einer Außentemperatur von 6,0°C und einem Außenluftdruck von 1015 mbar statt. Die Bodenlufttemperaturen betragen annähernd gleiche Werte von 7,8 - 8,0°C.

Sowohl die LHKW- als auch die BTEX/TMB-Analysen führten durchweg zu negativen Befunden.

Eine Übersicht der Analyseergebnisse vermittelt die nachfolgende Tabelle.

BLM	Außenlufttemperatur [° C]	Bodenlufttemperatur	Außenluftdruck [mbar]	LHKW [mg/m³]	BTEX / TMB
1	6,0	7,9	1015	0,0	0,0
3	6,0	7,8	1015	0,0	0,0
8	6,0	8,0	1015	0,0	0,0

Erläuterungen: 0,0 = Messwert < Bestimmungsgrenze
 LHKW = Leichtflüchtige halogenierte Kohlenwasserstoffe
 BTEX / TMB = Monoaromaten (Benzol, Toluol, Ethylbenzol, Xylol einschließlich höher alkylierte einkernige aromatische Kohlenwasserstoffe)

Tabelle 7: Messergebnisse der Bodenluftuntersuchungen

7.2 Hinweise für Verwertungsvorhaben (abfallrechtliche Beurteilung der Feststoffanalysen)

Im Rahmen einer orientierenden abfallrechtlichen Beurteilung des Bodens wurden die Messergebnisse des Probenmaterials aus der Auffüllung mit den LAGA-Zuordnungswerten für „Boden mit mineralischen Fremdbestandteilen > 10 Vol.-% (Gemische)“ sowie „Boden“ verglichen, mit deren Hilfe eine Differenzierung in Einbauklassen (Z0 - Z2) vorgenommen werden kann. Die Beurteilungswerte sind gemeinsam mit den Messergebnissen in der nachfolgenden Tabelle aufgeführt.

Der Z0-Wert, der naturnahe Verhältnisse repräsentiert, entspricht einem uneingeschränkten Einbau. Dagegen stellt der Z1-Wert die Obergrenze für einen eingeschränkten offenen Einbau dar, wobei bestimmte Nutzungseinschränkungen berücksichtigt werden. Mit Hilfe des Z2-Zuordnungswertes findet die Abgrenzung eines eingeschränkten Einbaus mit definierten technischen Sicherungsmaßnahmen mit der Zielsetzung statt, einen Schadstofftransfer in den Untergrund und in das Grundwasser zu verhindern.

Die verwertungstechnischen Analysen führten zu dem Ergebnis, dass in 3 der 5 untersuchten Mischproben Schadstoffaufkonzentrierungen entsprechend der Einbauklasse Z2 vorliegen. Die Einstufung basiert auf etwas erhöhten Gehalten an Kupfer (Probe MP 1.1/1.2: 213 mg/kg) und US EPA-PAK (Proben MP 7.1/7.2/9.1 und MP 3.2/3.3/8.2/8.3: rund 19 mg/kg). Gleichfalls aufgrund von gering erhöhten PAK-Konzentrationen deuten die Ergebnisse der Mischproben MP 2.1/4.1 und MP 5.1/6.1 auf die Einbauklassen Z1.2 bzw. Z1.1 hin.

Die Elutionstests verliefen im Übrigen ohne relevante Auffälligkeiten, so dass keine Hinweise für ein bedeutsames Grundwassergefährdungspotential vorliegen.

Weitere Details zu den Untersuchungsergebnissen vermittelt die nachfolgende Tabelle.

Ifd. Nr.	Probe (Untersuchung in der ges. Kornfraktion)	Parameter												
		Arsen	Blei	Cadmium	Chrom (ges.)	Kupfer	Nickel	Quecksilber	Zink	US EPA-PAK	Benzo(a)pyren	KW-Index	EOX	PCB ₆

Originalsubstanz			Messwerte												
1	MP 1.1/1.2 (0,05 - 1,80 m)		14,1	60	0,3	24	213	40	0,1	131	9,0	0,8	0,0	0,0	0,0
2	MP 2.1/4.1 (0,00 - 1,00 m)		7,8	52	0,3	57	24	26	0,2	138	12,9	1,2	44	0,0	0,0
3	MP 5.1/6.1 (0,05 - 1,00 m)		11,0	29	0,0	26	16	26	0,1	51	2,4	0,2	0,0	0,0	0,0
4	MP 7.1/7.2/9.1 (0,00 - 2,00 m)		8,0	70	0,3	18	47	32	0,2	104	19,2	1,8	49	0,0	0,0
5	MP 3.2/3.3/8.2/8.3 (0,50-2,00 m)		11,1	53	0,3	21	148	48	0,2	102	19,1	1,0	75	0,0	0,0

Zuordnungswerte															
	LAGA Z0		20	100	0,6	50	40	40	0,3	120	1	-	100	1	0,02
	LAGA Z1.1		30	200	1,0	100	100	100	1,0	300	5 (20)*	-	300	3	0,1
	LAGA Z1.2		50	300	3,0	200	200	200	3,0	500	15 (50)*	-	500	5	0,5
	LAGA Z2		150	1000	10,0	600	600	600	10,0	1500	75 (100)*	-	1000	10	1

Eluatanalyse			Messwerte												
Ifd. Nr.	Probe (Untersuchung in der ges. Kornfraktion)		Arsen	Blei	Cadmium	Chrom (ges.)	Kupfer	Nickel	Quecksilber	Zink	Chlorid	Sulfat	Phenolindex	pH	elektr. Leitf.
			[µg/l]									mg/l		µg/l	
1	MP 1.1/1.2 (0,05 - 1,80 m)		1,0	3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4,6	0,0	8,4	120
2	MP 2.1/4.1 (0,00 - 1,00 m)		5,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,0	0,0	9,5	53
3	MP 5.1/6.1 (0,05 - 1,00 m)		2,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,8	0,0	8,3	114
4	MP 7.1/7.2/9.1 (0,00 - 2,00 m)		3,0	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	5,9	0,0	8,6	88
5	MP 3.2/3.3/8.2/8.3 (0,50-2,00 m)		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	61	0,0	7,9	245

Zuordnungswerte															
	LAGA Z0		10	20	2,0	15	50	40	0,2	100	10	50	<10	7-12,5	500
	LAGA Z1.1		10	40	2,0	30	50	50	0,2	100	20	150	10		1500
	LAGA Z1.2		40	100	5,0	75	150	100	1,0	300	40	300	50		2500
	LAGA Z2		50	100	5,0	100	200	100	2,0	400	150	600	100		3000

Erläuterungen:

USEPA-PAK =

KW-Index =

EOX =

PCB₆ =

*

- =

0,0 =

Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe gem. EPA-Liste

Mineralölkohlenwasserstoffe C10 - C40

Extrahierbare organisch gebundene Halogenverbindungen

Polychlorierte Biphenyle (Congenere n. Ballschmitter)

Im Einzelfall kann bis zu dem in Klammern genannten Wert abgewichen werden

nicht bestimmt oder kein Orientierungswert vorhanden

Messwert < Bestimmungsgrenze

Hinweise zur Beurteilung der Messwerte:

Z0 eingehalten
(uneingeschränkter Einbau)

Z1.1 eingehalten

Z1.2 eingehalten
(eingeschränkter offener Einbau)

Z2 eingehalten
(eingeschränkter Einbau mit definierten technischen Sicherungsmaßnahmen)

Z2 überschritten
(Einbau/Ablagerung in Deponien)

Tabelle 8: Messergebnisse (Auffüllung) der Feststoffuntersuchungen in der Originalsubstanz und im Eluat sowie Zuordnungswerte „Boden“ / „Gemische“ der Richtlinie der Länderarbeitsgemeinschaft Abfall „Technische Regeln“ (Nov. 1997)

Darüber hinaus wurden 3 Feststoffproben aus dem gewachsenen Boden aufgrund ihrer schwachen bis deutlichen Geruchsauffälligkeiten auf den KW-Index und auf Monoaromaten untersucht. Die Analysen ergaben jedoch keine signifikant erhöhten Gehalte. Hilfsweise wurden die Messergebnisse mit den Zuordnungswerten der LAGA TR Boden¹ verglichen, mit deren Hilfe eine Differenzierung in Einbauklassen (Z0 - Z2) vorgenommen werden kann (s. nachfolgende Tabelle).

Die **BTEX/TMB-Analysen** führten zu negativen Befunden bzw. zu einer vernachlässigbaren Konzentration in Höhe von maximal 1 mg/kg (⇒ Einbauklasse Z0).

In der Probe P 3.4 aus der bindigen Deckschicht wurde für den **KW-Index** ein Gehalt von 410 mg/kg entsprechend dem Z2-Niveau der LAGA (300 - 600 mg/kg) gemessen. In den grobkörnigen Lockergesteinen (Proben P 3.7 und P 8.6) betragen die Gehalte 290 bzw. 110 mg/kg, was dem Z1-Niveau der LAGA entspricht.

Ifd. Nr.	Probe (Untersuchung in der ges. Kornfraktion)	Parameter		
		KW-Index ¹⁾		BTEX / TMB
		C ₁₀ - C ₂₂	C ₁₀ - C ₄₀	
Originalsubstanz		Messwerte		
		[mg/kg]		
1	P 3.4 (1,50 - 2,00 m)	390	410	0,0
2	P 3.7 (3,50 - 4,00 m)	270	290	1,0
3	P 8.6 (3,50 - 4,00 m)	97	110	0,0
		Zuordnungswerte		
	LAGA Z0	100		1,0
	LAGA Z1	300 (600)		1,0
	LAGA Z2	1000 (2000)		1,0

Erläuterungen:

KW-Index = Mineralölkohlenwasserstoffe C₁₀ - C₄₀
 BTEX / TMB = Benzol, Toluol, Ethylbenzol, Xylole einschließlich höher alkylierte einkernige aromatische Kohlenwasserstoffe (Testbenzine)
 0,0 = Die angegebenen Zuordnungswerte gelten für Kohlenwasserstoffverbindungen mit einer Kettenlänge von C₁₀ - C₂₂. Der Gesamtgehalt, bestimmt nach E DIN EN 14039 (C₁₀ - C₄₀), darf insgesamt den in Klammern genannten Wert nicht überschreiten.

Hinweise zur Beurteilung der Messwerte:

- Z0 eingehalten
(uneingeschränkter Einbau in bodenähnlichen Anwendungen)
- Z1/1.1 eingehalten
- Z1.2 eingehalten
(eingeschränkter offener Einbau in techn. Bauwerken)
- Z2 eingehalten
(eingeschränkter Einbau in techn. Bauwerken mit
- Z2 überschritten
(Einbau/Ablagerung in Deponien)

Tabelle 9: Messergebnisse der Feststoffuntersuchungen in der Originalsubstanz sowie Zuordnungswerte „Boden“ der Richtlinie der Länderarbeitsgemeinschaft Abfall „Technische Regeln“ (Nov. 2004)

¹ LÄNDERARBEITSGEMEINSCHAFT ABFALL (05.11.2004): Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Abfällen: Teil II: Technische Regeln für die Verwertung. 1.2 Bodenmaterial (TR Boden)

8 Zusammenfassung und altlastentechnische Schlussfolgerungen

Im Zusammenhang mit den Planungen zur Umgestaltung einer Freifläche in Bahnhofsnähe der Stadt Kleve wurde eine altlastentechnische Boden- und Bodenluftuntersuchung erforderlich, da aufgrund der gewerblichen Vornutzung und früherer Untergrunduntersuchungen zufolge der Verdacht für Schadstoffaufkonzentrierungen im Untergrund vorlag.

Im Rahmen der technischen Geländeerkundung wurden an 9 Untersuchungspunkten Rammkernsondierungen mit Endteufen von in der Regel 4,0 m durchgeführt und Probenmaterial entnommen. In 3 ausgewählten Aufschlusspunkten wurde jeweils eine temporäre Bodenluftmessstelle eingerichtet.

Im Zuge der chemischen Analysen sind 5 Mischproben aus der Auffüllung gemäß dem Parameterumfang LAGA „Bauschutt“ analysiert worden. 3 Einzelproben aus dem gewachsenen Boden wurden aufgrund organoleptischer Auffälligkeiten nach Mineralölkohlenwasserstoffen auf Monoaromaten (BTEX/TMB) sowie auf den KW-Index ($C_{10} - C_{40}$) analysiert. In den 3 Bodenluftproben sind die Gehalte an leichtflüchtigen halogenierten Kohlenwasserstoffen (LHKW) und an BTEX / TMB erfasst worden.

Die im Januar 2019 abgeteufte Bohrungen führten zu der Erkenntnis, dass auf dem Grundstück großflächig eine durchschnittlich 1,6 m tief reichende, gemischtkörnige Auffüllung verbreitet ist, die technogene Substrate in Form von Ziegel- und Betonbruch oder Schlacke enthalten kann. Der Fremdstoffanteil wurde mit > 10 Vol.-% abgeschätzt. Der gewachsene Boden setzt mit einer 1,0 - 2,4 m mächtigen, bindigen Deckschicht aus schwach feinsandigen, tonigen Schluffen ein. Deren Basis variiert zwischen 3,0 und 3,5 m unter Geländeoberkante. Im Liegenden folgen grobkörnige Lockergesteine aus (schwach) kiesigen Sanden, die Teil des großräumig verbreiteten Grundwasserleiters sind und vollständig wassergesättigt waren. Aufgrund der geringen Durchlässigkeit der bindigen Deckschicht muss am Standort mit gespannten Grundwasserverhältnissen gerechnet werden. Früheren Untersuchungen zufolge ist mit einer nördlichen Grundwasserfließrichtung zu rechnen. Im Rahmen der organoleptischen Bohrgutansprache fielen lediglich an 2 Stellen im nordöstlichen Untersuchungsbereich an der Van-den-Bergh-Straße Geruchsauffälligkeiten nach Mineralölkohlenwasserstoffen auf. Diese bezogen sich auf das Top der bindigen Deckschicht (Sondierung RKS 3, 1,5 - 2,0 m) sowie auf die grobkörnigen, grundwassergesättigten Sedimente an den Aufschlusspunkten RKS 3 (3,5 - 4,0 m) und RKS 8 (3,5 - 4,0 m). In den im Grundwasseranstrom abgeteufte Bohrungen konnten keine vergleichbaren Auffälligkeiten wahrgenommen werden, so dass es sich vermutlich um lokale, punktuelle Aufkonzentrierungen handelt.

Die chemischen Analysen führten für die 3 o.g. sensorisch auffälligen Bodenprofilen zu vergleichsweise niedrigen KW-Index-Gehalten ($C_{10} - C_{40}$) von 110 - 410 mg/kg. Der Gehalt an Mo-noaromaten war vernachlässigbar (< Bestimmungsgrenze bis maximal 1,0 mg/kg). Für den Fall baubedingter Eingriffe in den Bodenzustand weist die vorliegende LAGA-Teilanalytik aus verwertungstechnischer Sicht auf die Einbauklassen Z1 und Z2 hin. Aus bodenschutzrechtlicher Sicht lässt sich vermuten, dass es sich um kleinräumige Altschäden handelt, für die ausweislich der vorliegenden Datenbasis mit geringen Schadstoffaufkonzentrierungen kein akuter Sicherungs- oder Sanierungsbedarf vorliegt.

Probe	Teufe [m]	Abfallrecht LAGA-Einbauklasse (1997)				
		Z0	Z1.1	Z1.2	Z2	> Z2
MP 1.1/1.2	(0,05 - 1,80 m)				X	
MP 2.1/4.1	(0,00 - 1,00 m)			X		
MP 5.1/6.1	(0,05 - 1,00 m)		X			
MP 7.1/7.2/9.1	(0,00 - 2,00 m)				X	
MP 3.2/3.3/8.2/8.3	(0,50 - 2,00 m)				X	

Tabelle 10: LAGA-Klassifizierungen des Probenmaterials aus der Auffüllung

Die orientierenden verwertungstechnischen Analysen von 5 Mischproben aus der Bauschutt-geprägten Auffüllung führten zu der Erkenntnis, dass in 3 Proben Schadstoffaufkonzentrierungen entsprechend der LAGA-Einbauklasse Z2 vorliegen. In den beiden übrigen Proben weisen die Messergebnisse auf die Einbauklassen Z1.1 und Z1.2 hin (s.a. nebenstehende Tabelle). Damit liegen keine Hinweise für Gehalte oberhalb der Z2-Werte der LAGA vor, so dass

baubedingt anfallender Aushub gemäß den Empfehlungen der LAGA einer Wiederverwertung zugeführt werden kann. Aufgrund der insgesamt geringen Schadstoffgesamtgehalte sowie der unauffälligen Ergebnisse der Elutionstests liegen auch keine Anhaltspunkte für ein bedeutsames Grundwassergefährdungspotential vor.

Im Übrigen führten die Bodenluftmessungen durchweg zu negativen Befunden. Geruchsauffälligkeiten konnten, entgegen den Erkenntnissen der Bodenuntersuchung für das nordwestlich angrenzende Tanklager, nicht wahrgenommen werden.

9 Schlussbemerkungen

Die Ergebnisse der vorliegenden Untersuchung beruhen auf punktuellen Aufschlüssen. Wechselhaftigkeiten in der Bodenzusammensetzung sowie das Vorliegen etwaiger schädlicher Bodenveränderungen bzw. Altlasten oder abfallrechtlich relevanter Schadstoffaufkonzentrierungen zwischen den Aufschlusspunkten, die zu Mehrkosten für die Entsorgung von Aushubmaterial führen, können nicht ausgeschlossen werden.

Sollten sich bei den weiteren Planungen oder der Bauausführung Abweichungen von den beschriebenen Verhältnissen oder Fragen im Zusammenhang mit den vorgelegten Untersuchungsergebnissen ergeben, bitten wir um Benachrichtigung.

Dinslaken, den 8. Februar 2019



(Dipl.-Geol. Arnd Eickhoff)

Geokom

Anhang A

Entnahmeprotokoll Bodenluft

Allgemeine Daten	
Projekt	Bereich Bahnhof Kleve - Kindergarten
Proj.-Nr.	a 1424/19
Institution	Geokom (Tel.: 0 20 64 / 81 0 81 ; Fax: 0 20 64 / 81 0 82)
Probennehmer	S. Reifenscheidt
Bezeichnung der Entnahmestelle	BLM 1
Entnahmeort	RKS 1
Oberfläche	Auffüllung
Datum	15.01.2019
Witterung	wechselhaft
Außenluftdruck	1015 mbar
Außenlufttemperatur	6 °C
Bodenlufttemperatur	7,9 °C
Daten zur Probenahme	
Entnahmegesät	Membranpumpe vom Typ DuPont Air Sampler P 2500 B
Art der Bodenluftmessstelle	1" HDPE, temporär
Ausbau der Bodenluftmessstelle	1 m Vollrohr + 1 m Filterrohr
Oberflächenabdichtung	Quellton: X Schnellzement:
Totvolumen	4 l
Pumpvolumen bis Probenahme	12 l
Analysenparameter	BTEX / TMB, LHKW
Probengefäß / Anreicherung	Headspace
Beginn der Probenahme	11:20 Uhr
Ende der Probenahme	11:25 Uhr
Probenluftvolumen	2 * 20 ml (Headspace)



(cand.-geol. S. Reifenscheidt)

Entnahmeprotokoll Bodenluft

Allgemeine Daten	
Projekt	Bereich Bahnhof Kleve - Kindergarten
Proj.-Nr.	a 1424/19
Institution	Geokom (Tel.: 0 20 64 / 81 0 81 ; Fax: 0 20 64 / 81 0 82)
Probennehmer	S. Reifenscheidt
Bezeichnung der Entnahmestelle	BLM 3
Entnahmeort	RKS 3
Oberfläche	Auffüllung
Datum	15.01.2019
Witterung	wechselhaft
Außenluftdruck	1015 mbar
Außenlufttemperatur	6 °C
Bodenlufttemperatur	7,8 °C
Daten zur Probenahme	
Entnahmegerat	Membranpumpe vom Typ DuPont Air Sampler P 2500 B
Art der Bodenluftmessstelle	1" HDPE, temporär
Ausbau der Bodenluftmessstelle	1 m Vollrohr + 1 m Filterrohr
Oberflächenabdichtung	Quellton: X Schnellzement:
Totvolumen	4 l
Pumpvolumen bis Probenahme	12 l
Analysenparameter	BTEX / TMB, LHKW
Probengefäß / Anreicherung	Headspace
Beginn der Probenahme	11:40 Uhr
Ende der Probenahme	11:45 Uhr
Probenluftvolumen	2 * 20 ml (Headspace)

(cand.-geol. S. Reifenscheidt)

Entnahmeprotokoll Bodenluft

Allgemeine Daten	
Projekt	Bereich Bahnhof Kleve - Kindergarten
Proj.-Nr.	a 1424/19
Institution	Geokom (Tel.: 0 20 64 / 81 0 81 ; Fax: 0 20 64 / 81 0 82)
Probennehmer	S. Reifenscheidt
Bezeichnung der Entnahmestelle	BLM 8
Entnahmeort	RKS 8
Oberfläche	Auffüllung
Datum	15.01.2019
Witterung	wechselhaft
Außenluftdruck	1015 mbar
Außenlufttemperatur	6 °C
Bodenlufttemperatur	8,0 °C
Daten zur Probenahme	
Entnahmegesät	Membranpumpe vom Typ DuPont Air Sampler P 2500 B
Art der Bodenluftmessstelle	1" HDPE, temporär
Ausbau der Bodenluftmessstelle	1 m Vollrohr + 1 m Filterrohr
Oberflächenabdichtung	Quellton: X Schnellzement:
Totvolumen	4 l
Pumpvolumen bis Probenahme	12 l
Analysenparameter	BTEX / TMB, LHKW
Probengefäß / Anreicherung	Headspace
Beginn der Probenahme	11:30 Uhr
Ende der Probenahme	11:35 Uhr
Probenluftvolumen	2 * 20 ml (Headspace)

(cand.-geol. S. Reifenscheidt)

Anhang B

Eurofins Umwelt West GmbH - Zieglerstraße 11 a - 52078 - Aachen

Geokom
Kirchstr. 79a
46539 Dinslaken

Titel: Prüfbericht zu Auftrag 01902509
Prüfberichtsnummer: AR-19-JA-000386-01

Auftragsbezeichnung: a 1424/19 Bereich Bahnhof Kleve - Kindergarten

Anzahl Proben: 3
Probenart: Bodenluft
Probenahmedatum: 15.01.2019
Probenehmer: Auftraggeber
Probeneingangsdatum: 18.01.2019
Prüfzeitraum: 18.01.2019 - 24.01.2019

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die untersuchten Prüfgegenstände. Sofern die Probenahme nicht durch unser Labor oder in unserem Auftrag erfolgte, wird hierfür keine Gewähr übernommen. Dieser Prüfbericht enthält eine qualifizierte elektronische Signatur und darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Auszüge oder Änderungen bedürfen in jedem Einzelfall der Genehmigung der EUROFINS UMWELT.

Es gelten die Allgemeinen Verkaufsbedingungen (AVB), sofern nicht andere Regelungen vereinbart sind. Die aktuellen AVB können Sie unter <http://www.eurofins.de/umwelt/avb.aspx> einsehen.

Das beauftragte Prüflaboratorium ist durch die DAkkS nach DIN EN ISO/IEC 17025:2005 akkreditiert. Die Akkreditierung gilt nur für den in der Urkundenanlage (D-PL-14078-01-00) aufgeführten Umfang.

Günter Heimbüchel
Niederlassungsleitung
Tel. +49 241 94 68 621

Digital signiert, 24.01.2019
Günter Heimbüchel
Niederlassungsleitung



				Probenbezeichnung		BLM 1	BLM 3	BLM 8
				Probenahmedatum/ -zeit		15.01.2019	15.01.2019	15.01.2019
				Probennummer		019008469	019008470	019008471
Parameter	Lab.	Akk.	Methode	BG	Einheit			
BTEX und aromatische Kohlenwasserstoffe aus der Luftprobe								
Benzol	AN	LG004	VDI 3865 Blatt 4: 2000-12	1,0	mg/m ³	< 1,0	< 1,0	< 1,0
Toluol	AN	LG004	VDI 3865 Blatt 4: 2000-12	1,0	mg/m ³	< 1,0	< 1,0	< 1,0
Ethylbenzol	AN	LG004	VDI 3865 Blatt 4: 2000-12	1,0	mg/m ³	< 1,0	< 1,0	< 1,0
m-/p-Xylol	AN	LG004	VDI 3865 Blatt 4: 2000-12	1,0	mg/m ³	< 1,0	< 1,0	< 1,0
o-Xylol	AN	LG004	VDI 3865 Blatt 4: 2000-12	1,0	mg/m ³	< 1,0	< 1,0	< 1,0
1,3,5-Trimethylbenzol (Mesitylen)	AN	LG004	VDI 3865 Blatt 4: 2000-12	1,0	mg/m ³	< 1,0	< 1,0	< 1,0
1,2,4-Trimethylbenzol	AN	LG004	VDI 3865 Blatt 4: 2000-12	1,0	mg/m ³	< 1,0	< 1,0	< 1,0
1,2,3-Trimethylbenzol	AN	LG004	VDI 3865 Blatt 4: 2000-12	1,0	mg/m ³	< 1,0	< 1,0	< 1,0
Summe BTEX + TMB	AN	LG004	VDI 3865 Blatt 4: 2000-12		mg/m ³	(n. b.) ¹⁾	(n. b.) ¹⁾	(n. b.) ¹⁾

LHKW aus der Luftprobe

Vinylchlorid	AN	LG004	VDI 3865 Blatt 4: 2000-12	1,0	mg/m ³	< 1,0	< 1,0	< 1,0
Dichlormethan	AN	LG004	VDI 3865 Blatt 4: 2000-12	1,0	mg/m ³	< 1,0	< 1,0	< 1,0
trans-1,2-Dichlorethen	AN	LG004	VDI 3865 Blatt 4: 2000-12	1,0	mg/m ³	< 1,0	< 1,0	< 1,0
cis-1,2-Dichlorethen	AN	LG004	VDI 3865 Blatt 4: 2000-12	1,0	mg/m ³	< 1,0	< 1,0	< 1,0
Chloroform (Trichlormethan)	AN	LG004	VDI 3865 Blatt 4: 2000-12	1,0	mg/m ³	< 1,0	< 1,0	< 1,0
1,1,1-Trichlorethan	AN	LG004	VDI 3865 Blatt 4: 2000-12	1,0	mg/m ³	< 1,0	< 1,0	< 1,0
Tetrachlormethan	AN	LG004	VDI 3865 Blatt 4: 2000-12	1,0	mg/m ³	< 1,0	< 1,0	< 1,0
Trichlorethen	AN	LG004	VDI 3865 Blatt 4: 2000-12	1,0	mg/m ³	< 1,0	< 1,0	< 1,0
Tetrachlorethen	AN	LG004	VDI 3865 Blatt 4: 2000-12	1,0	mg/m ³	< 1,0	< 1,0	< 1,0
1,1-Dichlorethen	AN	LG004	VDI 3865 Blatt 4: 2000-12	1,0	mg/m ³	< 1,0	< 1,0	< 1,0
1,2-Dichlorethan	AN	LG004	VDI 3865 Blatt 4: 2000-12	1,0	mg/m ³	< 1,0	< 1,0	< 1,0
Summe LHKW (10) + Vinylchlorid	AN	LG004	VDI 3865 Blatt 4: 2000-12		mg/m ³	(n. b.) ¹⁾	(n. b.) ¹⁾	(n. b.) ¹⁾

Erläuterungen

BG - Bestimmungsgrenze

Lab. - Kürzel des durchführenden Labors

Akkr. - Akkreditierungskürzel des Prüflabors

Kommentare zu Ergebnissen

¹⁾ nicht berechenbar, da alle Werte < BG.

Die mit AN gekennzeichneten Parameter wurden von Eurofins Umwelt West GmbH (Wesseling) analysiert. Die mit LG004 gekennzeichneten Parameter sind nach DIN EN ISO/IEC 17025:2005 D-PL-14078-01-00 akkreditiert.

Eurofins Umwelt West GmbH - Zieglerstraße 11 a - 52078 - Aachen

Geokom
Kirchstr. 79a
46539 Dinslaken

Titel: Prüfbericht zu Auftrag 01902503
Prüfberichtsnummer: AR-19-JA-000370-01

Auftragsbezeichnung: a 1424/19 Bereich Bahnhof Kleve - Kindergarten

Anzahl Proben: 3
Probenart: Boden
Probenahmedatum: 14.01.2019
Probenehmer: Auftraggeber
Probeneingangsdatum: 18.01.2019
Prüfzeitraum: 18.01.2019 - 24.01.2019

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die untersuchten Prüfgegenstände. Sofern die Probenahme nicht durch unser Labor oder in unserem Auftrag erfolgte, wird hierfür keine Gewähr übernommen. Dieser Prüfbericht enthält eine qualifizierte elektronische Signatur und darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Auszüge oder Änderungen bedürfen in jedem Einzelfall der Genehmigung der EUROFINS UMWELT.

Es gelten die Allgemeinen Verkaufsbedingungen (AVB), sofern nicht andere Regelungen vereinbart sind. Die aktuellen AVB können Sie unter <http://www.eurofins.de/umwelt/avb.aspx> einsehen.

Das beauftragte Prüflaboratorium ist durch die DAkkS nach DIN EN ISO/IEC 17025:2005 akkreditiert. Die Akkreditierung gilt nur für den in der Urkundenanlage (D-PL-14078-01-00) aufgeführten Umfang.

Günter Heimbüchel
Niederlassungsleitung
Tel. +49 241 94 68 621

Digital signiert, 24.01.2019
Reiner Schulz
Prüfleitung



Eurofins Umwelt West GmbH - Zieglerstraße 11 a - 52078 - Aachen

Geokom
Kirchstr. 79a
46539 Dinslaken

Titel: Prüfbericht zu Auftrag 01902503
Prüfberichtsnummer: AR-19-JA-000371-01

Auftragsbezeichnung: a 1424/19 Bereich Bahnhof Kleve - Kindergarten

Anzahl Proben: 5
Probenart: Boden
Probenahmedatum: 15.01.2019, 14.01.2019
Probenehmer: Auftraggeber
Probeneingangsdatum: 18.01.2019
Prüfzeitraum: 18.01.2019 - 24.01.2019

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die untersuchten Prüfgegenstände. Sofern die Probenahme nicht durch unser Labor oder in unserem Auftrag erfolgte, wird hierfür keine Gewähr übernommen. Dieser Prüfbericht enthält eine qualifizierte elektronische Signatur und darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Auszüge oder Änderungen bedürfen in jedem Einzelfall der Genehmigung der EUROFINS UMWELT.

Es gelten die Allgemeinen Verkaufsbedingungen (AVB), sofern nicht andere Regelungen vereinbart sind. Die aktuellen AVB können Sie unter <http://www.eurofins.de/umwelt/avb.aspx> einsehen.

Das beauftragte Prüflaboratorium ist durch die DAkkS nach DIN EN ISO/IEC 17025:2005 akkreditiert. Die Akkreditierung gilt nur für den in der Urkundenanlage (D-PL-14078-01-00) aufgeführten Umfang.

Günter Heimbüchel
Niederlassungsleitung
Tel. +49 241 94 68 621

Digital signiert, 24.01.2019
Reiner Schulz
Prüfleitung



Probenbezeichnung	MP 5.1/6.1	MP 1.1/1.2	MP 2.1/4.1
Probenahmedatum/ -zeit	15.01.2019	15.01.2019	15.01.2019
Probennummer	019008465	019008463	019008464

Parameter	Lab.	Akk.	Methode	BG	Einheit			
-----------	------	------	---------	----	---------	--	--	--

Probenvorbereitung Feststoffe

Probenmenge inkl. Verpackung	AN		DIN 19747: 2009-07		kg	0,6	0,4	0,7
Fremdstoffe (Art)	AN	LG004	DIN 19747: 2009-07			nein	nein	nein
Fremdstoffe (Menge)	AN	LG004	DIN 19747: 2009-07		g	0,0	0,0	0,0
Siebrückstand > 10mm	AN	LG004	DIN 19747: 2009-07			ja	ja	ja

Physikalisch-chemische Kenngrößen aus der Originalsubstanz

Trockenmasse	AN	LG004	DIN EN 14346: 2007-03	0,1	Ma.-%	85,4	77,2	95,6
--------------	----	-------	-----------------------	-----	-------	------	------	------

Elemente aus dem Königswasseraufschluss nach DIN EN 13657

Arsen (As)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0,8	mg/kg TS	11,0	14,1	7,8
Blei (Pb)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	2	mg/kg TS	29	60	52
Cadmium (Cd)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0,2	mg/kg TS	< 0,2	0,3	0,3
Chrom (Cr)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	1	mg/kg TS	26	24	57
Kupfer (Cu)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	1	mg/kg TS	16	213	24
Nickel (Ni)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	1	mg/kg TS	26	40	26
Quecksilber (Hg)	AN	LG004	DIN EN ISO 12846: 2012-08	0,07	mg/kg TS	0,11	0,13	0,16
Zink (Zn)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	1	mg/kg TS	51	131	138

Organische Summenparameter aus der Originalsubstanz

EOX	AN	LG004	DIN 38414-S17: 2017-01	1,0	mg/kg TS	< 1,0	< 1,0	< 1,0
Kohlenwasserstoffe C10-C22	AN	LG004	DIN EN 14039: 2005-01/LAGA KW/04: 2009-12	40	mg/kg TS	< 40	< 40	< 40
Kohlenwasserstoffe C10-C40	AN	LG004	DIN EN 14039: 2005-01/LAGA KW/04: 2009-12	40	mg/kg TS	< 40	< 40	44

Probenbezeichnung	MP 5.1/6.1	MP 1.1/1.2	MP 2.1/4.1
Probenahmedatum/ -zeit	15.01.2019	15.01.2019	15.01.2019
Probennummer	019008465	019008463	019008464

Parameter	Lab.	Akk.	Methode	BG	Einheit			
PAK aus der Originalsubstanz								
Naphthalin	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	0,06
Acenaphthylen	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	0,08	0,21
Acenaphthen	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Fluoren	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Phenanthren	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,14	0,33	0,79
Anthracen	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	0,12	0,20
Fluoranthren	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,42	1,8	2,0
Pyren	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,33	1,7	1,8
Benzo[a]anthracen	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,25	0,80	1,0
Chrysen	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,18	0,65	0,96
Benzo[b]fluoranthren	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,36	1,1	1,8
Benzo[k]fluoranthren	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,13	0,38	0,61
Benzo[a]pyren	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,23	0,83	1,2
Indeno[1,2,3-cd]pyren	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,16	0,54	1,0
Dibenzo[a,h]anthracen	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	0,08	0,15
Benzo[ghi]perylen	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,17	0,58	1,1
Summe 16 EPA-PAK exkl.BG	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05		mg/kg TS	2,37	8,99	12,9
Summe 15 PAK ohne Naphthalin exkl.BG	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05		mg/kg TS	2,37	8,99	12,8

PCB aus der Originalsubstanz

PCB 28	AN	LG004	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01	< 0,01
PCB 52	AN	LG004	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01	< 0,01
PCB 101	AN	LG004	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01	< 0,01
PCB 153	AN	LG004	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01	< 0,01
PCB 138	AN	LG004	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01	< 0,01
PCB 180	AN	LG004	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Summe 6 DIN-PCB exkl. BG	AN	LG004	DIN EN 15308: 2016-12		mg/kg TS	(n. b.) ¹⁾	(n. b.) ¹⁾	(n. b.) ¹⁾
PCB 118	AN	LG004	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Summe PCB (7)	AN	LG004	DIN EN 15308: 2016-12		mg/kg TS	(n. b.) ¹⁾	(n. b.) ¹⁾	(n. b.) ¹⁾

Physikalisch-chemische Kenngrößen aus dem 10:1-Schüttelauat nach DIN EN 12457-4

pH-Wert	AN	LG004	DIN 38404-C5: 2009-07			8,3	8,4	9,5
Temperatur pH-Wert	AN	LG004	DIN 38404-C4: 1976-12		°C	18,6	21,3	22,1
Leitfähigkeit bei 25°C	AN	LG004	DIN EN 27888: 1993-11	5	µS/cm	114	120	53

Anionen aus dem 10:1-Schüttelauat nach DIN EN 12457-4

Chlorid (Cl)	AN	LG004	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07	1,0	mg/l	< 1,0	< 1,0	< 1,0
Sulfat (SO ₄)	AN	LG004	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07	1,0	mg/l	3,8	4,6	2,0

Probenbezeichnung	MP 5.1/6.1	MP 1.1/1.2	MP 2.1/4.1
Probenahmedatum/ -zeit	15.01.2019	15.01.2019	15.01.2019
Probennummer	019008465	019008463	019008464

Parameter	Lab.	Akk.	Methode	BG	Einheit			
-----------	------	------	---------	----	---------	--	--	--

Elemente aus dem 10:1-Schütteleuat nach DIN EN 12457-4

Arsen (As)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0,001	mg/l	0,002	0,001	0,005
Blei (Pb)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0,001	mg/l	< 0,001	0,003	< 0,001
Cadmium (Cd)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0,0003	mg/l	< 0,0003	< 0,0003	< 0,0003
Chrom (Cr)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0,001	mg/l	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Kupfer (Cu)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0,005	mg/l	< 0,005	< 0,005	< 0,005
Nickel (Ni)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0,001	mg/l	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Quecksilber (Hg)	AN	LG004	DIN EN ISO 12846: 2012-08	0,0002	mg/l	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002
Zink (Zn)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0,01	mg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01

Organische Summenparameter aus dem 10:1-Schütteleuat nach DIN EN 12457-4

Phenolindex, wasserdampflich	AN	LG004	DIN EN ISO 14402 (H37): 1999-12	0,010	mg/l	< 0,010	< 0,010	< 0,010
---------------------------------	----	-------	------------------------------------	-------	------	---------	---------	---------

Probenbezeichnung	MP 7.1/7.2/9.1	MP 3.2/3.3/8.2/ 8.3
Probenahmedatum/ -zeit	15.01.2019	14.01.2019
Probennummer	019008466	019008467

Parameter	Lab.	Akk.	Methode	BG	Einheit		
-----------	------	------	---------	----	---------	--	--

Probenvorbereitung Feststoffe

Probenmenge inkl. Verpackung	AN		DIN 19747: 2009-07		kg	0,7	0,5
Fremdstoffe (Art)	AN	LG004	DIN 19747: 2009-07			nein	nein
Fremdstoffe (Menge)	AN	LG004	DIN 19747: 2009-07		g	0,0	0,0
Siebrückstand > 10mm	AN	LG004	DIN 19747: 2009-07			ja	ja

Physikalisch-chemische Kenngrößen aus der Originalsubstanz

Trockenmasse	AN	LG004	DIN EN 14346: 2007-03	0,1	Ma.-%	89,8	82,7
--------------	----	-------	-----------------------	-----	-------	------	------

Elemente aus dem Königswasseraufschluss nach DIN EN 13657

Arsen (As)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0,8	mg/kg TS	8,0	11,1
Blei (Pb)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	2	mg/kg TS	70	53
Cadmium (Cd)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0,2	mg/kg TS	0,3	0,3
Chrom (Cr)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	1	mg/kg TS	18	21
Kupfer (Cu)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	1	mg/kg TS	47	148
Nickel (Ni)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	1	mg/kg TS	32	48
Quecksilber (Hg)	AN	LG004	DIN EN ISO 12846: 2012-08	0,07	mg/kg TS	0,22	0,18
Zink (Zn)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	1	mg/kg TS	104	102

Organische Summenparameter aus der Originalsubstanz

EOX	AN	LG004	DIN 38414-S17: 2017-01	1,0	mg/kg TS	< 1,0	< 1,0
Kohlenwasserstoffe C10-C22	AN	LG004	DIN EN 14039: 2005-01/LAGA KW/04: 2009-12	40	mg/kg TS	< 40	< 40
Kohlenwasserstoffe C10-C40	AN	LG004	DIN EN 14039: 2005-01/LAGA KW/04: 2009-12	40	mg/kg TS	49	75

Probenbezeichnung	MP 7.1/7.2/9.1	MP 3.2/3.3/8.2/ 8.3
Probenahmedatum/ -zeit	15.01.2019	14.01.2019
Probennummer	019008466	019008467

Parameter	Lab.	Akk.	Methode	BG	Einheit		
PAK aus der Originalsubstanz							
Naphthalin	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,14	0,44
Acenaphthylen	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,07	0,08
Acenaphthen	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,06	0,18
Fluoren	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,06	0,18
Phenanthren	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	1,3	1,8
Anthracen	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,36	0,37
Fluoranthren	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	3,0	2,4
Pyren	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	2,4	2,0
Benzo[a]anthracen	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	1,9	1,1
Chrysen	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	1,8	1,0
Benzo[b]fluoranthren	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	2,7	1,5
Benzo[k]fluoranthren	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,90	0,49
Benzo[a]pyren	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	1,8	0,96
Indeno[1,2,3-cd]pyren	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	1,2	0,60
Dibenzo[a,h]anthracen	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,24	0,12
Benzo[ghi]perylen	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	1,3	0,68
Summe 16 EPA-PAK exkl.BG	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05		mg/kg TS	19,2	13,9
Summe 15 PAK ohne Naphthalin exkl.BG	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05		mg/kg TS	19,1	13,5

PCB aus der Originalsubstanz

PCB 28	AN	LG004	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01
PCB 52	AN	LG004	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01
PCB 101	AN	LG004	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01
PCB 153	AN	LG004	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01
PCB 138	AN	LG004	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01
PCB 180	AN	LG004	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01
Summe 6 DIN-PCB exkl. BG	AN	LG004	DIN EN 15308: 2016-12		mg/kg TS	(n. b.) ¹⁾	(n. b.) ¹⁾
PCB 118	AN	LG004	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01
Summe PCB (7)	AN	LG004	DIN EN 15308: 2016-12		mg/kg TS	(n. b.) ¹⁾	(n. b.) ¹⁾

Physikalisch-chemische Kenngrößen aus dem 10:1-Schütteluat nach DIN EN 12457-4

pH-Wert	AN	LG004	DIN 38404-C5: 2009-07			8,6	7,9
Temperatur pH-Wert	AN	LG004	DIN 38404-C4: 1976-12		°C	20,0	19,9
Leitfähigkeit bei 25°C	AN	LG004	DIN EN 27888: 1993-11	5	µS/cm	88	245

Anionen aus dem 10:1-Schütteluat nach DIN EN 12457-4

Chlorid (Cl)	AN	LG004	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07	1,0	mg/l	< 1,0	< 1,0
Sulfat (SO ₄)	AN	LG004	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07	1,0	mg/l	5,9	61

Probenbezeichnung	MP 7.1/7.2/9.1	MP 3.2/3.3/8.2/ 8.3
Probenahmedatum/ -zeit	15.01.2019	14.01.2019
Probennummer	019008466	019008467

Parameter	Lab.	Akk.	Methode	BG	Einheit		
-----------	------	------	---------	----	---------	--	--

Elemente aus dem 10:1-Schütteleuat nach DIN EN 12457-4

Arsen (As)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0,001	mg/l	0,003	< 0,001
Blei (Pb)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0,001	mg/l	0,001	< 0,001
Cadmium (Cd)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0,0003	mg/l	< 0,0003	< 0,0003
Chrom (Cr)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0,001	mg/l	< 0,001	< 0,001
Kupfer (Cu)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0,005	mg/l	< 0,005	< 0,005
Nickel (Ni)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0,001	mg/l	< 0,001	< 0,001
Quecksilber (Hg)	AN	LG004	DIN EN ISO 12846: 2012-08	0,0002	mg/l	< 0,0002	< 0,0002
Zink (Zn)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0,01	mg/l	< 0,01	< 0,01

Organische Summenparameter aus dem 10:1-Schütteleuat nach DIN EN 12457-4

Phenolindex, wasserdampflich	AN	LG004	DIN EN ISO 14402 (H37): 1999-12	0,010	mg/l	< 0,010	< 0,010
---------------------------------	----	-------	------------------------------------	-------	------	---------	---------

Erläuterungen

BG - Bestimmungsgrenze

Lab. - Kürzel des durchführenden Labors

Akk. - Akkreditierungskürzel des Prüflabors

Kommentare zu Ergebnissen

¹⁾ nicht berechenbar, da alle Werte < BG.

Die mit AN gekennzeichneten Parameter wurden von Eurofins Umwelt West GmbH (Wesseling) analysiert. Die mit LG004 gekennzeichneten Parameter sind nach DIN EN ISO/IEC 17025:2005 D-PL-14078-01-00 akkreditiert.

Probenbezeichnung	P 3.4	P 3.7	P 8.6
Probenahmedatum/ -zeit	14.01.2019	14.01.2019	14.01.2019
Probennummer	019008460	019008461	019008462

Parameter	Lab.	Akk.	Methode	BG	Einheit			
-----------	------	------	---------	----	---------	--	--	--

Physikalisch-chemische Kenngrößen aus der Originalsubstanz

Trockenmasse	AN	LG004	DIN EN 14346: 2007-03	0,1	Ma.-%	72,2	92,0	91,7
--------------	----	-------	-----------------------	-----	-------	------	------	------

Organische Summenparameter aus der Originalsubstanz

Kohlenwasserstoffe C10-C22	AN	LG004	DIN EN 14039: 2005-01/LAGA KW/04: 2009-12	40	mg/kg TS	390	270	97
Kohlenwasserstoffe C10-C40	AN	LG004	DIN EN 14039: 2005-01/LAGA KW/04: 2009-12	40	mg/kg TS	410	290	110

BTEX und aromatische Kohlenwasserstoffe aus der Originalsubstanz

Benzol	AN	LG004	HLUG HB Bd.7 Teil 4: 2000-08	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Toluol	AN	LG004	HLUG HB Bd.7 Teil 4: 2000-08	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Ethylbenzol	AN	LG004	HLUG HB Bd.7 Teil 4: 2000-08	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
m-/p-Xylol	AN	LG004	HLUG HB Bd.7 Teil 4: 2000-08	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
o-Xylol	AN	LG004	HLUG HB Bd.7 Teil 4: 2000-08	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
1,3,5-Trimethylbenzol (Mesitylen)	AN	LG004	HLUG HB Bd.7 Teil 4: 2000-08	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
1,2,4-Trimethylbenzol	AN	LG004	HLUG HB Bd.7 Teil 4: 2000-08	0,05	mg/kg TS	< 0,05	1,0	< 0,05
1,2,3-Trimethylbenzol	AN	LG004	HLUG HB Bd.7 Teil 4: 2000-08	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Summe BTEX + TMB	AN	LG004	HLUG HB Bd.7 Teil 4: 2000-08		mg/kg TS	(n. b.) ¹⁾	1,0	(n. b.) ¹⁾

Erläuterungen

BG - Bestimmungsgrenze

Lab. - Kürzel des durchführenden Labors

Akk. - Akkreditierungskürzel des Prüflabors

Kommentare zu Ergebnissen

¹⁾ nicht berechenbar, da alle Werte < BG.

Die mit AN gekennzeichneten Parameter wurden von Eurofins Umwelt West GmbH (Wesseling) analysiert. Die mit LG004 gekennzeichneten Parameter sind nach DIN EN ISO/IEC 17025:2005 D-PL-14078-01-00 akkreditiert.

Geokom

Anlagen



Legende

- Rammkernsondierung
- Rammkernsondierung mit temporärer Bodenluftmessstelle
- Kanaldeckel [13,76 m ü. NN]

10 0 10 20 30 m



1:800

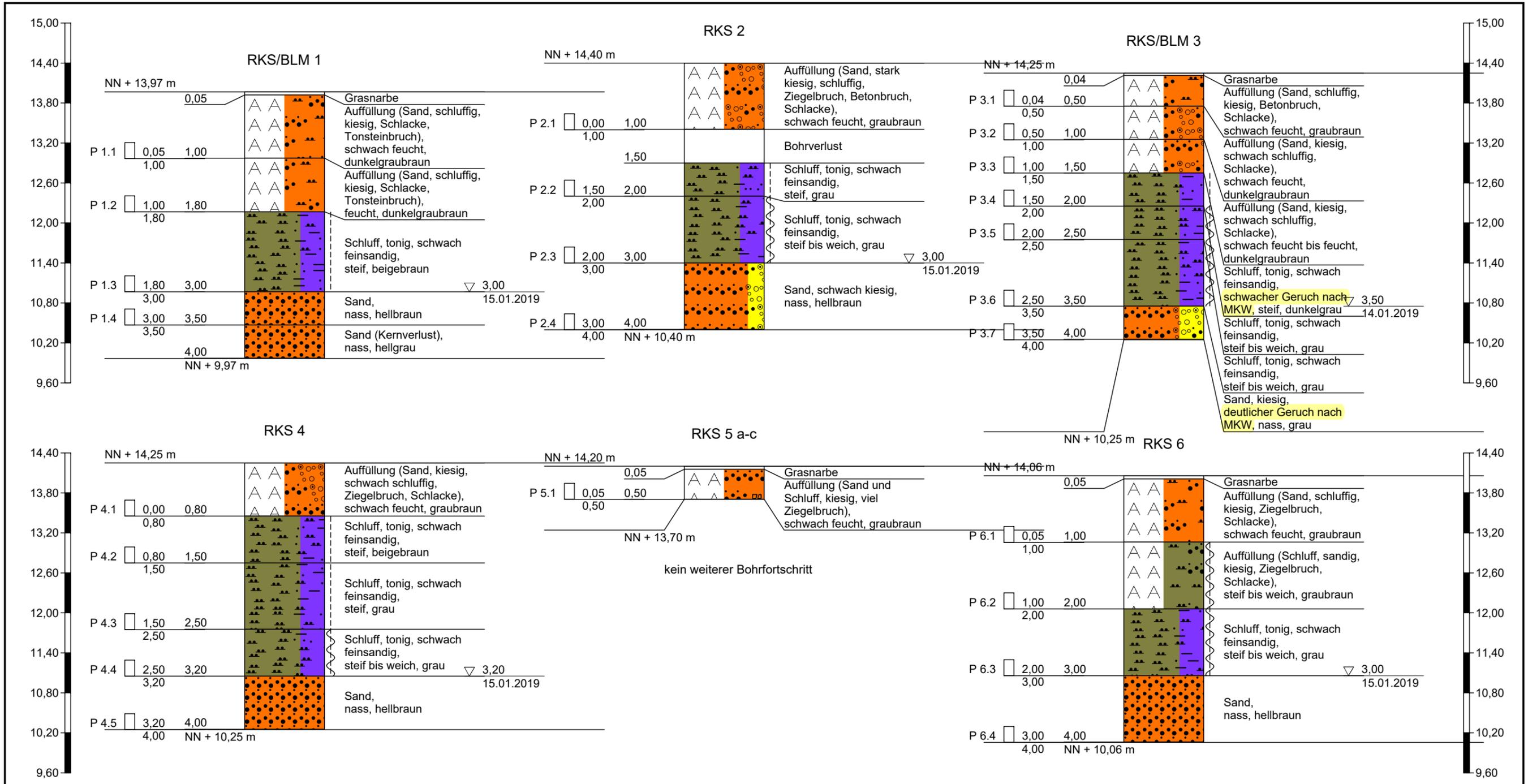
bei DIN A4

Lageplan

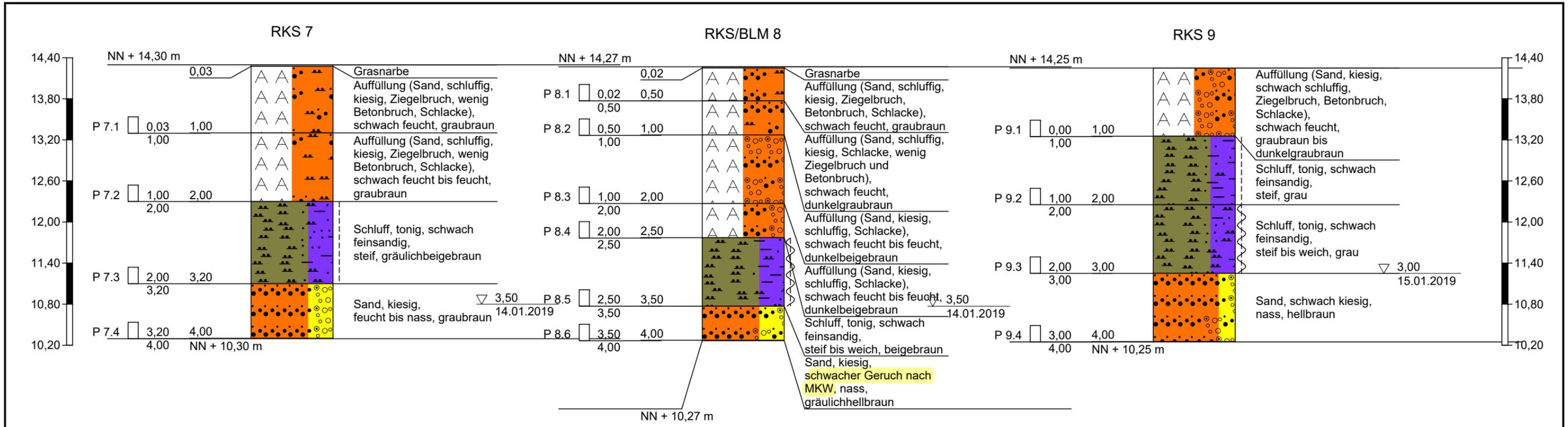
Geokom

Anlage 1

Maßnahme:	Bereich Bahnhof in Kleve - Kindergarten
Auftraggeber:	Stadt Kleve
Datum:	16.01.2019
Proj.-Nr.:	a 1424/19



Geokom		Anlage 2	
Bohrprofile RKS/BLM 1 - RKS 6			
Maßnahme:	Bereich Bahnhof in Kleve – Kindergarten		
Auftraggeber:	Stadt Kleve		
Datum:	16.01.2019		
Höhenmaßstab:	1 : 60	bei DIN A3	Proj.-Nr.: a 1424/19



Geokom	Anlage 3
Bohrprofile RKS 7 - RKS 9	
Maßnahme:	Bereich Bahnhof in Kleve – Kindergarten
Auftraggeber:	Stadt Kleve
Datum:	16.01.2019
Höhenmaßstab: 1 : 60	bei DIN A3 Proj.-Nr.: a 1424/19

Boden- und Felsarten



Auffüllung, A



Kies, G, kiesig, g



Feinsand, fS, feinsandig, fs



Sand, S, sandig, s



Schluff, U, schluffig, u



Ton, T, tonig, t

Signaturen der Umweltgeologie (nicht DIN-gemäß)



Ziegelbruch, Zb, mit Ziegelbruchstücken, zb



Betonbruch, Bt, mit Betonbruch, bt



Schlacke, Sl, mit Schlacken, sl

Korngrößenbereich

f - fein
m - mittel
g - grob

Nebenanteile

' - schwach (<15%)
- - stark (30-40%)

Konsistenz



breiig



weich



steif



halbfest



fest

Proben

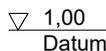
A1  1,00 Probe Nr 1, entnommen mit einem Verfahren der Entnahmekategorie A aus 1,00 m Tiefe

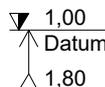
B1  1,00 Probe Nr 1, entnommen mit einem Verfahren der Entnahmekategorie B aus 1,00 m Tiefe

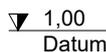
C1  1,00 Probe Nr 1, entnommen mit einem Verfahren der Entnahmekategorie C aus 1,00 m Tiefe

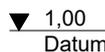
W1  1,00 Wasserprobe Nr 1 aus 1,00 m Tiefe

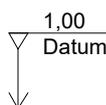
Grundwasser

 1,00 Datum Grundwasser am Datum in 1,00 m unter Gelände angebohrt

 1,00 Datum Grundwasser in 1,80 m unter Gelände angebohrt, Anstieg des Wassers auf 1,00 m unter Gelände am Datum

 1,00 Datum Grundwasser nach Beendigung der Bohrarbeiten am Datum

 1,00 Datum Ruhewasserstand in einem ausgebauten Bohrloch

 1,00 Datum Wasser versickert in 1,00 m unter Gelände