



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

**Umgestaltung „Alter Parkplatz“ auf dem
Betriebsgelände Steintor in Emmerich
- Ergebnisse einer orientierenden
altlastentechnischen Bodenuntersuchung -**

Auftraggeber: KLK Emmerich GmbH

Projekt-Nr.: a 1310/17

erstellt am: 18. April 2017

Inhaltsverzeichnis

1	Vorgang und Veranlassung.....	1
2	Verwendete Unterlagen	1
3	Untersuchungsprogramm.....	1
4	Durchgeführte Tätigkeiten.....	2
4.1	Rammkernsondierungen	2
4.2	Organoleptische Ansprache des Bohrgutes.....	3
4.3	Feststoffprobennahmen	3
4.4	Vermessungsarbeiten	3
4.5	Zusammenfassender Überblick der technischen Geländeerkundung.....	3
4.6	Laboruntersuchungen.....	4
4.6.1	Laborarbeiten, Analysenmethoden, Probenvorbehandlung	4
4.6.2	Feststoffuntersuchungen	4
5	Ergebnisse der Geländearbeiten.....	5
5.1	Bodenaufbau	5
5.2	Aktuelle Bodenwasserverhältnisse.....	6
5.3	Langfristige Grundwasserverhältnisse	7
5.4	Organoleptische Eigenschaften des Bohrgutes	7
6	Ergebnisse und Beurteilung der chemischen Analysen	8
6.1	Abfallrechtliche Beurteilung.....	8
6.2	Bodenschutzrechtliche Beurteilung.....	11
7	Schlussfolgerungen.....	13
8	Schlussbemerkungen.....	15

Anhang

Anhang A Datenblätter des chemischen Labors

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Lage der Untersuchungsfläche und der Grundwassermessstelle	7
Abbildung 2: Bohrprofile der Sondierungen RKS 1 - RKS 3 mit LAGA-Klassifizierungen und Grundwasserstand (MHGW)	11

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Umfang der technischen Geländeerkundung	3
Tabelle 2: Makroskopisch erkennbare Zusammensetzung der analysierten Bodenproben mit Feststoffuntersuchungsprogramm	5
Tabelle 3: Erbohrte Liegendgrenzen der Auffüllung nach Daten der Rammkernsondierungen	6
Tabelle 4: Auflistung der verwendeten Grundwassermessstelle inkl. statistischer Auswertung der Grundwasserspiegelstände	7
Tabelle 5: Messergebnisse der Feststoffuntersuchungen in der Originalsubstanz und im Eluat sowie Zuordnungswerte „Boden“ / „Gemische“ der Richtlinie der Länderarbeitsgemeinschaft Abfall „Technische Regeln“ (Nov. 1997)	10
Tabelle 6: Messergebnisse (Auffüllung) und verwendete Prüfwerte für den Wirkungspfad Boden \Rightarrow Grundwasser nach Anhang 2 Nr. 3.1 der BBodSchV	13

Anlagenverzeichnis

Anlage 1 Lageskizze der Aufschlusspunkte (ohne Maßstab)

Anlage 2 Bohrprofile im Maßstab der Höhe von 1 : 35

Legende der Lockergesteine

1 Vorgang und Veranlassung

Im Zusammenhang mit einer geplanten Umgestaltung für den Bereich „Alter Parkplatz“ an der Werkseinfahrt der KLK Emmerich GmbH (Wardstraße) wurde von der Kreisverwaltung Kleve eine Bodenuntersuchung gefordert, um die Qualität des eingebauten Unterbaus der aktuellen Parkplatzfläche orientierend aus abfall- und bodenschutzrechtlicher Sicht zu überprüfen.

Basierend auf einem Angebot vom 20.02.2017 erteilte die KLK Emmerich GmbH den Auftrag zur Durchführung der Arbeiten und zur Erstellung eines Berichtes.

2 Verwendete Unterlagen

Die OEKOPLAN Ingenieure GmbH & Co. KG, Hamminkeln-Mehrhoog, stellte folgende Unterlage in digitaler Form zur Verfügung:

- [1] OEKOPLAN INGENIEURE GMBH & CO. KG: Lageplan des Untersuchungsbereiches mit Kennzeichnung der geplanten Aufschlusspunkte und mit Auflistung des Untersuchungsprogramms

3 Untersuchungsprogramm

Das mit der Kreisverwaltung Kleve abgestimmte Untersuchungskonzept sah zunächst eine verwertungstechnische Untersuchung des angefüllten Bodenprofils unterhalb der Parkplatzversiegelung an 7 Punkten vor. Mit Hilfe von Rammkernsondierungen sollte die Bodenqualität bis maximal 4 m unter Geländeniveau erkundet werden. In Abhängigkeit von den Analyseergebnissen sollten bei relevanten Auffälligkeiten in einem weiteren Bearbeitungsschritt bodenschutzrechtliche Untersuchungen im Hinblick auf den Wirkungspfad Boden \Rightarrow Grundwasser durchgeführt werden. Im Einzelnen waren schwerpunktmäßig folgende Tätigkeiten vorgesehen:

- Beschaffung und Auswertung von Leitungsplänen.
- Vorbohren der versiegelten Aufschlusspunkte mit Hilfe eines Schlagdrehbohrers.
- Durchführung von 7 Rammkernsondierungen mit geschätzten Endteufen von 2 - 4 m zur Erkundung des Bodenaufbaus und zur Entnahme von Feststoffproben.
- Einmessen der Untersuchungspunkte nach Lage.
- Durchführung abfalltechnischer Feststoffanalysen von Bodenproben in der Originalsubstanz und im Eluat gemäß den Empfehlungen der Länderarbeitsgemeinschaft Abfall

(LAGA) zur Beurteilung der Verwertungseigenschaften. Es wurde von der Annahme ausgegangen, maximal 3 Mischproben aus 3 „Homogenbereichen“ zu analysieren.

- Erstellung eines Untersuchungsberichtes mit folgenden Inhalten:
 - Tabellarischer und grafischer Dokumentation der Untersuchungsergebnisse;
 - Beschreibung des Bodenaufbaus nach EN ISO 14688 (früher DIN 4022) sowie der aktuellen Bodenwasserverhältnisse anhand des Feuchtegehaltes des Bohrgutes;
 - Orientierender abfallrechtlicher Beurteilung von Analyseergebnissen gemäß Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA).
 - Ggf. orientierender bodenschutzrechtlicher Beurteilung von Analyseergebnissen gemäß Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung.

4 Durchgeführte Tätigkeiten

4.1 Rammkernsondierungen

Am 09. und 14.03.2017 erfolgte die technische Geländeerkundung. Nach Auswertung der beantragten Leitungspläne stellte sich heraus, dass von den 7 geplanten Aufschlusspunkten nur 5 Rammkernsondierungen (RKS 1 - RKS 5) in einem Bereich abgeteuft werden konnten, in dem keine Leitungen zu vermuten waren (s. Anlage 1). Aufgrund der durchgängigen Oberflächenversiegelung aus Verbundsteinpflaster mussten im Übrigen alle Bohrpunkte mit Hilfe eines Schlagdrehbohrers vorgebohrt werden. Während die Rammkernsondierungen RKS 1 - RKS 3 die angestrebten Endteufen von 3 - 4 m erreichten, mussten die Bohrungen RKS 4 und RKS 5 aufgrund ausbleibenden Bohrfortschritts innerhalb der Tragschicht des Parkplatzes abgebrochen werden.

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

Die Ergebnisse zum Bodenaufbau und zum Bodenfeuchtegehalt sind in Form von Bohrprofilen der Anlage 2 zu entnehmen und werden in den Abschnitten 5.1 und 5.2 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.

4.2 Organoleptische Ansprache des Bohrgutes

Das aus der Rammkernsonde stammende Bohrgut wurde organoleptisch hinsichtlich Farbe, Geruch, Konsistenz und makroskopisch erkennbarer Inhaltsstoffe überprüft. Auffälligkeiten sind, sofern vorhanden, an den Bohrprofilen vermerkt. Darüber hinaus werden im Abschnitt 5.4 die Erkenntnisse aus der organoleptischen Bodenansprache beschrieben.

4.3 Feststoffprobennahmen

Die Bodenprobennahme erfolgte unter Berücksichtigung von organoleptischen Auffälligkeiten und Horizontwechseln und mindestens je laufenden Meter (s. Bohrprofile).

Probenmaterial, das durch direkten Kontakt mit der Bohrlochwandung oder der Rammkernsonde verschleppt worden sein konnte, wurde verworfen. Unmittelbar nach der Entnahme sind die Substrate luftdicht in 720 ml Gläser gefüllt und anschließend kühl und dunkel aufbewahrt worden. Es sind insgesamt 16 Substrate (P 1.1 – P 5.1) entnommen worden, die bis 3 Monate nach Erstellung des Laborberichtes für etwaige weitere chemische Analysen zur Verfügung stehen.

4.4 Vermessungsarbeiten

Die Lage der Untersuchungspunkte wurde mittels Laser-Entfernungsmesser in Bezug auf die vorhandene Bebauung sowie auf die Grundstücksgrenzen ermittelt (s. Anlage 1).

4.5 Zusammenfassender Überblick der technischen Geländeerkundung

Nachfolgend wird eine tabellarische Übersicht der erfolgten Geländetätigkeiten gegeben:

RKS	Umsetzen [Stck]	Vorbohren [Stck]	Bohrmeter [Stck]	BPE [Stck]	Einmessen n. Lage [Stck]	An- u. Abtransport [Stck]
1	1	1	4,0	4	1	09.03.2017 14.03.2017
2	1	1	4,0	5	1	
3	1	1	3,0	5	1	
4	1	1	0,3	1	1	
5	1	1	0,5	1	1	
Summe	5	5	11,8	16	5	2

Erläuterungen:

BPE = entnommene Feststoffproben

Tabelle 1: Umfang der technischen Geländeerkundung

4.6 Laboruntersuchungen

4.6.1 Laborarbeiten, Analysemethoden, Probenvorbehandlung

Das Boden- und Bodenluftprobenmaterial 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 Analysemethoden sind den Datenblättern des chemischen Labors im Anhang A zu entnehmen.

Die verwertungstechnischen Eluatanalysen gemäß LAGA wurden im 10 : 1-Schütteleluat nach DIN 38414-S4 durchgeführt.

Die bodenschutzrechtlichen Elutionstests zur Abschätzung des Quellterms, d.h. der Ausgangskonzentration des Sickerwassers, erfolgten im 2 : 1-Schütteleluat gemäß DIN 19529 (anorganische Stoffe).

Die Feststoffproben wurden unter besonderer Berücksichtigung des Wirkungspfades Boden \Rightarrow Grundwasser sowie etwaiger verwertungstechnischer Beurteilungsaspekte in der gesamten Kornfraktion untersucht.

4.6.2 Feststoffuntersuchungen

In der nachfolgenden Tabelle 2 sind das analysierte Probenmaterial und das Feststoffuntersuchungsprogramm aufgeführt.

Es wurden zunächst 1 Mischprobe aus der Tragschicht und 2 Einzelproben aus der unterlagernden Auffüllung mit vergleichsweise hohem Fremdstoffanteil entsprechend dem Parameterumfang der LAGA in der Originalsubstanz und im S4-Eluat analysiert.

Aufgrund auffälliger Schwermetallgehalte erfolgten anschließend Nachanalysen von 2 weiteren Einzelproben. Darüber hinaus wurden in allen Einzelproben die mobilen Schwermetallgehalte im 2 : 1-Eluat bestimmt.

In der nachfolgenden Tabelle wird ein Überblick des analysierten Probenmaterials gegeben.

Auf die Analyseergebnisse wird im Abschnitt 6 eingegangen.

RKS	Probe (Teufe)			Chemische Analysen			
			Auffüllung	Zusammensetzung / Organoleptik	Feststoff LAGA TR Boden Tab. II.1.2-2/4 u. 3/5 (2004)	SM	2 : 1 Eluat n. DIN 19529 SM
1 2 3	MP 1.1/2.1/3.1 (0,10 - 0,70 m)	P 1.1 P 2.1 P 3.1	X	Sand, kiesig, schwach schluffig, Ziegel- und Betonbruch, Schlacke, graubraun	1		
2	P 2.3 (1,00 - 2,00 m)		X	Sand, kiesig, schluffig, wenig Schlacke und Betonbruch, dunkelgraubraun	1		1
	P 2.4 (2,8 - 3,60 m)		X	Sand, kiesig, schluffig bis stark schluffig, wenig Schlacke, Ziegel- und Betonbruch, dunkelgraubraun		1	1
3	P 3.3 (1,00 - 2,00 m)		X	Sand, kiesig, schluffig, Ziegel- und Betonbruch, wenig Schlacke, graubraun	1		1
	P 3.4 (2,00 - 2,60 m)		X			1	1
Summe					3	2	4

Erläuterungen:

SM = Schwermetalle nach Klärschlammverordnung zuzüglich Arsen

Tabelle 2: Makroskopisch erkennbare Zusammensetzung der analysierten Bodenproben mit Feststoffuntersuchungsprogramm

5 Ergebnisse der Geländearbeiten

5.1 Bodenaufbau

Wie den Bohrprofilen der Anlage 2 zu entnehmen ist, befindet sich im Untersuchungsbereich eine durchgängig verbreitete Oberflächenversiegelung aus **Verbundsteinpflaster**. Darunter folgt eine schwer durchteufbare, graubraune **Tragschicht**. Sie wird von einer geogenen Grundmatrix aus schwach schluffigen, kiesigen Sanden geprägt, die anthropogene Fremdstoffe in Form von Ziegel- und Betonbruch oder Schlacke enthalten. Der Fremdstoffanteil wurde der Bohrgutansprache zufolge insgesamt mit > 10 Vol.-% abgeschätzt. Die Basis der Tragschicht ist zwischen 0,4 und 0,7 m unter Ansatzniveau zu veranschlagen.

RKS	GOK [ca. mNHN]	Basis Auffüllung	
		[m u. GOK]	[mNHN]
1	16,85 ¹⁾	1,90	15,0
2		3,60	13,3
3		2,60	14,3
4		> 0,30	< 16,6
5		> 0,50	< 16,4
<i>min</i>		1,9	13,3
<i>max</i>		3,6	15,0

Erläuterungen:

RKS = Rammkernsondierung

GOK = Geländeoberkante

1) = fernmdl. Mitteilung Oekoplan GmbH & Co. KG

Tabelle 3: Erbohrte Liegendgrenzen der Auffüllung nach Daten der Rammkernsondierungen

Unterhalb der Tragschicht trafen die Sondierungen RKS 1 - RKS 3 eine dunkel- bis hellbraune **Auffüllung** an. In dieser dominieren kiesige Sande mit wechselnden Schluff-Gehalten. Auch der Anteil anthropogener Fremdstoffe (Ziegel- und Betonbruch sowie Schlacke) innerhalb der grobkörnigen bis gemischtkörnigen Grundmatrix variiert verhältnismäßig stark und reicht von < 10 Vol.-% bis > 10 Vol.-%. Die Liegendgrenze der Auffüllung wurde zwischen 1,9 und 3,6 m unter Geländeoberkante erfasst (s. neben-

stehende Tabelle). Unter Zugrundelegung einer durchschnittlichen Geländehöhe des Parkplatzes von etwa 16,85 m über NHN weist die Auffüllungsbasis somit ein absolutes Höhenniveau zwischen 13,3 und 15,0 m über NHN auf.

Der **gewachsene Boden** setzt am Aufschlusspunkt der Sondierung RKS 1 mit hellbraunen, kiesigen Sanden ein (Terrassenschotter). Die Sondierungen RKS 2 und RKS 3 trafen hingegen eine graue, bindige Deckschicht aus schwach feinsandigen, tonigen Schluffen in steifer Konsistenz an (Auenlehm).

Weitere Einzelheiten zum Bodenaufbau ergeben sich aus den Bohrprofilen der Anlage 2.

5.2 Aktuelle Bodenwasserverhältnisse

Aufgrund des geringen Feuchtegehaltes im Bohrgut ergaben sich für den Zeitpunkt der Bohrarbeiten im März 2017 keine Hinweise für wassergesättigte Bodenzonen bis 4,0 m unter Flur (ca. 12,85 m über NHN).

5.3 Langfristige Grundwasserverhältnisse

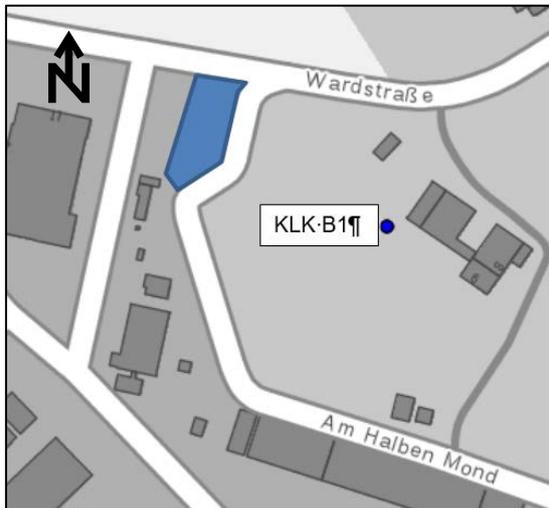


Abbildung 1: Lage der Untersuchungsfläche und der Grundwassermessstelle

Für eine Abschätzung der langfristigen Grundwasserverhältnisse sind die Messdaten des unmittelbar östlich der Untersuchungsfläche gelegenen Brunnens KLK B1 (s. nebenstehende Abbildung) ausgewertet worden, der im Fachinformationsdienst ELWAS¹ geführt wird. Für den Zeitraum 1975 - 2016 wurde für den mittleren höchsten Grundwasserstand ein Wert von 12,39 m über NHN abgeleitet (s.a. nachfolgende Tabelle, Abbildung 2 auf Seite 11 bzw. Anlage 2). Für das 98-Perzentil wurde im Übrigen ein Wert von 13,25 m über NHN ermittelt.

Messstellen-Nr.	Bezeichnung	Beobachtungszeitraum		Messturnus	Anzahl der ausgewerteten Messwerte	MHGW [m NHN]	98-Perzentil [m NHN]
		von	bis				
086 533 332	KLK B 1	1975	2016	alle 14 Tage	972	12,39	13,25

Erläuterungen:

MHW = Mittlerer höchster gemessener Grundwasserstand

98-Perzentil = 98% aller Messwerte liegen unterhalb des Wertes, 2% aller Messwerte liegen oberhalb des Wertes

Tabelle 4: Auflistung der verwendeten Grundwassermessstelle inkl. statistischer Auswertung der Grundwasserspiegelstände

5.4 Organoleptische Eigenschaften des Bohrgutes

Im Rahmen einer organoleptischen Bohrgutansprache fielen neben den im Abschnitt 5.1 genannten makroskopisch erkennbaren Fremdstoffanteilen in der Auffüllung keine weiteren Auffälligkeiten auf.

¹ ELEKTRONISCHES WASSERWIRTSCHAFTLICHES VERBUNDSYSTEM (ELWAS) - Herausgeber: Ministerium für Klimaschutz, Umwelt, Landwirtschaft, Natur und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen (MKULNV NRW) – Start-URL: <http://www.elwasweb.nrw.de/>

6 Ergebnisse und Beurteilung der chemischen Analysen

6.1 Abfallrechtliche Beurteilung

Im Rahmen einer orientierenden abfallrechtlichen Beurteilung wurden die Messergebnisse der Proben aus der Auffüllung mit den Zuordnungswerten der Länderarbeitsgemeinschaft Abfall² 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 gemäß dem vollständigen Parameterumfang der LAGA von der Mischprobe aus der **Tragschicht** (MP 1.1/2.1/3.1) führten zu der Erkenntnis, dass für Chrom mit 834 mg/kg in der Originalsubstanz ein Gehalt oberhalb des Z2-Wertes der LAGA von 600 mg/kg gemessen wurde. Im S4-Eluat konnte jedoch kein Chrom nachgewiesen werden. Darüber hinaus fiel für die elektrische Leitfähigkeit mit 7.240 µS/cm ein Ergebnis oberhalb des Z2-Wertes von 3.000 µS/cm auf. Dieser erhöhte Wert dürfte aber auf die kalkhaltige Zusammensetzung des alkalisch reagierenden Probenmaterials (pH-Wert 12,3) zurückzuführen sein, da beide Messgrößen miteinander korrespondieren.

² LÄNDERARBEITSGEMEINSCHAFT ABFALL (11.1997): Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Reststoffen / Abfällen - Technische Regeln - M20

Im Probenmaterial aus der **Auffüllung** fielen wiederholt deutlich erhöhte Schwermetallgehalte auf. Für Blei wurden mit 533 bzw. 436 mg/kg in 2 der 4 Proben (P 2.2 und P 3.3) Konzentrationen entsprechend dem Z2-Niveau der LAGA (300 - 1.000 mg/kg) gemessen. Im S4-Eluat war Blei lediglich im Spurenbereich nachweisbar. Des Weiteren traten für Kupfer mit 267 - 2.320 mg/kg durchgängig Konzentration \geq dem Z2-Niveau der LAGA auf (200 - 600 mg/kg). Die Elutionstests belegen eine Aufkonzentrierung entsprechend der Einbauklasse Z1.2. Des Weiteren waren für Zink in den o.g. Proben mit den Blei-Auffälligkeiten (P 2.2 und P 3.3) erhöhte Messergebnisse (1.730 bzw. 701 mg/kg) in Bezug auf den Z2-Wert der LAGA in Höhe von 1.500 mg/kg analysiert worden (\Rightarrow Einbauklassen \geq Z2). Allerdings verliefen auch für dieses Schwermetall die Auslaugungsversuche im S4-Eluat mit negativen Befunden unauffällig.

Weitere Einzelheiten sind der nachfolgenden Tabelle zu entnehmen.

Ifd. Nr.	Probe (Untersuchung in der ges. Kornfraktion)	Parameter																
		Arsen	Blei	Cadmium	Chrom (ges.)	Kupfer	Nickel	Quecksilber	Thallium	Zink	US EPA-PAK	Benzo(a)pyren	KW-Index	BTEX	LCKW	EOX	Cyanide ges.	PCB ₆
		[mg/kg]																

Originalsubstanz		Messwerte																	
1	MP 1.1/2.1/3.1 (0,10 - 0,70 m)	1,9	17	0,0	834	10	8,0	0,0	0,0	38	2,2	0,2	52	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3
2	P 2.3 (1,00 - 2,00 m)	16,2	533	2,9	124	2.320	143	0,0	0,0	1.730	1,5	0,1	88	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,9
3	P 2.4 (2,8 - 3,60 m)	9,3	201	0,8	47	267	74	0,4	-	342	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4	P 3.3 (1,00 - 2,00 m)	8,5	436	1,4	84	596	109	0,2	0,0	701	2,8	0,2	330	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,7
5	P 3.4 (2,00 - 2,60 m)	8,2	148	0,5	174	824	42	0,1	-	463	-	-	-	-	-	-	-	-	-

		Zuordnungswerte																	
	LAGA Z0	20	100	0,6	50	40	40	0,3	0,5	120	1	-	100	<1	<1	1	1	0,02	-
	LAGA Z1.1	30	200	1,0	100	100	1,0	1,0	300	5 (20)*	-	300	1	1	3	10	0,1	-	
	LAGA Z1.2	50	300	3,0	200	200	3,0	3,0	500	15 (50)*	-	500	3	3	5	30	0,5	-	
	LAGA Z2	150	1.000	10,0	600	600	10,0	10,0	1.500	75 (100)*	-	1.000	5	5	10	100	1	-	

Eluatanalyse		Messwerte																
Ifd. Nr.	Probe (Untersuchung in der ges. Kornfraktion)	Arsen	Blei	Cadmium	Chrom (ges.)	Kupfer	Nickel	Quecksilber	Thallium	Zink	Cyanide ges.	Chlorid	Sulfat	Phenolindex	pH	elektr. Leitf.		
		[µg/l]										[mg/l]	µg/l	µS/cm				
1	MP 1.1/2.1/3.1 (0,10 - 0,70 m)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	-	0,0	0,0	26	0,0	0,0	12,3	7.240		
2	P 2.3 (1,00 - 2,00 m)	2,0	2,0	0,0	3,0	87	1,0	0,0	-	0,0	0,0	21	67	0,0	10,7	516		
3	P 3.3 (1,00 - 2,00 m)	16	2,0	0,0	5,0	69	8,0	0,0	-	0,0	0,0	20	110	0,0	9,0	441		

		Zuordnungswerte																
	LAGA Z0	10	20	2,0	15	50	40	0,2	<1,0	100	<10	10	50	<10	7-12,5	500		
	LAGA Z1.1	10	40	2,0	30	50	50	0,2	1,0	100	10	20	150	10	7-12,5	1.500		
	LAGA Z1.2	40	100	5,0	75	150	100	1,0	3,0	300	50	40	300	50	7-12,5	2.500		
	LAGA Z2	50	100	5,0	100	200	100	2,0	5,0	400	100	150	600	100	7-12,5	3.000		

Erläuterungen:
 US EPA-PAK = Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe gem. EPA-Liste
 KW-Index = Mineralölkohlenwasserstoffe C10 - C40
 BTEX= Benzol, Toluol, Ethylbenzol, Xylol
 LCKW= Leichtflüchtige halogenierte Kohlenwasserstoffe
 EOX = Extrahierbare organisch gebundene Halogenverbindungen
 PCB₆= Polychlorierte Biphenyle
 TOC = total organic carbon
 * Im Einzelfall kann bis zu dem in Klammern genannten Wert abgewichen werden
 - = nicht bestimmt oder kein Orientierungswert vorhanden
 0,0 = Messwert < Bestimmungsgrenze

Hinweise zur Beurteilung der Messwerte:

 Z0 eingehalten (uneingeschränkter Einbau)	 Z2 eingehalten (eingeschränkter Einbau mit definierten technischen Sicherungsmaßnahmen)
 Z1.1 eingehalten	 Z2 überschritten (Einbau/Ablagerung in Deponien)
 Z1.2 eingehalten (eingeschränkter offener Einbau)	

Tabelle 5: Messergebnisse der Feststoffuntersuchungen in der Originalsubstanz und im Eluat sowie Zuordnungswerte „Boden“ / „Gemische“ der Richtlinie der Länderarbeitsgemeinschaft Abfall „Technische Regeln“ (Nov. 1997)

Darüber hinaus enthält die nachfolgende Abbildung sowie die Anlage 2 eine zusammenfassende Darstellung der Bohrprofile gemeinsam mit den Erkenntnissen der LAGA-Klassifizierungen.

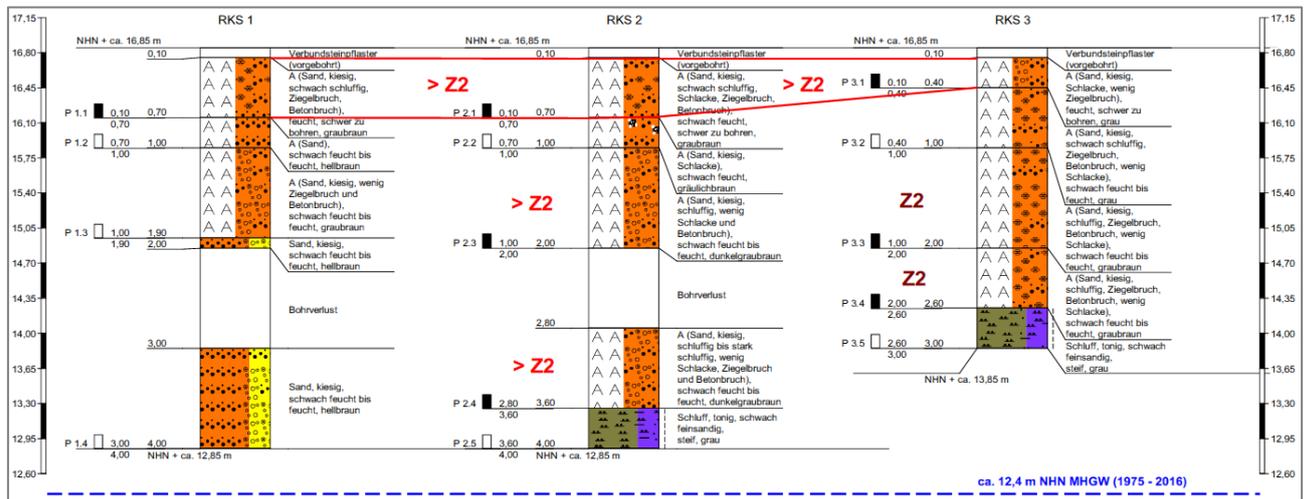


Abbildung 2: Bohrprofile der Sondierungen RKS 1 - RKS 3 mit LAGA-Klassifizierungen und Grundwasserstand (MHGW)

6.2 Bodenschutzrechtliche Beurteilung

Aufgrund der im vorigen Abschnitt dokumentierten Schwermetallauffälligkeiten erfolgte in Abstimmung mit der Fachbehörde der Kreisverwaltung Kleve eine erste orientierende bodenschutzrechtliche Bewertung der Analysenergebnisse. Hierbei wird auf das Gesetz zum Schutz vor schädlichen Bodenveränderungen und zur Sanierung von Altlasten, kurz Bundes-Bodenschutzgesetz (BBodSchG³), das am 1. März 1999 in Kraft getreten ist, zurückgegriffen. Kernstück des untergesetzlichen Regelwerkes ist die Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV⁴) vom 17. Juli 1999, die 3 Arten von Bodenwerten über Schadstoffkonzentrationen im Boden mit unterschiedlichen Konsequenzen für die weitere Vorgehensweise enthält:

- **Vorsorgewerte**, bei deren Überschreitung in der Regel davon auszugehen ist, dass die Besorgnis einer schädlichen Bodenveränderung besteht. Bei Erreichen der Vorsorgewerte sollen künftige zusätzliche Bodenbelastungen vermieden werden.
- **Prüfwerte**, bei deren Überschreiten unter Berücksichtigung der Bodennutzung eine einzelfallbezogene Prüfung durchzuführen und festzustellen ist, ob eine schädliche Bodenveränderung oder Altlast vorliegt.

³ BGBl. I 1998, S. 502

⁴ BGBl. I 1999, S. 1554

- **Maßnahmenwerte**, bei deren Überschreiten unter Berücksichtigung der jeweiligen Bodennutzung in der Regel von einer schädlichen Bodenveränderung oder Altlast auszugehen ist und Maßnahmen erforderlich sind.

Der Verdacht für eine schädliche Bodenveränderung oder Altlast kann ausgeräumt werden, wenn für den betrachteten Wirkungspfad eine Unterschreitung von Prüfwerten nachgewiesen und für einen überschaubaren Zeitraum prognostiziert werden kann. Untersucht werden nur Wirkungspfade mit möglichen Expositionen. Da der Parkplatz für den Schwerlastverkehr über eine Oberflächenversiegelung aus Verbundsteinpflaster verfügt, wird unter Berücksichtigung der aktuellen Nutzungsverhältnisse der Wirkungspfad Boden \Rightarrow Grundwasser als beurteilungsrelevant angenommen, der die Mobilisierung im Boden gebundener Stoffe umfasst. Das Ausmaß einer Belastung ist u.a. von der Menge des Schadstoffs, von seiner Wasserlöslichkeit und von der Bindungsstärke im Boden abhängig. Dabei ist abzuschätzen, ob relevante Schadstoffeinträge am Ort der Beurteilung (OdB, Übergangsbereich ungesättigte / grundwassergesättigte Bodenzone) zu erwarten sind. Gemäß LUA⁵ kann für den OdB der mittlere höchste Grundwasserstand über eine Mindestbeobachtungszeit von etwa 15 Jahren zugrunde gelegt werden (MHGW: 12,4 m über NHN, vgl. Abschnitt 5.3). Die tiefste nachgewiesene Basis der Auffüllung reicht bis etwa 13,3 m über NHN, womit ein Abstand von mindestens ca. 0,6 m zum OdB verbleibt. Und selbst das 98-Perzentil der Grundwasserstände mit einem Wert 13,25 m über NHN reicht lediglich bis annähernd zur Liegendgrenze der Auffüllung.

Für eine quantitative Abschätzung der Freisetzung von Schadstoffen („Quellterm“) aus der Auffüllung erfolgten ergänzend 2 : 1-Schütteleluate gemäß DIN 19529 mit Analysen auf (Halb-) Metalle. Die Ergebnisse der Elutionstests sind gemeinsam mit den Prüfwerten der BBodSchV in der nachfolgenden Tabelle aufgeführt. Für Kupfer traten durchgängig mit gemessenen Konzentrationen von 109 - 1.100 µg/l Ergebnisse oberhalb des Prüfwertes der BBodSchV in Höhe von 50 µg/l auf.

⁵ LANDESUMWELTAMT NORDRHEIN-WESTFALEN (LUA, 2003): Vollzugshilfe zur Gefährdungsabschätzung „Boden – Grundwasser“. - Materialien zur Altlastensanierung und zum Bodenschutz, Band 17.- 2. Auflage, 2003

Ifd. Nr.	Probe Bezeichnung (Teufe)	Chemische Untersuchung							
		Arsen	Blei	Cadmium	Chrom	Kupfer	Nickel	Quecksilber	Zink
		2: 1 Schüttteleuat n. DIN 19529							
Messwerte									
1	P 2.3 (1,00 - 2,00 m)	6,0	2,0	0,0	5,0	328	6,0	0,0	0,0
2	P 2.4 (2,8 - 3,60 m)	27	0,0	0,0	5,0	109	17		0,0
3	P 3.3 (1,00 - 2,00 m)	9,0	2,0	0,0	2,0	1.100	43	0,0	0,0
4	P 3.4 (2,00 - 2,60 m)	31	3,0	0,0	6,0	143	18		0,0
Prüfwerte "Boden - Grundwasser"									
BBodSchV		10	25	5,0	50	50	50	1,0	500
Erläuterungen									
0,0	Messergebnis unterhalb der Bestimmungsgrenze								
1	Messwert in gekennzeichnetem Fettdruck stellt Überschreitung des jeweiligen Prüfwertes dar								

Tabelle 6: Messergebnisse (Auffüllung) und verwendete Prüfwerte für den Wirkungspfad Boden ⇒ Grundwasser nach Anhang 2 Nr. 3.1 der BBodSchV

7 Schlussfolgerungen

Die Untersuchungen im Bereich „Alter Parkplatz“ der KLK Emmerich GmbH an Wardstraße führten zu der Erkenntnis, dass unterhalb der durchgängig verbreiteten Oberflächenversiegelung eine graue Tragschicht mit hohem anthropogenen Fremdstoffanteil (Ziegel- und Betonbruch, Schlacke) verbreitet ist. Darunter folgt grob- bis gemischtkörniges Auffüllmaterial mit einem geringeren Anteil technogener Substrate. Die Auffüllungsbasis ist zwischen 1,9 und 3,6 m unter Geländeneiveau zu veranschlagen (13,3 - 15,0 m über NHN).

Im Zuge der chemischen LAGA-Analysen fiel in der Mischprobe aus der Tragschicht für Chrom zwar mit 834 mg/kg ein Gehalt oberhalb des Z2-Wertes der LAGA auf, im LAGA S4-Eluat liegt jedoch ein negativer Befund vor, so dass sich keine Hinweise für relevante mobile Schadstofffrachten andeuten.

Die unterlagernde Auffüllung kann anhand der Analysenergebnisse von 4 Einzelproben charakterisiert werden. Neben partiellen Aufkonzentrierungen für Blei und Zink in der Originalsubstanz, die ≥ dem Z2-Niveau der LAGA einzustufen sind, wurden insbesondere für Kupfer mit 267 - 2.320 mg/kg durchgängig erhöhte Gehalte entsprechend der Einbauklasse Z2 (200 -

600 mg/kg) und darüber nachgewiesen. Während im LAGA S4-Eluat mobile Kupfer-Gehalte maximal entsprechend dem Z1.2-Niveau gemessen wurden, fielen im Rahmen einer bodenschutzrechtlichen Überprüfung des Wirkungspfades Boden \Rightarrow Grundwasser im 2:1-Schütteluat im Vergleich zum Prüfwert der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung durchweg erhöhte Messergebnisse auf. Insofern könnte über das Sickerwasser oder einen Grundwasserkontakt die Gefahr eines Schadstofftransfers und damit einer „erheblichen“ Grundwasserverunreinigung nicht ausgeschlossen werden. Aufgrund folgender Standortverhältnisse wird jedoch n.E. des Unterzeichners trotz einer Prüfwertüberschreitung für Kupfer im Eluat, die eine erhöhte Quellstärke andeutet, die Wahrscheinlichkeit eines bedeutsamen Schadstoffeintrages in das Grundwasser für unwahrscheinlich gehalten:

- Die Oberfläche im Parkplatzbereich ist flächendeckend mit einer eng verlegten Verbundsteinpflasterdecke versiegelt. Durch die Nutzung als Parkplatzfläche für den betriebsbedingten Lkw-Verkehr ist das oberflächennahe Untergrundprofil zudem stark verdichtet, so dass die Infiltration von Sickerwasser und damit einhergehend Schadstoffverlagerungsprozesse als sehr minimal einzuschätzen sind.
- Unter Zugrundelegung eines mittleren höchsten Grundwasserstands (MHGW) von 12,4 m über NHN verbleibt zur Basis der Auffüllung (Sondierung RKS 2: ca. 13,3 m über NHN) eine Distanz von etwa 0,6 m. Insofern liegen keine Hinweise für einen längerfristigen direkten hydraulischen Kontakt vor, der einen relevanten Schadstoffeintrag in das Grundwasser ermöglichen könnte.

Ausweislich der vorliegenden Datenbasis deuten die Untersuchungserkenntnisse somit auf eine Auffüllung mit erheblichem Schadstoffpotential hin. Unter Berücksichtigung der aktuellen Nutzung sowie der skizzierten Standortverhältnisse ergeben sich jedoch keine Anzeichen für eine relevante wirkungspfadspezifische Gefährdung von Schutzgütern. Treten zukünftig jedoch Nutzungsänderungen und damit verbunden beispielsweise Oberflächenentsiegelungsmaßnahmen auf, sollte eine Neubewertung des Risikopotentials erfolgen.

8 Schlussbemerkungen

Die Ergebnisse der vorliegenden Untersuchung beruhen auf punktuellen Aufschlüssen. Wechselhaftigkeiten in der Bodenzusammensetzung sowie das Vorliegen etwaiger schädlicher Bodenveränderungen bzw. Altlasten zwischen den Aufschlusspunkten können nicht ausgeschlossen werden. Sollten sich bei den weiteren Planungen oder etwaigen Bauausführungen Abweichungen von den beschriebenen Verhältnissen oder Fragen im Zusammenhang mit den vorgelegten Untersuchungsergebnissen ergeben, bitten wir um Benachrichtigung.

Dinslaken, den 18. April 2017



(Dipl.-Geol. Arnd Eickhoff)

Geokom

Anhang A

EUROFINS Umwelt West GmbH · Ndl. Aachen · Kronprinzenstr. 5 · D-52066 Aachen

Geokom
Kirchstr. 79a
46539 Dinslaken

Titel: Prüfbericht zu Auftrag 01714578
Prüfberichtsnummer: Nr. 85653093N1

Projektnummer: Nr. 85653
Projektbezeichnung: a 1310/17 Alter Parkplatz KLK, Emmerich
Probenumfang: 3 Proben
Probenart: Feststoff
Probeneingang: 23.03.2017
Prüfzeitraum: 23.03.2017 - 05.04.2017

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die untersuchten Prüfgegenstände. Sofern die Proben nicht durch unser Labor oder in unserem Auftrag genommen wurden, wird die Verantwortung für die Richtigkeit der Probenahme abgelehnt. Dieser Prüfbericht ist nur mit Unterschrift gültig 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 jederzeit unter <http://www.eurofins.de/umwelt/avb.aspx> einsehen.

Nach DIN EN ISO/IEC 17025 durch die DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle GmbH akkreditiertes Prüflaboratorium. Die Akkreditierung gilt für die in der Urkundenanlage aufgeführten Prüfverfahren.

Aachen, den 05.04.2017



Dr. Claudia Zell
Prüfleiterin
Tel.: 0241 / 946 86 22



Projekt: a 1310/17 Alter Parkplatz KLK, Emmerich

Parameter	Einheit	BG	Probenbezeichnung	P 2.3	P 3.3	MP
			Labornummer	017056390	017056391	1.1/2.1/3.1
			Methode			

Bestimmung aus der Originalsubstanz

Trockenmasse	Ma.-%	0,1	DIN EN 14346 (AN-LG004)	86,0	86,5	91,9
Cyanid, gesamt	mg/kg TS	0,5	DIN EN ISO 17380 (AN-LG004)	< 0,5	< 0,5	< 0,5
TOC	Ma.-% TS	0,1	DIN EN 13137 (AN-LG004)	0,9	1,7	0,3
EOX	mg/kg TS	1	DIN 38414-S17 (AN-LG004)	< 1,0	< 1,0	< 1,0
Kohlenwasserstoffe C10-C22	mg/kg TS	40	DIN EN 14039, LAGA KW 04 (AN-LG004)	< 40	59	< 40
Kohlenwasserstoffe C10-C40	mg/kg TS	40	DIN EN 14039, LAGA KW 04 (AN-LG004)	88	330	52
Benzol	mg/kg TS	0,05	DIN 38407-F9-1 (MSD) (AN-LG004)	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Toluol	mg/kg TS	0,05	DIN 38407-F9-1 (MSD) (AN-LG004)	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Ethylbenzol	mg/kg TS	0,05	DIN 38407-F9-1 (MSD) (AN-LG004)	< 0,05	< 0,05	< 0,05
m/p-Xylol	mg/kg TS	0,05	DIN 38407-F9-1 (MSD) (AN-LG004)	< 0,05	< 0,05	< 0,05
o-Xylol	mg/kg TS	0,05	DIN 38407-F9-1 (MSD) (AN-LG004)	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Summe BTEX	mg/kg TS		berechnet (AN-LG004)	(n. b.*)	(n. b.*)	(n. b.*)
Dichlormethan	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155 (AN-LG004)	< 0,05	< 0,05	< 0,05
trans-1,2-Dichlorethen	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155 (AN-LG004)	< 0,05	< 0,05	< 0,05
cis-1,2-Dichlorethen	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155 (AN-LG004)	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Trichlormethan	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155 (AN-LG004)	< 0,05	< 0,05	< 0,05
1,1,1-Trichlorethan	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155 (AN-LG004)	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Tetrachlormethan	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155 (AN-LG004)	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Trichlorethen	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155 (AN-LG004)	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Tetrachlorethen	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155 (AN-LG004)	< 0,05	< 0,05	< 0,05
1,1-Dichlorethen	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155 (AN-LG004)	< 0,05	< 0,05	< 0,05
1,2-Dichlorethan	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155 (AN-LG004)	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Summe 10 LHKW	mg/kg TS		berechnet (AN-LG004)	(n. b.*)	(n. b.*)	(n. b.*)
Naphthalin	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287 (AN-LG004)	< 0,05	0,08	< 0,05
Acenaphthylen	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287 (AN-LG004)	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Acenaphthen	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287 (AN-LG004)	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Fluoren	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287 (AN-LG004)	0,11	< 0,05	< 0,05
Phenanthren	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287 (AN-LG004)	0,27	0,31	0,21
Anthracen	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287 (AN-LG004)	0,36	0,11	0,09
Fluoranthren	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287 (AN-LG004)	0,21	0,44	0,38
Pyren	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287 (AN-LG004)	0,15	0,44	0,35
Benz(a)anthracen	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287 (AN-LG004)	0,10	0,25	0,24
Chrysen	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287 (AN-LG004)	0,09	0,23	0,20
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287 (AN-LG004)	0,16	0,38	0,27
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287 (AN-LG004)	< 0,05	0,12	0,09
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287 (AN-LG004)	0,09	0,23	0,15
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287 (AN-LG004)	< 0,05	0,12	0,11
Dibenz(a,h)anthracen	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287 (AN-LG004)	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Benzo(g,h,i)perylene	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287 (AN-LG004)	< 0,05	0,13	0,11
Summe PAK (EPA)	mg/kg TS		berechnet (AN-LG004)	1,54	2,84	2,20
PCB 28	mg/kg TS	0,01	DIN EN 15308 (AN-LG004)	< 0,01	< 0,01	< 0,01
PCB 52	mg/kg TS	0,01	DIN EN 15308 (AN-LG004)	< 0,01	< 0,01	< 0,01
PCB 101	mg/kg TS	0,01	DIN EN 15308 (AN-LG004)	< 0,01	< 0,01	< 0,01
PCB 138	mg/kg TS	0,01	DIN EN 15308 (AN-LG004)	< 0,01	< 0,01	< 0,01
PCB 153	mg/kg TS	0,01	DIN EN 15308 (AN-LG004)	< 0,01	< 0,01	< 0,01
PCB 180	mg/kg TS	0,01	DIN EN 15308 (AN-LG004)	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Summe 6 PCB	mg/kg TS		berechnet (AN-LG004)	(n. b.*)	(n. b.*)	(n. b.*)

Projekt: a 1310/17 Alter Parkplatz KLK, Emmerich

Parameter	Einheit	BG	Probenbezeichnung	P 2.3	P 3.3	MP
			Labornummer	017056390	017056391	1.1/2.1/3.1
			Methode			

Bestimmung aus dem Königswasseraufschluss

Parameter	Einheit	BG	Methode	P 2.3	P 3.3	MP
Arsen	mg/kg TS	0,8	DIN EN ISO 17294-2 (AN-LG004)	16,2	8,5	1,9
Blei	mg/kg TS	2	DIN EN ISO 17294-2 (AN-LG004)	533	436	17
Cadmium	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 17294-2 (AN-LG004)	2,9	1,4	< 0,2
Chrom, gesamt	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 17294-2 (AN-LG004)	124	84	834
Kupfer	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 17294-2 (AN-LG004)	2320	596	10
Nickel	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 17294-2 (AN-LG004)	143	109	8
Quecksilber	mg/kg TS	0,07	DIN EN ISO 12846 (AN-LG004)	< 0,07	0,15	< 0,07
Thallium	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 17294-2 (AN-LG004)	< 0,2	< 0,2	< 0,2
Zink	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 17294-2 (AN-LG004)	1730	701	38

Bestimmung aus dem Eluat

Parameter	Einheit	BG	Methode	P 2.3	P 3.3	MP
pH-Wert	ohne		DIN 38404-C5 (AN-LG004)	10,7	9,0	12,3
el. Leitfähigkeit (25 °C)	µS/cm	5	DIN EN 27888 (AN-LG004)	516	441	7240
Chlorid	mg/l	1	DIN EN ISO 10304-1 (AN-LG004)	21	20	26
Sulfat	mg/l	1	DIN EN ISO 10304-1 (AN-LG004)	67	110	< 1,0
Cyanid, gesamt	mg/l	0,005	DIN EN ISO 14403 (AN-LG004)	< 0,005	< 0,005	< 0,005
Phenolindex (wdf.)	mg/l	0,01	DIN EN ISO 14402 (AN-LG004)	< 0,010	< 0,010	< 0,010
Arsen	mg/l	0,001	DIN EN ISO 17294-2 (AN-LG004)	0,002	0,016	< 0,001
Blei	mg/l	0,001	DIN EN ISO 17294-2 (AN-LG004)	0,002	0,002	< 0,001
Cadmium	mg/l	0,0003	DIN EN ISO 17294-2 (AN-LG004)	< 0,0003	< 0,0003	< 0,0003
Chrom	mg/l	0,001	DIN EN ISO 17294-2 (AN-LG004)	0,003	0,005	< 0,001
Kupfer	mg/l	0,005	DIN EN ISO 17294-2 (AN-LG004)	0,087	0,069	< 0,005
Nickel	mg/l	0,001	DIN EN ISO 17294-2 (AN-LG004)	0,001	0,008	0,001
Quecksilber	mg/l	0,0002	DIN EN ISO 12846 (AN-LG004)	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002
Zink	mg/l	0,01	DIN EN ISO 17294-2 (AN-LG004)	< 0,01	< 0,01	< 0,01

Bestimmung aus dem 2:1 Schütteleuat nach DIN 19527 / 19529

Parameter	Einheit	BG	Methode	P 2.3	P 3.3	MP
Arsen	mg/l	0,001	DIN EN ISO 17294-2 (AN-LG004)	0,006	0,009	-
Blei	mg/l	0,001	DIN EN ISO 17294-2 (AN-LG004)	0,002	0,002	-
Cadmium	mg/l	0,0003	DIN EN ISO 17294-2 (AN-LG004)	< 0,0003	< 0,0003	-
Chrom	mg/l	0,001	DIN EN ISO 17294-2 (AN-LG004)	0,005	0,002	-
Kupfer	mg/l	0,001	DIN EN ISO 17294-2 (AN-LG004)	0,328	1,10	-
Nickel	mg/l	0,001	DIN EN ISO 17294-2 (AN-LG004)	0,006	0,043	-
Zink	mg/l	0,01	DIN EN ISO 17294-2 (AN-LG004)	< 0,01	< 0,01	-
Quecksilber	mg/l	0,0002	DIN EN ISO 12846 (AN-LG004)	< 0,0002	< 0,0002	-

Anmerkung:

(n. b.*): nicht berechenbar, da zur Summenbestimmung nur Werte > BG verwendet werden

Erklärung zu Messstandorten und Akkreditierungen

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 · Ndl. Aachen · Kronprinzenstr. 5 · D-52066 Aachen

**Geokom
Kirchstr. 79a
46539 Dinslaken****Titel: Prüfbericht zu Auftrag 01716621
Prüfberichtsnummer: Nr. 85653103****Projektnummer: Nr. 85653
Projektbezeichnung: a 1310/17 Alter Parkplatz KLK, Emmerich
Probenumfang: 2 Proben
Probenart: Feststoff
Probeneingang: 03.04.2017
Prüfzeitraum: 03.04.2017 - 07.04.2017**

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die untersuchten Prüfgegenstände. Sofern die Proben nicht durch unser Labor oder in unserem Auftrag genommen wurden, wird die Verantwortung für die Richtigkeit der Probenahme abgelehnt. Dieser Prüfbericht ist nur mit Unterschrift gültig 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 jederzeit unter <http://www.eurofins.de/umwelt/avb.aspx> einsehen.

Nach DIN EN ISO/IEC 17025 durch die DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle GmbH akkreditiertes Prüflaboratorium. Die Akkreditierung gilt für die in der Urkundenanlage aufgeführten Prüfverfahren.

Aachen, den 07.04.2017

**Dipl.-Geol. R. Schulz
Prüfleiter
Tel.: 0241 / 9468 623**

Projekt: a 1310/17 Alter Parkplatz KLK, Emmerich

Parameter	Einheit	BG	Probenbezeichnung	P 2.4	P 3.4
			Labornummer	017064126	017064127
			Methode		

Bestimmung aus der Originalsubstanz

Parameter	Einheit	BG	Methode	P 2.4	P 3.4
Trockenmasse	Ma.-%	0,1	DIN EN 14346 (AN-LG004)	84,2	87,6

Bestimmung aus dem Königswasseraufschluss

Parameter	Einheit	BG	Methode	P 2.4	P 3.4
Arsen	mg/kg TS	0,8	DIN EN ISO 17294-2 (AN-LG004)	9,3	8,2
Blei	mg/kg TS	2	DIN EN ISO 17294-2 (AN-LG004)	201	148
Cadmium	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 17294-2 (AN-LG004)	0,8	0,5
Chrom, gesamt	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 17294-2 (AN-LG004)	47	174
Kupfer	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 17294-2 (AN-LG004)	267	824
Nickel	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 17294-2 (AN-LG004)	74	42
Quecksilber	mg/kg TS	0,07	DIN EN ISO 12846 (AN-LG004)	0,36	0,09
Zink	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 17294-2 (AN-LG004)	342	463

Bestimmung aus dem 2:1 Schütteleluat nach DIN 19527 / 19529

Parameter	Einheit	BG	Methode	P 2.4	P 3.4
Arsen	mg/l	0,001	DIN EN ISO 17294-2 (AN-LG004)	0,027	0,031
Blei	mg/l	0,001	DIN EN ISO 17294-2 (AN-LG004)	< 0,001	0,003
Cadmium	mg/l	0,0003	DIN EN ISO 17294-2 (AN-LG004)	< 0,0003	< 0,0003
Chrom	mg/l	0,001	DIN EN ISO 17294-2 (AN-LG004)	0,005	0,006
Kupfer	mg/l	0,001	DIN EN ISO 17294-2 (AN-LG004)	0,109	0,143
Nickel	mg/l	0,001	DIN EN ISO 17294-2 (AN-LG004)	0,017	0,018
Quecksilber	mg/l	0,0002	DIN EN ISO 12846 (AN-LG004)	< 0,0002	< 0,0002
Zink	mg/l	0,01	DIN EN ISO 17294-2 (AN-LG004)	< 0,01	< 0,01

Anmerkung:

Erklärung zu Messstandorten und Akkreditierungen

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.

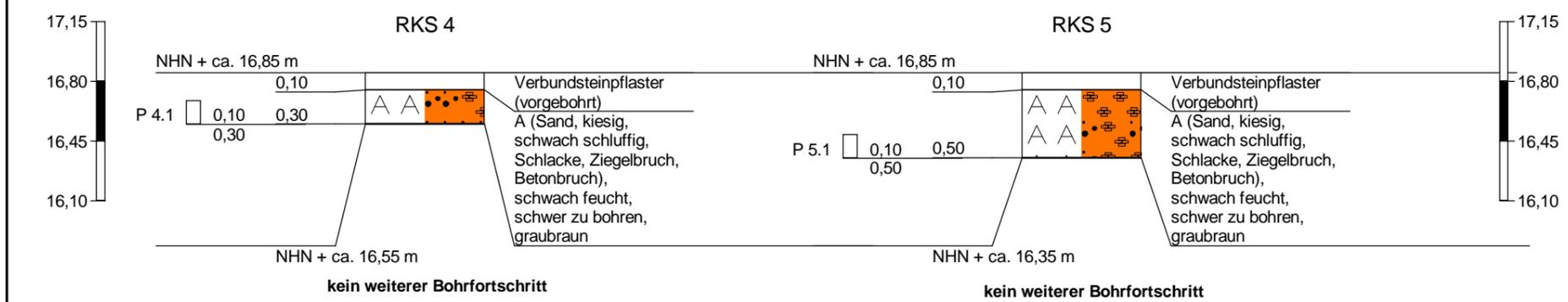
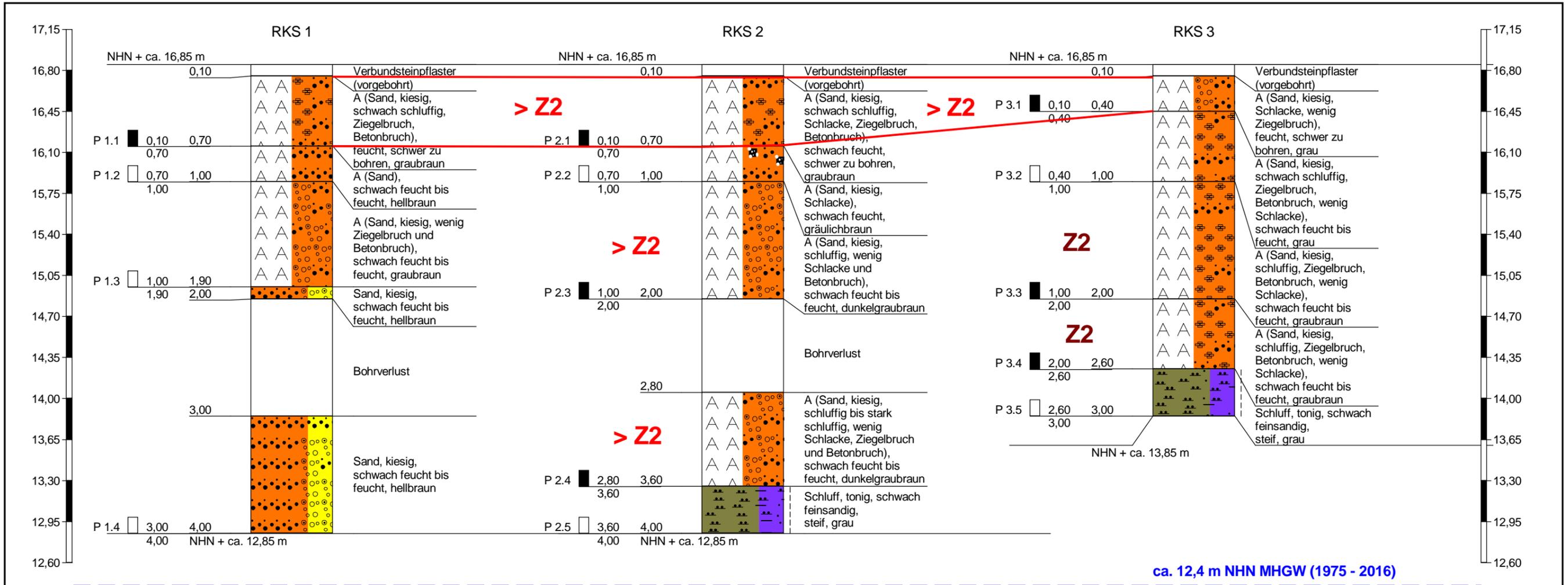
Geokom

Anlagen



Legende	
○	Rammkernsondierung
▨	Bereich mit Hochspannungs- und Fernmeldeleitungen

Geokom April 2017	Anlage 1
Lageskizze	
Maßnahme:	„Alter Pakplatz“ auf dem Betriebsgelände der KLK Emmerich GmbH
Auftraggeber:	KLK Emmerich GmbH
Ohne Maßstab	Proj.-Nr.: a 1310/17



schwarzes Probensymbol = analysierte Probe
 weißes Probensymbol = Rückstellprobe

Geokom April 2017		Anlage 2	
Bohrprofile			
Maßnahme:	„Alter Pakplatz“ auf dem Betriebsgelände der KLK Emmerich GmbH		
Auftraggeber:	KLK Emmerich GmbH		
Höhenmaßstab: 1 : 35 bei Papierformat A3	Proj.-Nr.: a 1310/17		

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)



Bauschutt, B, mit Bauschutt, b



Schlacke, SI, 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