



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

**Bebauungsplan Nr. 1-053-2 in Kleve,
Gemeinbedarfsfläche Kindergarten
- Ergebnisse einer orientierenden
altlastentechnischen Bodenuntersuchung -**

Auftraggeber: Stadt Kleve
Projekt-Nr.: a 677-4/16
erstellt am: 9. Januar 2017

Inhaltsverzeichnis

1	Vorgang und Veranlassung	1
2	Vorhandene Unterlagen	1
3	Standortangaben.....	2
4	Untersuchungsprogramm.....	3
5	Durchgeführte Tätigkeiten	4
5.1	Rammkernsondierungen	4
5.2	Organoleptische Ansprache des Bohrgutes	4
5.3	Feststoffprobennahmen.....	4
5.4	Vermessungsarbeiten	4
5.5	Zusammenfassender Überblick der technischen Geländeerkundung	5
5.6	Laboruntersuchungen	5
5.6.1	Laborarbeiten, Analysenmethoden, Probenvorbehandlung	5
5.6.2	Feststoffuntersuchungen	6
6	Ergebnisse der Geländearbeiten	7
6.1	Topographische Verhältnisse	7
6.2	Bodenaufbau	8
6.3	Bodenwasserverhältnisse	8
6.4	Organoleptische Eigenschaften des Bohrgutes	8
7	Ergebnisse und Beurteilung der Feststoffanalysen.....	9
7.1	Bodenschutzrechtliche Beurteilung der Feststoffanalysen.....	9
7.2	Hinweise für Verwertungsvorhaben (abfallrechtliche Beurteilung).....	12
8	Zusammenfassende Schlussfolgerungen	14
9	Schlussbemerkungen	16

Anhang

Anhang A Datenblätter des chemischen Labors

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Lage der geplanten Kindergartenfläche in der Nordwestecke des Bebauungsplangebietes	2
Abbildung 2: Charakteristischer Nord-Süd-Höhenprofilschnitt	7

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Überblick zum Umfang der technischen Geländeerkundung	5
Tabelle 2: Makroskopisch erkennbare Zusammensetzung der analysierten Bodenproben inklusive Auswahlkriterien für das Feststoffuntersuchungsprogramm	6
Tabelle 3: Erbohrte Liegendgrenzen der Auffüllung nach Daten der Rammkernsondierungen (RKS).....	8
Tabelle 4: Messergebnisse (Einzelproben Auffüllung) und verwendete Prüfwerte für den Direktpfad Boden ⇒ Mensch (Nutzungsszenario Kinderspielflächen) nach Anhang 2 Nr. 1.4 BBodSchV	11
Tabelle 5: Messergebnisse (Mischprobe Auffüllung) der Feststoffuntersuchungen in der Originalsubstanz sowie Orientierungswerte „Boden“ / „Gemische“ der Richtlinie der Länderarbeitsgemeinschaft Abfall „Technische Regeln“ (Nov. 1997).....	13

Anlagenverzeichnis

- Anlage 1** Lageplan im Maßstab von 1 : 500
Anlage 2 Bohrprofile im Höhenmaßstab von 1 : 50

Legende der Lockergesteine

1 Vorgang und Veranlassung

Für den Bereich des ehemaligen Schlachthofgeländes in Kleve erstellte das Büro **Geokom** im Rahmen des Bebauungsplanverfahrens Nr. 1-053-0 bodenschutzrechtliche Beurteilungen im Hinblick auf eine geplante Wohnnutzung (s. Abschnitt 2). Im derzeitigen Bebauungsplanentwurf 1-053-2 (Stadionstraße, Merowingerstraße und Willy-Brandt-Straße) wird im nordwestlichen Teil des Plangebietes eine Gemeinbedarfsfläche mit der Zweckbestimmung Kindergarten ausgewiesen. Daher ergibt sich speziell für diesen Teilbereich die Notwendigkeit eingehender Sachverhaltsermittlungen in Form von zusätzlichen Aufschlüssen und Bodenanalysen sowie eine entsprechende nutzungsspezifische Bewertung. Ergänzend wurden vorsorglich auch abfallrechtliche Beurteilungsaspekte orientierend für den Fall überprüft, falls oberflächennaher Bodenaushub einer externen Verwertung zugeführt wird.

Basierend auf einem Angebot vom 05.10.2016 erteilte die Stadt Kleve mit Schreiben vom 09.11.2016 den Auftrag, die entsprechenden Untersuchungen durchzuführen und ein Gutachten zu erstellen.

2 Vorhandene Unterlagen

Der Auftraggeber stellte folgende Unterlagen in digitaler Form zur Verfügung:

- [1] STADT KLEVE - FACHBEREICH PLANEN UND BAUEN (September 2016): Lageplan zum Bebauungsplan Nr. 1-053-2, Gemarkung Kleve, Flur 35 im Maßstab von 1 : 1.000 inklusive Textlicher Festsetzungen (Fortsetzungen) - Entwurf
- [2] STADT KLEVE - FACHBEREICH PLANEN UND BAUEN, ABT. STADTPLANUNG (ohne Datum): Begründung zur erneuten Offenlage - Bebauungsplan Nr. 1-053-2 für den Bereich Stadionstraße / Merowingerstraße / Willy-Brandt-Straße - Entwurf
- [3] Diverse Leitungspläne der Versorgungsunternehmen
- [4] STADT KLEVE, FACHBEREICH PLANEN UND BAUEN, ABTEILUNG STADTPLANUNG (24.11.2016): Fotodokumentation des Untersuchungsbereiches und Koordinatenliste von 3 Punkten

Des Weiteren konnte auf folgende Untersuchungsergebnisse zurückgegriffen werden:

- [5] **Geokom** (12.05.2010): Bebauungsplan Nr. 1-053-0 (ehemaliger Schlachthof) in Kleve - Ergebnisse einer bodenschutzrechtlichen Beurteilung des Altstandortes - Proj.-Nr.: a 677/10

- [6] **Geokom** (31.05.2010): Bebauungsplan Nr. 1-053-0 (ehemaliger Schlachthof) in Kleve - Ergebnisse einer bodenschutzrechtlichen Beurteilung (Bearbeitungsphase B) - Proj.-Nr.: a 677-2/10

3 Standortangaben

Die Fläche des geplanten Kindergartens grenzt im Norden an die Stadionstraße und im Westen an die Willy-Brandt-Straße (s. Anlage 1 und nachfolgende Abbildung). Zuletzt wurde sie als Lagerplatz für diverse Bodenmieten genutzt. Diese wurden unmittelbar vor Aufnahme der Geländearbeiten abtransportiert. Daher war die Geländeoberfläche weitestgehend mit Hilfe eines Baggers abgezogen worden.

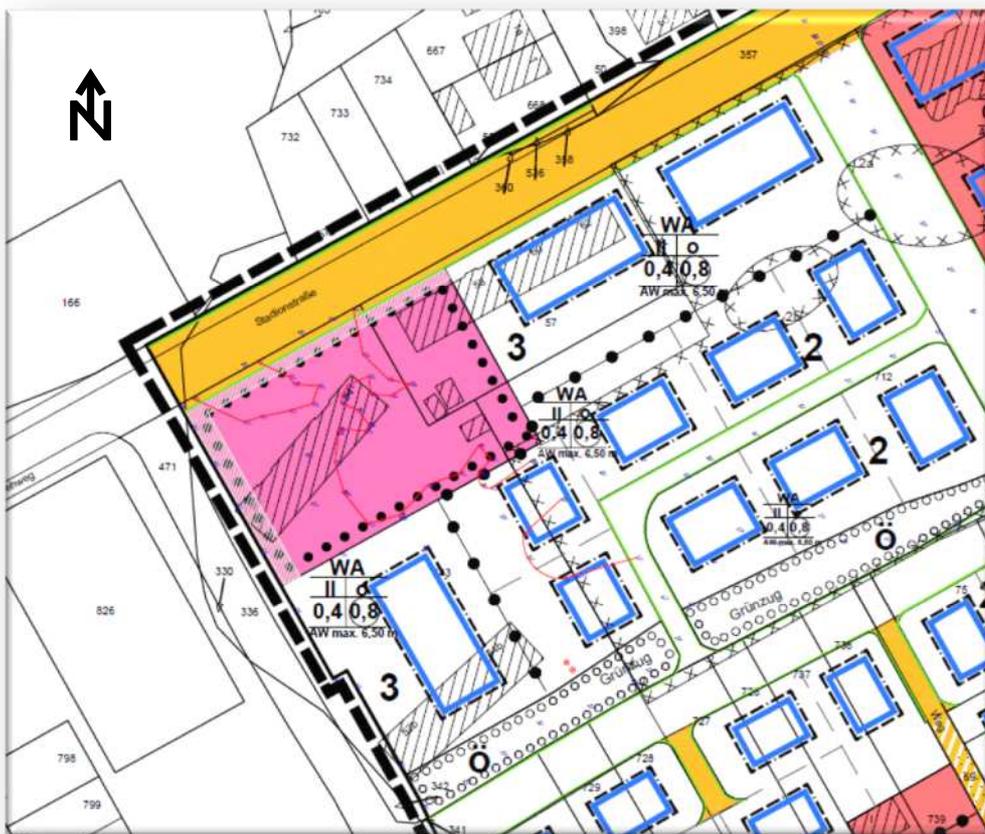


Abbildung 1: Lage der geplanten Kindergartenfläche in der Nordwestecke des Bebauungsplangebietes

Der Bebauungsplanentwurf sieht eine Nutzung der Untersuchungsfläche durch einen Kindergarten vor. Angaben des Auftraggebers zufolge liegen derzeit keine Aussagen zur Lage des Gebäudекörpers und der Spielfläche im Außenbereich vor.

4 Untersuchungsprogramm

Vor dem Hintergrund der geplanten Nutzungsänderung im Bereich der geplanten Gemeinbedarfsfläche eines Kindergartens und den damit verbundenen Eingriffen in den Bodenzustand im Zuge von Tiefbauarbeiten ergab sich die Notwendigkeit, das oberflächennahe Bodenprofil im Hinblick auf den Direktkontakt Boden \Rightarrow Mensch und bei relevanten Auffälligkeiten ggf. auch den Wirkungspfad Boden \Rightarrow Grundwasser zu bewerten. Ergänzend erfolgte eine orientierende abfalltechnische Bewertung.

Im Einzelnen waren schwerpunktmäßig folgende Tätigkeiten vorgesehen:

- Durchführung von maximal ca. 6 Rammkernsondierungen bis in den organoleptisch unauffälligen, gewachsenen Boden mit geschätzten Endteufen von 2,0 m zur Erkundung des Bodenaufbaus und zur Entnahme von Feststoffproben.
- Einmessen der Untersuchungspunkte nach Lage und Höhe.
- Durchführung chemischer Feststoffanalysen in Abhängigkeit von der organoleptischen Bohrgutansprache hinsichtlich Farbe, Geruch, Konsistenz und makroskopisch erkennbarer Fremdstoffe, jedoch mindestens auf (Halb-) Metalle und auf polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (US EPA-PAK). Ergänzend Analytik einer Mischprobe von Auffüllmaterial im Hinblick auf eine abfallrechtliche Bewertung gemäß Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA).
- Erstellung eines Untersuchungsberichtes mit folgenden Inhalten:
 - Tabellarischer und grafischer Dokumentation der durchgeführten Tätigkeiten und der Untersuchungsergebnisse;
 - Auswertung der Bohrergebnisse;
 - Bodenschutzrechtlicher Beurteilung gemäß Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV) unter Berücksichtigung relevanter Wirkungspfade;
 - Abfallrechtlicher Beurteilung von Analysenergebnissen gemäß Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA) im Hinblick auf Verwertungsvorhaben von Bodenaushub;
 - Hinweisen zum Bodenmanagementkonzept.

5 Durchgeführte Tätigkeiten

5.1 Rammkernsondierungen

Am 29.11.2016 wurden 5 Rammkernsondierungen (RKS 1 - RKS 5) auf der Untersuchungsfläche an den im Lageplan (s. Anlage 1) gekennzeichneten Stellen mit einem Mindestabstand von etwa 25 m zueinander platziert und bis 2,0 m unter Geländeoberkante abgeteuft. Zuvor wurden Leitungspläne ausgewertet, die der Auftraggeber zur Verfügung stellte.

Die Rammkernsondierungen sind von Personal des Büros **Geokom** durchgeführt worden. Für die Kleinrammbohrungen wurde eine brennstoffbetriebene Hydraulikstation verwendet.

Die Ergebnisse zum Bodenaufbau sind in Form von Bohrprofilen der Anlage 2 zu entnehmen und werden im Abschnitt 6.2 beschrieben.

5.2 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. Des Weiteren wird auf die organoleptischen Eigenschaften des Bohrgutes im Abschnitt 6.4 eingegangen.

5.3 Feststoffprobennahmen

Die Bodenprobenahme erfolgte unter Berücksichtigung von organoleptischen Auffälligkeiten und Horizontwechseln und in der Regel 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 Substrate luftdicht in 720 ml Gläser gefüllt und anschließend kühl und dunkel aufbewahrt worden. Es sind 11 Substrate (P 1.1 – P 5.3) aus der Rammkernsonde entnommen worden, die bis 3 Monate nach Erstellung der Laborberichte für etwaige weitere chemische Analysen zur Verfügung stehen. Die Beprobungshorizonte sind in den Bohrprofilen gekennzeichnet.

5.4 Vermessungsarbeiten

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

Die absolute Höhenbestimmung erfolgte mit Hilfe eines Nivellements, für dessen Ausgangspunkt ein Bolzen als Höhenbezugspunkt auf der Willy-Brandt-Straße herangezogen wurde (s. Anlage 1). Dessen Höhe beträgt einer schriftlichen Mitteilung des Auftraggebers zufolge 61,06 m über NHN [4]. Die hierauf basierenden Höhen sind in den Bohrprofilen der Anlage 2 dargestellt. Ferner wird im Abschnitt 6.1 auf die topographischen Verhältnisse eingegangen.

5.5 Zusammenfassender Überblick der technischen Geländeerkundung

In der nachfolgenden Tabelle ist eine Übersicht zum Umfang der Geländetätigkeiten dargestellt.

RKS	Umsetzen [Stck]	Bohrmeter [Stck]	BPE [Stck]	Einmessen n. Lage u. Höhe [Stck]	An- u. Abtransport [Stck]
1	1	2,0	2	1	29.11.16
2	1	2,0	2	1	
3	1	2,0	2	1	
4	1	2,0	3	1	
5	1	2,0	2	1	
Summe	5	10,0	11	5	1

Erläuterungen:

BPE = entnommene Feststoffproben

Tabelle 1: Überblick zum Umfang der technischen Geländeerkundung

5.6 Laboruntersuchungen

5.6.1 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 A zu entnehmen.

Die Feststoffeinzelproben wurden unter Berücksichtigung des Wirkungspfades Boden \Rightarrow Mensch gemäß den Vorgaben im Anhang 1, Nr. 3.1.1 der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung, im Feinbodenanteil ≤ 2 mm analysiert.

Das Mischprobenmaterial ist im Hinblick auf etwaige verwertungstechnische Beurteilungsaspekte sowie im Hinblick auf eine Beurteilung des Wirkungspfades Boden \Rightarrow Grundwasser in der gesamten Kornfraktion untersucht worden.

5.6.2 Feststoffuntersuchungen

In der nachfolgenden Tabelle sind das analysierte Probenmaterial und das Feststoffuntersuchungsprogramm sowie die Auswahlkriterien der untersuchten Substrate aufgeführt.

Die oberflächennahen Einzelproben aus der Auffüllung wurden im Hinblick auf einen etwaigen Direktkontakt Boden => Mensch auf (Halb-) Metalle und US EPA-PAK analysiert.

Anschließend wurden die Einzelproben zu einer Mischprobe zusammengefasst und vor dem Hintergrund möglicher Verwertungsvorhaben einer vollständigen LAGA-Analyse in der Originalsubstanz und im Eluat unterzogen. Aufgrund des Fremdstoffanteiles wurde der Parameterumfang der LAGA „Bauschutt“ gewählt.

Die Analysenergebnisse werden im Abschnitt 7 behandelt.

Ifd. Nr.	Probe (Teufe)			Zusammensetzung / Organoleptik	Auswahlkriterium Feststoffanalyse	Chemische Analysen Feststoff			
			Auffüllung			Aufteilung in Grob- und Feinanteil	SM	US-EPA-PAK	LAGA "Bauschutt" Tab. II.1 4-1 (1997)
1	P 1.1	(0,00 - 0,70 m)	X	Sand, schluffig, kiesig, Betonbruch, wenig Ziegelbruch, graubraun	Überprüfung etwaiger Schadstoffaufkonzentrierungen im Hinblick auf einen potentiellen Direktkontakt Boden - Mensch	1	1	1	
2	P 2.1	(0,00 - 0,70 m)	X	Sand, schluffig, kiesig, Betonbruch, Ziegelbruch, graubraun		1	1	1	
3	P 3.1	(0,00 - 0,90 m)	X	Sand, schluffig, kiesig, Betonbruch, Ziegelbruch, Einzelfunde an Schlacke, graubraun		1	1	1	
4	P 4.1	(0,05 - 0,50 m)	X	Sand, schluffig, schwach kiesig, wenig Beton- und Ziegelbruch, graubraun		1	1	1	
5	P 5.1	(0,05 - 1,00 m)	X	Sand, schluffig, kiesig, Betonbruch, Ziegelbruch, Einzelfunde an Schlacke, graubraun					1
6	MP 1.1/2.1/3.1/4.1/5.1	(0,00 - 1,00 m)	X	Sand, schluffig, kiesig, Betonbruch, Ziegelbruch, Einzelfunde an Schlacke, graubraun	Überprüfung etwaiger Schadstoffaufkonzentrierungen im Hinblick auf potentielle Verwertungsvorhaben				1
Summe						5	5	5	1

Erläuterungen:
 SM = Schwermetalle nach Klärschlammverordnung zuzüglich Arsen
 US EPA-PAK = 16 Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe gem. US EPA-Liste

Tabelle 2: Makroskopisch erkennbare Zusammensetzung der analysierten Bodenproben inklusive Auswahlkriterien für das Feststoffuntersuchungsprogramm

6 Ergebnisse der Geländearbeiten

6.1 Topographische Verhältnisse

Die Geländeoberfläche fällt grundsätzlich von Norden (ca. 61,31 m über NHN an Stadionstraße) nach Süden (ca. 58,44 m über NHN an der südlichen Untersuchungsfläche) ein, wobei zu den Straßen hin eine Böschungskante besteht. Der maximale aktuelle Höhenunterschied zwischen Stadionstraße und Südgrenze der Untersuchungsfläche beträgt somit etwa 2,9 m. In der nachfolgenden Abbildung ist ein Nord-Süd verlaufender Profilschnitt mit 2 Bohrsäulen dargestellt, aus der die charakteristischen Höhenverhältnisse hervorgehen. Darüber hinaus enthält die nachfolgende Tabelle 3 die NHN-Höhen der Aufschlusspunkte.

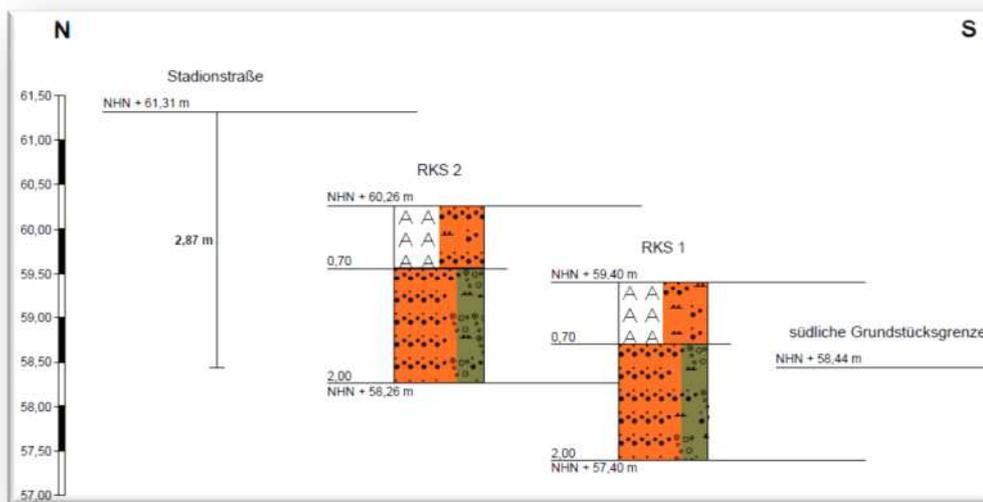


Abbildung 2: Charakteristischer Nord-Süd-Höhenprofilschnitt

6.2 Bodenaufbau

RKS	GOK [m NHN]	Basis Auffüllung	
		[m u. GOK]	[m NHN]
1	59,40	0,70	58,70
2	60,26	0,70	59,56
3	60,32	0,90	59,42
4	59,41	0,50	58,91
5	60,63	1,00	59,63
min	59,4	0,5	58,7
max	60,6	1,0	59,6
mittel	60,0	0,8	59,2

Erläuterungen:

RKS = Rammkernsondierung
 GOK = Geländeoberkante

Tabelle 3: Erbohrte Liegendgrenzen der Auffüllung nach Daten der Rammkernsondierungen (RKS)

Wie den Bohrprofilen der Anlage 2 sowie der nachfolgenden Tabelle zu entnehmen ist, befindet sich im Untersuchungsbereich an allen Aufschlusspunkten eine **Auffüllung**. Diese wird von einer graubraunen, geogenen, gemischtkörnigen Grundmatrix aus kiesigen, schluffigen Sanden geprägt, die anthropogene Fremdstoffe in Form von Beton- und Ziegelbruch und teils Schlacke enthalten. Der Fremdstoffanteil wurde der Bohrgutansprache zufolge insgesamt mit > 10 Vol.-% abgeschätzt. Die Auffüllmächtigkeit variiert zwischen 0,5 und 1,0 m bei einem arithmetischen Mittelwert von 0,8 m. Damit verläuft die Basis auf einem Höhenniveau zwischen 58,7 und 59,6 m über NHN). Weitere Details

ergeben sich aus der Tabelle 3.

Unterhalb der Auffüllung wurde der **gewachsene Boden** in Form beigebrauner, gemischtkörniger Lockergesteine bis zur Endteufe von 2 m angetroffen. Lithologisch handelt es sich um Sande mit schluffigen und kiesigen Nebenanteilen.

6.3 Bodenwasserverhältnisse

Aufgrund des geringen Feuchtegehaltes im Bohrgut ergaben sich für den Zeitpunkt der Bohrarbeiten im November 2016 erwartungsgemäß keine Hinweise für wassergesättigte Bodenzonen bis zur maximalen Endteufe von 2,0 m unter Flur.

Früheren Untersuchungen des Büros **Geokom** [5] zufolge ist davon auszugehen, dass der Flurabstand des Grundwassers Ende 1996 rund 43 m betrug (= ca. 13,25 m über NN).

6.4 Organoleptische Eigenschaften des Bohrgutes

Im Rahmen einer organoleptischen Bohrgutansprache fielen außer den anthropogenen Fremdstoffanteilen in der Auffüllung keine weiteren Auffälligkeiten hinsichtlich Farbe oder Geruch auf.

7 Ergebnisse und Beurteilung der Feststoffanalysen

7.1 Bodenschutzrechtliche Beurteilung der Feststoffanalysen

Analog der in **Geokom** ([5], [6]) angewandten Vorgehensweise basiert eine bodenschutzrechtliche Beurteilung auf dem Gesetz zum Schutz vor schädlichen Bodenveränderungen und zur Sanierung von Altlasten, kurz Bundes-Bodenschutzgesetz (BBodSchG¹), das am 1. März 1999 in Kraft getreten ist, zurückgegriffen werden. Grundlage für eine Beurteilung, ob relevante Schadstoffaufkonzentrierungen im Boden erkennbar sind und zu einer Beeinträchtigung von Schutzgütern führen, ist die Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV²) vom 17. Juli 1999 als Kernstück des untergesetzlichen Regelwerkes. Darin werden 3 Arten von Bodenwerten über Schadstoffkonzentrationen im Boden mit unterschiedlichen Konsequenzen für die weitere Vorgehensweise aufgeführt:

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

Eine Unterschreitung der Prüfwerte schließt vorbehaltlich einer repräsentativen Beprobung der Fläche eine Gefahr im Sinne des Bodenschutzes aus. Unter Berücksichtigung der geplanten Nutzung als Kindergartenfläche wird der Wirkungspfad Boden \Rightarrow Mensch vorsorglich beurteilt, wengleich aufgrund der topographischen Verhältnisse ein Direktkontakt zum Auffüllmaterial aufgrund dessen Teufenlage unter der Annahme einer projektierten Geländehöhe in etwa entsprechend dem Straßenniveau nicht anzunehmen ist (vgl. Abschnitt 6.1). Auf eine Beurteilung des Wirkungspfad Boden \Rightarrow Grundwasser wurde aufgrund der geringen Auffüllmächtigkeit sowie des großen Flurabstands verzichtet, da bei diesen Standortverhältnissen eine Überschreitung der Prüfwerte am Ort der Beurteilung³ nicht zu erwarten ist.

¹ BGBL. I 1998, S. 502

² BGBL. I 1999, S. 1554

³ Übergang ungesättigte zur wassergesättigten Bodenzone

Bei dem Transferpfad „Boden \Rightarrow Mensch“ wird von einem etwaigen Risikopotenzial ausgegangen, das sich oral oder inhalativ ergeben kann. Die herangezogenen Prüfwerte beziehen sich auf unversiegelte, vegetationslose Flächen, auf denen ein direkter Bodenkontakt möglich ist. Entsprechend der geplanten Nutzung werden die Messergebnisse mit den Prüfwerten für das Nutzungsszenario Kinderspielflächen der BBodSchV, Anhang 2, Ziffer 1.4, verglichen. Aufgrund der relativ geringen Humantoxizität werden für Kupfer und Zink keine Bodenwerte angegeben und es wird orientierend auf so genannte Listenwerte zurückgegriffen.

Wie der nachfolgenden Tabelle zu entnehmen ist, unterschreiten sämtliche Messergebnisse der Einzelproben die zitierten Beurteilungswerte.

Ifd. Nr.	Probe Bezeichnung (Teufe)		Chemische Untersuchung									
			Arsen	Blei	Cadmium	Chrom	Kupfer	Nickel	Quecksilber	Zink	US EPA-PAK ₁₆	Benzo(a)pyren
			Untersuchung des Feinanteils < 2mm									
			Königswasserextrakt [mg/kg TM]								Bodenextrakt (s. Datenblatt d. Labors, Anhang)	
Messwerte												
1	P 1.1	(0,00 - 0,70 m)	6,0	76	0,3	13	21	10	0,19	105	3,5	0,3
2	P 2.1	(0,00 - 0,70 m)	5,7	85	0,3	11	23	9,0	0,22	96	10,3	0,7
3	P 3.1	(0,00 - 0,90 m)	5,9	52	0,3	14	14	13	0,16	138	4,6	0,4
4	P 4.1	(0,05 - 0,50 m)	6,7	93	0,4	14	21	12	0,28	157	22,9	1,9
5	P 5.1	(0,05 - 1,00 m)	5,5	75	0,3	13	17	11	0,14	127	6,0	0,5
Prüfwerte "Kinderspielflächen"												
BBodSchV			25	200	10 ¹⁾	200	kb	70	10	kb	kb	2,0
"Listenwerte" (Altlastenausschuss LAGA, Leitfaden Altlastenprogramm Sachsen-Anhalt)							300			500		
Erläuterungen												
1) In Haus- u. Kleingärten, die sow ohl als Aufenthaltsbereiche für Kinder als auch für den Anbau von Nutzpflanzen genutzt werden, ist für Cadmium der Wert von 2,0 mg/kg TM												
kb kein Bodenwert vorgegeben												
0,0 Messergebnis unterhalb der Bestimmungsgrenze												
1	Messwert in Fettdruck stellt Überschreitung des "Listenwertes" dar											
1	Messwert in gekennzeichnetem Fettdruck stellt Überschreitung des jeweiligen Prüfwertes dar.											

Tabelle 4: Messergebnisse (Einzelproben Auffüllung) und verwendete Prüfwerte für den Direktpfad Boden => Mensch (Nutzungsszenario Kinderspielflächen) nach Anhang 2 Nr. 1.4 BBodSchV

7.2 Hinweise für Verwertungsvorhaben (abfallrechtliche Beurteilung)

Im Rahmen einer orientierenden abfallrechtlichen Beurteilung von Bodenaushub im Hinblick auf Verwertungsvorhaben existiert bislang keine bundeseinheitliche, rechtsverbindliche Vorgehensweise. Eine verwertungstechnische Einschätzung etwaiger Schadstoffaufkonzentrierungen im Auffüllmaterial erlauben die LAGA-Zuordnungswerte für „Boden“ sowie für „Boden mit mineralischen Fremdbestandteilen > 10 Vol.-% (Gemische)“, mit deren Hilfe eine Differenzierung in Einbauklassen (Z0 - Z2) vorgenommen werden kann. Die entsprechenden Zuordnungswerte sind, gemeinsam mit den Analysenergebnissen, in den nachfolgenden Tabellen 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.

In der nachfolgenden Tabelle werden die Messergebnisse der Mischprobe aus der Auffüllung aufgeführt, die aufgrund ihres Fremdstoffanteils von > 10 Vol.-% mit den Zuordnungswerten für „Boden / Gemische“ verglichen wurden. Hierbei fiel für den Summenparameter US EPA-PAK eine Konzentration von rund 54 mg/kg auf, die der Einbauklasse Z2 entspricht (15 - 75 mg/kg). Damit übertrifft das Ergebnis die Bandbreite der PAK-Einzelprobenmessungen (rund 4 - 23 mg/kg) vergleichsweise deutlich. Dies könnte auf die unterschiedlichen Probenvorbereitungen im Feinanteil bzw. in der Gesamtfraktion (vgl. Abschnitt 5.6.1) zurückzuführen sein. Demnach wären die PAK-Gehalte eher an die Grobfraction gebunden. Im Übrigen verteilen sich die PAK-Einzelsubstanzen vornehmlich auf höher kondensierte Ringsysteme (89% entsprechen ≥ 4 Ringverbindungen), für die i.A. eine geringe Mobilität anzunehmen ist.

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

[mg/kg] - Untersuchung in der gesamten Kornfraktion

Originalsubstanz

Messwerte

1	MP 1.1/2.1/3./4.1/5.1 (0,0 - 1,0 m)	5,8	67	0,3	12	18	12	0,2	128	53,8	4,4	0,0	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]		[µS/cm]

1	MP 1.1/2.1/3./4.1/5.1 (0,0 - 1,0 m)	4,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	15	0,0	7,8	131
---	--	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	----	-----	-----	-----

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 = Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe gem. EPA-Liste

KW-Index = Mineralölkohlenwasserstoffe C10 - C40

EOX = Extrahierbare organisch gebundene Halogenverbindungen

PCB₆ = Polychlorierte Biphenyle (Congenere n. Ballschmiter)

* 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 (Mischprobe Auffüllung) der Feststoffuntersuchungen in der Originalsubstanz sowie Orientierungswerte „Boden“ / „Gemische“ der Richtlinie der Länderarbeitsgemeinschaft Abfall „Technische Regeln“ (Nov. 1997)

8 Zusammenfassende Schlussfolgerungen

Im Zusammenhang mit den Planungen für eine Gemeinbedarfsfläche mit der Zweckbestimmung Kindergarten an der Stadionstraße / Willy-Brandt-Straße in Kleve (ehemaliges Schlachthofgelände) wurde eine Bodenuntersuchung erforderlich, um etwaige bodenschutzrechtliche Risiken abzuschätzen, die mit der Umnutzung des Geländes entstehen könnten. Zudem erfolgte eine abfallrechtliche Beurteilung der Bodenanalysen vor dem Hintergrund etwaiger baubedingter Eingriffe in den Bodenzustand.

Im Rahmen der im November 2016 erfolgten technischen Geländeerkundung wurden 5 Rammkernsondierungen mit Endteufen von 2,0 m bis in den gewachsenen Boden durchgeführt und Feststoffproben entnommen.

Im Zuge der chemischen Analysen wurden 5 Einzel- und 1 Mischprobe aus der Auffüllung analysiert. Die Einzelproben wurden entsprechend eines Mindestuntersuchungsumfangs (Metalle / Metalloide) und die Mischprobe entsprechend dem Parameterumfang der LAGA untersucht.

Das Untersuchungsgelände befindet sich im Vergleich zur Stadionstraße (ca. 61,3 m über NHN) auf einem deutlich niedrigeren topographischen Niveau (Ø 60,0 m über NHN) und fällt bis zur Südgrenze um einen Betrag von etwa 2,9 m ein (s. Abschnitt 6.1). Insofern sind umfangreiche Geländemodellierungen erforderlich, um das Kindergartengelände herzustellen. Die Bohrungen führten zu dem Ergebnis, dass auf der Fläche eine 0,5 - 1,0 m mächtige, Bauschutt-geprägte Auffüllung verbreitet ist. Darunter folgt der gewachsene Boden in Form gemischtkörniger Lockergesteine aus schluffigen, kiesigen Sanden. Der Flurabstand des Grundwassers beträgt > 40 m. Im Rahmen einer organoleptischen Bohrgutansprache konnten außer den Fremdstoffanteilen in der Auffüllung keine weiteren Auffälligkeiten wahrgenommen werden.

Die 5 Einzelproben aus der Auffüllung wurden im Feinkornanteil auf (Halb-) Metalle und US EPA-PAK analysiert. Im Rahmen einer bodenschutzrechtlichen Bewertung mit Hilfe der Prüfwerte der BBodSchV für den Direktkontakt Boden ⇒ Mensch, Nutzungsszenario Kinderspielflächen, ergaben sich keine Auffälligkeiten. Insofern ist selbst unter der Annahme direkter Expositionsmöglichkeiten mit dem Auffüllmaterial kein Risiko für die geplante Nutzung anzunehmen. Aufgrund der zu erwartenden Geländemodellierung ist jedoch mit umfangreichen Bodenbewegungen zu rechnen, im Zuge derer u.a. die Herstellung einer neuen durchwurzelbaren Bodenzone (DBZ) in unversiegelten Außenbereichen erforderlich wird, deren Basis bis mindestens 35 cm und bei zusätzlichem Nutzpflanzenanbau bis mindestens 60 cm unter projek-

tierter Geländeoberkante reichen sollte. Hierfür ist das Auffüllmaterial jedoch aufgrund des Fremdstoffanteils ungeeignet, so dass dieses nicht im o.g. Bereich der DBZ verbleiben kann. Für die Gestaltung der neuen durchwurzelbaren Bodenzone sind im Übrigen die Anforderungen für das Auf- und Einbringen von Materialien auf und in Böden gemäß § 12 BBodSchV in Verbindung mit § 2 Abs. 2 LBodSchG NRW⁴ zu berücksichtigen. Des Weiteren sollte der einzubringende Fremdboden Vorsorgequalität (s. Anhang 2 Nr. 4 BBodSchV, Tabellen 4.1 und 4.2) und die entsprechende gartenbautechnische Eignung aufweisen, worüber der Bodenlieferant einen Nachweis erbringen sollte. Nähere Einzelheiten hierzu werden auch in dem Merkblatt Nr. 44 des Landesumweltamtes Nordrhein-Westfalen⁵ genannt.

Eine orientierende abfallrechtliche Beurteilung der Mischprobe aus der Auffüllung führte zu der Erkenntnis, dass für den Fall baubedingter Auskofferungs- und Verwertungsvorhaben entsprechendes Aushubmaterial aufgrund einer PAK-Aufkonzentrierung von rund 54 mg/kg gemäß der LAGA-Einbauklasse Z2 (eingeschränkter Einbau mit definierten technischen Sicherungsmaßnahmen) zu verwerten ist. Zur Absicherung des Befundes können im Bedarfsfall zusätzliche Analysen repräsentativen Probenmaterials baubegleitend durchgeführt werden.

⁴ Landesbodenschutzgesetz für das Land Nordrhein-Westfalen vom 9. Mai 2000, GV. NRW S. 439, zuletzt geändert am 20. September 2016, GV. NRW S. 790

⁵ LANDESUMWELTAMT NORDRHEIN-WESTFALEN (2004): Anforderungen an das Aufbringen und Einbringen von Materialien auf oder in den Boden gemäß § 12 Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung.- Merkblätter Nr. 44

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 9. Januar 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 01661556**
Prüfberichtsnummer: Nr. 86167083N1**Projektnummer: Nr. 86167**
Projektbezeichnung: a 677-4/16 Bebauungsplan Nr. 1-053-2, Kleve
Probenumfang: 6 Proben
Probenart: Feststoff
Probeneingang: 03.12.2016
Prüfzeitraum: 03.12.2016 - 21.12.2016

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 22.12.2016

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

Projekt: a 677-4/16 Bebauungsplan Nr. 1-053-2, Kleve

Parameter	Einheit	BG	Probenbezeichnung	P1.1	P2.1	P3.1
			Labornummer	016245868	016245869	016245870
			Methode			

Bestimmung aus der Originalsubstanz

Anteil < 2mm	% TS	0,1	DIN ISO 11464 (AN-LG004)	78,4	61,1	68,0
Anteil > 2mm	% TS	0,1	DIN ISO 11464 (AN-LG004)	21,6	38,9	32,0
Trockenmasse	Ma.-%	0,1	DIN EN 14346 (AN-LG004)	90,3	91,4	85,2
EOX	mg/kg TS	1	DIN 38414-S17 (AN-LG004)	-	-	-
Kohlenwasserstoffe C10-C22	mg/kg TS	40	DIN EN 14039, LAGA KW 04 (AN-LG004)	-	-	-
Kohlenwasserstoffe C10-C40	mg/kg TS	40	DIN EN 14039, LAGA KW 04 (AN-LG004)	-	-	-
Naphthalin	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287 (AN-LG004)	-	-	-
Acenaphthylen	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287 (AN-LG004)	-	-	-
Acenaphthen	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287 (AN-LG004)	-	-	-
Fluoren	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287 (AN-LG004)	-	-	-
Phenanthren	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287 (AN-LG004)	-	-	-
Anthracen	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287 (AN-LG004)	-	-	-
Fluoranthren	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287 (AN-LG004)	-	-	-
Pyren	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287 (AN-LG004)	-	-	-
Benz(a)anthracen	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287 (AN-LG004)	-	-	-
Chrysen	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287 (AN-LG004)	-	-	-
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287 (AN-LG004)	-	-	-
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287 (AN-LG004)	-	-	-
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287 (AN-LG004)	-	-	-
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287 (AN-LG004)	-	-	-
Dibenz(a,h)anthracen	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287 (AN-LG004)	-	-	-
Benzo(g,h,i)perylen	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287 (AN-LG004)	-	-	-
Summe PAK (EPA)	mg/kg TS		berechnet (AN-LG004)	-	-	-
PCB 28	mg/kg TS	0,01	DIN EN 15308 (AN-LG004)	-	-	-
PCB 52	mg/kg TS	0,01	DIN EN 15308 (AN-LG004)	-	-	-
PCB 101	mg/kg TS	0,01	DIN EN 15308 (AN-LG004)	-	-	-
PCB 138	mg/kg TS	0,01	DIN EN 15308 (AN-LG004)	-	-	-
PCB 153	mg/kg TS	0,01	DIN EN 15308 (AN-LG004)	-	-	-
PCB 180	mg/kg TS	0,01	DIN EN 15308 (AN-LG004)	-	-	-
Summe 6 PCB	mg/kg TS		berechnet (AN-LG004)	-	-	-

Bestimmung aus der Originalsubstanz (Fraktion <2mm)

Naphthalin	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287 (AN-LG004)	< 0,05	0,09	< 0,05
Acenaphthylen	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287 (AN-LG004)	< 0,05	0,2	< 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)	< 0,05	0,09	< 0,05
Phenanthren	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287 (AN-LG004)	0,2	1,1	0,3
Anthracen	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287 (AN-LG004)	0,08	0,6	0,1
Fluoranthren	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287 (AN-LG004)	0,7	1,8	0,9
Pyren	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287 (AN-LG004)	0,6	1,4	0,7
Benz(a)anthracen	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287 (AN-LG004)	0,3	0,9	0,5
Chrysen	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287 (AN-LG004)	0,3	0,8	0,4
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287 (AN-LG004)	0,4	1,1	0,6
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287 (AN-LG004)	0,2	0,3	0,2
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287 (AN-LG004)	0,3	0,7	0,4
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287 (AN-LG004)	0,2	0,5	0,2
Dibenz(a,h)anthracen	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287 (AN-LG004)	< 0,05	0,2	0,10
Benzo(g,h,i)perylen	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287 (AN-LG004)	0,2	0,5	0,2
Summe PAK (EPA)	mg/kg TS		berechnet (AN-LG004)	3,48	10,3	4,60

Projekt: a 677-4/16 Bebauungsplan Nr. 1-053-2, Kleve

Parameter	Einheit	BG	Probenbezeichnung	P1.1	P2.1	P3.1
			Labornummer	016245868	016245869	016245870
			Methode			

Bestimmung aus dem Königswasseraufschluss (Fraktion <2mm)

Arsen	mg/kg TS	0,8	DIN EN ISO 17294-2 (AN-LG004)	6,0	5,7	5,9
Blei	mg/kg TS	2	DIN EN ISO 17294-2 (AN-LG004)	76	85	52
Cadmium	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 17294-2 (AN-LG004)	0,3	0,3	0,3
Chrom, gesamt	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 17294-2 (AN-LG004)	13	11	14
Kupfer	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 17294-2 (AN-LG004)	21	23	14
Nickel	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 17294-2 (AN-LG004)	10	9	13
Quecksilber	mg/kg TS	0,07	DIN EN 1483 (AN-LG004)	0,19	0,22	0,16
Zink	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 17294-2 (AN-LG004)	105	96	138

Bestimmung aus dem Königswasseraufschluss

Arsen	mg/kg TS	0,8	DIN EN ISO 17294-2 (AN-LG004)	-	-	-
Blei	mg/kg TS	2	DIN EN ISO 17294-2 (AN-LG004)	-	-	-
Cadmium	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 17294-2 (AN-LG004)	-	-	-
Chrom, gesamt	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 17294-2 (AN-LG004)	-	-	-
Kupfer	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 17294-2 (AN-LG004)	-	-	-
Nickel	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 17294-2 (AN-LG004)	-	-	-
Quecksilber	mg/kg TS	0,07	DIN EN ISO 12846 (AN-LG004)	-	-	-
Zink	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 17294-2 (AN-LG004)	-	-	-

Bestimmung aus dem Eluat

pH-Wert	ohne		DIN 38404-C5 (AN-LG004)	-	-	-
el. Leitfähigkeit (25 °C)	µS/cm	5	DIN EN 27888 (AN-LG004)	-	-	-
Chlorid	mg/l	1	DIN EN ISO 10304-1 (AN-LG004)	-	-	-
Sulfat	mg/l	1	DIN EN ISO 10304-1 (AN-LG004)	-	-	-
Phenolindex (wdf.)	mg/l	0,01	DIN EN ISO 14402 (AN-LG004)	-	-	-
Arsen	mg/l	0,001	DIN EN ISO 17294-2 (AN-LG004)	-	-	-
Blei	mg/l	0,001	DIN EN ISO 17294-2 (AN-LG004)	-	-	-
Cadmium	mg/l	0,0003	DIN EN ISO 17294-2 (AN-LG004)	-	-	-
Chrom	mg/l	0,001	DIN EN ISO 17294-2 (AN-LG004)	-	-	-
Kupfer	mg/l	0,005	DIN EN ISO 17294-2 (AN-LG004)	-	-	-
Nickel	mg/l	0,001	DIN EN ISO 17294-2 (AN-LG004)	-	-	-
Quecksilber	mg/l	0,0002	DIN EN ISO 12846 (AN-LG004)	-	-	-
Zink	mg/l	0,01	DIN EN ISO 17294-2 (AN-LG004)	-	-	-

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.

Projekt: a 677-4/16 Bebauungsplan Nr. 1-053-2, Kleve

Parameter	Einheit	BG	Probenbezeichnung	P4.1	P5.1	Mischprobe
			Labornummer	016245871	016245872	016254135
			Methode			

Bestimmung aus der Originalsubstanz

Anteil < 2mm	% TS	0,1	DIN ISO 11464 (AN-LG004)	72,7	50,7	-
Anteil > 2mm	% TS	0,1	DIN ISO 11464 (AN-LG004)	27,3	49,3	-
Trockenmasse	Ma.-%	0,1	DIN EN 14346 (AN-LG004)	86,6	91,3	89,3
EOX	mg/kg TS	1	DIN 38414-S17 (AN-LG004)	-	-	< 1,0
Kohlenwasserstoffe C10-C22	mg/kg TS	40	DIN EN 14039, LAGA KW 04 (AN-LG004)	-	-	< 40
Kohlenwasserstoffe C10-C40	mg/kg TS	40	DIN EN 14039, LAGA KW 04 (AN-LG004)	-	-	< 40
Naphthalin	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287 (AN-LG004)	-	-	< 0,05
Acenaphthylen	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287 (AN-LG004)	-	-	0,50
Acenaphthen	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287 (AN-LG004)	-	-	0,10
Fluoren	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287 (AN-LG004)	-	-	0,22
Phenanthren	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287 (AN-LG004)	-	-	3,47
Anthracen	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287 (AN-LG004)	-	-	1,83
Fluoranthren	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287 (AN-LG004)	-	-	10,8
Pyren	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287 (AN-LG004)	-	-	8,08
Benz(a)anthracen	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287 (AN-LG004)	-	-	5,71
Chrysen	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287 (AN-LG004)	-	-	4,55
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287 (AN-LG004)	-	-	6,46
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287 (AN-LG004)	-	-	1,95
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287 (AN-LG004)	-	-	4,35
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287 (AN-LG004)	-	-	2,54
Dibenz(a,h)anthracen	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287 (AN-LG004)	-	-	0,88
Benzo(g,h,i)perylene	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287 (AN-LG004)	-	-	2,33
Summe PAK (EPA)	mg/kg TS		berechnet (AN-LG004)	-	-	53,8
PCB 28	mg/kg TS	0,01	DIN EN 15308 (AN-LG004)	-	-	< 0,01
PCB 52	mg/kg TS	0,01	DIN EN 15308 (AN-LG004)	-	-	< 0,01
PCB 101	mg/kg TS	0,01	DIN EN 15308 (AN-LG004)	-	-	< 0,01
PCB 138	mg/kg TS	0,01	DIN EN 15308 (AN-LG004)	-	-	< 0,01
PCB 153	mg/kg TS	0,01	DIN EN 15308 (AN-LG004)	-	-	< 0,01
PCB 180	mg/kg TS	0,01	DIN EN 15308 (AN-LG004)	-	-	< 0,01
Summe 6 PCB	mg/kg TS		berechnet (AN-LG004)	-	-	(n. b.*)

Bestimmung aus der Originalsubstanz (Fraktion <2mm)

Naphthalin	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287 (AN-LG004)	< 0,05	< 0,05	-
Acenaphthylen	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287 (AN-LG004)	0,1	< 0,05	-
Acenaphthen	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287 (AN-LG004)	< 0,05	< 0,05	-
Fluoren	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287 (AN-LG004)	0,07	< 0,05	-
Phenanthren	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287 (AN-LG004)	0,9	0,4	-
Anthracen	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287 (AN-LG004)	0,3	0,1	-
Fluoranthren	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287 (AN-LG004)	5,1	1,3	-
Pyren	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287 (AN-LG004)	4,3	1,0	-
Benz(a)anthracen	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287 (AN-LG004)	2,6	0,6	-
Chrysen	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287 (AN-LG004)	1,8	0,4	-
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287 (AN-LG004)	2,8	0,7	-
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287 (AN-LG004)	0,9	0,3	-
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287 (AN-LG004)	1,9	0,5	-
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287 (AN-LG004)	1,0	0,3	-
Dibenz(a,h)anthracen	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287 (AN-LG004)	0,2	0,07	-
Benzo(g,h,i)perylene	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287 (AN-LG004)	0,9	0,3	-
Summe PAK (EPA)	mg/kg TS		berechnet (AN-LG004)	22,9	5,97	-

Projekt: a 677-4/16 Bebauungsplan Nr. 1-053-2, Kleve

Parameter	Einheit	BG	Probenbezeichnung	P4.1	P5.1	Mischprobe
			Labornummer	016245871	016245872	016254135
			Methode			

Bestimmung aus dem Königswasseraufschluss (Fraktion <2mm)

Arsen	mg/kg TS	0,8	DIN EN ISO 17294-2 (AN-LG004)	6,7	5,5	-
Blei	mg/kg TS	2	DIN EN ISO 17294-2 (AN-LG004)	93	75	-
Cadmium	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 17294-2 (AN-LG004)	0,4	0,3	-
Chrom, gesamt	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 17294-2 (AN-LG004)	14	13	-
Kupfer	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 17294-2 (AN-LG004)	21	17	-
Nickel	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 17294-2 (AN-LG004)	12	11	-
Quecksilber	mg/kg TS	0,07	DIN EN 1483 (AN-LG004)	0,28	0,14	-
Zink	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 17294-2 (AN-LG004)	157	127	-

Bestimmung aus dem Königswasseraufschluss

Arsen	mg/kg TS	0,8	DIN EN ISO 17294-2 (AN-LG004)	-	-	5,8
Blei	mg/kg TS	2	DIN EN ISO 17294-2 (AN-LG004)	-	-	67
Cadmium	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 17294-2 (AN-LG004)	-	-	0,3
Chrom, gesamt	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 17294-2 (AN-LG004)	-	-	12
Kupfer	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 17294-2 (AN-LG004)	-	-	18
Nickel	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 17294-2 (AN-LG004)	-	-	12
Quecksilber	mg/kg TS	0,07	DIN EN ISO 12846 (AN-LG004)	-	-	0,16
Zink	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 17294-2 (AN-LG004)	-	-	128

Bestimmung aus dem Eluat

pH-Wert	ohne		DIN 38404-C5 (AN-LG004)	-	-	7,8
el. Leitfähigkeit (25 °C)	µS/cm	5	DIN EN 27888 (AN-LG004)	-	-	131
Chlorid	mg/l	1	DIN EN ISO 10304-1 (AN-LG004)	-	-	< 1
Sulfat	mg/l	1	DIN EN ISO 10304-1 (AN-LG004)	-	-	15
Phenolindex (wdf.)	mg/l	0,01	DIN EN ISO 14402 (AN-LG004)	-	-	< 0,010
Arsen	mg/l	0,001	DIN EN ISO 17294-2 (AN-LG004)	-	-	0,004
Blei	mg/l	0,001	DIN EN ISO 17294-2 (AN-LG004)	-	-	< 0,001
Cadmium	mg/l	0,0003	DIN EN ISO 17294-2 (AN-LG004)	-	-	< 0,0003
Chrom	mg/l	0,001	DIN EN ISO 17294-2 (AN-LG004)	-	-	< 0,001
Kupfer	mg/l	0,005	DIN EN ISO 17294-2 (AN-LG004)	-	-	< 0,005
Nickel	mg/l	0,001	DIN EN ISO 17294-2 (AN-LG004)	-	-	< 0,001
Quecksilber	mg/l	0,0002	DIN EN ISO 12846 (AN-LG004)	-	-	< 0,0002
Zink	mg/l	0,01	DIN EN ISO 17294-2 (AN-LG004)	-	-	< 0,01

Anmerkung:

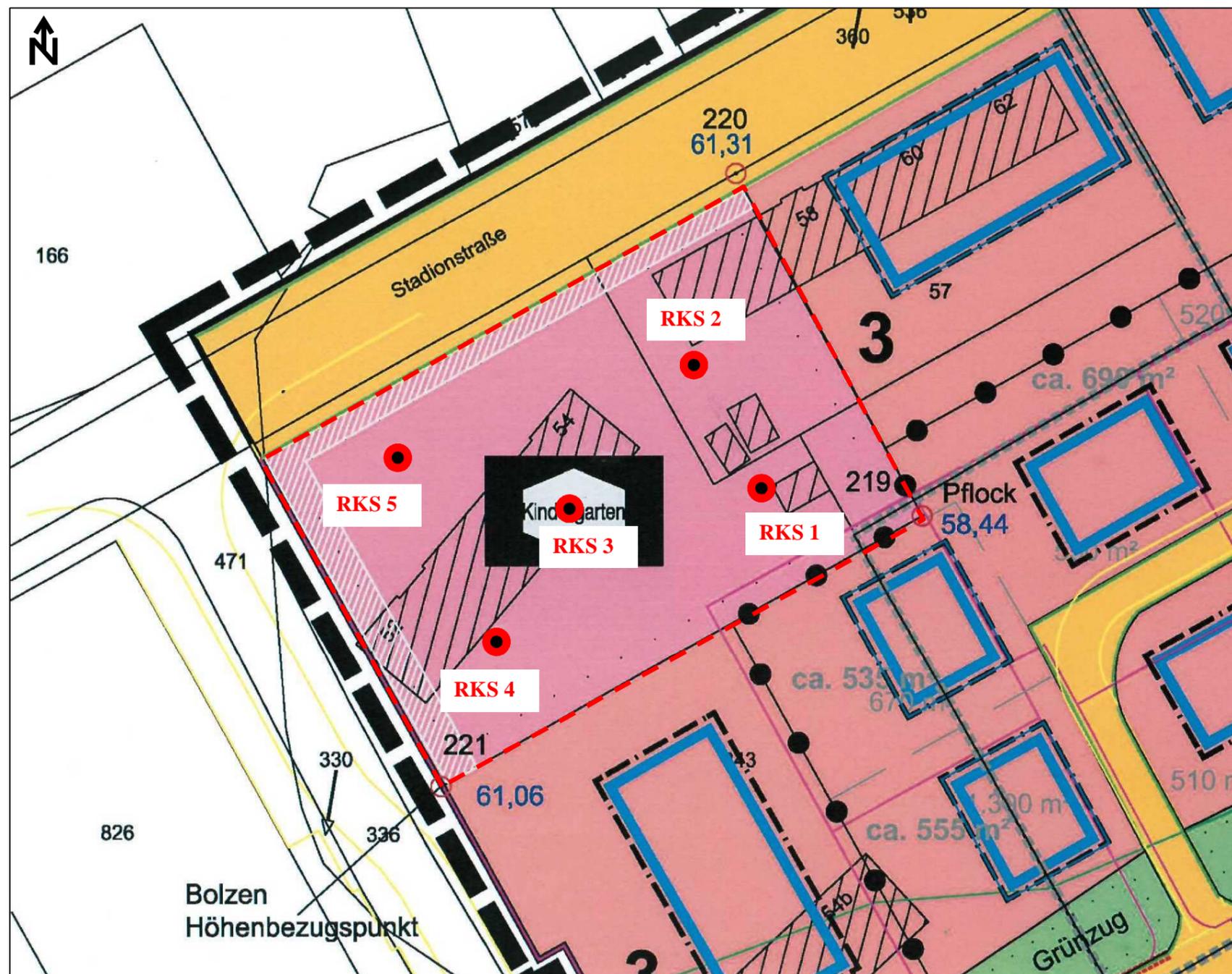
(n. b.*): nicht berechenbar, da zur Summenbestimmung nur Werte > BG verwendet werden

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.

Geokom

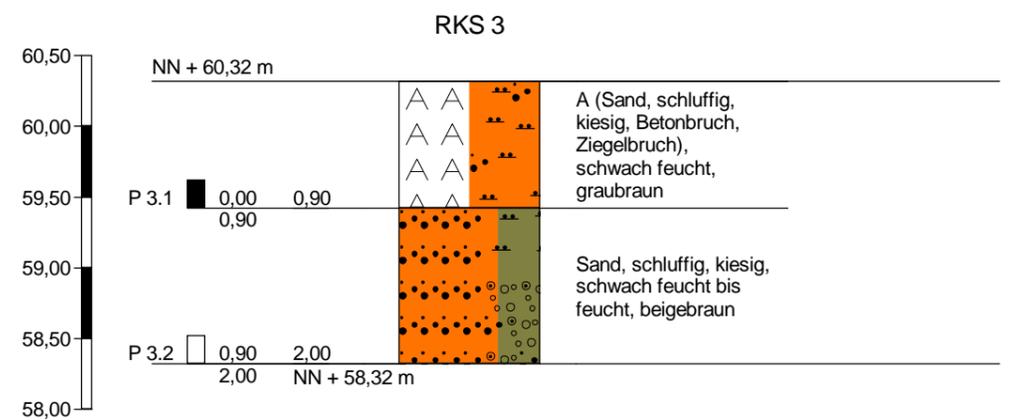
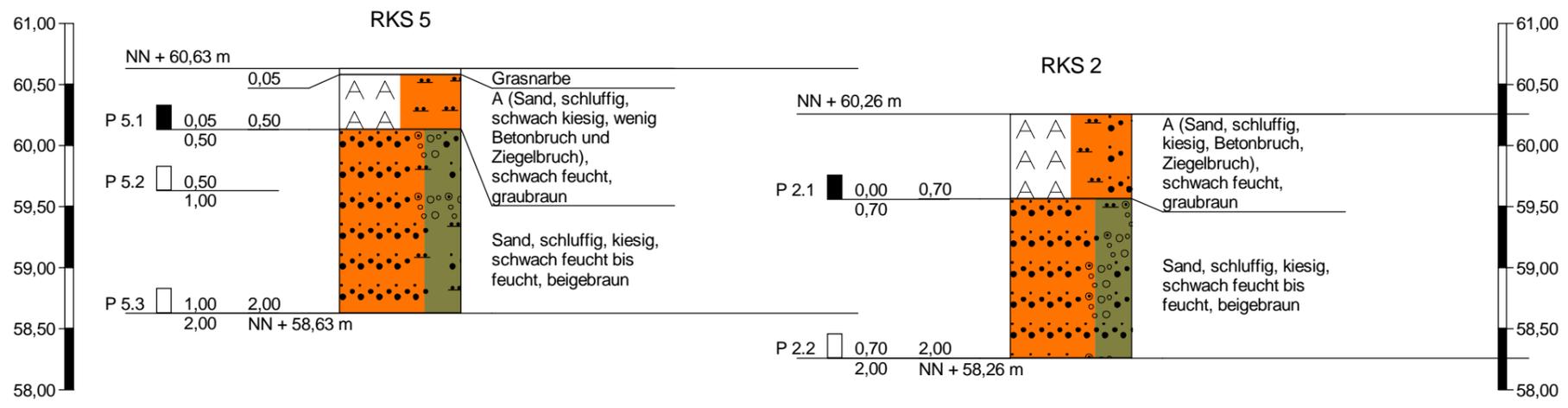
Anlagen



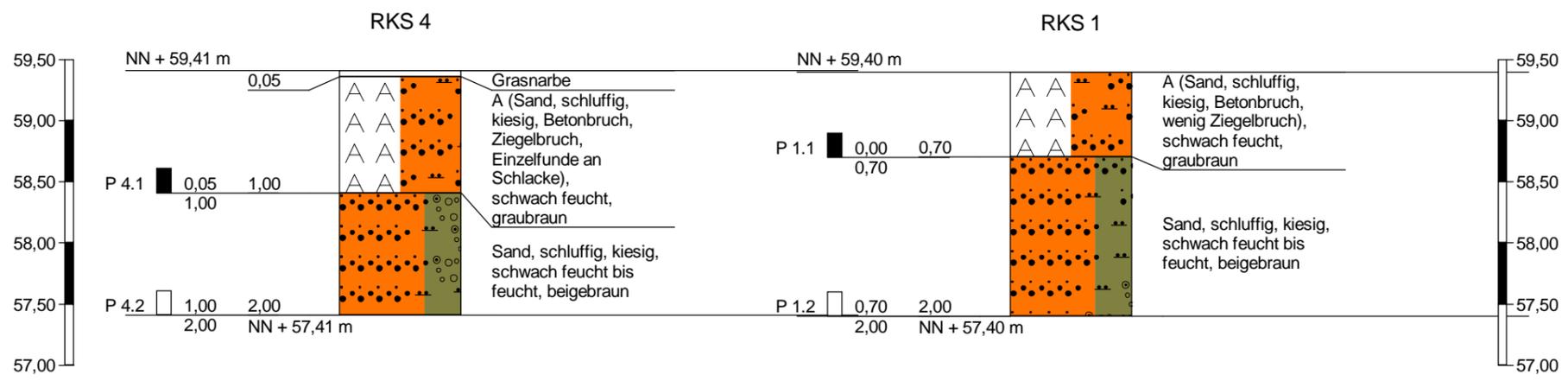
Legende	
	RKS 1 Rammkernsondierung

Geokom Januar 2017	Anlage 1
------------------------------	-----------------

Lageplan	
Maßnahme:	Bebauungsplan Nr. 1-053-2, Gemeinbedarfsfläche Kindergarten, Kleve
Auftraggeber:	Stadt Kleve
Maßstab: 1 : 500 bei Papierformat A3	Proj.-Nr.: a 677-4/16



schwarzes Probensymbol = analysierte Probe
 weißes Probensymbol = Rückstellprobe



Geokom Januar 2017	Anlage 2
Bohrprofile	
Maßnahme:	Bebauungsplan Nr. 1-053-2, Gemeinbedarfsfläche Kindergarten, Kleve
Auftraggeber:	Stadt Kleve
Höhenmaßstab: 1 : 50 bei Papierformat A3	Proj.-Nr.: a 677-4/16

Boden- und Felsarten



Auffüllung, A



Kies, G, kiesig, g



Sand, S, sandig, s



Schluff, U, schluffig, u

Korngrößenbereich f - fein
 m - mittel
 g - grob

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

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