

# Boden- und Bodenluftuntersuchungen Kinderspielplatz „Hempberg“

Unterstedt / Rotenburg a.d. Wümme

Bericht und Anlagen



Auftraggeber:

Stadt Rotenburg an der Wümme

Postfach 1640

27346 Rotenburg a.d. Wümme

Hannover, Oktober 2014

Projekt Boden- und Bodenluftuntersuchungen  
Kinderspielplatz „Hempberg“  
Hinrichsring  
Unterstedt

Projektnummer 14676

Bearbeitung Dipl.-Geol. Arnd Morgenroth

Umfang 27 Seiten, 6 Tabellen, 6 Anlagen

Auftraggeber Stadt Rotenburg an der Wümme  
Postfach 1640  
27346 Rotenburg (Wümme)

Auftragnehmer M&P Geonova GmbH  
Joachimstraße 1  
30159 Hannover

Tel.: 0511 / 123559-70  
Fax.: 0511 / 123559-55  
Web: [www.mup-geonova.de](http://www.mup-geonova.de)

Hannover, den 21.10.2014

## I. INHALTSVERZEICHNIS

---

I.	INHALTSVERZEICHNIS .....	1
II.	TABELLENVERZEICHNIS .....	2
III.	LITERATURVERZEICHNIS .....	3
IV.	ANLAGENVERZEICHNIS .....	4
V.	ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS .....	5
1.	VERANLASSUNG / AUFGABENSTELLUNG.....	6
2.	STANDORTBESCHREIBUNG / NUTZUNGSHISTORIE .....	7
2.1	STANDORTBESCHREIBUNG .....	7
2.2	NUTZUNGSHISTORIE .....	9
2.3	GEOLOGIE / PEDOLOGIE / HYDROGEOLOGIE.....	10
2.4	VORHANDENE UNTERSUCHUNGEN .....	11
3.	DURCHGEFÜHRTE ARBEITEN.....	11
3.1	KLEINRAMMBOHRUNGEN (KRB 01/14 BIS 6/14) .....	11
3.2	BESCHREIBUNG DER OBERBODENPROBENAHE GEM. BBodSchV / MUP HANNOVER (OMP 01/14 BIS OMP 11/14) .....	12
3.4	DURCHFÜHRUNG DER LABORARBEITEN, ANALYTIK.....	13
3.5	VERMESSUNGSARBEITEN.....	15
3.6	BEGLEITENDER ARBEITS- UND EMISSIONSSCHUTZ.....	15
4.	BEWERTUNGSMAßSTÄBE.....	16
4.1	BEWERTUNGSMAßSTÄBE GEM. BBodSchV .....	16
4.2	VORSORGEWERTE FÜR SPIELFLÄCHEN UND ERLÄUTERUNG MUP HANNOVER.....	17
4.3	VERGLEICHSWERTE FÜR DIE ABFALLRECHTLICHE ZUORDNUNG .....	17
5.	DARSTELLUNG DER UNTERSUCHUNGSERGEBNISSE .....	19
5.1	ERGEBNISSE DER OBERBODENUNTERSUCHUNGEN OB1 BIS OB3.....	19
5.1.1	WIRKUNGSPFAD BODEN – MENSCH.....	20
5.2	ERGEBNISSE DER KLEINRAMMBOHRUNGEN (KRB 01/14 BIS 10/14) .....	22
5.2.1	ERGEBNISSE KRB GEM. ABFALLRECHTLICHER BEWERTUNG NACH LAGA.....	22
5.2.2	ERGEBNISSE DER BODENLUFTMESSSTELLEN .....	23
6.	MAßNAHMENEMPFEHLUNG .....	26
7.	ZUSAMMENFASSUNG .....	26

## **II. TABELLENVERZEICHNIS**

---

Tabelle 1: Verfahren der chemischen Untersuchungen (Feststoff)	13
Tabelle 2: Verfahren der chemischen Untersuchungen (Eluat)	14
Tabelle 3: Zuordnung der Mischproben zu den jeweiligen Spielplatzbereichen	19
Tabelle 4: Darstellung der Ergebnisse der Oberbodenmischproben gem. MUP Hannover mit Vergleichswerten für die Gefährdungsabschätzung	21
Tabelle 5: Darstellung der Ergebnisse aus den KRB mit Vergleichswerten für die abfallrechtliche Bewertung gem. LAGA (Feststoff)	24
Tabelle 6: Darstellung der Ergebnisse aus den KRB mit Vergleichswerten für die abfallrechtliche Bewertung gem. LAGA (Eluat)	25

### III. LITERATURVERZEICHNIS

---

**BBodSchG (1998):** BUNDES-BODENSCHUTZGESETZ in der Fassung vom 17.03.1998 (BGBl. I S. 502).

**BBodSchV (1999):** BUNDES-BODENSCHUTZ- UND ALTLASTENVERORDNUNG - Ressortabgestimmte fachliche Inhalte einer Verordnung zur Durchführung des Bundes-Bodenschutzgesetzes (Bodenschutz- und Altlastenverordnung) vom 12.07.1999

**BIHLER, KOCH, MÜCK ET AL. (2001):** Kursbuch Altlasten, Recht, Toxikologie, Technik, München (Vahlen)

**BLUME, H.-P. (1992):** Handbuch des Bodenschutzes. - Landsberg/Lech (ecomed)

**KOCH, R. (1991):** Umweltchemikalien - Physikalisch-chemische Daten, Toxizitäten, Grenz- und Richtwerte, Umweltverhalten. Weinheim (VCH)

**LAGA (2004):** Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Reststoffen/Abfällen - Technische Regeln -, in: "Mitteilungen der Ländergemeinschaft Abfall" (LAGA), Heft 20

**LAGA (05.11.2004):** Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Abfällen: Teil II: Technische Regeln für die Verwertung 1.2 Bodenmaterial (TR Boden)

**LANDESHAUPTSTADT HANNOVER (2011):** Das Mindestuntersuchungsprogramm für Kinderspielflächen (MUP), Schriftenreihe kommunaler Umweltschutz, Heft Nr. 39.

**LANDESHAUPTSTADT HANNOVER (2013):** Grundwasserkarte der Landeshauptstadt Hannover, 5. Ausgabe

**M&P GEONOVA GMBH (2009):** Qualitätsmanagementhandbuch der M&P GEONOVA GmbH, Joachimstraße 1, 30159 Hannover (Januar 2009).

**NIEDERSÄCHSISCHES LANDESAMT FÜR BODENFORSCHUNG (1997):** geologische Stadtkarte Hannover, 1:25.000, Karte A, Festgestein, Hannover

**NIEDERSÄCHSISCHES LANDESAMT FÜR BODENFORSCHUNG (1997):** geologische Stadtkarte Hannover, 1:25.000, Karte B, Grundwasser, Hannover

**NIEDERSÄCHSISCHES LANDESAMT FÜR BODENFORSCHUNG (1997):** geologische Stadtkarte Hannover, 1:25.000, Karte C, Geotechnik, Hannover

**UBA (1999):** Berechnung von Prüfwerten zur Bewertung von Altlasten. Teil2: Ergänzende Ableitungsmethoden und –maßstäbe für weitere flüchtige Stoffe.

## **IV. ANLAGENVERZEICHNIS**

---

- Anlage 1:      Übersichtsplan**
- Anlage 2:      Detailplan**
- Anlage 3:      Schichtenverzeichnisse und Profilsäulen**
- Anlage 3.1:    Schichtenverzeichnisse gem. DIN 4022
- Anlage 3.2:    Profilsäulen gem. DIN 4023
- Anlage 4:      Probenahmeprotokolle**
- Anlage 4.1:    Probenahmeprotokolle (Oberboden)
- Anlage 4.2:    Probenahmeprotokolle (Bodenluft)
- Anlage 5:      Prüfberichte des Labors**
- Anlage 6:      Höhen und Lagewerte**

## V. ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS

---

### Allgemeine Abkürzungen

<b>BBodSchV</b>	Bundesbodenschutzverordnung
<b>BGR</b>	Berufsgenossenschaftliche Regel
<b>GOK</b>	Geländeoberkante
<b>KRB</b>	Kleinrammbohrung
<b>LAGA</b>	Länderarbeitsgemeinschaft Abfall
<b>mg</b>	Milligramm
<b>mm</b>	Millimeter
<b>MP</b>	Mischprobe
<b>MUP</b>	Mindestuntersuchungsprogramm
<b>NN</b>	Normal Null
<b>OMP</b>	Oberbodenmischprobe
<b>SEP</b>	Schicht erfassungsprogramm
<b>TA</b>	technogener Anteil
<b>TK</b>	Topographische Karte

### Chemische Abkürzungen

<b>As</b>	Arsen
<b>BaP</b>	Benzo(a)pyren
<b>Cd</b>	Cadmium
<b>Cr</b>	Chrom
<b>Cu</b>	Kupfer
<b>EOX</b>	extrahierbare organische Halogenverbindungen (Feststoff)
<b>Hg</b>	Quecksilber
<b>MKW</b>	Mineralölkohlenwasserstoffe
<b>Ni</b>	Nickel
<b>PAK</b>	Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe
<b>Pb</b>	Blei
<b>Sb</b>	Antimon
<b>TOC</b>	total organic carbon (gesamter organischer Kohlenstoff)
<b>Zn</b>	Zink

## 1. VERANLASSUNG / AUFGABENSTELLUNG

Die Stadt Rotenburg an der Wümme beauftragte die M&P Geonova GmbH am 06.08.2014 mit der Durchführung von Boden- und Bodenluftuntersuchungen im Bereich des städtischen Kinderspielplatzes "Hempberg" in Unterstedt.

Zur Verifizierung der Untersuchungen aus dem Jahre 1995 sollen erneut Boden- und Bodenluftuntersuchungen vorgenommen und nach den aktuellen gesetzlichen Bewertungsgrundlagen beurteilt werden. Der Untersuchungsschwerpunkt bezieht sich auf den Teil des Kinderspielplatzes und des Bolzplatzes.

Vor dem Hintergrund der vorangegangenen Untersuchungen sowie der örtlichen Gegebenheiten wurde das folgende Konzept anhand aktueller Normung und Vorschriften entwickelt:

- *Kleinrammbohrungen*: sechs KRB (DN 80) bis max. 2,0 m u. GOK zur Erkundung des Untergrundes  
Analytik: LAGA Tab. II.1.2-1 (Feststoff und Eluat)
- *Oberbodenprobenahme*: Entnahme von sechs Oberbodenmischproben gem. MUP Hannover / BBodSchV aus 10 Einstichen bis 0,35 m u. GOK.  
Probenahme 0,0 - 0,10 m und 0,10 - 0,35 m.  
Analytik: EOX, PAK, Arsen, Antimon, Blei, Cadmium, Chrom, Nickel, Quecksilber, pH-Wert, elt. Leitfähigkeit
- *Bodenluftmessstellen*: Einrichtung von zwei temp. BLM einschl. Beprobung.  
Analytik: BTEX, LHKW inkl. VC
- *Vermessung* nach Lage und Höhe
- *Darstellung und Bewertung* der Untersuchungsergebnisse in einem Ergebnisbericht.

Im Zuge der Geländearbeiten am 09.09.2014 wurde das vorangehend beschriebene Untersuchungskonzept umgesetzt.

## **2. STANDORTBESCHREIBUNG / NUTZUNGSHISTORIE**

### **2.1 Standortbeschreibung**

*Anlage 1, Anlage 2*

Bei dem Untersuchungsgebiet handelt es sich um eine als Spielplatz genutzte Fläche in Unterstedt nahe Rotenburg a.d. Wümme. Der Spielplatz in Form eines nach Norden ausgerichteten gleichschenkligen Dreieckes wird im Süden von Grundstücken mit Wohnbebauung begrenzt. Die beiden Schenkel des Dreieckes werde durch die Straßen „Am Schützenholze“ und „Hempberg“ begrenzt.

Das Untersuchungsgebiet liegt auf dem Blatt Nr. 2922 Kirchwalsede der TK 25 und hat Gesamtgröße von ca. 7.100 m<sup>2</sup>. Gegenstand der Untersuchungen ist der südliche Teil der Fläche mit einer Größe von ca. 2.200 m<sup>2</sup>.

Das Umfeld des Kinderspielplatzes ist durch Wohnbebauung mit Ein- und Mehrfamilienhäusern geprägt. Im weiteren Umfeld schließen sich landwirtschaftlich genutzte Flächen an.

Für den Bereich der Untersuchungsfläche ist die Vornutzung als Bereich einer Altablagerung aktenkundig. Es besteht der Verdacht auf flächenhafte Auffüllungen. spezifische Verdachtsmomente für das Untersuchungsgebiet lassen sich hieraus jedoch nicht ableiten.

Der Spielplatz besteht neben einer unterbrochenen Umrandung aus Buschwerk und Bäumen aus einem Bolzplatz und einem Spielbereich mit Sandkisten und Geräten. Der Spielplatzbereich ist unversiegelt und von allen Seiten aus zugänglich.

Die Mittelpunktskordinaten der Fläche lauten:

UTM Zone 32N: RW: 32524073, HW: 5880566

Die Höhenlage der Untersuchungsfläche liegt etwa zwischen 30,5 m NN (Norden) und 31,5 m NN (Süden).

**Allgemeiner Teil**

---

<b>PLZ:</b>	27356 Rotenburg (Wümme), OT Unterstedt
<b>Bundesland:</b>	Niedersachsen
<b>Größe:</b>	7.100 m <sup>2</sup> ; untersuchte Teilfläche: 2.200 m <sup>2</sup>
<b>Eigentums- und Nutzungsverhältnisse:</b>	Stadt Unterstedt
<b>Topographische Karte (1:25.000)</b>	2922 Kirchwalsede
<b>Hoch- und Rechtswerte</b>	UTM Zone 32N: RW: 32524073, HW: 5880566
<b>Höhe über NN:</b>	zwischen 30,5 und 31,5 mNN
<b>Trinkwassergewinnungs- anlage</b>	> 2000 m
<b>Wasserschutzgebiet</b>	> 2000 m
<b>Heilquellenschutzgebiet</b>	> 2000 m
<b>Natur- /Landschaftsschutzgebiet</b>	Landschaftsschutzgebiete: Grafeler Holz, Hemerloh und Lintel ca. 800 m (östlich) Naturschutzgebiete: >2.000 m

## 2.2 Nutzungshistorie

Die Angaben zur Nutzungshistorie wurden dem Bericht aus dem Jahre 1995 entnommen. Es besteht hierbei kein Anspruch auf Vollständigkeit, da keine historische Recherche für diesen Standort vorliegt.

bis ca. 1970er	Fläche un bebaut, teilweise zur Ablagerung von Boden und Deponat genutzt
min. seit 1995	Nutzung als Spielplatz
2014	der Spielplatz besteht noch heute

## 2.3 Geologie / Pedologie / Hydrogeologie

### Anlage 3

Die nachfolgenden Angaben zur Geologie sowie Hydrogeologie wurden den Geländearbeiten sowie dem LBEG-Kartenserver (<http://nibis.lbeg.de/cardomap3/>, Stand: 10.10.2014) entnommen.

### Geologie

Im Untersuchungsgebiet finden sich künstliche Auffüllungen, die je nach Lage in der Mächtigkeit zwischen 1,10 m und 3,4 m variieren (s. Anlage 3). Sie werden von quartärzeitlichen, fluviatilen Sanden unterlagert.

Im Zuge der Feldarbeiten wurde unterhalb der unterschiedlichen Oberflächengestaltungen folgendes schematisiertes Profil erbohrt:

#### 0,1 bis 0,35 m u. GOK Oberboden

**1,1 bis 3,4 m u. GOK: Fein- Mittelsand**, unterschiedlich feinkiesig, z. T. schluffig, Anteil an technogenen Materialien meist <5 %, Ziegel, Bauschutt, untergeordnet Glas, Keramik  
**(künstliche Auffüllung)**

**bis 4,0 m u. GOK: Mittel- bis Feinsand**,  
**(fluviatil)**

### Hydrogeologie

Laut Kartenserver ist im Untersuchungsgebiet ein oberflächennaher Porengrundwasserleiter in den sandig- bis kiesigen Schichten des Quartärs ausgebildet. Die Grundwasseroberfläche liegt bei ca. 20 bis 25 mNN.

Das Projektgebiet liegt in dem hydrologischen Raum „Nord- und mitteldeutsches Lockergesteinsgebiet“. Die Fließrichtung des Grundwassers wird nach Norden bzw. Nordwesten angegeben. Die Grundwasserneubildung beträgt laut Kartenserver: 160 mm/a.

## 2.4 Vorhandene Untersuchungen

Im Bereich des Kinderspielplatzes "Hempberg" sind im Jahre 1995 durch Geonova Untersuchungen des Bodens und der Bodenluft durchgeführt.

## 3. DURCHGEFÜHRTE ARBEITEN

### 3.1 Kleinrammbohrungen (KRB 01/14 bis 6/14)

*Anlage 2, Anlage 3, Anlage 4*

Im Zuge der Felduntersuchungen wurden im Bereich der Untersuchungsfläche am 09.09.2014 sechs Kleinrammbohrungen abgeteuft und beprobt. Die Endteufe richtete sich nach den geologischen Bedingungen vor Ort, die Auffüllung wurde komplett bis zu den unterlagernden anstehenden Schichten durchteuft.

Ausgewählte Einzelproben wurden gem. LAGA TR Boden Tab. II.1.2-2 und II.1.2-3 in der Gesamtfraction untersucht.

Die Durchführung der Kleinrammbohrungen erfolgte in Anlehnung an die DIN 4021, Teil 3 bzw. EN ISO 22475-1. Die Probenahme wurde in Anlehnung an EN ISO 22475-1 durchgeführt. Die geologische Beschreibung der angetroffenen Sedimente erfolgte nach EN ISO 14688 bzw. nach dem Schichtenerfassungsprogramm des Landes Niedersachsen (SEP).

Für die Durchführung der Kleinrammbohrungen inklusive Bodenprobenahme wurden 80 mm-Sonden eingesetzt. Die Kleinrammbohrungen wurden mit dem fahrbaren, hydraulischen Bohrergerät RD 150 (Eigenentwicklung der GEONOVA GmbH in Zusammenarbeit mit der Fachhochschule für Maschinenbau Hannover) durchgeführt. Durch die Montage auf einem geländegängigen Nissan Pick-up ist eine optimale Mobilität gewährleistet, so dass auch für größere Bohrfahrzeuge unzugängliche Orte erreicht werden können. Das Bohraggregat (mit integriertem hydraulischen Ziehgerät) wird über die vom Fahrzeugmotor angetriebene Hydraulikanlage betrieben.

Wenn die Kernverluste mehr als 20% betragen, wurde das Bohrgut verworfen. Nachgefallenes Material wurde ebenfalls nicht berücksichtigt. Gegebenenfalls erfolgte ein Vermerk im Schichtenverzeichnis. Das geologische Profil der Bohrungen wurde aufgenommen und im Schichtenverzeichnis dokumentiert.

Die KRB 1 und KRB 6 wurden zu der Bodenluftmessstelle BL1 bzw. BL2 ausgebaut und beprobt.

**Allgemeiner Teil**

---

Die Schichtenverzeichnisse und die Profilsäulendarstellungen der Kleinrammbohrungen befinden sich in der Anlage 3. Die Darstellung der Bohransatzpunkte im Lageplan ist der Anlage 2 zu entnehmen. Die Dokumentation der Probenahme erfolgt in Anlage 4.

### **3.2 Beschreibung der Oberbodenprobenahme gem. BBodSchV / MUP Hannover (OMP 01/14 bis OMP 11/14)**

*Anlage 2, Anlage 3, Anlage 4*

Zur Erkundung möglicher Belastungen des Oberbodens im Bereich der Untersuchungsfläche wurden am 09.09.2014 insgesamt drei Mischprobenfelder angelegt und beprobt. Aus den angelegten Mischprobenfeldern wurden aus jedem Horizont jeweils zehn Einzelproben entnommen. Die Probenahme erfolgte mittels Stechzylinder (DN 80).

**Abbildung 1:** Stechzylinder DN 80



Die Mischprobenflächen wurden in den Tiefen 0,0 – 0,1 m und 0,1 – 0,35 m beprobt.

Die Einzelproben der Mischprobenfelder wurden jeweils mittels eines Probenteilers geteilt. Eine Hälfte der Einzelprobe wurde als Rückstellprobe gelagert, die andere Hälfte mit den übrigen Einzelproben jeweils mittels Kegelmischverfahren zu einer Mischprobe des Untersuchungsfeldes zusammengeführt. Die Untersuchung der Mischproben erfolgte gem. MUP für Kinderspielflächen in Hannover in der Feinfraktion (<2 mm) auf die Parameter pH-Wert, elektrische Leitfähigkeit, PAK (n. EPA), EOX, Arsen, Antimon, Blei, Cadmium, Chrom<sub>ges.</sub>, Cyanide<sub>ges.</sub>, Nickel und Quecksilber.

**Allgemeiner Teil**

---

Die geologische Beschreibung der angetroffenen Sedimente erfolgte nach EN ISO 14688 bzw. dem Schichtenerfassungsprogramm des Landes Niedersachsen (SEP).

Die Schichtenverzeichnisse sowie die Profilsäulendarstellungen der Oberbodenprobenahmefelder nach DIN 4023 befinden sich in der Anlage 3, die Probenahmeprotokolle in der Anlage 4. Die Darstellung der Mischprobenfelder ist der Anlage 2 zu entnehmen.

### 3.4 Durchführung der Laborarbeiten, Analytik

#### Anlage 5

Die chemischen Untersuchungen der Bodenproben erfolgten durch das Labor UCL in Lünen.

Die Untersuchungsverfahren für die einzelnen Parameter sind in der folgenden Tabelle 1 und 2 aufgelistet. Die Prüfberichte des Labors befinden sich in der Anlage 5.

Tabelle 1: Verfahren der chemischen Untersuchungen (Feststoff)

Untersuchungsparameter	Prüfverfahren	Bestimmungsgrenze
		[mg/kg]
Siebung	DIN ISO 11464	0,1 %
Trockenrückstand	DIN ISO 12880	0,1 %
TOC	DIN ISO 10694	0,1 %
EOX	DIN 38414-S17	1,0
PAK	DIN ISO 18287	0,05*
MKW	DIN ISO 16703 / DIN EN 14039	50
Arsen	DIN EN ISO 11885	1
Blei	DIN EN ISO 11885	5
Cadmium	DIN EN ISO 11885	0,06
Chrom	DIN EN ISO 11885	3
Kupfer	DIN EN ISO 11885	2

**Allgemeiner Teil**

Tabelle 1 (Fortsetzung): Verfahren der chemischen Untersuchungen (Feststoff)

<b>Untersuchungsparameter</b>	<b>Prüfverfahren</b>	<b>Bestimmungsgrenze</b>
		<b>[mg/kg]</b>
Nickel	DIN EN ISO 11885	15
Quecksilber	DIN EN 1483	0,02
Zink	DIN EN ISO 11885	3
Antimon	DIN EN ISO 11885	1

\* je Einzelstoff

Die Untersuchung gem. MUP Hannover erfolgte in der Feinfraktion (<2 mm). Die Untersuchungen gem. LAGA in der Gesamtfraktion.

Tabelle 2: Verfahren der chemischen Untersuchungen (Eluat)

<b>Untersuchungsparameter</b>	<b>Prüfverfahren</b>	<b>Bestimmungsgrenze</b>
		<b>[µg/l]</b>
pH-Wert	DIN 38404-C5	1,0 [dimensionslos]
Leitfähigkeit	DIN EN 27888	10 [µS/cm]
Chlorid	DIN EN ISO 10304-1	1,0 [mg/l]
Sulfat	DIN EN ISO 10304-1	1,0 [mg/l]
Arsen	DIN EN ISO 11885	10
Blei	DIN EN ISO 11885	10
Chrom	DIN EN ISO 11885	10
Cadmium	DIN EN ISO 11885	1,0
Kupfer	DIN EN ISO 11885	20
Nickel	DIN EN ISO 11885	15
Quecksilber	DIN EN 1483	0,2
Zink	DIN EN ISO 11885	50

### **3.5 Vermessungsarbeiten**

#### *Anlage 6*

Das lagemäßige Einmessen der Untersuchungspunkte im Gelände erfolgte mittels Maßband und Laufrad. Die Lage der Untersuchungspunkte wurde in ein digitales Kartenmodell übernommen. Die UTM-Koordinaten der Untersuchungspunkte wurden am digitalen Kartenmodell ermittelt.

Des Weiteren wurden die Bohransatzpunkte der KRB mittels Nivelliergerät und Bezugspunkt höhenmäßig vermessen.

Die durchgeführten Vermessungsarbeiten sowie die Höhen- und Lagewerte sind in der Anlage 6 dokumentiert.

### **3.6 Begleitender Arbeits- und Emissionsschutz**

Arbeits- und Emissionsschutz wurden gem. der BGR 128 „Kontaminierte Bereiche“ durchgeführt. Vor dem Beginn der Arbeiten erfolgte eine entsprechende Einweisung des Untersuchungsteams.

Vor Beginn der Untersuchungen wurden die entsprechenden Kabel- und Leitungspläne bei den örtlichen Versorgungsunternehmen angefordert und die Bohransatzpunkte hinsichtlich Leitungen überprüft.

Ein Verdacht auf Abwurfkampfmittel bestand für das Untersuchungsgebiet nicht. Auf eine sicherheitstechnische Begleitung wurde dementsprechend verzichtet.

## 4. BEWERTUNGSMAßSTÄBE

Die Bewertung der Analysenergebnisse erfolgt anhand verschiedener Richt- und Prüfwertlisten. In diesem Gutachten wurden die folgenden Listen berücksichtigt.

### 4.1 **Bewertungsmaßstäbe gem. BBodSchV**

Im Februar 1998 wurde das Bundes-Bodenschutzgesetz verabschiedet. In der am 17. Juli 1999 in Kraft getretenen Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV) werden Untersuchungsverfahren sowie Maßnahmen-, Prüf- und Vorsorgewerte für verschiedene Nutzungen bzw. Wirkungspfade definiert. Das Bundes-Bodenschutzgesetz gibt folgende Definitionen:

- **Prüfwerte:**  
Werte, bei deren Überschreiten unter Berücksichtigung der Bodennutzung eine einzelfallbezogene Prüfung durchzuführen und festzustellen ist, ob eine schädliche Bodenveränderung oder Altlast vorliegt (§ 8 Abs. 1 Satz 2 Nr. 1).
- **Maßnahmenwerte:**  
Werte für Einwirkungen oder Belastungen, bei deren Überschreiten unter Berücksichtigung der jeweiligen Bodennutzung in der Regel von einer schädlichen Bodenveränderung oder Altlast auszugehen ist und Maßnahmen erforderlich sind (§ 8 Abs. 1 Satz 2 Nr. 2).
- **Vorsorgewerte:**  
Bodenwerte, bei deren Überschreitung unter Berücksichtigung von geogenen oder großflächig siedlungsbedingten Schadstoffgehalten in der Regel davon auszugehen ist, dass die Besorgnis einer schädlichen Bodenveränderung besteht (§ 8 Abs. 2 Nr. 2).

Für den Wirkungspfad Boden – Mensch (direkter Kontakt) werden Maßnahmen- und Prüfwerte definiert. Ferner werden die Maßnahmen und Prüfwerte nach folgenden Nutzungen unterschieden:

- Kinderspielflächen
- Wohngebiete
- Park- und Freizeitanlagen
- Industrie- und Gewerbegebiete

Für die Bewertung wurden die jeweiligen Prüfwerte für Kinderspielflächen herangezogen.

## 4.2 Vorsorgewerte für Spielflächen und Erläuterung MUP Hannover

Die Landeshauptstadt Hannover hat über die Werte der BBodSchV hinaus für die Neuanlage von Kinderspielflächen strengere „Vorsorgewerte für Spielflächen in Hannover“ aufgestellt. Diese Vorsorgewerte nach MUP wurden mit den später aufgestellten Auslöse- und Sanierungszielwerten für die Bauleitplanung in Hannover abgeglichen. Die strengen Vorsorgewerte nach MUP wurden aus Gründen der Nachhaltigkeit gewählt, damit neu angelegte Spielflächen unabhängig von Schadstoffeinträgen oder strengeren Grenzwerten auch zukünftig als schadstofffrei gelten.

Des Weiteren wurden in der Richtlinie für den Einbau von Böden auf Kinderspielflächen Höchstwerte für Boden, der nicht von der untersuchten Fläche selbst stammt, aufgestellt.

Gemäß Angebot und Auftrag wird eine Bewertung ebenfalls nach MUP Hannover vorgenommen.

## 4.3 Vergleichswerte für die abfallrechtliche Zuordnung

Für die abfallrechtliche Bewertung des im Rahmen möglicher Aushubarbeiten auf der Untersuchungsfläche anfallenden Bodenmaterials wurden die Vergleichswerte zur abfallrechtlichen Zuordnung der TR Boden, Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Abfällen: 1.2, Stand 2004 herangezogen.

In Abhängigkeit von den festgestellten Schadstoffgehalten wird der zu verwertende Boden Einbauklassen zugeordnet. Die Zuordnungswerte Z0 bis Z2 stellen die Obergrenze der jeweiligen Einbauklasse bei der Verwertung von Boden im Erd-, Straßen-, Landschafts- und Deponiebau sowie bei der Verfüllung von Baugruben und Rekultivierungsmaßnahmen dar. Die Zuordnungswerte beschreiben folgende Einbauklassen:

### **Z 0:** *Uneingeschränkter Einbau*

Die Gehalte bis zum Zuordnungswert Z 0 kennzeichnen weitestgehend natürlichen Boden. Bei Unterschreitung der Z0-Werte ist im Allgemeinen ein uneingeschränkter Einbau von Boden möglich.

### **Z 1:** *Eingeschränkter offener Einbau*

Die Zuordnungswerte Z1 (Eluat: Z1.1 und Z1.2) stellen die Obergrenze für den offenen Einbau unter Berücksichtigung bestimmter Nutzungseinschränkungen dar. Maßgebend für die Festlegung der Werte ist i.d.R. das Schutzgut Grundwasser. Grundsätzlich gelten die Z1.1-Werte. Darüber hinaus kann -sofern dieses landesspezifisch festgelegt ist - in hydrogeologisch günstigen Gebieten Boden mit Gehalten bis zu den Z1.2-Werten eingebaut werden. Dies gilt bei Bodenaustausch und -ersatz nur für Flächen, die bereits eine Vorbelastung des Bodens >Z1.1 aufweisen (Verschlechterungsverbot). Aufgrund der im Vergleich zu den Zuordnungswerten Z1.1 höheren Gehalte ist bei der Verwertung bis

**Allgemeiner Teil**

---

zur Obergrenze Z1.2 ein Erosionsschutz (z.B. geschlossene Vegetationsdecke) erforderlich.

**Z 2: Eingeschränkter Einbau mit definierten technischen Sicherungsmaßnahmen**

Die Zuordnungswerte Z2 stellen die Obergrenze für den Einbau von Boden mit definierten technischen Sicherungsmaßnahmen dar. Dadurch soll der Transport von Inhaltsstoffen in den Untergrund und das Grundwasser verhindert werden. Maßgebend für die Festlegung der Werte ist das Schutzgut Grundwasser.

**Überschreitung der LAGA-Zuordnungswerte für die Einbauklasse Z 2**

Falls, z.B. im Rahmen von Baumaßnahmen, dieser Boden ausgehoben wird, darf er nicht wieder eingebaut werden, sondern muss auf einer Deponie entsorgt werden.

## **5. DARSTELLUNG DER UNTERSUCHUNGSERGEBNISSE**

Nachfolgend sind die Ergebnisse der Felduntersuchungen dargestellt und bewertet.

### **5.1 Ergebnisse der Oberbodenuntersuchungen OB1 bis OB3**

Im Zuge der Feldarbeiten wurden am 09.09.2014 insgesamt drei Oberbodenmischprobenfelder (OB 1 bis OB 3) angelegt und beprobt. Die Probenahme erfolgte gem. BBodSchV in den Intervallen 0,0 – 0,1 m und 0,1 – 0,35 m. Die entnommenen Mischproben wurden in der Feinfraktion (< 2 mm) auf die Parameter gem. MUP Hannover (EOX, PAK, Antimon, Arsen, Blei, Cadmium, Chrom<sub>ges.</sub>, Nickel, Quecksilber, pH-Wert und elektrische Leitfähigkeit) untersucht.

Die Ergebnisse der chemischen Untersuchungen gem. BBodSchV/MUP mit Vergleichswerten für die Gefährdungsabschätzung sind in der Tabelle 4 dargestellt.

In der nachfolgenden Tabelle ist eine Zuordnung der Proben zu den jeweiligen Spielplatzbereichen dargestellt.

Tabelle 3: Zuordnung der Mischproben zu den jeweiligen Spielplatzbereichen

<b>Mischprobenfeld</b>	<b>Nutzungsart</b>	<b>Wirkungspfad</b>
OB 1	Spielbereich nahe Hausnr. 20	oral / dermal
OB 2	Spielbereich Mitte	oral / dermal
OB 3	Spielbereich angrenzend an Bolzplatz	oral / dermal

Die Analyseergebnisse der Oberbodenmischproben zeigen ein recht einheitliches Muster. In keiner der Proben des oberen Horizontes (0,0 – 0,1 m u. GOK) wurde keine Überschreitung der Prüfwerte der BBodSchV oder der Vorsorgewerte Spielflächen in Hannover (MUP Hannover) für Kinderspielflächen festgestellt, alle untersuchten Parameter liegen im unauffälligen Bereich.

Im unteren Horizont (0,1 – 0,35 m u. GOK) liegt lediglich im Bereich der Probe Bo 1B mit 3,10 mg/kg  $\Sigma$ PAK eine geringfügige Überschreitung des Vorsorgewertes (MUP Hannover) von 3,0 mg/kg vor. Der Einzelparameter Benzo(a)pyren ist jedoch auch hier unauffällig. Die BbodSchV gibt keinen Wert für den Summenparameter PAK an. Somit liegen alle untersuchten Parameter im unteren Horizont unterhalb der Prüfwerte gem. BbodSchV.

## 5.1.1 Wirkungspfad Boden – Mensch

### **Bewertung gem. BBodSchV bzw. MUP Hannover**

Grundsätzlich erfolgt die Gefährdungsabschätzung für bestehende Kinderspielflächen an Hand der Prüfwerte der BBodSchV sowie einer einzelfallbezogenen Expositions-betrachtung. Die Vorsorgewerte der Landeshauptstadt Hannover werden i.d.R. lediglich bei einer Neuanlage von Kinderspielplätzen herangezogen.

### **Aktuelle Nutzung:**

Für den gesamten untersuchten Spielplatzbereich gilt, dass die Prüfwerte der BBodSchV für Kinderspielflächen deutlich unterschritten werden.

Eine Gefährdung des Schutzgutes „menschliche Gesundheit“ über den Direktpfad kann somit nicht abgeleitet werden.

Wir weisen darauf hin, dass eine abfallrechtliche Bewertung der Oberbodenmischproben nicht erfolgt, da Untersuchungsumfang und –methodik von den Verfahren für eine abfallrechtliche Deklaration abweichen. Eine orientierende abfallrechtliche Bewertung der Beprobung in Anlehnung an die LAGA wird in Kap.5 anhand der Proben der KRB durchgeführt.

**Bewertung**

Tabelle 4: Darstellung der Ergebnisse der Oberbodenmischproben gem. MUP Hannover mit Vergleichswerten für die Gefährdungsabschätzung

Untersuchungsergebnisse der Oberbodenmischproben mit Vergleichswerten zur Gefährdungsabschätzung																		
Vorsorgewerte für Spielflächen in Hannover (Stand 11/2013)						1 <sup>1)</sup>	3 <sup>4)</sup>	0,5	25	20	100	1	100	40	1,5	6,5 - 9,5 <sup>2)</sup>	250 <sup>3)</sup>	
Prüfwert Kinderspielflächen BBodSchV						--	--	2	50*	25	200	10	200	70	10	--	--	
Dimension:																	--	µS/cm
Probenbezeichnung	Mischprobenfeld	Bemerkung	Entnahmetiefe [m]	Entnahmedatum	Labor-Nr.	EOX	Σ PAK (n. EPA)	Benzo (a) pyren	Sb	As	Pb	Cd	Cr <sub>ges.</sub>	Ni	Hg	pH-Wert	Leitf.	
Bo 1A	OB1	-	0,0 - 0,1	09.09.2014	14-44756-001	<1,0	1,10	0,20	<20	<1,00	32	0,16	6,0	2,2	<0,10	7,1	34,0	
Bo 1B		-	0,1 - 0,35	09.09.2014	14-44756-002	<1,0	3,10	0,30	<20	2,0	25	0,16	5,1	1,8	<0,10	8,2	25,0	
Bo2A	OB2	-	0,0 - 0,1	09.09.2014	14-44756-003	<1,0	0,10	<0,10	<20	1,7	24	0,13	8,3	2,9	<0,10	7,3	39,0	
Bo 2B		-	0,1 - 0,35	09.09.2014	14-44756-004	<1,0	0,10	<0,10	<20	4,4	22	<0,10	7,0	3,0	<0,10	7,0	19,0	
Bo 3A	OB3	-	0,0 - 0,1	09.09.2014	14-44756-005	<1,0	0,00	<0,10	<20	1,3	12	<0,10	3,7	4,1	<0,10	7,4	13,0	
Bo 3B		-	0,1 - 0,35	09.09.2014	14-44756-006	<1,0	2,80	0,20	<20	1,9	21	0,13	6,8	3,2	<0,10	7,1	31,0	

1) bei Überschreitung: PCB-Analyse

2) bei Unter-/Überschreitung: Hinweis auf Säuren/Laugen

3) bei Überschreitung: Hinweis auf leicht lösliche Salze

4) ohne Naphthalin

\* Prüfwertvorschlag der LABO

u.d.B.: unter der Bestimmungsgrenze

## **5.2 Ergebnisse der Kleinrammbohrungen (KRB 01/14 bis 10/14)**

Im Zuge der Feldarbeiten wurden im Bereich des Untersuchungsgebietes insgesamt sechs KRB bis max. 4,0 m u. GOK abgeteuft und beprobt. Ausgewählte Bodenproben aus dem Auffüllungsmaterial wurden für die abfallrechtliche Bewertung auf die Parameter gem. LAGA Tab.II.1.2-1 (Feststoff) sowie 1.2-2 (Eluat) in der Gesamtfraktion untersucht. Des Weiteren wurden aus den Bodenluftmessstellen BL 1 und BL 2 Proben der Bodenluft mittels Headspace-Gläsern entnommen.

Im Nachfolgenden Kapitel sind die Untersuchungsergebnisse dargestellt.

### **5.2.1 Ergebnisse KRB gem. abfallrechtlicher Bewertung nach LAGA**

Im Rahmen der abfallrechtlichen Untersuchungen nach LAGA wurde im Auffüllungsmaterial ein relativ unauffälliges Belastungsbild hinsichtlich der nachgewiesenen Stoff-Gehalte sowie Belastungsparameter festgestellt. Die Ergebnisse der abfallrechtlichen Untersuchungen mit Vergleichswerten für die abfallrechtliche Zuordnung sind in den Tabellen 5 und 6 dargestellt.

Für das gesamte Untersuchungsgebiet ist von einer geringen, diffusen, flächendeckenden Beeinträchtigung durch aufgebracht, teilweise belastetes Auffüllungsmaterial (Ziegel, Bauschutt, o.ä.) auszugehen.

Hauptbelastungsparameter konnten nicht eindeutig identifiziert werden. Vereinzelt führen leicht erhöhte Werte an Schwermetallen zu einer Z0\* oder Z1 Einstufung. Aufgrund von leicht erhöhten Anteilen an organischem Kohlenstoff (TOC) sind drei Proben als Z2 Material einzustufen. PAK wurde lediglich in der Probe KRB6A mit 4,5 mg/kg in signifikanten Konzentrationen identifiziert. Dies führt ebenfalls zu einer Z2 Zuordnung.

Im Eluat sind alle untersuchten Parameter im unauffälligen Bereich.

Auf Grundlage der Ergebnisse der Bodenansprache vor Ort sowie der chemischen Analysen ist davon auszugehen, dass die festgestellten Beeinträchtigungen durch kontaminierte Beimengungen an Fremdbestandteilen hervorgerufen werden und dem entsprechend diffus verteilt im Untersuchungsgebiet auftreten können.

Erdbaumaßnahmen im Bereich des Untersuchungsgebietes sind fachgutachterlich zu begleiten, um eine entsprechende Separierung und Deklaration von anfallendem Bodenaushub vornehmen zu können. Für die Deklaration des Materials sind Haufwerke anzulegen, die fachgerecht zu beproben sind. Die entnommenen Haufwerksproben sind gem. LAGA- Mindestuntersuchungsprogramm Tab.II.1.2-1 (Feststoff/ Eluat) sowie ggf. weitere Parameter gem. Anh. 3 der DepV zu untersuchen.

Auf Grundlage der vorliegenden Deklarationsanalysen kann eine geregelte Verwertung/Entsorgung des Materials erfolgen.

## 5.2.2 Ergebnisse der Bodenluftmessstellen

Aus den Bodenluftmessstellen BL 1 und BL 2 wurden Proben der Bodenluft mittels Headspace-Gläsern entnommen und hinsichtlich der leichtflüchtigen Stoffe BTX und LHKW untersucht.

Da es für die Bodenluft liegen derzeit nur abgeleitete orientierende Hinweise auf Prüfwerte [UBA, 1999] zur Bewertung vor. Die Analyseergebnisse zeigen keine signifikanten Gehalte an BTEX und LHKW. Alle Konzentrationen liegen entweder unter der Bestimmungsgrenze oder im Bereich von hundertstel  $\text{mg}/\text{m}^3$  Bodenluft. Und damit weit unterhalb jeglicher Hinweise oder abgeleiteter Prüfwerte.

Tabelle 5: Darstellung der Ergebnisse aus den KRB mit Vergleichswerten für die abfallrechtliche Bewertung gem. LAGA (Feststoff)

Vergleichswerte Abfallrechtliche Zuordnung nach LAGA						LAGA TR Boden (2004) Feststoff												
Einbauklasse Z 0 (Sand)						0,5	100	1	3	0,3	10	40	0,4	30	20	15	0,1	60
Einbauklasse Z0*						0,5	200 (400)	1	3	0,6	15	140	1	120	80	100	1	300
Einbauklasse Z 1						1,5	300 (600) <sup>2)</sup>	3 <sup>1)</sup>	3 (9) <sup>3)</sup>	0,9	45	210	3	180	120	150	1,5	450
Einbauklasse Z2						5,0	1000 (2000) <sup>2)</sup>	10	30	3	150	700	10	600	400	<500	5	1500
> Z2 = Ablagerung auf Deponie (DepV)						>5,0	>1000 (2000) <sup>2)</sup>	>10	>30	>3	>150	>700	>10	>600	>400	>600	>5	>1500
Dimension:						Massen-%		mg/kg TM										
KRB	Probenbezeichnung	Bemerkung	Entnahmetiefe	Entnahmedatum	LAGA-Klasse	TOC	MKW	EOX	Σ PAK <sub>16</sub>	Benzo(a)pyren	As	Pb	Cd	Cr	Cu	Ni	Hg	Zn
KRB 10/14	A	Mischprobe aus gesamtem Bohrk	0,35 - 2,00	09.09.2014	Z0	0,20	<50	<1,0	0,0	<0,05	<1,00	2	<0,10	2,6	1,4	1,6	<0,10	<10,00
KRB 2	A		0,35 - 2,00	09.09.2014	Z2	2,00	<50	1,1	1,8	0,10	5,0	12	0,24	9,1	21,3	9,0	<0,10	93
KRB 3	A		0,25 - 2,00	09.09.2014	Z2	2,20	<50	<1,0	0,1	<0,10	1,4	17	0,12	7,0	5,8	2,3	<0,10	31
KRB 4	A		0,10 - 4,00	09.09.2014	Z0*	1,40	<50	<1,0	0,0	<0,10	1,8	45	0,12	5,8	8,5	3,6	<0,10	23
KRB 5/1	A		0,22 - 4,00	09.09.2014	Z0	1,30	<50	<1,0	0,8	0,10	1,2	17	0,12	5,4	6,0	3,0	<0,10	48
KRB 6	A		0,15 - 2,00	09.09.2014	Z2	1,70	<50	<1,0	4,5	0,50	1,3	14	0,16	4,3	9,3	4,9	<0,10	98

1) Bei Überschreitung ist die Ursache zu prüfen.

2) Die angegebenen Zuordnungswerte gelten für Kohlenwasserstoffverbindungen mit einer Kettenlänge von C<sub>10</sub> bis C<sub>22</sub>. Der Gesamtgehalt, bestimmt nach E DIN 14039 (C<sub>10</sub> - C<sub>40</sub>), darf insgesamt den in Klammern genannten Wert nicht überschreiten.

3) Bodenmaterial mit Zuordnungswerten >3 mg/kg und ≤ 9 mg/kg darf nur in Gebieten mit hydrogeologisch günstigen Deckschichten eingebaut werden.

4) bei natürlichen Böden in Ausnahmefällen 120 µg/l

5) bei einem C:N-Verhältnis >25 beträgt der Zuordnungswert 1 Massen-%.

Tabelle 6: Darstellung der Ergebnisse aus den KRB mit Vergleichswerten für die abfallrechtliche Bewertung gem. LAGA (Eluat)

Vergleichswerte Abfallrechtliche Zuordnung nach LAGA					LAGA TR Boden (2004) Eluat											
Einbauklasse Z 0 (Sand)					6,5 - 9,5	250	30	20	14	40	1,5	12,5	20	15	0,5	150
Einbauklasse Z0*					6,5 - 9,5	250	30	20	14	40	1,5	12,5	20	15	0,5	150
Einbauklasse Z 1					6,5 - 9,5	250	30	20	14	40	1,5	12,5	20	15	0,5	150
Z 1.1					6,5 - 9,5	250	30	20	14	40	1,5	12,5	20	15	0,5	150
Z 1.2					6 - 12	1500	50	50	20	80	3	25	60	20	1	200
Einbauklasse Z 2					5,5 - 12	2000	100	200	60 <sup>4)</sup>	200	6	60	100	70	2	600
> Z 2 = Ablagerung auf Deponie (DepV)					5,5 - 12	>2000	>100	>200	>60 <sup>4)</sup>	>200	>6	>60	>100	>70	>2	>600
Dimension:						µS/cm	mg/l									
KRB	Proben- bezeichnung	Entnahmetiefe	Entnahme- datum	LAGA- Klasse	pH-Wert	Leitf.	Chlorid	Sulfat	As	Pb	Cd	Cr	Cu	Ni	Hg	Zn
KRB 10/14	A	0,35 - 2,00	09.09.2014	Z0	7,4	5,7	<0,1	<1,0	<0,01	<0,01	<0,001	<0,01	<0,01	<0,01	<0,0002	<0,01
KRB 2	A	0,35 - 2,00	09.09.2014	Z0	8,2	81,0	<1,0	3,9	<0,01	<0,01	<0,001	<0,01	<0,01	<0,01	<0,0002	<0,01
KRB 3	A	0,25 - 2,00	09.09.2014	Z0	7,2	36,0	<1,0	<1,0	<0,01	<0,01	<0,001	<0,01	<0,01	<0,01	<0,0002	0,025
KRB 4	A	0,10 - 4,00	09.09.2014	Z0	7,4	43,0	<1,0	2,3	<0,01	<0,01	<0,001	<0,01	<0,01	<0,01	<0,0002	0,01
KRB 5/1	A	0,22 - 4,00	09.09.2014	Z0	8,2	109,0	<1,0	3,6	<0,01	<0,01	<0,001	<0,01	<0,01	<0,01	<0,0002	0,036
KRB 6	A	0,15 - 2,00	09.09.2014	Z0	7,2	17,0	<1,0	1,3	<0,01	<0,01	<0,001	<0,01	<0,01	<0,01	<0,0002	0,031

4) bei natürlichen Böden in Ausnahmefällen 120 µg/l

## **6. MAßNAHMENEMPFEHLUNG**

Auf Grundlage der durchgeführten Bodenuntersuchungen lassen sich für den Kinderspielplatz Hempberg keine Sanierungs- oder Einschränkungsmaßnahmen ableiten.

## **7. ZUSAMMENFASSUNG**

In diesem Bericht wurden die aktuellen Bewertungsgrundlagen für eine Abschätzung des Gefährdungspotentials zugrunde gelegt. Ein Vergleich mit den vorangegangenen Untersuchungen aus 1995 fand nicht statt, da ein Vergleich der Werte aufgrund unterschiedlicher Methodik nicht sinnvoll ist.

Im Zuge der orientierenden Untersuchung im Bereich des städtischen Kinderspielplatzes „Hempberg“, in Unterstedt wurden im September 2014 Untersuchungen des Oberbodens sowie des unterlagernden Bodens durchgeführt.

Die Ergebnisse lassen sich wie folgt zusammenfassen:

Im **Oberboden** wurden im Sinne der BBodSchV für Kinderspielflächen keine Überschreitungen festgestellt.

- Im Rahmen der abfallrechtlichen Untersuchungen des **unterlagernden Bodens** nach LAGA wurde im Auffüllungsmaterial ein relativ geringes, jedoch diffuses Belastungsbild hinsichtlich der nachgewiesenen Stoff-Gehalte sowie Belastungsparameter festgestellt. Das Material ist je nach Belastung abfallrechtlich den LAGA-Klassen Z0\* bis Z2 zuzuordnen. Es liegen keine erhöhten eluierbaren Anteile der untersuchten Parameter vor.

Aus den vorliegenden Ergebnissen ergibt sich folgender, in die unterschiedlichen Nachnutzungen unterschiedener Handlungsbedarf:

### **Aktuelle Nutzung:**

- Eine Gefährdung des Schutzguts menschliche Gesundheit ist aus den Ergebnissen der Oberbodenanalysen zunächst nicht zu besorgen, eine Nutzung als Spielfläche in der heutigen Form ist weiterhin uneingeschränkt möglich. Es besteht kein weiterer Handlungsbedarf.
- Eine akute Grundwassergefährdung kann aufgrund der unauffälligen Eluatanalysen als gering eingestuft werden. Es besteht kein weiterer Handlungsbedarf im Sinne einer Sicherung bzw. Sanierung.

### **Bei Neuanlage:**

- Erdbaumaßnahmen im Bereich des Untersuchungsgebietes sind fachgutachterlich zu begleiten, um eine entsprechende Separierung und Deklaration von anfallendem Bodenaushub vornehmen zu können. Für die Deklaration des Materials sind Haufwerke anzulegen, die fachgerecht zu beproben sind. Die entnommenen Haufwerksproben sind gem. LAGA-Mindestuntersuchungsprogramm Tab.II.1.2-1 (Feststoff/ Eluat) sowie ggf. weitere Parameter gem. Anh. 3 der DepV zu untersuchen.

Wir weisen darauf hin, dass es sich bei den durchgeführten Untersuchungen um punktuelle Untersuchungen handelt, so dass Abweichungen zu den dargestellten Ergebnissen möglich sind.

Hannover, 21.10.2014



Dipl. Geol. Arnd Morgenroth  
- Projektleiter -

Boden- und Bodenluftuntersuchungen  
Kinderspielplatz „Hempberg“

Unterstedt

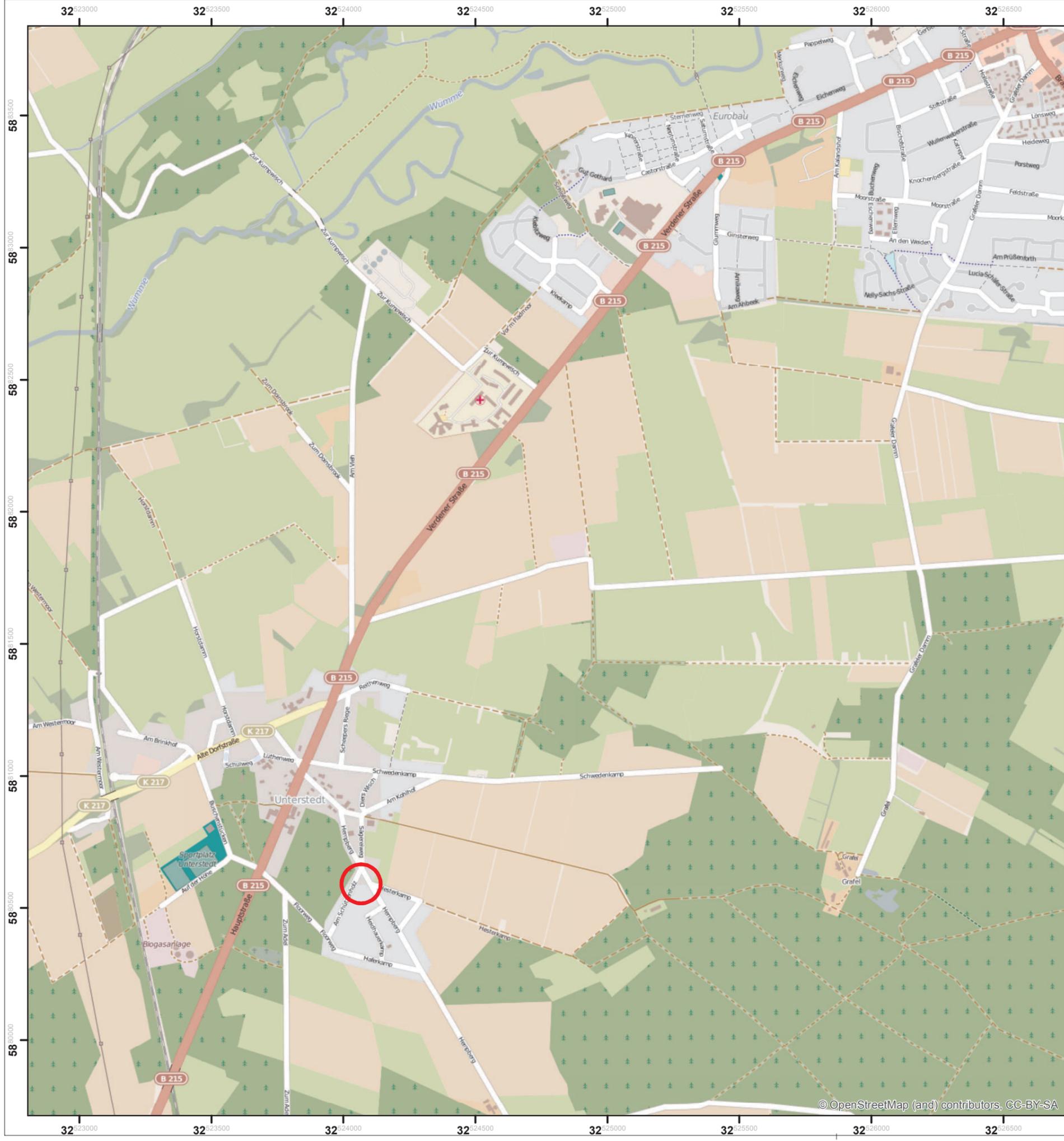
**Anlagen**

---



## **Anlage 1    Übersichtsplan**

---



### Legende

 Untersuchungsgebiet



Auftraggeber				
Stadt Rotenburg (Wümme)				
Projekt				
14676 Boden-Bolu Stadt Rotenburg				
Benennung	Anlage	1		
Übersichtskarte	Blatt	1 von 1		
	Maßstab	1:15.000		
Aufgestellt	 Joachimstraße 1 30159 Hannover Tel. 0511-123559-0 Fax 0511-123559-55	Datum	Zeichen	
17.10.2014		bearbeitet	17.10.2014	am
 Umweltberatung · Planung · Bauleitung		geprüft	17.10.2014	am

Boden- und Bodenluftuntersuchungen  
Kinderspielplatz „Hempberg“

Unterstedt

**Anlagen**

---



## **Anlage 2    Detailplan**

---



### Legende

-  Kleinrammbohrung
-  OB1
-  Probenahme OB1
-  OB2
-  Probenahme OB2
-  OB3
-  Probenahme OB3



Auftraggeber				
Stadt Rotenburg (Wümme)				
Projekt				
14676 Boden-Bolu Stadt Rotenburg				
Benennung		Anlage	2	
Bohrpunkte		Blatt	1 von 1	
		Maßstab	1:300	
Aufgestellt	 Joachimstraße 1 30159 Hannover Tel. 0511-123559-0 Fax 0511-123559-55	Datum	Zeichen	
17.10.2014		bearbeitet	17.10.2014	am
		geprüft	17.10.2014	am
				

© OpenStreetMap (and) contributors, CC-BY-SA; Source: Esri, DigitalGlobe, GeoEye, i-cubed, USDA, USGS, AEX, Getmapping, Aerogrid, IGN, IGP, swisstopo, and the GIS User Community

Boden- und Bodenluftuntersuchungen  
Kinderspielplatz „Hempberg“

Unterstedt

**Anlagen**

---



## **Anlage 3.1 Schichtenverzeichnisse**

---



# Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage:  
3.1

Seite: 1

Projekt: 14628

Bohrung: B01

Bohrzeit:  
von: 09.09.2014  
bis: 09.09.2014

1	2				3	4	5	6
Bis  ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen  Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0,10	a) Oberboden, durchwurzelt						B01A	0,10
	b)							
	c)	d)	e) dunkelgrau bis braun					
	f)	g)	h)	i)				
0,35	a) Feinsand, Oberboden						B01B	0,35
	b)							
	c)	d)	e) dunkelgrau bis braun					
	f) Auffüllung	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				



# Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage:  
3.1

Seite: 1

Projekt: 14628

Bohrung: B02

Bohrzeit:  
von: 09.09.2014  
bis: 09.09.2014

1	2				3	4	5	6
Bis  ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen  Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0,10	a) Oberboden, durchwurzelt					B02A		0,10
	b)							
	c)	d)	e) dunkelgrau bis braun					
	f)	g)	h)	i)				
0,35	a) Mittelsand, stark feinsandig, Ziegelbruch					B02B		0,35
	b)							
	c)	d)	e) braungrau bis braun					
	f) Auffüllung	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				



# Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage:  
3.1

Seite: 1

Projekt: 14628

Bohrung: B03

Bohrzeit:  
von: 09.09.2014  
bis: 09.09.2014

1	2				3	4	5	6
Bis  ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen  Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0,10	a) Oberboden, durchwurzelt					B03A	0,10	
	b)							
	c)	d)	e) dunkelgrau bis braun					
	f)	g)	h)	i)				
0,35	a) Feinsand, mittelsandig, wenig Ziegelbruch, Oberboden					B03B	0,35	
	b)							
	c)	d)	e) braungrau bis braun					
	f) Auffüllung	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				



# Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage:  
3.1

Seite: 1

Projekt: 14628

Bohrung: KRB 1

Bohrzeit:  
von: 09.09.2014  
bis: 09.09.2014

1	2				3	4	5	6
Bis  ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen  Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0,35	a) Oberboden							
	b)							
	c)	d)	e) dunkelgrau					
	f)	g)	h)	i)				
2,00	a) Feinsand, mittelsandig, feinkiesig (lagenweise)						1A	2,00
	b)							
	c)	d)	e) hellbraun, beige					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				



# Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage:  
3.1

Seite: 1

Projekt: 14628

Bohrung: KRB 2

Bohrzeit:  
von: 09.09.2014  
bis: 09.09.2014

1	2				3	4	5	6
Bis  ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen  Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0,35	a) Oberboden							
	b)							
	c)	d)	e) dunkelgrau					
	f) Auffüllung	g)	h)	i)				
1,10	a) Feinsand, mittelsandig, Ziegellbruch, Scherben, Glas							
	b)							
	c)	d)	e) braun, dunkelgrau					
	f) Auffüllung	g)	h)	i)				
2,00	a) Feinsand						2A	2,00
	b)							
	c)	d)	e) beige					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				



# Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage:  
3.1

Seite: 1

Projekt: 14628

Bohrung: KRB 3

Bohrzeit:  
von: 09.09.2014  
bis: 09.09.2014

1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen	Entnommene Proben			
	b) Ergänzende Bemerkungen				Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe					
0,25	a) Oberboden							
	b)							
	c)	d)	e) dunkelgrau					
	f)	g)	h)					i)
1,00	a) Feinsand, mittelsandig, Ziegelbruch, Schlacke, durchwurzelt bis 0,8m)							
	b)							
	c)	d)	e) braun					
	f)	g)	h)					i)
2,00	a) Feinsand					3A	2,00	
	b)							
	c)	d)	e) beige					
	f)	g)	h)					i)
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)					i)
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)					i)



# Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage:  
3.1

Seite: 1

Projekt: 14628

Bohrung: KRB 4

Bohrzeit:  
von: 09.09.2014  
bis: 09.09.2014

1	2				3	4	5	6
Bis  ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen  Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0,10	a) Oberboden							
	b)							
	c)	d)	e) grau					
	f)	g)	h)	i)				
3,40	a) Feinsand, mittelsandig, feinkiesig (vereinzelt)							
	b)							
	c)	d)	e) braun					
	f) Auffüllung	g)	h)	i)				
4,00	a) Feinsand						4A	4,00
	b)							
	c)	d)	e) beige					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				



# Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage:  
3.1

Seite: 1

Projekt: 14628

Bohrung: KRB 5

Bohrzeit:  
von: 09.09.2014  
bis: 09.09.2014

1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen  Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0,15	a) Oberboden							
	b)							
	c)	d)	e) grau					
	f)	g)	h)	i)				
2,10	a) Feinsand, Oberboden, Glasscherben, Betonbruch, Ziegelbruch							
	b) bei 2,10m Abbruch wegen Bohrhinderniss							
	c)	d)	e) braun					
	f) Auffüllung	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				



# Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage:  
3.1

Seite: 1

Projekt: 14628

Bohrung: KRB 5/1

Bohrzeit:  
von: 09.09.2014  
bis: 09.09.2014

1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen  Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalkgehalt				
0,22	a) Oberboden							
	b)							
	c)	d)	e) graubraun					
	f)	g)	h)	i)				
3,40	a) Feinsand, mittelsandig, Oberboden, Ziegelbruch, Betonbruch							
	b) durchwurzelt bis 0,7m							
	c)	d)	e) braun, grau					
	f)	g)	h)	i)				
4,00	a) Feinsand						5/1A	4,00
	b)							
	c)	d)	e) beige					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				



# Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage:  
3.1

Seite: 1

Projekt: 14628

Bohrung: KRB 6

Bohrzeit:  
von: 09.09.2014  
bis: 09.09.2014

1	2				3	4	5	6
Bis  ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen  Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0,15	a) Oberboden							
	b)							
	c)	d)	e) hellbraun					
	f)	g)	h)	i)				
1,87	a) Feinsand, mittelsandig, Ziegelbruch, Oberboden							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f) Auffüllung	g)	h)	i)				
2,00	a) Feinsand						6A	2,00
	b)							
	c)	d)	e) beige					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

Boden- und Bodenluftuntersuchungen  
Kinderspielplatz „Hempberg“

Unterstedt

**Anlagen**

---



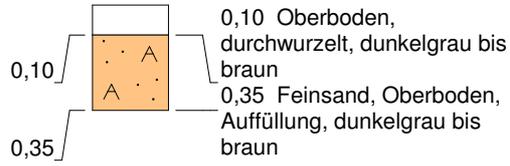
## **Anlage 3.2 Profilsäulen**

---

## OB1 (mittleres Bodenprofil)

m u. GOK

- 0,0  B01A  
 B01B



Höhenmaßstab: 1:25

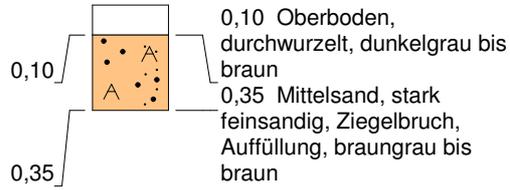
Blatt 1 von 1

<b>Projekt:</b> 14676		
<b>Bohrung:</b> OB1 (mittleres Bodenprofil)		
Auftraggeber: Stadt Rothenburg	Rechtswert: 0	
Bohrfirma: M&P Geonova	Hochwert: 0	
Bearbeiter: Brückner	Ansatzhöhe: 0,00m	
Datum: 24.09.2014	Anlage 3.2	Endtiefe: 0,35m

## OB 2 (mittleres Bodenprofil)

m u. GOK

- 0,0  B02A  
 B02B



Höhenmaßstab: 1:25

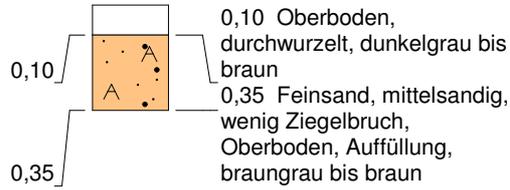
Blatt 1 von 1

<b>Projekt:</b> 14676		
<b>Bohrung:</b> OB 2 (mittleres Bodenprofil)		
Auftraggeber: Stadt Rothenburg	Rechtswert: 0	
Bohrfirma: M&P Geonova	Hochwert: 0	
Bearbeiter: Brückner	Ansatzhöhe: 0,00m	
Datum: 24.09.2014	Anlage 3.2	Endtiefe: 0,35m

### OB 3 (mittleres Bodenprofil)

m u. GOK

- 0,0  B03A  
 B03B



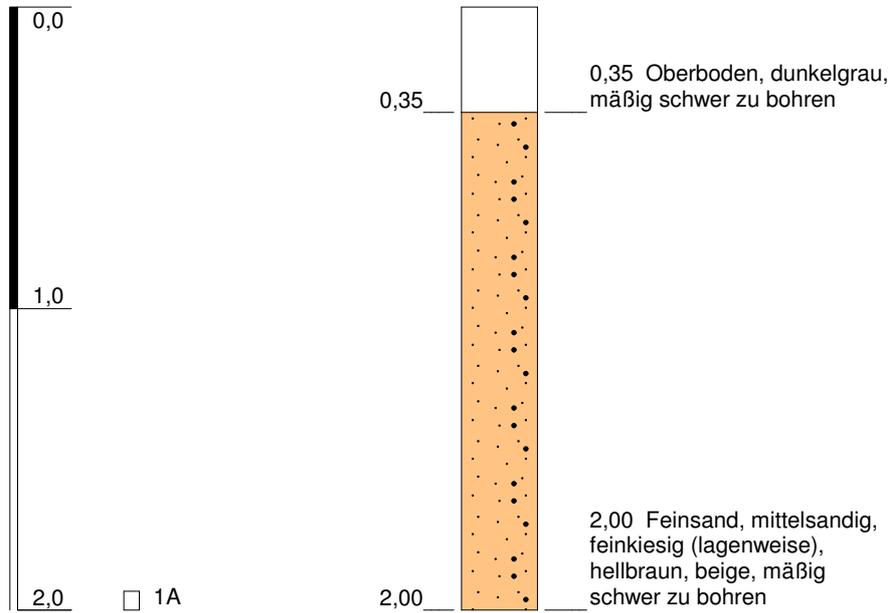
Höhenmaßstab: 1:25

Blatt 1 von 1

<b>Projekt: 14676</b>		
<b>Bohrung: OB 3 (mittleres Bodenprofil)</b>		
Auftraggeber: Stadt Rothenburg	Rechtswert: 0	
Bohrfirma: M&P Geonova	Hochwert: 0	
Bearbeiter: Brückner	Ansatzhöhe: 0,00m	
Datum: 24.09.2014	Anlage 3.2	Endtiefe: 0,35m

## KRB 1

m u. GOK



Höhenmaßstab: 1:25

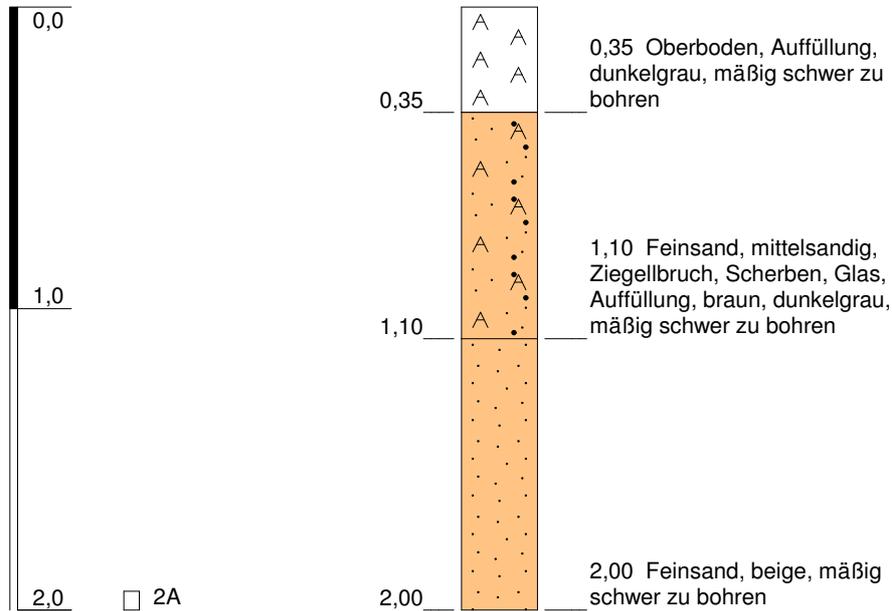
Blatt 1 von 1

<b>Projekt:</b> 14676	
<b>Bohrung:</b> KRB 1	
Auftraggeber: Stadt Rothenburg	Rechtswert: 32524120
Bohrfirma: M&P Geonova	Hochwert: 5880523
Bearbeiter: Brückner	Ansatzhöhe: 31,45m
Datum: 24.09.2014	Anlage 3.2
	Endtiefe: 2,00m



## KRB 2

m u. GOK



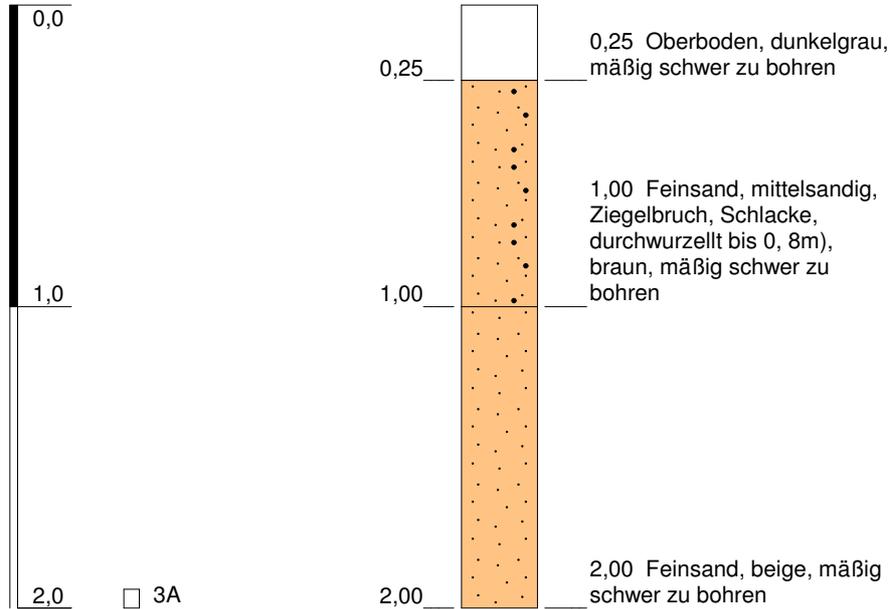
Höhenmaßstab: 1:25

Blatt 1 von 1

<b>Projekt:</b> 14676		
<b>Bohrung:</b> KRB 2		
Auftraggeber: Stadt Rothenburg	Rechtswert: 32524114	
Bohrfirma: M&P Geonova	Hochwert: 5880530	
Bearbeiter: Brückner	Ansatzhöhe: 31,89m	
Datum: 24.09.2014	Anlage 3.2	Endtiefe: 2,00m

### KRB 3

m u. GOK



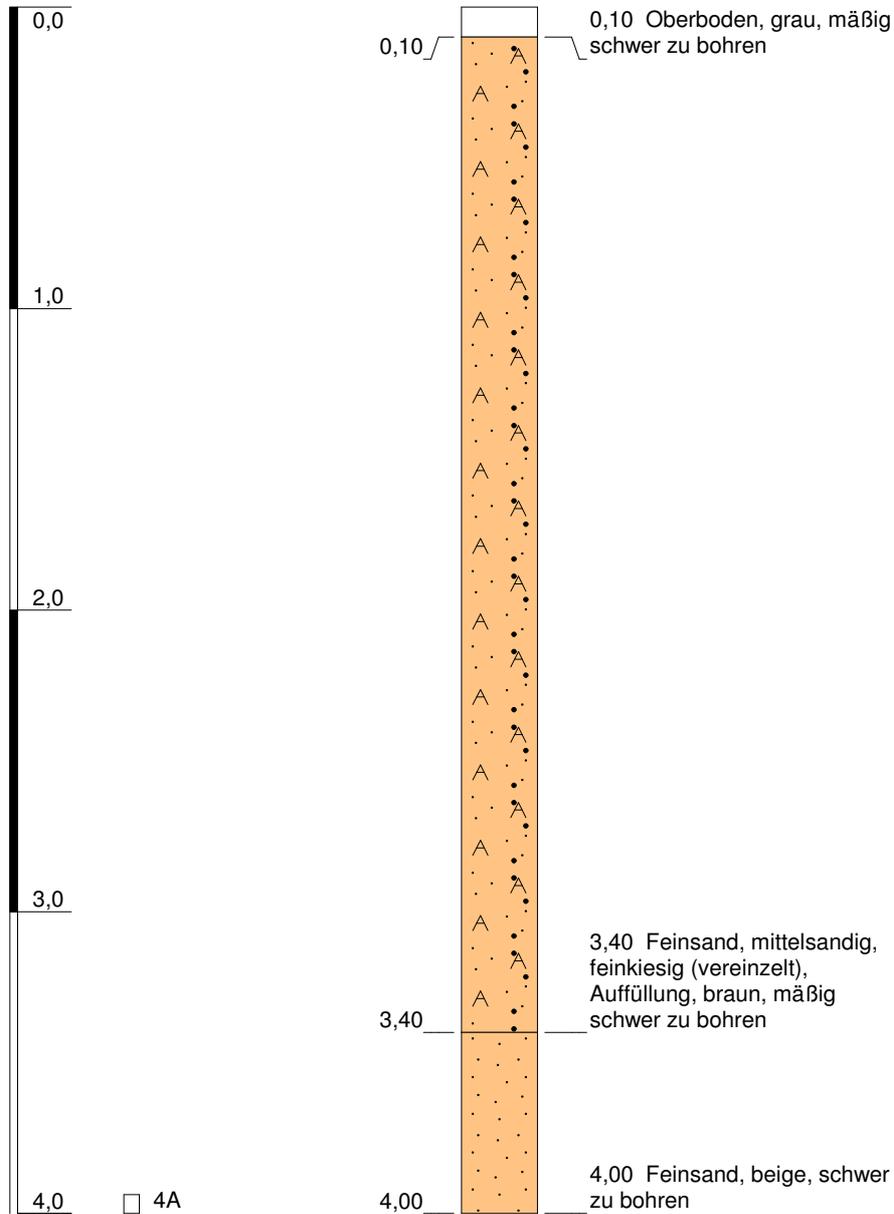
Höhenmaßstab: 1:25

Blatt 1 von 1

<b>Projekt:</b> 14676		
<b>Bohrung:</b> KRB 3		
Auftraggeber: Stadt Rothenburg	Rechtswert: 32524104	
Bohrfirma: M&P Geonova	Hochwert: 5880526	
Bearbeiter: Brückner	Ansatzhöhe: 31,87m	
Datum: 24.09.2014	Anlage 3.2	Endtiefe: 2,00m

## KRB 4

m u. GOK



Höhenmaßstab: 1:25

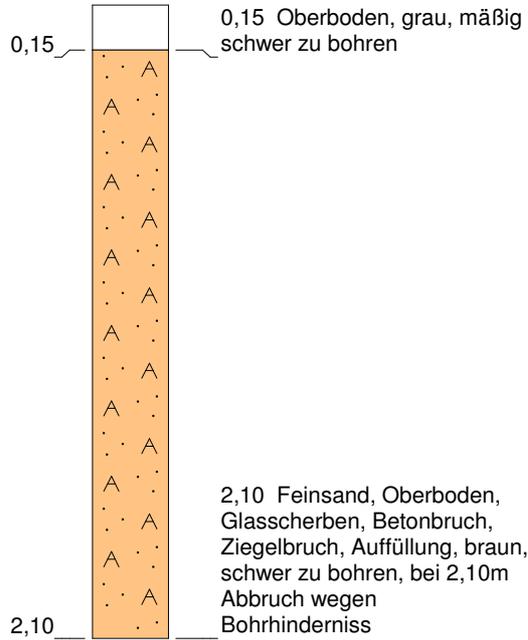
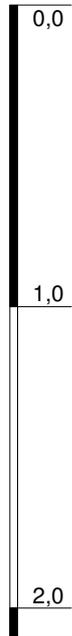
Blatt 1 von 1

<b>Projekt:</b> 14676	
<b>Bohrung:</b> KRB 4	
Auftraggeber: Stadt Rothenburg	Rechtswert: 32524099
Bohrfirma: M&P Geonova	Hochwert: 5880526
Bearbeiter: Brückner	Ansatzhöhe: 30,41m
Datum: 24.09.2014	Anlage 3.2
	Endtiefe: 4,00m



## KRB 5

m u. GOK



Höhenmaßstab: 1:25

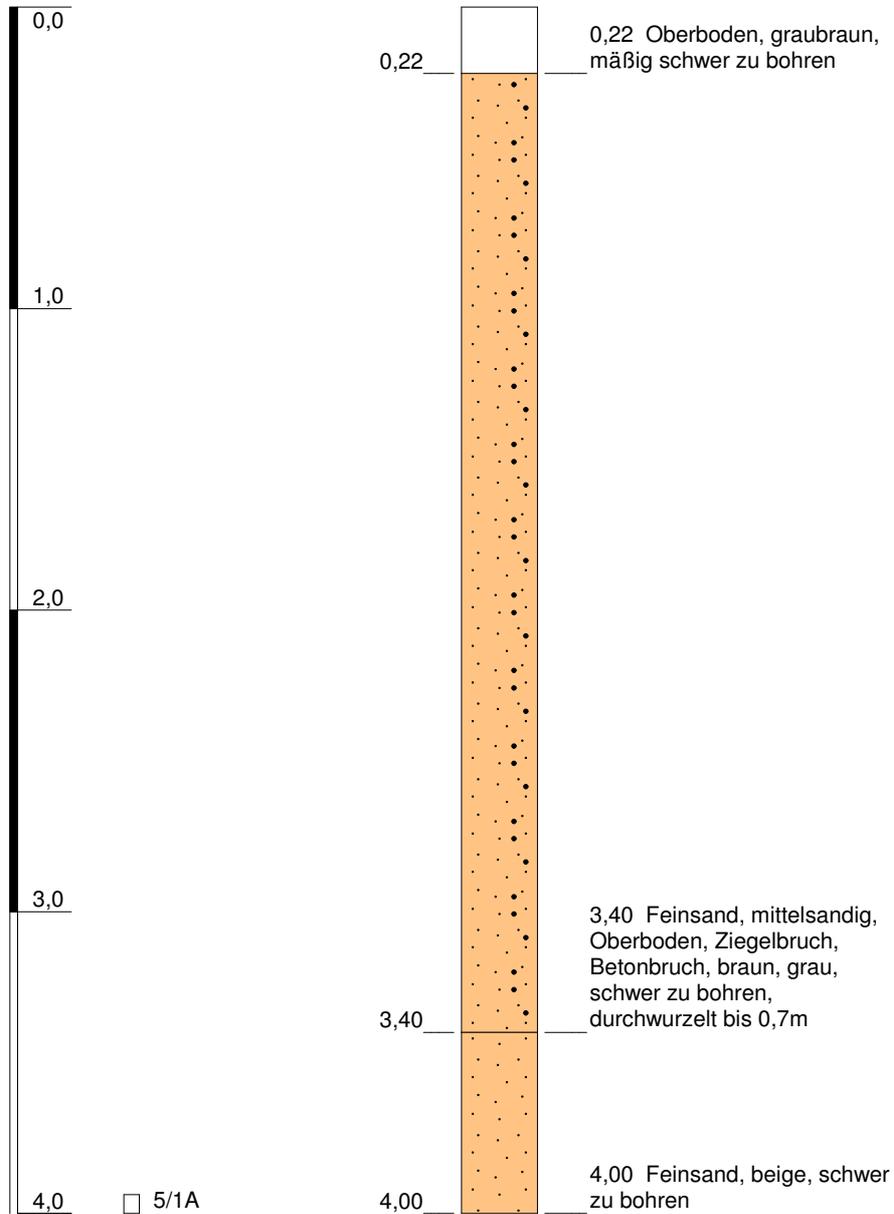
Blatt 1 von 1

<b>Projekt:</b> 14676	
<b>Bohrung:</b> KRB 5	
Auftraggeber: Stadt Rothenburg	Rechtswert: 32524092
Bohrfirma: M&P Geonova	Hochwert: 5880536
Bearbeiter: Brückner	Ansatzhöhe: 30,31m
Datum: 24.09.2014	Anlage 3.2
	Endtiefe: 2,10m



## KRB 5/1

m u. GOK



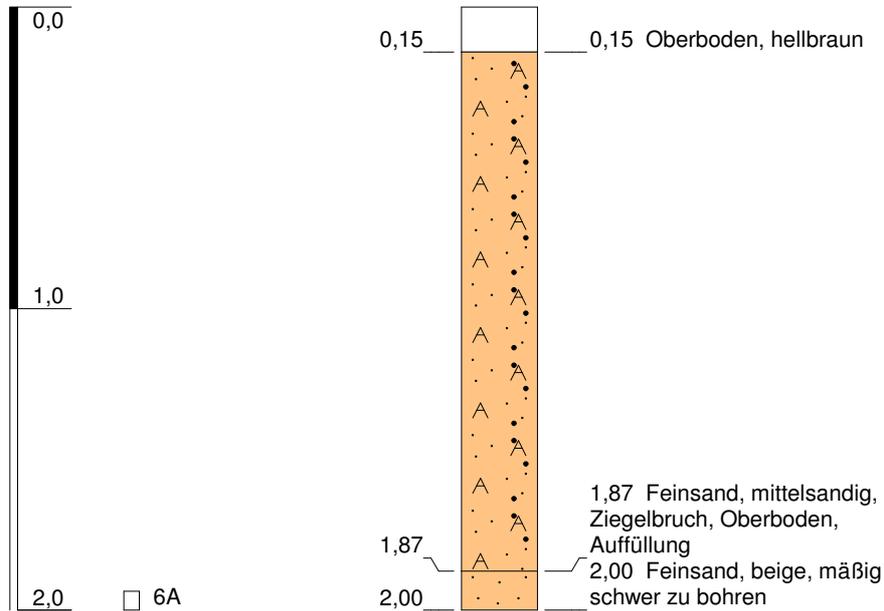
Höhenmaßstab: 1:25

Blatt 1 von 1

<b>Projekt: 14676</b>			
<b>Bohrung: KRB 5/1</b>			
Auftraggeber: Stadt Rothenburg		Rechtswert: 32524091	
Bohrfirma: M&P Geonova		Hochwert: 5880536	
Bearbeiter: Brückner		Ansatzhöhe: 30,42m	
Datum: 24.09.2014	Anlage 3.2	Endtiefe: 4,00m	

## KRB 6

m u. GOK



Höhenmaßstab: 1:25

Blatt 1 von 1

<b>Projekt:</b> 14676		
<b>Bohrung:</b> KRB 6		
Auftraggeber: Stadt Rothenburg	Rechtswert: 32524104	
Bohrfirma: M&P Geonova	Hochwert: 5880546	
Bearbeiter: Brückner	Ansatzhöhe: 32,16m	
Datum: 24.09.2014	Anlage 3.2	Endtiefe: 2,00m

Boden- und Bodenluftuntersuchungen  
Kinderspielplatz „Hempberg“

Unterstedt

**Anlagen**

---



## **Anlage 4.1 Probenahmeprotokolle (Oberboden)**

#### Anlage 4.1: Probenahmeprotokoll (Oberboden)

Projekt-Nr./Titel: <u>14676 / Kispi Unterstedt</u>		Ort: <u>Unterstedt</u>		
Bearbeiter/in: <u>UL</u>		Datum: <u>22.10.2014</u>		
Probenbezeichnung	OB 1	OB 2	OB 3	
Oberbodenmisch- probenahme­fläche	Spielplatz	Spielplatz	Spielplatz	
Größe MP-Feld	443,5 m <sup>2</sup>	429,6 m <sup>2</sup>	509,3 m <sup>2</sup>	
Anzahl der Einstiche	10	10	10	
Anzahl der Einzelproben	10	10	10	
Entnahmetiefe [m u. GOK]	A: 0,0 – 0,1 m B: 0,0 – 0,35 m	A: 0,0 – 0,1 m B: 0,0 – 0,35 m	A: 0,0 – 0,1 m B: 0,0 – 0,35 m	
Entnahmemethode	Stechzylinder	Stechzylinder	Stechzylinder	
Organoleptischer Befund	negativ	negativ	negativ	
Probenahmegefäß	Schraubglas	Schraubglas	Schraubglas	
Probenehmer	V. Kühler	V. Kühler	V. Kühler	

Boden- und Bodenluftuntersuchungen  
Kinderspielplatz „Hempberg“

Unterstedt

**Anlagen**

---



## **Anlage 4.2 Probenahmeprotokolle (Bodenluft)**

---

## Anlage 4.2: Bodenluftprobenahme - Protokoll

Probenbezeichnung	BL1	BL2			
<b>Allgemeine Daten</b>					
Bodenluft-Messstelle	BL1	BL2			
Oberfläche versiegelt (ja/nein)	nein	Nein			
Probenahmeapparat	Dräger/DESAGA	Dräger/DESAGA			
Entnahmedatum	09.09.2014	09.09.2014			
Uhrzeit					
<b>Vor der Probenahme</b>					
Dichtigkeitsprüfung (ja/nein)	Ja	ja			
Abgesaugtes Totvolumen [l]	5	5			
<b>Meteorologische Daten</b>					
Wetterlage	bedeckt	bedeckt			
Windverhältnisse	leicht	leicht			
Lufttemperatur [°C]	21	20			
Luftdruck [hPa]	1025	1015			
Luftfeuchtigkeit [% rel]	64	64			
<b>Adsorbentien / Probensammelgefäße / Direktmessungen</b>					
Headspace / Aktivkohle	AK	AK			
Sauerstoff [Vol.-%]	14,6	15,5			
Kohlendioxid [Vol.-%]	8,8	8,5			
Methan [Vol.-%]	0	0			
Schwefelwasserstoff [ppm]	0	0			
<b>Entnahmetiefe</b>					
punktuell / horizontiert [m u. GOK]	--	--			
integrierend [von - bis m u. GOK]	2,0-1,8	2,0-1,8			
<b>Entnahmedaten</b>					
Durchflußmenge Pumpe [l/min]	1	1			
Pumpzeit [min]	10	10			
Gefördertes Volumen [l]	15	15			
<b>Probenahmepersonal</b>					
Technische Überwachung	M&P Geonova	M&P Geonova			
Probenehmer/in	Teßmer	Teßmer			

Boden- und Bodenluftuntersuchungen  
Kinderspielplatz „Hempberg“

Unterstedt

**Anlagen**

---



## **Anlage 5 Prüfberichte des Labors**

---

UCL Umwelt Control Labor GmbH // Eddesser Straße 1 // 31234 Edemissen // Deutschland

M&P Geonova GmbH  
- Herr Felix Conradt -  
Joachimstraße 1  
30159 Hannover

Eingang	
13. OKT. 2014	
M&P Geonova	
Weiterleitung	
Holding	
Buchhaltung	
Sekretariat	
Umlauf	
Kopie	

Ansprechpartner: Karsten Goldbach  
Telefon: 05176-989751  
Telefax: 05176989744  
E-Mail: karsten.goldbach@ucl-labor.de

**Prüfbericht - Nr.: 14-44756/1**

Probe-Nr.: 14-44756-001  
Prüfgegenstand: Boden  
Auftraggeber / KD-Nr.: M&P Geonova GmbH, Joachimstraße 1, 30159 Hannover / 59034  
Projektbezeichnung: 14676/Boden- und Bodenluft unts. Unterstedt  
Probeneingang am / durch: 26.09.2014 / Paketdienst  
Prüfzeitraum: 26.09.2014 - 08.10.2014

Parameter	Probenbezeichnung	Bo 1A	Bestimmungsgrenze	Methode
	Probe-Nr. Einheit	14-44756-001		
<b>Analyse der Originalprobe</b>				
<b>Siebanalyse</b>				
Fraktion <2 mm	%	98,6	0,1	DIN ISO 11464;L
Fraktion >2 mm	%	1,4	0,1	DIN ISO 11464;L
<b>Analyse der Fraktion &gt; 2mm</b>				
Trockenrückstand 105°C	%	61,1	0,5	DIN ISO 11465;L
<b>Analyse der Fraktion &lt; 2mm</b>				
Trockenrückstand 105°C	%	92,8	0,1	DIN ISO 11465;L
<b>Analyse bez. auf den Trockenrückstand</b>				
Antimon	mg/kg	< 20	20	DIN EN ISO 11885;L
Arsen	mg/kg	< 1	1	DIN EN ISO 11885;L
Blei	mg/kg	32	1	DIN EN ISO 11885;L
Cadmium	mg/kg	0,16	0,1	DIN EN ISO 11885;L
Chrom gesamt	mg/kg	6,0	1	DIN EN ISO 11885;L
Nickel	mg/kg	2,2	1	DIN EN ISO 11885;L
Quecksilber	mg/kg	< 0,1	0,1	DIN EN 1483;L
EOX	mg/kg	< 1	1	DIN 38414 S17;L
<b>PAK</b>				
Naphthalin	mg/kg	< 0,1	0,1	LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
Acenaphthylen	mg/kg	< 1	1	LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
Acenaphthen	mg/kg	< 0,1	0,1	LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
Fluoren	mg/kg	< 0,1	0,1	LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
Phenanthren	mg/kg	< 0,1	0,1	LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
Anthracen	mg/kg	< 0,1	0,1	LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L

UCL Umwelt Control Labor GmbH // Josef-Rethmann-Str. 5 // 44536 Lünen // Deutschland // T +49 2306 2409-0 // F +49 2306 2409-10 // info@ucl-labor.de  
ucl-labor.de // Amtsgericht Dortmund, HRB 17247 // Geschäftsführer: Jürgen Cornelissen, Oliver Koenen, Martin Langkamp

Durch die DAKs nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiertes Prüflaboratorium mit der Erfüllung der Anforderungen der Verwaltungsvereinbarung BAM / OFD Hannover und bekanntgegebene Messstelle nach § 29b Bundesimmissionsschutzgesetz. Die Akkreditierung gilt für die in der Urkunde aufgeführten Prüfverfahren.  
Die Veröffentlichung und Vervielfältigung unserer Prüfberichte sowie deren Verwendung zu Werbezwecken bedürfen- auch auszugsweise - unserer schriftlichen Genehmigung.



Parameter	Probenbezeichnung		Bo 1A	Bestimmungsgrenze	Methode
	Probe-Nr.	Einheit	14-44756-001		
Fluoranthen		mg/kg	0,20	0,1	LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
Pyren		mg/kg	< 0,1	0,1	LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
Benzo[a]anthracen		mg/kg	0,10	0,1	LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
Chrysen		mg/kg	0,10	0,1	LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
Benzo[b]fluoranthen*		mg/kg	0,10	0,1	LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
Benzo[k]fluoranthen*		mg/kg	< 0,1	0,1	LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
Benzo[a]pyren		mg/kg	0,20	0,1	LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
Dibenz[ah]anthracen		mg/kg	< 0,1	0,1	LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
Benzo[ghi]perylen*		mg/kg	0,20	0,1	LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
Indeno[1,2,3-cd]pyren*		mg/kg	0,20	0,1	LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
Summe best. PAK (EPA)		mg/kg	1,10		LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
*best. PAK nach TVO		mg/kg	0,50		LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
<b>Analyse vom Eluat</b>					
pH-Wert			7,1	1	DIN EN ISO 10523;L
Temperatur (pH-Wert)		°C	20		DIN 38404 C4;L
Leitfähigkeit bei 25°C		µS/cm	34		DIN EN 27888;L
<b>Hinweise zur Probenvorbereitung</b>					
Säureaufschluss			+		DIN EN 13346 (S7a);L
Elution nach DEV S4			+		DIN 38414-4 (S4);L

n.b. = nicht bestimmbar n.a. = nicht analysiert \* = nicht akkreditiert FV = Fremdvergabe UA=Unterauftragvergabe += durchgeführt  
 Standortkennung (Der Norm nachgestellte Buchstabenkombination): H=Hannover, KI=Kiel, L=Lünen

**Kommentare**
**LUA Merkbl. Nr.1 NRW**

Die Bestimmungsgrenze für PAK ist aufgrund von Matrixstörungen um den Faktor 2 erhöht.

Seite 3 von 30 zum Prüfbericht Nr. 14-44756/1

20141008-8928558

Probe-Nr.: 14-44756-002  
 Prüfgegenstand: Boden  
 Auftraggeber / KD-Nr.: M&P Geonova GmbH, Joachimstraße 1, 30159 Hannover / 59034  
 Projektbezeichnung: 14676/Boden- und Bodenluft unts. Unterstedt  
 Probeneingang am / durch: 26.09.2014 / Paketdienst  
 Prüfzeitraum: 26.09.2014 - 08.10.2014

Parameter	Probenbezeichnung		Bo 1B	Bestimmungsgrenze	Methode
	Probe-Nr.	Einheit			
Analyse der Originalprobe					
Siebanalyse					
Fraktion <2 mm	%		97,5	0,1	DIN ISO 11464;L
Fraktion >2 mm	%		2,5	0,1	DIN ISO 11464;L
Analyse der Fraktion > 2mm					
Trockenrückstand 105°C	%		90,8	0,5	DIN ISO 11465;L
Analyse der Fraktion < 2mm					
Trockenrückstand 105°C	%		94,5	0,1	DIN ISO 11465;L
Analyse bez. auf den Trockenrückstand					
Antimon	mg/kg		< 20	20	DIN EN ISO 11885;L
Arsen	mg/kg		2,0	1	DIN EN ISO 11885;L
Blei	mg/kg		25	1	DIN EN ISO 11885;L
Cadmium	mg/kg		0,16	0,1	DIN EN ISO 11885;L
Chrom gesamt	mg/kg		5,1	1	DIN EN ISO 11885;L
Nickel	mg/kg		1,8	1	DIN EN ISO 11885;L
Quecksilber	mg/kg		< 0,1	0,1	DIN EN 1483;L
EOX	mg/kg		< 1	1	DIN 38414 S17;L
PAK					
Naphthalin	mg/kg		< 0,1	0,1	LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
Acenaphthylen	mg/kg		< 1	1	LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
Acenaphthen	mg/kg		< 0,1	0,1	LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
Fluoren	mg/kg		< 0,1	0,1	LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
Phenanthren	mg/kg		0,20	0,1	LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
Anthracen	mg/kg		< 0,1	0,1	LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
Fluoranthen	mg/kg		0,50	0,1	LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
Pyren	mg/kg		0,40	0,1	LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
Benzo[a]anthracen	mg/kg		0,30	0,1	LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
Chrysen	mg/kg		0,30	0,1	LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
Benzo[b]fluoranthen*	mg/kg		0,30	0,1	LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
Benzo[k]fluoranthen*	mg/kg		0,20	0,1	LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
Benzo[a]pyren	mg/kg		0,30	0,1	LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
Dibenz[ah]anthracen	mg/kg		< 0,1	0,1	LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
Benzo[ghi]perylen*	mg/kg		0,30	0,1	LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
Indeno[1,2,3-cd]pyren*	mg/kg		0,30	0,1	LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
Summe best. PAK (EPA)	mg/kg		3,10		LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
*best. PAK nach TVO	mg/kg		1,10		LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L

Parameter	Probenbezeichnung		Bo 1B	Bestimmungsgrenze	Methode
	Probe-Nr.	Einheit			
			14-44756-002		
<b>Analyse vom Eluat</b>					
pH-Wert			8,2	1	DIN EN ISO 10523;L
Temperatur (pH-Wert)		°C	21		DIN 38404 C4;L
Leitfähigkeit bei 25°C		µS/cm	25		DIN EN 27888;L
<b>Hinweise zur Probenvorbereitung</b>					
Säureaufschluss			+		DIN EN 13346 (S7a);L
Elution nach DEV S4			+		DIN 38414-4 (S4);L

n.b. = nicht bestimmbar n.a. = nicht analysiert ° = nicht akkreditiert FV = Fremdvergabe UA=Unterauftragvergabe += durchgeführt  
 Standortkennung (Der Norm nachgestellte Buchstabenkombination): H=Hannover, KI=Kiel, L=Lünen

**Kommentare**

**LUA Merkbl. Nr.1 NRW**

Die Bestimmungsgrenze für PAK ist aufgrund von Matrixstörungen um den Faktor 2 erhöht.

Probe-Nr.: 14-44756-003  
 Prüfgegenstand: Boden  
 Auftraggeber / KD-Nr.: M&P Geonova GmbH, Joachimstraße 1, 30159 Hannover / 59034  
 Projektbezeichnung: 14676/Boden- und Bodenluft unts. Unterstedt  
 Probeneingang am / durch: 26.09.2014 / Paketdienst  
 Prüfzeitraum: 26.09.2014 - 08.10.2014

Parameter	Probenbezeichnung		Bo 2A	Bestimmungsgrenze	Methode
	Probe-Nr.	Einheit			
			14-44756-003		
<b>Analyse der Originalprobe</b>					
<b>Siebanalyse</b>					
Fraktion <2 mm	%		96,6	0,1	DIN ISO 11464;L
Fraktion >2 mm	%		3,4	0,1	DIN ISO 11464;L
<b>Analyse der Fraktion &gt; 2mm</b>					
Trockenrückstand 105°C	%		67,8	0,5	DIN ISO 11465;L
<b>Analyse der Fraktion &lt; 2mm</b>					
Trockenrückstand 105°C	%		90,5	0,1	DIN ISO 11465;L
<b>Analyse bez. auf den Trockenrückstand</b>					
Antimon	mg/kg		< 20	20	DIN EN ISO 11885;L
Arsen	mg/kg		1,7	1	DIN EN ISO 11885;L
Blei	mg/kg		24	1	DIN EN ISO 11885;L
Cadmium	mg/kg		0,13	0,1	DIN EN ISO 11885;L
Chrom gesamt	mg/kg		8,3	1	DIN EN ISO 11885;L
Nickel	mg/kg		2,9	1	DIN EN ISO 11885;L
Quecksilber	mg/kg		< 0,1	0,1	DIN EN 1483;L
EOX	mg/kg		< 1	1	DIN 38414 S17;L
<b>PAK</b>					
Naphthalin	mg/kg		< 0,1	0,1	LUA Merkl. Nr.1 NRW;L
Acenaphthylen	mg/kg		< 1	1	LUA Merkl. Nr.1 NRW;L
Acenaphthen	mg/kg		< 0,1	0,1	LUA Merkl. Nr.1 NRW;L
Fluoren	mg/kg		< 0,1	0,1	LUA Merkl. Nr.1 NRW;L
Phenanthren	mg/kg		< 0,1	0,1	LUA Merkl. Nr.1 NRW;L
Anthracen	mg/kg		< 0,1	0,1	LUA Merkl. Nr.1 NRW;L
Fluoranthren	mg/kg		0,10	0,1	LUA Merkl. Nr.1 NRW;L
Pyren	mg/kg		< 0,1	0,1	LUA Merkl. Nr.1 NRW;L
Benzo[a]anthracen	mg/kg		< 0,1	0,1	LUA Merkl. Nr.1 NRW;L
Chrysen	mg/kg		< 0,1	0,1	LUA Merkl. Nr.1 NRW;L
Benzo[b]fluoranthren*	mg/kg		< 0,1	0,1	LUA Merkl. Nr.1 NRW;L
Benzo[k]fluoranthren*	mg/kg		< 0,1	0,1	LUA Merkl. Nr.1 NRW;L
Benzo[a]pyren	mg/kg		< 0,1	0,1	LUA Merkl. Nr.1 NRW;L
Dibenz[ah]anthracen	mg/kg		< 0,1	0,1	LUA Merkl. Nr.1 NRW;L
Benzo[ghi]perylen*	mg/kg		< 0,1	0,1	LUA Merkl. Nr.1 NRW;L
Indeno[1,2,3-cd]pyren*	mg/kg		< 0,1	0,1	LUA Merkl. Nr.1 NRW;L
Summe best. PAK (EPA)	mg/kg		0,10		LUA Merkl. Nr.1 NRW;L
*best. PAK nach TVO	mg/kg		0,00		LUA Merkl. Nr.1 NRW;L

Parameter	Probenbezeichnung		Bo 2A 14-44756-003	Bestimmungsgrenze	Methode
	Probe-Nr.	Einheit			
<b>Analyse vom Eluat</b>					
pH-Wert			7,3	1	DIN EN ISO 10523;L
Temperatur (pH-Wert)		°C	21		DIN 38404 C4;L
Leitfähigkeit bei 25°C		µS/cm	39		DIN EN 27888;L
<b>Hinweise zur Probenvorbereitung</b>					
Säureaufschluss			+		DIN EN 13346 (S7a);L
Elution nach DEV S4			+		DIN 38414-4 (S4);L

n.b. = nicht bestimmbar n.a. = nicht analysiert ° = nicht akkreditiert FV = Fremdvergabe UA=Unterauftragvergabe += durchgeführt  
 Standortkennung (Der Norm nachgestellte Buchstabenkombination): H=Hannover, KI=Kiel, L=Lünen

**Kommentare**

**LUA Merkbl. Nr.1 NRW**

Die Bestimmungsgrenze für PAK ist aufgrund von Matrixstörungen um den Faktor 2 erhöht.

Probe-Nr.: 14-44756-004  
 Prüfgegenstand: Boden  
 Auftraggeber / KD-Nr.: M&P Geonova GmbH, Joachimstraße 1, 30159 Hannover / 59034  
 Projektbezeichnung: 14676/Boden- und Bodenluft unts. Unterstedt  
 Probeneingang am / durch: 26.09.2014 / Paketdienst  
 Prüfzeitraum: 26.09.2014 - 08.10.2014

Parameter	Probenbezeichnung Probe-Nr. Einheit	Bo 2B 14-44756-004	Bestimmungsgrenze	Methode
<b>Analyse der Originalprobe</b>				
<b>Siebanalyse</b>				
Fraktion <2 mm	%	93,9	0,1	DIN ISO 11464;L
Fraktion >2 mm	%	6,1	0,1	DIN ISO 11464;L
<b>Analyse der Fraktion &gt; 2mm</b>				
Trockenrückstand 105°C	%	89,7	0,5	DIN ISO 11465;L
<b>Analyse der Fraktion &lt; 2mm</b>				
Trockenrückstand 105°C	%	92,5	0,1	DIN ISO 11465;L
<b>Analyse bez. auf den Trockenrückstand</b>				
Antimon	mg/kg	< 20	20	DIN EN ISO 11885;L
Arsen	mg/kg	4,4	1	DIN EN ISO 11885;L
Blei	mg/kg	22	1	DIN EN ISO 11885;L
Cadmium	mg/kg	< 0,1	0,1	DIN EN ISO 11885;L
Chrom gesamt	mg/kg	7,0	1	DIN EN ISO 11885;L
Nickel	mg/kg	3,0	1	DIN EN ISO 11885;L
Quecksilber	mg/kg	< 0,1	0,1	DIN EN 1483;L
EOX	mg/kg	< 1	1	DIN 38414 S17;L
<b>PAK</b>				
Naphthalin	mg/kg	< 0,1	0,1	LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
Acenaphthylen	mg/kg	< 1	1	LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
Acenaphthen	mg/kg	< 0,1	0,1	LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
Fluoren	mg/kg	< 0,1	0,1	LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
Phenanthren	mg/kg	< 0,1	0,1	LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
Anthracen	mg/kg	< 0,1	0,1	LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
Fluoranthren	mg/kg	0,10	0,1	LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
Pyren	mg/kg	< 0,1	0,1	LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
Benzo[a]anthracen	mg/kg	< 0,1	0,1	LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
Chrysen	mg/kg	< 0,1	0,1	LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
Benzo[b]fluoranthren*	mg/kg	< 0,1	0,1	LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
Benzo[k]fluoranthren*	mg/kg	< 0,1	0,1	LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
Benzo[a]pyren	mg/kg	< 0,1	0,1	LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
Dibenz[ah]anthracen	mg/kg	< 0,1	0,1	LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
Benzo[ghi]perylen*	mg/kg	< 0,1	0,1	LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
Indeno[1,2,3-cd]pyren*	mg/kg	< 0,1	0,1	LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
Summe best. PAK (EPA)	mg/kg	0,10		LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
*best. PAK nach TVO	mg/kg	0,00		LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L

Parameter	Probenbezeichnung		Bo 2B	Bestimmungsgrenze	Methode
	Probe-Nr.	Einheit			
			14-44756-004		
<b>Analyse vom Eluat</b>					
pH-Wert			7,0	1	DIN EN ISO 10523;L
Temperatur (pH-Wert)		°C	21		DIN 38404 C4;L
Leitfähigkeit bei 25°C		µS/cm	19		DIN EN 27888;L
<b>Hinweise zur Probenvorbereitung</b>					
Säureaufschluss			+		DIN EN 13346 (S7a);L
Elution nach DEV S4			+		DIN 38414-4 (S4);L

n.b. = nicht bestimmbar n.a. = nicht analysiert ° = nicht akkreditiert FV = Fremdvergabe UA=Unterauftragvergabe += durchgeführt  
 Standortkennung (Der Norm nachgestellte Buchstabenkombination): H=Hannover, KI=Kiel, L=Lünen

**Kommentare**

**LUA Merkbl. Nr.1 NRW**

Die Bestimmungsgrenze für PAK ist aufgrund von Matrixstörungen um den Faktor 2 erhöht.

Probe-Nr.: 14-44756-005  
 Prüfgegenstand: Boden  
 Auftraggeber / KD-Nr.: M&P Geonova GmbH, Joachimstraße 1, 30159 Hannover / 59034  
 Projektbezeichnung: 14676/Boden- und Bodenluft unts. Unterstedt  
 Probeneingang am / durch: 26.09.2014 / Paketdienst  
 Prüfzeitraum: 26.09.2014 - 08.10.2014

Parameter	Probenbezeichnung		Bo 3A	Bestimmungsgrenze	Methode
	Probe-Nr.	Einheit			
14-44756-005					
<b>Analyse der Originalprobe</b>					
<b>Siebanalyse</b>					
Fraktion <2 mm	%		93,7	0,1	DIN ISO 11464;L
Fraktion >2 mm	%		6,3	0,1	DIN ISO 11464;L
<b>Analyse der Fraktion &gt; 2mm</b>					
Trockenrückstand 105°C	%		81,2	0,5	DIN ISO 11465;L
<b>Analyse der Fraktion &lt; 2mm</b>					
Trockenrückstand 105°C	%		92,5	0,1	DIN ISO 11465;L
<b>Analyse bez. auf den Trockenrückstand</b>					
Antimon	mg/kg		< 20	20	DIN EN ISO 11885;L
Arsen	mg/kg		1,3	1	DIN EN ISO 11885;L
Blei	mg/kg		12	1	DIN EN ISO 11885;L
Cadmium	mg/kg		< 0,1	0,1	DIN EN ISO 11885;L
Chrom gesamt	mg/kg		3,7	1	DIN EN ISO 11885;L
Nickel	mg/kg		4,1	1	DIN EN ISO 11885;L
Quecksilber	mg/kg		< 0,1	0,1	DIN EN 1483;L
EOX	mg/kg		< 1	1	DIN 38414 S17;L
<b>PAK</b>					
Naphthalin	mg/kg		< 0,1	0,1	LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
Acenaphthylen	mg/kg		< 1	1	LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
Acenaphthen	mg/kg		< 0,1	0,1	LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
Fluoren	mg/kg		< 0,1	0,1	LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
Phenanthren	mg/kg		< 0,1	0,1	LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
Anthracen	mg/kg		< 0,1	0,1	LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
Fluoranthen	mg/kg		< 0,1	0,1	LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
Pyren	mg/kg		< 0,1	0,1	LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
Benzo[a]anthracen	mg/kg		< 0,1	0,1	LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
Chrysen	mg/kg		< 0,1	0,1	LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
Benzo[b]fluoranthen*	mg/kg		< 0,1	0,1	LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
Benzo[k]fluoranthen*	mg/kg		< 0,1	0,1	LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
Benzo[a]pyren	mg/kg		< 0,1	0,1	LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
Dibenz[ah]anthracen	mg/kg		< 0,1	0,1	LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
Benzo[ghi]perylen*	mg/kg		< 0,1	0,1	LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
Indeno[1,2,3-cd]pyren*	mg/kg		< 0,1	0,1	LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
Summe best. PAK (EPA)	mg/kg		0,00		LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
*best. PAK nach TVO	mg/kg		0,00		LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L

Parameter	Probenbezeichnung		Bo 3A 14-44756-005	Bestimmungsgrenze	Methode
	Probe-Nr.	Einheit			
<b>Analyse vom Eluat</b>					
pH-Wert			7,4	1	DIN EN ISO 10523;L
Temperatur (pH-Wert)		°C	21		DIN 38404 C4;L
Leitfähigkeit bei 25°C		µS/cm	13		DIN EN 27888;L
<b>Hinweise zur Probenvorbereitung</b>					
Säureaufschluss			+		DIN EN 13346 (S7a);L
Elution nach DEV S4			+		DIN 38414-4 (S4);L

n.b. = nicht bestimmbar n.a. = nicht analysiert ° = nicht akkreditiert FV = Fremdvergabe UA=Unterauftragvergabe += durchgeführt  
 Standortkennung (Der Norm nachgestellte Buchstabenkombination): H=Hannover, KI=Kiel, L=Lünen

**Kommentare**

**LUA Merkbl. Nr.1 NRW**

Die Bestimmungsgrenze für PAK ist aufgrund von Matrixstörungen um den Faktor 2 erhöht.

Probe-Nr.: 14-44756-006  
 Prüfgegenstand: Boden  
 Auftraggeber / KD-Nr.: M&P Geonova GmbH, Joachimstraße 1, 30159 Hannover / 59034  
 Projektbezeichnung: 14676/Boden- und Bodenluft unts. Unterstedt  
 Probeneingang am / durch: 26.09.2014 / Paketdienst  
 Prüfzeitraum: 26.09.2014 - 08.10.2014

Parameter	Probenbezeichnung Probe-Nr. Einheit	Bo 3B 14-44756-006	Bestimmungsgrenze	Methode
<b>Analyse der Originalprobe</b>				
<b>Siebanalyse</b>				
Fraktion <2 mm	%	94,9	0,1	DIN ISO 11464;L
Fraktion >2 mm	%	5,1	0,1	DIN ISO 11464;L
<b>Analyse der Fraktion &gt; 2mm</b>				
Trockenrückstand 105°C	%	90,5	0,5	DIN ISO 11465;L
<b>Analyse der Fraktion &lt; 2mm</b>				
Trockenrückstand 105°C	%	92,4	0,1	DIN ISO 11465;L
<b>Analyse bez. auf den Trockenrückstand</b>				
Antimon	mg/kg	< 20	20	DIN EN ISO 11885;L
Arsen	mg/kg	1,9	1	DIN EN ISO 11885;L
Blei	mg/kg	21	1	DIN EN ISO 11885;L
Cadmium	mg/kg	0,13	0,1	DIN EN ISO 11885;L
Chrom gesamt	mg/kg	6,8	1	DIN EN ISO 11885;L
Nickel	mg/kg	3,2	1	DIN EN ISO 11885;L
Quecksilber	mg/kg	< 0,1	0,1	DIN EN 1483;L
EOX	mg/kg	< 1	1	DIN 38414 S17;L
<b>PAK</b>				
Naphthalin	mg/kg	< 0,1	0,1	LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
Acenaphthylen	mg/kg	< 1	1	LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
Acenaphthen	mg/kg	< 0,1	0,1	LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
Fluoren	mg/kg	< 0,1	0,1	LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
Phenanthren	mg/kg	0,30	0,1	LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
Anthracen	mg/kg	< 0,1	0,1	LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
Fluoranthren	mg/kg	0,50	0,1	LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
Pyren	mg/kg	0,50	0,1	LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
Benzo[a]anthracen	mg/kg	0,20	0,1	LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
Chrysen	mg/kg	0,20	0,1	LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
Benzo[b]fluoranthren*	mg/kg	0,20	0,1	LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
Benzo[k]fluoranthren*	mg/kg	0,10	0,1	LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
Benzo[a]pyren	mg/kg	0,30	0,1	LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
Dibenz[ah]anthracen	mg/kg	< 0,1	0,1	LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
Benzo[ghi]perylen*	mg/kg	0,30	0,1	LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
Indeno[1,2,3-cd]pyren*	mg/kg	0,20	0,1	LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
Summe best. PAK (EPA)	mg/kg	2,80		LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
*best. PAK nach TVO	mg/kg	0,80		LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L

Parameter	Probenbezeichnung		Bo 3B	Bestimmungsgrenze	Methode
	Probe-Nr.	Einheit	14-44756-006		
<b>Analyse vom Eluat</b>					
pH-Wert			7,1	1	DIN EN ISO 10523;L
Temperatur (pH-Wert)		°C	20		DIN 38404 C4;L
Leitfähigkeit bei 25°C		µS/cm	31		DIN EN 27888;L
<b>Hinweise zur Probenvorbereitung</b>					
Säureaufschluss			+		DIN EN 13346 (S7a);L
Elution nach DEV S4			+		DIN 38414-4 (S4);L

n.b. = nicht bestimmbar n.a. = nicht analysiert ° = nicht akkreditiert FV = Fremdvergabe UA=Unterauftragvergabe += durchgeführt  
 Standortkennung (Der Norm nachgestellte Buchstabenkombination): H=Hannover, KI=Kiel, L=Lünen

**Kommentare**

**LUA Merckbl. Nr.1 NRW**

Die Bestimmungsgrenze für PAK ist aufgrund von Matrixstörungen um den Faktor 2 erhöht.

Probe-Nr.: 14-44756-007  
 Prüfgegenstand: Boden  
 Auftraggeber / KD-Nr.: M&P Geonova GmbH, Joachimstraße 1, 30159 Hannover / 59034  
 Projektbezeichnung: 14676/Boden- und Bodenluft unts. Unterstedt  
 Probeneingang am / durch: 26.09.2014 / Paketdienst  
 Prüfzeitraum: 26.09.2014 - 08.10.2014

Parameter	Probenbezeichnung  Probe-Nr. Einheit	1A		Bestimmungsgrenze	Methode
		14-44756-007			
<b>Analyse der Originalprobe</b>					
spezifische Bodenart (LAGA)		Sand			DIN 19682-2;L
Trockenrückstand 105°C	%	97,3		0,1	DIN EN 12880 (S2a);L
<b>Analyse bez. auf den Trockenrückstand</b>					
Arsen	mg/kg	< 1		1	DIN EN ISO 17294-2;L
Blei	mg/kg	2,1		1	DIN EN ISO 17294-2;L
Cadmium	mg/kg	< 0,1		0,1	DIN EN ISO 17294-2;L
Chrom gesamt	mg/kg	2,6		1	DIN EN ISO 17294-2;L
Kupfer	mg/kg	1,4		1	DIN EN ISO 17294-2;L
Nickel	mg/kg	1,6		1	DIN EN ISO 17294-2;L
Quecksilber	mg/kg	< 0,1		0,1	DIN EN 1483;L
Thallium	mg/kg	< 0,4		0,4	DIN EN ISO 17294-2;L
Zink	mg/kg	< 10		10	DIN EN ISO 17294-2;L
EOX	mg/kg	< 1		1	DIN 38414 S17;L
KW-Index, mobil	mg/kg	< 50		50	LAGA KW04;L
Kohlenwasserstoffindex	mg/kg	< 50		50	LAGA KW04;L
TOC, s	%	0,2		0,1	DIN ISO 10694;L
<b>BTX</b>					
Benzol*	mg/kg	< 0,05		0,05	DIN EN ISO 22155;L
Toluol*	mg/kg	< 0,05		0,05	DIN EN ISO 22155;L
Ethylbenzol*	mg/kg	< 0,05		0,05	DIN EN ISO 22155;L
m- und p-Xylol*	mg/kg	< 0,05		0,05	DIN EN ISO 22155;L
o-Xylol*	mg/kg	< 0,05		0,05	DIN EN ISO 22155;L
*Summe bestimmbarer BTEX	mg/kg	0			DIN EN ISO 22155;L
<b>LHKW</b>					
Dichlormethan	mg/kg	< 0,05		0,05	DIN EN ISO 22155;L
trans-1,2-Dichlorethen	mg/kg	< 0,05		0,05	DIN EN ISO 22155;L
cis-1,2-Dichlorethen	mg/kg	< 0,05		0,05	DIN EN ISO 22155;L
Trichlormethan	mg/kg	< 0,05		0,05	DIN EN ISO 22155;L
1,2-Dichlorethan	mg/kg	< 0,05		0,05	DIN EN ISO 22155;L
1,1,1-Trichlorethan	mg/kg	< 0,05		0,05	DIN EN ISO 22155;L
1,1,2-Trichlorethan	mg/kg	< 0,05		0,05	DIN EN ISO 22155;L
Tetrachlormethan	mg/kg	< 0,05		0,05	DIN EN ISO 22155;L
Trichlorethen	mg/kg	< 0,05		0,05	DIN EN ISO 22155;L
Tetrachlorethen	mg/kg	< 0,05		0,05	DIN EN ISO 22155;L
1,1-Dichlorethan	mg/kg	< 0,05		0,05	DIN EN ISO 22155;L

Parameter	Probenbezeichnung Probe-Nr. Einheit	1A 14-44756-007		Bestimmungsgrenze	Methode
1,1-Dichlorethen	mg/kg	< 0,05		0,05	DIN EN ISO 22155;L
Summe best. LHKW	mg/kg	0			DIN EN ISO 22155;L
<b>PAK</b>					
Naphthalin	mg/kg	< 0,05		0,05	LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
Acenaphthylen	mg/kg	< 0,5		0,5	LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
Acenaphthen	mg/kg	< 0,05		0,05	LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
Fluoren	mg/kg	< 0,05		0,05	LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
Phenanthren	mg/kg	< 0,05		0,05	LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
Anthracen	mg/kg	< 0,05		0,05	LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
Fluoranthen	mg/kg	< 0,05		0,05	LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
Pyren	mg/kg	< 0,05		0,05	LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
Benzo[a]anthracen	mg/kg	< 0,05		0,05	LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
Chrysen	mg/kg	< 0,05		0,05	LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
Benzo[b]fluoranthen*	mg/kg	< 0,05		0,05	LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
Benzo[k]fluoranthen*	mg/kg	< 0,05		0,05	LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
Benzo[a]pyren	mg/kg	< 0,05		0,05	LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
Dibenz[ah]anthracen	mg/kg	< 0,05		0,05	LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
Benzo[ghi]perylen*	mg/kg	< 0,05		0,05	LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
Indeno[1,2,3-cd]pyren*	mg/kg	< 0,05		0,05	LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
Summe best. PAK (EPA)	mg/kg	0,00			LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
*best. PAK nach TVO	mg/kg	0,00			LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
<b>PCB</b>					
PCB-028	mg/kg	< 0,01		0,01	DIN ISO 10382;L
PCB-052	mg/kg	< 0,01		0,01	DIN ISO 10382;L
PCB-101	mg/kg	< 0,01		0,01	DIN ISO 10382;L
PCB-138	mg/kg	< 0,01		0,01	DIN ISO 10382;L
PCB-153	mg/kg	< 0,01		0,01	DIN ISO 10382;L
PCB-180	mg/kg	< 0,01		0,01	DIN ISO 10382;L
Summe best. PCB-6	mg/kg	0,000			DIN ISO 10382;L
<b>Analyse vom Eluat</b>					
pH-Wert		7,4		1	DIN EN ISO 10523;L
Temperatur (pH-Wert)	°C	21			DIN 38404 C4;L
Leitfähigkeit bei 25°C	µS/cm	5,7			DIN EN 27888;L
Chlorid	mg/l	< 1		1	DIN EN ISO 10304-1;L
Cyanid gesamt	µg/l	< 5		5	DIN EN ISO 14403;L
Sulfat	mg/l	< 1		1	DIN EN ISO 10304-1;L
Arsen	µg/l	< 10		10	DIN EN ISO 11885;L
Blei	µg/l	< 10		10	DIN EN ISO 11885;L
Cadmium	µg/l	< 1		1	DIN EN ISO 11885;L
Chrom gesamt	µg/l	< 10		10	DIN EN ISO 11885;L
Kupfer	µg/l	< 10		10	DIN EN ISO 11885;L
Nickel	µg/l	< 10		10	DIN EN ISO 11885;L

Parameter	Probenbezeichnung Probe-Nr. Einheit	1A 14-44756-007		Bestimmungsgrenze	Methode
Quecksilber	µg/l	< 0,2		0,2	DIN EN 1483;L
Zink	µg/l	< 10		10	DIN EN ISO 11885;L
Phenol-Index	µg/l	< 10		10	DIN EN ISO 14402;L
<b>Hinweise zur Probenvorbereitung</b>					
Säureaufschluss		+			DIN EN 13346 (S7a);L
Elution nach DEV S4		+			DIN 38414-4 (S4);L

n.b. = nicht bestimmbar n.a. = nicht analysiert \* = nicht akkreditiert FV = Fremdvergabe UA=Unterauftragvergabe += durchgeführt  
 Standortkennung (Der Norm nachgestellte Buchstabenkombination): H=Hannover, KI=Kiel, L=Lünen

Probe-Nr.: 14-44756-008  
 Prüfgegenstand: Boden  
 Auftraggeber / KD-Nr.: M&P Geonova GmbH, Joachimstraße 1, 30159 Hannover / 59034  
 Projektbezeichnung: 14676/Boden- und Bodenluft unts. Unterstedt  
 Probeneingang am / durch: 26.09.2014 / Paketdienst  
 Prüfzeitraum: 26.09.2014 - 08.10.2014

Parameter	Probenbezeichnung		2A	Bestimmungsgrenze	Methode
	Probe-Nr.	Einheit			
			14-44756-008		
<b>Analyse der Originalprobe</b>					
spezifische Bodenart (LAGA)			Sand		DIN 19682-2;L
Trockenrückstand 105°C	%		90,9	0,1	DIN EN 12880 (S2a);L
<b>Analyse bez. auf den Trockenrückstand</b>					
Arsen	mg/kg		5,0	1	DIN EN ISO 17294-2;L
Blei	mg/kg		11,7	1	DIN EN ISO 17294-2;L
Cadmium	mg/kg		0,24	0,1	DIN EN ISO 17294-2;L
Chrom gesamt	mg/kg		9,1	1	DIN EN ISO 17294-2;L
Kupfer	mg/kg		21,3	1	DIN EN ISO 17294-2;L
Nickel	mg/kg		9,0	1	DIN EN ISO 17294-2;L
Quecksilber	mg/kg		< 0,1	0,1	DIN EN 1483;L
Thallium	mg/kg		< 0,4	0,4	DIN EN ISO 17294-2;L
Zink	mg/kg		93,0	10	DIN EN ISO 17294-2;L
EOX	mg/kg		1,1	1	DIN 38414 S17;L
KW-Index, mobil	mg/kg		< 50	50	LAGA KW04;L
Kohlenwasserstoffindex	mg/kg		< 50	50	LAGA KW04;L
TOC, s	%		2,0	0,1	DIN ISO 10694;L
<b>BTX</b>					
Benzol*	mg/kg		< 0,05	0,05	DIN EN ISO 22155;L
Toluol*	mg/kg		< 0,05	0,05	DIN EN ISO 22155;L
Ethylbenzol*	mg/kg		< 0,05	0,05	DIN EN ISO 22155;L
m- und p-Xylol*	mg/kg		< 0,05	0,05	DIN EN ISO 22155;L
o-Xylol*	mg/kg		< 0,05	0,05	DIN EN ISO 22155;L
*Summe bestimmbarer BTEX	mg/kg		0		DIN EN ISO 22155;L
<b>LHKW</b>					
Dichlormethan	mg/kg		< 0,05	0,05	DIN EN ISO 22155;L
trans-1,2-Dichlorethen	mg/kg		< 0,05	0,05	DIN EN ISO 22155;L
cis-1,2-Dichlorethen	mg/kg		< 0,05	0,05	DIN EN ISO 22155;L
Trichlormethan	mg/kg		< 0,05	0,05	DIN EN ISO 22155;L
1,2-Dichlorethan	mg/kg		< 0,05	0,05	DIN EN ISO 22155;L
1,1,1-Trichlorethan	mg/kg		< 0,05	0,05	DIN EN ISO 22155;L
1,1,2-Trichlorethan	mg/kg		< 0,05	0,05	DIN EN ISO 22155;L
Tetrachlormethan	mg/kg		< 0,05	0,05	DIN EN ISO 22155;L
Trichlorethen	mg/kg		< 0,05	0,05	DIN EN ISO 22155;L
Tetrachlorethen	mg/kg		< 0,05	0,05	DIN EN ISO 22155;L
1,1-Dichlorethan	mg/kg		< 0,05	0,05	DIN EN ISO 22155;L

Parameter	Probenbezeichnung Probe-Nr. Einheit	2A 14-44756-008	Bestimmungsgrenze	Methode
1,1-Dichlorethen	mg/kg	< 0,05	0,05	DIN EN ISO 22155;L
Summe best. LHKW	mg/kg	0		DIN EN ISO 22155;L
<b>PAK</b>				
Naphthalin	mg/kg	< 0,1	0,1	LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
Acenaphthylen	mg/kg	< 1	1	LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
Acenaphthen	mg/kg	< 0,1	0,1	LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
Fluoren	mg/kg	< 0,1	0,1	LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
Phenanthren	mg/kg	0,40	0,1	LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
Anthracen	mg/kg	< 0,1	0,1	LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
Fluoranthen	mg/kg	0,40	0,1	LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
Pyren	mg/kg	0,20	0,1	LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
Benzo[a]anthracen	mg/kg	0,10	0,1	LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
Chrysen	mg/kg	0,10	0,1	LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
Benzo[b]fluoranthen*	mg/kg	0,10	0,1	LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
Benzo[k]fluoranthen*	mg/kg	< 0,1	0,1	LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
Benzo[a]pyren	mg/kg	0,10	0,1	LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
Dibenz[ah]anthracen	mg/kg	< 0,1	0,1	LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
Benzo[ghi]perylen*	mg/kg	0,20	0,1	LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
Indeno[1,2,3-cd]pyren*	mg/kg	0,20	0,1	LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
Summe best. PAK (EPA)	mg/kg	1,80		LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
*best. PAK nach TVO	mg/kg	0,50		LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
<b>PCB</b>				
PCB-028	mg/kg	< 0,01	0,01	DIN ISO 10382;L
PCB-052	mg/kg	< 0,01	0,01	DIN ISO 10382;L
PCB-101	mg/kg	< 0,01	0,01	DIN ISO 10382;L
PCB-138	mg/kg	< 0,01	0,01	DIN ISO 10382;L
PCB-153	mg/kg	< 0,01	0,01	DIN ISO 10382;L
PCB-180	mg/kg	< 0,01	0,01	DIN ISO 10382;L
Summe best. PCB-6	mg/kg	0,000		DIN ISO 10382;L
<b>Analyse vom Eluat</b>				
pH-Wert		8,2	1	DIN EN ISO 10523;L
Temperatur (pH-Wert)	°C	21		DIN 38404 C4;L
Leitfähigkeit bei 25°C	µS/cm	81		DIN EN 27888;L
Chlorid	mg/l	< 1	1	DIN EN ISO 10304-1;L
Cyanid gesamt	µg/l	< 5	5	DIN EN ISO 14403;L
Sulfat	mg/l	3,9	1	DIN EN ISO 10304-1;L
Arsen	µg/l	< 10	10	DIN EN ISO 11885;L
Blei	µg/l	< 10	10	DIN EN ISO 11885;L
Cadmium	µg/l	< 1	1	DIN EN ISO 11885;L
Chrom gesamt	µg/l	< 10	10	DIN EN ISO 11885;L
Kupfer	µg/l	< 10	10	DIN EN ISO 11885;L
Nickel	µg/l	< 10	10	DIN EN ISO 11885;L

Parameter	Probenbezeichnung Probe-Nr. Einheit	2A	Bestimmungsgrenze	Methode
		14-44756-008		
Quecksilber	µg/l	< 0,2	0,2	DIN EN 1483;L
Zink	µg/l	< 10	10	DIN EN ISO 11885;L
Phenol-Index	µg/l	< 10	10	DIN EN ISO 14402;L
<b>Hinweise zur Probenvorbereitung</b>				
Säureaufschluss		+		DIN EN 13346 (S7a);L
Elution nach DEV S4		+		DIN 38414-4 (S4);L

n.b. = nicht bestimmbar n.a. = nicht analysiert ° = nicht akkreditiert FV = Fremdvergabe UA=Unterauftragvergabe += durchgeführt  
 Standortkennung (Der Norm nachgestellte Buchstabenkombination): H=Hannover, KI=Kiel, L=Lünen

**Kommentare**

**LUA Merkbl. Nr.1 NRW**

Die Bestimmungsgrenze für PAK ist aufgrund von Matrixstörungen um den Faktor 2 erhöht.

Probe-Nr.: 14-44756-009  
 Prüfgegenstand: Boden  
 Auftraggeber / KD-Nr.: M&P Geonova GmbH, Joachimstraße 1, 30159 Hannover / 59034  
 Projektbezeichnung: 14676/Boden- und Bodenluft unts. Unterstedt  
 Probeneingang am / durch: 26.09.2014 / Paketdienst  
 Prüfzeitraum: 26.09.2014 - 08.10.2014

Parameter	Probenbezeichnung		3A	Bestimmungsgrenze	Methode
	Probe-Nr.	Einheit			
			14-44756-009		
<b>Analyse der Originalprobe</b>					
spezifische Bodenart (LAGA)			Sand		DIN 19682-2;L
Trockenrückstand 105°C	%		91,5	0,1	DIN EN 12880 (S2a);L
<b>Analyse bez. auf den Trockenrückstand</b>					
Arsen	mg/kg		1,4	1	DIN EN ISO 17294-2;L
Blei	mg/kg		16,9	1	DIN EN ISO 17294-2;L
Cadmium	mg/kg		0,12	0,1	DIN EN ISO 17294-2;L
Chrom gesamt	mg/kg		7,0	1	DIN EN ISO 17294-2;L
Kupfer	mg/kg		5,8	1	DIN EN ISO 17294-2;L
Nickel	mg/kg		2,3	1	DIN EN ISO 17294-2;L
Quecksilber	mg/kg		< 0,1	0,1	DIN EN 1483;L
Thallium	mg/kg		< 0,4	0,4	DIN EN ISO 17294-2;L
Zink	mg/kg		31,0	10	DIN EN ISO 17294-2;L
EOX	mg/kg		< 1	1	DIN 38414 S17;L
KW-Index, mobil	mg/kg		< 50	50	LAGA KW04;L
Kohlenwasserstoffindex	mg/kg		< 50	50	LAGA KW04;L
TOC, s	%		2,2	0,1	DIN ISO 10694;L
<b>BTX</b>					
Benzol*	mg/kg		< 0,05	0,05	DIN EN ISO 22155;L
Toluol*	mg/kg		< 0,05	0,05	DIN EN ISO 22155;L
Ethylbenzol*	mg/kg		< 0,05	0,05	DIN EN ISO 22155;L
m- und p-Xylol*	mg/kg		< 0,05	0,05	DIN EN ISO 22155;L
o-Xylol*	mg/kg		< 0,05	0,05	DIN EN ISO 22155;L
*Summe bestimmbarer BTEX	mg/kg		0		DIN EN ISO 22155;L
<b>LHKW</b>					
Dichlormethan	mg/kg		< 0,05	0,05	DIN EN ISO 22155;L
trans-1,2-Dichlorethen	mg/kg		< 0,05	0,05	DIN EN ISO 22155;L
cis-1,2-Dichlorethen	mg/kg		< 0,05	0,05	DIN EN ISO 22155;L
Trichlormethan	mg/kg		< 0,05	0,05	DIN EN ISO 22155;L
1,2-Dichlorethan	mg/kg		< 0,05	0,05	DIN EN ISO 22155;L
1,1,1-Trichlorethan	mg/kg		< 0,05	0,05	DIN EN ISO 22155;L
1,1,2-Trichlorethan	mg/kg		< 0,05	0,05	DIN EN ISO 22155;L
Tetrachlormethan	mg/kg		< 0,05	0,05	DIN EN ISO 22155;L
Trichlorethen	mg/kg		< 0,05	0,05	DIN EN ISO 22155;L
Tetrachlorethen	mg/kg		< 0,05	0,05	DIN EN ISO 22155;L
1,1-Dichlorethan	mg/kg		< 0,05	0,05	DIN EN ISO 22155;L

Parameter	Probenbezeichnung Probe-Nr. Einheit	3A 14-44756-009		Bestimmungsgrenze	Methode
1,1-Dichlorethen	mg/kg	< 0,05		0,05	DIN EN ISO 22155;L
Summe best. LHKW	mg/kg	0			DIN EN ISO 22155;L
<b>PAK</b>					
Naphthalin	mg/kg	< 0,1		0,1	LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
Acenaphthylen	mg/kg	< 1		1	LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
Acenaphthen	mg/kg	< 0,1		0,1	LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
Fluoren	mg/kg	< 0,1		0,1	LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
Phenanthren	mg/kg	< 0,1		0,1	LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
Anthracen	mg/kg	< 0,1		0,1	LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
Fluoranthren	mg/kg	0,10		0,1	LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
Pyren	mg/kg	< 0,1		0,1	LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
Benzo[a]anthracen	mg/kg	< 0,1		0,1	LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
Chrysen	mg/kg	< 0,1		0,1	LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
Benzo[b]fluoranthen*	mg/kg	< 0,1		0,1	LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
Benzo[k]fluoranthen*	mg/kg	< 0,1		0,1	LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
Benzo[a]pyren	mg/kg	< 0,1		0,1	LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
Dibenz[ah]anthracen	mg/kg	< 0,1		0,1	LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
Benzo[ghi]perylen*	mg/kg	< 0,1		0,1	LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
Indeno[1,2,3-cd]pyren*	mg/kg	< 0,1		0,1	LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
Summe best. PAK (EPA)	mg/kg	0,10			LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
*best. PAK nach TVO	mg/kg	0,00			LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
<b>PCB</b>					
PCB-028	mg/kg	< 0,01		0,01	DIN ISO 10382;L
PCB-052	mg/kg	< 0,01		0,01	DIN ISO 10382;L
PCB-101	mg/kg	< 0,01		0,01	DIN ISO 10382;L
PCB-138	mg/kg	< 0,01		0,01	DIN ISO 10382;L
PCB-153	mg/kg	< 0,01		0,01	DIN ISO 10382;L
PCB-180	mg/kg	< 0,01		0,01	DIN ISO 10382;L
Summe best. PCB-6	mg/kg	0,000			DIN ISO 10382;L
<b>Analyse vom Eluat</b>					
pH-Wert		7,2		1	DIN EN ISO 10523;L
Temperatur (pH-Wert)	°C	21			DIN 38404 C4;L
Leitfähigkeit bei 25°C	µS/cm	36			DIN EN 27888;L
Chlorid	mg/l	< 1		1	DIN EN ISO 10304-1;L
Cyanid gesamt	µg/l	< 5		5	DIN EN ISO 14403;L
Sulfat	mg/l	< 1		1	DIN EN ISO 10304-1;L
Arsen	µg/l	< 10		10	DIN EN ISO 11885;L
Blei	µg/l	< 10		10	DIN EN ISO 11885;L
Cadmium	µg/l	< 1		1	DIN EN ISO 11885;L
Chrom gesamt	µg/l	< 10		10	DIN EN ISO 11885;L
Kupfer	µg/l	< 10		10	DIN EN ISO 11885;L
Nickel	µg/l	< 10		10	DIN EN ISO 11885;L

Parameter	Probenbezeichnung Probe-Nr. Einheit	3A	Bestimmungsgrenze	Methode
		14-44756-009		
Quecksilber	µg/l	< 0,2	0,2	DIN EN 1483;L
Zink	µg/l	25	10	DIN EN ISO 11885;L
Phenol-Index	µg/l	< 10	10	DIN EN ISO 14402;L
<b>Hinweise zur Probenvorbereitung</b>				
Säureaufschluss		+		DIN EN 13346 (S7a);L
Elution nach DEV S4		+		DIN 38414-4 (S4);L

n.b. = nicht bestimmbar n.a. = nicht analysiert ° = nicht akkreditiert FV = Fremdvergabe UA=Unterauftragvergabe + = durchgeführt  
 Standortkennung (Der Norm nachgestellte Buchstabenkombination): H=Hannover, KI=Kiel, L=Lünen

**Kommentare**

**LUA Merkl. Nr.1 NRW**

Die Bestimmungsgrenze für PAK ist aufgrund von Matrixstörungen um den Faktor 2 erhöht.

**Probe-Nr.:** 14-44756-010  
**Prüfgegenstand:** Boden  
**Auftraggeber / KD-Nr.:** M&P Geonova GmbH, Joachimstraße 1, 30159 Hannover / 59034  
**Projektbezeichnung:** 14676/Boden- und Bodenluft unts. Unterstedt  
**Probeneingang am / durch:** 26.09.2014 / Paketdienst  
**Prüfzeitraum:** 26.09.2014 - 08.10.2014

Parameter	Probenbezeichnung		4A	Bestimmungsgrenze	Methode
	Probe-Nr.	Einheit			
			14-44756-010		
<b>Analyse der Originalprobe</b>					
spezifische Bodenart (LAGA)			Sand		DIN 19682-2;L
Trockenrückstand 105°C	%		92,0	0,1	DIN EN 12880 (S2a);L
<b>Analyse bez. auf den Trockenrückstand</b>					
Arsen	mg/kg		1,8	1	DIN EN ISO 17294-2;L
Blei	mg/kg		44,6	1	DIN EN ISO 17294-2;L
Cadmium	mg/kg		0,12	0,1	DIN EN ISO 17294-2;L
Chrom gesamt	mg/kg		5,8	1	DIN EN ISO 17294-2;L
Kupfer	mg/kg		8,5	1	DIN EN ISO 17294-2;L
Nickel	mg/kg		3,6	1	DIN EN ISO 17294-2;L
Quecksilber	mg/kg		< 0,1	0,1	DIN EN 1483;L
Thallium	mg/kg		< 0,4	0,4	DIN EN ISO 17294-2;L
Zink	mg/kg		23,0	10	DIN EN ISO 17294-2;L
EOX	mg/kg		< 1	1	DIN 38414 S17;L
KW-Index, mobil	mg/kg		< 50	50	LAGA KW04;L
Kohlenwasserstoffindex	mg/kg		< 50	50	LAGA KW04;L
TOC, s	%		1,4	0,1	DIN ISO 10694;L
<b>BTX</b>					
Benzol*	mg/kg		< 0,05	0,05	DIN EN ISO 22155;L
Toluol*	mg/kg		< 0,05	0,05	DIN EN ISO 22155;L
Ethylbenzol*	mg/kg		< 0,05	0,05	DIN EN ISO 22155;L
m- und p-Xylol*	mg/kg		< 0,05	0,05	DIN EN ISO 22155;L
o-Xylol*	mg/kg		< 0,05	0,05	DIN EN ISO 22155;L
*Summe bestimmbarer BTEX	mg/kg		0		DIN EN ISO 22155;L
<b>LHKW</b>					
Dichlormethan	mg/kg		< 0,05	0,05	DIN EN ISO 22155;L
trans-1,2-Dichlorethen	mg/kg		< 0,05	0,05	DIN EN ISO 22155;L
cis-1,2-Dichlorethen	mg/kg		< 0,05	0,05	DIN EN ISO 22155;L
Trichlormethan	mg/kg		< 0,05	0,05	DIN EN ISO 22155;L
1,2-Dichlorethan	mg/kg		< 0,05	0,05	DIN EN ISO 22155;L
1,1,1-Trichlorethan	mg/kg		< 0,05	0,05	DIN EN ISO 22155;L
1,1,2-Trichlorethan	mg/kg		< 0,05	0,05	DIN EN ISO 22155;L
Tetrachlormethan	mg/kg		< 0,05	0,05	DIN EN ISO 22155;L
Trichlorethen	mg/kg		< 0,05	0,05	DIN EN ISO 22155;L
Tetrachlorethen	mg/kg		< 0,05	0,05	DIN EN ISO 22155;L
1,1-Dichlorethan	mg/kg		< 0,05	0,05	DIN EN ISO 22155;L

Parameter	Probenbezeichnung Probe-Nr. Einheit	4A 14-44756-010		Bestimmungsgrenze	Methode
1,1-Dichlorethen	mg/kg	< 0,05		0,05	DIN EN ISO 22155;L
Summe best. LHKW	mg/kg	0			DIN EN ISO 22155;L
<b>PAK</b>					
Naphthalin	mg/kg	< 0,1		0,1	LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
Acenaphthylen	mg/kg	< 1		1	LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
Acenaphthen	mg/kg	< 0,1		0,1	LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
Fluoren	mg/kg	< 0,1		0,1	LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
Phenanthren	mg/kg	< 0,1		0,1	LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
Anthracen	mg/kg	< 0,1		0,1	LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
Fluoranthren	mg/kg	< 0,1		0,1	LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
Pyren	mg/kg	< 0,1		0,1	LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
Benzo[a]anthracen	mg/kg	< 0,1		0,1	LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
Chrysen	mg/kg	< 0,1		0,1	LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
Benzo[b]fluoranthen*	mg/kg	< 0,1		0,1	LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
Benzo[k]fluoranthen*	mg/kg	< 0,1		0,1	LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
Benzo[a]pyren	mg/kg	< 0,1		0,1	LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
Dibenz[ah]anthracen	mg/kg	< 0,1		0,1	LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
Benzo[ghi]perylen*	mg/kg	< 0,1		0,1	LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
Indeno[1,2,3-cd]pyren*	mg/kg	< 0,1		0,1	LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
Summe best. PAK (EPA)	mg/kg	0,00			LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
*best. PAK nach TVO	mg/kg	0,00			LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
<b>PCB</b>					
PCB-028	mg/kg	< 0,01		0,01	DIN ISO 10382;L
PCB-052	mg/kg	< 0,01		0,01	DIN ISO 10382;L
PCB-101	mg/kg	< 0,01		0,01	DIN ISO 10382;L
PCB-138	mg/kg	< 0,01		0,01	DIN ISO 10382;L
PCB-153	mg/kg	< 0,01		0,01	DIN ISO 10382;L
PCB-180	mg/kg	< 0,01		0,01	DIN ISO 10382;L
Summe best. PCB-6	mg/kg	0,000			DIN ISO 10382;L
<b>Analyse vom Eluat</b>					
pH-Wert		7,4		1	DIN EN ISO 10523;L
Temperatur (pH-Wert)	°C	21			DIN 38404 C4;L
Leitfähigkeit bei 25°C	µS/cm	43			DIN EN 27888;L
Chlorid	mg/l	< 1		1	DIN EN ISO 10304-1;L
Cyanid gesamt	µg/l	< 5		5	DIN EN ISO 14403;L
Sulfat	mg/l	2,3		1	DIN EN ISO 10304-1;L
Arsen	µg/l	< 10		10	DIN EN ISO 11885;L
Blei	µg/l	< 10		10	DIN EN ISO 11885;L
Cadmium	µg/l	< 1		1	DIN EN ISO 11885;L
Chrom gesamt	µg/l	< 10		10	DIN EN ISO 11885;L
Kupfer	µg/l	< 10		10	DIN EN ISO 11885;L
Nickel	µg/l	< 10		10	DIN EN ISO 11885;L

Parameter	Probenbezeichnung		4A	Bestimmungsgrenze	Methode
	Probe-Nr.	Einheit	14-44756-010		
Quecksilber		µg/l	< 0,2	0,2	DIN EN 1483;L
Zink		µg/l	10	10	DIN EN ISO 11885;L
Phenol-Index		µg/l	< 10	10	DIN EN ISO 14402;L
<b>Hinweise zur Probenvorbereitung</b>					
Säureaufschluss			+		DIN EN 13346 (S7a);L
Elution nach DEV S4			+		DIN 38414-4 (S4);L

n.b. = nicht bestimmbar n.a. = nicht analysiert ° = nicht akkreditiert FV = Fremdvergabe UA=Unterauftragvergabe += durchgeführt  
 Standortkennung (Der Norm nachgestellte Buchstabenkombination): H=Hannover, KI=Kiel, L=Lünen

**Kommentare**

LUA Merkl. Nr.1 NRW

Die Bestimmungsgrenze für PAK ist aufgrund von Matrixstörungen um den Faktor 2 erhöht.

Probe-Nr.: 14-44756-011  
 Prüfgegenstand: Boden  
 Auftraggeber / KD-Nr.: M&P Geonova GmbH, Joachimstraße 1, 30159 Hannover / 59034  
 Projektbezeichnung: 14676/Boden- und Bodenluft unts. Unterstedt  
 Probeneingang am / durch: 26.09.2014 / Paketdienst  
 Prüfzeitraum: 26.09.2014 - 08.10.2014

Parameter	Probenbezeichnung	5/1A	Bestimmungsgrenze	Methode
	Probe-Nr.	14-44756-011		
	Einheit			
<b>Analyse der Originalprobe</b>				
spezifische Bodenart (LAGA)		Sand		DIN 19682-2;L
Trockenrückstand 105°C	%	91,7	0,1	DIN EN 12880 (S2a);L
<b>Analyse bez. auf den Trockenrückstand</b>				
Arsen	mg/kg	1,2	1	DIN EN ISO 17294-2;L
Blei	mg/kg	16,5	1	DIN EN ISO 17294-2;L
Cadmium	mg/kg	0,12	0,1	DIN EN ISO 17294-2;L
Chrom gesamt	mg/kg	5,4	1	DIN EN ISO 17294-2;L
Kupfer	mg/kg	6,0	1	DIN EN ISO 17294-2;L
Nickel	mg/kg	3,0	1	DIN EN ISO 17294-2;L
Quecksilber	mg/kg	< 0,1	0,1	DIN EN 1483;L
Thallium	mg/kg	< 0,4	0,4	DIN EN ISO 17294-2;L
Zink	mg/kg	48,0	10	DIN EN ISO 17294-2;L
EOX	mg/kg	< 1	1	DIN 38414 S17;L
KW-Index, mobil	mg/kg	< 50	50	LAGA KW04;L
Kohlenwasserstoffindex	mg/kg	< 50	50	LAGA KW04;L
TOC, s	%	1,3	0,1	DIN ISO 10694;L
<b>BTX</b>				
Benzol*	mg/kg	< 0,05	0,05	DIN EN ISO 22155;L
Toluol*	mg/kg	< 0,05	0,05	DIN EN ISO 22155;L
Ethylbenzol*	mg/kg	< 0,05	0,05	DIN EN ISO 22155;L
m- und p-Xylol*	mg/kg	< 0,05	0,05	DIN EN ISO 22155;L
o-Xylol*	mg/kg	< 0,05	0,05	DIN EN ISO 22155;L
*Summe bestimmbarer BTEX	mg/kg	0		DIN EN ISO 22155;L
<b>LHKW</b>				
Dichlormethan	mg/kg	< 0,05	0,05	DIN EN ISO 22155;L
trans-1,2-Dichlorethen	mg/kg	< 0,05	0,05	DIN EN ISO 22155;L
cis-1,2-Dichlorethen	mg/kg	< 0,05	0,05	DIN EN ISO 22155;L
Trichlormethan	mg/kg	< 0,05	0,05	DIN EN ISO 22155;L
1,2-Dichlorethan	mg/kg	< 0,05	0,05	DIN EN ISO 22155;L
1,1,1-Trichlorethan	mg/kg	< 0,05	0,05	DIN EN ISO 22155;L
1,1,2-Trichlorethan	mg/kg	< 0,05	0,05	DIN EN ISO 22155;L
Tetrachlormethan	mg/kg	< 0,05	0,05	DIN EN ISO 22155;L
Trichlorethen	mg/kg	< 0,05	0,05	DIN EN ISO 22155;L
Tetrachlorethen	mg/kg	< 0,05	0,05	DIN EN ISO 22155;L
1,1-Dichlorethan	mg/kg	< 0,05	0,05	DIN EN ISO 22155;L

Parameter	Probenbezeichnung Probe-Nr. Einheit	5/1A 14-44756-011		Bestimmungsgrenze	Methode
1,1-Dichlorethen	mg/kg	< 0,05		0,05	DIN EN ISO 22155;L
Summe best. LHKW	mg/kg	0			DIN EN ISO 22155;L
<b>PAK</b>					
Naphthalin	mg/kg	< 0,05		0,05	LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
Acenaphthylen	mg/kg	< 0,5		0,5	LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
Acenaphthen	mg/kg	< 0,05		0,05	LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
Fluoren	mg/kg	< 0,05		0,05	LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
Phenanthren	mg/kg	< 0,05		0,05	LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
Anthracen	mg/kg	< 0,05		0,05	LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
Fluoranthren	mg/kg	0,10		0,05	LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
Pyren	mg/kg	0,10		0,05	LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
Benzo[a]anthracen	mg/kg	0,09		0,05	LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
Chrysen	mg/kg	0,10		0,05	LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
Benzo[b]fluoranthen*	mg/kg	0,09		0,05	LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
Benzo[k]fluoranthen*	mg/kg	< 0,05		0,05	LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
Benzo[a]pyren	mg/kg	0,10		0,05	LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
Dibenz[ah]anthracen	mg/kg	< 0,05		0,05	LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
Benzo[ghi]perylen*	mg/kg	0,10		0,05	LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
Indeno[1,2,3-cd]pyren*	mg/kg	0,10		0,05	LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
Summe best. PAK (EPA)	mg/kg	0,78			LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
*best. PAK nach TVO	mg/kg	0,29			LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
<b>PCB</b>					
PCB-028	mg/kg	< 0,01		0,01	DIN ISO 10382;L
PCB-052	mg/kg	< 0,01		0,01	DIN ISO 10382;L
PCB-101	mg/kg	< 0,01		0,01	DIN ISO 10382;L
PCB-138	mg/kg	< 0,01		0,01	DIN ISO 10382;L
PCB-153	mg/kg	< 0,01		0,01	DIN ISO 10382;L
PCB-180	mg/kg	< 0,01		0,01	DIN ISO 10382;L
Summe best. PCB-6	mg/kg	0,000			DIN ISO 10382;L
<b>Analyse vom Eluat</b>					
pH-Wert		8,2		1	DIN EN ISO 10523;L
Temperatur (pH-Wert)	°C	21			DIN 38404 C4;L
Leitfähigkeit bei 25°C	µS/cm	109			DIN EN 27888;L
Chlorid	mg/l	< 1		1	DIN EN ISO 10304-1;L
Cyanid gesamt	µg/l	< 5		5	DIN EN ISO 14403;L
Sulfat	mg/l	3,6		1	DIN EN ISO 10304-1;L
Arsen	µg/l	< 10		10	DIN EN ISO 11885;L
Blei	µg/l	< 10		10	DIN EN ISO 11885;L
Cadmium	µg/l	< 1		1	DIN EN ISO 11885;L
Chrom gesamt	µg/l	< 10		10	DIN EN ISO 11885;L
Kupfer	µg/l	< 10		10	DIN EN ISO 11885;L
Nickel	µg/l	< 10		10	DIN EN ISO 11885;L

Parameter	Probenbezeichnung		5/1A	Bestimmungsgrenze	Methode
	Probe-Nr.	Einheit	14-44756-011		
Quecksilber		µg/l	< 0,2	0,2	DIN EN 1483;L
Zink		µg/l	36	10	DIN EN ISO 11885;L
Phenol-Index		µg/l	< 10	10	DIN EN ISO 14402;L
<b>Hinweise zur Probenvorbereitung</b>					
Säureaufschluss			+		DIN EN 13346 (S7a);L
Elution nach DEV S4			+		DIN 38414-4 (S4);L

n.b. = nicht bestimmbar n.a. = nicht analysiert ° = nicht akkreditiert FV = Fremdvergabe UA=Unterauftragvergabe += durchgeführt  
 Standortkennung (Der Norm nachgestellte Buchstabenkombination): H=Hannover, KI=Kiel, L=Lünen

Probe-Nr.: 14-44756-012  
 Prüfgegenstand: Boden  
 Auftraggeber / KD-Nr.: M&P Geonova GmbH, Joachimstraße 1, 30159 Hannover / 59034  
 Projektbezeichnung: 14676/Boden- und Bodenluft unts. Unterstedt  
 Probeneingang am / durch: 26.09.2014 / Paketdienst  
 Prüfzeitraum: 26.09.2014 - 08.10.2014

Parameter	Probenbezeichnung	6A	Bestimmungsgrenze	Methode
	Probe-Nr.	14-44756-012		
	Einheit			
<b>Analyse der Originalprobe</b>				
spezifische Bodenart (LAGA)		nicht spezifisch*		DIN 19682-2;L
Trockenrückstand 105°C	%	87,4	0,1	DIN EN 12880 (S2a);L
<b>Analyse bez. auf den Trockenrückstand</b>				
Arsen	mg/kg	1,3	1	DIN EN ISO 17294-2;L
Blei	mg/kg	13,8	1	DIN EN ISO 17294-2;L
Cadmium	mg/kg	0,16	0,1	DIN EN ISO 17294-2;L
Chrom gesamt	mg/kg	4,3	1	DIN EN ISO 17294-2;L
Kupfer	mg/kg	9,3	1	DIN EN ISO 17294-2;L
Nickel	mg/kg	4,9	1	DIN EN ISO 17294-2;L
Quecksilber	mg/kg	< 0,1	0,1	DIN EN 1483;L
Thallium	mg/kg	< 0,4	0,4	DIN EN ISO 17294-2;L
Zink	mg/kg	98,0	10	DIN EN ISO 17294-2;L
EOX	mg/kg	< 1	1	DIN 38414 S17;L
KW-Index, mobil	mg/kg	< 50	50	LAGA KW04;L
Kohlenwasserstoffindex	mg/kg	< 50	50	LAGA KW04;L
TOC, s	%	1,7	0,1	DIN ISO 10694;L
<b>BTX</b>				
Benzol*	mg/kg	< 0,05	0,05	DIN EN ISO 22155;L
Toluol*	mg/kg	< 0,05	0,05	DIN EN ISO 22155;L
Ethylbenzol*	mg/kg	< 0,05	0,05	DIN EN ISO 22155;L
m- und p-Xylol*	mg/kg	< 0,05	0,05	DIN EN ISO 22155;L
o-Xylol*	mg/kg	< 0,05	0,05	DIN EN ISO 22155;L
*Summe bestimmbarer BTEX	mg/kg	0		DIN EN ISO 22155;L
<b>LHKW</b>				
Dichlormethan	mg/kg	< 0,05	0,05	DIN EN ISO 22155;L
trans-1,2-Dichlorethen	mg/kg	< 0,05	0,05	DIN EN ISO 22155;L
cis-1,2-Dichlorethen	mg/kg	< 0,05	0,05	DIN EN ISO 22155;L
Trichlormethan	mg/kg	< 0,05	0,05	DIN EN ISO 22155;L
1,2-Dichlorethan	mg/kg	< 0,05	0,05	DIN EN ISO 22155;L
1,1,1-Trichlorethan	mg/kg	< 0,05	0,05	DIN EN ISO 22155;L
1,1,2-Trichlorethan	mg/kg	< 0,05	0,05	DIN EN ISO 22155;L
Tetrachlormethan	mg/kg	< 0,05	0,05	DIN EN ISO 22155;L
Trichlorethen	mg/kg	< 0,05	0,05	DIN EN ISO 22155;L
Tetrachlorethen	mg/kg	< 0,05	0,05	DIN EN ISO 22155;L
1,1-Dichlorethan	mg/kg	< 0,05	0,05	DIN EN ISO 22155;L

Parameter	Probenbezeichnung Probe-Nr. Einheit	6A 14-44756-012		Bestimmungsgrenze	Methode
1,1-Dichlorethen	mg/kg	< 0,05		0,05	DIN EN ISO 22155;L
Summe best. LHKW	mg/kg	0			DIN EN ISO 22155;L
<b>PAK</b>					
Naphthalin	mg/kg	< 0,1		0,1	LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
Acenaphthylen	mg/kg	< 1		1	LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
Acenaphthen	mg/kg	< 0,1		0,1	LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
Fluoren	mg/kg	< 0,1		0,1	LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
Phenanthren	mg/kg	0,20		0,1	LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
Anthracen	mg/kg	< 0,1		0,1	LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
Fluoranthen	mg/kg	0,70		0,1	LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
Pyren	mg/kg	0,60		0,1	LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
Benzo[a]anthracen	mg/kg	0,40		0,1	LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
Chrysen	mg/kg	0,50		0,1	LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
Benzo[b]fluoranthen*	mg/kg	0,40		0,1	LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
Benzo[k]fluoranthen*	mg/kg	0,20		0,1	LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
Benzo[a]pyren	mg/kg	0,50		0,1	LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
Dibenz[ah]anthracen	mg/kg	< 0,1		0,1	LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
Benzo[ghi]perylen*	mg/kg	0,60		0,1	LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
Indeno[1,2,3-cd]pyren*	mg/kg	0,40		0,1	LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
Summe best. PAK (EPA)	mg/kg	4,50			LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
*best. PAK nach TVO	mg/kg	1,60			LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
<b>PCB</b>					
PCB-028	mg/kg	< 0,01		0,01	DIN ISO 10382;L
PCB-052	mg/kg	< 0,01		0,01	DIN ISO 10382;L
PCB-101	mg/kg	< 0,01		0,01	DIN ISO 10382;L
PCB-138	mg/kg	< 0,01		0,01	DIN ISO 10382;L
PCB-153	mg/kg	< 0,01		0,01	DIN ISO 10382;L
PCB-180	mg/kg	< 0,01		0,01	DIN ISO 10382;L
Summe best. PCB-6	mg/kg	0,000			DIN ISO 10382;L
<b>Analyse vom Eluat</b>					
pH-Wert		7,2		1	DIN EN ISO 10523;L
Temperatur (pH-Wert)	°C	21			DIN 38404 C4;L
Leitfähigkeit bei 25°C	µS/cm	17			DIN EN 27888;L
Chlorid	mg/l	< 1		1	DIN EN ISO 10304-1;L
Cyanid gesamt	µg/l	< 5		5	DIN EN ISO 14403;L
Sulfat	mg/l	1,3		1	DIN EN ISO 10304-1;L
Arsen	µg/l	< 10		10	DIN EN ISO 11885;L
Blei	µg/l	< 10		10	DIN EN ISO 11885;L
Cadmium	µg/l	< 1		1	DIN EN ISO 11885;L
Chrom gesamt	µg/l	< 10		10	DIN EN ISO 11885;L
Kupfer	µg/l	< 10		10	DIN EN ISO 11885;L
Nickel	µg/l	< 10		10	DIN EN ISO 11885;L

Parameter	Probenbezeichnung		6A	Bestimmungsgrenze	Methode
	Probe-Nr.	Einheit	14-44756-012		
Quecksilber	µg/l		< 0,2	0,2	DIN EN 1483;L
Zink	µg/l		31	10	DIN EN ISO 11885;L
Phenol-Index	µg/l		< 10	10	DIN EN ISO 14402;L
<b>Hinweise zur Probenvorbereitung</b>					
Säureaufschluss			+		DIN EN 13346 (S7a);L
Elution nach DEV S4			+		DIN 38414-4 (S4);L

n.b. = nicht bestimmbar n.a. = nicht analysiert \* = nicht akkreditiert FV = Fremdvergabe UA=Unterauftragvergabe + = durchgeführt  
 Standortkennung (Der Norm nachgestellte Buchstabenkombination): H=Hannover, KI=Kiel, L=Lünen

**Kommentare**

**LUA Merkbl. Nr.1 NRW**

Die Bestimmungsgrenze für PAK ist aufgrund von Matrixstörungen um den Faktor 2 erhöht.

**DIN 19682-2**

\* Für die Bodenart "nicht spezifisch" gelten entsprechend der LAGA im Feststoff die Zuordnungswerte Z0 Tab.II 1.2.-2 für Lehm/Schluff sowie im Eluat die Zuordnungswerte Z0 Tab.II 1.2.-3.

08.10.2014

  
 M.Sc. Clarissa Fritz (Kundenbetreuer)

UCL Umwelt Control Labor GmbH // Eddesser Straße 1 // 31234 Edemissen // Deutschland

M&P Geonova GmbH  
- Herr Felix Conradt -  
Joachimstraße 1  
30159 Hannover



Ansprechpartner: Karsten Goldbach  
Telefon: 05176-989751  
Telefax: 05176989744  
E-Mail: karsten.goldbach@ucl-labor.de

## Prüfbericht - Nr.: 14-44757-001/1

Prüfgegenstand: Gas  
 Auftraggeber / KD-Nr.: M&P Geonova GmbH, Joachimstraße 1, 30159 Hannover / 59034  
 Projektbezeichnung: 14676/Boden- und Bodenluftunts. Unterstedt  
 Probeneingang am / durch: 26.09.2014 / Paketdienst  
 Prüfzeitraum: 26.09.2014 - 02.10.2014

Parameter	Probenbezeichnung		BL 1/2	Bestimmungsgrenze	Methode
	Probe-Nr.	Einheit			
			14-44757-001		
<b>Probenahmedaten</b>					
Probenahmenvolumen	l		10		-,L
<b>Analyse der Originalprobe</b>					
<b>BTX</b>					
Benzol*	mg/m³		< 0,02	0,02	VDI 3865-3;L
Toluol*	mg/m³		0,04	0,02	VDI 3865-3;L
Ethylbenzol*	mg/m³		< 0,02	0,02	VDI 3865-3;L
o-Xylol*	mg/m³		< 0,02	0,02	VDI 3865-3;L
m- und p-Xylol*	mg/m³		0,02	0,02	VDI 3865-3;L
Isopropylbenzol (Cumol)	mg/m³		< 0,02	0,02	VDI 3865-3;L
1,2,3-Trimethylbenzol	mg/m³		< 0,02	0,02	VDI 3865-3;L
1,2,4-Trimethylbenzol	mg/m³		< 0,02	0,02	VDI 3865-3;L
1,3,5-Trimethylbenzol	mg/m³		< 0,02	0,02	VDI 3865-3;L
*Summe bestimmbarer BTEX	mg/m³		0,06		VDI 3865-3;L
<b>LHKW</b>					
Dichlormethan	mg/m³		< 0,2	0,2	VDI 3865-3;L
trans-1,2-Dichlorethen	mg/m³		< 0,08	0,08	VDI 3865-3;L
cis-1,2-Dichlorethen	mg/m³		< 0,03	0,03	VDI 3865-3;L
Trichlormethan	mg/m³		< 0,02	0,02	VDI 3865-3;L
1,1,1-Trichlorethan	mg/m³		< 0,02	0,02	VDI 3865-3;L
1,1,2-Trichlorethan	mg/m³		< 0,03	0,03	VDI 3865-3;L
Tetrachlormethan	mg/m³		< 0,02	0,02	VDI 3865-3;L
Trichlorethen	mg/m³		< 0,02	0,02	VDI 3865-3;L
Tetrachlorethen	mg/m³		0,06	0,02	VDI 3865-3;L
Vinylchlorid/Chlorethen	mg/m³		< 0,08	0,08	VDI 3865-3;L

UCL Umwelt Control Labor GmbH // Josef-Rethmann-Str. 5 // 44536 Lünen // Deutschland // T +49 2306 2409-0 // F +49 2306 2409-10 // info@ucl-labor.de  
 ucl-labor.de // Amtsgericht Dortmund, HRB 17247 // Geschäftsführer: Jürgen Cornelissen, Oliver Koenen, Martin Langkamp



Durch die DAKKS nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiertes Prüflaboratorium mit der Erfüllung der Anforderungen der Verwaltungsvereinbarung BAM / OFD Hannover und bekanntgegebene Messstelle nach § 29b Bundesimmissionschutzgesetz. Die Akkreditierung gilt für die in der Urkunde aufgeführten Prüfverfahren.  
 Die Veröffentlichung und Vervielfältigung unserer Prüfberichte sowie deren Verwendung zu Werbezwecken bedürfen- auch auszugsweise - unserer schriftlichen Genehmigung.

Parameter	Probenbezeichnung Probe-Nr. Einheit	BL 1/2 14-44757-001	Bestimmungsgrenze	Methode
Summe best. LHKW	mg/m <sup>3</sup>	0,06		VDI 3865-3;L

n.b. = nicht bestimmbar n.a. = nicht analysiert ° = nicht akkreditiert FV = Fremdvergabe UA=Unterauftragvergabe += durchgeführt  
 Standortkennung (Der Norm nachgestellte Buchstabenkombination): H=Hannover, KI=Kiel, L=Lünen

02.10.2014



M. Sc. Mareike Genth (Kundenbetreuer)

Boden- und Bodenluftuntersuchungen  
Kinderspielplatz „Hempberg“

Unterstedt

**Anlagen**

---



## **Anlage 6 Höhen und Lagewerte**

---

## Anlage 6 : Höhen und Lagewerte

	Hochwert	Rechtswert	Höhe [m ü NN]
<b>KRB 1</b>	5880523,954	32524120,763	31,45
<b>KRB 2 / BL 1</b>	5880530,954	32524114,347	31,89
<b>KRB 3</b>	5880526,126	32524104,028	31,87
<b>KRB 4</b>	5880526,920	32524099,861	30,41
<b>KRB 5</b>	5880536,180	32524092,915	30,31
<b>KRB 5/1</b>	5880536,312	32524091,394	30,42
<b>KRB 6 / BL 2</b>	5880546,829	32524104,779	32,16