

Ingenieur - Hydro - Umwelt -  
Geologie

Gutachten Planung Beratung  
Fachbauleitung



**DR.F.KRAUSE**  
ERDBAULABOR



## **Gutachten** **Orientierende Gefährdungsabschätzung**

**Erweiterung der Firma Kitzmann GmbH  
Gutenbergstraße 29  
49525 Lengerich**

**Projektbearbeiter: Dipl.-Geologe A. Sichler**

**Projekt-Nr.: 2007/10742**

**Münster, 30.01.2008**

## INHALTSVERZEICHNIS

1	Auftrag und allgemeine Angaben zum Projekt.....	3
2	Durchführung der Untersuchungen.....	3
3	Allgemeine geologische und hydrogeologische Verhältnisse .....	4
4	Morphologische, geologische und hydrogeologische Verhältnisse .....	5
4.1	Morphologische Verhältnisse .....	5
4.2	Schichtenfolge.....	5
4.3	Grundwasserverhältnisse.....	8
5	Chemische Analytik und Bewertungsgrundlagen.....	9
5.1	Umfang der chemischen Analysen.....	9
5.2	Bewertungsgrundlagen .....	10
6	Erläuterung der Analyseergebnisse .....	12
6.1	Bewertung hinsichtlich der Verwertung/Entsorgung gemäß der LAGA-Richtlinie.....	12
6.2	Bewertung hinsichtlich des Gefährdungspfades Boden - Grundwasser..	14
6.3	Bewertung hinsichtlich des Wirkungspfades Boden - Mensch gemäß BBodSchG .....	14
7	Zusammenfassung und Empfehlungen zur weiteren Vorgehensweise.....	15
8	Schlusswort .....	16

## **1 Auftrag und allgemeine Angaben zum Projekt**

Auf dem Betriebsgelände der Firma Kitzmann GmbH, Gutenbergstraße 29, 49525 Lengerich, ist der Neubau einer nicht unterkellerten Werkhalle geplant. Für die Errichtung der Werkhalle ist die Aufstellung eines Bebauungsplanes erforderlich.

Das Erdbaulabor Dr. F. Krause wurde von der Kitzmann GmbH beauftragt, die für die Aufstellung des Bebauungsplanes erforderlichen Untersuchungen im Hinblick auf mögliche Schadstoffbelastungen durchzuführen und die Ergebnisse der Untersuchungen in einem Gutachten Orientierende Gefährdungsabschätzung darzustellen.

Der geotechnische Bericht für die Werkhalle wurde bereits am 23.11.2007 vorgelegt.

## **2 Durchführung der Untersuchungen**

Zur Erschließung der Untergrundverhältnisse und zur Entnahme der Proben für die chemischen Analysen wurden am 21.01.2008 auf dem Baugelände der Werkhalle insgesamt sechs Rammkernsondierbohrungen (RKS A bis RKS F) rasterförmig verteilt niedergebracht.

Die Lage der Bohransatzpunkte ist der Anlage 1 zu entnehmen. Hier wurden auch die Bohransatzpunkte der für den geotechnischen Bericht vom 23.11.2007 abgeteufte Bohrungen RKS 1 bis RKS 5 eingetragen.

Die Ergebnisse der Aufschlussbohrungen wurden gemäß DIN 4023 in Schichtenprofilen auf den Anlagen 2.1 bis 2.6 dargestellt.

Aus den Aufschlussbohrungen wurden insgesamt 31 gestörte Bodenproben entnommen.

An keiner der für das vorliegende Gutachten noch für den geotechnischen Bericht entnommenen Bodenproben wurde ein organoleptisch positiver Befund, d.h. ein geruchlich oder optisch wahrnehmbarer Befund, der auf eine mögliche Schadstoffbelastung hinweist, festgestellt.

Bei der Probenzusammenstellung wurden aus den Auffüllungen der Bohrungen folgende Mischproben gebildet:

Mischprobenbezeichnung	RKS	Teufe in m unter GOK
MP 1	B	0,05 – 1,3
MP 2	A	0,1 – 1,2
MP 3	C	0,1 – 1,2
MP 4	D E	0,05 – 1,4 0,0 – 1,3
MP 5	4 5 F	0,0 – 0,7 0,2 – 1,6 0,0 – 0,8

### **3 Allgemeine geologische und hydrogeologische Verhältnisse**

Im Bereich der Werkanlage der Kitzmann GmbH stehen gemäß den Angaben der geologischen Karte von Nordrhein-Westfalen, 1:100.000, Blatt C 3910 Rheine, und der hydrogeologischen Karte von Nordrhein-Westfalen, 1:50.000, Blatt L 3912 Lengerich, oberflächennah Grundmoränenablagerungen der Saale-Kaltzeit (Pleistozän, Drenthe-Stadium) an, die von Vorschüttsanden unterlagert werden.

Überlagert werden die Grundmoränenablagerungen örtlich von Niederterrassensanden der Weichsel-Kaltzeit (Pleistozän) und von humosen bis torfigen Böden (Bruchwald-, Schilf- und Seggentorf, Holozän).

Nach den Angaben der o.g. hydrogeologischen Karte besitzen die Grundmoränenablagerungen eine sehr geringe Durchlässigkeit (k-Wert ca.  $1 \cdot 10^{-7}$  m/s bis ca.  $1 \cdot 10^{-9}$  m/s), die Vorschüttsande und die Niederterrassenablagerungen eine mäßige Durchlässigkeit (k-Wert ca.  $1 \cdot 10^{-5}$  m/s bis ca.  $1 \cdot 10^{-4}$  m/s).

Im Bereich des geplanten Bauvorhabens beträgt der Grundwasserflurabstand gemäß den Angaben der Grundwassergleichkarten von Nordrhein-Westfalen, 1:50.000, Blatt L 3912 Lengerich, Stand April 1988 und Oktober 1973, ca. 2,0 m bis ca. 3,0 m.

#### **4 Morphologische, geologische und hydrogeologische Verhältnisse**

##### **4.1 Morphologische Verhältnisse**

Auf dem Baugrundstück ist ein nicht unterkellertes Betriebsgebäude vorhanden, das im Zuge der Baureifmachung vollständig einschließlich der Fundamente zurückgebaut wird.

Südlich an die geplante Werkhalle schließt ein unterkellertes Wohn- und Bürogebäude an.

Als Bezugshöhe für die Bohr- und Rammansatzpunkte wurde die im Lageplan (s. Anlage 1) eingezeichnete EFOK der bestehenden Werkhalle mit der relativen Höhe von  $\pm 0,0$  m gewählt.

Nach dem Höhennivellement der Bohransatzpunkte liegt die mittlere GOK (Geländeoberkante) des  $\pm$  ebenen Baugeländes (Lagerplatz) ca. 0,4 m unter der Bezugshöhe.

##### **4.2 Schichtenfolge**

Die Aufschlussbohrungen RKS A bis RKS F sowie RKS 1 bis RKS 5 (siehe Anlagen 2.1 bis 2.5 des geotechnischen Berichtes vom 23.11.2007) haben eine unterschiedliche Schichtenfolge erschlossen, die vereinfacht wie folgt beschrieben wird (s. dazu die Anlagen 2.1 bis 2.6):

**bis ca. 0,05/0,1 m unter GOK**

**Oberflächenbefestigung,**  
Betonpflastersteine (RKS 3) und  
Schwarzdecke (RKS 5 und RKS A bis  
RKS D).

**bis ca. 0,7/1,6 m unter GOK**

**Anthropogene Auffüllung,** örtlich unter  
der Oberflächenbefestigung Schotter mit  
Bauschutt (RKS A), in unbefestigten Be-  
reichen auch aufgefüllter Mutterboden  
[Schluff, sandig, humos (RKS 4, RKS E  
und RKS F)], sonst überwiegend inhomogen  
zusammengesetzt aus mineralischem  
Boden (schwach schluffiger bis schluffiger  
Sand, örtlich auch Steine) mit unterschied-  
lichen Massenanteilen an Bauschutt, der  
z.T. mit Schwarzdeckenbruch in einer  
Stärke von ca. 0,05 m bis ca. 0,1 m über-  
deckt wird (RKS 1 und RKS 2).

Die Auffüllung ist erdfeucht bis wasserfüh-  
rend (Stauanässe) und dann in Abhängig-  
keit von der Korngrößenverteilung fließfä-  
hig.

Die Auffüllung ist locker (humose Schluffe)  
bzw. mitteldicht bis dicht (Gemische aus  
schwach schluffigem Sand und Bauschutt)  
gelagert.

**bis ca. 2,1 m unter GOK (RKS 3)  
bzw. bis zur max. Aufschlusstiefe  
von 3,0 m unter GOK (RKS B)**

**Schluff,** sandig bzw. feinsandig, schwach  
humos (RKS 3) bzw. schwach tonig  
(RKS B), wasserführend (Stauanässe) und  
in Abhängigkeit der Korngrößenverteilung  
fließfähig.

Der Schluff besitzt eine weich- bzw. steif-  
plastische Konsistenz und ist gemäß den  
Angaben der geologischen Karte von  
Nordrhein-Westfalen, 1:100.000, Blatt C  
3910 Rheine, stratigraphisch in das Holo-  
zän (Niedermoorbildungen) zu stellen.

**bis ca. 1,6/2,3 m unter GOK  
(nur RKS 2, RKS A und RKS C)**

**Mittelsand**, feinsandig, schwach schluffig, wasserführend (Staunässe) und somit fließfähig.

Die Mittelsande sind mitteldicht gelagert und gemäß den Angaben der geologischen Karte von Nordrhein-Westfalen, 1:100.000, Blatt C 3910 Rheine, stratigraphisch in das Pleistozän (Obere Niederterrasse) zu stellen.

**bis ca. 3,9/5,4 m unter GOK bzw.  
bis zur maximalen Aufschlusstiefe  
von ca. 3,0/6,0 m unter GOK**

**Geschiebelehm** (verwitterte Grundmoräne) und **Geschiebemergel** (unverwitterte Grundmoräne).

Die Grundmoräne besteht aus einem gering kiesigen, gering steinigen Gemisch aus Ton, Schluff und Sand mit ggf. auftretenden so genannten Findlingen in Blockgröße und ist erdfeucht.

In der Grundmoräne können erfahrungsgemäß geringmächtige, nicht durchhaltende Sandlinsen (Geschiebesande) auftreten. Diese sind in der Regel wassergesättigt und dann fließfähig.

Geschiebesande in auskartierbaren Mächtigkeiten wurden in den Bohrungen RKS 1 (ca. 2,9 - 4,4 m), RKS 3 (ca. 2,5 - 2,9 m), RKS 4 (ca. 3,2 - 4,5 m), RKS A (2,8 - 3,0 m), RKS C (2,4 - 3,0 m) und RKS D (2,4 - 3,0 m) erbohrt (**Mittelsand**, feinsandig, schwach schluffig, **Feinsand**, schluffig und **Sand**, stark schluffig, schwach tonig, wassergesättigt und in Abhängigkeit von der Korngrößenverteilung fließfähig).

Die Konsistenz des Geschiebelehms ist steifplastisch, die des Geschiebemergels steifplastisch und steifplastisch bis halbfest, die Geschiebesande sind mitteldicht gelagert.

**bis zur max. Aufschlusstiefe  
von ca. 6,0 m unter GOK**

**Feinsand**, schwach mittelsandig bis mittelsandig, schluffig bis stark schluffig, und **Sand**, kiesig, schluffig, schwach tonig. Die Sande (Vorschüttsande) sind dicht gelagert, grundwasserführend und in Abhängigkeit von der Korngrößenverteilung fließfähig. Die Vorschüttsande wurden in allen Bohrungen, außer den Bohrungen RKS 4 und RKS A bis RKS F, erbohrt.

Die Aufschlussbohrungen wurden beim Erreichen der angestrebten Endteufe von ca. 3,0/6,0 m unter GOK in den Ablagerungen der Grundmoräne (RKS 4, RKS A bis RKS F) bzw. in den dicht gelagerten Vorschüttsanden eingestellt.

#### **4.3 Grundwasserverhältnisse**

Am 08.11.2007 wurde das Grundwasser in den Bohrungen RKS 2 und RKS 3 zwischen ca. 0,4 m und ca. 0,8 m unter GOK bzw. zwischen ca. 0,8 m und ca. 1,3 m unter der Bezugshöhe über den schwach bis sehr schwach durchlässigen Grundmoränenablagerungen als gestautes Sicker- und Schichtwasser angetroffen.

Bis auf die Bohrung RKS 4 wurden bis zur maximalen Aufschlusstiefe von ca. 6,0 m grundwasserführende Sande angetroffen, wobei das Wasser gespannt ist.

Nach Beendigung der Bohrungen stieg das Grundwasser in den Aufschlussbohrungen RKS 1, RKS 4 und RKS 5 auf ca. 1,6 m unter GOK bzw. auf ca. 1,7 m bis ca. 2,0 m unter der Bezugshöhe an.

In den Bohrungen RKS A bis RKS F wurde am 21.01.2008 das Grundwasser zwischen 0,8 m und ca. 1,5 m unter GOK bzw. zwischen ca. 1,1 m und ca. 1,8 m unter Bezugshöhe als in oder über den schwach bis sehr schwach durchlässigen Grundmoränenablagerungen gestautes Sicker- und Schichtwasser angetroffen.

## **5 Chemische Analytik und Bewertungsgrundlagen**

### **5.1 Umfang der chemischen Analysen**

Die zusammengestellten Bodenmischproben (siehe Kap. 2) wurden auf folgende Schadstoffparameter in der Originalsubstanz untersucht:

Kohlenwasserstoffe (**KW**)

Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (**PAK** n. EPA)

Extrahierbare organische Halogenverbindungen (**EOX**)

Arsen (**As**)

Schwermetalle:

Blei (**Pb**)

Cadmium (**Cd**)

Chrom (**Cr**)

Kupfer (**Cu**)

Nickel (**Ni**)

Quecksilber (**Hg**)

Zink (**Zn**)

Die an den einzelnen Proben durchgeführten chemischen Analysen sind den Anlagen 3.1 (tabellarische Zusammenstellung) und 3.2 (chemische Analyseergebnisse) zu entnehmen.

Nicht verbrauchte Bodenproben werden 6 Monate nach Abgabe des vorliegenden Gutachtens aufbewahrt und dann, falls vom Auftraggeber nicht anders bestimmt, verworfen.

## 5.2 Bewertungsgrundlagen

Die Bewertung der in den untersuchten Boden- und Bodenluftproben ermittelten Schadstoffgehalte erfolgt gemäß folgender Regel- und Tabellenwerke:

- Gesetz zum Schutz vor schädlichen Bodenverunreinigungen und zur Sanierung von Altlasten (Bundes-Bodenschutz-Gesetz - **BBodSchG**, März 1998)
- „LAWA-Länderarbeitsgemeinschaft Wasser Empfehlungen für die Erkundung, Bewertung und Behandlung von Grundwasserschäden“ (**LAWA-Liste**, 1994)
- Mitteilung 20 der Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA) Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Reststoffen/Abfällen - Technische Regeln -“ (**LAGA-Richtlinie**, November 2003)

Das **BBodSchG** sowie die dem Gesetz anhängige Bundesbodenschutz- und Altlastenverordnung (**BBodSchV**) unterscheidet für die oberflächennahen Bodenschichten hinsichtlich des Wirkungspfades Boden - Mensch folgende, nach Nutzungsbereichen (Kinderspielflächen, Wohngebiete, Park- und Freizeitanlagen, Industrie- und Gewerbegrundstücke) abgestufte Bewertungskriterien:

### **Prüfwerte:**

Werte, bei deren Überschreitung in der Regel eine weitergehende Einzelfallprüfung zu erfolgen hat. Liegt der Gehalt oder die Konzentration eines Schadstoffs unter dem jeweiligen Prüfwert, ist der Verdacht einer schädlichen Bodenverunreinigung in Bezug auf diesen Schadstoff ausgeräumt.

### **Maßnahmenwert:**

Wert, bei dessen Überschreitung in der Regel von einer schädlichen Verunreinigung auszugehen ist und Maßnahmen, z.B. eine Sicherung oder eine Sanierung, auszulösen sind.

Für die vorliegenden orientierenden Untersuchungen zur Gefährdungsabschätzung wurden von den Vorgaben der BBodSchV abweichende Beprobungstiefen der oberflächennahen Bodenschichten hinsichtlich des Wirkungspfades Boden - Mensch sowie eine nicht mit der BBodSchV übereinstimmende Probenvorbehandlung gewählt.

Hinsichtlich des Wirkungspfades Boden - Grundwasser sind in der BBodSchV für die untersuchten Schadstoffparameter keine Prüfwerte enthalten. Zur Bewertung werden daher die Orientierungswerte der LAWA-Liste herangezogen.

In der **LAWA-Liste** werden folgende Orientierungswerte für Bodenbelastungen hinsichtlich einer möglichen Grundwassergefährdung unterschieden:

**Prüfwert:** Wert, bei dessen Unterschreitung der Gefahrenverdacht i.d.R. als ausgeräumt gilt. Bei Überschreitung ist eine weitere Sachverhaltsermittlung geboten.

**Maßnahmschwellenwert:** Wert, bei dessen Überschreitung i.d.R. weitere Maßnahmen, z.B. eine Sicherung oder eine Sanierung, auszulösen sind.

Im Hinblick auf eine Verwertung bzw. Entsorgung von Bodenaushub werden in der länderübergreifenden **LAGA-Richtlinie** folgende Zuordnungswerte als Obergrenzen der Einbauklassen unterschieden:

**Zuordnungswert Z 0** uneingeschränkter Einbau möglich

**Zuordnungswert Z 1.1** eingeschränkter offener Einbau auch unter ungünstigen hydrogeologischen Bedingungen möglich

### **Zuordnungswert Z 1.2**

eingeschränkter offener Einbau nur bei günstigen hydrogeologischen Bedingungen möglich; hydrogeologisch günstig sind u.a. Standorte, bei denen der Grundwasserleiter nach oben durch ausreichend mächtige Deckschichten mit hohem Rückhaltevermögen gegenüber Schadstoffen überdeckt ist oder Standorte mit hohem Grundwasserflurabstand

### **Zuordnungswert Z 2**

eingeschränkter Einbau nur mit definierten technischen Sicherungsmaßnahmen (z.B. Versiegelung) möglich

Maßgebend für die in der LAGA-Richtlinie festgelegten Werte ist das Schutzgut Grundwasser.

Im Hinblick auf den Anteil an mineralischen Fremdbestandteilen von mehr als 10 % Bauschutt in den untersuchten Mischproben erfolgt die Bewertung der Untersuchungsergebnisse gemäß der Tabelle II.1.4-5 der LAGA-Richtlinie (Zuordnungswerte Feststoff für Recyclingbaustoffe/nicht aufbereiteten Bauschutt).

Die in den vorstehend beschriebenen Tabellenwerken angegebenen Prüf-, Maßnahmenschwel- und Zuordnungswerte sind, soweit sie für die untersuchten Parameter vorliegen, in der tabellarischen Zusammenstellung der Analyseergebnisse in der Anlage 3.1 mit aufgeführt.

## **6 Erläuterung der Analyseergebnisse**

### **6.1 Bewertung hinsichtlich der Verwertung/Entsorgung gemäß der LAGA-Richtlinie**

Mit 23,0 mg/kg liegt der PAK-Gehalt der **Mischprobe MP 1** im Bereich des Zuordnungswert Z 1.2 der LAGA-Richtlinie. Alle weiteren untersuchten Parameter halten die Zuordnungswerte Z 0 der LAGA-Richtlinie ein.

In der **Mischprobe MP 2** wird ein PAK-Gehalt von 15,09 mg/kg nachgewiesen, der in die Einbauklasse Z 1.1 der LAGA-Richtlinie fällt. Alle weiteren untersuchten Schadstoffparameter halten die Zuordnungswerte Z 0 der LAGA-Richtlinie für Bodenaushub ein.

Der PAK-Gehalt (18,7 mg/kg) in der **Mischprobe MP 3** fällt in die Kategorie Z 1.1 der LAGA-Richtlinie. Die Kohlenwasserstoff- und Zink-Gehalte fallen ebenfalls in die Kategorie Z 1.1, alle anderen untersuchten Parameter halten die Zuordnungswerte Z 0 der LAGA-Richtlinie ein.

Mit 32,36 mg/kg ist der PAK-Gehalt der **Mischprobe MP 4** in die Zuordnungs-klasse Z 1.2 der LAGA-Richtlinie einzustufen. Alle weiteren untersuchten Parameter halten die Zuordnungswerte Z 0 der LAGA-Richtlinie ein.

In der **Mischprobe MP 5** wird ein PAK-Gehalt von 10,86 mg/kg nachgewiesen, der in die Einbauklasse Z 1.1 der LAGA-Richtlinie fällt. Alle weiteren untersuchten Schadstoffparameter halten die Zuordnungswerte Z 0 der LAGA-Richtlinie für Bodenaushub ein.

Das den Mischproben MP 1 und MP 4 zuzuordnende Bodenmaterial ist aufgrund der PAK-Gehalte in die Kategorie Z 1.2 der LAGA-Richtlinie einzustufen. Die den Mischproben MP 2, MP 3 und MP 5 entsprechenden Bodenmaterialien sind aufgrund der PAK-Gehalte (MP 2, MP 3 und MP 5) bzw. des Kohlenwasserstoff- und des Zink-Gehaltes (MP 3) der Kategorie Z 1.1 der LAGA-Richtlinie zuzuordnen.

Die in diesen Bereichen anfallenden Böden sind im Falle eines Aushubs einer ordnungsgemäßen Verwertung entsprechend ihrer Einstufung zuzuführen. In Abstimmung mit den zuständigen Behörden kann der Bodenaushub auch auf dem Untersuchungs Gelände wieder eingebaut werden.

Es wird darauf hingewiesen, dass die jeweiligen Kippstellen über den Umfang der vorliegenden chemischen Analytik hinaus zur Verwertung evtl. noch weitere chemische Untersuchungen, ggf. auch an dem natürlichen Boden, benötigen. Diese Untersuchungen können an den Rückstellproben durchgeführt werden.

## **6.2 Bewertung hinsichtlich des Gefährdungspfades Boden - Grundwasser**

Nach den chemischen Untersuchungen der Mischproben MP 1 bis MP 5 fallen die Böden der Auffüllungen in Anlehnung an die LAGA-Richtlinie mit PAK-Gehalten zwischen 10,86 mg/kg und 32,36 mg/kg sowie geringfügig erhöhten KW- und Zink-Gehalten in die Einbauklassen Z 1.1 und Z 1.2.

Die Kohlenwasserstoff-Gehalte in den Mischproben MP 1 bis MP 5 liegen deutlich unter dem unteren Prüfwert der LAWA-Liste von 300 mg/kg. Die PAK-Gehalte der Mischproben MP 1 bis MP 5 liegen im Bereich des unteren Maßnahmenschwellenwertes der LAWA-Liste.

Da in den durch die Mischproben untersuchten Auffüllungsböden kein Geruch wahrnehmbar war, sind die festgestellten Schadstoffe offensichtlich an die mineralischen Fremdbestandteile wie Bauschutt gebunden und daher kaum wasserlöslich.

Unter Berücksichtigung der geringen Schadstoffgehalte, der geringen Löslichkeit der Schadstoffe und der vorhandenen bzw. geplanten Versiegelungen, ist aus gutachterlicher Sicht von den festgestellten Schadstoffen auch langfristig keine Gefährdung hinsichtlich des Wirkungspfades Boden - Grundwasser abzuleiten.

## **6.3 Bewertung hinsichtlich des Wirkungspfades Boden - Mensch gemäß BBodSchG**

Die in den untersuchten Bodenproben festgestellten Schadstoffkonzentrationen halten die in der BBodSchV aufgeführten Prüfwerte für Industrie- und Gewerbegrundstücke, überwiegend auch für Wohngebiete und für die empfindlichste Nutzung, Kinderspielflächen, ein.

Für die untersuchten Flächen und bei der angestrebten Nutzung ist daher keine Gefährdung hinsichtlich des Wirkungspfades Boden - Mensch anzusetzen.

## **7 Zusammenfassung und Empfehlungen zur weiteren Vorgehensweise**

Für die Untersuchung wurden die Mischproben MP 1 bis MP 5 gebildet und auf die Parameter Kohlenwasserstoffe, polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK), extrahierbare organische Halogenverbindungen (EOX), Arsen und Schwermetalle untersucht.

Das den Mischproben MP 1 und MP 4 zuzuordnende Bodenmaterial ist aufgrund der PAK-Gehalte in die Kategorie Z 1.2 der LAGA-Richtlinie einzustufen. Die den Mischproben MP 2, MP 3 und MP 5 entsprechenden Bodenmaterialien sind aufgrund der PAK-Gehalte (MP 2, MP 3 und MP 5) bzw. des Kohlenwasserstoff- und des Zink-Gehaltes (MP 3) der Kategorie Z 1.1 der LAGA-Richtlinie zuzuordnen.

Die in diesen Bereichen anfallenden Böden sind im Falle eines Aushubs einer ordnungsgemäßen Verwertung entsprechend ihrer Einstufung zuzuführen. In Abstimmung mit den zuständigen Behörden kann der Bodenaushub auch auf dem Untersuchungsgelände wieder eingebaut werden.

Es wird darauf hingewiesen, dass die jeweiligen Kippstellen über den Umfang der vorliegenden chemischen Analytik hinaus zur Verwertung evtl. noch weitere chemische Untersuchungen, ggf. auch an dem natürlichen Boden, benötigen. Diese Untersuchungen können an den Rückstellproben durchgeführt werden.

Da in den durch die Mischproben untersuchten Auffüllungsböden kein Geruch wahrnehmbar war, sind die festgestellten Schadstoffe offensichtlich an die mineralischen Fremdbestandteile wie Bauschutt gebunden und daher kaum wasserlöslich.

Unter Berücksichtigung der geringen Schadstoffgehalte, der geringen Löslichkeit der Schadstoffe und der vorhandenen bzw. geplanten Versiegelungen, ist aus gutachterlicher Sicht von den festgestellten Schadstoffen auch langfristig keine Gefährdung hinsichtlich des Wirkungspfades Boden - Grundwasser abzuleiten.

Für die untersuchten Flächen und bei der angestrebten Nutzung ist keine Gefährdung hinsichtlich des Wirkungspfades Boden - Mensch anzusetzen.

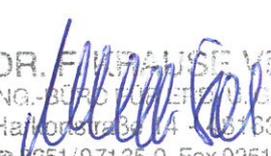
## 8 Schlusswort

Generell ist bei Baumaßnahmen auf ehemals gewerblich genutzten Flächen darauf zu achten, dass Nester mit Verunreinigungen oder auffällige Anschüttungen, die durch eine stichprobenartige Untersuchung nicht zu erfassen sind, erst bei den Erdarbeiten angetroffen werden können. Beim Antreffen derartiger Verunreinigungen ist der Gutachter unverzüglich zur Klärung der weiteren Vorgehensweise einzuschalten.

Bauunternehmer sind darauf hinzuweisen, dass solche Nester oder auffällige Anschüttungen auftreten können. Die Arbeiten sind daher grundsätzlich so zu organisieren, dass umgehend an einer anderen Stelle weitergearbeitet werden kann, wenn Kontaminationen vorgefunden werden.

Der Gutachter ist zu einer ergänzenden Stellungnahme aufzufordern, wenn sich Fragen ergeben, die im vorliegenden Gutachten nicht erörtert wurden.

Münster, den 30. Januar 2008

  
DR. F. KRAUSE VDI/BDB  
ING.-BÜRO FÜR ERDBAU UND GRUNDBAU  
Haldorstr. 34 - 48163 Münster  
☎ 0251/97135-0, Fax 0251/97135-99

i.A. Dipl.-Geologe A. Sichler



  
Dr. F. Krause

### **Verteiler:**

Kitzmann GmbH, Herr Gräfe, Gutenbergstraße 29, 49525 Lengerich (1-fach)

Architekturbüro Evers Architekten, Herr Uppenkamp, Schüppenstraße 4,  
48653 Coesfeld (1-fach)

Stadt Lengerich, Bauamt, Herr Kone, Tecklenburger Straße 2 - 4,  
49525 Lengerich (1-fach)

### **Planunterlagen:**

Nr. 1 Geotechnischer Bericht des Erdbaulabors Dr. F. Krause vom 23.11.2007

Nr. 2 Archivunterlagen

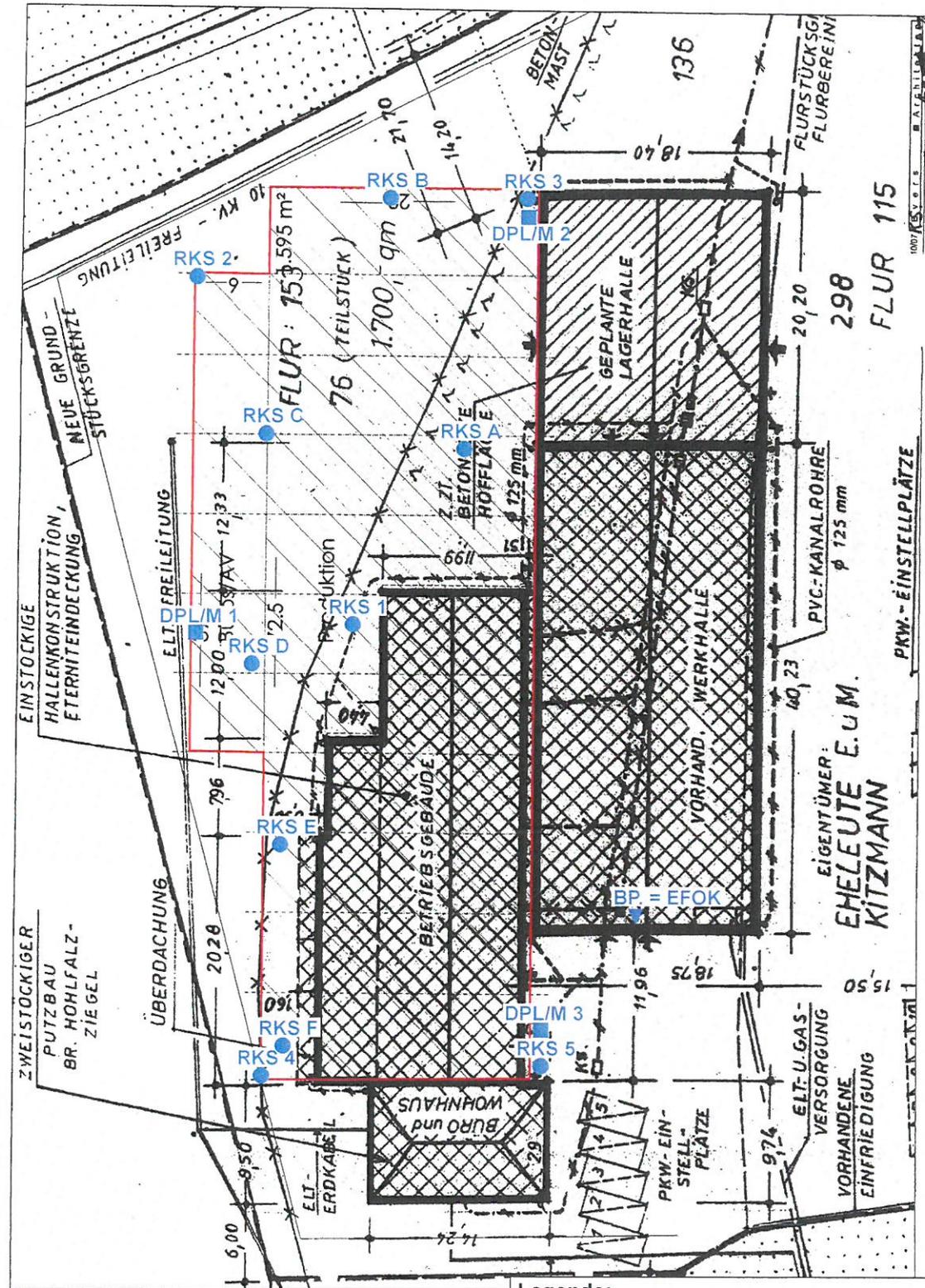
### **Anlagen:**

Nr. 1 Lageplan mit eingetragenen Bodenaufschlusspunkten, M = ca. 1:500

Nr. 2 Schichtenprofile gemäß DIN 4023, M = 1:50 (Anlagen 2.1 bis 2.6)

Nr. 3 3.1 Tabellarische Übersicht der chemischen Analysenergebnisse

3.2 Chemische Analysenergebnisse (6 Seiten)



**Legende:**

- RKS = Rammkernsondierbohrung
- DPL/M = Leichte/Mittelschwere Rammsondierung



Ing.-Büro für  
Erd- und Grundbau

**Dr. F. Krause**  
ERDBAULABOR

Harkortstraße 14  
48163 Münster

☎ 0251/97135-0 ☎ 0251/97135-99 ✉ Krause-Soil@t-online.de

<b>Maßstab:</b>	1:500	<b>Anlage:</b>	1
<b>Datum:</b>	21.01.2008	<b>Projekt-Nr.:</b>	2007/10742

<b>Projekt</b>	Gutenbergstraße Lengerich
<b>Inhalt</b>	Lageplan mit eingetragenen Bodenaufschlusspunkten

# LEGENDE

 Schwarzdecke / Asphalt

 Beton / Pflaster

 Sand (S)  
sandig (s)

 Feinsand (fS)  
feinsandig (fs)

 Mittelsand (mS)  
mittelsandig (ms)

 Grobsand (gS)  
grobsandig (gs)

 Kies (G)  
kiesig (g)

 Feinkies (fG)  
feinkiesig (fg)

 Mittelkies (mG)  
mittelkiesig (mg)

 Grobkies (gG)  
grobkiesig (gg)

 Steine (X)  
steinig (x)

 Schluff (U)  
schluffig (u)

 Ton (T)  
tonig (t)

 Lehm (L)  
lehmig (l)  
Verwitterungslehm (VL)  
Auelehm (AL)

 Löß (Lö)

 Lößlehm (LöI)

 Geschiebelehm (Lg)

 Geschiebemergel (Mg)

 Mutterboden (Mu)

 Faulschlamm / Mudde (F)

 Wiesenalk (Wk)

 Klei (Kl)

 Braunkohle (Bk)

 Steinkohle (Stk)

 Fels allgemein (Z)

 Mergel (M)

 Sandmergel (SM)

 Tonmergel (TM)

 Kalkmergel (KM)

 Sandstein (Sst)

 Tonstein (Tst)

 Kalkstein (Kst)

 Kalksandstein (KSst)

 Sandmergelstein (SMst)

 Tonmergelstein (TMst)

 Kalkmergelstein (KMst)

 Mergelstein (Mst)

 Schluffstein (Ust)

 Grundwasserspiegel angebohrt

 Grundwasserspiegel angestiegen

 Grundwasserspiegel gefallen

 Grundwasserstand n. Beendigung der Bohrarbeiten

 Grundwasserspiegel in Ruhe

 nass  fließfähig

 breiig

 weich

 steif

 halbfest

 fest

 geklüftet

RKS = Rammkernsondierbohrung

SB = Sondierbohrung

HB = Handbohrung

B = Bohrung

DPL = Leichte Rammsondierung

DPM = Mittelschwere Rammsondierung

DPH = Schwere Rammsondierung

A = Auffüllung

Bsch = Bauschutt

MI = Müll

' = schwach

Scho = Schotter

Be = Beton

h = humos

¯ = stark

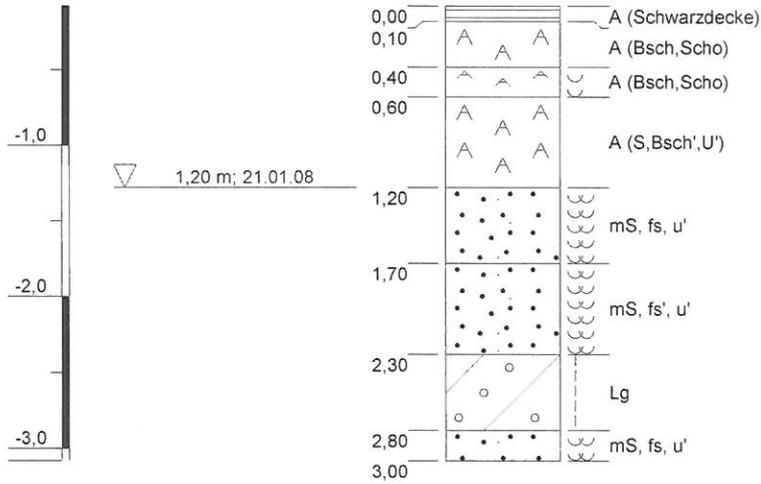
Schl = Schlacke

Zi = Ziegel

o = organisch

## RKS A

GOK = -0,08 m BP.



**Dr. F. Krause**  
 ERDBAULABOR

Harkortstraße 14, 48163 Münster  
 ☎ 0251 / 97 135-0  
 📠 0251 / 97 135-99  
 📧 Krause-Soil@t-online.de

**Projekt: Gutenbergstraße**  
 Lengerich

**Bohrung: RKS A**

**Anlage: 2.1**

Maßstab: 1:50

**Projekt-Nr.: 2007/10742**

Datum: 21.01.2008

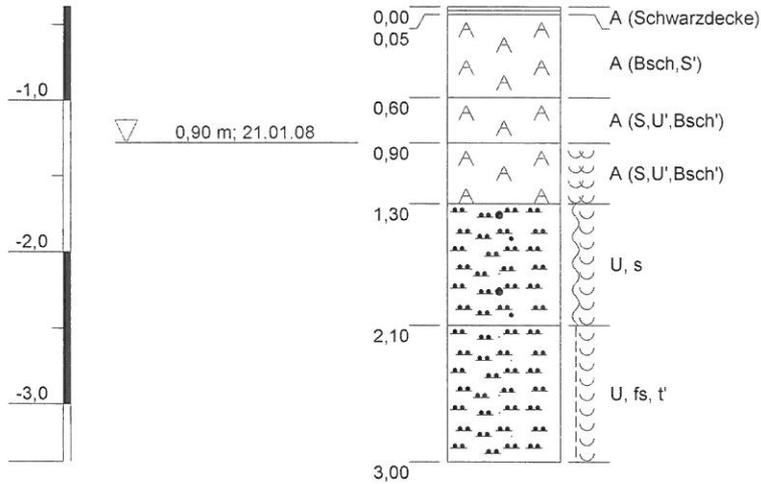
Ansatzhöhe: -0,08 m BP.

Bearbeiter: ku

Endtiefe: 3,00 m unter GOK

## RKS B

GOK = -0,38 m BP.



**Dr. F. Krause**  
ERDBAULABOR

Harkortstraße 14, 48163 Münster  
 ☎ 0251 / 97 135-0  
 ☎ 0251 / 97 135-99  
 ✉ Krause-Soil@t-online.de

**Projekt: Gutenbergstraße**  
Lengerich

**Bohrung: RKS B**

**Anlage: 2.2**

Maßstab: 1:50

**Projekt-Nr.: 2007/10742**

Datum: 21.01.2008

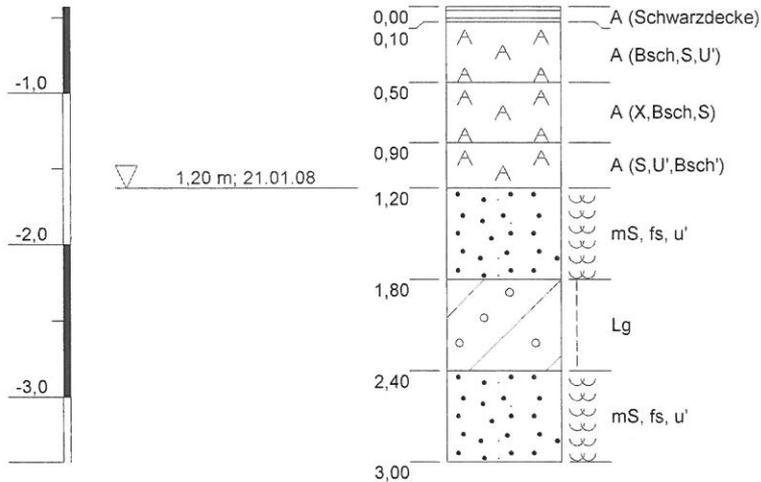
Ansatzhöhe: -0,38 m BP.

Bearbeiter: ku

Endtiefe: 3,00 m unter GOK

## RKS C

GOK = -0,43 m BP.



**Dr. F. Krause**  
ERDBAULABOR

Harkortstraße 14, 48163 Münster  
 ☎ 0251 / 97 135-0  
 📠 0251 / 97 135-99  
 📧 Krause-Soil@t-online.de

**Projekt: Gutenbergstraße**  
Lengerich

**Bohrung: RKS C**

**Anlage: 2.3**

Maßstab: 1:50

**Projekt-Nr.: 2007/10742**

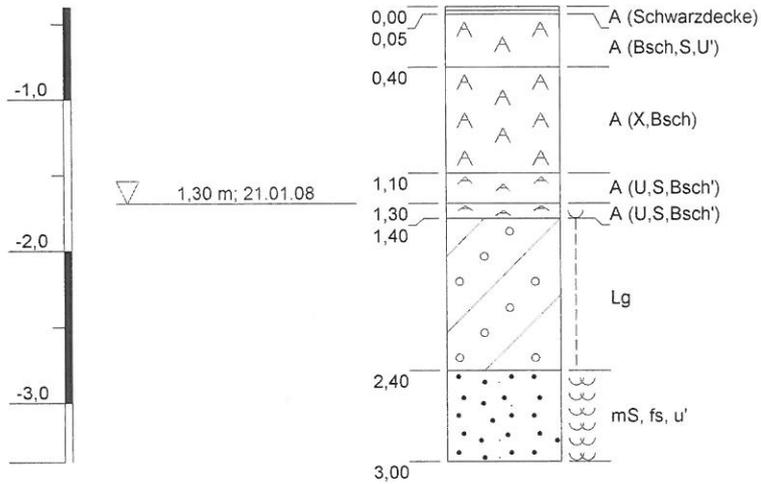
Datum: 21.01.2008

Ansatzhöhe: -0,43 m BP.

Bearbeiter: ku

Endtiefe: 3,00 m unter GOK

**RKS D**  
GOK = -0,39 m BP.



**Dr. F. Krause**  
ERDBAULABOR

Harkortstraße 14, 48163 Münster  
 ☎ 0251 / 97 135-0  
 📠 0251 / 97 135-99  
 ✉ Krause-Soil@t-online.de

**Projekt: Gutenbergstraße**  
Lengerich

**Bohrung: RKS D**

**Anlage: 2.4**

Maßstab: 1:50

**Projekt-Nr.: 2007/10742**

Datum: 21.01.2008

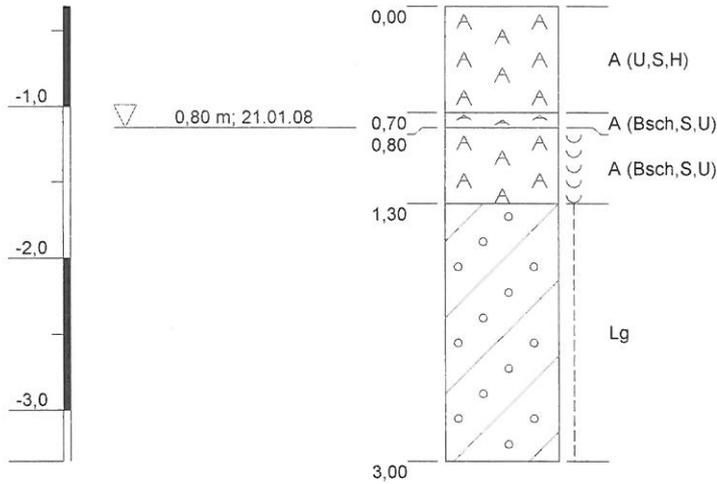
Ansatzhöhe: -0,39 m BP.

Bearbeiter: ku

Endtiefe: 3,00 m unter GOK

## RKS E

GOK = -0,34 m BP.



**Dr. F. Krause**  
ERDBAULABOR

Harkortstraße 14, 48163 Münster  
 ☎ 0251 / 97 135-0  
 📠 0251 / 97 135-99  
 📧 Krause-Soil@t-online.de

**Projekt: Gutenbergstraße**  
Lengerich

**Bohrung: RKS E**

Maßstab: 1:50

Datum: 21.01.2008

Bearbeiter: ku

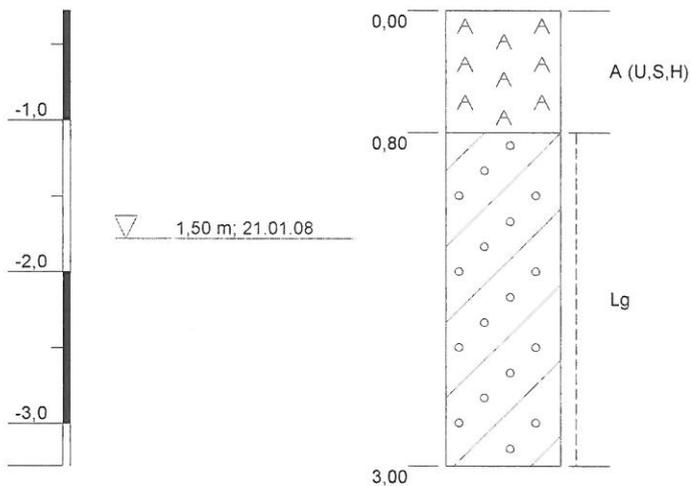
**Anlage: 2.5**

**Projekt-Nr.: 2007/10742**

Ansatzhöhe: -0,34 m BP.

Endtiefe: 3,00 m unter GOK

**RKS F**  
GOK = -0,28 m BP.



**Dr. F. Krause**  
ERDBAULABOR

Harkortstraße 14, 48163 Münster  
☎ 0251 / 97 135-0  
☎ 0251 / 97 135-99  
✉ Krause-Soil@t-online.de

**Projekt: Gutenbergstraße**  
Lengerich

**Bohrung: RKS F**

Maßstab: 1:50

Datum: 21.01.2008

Bearbeiter: ku

**Anlage: 2.6**

**Projekt-Nr.: 2007/10742**

Ansatzhöhe: -0,28 m BP.

Endtiefe: 3,00 m unter GOK

Ergebnisse der chemischen Untersuchungen an Mischproben

MP	KW (mg/kg)	PAK (mg/kg)	Napht. (mg/kg)	B(a)p (mg/kg)	EOX (mg/kg)	As (mg/kg)	Pb (mg/kg)	Cd (mg/kg)	Cr (mg/kg)	Cu (mg/kg)	Ni (mg/kg)	Hg (mg/kg)	Zn (mg/kg)
MP 1	n.n.	23,0	n.n.	1,5	n.n.	3	20	n.n.	12	13	12	n.n.	46
MP 2	n.n.	15,09	n.n.	1,5	n.n.	2	8	n.n.	10	6	9	n.n.	25
MP 3	110	18,7	n.n.	1,5	n.n.	5	28	0,2	15	18	15	n.n.	230
MP 4	66	32,36	0,06	2,7	n.n.	8	78	0,1	15	21	18	n.n.	82
MP 5	n.n.	10,86	n.n.	0,9	n.n.	2	44	0,1	14	20	14	n.n.	66

Zuordnung gemäß LAGA-Richtlinie für Recyclingbaustoffe/nicht aufbereiteten Bauschutt

Z	KW	PAK	Napht.	B(a)p	EOX	As	Pb	Cd	Cr	Cu	Ni	Hg	Zn
Z 0	100	1	-	-	1	20	100	0,6	50	40	40	0,3	120
Z 1.1	300	5 (20)*	-	-	3	30	200	1	100	100	100	1	300
Z 1.2	500	15 (50)*	-	-	5	50	300	3	200	200	200	3	500
Z 2	1.000	75 (100)*	-	-	10	150	1.000	10	600	600	600	10	1.500

\* = Im Einzelfall kann bis zu dem in Klammern genannten Wert abgewichen werden.

Prüfwerte gemäß BBodSchG, Wirkungspfad Boden - Mensch (direkter Kontakt)

Kinderspielflächen	2
Wohngebiete	4
Park- und Freizeitanlagen	10
Industrie- und Gewerbegrundstücke	12

25	200	10 <sup>1)</sup>	200
50	400	20 <sup>1)</sup>	400
125	1000	50	1000
140	2000	60	1000

70	10
140	20
350	50
900	80

<sup>1)</sup> = In Haus- und Kleingärten, die sowohl als Aufenthaltsbereiche für Kinder als auch für den Anbau von Nahrungspflanzen genutzt werden, ist für Cadmium der Wert 2,0 mg/kg als Prüfwert anzuwenden

Orientierungswerte gemäß LAWA - Liste

Prüfwert	300 - 1.000	2 - 10	1 - 2
Maßnahmen- schwellewert	1.000 - 5.000	10 -100	5

Erläuterungen

KW = Kohlenwasserstoffe gesamt

PAK = polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (16 Einzelsubstanzen nach EPA)

Napht. = Naphthalin

B(a)p = Benzo(a)pyren

EOX = extrahierbare organische Halogenverbindungen

As = Arsen

Pb = Blei

Cd = Cadmium

Cr = Chrom

Cu = Kupfer

Ni = Nickel

Hg = Quecksilber

Zn = Zink

n.n. = unterhalb der Nachweisgrenze

EINGEGANGEN 30. Jan. 2008

**UCL**

UCL Umwelt Control Labor GmbH · Postfach 2063 · 44510 Lünen

Erdbaulabor Dr. F. Krause  
Ingenieurbüro für Erd- und Grundbau  
- Herr Dipl. Geol. Sichler -  
Harkortstraße 14  
48163 Münster

Anlage 3.2  
(6 Seiten)  
Projekt-Nr.  
2007/10742

### Prüfbericht

Auftragsnummer : 08-01574  
Verantwortlicher : Dr. Helga Maassen  
Telefon : 02306/2409-13  
Freigabe Bericht : 25.01.2008  
Prüfzeitraum : 23.01.2008 - 25.01.2008  
Berichtsnummer : 08-01574/1

### Projekt-Nr.: 2007/10742 - MP 1 - MP 5

Sehr geehrter Herr Dipl. Geol. Sichler,

nachfolgend übermitteln wir Ihnen die Untersuchungsergebnisse für den oben angegebenen Auftrag.  
Am 23.01.2008 wurden uns fünf Feststoffproben angeliefert.

Die Rückverfolgbarkeit des Prüfdatums/-daten ist gegeben durch die Registrierung und Freigabe der Prüfungen im LIMS (Labor-Informations- und Managementsystem), sowie durch die Eintragung in den jeweiligen Laborjournalen. Die Prüfungen erfolgten vor dem oben angegebenen Datum "Freigabe Bericht".

In den Summen werden die Bestimmungsgrenzen der Einzelkomponenten nicht berücksichtigt. Daher wird in den Summen nur die niedrigste Bestimmungsgrenze einer Einzelkomponente dargestellt. Aus EDV-technischen Gründen werden die Summen immer mit Nachkommastellen angegeben, auch wenn die Einzelkomponenten als ganze Zahlen ohne Nachkommastellen berichtet werden.

Die Ermittlung der Verfahrenskenndaten erfolgt über die DIN 32645. Die Bestimmungsgrenze wird über das Kalibriergeradenverfahren oder in speziellen Fällen über gleichwertige Methoden bestimmt. Die Nachweisgrenze liegt nach dem Schätzverfahren dieser DIN ca. Faktor 3-4 niedriger.

Die nachfolgenden Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf den Prüfgegenstand.

Für Rückfragen zu diesen Untersuchungsergebnissen stehen wir Ihnen gerne zur Verfügung.

Mit freundlichen Grüßen

UCL GmbH



UCL Umwelt Control Labor GmbH · Brunnenstraße 138 · 44536 Lünen  
Telefon: 0 23 06 / 24 09-0 · Telefax: 0 23 06 / 24 09-10 · E-Mail: info@ucl-labor.de  
St.-Nr.: 316/5957/0038 · USt-ID-Nr.: DE 811145308 · Sparkasse Lünen · BLZ 441 523 70 · Konto 20 46 1  
HRB 17247 · Amtsgericht Dortmund · Geschäftsführung: Dipl.-Chem. Michaela Lichtner, Dipl.-Ing. Martin Langkamp

Nach DIN EN ISO/IEC 17025:2005 durch die DAP Deutsches Akkreditierungssystem Prüfwesen GmbH  
akkreditiertes Prüflabor mit Erfüllung der Anforderungen der Verwaltungsvereinbarung BAM / OFD Hannover.  
Die Veröffentlichung und auszugsweise Vervielfältigung unserer Prüfberichte sowie deren Verwendung zu  
Werbezwecken bedürfen unserer schriftlichen Genehmigung.

Deutscher  
Akkreditierungs  
Rat  
**DAP**

DAP-PL-2286.99

20080125-1143822

RF 002/002 01/03

Projekt-Nr.: 2007/10742 - MP 1 - MP 5  
MP 1

Proben-Nr.: 08-01574-001  
Eingangsdatum: 23.01.2008

Analyseparameter	Einheit	Ergebnis	Best. - Grenze	Methode
<b>Analyse der Originalprobe</b>				
Trockenrückstand 105°C	%	89,3	0,1	DIN EN 12880 (S2a)
<b>Analyse bez. auf den Trockenrückstand</b>				
Arsen	mg/kg	3	1	DIN EN ISO 11885
Blei	mg/kg	20	1	DIN EN ISO 11885
Cadmium	mg/kg	n.n.	0,1	DIN EN ISO 11885
Chrom gesamt	mg/kg	12	1	DIN EN ISO 11885
Kupfer	mg/kg	13	1	DIN EN ISO 11885
Nickel	mg/kg	12	1	DIN EN ISO 11885
Quecksilber	mg/kg	n.n.	0,1	DIN EN 1483
Zink	mg/kg	46	1	DIN EN ISO 11885
EOX	mg/kg	n.n.	1	DIN 38414 S17
Kohlenwasserstoffindex	mg/kg	n.n.	50	DIN ISO 16703
<b>PAK</b>				
Naphthalin	mg/kg	n.n.	0,05	LUA Merkblatt Nr.1 NRW
Acenaphthylen	mg/kg	n.n.	0,5	LUA Merkblatt Nr.1 NRW
Acenaphthen	mg/kg	0,40	0,05	LUA Merkblatt Nr.1 NRW
Fluoren	mg/kg	0,20	0,05	LUA Merkblatt Nr.1 NRW
Phenanthren	mg/kg	3,3	0,05	LUA Merkblatt Nr.1 NRW
Anthracen	mg/kg	0,70	0,05	LUA Merkblatt Nr.1 NRW
Fluoranthren	mg/kg	4,6	0,05	LUA Merkblatt Nr.1 NRW
Pyren	mg/kg	3,3	0,05	LUA Merkblatt Nr.1 NRW
Benzo[a]anthracen	mg/kg	2,1	0,05	LUA Merkblatt Nr.1 NRW
Chrysen	mg/kg	2,2	0,05	LUA Merkblatt Nr.1 NRW
Benzo[b]fluoranthren*	mg/kg	1,9	0,05	LUA Merkblatt Nr.1 NRW
Benzo[k]fluoranthren*	mg/kg	0,90	0,05	LUA Merkblatt Nr.1 NRW
Benzo[a]pyren	mg/kg	1,5	0,05	LUA Merkblatt Nr.1 NRW
Dibenz[ah]anthracen	mg/kg	0,20	0,05	LUA Merkblatt Nr.1 NRW
Benzo[ghi]perylen*	mg/kg	0,80	0,05	LUA Merkblatt Nr.1 NRW
Indeno[1,2,3-cd]pyren*	mg/kg	0,90	0,05	LUA Merkblatt Nr.1 NRW
Summe PAK nach EPA	mg/kg	23,00	0,05	LUA Merkblatt Nr.1 NRW
PAK nach TVO*	mg/kg	4,50	0,05	LUA Merkblatt Nr.1 NRW

#### Hinweise zur Probenvorbereitung

Säureaufschluß - DIN EN 13346 (S7a)

n.n. = kleiner Bestimmungsgrenze n.b. = nicht bestimmbar - = nicht bestimmt ° = nicht akkreditiert FV = Fremdvergabe



Projekt-Nr.: 2007/10742 - MP 1 - MP 5  
MP 2

Proben-Nr.: 08-01574-002  
Eingangsdatum: 23.01.2008

Analyseparameter	Einheit	Ergebnis	Best. - Methode Grenze
<b>Analyse der Originalprobe</b>			
Trockenrückstand 105°C	%	91,1	0,1 DIN EN 12880 (S2a)
<b>Analyse bez. auf den Trockenrückstand</b>			
Arsen	mg/kg	2	1 DIN EN ISO 11885
Blei	mg/kg	8	1 DIN EN ISO 11885
Cadmium	mg/kg	n.n.	0,1 DIN EN ISO 11885
Chrom gesamt	mg/kg	10	1 DIN EN ISO 11885
Kupfer	mg/kg	6	1 DIN EN ISO 11885
Nickel	mg/kg	9	1 DIN EN ISO 11885
Quecksilber	mg/kg	n.n.	0,1 DIN EN 1483
Zink	mg/kg	25	1 DIN EN ISO 11885
EOX	mg/kg	n.n.	1 DIN 38414 S17
Kohlenwasserstoffindex	mg/kg	n.n.	50 DIN ISO 16703
<b>PAK</b>			
Naphthalin	mg/kg	n.n.	0,05 LUA Merkblatt Nr.1 NRW
Acenaphthylen	mg/kg	n.n.	0,5 LUA Merkblatt Nr.1 NRW
Acenaphthen	mg/kg	n.n.	0,05 LUA Merkblatt Nr.1 NRW
Fluoren	mg/kg	0,09	0,05 LUA Merkblatt Nr.1 NRW
Phenanthren	mg/kg	0,90	0,05 LUA Merkblatt Nr.1 NRW
Anthracen	mg/kg	0,40	0,05 LUA Merkblatt Nr.1 NRW
Fluoranthren	mg/kg	2,5	0,05 LUA Merkblatt Nr.1 NRW
Pyren	mg/kg	1,9	0,05 LUA Merkblatt Nr.1 NRW
Benzo[a]anthracen	mg/kg	1,8	0,05 LUA Merkblatt Nr.1 NRW
Chrysen	mg/kg	2,0	0,05 LUA Merkblatt Nr.1 NRW
Benzo[b]fluoranthren*	mg/kg	1,2	0,05 LUA Merkblatt Nr.1 NRW
Benzo[k]fluoranthren*	mg/kg	0,90	0,05 LUA Merkblatt Nr.1 NRW
Benzo[a]pyren	mg/kg	1,5	0,05 LUA Merkblatt Nr.1 NRW
Dibenz[ah]anthracen	mg/kg	0,20	0,05 LUA Merkblatt Nr.1 NRW
Benzo[ghi]perylen*	mg/kg	0,80	0,05 LUA Merkblatt Nr.1 NRW
Indeno[1,2,3-cd]pyren*	mg/kg	0,90	0,05 LUA Merkblatt Nr.1 NRW
Summe PAK nach EPA	mg/kg	15,09	0,05 LUA Merkblatt Nr.1 NRW
PAK nach TVO*	mg/kg	3,80	0,05 LUA Merkblatt Nr.1 NRW

### Hinweise zur Probenvorbereitung

Säureaufschluß - DIN EN 13346 (S7a)

n.n. = kleiner Bestimmungsgrenze n.b. = nicht bestimmbar - = nicht bestimmt ° = nicht akkreditiert FV = Fremdvergabe

Projekt-Nr.: 2007/10742 - MP 1 - MP 5  
MP 3

Proben-Nr.: 08-01574-003  
Eingangsdatum: 23.01.2008

Analysenparameter	Einheit	Ergebnis	Best. - Grenze	Methode
<b>Analyse der Originalprobe</b>				
Trockenrückstand 105°C	%	88,4	0,1	DIN EN 12880 (S2a)
<b>Analyse bez. auf den Trockenrückstand</b>				
Arsen	mg/kg	5	1	DIN EN ISO 11885
Blei	mg/kg	28	1	DIN EN ISO 11885
Cadmium	mg/kg	0,2	0,1	DIN EN ISO 11885
Chrom gesamt	mg/kg	15	1	DIN EN ISO 11885
Kupfer	mg/kg	18	1	DIN EN ISO 11885
Nickel	mg/kg	15	1	DIN EN ISO 11885
Quecksilber	mg/kg	n.n.	0,1	DIN EN 1483
Zink	mg/kg	230	1	DIN EN ISO 11885
EOX	mg/kg	n.n.	1	DIN 38414 S17
Kohlenwasserstoffindex	mg/kg	110	50	DIN ISO 16703
<b>PAK</b>				
Naphthalin	mg/kg	n.n.	0,05	LUA Merkblatt Nr.1 NRW
Acenaphthylen	mg/kg	n.n.	0,5	LUA Merkblatt Nr.1 NRW
Acenaphthen	mg/kg	0,10	0,05	LUA Merkblatt Nr.1 NRW
Fluoren	mg/kg	0,10	0,05	LUA Merkblatt Nr.1 NRW
Phenanthren	mg/kg	1,8	0,05	LUA Merkblatt Nr.1 NRW
Anthracen	mg/kg	0,30	0,05	LUA Merkblatt Nr.1 NRW
Fluoranthren	mg/kg	3,3	0,05	LUA Merkblatt Nr.1 NRW
Pyren	mg/kg	3,1	0,05	LUA Merkblatt Nr.1 NRW
Benzo[a]anthracen	mg/kg	2,0	0,05	LUA Merkblatt Nr.1 NRW
Chrysen	mg/kg	2,0	0,05	LUA Merkblatt Nr.1 NRW
Benzo[b]fluoranthen*	mg/kg	1,7	0,05	LUA Merkblatt Nr.1 NRW
Benzo[k]fluoranthen*	mg/kg	0,90	0,05	LUA Merkblatt Nr.1 NRW
Benzo[a]pyren	mg/kg	1,5	0,05	LUA Merkblatt Nr.1 NRW
Dibenz[ah]anthracen	mg/kg	0,20	0,05	LUA Merkblatt Nr.1 NRW
Benzo[ghi]perylen*	mg/kg	0,90	0,05	LUA Merkblatt Nr.1 NRW
Indeno[1,2,3-cd]pyren*	mg/kg	0,80	0,05	LUA Merkblatt Nr.1 NRW
Summe PAK nach EPA	mg/kg	18,70	0,05	LUA Merkblatt Nr.1 NRW
PAK nach TVO*	mg/kg	4,30	0,05	LUA Merkblatt Nr.1 NRW

#### Hinweise zur Probenvorbereitung

Säureaufschluß - DIN EN 13346 (S7a)

n.n. = kleiner Bestimmungsgrenze n.b. = nicht bestimmbar - = nicht bestimmt ° = nicht akkreditiert FV = Fremdvergabe

#### Kommentare

##### Kohlenwasserstoffindex (Bestimmung von Kohlenwasserstoffen nach E DIN ISO 16703)

Die Probe enthält hochsiedende Kohlenwasserstoffe mit einer Siedetemperatur > 525°C (Tetracontan), die durch Anwendung der Methode nicht quantitativ erfaßt werden.



Projekt-Nr.: 2007/10742 - MP 1 - MP 5  
MP 4

Proben-Nr.: 08-01574-004  
Eingangsdatum: 23.01.2008

Analyseparameter	Einheit	Ergebnis	Best. - Grenze	Methode
<b>Analyse der Originalprobe</b>				
Trockenrückstand 105°C	%	87,1	0,1	DIN EN 12880 (S2a)
<b>Analyse bez. auf den Trockenrückstand</b>				
Arsen	mg/kg	8	1	DIN EN ISO 11885
Blei	mg/kg	78	1	DIN EN ISO 11885
Cadmium	mg/kg	0,1	0,1	DIN EN ISO 11885
Chrom gesamt	mg/kg	15	1	DIN EN ISO 11885
Kupfer	mg/kg	21	1	DIN EN ISO 11885
Nickel	mg/kg	18	1	DIN EN ISO 11885
Quecksilber	mg/kg	n.n.	0,1	DIN EN 1483
Zink	mg/kg	82	1	DIN EN ISO 11885
EOX	mg/kg	n.n.	1	DIN 38414 S17
Kohlenwasserstoffindex	mg/kg	66	50	DIN ISO 16703
<b>PAK</b>				
Naphthalin	mg/kg	0,06	0,05	LUA Merkblatt Nr.1 NRW
Acenaphthylen	mg/kg	n.n.	0,5	LUA Merkblatt Nr.1 NRW
Acenaphthen	mg/kg	0,10	0,05	LUA Merkblatt Nr.1 NRW
Fluoren	mg/kg	0,20	0,05	LUA Merkblatt Nr.1 NRW
Phenanthren	mg/kg	2,6	0,05	LUA Merkblatt Nr.1 NRW
Anthracen	mg/kg	0,50	0,05	LUA Merkblatt Nr.1 NRW
Fluoranthren	mg/kg	6,6	0,05	LUA Merkblatt Nr.1 NRW
Pyren	mg/kg	5,1	0,05	LUA Merkblatt Nr.1 NRW
Benzo[a]anthracen	mg/kg	2,9	0,05	LUA Merkblatt Nr.1 NRW
Chrysen	mg/kg	3,5	0,05	LUA Merkblatt Nr.1 NRW
Benzo[b]fluoranthen*	mg/kg	2,9	0,05	LUA Merkblatt Nr.1 NRW
Benzo[k]fluoranthen*	mg/kg	1,5	0,05	LUA Merkblatt Nr.1 NRW
Benzo[a]pyren	mg/kg	2,7	0,05	LUA Merkblatt Nr.1 NRW
Dibenz[ah]anthracen	mg/kg	0,40	0,05	LUA Merkblatt Nr.1 NRW
Benzo[ghi]perylen*	mg/kg	1,7	0,05	LUA Merkblatt Nr.1 NRW
Indeno[1,2,3-cd]pyren*	mg/kg	1,6	0,05	LUA Merkblatt Nr.1 NRW
Summe PAK nach EPA	mg/kg	32,36	0,05	LUA Merkblatt Nr.1 NRW
PAK nach TVO*	mg/kg	7,70	0,05	LUA Merkblatt Nr.1 NRW

### Hinweise zur Probenvorbereitung

Säureaufschluß - DIN EN 13346 (S7a)

n.n. = kleiner Bestimmungsgrenze n.b. = nicht bestimmbar - = nicht bestimmt ° = nicht akkreditiert FV = Fremdvergabe

Projekt-Nr.: 2007/10742 - MP 1 - MP 5  
MP 5

Proben-Nr.: 08-01574-005  
Eingangsdatum: 23.01.2008

Analyseparameter	Einheit	Ergebnis	Best. - Methode Grenze
<b>Analyse der Originalprobe</b>			
Trockenrückstand 105°C	%	85,5	0,1 DIN EN 12880 (S2a)
<b>Analyse bez. auf den Trockenrückstand</b>			
Arsen	mg/kg	2	1 DIN EN ISO 11885
Blei	mg/kg	44	1 DIN EN ISO 11885
Cadmium	mg/kg	0,1	0,1 DIN EN ISO 11885
Chrom gesamt	mg/kg	14	1 DIN EN ISO 11885
Kupfer	mg/kg	20	1 DIN EN ISO 11885
Nickel	mg/kg	14	1 DIN EN ISO 11885
Quecksilber	mg/kg	n.n.	0,1 DIN EN 1483
Zink	mg/kg	66	1 DIN EN ISO 11885
EOX	mg/kg	n.n.	1 DIN 38414 S17
Kohlenwasserstoffindex	mg/kg	n.n.	50 DIN ISO 16703
<b>PAK</b>			
Naphthalin	mg/kg	n.n.	0,05 LUA Merkblatt Nr.1 NRW
Acenaphthylen	mg/kg	n.n.	0,5 LUA Merkblatt Nr.1 NRW
Acenaphthen	mg/kg	0,06	0,05 LUA Merkblatt Nr.1 NRW
Fluoren	mg/kg	n.n.	0,05 LUA Merkblatt Nr.1 NRW
Phenanthren	mg/kg	1,0	0,05 LUA Merkblatt Nr.1 NRW
Anthracen	mg/kg	0,10	0,05 LUA Merkblatt Nr.1 NRW
Fluoranthen	mg/kg	1,7	0,05 LUA Merkblatt Nr.1 NRW
Pyren	mg/kg	1,5	0,05 LUA Merkblatt Nr.1 NRW
Benzo[a]anthracen	mg/kg	0,90	0,05 LUA Merkblatt Nr.1 NRW
Chrysen	mg/kg	1,1	0,05 LUA Merkblatt Nr.1 NRW
Benzo[b]fluoranthen*	mg/kg	1,3	0,05 LUA Merkblatt Nr.1 NRW
Benzo[k]fluoranthen*	mg/kg	0,60	0,05 LUA Merkblatt Nr.1 NRW
Benzo[a]pyren	mg/kg	0,90	0,05 LUA Merkblatt Nr.1 NRW
Dibenz[ah]anthracen	mg/kg	0,20	0,05 LUA Merkblatt Nr.1 NRW
Benzo[ghi]perylen*	mg/kg	0,80	0,05 LUA Merkblatt Nr.1 NRW
Indeno[1,2,3-cd]pyren*	mg/kg	0,70	0,05 LUA Merkblatt Nr.1 NRW
Summe PAK nach EPA	mg/kg	10,86	0,05 LUA Merkblatt Nr.1 NRW
PAK nach TVO*	mg/kg	3,40	0,05 LUA Merkblatt Nr.1 NRW

### Hinweise zur Probenvorbereitung

Säureaufschluß - DIN EN 13346 (S7a)

n.n. = kleiner Bestimmungsgrenze n.b. = nicht bestimmbar - = nicht bestimmt ° = nicht akkreditiert FV = Fremdvergabe