

# Gutachten

## zur orientierenden Altlastenerkundung

**Projekt:** Liegenschaft / Immobilie  
Kopernikusstr. 11  
48324 Sendenhorst

**Auftraggeber:** Niehoff Wohnimmobilien GmbH & Co. KG  
Schlosserstr. 8  
48231 Warendorf

**Bearbeitung:** Dipl.-Geogr. A. Wilbers

**Projektnummer:** 11-1893-A

**Datum:** 03. August 2011

## Inhaltsverzeichnis

<b>Inhaltsverzeichnis.....</b>	<b>2</b>
<b>1 Vorgang / Allgemeines.....</b>	<b>3</b>
<b>2 Informationen zum Untersuchungs Gelände .....</b>	<b>3</b>
<b>2.1 Lage, Größe und ehem./gegenwärtige Nutzungen .....</b>	<b>3</b>
<b>2.2 Geplante Nutzung .....</b>	<b>5</b>
<b>3 Untersuchungsumfang .....</b>	<b>6</b>
<b>3.1 Bodenaufschlüsse (Bohrungen etc.) .....</b>	<b>6</b>
<b>3.2 Probeentnahmen und organoleptische Bewertung.....</b>	<b>7</b>
<b>3.3 Auswahl und Zusammenstellung der Proben für die chemische         Untersuchungen und Analysenumfang .....</b>	<b>8</b>
<b>4 Geologische und hydrogeologische Verhältnisse .....</b>	<b>10</b>
<b>5 Bewertungsgrundlagen - Gefährdungsabschätzung.....</b>	<b>12</b>
<b>5.1 Boden.....</b>	<b>12</b>
<b>5.2 Bodenluft .....</b>	<b>15</b>
<b>6 Erläuterung und Bewertung der Untersuchungsergebnisse .....</b>	<b>16</b>
<b>6.1 Boden- und Bodenluftuntersuchungen in den Bereichen         umweltrelevanter Nutzungen (Parameter KW, BTX und LCKW) .....</b>	<b>16</b>
<b>6.2 Boden-/Bauschuttuntersuchungen der Auffüllungsböden/         Auffüllungsmaterialien .....</b>	<b>17</b>
<b>7 Zusammenfassung und Fazit.....</b>	<b>18</b>
<b>Anlagenverzeichnis .....</b>	<b>20</b>
<b>Anlagen.....</b>	<b>21</b>

## **1 Vorgang / Allgemeines**

Die **Niehoff Wohnimmobilien GmbH & Co. KG**, Schlosserstr. 8 in **48231 Warendorf**, plant die Umnutzung der **Liegenschaft/Immobilie an der Kopernikusstr. 11 in 48324 Sendenhorst**. Das ehem. und gegenwärtig noch gewerblich genutzte Grundstück soll zukünftigen Nutzung als Wohngebiet genutzt werden.

Im Zuge der geplanten Umstrukturierung des Geländes wurde die **GEOlogik Wilbers & Oeder GmbH**, Kerstingskamp 12 in **48159 Münster**, von der Niehoff Wohnimmobilien, Warendorf mit Untersuchungen des Geländes im Hinblick auf mögliche Schadstoffbelastungen/ Altlasten beauftragt.

Im vorliegenden Gutachten werden die Ergebnisse unserer Untersuchungen zusammenfassend dargestellt und bewertet. Die Festlegung des Untersuchungsumfanges erfolgte in Abstimmung mit dem Kreis Warendorf, Amt für Umweltschutz unter Berücksichtigung der örtlichen Gegebenheiten (Ortstermin vom 22.06.2011).

## **2 Informationen zum Untersuchungsgelände**

### **2.1 Lage, Größe und ehem./gegenwärtige Nutzungen**

Das etwa trapezförmig zugeschnittene Untersuchungsgelände liegt im Nordwesten der Stadt Sendenhorst und umfasst die Flurstücke 1344, 1681 und 2713 der Flur 41 in der Gemarkung Sendenhorst. Es ist ca. 135 m lang (Norden) und ca. 40 – 150 m breit (Westen bzw. Osten).

Das Gelände wird im Süden/Südwesten von der Eisenbahntrasse nördlich der Strasse Nordtor und im Norden von der Kopernikusstr. begrenzt. Im Westen des Grundstücks und nördlich der Kopernikusstr. schließen sich Wohnbebauungen an. Im Osten liegt ein Waldgrundstück.

Im mittleren Teil des Untersuchungsgeländes befindet sich eine N-S-orientierte ca. 50 x 27 m große nicht unterkellerte, eingeschossige Fabrikhalle (ehem. Schreinerei). An deren westlicher Seite sind Büro-, Aufenthalts- und Sozialräume sowie ein Spänebunker positioniert (vgl. Bild 01, folgende Seite). Innerhalb dieser ca. Anfang der 1960er Jahre errichteten Halle befinden/befanden sich nach Informationen des Kreises Warendorf, Amt für Umweltschutz ein

Heizungsraum (Öl-Brenner) und zwei Lackierräume. Im Südwesten ausserhalb der Halle befand sich vermutl. vormals ein Waschplatz (Betonplatte mit Ablauf) und im Südosten war gem. alten Bauakten vormals ein kleiner Anbau mit 2 x 2.000 Heizöltanks (oberirdische) vorhanden.



Bild 01:  
Ansicht Westfassade  
der Fabrikhalle (ehem.  
Schreinerei)  
(Blickrichtung E,  
Datum 22.06.11)

Bauschutt-/Schotterfläche

Im Westen des o.g. Hallengebäudes (ehem. Schreinerei) war ehem. ein separates Gebäude mit Lager-, Abstell- und Sozialräumen vorhanden (s. Bild oben, dortiger Eintrag). Im östlichen Teil dieses separaten Gebäudes befand sich ehem. ein oberirdischer Öltank, der durch eine unterirdische Heizölleitung mit der Heizungsanlage im westlichen Teil der ehem. Schreinerei verbunden war. Das letztgenannte Gebäude wurde ca. 2010 abgebrochen und der Abbruchschutt wurde an gleicher Stelle eingebaut; die Heizölleitung wurde getrennt und Reste sind noch an der Geländeoberfläche sichtbar (s. Bild 02).



Bild 02: Ansicht abgetrennte unterirdische Heizölleitung (Blickrichtung E, Datum 22.06.11)



Bild 03: Ansicht der mit Heizöl gefüllten Vertiefung im Heizungsraum der ehem. Schreinerei (Blickrichtung SSW, Datum 22.06.11)

Bei der Gelände-/Gebäudebegehung am 22.06.2011 wurde eine mit Heizöl gefüllte Vertiefung (ca. 35 x 25 cm) im Boden im Heizungsraum der ehem. Schreinerei vorgefunden (s.

Bild 03). Diese wurde vom Eigentümer auf Hinweis entleert (Foto vom 12.07.11 liegt als Dokumentation in unserem Hause vor). Eine weitere am 22.06.2011 vorgefundene Bodenvertiefung war mit Schutt verfüllt; diese wurde im Zuge der Aussenarbeiten geleert und es zeigten sich keine Auffälligkeiten (Foto vom 12.07.11 liegt als Dokumentation in unserem Hause vor).

Im Nordosten der erstgenannten Halle (ehem. Schreinerei) schließt sich ein weiteres W-E orientiertes ca. 34 x 20 m großes nicht unterkellertes, eingeschossiges Hallengebäude (Oberflächenbehandlung) an. Im östlichen Teil dieser Halle waren eine Beizanlage, eine Lackiereinrichtungen sowie ein Lacklager vorhanden.

An diese Halle wiederum schließt sich nach Süden ein ca. 31 x 15 m großes nicht unterkellertes, eingeschossiges Hallengebäude (Lagerhalle) an.

Der westliche und östliche Teil des Untersuchungsgeländes sind als Wiese/Pferdewiese zu bezeichnen.

Seit 2010 werden die Gebäude nicht mehr originär genutzt (d.h. keine weitere Möbelproduktion). Stattdessen erfolgt in den Hallen ein sog. „Fabrikverkauf“ von Möbeln durch die Fa. Niehoff.

## **2.2 Geplante Nutzung**

Nach den uns vorliegenden Planungen des Planungsbüros g8 GbR, Dortmund ist das gesamte Gelände mit 1- und 2-geschossigen Wohngebäuden überplant. Hierfür sind ein vollständiger Abbruch der gegenwärtigen Bebauung und eine Erschließung des Geländes erforderlich.

Die geplant Geländeumstrukturierung ist in zwei Stufen vorgesehen. In einer ersten Stufe soll zunächst nur das westliche Hallengebäude (ehem. Schreinerei) abgebrochen werden und die erste Wohnbebauung soll zunächst im westlichen Geländeabschnitt realisiert werden. In einer zweiten Stufe sollen dann die restlichen Hallengebäude (Oberflächenbehandlung und Lagerhalle) abgebrochen werden und anschließend soll auf dem östlichen Geländeabschnitt die Wohnbebauung realisiert werden.

### **3 Untersuchungsumfang**

#### **3.1 Bodenaufschlüsse (Bohrungen etc.)**

Im Rahmen der durchgeführten Untersuchungen hinsichtlich möglicher Schadstoffverunreinigungen des Untergrundes wurden von einem unserer Bohrteams am 12.07.2011 insg. 16 Kleinrammbohrungen (KRB 1 bis KRB 16) im Rammkernsondierverfahren bis in Tiefen von 1,0 – 2,0 m unter Geländeoberfläche (= GOK) niedergebracht.

Die Lage der Bodenaufschlüsse wurde im Vorfeld auf Basis der 22.06.2011 gemeinsam mit dem Auftraggeber und Herrn Klostermann (Kreis Warendorf, Amt für Umweltschutz) vorgenommenen Gelände-/Gebäudebegehung wie folgt festgelegt:

Örtlichkeit	Bohrtiefe	Bodenproben	Bodenluftproben
1 ehem. Beize	2	mind. 3	1
2 ehem. Spritzkabine	2	mind. 3	1
3 ehem. Lacklager	2	mind. 3	1
4 ehem. Spritzraum/Lager	2	mind. 3	1
5 Halle	1	mind. 2	
6 Bereich ehem. Heizöl-Tanks	1	mind. 2	
7 vermutl. Waschplatte	2	mind. 3	1
8 ehem. Spritzraum	2	mind. 3	1
9 ehem. Spritzraum	2	mind. 3	1
10 Vertiefung mit Heizöl / Bohrung aussen	2	mind. 3	
11 ehem. obrid. Heizöl-Tank im Abbruchbereich	2	mind. 3	
12 im Abbruchbereich	2	mind. 3	
13 Aussenfläche/Wiese	1	mind. 2	
14 Aussenfläche/Wiese	1	mind. 2	
15 Aussenfläche/Wiese	1	mind. 2	
16 Aussenfläche/Wiese	1	mind. 2	
Summe	26	mind. 42	7

Bei den Aussenarbeiten zeigte es sich dann aufgrund eines Bohrhindernisses bei KRB 3 ein Umsetzen sowie Neuansetzen der Sondierung erforderlich. Diese zusätzliche Sondierung wurde mit einem Index (KRB 3A) versehen.

Die Ansatzpunkte der o.g. Kleinrammbohrungen KRB 1 – KRB 12 wurden gezielt in die Bereiche umweltrelevanter Anlagen und Nutzungen gelegt. Die Bodenaufschlüsse KRB 13 – KRB 16 hingegen dienen zur stichpunktartigen Erkundungen der als Wiesen genutzten Außenbereiche im westlichen und östlichen Grundstückteil.

Die Lage sämtlicher Bodenaufschlusspunkte wurde im Gelände eingemessen und ist dem als Anlage 1.2 beigefügten Lageplan zu entnehmen. Als Bezugsniveau für die Bodenaufschlusspunkte wurde die Oberkante eines Kanaldeckels (KD) an der Kopernikusstr. mit einer relativen Höhe von  $\pm 0,00$  m gewählt. Eine detaillierte Dokumentation der erbohrten Schichten ist den als Anlage 2.1 ff. beigefügten Schichtenprofilen zu entnehmen. Das Höhennivellement liegt als Anlage 3.1 bei.

### **3.2 Probeentnahmen und organoleptische Bewertung**

Aus den Kleinrammbohrungen der Altlastenerkundung wurden im ersten Bohrmeter in der Regel mindestens zwei Proben, anschließend meterweise bzw. im Normalfall bei Schichtwechseln und eventuellen organoleptischen (geruchlichen/optischen) Auffälligkeiten insgesamt **59 Bodenproben** bis zur jeweiligen max. Aufschlusstiefe entnommen und in Braunglasflaschen überführt.

Im Rahmen einer an den Bodenproben aus den Kleinrammbohrungen vorgenommenen organoleptischen Bewertung waren – mit einer Ausnahme – keine geruchlichen Auffälligkeiten hinsichtlich möglicher Schadstoffbelastungen (z.B. Heizöl-, Diesel-, Benzin-, Teer- oder Lösemittelgeruch) festzustellen, so dass nennenswerte/relevante Schadstoffbelastungen des Untergrundes durch diese Substanzen (Parameter KW, BTX, PAK, EOX, LCKW) nicht zu befürchten waren. Bei der vorgenannten Ausnahme handelte es sich um die Probe KRB 10/5 (1,3 – 1,6 m), an der ein mäßiger-deutlicher Geruch nach Heizöl festzustellen war. Die KRB 10 wurde übrigens westlich ausserhalb des Heizungsraums auf Höhe der mit Heizöl gefüllten Vertiefung in der Bodenplatte abgeteuft.

Als optisch wahrnehmbare Besonderheiten wurden im Bereich und im Umfeld des 2010 abgebrochenen Gebäudes höhere Anteile von 80-95 Vol.-% an Bauschutt vorgefunden (s. Bohrprofile der KRB 10 bis KRB 12 mit Ziegel-/Betonbruch, Asche, Schotter, Kohleresten) bei untergeordneten Sand- und Schluff-Anteilen vorgefunden. Auch im Bereich der Hallengebäude wurden Tragschichten bzw. tragschicht-ähnliche Materialien aus Schotter (ca. 60-



80 Vol.-%) mit Sand tlws. auch Schluff, untergeordnet <<< 1 Vol.-% Ziegelbruch, Sandsteinbruch, Splitt, Schlacke, Asche erbohrt.

Im Bereich der KRB 13 + KRB 14 im westlichen Teil des Geländes (Wiese) wurde oberflächennah eine Sand-Schotter-Schicht – und kein Mutterboden – festgestellt. Weitere Einzelheiten zum Bodenaufbau sind den beigefügten Schichtenprofilen (Anlagen 2.1 ff.) zu entnehmen.

Die im Bereich der KRB 10 bis KRB 12 oberflächennah festgestellten Bauschutt-Materialien des im Jahre 2010 abgebrochenen ehem. Gebäudes wurden 2-fach separat beprobt (Bezeichnungen der Proben = MP Bauschutt 1 und MP Bauschutt 2).

Weiterhin wurden aus den Bohrlöchern der Kleinrammbohrungen KRB 1 (ehem. Beize), KRB 2 (ehem. Spritzkabine), KRB 3 (Lacklager), KRB 4 (ehem. Spritzraum/Lager), KRB 6 (Bereich ehem. Heizöltanks), KRB 7 (vermutl. Waschplatte), KRB 8 (ehem. Spritzraum) und KRB 9 (ehem. Spritzraum) nach Austausch des Luftvolumens aus Tiefenlagen von jew. 1,0 m unter GOK **Bodenluftproben** (insg. **7 Stück**, jew. Doppelproben) in Anlehnung an die VDI- Richtlinie 3865, Blatt 2 vom Januar 1998, auf Aktivkohle (Typ Dräger) entnommen. Im Lageplan der Anlage 1.2 sind die Bodenluftentnahmestellen entsprechend gekennzeichnet. Die Bodenluftentnahmeprotokolle liegen als Anlage 3.2 bei.

Nach der Entnahme der Boden- und Bodenluftproben wurden diese für den Transport nach Münster und später ins chemische Untersuchungslabor dunkel und kühl gelagert.

### **3.3 Auswahl und Zusammenstellung der Proben für die chemische Untersuchungen und Analysenumfang**

Die nach Heizöl riechende Bodenprobe aus KRB 10/5 (1,3 – 1,6 m) und die unterlagernde Probe aus KRB 10/6 (1,6 – 2,0 m) wurden im Hinblick auf mögliche Schadstoffbelastungen auf den Parameter

- Kohlenwasserstoff-Index (KW)

im Feststoff untersucht. Der Parameter KW ist als Leitparameter für Schadstoffverunreini-



gungen durch Mineralöle bzw. mineralöhlhaltige Substanzen wie Diesel, Heizöl, Motorenöl, Hydrauliköl, etc. anzusehen.

Aufgrund der festgestellten Zusammensetzung der flächendeckend aufgeschlossenen Auffüllungsböden (mit erhöhten bis mäßigen Anteilen mineralischer Fremdbestandteile) wurden **3 repräsentativ zusammengesetzte Mischproben** für die chemischen Untersuchungen wie folgt gebildet.

Mischprobe	KRB	Teufe [m]
<b>MP A (KRB 1-10)</b> Auffüllungen (Ost)	1	0,3 – 0,5
	2	0,3 – 0,5
	3A	0,47 – 0,6
	4	0,12 – 0,4
	5	0,2 – 0,5
	6	0,0 – 0,3
	7	0,09 – 0,1
	8	0,2 – 0,8
	9	0,05 – 0,06
	10	0,05 – 0,25

Mischprobe	KRB	Teufe [m]
<b>MP B (KRB 11+12, MP Bscht)</b> RC-Bauschutt (Mitte/West)	11	0,0 – 0,1
	12	0,0 – 0,8
	MP Bauschutt 1	
	MP Bauschutt 2	

Mischprobe	KRB	Teufe [m]
<b>MP C (KRB 13-16)</b> Auffüllungen (West+Ost)	13	0,0 – 0,2
	14	0,0 – 0,1
	15	0,0 – 0,4
	16	0,0 – 0,4

Bei der Zusammenstellung der o.g. Mischproben wurden jew. nur Proben der Auffüllungsböden mit einem entsprechendem Anteil mineralischer bzw. anthropogener Fremdbestandteile (Bauschuttanteile bzw. Schlacken etc.) berücksichtigt, da hierin generell höherer Schadstoffgehalte zu erwarten waren, als in Böden ohne derartige Fremdbestandteile (hier: geringmächtige Füll- bzw. Bettungssande unter dem Pflaster) oder natürlichen-geogenen Böden. Die Mischprobenzusammenstellung ist somit als eine Art „worst-case“-Betrachtung zu betrachten.

Die o.g. Boden-/Bauschuttmischproben wurden im Feststoff auf die folgenden Parameter untersucht:

- Kohlenwasserstoff-Index (KW)
- Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe, 16 Einzelsubstanzen n. EPA (PAK)
- Extrahierbare organischen Halogenverbindungen (EOX)

- **Metalle/Schwermetalle**  
= Arsen (As), Blei (Pb), Cadmium (Cd), Chrom ges. (Cr), Kupfer (Cu),  
Nickel (Ni), Quecksilber (Hg) und Zink (Zn)
- **Cyanide ges. (CN)**

Die aus den KRB 1 (ehem. Beize), KRB 2 (ehem. Spritzkabine), KRB 3 (Lacklager), KRB 4 (ehem. Spritzraum/Lager), KRB 6 (Bereich ehem. Heizöltanks), KRB 7 (vermutl. Waschplatte), KRB 8 (ehem. Spritzraum) und KRB 9 (ehem. Spritzraum) entnommenen **7 Stück Bodenluftproben** wurden jew. auf folgende Parameter untersucht:

- **Leichtflüchtige aromatische Kohlenwasserstoffe (BTX)**
- **Leichtflüchtige Chlorkohlenwasserstoffe (LCKW)**

Mit den chemischen Untersuchungen der Boden-, Bauschutt- und Bodenluftproben wurde von der GEOlogik Wilbers & Oeder GmbH die görtler analytical services GmbH aus Vatersatten (DAP- Registriernummer: DAP-PL-2459.99) beauftragt. Bei den chemischen Untersuchungen nicht verbrauchtes Probenmaterial wird drei Monate aufbewahrt und dann, falls vom Auftraggeber nicht anders bestimmt, einer geregelten Verwertung/ Entsorgung zugeführt.

Die Ergebnisse der chemischen Untersuchungen sind dem Gutachten als Anlagen 4.1 (Boden-Einzelproben), 4.2 (Boden-/Bauschutt-Mischproben) und 4.3 (Bodenluft) beigelegt.

## **4 Geologische und hydrogeologische Verhältnisse**

Die detaillierte Zusammensetzung der erbohrten Schichtenfolge ist den Profildarstellungen auf der Anlage 2.1 ff. zu entnehmen.

Bis 0,20/0,47 m unter GOK:

**Oberflächenversiegelungen** im Bereich der Gebäude bzw. bereichsweise im Umfeld der Gebäude (Eingangsbereich, Hofbereich zwischen den Hallen, etc.) als **Betonsohle** (zwischen 5 cm und 20 cm, lokal bis 47 cm).

Im Bereich KRB 10 wurde lokal/kleinräumig eine 5 cm mächtige **Schwarzdeckenschicht** vorgefunden.

Bis ca. 0,1/1,0 m unter GOK:

**Auffüllungen** (Auffüllungsböden bzw. anthropogen überprägte Böden):  
häufig sandig-schluffige Böden mit einem zumeist untergeordneten Anteil (<<< 1-2 Vol.-%) an mineralischen Fremdbestandteilen wie Ziegelbruch, Sandsteinbruch, Splitt, Schlacke, Asche etc.  
Im Umfeld des 2010 abgebrochenen Gebäudes höhere Anteile von 80-95 Vol.-% an Bauschutt (KRB 10 bis KRB 12 mit Ziegel-/Betonbruch, Asche, Schotter, Kohleresten) bei untergeordneten Sand- und Schluff-Anteilen vorgefunden.  
Im Bereich der Hallengebäude wurden Tragschichten bzw. tragschicht-ähnliche Materialien aus Schotter (ca. 60-80 Vol.-%) mit Sand tlws. auch Schluff, untergeordnet <<< 1 Vol.-% Ziegelbruch, Sandsteinbruch, Splitt, Schlacke, Asche erbohrt.  
Im Bereich der KRB 13 + KRB 14 im westlichen Teil des Geländes (Wiese) wurde oberflächennah eine Sand-Schotter-Schicht – und kein Mutterboden – festgestellt.

Bis ca. 0,6/1,6 m unter GOK:

**Feinsand**, schwach mittelsandig bis mittelsandig, selten grobsandig, bereichsweise sehr schwach schluffig bzw. schwach schluffig.

Bis zur max. Aufschlußtiefen  
von 1,5/2,0 m unter GOK:

**Ton**, kalkhaltig.

Grundwasser konnte bei den Außenarbeiten am 12.07.2011 nur sehr vereinzelt (bei KRB 2 und KRB 4) und in äusserst geringer Mächtigkeit als sog. Klopfnässe im Bohrgestänge (Wasseraustritt aus dem Boden beim Klopfen an das Bohrgestänge) festgestellt werden. Bei KRB 2 zeigte sich ein rd. 10 cm mächtiger Bereich mit nassem Bohrgut über dem in 1,6 m Tiefe erbohrten Ton; bei KRB 4 wurde eine rd. 20 cm mächtige Schicht mit nassem Bohrgut über dem in 1,5 m Tiefe erkundeten Ton festgestellt. In allen anderen Bohrungen wurden keine Vernässungen bzw. kein Grundwasser lokalisiert.

Auf dem Untersuchungsgelände bildet sich offensichtlich temporär (nach Niederschlagsereignissen) ein geringmächtiger Stauwasserhorizont über dem als Wasserstauer fungierenden Ton aus. Die Bodenschicht mit Stauwassereinfluss wird zumeist nur sehr geringmächtig ausgebildet sein (entsprechend unseren Feststellungen am 12.07.2011); nach lang anhaltenden Niederschlägen muss aber auch mit einem grösseren Stauwassereinflussbereich von durchaus ca. 0,5 m gerechnet werden.

## **5 Bewertungsgrundlagen - Gefährdungsabschätzung**

### **5.1 Boden**

Die Bewertung der im Boden ermittelten Schadstoffgehalte im Hinblick auf ggf. vorliegende Gefährdungen (z.B. durch Aufnahme/Kontakt mit dem Boden oder im Hinblick auf evtl. Grundwassergefährdungen) erfolgt gemäß

- den **Prüfwerten nach Anhang 2 der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung**, BBodSchV vom 17.07.1999 (folgend als **BBodSchV** bezeichnet) hier: Wirkungspfad Boden – Mensch.
- den **Prüfwerten** gem. RdErl. D. Ministeriums für Städtebau und Wohnen, Kultur und Sport – V A 3 – 16.21 – u.d. Ministeriums für Umwelt und Naturschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz – IV-5-584.10/IV-6-3.6-21 – v. 14.03.2005 des Landes Nordrhein-Westfalen zur „**Berücksichtigung von Flächen mit Bodenbelastungen, insbesondere Altlasten, bei der Bauleitplanung und im Baugenehmigungsverfahren**“ (folgend als **Altlastenerlass NRW** bezeichnet).

Ausschließlich orientierenden Charakter ohne rechtliche Verbindlichkeit besitzen die folgenden Regelwerke und die darin benannten Prüf- oder Orientierungswerte für einige andere, in der BBodSchV bzw. im Altlastenerlass NRW nicht benannte Schadstoffparameter (z.B. LW, BTX, EOX, Cu, ...):

- „**Empfehlungen für die Erkundung, Bewertung und Behandlung von Grundwasserschäden**“ der Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA) aus dem Jahre 1994 (folgend als **LAWA-Liste** bezeichnet),
- „**Nutzungs- und schutzgutbezogenen Orientierungswerte für (Schad-) Stoffe in Böden**“ nach **Eikmann & Kloke**, überarbeitete und erweiterte Fassung aus dem Jahre 1993 (folgend als **Eikmann-Kloke-Liste** bezeichnet),
- „**Niederländischer Leitfaden zur Bodenbewertung und Bodensanierung**“ aus dem Jahre 1988 (folgend als **NL-Liste** bezeichnet).

In der **BBodSchV** werden die Prüfwerte wie folgt charakterisiert:

Prüfwert: Liegt die Konzentration von Schadstoffen unterhalb des jeweiligen Prüfwertes, ist insoweit der Verdacht einer schädlichen Bodenveränderung oder Altlast ausgeräumt.  
Wenn die Schadstoffkonzentration im Boden Prüfwerte für den Boden überschreitet, ist deren Ausmaß und räumliche Verteilung unter Verwendung einer

angepassten Probenahme zu ermitteln. Dabei soll auch festgestellt werden, ob sich aus begrenzten Anreicherungen von Schadstoffen Gefahren innerhalb einer Verdachtsfläche oder altlastenverdächtigen Fläche ergeben und ob eine Abgrenzung von nicht belasteten Flächen geboten ist.

*Anmerkung: Die Prüfwerte nach der BBodSchV gelten für den oberflächennahen Bereich, d.h. für Bodenproben aus Entnahmetiefen bis max. 0,1 m (Park- und Freizeitanlagen/ Industrie- und Gewerbegrundstücke) bzw. 0,35 m (Kinderspielflächen/Wohngebiete). Im vorliegenden Gutachten werden darüber hinaus auch die Bodenproben aus tieferen Entnahmehorizonten in Anlehnung an die Prüfwerte der BBodSchV beurteilt. So können bei ggf. durchgeführten Änderungen des Geländeneiveaus die dann evtl. exponierten Bodenschichten im Vorfeld betrachtet werden und die Parameterkonzentrationen als Eignungskriterien zu Planungszwecken herangezogen werden.*

Im **Altlastenerlass NRW** wird darüber hinaus für die sog. Nutzung „Wohngärten“, d.h. für eine Gartennutzung sowohl als Nutzgarten, als auch für Kinderspiel ein gesonderter Prüfwert für den Wirkungspfad Boden-Mensch festgelegt.

In der **LAWA-Liste**, in der Schadstoffgehalte unabhängig von der gegenwärtigen bzw. geplanten Nutzung bewertet werden, werden folgende Orientierungswerte definiert:

Prüfwert:	Wert, bei deren Unterschreitung der Gefahrenverdacht i.d.R. als ausgeräumt gilt. Bei Überschreitung ist eine weitere Sachverhaltsermittlung geboten.
Maßnahmenschwellenwert:	Wert, bei dessen Überschreitung i.d.R. weitere Maßnahmen, z.B. eine Sicherung/Sanierung auszulösen ist.

Für die Bewertung der in den Bodenproben nachgewiesenen **Schadstoffgehalte für die Schwermetalle Cu und Zn** wurden – aufgrund fehlender Prüfwerte in der BBodSchV - die **Orientierungswerte der Eikmann-Kloke-Liste** herangezogen. Hierin werden folgende Bodenwerte (BW) unterschieden:

BW I (Grundwert):	Oberer, geogen und pedogen bedingter Istwert natürlicher Böden ohne wesentliche, anthropogene Einträge.
BW II (Toleranzwert):	Schutzgut- und nutzungsbezogener Gehalt im Boden, der trotz dauernder Einwirkung auf die jeweiligen Schutzgüter, deren “normale” Lebens- und Leistungsqualität auch langfristig nicht negativ beeinflusst.

**BW III (Toxizitätswert):** Gehalt im Boden, bei dem Schäden an Schutzgütern wie Pflanze, Tier und Mensch sowie an Nutzungen und Ökosystemen erkennbar werden.

Für die Bewertung der in den Proben nachgewiesenen Schadstoffgehalte für den Parameter EOX wurden – aufgrund fehlender Prüfwerte in der BBodSchV - die Orientierungswerte der **NL-Liste**, die zwischenzeitlich durch ein neues Regelwerk (jedoch ohne Bewertung des Summenparameters EOX) ersetzt wurde, herangezogen. In der NL-Liste werden drei Orientierungswerte wie folgt unterschieden:

**Referenzwert A (A-Wert):** Konzentrationsangabe für nicht spezifisch verunreinigte Böden; durchschnittliche Hintergrundkonzentration.

**Prüfwert B (B-Wert):** Prüfwert, bei dessen Überschreitung weitere Untersuchungen erforderlich sind, sofern eine Gefahr für Mensch und Umwelt zu befürchten ist.

**Prüfwert C (C-Wert):** Prüfwert, bei dessen Überschreitung kurzfristig Sanierungsuntersuchungen vorzunehmen sind.

In der folgenden tabellarischen Aufstellung sind die Prüfwerte der BBodSchV (für die Nutzungen Kinderspielflächen, Wohngebiete und Gewerbe/Industrie) bzw. des Altlasten- Erlasses NRW (bei Nutzung „Wohngarten“), die Prüf- bzw. Maßnahmenschwellenwerte der LAWA-Liste und die Orientierungswerte der Eikmann- Kloke-Liste (Toleranzwerte BW II für Haus-/Kleingärten) und der NL-Liste (B-Wert = Prüfwert für weitere Untersuchungen) zusammenfassend dargestellt:

Parameter	BBodSchV			LAWA-Liste	
	Prüfwerte			Prüfwerte	Maßnahmenschwellenwerte
	Kinderspielflächen	Wohngebiete	Gewerbe/Industrie		
<b>As</b>	25	50 (25)*)	140	n.b.	n.b.
<b>Pb</b>	200	400 (200)*)	2.000	n.b.	n.b.
<b>Cd</b>	10	20	60	n.b.	n.b.
<b>Cr ges.</b>	200	400	1.000	n.b.	n.b.
<b>Cu</b>	n.b.	n.b.	n.b.	50 **)	50 ***)
<b>Ni</b>	70	140	900	n.b.	n.b.

(Fortsetzung der Tabelle auf der folgenden Seite)

Parameter	BBodSchV			LAWA-Liste	
	Prüfwerte			Prüfwerte	Maßnahmen- schwellenwerte
	Kinderspiel- flächen	Wohngebiete	Gewerbe/ Industrie		
Hg	10	20	80	n.b.	n.b.
Zn	n.b.	n.b.	n.b.	150 **)	300 ***)
TI	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.
CN ges.	50	50	100	n.b.	n.b.
PAK n. EPA	n.b.	n.b.	n.b.	2 – 10	10 – 100
<i>Benzo-a-pyren</i>	2	4	12	n.b.	n.b.
<i>Naphthalin</i>	n.b.	n.b.	n.b.	1 – 2	5
KW/MKW	n.b.	n.b.	n.b.	300 – 1.000	1.000 – 5.000
BTX/BTEX	n.b.	n.b.	n.b.	2 – 10	10 – 30
<i>Benzol</i>	n.b.	n.b.	n.b.	0,1 – 0,5	0,5 – 3
LCKW/LHKW	n.b.	n.b.	n.b.	1 – 5	5 – 25
PCB	0,4	0,8	40	0,1 – 1	1 – 10
EOX	n.b.	n.b.	n.b.	0,1 ****)	8 *****)

Anmerkungen: alle Konzentrationsangaben in mg/kg n.b. = nicht benannt  
 \*) = Prüfwert „Wohngarten“ = Wohnen+Kinderspiel gem. Altlastenerlass NRW  
 \*\*) = Bodenwerte BW I, multifunktionale Nutzung (Eikmann-Kloke)  
 \*\*\*) = Bodenwerte BW II, Haus-/Kleingärten (Eikmann-Kloke)  
 \*\*\*\*) = A-Wert der NL-Liste  
 \*\*\*\*\*) = B-Wert der NL-Liste

## 5.2 Bodenluft

Die Bewertung der in den Bodenluftproben nachgewiesenen Schadstoffgehalte für die Parameter **BTX** und **LCKW** erfolgt auf Grundlage der **Orientierungswerte** der **LAWA-Liste**.

Im Hinblick auf die Definition der Orientierungswerte der LAWA-Liste wird auf die Ausführungen in Kap. 5.1 verwiesen.

Orientierungswerte [mg/m³]		
Parameter	Prüfwert	Maßnahmen- schwellenwert
BTX	5 – 10	50
LCKW	5 – 10	50



## **6 Erläuterung und Bewertung der Untersuchungsergebnisse**

### **6.1 Boden- und Bodenluftuntersuchungen in den Bereichen umweltrelevanter Nutzungen (Parameter KW, BTX und LCKW)**

Gem. den Ausführungen in Unterkap. 3.1 wurde die geotechnische Erkundung gezielt in den Bereichen ehem. umweltrelevanter Nutzungen (Beize, Spritzkabine, Spritzraum, Heizöltanks, Vertiefung mit Heizöl etc.) vorgenommen. Im Zuge der organoleptischen Bewertung der entnommenen Bodenproben (s. Unterkap. 3.2) zeigte sich an nur einer Probe, nämlich bei KRB 10/5 (1,3 – 1,6 m) ein mäßiger-deutlicher Geruch nach Heizöl. Diese Probe wurde demzufolge zur chemischen Analytik auf den Leitparameter KW herangezogen. Gem. dem als Anlage 4.1 in Kopie beigefügten Analysenbefund war in der Probe KRB 10/5 (1,3 – 1,6 m) ein mäßig erhöhter Gehalt von 710 mg/kg KW festzustellen (vgl. LAWA-Prüfwert 300 – 1.000 mg/kg KW). In der unterlagernden Bodenprobe KRB/6 (1,6 – 2,0 m) waren bereits keine KW mehr nachweisbar (< 50 mg/kg KW). Alle weiteren Boden-Einzelproben aus den Bereichen ehem. umweltrelevanter Nutzungen zeigten keinerlei geruchlichen Auffälligkeiten hinsichtlich möglicher Schadstoffbelastungen (z.B. Heizöl-, Diesel-, Benzin-, Teer- oder Lösemittelgeruch), so dass nennenswerte/relevante Schadstoffbelastungen des Untergrundes durch diese Substanzen (Parameter KW, BTX, PAK, EOX, LCKW) nicht zu befürchten und chemische Analysen entbehrlich waren.

Die in den Bereichen ehem. umweltrelevanter Nutzungen (Beize, Spritzkabine, Spritzraum, u.s.w.) vorgenommenen Bodenluftuntersuchungen ergaben gem. Analysenbefund (Anlage 4.3) allenfalls sehr geringe bis geringe BTX-Gehalte (zwischen 0,42 mg/m<sup>3</sup> BTX bei KRB 4 im ehem. Spritzraum/Lager und max. 1,6 mg/m<sup>3</sup> BTX bei KRB 1 an der ehem. Beize). Die zur Bewertung herangezogenen Prüfwerte der LAWA Liste (5-10 µg/m<sup>3</sup> BTX) werden sehr deutlich unterschritten und weitere Maßnahmen sind nicht erforderlich. In den Bodenluftproben der KRB 7, KRB 8 und KRB 9 waren BTX im Übrigen gar nicht nachweisbar (< 0,3 mg/m<sup>3</sup> je BTX-Einzelsubstanz).

Der Parameter LCKW war in allen Bodenluftproben nicht nachweisbar (< 0,3 mg/m<sup>3</sup> je LCKW-Einzelsubstanz).

Zusammenfassend ist aus den o.g. Untersuchungsergebnissen zu schlussfolgern, dass – mit einer Ausnahme (KRB 10) – in den Bereichen der ehem. umweltrelevanter Nutzungen (Bei-

ze, Spritzkabine, Spritzraum, u.s.w.) keine Hinweise für evtl. umweltrelevante Schadstoffbelastungen durch die Parameter KW, BTX und LCKW vorliegen. Nur im Bereich der KRB 10, die westlich ausserhalb des Heizungsraums auf Höhe der mit Heizöl gefüllten Vertiefung in der Bodenplatte abgeteuft wurde, zeigte sich mit 710 mg/kg eine mäßige-deutliche KW- Belastung des Bodens in 1,3 – 1,6 m Tiefe. Vor dem Hintergrund der geplanten Wohnnutzung sollte diese (vermutlich kleinräumige) KW-Belastung im Zuge der geplanten Geländeumstrukturierung durch einen Aushub der KW-verunreinigten Böden saniert werden.

## **6.2 Boden-/Bauschuttuntersuchungen der Auffüllungsböden/ Auffüllungsmaterialien**

Die chemischen Untersuchungen der gem. Unterkap. 3.3 zusammengestellten Mischproben

- MP A (Auffüllungen) der KRB 1 – KRB 10 (Gebäudebereiche)
- MP B (Bauschutt/RC) der KRB 11 + KRB 12 und
- MP C (Mutterboden) der KRB 13 – KRB 16 (Aussenbereiche)

erbrachten ausweislich des als Anlage 4.2 beigefügten Analysenbefundes keinen Nachweis von KW (jew. < 50 mg/kg) und CN ges. (jew. < 0,1 mg/kg) sowie den Schwermetallen Cd (jew. < 0,3 mg/kg) und Hg (jew. < 0,1 mg/kg).

In den MP A (Auffüllungen) und MP B (Bauschutt/RC) waren keine EOX nachweisbar (jew. < 0,5 mg/kg). In der MP C (Mutterboden) zeigte sich mit 0,72 mg/kg EOX eine sehr geringe und völlig unbedenkliche Konzentration.

Die PAK-Konzentrationen wurden zwischen 0,28 mg/kg in der MP A (Auffüllungen) und max. 1,3 mg/kg (MP B (Bauschutt/RC) nachgewiesen und sind unauffällig. Der max. Gehalt von 0,04 mg/kg Benzo-a-pyren in den Mischproben MP B und MP C liegt sehr deutlich unter dem Prüfwert der BBodSchV (Nutzung Kinderspielflächen) von 2 mg/kg Benzo-a-pyren.

Die Gehalte der restlichen Metalle/Schwermetalle (As, Pb, Cr ges., Cu, Ni und Zn) wurden in sehr geringen Konzentrationen auf völlig unbedenklichem Niveau festgestellt.

Aufgrund der nicht oder allenfalls auf sehr geringem Konzentrationsniveau festgestellten KW- und EOX-Gehalte sowie aufgrund fehlender geruchlicher Auffälligkeiten der zur Mischprobenbildung verwendeten Proben, können umwelt- und handlungsrelevante Schadstoffbelastungen des Untergrundes durch PCB, BTX und LCKW ausgeschlossen werden.

Die o.g. Untersuchungsergebnisse können dahin gehend zusammengefasst werden, dass sämtliche Prüfwerte der BBodSchV (Nutzung Kinderspielflächen) bzw. des Altlastenerlass NRW (Nutzung „Wohngärten“) sehr deutlich unterschritten werden und keine Gefährdungen des Menschen (menschl. Gesundheit) und anderer Schutzgüter (Grundwasser, Tier, Pflanze) vorliegen.

## **7 Zusammenfassung und Fazit**

Auf dem ehem. als Schreinerei (Möbelfertigung) und aktuell durch eine „Fabrikverkauf“ von Möbeln gewerblich genutzten Grundstück an der Kopernikusstr. 11 in 48324 Sendenhorst wurden im Zuge der Altlastenerkundung zur Gefährdungsabschätzung insg. 16 Kleinrammbohrungen (zzgl. 7 Bodenluftentnahmen) sowie chemischen Analysen an Boden- und Bodenluftproben vorgenommen. Nach den uns vorliegenden Planungen des Planungsbüros g8 GbR, Dortmund ist das gesamte Gelände mit 1- und 2-geschossigen Wohngebäuden überplant. Hierfür sind ein vollständiger Abbruch der gegenwärtigen Bebauung und eine Erschließung des Geländes erforderlich.

Die Ergebnisse der Altlastenerkundung können wie folgt zusammengefasst werden:

- Auf dem Untersuchungsgelände wurden – mit einer Ausnahme (KRB 10) – weder in den Bereichen umweltrelevanter ehem. umweltrelevanter Nutzungen (Beize, Spritzkabine, Spritzraum, u.s.w.), noch in den Auffüllungsböden/-materialien Hinweise für evtl. handlungs- bzw. umweltrelevante Schadstoffbelastungen des Untergrundes (Boden/ Bodenluft) festgestellt.  
Die jew. Prüfwerte der BBodSchV (Nutzung Gewerbe/Industrie) bzw. anderer Regelwerke werden sehr deutlich unterschritten.
- Eine sensorisch auffällige Bodenprobe (mäßiger-deutlicher Heizöl-Geruch) KRB 10/5 (1,3 – 1,6 m) verfügte über einen mäßig erhöhten Gehalt von 710 mg/kg KW (vgl. LAWA-Prüfwert 300 – 1.000 mg/kg KW). Hier ist vor dem Hintergrund der geplanten Wohnnutzung im Zuge der geplanten Geländeumstrukturierung eine Bodensanierung durch einen Aushub der KW-verunreinigten Böden anzuraten.

Im Hinblick auf die weiteren Maßnahmen (Rückbau/Abbruch und Umstrukturierung) ist Folgendes zu beachten und zu empfehlen:

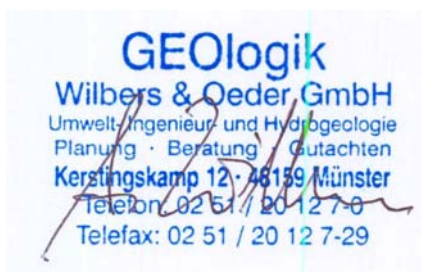
- Der Bauschutt im Bereich der ehem. mit Heizöl gefüllten Vertiefung ist lokal und kleinräumig ölverunreinigt und im Zuge der Rückbau-/ Abbrucharbeiten unter gutachterlicher Begleitung zu separieren und gesondert zu entsorgen.

- Im Bereich der KRB 10 ist eine lokale, kleinräumige KW-Belastung des Bodens bis max. 1,6 m Tiefe festzustellen, die durch einen Bodenaushub unter gutachterlicher Begleitung zu sanieren ist. Die hierbei anfallende ölverunreinigte Boden ist zu separieren und gesondert zu entsorgen
- Das auf dem Gelände bereits in Teilbereichen vorhandene Bauschutt-/RC-Material (MP B, Bereich KRB 11 + KRB 12) zeigte sich ohne nennenswerte Schadstoffgehalte und kann aus Sicht des Unterzeichners im Zuge der Geländeumstrukturierung weiter genutzt werden (z.B. als Unterbau der gepl. Erschließungsstraßen). Eine Nutzung im Bereich der zukünftigen Haus-/Wohngärten ist nicht in Erwägung zu ziehen; hier sollten vielmehr saubere und unbelastete Böden ohne mineralische Fremdbestandteile im Sinne der BBodSchV (durchwurzelbare Bodenschichten) aufgebracht werden.

Nach Durchführung der Sanierungsmaßnahmen gem. o.a. Ausführungen und erfolgter Umstrukturierung kann das Untersuchungsgelände problemlos einer Wohnnutzung zugeführt werden. Gesunde Wohnverhältnisse sind dann gegeben.

Der Gutachter ist zu einer ergänzenden Stellungnahme aufzufordern, sofern sich Fragen ergeben, die in dem vorliegenden Gutachten nicht oder abweichend erörtert wurden.

48159 Münster, den 03. August 2011



Dipl.-Geogr. A. Wilbers

## **Anlagenverzeichnis**

- 1 Lagepläne
  - 1.1 Übersichtsplan
  - 1.2 Lageplan (Bestand) mit eingetragenen Bodenaufschlußpunkten
  
- 2 Darstellung von Schichtenprofilen (Anlagen 2.1 ff.)
  
- 3 Dokumentation der Aussenarbeiten
  - 3.1 Höhennivellement
  - 3.2 Probenahmeprotokoll Bodenluft
  
- 4 Ergebnisse der chemischen Untersuchungen
  - 4.1 Bodeneinzelpuben
  - 4.2 Bodenmischproben
  - 4.3 Bodenluftproben

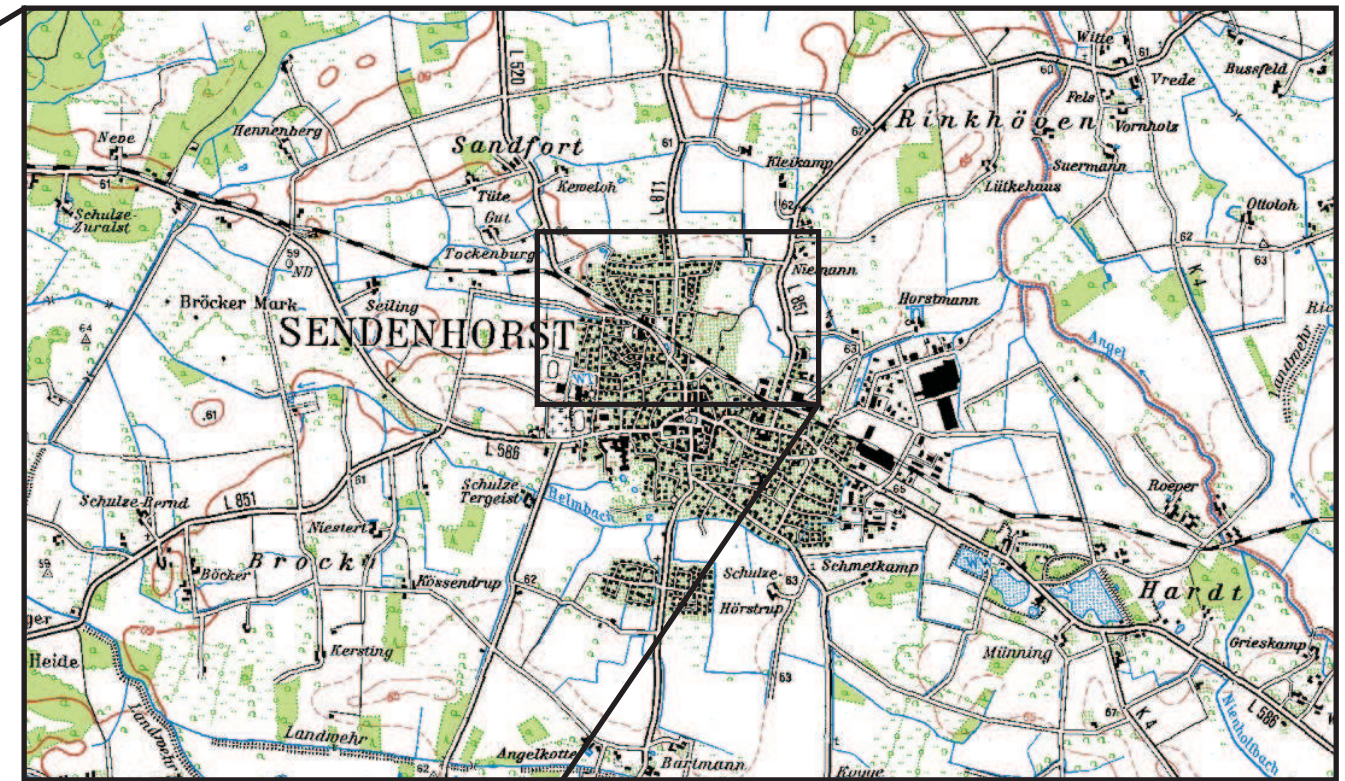
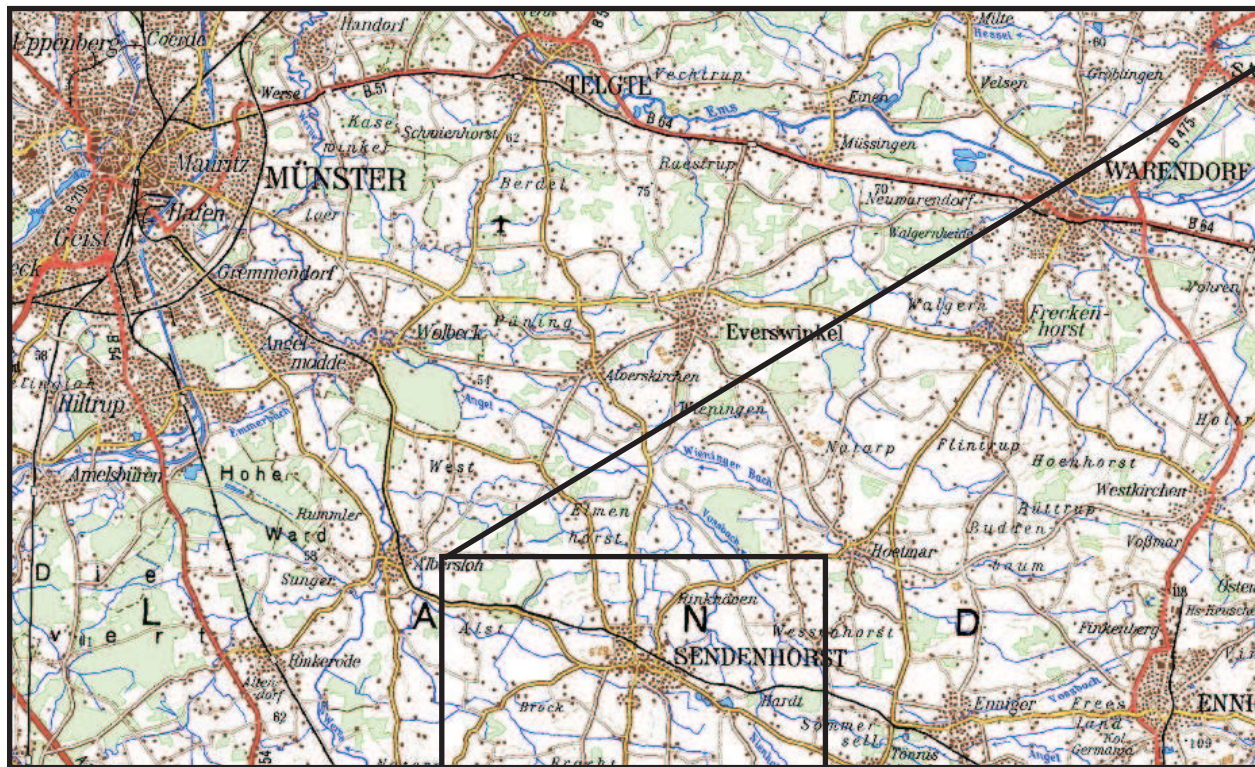
# Anlagen

## **Anlagen 1.1 + 1.2**

### **Lagepläne**

- **Übersichtsplan**
- **Lageplan (Bestand) mit eingetragenen Bodenaufschlußpunkten**





# GEOlogik

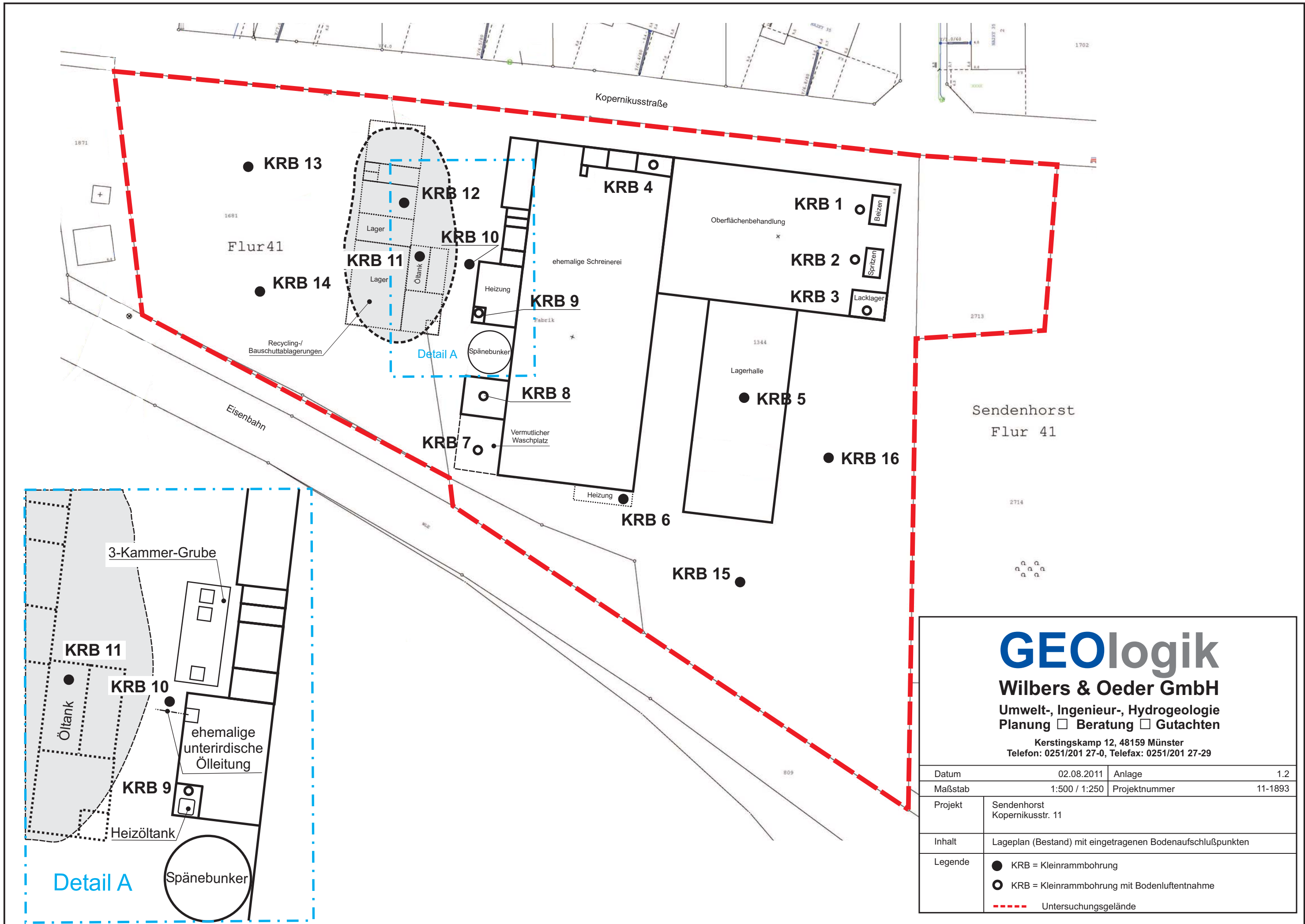
**Wilbers & Oeder GmbH**

Umwelt-, Ingenieur-, Hydrogeologie  
Planung  Beratung  Gutachten

Kerstingskamp 12, 48159 Münster  
Telefon: 0251/201 27-0, Telefax: 0251/201 27-29

Datum	02.08.2011	Anlage	1
Maßstab		Projektnummer	11-1893
Projekt	Sendenhorst Kopernikusstraße 11		
Inhalt	Lageplan (Bestand) mit eingetragenen Bodenaufschlußpunkten		
Legende	Übersichtsplan		





# GEOlogik

**Wilbers & Oeder GmbH**

Umwelt-, Ingenieur-, Hydrogeologie  
Planung  Beratung  Gutachten

Kerstingskamp 12, 48159 Münster  
Telefon: 0251/201 27-0, Telefax: 0251/201 27-29

Datum	02.08.2011	Anlage	1.2
Maßstab	1:500 / 1:250	Projektnummer	11-1893
Projekt	Sendenhorst Kopernikusstr. 11		
Inhalt	Lageplan (Bestand) mit eingetragenen Bodenaufschlußpunkten		
Legende	<ul style="list-style-type: none"> <li>● KRB = Kleinrammbohrung</li> <li>○ KRB = Kleinrammbohrung mit Bodenluftentnahme</li> <li>--- Untersuchungsgelände</li> </ul>		

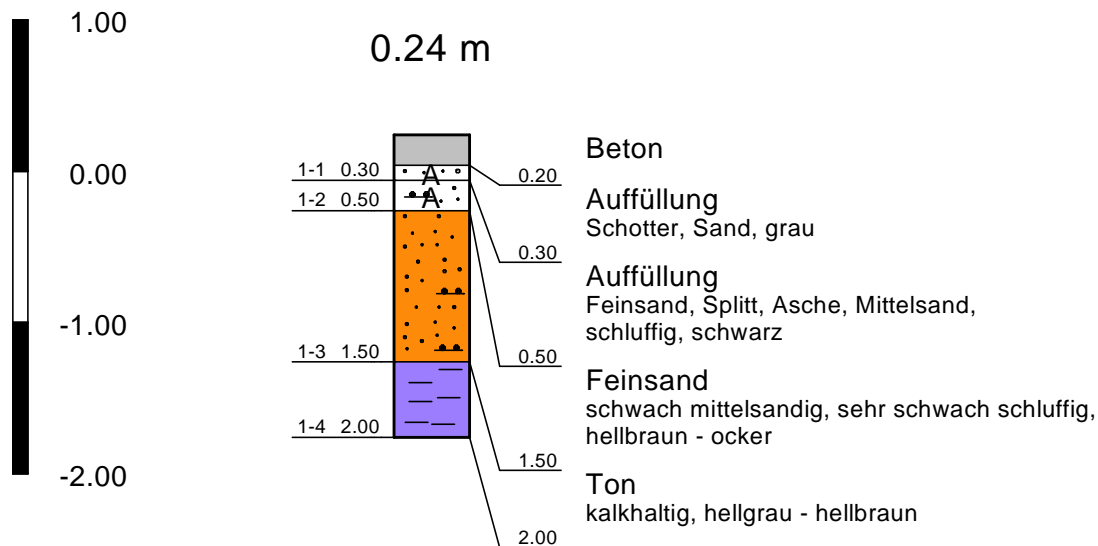
## **Anlagen 2.1 ff.**

### **Darstellung von Schichtenprofilen**

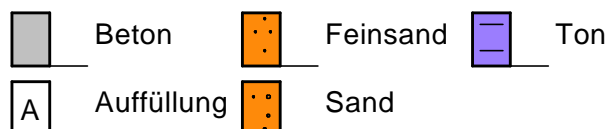
## Darstellung eines Schichtenprofils

Maßstab der Höhe 1 : 50

### KRB 1



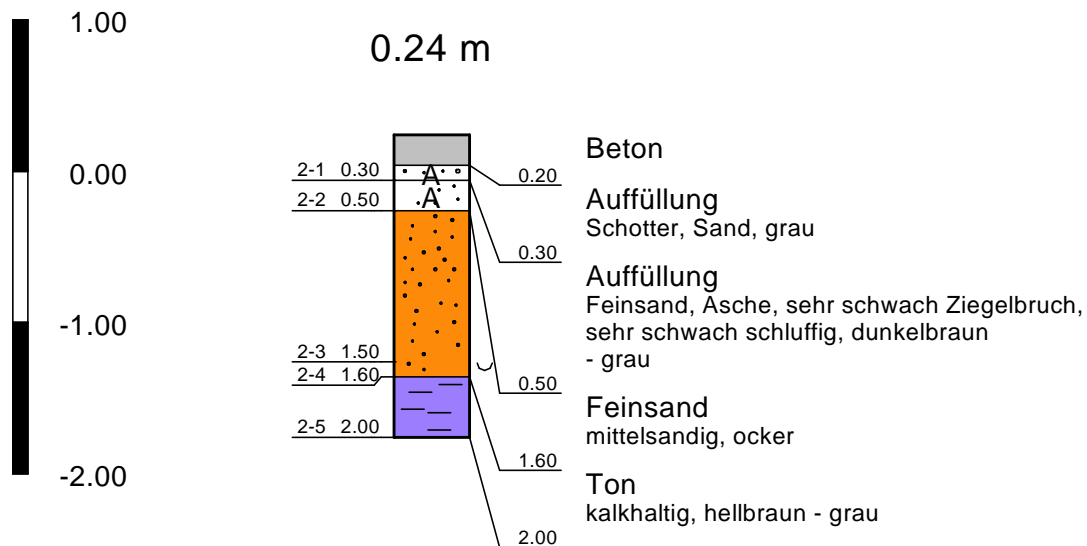
#### Bodenarten



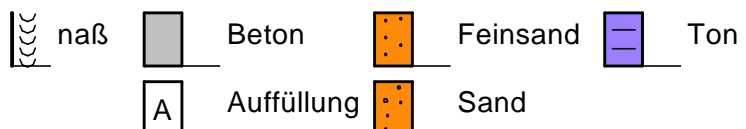
## Darstellung eines Schichtenprofils

Maßstab der Höhe 1 : 50

### KRB 2



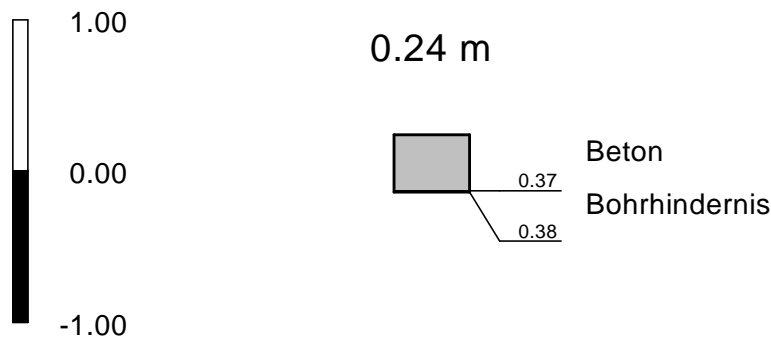
#### Bodenarten



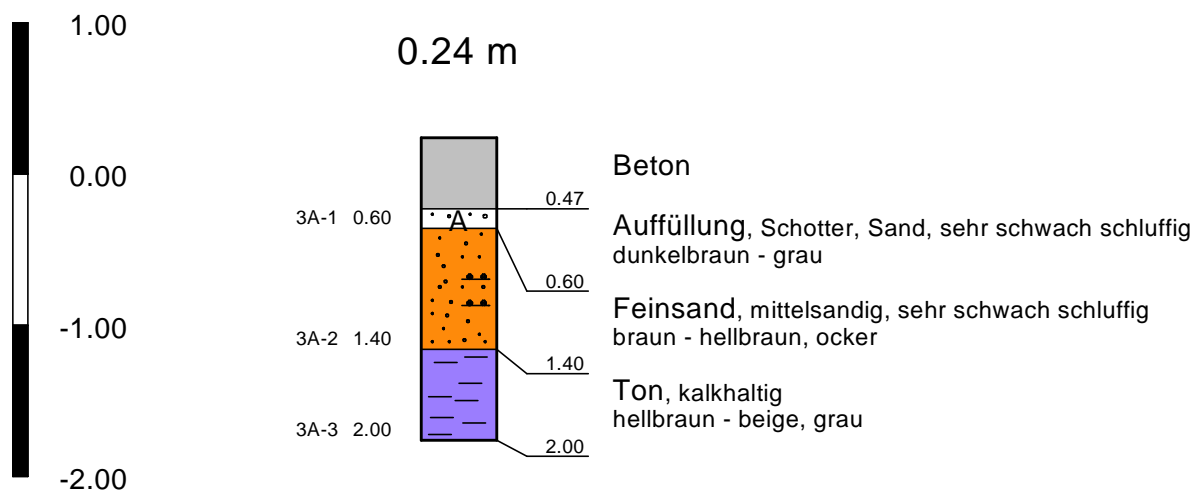
## Darstellung eines Schichtenprofils

Maßstab der Höhe 1 : 50






### KRB 3



### KRB 3A



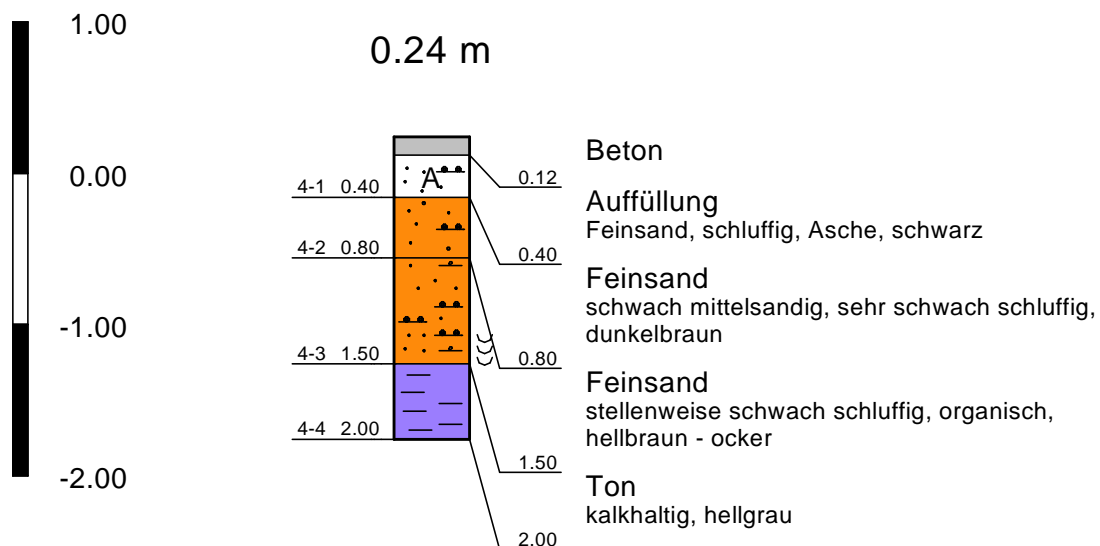
#### Bodenarten

- |                                                                                     |            |                                                                                       |          |                                                                                       |     |
|-------------------------------------------------------------------------------------|------------|---------------------------------------------------------------------------------------|----------|---------------------------------------------------------------------------------------|-----|
|  | Beton      |  | Feinsand |  | Ton |
|  | Auffüllung |  | Sand     |                                                                                       |     |

## Darstellung eines Schichtenprofils

Maßstab der Höhe 1 : 50

### KRB 4



#### Bodenarten

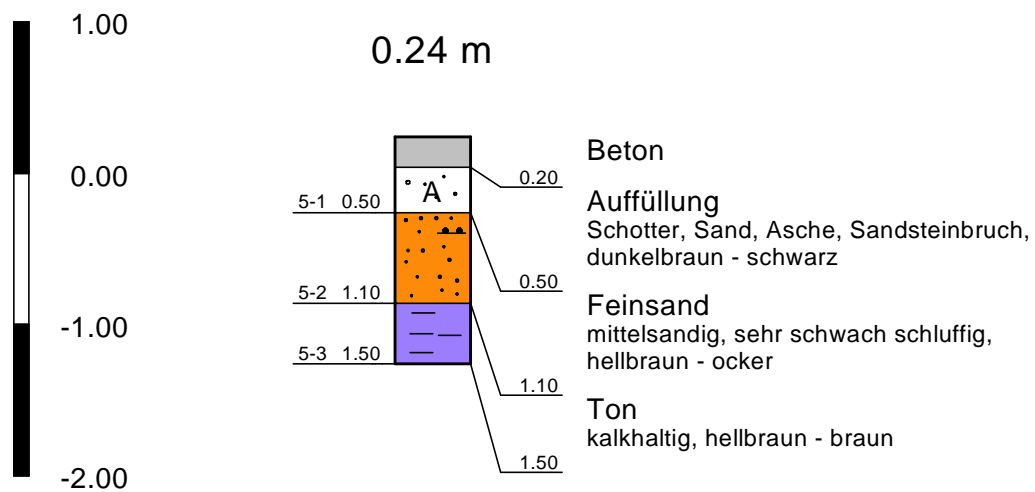
	naß		Beton		Feinsand
	Auffüllung		Ton		



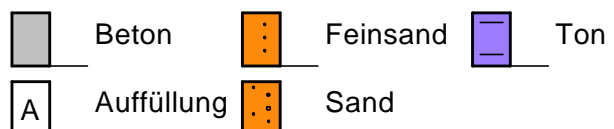
## Darstellung eines Schichtenprofils

Maßstab der Höhe 1 : 50

### KRB 5



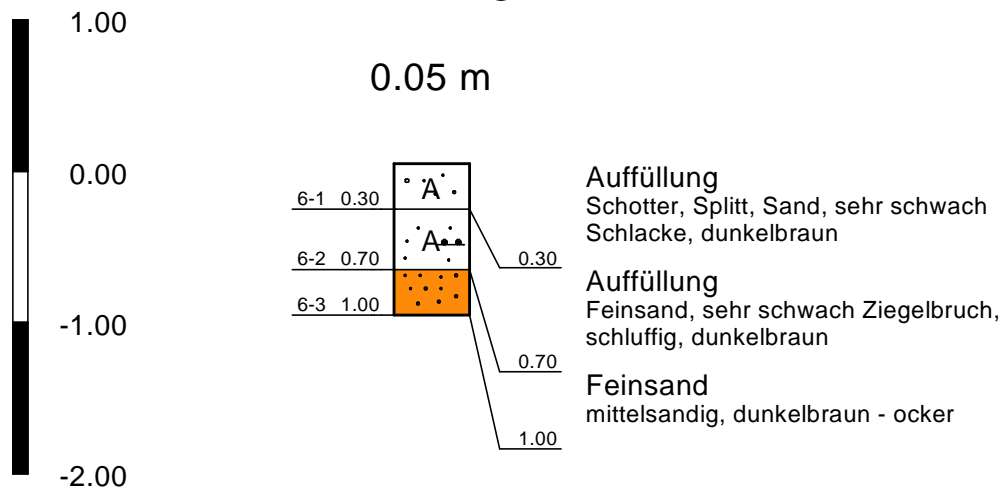
#### Bodenarten



## Darstellung eines Schichtenprofils

Maßstab der Höhe 1 : 50

### KRB 6



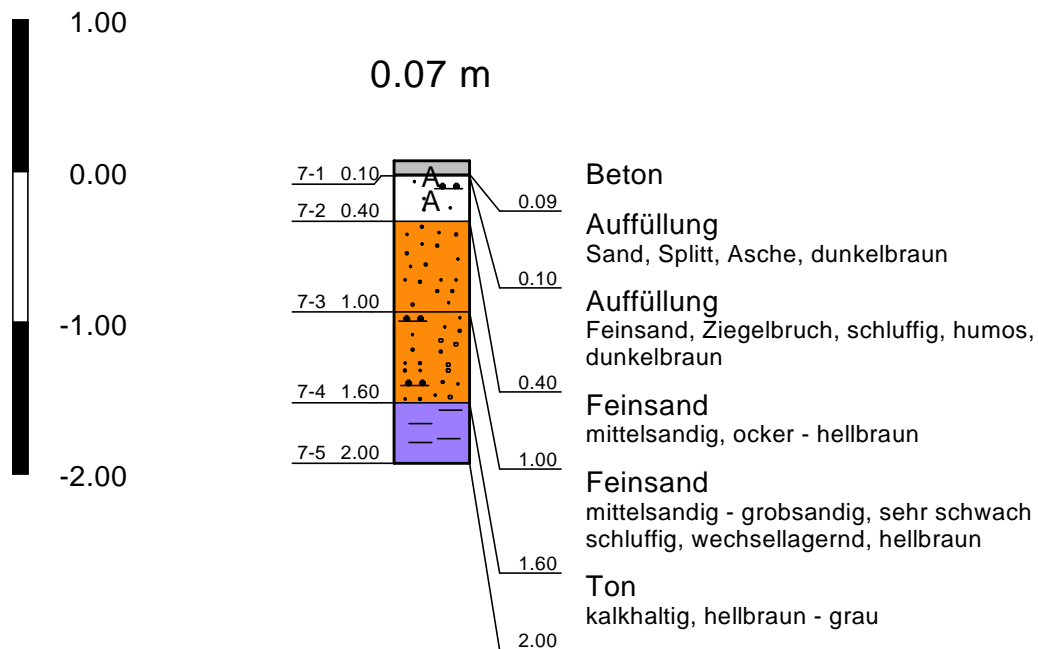
#### Bodenarten

- A Auffüllung
- Sand
- Feinsand

## Darstellung eines Schichtenprofils

Maßstab der Höhe 1 : 50

### KRB 7



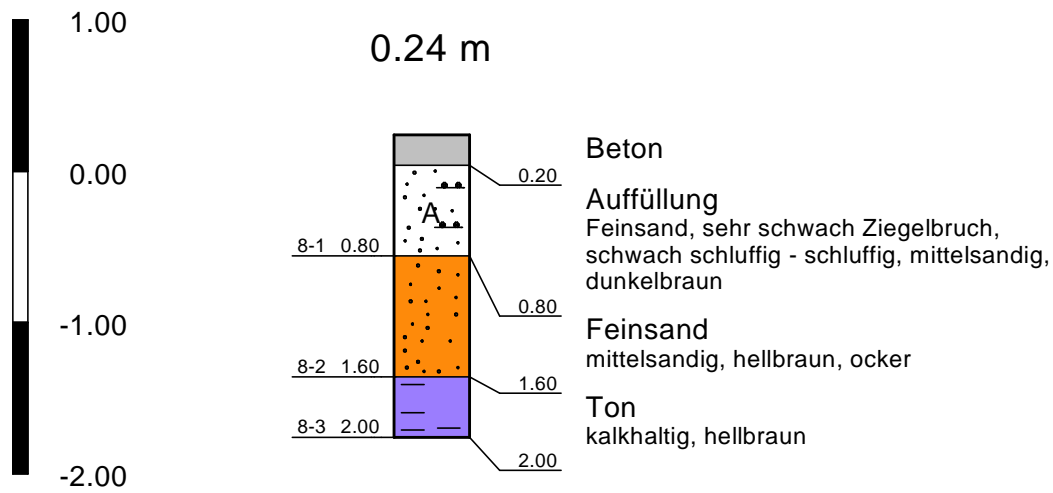
#### Bodenarten

	Beton		Feinsand		Ton
	Auffüllung		Sand		

## Darstellung eines Schichtenprofils

Maßstab der Höhe 1 : 50

### KRB 8



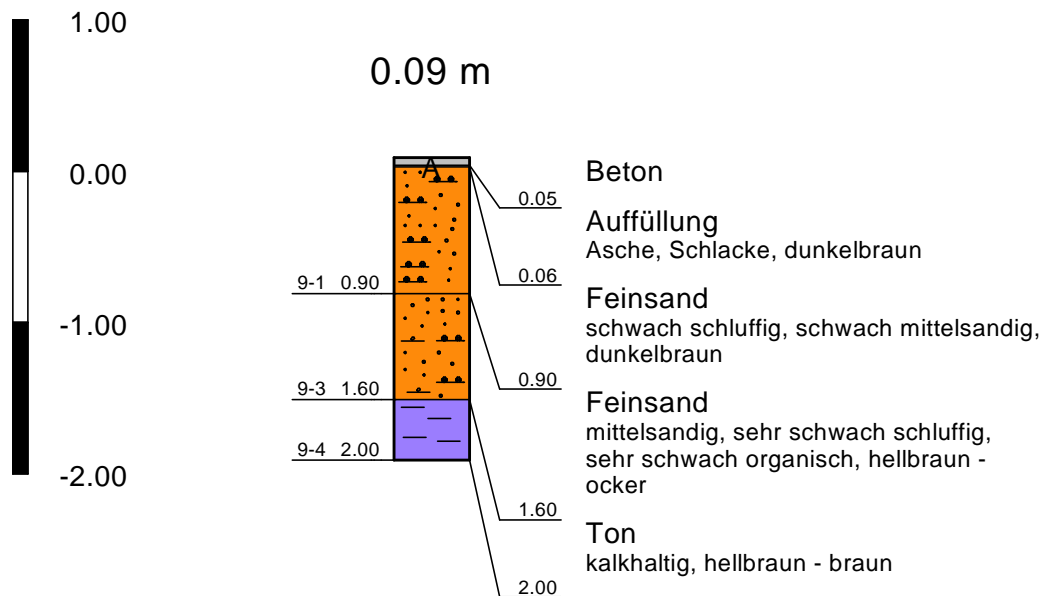
#### Bodenarten

	Beton		Feinsand
	Auffüllung		Ton

## Darstellung eines Schichtenprofils

Maßstab der Höhe 1 : 50

### KRB 9



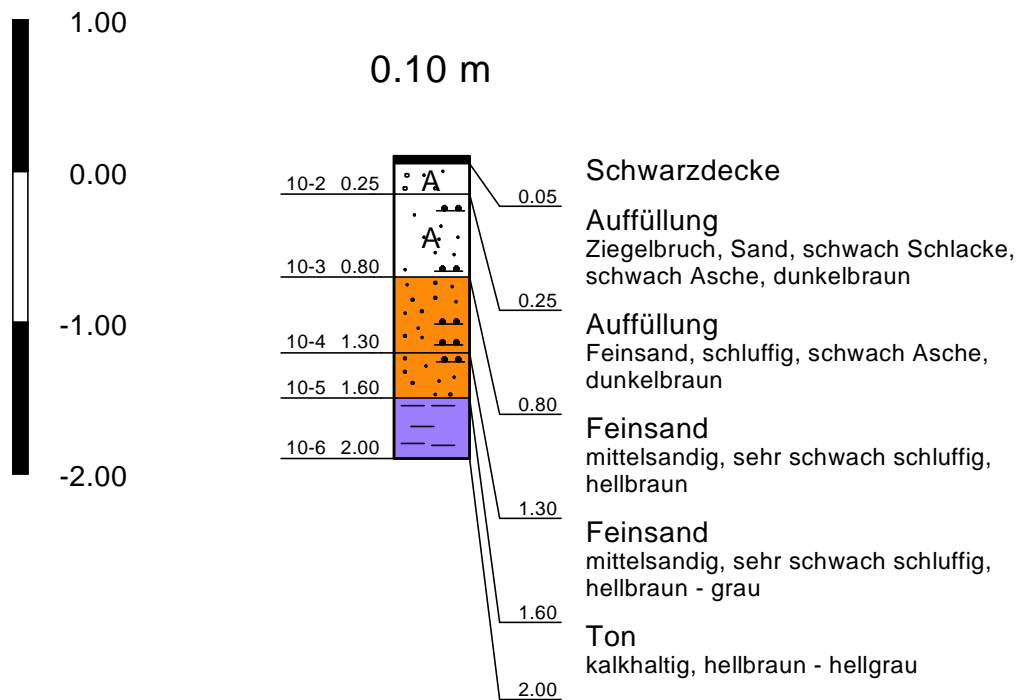
#### Bodenarten

	Beton		Feinsand
	Auffüllung		Ton






## Darstellung eines Schichtenprofils

Maßstab der Höhe 1 : 50

### KRB 10



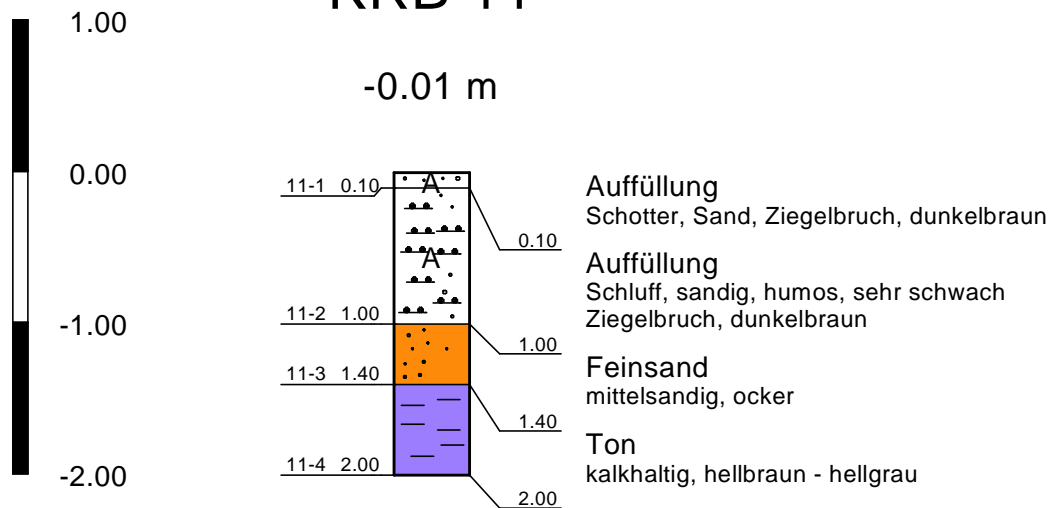
#### Bodenarten

	Schwarzdecke		Feinsand		Ton
	Auffüllung		Sand		

## Darstellung eines Schichtenprofils

Maßstab der Höhe 1 : 50

### KRB 11

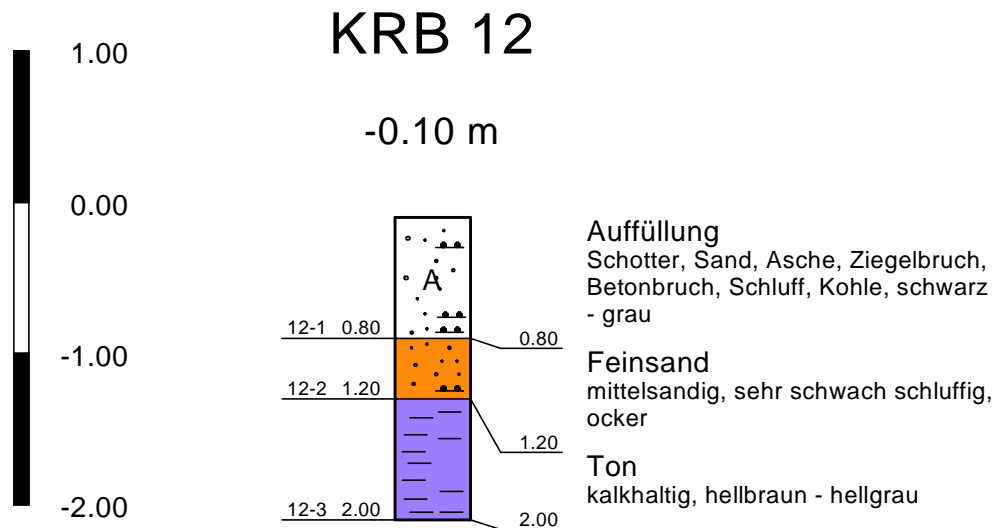


#### Bodenarten



## Darstellung eines Schichtenprofils

Maßstab der Höhe 1 : 50



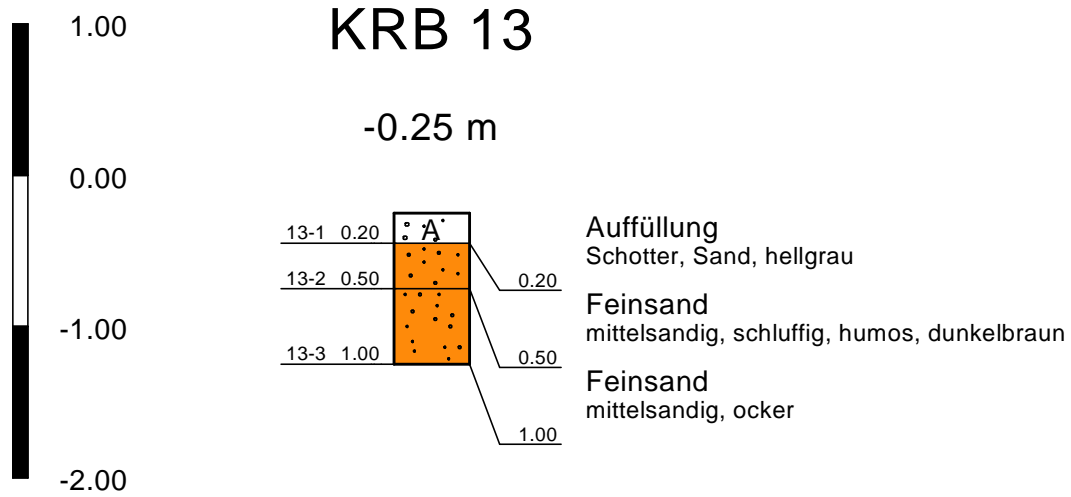
### Bodenarten





## Darstellung eines Schichtenprofils

Maßstab der Höhe 1 : 50

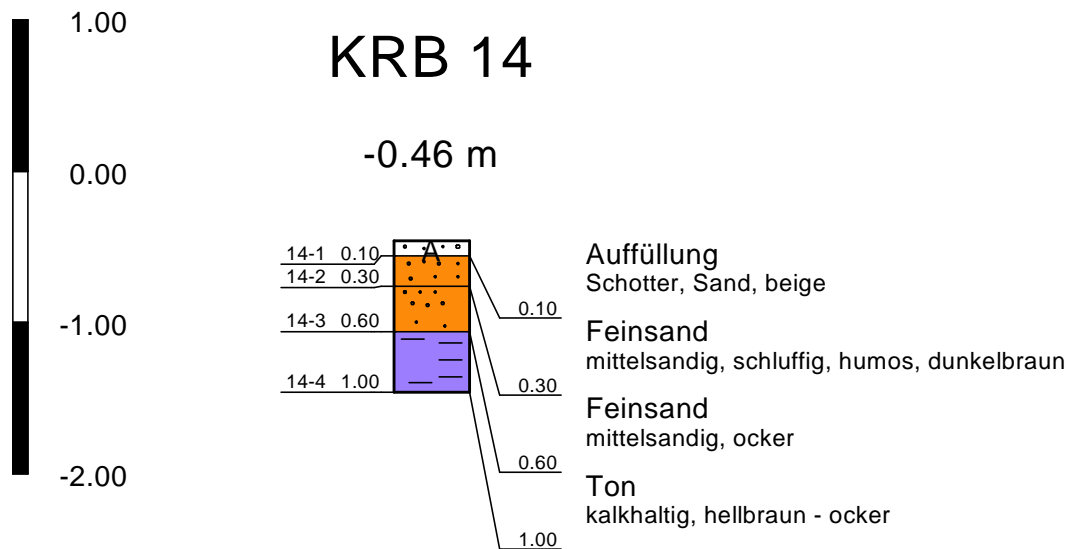


### Bodenarten





- Auffüllung
- Sand
- Feinsand

## Darstellung eines Schichtenprofils

Maßstab der Höhe 1 : 50



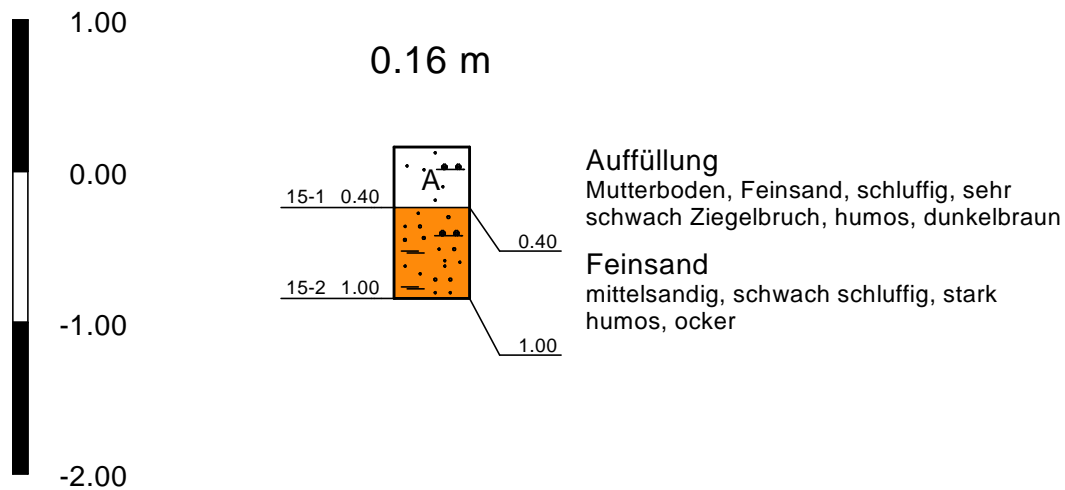
### Bodenarten

	Auffüllung		Sand
	Feinsand		Ton

## Darstellung eines Schichtenprofils

Maßstab der Höhe 1 : 50

### KRB 15



#### Bodenarten

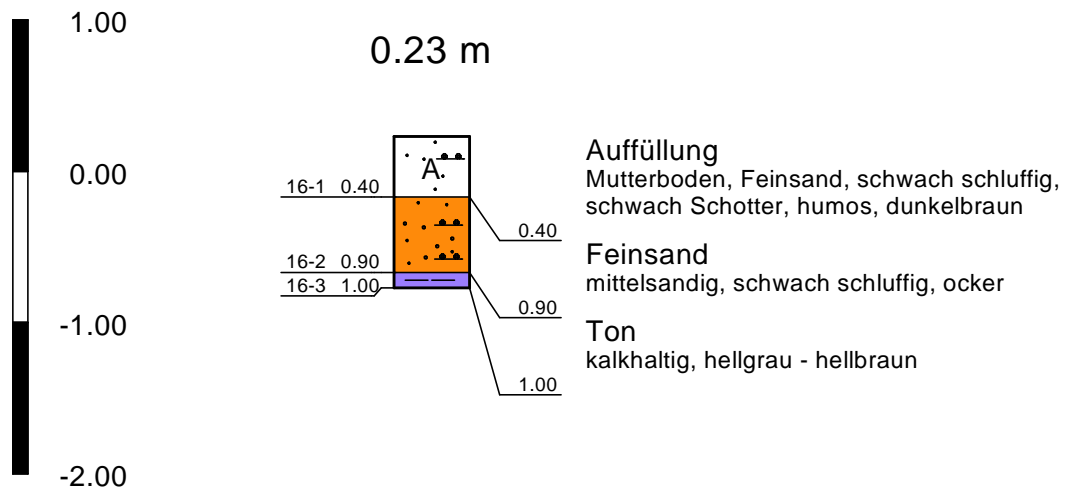
A Auffüllung

Feinsand

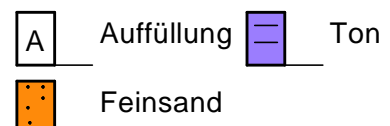
## Darstellung eines Schichtenprofils

Maßstab der Höhe 1 : 50

### KRB 16



#### Bodenarten



## **Anlagen 3.1 + 3.2**

### **Dokumentation der Aussenarbeiten**

- Höhennivellement
- Probenahmeprotokoll Bodenluft

## Höhennivellement

Projekt-Nr.: 11-1893

Anlage 3.1, Seite 1/1

Projekt: Sendenhorst  
 Datum: 12.07.2011  
 Ort der Messung: Kopernikusstraße 11  
 Bezugspunkt: KD  
 Name des Schreibers: Tsegaye  
 Name des Beobachters: Beck  
 Instrumente: Ni 1

$\Delta h = (R - V)$      $H = \text{Bezugspunkt} + \Delta h$

Punkt	Lattenablesung		Höhenunterschied $\Delta h$	Höhe des Punktes (relativ)	Punkt
	Rückblick R m	Vorblick V m			
1	2	3	4	5	6

KD	1,750			<b>0,00</b>	KD
KRB9		1,660	0,090	<b>0,09</b>	KRB9
KRB1		1,510	0,240	<b>0,24</b>	KRB1
KRB2		1,510	0,240	<b>0,24</b>	KRB2
KRB3		1,510	0,240	<b>0,24</b>	KRB3
KRB4		1,510	0,240	<b>0,24</b>	KRB4
KRB5		1,510	0,240	<b>0,24</b>	KRB5
KRB8		1,510	0,240	<b>0,24</b>	KRB8
KRB10		1,650	0,100	<b>0,10</b>	KRB10
KRB11		1,760	-0,010	<b>-0,01</b>	KRB11
KRB12		1,850	-0,100	<b>-0,10</b>	KRB12
KRB13		2,000	-0,250	<b>-0,25</b>	KRB13
KRB14		2,210	-0,460	<b>-0,46</b>	KRB14
KRB14	1,980				KRB14
KRB7		1,590	0,390	<b>-0,07</b>	KRB7
KRB6		1,470	0,510	<b>0,05</b>	KRB6
KRB15		1,360	0,620	<b>0,16</b>	KRB15
KRB16		1,290	0,690	<b>0,23</b>	KRB16

Bemerkungen:

ZP = Zwischenpunkt (Umsetzpunkt)



## Probenahmeprotokoll Bodenluft

Projekt:	Sendenhorst Kopernikusstraße 11				
Bezeichnung der ALVF:					
Datum:	12.07.2011	12.07.2011	12.07.2011	12.07.2011	12.07.2011
Bezeichnung der Messstelle	KRB1	KRB2	KRB3	KRB4	KRB9
Bezeichnung der Probe	KRB1	KRB2	KRB3	KRB4	KRB9
zuvor entnommene Probe	-	1	2	3	4
Art der Entnahmestelle <sup>*1</sup>	o.A.	o.A.	o.A.	o.A.	o.A.
Ø KRB/Ausbau innen (mm) <sup>*2</sup>	50	50	50	50	50
Art der oberfl. Abdichtung <sup>*3</sup>					
Filterlage von (m)					
bis (m)					
Pegelsonde (m)	2	2	2	2	2
Grundwasserstand (m u. GOK)					
Pegelvolumen (l)					
Entnahmetiefe der Probe (m)	1m	1m	1m	1m	1m
Sondenteilstücke (Länge,Stck)	1m	1m	1m	1m	1m
Ø Sonde (mm)	2	2	2	2	2
Probenahmeverfahren/-gefäß <sup>*4</sup>	Aktivkohle	Aktivkohle	Aktivkohle	Aktivkohle	Aktivkohle
Typ/Hersteller	Dräger B/G	Dräger B/G	Dräger B/G	Dräger B/G	Dräger B/G
Pumpverfahren <sup>*5</sup>	Handpumpe	Handpumpe	Handpumpe	Handpumpe	Handpumpe
Pumpdauer bis Probenahme (min)					
Förderstrom (l/min)					
Evakuiert. Vol. bis Probenahme (l)	4	4	4	4	4
Pumpdauer f. d. Probenahme (min)	1   2	1   2	1   2	1   2	1   2
Probenvolumen (l)	1   2   2	1   2   2	1   2   2	1   2   2	1   2   2
Ges. Entnahmenvolumen (l)					
Unterdruck (mbar)					
Lufttemperatur (°)					
Luftdruck (hPa)					

Bemerkung:

Probenehmer:

\*1: o.A. (ohne Ausbau), t (temporär), s (stationär)

\*2: 50/36 oder 31,25 (1 $\frac{1}{4}$ " ) usw.

\*3: z.B. TD (0,3)

\*4: HS (Head space), AK (Aktivkohleröhrchen)

\*5: HP (Handpumpe)

\*6: z.B. Probenahme wg. GW-Stand nicht möglich

## Probenahmeprotokoll Bodenluft

Projekt:	Sendenhorst Kopernikusstraße 11				
Bezeichnung der ALVF:					
Datum:	12.07.2011	12.07.2011			
Bezeichnung der Messstelle	KRB8	KRB7			
Bezeichnung der Probe	KRB8	KRB7			
zuvor entnommene Probe	9	8			
Art der Entnahmestelle <sup>*1</sup>	o.A.	o.A.			
Ø KRB/Ausbau innen (mm) <sup>*2</sup>	50	50			
Art der oberfl. Abdichtung <sup>*3</sup>					
Filterlage von (m)					
bis (m)					
Pegelsonde (m)	2	2			
Grundwasserstand (m u. GOK)					
Pegelvolumen (l)					
Entnahmetiefe der Probe (m)	1	1			
Sondenteilstücke (Länge,Stck)	1m	1m			
Ø Sonde (mm)	2	2			
Probenahmeverfahren/-gefäß <sup>*4</sup>	Aktivkohle	Aktivkohle			
Typ/Hersteller	Dräger B/G	Dräger B/G			
Pumpverfahren <sup>*5</sup>	Handpumpe	Handpumpe			
Pumpdauer bis Probenahme (min)					
Förderstrom (l/min)					
Evakuiert. Vol. bis Probenahme (l)	4	4			
Pumpdauer f. d. Probenahme (min)	1   2	1   2			
Probenvolumen (l)	1   2   2	1   2   2			
Ges. Entnahmenvolumen (l)					
Unterdruck (mbar)					
Lufttemperatur (°)					
Luftdruck (hPa)					

Bemerkung:

Probenehmer:

\*1: o.A. (ohne Ausbau), t (temporär), s (stationär)

\*2: 50/36 oder 31,25 (1/4") usw.

\*3: z.B. TD (0,3)

\*4: HS (Head space), AK (Aktivkohleröhrchen)

\*5: HP (Handpumpe)

\*6: z.B. Probenahme wg. GW-Stand nicht möglich

## **Anlagen 4.1 – 4.3**

### **Ergebnisse der chemischen Untersuchungen**

- Bodeneinzelproben
- Bodenmischproben
- Bodenluftproben

GEOlogik  
Wilbers & Oeder GmbH  
Kerstingskamp 12  
D-48159 Münster

**Prüfbericht V113971-1**

20.07.2011

**Projekt** 11-1893, Sendenhorst

**Auftraggeber** GEOlogik

**Auftragsdatum** 14.07.2011

**Probenart** Feststoff




**Probenahme** 12.07.2011

**Probenehmer** Auftraggeber

**Probeneingang** 15.07.2011

**Prüfzeitraum** 15.07.2011 - 20.07.2011



-  Umweltanalytik
-  Lebensmittelanalytik
-  Futtermittelanalytik
-  Rückstandsanalytik
-  RoHS-Analytik
-  Analytik von Kosmetika
-  Analytik von Arzneimitteln und pharmazeutischen Produkten

Akkreditiertes Prüflaboratorium  
DIN EN ISO/IEC 17025:2005

Gegenprobensachverständigen-  
Prüflabor (PrüfLabV/SAL-BY-G069.02.07)

Zulassung nach dem  
Arzneimittelgesetz

Untersuchungsstelle nach  
§ 15 TrinkwV:2001 und  
§ 18 BBodSchG

Meßstelle nach § 26 BImSchG

**görtler**  
analytical services gmbh

i. A.

Dr. Bruno Schwarzkopf  
QMB

Die Prüfbefunde beziehen sich ausschließlich auf die Prüfgegenstände. Die auszugsweise Vervielfältigung des Prüfberichts ist ohne schriftliche Genehmigung der görtler analytical services gmbh nicht zulässig. Untersuchungsstelle ist die görtler analytical services gmbh, D-85591 Vaterstetten. Wenn nicht anders vereinbart oder fachlich begründet, werden Proben 2 Monate aufbewahrt.

görtler analytical services gmbh  
Johann-Sebastian-Bach-Straße 40  
D-85591 Vaterstetten

Telefon +49 8106 2460-0  
Telefax +49 8106 2460-60  
info@goertler.com  
www.goertler.com

Geschäftsführung:  
Giesa Warthemann, Roland Görtler

HRB München 93447  
USt.-IdNr. DE 129 360 902  
St.Nr. 114/127/60117

Raiffeisenbank Ottobrunn  
BLZ 701 694 02  
Kto. 664 448

HypoVereinsbank München  
BLZ 700 202 70  
Kto. 2 429 683



**Feststoff**

<b>Probenbezeichnung</b>				<b>KRB 10/5 (1,3-1,6 m)</b>	<b>KRB 10/6 (1,6-2,0 m)</b>
<b>Probenahme durch</b>				Auftraggeber	Auftraggeber
<b>Probenahme am</b>				12.07.2011	12.07.2011
<b>Probeneingang</b>				15.07.2011	15.07.2011
<b>Parameter</b>	<b>Methode</b>	<b>BG</b>	<b>Einheit</b>	<b>V1115936</b>	<b>V1115937</b>
Probenaufbereitung			-	Originalprobe	Originalprobe
Trockenrückstand (TR)	DIN ISO 11465	0,1	%	85,2	85,3
Kohlenwasserstoffe, GC	DIN ISO 16703, GC/FID	50	mg/kg TR	710	< 50

Legende

Komponenten unter der Bestimmungsgrenze (BG) wurden bei der Summenbildung nicht berücksichtigt (Summen gerundet)

n.n. = nicht nachweisbar; n.b. = nicht beauftragt

Retsch = Befunde aus der gebrochenen Originalprobe (Probenaufbereitung mit Backenbrecher RETSCH)

Fraktion = Befunde aus der Fraktion < 2 mm

Frakt. < 22,4 = Befunde aus der gebrochenen Fraktion < 22,4 mm bzw. Eluatansatz aus der Fraktion < 22,4 mm

grob gebrochen = Eluatansatz aus der grob gebrochenen Originalprobe

Originalprobe = Befunde bzw. Eluatansatz aus der Originalprobe

zerkleinert = Befunde bzw. Eluatansatz aus der zerkleinerten Originalprobe

gemahlen = Befunde aus der gemahlten Originalprobe



GEOlogik  
Wilbers & Oeder GmbH  
Kerstingskamp 12  
D-48159 Münster

**Prüfbericht V113971-2**

20.07.2011

**Projekt** 11-1893, Sendenhorst

**Auftraggeber** GEOlogik

**Auftragsdatum** 14.07.2011

**Probenart** Feststoff






**Probenahme** 12.07.2011

**Probenehmer** Auftraggeber

**Probeneingang** 15.07.2011

**Prüfzeitraum** 15.07.2011 - 20.07.2011



-  Umweltanalytik
-  Lebensmittelanalytik
-  Futtermittelanalytik
-  Rückstandsanalytik
-  RoHS-Analytik
-  Analytik von Kosmetika
-  Analytik von Arzneimitteln und pharmazeutischen Produkten

Akkreditiertes Prüflaboratorium  
DIN EN ISO/IEC 17025:2005

Gegenprobensachverständigen-  
Prüflabor (PrüfLabV/SAL-BY-G069.02.07)

Zulassung nach dem  
Arzneimittelgesetz

Untersuchungsstelle nach  
§ 15 TrinkwV:2001 und  
§ 18 BBodSchG

Meßstelle nach § 26 BImSchG

**görtler**  
analytical services gmbh

i. A.

Dr. Bruno Schwarzkopf  
QMB

Die Prüfbefunde beziehen sich ausschließlich auf die Prüfgegenstände. Die auszugsweise Vervielfältigung des Prüfberichts ist ohne schriftliche Genehmigung der görtler analytical services gmbh nicht zulässig. Untersuchungsstelle ist die görtler analytical services gmbh, D-85591 Vaterstetten. Wenn nicht anders vereinbart oder fachlich begründet, werden Proben 2 Monate aufbewahrt.

görtler analytical services gmbh  
Johann-Sebastian-Bach-Straße 40  
D-85591 Vaterstetten

Telefon +49 8106 2460-0  
Telefax +49 8106 2460-60  
info@goertler.com  
www.goertler.com

Geschäftsführung:  
Giesa Warthemann, Roland Görtler

HRB München 93447  
USt.-IdNr. DE 129 360 902  
St.Nr. 114/127/60117

Raiffeisenbank Ottobrunn  
BLZ 701 694 02  
Kto. 664 448

HypoVereinsbank München  
BLZ 700 202 70  
Kto. 2 429 683





Feststoff

Probenbezeichnung				MP A (Auffüllung) KRB 1 - 10	MP B (Bau- schutt/RC) KRB 11 + 12	MB C (Mubo) KRB 13 - 16
Probenahme durch				Auftraggeber	Auftraggeber	Auftraggeber
Probenahme am				12.07.2011	12.07.2011	12.07.2011
Probeneingang				15.07.2011	15.07.2011	15.07.2011
Parameter	Methode	BG	Einheit	V1115938	V1115939	V1115940
Probenaufbereitung			-	Originalprobe	Originalprobe	Originalprobe
Trockenrückstand (TR)	DIN ISO 11465	0,1	%	89,4	93,6	91,4
EOX	DIN 38414-S17	0,5	mg/kg TR	< 0,5	< 0,5	0,72
Kohlenwasserstoffe, GC	DIN ISO 16703, GC/FID	50	mg/kg TR	< 50	< 50	< 50
Cyanide, gesamt	DIN ISO 11262, DIN EN ISO 14403 (D6)	0,1	mg/kg TR	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK):						
Naphthalin	DIN ISO 13877, HPLC-UV/F	0,1	mg/kg TR	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Acenaphthen	DIN ISO 13877, HPLC-UV/F	0,01	mg/kg TR	0,02	0,02	< 0,01
Acenaphthylen	DIN ISO 13877, HPLC-UV/F	0,1	mg/kg TR	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Fluoren	DIN ISO 13877, HPLC-UV/F	0,01	mg/kg TR	0,04	0,08	0,03
Phenanthren	DIN ISO 13877, HPLC-UV/F	0,01	mg/kg TR	0,08	0,32	0,07
Anthracen	DIN ISO 13877, HPLC-UV/F	0,01	mg/kg TR	< 0,01	0,02	0,01
Fluoranthen	DIN ISO 13877, HPLC-UV/F	0,01	mg/kg TR	0,04	0,23	0,10
Pyren	DIN ISO 13877, HPLC-UV/F	0,01	mg/kg TR	0,02	0,19	0,10
Benzo(a)anthracen	DIN ISO 13877, HPLC-UV/F	0,01	mg/kg TR	0,02	0,11	0,05
Chrysen	DIN ISO 13877, HPLC-UV/F	0,01	mg/kg TR	0,02	0,10	0,04
Benzo(b)fluoranthen	DIN ISO 13877, HPLC-UV/F	0,01	mg/kg TR	0,02	0,08	0,06
Benzo(k)fluoranthen	DIN ISO 13877, HPLC-UV/F	0,01	mg/kg TR	0,01	0,04	0,03
Benzo(a)pyren	DIN ISO 13877, HPLC-UV/F	0,01	mg/kg TR	0,01	0,04	0,04
Dibenzo(a,h)anthracen	DIN ISO 13877, HPLC-UV/F	0,01	mg/kg TR	< 0,01	0,02	0,03
Benzo(g,h,i)perylene	DIN ISO 13877, HPLC-UV/F	0,01	mg/kg TR	< 0,01	0,04	0,03
Indeno(1,2,3-cd)pyren	DIN ISO 13877, HPLC-UV/F	0,01	mg/kg TR	< 0,01	0,02	0,03
Summe PAK (EPA)	DIN ISO 13877, HPLC-UV/F		mg/kg TR	0,28	1,3	0,62
Metalle:						
Königswasseraufschluss	DIN ISO 11466					
Arsen	DIN EN ISO 17294-2 (E29), ICP-MS	3	mg/kg TR	< 3	11	4,0
Blei	DIN EN ISO 17294-2 (E29), ICP-MS	3	mg/kg TR	16	24	38

**Feststoff**

Probenbezeichnung				MP A (Auffüllung) KRB 1 - 10	MP B (Bau- schutt/RC) KRB 11 + 12	MB C (Mubo) KRB 13 - 16
Probenahme durch				Auftraggeber	Auftraggeber	Auftraggeber
Probenahme am				12.07.2011	12.07.2011	12.07.2011
Probeneingang				15.07.2011	15.07.2011	15.07.2011
Parameter	Methode	BG	Einheit	V1115938	V1115939	V1115940
Cadmium	DIN EN ISO 17294-2 (E29), ICP-MS	0,3	mg/kg TR	< 0,3	< 0,3	< 0,3
Chrom, gesamt	DIN EN ISO 17294-2 (E29), ICP-MS	2	mg/kg TR	7,8	12	17
Kupfer	DIN EN ISO 17294-2 (E29), ICP-MS	2	mg/kg TR	15	21	16
Nickel	DIN EN ISO 17294-2 (E29), ICP-MS	2	mg/kg TR	9,0	16	13
Quecksilber	DIN EN ISO 17294-2 (E29), ICP-MS	0,1	mg/kg TR	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Zink	DIN EN ISO 17294-2 (E29), ICP-MS	2	mg/kg TR	27	58	84

Legende

Komponenten unter der Bestimmungsgrenze (BG) wurden bei der Summenbildung nicht berücksichtigt (Summen gerundet)

n.n. = nicht nachweisbar; n.b. = nicht beauftragt

Retsch = Befunde aus der gebrochenen Originalprobe (Probenaufbereitung mit Backenbrecher RETSCH)

Fraktion = Befunde aus der Fraktion < 2 mm

Frakt. < 22,4 = Befunde aus der gebrochenen Fraktion < 22,4 mm bzw. Eluatansatz aus der Fraktion < 22,4 mm

grob gebrochen = Eluatansatz aus der grob gebrochenen Originalprobe

Originalprobe = Befunde bzw. Eluatansatz aus der Originalprobe

zerkleinert = Befunde bzw. Eluatansatz aus der zerkleinerten Originalprobe

gemahlen = Befunde aus der gemahlten Originalprobe

görtler analytical services gmbh  Joh.-Seb.-Bach-Str. 40  D-85591 Vaterstetten

GEOlogik  
Wilbers & Oeder GmbH  
Kerstingskamp 12  
D-48159 Münster

**Prüfbericht V113971-3**

20.07.2011

**Projekt** 11-1893, Sendenhorst

**Auftraggeber** GEOlogik

**Auftragsdatum** 14.07.2011

**Probenart** Bodenluft




**Probenahme** 12.07.2011

**Probenehmer** Auftraggeber

**Probeneingang** 15.07.2011

**Prüfzeitraum** 15.07.2011 - 19.07.2011



-  Umweltanalytik
-  Lebensmittelanalytik
-  Futtermittelanalytik
-  Rückstandsanalytik
-  RoHS-Analytik
-  Analytik von Kosmetika
-  Analytik von Arzneimitteln und pharmazeutischen Produkten

Akkreditiertes Prüflaboratorium  
DIN EN ISO/IEC 17025:2005

Gegenprobensachverständigen-  
Prüflabor (PrüfLabV/SAL-BY-G069.02.07)

Zulassung nach dem  
Arzneimittelgesetz

Untersuchungsstelle nach  
§ 15 TrinkwV:2001 und  
§ 18 BBodSchG

Meßstelle nach § 26 BImSchG

**görtler**  
analytical services gmbh

i. A.

Dr. Bruno Schwarzkopf  
QMB

Die Prüfbefunde beziehen sich ausschließlich auf die Prüfgegenstände. Die auszugsweise Vervielfältigung des Prüfberichts ist ohne schriftliche Genehmigung der görtler analytical services gmbh nicht zulässig. Untersuchungsstelle ist die görtler analytical services gmbh, D-85591 Vaterstetten. Wenn nicht anders vereinbart oder fachlich begründet, werden Proben 2 Monate aufbewahrt.

görtler analytical services gmbh  
Johann-Sebastian-Bach-Straße 40  
D-85591 Vaterstetten

Telefon +49 8106 2460-0  
Telefax +49 8106 2460-60  
info@goertler.com  
www.goertler.com

Geschäftsführung:  
Giesa Warthemann, Roland Görtler

HRB München 93447  
USt.-IdNr. DE 129 360 902  
St.Nr. 114/127/60117

Raiffeisenbank Ottobrunn  
BLZ 701 694 02  
Kto. 664 448

HypoVereinsbank München  
BLZ 700 202 70  
Kto. 2 429 683

Vaterstetten  
Innsbruck  
São Paulo



Bodenluft

Probenbezeichnung				KRB 1 (1,0 m)	KRB 2 (1,0 m)	KRB 3A (1,0 m)
Probenahme durch				Auftraggeber	Auftraggeber	Auftraggeber
Probenahme am				12.07.2011	12.07.2011	12.07.2011
Probeneingang				15.07.2011	15.07.2011	15.07.2011
Parameter	Methode	BG	Einheit	V1115941	V1115942	V1115943
Probenahmevolumen			L	2	2	2
Leichtflüchtige aromatische Kohlenwasserstoffe (AKW):						
Benzol	GC/MS, Aktivkohleröhrchen	0,3	mg/m <sup>3</sup>	< 0,3	< 0,3	< 0,3
Toluol	GC/MS, Aktivkohleröhrchen	0,3	mg/m <sup>3</sup>	1,0	0,93	0,78
Ethylbenzol	GC/MS, Aktivkohleröhrchen	0,3	mg/m <sup>3</sup>	< 0,3	< 0,3	< 0,3
Xylole (Summe m, p)	GC/MS, Aktivkohleröhrchen	0,3	mg/m <sup>3</sup>	0,61	0,57	0,45
o-Xylol	GC/MS, Aktivkohleröhrchen	0,3	mg/m <sup>3</sup>	< 0,3	< 0,3	< 0,3
Styrol	GC/MS, Aktivkohleröhrchen	0,3	mg/m <sup>3</sup>	< 0,3	< 0,3	< 0,3
iso-Propylbenzol	GC/MS, Aktivkohleröhrchen	0,3	mg/m <sup>3</sup>	< 0,3	< 0,3	< 0,3
1,3,5-Trimethylbenzol	GC/MS, Aktivkohleröhrchen	0,3	mg/m <sup>3</sup>	< 0,3	< 0,3	< 0,3
Summe AKW	GC/MS, Aktivkohleröhrchen		mg/m <sup>3</sup>	1,6	1,5	1,2
Leichtflüchtige halogenierte Kohlenwasserstoffe (LHKW):						
Dichlormethan	GC/MS, Aktivkohleröhrchen	0,3	mg/m <sup>3</sup>	< 0,3	< 0,3	< 0,3
cis-1,2-Dichlorethen	GC/MS, Aktivkohleröhrchen	0,3	mg/m <sup>3</sup>	< 0,3	< 0,3	< 0,3
Trichlormethan	GC/MS, Aktivkohleröhrchen	0,3	mg/m <sup>3</sup>	< 0,3	< 0,3	< 0,3
1,1,1-Trichlorethan	GC/MS, Aktivkohleröhrchen	0,3	mg/m <sup>3</sup>	< 0,3	< 0,3	< 0,3
Tetrachlormethan	GC/MS, Aktivkohleröhrchen	0,3	mg/m <sup>3</sup>	< 0,3	< 0,3	< 0,3
Trichlorethen	GC/MS, Aktivkohleröhrchen	0,3	mg/m <sup>3</sup>	< 0,3	< 0,3	< 0,3
Tetrachlorethen	GC/MS, Aktivkohleröhrchen	0,3	mg/m <sup>3</sup>	< 0,3	< 0,3	< 0,3
Bromoform	GC/MS, Aktivkohleröhrchen	0,3	mg/m <sup>3</sup>	< 0,3	< 0,3	< 0,3
Summe LHKW	GC/MS, Aktivkohleröhrchen		mg/m <sup>3</sup>	n.n.	n.n.	n.n.

Bodenluft

Probenbezeichnung				KRB 4 (1,0 m)	KRB 7 (1,0 m)	KRB 8 (1,0 m)
Probenahme durch				Auftraggeber	Auftraggeber	Auftraggeber
Probenahme am				12.07.2011	12.07.2011	12.07.2011
Probeneingang				15.07.2011	15.07.2011	15.07.2011
Parameter	Methode	BG	Einheit	V1115944	V1115945	V1115946
Probenahmevolumen			L	2	2	2
Leichtflüchtige aromatische Kohlenwasserstoffe (AKW):						
Benzol	GC/MS, Aktivkohleröhrchen	0,3	mg/m <sup>3</sup>	< 0,3	< 0,3	< 0,3
Toluol	GC/MS, Aktivkohleröhrchen	0,3	mg/m <sup>3</sup>	0,42	< 0,3	< 0,3
Ethylbenzol	GC/MS, Aktivkohleröhrchen	0,3	mg/m <sup>3</sup>	< 0,3	< 0,3	< 0,3
Xylole (Summe m, p)	GC/MS, Aktivkohleröhrchen	0,3	mg/m <sup>3</sup>	< 0,3	< 0,3	< 0,3
o-Xylol	GC/MS, Aktivkohleröhrchen	0,3	mg/m <sup>3</sup>	< 0,3	< 0,3	< 0,3
Styrol	GC/MS, Aktivkohleröhrchen	0,3	mg/m <sup>3</sup>	< 0,3	< 0,3	< 0,3
iso-Propylbenzol	GC/MS, Aktivkohleröhrchen	0,3	mg/m <sup>3</sup>	< 0,3	< 0,3	< 0,3
1,3,5-Trimethylbenzol	GC/MS, Aktivkohleröhrchen	0,3	mg/m <sup>3</sup>	< 0,3	< 0,3	< 0,3
Summe AKW	GC/MS, Aktivkohleröhrchen		mg/m <sup>3</sup>	0,42	n.n.	n.n.
Leichtflüchtige halogenierte Kohlenwasserstoffe (LHKW):						
Dichlormethan	GC/MS, Aktivkohleröhrchen	0,3	mg/m <sup>3</sup>	< 0,3	< 0,3	< 0,3
cis-1,2-Dichlorethen	GC/MS, Aktivkohleröhrchen	0,3	mg/m <sup>3</sup>	< 0,3	< 0,3	< 0,3
Trichlormethan	GC/MS, Aktivkohleröhrchen	0,3	mg/m <sup>3</sup>	< 0,3	< 0,3	< 0,3
1,1,1-Trichlorethan	GC/MS, Aktivkohleröhrchen	0,3	mg/m <sup>3</sup>	< 0,3	< 0,3	< 0,3
Tetrachlormethan	GC/MS, Aktivkohleröhrchen	0,3	mg/m <sup>3</sup>	< 0,3	< 0,3	< 0,3
Trichlorethen	GC/MS, Aktivkohleröhrchen	0,3	mg/m <sup>3</sup>	< 0,3	< 0,3	< 0,3
Tetrachlorethen	GC/MS, Aktivkohleröhrchen	0,3	mg/m <sup>3</sup>	< 0,3	< 0,3	< 0,3
Bromoform	GC/MS, Aktivkohleröhrchen	0,3	mg/m <sup>3</sup>	< 0,3	< 0,3	< 0,3
Summe LHKW	GC/MS, Aktivkohleröhrchen		mg/m <sup>3</sup>	n.n.	n.n.	n.n.

**Bodenluft**

Probenbezeichnung				<b>KRB 9 (1,0 m)</b>
<b>Probenahme durch</b>				Auftraggeber
<b>Probenahme am</b>				12.07.2011
<b>Probeneingang</b>				15.07.2011
Parameter	Methoden	BG	Einheit	V1115947
Probenahmenvolumen			L	2
Leichtflüchtige aromatische Kohlenwasserstoffe (AKW):				
Benzol	GC/MS, Aktivkohleröhrchen	0,3	mg/m <sup>3</sup>	< 0,3
Toluol	GC/MS, Aktivkohleröhrchen	0,3	mg/m <sup>3</sup>	< 0,3
Ethylbenzol	GC/MS, Aktivkohleröhrchen	0,3	mg/m <sup>3</sup>	< 0,3
Xylol (Summe m, p)	GC/MS, Aktivkohleröhrchen	0,3	mg/m <sup>3</sup>	< 0,3
o-Xylol	GC/MS, Aktivkohleröhrchen	0,3	mg/m <sup>3</sup>	< 0,3
Styrol	GC/MS, Aktivkohleröhrchen	0,3	mg/m <sup>3</sup>	< 0,3
iso-Propylbenzol	GC/MS, Aktivkohleröhrchen	0,3	mg/m <sup>3</sup>	< 0,3
1,3,5-Trimethylbenzol	GC/MS, Aktivkohleröhrchen	0,3	mg/m <sup>3</sup>	< 0,3
Summe AKW	GC/MS, Aktivkohleröhrchen		mg/m <sup>3</sup>	n.n.
Leichtflüchtige halogenierte Kohlenwasserstoffe (LHKW):				
Dichlormethan	GC/MS, Aktivkohleröhrchen	0,3	mg/m <sup>3</sup>	< 0,3
cis-1,2-Dichlorethen	GC/MS, Aktivkohleröhrchen	0,3	mg/m <sup>3</sup>	< 0,3
Trichlormethan	GC/MS, Aktivkohleröhrchen	0,3	mg/m <sup>3</sup>	< 0,3
1,1,1-Trichlorethan	GC/MS, Aktivkohleröhrchen	0,3	mg/m <sup>3</sup>	< 0,3
Tetrachlormethan	GC/MS, Aktivkohleröhrchen	0,3	mg/m <sup>3</sup>	< 0,3
Trichlorethen	GC/MS, Aktivkohleröhrchen	0,3	mg/m <sup>3</sup>	< 0,3
Tetrachlorethen	GC/MS, Aktivkohleröhrchen	0,3	mg/m <sup>3</sup>	< 0,3
Bromoform	GC/MS, Aktivkohleröhrchen	0,3	mg/m <sup>3</sup>	< 0,3

**Bodenluft**

<b>Probenbezeichnung</b>				<b>KRB 9 (1,0 m)</b>
<b>Probenahme durch</b>				Auftraggeber
<b>Probenahme am</b>				12.07.2011
<b>Probeneingang</b>				15.07.2011
<b>Parameter</b>	<b>Methode</b>	<b>BG</b>	<b>Einheit</b>	<b>V1115947</b>
Summe LHKW	GC/MS, Aktivkohleröhrchen		mg/m <sup>3</sup>	n.n.

Legende

Komponenten unter der Bestimmungsgrenze (BG) wurden bei der Summenbildung nicht berücksichtigt (Summen gerundet)  
n.n. = nicht nachweisbar; n.b. = nicht beauftragt