

HINZ Ingenieure GmbH · Alte Dorfstraße 5 · 48161 Münster

St. Elisabeth Gruppe GmbH  
Frau U. Schäfer  
Hospitalstraße 19

44623 Herne

HINZ Ingenieure GmbH  
Alte Dorfstraße 5  
48161 Münster  
Telefon: (02534) 9743 - 0  
Telefax: (02534) 9743-30  
E-Mail: [info@hinz-ingenieure.de](mailto:info@hinz-ingenieure.de)  
Internet: [www.hinz-ingenieure.de](http://www.hinz-ingenieure.de)

Ihr Zeichen	Kürzel	Projekt-Nr.	Durchwahl	E-Mail	Datum
-	Bu/He	6767-3	-13	<a href="mailto:s.heinrich@hinz-ingenieure.de">s.heinrich@hinz-ingenieure.de</a>	05.04.2018

## **Erschließung Bebauungsplan Nr. 17 „Widumer Höfe“ in Herne** Bodenuntersuchungen zur Gefährdungsabschätzung und Versickerung von Niederschlagswasser

### **1 Vorbemerkung**

Im Zuge der Bebauung eines Pflegeheimes südlich und östlich des Marienhospitals Herne, Klinik Börnig beabsichtigt die St. Elisabeth Gruppe GmbH Herne die Erschließung des Bebauungsplan-gebietes Nr. 17 „Widumer Höfe“.

Das Gelände erstreckt sich südlich der Widumer Straße und westlich der Bebauung an der Joseph-Prenger-Straße. In diesem Bereich befinden sich noch mehrere Bauwerke, die für die Baufeldfreimachung kurzfristig zurückgebaut werden, und am südlichen Rand ein Baumbestand.

Zwischen der nördlichen Bebauung an der Saarstraße und dem Gelände des Marienhospitals befindet sich ein Fußweg. Hier soll zu einem früheren Zeitpunkt eine Bahnlinie verlaufen sein. Die südliche Fläche des Marienhospitals ist im Altlastenregister als Altlastenverdachtsfläche Nr. 460118 eingetragen. Außerdem sollten die Möglichkeiten zur Versickerung von Niederschlagswasser untersucht werden.

Zur Bestimmung der Untergrundverhältnisse zur Feststellung möglicher Altlasten und zur allgemeinen Erschließung des Geländes wurde die Hinz Ingenieure GmbH von der St. Elisabeth Gruppe GmbH Herne beauftragt, Bodenuntersuchungen durchzuführen. Die Ergebnisse werden im Folgenden zusammenfassend dargestellt und in einem Bodengutachten bewertet.



**Abbildung 1**  
Erschließung Bebauungsplan Nr. 17 „Widumer Höfe“

## **2 Bearbeitungsunterlagen**

Als Unterlagen zu diesem Bericht dienen:

- 2.1 Bestandslageplan, Ausschnitt aus dem Altlastenkataster
- 2.2 Ergebnisse der in der Örtlichkeit durchgeführten Untersuchungen:  
Rammkernsondierungen und Infiltrationsversuche
- 2.3 Ergebnisse mit Bericht Nr. 6767-1 vom 30.11.2017 zur Bebauung des Geländes mit einem Pflegeheim sowie von Ergänzungen im Jahre 2018 (6767-2)
- 2.4 Ergebnisse chemisch-analytischer Untersuchungen
- 2.5 Ortsbesichtigung und Besprechung

## **3 Untergrundverhältnisse**

Zur Bestimmung der Untergrundverhältnisse wurden nach Absprache mit dem Amt für Bodenschutz der Stadt Herne und dem planenden Büro Post-Welters im Bereich der geplanten Erschließungsfläche insgesamt

- elf Rammkernsondierungen (RKS) bis 2,00 m unter GOK und
- zwei Schürfe (SCH) für Versickerungsversuche durchgeführt.

Dabei wurden mit Blick auf die Untersuchung nach Bundesbodenschutzverordnung Proben aus dem oberflächennahen Bereich und nach LAGA-Boden 2004 Proben aus unterlagernden Böden in größerer Tiefe entnommen.

Ergänzend dazu wurden die Erkenntnisse aus dem Bereich der geplanten Bebauung für das Pflegeheim [2.3] in die Bewertung mit einbezogen.

Die Lage der Untersuchungsstellen geht aus dem Lageplan der Anlage 1.2 hervor. Die Ergebnisse der Aufschlüsse sind in Anlage 2 in Form von Bohrprofilen aufgetragen.

### 3.1 Bodenschichtung

Das Untersuchungsgebiet liegt geologisch gesehen<sup>1</sup> im Bereich von kreidezeitlichen Mergelschichten (Sandmergel / Emschermergel) mit einer Überdeckung aus quartären Ablagerungen in Form von Schluffen, Tonen und Sanden. Diese Böden sind oberflächennah umgelagert bzw. mit Auffüllungen abgedeckt.

Die im Lageplan markierte Altlastenfläche geht aus einer Eintragung aus dem Altlastenregister hervor und wurde auf den Betrachtungsbereich bezogen.

Den Ergebnissen der durchgeführten Rammkernsondierungen zufolge wurden im **Bereich der Altlastenverdachtsfläche** (RKS 21 bis RKS 23) unter der Geländeoberfläche bis in ca. 0,40 m Tiefe anthropogen umgelagerter Oberboden aus schluffigem Ton bzw. mit feinsandigen und schwach humosen Beimengungen (RKS 22) bzw. angetroffen. bzw. aus sandigem Schluff mit schwach tonigen Anteilen erbohrt.

An der Untersuchungsstelle 23 wurde unter der Befestigung (Pflasterdecke) im Unterbau eine Schicht aus gebrochenem Schottermaterial in Form eines Gemisches aus Recyclingmaterial, Splitt und Schlacke bis 0,50 m unter OK Befestigung angetroffen.

Unter der Auffüllung folgt der gewachsene Boden. Er besteht zunächst bei RKS 22 bis 1,10 m unter GOK und RKS 23 bis zur Sondierteufe (2,00 m unter GOK) aus schluffigem und sandigem Ton bzw. bei RKS 21 bis 1,20 m unter GOK aus tonigem und schluffigem Sand. Darunter wurde bei RKS 22 und RKS 23 der kreidezeitliche Sandmergel erbohrt. Die Sondierungen wurden bis zur erreichbaren Sondierteufe von 1,30 m bis 1,70 m unter GOK durchgeführt.

Im **Bereich der Freifläche** (RKS 24 bis RKS 31) wurden an den Sondierstellen im unbefestigten Bereich (RKS 24, RKS 25, RKS 26, RKS 29 und RKS 30) Auffüllungen bis ca. 0,40 m (RKS 25, RKS 26 und RKS 30) aus umgelagerten Oberboden sowie im Übrigen aus anthropogenen Gemischen aus Boden mit Fremdstoffen (RKS 24 und RKS 29) bis 1,20 m / 1,60 m unter der Geländeoberfläche festgestellt.

Der umgelagerte Oberboden besteht in RKS 25, RKS 26 und RKS 30 aus Schluffen mit feinsandigen und schwach tonigen sowie humosen Beimengungen, z.T. auch aus Fein- und Mittelsand mit stark schluffigen und humosen Anteilen.

---

<sup>1</sup> Ingenieurgeologische Karte von Nordrhein-Westfalen 1:25.000, 4409 Herne, Hrsg. Geologisches Landesamt Nordrhein-Westfalen, Krefeld 1992

Als Fremdmaterialien im Bodengemisch wurden hier Recyclingmaterial, Ziegelbruch bzw. Bauschutt, Glasscherben und Plastik festgestellt.

Der darunter folgende gewachsene Boden besteht aus Schluff mit feinsandigen und schwach tonigen Beimengungen über Ton mit schluffigen und sandigen bis stark sandigen Beimengungen und kreidezeitlichem Sandmergel (bei RKS 26 ab 1,75 m unter GOK erbohrt).

Aus [2.3] ist bekannt, dass in größerer Tiefe kreidezeitliche Tonmergelsteinschichten anstehen. Der Horizont der Mergelschichten liegt zwischen 2,50 m und 3,50 m unter GOK (ca. 76,00 m NN bis ca. 73,70 m NN) und wurde hier nicht näher erkundet.

Innerhalb der Freifläche wurden auch Untersuchungen in befestigten Flächen mit unterschiedlichen Pflasterarten durchgeführt (RKS 27, RKS 28 und RKS 31). Unter dem Unterbau aus ca. 50 cm bis etwa 70 cm dicken ungebundenen Schichten aus Schotter, Hochofenschlacke und Recyclingmaterial wurden noch bis 1,00 m / 1,20 m unter OK Befestigung Auffüllungen aus umgelagertem Boden, z.T. humos durchsetzt und mit Bauschuttresten erbohrt.

Sie sind von Schluffen mit feinsandigen und schwach tonigen Beimengungen unterlagert.

### **3.2 Grundwasser**

Aus dem Grundwassergleichenplan<sup>2</sup> sind für den Standort mittlere Grundwassergleichen für das Kluftwasser im Emscher-Mergel mit Wasserstandshöhen von ca. 74-75 m NN verzeichnet. Grundwassergleichen in den quartären Überlagerungsböden sind nicht bekannt.

Wasserstände wurden bei den Sondierungen am 13./23.02.2018 an den Untersuchungsstellen 24 und 29 in ca. 1,00 m bzw. 0,50 m unter GOK erbohrt, in den anderen Untersuchungsstellen bis zur Sondierteufe (ca. 76 m NN bis 74 m NN) nicht erbohrt.

Aufgrund der vorgefundenen Schichtung können Schichten- bzw. Stauwasserstände auftreten.

---

<sup>2</sup> Mittlere Grundwassergleichen in Nordrhein-Westfalen, Ingenieurgeologischen Karte 4409 Herne, Blatt 2, Maßstab 1:50.000, Kluftwasser im Emschermargel

### 3.3 Bodeneigenschaften und Bodenkennwerte

Zur Beurteilung der Bodeneigenschaften und Abschätzung von Bodenkennwerten wurden die gestörten Bodenproben in der Örtlichkeit visuell und sensorisch beurteilt.

#### 3.3.1 Auffüllungen

Den durchgeführten Untersuchungen zufolge handelt es sich bei den festgestellten Auffüllungen um Schluffe mit sandigen und tonigen Anteilen bzw. um Ton mit schluffigen und sandigen Beimengungen und Fremdanteilen aus Bauschutt, Ziegelbruch, Schlacke und Schotter.

Die Auffüllungen besitzen entsprechend ihrer Zusammensetzung unterschiedlich rollige und bindige Eigenschaften.

Die Durchlässigkeit der aufgefüllten Sande kann zwischen  $k_f = 5 \cdot 10^{-6}$  m/s und  $k_f = 1 \cdot 10^{-7}$  m/s angenommen werden. Im Gemisch mit grobkörnigen Fremdstoffen können in den Auffüllungen auch größere Durchlässigkeiten auftreten.

Für die Beurteilung der Durchlässigkeit der anstehenden Böden wurden neben manuellen Prüfungen der Böden im Laboratorium vor Ort zwei Versickerungsversuche (Schurfversickerung nach *Zunker*) in der wasserungesättigten Bodenzone durchgeführt (Anlage 3).

Die Versickerungsversuche wurden jeweils über einen Zeitraum bis ca. 30 min durchgeführt. Dabei zeigte sich im Schurf an der Untersuchungsstelle 30 eine messbare Infiltration. Aus der Versickerungsrate wurde eine Durchlässigkeit von ca.  $k_f^* = 4,5 \cdot 10^{-5}$  m/s abgeleitet.

Der Versuch in SCH 29 wurde abgebrochen, da keine Absenkung messbar war. Hier ist, wie allgemein bei bindigen Böden, von einer schwachen bis geringen Durchlässigkeit auszugehen ( $k_f \leq 10^{-6} \dots 10^{-8}$  m/s).

#### 3.3.2 Sande

Die Sande weisen schluffige und tonige, teilweise auch schwach bis gering tonige Beimengungen auf. Sie besitzen insgesamt bindige Eigenschaften.

Die Durchlässigkeit der schluffig-tonigen Sande wird in Abhängigkeit der Zusammensetzung mit  $k_f = 5 \cdot 10^{-6}$  m/s bzw.  $k_f < 10^{-6}$  m/s abgeschätzt. Die Sande sind damit noch durchlässig bis schwach durchlässig.

### 3.3.3 Schluffe

Die Schluffe besitzen tonige und sandige, teilweise auch feinsandige und schwach tonige Beimengungen.

Die Durchlässigkeit der Schluffe wird in Abhängigkeit der Zusammensetzung mit  $k_f < 10^{-6}$  m/s bzw.  $k_f < 10^{-7}$  m/s abgeschätzt. Die Schluffe sind damit schwach durchlässig.

### 3.3.4 Tone

Die Tone sind aufgrund ihrer Kornzusammensetzung und plastischen Eigenschaften ebenfalls feinkörnige Böden, die sehr schwach durchlässig bis praktisch undurchlässig sind ( $k_f \leq 10^{-8}$  m/s).

### 3.3.5 Tonmergel (Emscher-Mergel)

Der kreidezeitliche Tonmergel ist lithologisch ein Ton mit sandigen bis stark sandigen und schluffigen Beimengungen sowie kalkigen Anteilen.

Wie bei den Tönen ist auch der Tonmergel schwach durchlässig bis praktisch undurchlässig sind ( $k_f \leq 10^{-8}$  m/s).

## 4 Hinweise zu den Versickerungsmöglichkeiten

Die Versickerungsmöglichkeiten von Niederschlagswasser in Baugebieten werden allgemein im ATV-Merkblatt 138 (2005) geregelt.

Für eine wirtschaftliche Einleitung der Wassermengen soll

- die Bodendurchlässigkeit zwischen  $k_f = 1 \cdot 10^{-6}$  m/s und  $k_f = 1 \cdot 10^{-3}$  m/s und
- die Mächtigkeit des Sickerraums, bezogen auf den mittleren höchsten Grundwasserstand mindestens 1,0 m betragen.

Nach den Ergebnissen der Untersuchungen stehen unter einer oberbodenähnlichen Auffüllung mit z.T. Fremdstoffspuren bindige Böden an, deren Durchlässigkeiten zu  $k_f \leq 10^{-6}$  m/s abgeschätzt werden kann. Die festgestellte größere Durchlässigkeit wird auf Auflockerungen der oberen Bodenzone zurückgeführt und wird für den Standort mit insgesamt bindigen Böden als nicht repräsentativ angesehen.

Die vorhandenen Böden sind für die Anlage von Versickerungseinrichtungen nicht ausreichend durchlässig, so dass Niederschlagswasser im Sinne der ATV A 138 nicht wirtschaftlich eingeleitet werden kann.

## 5 Sensorische Beurteilung der entnommenen Boden- und Materialproben

Bei der sensorischen Beurteilung der Proben in der Örtlichkeit waren die entnommenen ungebundenen Materialien und Böden überwiegend unauffällig. Geruchliche Auffälligkeiten wurden an folgende Proben festgestellt (Tab. 1):

RKS	Tiefe [m u GOK]	Beschreibung	
		Material	Auffälligkeit
23	0,08-0,50	Schotter / RCL-Material	leichter Geruch (H <sub>2</sub> S)
31	0,60-1,20	Auffüllung (Schluff, Ziegelreste)	Geruch [keine nähere Spezifikation]
13	0,00-0,80	Auffüllung (Schluff)	Geruch (LCKW)

**Tabelle 1**

Sensorische Beurteilung von Proben

Die Auffälligkeit der oberflächennah entnommenen Probe aus RKS 13 (13.1) wurde im Zusammenhang mit ergänzenden Untersuchungen aus [2.3] erkannt. An dieser Probe wurde die geruchliche Auffälligkeit in der Analytik nicht bestätigt.

Darüber hinaus wurden verschiedentlich Glasscherben (RKS 26) und Plastikreste (RKS 29) in der umgelagerten Bodenzone angetroffen.

## 6 Gefährdungsabschätzung

Für die Beurteilung des Stoffinventars in den angetroffenen Böden wurden die entnommenen Proben der oberflächennah angetroffenen oberbodenähnlichen umgelagerten Böden bis ca. 0,50 m unter GOK nach Bundesbodenschutzverordnung untersucht, die geruchlich leicht auffällige Einzelprobe aus Schotter (23.2) an Kohlenwasserstoffen.

Im Rahmen einer Gefährdungsabschätzung auf der Grundlage der Analytik wurden für die Gefährdungspfade Boden-Mensch (Abschn. 1.4) und Boden-Grundwasser (Abschn. 3.1) betrachtet.

Die Ergebnisse der Untersuchungen an den Mischproben MP 6 (RKS 21 und RKS 22 / Altlastenfläche) und MP 8 (RKS 25, RKS 26 und RKS 30 / Freifläche) aus der Bodenzone bis ca. 0,50 m unter GOK zeigen für den Gefährdungspfad Boden-Mensch (Anlage 4.1, Seite 1) keine Überschreitung der Prüfwerte für Kinderspielflächen (höchste Anforderung).

Für den Gefährdungspfad Boden-Grundwasser wurden lediglich Überschreitungen des Prüfwertes für Fluorid ermittelt (1300 µg/L und 1000 µg/L > 750 µg/L, s. Anlage 4.1, Seite 2). Die Prüfwerte aller anderen Parameter sind nicht überschritten.

Fluoridverbindungen gelten als schwer löslich, so dass deren Auswirkungen auf das Grundwasser aufgrund der vorhandenen Untergrundverhältnisse mit praktisch undurchlässigen Böden vernachlässigbar sind.

An der geruchlich leicht auffälligen Probe aus RKS 23 wurden Konzentrationen an den untersuchten Stoffgruppen der mineralölartigen Kohlenwasserstoffe (MKW bzw. KW-Index) und leicht flüchtigen BTEX sowie chlorierten Kohlenwasserstoffen LCKW unter den vergleichsweise herangezogenen Hintergrundwerten nach LAGA-Boden ermittelt (Anlage 4.2).

Demnach ist ein von der Auffüllung ausgehendes Gefährdungspotential nicht vorhanden.

## 7 Chemische Analytik an entnommenen Boden- und Materialproben nach LAGA

Die unterlagernden Auffüllungen und Böden wurden an zwei Mischproben nach LAGA TR-Boden 2004 chemisch-analytisch untersucht (Anlage 4.3).

Die ermittelten Konzentrationen nachweisbarer Stoffe an den Feststoffproben sind im Einzelnen den Tabellen in Anlage 4.2 aufgeführt und im Einzelnen den daran anschließenden Laborprotokollen zu entnehmen. In Tab. 2 sind die Ergebnisse zusammengefasst.

Probe	SCH RKS	Boden		Zuordnung der Parameterkonzentrationen					
		Tiefe	Art	>Z2 E / F	Z2 E / F	Z1 E / F	Z1.2 E / F	Gesamtbewertung	
								Z	Leitparameter
MP 7	21,22	0,40-1,20	S,u,t; T,u,s				SM	1.1	SM
MP 9	31	0,60-1,40	A (U,fs,t'); fS		TOC, PAK / SO <sub>4</sub>		SM / LF	2	TOC, PAK, SO <sub>4</sub>

**Tabelle 2**

Überschreitungen der Hintergrundwerte der untersuchten Mischproben der Auffüllungen (A) und des gewachsenen Bodens(gew.) nach LAGA TR Boden 2004

Abkürzungen: Stoffbezeichnungen

TOC: total organic carbon (organische Substanz), SO<sub>4</sub>: Sulfat, SM: Schwermetalle, LF: Leitfähigkeit

hinterlegt: keine Überschreitung der Hintergrundwerte

Demnach wurden an der **MP 7** des gewachsenen Bodens unter der umgelagerten oberbodenähnlichen Auffüllung Konzentrationen an Schwermetallen und Arsen bis zum Zuordnungswert Z 1.1 nach LAGA-Boden 2004 ermittelt. Im Eluat der Mischprobe wurden keine Überschreitungen der Hintergrundwerte festgestellt.

Im Bodengemisch der Auffüllung aus RKS 31 ab 0,60 m unter GOK bis 1,40 m unter GOK wurden im Feststoff der **MP 9** Konzentrationen an TOC, PAK und Sulfat bis zum Zuordnungswert Z 2 ermittelt, zusätzlich Schwermetallkonzentrationen an Blei, Cadmium, Chrom, Nickel und Zink bis zum Zuordnungswert Z 1.1 nach LAGA-Boden 2004.

Die TOC-Konzentration geht auf die organische Substanz aus dem Oberboden zurück und ist natürlichen Ursprungs. Die Konzentrationen an polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffen (PAK) und Sulfat (SO<sub>4</sub>) sind auf einen anthropogenen Einfluss zurückzuführen (z.B. Asphalt- bzw. Bau-schuttreste). Sie liegen in einer eher unbedenklichen Konzentration vor. Die Einstufung nach LAGA-Boden erfolgte auf der Basis von Verwertungskriterien.

Bei den Untersuchungen in [2.3] wurde eine Verunreinigung an Chrom an der Untersuchungsstelle RKS 4 lokalisiert und wurde im Eluat eine Cr-Konzentration von 310 µg/L ermittelt. Im Zuge der Bauausführung wird der Bereich um die Fundstelle ausgetauscht.

## 8 Zusammenfassung mit Blick auf eine geplante Bebauung

Die Ergebnisse der durchgeführten Untersuchungen zeigen in den untersuchten Mischproben aus der oberen Bodenschicht keine Überschreitungen der Prüfwerte nach Bundesbodenschutzverordnung, Abschn. 1.4 (Gefährdungspfad Boden-Mensch).

Für den Gefährdungspfad Boden-Grundwasser wurde der Prüfwert für Fluorid überschritten. Fluoridverbindungen gelten als schwer löslich, so dass deren Auswirkungen auf das Grundwasser aufgrund der vorhandenen Untergrundverhältnisse mit praktisch undurchlässigen Böden vernachlässigbar sind.

Die Ergebnisse der Untersuchungen an den unterlagernden Böden zeigten neben Schwermetallgehalten auch solche an PAK und Sulfat. Diese sind auf anthropogene Einflüsse im oberflächennahen Bereich zurückzuführen und bezogen auf die Prüfwerte nach Bundesbodenschutzverordnung keine Gefahr für die menschliche Gesundheit dar.

HINZ Ingenieure GmbH



D. Bulk

Dipl.-Ing.

Sachbearbeiter:

S. Heinrich

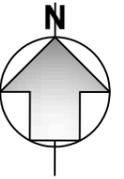
Dipl.-Ing.

### Anlagen

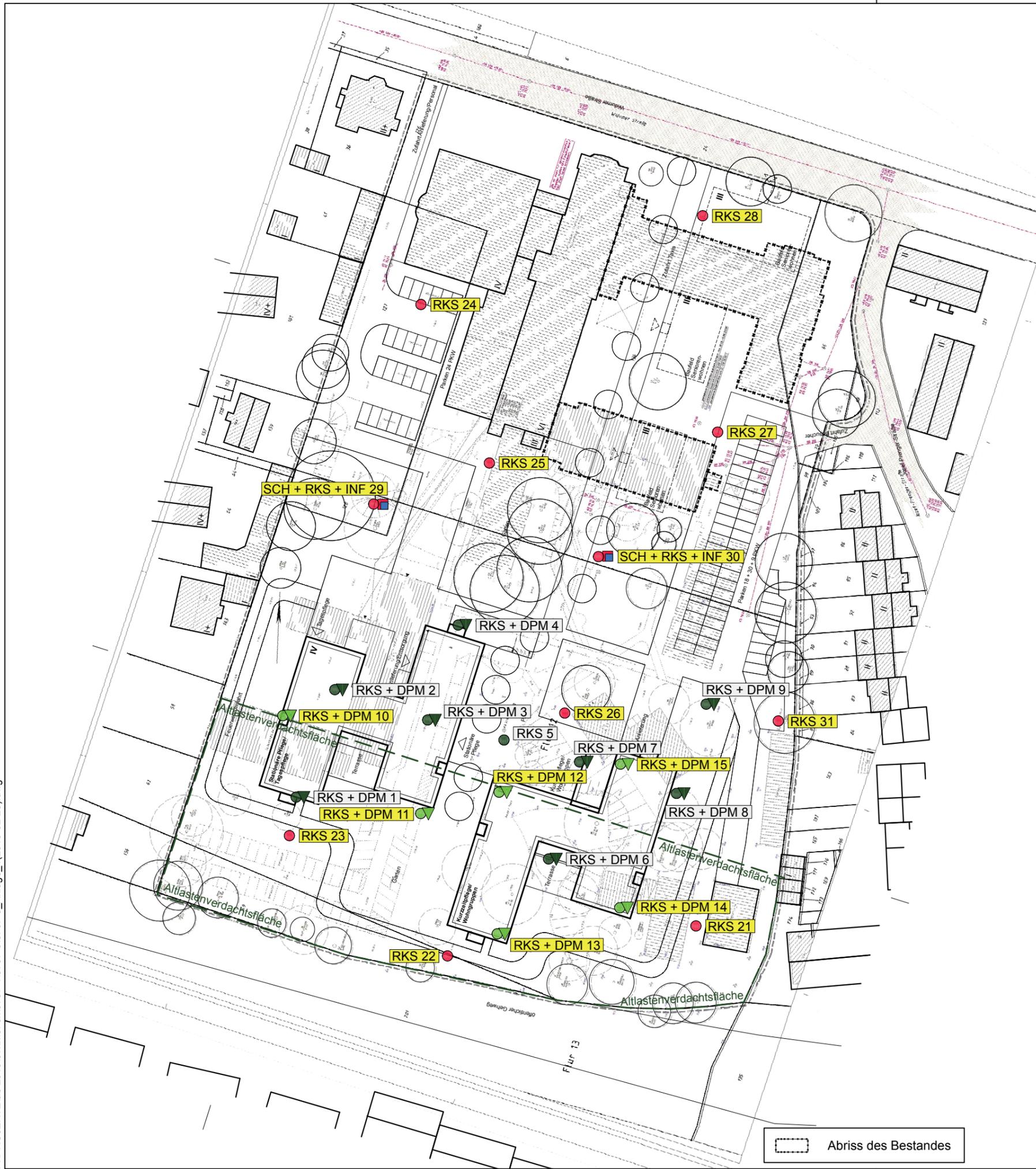
- 1 Lageplanausschnitt mit Eintragung aller Untersuchungsstellen
- 2 Bohrprofile
- 3 Ergebnisse von Infiltrationsversuchen
- 4 Ergebnisse chemisch-analytischer Untersuchungen

# **Anlage 1**

## Lageplan



P:\PROJEKTE\lab 2015\67xx\6767-1\6767-3\6767-3\_Anlage\_1(2018-02-28).dwg



**LEGENDE**

- Sondierungen aus 6767-1 (1 - 9)
- neue erg. Sondierungen aus 6767-2 (10 - 15)
- neue erg. Sondierungen für 6767-3 (20 - 31)
- INF Infiltrationsversuch / Versickerungsversuch
- SCH Schurf
- RKS Rammkernsondierung
- DPM Rammsondierung mit der mittelschweren Rammsonde (DIN EN ISO 22476-2 : DPM)

Auftraggeber / Projekt: <b>St. Elisabeth Gruppe GmbH; WHB Widumer Höfe - Neubau eines Pflegeheimes</b>		<b>Anlage Nr. : 1</b>	
Planbezeichnung: <b>Lageplan</b>		<b>Projekt - Nr.: 6767-3</b>	
Planersteller: <b>HINZ Ingenieure</b>		<b>Maßstab: 1 : 500</b>	
Datum		Name	
gezeichnet:	17.07.2017	Cv	
geändert:	10.01.2018	Cv	
	21.02.2018	KB	
Plangrundlage:		Krampe * Schmidt Architekten	

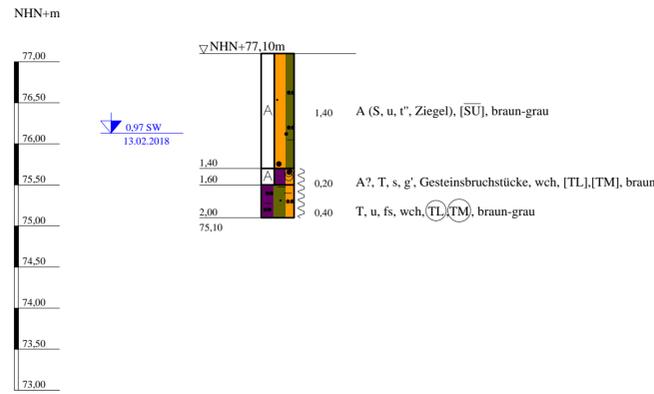
Abriss des Bestandes

# **Anlage 2**

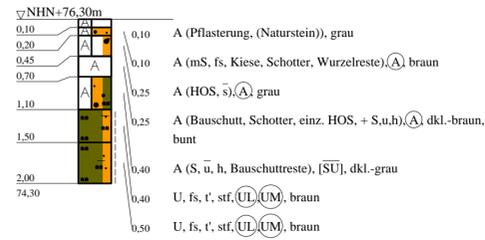
## **Bohrprofile**

# Freiflächen

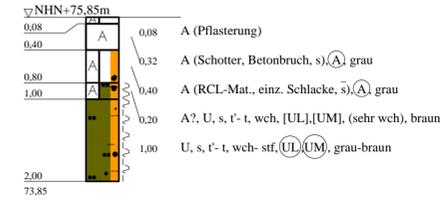
RKS 24



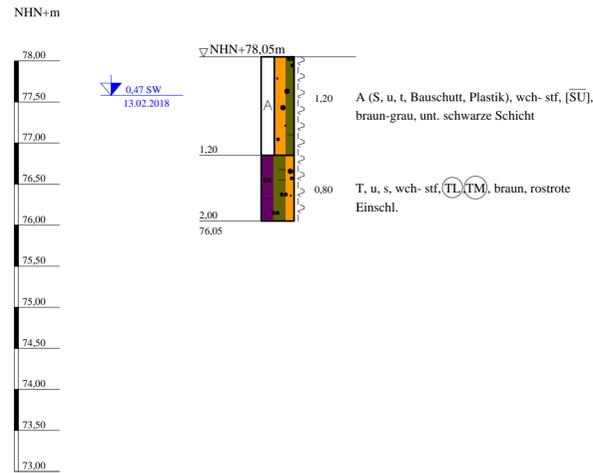
RKS 28



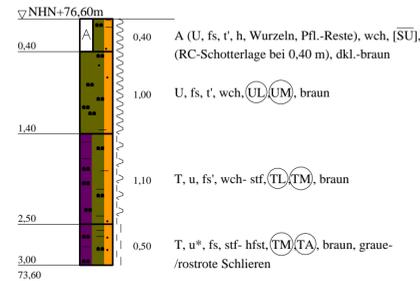
RKS 27



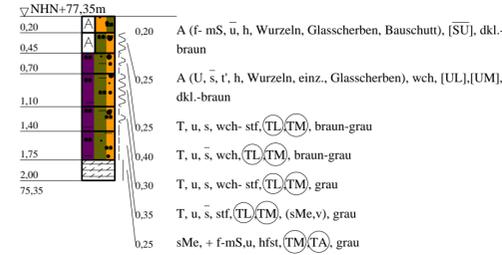
RKS 29



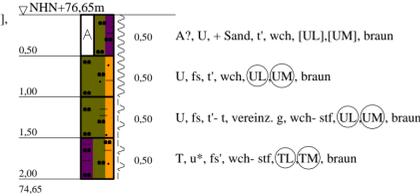
RKS 25



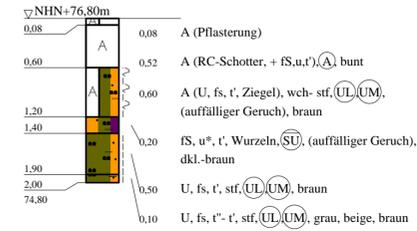
RKS 26



RKS 30

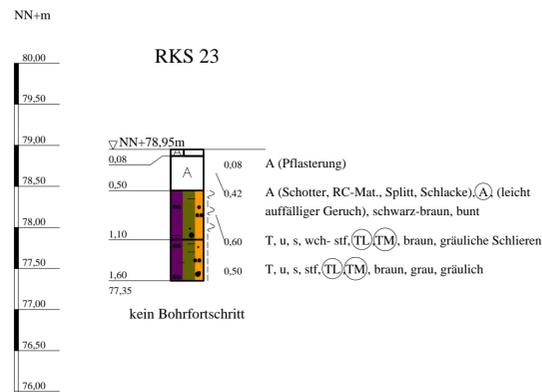


RKS 31

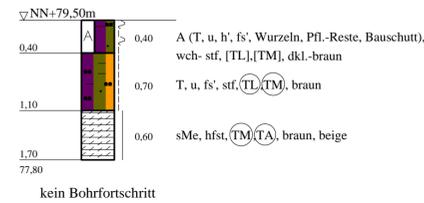


# Altlastenverdachtsfläche

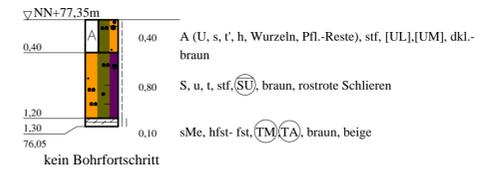
RKS 23



RKS 22



RKS 21



## ZEICHENERKLÄRUNG (s. DIN 4023)

UNTERSUCHUNGSSTELLEN

PROBENENTNAHME UND GRUNDWASSER

Proben-Güteklasse nach DIN 4021 Tab.1

Schichtwasser nach Bohrende

RKS Rammkernsondierung

BODENARTEN

Auffüllung	A	A
Sand	S s	
Schluff	U u	
Ton	T t	
Auffüllung?	A?	
Kies	G g	
schluffig	u	
Pflasterung	A	
Torf	H h	
stark schluffig	u*	
Sandmergel	sMe	

KORNGRÖßENBEREICH

f fein  
m mittel  
g grob

NEBENANTEILE

- schwach (< 15 %)  
- stark (ca. 30-40 %)  
- sehr schwach; + sehr stark

KONSISTENZ

wch < weich stf | steif  
hfst | halbfest fst | fest

BODENGRUPPE

nach DIN 18 196: z.B. (UL) = leicht plastische Schluffe

Bauvorhaben: St. Elisabeth Gruppe GmbH;  
WHB Widumer Höfe - Wohnen im Alter an der  
Widumer Straße in Herne Börnig

Planbezeichnung: Bohrprofile

Anlage: 2

Maßstab: 1 : -/ 50

Bearbeiter: He

Datum:

Gezeichnet: Cv

28.02.2018

Geändert:

Gesehen:

Projekt-Nr: 6767-3

Tel: 02534/9743-0 Fax: -30

## **Anlage 3**

### Versickerungsversuche

**Infiltrationsversuch INF bei RKS 30**

**am 13.02.2018**

Schurfsohle: 0,55 m u. GOK  
 Bodenart bis Sohle: U,fs,t'  
 darunter: U,fs,t'  
 Wasserstand: 2,00 m u. GOK

Versuch	Beginn [min]	Ende [min]	Zeitdauer [min]	H <sub>1</sub> [mm]	H <sub>2</sub> [mm]	ΔH [mm]
1	0	3	3	150	140	10
	3	5	2	140	130	10
	5	8,5	3,5	130	120	10
	8,5	11,5	3	120	110	10
	11,5	15	3,5	110	100	10
	15	19	4	100	90	10
	19	23	4	90	80	10
	23	26	3	80	70	10
	26	30	4	70	60	10

Schurf	Länge	L [m] =	0,20
	Breite	d [m] =	0,20
	Grundfläche	A [m <sup>2</sup> ] =	0,04
Wasser	Wasserstand im Schurf	h [m] =	0,15
	Absenkung	Δh [m] =	0,090
	Mindestversickerungsmenge	q [m <sup>3</sup> ] =	3,60E-03
	Dauer	Δt [min] =	30
	Mindestversickerungsrate Q = q/t	Q [m <sup>3</sup> /s] =	2,00E-06
hydraul. Gradient	Abstand Schurfsohle / GW-Spiegel	S [m] =	1,45
	hydraul. Gradient I = (S+h)/S	I [-] =	1,10
	Durchlässigkeit	k [m/s] =	4,5E-05

Anlage: 3

## **Anlage 4**

# Ergebnisse chemisch-analytischer Untersuchungen

# CHEMIE-MISCHPROBENPLAN

Bearb.-Nr.: 6767-3

Proj.: Widumer Höfe - Wohnen im Alter - Herne Börnig

Probe-Nr.		SCH/ RKS	Tiefe	Art	Untersuchung auf			
EP	MP				Auffüllung		gew.	BBod SchV
			von - bis			LAGA- Boden		
					KW- Index	LCKW + BTEX		
	6	RKS 21	0,00 - 0,40	A(Schluff, sandig, schwach tonig, humos, Wurzeln, Pfl.-Reste)				X
	7	RKS 21	0,40 - 1,20	Sand, schluffig, tonig			X	
	6	RKS 22	0,00 - 0,40	A (Ton, schluffig, schwach humos, schwach feinsandig, Wurzeln, Pfl.-Reste, Bauschutt)				X
	7	RKS 22	0,40 - 1,10	Ton, schluffig, schwach feinsandig			X	
23.2		RKS 23	0,08 - 0,50	A (Schotter, RC-Mat., Splitt, Schlacke), (auffälliger Geruch)	X	X		
	8	RKS 25	0,00 - 0,40	A (Schluff, feinsandig, schwach tonig, humos, Wurzeln, Pfl.-Reste), (RC-Schotterlage bei 0,40 m)				X
	8	RKS 26	0,00 - 0,20	A (Fein- bis Mittelsand, stark schluffig, humos, Wurzeln, Glasscherben, Bauschutt)				X
	8	RKS 26	0,20 - 0,45	A (Schluff, stark sandig, schwach tonig, humos, Wurzeln, einz., Glasscherben)				X
	8	RKS 30	0,00 - 1,00	A?, Schluff + Sand, schwach tonig				X
	9	RKS 31	0,60 - 1,20	A (Schluff, feinsandig, schwach tonig, Ziegel), (auffälliger Geruch)			X	
	9	RKS 31	1,20 - 1,40	Feinsand, stark schluffig, schwach tonig, Wurzeln, (auffälliger Geruch)			X	
Abkürzungen:								
		KW-Index	=	Kohlenwasserstoff Index				
		LCKW+BTEX	=	Leichtflüchtige Chlorierte Kohlenwasserstoffe + aromatischen Kohlenwasserstoffe (Benzol, Toluol, Ethylbenzol und die Xylole)				
		BBodSchV	=	Bundes Bodenschutz Verordnung 1.4 + 3.1				
Beschreibung der Untersuchungen:								
	MP 6	:	BBodSchV	Altlastenfläche (RKS 21 und 22)				
	MP 7	:	LAGA Boder	Altlastenfläche (RKS 21 und 22)				
	MP 8	:	BBodSchV	Freifläche (RKS 25, 26 und 30)				
	MP 9	:	LAGA Boder	RKS 31 (0,60-1,20 und 1,20-1,40 m)				
	EP 23.2	:	KW Index	RKS 23				
			LCKW					
			BTEX					

## **Anlage 4.1**

**Ergebnisse chemisch-analytischer  
Untersuchungen gemäß  
BBodSchV**

angewendete Vergleichstabelle: BBodSchV Tab. 1.2 + 1.4. - Wirkungspfad Boden - Mensch

Bezeichnung	Einheit	BG	Methode	MP 6	MP 8	Kinderspielflächen	Wohngebiete	Park- u. Freizeitanlagen	Ind.- u. Gewerbegrundstücke
Probennummer				18047744	18047753				
<b>Anzuwendende Klasse(n):</b>				<b>Kinderspielflächen</b>	<b>Kinderspielflächen</b>				
Anionen aus der Originalsubstanz (Fraktion < 2 mm)									
Cyanide, gesamt	mg/kg TS	0,5	DIN EN ISO 17380	5,1	< 0,5	50	50	50	100
Cyanide, gesamt	mg/kg TS					50	50	50	100
Elemente aus dem Königswasseraufschluss nach DIN ISO 11466 (Fraktion < 2 mm)									
Arsen (As)	mg/kg TS	0,8	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	12,5	9,3	25	50	125	140
Blei (Pb)	mg/kg TS	2	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	92	53	200	400	1000	2000
Cadmium (Cd)	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0,9	0,8	10	20	50	60
Chrom (Cr)	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	50	34	200	400	1000	1000
Nickel (Ni)	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	23	19	70	140	350	900
Quecksilber (Hg)	mg/kg TS	0,07	DIN EN 1483	0,35	0,11	10	20	50	80
PAK aus der Originalsubstanz (Fraktion < 2 mm)									
Benzo[a]pyren	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287	1,0	0,11	2	4	10	12
PCB aus der Originalsubstanz (Fraktion < 2 mm)									
Summe 6 DIN-PCB exkl. BG	mg/kg TS		DIN 38414-S20/DIN ISO 10382: 2003-05	(n. b.)	(n. b.)	0,4	0,8	2	40
Phenole aus der Originalsubstanz (Fraktion < 2 mm)									
Pentachlorphenol (PCP)	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 14154	< 0,05	< 0,05	50	100	250	250
Organochlorpestizide aus der Originalsubstanz (Fraktion < 2 mm)									
Aldrin	mg/kg TS	0,2	DIN ISO 10382 (MSD)	< 0,2	< 0,2	2	4	10	
DDT, o,p'-	mg/kg TS								
p,p'-DDT	mg/kg TS								
DDT, o,p'-	mg/kg TS	0,1	DIN ISO 10382 (MSD)	< 0,1	< 0,1				
DDT, p,p'-	mg/kg TS	0,1	DIN ISO 10382 (MSD)	< 0,1	< 0,1				
DDT (Summe)	mg/kg TS		DIN ISO 10382 (MSD)	(n. b.)	(n. b.)	40	80	200	
HCH, alpha-	mg/kg TS								
HCH, beta-	mg/kg TS					5	10	25	400
HCH, gamma- (Lindan)	mg/kg TS								
HCH, delta-	mg/kg TS								
HCH, epsilon-	mg/kg TS								
HCH, beta-	mg/kg TS	0,5	DIN ISO 10382 (MSD)	< 0,5	< 0,5	5	10	25	400
Summe Hexachlorcyclohexane (HCH a-e)	mg/kg TS		berechnet	(n. b.)	(n. b.)	5	10	25	400
Hexachlorbenzol (HCB)	mg/kg TS	0,4	DIN ISO 10382 (MSD)	< 0,4	< 0,4	4	8	20	200
Dioxine und Furane aus der Originalsubstanz (Fraktion < 2 mm)									
I-TEQ (NATO/CCMS) exkl. BG	ng TEQ/kg TS					100	1000	1000	10000

n.b. : nicht berechenbar

n.u. : nicht untersucht

Detaillierte Informationen zu den verwendeten Grenz-, Zuordnungs-, Parameter-, Maßnahme- oder Richtwerten sind dem Original-Regelwerk zu entnehmen

Anlage: 4.1; S.1

**angewendete Vergleichstabelle: BBodSchV Tab. 3, Wirkungspfad Boden - Grundwasser**

Bezeichnung	Einheit	BG	Methode	MP 6	MP 8	Prüfwert
Probennummer				018047744	018047753	
Anorganische Stoffe aus dem 10:1-Schütteleluat nach DIN EN 12457-4						
Antimon (Sb)	µg/l	1	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	< 1	< 1	10
Arsen (As)	µg/l	1	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	4	4	10
Blei (Pb)	µg/l	1	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	4	< 1	25
Cadmium (Cd)	µg/l	0,3	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	< 0,3	< 0,3	5
Chrom (Cr)	µg/l	1	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	< 1	< 1	50
Chrom (VI)	µg/l	8	DIN ISO 15923-1, mod.	< 25	< 8	8
Cobalt (Co)	µg/l	0,2	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	< 0,2	< 0,2	50
Kupfer (Cu)	µg/l	5	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	< 5	< 5	50
Molybdän (Mo)	µg/l	1	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	1	2	50
Nickel (Ni)	µg/l	1	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	< 1	< 1	50
Quecksilber (Hg)	µg/l	0,2	DIN EN ISO 12846: 2012-08	< 0,2	< 0,2	1
Selen (Se)	µg/l	1	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	< 1	< 1	10
Zink (Zn)	µg/l	10	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	< 10	< 10	500
Zinn (Sn)	µg/l	1	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	< 1	< 1	40
Cyanide, gesamt	µg/l	5	DIN EN ISO 14403	< 5	< 5	50
Cyanid leicht freisetzbar / Cyanid frei	µg/l	5	DIN EN ISO 14403	< 5	< 5	10
Fluorid	µg/l	100	DIN 38405-4: 1985-07	1300	1100	750
Organische Stoffe aus dem 10:1-Schütteleluat nach DIN EN 12457-4						
Kohlenwasserstoffe C10-C40	µg/l	100	DIN EN ISO 9377-2: 2001-07	< 100	< 100	200
Benzol	µg/l	0,5	DIN 38407-F9-1 mod.	< 0,5	< 0,5	1
Summe BTEX + Styrol + Cumol	µg/l		DIN 38407-F9-1 mod.	(n. b.)	(n. b.)	20
Summe LHKW (16) + Vinylchlorid	µg/l		DIN EN ISO 10301: 1997-08	(n. b.)	(n. b.)	10
Aldrin	µg/l	0,02	DIN EN ISO 6468-F1	< 0,02	< 0,02	0,1
DDT (Summe)	µg/l		berechnet	(n. b.)	(n. b.)	0,1
Phenolindex, wasserdampflich	µg/l	10	DIN EN ISO 14402	< 10	< 10	20
Summe 6 DIN-PCB x 5 exkl. BG (LAGA)	µg/l		DIN 38407-F3			0,05
Naphthalin	µg/l	0,05	DIN 38407-F39	< 0,05	0,08	2
Summe 15 PAK ohne Naphthalin exkl.BC	µg/l		DIN 38407-F39	(n. b.)	(n. b.)	0,2

n.b. : nicht berechenbar

n.u. : nicht untersucht

Detaillierte Informationen zu den verwendeten Grenz-, Zuordnungs-, Parameter-,  
Maßnahme- oder Richtwerten sind dem Original-Regelwerk zu entnehmen

Anlage: 4.1; S.2

Parameter	Lab.	Akk.	Methode	Probenbezeichnung		MP 6	MP 8
				BG	Einheit	018047744	018047753
<b>Probenvorbereitung Feststoffe</b>							
Fraktion < 2 mm	AN	LG004	DIN ISO 11464	0,1	%	74,4	95,9
Fraktion > 2 mm	AN	LG004	DIN ISO 11464	0,1	%	25,6	4,1
<b>Physikalisch-chemische Kenngrößen aus der Originalsubstanz</b>							
Trockenmasse	AN	LG004	DIN EN 14346	0,1	Ma.-%	76,8	79,5
<b>Anionen aus der Originalsubstanz (Fraktion &lt; 2 mm)</b>							
Cyanide, gesamt	AN	LG004	DIN EN ISO 17380	0,5	mg/kg TS	5,1	< 0,5
<b>Elemente aus dem Königswasseraufschluss nach DIN ISO 11466 (Fraktion &lt; 2 mm)</b>							
Arsen (As)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0,8	mg/kg TS	12,5	9,3
Blei (Pb)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	2	mg/kg TS	92	53
Cadmium (Cd)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0,2	mg/kg TS	0,9	0,8
Chrom (Cr)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	1	mg/kg TS	50	34
Nickel (Ni)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	1	mg/kg TS	23	19
Quecksilber (Hg)	AN	LG004	DIN EN 1483	0,07	mg/kg TS	0,35	0,11
<b>PAK aus der Originalsubstanz (Fraktion &lt; 2 mm)</b>							
Naphthalin	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	0,22	< 0,05
Acenaphthylen	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	0,36	< 0,05
Acenaphthen	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Fuoren	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	0,07	< 0,05
Phenanthren	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	0,55	0,10
Anthracen	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	0,43	< 0,05
Fluoranthren	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	1,8	0,27
Pyren	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	1,3	0,21
Benzo[a]anthracen	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	1,2	0,12
Chrysen	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	1,0	0,12
Benzo[b]fluoranthren	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	1,8	0,22
Benzo[k]fluoranthren	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	0,63	0,06
Benzo[a]pyren	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	1,0	0,11
Indeno[1,2,3-cd]pyren	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	0,75	0,07
Dibenzo[a,h]anthracen	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	0,17	< 0,05
Benzo[ghi]perylen	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	0,71	0,07
Summe 16 EPA-PAK exkl.BG	AN	LG004	DIN ISO 18287		mg/kg TS	12,0	1,35
Summe 15 PAK ohne Naphthalin exkl.BG	AN	LG004	DIN ISO 18287		mg/kg TS	11,8	1,35

				Probenbezeichnung		MP 6	MP 8
				Probnummer		018047744	018047753
Parameter	Lab.	Akk.	Methode	BG	Einheit		
<b>PCB aus der Originalsubstanz (Fraktion &lt; 2 mm)</b>							
PCB 28	AN	LG004	DIN 38414-S20/DIN ISO 10382: 2003-05	0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01
PCB 52	AN	LG004	DIN 38414-S20/DIN ISO 10382: 2003-05	0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01
PCB 101	AN	LG004	DIN 38414-S20/DIN ISO 10382: 2003-05	0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01
PCB 153	AN	LG004	DIN 38414-S20/DIN ISO 10382: 2003-05	0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01
PCB 138	AN	LG004	DIN 38414-S20/DIN ISO 10382: 2003-05	0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01
PCB 180	AN	LG004	DIN 38414-S20/DIN ISO 10382: 2003-05	0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01
Summe 6 DIN-PCB exkl. BG	AN	LG004	DIN 38414-S20/DIN ISO 10382: 2003-05		mg/kg TS	(n. b.) <sup>1)</sup>	(n. b.) <sup>1)</sup>
PCB 118	AN	LG004	DIN 38414-S20/DIN ISO 10382: 2003-05	0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01
Summe PCB (7)	AN	LG004	DIN 38414-S20/DIN ISO 10382: 2003-05		mg/kg TS	(n. b.) <sup>1)</sup>	(n. b.) <sup>1)</sup>
<b>Phenole aus der Originalsubstanz (Fraktion &lt; 2 mm)</b>							
Pentachlorphenol (PCP)	FR/f	JE02	DIN ISO 14154	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
<b>Organochlorpestizide aus der Originalsubstanz (Fraktion &lt; 2 mm)</b>							
Aldrin	AN	LG004	DIN ISO 10382 (MSD)	0,2	mg/kg TS	< 0,2	< 0,2
DDT, o,p'-	AN	LG004	DIN ISO 10382 (MSD)	0,1	mg/kg TS	< 0,1	< 0,1
DDT, p,p'-	AN	LG004	DIN ISO 10382 (MSD)	0,1	mg/kg TS	< 0,1	< 0,1
DDT (Summe)	AN	LG004	DIN ISO 10382 (MSD)		mg/kg TS	(n. b.) <sup>1)</sup>	(n. b.) <sup>1)</sup>
HCH, alpha-	AN	LG004	DIN ISO 10382 (MSD)	0,5	mg/kg TS	< 0,5	< 0,5
HCH, beta-	AN	LG004	DIN ISO 10382 (MSD)	0,5	mg/kg TS	< 0,5	< 0,5
HCH, gamma- (Lindan)	AN	LG004	DIN ISO 10382 (MSD)	0,5	mg/kg TS	< 0,5	< 0,5
HCH, delta-	AN	LG004	DIN ISO 10382 (MSD)	0,5	mg/kg TS	< 0,5	< 0,5
HCH, epsilon-	AN	LG004	DIN ISO 10382 (MSD)	0,5	mg/kg TS	< 0,5	< 0,5
Summe Hexachlorcyclohexane (HCH a-e)	AN	LG004	berechnet		mg/kg TS	(n. b.) <sup>1)</sup>	(n. b.) <sup>1)</sup>
Hexachlorbenzol (HCB)	AN	LG004	DIN ISO 10382 (MSD)	0,4	mg/kg TS	< 0,4	< 0,4
<b>Anionen aus dem 10:1-Schüttelauat nach DIN EN 12457-4</b>							
Fluorid	AN	LG004	DIN 38405-4: 1985-07	0,10	mg/l	1,3	1,1
Cyanide, gesamt	AN	LG004	DIN EN ISO 14403	0,005	mg/l	< 0,005	< 0,005
Cyanid leicht freisetzbar / Cyanid frei	AN	LG004	DIN EN ISO 14403	0,005	mg/l	< 0,005	< 0,005

Parameter	Lab.	Akkr.	Methode	Probenbezeichnung		MP 6	MP 8
				BG	Einheit	018047744	018047753

**Elemente aus dem 10:1-Schütteleuat nach DIN EN 12457-4**

Parameter	Lab.	Akkr.	Methode	BG	Einheit	MP 6	MP 8
Antimon (Sb)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0,001	mg/l	< 0,001	< 0,001
Arsen (As)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0,001	mg/l	0,004	0,004
Blei (Pb)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0,001	mg/l	0,004	< 0,001
Cadmium (Cd)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0,0003	mg/l	< 0,0003	< 0,0003
Chrom (Cr)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0,001	mg/l	< 0,001	< 0,001
Chrom (VI)	AN	LG004	DIN ISO 15923-1, mod.	0,008	mg/l	< 0,025 <sup>2)</sup>	< 0,008
Cobalt (Co)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0,0002	mg/l	< 0,0002	< 0,0002
Kupfer (Cu)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0,005	mg/l	< 0,005	< 0,005
Molybdän (Mo)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0,001	mg/l	0,001	0,002
Nickel (Ni)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0,001	mg/l	< 0,001	< 0,001
Quecksilber (Hg)	AN	LG004	DIN EN ISO 12846: 2012-08	0,0002	mg/l	< 0,0002	< 0,0002
Selen (Se)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0,001	mg/l	< 0,001	< 0,001
Zink (Zn)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0,01	mg/l	< 0,01	< 0,01
Zinn (Sn)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0,001	mg/l	< 0,001	< 0,001

**Organische Summenparameter aus dem 10:1-Schütteleuat nach DIN EN 12457-4**

Parameter	Lab.	Akkr.	Methode	BG	Einheit	MP 6	MP 8
Phenolindex, wasserdampflich	AN	LG004	DIN EN ISO 14402	0,010	mg/l	< 0,010	< 0,010
Kohlenwasserstoffe C10-C40	AN	LG004	DIN EN ISO 9377-2: 2001-07	0,10	mg/l	< 0,10	< 0,10

**BTEX und arom. Kohlenwasserstoffe aus dem 10:1-Schütteleuat nach DIN EN 12457-4**

Parameter	Lab.	Akkr.	Methode	BG	Einheit	MP 6	MP 8
Benzol	AN	LG004	DIN 38407-F9-1 mod.	0,5	µg/l	< 0,5	< 0,5
Toluol	AN	LG004	DIN 38407-F9-1 mod.	1,0	µg/l	< 1,0	< 1,0
Ethylbenzol	AN	LG004	DIN 38407-F9-1 mod.	1,0	µg/l	< 1,0	< 1,0
o-Xylol	AN	LG004	DIN 38407-F9-1 mod.	1,0	µg/l	< 1,0	< 1,0
m-/p-Xylol	AN	LG004	DIN 38407-F9-1 mod.	1,0	µg/l	< 1,0	< 1,0
Styrol	AN	LG004	DIN 38407-F9-1 mod.	1,0	µg/l	< 1,0	< 1,0
Isopropylbenzol (Cumol)	AN	LG004	DIN 38407-F9-1 mod.	1,0	µg/l	< 1,0	< 1,0
Summe BTEX + Styrol + Cumol	AN	LG004	DIN 38407-F9-1 mod.		µg/l	(n. b.) <sup>1)</sup>	(n. b.) <sup>1)</sup>

Parameter	Lab.	Akkr.	Methode	Probenbezeichnung		MP 6	MP 8
				Probennummer	Einheit	018047744	018047753
<b>LHKW aus dem 10:1-Schütteleluat nach DIN EN 12457-4</b>							
Vinylchlorid	AN	LG004	DIN EN ISO 10301:1997-08	0,5	µg/l	< 0,5	< 0,5
Dichlormethan	AN	LG004	DIN EN ISO 10301:1997-08	1,0	µg/l	< 1,0	< 1,0
trans-1,2-Dichlorethen	AN	LG004	DIN EN ISO 10301:1997-08	1,0	µg/l	< 1,0	< 1,0
cis-1,2-Dichlorethen	AN	LG004	DIN EN ISO 10301:1997-08	1,0	µg/l	< 1,0	< 1,0
Chloroform (Trichlormethan)	AN	LG004	DIN EN ISO 10301:1997-08	0,5	µg/l	< 0,5	< 0,5
1,1,1-Trichlorethan	AN	LG004	DIN EN ISO 10301:1997-08	0,5	µg/l	< 0,5	< 0,5
1,1,2-Trichlorethan	AN	LG004	DIN EN ISO 10301:1997-08	0,5	µg/l	< 0,5	< 0,5
Tetrachlormethan	AN	LG004	DIN EN ISO 10301:1997-08	0,5	µg/l	< 0,5	< 0,5
Trichlorethen	AN	LG004	DIN EN ISO 10301:1997-08	0,5	µg/l	< 0,5	< 0,5
Tetrachlorethen	AN	LG004	DIN EN ISO 10301:1997-08	0,5	µg/l	< 0,5	< 0,5
1,1-Dichlorethen	AN	LG004	DIN EN ISO 10301:1997-08	1,0	µg/l	< 1,0	< 1,0
1,1-Dichlorethan	AN	LG004	DIN EN ISO 10301:1997-08	1,0	µg/l	< 1,0	< 1,0
1,2-Dichlorethan	AN	LG004	DIN EN ISO 10301:1997-08	1,0	µg/l	< 1,0	< 1,0
1,1,1,2-Tetrachlorethan	AN	LG004	DIN EN ISO 10301:1997-08	2,0	µg/l	< 2,0	< 2,0
1,1,1,2-Tetrachlorethan	AN	LG004	DIN EN ISO 10301:1997-08	2,0	µg/l	< 2,0	< 2,0
Chlorethan	AN	LG004	DIN EN ISO 10301:1997-08	5,0	µg/l	< 5,0	< 5,0
Chlormethan	AN	LG004	DIN EN ISO 10301:1997-08	5,0	µg/l	< 5,0	< 5,0
Summe LHKW (16) + Vinylchlorid	AN	LG004	DIN EN ISO 10301:1997-08		µg/l	(n. b.) <sup>1)</sup>	(n. b.) <sup>1)</sup>

**PAK aus dem 10:1-Schütteleluat nach DIN EN 12457-4**

Naphthalin	AN	LG004	DIN 38407-F39	0,05	µg/l	< 0,05	0,08
Acenaphthylen	AN	LG004	DIN 38407-F39	0,05	µg/l	< 0,05	< 0,05
Acenaphthen	AN	LG004	DIN 38407-F39	0,05	µg/l	< 0,05	< 0,05
Fluoren	AN	LG004	DIN 38407-F39	0,05	µg/l	< 0,05	< 0,05
Phenanthren	AN	LG004	DIN 38407-F39	0,05	µg/l	< 0,05	< 0,05
Anthracen	AN	LG004	DIN 38407-F39	0,05	µg/l	< 0,05	< 0,05
Fluoranthren	AN	LG004	DIN 38407-F39	0,05	µg/l	< 0,05	< 0,05
Pyren	AN	LG004	DIN 38407-F39	0,05	µg/l	< 0,05	< 0,05
Benzo[a]anthracen	AN	LG004	DIN 38407-F39	0,05	µg/l	< 0,05	< 0,05
Chrysen	AN	LG004	DIN 38407-F39	0,05	µg/l	< 0,05	< 0,05
Benzo[b]fluoranthren	AN	LG004	DIN 38407-F39	0,05	µg/l	< 0,05	< 0,05
Benzo[k]fluoranthren	AN	LG004	DIN 38407-F39	0,05	µg/l	< 0,05	< 0,05
Benzo[a]pyren	AN	LG004	DIN 38407-F39	0,05	µg/l	< 0,05	< 0,05
Indeno[1,2,3-cd]pyren	AN	LG004	DIN 38407-F39	0,05	µg/l	< 0,05	< 0,05
Dibenzo[a,h]anthracen	AN	LG004	DIN 38407-F39	0,05	µg/l	< 0,05	< 0,05
Benzo[ghi]perylen	AN	LG004	DIN 38407-F39	0,05	µg/l	< 0,05	< 0,05
Summe 15 PAK ohne Naphthalin exkl.BG	AN	LG004	DIN 38407-F39		µg/l	(n. b.) <sup>1)</sup>	(n. b.) <sup>1)</sup>
Summe 16 EPA-PAK exkl.BG	AN	LG004	DIN 38407-F39		µg/l	(n. b.) <sup>1)</sup>	0,08

Parameter	Lab.	Akk.	Methode	Probenbezeichnung		MP 6	MP 8
				Probennummer		018047744	018047753
				BG	Einheit		
<b>PCB aus dem 10:1-Schütteleluat nach DIN EN 12457-4</b>							
PCB 28	AN	LG004	DIN 38407-F3	0,01	µg/l	< 0,01	< 0,01
PCB 52	AN	LG004	DIN 38407-F3	0,01	µg/l	< 0,01	< 0,01
PCB 101	AN	LG004	DIN 38407-F3	0,01	µg/l	< 0,01	< 0,01
PCB 153	AN	LG004	DIN 38407-F3	0,01	µg/l	< 0,01	< 0,01
PCB 138	AN	LG004	DIN 38407-F3	0,01	µg/l	< 0,01	< 0,01
PCB 180	AN	LG004	DIN 38407-F3	0,01	µg/l	< 0,01	< 0,01
Summe 6 DIN-PCB exkl. BG	AN	LG004	DIN 38407-F3		µg/l	(n. b.) <sup>1)</sup>	(n. b.) <sup>1)</sup>
Summe 6 DIN-PCB x 5 exkl. BG (LAGA)	AN	LG004	DIN 38407-F3		µg/l	-	-
PCB 118	AN	LG004	DIN 38407-F3	0,01	µg/l	< 0,01	< 0,01
Summe PCB (7)	AN	LG004	DIN 38407-F3		µg/l	(n. b.) <sup>1)</sup>	(n. b.) <sup>1)</sup>
<b>Organochlorpestizide aus dem 10:1-Schütteleluat nach DIN EN 12457-4</b>							
Aldrin	AN	LG004	DIN EN ISO 6468-F1	0,02	µg/l	< 0,02	< 0,02
DDT, o,p'-	AN	LG004	DIN EN ISO 6468-F1	0,02	µg/l	< 0,02	< 0,02
DDT, p,p'-	AN	LG004	DIN EN ISO 6468-F1	0,02	µg/l	< 0,02	< 0,02
DDT (Summe)	AN		berechnet		µg/l	(n. b.) <sup>1)</sup>	(n. b.) <sup>1)</sup>

## Erläuterungen

BG - Bestimmungsgrenze

Lab. - Kürzel des durchführenden Labors

Akk. - Akkreditierungskürzel des Prüflabors

Kommentare zu Ergebnissen

<sup>1)</sup> nicht berechenbar, da alle Werte < BG.

<sup>2)</sup> Die angewandte Bestimmungsgrenze weicht von der Standardbestimmungsgrenze (Spalte BG) ab aufgrund von Matrixstörungen.

Die mit AN gekennzeichneten Parameter wurden von Eurofins Umwelt West GmbH (Wesseling) analysiert. Die mit LG004 gekennzeichneten Parameter sind nach DIN EN ISO/IEC 17025:2005 D-PL-14078-01-00 akkreditiert.

Die mit FR gekennzeichneten Parameter wurden von Eurofins Umwelt Ost GmbH (Bobritzsch-Hilbersdorf) analysiert. Die mit JE02 gekennzeichneten Parameter sind nach DIN EN ISO/IEC 17025:2005 D-PL-14081-01-00 akkreditiert.

/f - Die Analyse des Parameters erfolgte in Fremdvergabe.

## **Anlage 4.2**

**Ergebnisse chemisch-analytischer  
Untersuchungen auf  
KW-Index, LCKW + BTEX**

<b>Probenbezeichnung</b>	<b>EP 23.2 RKS 23 0,08-0,50</b>
<b>Probennummer</b>	<b>018047748</b>

Parameter	Lab.	Akk.	Methode	BG	Einheit	
-----------	------	------	---------	----	---------	--

**Physikalisch-chemische Kenngrößen aus der Originalsubstanz**

Trockenmasse	AN	LG004	DIN EN 14346	0,1	Ma.-%	90,4
--------------	----	-------	--------------	-----	-------	------

**Organische Summenparameter aus der Originalsubstanz**

Kohlenwasserstoffe C10-C22	AN	LG004	DIN EN 14039 / LAGA KW 04	40	mg/kg TS	< 40
Kohlenwasserstoffe C10-C40	AN	LG004	DIN EN 14039 / LAGA KW 04	40	mg/kg TS	280

**BTEX und aromatische Kohlenwasserstoffe aus der Originalsubstanz**

Benzol	AN	LG004	HLUG HB Bd.7 T.4	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Toluol	AN	LG004	HLUG HB Bd.7 T.4	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Ethylbenzol	AN	LG004	HLUG HB Bd.7 T.4	0,05	mg/kg TS	< 0,05
m-/p-Xylol	AN	LG004	HLUG HB Bd.7 T.4	0,05	mg/kg TS	< 0,05
o-Xylol	AN	LG004	HLUG HB Bd.7 T.4	0,05	mg/kg TS	< 0,05
1,3,5-Trimethylbenzol (Mesitylen)	AN	LG004	HLUG HB Bd.7 T.4	0,05	mg/kg TS	< 0,05
1,2,4-Trimethylbenzol	AN	LG004	HLUG HB Bd.7 T.4	0,05	mg/kg TS	< 0,05
1,2,3-Trimethylbenzol	AN	LG004	HLUG HB Bd.7 T.4	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Summe BTEX + TMB	AN	LG004	HLUG HB Bd.7 T.4		mg/kg TS	(n. b.) <sup>1)</sup>

**LHKW aus der Originalsubstanz**

Vinylchlorid	AN	LG004	DIN EN ISO 22155	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Dichlormethan	AN	LG004	DIN EN ISO 22155	0,05	mg/kg TS	< 0,05
trans-1,2-Dichlorethen	AN	LG004	DIN EN ISO 22155	0,05	mg/kg TS	< 0,05
cis-1,2-Dichlorethen	AN	LG004	DIN EN ISO 22155	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Chloroform (Trichlormethan)	AN	LG004	DIN EN ISO 22155	0,05	mg/kg TS	< 0,05
1,1,1-Trichlorethan	AN	LG004	DIN EN ISO 22155	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Tetrachlormethan	AN	LG004	DIN EN ISO 22155	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Trichlorethen	AN	LG004	DIN EN ISO 22155	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Tetrachlorethen	AN	LG004	DIN EN ISO 22155	0,05	mg/kg TS	< 0,05
1,1-Dichlorethen	AN	LG004	DIN EN ISO 22155	0,05	mg/kg TS	< 0,05
1,2-Dichlorethan	AN	LG004	DIN EN ISO 22155	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Summe LHKW (10 Parameter)	AN	LG004	DIN EN ISO 22155		mg/kg TS	(n. b.) <sup>1)</sup>
Summe LHKW (10) + Vinylchlorid	AN	LG004	DIN EN ISO 22155		mg/kg TS	(n. b.) <sup>1)</sup>

**Organische Summenparameter aus dem 10:1-Schüttelauat nach DIN EN 12457-4**

Kohlenwasserstoffe C10-C22	AN	LG004	DIN EN ISO 9377-2: 2001-07	0,10	mg/l	< 0,10
Kohlenwasserstoffe C10-C40	AN	LG004	DIN EN ISO 9377-2: 2001-07	0,10	mg/l	< 0,10

<b>Probenbezeichnung</b>	<b>EP 23.2 RKS 23 0,08-0,50</b>
<b>Probennummer</b>	<b>018047748</b>

Parameter	Lab.	Akkr.	Methode	BG	Einheit	
-----------	------	-------	---------	----	---------	--

**BTEX und arom. Kohlenwasserstoffe aus dem 10:1-Schütteleluat nach DIN EN 12457-4**

Benzol	AN	LG004	DIN 38407-F9-1 mod.	0,5	µg/l	< 0,5
Toluol	AN	LG004	DIN 38407-F9-1 mod.	1,0	µg/l	< 1,0
Ethylbenzol	AN	LG004	DIN 38407-F9-1 mod.	1,0	µg/l	< 1,0
o-Xylol	AN	LG004	DIN 38407-F9-1 mod.	1,0	µg/l	< 1,0
m-/p-Xylol	AN	LG004	DIN 38407-F9-1 mod.	1,0	µg/l	< 1,0
1,3,5-Trimethylbenzol (Mesitylen)	AN	LG004	DIN 38407-F9-1 mod.	1,0	µg/l	< 1,0
1,2,4-Trimethylbenzol	AN	LG004	DIN 38407-F9-1 mod.	1,0	µg/l	< 1,0
1,2,3-Trimethylbenzol	AN	LG004	DIN 38407-F9-1 mod.	1,0	µg/l	< 1,0
Summe BTEX + TMB	AN	LG004	DIN 38407-F9-1 mod.		µg/l	(n. b.) <sup>1)</sup>

**LHKW aus dem 10:1-Schütteleluat nach DIN EN 12457-4**

Vinylchlorid	AN	LG004	DIN EN ISO 10301: 1997-08	0,5	µg/l	< 0,5
Dichlormethan	AN	LG004	DIN EN ISO 10301: 1997-08	1,0	µg/l	< 1,0
trans-1,2-Dichlorethen	AN	LG004	DIN EN ISO 10301: 1997-08	1,0	µg/l	< 1,0
cis-1,2-Dichlorethen	AN	LG004	DIN EN ISO 10301: 1997-08	1,0	µg/l	< 1,0
Chloroform (Trichlormethan)	AN	LG004	DIN EN ISO 10301: 1997-08	0,5	µg/l	< 0,5
1,1,1-Trichlorethan	AN	LG004	DIN EN ISO 10301: 1997-08	0,5	µg/l	< 0,5
Tetrachlormethan	AN	LG004	DIN EN ISO 10301: 1997-08	0,5	µg/l	< 0,5
Trichlorethen	AN	LG004	DIN EN ISO 10301: 1997-08	0,5	µg/l	< 0,5
Tetrachlorethen	AN	LG004	DIN EN ISO 10301: 1997-08	0,5	µg/l	< 0,5
1,1-Dichlorethen	AN	LG004	DIN EN ISO 10301: 1997-08	1,0	µg/l	< 1,0
1,2-Dichlorethan	AN	LG004	DIN EN ISO 10301: 1997-08	1,0	µg/l	< 1,0
Summe LHKW (10 Parameter)	AN	LG004	DIN EN ISO 10301: 1997-08		µg/l	(n. b.) <sup>1)</sup>
Summe LHKW (10) + Vinylchlorid	AN	LG004	DIN EN ISO 10301: 1997-08		µg/l	(n. b.) <sup>1)</sup>

## Erläuterungen

BG - Bestimmungsgrenze

Lab. - Kürzel des durchführenden Labors

Akkr. - Akkreditierungskürzel des Prüflabors

Kommentare zu Ergebnissen

<sup>1)</sup> nicht berechenbar, da alle Werte < BG.

Die mit AN gekennzeichneten Parameter wurden von Eurofins Umwelt West GmbH (Wesseling) analysiert. Die mit LG004 gekennzeichneten Parameter sind nach DIN EN ISO/IEC 17025:2005 D-PL-14078-01-00 akkreditiert.

<b>Probenbezeichnung</b>	<b>EP 13.1 RKS 13 0,00-0,60</b>
<b>Probennummer</b>	<b>018047725</b>

Parameter	Lab.	Akk.	Methode	BG	Einheit	
-----------	------	------	---------	----	---------	--

**Physikalisch-chemische Kenngrößen aus der Originalsubstanz**

Trockenmasse	AN	LG004	DIN EN 14346	0,1	Ma.-%	78,2
--------------	----	-------	--------------	-----	-------	------

**Organische Summenparameter aus der Originalsubstanz**

Kohlenwasserstoffe C10-C22	AN	LG004	DIN EN 14039 / LAGA KW 04	40	mg/kg TS	< 40
Kohlenwasserstoffe C10-C40	AN	LG004	DIN EN 14039 / LAGA KW 04	40	mg/kg TS	< 40

**BTEX und aromatische Kohlenwasserstoffe aus der Originalsubstanz**

Benzol	AN	LG004	HLUG HB Bd.7 T.4	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Toluol	AN	LG004	HLUG HB Bd.7 T.4	0,05	mg/kg TS	0,08
Ethylbenzol	AN	LG004	HLUG HB Bd.7 T.4	0,05	mg/kg TS	< 0,05
m-/p-Xylol	AN	LG004	HLUG HB Bd.7 T.4	0,05	mg/kg TS	0,08
o-Xylol	AN	LG004	HLUG HB Bd.7 T.4	0,05	mg/kg TS	< 0,05
1,3,5-Trimethylbenzol (Mesitylen)	AN	LG004	HLUG HB Bd.7 T.4	0,05	mg/kg TS	< 0,05
1,2,4-Trimethylbenzol	AN	LG004	HLUG HB Bd.7 T.4	0,05	mg/kg TS	0,07
1,2,3-Trimethylbenzol	AN	LG004	HLUG HB Bd.7 T.4	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Summe BTEX + TMB	AN	LG004	HLUG HB Bd.7 T.4		mg/kg TS	0,23

**LHKW aus der Originalsubstanz**

Vinylchlorid	AN	LG004	DIN EN ISO 22155	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Dichlormethan	AN	LG004	DIN EN ISO 22155	0,05	mg/kg TS	< 0,05
trans-1,2-Dichlorethen	AN	LG004	DIN EN ISO 22155	0,05	mg/kg TS	< 0,05
cis-1,2-Dichlorethen	AN	LG004	DIN EN ISO 22155	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Chloroform (Trichlormethan)	AN	LG004	DIN EN ISO 22155	0,05	mg/kg TS	< 0,05
1,1,1-Trichlorethan	AN	LG004	DIN EN ISO 22155	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Tetrachlormethan	AN	LG004	DIN EN ISO 22155	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Trichlorethen	AN	LG004	DIN EN ISO 22155	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Tetrachlorethen	AN	LG004	DIN EN ISO 22155	0,05	mg/kg TS	< 0,05
1,1-Dichlorethen	AN	LG004	DIN EN ISO 22155	0,05	mg/kg TS	< 0,05
1,2-Dichlorethan	AN	LG004	DIN EN ISO 22155	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Summe LHKW (10 Parameter)	AN	LG004	DIN EN ISO 22155		mg/kg TS	(n. b.) <sup>1)</sup>
Summe LHKW (10) + Vinylchlorid	AN	LG004	DIN EN ISO 22155		mg/kg TS	(n. b.) <sup>1)</sup>

**Organische Summenparameter aus dem 10:1-Schüttelauat nach DIN EN 12457-4**

Kohlenwasserstoffe C10-C22	AN	LG004	DIN EN ISO 9377-2: 2001-07	0,10	mg/l	< 0,10
Kohlenwasserstoffe C10-C40	AN	LG004	DIN EN ISO 9377-2: 2001-07	0,10	mg/l	< 0,10

<b>Probenbezeichnung</b>	<b>EP 13.1 RKS 13 0,00-0,60</b>
<b>Probennummer</b>	<b>018047725</b>

Parameter	Lab.	Akkr.	Methode	BG	Einheit	
-----------	------	-------	---------	----	---------	--

**BTEX und arom. Kohlenwasserstoffe aus dem 10:1-Schütteleluat nach DIN EN 12457-4**

Benzol	AN	LG004	DIN 38407-F9-1 mod.	0,5	µg/l	< 0,5
Toluol	AN	LG004	DIN 38407-F9-1 mod.	1,0	µg/l	< 1,0
Ethylbenzol	AN	LG004	DIN 38407-F9-1 mod.	1,0	µg/l	< 1,0
o-Xylol	AN	LG004	DIN 38407-F9-1 mod.	1,0	µg/l	< 1,0
m-/p-Xylol	AN	LG004	DIN 38407-F9-1 mod.	1,0	µg/l	< 1,0
1,3,5-Trimethylbenzol (Mesitylen)	AN	LG004	DIN 38407-F9-1 mod.	1,0	µg/l	< 1,0
1,2,4-Trimethylbenzol	AN	LG004	DIN 38407-F9-1 mod.	1,0	µg/l	< 1,0
1,2,3-Trimethylbenzol	AN	LG004	DIN 38407-F9-1 mod.	1,0	µg/l	< 1,0
Summe BTEX + TMB	AN	LG004	DIN 38407-F9-1 mod.		µg/l	(n. b.) <sup>1)</sup>

**LHKW aus dem 10:1-Schütteleluat nach DIN EN 12457-4**

Vinylchlorid	AN	LG004	DIN EN ISO 10301: 1997-08	0,5	µg/l	< 0,5
Dichlormethan	AN	LG004	DIN EN ISO 10301: 1997-08	1,0	µg/l	< 1,0
trans-1,2-Dichlorethen	AN	LG004	DIN EN ISO 10301: 1997-08	1,0	µg/l	< 1,0
cis-1,2-Dichlorethen	AN	LG004	DIN EN ISO 10301: 1997-08	1,0	µg/l	< 1,0
Chloroform (Trichlormethan)	AN	LG004	DIN EN ISO 10301: 1997-08	0,5	µg/l	< 0,5
1,1,1-Trichlorethan	AN	LG004	DIN EN ISO 10301: 1997-08	0,5	µg/l	< 0,5
Tetrachlormethan	AN	LG004	DIN EN ISO 10301: 1997-08	0,5	µg/l	< 0,5
Trichlorethen	AN	LG004	DIN EN ISO 10301: 1997-08	0,5	µg/l	< 0,5
Tetrachlorethen	AN	LG004	DIN EN ISO 10301: 1997-08	0,5	µg/l	< 0,5
1,1-Dichlorethen	AN	LG004	DIN EN ISO 10301: 1997-08	1,0	µg/l	< 1,0
1,2-Dichlorethan	AN	LG004	DIN EN ISO 10301: 1997-08	1,0	µg/l	< 1,0
Summe LHKW (10 Parameter)	AN	LG004	DIN EN ISO 10301: 1997-08		µg/l	(n. b.) <sup>1)</sup>
Summe LHKW (10) + Vinylchlorid	AN	LG004	DIN EN ISO 10301: 1997-08		µg/l	(n. b.) <sup>1)</sup>

## Erläuterungen

BG - Bestimmungsgrenze

Lab. - Kürzel des durchführenden Labors

Akkr. - Akkreditierungskürzel des Prüflabors

Kommentare zu Ergebnissen

<sup>1)</sup> nicht berechenbar, da alle Werte < BG.

Die mit AN gekennzeichneten Parameter wurden von Eurofins Umwelt West GmbH (Wesseling) analysiert. Die mit LG004 gekennzeichneten Parameter sind nach DIN EN ISO/IEC 17025:2005 D-PL-14078-01-00 akkreditiert.

## **Anlage 4.3**

Ergebnisse chemisch-analytischer  
Untersuchungen gemäß  
LAGA TR Boden

**angewendete Vergleichstabelle: LAGA TR Boden (2004) Tabelle II.1.2-2/-4 + -3/ -5**

Bezeichnung	Einheit	BG	Methode	MP 7	MP 9	Z0 Sand	Z0 Lehm/ Schluff	Z0 Ton	Z0*	Z1.1	Z1.2	Z2
Probennummer				18047747	18047756							
<b>Anzuwendende Klasse(n):</b>				<b>Z 1.1</b>	<b>Z2</b>							
Physikalisch-chemische Kenngrößen aus der Originalsubstanz												
Trockenmasse	Ma.-%	0,1	DIN EN 14346	72,6	80,9							
Elemente aus dem Königswasseraufschluss nach DIN EN 13657												
Arsen (As)	mg/kg TS	0,8	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	13,0	10,6	10	15	20	15	45	45	150
Blei (Pb)	mg/kg TS	2	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	20	52	40	70	100	140	210	210	700
Cadmium (Cd)	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	< 0,2	0,7	0,4	1	1,5	1	3	3	10
Chrom (Cr)	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	38	23	30	60	100	120	180	180	600
Kupfer (Cu)	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	9	17	20	40	60	80	120	120	400
Nickel (Ni)	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	30	17	15	50	70	100	150	150	500
Thallium (Tl)	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	< 0,2	0,3	0,4	0,7	1	0,7	2,1	2,1	7
Quecksilber (Hg)	mg/kg TS	0,07	DIN EN ISO 12846: 2012-08	< 0,07	0,09	0,1	0,5	1	1	1,5	1,5	5
Zink (Zn)	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	70	133	60	150	200	300	450	450	1500
Anionen aus der Originalsubstanz												
Cyanide, gesamt	mg/kg TS	0,5	DIN EN ISO 17380	< 0,5	< 0,5					3	3	10
Organische Summenparameter aus der Originalsubstanz												
TOC	Ma.-% TS	0,1	DIN EN 13137	0,4	2,5	0,5	0,5	0,5	0,5	1,5	1,5	5
EOX	mg/kg TS	1,0	DIN 38414-S17	< 1,0	< 1,0	1	1	1	1	3	3	10
Kohlenwasserstoffe C10-C22	mg/kg TS	40	DIN EN 14039 / LAGA KW 04	< 40	< 40	100	100	100	200	300	300	1000
Kohlenwasserstoffe C10-C40	mg/kg TS	40	DIN EN 14039 / LAGA KW 04	< 40	< 40				400	600	600	2000
BTEX aus der Originalsubstanz												
Summe BTEX	mg/kg TS		HLUG HB Bd.7 T.4	(n. b.)	(n. b.)	1	1	1	1	1	1	1
LHKW aus der Originalsubstanz												
Summe LHKW (10 Parameter)	mg/kg TS		DIN EN ISO 22155	(n. b.)	(n. b.)	1	1	1	1	1	1	1
PCB aus der Originalsubstanz												
Summe 6 DIN-PCB exkl. BG	mg/kg TS		DIN EN 15308	(n. b.)	(n. b.)	0,05	0,05	0,05	0,1	0,15	0,15	0,5
PAK aus der Originalsubstanz												
Benzo[ <i>a</i> ]pyren	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287	< 0,05	0,47	0,3	0,3	0,3	0,6	0,9	0,9	3
Summe 16 EPA-PAK exkl.BG	mg/kg TS		DIN ISO 18287	(n. b.)	7,73	3	3	3	3	3	3	30
Physikalisch-chemische Kenngrößen aus dem 10:1-Schütteleluat nach DIN EN 12457-4												
pH-Wert			DIN 38404-C5	8,2	8,7	6,5 - 9,5	6,5 - 9,5	6,5 - 9,5	6,5 - 9,5	6,5 - 9,5	6 - 12	5,5 - 12
Leitfähigkeit bei 25°C	µS/cm	5	DIN EN 27888: 1993-11	37	305	250	250	250	250	250	1500	2000
Anionen aus dem 10:1-Schütteleluat nach DIN EN 12457-4												
Chlorid (Cl)	mg/l	1,0	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07	< 1,0	1,8	30	30	30	30	30	50	100
Sulfat (SO4)	mg/l	1,0	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07	< 1,0	80	20	20	20	20	20	50	200
Cyanide, gesamt	µg/l	5	DIN EN ISO 14403	< 5	< 5	5	5	5	5	5	10	20
Elemente aus dem 10:1-Schütteleluat nach DIN EN 12457-4												
Arsen (As)	µg/l	1	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	4	2	14	14	14	14	14	20	60
Blei (Pb)	µg/l	1	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	9	< 1	40	40	40	40	40	80	200
Cadmium (Cd)	µg/l	0,3	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	< 0,3	< 0,3	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	3	6
Chrom (Cr)	µg/l	1	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	< 1	< 1	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	25	60
Kupfer (Cu)	µg/l	5	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	< 5	< 5	20	20	20	20	20	60	100
Nickel (Ni)	µg/l	1	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	2	< 1	15	15	15	15	15	20	70
Quecksilber (Hg)	µg/l	0,2	DIN EN ISO 12846: 2012-08	< 0,2	< 0,2	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	1	2
Zink (Zn)	µg/l	10	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	20	< 10	150	150	150	150	150	200	600
Organische Summenparameter aus dem 10:1-Schütteleluat nach DIN EN 12457-4												
Phenolindex, wasserdampflich	µg/l	10	DIN EN ISO 14402	< 10	< 10	20	20	20	20	20	40	100

n.b. : nicht berechenbar

n.u. : nicht untersucht

Detaillierte Informationen zu den verwendeten Grenz-, Zuordnungs-, Parameter-, Maßnahme- oder Richtwerten sind dem Original-Regelwerk zu entnehmen

Parameter	Lab.	Akk.	Methode	Probenbezeichnung		MP 7	MP 9
				BG	Einheit	018047747	018047756
<b>Probenvorbereitung Feststoffe</b>							
Probenmenge inkl. Verpackung	AN		DIN 19747:2009-07		kg	0,6	0,8
Fremdstoffe (Art)	AN	LG004	DIN 19747:2009-07			nein	nein
Fremdstoffe (Menge)	AN	LG004	DIN 19747:2009-07		g	0,0	0,0
Siebrückstand > 10mm	AN	LG004	DIN 19747:2009-07			nein	nein
<b>Physikalisch-chemische Kenngrößen aus der Originalsubstanz</b>							
Trockenmasse	AN	LG004	DIN EN 14346	0,1	Ma.-%	72,6	80,9
<b>Anionen aus der Originalsubstanz</b>							
Cyanide, gesamt	AN	LG004	DIN EN ISO 17380	0,5	mg/kg TS	< 0,5	< 0,5
<b>Elemente aus dem Königswasseraufschluss nach DIN EN 13657</b>							
Arsen (As)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0,8	mg/kg TS	13,0	10,6
Blei (Pb)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	2	mg/kg TS	20	52
Cadmium (Cd)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0,2	mg/kg TS	< 0,2	0,7
Chrom (Cr)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	1	mg/kg TS	38	23
Kupfer (Cu)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	1	mg/kg TS	9	17
Nickel (Ni)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	1	mg/kg TS	30	17
Quecksilber (Hg)	AN	LG004	DIN EN ISO 12846: 2012-08	0,07	mg/kg TS	< 0,07	0,09
Thallium (Tl)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0,2	mg/kg TS	< 0,2	0,3
Zink (Zn)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	1	mg/kg TS	70	133
<b>Organische Summenparameter aus der Originalsubstanz</b>							
TOC	AN	LG004	DIN EN 13137	0,1	Ma.-% TS	0,4	2,5
EOX	AN	LG004	DIN 38414-S17	1,0	mg/kg TS	< 1,0	< 1,0
Kohlenwasserstoffe C10-C22	AN	LG004	DIN EN 14039 / LAGA KW 04	40	mg/kg TS	< 40	< 40
Kohlenwasserstoffe C10-C40	AN	LG004	DIN EN 14039 / LAGA KW 04	40	mg/kg TS	< 40	< 40
<b>BTEX und aromatische Kohlenwasserstoffe aus der Originalsubstanz</b>							
Benzol	AN	LG004	HLUG HB Bd.7 T.4	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Toluol	AN	LG004	HLUG HB Bd.7 T.4	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Ethylbenzol	AN	LG004	HLUG HB Bd.7 T.4	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
m-/p-Xylol	AN	LG004	HLUG HB Bd.7 T.4	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
o-Xylol	AN	LG004	HLUG HB Bd.7 T.4	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Summe BTEX	AN	LG004	HLUG HB Bd.7 T.4		mg/kg TS	(n. b.) <sup>1)</sup>	(n. b.) <sup>1)</sup>

Parameter	Lab.	Akk.	Methode	Probenbezeichnung		MP 7	MP 9
				BG	Einheit	018047747	018047756
<b>LHKW aus der Originalsubstanz</b>							
Dichlormethan	AN	LG004	DIN EN ISO 22155	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
trans-1,2-Dichlorethen	AN	LG004	DIN EN ISO 22155	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
cis-1,2-Dichlorethen	AN	LG004	DIN EN ISO 22155	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Chloroform (Trichlormethan)	AN	LG004	DIN EN ISO 22155	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
1,1,1-Trichlorethan	AN	LG004	DIN EN ISO 22155	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Tetrachlormethan	AN	LG004	DIN EN ISO 22155	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Trichlorethen	AN	LG004	DIN EN ISO 22155	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Tetrachlorethen	AN	LG004	DIN EN ISO 22155	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
1,1-Dichlorethen	AN	LG004	DIN EN ISO 22155	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
1,2-Dichlorethan	AN	LG004	DIN EN ISO 22155	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Summe LHKW (10 Parameter)	AN	LG004	DIN EN ISO 22155		mg/kg TS	(n. b.) <sup>1)</sup>	(n. b.) <sup>1)</sup>

**PAK aus der Originalsubstanz**

Naphthalin	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Acenaphthylen	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Acenaphthen	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Fluoren	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Phenanthren	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	< 0,05	0,33
Anthracen	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	< 0,05	0,16
Fluoranthren	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	< 0,05	1,9
Pyren	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	< 0,05	1,2
Benzo[a]anthracen	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	< 0,05	0,95
Chrysen	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	< 0,05	0,83
Benzo[b]fluoranthren	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	< 0,05	1,0
Benzo[k]fluoranthren	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	< 0,05	0,26
Benzo[a]pyren	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	< 0,05	0,47
Indeno[1,2,3-cd]pyren	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	< 0,05	0,27
Dibenzo[a,h]anthracen	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	< 0,05	0,10
Benzo[ghi]perylen	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	< 0,05	0,26
Summe 16 EPA-PAK exkl.BG	AN	LG004	DIN ISO 18287		mg/kg TS	(n. b.) <sup>1)</sup>	7,73
Summe 15 PAK ohne Naphthalin exkl.BG	AN	LG004	DIN ISO 18287		mg/kg TS	(n. b.) <sup>1)</sup>	7,73

**PCB aus der Originalsubstanz**

PCB 28	AN	LG004	DIN EN 15308	0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01
PCB 52	AN	LG004	DIN EN 15308	0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01
PCB 101	AN	LG004	DIN EN 15308	0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01
PCB 153	AN	LG004	DIN EN 15308	0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01
PCB 138	AN	LG004	DIN EN 15308	0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01
PCB 180	AN	LG004	DIN EN 15308	0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01
Summe 6 DIN-PCB exkl. BG	AN	LG004	DIN EN 15308		mg/kg TS	(n. b.) <sup>1)</sup>	(n. b.) <sup>1)</sup>
PCB 118	AN	LG004	DIN EN 15308	0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01
Summe PCB (7)	AN	LG004	DIN EN 15308		mg/kg TS	(n. b.) <sup>1)</sup>	(n. b.) <sup>1)</sup>

				Probenbezeichnung		MP 7	MP 9
				Probennummer		018047747	018047756
Parameter	Lab.	Akk.	Methode	BG	Einheit		
<b>Physikalisch-chemische Kenngrößen aus dem 10:1-Schütteleluat nach DIN EN 12457-4</b>							
pH-Wert	AN	LG004	DIN 38404-C5			8,2	8,7
Temperatur pH-Wert	AN	LG004	DIN 38404-C4: 1976-12		°C	18,0	21,7
Leitfähigkeit bei 25°C	AN	LG004	DIN EN 27888: 1993-11	5	µS/cm	37	305
<b>Anionen aus dem 10:1-Schütteleluat nach DIN EN 12457-4</b>							
Chlorid (Cl)	AN	LG004	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07	1,0	mg/l	< 1,0	1,8
Sulfat (SO <sub>4</sub> )	AN	LG004	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07	1,0	mg/l	< 1,0	80
Cyanide, gesamt	AN	LG004	DIN EN ISO 14403	0,005	mg/l	< 0,005	< 0,005
<b>Elemente aus dem 10:1-Schütteleluat nach DIN EN 12457-4</b>							
Arsen (As)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0,001	mg/l	0,004	0,002
Blei (Pb)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0,001	mg/l	0,009	< 0,001
Cadmium (Cd)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0,0003	mg/l	< 0,0003	< 0,0003
Chrom (Cr)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0,001	mg/l	< 0,001	< 0,001
Kupfer (Cu)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0,005	mg/l	< 0,005	< 0,005
Nickel (Ni)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0,001	mg/l	0,002	< 0,001
Quecksilber (Hg)	AN	LG004	DIN EN ISO 12846: 2012-08	0,0002	mg/l	< 0,0002	< 0,0002
Zink (Zn)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0,01	mg/l	0,02	< 0,01
<b>Organische Summenparameter aus dem 10:1-Schütteleluat nach DIN EN 12457-4</b>							
Phenolindex, wasserdampflich	AN	LG004	DIN EN ISO 14402	0,010	mg/l	< 0,010	< 0,010

## Erläuterungen

BG - Bestimmungsgrenze

Lab. - Kürzel des durchführenden Labors

Akk. - Akkreditierungskürzel des Prüflabors

Kommentare zu Ergebnissen

<sup>1)</sup> nicht berechenbar, da alle Werte < BG.

Die mit AN gekennzeichneten Parameter wurden von Eurofins Umwelt West GmbH (Wesseling) analysiert. Die mit LG004 gekennzeichneten Parameter sind nach DIN EN ISO/IEC 17025:2005 D-PL-14078-01-00 akkreditiert.