

17 - Umweltamt				
Eing. 04. März 2011				
00	01	02	z.K.	z.d.A.
00	01	02	03	04

Landeshauptstadt Mainz  
 Postfach 3825  
 55028 Mainz

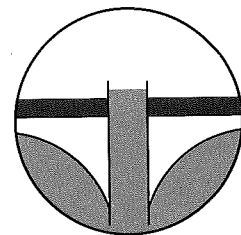
## Bericht

Umwelttechnische Untersuchung  
 Heiligkreuzweg 89  
 55130 Mainz-Weisenau

24. Februar 2011

hsw GmbH 11-001 / B1

**hsw**



Hydrogeologisches Büro Steinbrecher & Wagner GmbH

Z. d. Md. A. W9B  
 Z. d. Handakten  
 Wvl. : .....  
*Kan*

## Inhaltsverzeichnis

<b>Inhaltsverzeichnis</b> .....	<b>2</b>
<b>Tabellenverzeichnis</b> .....	<b>3</b>
<b>Anlagenverzeichnis</b> .....	<b>3</b>
<b>Abkürzungsverzeichnis</b> .....	<b>3</b>
<b>1 Veranlassung</b> .....	<b>4</b>
1.1 Auftrag .....	4
1.2 Chronologie.....	4
1.3 Unterlagen / Literatur .....	4
<b>2 Standortbeschreibung</b> .....	<b>5</b>
2.1 Allgemeine Angaben .....	5
2.2 Geologische Situation .....	5
<b>3 Durchgeführte Untersuchungen</b> .....	<b>6</b>
3.1 Rammkernsondierungen.....	6
3.2 Probenahme und Organoleptik Boden .....	7
3.3 Entnahme und Analyse von Bodenluftproben .....	7
<b>4 Ergebnisse</b> .....	<b>8</b>
4.1 Untergrundaufbau .....	8
4.2 Analysenergebnisse.....	8
<b>5 Bewertung</b> .....	<b>10</b>
<b>6 Schlussbemerkung</b> .....	<b>11</b>

## Tabellenverzeichnis

Tabelle 1:	Allgemeine Angaben zum Grundstück .....	5
Tabelle 2:	Analysen Bodenproben .....	9
Tabelle 3:	Analysen Bodenluftproben .....	10

## Anlagenverzeichnis

Anlage 1:	Übersichtslageplan
Anlage 2:	Lageplan
Anlage 3:	Schichtenverzeichnisse und Bohrprofile
Anlage 4:	Analysenbefunde

## Abkürzungsverzeichnis

BTEX	Aromatische Kohlenwasserstoffe: Benzol, Toluol, Ethylbenzol, Xylole
MKW	Mineralölkohlenwasserstoffe
LAGA	Länderarbeitsgemeinschaft Abfall

## 1 Veranlassung

### 1.1 Auftrag

hsw, Hydrogeologisches Büro Steinbrecher & Wagner GmbH, Kerzenheim, wurde von der Landeshauptstadt Mainz mit Bestellung vom 22.12.2010 mit der Durchführung einer umwelttechnischen Untersuchung auf dem Gelände Heiligkreuzweg 89 in Mainz–Weisenau beauftragt.

Im Vorfeld einer geplanten zukünftigen Umnutzung des Geländes sollte das Areal der früheren Tankstelle umwelttechnisch untersucht werden.

### 1.2 Chronologie

22.12.2010	Beauftragung
03.02.2011	Ortstermin mit AG, Festlegung der Bohrpunkte
03./04.02.2011	Geländearbeiten
21.02.2011	Vorlage der vollständigen Analysenbefunde

### 1.3 Unterlagen / Literatur

#### Literatur

**Bundesbodenschutzgesetz**, vom 17. März 1998, zuletzt geändert am 9. Dezember 2004.

**Bundesbodenschutz- und Altlastenverordnung**, vom 12. Juli 1999, zuletzt geändert 23.12.2004.

**Landesamt für Umwelt und Gewerbeaufsicht / Landesamt für Wasserwirtschaft (1997):** Merkblatt ALEX 02: Orientierungswerte für die abfall- und wasserwirtschaftliche Bewertung, Rheinland-Pfalz. – Stand Juli 1997, Mainz.

**LAGA - Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (2004):** Technische Regeln - Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Abfällen.- Stand: 05.11.2004; Frankfurt/Main.

#### Kartengrundlagen

Landesamt für Vermessung und Geobasisinformation Rheinland-Pfalz (2005): CD-ROM TK 25plus - Amtliche Topographische Karten, Koblenz, Ausgabe 2005.

Planunterlagen des Auftraggebers mit Gebäudebestand

## 2 Standortbeschreibung

### 2.1 Allgemeine Angaben

Das Projektareal liegt im Westen von Mainz-Weisenau in einem durch gewerbliche Nutzung und Wohnbebauung geprägten Mischgebiet.

In der folgenden Tabelle sind die allgemeinen Grundstücksdaten zusammengefasst.

**Tabelle 1: Allgemeine Angaben zum Grundstück**

Anschrift	Heiligkreuzweg 89 55130 Mainz-Weisenau	
Bundesland	Rheinland-Pfalz	
Gemeinde / Stadt	Stadt Mainz	
Flurstücksnummer	72/29	
Grundstücksgröße	ca. 1400 m <sup>2</sup> (gesamtes Grundstück)	
Mittlere Geländehöhe	NN + ca. 121 m	
Gauß-Krüger Koordinaten	Rechts-Wert: <sup>34</sup> 49 320	Hoch-Wert: <sup>55</sup> 38 375

Auf dem Areal wurde von 1965 bis 1984 eine Tankstelle mit angeschlossener Werkstatt, Waschhalle und Pflegehalle betrieben. Von der Tankstelle sind zwei überdachte Zapfinseln erhalten, die Zapfsäulen sind demontiert. Die unterirdischen Tanks sind bis auf einen 5000 l Heizöl / Altöl – Tank (Altöl-Kammer außer Betrieb) ausgebaut, die Tankgruben verfüllt.

Das Stationsgebäude einschließlich der Wartungshallen wird durch die Fa. Rudolf als KFZ-Werkstatt genutzt, die Freiflächen dienen als Standplatz für Reparaturfahrzeuge.

Zwischen der südlichen Zapfinsel und der Straße Heiligkreuzweg befindet sich ein Imbiss.

### 2.2 Geologische Situation

Für den Bereich des Untersuchungsgebietes ist in der ingenieurgeologischen Karte der Stadt Mainz das Auftreten von quartärzeitlichem Löß- und Gehängelehm sowie Löß vermerkt, unter denen tertiärzeitliche Sedimente (Tone, Mergel mit Kalk- und Mergelsteinlagen) anzutreffen sind.

Der aus den Bohrergebnissen abgeleitete lokale Untergrundaufbau ist in Kap. 4 beschrieben.

Die hydrogeologische Situation des Untersuchungsgebiets wurde im Rahmen dieser Untersuchung nicht näher recherchiert. Aufgrund der morphologischen Situation ist mit einem Flurabstand von > 10 m zu rechnen.

Die Vorflut des Areals bildet der in ca. 1 km Entfernung nordöstlich fließende Rhein.

### 3 Durchgeführte Untersuchungen

Die Untersuchungspunkte berücksichtigen im Wesentlichen die frühere Tankstellennutzung, weiterhin Teile der Werkstatt. Die Bohrpunkte wurden im Rahmen eines Ortstermins am 3.2.2011 gemeinsam mit H. Reinhard als Vertreter der Stadt Mainz, wie folgt festgelegt:

RK1, RK2	Betankungsbereich
RK3	5000 l Heizöl + Altöl-Tank
RK4, RK5	verfüllte Grube der ehemaligen Produkttanks
RK6	Leichtflüssigkeitsabscheider in der Wartungshalle
RK7	Lager für Öle und sonst. Flüssigkeiten, Kompressorraum

Die Lage der Untersuchungspunkte ist maßstäblich im Lageplan (Anlage 2) eingetragen

#### 3.1 Rammkernsondierungen

Die Bodenaufschlüsse wurden als Rammkernsondierungen mit einem gasbetriebenen hydraulischen Kleinbohrgerät auf Raupenbasis (MRZB) bzw. im Gebäude mit dem Elektrohammer ausgeführt.

Die Oberflächenbefestigung wurde jeweils durch eine Kernbohrung oder durch Meißelarbeit geöffnet und abschließend wieder mit Beton versiegelt.

Die Sondierungen erfolgten mit Edelstahlsonden im Durchmesser 60 / 50 mm, das Sondiergestänge wurde vor jedem Einsatz gereinigt.

Nach Abschluss der Sondierungen wurden die Bohrlöcher mit Bohrgut und Sand verfüllt.

Die Bohrkerns wurden jeweils direkt vor Ort geologisch aufgenommen, die Schichtenverzeichnisse und Bohrprofile sind als Anlage 3 beigelegt.

## 3.2 Probenahme und Organoleptik Boden

Aus dem geförderten Bohrgut wurden getrennt nach organoleptisch und lithologisch trennbaren Abschnitten Bodenproben mit max. Beprobungsintervallen von 1 m entnommen. Davon ausgenommen sind die Bohrungen RK4 und RK5, wo innerhalb der Auffüllung der früheren Tankgrube jeweils eine Mischprobe entnommen wurde.

Im Zuge der Untersuchungen wurden insgesamt 21 Bodenproben entnommen.

Die Bodenproben wurden jeweils in neue Glasgefäße gefüllt, wobei ca. 400 ml Probenmaterial in jeweils ein 500 ml Braunglas mit Schraubverschluss abgepackt wurden. Für die Analytik auf leichtflüchtige Substanzen wurde jeweils ein 20 ml-Headspacevial mit ca. 10-15 g Boden befüllt und mit einem PTFE-Septum luftdicht verschlossen.

Die Tiefenintervalle der Bodenbeprobungen sind jeweils in der Beprobungssäule neben den Profildarstellungen der Rammkernsondierungen (Anlage 3) angegeben. Die Tiefenangabe bei den Probenbezeichnungen bezeichnet hierbei immer das tiefste Probenahmenniveau bezogen auf GOK.

Alle Proben wurden bis zur laboranalytischen Untersuchung kühl und dunkel gelagert und transportiert.

An den Bodenproben wurden keine organoleptischen Auffälligkeiten registriert.

## 3.3 Entnahme und Analyse von Bodenluftproben

Die Sondierungen RK1, RK2 und RK7 wurden mittels Druckluft-Packertechnik zu temporären Bodenluftmessstellen ausgebaut. Die Beprobungstiefen der Bodenluftproben sind ebenfalls in den Bohrprofilen angegeben.

Die Bodenluftmessstellen wurden jeweils bis zur Konstanz der Feldparameter Kohlendioxid und Sauerstoff abgepumpt, anschließend wurden jeweils 2 l Luft mittels Dräger-Handpumpe zur Adsorption auf Aktivkohleröhrchen entnommen.

## 4 Ergebnisse

### 4.1 Untergrundaufbau

Bei den Bohrungen wurde folgender Untergrundaufbau ermittelt:

- Die Oberflächenbefestigung besteht im Bereich der Zapfinseln aus Verbundbetonpflaster, an den aktuellen und ehemaligen Tanks aus Asphalt und im Werkstattgebäude aus Beton.
- Unter den Oberflächenbefestigungen folgen in allen Bohrungen künstliche Auffüllungen, die meist sandig-kiesig mit wechselnden Schluff- und Tonanteilen, unter dem Gebäude auch tonig ausgebildet sind. Die Auffüllungsmächtigkeit beträgt in den Tankgruben zwischen 2,3 und 3,3 m, außerhalb etwa 1 – 1,3 m. An anthropogenen Beimengungen wurden vereinzelt Betonbruch und Schlacken gefunden.
- Das Anstehende besteht in allen Bohrungen aus tonigen Schluffen und schluffigen Tonen. Lediglich in RK1 treten unterhalb einer 0,5 m mächtigen Tonschicht Mittelsande bis zur Endteufe auf. Da keinerlei anthropogene Komponenten in diesen Sanden vorhanden waren, wurden sie als anstehend angesprochen, auch wenn ein Fazieswechsel auf derart kurze Distanz ungewöhnlich ist.
- Grundwasser wurde bei den Bohrungen nicht angetroffen.

### 4.2 Analyseergebnisse

Zur analytischen Prüfung und Beweissicherung wurden aus dem insgesamt unauffälligen Bohrgut sechs Bodenproben ausgewählt und auf den Parameterumfang gem. LAGA Boden (2004) analysiert.

Die Analyseergebnisse sind in Tabelle 2 zusammengestellt, dort sind auch die Zuordnungswerte der LAGA verzeichnet. Die vollständigen Befunde befinden sich in Anlage 4.

Zusätzlich wurde die Bodenprobe RK 5/ 4,0 auf MKW analysiert, um die Sohle der früheren Tankgrube zu prüfen. Das Analyseergebnis dieser Probe lag unter der Nachweisgrenze (< 10 mg/kg TS).

Alle Analysen wurden durch die chemlab GmbH, Bensheim, ausgeführt.



**Tabelle 2: Analysen Bodenproben**

Parameter	Ursubstanz	Z 0 Sand	Z 1	Z 2	RK 1 / 1,0	RK 2 / 1,0	RK 3 / 2,3	RK 4 / 3,3	RK 6 / 1,2	RK 7 / 1,3
Arsen	mg/kg	10	45	150	2,6	3,1	5,8	5	5,6	7
Blei	mg/kg	40	210	700	5	4,9	5,2	5,1	11,9	36,7
Cadmium	mg/kg	0,4	3	10	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,29	0,14
Chrom ges.	mg/kg	30	180	600	8,6	8,4	10,5	10,1	21,8	26,1
Kupfer	mg/kg	20	120	400	3,2	1,5	2,3	2,5	8,1	16,1
Nickel	mg/kg	15	150	500	7,2	7,3	9,4	10,5	17,7	19,8
Thallium	mg/kg	0,4	2,1	7	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2
Quecksilber	mg/kg	0,1	1,5	5	< 0,03	< 0,03	0,03	0,03	0,04	0,17
Zink	mg/kg	60	450	1500	11,4	8,3	13,5	13,6	33,1	51,1
Cyanid ges.	mg/kg	kein Wert	3	10	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,02	< 0,2	< 0,2
TOC	%	0,5	1,5	5	0,12	0,22	0,19	0,23	0,51	0,79
EOX	mg/kg	1	3	10	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1
KW/GC (C10-C40)	mg/kg	100	600	2000	< 10	< 10	< 10	13	< 10	10
BTEX	mg/kg	1	1	1	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
LHKW	mg/kg	1	1	1	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	0,01
PCB (6)	mg/kg	0,05	0,15	0,5	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	0,006	n.n.
PAK (16)	mg/kg	3	3	30	n.n.	n.n.	0,21	1,45	0,23	0,49
Benzo(a)pyren	mg/kg	0,3	0,9	3	< 0,02	< 0,02	< 0,02	0,07	0,02	0,04
<b>Parameter</b>	<b>Eluat</b>	<b>Z 0 / Z 0*</b>	<b>Z 1.1</b>	<b>Z 1.2</b>	<b>RK 1 / 1,0</b>	<b>RK 2 / 1,0</b>	<b>RK 3 / 2,3</b>	<b>RK 4 / 3,3</b>	<b>RK 6 / 1,2</b>	<b>RK 7 / 1,3</b>
pH-Wert	--	6,5 - 9,5	6,5 - 9,5	6,0-12,0	8,95	9,08	7,88	7,93	7,76	7,48
elektr. LF	µS/cm	250	250	1500	88	99	54	55	116	191
Chlorid	mg/l	30	30	50	3	< 1	1	< 1	2	3
Sulfat	mg/l	20	20	50	2	< 1	3	2	15	22
Cyanid ges.	µg/l	5	5	10	< 3	< 3	< 3	< 3	< 3	< 3
Arsen	µg/l	14	14	20	4	4	< 1	< 1	< 1	2
Blei	µg/l	40	40	80	200	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2
Cadmium	µg/l	1,5	1,5	3	6	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5
Chrom ges.	µg/l	12,5	12,5	25	60	2	< 2	< 2	< 2	< 2
Kupfer	µg/l	20	20	60	100	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5
Nickel	µg/l	15	15	20	70	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5
Quecksilber	µg/l	< 0,5	< 0,5	1,0	2,0	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2
Zink	µg/l	150	150	200	600	< 20	< 20	< 20	< 20	< 20
Phenolindex	µg/l	20	20	40	100	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10

Die Ergebnisse der Bodenluftanalytik sind in Tabelle 3 zusammengestellt. Alle Proben wurden auf IHKW und BTEX-Aromaten analysiert. Die vollständigen Befunde finden sich in Anlage 4.

**Tabelle 3: Analysen Bodenluftproben**

Probe	Entnahmetiefe	IHKW [mg/m <sup>3</sup> ]	BTEX [mg/m <sup>3</sup> ]
RK 1 / BL	0,20 – 4,60 m	n.n.	n.n.
RK 2 / BL	0,20 – 1,30 m	n.n.	n.n.
RK 7 / BL	0,20 – 4,95 m	n.n.	n.n.

n.n.: nicht nachweisbar

## 5 Bewertung

Im Rahmen der durchgeführten Bohrungen wurden keine organoleptischen Hinweise auf Untergrundverunreinigungen aus der Tankstellennutzung oder aus sonstigen Quellen festgestellt.

Die analysierten Bodenluftproben sind unbelastet.

Die analysierten Bodenproben zeigen lediglich in zwei Fällen (RK 6 / 1,2; RK 7 / 1,3) etwas erhöhte TOC-Gehalte in der Ursubstanz, die Probe RK 7 / 1,3 zudem einen erhöhten Sulfat-Gehalt im Eluat.

Es wird davon ausgegangen, dass die gemessenen Gehalte in der dort tonig ausgebildeten Auffüllung eine geogene Ursache haben. Hinweise auf anthropogene Belastungen bestehen nicht. In hydrogeologisch günstigen Gebieten kann das Material nach entsprechender Prüfung entsprechend der LAGA-Einbauklasse 1 verwertet werden.

Aufgrund der Ergebnisse besteht keine Gefährdung für Schutzgüter.

## **6 Schlussbemerkung**

Sämtliche Aussagen, Empfehlungen und Bewertungen basieren auf dem in diesem Bericht beschriebenen, mit dem Auftraggeber abgestimmten Erkundungsrahmen und den hierbei gewonnenen Erkenntnissen.

Das vorliegende Gutachten ist nur in seiner Gesamtheit verbindlich.

Kerzenheim, 24.2.2011

**hsw**, Hydrogeologisches Büro  
Steinbrecher & Wagner GmbH

Dipl.-Geol. St. Steinbrecher

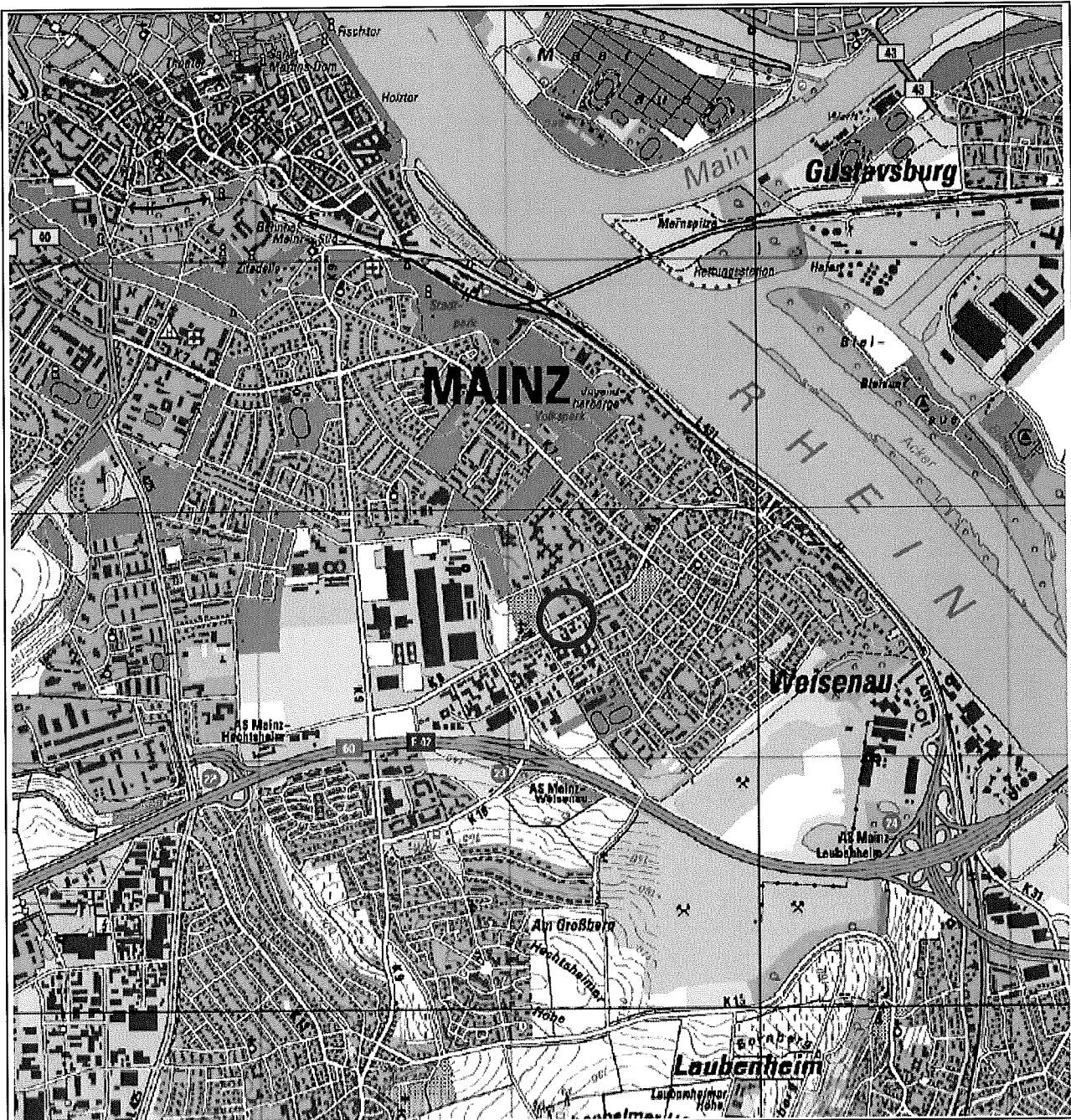
Anlage 1

# Übersichtslageplan

*hsw*

---

*Hydrogeologisches Büro Steinbrecher & Wagner GmbH*



## Anlage 1: Übersichtslageplan



Heiligkreuzweg 89  
55130 Mainz-Weisenau

Kartengrundlage: CD 3 TK25plus (LVA Rheinland-Pfalz) Maßstab 1 : 25.000

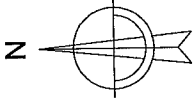
Anlage 2

# Lageplan




*hsw*

---

*Hydrogeologisches Büro Steinbrecher & Wagner GmbH*



### LEGENDE

-  Erdtank
-  Rammkernsondierung (RK x)
-  Rammkernsondierung (RK x)  
mit Bodenluftprobenahme

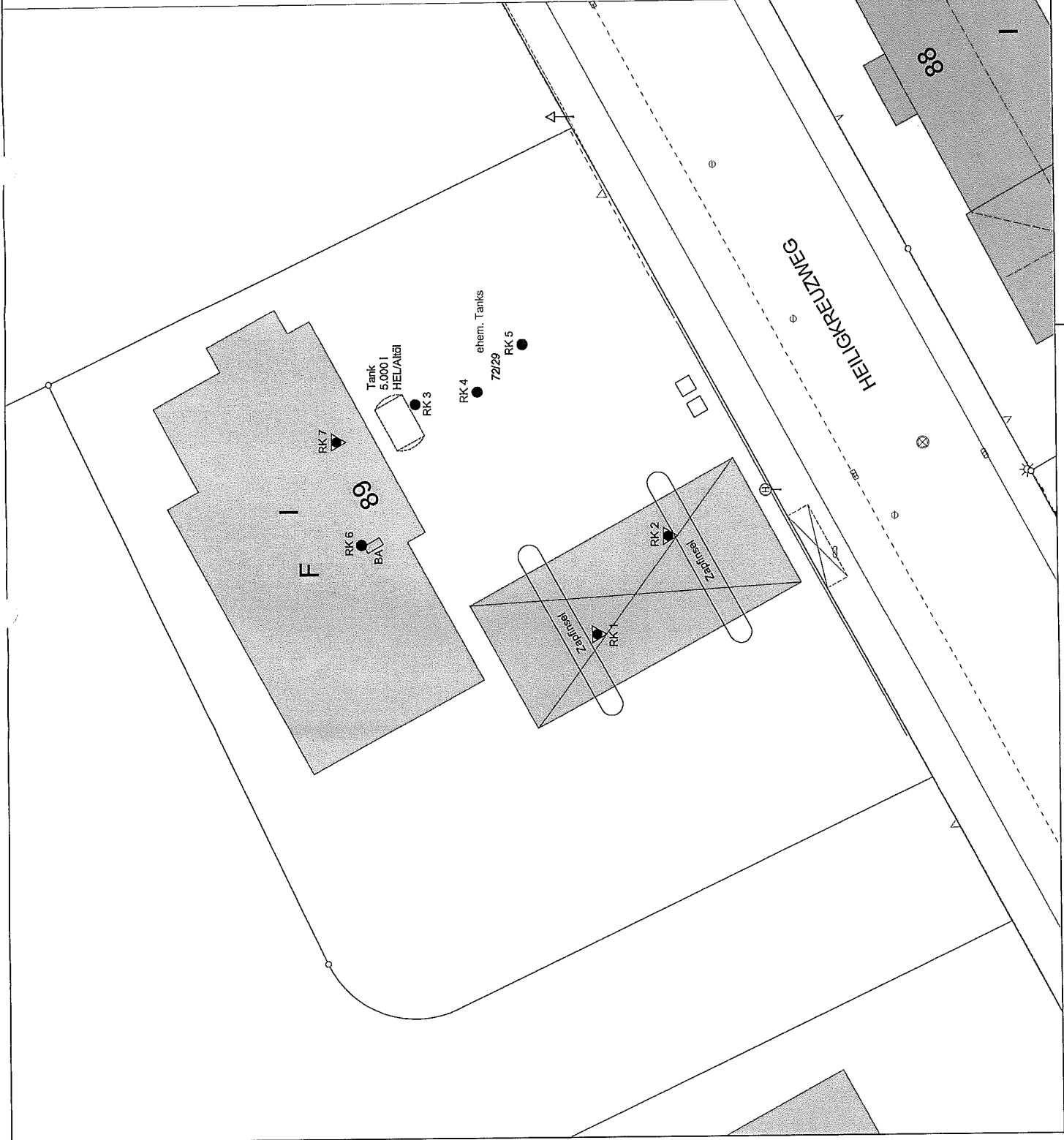
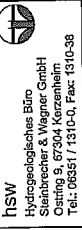


Plangrundlage: heiligkreuzweg89-M1zu200.pdf, Umweltamt, 55131 Mainz

Umwelttechnische Untersuchung Heiligkreuzweg 89 55130 Mainz-Weisenau	Datum: 23.02.2011 / aw Zeichnung: 11001/Aaur1 Maßstab: 1:200
--	--

### Anlage 2: Lageplan

hsw  
Hydrogeologisches Büro  
& Wasser GmbH  
Curtius 9, 67204 Kerzenheim  
Tel.: 06351 / 1310-0, Fax: 1310-38



Anlage 3

# Schichtenverzeichnisse und Bohrprofile

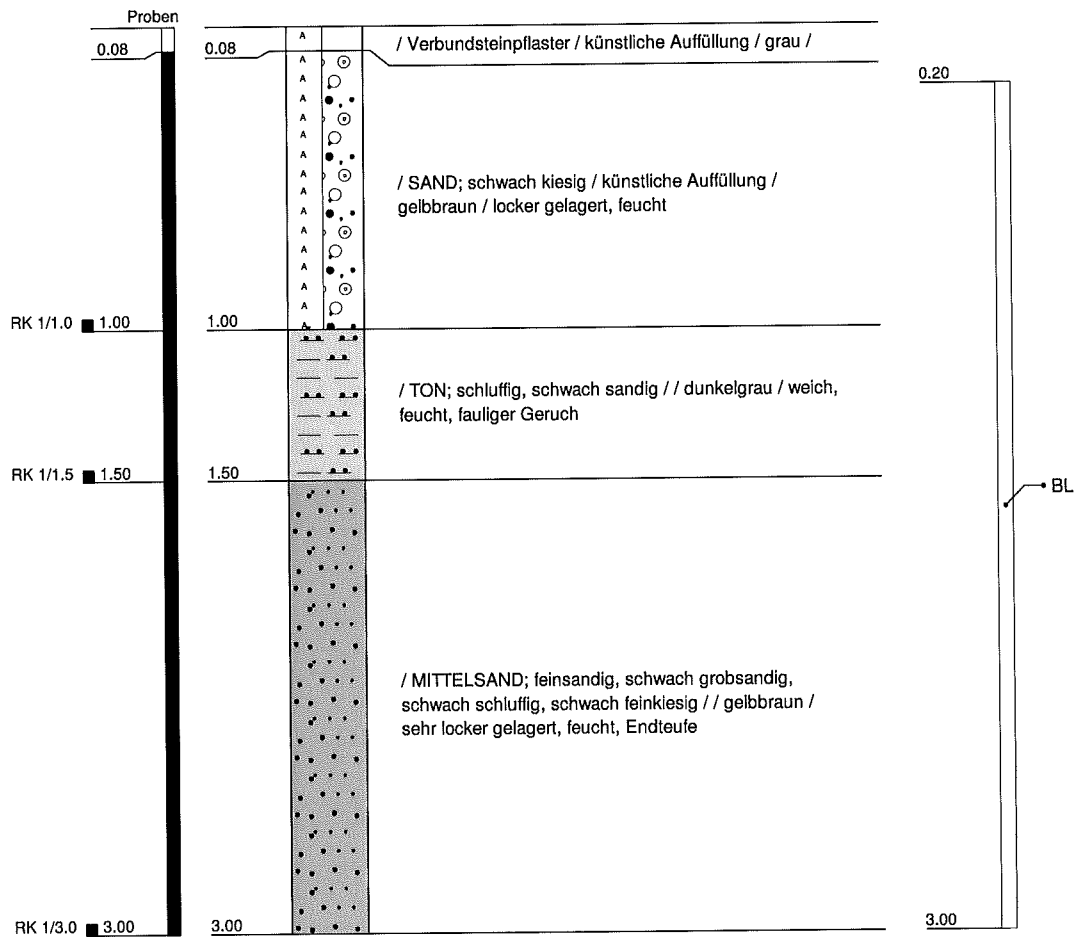
*hsw*

---

*Hydrogeologisches Büro Steinbrecher & Wagner GmbH*



### RK 1



Tiefenangaben Profil und Ausbau bezogen auf GOK

<b>Projektnummer</b>	11001A	RW: 0
<b>Projekt</b>	Umweltt. Untersuchung Gelände	HW: 0
<b>Ort der Bohrung</b>	Heiligkreuzweg 89, 55130 Mainz-Weisenau	Höhe: 0
<b>Auftraggeber</b>	Stadt Mainz Umweltamt, 55131 Mainz	Datum: 03.02.2011
<b>Bohrfirma</b>	hsw GmbH	Maßstab: 1:25

**hsw**  
 Hydrogeologisches Büro Steinbrecher & Wagner GmbH  
 Telefon: (06351) 1310-0  
 www.hswteam.de

# Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

**hsw**

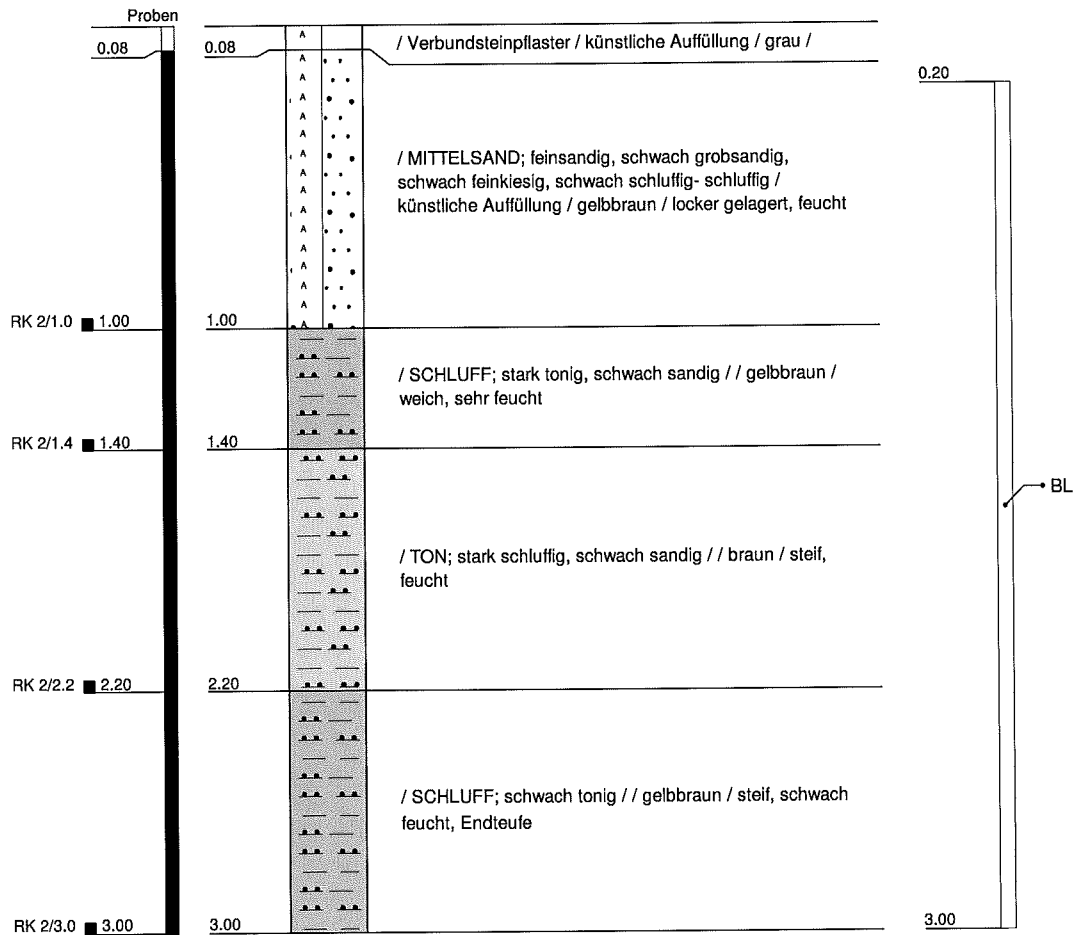


Hydrogeologisches Büro Steinbrecher & Wagner GmbH  
Telefon: (06351) 1310-0  
www.hswteam.de

<b>Bohrung:</b>	RK 1	<b>RW:</b>	0	<b>ID:</b>	3763	<b>Seite:</b>	1
<b>Projekt:</b>	Umweltt. Untersuchung Gelä	<b>HW:</b>	0				

1	2				3	4	5	6
Bis ...m unter Ansatzpunkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen + b) Ergänzende Bemerkung +				Bemerkungen  Sonderprobe, Wasserführung, Bohrwerkzeuge, Kernverlust, Sonstiges	Entnommene Proben		
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut		d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe		Art	Tiefe in m OK	Tiefe in m UK
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalkgehalt				
<b>0.08</b>	a) Verbundsteinpflaster +							
	b)							
	c)		d)	e) grau				
	f) künstliche Auffüllung	g)	h)	i)				
<b>1.00</b>	a) Sand; schwach kiesig +						0,08	1,00
	b)							
	c)		d) locker gelagert, feucht	e) gelbbraun				
	f) künstliche Auffüllung	g)	h)	i)				
<b>1.50</b>	a) Ton; schluffig, schwach sandig +				fauliger Geruch		1,00	1,50
	b)							
	c) weich, feucht		d)	e) dunkelgrau				
	f)	g)	h)	i)				
<b>3.00</b>	a) Mittelsand; feinsandig, schwach grobsandig, schwach schluffig, schwach feinkiesig +						1,50	3,00
	b)							
	c)		d) sehr locker gelagert, feucht,	e) gelbbraun				
	f)	g)	h)	i)				

## RK 2



Tiefenangaben Profil und Ausbau bezogen auf GOK

<b>Projektnummer</b>	11001A	RW: 0
<b>Projekt</b>	Umweltt. Untersuchung Gelände	HW: 0
<b>Ort der Bohrung</b>	Heiligkreuzweg 89, 55130 Mainz-Weisenau	Höhe: 0
<b>Auftraggeber</b>	Stadt Mainz Umweltamt, 55131 Mainz	Datum: 03.02.2011
<b>Bohrfirma</b>	hsw GmbH	Maßstab: 1:25

**hsw**

Hydrogeologisches Büro Steinbrecher & Wagner GmbH  
 Telefon: (06351) 1310-0      www.hswteam.de

# Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

**hsw**

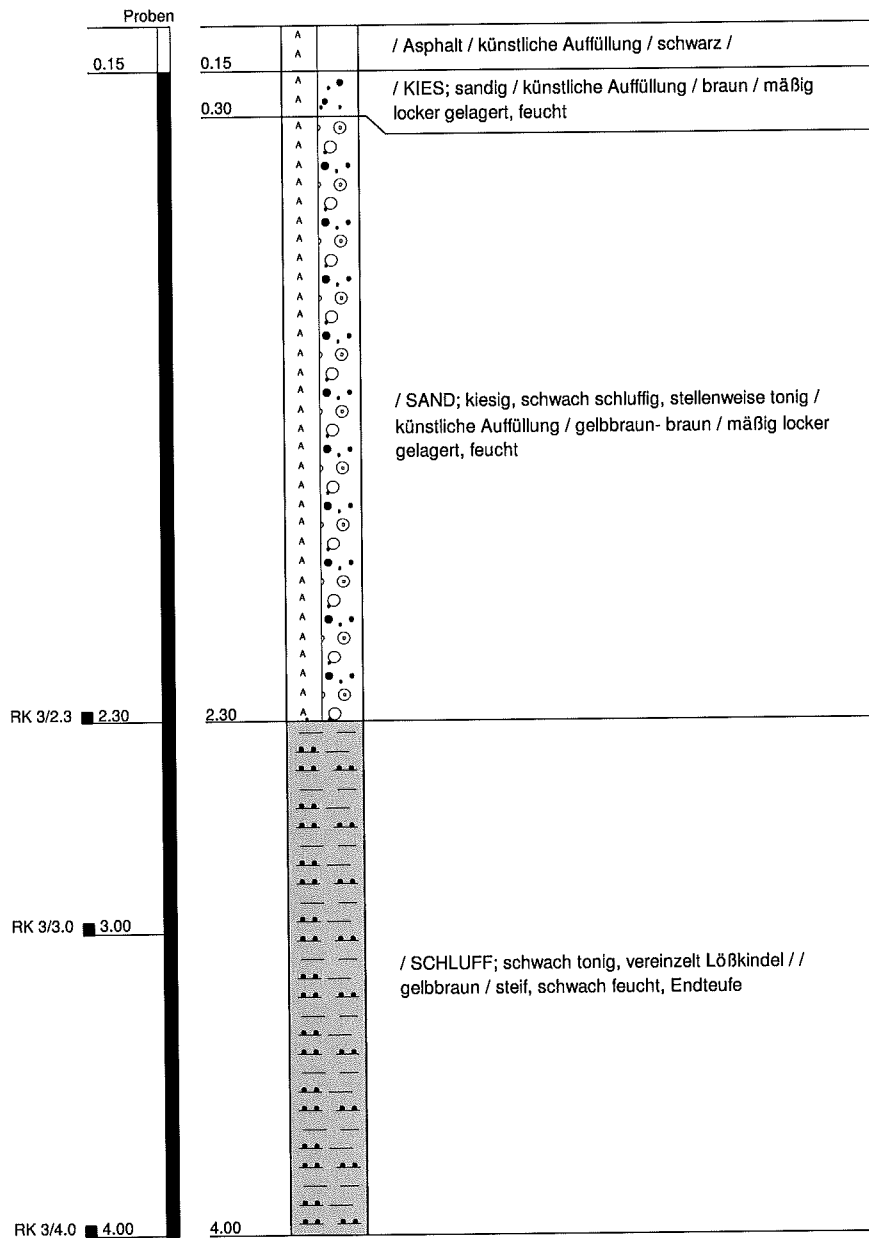


Hydrogeologisches Büro Steinbrecher & Wagner GmbH  
Telefon: (06351) 1310-0 www.hswteam.de


Bohrung: RK 2 RW: 0  
Projekt: Umwelt. Untersuchung Gelä HW: 0 ID: 3764 Seite: 1

1	2				3	4	5	6
Bis ...m unter Ansatzpunkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen + b) Ergänzende Bemerkung +				Bemerkungen  Sonderprobe, Wasserführung, Bohrwerkzeuge, Kernverlust, Sonstiges	Entnommene Proben		
	b)					Art	Tiefe in m OK	Tiefe in m UK
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalkgehalt				
0.08	a) Verbundsteinpflaster +							
	b)							
	c)	d)	e) grau					
	f) künstliche Auffüllung	g)	h)	i)				
1.00	a) Mittelsand; feinsandig, schwach grobsandig, schwach feinkiesig, schwach schluffig- schluffig +						0,08	1,00
	b)							
	c)	d) locker gelagert, feucht	e) gelbbraun					
	f) künstliche Auffüllung	g)	h)	i)				
1.40	a) Schluff; stark tonig, schwach sandig +						1,00	1,40
	b)							
	c) weich, sehr feucht	d)	e) gelbbraun					
	f)	g)	h)	i)				
2.20	a) Ton; stark schluffig, schwach sandig +						1,40	2,20
	b)							
	c) steif, feucht	d)	e) braun					
	f)	g)	h)	i)				
3.00	a) Schluff; schwach tonig +						2,20	3,00
	b)							
	c) steif, schwach feucht, Endteufe	d)	e) gelbbraun					
	f)	g)	h)	i)				

### RK 3



Tiefenangaben Profil und Ausbau bezogen auf GOK

Projektnummer	11001A	RW: 0	 <b>hsw</b> Hydrogeologisches Büro Steinbrecher & Wagner GmbH Telefon: (06351) 1310-0 www.hswteam.de
Projekt	Umweltt. Untersuchung Gelände	HW: 0	
Ort der Bohrung	Heiligkreuzweg 89, 55130 Mainz-Weisenau	Höhe: 0	
Auftraggeber	Stadt Mainz Umweltamt, 55131 Mainz	Datum: 03.02.2011	
Bohrfirma	hsw GmbH	Maßstab: 1:25	

# Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

**hsw**

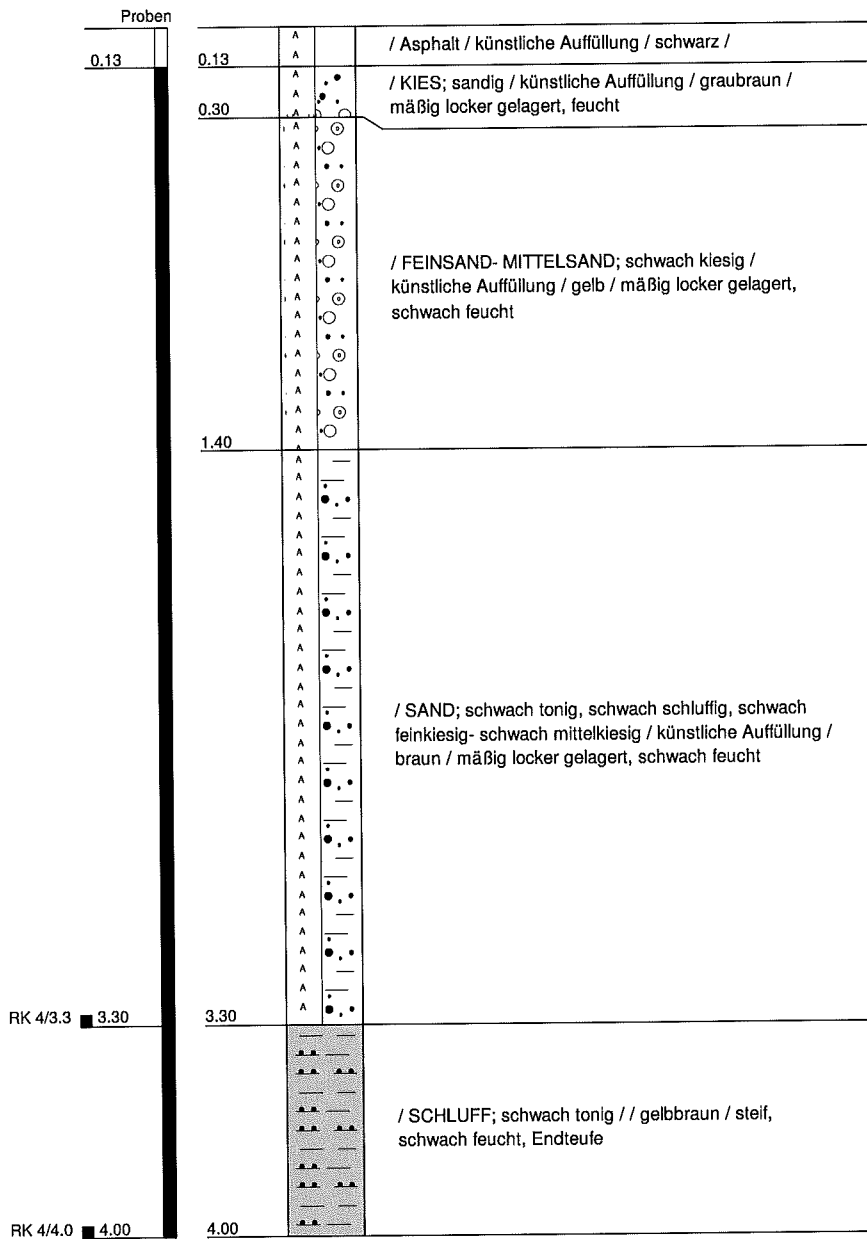


Hydrogeologisches Büro Steinbrecher & Wagner GmbH  
Telefon: (06351) 1310-0 www.hswteam.de

**Bohrung:** RK 3 **RW:** 0  
**Projekt:** Umweltt. Untersuchung Gelä **HW:** 0  
**ID:** 3765 **Seite:** 1

1	2				3	4	5	6					
Bis ...m unter Ansatzpunkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen + b) Ergänzende Bemerkung +				Bemerkungen  Sonderprobe, Wasserführung, Bohrwerkzeuge, Kernverlust, Sonstiges	Entnommene Proben							
	b)		c) Beschaffenheit nach Bohrgut			d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang		e) Farbe	Art	Tiefe in m OK	Tiefe in m UK		
	f) Übliche Benennung		g) Geologische Benennung		h) Gruppe		i) Kalkgehalt						
0.15	a) Asphalt +												
	b)		c)								d)		e) schwarz
	f) künstliche Auffüllung		g)								h)		i)
0.30	a) Kies; sandig +						0,15	2,30					
	b)		c)								d) mäßig locker gelagert, feucht		e) braun
	f) künstliche Auffüllung		g)								h)		i)
2.30	a) Sand; kiesig, schwach schluffig, stellenweise tonig +												
	b)		c)								d) mäßig locker gelagert, feucht		e) gelbbraun- braun
	f) künstliche Auffüllung		g)								h)		i)
4.00	a) Schluff; schwach tonig, vereinzelt Lößkindel +						2,30 3,00	3,00 4,00					
	b)		c) steif, schwach feucht, Endteufe								d)		e) gelbbraun
	f)		g)								h)		i)

### RK 4



Tiefenangaben Profil und Ausbau bezogen auf GOK

<b>Projektnummer</b>	11001A	RW: 0
<b>Projekt</b>	Umweltt. Untersuchung Gelände	HW: 0
<b>Ort der Bohrung</b>	Heiligkreuzweg 89, 55130 Mainz-Weisenau	Höhe: 0
<b>Auftraggeber</b>	Stadt Mainz Umweltamt , 55131 Mainz	Datum: 03.02.2011
<b>Bohrfirma</b>	hsw GmbH	Maßstab : 1:25

**hsw**

Hydrogeologisches Büro Steinbrecher & Wagner GmbH  
Telefon: (06351) 1310-0      www.hswteam.de

# Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

**hsw**



Hydrogeologisches Büro Steinbrecher & Wagner GmbH  
Telefon: (06351) 1310-0  
www.hswteam.de

<b>Bohrung:</b> RK 4		<b>RW:</b> 0		<b>ID:</b> 3766		<b>Seite:</b> 1		
<b>Projekt:</b> Umwelt. Untersuchung Gelä		<b>HW:</b> 0						
1	2			3	4	5	6	
Bis ...m unter Ansatzpunkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen + b) Ergänzende Bemerkung +			Bemerkungen  Sonderprobe, Wasserführung, Bohrwerkzeuge, Kernverlust, Sonstiges	Entnommene Proben			
	b)				Art	Tiefe in m OK	Tiefe in m UK	
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe		i) Kalkgehalt			
0.13	a) Asphalt +							
	b)							
	c)	d)	e) schwarz					
0.30	f) künstliche Auffüllung					0,13	3,30	
	g)	h)	i)					
	a) Kies; sandig +	d) mäßig locker gelagert, feucht						e) graubraun
1.40	b)							
	c)	d) mäßig locker gelagert, schwach	e) gelb					
	f) künstliche Auffüllung	g)	h)					i)
3.30	a) Feinsand- Mittelsand; schwach kiesig +							
	b)							
	c)	d) mäßig locker gelagert, schwach	e) braun					
4.00	f) künstliche Auffüllung					3,30	4,00	
	g)	h)	i)					
	a) Schluff; schwach tonig +	d)						e) gelbbraun
4.00	b)							
	c) steif, schwach feucht, Endteufe	d)	e) gelbbraun					
	f)	g)	h)	i)				





# Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekerneten Proben

**hsw**



Hydrogeologisches Büro Steinbrecher & Wagner GmbH  
Telefon: (06351) 1310-0 www.hswteam.de

<b>Bohrung:</b> RK 5		<b>RW:</b> 0		<b>ID:</b> 3767		<b>Seite:</b> 1	
<b>Projekt:</b> Umweltt. Untersuchung Gelä		<b>HW:</b> 0					
1	2			3	4	5	6
Bis ...m unter Ansatzpunkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen + b) Ergänzende Bemerkung +			Bemerkungen  Sonderprobe, Wasserführung, Bohrwerkzeuge, Kernverlust, Sonstiges	Entnommene Proben		
	b)				Art	Tiefe in m OK	Tiefe in m UK
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe		i) Kalkgehalt		
0.12	a) Asphalt +						
	b)						
	c)	d)	e) schwarz				
0.30	a) Kies; sandig +					0,12	3,10
	b)						
	c)	d) mäßig locker gelagert, feucht	e) graubraun				
1.20	a) Feinsand; mittelsandig, schwach grobsandig, schwach feinkiesig +						
	b)						
	c)	d) dicht gelagert, schwach feucht	e) gelb				
3.10	a) Ton; schluffig, sandig, schwach kiesig, vereinzelt Schlacken +						
	b)						
	c) steif, feucht	d)	e) braun				
4.00	a) Schluff; schwach tonig +					3,10	4,00
	b)						
	c) steif, schwach feucht, Endteufe	d)	e) gelbbraun				
	f)	g)	h)	i)			



# Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

**hsw**



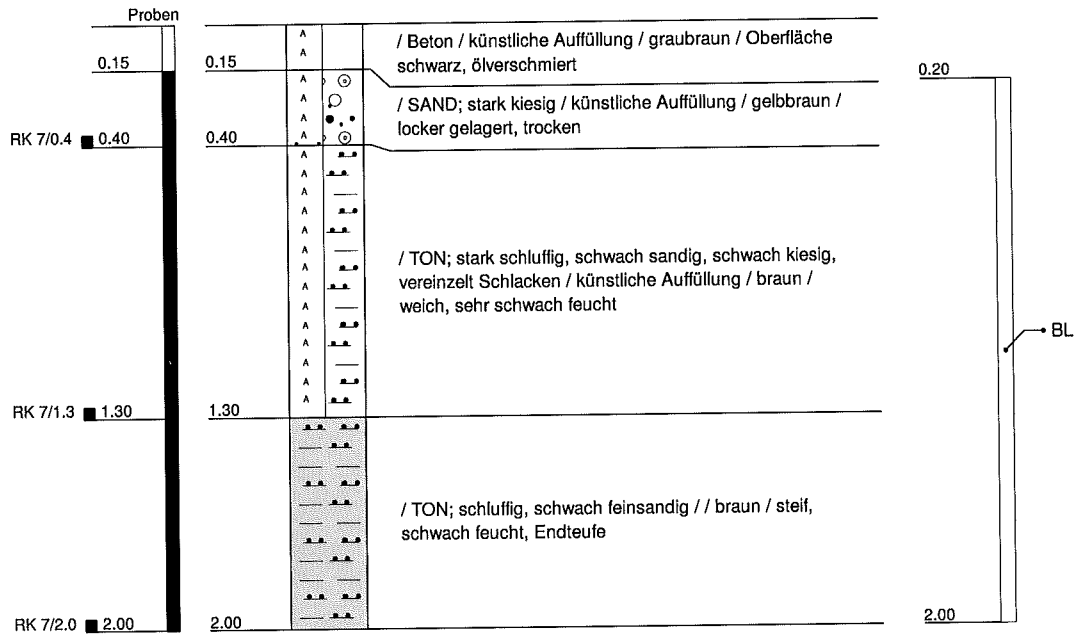
Hydrogeologisches Büro Steinbrecher & Wagner GmbH  
Telefon: (06351) 1310-0  
www.hswteam.de

**Bohrung:** RK 6 **RW:** 0  
**Projekt:** Umwelt. Untersuchung Gelä **HW:** 0

**ID:** 3768 **Seite:** 1

1	2				3	4	5	6
Bis ...m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen + b) Ergänzende Bemerkung +				Bemerkungen  Sonderprobe, Wasserführung, Bohrwerkzeuge, Kernverlust, Sonstiges	Entnommene Proben		
	b)					Art	Tiefe in m OK	Tiefe in m UK
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0.12	a) Beton +							
	b)							
	c)	d)	e) graubraun					
0.40	a) Sand; kiesig +						0,12	0,40
	b)							
	c)	d) locker gelagert, trocken	e) gelbbraun					
1.20	a) Ton; stark schluffig, schwach sandig, schwach kiesig, vereinzelt Betonbruch +						0,40	1,20
	b)							
	c) weich, sehr schwach feucht	d)	e) braun					
2.00	a) Ton; stark schluffig +						1,20	2,00
	b)							
	c) steif, schwach feucht, Endteufe	d)	e) braun					
	f)	g)	h)	i)				

### RK 7



Tiefenangaben Profil und Ausbau bezogen auf GOK

Projektnummer	11001A	RW: 0	<p style="font-size: small; margin: 0;">Hydrogeologisches Büro Steinbrecher &amp; Wagner GmbH            Telefon: (06351) 1310-0            www.hswteam.de</p>
Projekt	Umweltt. Untersuchung Gelände	HW: 0	
Ort der Bohrung	Heiligkreuzweg 89, 55130 Mainz-Weisenau	Höhe: 0	
Auftraggeber	Stadt Mainz Umweltamt, 55131 Mainz	Datum: 04.02.2011	
Bohrfirma	hsw GmbH	Maßstab: 1:25	

# Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

**hsw**



Hydrogeologisches Büro Steinbrecher & Wagner GmbH  
Telefon: (06351) 1310-0  
www.hswteam.de

**Bohrung:** RK 7 **RW:** 0  
**Projekt:** Umwelt. Untersuchung Gelä **HW:** 0

**ID:** 3769 **Seite:** 1

1	2				3	4	5	6
Bis ...m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen + b) Ergänzende Bemerkung +				Bemerkungen  Sonderprobe, Wasserführung, Bohrwerkzeuge, Kernverlust, Sonstiges	Entnommene Proben		
	b)					Art	Tiefe in m OK	Tiefe in m UK
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0.15	a) Beton +				Oberfläche schwarz, ölverschmiert			
	b)							
	c)	d)	e) graubraun					
	f) künstliche Auffüllung	g)	h)	i)				
0.40	a) Sand; stark kiesig +						0,15	0,40
	b)							
	c)	d) locker gelagert, trocken	e) gelbbraun					
	f) künstliche Auffüllung	g)	h)	i)				
1.30	a) Ton; stark schluffig, schwach sandig, schwach kiesig, vereinzelt Schlacken +						0,40	1,30
	b)							
	c) weich, sehr schwach feucht	d)	e) braun					
	f) künstliche Auffüllung	g)	h)	i)				
2.00	a) Ton; schluffig, schwach feinsandig +						1,30	2,00
	b)							
	c) steif, schwach feucht, Endteufe	d)	e) braun					
	f)	g)	h)	i)				

Anlage 4

**Analysenbefunde**  
**Verfahrensbeschreibung**  
chemlab GmbH, Bensheim

*hsw*

---

*Hydrogeologisches Büro Steinbrecher & Wagner GmbH*



**chemlab**

Gesellschaft für Analytik  
und Umweltberatung mbH

chemlab GmbH · Fabrikstraße 23 · 64625 Bensheim

hsw GmbH  
Herr Steinbrecher  
Ostring 9  
67304 Kerzenheim

**Untersuchung von Bodenluft**

Ihr Auftrag vom: 08.02.2011

Projekt: 11 - 001 / 1

**PRÜFBERICHT NR:**

**11020472.3**

**Untersuchungsgegenstand:**

Bodenluft (Aktivkohle)

**Untersuchungsparameter:**

LHKW, BTEX

**Probeneingang/Probenahme:**

Probeneingang: 08.02.2011

Die Probenahme wurde vom Auftraggeber vorgenommen.

**Analysenverfahren:**

siehe Analysenbericht

**Prüfungszeitraum:**

08.02.2011 bis 10.02.2011

**Gesamtseitenzahl des Berichts:** 2

10.02.2011

11020472.3

chemlab  
Gesellschaft für Analytik und  
Umweltberatung mbH

Fabrikstraße 23  
64625 Bensheim  
Telefon (0 62 51) 84 11-0  
Telefax (0 62 51) 84 11-40  
Info@chemlab-gmbh.de  
www.chemlab-gmbh.de

Volksbank eG Darmstadt  
BLZ 508 900 00 Kto. 52 674 301

Bezirkssparkasse Bensheim  
BLZ 509 500 68 Kto. 1 096 833

Amtsgericht Darmstadt  
HRB 24061  
Geschäftsführer:  
Harald Störk  
Hermann-Josef Winkels



Durch die DAkkS nach  
DIN EN ISO/IEC 17025  
akkreditiertes Prüflaboratorium

Zulassung nach der  
Trinkwasserverordnung

Messstelle nach §§ 26, 28 BImSchG

Zulassung als staatlich  
anerkanntes EKVO-Labor

St.- Nr.: 072 301 3785  
USt.-Id.Nr.: DE 111 620 831





chemlab

Gesellschaft für Analytik  
und Umweltberatung mbH

Auftraggeber: hsw GmbH  
 Projekt: 11 - 001 / 1  
 AG Bearbeiter: Herr Steinbrecher  
 Probeneingang: 08.02.2011

Analytiknummer:				11020472.1	11020472.2	11020472.3
Probenart:				Bodenluft	Bodenluft	Bodenluft
Probenbezeichnung:				RK 1 /	RK 2 /	RK 7 /
				BL	BL	BL
Probevolumen:				2 l	2 l	2 l
Parameter	Einheit	Verfahren	NWG			
<b>LHKW</b>						
Dichlormethan	mg/m <sup>3</sup>	VDI 3865 Bl. 3	1	<1	<1	<1
trans-1,2-Dichlorethen	mg/m <sup>3</sup>	VDI 3865 Bl. 3	1	<1	<1	<1
cis-1,2-Dichlorethen	mg/m <sup>3</sup>	VDI 3865 Bl. 3	1	<1	<1	<1
Trichlormethan	mg/m <sup>3</sup>	VDI 3865 Bl. 3	0,05	<0,05	<0,05	<0,05
1,1,1-Trichlorethan	mg/m <sup>3</sup>	VDI 3865 Bl. 3	0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Tetrachlormethan	mg/m <sup>3</sup>	VDI 3865 Bl. 3	0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Trichlorethen	mg/m <sup>3</sup>	VDI 3865 Bl. 3	0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Tetrachlorethen	mg/m <sup>3</sup>	VDI 3865 Bl. 3	0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Summe (LHKW)	mg/m <sup>3</sup>					
<b>BTEX</b>						
Benzol	mg/m <sup>3</sup>	VDI 3865 Bl. 3	0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Toluol	mg/m <sup>3</sup>	VDI 3865 Bl. 3	0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Ethylbenzol	mg/m <sup>3</sup>	VDI 3865 Bl. 3	0,1	<0,1	<0,1	<0,1
m/p Xylol	mg/m <sup>3</sup>	VDI 3865 Bl. 3	0,1	<0,1	<0,1	<0,1
o-Xylol	mg/m <sup>3</sup>	VDI 3865 Bl. 3	0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Summe BTEX	mg/m <sup>3</sup>					

Bensheim, den 10.02.2011

chemlab GmbH

Dipl.-Ing. Störk



**chemlab**

Gesellschaft für Analytik  
und Umweltberatung mbH

chemlab GmbH · Fabrikstraße 23 · 64625 Bensheim

hsw GmbH  
Herr Steinbrecher  
Ostring 9  
67304 Kerzenheim

10.02.2011  
11020471.1

chemlab  
Gesellschaft für Analytik und  
Umweltberatung mbH

Fabrikstraße 23  
64625 Bensheim  
Telefon (0 62 51) 84 11-0  
Telefax (0 62 51) 84 11-40  
Info@chemlab-gmbh.de  
www.chemlab-gmbh.de

Volksbank eG Darmstadt  
BLZ 508 900 00 Kto. 52 674 301

Bezirkssparkasse Bensheim  
BLZ 509 500 68 Kto. 1 096 833

Amtsgericht Darmstadt  
HRB 24061  
Geschäftsführer:  
Harald Störk  
Hermann-Josef Winkels



Durch die DAkKS nach  
DIN EN ISO/IEC 17025  
akkreditiertes Prüflaboratorium

Zulassung nach der  
Trinkwasserverordnung

Messstelle nach §§ 26, 28 BImSchG

Zulassung als staatlich  
anerkanntes EKVO-Labor

St.-Nr.: 072 301 3785  
USt.-Id.Nr.: DE 111 620 831

### **Untersuchung von Feststoff**

Ihr Auftrag vom: 08.02.2011

Projekt: 11 - 001 / 2

### **PRÜFBERICHT NR:**

**11020471.1**

### **Untersuchungsgegenstand:**

Feststoffprobe

### **Untersuchungsparameter:**

MKW

### **Probeneingang/Probenahme:**

Probeneingang: 08.02.2011

Die Probenahme wurde vom Auftraggeber vorgenommen.

### **Analysenverfahren:**

siehe Analysenbericht

### **Prüfungszeitraum:**

08.02.2011 bis 10.02.2011

**Gesamtseitenzahl des Berichts: 2**



**chemlab**

Gesellschaft für Analytik  
und Umweltberatung mbH

Auftraggeber: hsw GmbH  
 Projekt: 11 - 001 / 2  
 AG Bearbeiter: Herr Steinbrecher  
 Probeneingang: 08.02.2011

Feststoffuntersuchung					
Untersuchungsparameter: Kohlenwasserstoffe					
Bezeichnung	Analytiknummer:	Verfahren	Einheit	NWG	Ergebnis
RK 5 / 4,0 m	11020471.1	DIN ISO 16703	mg/kg mT	10	<10

Bensheim, den 10.02.2011

chemlab GmbH

*i.A. Dr. Störk*  
 Dipl.-Ing. Störk



Fabrikstraße 23 · 64625 Bensheim  
 Telefon (0 62 51) 84 11-0  
 Telefax (0 62 51) 84 11-40  
 info@chemlab-gmbh.de  
 www.chemlab-gmbh.de



**chemlab**

Gesellschaft für Analytik  
und Umweltberatung mbH

chemlab GmbH · Fabrikstraße 23 · 64625 Bensheim

hsw GmbH  
Herr Steinbrecher  
Ostring 9  
67304 Kerzenheim

15.02.2011  
11020470.4

**Untersuchung von Feststoff**  
Ihr Auftrag vom: 08.02.2011  
Projekt: 11 - 001 / 3

chemlab  
Gesellschaft für Analytik und  
Umweltberatung mbH

Fabrikstraße 23  
64625 Bensheim  
Telefon (0 62 51) 84 11-0  
Telefax (0 62 51) 84 11-40  
Info@chemlab-gmbh.de  
www.chemlab-gmbh.de

Volksbank eG Darmstadt  
BLZ 508 900 00 Kto. 52 674 301

Bezirkssparkasse Bensheim  
BLZ 509 500 68 Kto. 1 096 833

Amtsgericht Darmstadt  
HRB 24061  
Geschäftsführer:  
Harald Störk  
Hermann-Josef Winkels



Durch die DAKKS nach  
DIN EN ISO/IEC 17025  
akkreditiertes Prüflaboratorium

Zulassung nach der  
Trinkwasserverordnung

Messstelle nach §§ 26, 28 BImSchG

Zulassung als staatlich  
anerkanntes EKVO-Labor

St.-Nr.: 072 301 3785  
USt-Id.Nr.: DE 111 620 831

**PRÜFBERICHT NR:** 11020470.4

**Untersuchungsgegenstand:**  
Feststoffproben

**Untersuchungsparameter:**  
LAGA Boden 2004,  
Einstufung nach LAGA Boden 2004, Material: Sand

**Probeneingang/Probenahme:**  
Probeneingang: 08.02.2011  
Die Probenahme wurde vom Auftraggeber vorgenommen.

**Analysenverfahren:**  
siehe Analysenbericht

**Prüfungszeitraum:**  
08.02.2011 bis 15.02.2011

**Gesamtseitenzahl des Berichts:** 9



**chemlab**

Gesellschaft für Analytik  
und Umweltberatung mbH

Auftraggeber:  
Projekt:  
AG Bearbeiter:  
Probeneingang:

hsw GmbH  
11 - 001 / 3  
Herr Steinbrecher  
08.02.2011

Analytiknummer:				11020-170,1
Probenart:				Feststoff
Probenbezeichnung:				RK I
				1,0 m
<b>Feststoffuntersuchung</b>				
Parameter nach LAGA Tab. 11, 1.2-2/1.2-4	Einheit	Verfahren	NWVG	
BOX	mg/kg mT	DIN 38414 S17	1	<1
TOC	%	DIN EN 13137	0,05	0,12
Kohlenwasserstoffe (C10-C40)	mg/kg mT	KW/04	10	<10
Kohlenwasserstoffe (C10-C22)	mg/kg mT	KW/04	10	<10
<b>BTEX</b>				
Benzol	mg/kg mT	HLUG, Bd. 7 Teil 4	0,01	<0,01
Toluol	mg/kg mT	HLUG, Bd. 7 Teil 4	0,01	<0,01
Ethylbenzol	mg/kg mT	HLUG, Bd. 7 Teil 4	0,01	<0,01
m/p-Xylol	mg/kg mT	HLUG, Bd. 7 Teil 4	0,01	<0,01
o-Xylol	mg/kg mT	HLUG, Bd. 7 Teil 4	0,01	<0,01
Summe BTEX	mg/kg mT			
<b>LHKW</b>				
Dichlormethan	mg/kg mT	HLUG, Bd. 7 Teil 4	0,01	<0,01
trans-1,2-Dichlorethen	mg/kg mT	HLUG, Bd. 7 Teil 4	0,01	<0,01
cis-1,2-Dichlorethen	mg/kg mT	HLUG, Bd. 7 Teil 4	0,01	<0,01
Trichlormethan	mg/kg mT	HLUG, Bd. 7 Teil 4	0,01	<0,01
1,1,1-Trichlorethan	mg/kg mT	HLUG, Bd. 7 Teil 4	0,01	<0,01
Tetrachlormethan	mg/kg mT	HLUG, Bd. 7 Teil 4	0,01	<0,01
Trichlorethen	mg/kg mT	HLUG, Bd. 7 Teil 4	0,01	<0,01
Tetrachlorethen	mg/kg mT	HLUG, Bd. 7 Teil 4	0,01	<0,01
Summe LHKW	mg/kg mT			
<b>PAK</b>				
Naphthalin	mg/kg mT	EPA 8270 C	0,01	<0,01
Acenaphylen	mg/kg mT	EPA 8270 C	0,01	<0,01
Acenaphthen	mg/kg mT	EPA 8270 C	0,01	<0,01
Fluoren	mg/kg mT	EPA 8270 C	0,01	<0,01
Phenanthren	mg/kg mT	EPA 8270 C	0,01	<0,01
Anthracen	mg/kg mT	EPA 8270 C	0,01	<0,01
Fluoranthren	mg/kg mT	EPA 8270 C	0,01	<0,01
Pyren	mg/kg mT	EPA 8270 C	0,01	<0,01
Benz(a)anthracen	mg/kg mT	EPA 8270 C	0,02	<0,02
Chrysen	mg/kg mT	EPA 8270 C	0,02	<0,02
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg mT	EPA 8270 C	0,02	<0,02
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg mT	EPA 8270 C	0,02	<0,02
Benzo(a)pyren	mg/kg mT	EPA 8270 C	0,02	<0,02
Indeno(1,2,3,c,d)pyren	mg/kg mT	EPA 8270 C	0,02	<0,02
Dibenz(a,h)anthracen	mg/kg mT	EPA 8270 C	0,02	<0,02
Benzo(g,h,i)perylene	mg/kg mT	EPA 8270 C	0,02	<0,02
Summe PAK, 1-16	mg/kg mT			
<b>PCB</b>				
PCB 28	mg/kg mT	DIN 38414 S 20	0,001	<0,001
PCB 52	mg/kg mT	DIN 38414 S 20	0,001	<0,001
PCB 101	mg/kg mT	DIN 38414 S 20	0,001	<0,001
PCB 153	mg/kg mT	DIN 38414 S 20	0,001	<0,001
PCB 138	mg/kg mT	DIN 38414 S 20	0,001	<0,001
PCB 180	mg/kg mT	DIN 38414 S 20	0,001	<0,001
Summe PCB	mg/kg mT			
Arsen	mg/kg mT	DIN EN ISO 17294-2	0,1	2,6
Blei	mg/kg mT	DIN EN ISO 17294-2	0,5	5,0
Cadmium	mg/kg mT	DIN EN ISO 17294-2	0,05	<0,05
Chrom-ges.	mg/kg mT	DIN EN ISO 17294-2	0,5	8,6
Kupfer	mg/kg mT	DIN EN ISO 17294-2	0,5	3,2
Nickel	mg/kg mT	DIN EN ISO 17294-2	0,5	7,2
Quecksilber	mg/kg mT	DIN EN 1483	0,03	<0,03
Zink	mg/kg mT	DIN EN ISO 17294-2	0,2	11,4
Thallium	mg/kg mT	DIN EN ISO 17294-2	0,2	<0,2
Cyanide ges.	mg/kg mT	DIN EN ISO 11262	0,2	<0,2

Z-Wert*	Sand			
	Z0	Z1	Z2	Z3
Z0	1	3		10
Z0	0,5	1,5		5
Z0		600		2000
Z0	100	300		1000
Z0	1	1		1
Z0	1	1		1
Z0	0,3	0,9		3
Z0	3	3		30
Z0	0,05	0,15		0,5
Z0	10	45		150
Z0	40	210		700
Z0	0,4	3		10
Z0	30	180		600
Z0	20	120		400
Z0	15	150		500
Z0	0,1	1,5		5
Z0	60	450		1500
Z0	0,4	2,1		7
		3		10

\*: Zuordnungsklassen gemäß LAGA-Merkblatt für mineralischen Aushub, Stand 05.11.2004

Bensheim, den 15.02.2011

chemlab GmbH

Del.-Ing. Stöck



Fabrikstraße 23 · 64625 Bensheim  
Telefon (06251) 84 11-0  
Telefax (06251) 84 11-40  
Info@chemlab-gmbh.de  
www.chemlab-gmbh.de



chemlab

Gesellschaft für Analytik  
und Umweltberatung mbH

Auftraggeber: hsw GmbH  
 Projekt: 11 - 001 / 3  
 AG Bearbeiter: Herr Steinbrecher  
 Probeneingang: 08.02.2011

Analytiknummer:				11020470.1
Probenart:				Feststoff
Probenbezeichnung:				RK 1 1,0 m
<b>Eluatanalyse</b>				
Parameter nach LAGA II.1.2-3/1.2-5	Einheit	Verfahren	NWVG	
pH-Wert bei 20°C		DIN 38404 C 5	0,01	8,95
Elektr. Leitfähigkeit	µS/cm	DIN EN 27888	0,1	88
Chlorid	mg/l	DIN EN ISO 10304-1	1	3
Sulfat	mg/l	DIN EN ISO 10304-1	1	2
Cyanide ges.	µg/l	DIN 38405 D 13-1	3	<3
Phenol-Index	µg/l	DIN 38409 II 16	10	<10
Arsen	µg/l	DIN EN ISO 17294-2	1	4
Blei	µg/l	DIN EN ISO 17294-2	2	<2
Cadmium	µg/l	DIN EN ISO 17294-2	0,5	<0,5
Chrom-ges.	µg/l	DIN EN ISO 17294-2	2	3
Kupfer	µg/l	DIN EN ISO 17294-2	5	<5
Nickel	µg/l	DIN EN ISO 17294-2	5	<5
Quecksilber	µg/l	DIN EN 1483	0,2	<0,2
Zink	µg/l	DIN EN ISO 17294-2	20	<20

Z-Wert*	Z.0	Z1.1	Z1.2	Z2
Z0	6,5-9,5	6,5-9,5	6-12	5,5-12
Z0	250	250	1500	2000
Z0	30	30	50	100
Z0	20	20	50	200
Z0	5	5	10	20
Z0	20	20	40	100
Z0	14	14	20	60
Z0	40	40	80	200
Z0	1,5	1,5	3,0	6
Z0	12,5	12,5	25	60
Z0	20	20	60	100
Z0	15	15	20	70
Z0	0,5	0,5	1	2
Z0	150	150	200	600

\*: Zuordnungsklassen gemäß LAGA-Merkblatt für mineralischen Aushub, Stand 05.11.2004

Bensheim, den 15.02.2011

chemlab GmbH

Dipl.-Ing. Störk



**chemlab**  
Gesellschaft für Analytik  
und Umweltberatung mbH

Auftraggeber: hsw GmbH  
Projekt: 11 - 001 / 3  
AG Bearbeiter: Herr Steinbrecher  
Probeneingang: 08.02.2011

Analytiknummer:				11020470,2
Probenart:				Feststoff
Probenbezeichnung:				RIK 2 1,0 m
<b>Feststoffuntersuchung</b>				
Parameter nach LAGA Tab. II, 1.2-2/1,2-4	Einheit	Verfahren	NWG	
EOX	mg/kg mT	DIN 38414 S17	1	<1
TOC	%	DIN EN 13137	0,05	0,22
Kohlenwasserstoffe (C10-C40)	mg/kg mT	KW/04	10	<10
Kohlenwasserstoffe (C10-C22)	mg/kg mT	KW/04	10	<10
<b>BTEX</b>				
Benzol	mg/kg mT	HLUG, Bd. 7 Teil 4	0,01	<0,01
Toluol	mg/kg mT	HLUG, Bd. 7 Teil 4	0,01	<0,01
Ethylbenzol	mg/kg mT	HLUG, Bd. 7 Teil 4	0,01	<0,01
m/p-Xylol	mg/kg mT	HLUG, Bd. 7 Teil 4	0,01	<0,01
o-Xylol	mg/kg mT	HLUG, Bd. 7 Teil 4	0,01	<0,01
Summe BTEX	mg/kg mT			
<b>LHKW</b>				
Dichlormethan	mg/kg mT	HLUG, Bd. 7 Teil 4	0,01	<0,01
trans-1,2-Dichlorethen	mg/kg mT	HLUG, Bd. 7 Teil 4	0,01	<0,01
cis-1,2-Dichlorethen	mg/kg mT	HLUG, Bd. 7 Teil 4	0,01	<0,01
Trichlormethan	mg/kg mT	HLUG, Bd. 7 Teil 4	0,01	<0,01
1,1,1-Trichlorethan	mg/kg mT	HLUG, Bd. 7 Teil 4	0,01	<0,01
Tetrachlormethan	mg/kg mT	HLUG, Bd. 7 Teil 4	0,01	<0,01
Trichlorethen	mg/kg mT	HLUG, Bd. 7 Teil 4	0,01	<0,01
Tetrachlorethen	mg/kg mT	HLUG, Bd. 7 Teil 4	0,01	<0,01
Summe LHKW	mg/kg mT			
<b>PAK</b>				
Naphthalin	mg/kg mT	EPA 8270 C	0,01	<0,01
Acenaphthylen	mg/kg mT	EPA 8270 C	0,01	<0,01
Acenaphthen	mg/kg mT	EPA 8270 C	0,01	<0,01
Fluoren	mg/kg mT	EPA 8270 C	0,01	<0,01
Phenanthren	mg/kg mT	EPA 8270 C	0,01	<0,01
Anthracen	mg/kg mT	EPA 8270 C	0,01	<0,01
Fluoranthren	mg/kg mT	EPA 8270 C	0,01	<0,01
Pyren	mg/kg mT	EPA 8270 C	0,01	<0,01
Benz(a)anthracen	mg/kg mT	EPA 8270 C	0,02	<0,02
Chrysen	mg/kg mT	EPA 8270 C	0,02	<0,02
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg mT	EPA 8270 C	0,02	<0,02
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg mT	EPA 8270 C	0,02	<0,02
Benzo(a)pyren	mg/kg mT	EPA 8270 C	0,02	<0,02
Indeno(1,2,3,c,d)pyren	mg/kg mT	EPA 8270 C	0,02	<0,02
Dibenz(a,h)anthracen	mg/kg mT	EPA 8270 C	0,02	<0,02
Benzo(g,h,i)perylene	mg/kg mT	EPA 8270 C	0,02	<0,02
Summe PAK, 1-16	mg/kg mT			
<b>PCB</b>				
PCB 28	mg/kg mT	DIN 38414 S 20	0,001	<0,001
PCB 52	mg/kg mT	DIN 38414 S 20	0,001	<0,001
PCB 101	mg/kg mT	DIN 38414 S 20	0,001	<0,001
PCB 153	mg/kg mT	DIN 38414 S 20	0,001	<0,001
PCB 138	mg/kg mT	DIN 38414 S 20	0,001	<0,001
PCB 180	mg/kg mT	DIN 38414 S 20	0,001	<0,001
Summe PCB	mg/kg mT			
Arsen	mg/kg mT	DIN EN ISO 17294-2	0,1	3,1
Blei	mg/kg mT	DIN EN ISO 17294-2	0,5	4,9
Cadmium	mg/kg mT	DIN EN ISO 17294-2	0,05	<0,05
Chrom-ges.	mg/kg mT	DIN EN ISO 17294-2	0,5	8,4
Kupfer	mg/kg mT	DIN EN ISO 17294-2	0,5	1,5
Nickel	mg/kg mT	DIN EN ISO 17294-2	0,5	7,3
Quecksilber	mg/kg mT	DIN EN 1483	0,03	<0,03
Zink	mg/kg mT	DIN EN ISO 17294-2	0,2	8,3
Thallium	mg/kg mT	DIN EN ISO 17294-2	0,2	<0,2
Cyanide ges.	mg/kg mT	DIN EN ISO 11262	0,2	<0,2

Z-Wert*	Sand			
	Z0	Z1	Z2	Z3
Z0	1	3		10
Z0	0,5	1,5		5
Z0		600		2000
Z0	100	300		1000
Z0	1	1		1
Z0	1	1		1
Z0	0,3	0,9		3
Z0	3	3		30
Z0	0,05	0,15		0,5
Z0	10	45		150
Z0	40	210		700
Z0	0,4	3		10
Z0	30	180		600
Z0	20	120		400
Z0	15	150		500
Z0	0,1	1,5		5
Z0	60	450		1500
Z0	0,4	2,1		7
		3		10

\*: Zuordnungsklassen gemäß LAGA-Merkblatt für mineralischen Aushub, Stand 05.11.2004

Bensheim, den 15.02.2011

chemlab GmbH

Dipl.-Ing. Störk



Fabrikstraße 23 · 64625 Bensheim  
Telefon (06251) 8411-0  
Telefax (06251) 8411-40  
Info@chemlab-gmbh.de  
www.chemlab-gmbh.de



**chemlab**

Gesellschaft für Analytik  
und Umweltberatung mbH

Auftraggeber: hsw GmbH  
 Projekt: 11-001/3  
 AG Bearbeiter: Herr Steinbrecher  
 Probenname: 08.02.2011

Analytiknummer:				11020470.2
Probenart:				Feststoff
Probenbezeichnung:				RK 2 1,0 m
<b>Eluotanalyse</b>				
Parameter nach LAGA II.1.2-3/1.2-5	Einheit	Verfahren	NWG	
pH-Wert bei 20°C		DIN 38404 C 5	0,01	9,08
Elektr. Leitfähigkeit	µS/cm	DIN EN 27888	0,1	99
Chlorid	mg/l	DIN EN ISO 10304-1	1	<1
Sulfat	mg/l	DIN EN ISO 10304-1	1	<1
Cyanide ges.	µg/l	DIN 38405 D 13-1	3	<3
Phenol-Index	µg/l	DIN 38409 H 16	10	<10
Arsen	µg/l	DIN EN ISO 17294-2	1	1
Blei	µg/l	DIN EN ISO 17294-2	2	<2
Cadmium	µg/l	DIN EN ISO 17294-2	0,5	<0,5
Chrom-ges.	µg/l	DIN EN ISO 17294-2	2	2
Kupfer	µg/l	DIN EN ISO 17294-2	5	<5
Nickel	µg/l	DIN EN ISO 17294-2	5	<5
Quecksilber	µg/l	DIN EN 1483	0,2	<0,2
Zink	µg/l	DIN EN ISO 17294-2	20	<20

Z-Wert*	Z.0	Z1.1	Z1.2	Z2
Z0	6,5-9,5	6,5-9,5	6-12	5,5-12
Z0	250	250	1500	2000
Z0	30	30	50	100
Z0	20	20	50	200
Z0	5	5	10	20
Z0	20	20	40	100
Z0	14	14	20	60
Z0	40	40	80	200
Z0	1,5	1,5	3,0	6
Z0	12,5	12,5	25	60
Z0	20	20	60	100
Z0	15	15	20	70
Z0	0,5	0,5	1	2
Z0	150	150	200	600

\*: Zuordnungsklassen gemäß LAGA-Merkblatt für mineralischen Aushub, Stand 05.11.2004

Bensheim, den 15.02.2011

chemlab GmbH

Dipl.-Ing. Störk



Fabrikstraße 23 · 64625 Bensheim  
 Telefon (06251) 8411-0  
 Telefax (06251) 8411-40  
 info@chemlab-gmbh.de  
 www.chemlab-gmbh.de





**chemlab**  
Gesellschaft für Analytik  
und Umweltberatung mbH

Auftraggeber: hsw GmbH  
Projekt: 11 - 001 / 3  
AG Bearbeiter: Herr Steinbrecher  
Probeneingung: 08.02.2011

Analytiknummer:				11020470.3
Probenart:				Feststoff
Probenbezeichnung:				RK 3 2,3 m
<b>Feststoffuntersuchung</b>				
Parameter nach LAGA Tab. 11. 1.2-2/1.2-4	Einheit	Verfahren	NWG	
EOX	mg/kg mT	DIN 38414 S17	1	<1
TOC	%	DIN EN 13137	0,05	0,19
Kohlenwasserstoffe (C10-C40)	mg/kg mT	KW/04	10	<10
Kohlenwasserstoffe (C10-C22)	mg/kg mT	KW/04	10	<10
<b>BTEX</b>				
Benzol	mg/kg mT	HLUG, Bd. 7 Teil 4	0,01	<0,01
Toluol	mg/kg mT	HLUG, Bd. 7 Teil 4	0,01	<0,01
Ethylbenzol	mg/kg mT	HLUG, Bd. 7 Teil 4	0,01	<0,01
m/p-Xylol	mg/kg mT	HLUG, Bd. 7 Teil 4	0,01	<0,01
o-Xylol	mg/kg mT	HLUG, Bd. 7 Teil 4	0,01	<0,01
Summe BTEX	mg/kg mT			
<b>LHKW</b>				
Dichlormethan	mg/kg mT	HLUG, Bd. 7 Teil 4	0,01	<0,01
trans-1,2-Dichlorethen	mg/kg mT	HLUG, Bd. 7 Teil 4	0,01	<0,01
cis-1,2-Dichlorethen	mg/kg mT	HLUG, Bd. 7 Teil 4	0,01	<0,01
Trichlormethan	mg/kg mT	HLUG, Bd. 7 Teil 4	0,01	<0,01
1,1,1-Trichlorethan	mg/kg mT	HLUG, Bd. 7 Teil 4	0,01	<0,01
Tetrachlormethan	mg/kg mT	HLUG, Bd. 7 Teil 4	0,01	<0,01
Trichlorethen	mg/kg mT	HLUG, Bd. 7 Teil 4	0,01	<0,01
Tetrachlorethen	mg/kg mT	HLUG, Bd. 7 Teil 4	0,01	<0,01
Summe LHKW	mg/kg mT			
<b>PAK</b>				
Naphthalin	mg/kg mT	EPA 8270 C	0,01	<0,01
Acenaphylen	mg/kg mT	EPA 8270 C	0,01	<0,01
Acenaphthen	mg/kg mT	EPA 8270 C	0,01	<0,01
Fluoren	mg/kg mT	EPA 8270 C	0,01	<0,01
Phenanthren	mg/kg mT	EPA 8270 C	0,01	0,03
Anthracen	mg/kg mT	EPA 8270 C	0,01	<0,01
Fluoranthren	mg/kg mT	EPA 8270 C	0,01	0,06
Pyren	mg/kg mT	EPA 8270 C	0,01	0,04
Benz(a)anthracen	mg/kg mT	EPA 8270 C	0,02	0,02
Chrysen	mg/kg mT	EPA 8270 C	0,02	0,02
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg mT	EPA 8270 C	0,02	0,03
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg mT	EPA 8270 C	0,02	<0,02
Benzo(a)pyren	mg/kg mT	EPA 8270 C	0,02	<0,02
Indeno(1,2,3,c,d)pyren	mg/kg mT	EPA 8270 C	0,02	<0,02
Dibenz(a,h)anthracen	mg/kg mT	EPA 8270 C	0,02	<0,02
Benzo(g,h,i)perylene	mg/kg mT	EPA 8270 C	0,02	<0,02
Summe PAK, 1-16	mg/kg mT			0,21
<b>PCB</b>				
PCB 28	mg/kg mT	DIN 38414 S 20	0,001	<0,001
PCB 52	mg/kg mT	DIN 38414 S 20	0,001	<0,001
PCB 101	mg/kg mT	DIN 38414 S 20	0,001	<0,001
PCB 153	mg/kg mT	DIN 38414 S 20	0,001	<0,001
PCB 138	mg/kg mT	DIN 38414 S 20	0,001	<0,001
PCB 180	mg/kg mT	DIN 38414 S 20	0,001	<0,001
Summe PCB	mg/kg mT			
Arsen	mg/kg mT	DIN EN ISO 17294-2	0,1	5,8
Blei	mg/kg mT	DIN EN ISO 17294-2	0,5	5,2
Cadmium	mg/kg mT	DIN EN ISO 17294-2	0,05	<0,05
Chrom-ges.	mg/kg mT	DIN EN ISO 17294-2	0,5	10,5
Kupfer	mg/kg mT	DIN EN ISO 17294-2	0,5	2,3
Nickel	mg/kg mT	DIN EN ISO 17294-2	0,5	9,4
Quecksilber	mg/kg mT	DIN EN 1483	0,03	0,03
Zink	mg/kg mT	DIN EN ISO 17294-2	0,2	13,5
Thallium	mg/kg mT	DIN EN ISO 17294-2	0,2	<0,2
Cyanide ges.	mg/kg mT	DIN EN ISO 11262	0,2	<0,2

Z-Wert*	Sand			
	Z0	Z1	Z2	Z3
Z0	1	3		10
Z0	0,5	1,5		5
Z0		600		2000
Z0	100	300		1000
Z0	1	1		1
Z0	0,3	0,9		3
Z0	3	3		30
Z0	0,05	0,15		0,5
Z0	10	45		150
Z0	40	210		700
Z0	0,4	3		10
Z0	30	180		600
Z0	20	120		400
Z0	15	150		500
Z0	0,1	1,5		5
Z0	60	450		1500
Z0	0,4	2,1		7
		3		10

\*: Zuordnungsklassen gemäß LAGA-Merkblatt für mineralischen Aushub, Stand 05.11.2004

Bensheim, den 15.02.2011

chemlab GmbH  
Dipl.-Ing. Stärk



Fabrikstraße 23 • 64625 Bensheim  
Telefon (0 62 51) 84 11-0  
Telefax (0 62 51) 84 11-40  
Info@chemlab-gmbh.de  
www.chemlab-gmbh.de



**chemlab**  
Gesellschaft für Analytik  
und Umweltberatung mbH

Auftraggeber: hsw GmbH  
Projekt: 11 - 001 / 3  
AG Bearbeiter: Herr Steinbrecher  
Probeneingang: 08.02.2011

Analytiknummer:				11020470.3
Probenart:				Feststoff
Probenbezeichnung:				RK 3 2,3 m
<b>Elementanalyse</b>				
Parameter nach LAGA II.1.2-3/1.2-5	Einheit	Verfahren	NWG	
pH-Wert bei 20°C		DIN 38404 C 5	0,01	7,88
Elektr. Leitfähigkeit	µS/cm	DIN EN 27888	0,1	54
Chlorid	mg/l	DIN EN ISO 10304-1	1	1
Sulfat	mg/l	DIN EN ISO 10304-1	1	3
Cyanide ges.	µg/l	DIN 38405 D 13-1	3	<3
Phenol-Index	µg/l	DIN 38409 11 16	10	<10
Arsen	µg/l	DIN EN ISO 17294-2	1	<1
Blei	µg/l	DIN EN ISO 17294-2	2	<2
Cadmium	µg/l	DIN EN ISO 17294-2	0,5	<0,5
Chrom-ges.	µg/l	DIN EN ISO 17294-2	2	<2
Kupfer	µg/l	DIN EN ISO 17294-2	5	<5
Nickel	µg/l	DIN EN ISO 17294-2	5	<5
Quecksilber	µg/l	DIN EN 1483	0,2	<0,2
Zink	µg/l	DIN EN ISO 17294-2	20	<20

Z-Wert*	Z0	Z1.1	Z1.2	Z2
Z0	6,5-9,5	6,5-9,5	6-12	5,5-12
Z0	250	250	1500	2000
Z0	30	30	50	100
Z0	20	20	50	200
Z0	5	5	10	20
Z0	20	20	40	100
Z0	14	14	20	60
Z0	40	40	80	200
Z0	1,5	1,5	3,0	6
Z0	12,5	12,5	25	60
Z0	20	20	60	100
Z0	15	15	20	70
Z0	0,5	0,5	1	2
Z0	150	150	200	600

\*: Zuordnungsklassen gemäß LAGA-Merkblatt für mineralischen Aushub, Stand 05.11.2004

Bensheim, den 15.02.2011

chemlab GmbH

Dipl.-Ing. Störk



Fabrikstraße 23 · 61625 Bensheim  
Telefon (0 62 51) 84 11-0  
Telefax (0 62 51) 84 11-40  
Info@chemlab-gmbh.de  
www.chemlab-gmbh.de



chemlab

Gesellschaft für Analytik  
und Umweltberatung mbH

Auftraggeber: hsw GmbH  
Projekt: 11 - 001 / 3  
AG Bearbeiter: Herr Steinbrecher  
Probeneingang: 08.02.2011

Parameter nach LAGA Tab. II, 1.2-2/1.2-4	Einheit	Verfahren	NWG	
ANALYTIKNUMMER:				11020470.4
PROBENART:				Feststoff
PROBENBEZEICHNUNG:				RK 4 3,3 m
<b>Feststoffuntersuchung</b>				
EOX	mg/kg mT	DIN 38414 S17	1	<1
TOC	%	DIN EN 13137	0,05	0,23
Kohlenwasserstoffe (C10-C40)	mg/kg mT	KW/04	10	13
Kohlenwasserstoffe (C10-C22)	mg/kg mT	KW/04	10	<10
<b>BTEX</b>				
Benzol	mg/kg mT	HLUG, Bd. 7 Teil 4	0,01	<0,01
Toluol	mg/kg mT	HLUG, Bd. 7 Teil 4	0,01	<0,01
Ethylbenzol	mg/kg mT	HLUG, Bd. 7 Teil 4	0,01	<0,01
m/p-Xylol	mg/kg mT	HLUG, Bd. 7 Teil 4	0,01	<0,01
o-Xylol	mg/kg mT	HLUG, Bd. 7 Teil 4	0,01	<0,01
Summe BTEX	mg/kg mT			
<b>LHKW</b>				
Dichlormethan	mg/kg mT	HLUG, Bd. 7 Teil 4	0,01	<0,01
trans-1,2-Dichlorethen	mg/kg mT	HLUG, Bd. 7 Teil 4	0,01	<0,01
cis-1,2-Dichlorethen	mg/kg mT	HLUG, Bd. 7 Teil 4	0,01	<0,01
Trichlormethan	mg/kg mT	HLUG, Bd. 7 Teil 4	0,01	<0,01
1,1,1-Trichlorethan	mg/kg mT	HLUG, Bd. 7 Teil 4	0,01	<0,01
Tetrachlormethan	mg/kg mT	HLUG, Bd. 7 Teil 4	0,01	<0,01
Trichlorethen	mg/kg mT	HLUG, Bd. 7 Teil 4	0,01	<0,01
Tetrachlorethen	mg/kg mT	HLUG, Bd. 7 Teil 4	0,01	<0,01
Summe LHKW	mg/kg mT			
<b>PAK</b>				
Naphthalin	mg/kg mT	EPA 8270 C	0,01	<0,01
Acenaphylen	mg/kg mT	EPA 8270 C	0,01	<0,01
Acenaphthen	mg/kg mT	EPA 8270 C	0,01	0,02
Fluoren	mg/kg mT	EPA 8270 C	0,01	0,02
Phenanthren	mg/kg mT	EPA 8270 C	0,01	0,23
Anthracen	mg/kg mT	EPA 8270 C	0,01	0,04
Fluoranthren	mg/kg mT	EPA 8270 C	0,01	0,36
Pyren	mg/kg mT	EPA 8270 C	0,01	0,24
Benz(a)anthracen	mg/kg mT	EPA 8270 C	0,02	0,14
Chrysen	mg/kg mT	EPA 8270 C	0,02	0,10
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg mT	EPA 8270 C	0,02	0,14
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg mT	EPA 8270 C	0,02	0,05
Benzo(a)pyren	mg/kg mT	EPA 8270 C	0,02	0,07
Indeno(1,2,3,c,d)pyren	mg/kg mT	EPA 8270 C	0,02	0,03
Dibenz(a,h)anthracen	mg/kg mT	EPA 8270 C	0,02	<0,02
Benzo(g,h,i)perylene	mg/kg mT	EPA 8270 C	0,02	0,03
Summe PAK, 1-16	mg/kg mT			1,45
<b>PCB</b>				
PCB 28	mg/kg mT	DIN 38414 S 20	0,001	<0,001
PCB 52	mg/kg mT	DIN 38414 S 20	0,001	<0,001
PCB 101	mg/kg mT	DIN 38414 S 20	0,001	<0,001
PCB 153	mg/kg mT	DIN 38414 S 20	0,001	<0,001
PCB 138	mg/kg mT	DIN 38414 S 20	0,001	<0,001
PCB 180	mg/kg mT	DIN 38414 S 20	0,001	<0,001
Summe PCB	mg/kg mT			
Arsen	mg/kg mT	DIN EN ISO 17294-2	0,1	5,0
Blei	mg/kg mT	DIN EN ISO 17294-2	0,5	5,1
Cadmium	mg/kg mT	DIN EN ISO 17294-2	0,05	<0,05
Chrom-ges.	mg/kg mT	DIN EN ISO 17294-2	0,5	10,1
Kupfer	mg/kg mT	DIN EN ISO 17294-2	0,5	2,5
Nickel	mg/kg mT	DIN EN ISO 17294-2	0,5	10,5
Quecksilber	mg/kg mT	DIN EN 1483	0,03	0,03
Zink	mg/kg mT	DIN EN ISO 17294-2	0,2	13,6
Thallium	mg/kg mT	DIN EN ISO 17294-2	0,2	<0,2
Cyanide ges.	mg/kg mT	DIN EN ISO 11262	0,2	<0,2

Z-Wert*	Sand		
	Z0	Z1	Z2
Z0	1	3	10
Z0	0,5	1,5	5
		600	2000
Z0	100	300	1000
Z0	1	1	1
Z0	1	1	1
Z0	0,3	0,9	3
Z0	3	3	30
Z0	0,05	0,15	0,5
Z0	10	45	150
Z0	40	210	700
Z0	0,4	3	10
Z0	30	180	600
Z0	20	120	400
Z0	15	150	500
Z0	0,1	1,5	5
Z0	60	450	1500
Z0	0,4	2,1	7
		3	10

\*: Zuordnungsklassen gemäß LAGA-Merkblatt für mineralischen Aushub, Stand 05.11.2004

Bensheim, den 15.02.2011

chemlab GmbH

Dipl.-Ing. Störk



Fabrikstraße 23 · 64625 Bensheim  
Telefon (0 62 51) 84 11-0  
Telefax (0 62 51) 84 11-40  
info@chemlab-gmbh.de  
www.chemlab-gmbh.de



chemlab

Gesellschaft für Analytik  
und Umweltberatung mbH

Auftraggeber:  
Projekt:  
AG Bearbeiter:  
Probeneingang:

hsw GmbH  
11 - 001 / 3  
Herr Steinbrecher  
08.02.2011

Analytiknummer:				11020470.4
Probenart:				Feststoff
Probenbezeichnung:				RK 4
				3,3 m
<b>Eluatanalyse</b>				
Parameter nach LAGA II,1,2-3/1,2-5	Einheit	Verfahren	NWG	
pH-Wert bei 20°C		DIN 38404 C 5	0,01	7,93
Elektr. Leitfähigkeit	µS/cm	DIN EN 27888	0,1	55
Chlorid	mg/l	DIN EN ISO 10304-1	1	<1
Sulfat	mg/l	DIN EN ISO 10304-1	1	2
Cyanide ges.	µg/l	DIN 38405 D 13-1	3	<3
Phenol-Index	µg/l	DIN 38409 H 16	10	<10
Arsen	µg/l	DIN EN ISO 17294-2	1	<1
Blei	µg/l	DIN EN ISO 17294-2	2	<2
Cadmium	µg/l	DIN EN ISO 17294-2	0,5	<0,5
Chrom-ges.	µg/l	DIN EN ISO 17294-2	2	<2
Kupfer	µg/l	DIN EN ISO 17294-2	5	<5
Nickel	µg/l	DIN EN ISO 17294-2	5	<5
Quecksilber	µg/l	DIN EN 1483	0,2	<0,2
Zink	µg/l	DIN EN ISO 17294-2	20	<20

Z-Wert*	Z0	Z1,1	Z1,2	Z2
Z0	6,5-9,5	6,5-9,5	6-12	5,5-12
Z0	250	250	1500	2000
Z0	30	30	50	100
Z0	20	20	50	200
Z0	5	5	10	20
Z0	20	20	40	100
Z0	14	14	20	60
Z0	40	40	80	200
Z0	1,5	1,5	3,0	6
Z0	12,5	12,5	25	60
Z0	20	20	60	100
Z0	15	15	20	70
Z0	0,5	0,5	1	2
Z0	150	150	200	600

\*: Zuordnungsklassen gemäß LAGA-Merkblatt für mineralischen Aushub, Stand 05.11.2004

Bensheim, den 15.02.2011

chemlab GmbH

Dipl.-Ing. Störk



**chemlab**

Gesellschaft für Analytik  
und Umweltberatung mbH

chemlab GmbH · Fabrikstraße 23 · 64625 Bensheim

hsw GmbH  
Herr Steinbrecher  
Ostring 9  
67304 Kerzenheim

15.02.2011  
11020470.6

**Untersuchung von Feststoff**

Ihr Auftrag vom: 08.02.2011

Projekt: 11 - 001 / 3

**PRÜFBERICHT NR:** **11020470.6**

**Untersuchungsgegenstand:**

Feststoffproben

**Untersuchungsparameter:**

LAGA Boden 2004,

Einstufung nach LAGA Boden 2004, Material: Ton

**Probeneingang/Probenahme:**

Probeneingang: 08.02.2011

Die Probenahme wurde vom Auftraggeber vorgenommen.

**Analysenverfahren:**

siehe Analysenbericht

**Prüfungszeitraum:**

08.02.2011 bis 15.02.2011

**Gesamtseitenzahl des Berichts:** 5

chemlab  
Gesellschaft für Analytik und  
Umweltberatung mbH

Fabrikstraße 23  
64625 Bensheim  
Telefon (0 62 51) 84 11 - 0  
Telefax (0 62 51) 84 11 - 40  
info@chemlab-gmbh.de  
www.chemlab-gmbh.de

Volksbank eG Darmstadt  
BLZ 508 900 00 Kto. 52 674 301

Bezirkssparkasse Bensheim  
BLZ 509 500 68 Kto. 1 096 833

Amtsgericht Darmstadt  
HRB 24061  
Geschäftsführer:  
Harald Störk  
Hermann-Josef Winkels



Durch die DAkkS nach  
DIN EN ISO/IEC 17025  
akkreditiertes Prüflaboratorium

Zulassung nach der  
Trinkwasserverordnung

Messstelle nach §§ 26, 28 BImSchG

Zulassung als staatlich  
anerkanntes EKVO-Labor

St.-Nr.: 072 301 3785  
USt.-Id.Nr.: DE 111 620 831



**chemlab**

Gesellschaft für Analytik  
und Umweltberatung mbH

Auftraggeber: hsw GmbH  
Projekt: 11 - 001 / 3  
AG Bearbeiter: Herr Steinbrecher  
Probeneingang: 08.02.2011

Analytiknummer:				11020470.5
Probenart:				Feststoff
Probenbezeichnung:				RK 6
				1,2 m
<b>Feststoffuntersuchung Parameter nach LAGA Tab. II. 1.2-2/1.2-4</b>				
	<b>Einheit</b>	<b>Verfahren</b>	<b>NWG</b>	
EOX	mg/kg mT	DIN 38414 S17	1	<1
TOC	%	DIN EN 13137	0,05	0,51
Kohlenwasserstoffe (C10-C40)	mg/kg mT	KW/04	10	<10
Kohlenwasserstoffe (C10-C22)	mg/kg mT	KW/04	10	<10
<b>BTEX</b>				
Benzol	mg/kg mT	HLUG, Bd. 7 Teil 4	0,01	<0,01
Toluol	mg/kg mT	HLUG, Bd. 7 Teil 4	0,01	<0,01
Ethylbenzol	mg/kg mT	HLUG, Bd. 7 Teil 4	0,01	<0,01
m/p-Xylol	mg/kg mT	HLUG, Bd. 7 Teil 4	0,01	<0,01
o-Xylol	mg/kg mT	HLUG, Bd. 7 Teil 4	0,01	<0,01
Summe BTEX	mg/kg mT			
<b>LHKW</b>				
Dichlormethan	mg/kg mT	HLUG, Bd. 7 Teil 4	0,01	<0,01
trans-1,2-Dichlorethen	mg/kg mT	HLUG, Bd. 7 Teil 4	0,01	<0,01
cis-1,2-Dichlorethen	mg/kg mT	HLUG, Bd. 7 Teil 4	0,01	<0,01
Trichlormethan	mg/kg mT	HLUG, Bd. 7 Teil 4	0,01	<0,01
1,1,1-Trichlorethen	mg/kg mT	HLUG, Bd. 7 Teil 4	0,01	<0,01
Tetrachlormethan	mg/kg mT	HLUG, Bd. 7 Teil 4	0,01	<0,01
Trichlorethen	mg/kg mT	HLUG, Bd. 7 Teil 4	0,01	<0,01
Tetrachlorethen	mg/kg mT	HLUG, Bd. 7 Teil 4	0,01	<0,01
Summe LHKW	mg/kg mT			
<b>PAK</b>				
Naphthalin	mg/kg mT	EPA 8270 C	0,01	<0,01
Acenaphthylen	mg/kg mT	EPA 8270 C	0,01	<0,01
Acenaphthen	mg/kg mT	EPA 8270 C	0,01	<0,01
Fluoren	mg/kg mT	EPA 8270 C	0,01	<0,01
Phenanthren	mg/kg mT	EPA 8270 C	0,01	0,02
Anthracen	mg/kg mT	EPA 8270 C	0,01	<0,01
Fluoranthren	mg/kg mT	EPA 8270 C	0,01	0,05
Pyren	mg/kg mT	EPA 8270 C	0,01	0,04
Benz(a)anthracen	mg/kg mT	EPA 8270 C	0,02	0,03
Chrysen	mg/kg mT	EPA 8270 C	0,02	0,03
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg mT	EPA 8270 C	0,02	0,03
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg mT	EPA 8270 C	0,02	<0,02
Benzo(a)pyren	mg/kg mT	EPA 8270 C	0,02	0,02
Indeno(1,2,3,c,d)pyren	mg/kg mT	EPA 8270 C	0,02	<0,02
Dibenz(a,h)anthracen	mg/kg mT	EPA 8270 C	0,02	<0,02
Benzo(g,h,i)perylene	mg/kg mT	EPA 8270 C	0,02	<0,02
Summe PAK, 1-16	mg/kg mT			0,23
<b>PCB</b>				
PCB 28	mg/kg mT	DIN 38414 S 20	0,001	<0,001
PCB 52	mg/kg mT	DIN 38414 S 20	0,001	<0,001
PCB 101	mg/kg mT	DIN 38414 S 20	0,001	<0,001
PCB 153	mg/kg mT	DIN 38414 S 20	0,001	<0,001
PCB 138	mg/kg mT	DIN 38414 S 20	0,001	0,002
PCB 180	mg/kg mT	DIN 38414 S 20	0,001	0,004
Summe PCB	mg/kg mT			0,006
Arsen	mg/kg mT	DIN EN ISO 17294-2	0,1	5,6
Blei	mg/kg mT	DIN EN ISO 17294-2	0,5	11,9
Cadmium	mg/kg mT	DIN EN ISO 17294-2	0,05	0,29
Chrom-ges.	mg/kg mT	DIN EN ISO 17294-2	0,5	21,8
Kupfer	mg/kg mT	DIN EN ISO 17294-2	0,5	8,1
Nickel	mg/kg mT	DIN EN ISO 17294-2	0,5	17,7
Quecksilber	mg/kg mT	DIN EN 1483	0,03	0,04
Zink	mg/kg mT	DIN EN ISO 17294-2	0,2	33,1
Thallium	mg/kg mT	DIN EN ISO 17294-2	0,2	<0,2
Cyanide ges.	mg/kg mT	DIN EN ISO 11262	0,2	<0,2

Z-Wert*	Ton			
	Z0	Z1	Z2	Z3
Z0	1	3		10
Z1	0,5	1,5		5
Z0		600		2000
Z0	100	300		1000
Z0	1	1		1
Z0	0,3	0,9		3
Z0	3	3		30
Z0	0,05	0,15		0,5
Z0	20	45		150
Z0	100	210		700
Z0	1,5	3		10
Z0	100	180		600
Z0	60	120		400
Z0	70	150		500
Z0	1,0	1,5		5
Z0	200	450		1500
Z0	1,0	2,1		7
		3		10

\* Zuordnungsklassen gemäß LAGA-Merkblatt für mineralischen Aushub, Stand 05.11.2004

Bensheim, den 15.02.2011

chemlab GmbH

Dipl.-Ing. Störk



Fabrikstraße 23 · 64625 Bensheim  
Telefon (0 62 51) 84 11-0  
Telefax (0 62 51) 84 11-40  
Info@chemlab-gmbh.de  
www.chemlab-gmbh.de



chemlab

Gesellschaft für Analytik  
und Umweltberatung mbH

Auftraggeber: hsw GmbH  
 Projekt: 11 - 001 / 3  
 AG Bearbeiter: Herr Steinbrecher  
 Probeneingang: 08.02.2011

Analytiknummer:				11020470.5
Probenart:				Feststoff
Probenbezeichnung:				RK 6 1,2 m
<b>Eluatanalyse Parameter nach LAGA II, 1.2-3/1.2-5</b>				
	<b>Einheit</b>	<b>Verfahren</b>	<b>NWG</b>	
pH-Wert bei 20°C		DIN 38404 C 5	0,01	7,76
Elektr. Leitfähigkeit	µS/cm	DIN EN 27888	0,1	116
Chlorid	mg/l	DIN EN ISO 10304-1	1	2
Sulfat	mg/l	DIN EN ISO 10304-1	1	15
Cyanide ges.	µg/l	DIN 38405 D 13-1	3	<3
Phenol-Index	µg/l	DIN 38409 H 16	10	<10
Arsen	µg/l	DIN EN ISO 17294-2	1	<1
Blei	µg/l	DIN EN ISO 17294-2	2	<2
Cadmium	µg/l	DIN EN ISO 17294-2	0,5	<0,5
Chrom-ges.	µg/l	DIN EN ISO 17294-2	2	<2
Kupfer	µg/l	DIN EN ISO 17294-2	5	<5
Nickel	µg/l	DIN EN ISO 17294-2	5	<5
Quecksilber	µg/l	DIN EN 1483	0,2	<0,2
Zink	µg/l	DIN EN ISO 17294-2	20	<20

Z-Wert*	Z0	Z1.1	Z1.2	Z2
Z0	6,5-9,5	6,5-9,5	6-12	5,5-11
Z0	250	250	1500	2000
Z0	30	30	50	100
Z0	20	20	50	200
Z0	5	10	10	20
Z0	20	20	40	100
Z0	14	14	20	60
Z0	40	40	80	200
Z0	1,5	1,5	3,0	6
Z0	12,5	12,5	25	60
Z0	20	20	60	100
Z0	15	15	20	70
Z0	0,5	0,5	1	2
Z0	150	150	200	600

\*: Zuordnungsklassen gemäß LAGA-Merkblatt für mineralischen Aushub, Stand 05.11.2004

Bensheim, den 15.02.2011

chemlab GmbH

Dipl.-Ing. Störk



**chemlab**

Gesellschaft für Analytik  
und Umweltberatung mbH

Auftraggeber: hsw GmbH  
 Projekt: 11 - 001 / 3  
 AG Bearbeiter: Herr Steinbrecher  
 Probeneingang: 08.02.2011

Analytiknummer:				11020470.6
Probenart:				Feststoff
Probenbezeichnung:				RK 7 1,3 m
<b>Feststoffuntersuchung Parameter nach LAGA Tab. II. 1.2-2/1.2-4</b>				
	Einheit	Verfahren	NWG	
EOX	mg/kg mT	DIN 38414 S17	1	<1
TOC	%	DIN EN 13137	0,05	0,79
Kohlenwasserstoffe (C10-C40)	mg/kg mT	KW/04	10	10
Kohlenwasserstoffe (C10-C22)	mg/kg mT	KW/04	10	<10
<b>BTEX</b>				
Benzol	mg/kg mT	HLUG, Bd. 7 Teil 4	0,01	<0,01
Toluol	mg/kg mT	HLUG, Bd. 7 Teil 4	0,01	<0,01
Ethylbenzol	mg/kg mT	HLUG, Bd. 7 Teil 4	0,01	<0,01
m/p-Xylol	mg/kg mT	HLUG, Bd. 7 Teil 4	0,01	<0,01
o-Xylol	mg/kg mT	HLUG, Bd. 7 Teil 4	0,01	<0,01
Summe BTEX	mg/kg mT			
<b>LHKW</b>				
Dichlormethan	mg/kg mT	HLUG, Bd. 7 Teil 4	0,01	<0,01
trans-1,2-Dichlorethen	mg/kg mT	HLUG, Bd. 7 Teil 4	0,01	<0,01
cis-1,2-Dichlorethen	mg/kg mT	HLUG, Bd. 7 Teil 4	0,01	<0,01
Trichlormethan	mg/kg mT	HLUG, Bd. 7 Teil 4	0,01	<0,01
1,1,1-Trichlorethan	mg/kg mT	HLUG, Bd. 7 Teil 4	0,01	<0,01
Tetrachlormethan	mg/kg mT	HLUG, Bd. 7 Teil 4	0,01	<0,01
Trichlorethen	mg/kg mT	HLUG, Bd. 7 Teil 4	0,01	<0,01
Tetrachlorethen	mg/kg mT	HLUG, Bd. 7 Teil 4	0,01	0,01
Summe LHKW	mg/kg mT			0,01
<b>PAK</b>				
Naphthalin	mg/kg mT	EPA 8270 C	0,01	<0,01
Acenaphylen	mg/kg mT	EPA 8270 C	0,01	<0,01
Acenaphthen	mg/kg mT	EPA 8270 C	0,01	<0,01
Fluoren	mg/kg mT	EPA 8270 C	0,01	<0,01
Phenanthren	mg/kg mT	EPA 8270 C	0,01	0,04
Anthracen	mg/kg mT	EPA 8270 C	0,01	<0,01
Fluoranthren	mg/kg mT	EPA 8270 C	0,01	0,10
Pyren	mg/kg mT	EPA 8270 C	0,01	0,08
Benz(a)anthracen	mg/kg mT	EPA 8270 C	0,02	0,05
Chrysen	mg/kg mT	EPA 8270 C	0,02	0,05
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg mT	EPA 8270 C	0,02	0,08
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg mT	EPA 8270 C	0,02	0,03
Benzo(a)pyren	mg/kg mT	EPA 8270 C	0,02	0,04
Indeno(1,2,3,c,d)pyren	mg/kg mT	EPA 8270 C	0,02	0,02
Dibenz(a,h)anthracen	mg/kg mT	EPA 8270 C	0,02	<0,02
Benzo(g,h,i)perylen	mg/kg mT	EPA 8270 C	0,02	<0,02
Summe PAK, 1-16	mg/kg mT			0,49
<b>PCB</b>				
PCB 28	mg/kg mT	DIN 38414 S 20	0,001	<0,001
PCB 52	mg/kg mT	DIN 38414 S 20	0,001	<0,001
PCB 101	mg/kg mT	DIN 38414 S 20	0,001	<0,001
PCB 153	mg/kg mT	DIN 38414 S 20	0,001	<0,001
PCB 138	mg/kg mT	DIN 38414 S 20	0,001	<0,001
PCB 180	mg/kg mT	DIN 38414 S 20	0,001	<0,001
Summe PCB	mg/kg mT			
Arsen	mg/kg mT	DIN EN ISO 17294-2	0,1	7,0
Blei	mg/kg mT	DIN EN ISO 17294-2	0,5	36,7
Cadmium	mg/kg mT	DIN EN ISO 17294-2	0,05	0,14
Chrom-ges.	mg/kg mT	DIN EN ISO 17294-2	0,5	26,1
Kupfer	mg/kg mT	DIN EN ISO 17294-2	0,5	16,1
Nickel	mg/kg mT	DIN EN ISO 17294-2	0,5	19,8
Quecksilber	mg/kg mT	DIN EN 1483	0,03	0,17
Zink	mg/kg mT	DIN EN ISO 17294-2	0,2	51,1
Thallium	mg/kg mT	DIN EN ISO 17294-2	0,2	<0,2
Cyanide ges.	mg/kg mT	DIN EN ISO 11262	0,2	<0,2

Z-Wert*	Ton			
	Z0	Z1	Z2	Z3
Z0	1	3		10
Z1	0,5	1,5		5
		600		2000
Z0	100	300		1000
Z0	1	1		1
Z0	1	1		1
Z0	0,3	0,9		3
Z0	3	3		30
Z0	0,05	0,15		0,5
Z0	20	45		150
Z0	100	210		700
Z0	1,5	3		10
Z0	100	180		600
Z0	60	120		400
Z0	70	150		500
Z0	1,0	1,5		5
Z0	200	450		1500
Z0	1,0	2,1		7
		3		10

\*: Zuordnungsklassen gemäß LAGA-Merkblatt für mineralischen Aushub, Stand 05.11.2004

Bensheim, den 15.02.2011

chemlab GmbH

Dipl.-Ing. Stärk



Fabrikstraße 23 · 64625 Bensheim  
 Telefon (062 51) 84 11-0  
 Telefax (062 51) 84 11-40  
 info@chemlab-gmbh.de  
 www.chemlab-gmbh.de





chemlab

Gesellschaft für Analytik  
und Umweltberatung mbH

Auftraggeber: hsw GmbH  
 Projekt: 11 - 001 / 3  
 AG Bearbeiter: Herr Steinbrecher  
 Probeneingang: 08.02.2011

Analytiknummer:				11020470.6
Probenart:				Feststoff
Probenbezeichnung:				RK 7
				1,3 m
<b>Eluantanalyse Parameter nach LAGA II.1.2-3/1.2-5</b>				
	<b>Einheit</b>	<b>Verfahren</b>	<b>NWG</b>	
pH-Wert bei 20°C		DIN 38404 C 5	0,01	7,48
Elektr. Leitfähigkeit	µS/cm	DIN EN 27888	0,1	191
Chlorid	mg/l	DIN EN ISO 10304-1	1	3
Sulfat	mg/l	DIN EN ISO 10304-1	1	22
Cyanide ges.	µg/l	DIN 38405 D 13-1	3	<3
Phenol-Index	µg/l	DIN 38409 H 16	10	<10
Arsen	µg/l	DIN EN ISO 17294-2	1	2
Blei	µg/l	DIN EN ISO 17294-2	2	<2
Cadmium	µg/l	DIN EN ISO 17294-2	0,5	<0,5
Chrom-ges.	µg/l	DIN EN ISO 17294-2	2	<2
Kupfer	µg/l	DIN EN ISO 17294-2	5	<5
Nickel	µg/l	DIN EN ISO 17294-2	5	<5
Quecksilber	µg/l	DIN EN 1483	0,2	<0,2
Zink	µg/l	DIN EN ISO 17294-2	20	<20

Z-Wert*	Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2
Z0	6,5-9,5	6,5-9,5	6-12	5,5-12
Z0	250	250	1500	2000
Z0	30	30	50	100
Z1.2	20	20	50	200
Z0	5	10	10	20
Z0	20	20	40	100
Z0	14	14	20	60
Z0	40	40	80	200
Z0	1,5	1,5	3,0	6
Z0	12,5	12,5	25	60
Z0	20	20	60	100
Z0	15	15	20	70
Z0	0,5	0,5	1	2
Z0	150	150	200	600

\*: Zuordnungsklassen gemäß LAGA-Merkblatt für mineralischen Aushub, Stand 05.11.2004

Bensheim, den 15.02.2011

chemlab GmbH

Dir. -Ing. Störk

## **Kurzbeschreibungen Analysenverfahren**

### **Boden**

#### **Bestimmung von Mineralölkohlenwasserstoffen in Feststoffen mittels GC-FID nach ISO DIS 16703**

Von der feldfrischen Probe werden 10 – 20 g in eine Schraubglasweithalsflasche eingewogen. Die TS-Bestimmung wird an einer separaten Probe durchgeführt. Die Extraktion erfolgt mit einem Aceton-Hexan-Gemisch (2:1), zu dem n-Decan (C-10) und Tetracontan (C-40) zugesetzt wurde. Bei jeder Extraktionsserie wird eine Blindwertprobe und ein Standard zur Qualitätssicherung mit angesetzt. Die Proben werden 1 h geschüttelt.

Der Extrakt wird mit Wasser zur Entfernung des Acetons ausgeschüttelt, die organische Phase abgetrennt und nochmals mit Wasser ausgeschüttelt.

Der Hexanextrakt wird über Natriumsulfat getrocknet. Zur Entfernung polarer Komponenten wird der Extrakt anschließend über eine Florisilsäule gereinigt.

Der so erhaltene gereinigte Extrakt wird im Gaschromatograph analysiert. Als Detektor wird ein Flammenionisationsdetektor (FID) eingesetzt. Die Auswertung erfolgt über die Signalfäche zwischen den zugesetzten C-10 und C-40 n-Alkanen über eine externe Kalibrierung mit einer Mischung aus Dieselmotoröl und Motoröl (BAM-Standard).

#### **Bestimmung von Mineralölkohlenwasserstoffen in Feststoffen mittels GC-FID nach HLOG, Handbuch Altlasten, Band 7, Teil 3**

10 – 25 g der homogenisierten Bodenprobe werden in ein 500 ml Schraubglas eingewogen und mit 100 ml Aceton, 50 ml Wasser, 40 g NaCl und 50 ml Petrolether überschichtet. Anschließend wird für 6 Stunden lang auf einem Horizontalschüttler geschüttelt. Nach der Phasentrennung wird ein Aliquot von 50 ml abgenommen und dieses mit 50 ml 10 min in einem 250 ml Scheidetrichter gewaschen und das Aceton zu entfernen.

Nach der Phasentrennung wird die organische Phase abgenommen (ca. 16 ml) und mit Natriumsulfat getrocknet. Zu der organischen Phase werden 10 ml n-Hexan und 100 µl des Interner Standard (Dekan und Tetracontan zur Markierung des Retentionszeitfensters) gegeben und am Rotationsverdampfer schonend auf ca. 5 ml eingengt und anschließend mit n-Hexan in einem Messkolben auf 10 ml aufgefüllt.

3 g Florisil werden in eine Chromatographiesäule gegeben. Der Extrakt wird dann in 3 Portionen langsam über das Florisil gegeben um ihn zu reinigen. Dabei werden ca. 5 – 8 ml gereinigter Extrakt erhalten.

Der so erhaltene gereinigte Extrakt wird im Gaschromatograph analysiert. Als Detektor wird ein Flammenionisationsdetektor (FID) eingesetzt. Die Auswertung erfolgt über die Signalfäche zwischen den zugesetzten C-10 und C-40 n-Alkanen über eine externe Kalibrierung mit einer Mischung aus Dieselmotoröl und Motoröl (BAM-Standard).

#### **Bestimmung von Kohlenwasserstoffen in Boden (analog DIN 38409-H18)**

Die Bodenprobe wird durch Verreiben mit Natriumsulfat getrocknet und anschließend mit 1,1,2-Trichlortrifluorethan im Ultraschallbad 30 min extrahiert. Der Extrakt wird nochmals mit Natriumsulfat getrocknet und zur Abtrennung polarer Substanzen mit Aluminiumoxid gereinigt. Anschließend wird die Infrarot-Absorption des Extraktes bestimmt und der Gehalt an Kohlenwasserstoffen in der eingesetzten Bodenprobe berechnet. Dieses Verfahren wird nicht mehr angewandt.

#### **Bestimmung von LCKW und BTEX in Boden**

##### **DIN EN ISO 10301 1997-08 (LHKW), DIN 38407-F9-1 (BTEX)**

Die Bodenprobe wird vor Ort in ein Headspacevial (20 ml) gefüllt und mit einem PTFE-beschichteten Septum gasdicht verschlossen. Im Labor wird die Probenmenge durch Differenzwägung bestimmt. Das Vial wird direkt zur Analyse eingesetzt. Dabei wird nach einer Äquilibrierungszeit von 22 min bei 80°C das im Dampfraum befindliche Gas in das GC überführt (Headspace-Technik), die einzelnen Komponenten gaschromatographisch getrennt und mit einem FID bzw. ECD quantifiziert.

**HLUG Handbuch Altlasten, Bd 7 Teil 4 (LHKW & BTEX)**

Die Bodenprobe wird vor Ort in ein Rollrandgläschen gefüllt in der 10 ml Methanol vorgelegt wurden und mit einem PTFE-beschichteten Septum gasdicht verschlossen. Im Labor wird die Probenmenge durch Differenzwägung bestimmt und die Probe geschüttelt und sedimentiert.

Aus dem überstehenden Extrakt wird ein Teil in ein Headspace-Gläschen mit destilliertem Wasser überführt. Nach einer Äquilibrierungszeit von 22 min bei 80°C wird das im Dampfraum befindliche Gas in das GC überführt (Headspace-Technik), die einzelnen Komponenten gaschromatographisch getrennt und mit einem FID bzw. ECD quantifiziert.

**Bestimmung von PAK in Boden (nach EPA bzw. HLUG Handbuch Altlasten, Band 7 Teil 1)**

Die Bodenprobe wird durch Verreiben mit Natriumsulfat getrocknet und anschließend mit n-Hexan im Soxhlet unter Rückfluss 8 Std extrahiert. Vor der Extraktion wird ein deuterierter Standard zugesetzt, der zur Kontrolle der Extraktion und Aufarbeitung dient.

Der Extrakt wird eingeeengt, in ein Vial abgefüllt, gaschromatographisch getrennt und mit einem massenselektiven Detektor identifiziert und quantifiziert.

Je nach Aufgabenstellung werden die Einzelwerte der 16 PAK nach EPA oder der 6 PAK nach TrinkwV angegeben und addiert.

**Bestimmung von PCB in Boden (DIN 38414 S20 bzw. nach AbfKlärV Anh. 1,1.3.3.1)**

Die Bodenprobe wird durch Verreiben mit Natriumsulfat getrocknet und anschließend mit n-Hexan im Soxhlet unter Rückfluss 8 Std extrahiert.

Anschließend wird der Extrakt eingeeengt und in ein Vial abgefüllt, gaschromatographisch getrennt und mit einem massenselektiven Detektor identifiziert und quantifiziert.

**Bestimmung von Schwermetallen in Boden**

Der Boden wird getrocknet, gemahlen und mit Königswasser unter Rückfluss aufgeschlossen (DIN ISO 11466). Die Bestimmung der Schwermetalle erfolgt aus der (verdünnten) Aufschlusslösung.

Die Bestimmung der Schwermetalle (beispielsweise As, Pb, Cd, Cr, Cu, Ni, Ti, V, Zn) erfolgt massenspektrometrisch nach Ionisation in einem induktiv gekoppeltem Plasma (ICP-MS, DIN 38406-E29).

Hg wird mit Natriumborhydrid reduziert und mit Stickstoff ausgetrieben, Identifikation und Quantifizierung erfolgen mit Atomabsorptionsspektrometrie (Kaltdampftechnik, DIN EN 1483).

**Bestimmung des EOX in Boden (analog DIN 38414-S17)**

Die Bodenprobe wird durch Verreiben mit Natriumsulfat getrocknet und anschließend mit n-Hexan extrahiert. Der Extrakt wird im Sauerstoff-Strom an einem Verbrennungsrohr bei 950°C verbrannt. Das bei der Verbrennung entstandene HCl wird in Essigsäure aufgefangen und die Chloridmenge bestimmt. Bei der Berechnung werden Einwaage und Trockenrückstand des Bodens sowie der Blindwert berücksichtigt.

## **GC-MS-Screening**

Die Bodenprobe wird durch Verreiben mit Natriumsulfat getrocknet und anschließend mit Hexan/Aceton (1:1) im Ultraschall extrahiert. Der Extrakt wird eingeeengt, in ein Vial abgefüllt, gaschromatographisch getrennt und mit einem massenselektiven Detektor werden kontinuierlich Massenspektren aufgezeichnet. Aufgrund der Massenspektren können verschiedene Substanzen identifiziert oder ausgeschlossen werden.

## **Bodenluft**

### **Bestimmung von LCKW in Bodenluft (DIN EN ISO 10301)**

Die Bodenluft wird über ein Aktivkohle-Röhrchen gesaugt und dieses gasdicht verschlossen. Im Labor wird der Inhalt des Aktivkohle-Röhrchens mit Benzylalkohol eluiert, die einzelnen Komponenten gaschromatographisch getrennt und mit einem Elektronen-Einfang-Detektor (ECD) quantifiziert.

### **Bestimmung von BTX in Bodenluft (DIN 38407-F 9-1)**

Die Bodenluft wird über ein Aktivkohle-Röhrchen gesaugt und dieses gasdicht verschlossen. Im Labor wird der Inhalt des Aktivkohle-Röhrchens mit Benzylalkohol eluiert, die einzelnen Komponenten gaschromatographisch getrennt und mit einem Flammenionisationsdetektor (FID) oder mit einem massenselektiven Detektor (MSD) identifiziert und quantifiziert.

## **Wasser**

### **Herstellung des Eluates (DIN 38414-S 4)**

Zur Elution werden repräsentativ 100 g der homogenisierten Bodenprobe entnommen und mit 1 l dest. Wasser 24 Stunden über Kopf geschüttelt. Anschließend wird über Membranfilter 45 µm abfiltriert. Die filtrierten Eluate werden zur Messung verwendet.

### **Bestimmung von Mineralölkohlenwasserstoffen in Wasser mittels GC-FID (DIN EN ISO 9377 – 2: 2001-7)**

Für die Bestimmung der Kohlenwasserstoffe in Wasser werden 1000 ml Probe mit Schwefelsäure auf pH 1,5 – 2,5 eingestellt und mit n-Hexan (mit C-10 und C-40 n-Alkane als Retentionszeitmarker) extrahiert. Bei jeder Extraktionsserie wird ein Blindwert und Standard zur Qualitätssicherung mit extrahiert

Der Extrakt wird über eine Säule mit Natriumsulfat und Florisil (Entfernung von polaren Substanzen) gereinigt. Der so erhaltene Extrakt wird gaschromatographisch analysiert. Als Detektor wird ein Flammenionisationsdetektor (FID) eingesetzt. Die Auswertung erfolgt über die Signalfäche zwischen den zugesetzten C-10 und C-40 n-Alkanen über eine externe Kalibrierung mit einer Mischung aus Dieselmotoröl und Motoröl (BAM-Standard).

### **Bestimmung von LCKW in Wasser / Eluat (DIN EN ISO 10301)**

Das Wasser / Eluat wird in ein Headspace-Gläschen überführt. Nach einer Äquilibrierungszeit von 22 min bei 80°C wird das im Dampfraum befindliche Gas in das GC überführt (Headspace-Technik), die einzelnen Komponenten gaschromatographisch getrennt und mit einem Elektronen-Einfang-Detektor (ECD) und Flammenionisationsdetektor (FID) quantifiziert.

**Bestimmung von BTX in Wasser / Eluat (DIN 38407-F 9)**

Das Wasser / Eluat wird in ein Headspace-Gläschen abgefüllt. Nach einer Äquilibrierungszeit von 22 min bei 80°C wird das über der Probe befindliche Gas in das GC überführt (Headspace-Technik), die einzelnen Komponenten gaschromatographisch getrennt und mit einem Flammenionisationsdetektor (FID) ) oder mit einem massenselektiven Detektor (MSD) quantifiziert.

**Bestimmung von PAK in Wasser / Eluat (nach EPA bzw. DIN 38407-F 18)**

Das Wasser / Eluat wird mit einem deuteriertem Standard zur Kontrolle der Extraktion und mit n-Hexan 30 min ausgerührt. Wenn zur Erreichung besonders niedriger Nachweisgrenzen erforderlich wird der Extrakt mit Stickstoff eingengt, ansonsten nach Trocknen direkt in ein Vial abgefüllt, gaschromatographisch getrennt und mit einem massenselektiven Detektor identifiziert und quantifiziert.

**Bestimmung von PAK in Wasser / Eluat (nach TrinkwV DIN 38407-F 8)**

Das Wasser / Eluat wird mit einem deuteriertem Standard zur Kontrolle der Extraktion und mit n-Hexan 30 min ausgerührt. Der Extrakt wird mit einem Mikroseparator vollständig abgenommen, über Natriumchlorid getrocknet und fast zur Trockne eingengt. Der Rückstand wird mit Acetonitril auf 1 ml aufgefüllt und in ein Vial überführt. Der Extrakt wird dann mittels Hochdruckflüssigkeitschromatographie getrennt und mittels Fluoreszenzdetektor identifiziert und quantifiziert.

**Bestimmung von Schwermetallen in Wasser / Eluat**

Die Bestimmung der Schwermetalle beispielsweise As, Pb, Cd, Cr, Cu, Ni, V, Tl, Zn erfolgt mit Induktiv gekoppeltem Plasma mit Massenspektrometer ICP-MS (DIN 38406-E29).

Die Bestimmung von Ca und Mg erfolgt mit Induktiv gekoppeltem Plasma mit optischer Emissions-Spektrometrie ICP-OES (DIN EN ISO 11885).

Hg wird mit Natriumborhydrid reduziert und mit Stickstoff ausgetrieben, Identifikation und Quantifizierung erfolgen mit Atomabsorptionsspektrometrie (Kaldampftechnik, DIN EN 1483).

**Bestimmung des AOX in Wasser / Eluat (DIN EN 1485 H14)**

Das Wasser / Eluat wird mit Aktivkohle geschüttelt und abfiltriert. Anschließend wird die Aktivkohle mit Natriumnitrat-Lösung gewaschen, um anorganisches Chlorid zu entfernen. Die Aktivkohle wird im Sauerstoff-Strom an einem Verbrennungsrohr bei 950°C verbrannt. Das bei der Verbrennung entstandene HCl wird in Essigsäure aufgefangen und die Chloridmenge coulometrisch bestimmt. Bei der Berechnung wird das eingesetzte Probenvolumen und der Blindwert berücksichtigt.