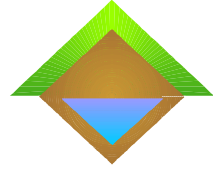


Dr. Klaus FRANK

Büro für Altlasten und Umweltgeologie

Tel. : 07083 8959 Fax : 07083 8933
Email : Dr.Klaus.Frank@t-online.de



**Renaturierung der Mündung des Hellenbach
in Hanau Klein Auheim**

**Bericht zu den Bodenuntersuchungen
im Bereich der Mündung des Hellenbach in den Altsmain**

[07.11.2014]

Auftraggeber: Magistrat der Stadt Hanau
Fachbereich 7
Bauaufsicht, Denkmal- und Umweltschutz
Hessen-Homburg-Platz 7
63452 Hanau

Erstellt durch: Dr. Klaus FRANK
Büro für Altlasten und Umweltgeologie
Steudingerweg 18
76332 Bad Herrenalb

Verteiler: Frau Dr. Gorge
Fachbereich 7
Bauaufsicht, Denkmal- und Umweltschutz
Hessen-Homburg-Platz 7
63452 Hanau

Inhaltsverzeichnis

	Seite
1. VERANLASSUNG	4
2. DURCHGEFÜHRTE MAßNAHMEN	5
2.1 Baggerschurfe	5
2.2 Profilaufnahme und Probenahme	5
3. ERGEBNISSE DER UNTERSUCHUNGSMABNAHMEN	6
3.1 Bodenprofile	6
3.1.1 Schurf 1 / rechts der Mündung	6
3.1.2 Schurf 2 / links der Mündung	7
3.1.3 Schurf 3 / Privatgrundstück (Illert)	7
3.1.4 Schurf 4 / Städtisches Grundstück	8
3.2 Laborbefunde	10
4. ZUSAMMENFASSUNG UND BEWERTUNG DER ERGEBNISSE	11

Verzeichnis der Abbildungen im Text

	Seite
Abb. 1	Schurf 1 / rechts der Mündung
	6
Abb. 2	Schurf 2 / link der Mündung
	7
Abb. 3	Schurf 3 / Privatgrundstück
	8
Abb. 4	Schurf 4 / städtisches Grundstück
	9

Verzeichnis der Tabellen im Text

	Seite
Tab. 1	Baggerschurfe 1 bis 4 im Bereich der Mündung des Hellenbach
	5
Tab. 2	Analysenergebnisse und Bewertung der Bodenmischproben
	10

Verzeichnis der Abbildungen im Anhang

Abb.	Lageplan zu den Baggerschurfen im Renaturierungsbereich der Mündung des Hellenbachs in den Altmain
-------------	---

Verzeichnis der Anlagen im Anhang

Anlage 1	Bodenprofile im Bereich der Baggerschurfe nach DIN 4023
Anlage 2	Laborprüfberichte der Wessling GmbH Walldorf zu den vier Bodenmischproben auf die Parameter nach dem „Baumerkblatt“ Hessen mit Bewertung nach LAGA 97

1. Veranlassung

Die Stadt Hanau beabsichtigt den Mündungsbereich des Hellenbach in den Altmain zu renaturieren. Hierfür soll der Hellenbach, vor seiner Mündung in den Altmain, auf einer Strecke von ca. 100 m aus seiner Verrohrung geholt werden. Zudem soll der Mündungsbereich umgestaltet werden. Hierfür sind im Mündungsbereich Eingriffe in den Boden erforderlich.

Im Vorfeld der Geländearbeiten soll der anstehende Boden an mehreren Stellen durch Baggerschurfe erkundet werden. Zielsetzung ist es, Informationen zu möglichen Bodenbelastungen schon in der Planungsphase zu erhalten.

Gemäß der Anfrage der Stadt Hanau, vom 10.06.2014, wurde durch das **Büro für Altlasten und Umweltgeologie Dr. Klaus Frank**, 76332 Bad Herrenalb, am 20.06.2014 ein Angebot (A-12-2014) zu den vorgesehenen Maßnahmen vorgelegt.

Mit Schreiben vom 24.06.2014 wurde vom **Magistrat der Stadt Hanau**, Untere Natur-schutzbehörde (FB 7), das Büro für Altlasten und Umweltgeologie Dr. Klaus Frank mit den Bodenerkundungen im Bereich der Mündung des Hellenbach beauftragt [Nr.: FB 7/UNB-13/-2014].

2. Durchgeführte Maßnahmen

2.1 Baggerschurfe

Am 24.10.2014 wurden, im Bereich der Mündung des Hellenbachs in den Altmain sowie rechts und links von dem z. Zt. noch verrohrten Abschnitt, insgesamt vier Baggerschurfe angelegt (**Lageplan Abb. 1 im Anhang**). Die Lagebeschreibung der einzelnen Schurfe ist der **Tabelle 1 im Text** zu entnehmen.

Tab. 1: Baggerschurfe 1 bis 4 im Bereich der Mündung des Hellenbach

Baggerschurf	Lagebeschreibung
Schurf 1	Rechts der offenen Mündung
Schurf 2	Links der offenen Mündung
Schurf 3	Privatgrundstück (Illert) / rechts der Verrohrung
Schurf 4	Städtisches Grundstück / links der Verrohrung

2.2 Profilaufnahme und Probenahme

Vor Ort wurde das erfasste Bodenprofil aufgenommen und dokumentiert. Die vier Schichtenprofile sind der **Anlage 1 im Anhang** zu entnehmen.

Von dem erfassten Bodenmaterial wurde je Schurf eine Bodenmischprobe erstellt und zur Analyse auf die Parameter der LAGA 97 im Feststoff und Eluat (entspricht „Baumerkblatt“ Hessen vom 15.05.2009) ins Labor gegeben.

3. Ergebnisse der Untersuchungsmaßnahmen

3.1 Bodenprofile

3.1.1 Schurf 1 / rechts der Mündung

Unter der Grasnarbe steht eine sandige Auffüllung mit Bauschutt und Hausmüll (<10 %) an. Es folgt dann ein sandiger Schluff der in steinige Sande und Schluffe übergeht. Die Endteufe des Schurfs liegt bei 1,20 m. In die Grube sickerte Grundwasser ein (**Abb. 1 im Text**).



Abb. 1: Schurf 1 / rechts der Mündung

3.1.2 Schurf 2 / links der Mündung

Mit dem Schurf wurden im Liegenden der Grasnarbe braune bis dunkelbraune Sande und Schluffe erfasst. Zur Tiefe hin enthält das anstehende Material auch Mudde (organisches Material/Faulschlamm) sowie tonige Anteile. Ab 0,90 m Tiefe stehen Steine (Basalt) an. Grundwasser wurde in 0,80 m Tiefe erfasst (**Abb. 2 im Text**).



Abb. 2: Schurf 2 / link der Mündung

3.1.3 Schurf 3 / Privatgrundstück (Illert)

Unter einer geringmächtigen Grasnarbe stehen hellbraune schluffige Sande an, die zudem schwach kiesig und steinig sind. Bis 0,80 m Tiefe waren in der Auffüllung auch geringe Anteile an Bauschutt mit Ziegelbruch (<5 %) festzustellen. In 1,00 bis 1,40 m u. GOK (unter Geländeoberkante) ist der anstehende Boden zunehmend steinig. Endteufe des Baggerschurfs ist bei 1,80 m (**Abb. 3 im Text**).



Abb. 3: Schurf 3 / Privatgrundstück

3.1.4 Schurf 4 / Städtisches Grundstück

Unter der Grasnarbe stehen kiesige und steinige braune bis dunkelbraune Sande an. In dem Material aus dem Baggerschurf sind Bauschutt (Ziegel, Beton, Steine, Straßenaufbruch) sowie Metall und Hausmüll (Stoff) enthalten (Fremdanteil < 10 %). Im 1,80 m (Endteufe) Tiefe wurden große Steine erfasst. Das Material insgesamt ist als Auffüllung zu beschreiben (**Abb. 4 im Text**).



Abb. 4 : Schurf 4 / städtisches Grundstück

3.2 Laborbefunde

Die vier Bodenmischproben wurden auf die Parameter gemäß dem „Baumerkblatt“ vom 15.05.2009 analysiert (entspricht der LAGA 97) und bewertet. Die Laborprüfberichte sind der **Anlage 2 im Anhang** zu entnehmen. In **Tabelle 2 im Text** sind die Analysenergebnisse und die Bewertung zusammengefasst.

Tab. 2 : Analysenergebnisse und Bewertung der Bodenmischproben

Schurf	Lage des Schurf	Bewertung	Parameter (bewertungsrelevant)	Anmerkungen
1	rechts der Mündung	Z 1.1	Feststoff: PAK, Cd, Cr, Cu, Ni, Hg, Zn	---
2	links der Mündung	Z 1.2	Feststoff: PAK, Zink, Cadmium, Quecksilber	KW erhöht
3	Privatgrundstück	Z 1.1	Feststoff: Nickel	---
4	Städt. Grundstück	Z 2	Feststoff: Benzo(a)pyren	PAK, KW, Nickel erhöht

4. Zusammenfassung und Bewertung der Ergebnisse

Für den Bereich der Mündung des Hellenbach in den Altmain sind Renaturierungsmaßnahmen vorgesehen. Zur Erkundung von Bodenbelastungen wurden am 24.10.2014 vier Baggerschurfe angelegt. Diese befinden sich jeweils rechts und links der offenen Mündung und im verrohrten Abschnitt oberhalb der Mündung.

Im Bereich **rechts der Mündung** wurden im wesentlichen Sande und Schluffe mit wechselnden steinigen Anteilen angetroffen. Als Abdeckung wurde eine Auffüllung angetroffen, die im geringen Umfang Bauschutt und Hausmüll enthält. Die Laboranalyse ergab PAK- und Schwermetallbelastungen im Feststoff, die als **Z 1.1** einzustufen sind.

Der Baggerschurf **links der Mündung** erfasste Schluffe und Sand die zum Liegenden hin tonig sind und Mudde enthalten. Zudem wurde im tieferen Bereich Basaltbruchmaterial angetroffen. Die Analyse ergab eine Einstufung **Z 1.2**. Im wesentlichen sind Schwermetalle, KW und PAK im Feststoff auffällig.

Auf dem **Privatgrundstück** (Illert) stehen schluffige Sande an, die wechselnde Anteile an Kies und Steinen enthalten. Zudem ist Ziegelbruch im oberen Profilbereich im geringen Umfang vertreten. Aufgrund des Nickelgehaltes im Feststoff ist das erfasste Material als **Z 1.1** einzustufen.

Das **städtische Grundstück** ist mit einem kiesig, steinigen Sand angeschüttet, der Bauschutt, Metallreste und auch etwas Hausmüll enthält. Das beprobte Bodenmaterial ist als **Z 2** einzustufen, wobei insgesamt betrachtet PAK, KW und Nickel erhöht sind.

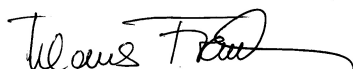
Zusammenfassend ist festzustellen, dass die angeschüttete hellbraune bis braune Auffüllung (Sande/Schluff, kiesig, steinig) als Z 1.1 einzustufen ist. Bauschuttanteile mit Straßenaufbruch in der Auffüllung, führen zu Bewertungen von Z 2.

Sofern im Mündungsbereich organisches Material (Mudde) und feinkörnige dunkle Ablagerungen anstehen, ist eine Bewertung im Bereich Z 1.2 anzunehmen was auf Schwermetall- und PAK-Belastungen zurückzuführen ist.

Die o.g. Schadstoffparameter sind lediglich im Feststoff auffällig. Im Eluat sind alle analysierten Parameter als Z 0 einzustufen.

Somit wäre bei der Renaturierung, allein über die Sichtprüfung des Materials und Anteile an Bauschutt und Straßenaufbruch, eine Separierung des Aushubs unter abfalltechnischen Gesichtspunkten durchaus sinnvoll und möglich.

Bad Herrenalb, den 07.11.2014



Dr. K. Frank
Büro für Altlasten und Umweltgeologie

Anhang

Abbildungen

**Lageplan zu den Baggerschurfen im Renaturierungsbereich der
Mündung des Hellenbachs in den Altmain**



Anlage 1

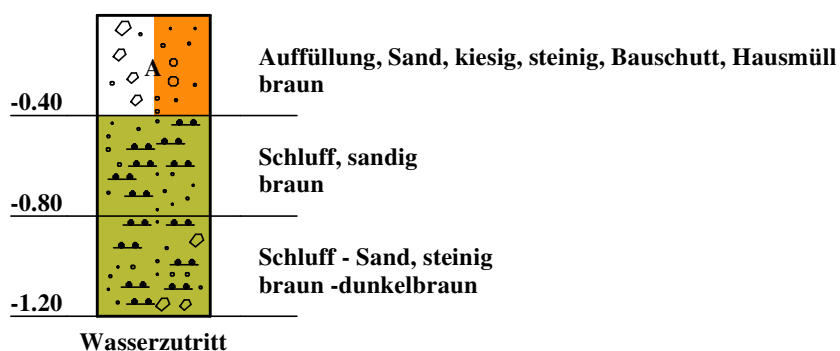
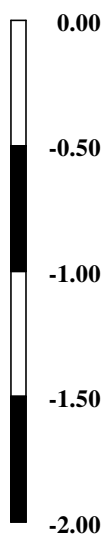
Bodenprofile im Bereich der Baggerschurfe nach DIN 4023

Stadt Hanau
Ortsteil Steinheim
Mündung des Hellenbach rechtsseitig

Schurf 1

m u. GOK

0,00 GOK

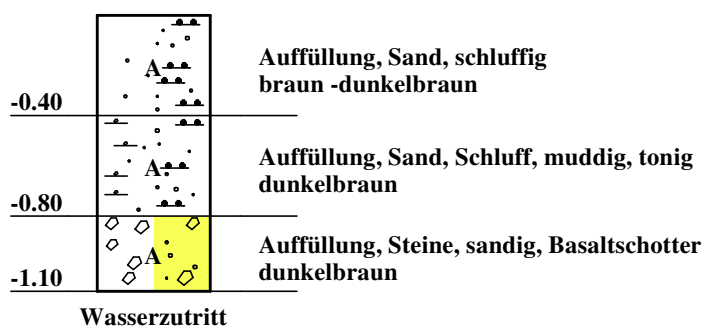


Stadt Hanau
Ortsteil Steinheim
Mündung des Hellenbach linksseitig

Schurf 2

m u. GOK

0,00 GOK

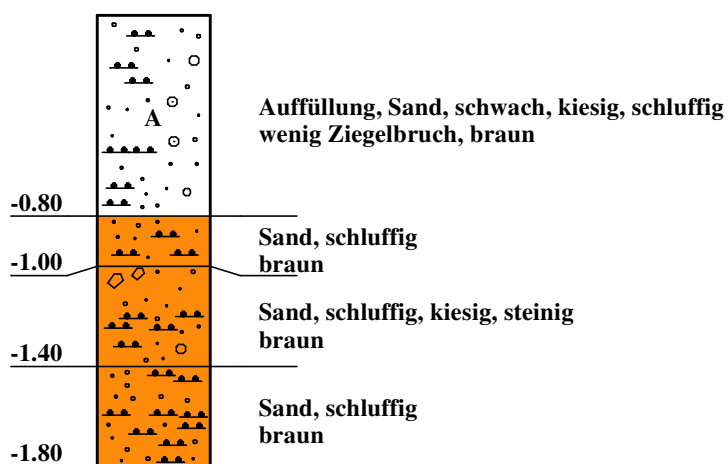
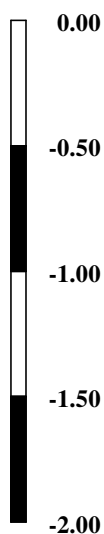


Stadt Hanau
Ortsteil Steinheim
Mündung des Hellenbach Grundstück Illert

Schurf 3

m u. GOK

0,00 GOK

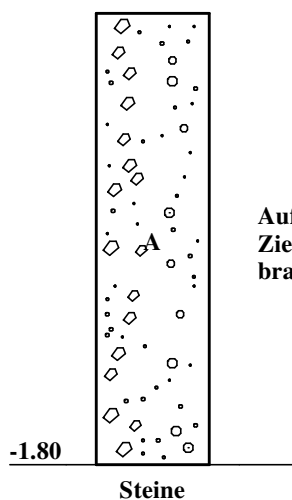
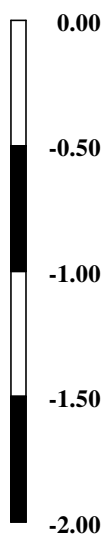


Stadt Hanau
Ortsteil Steinheim
Mündung des Hellenbach städtisches Grundstück

Schurf 4

m u. GOK

0,00 GOK



Auffüllung, Sand, kiesig, steinig
Ziegelbruch, Asphalt, Beton, Metall, Hausmüll,
braun -dunkelbraun

Anlage 2

**Laborprüfberichte der Wessling GmbH Walldorf zu den vier
Bodenmischproben auf die Parameter nach dem „Baumerkblatt“ Hessen
mit Bewertung nach LAGA 97**

WESSLING GmbH
Impexstraße 5 · 69190 Walldorf
www.wessling.de

WESSLING GmbH, Impexstraße 5, 69190 Walldorf

Dr. Frank
Büro für Altlasten u. Umweltgeologie
Herr Dr. Klaus Frank
Steudinger Weg 18
76332 Bad Herrenalb

Geschäftsfeld: Umwelt
Ansprechpartner: S. Blau
Durchwahl: +49 6227 8209 11
Fax: +49 6227 8209 15
E-Mail: Sven.Blau@wessling.de

Prüfbericht

Projekt: Hellenbach Renaturierung

Prüfbericht Nr.	CWA14-032317-1	Auftrag Nr.	CWA-13508-14	Datum	31.10.2014
Probe Nr.		14-152574-01	14-152574-02		
Eingangsdatum		27.10.2014	27.10.2014		
Bezeichnung		3 Privatgrundstück	4 Stadtgrundstück		
Probenart		Boden	Boden		
Probenahme		24.10.2014	24.10.2014		
Probenahme durch		Auftraggeber	Auftraggeber		
Probenehmer		Herr Frank	Herr Frank		
Probengefäß		Eimer, BG	Eimer, BG		
Anzahl Gefäße		2	2		
Untersuchungsbeginn		27.10.2014	27.10.2014		
Untersuchungsende		31.10.2014	31.10.2014		

Probenvorbereitung

Probe Nr.		14-152574-01	14-152574-02
Bezeichnung		3 Privatgrundstück	4 Stadtgrundstück
Königswasser-Extrakt	TS	29.10.2014	29.10.2014
Feuchtegehalt	% OS	16,6	15,1

Physikalische Untersuchung

Probe Nr.		14-152574-01	14-152574-02
Bezeichnung		3 Privatgrundstück	4 Stadtgrundstück
Trockenrückstand	Gew% OS	83,5	84,9
pH-Wert	OS	7,7	7,7

Prüfbericht Nr. **CWA14-032317-1** Auftrag Nr. **CWA-13508-14** Datum **31.10.2014**
Leichtflüchtige aromatische Kohlenwasserstoffe (BTEX)

Probe Nr.			14-152574-01	14-152574-02
Bezeichnung			3 Privatgrundstück	4 Stadtgrundstück
Benzol	mg/kg	TS	<0,1	<0,1
Toluol	mg/kg	TS	<0,1	<0,1
Ethylbenzol	mg/kg	TS	<0,1	<0,1
m-, p-Xylol	mg/kg	TS	<0,1	<0,1
o-Xylol	mg/kg	TS	<0,1	<0,1
Cumol	mg/kg	TS	<0,1	<0,1
Styrol	mg/kg	TS	<0,1	<0,1
Summe nachgewiesener BTEX	mg/kg	TS	-/-	-/-

Summenparameter

Probe Nr.			14-152574-01	14-152574-02
Bezeichnung			3 Privatgrundstück	4 Stadtgrundstück
Cyanid (CN), ges.	mg/kg	TS	<0,1	<0,1
EOX	mg/kg	TS	<0,5	<0,5
Kohlenwasserstoff-Index	mg/kg	TS	<50	140
Kohlenwasserstoff-Index > C10-C22	mg/kg	TS	<50	<50

Polychlorierte Biphenyle (PCB)

Probe Nr.			14-152574-01	14-152574-02
Bezeichnung			3 Privatgrundstück	4 Stadtgrundstück
PCB Nr. 28	mg/kg	TS	<0,02	<0,02
PCB Nr. 52	mg/kg	TS	<0,02	<0,02
PCB Nr. 101	mg/kg	TS	<0,02	<0,02
PCB Nr. 118	mg/kg	TS	<0,02	<0,02
PCB Nr. 138	mg/kg	TS	<0,02	<0,02
PCB Nr. 153	mg/kg	TS	<0,02	<0,02
PCB Nr. 180	mg/kg	TS	<0,02	<0,02
Summe der 6 PCB	mg/kg	TS	-/-	-/-
PCB gesamt (Summe 6 PCB x 5)	mg/kg	TS	-/-	-/-
Summe der 7 PCB	mg/kg	TS	-/-	-/-

Prüfbericht Nr. **CWA14-032317-1** Auftrag Nr. **CWA-13508-14** Datum **31.10.2014**
Leichtflüchtige halogenierte Kohlenwasserstoffe (LHKW)

Probe Nr.			14-152574-01	14-152574-02
Bezeichnung			3 Privatgrundstück	4 Stadtgrundstück
Dichlormethan	mg/kg	TS	<0,1	<0,1
Tetrachlorethen	mg/kg	TS	<0,1	<0,1
1,1,1-Trichlorethan	mg/kg	TS	<0,1	<0,1
Tetrachlormethan	mg/kg	TS	<0,1	<0,1
Trichlormethan	mg/kg	TS	<0,1	<0,1
Trichlorethen	mg/kg	TS	<0,1	<0,1
cis-1,2-Dichlorethen	mg/kg	TS	<0,1	<0,1
Summe nachgewiesener LHKW	mg/kg	TS	-/-	-/-

Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)

Probe Nr.			14-152574-01	14-152574-02
Bezeichnung			3 Privatgrundstück	4 Stadtgrundstück
Naphthalin	mg/kg	TS	<0,02	<0,02
Acenaphthylen	mg/kg	TS	<0,02	0,13
Acenaphthen	mg/kg	TS	<0,02	0,05
Fluoren	mg/kg	TS	<0,02	0,05
Phenanthren	mg/kg	TS	<0,02	0,09
Anthracen	mg/kg	TS	<0,02	0,11
Fluoranthren	mg/kg	TS	<0,02	0,39
Pyren	mg/kg	TS	<0,02	0,29
Benzo(a)anthracen	mg/kg	TS	<0,02	0,18
Chrysen	mg/kg	TS	<0,02	0,29
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg	TS	<0,02	1,2
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg	TS	<0,02	0,42
Benzo(a)pyren	mg/kg	TS	<0,02	1,3
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg	TS	<0,02	0,32
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	TS	<0,02	1,0
Benzo(ghi)perylene	mg/kg	TS	<0,02	1,2
Summe nachgewiesener PAK	mg/kg	TS	-/-	7,1



Prüfbericht Nr.	CWA14-032317-1	Auftrag Nr.	CWA-13508-14	Datum	31.10.2014
-----------------	-----------------------	-------------	---------------------	-------	-------------------

Im Königswasser-Extrakt**Elemente**

Probe Nr.			14-152574-01	14-152574-02
Bezeichnung			3 Privatgrundstück	4 Stadtgrundstück
Arsen (As)	mg/kg	TS	5,1	6,2
Blei (Pb)	mg/kg	TS	27	35
Cadmium (Cd)	mg/kg	TS	<0,4	<0,4
Chrom (Cr)	mg/kg	TS	33	36
Kupfer (Cu)	mg/kg	TS	17	31
Nickel (Ni)	mg/kg	TS	44	54
Quecksilber (Hg)	mg/kg	TS	0,1	0,12
Thallium (Tl)	mg/kg	TS	<0,4	<0,4
Zink (Zn)	mg/kg	TS	49	110

Im Eluat filtriert**Kationen, Anionen und Nichtmetalle**

Probe Nr.			14-152574-01	14-152574-02
Bezeichnung			3 Privatgrundstück	4 Stadtgrundstück
Cyanid (CN), ges.	mg/l	W/E	<0,005	<0,005
Chlorid (Cl)	mg/l	W/E	<1	<1
Sulfat (SO ₄)	mg/l	W/E	<1	<1

Physikalische Untersuchung

Probe Nr.			14-152574-01	14-152574-02
Bezeichnung			3 Privatgrundstück	4 Stadtgrundstück
pH-Wert		W/E	7,5	7,2
Leitfähigkeit [25°C], elektrische	µS/cm	W/E	75	79,5

Elemente

Probe Nr.			14-152574-01	14-152574-02
Bezeichnung			3 Privatgrundstück	4 Stadtgrundstück
Arsen (As)	µg/l	W/E	<5	<5
Blei (Pb)	µg/l	W/E	<5	<5
Cadmium (Cd)	µg/l	W/E	<0,5	<0,5
Chrom (Cr)	µg/l	W/E	<5	<5
Kupfer (Cu)	µg/l	W/E	<5	<5
Nickel (Ni)	µg/l	W/E	<5	<5
Quecksilber (Hg)	µg/l	W/E	<0,2	<0,2
Thallium (Tl)	µg/l	W/E	<0,5	<0,5
Zink (Zn)	µg/l	W/E	<10	14

Prüfbericht Nr. **CWA14-032317-1** Auftrag Nr. **CWA-13508-14** Datum **31.10.2014**
Im Eluat zentrifugiert**Summenparameter**

Probe Nr.		14-152574-01	14-152574-02
Bezeichnung		3 Privatgrundstück	4 Stadtgrundstück
Phenol-Index ohne Destillation	µg/l W/E	<10	<10

Abkürzungen und Methoden

Trockenrückstand/Wassergehalt in Abfällen
 Königswasser-Extrakt vom Feststoff (Abfälle)
 Metalle/Elemente in Feststoff (ICP-OES / ICP-MS)
 LHKW (leichtfl. halogen. Kohlenwasserst.)
 Leichtflüchtige aromatische KW (BTEX)
 Extrahierbare organische Halogenverbindungen (EOX)
 pH-Wert im Feststoff
 Polychlorierte Biphenyle (PCB)
 Kohlenwasserstoffe in Abfall (GC)
 Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)
 Cyanide gesamt und leichtfreisetzbar im Boden (CFA)
 Auslaugung, Schüttelverfahren W/F-10 l/kg
 pH-Wert in Wasser/Eluat
 Leitfähigkeit, elektrisch in Wasser/Eluat
 Gelöste Anionen, Chlorid (D19/D20) in Wasser/Eluat
 Gelöste Anionen, Sulfat (D19/D20) in Wasser/Eluat
 Metalle/Elemente in Wasser/Eluat (ICP-OES/ICP-MS)
 Phenol-Index in Wasser/Eluat
 Cyanide in Wasser/Eluat

 OS
 TS
 W/E

EN 14346^A
 EN 13657^A
 ISO 17294-2^A
 EN ISO 10301, mod.^A
 DIN 38407 F9 mod.^A
 DIN 38414 S17^A
 ISO 10390^A
 EN 15308^A
 EN 14039^A
 ISO 18287^A
 ISO 17380^A
 EN 12457-4^A
 DIN 38404 C5^A
 EN 27888^A
 EN ISO 10304-1^A
 EN ISO 10304 D19/D20^A
 ISO 17294-2^A
 EN ISO 14402^A
 EN ISO 14403^A

Originalsubstanz
 Trockensubstanz
 Wasser/Eluat

ausführender Standort

Umweltanalytik Walldorf
 Umweltanalytik Walldorf
 Umweltanalytik Walldorf
 Umweltanalytik Rhein-Main
 Umweltanalytik Rhein-Main
 Umweltanalytik Rhein-Main
 Umweltanalytik Walldorf
 Umweltanalytik Walldorf
 Umweltanalytik Walldorf
 Umweltanalytik Walldorf
 Umweltanalytik Walldorf
 Umweltanalytik Walldorf
 Umweltanalytik Walldorf
 Umweltanalytik Walldorf
 Umweltanalytik Walldorf
 Umweltanalytik Walldorf


Sven Blau

Chemisch-technischer Assistent

Sachverständiger Umwelt und Wasser

Prüfbericht Nr. CWA14-032317-1
**14-152574-01
3 Privatgrundstück**
Zuordnungswerte gemäß LAGA Tabelle II. 1.2-2: Zuordnungswerte Feststoff für Boden

Parameter	Einheit	Z0	Z1.1	Z1.2	Z2	Analysenerg.	Bewertung
pH-Wert (1)		5,5 - 8	5,5 - 8	5 - 9	- - - -	7,70	Z0
EOX	mg/kg	1	3	10	15	<0,5	Z0
Kohlenwasserstoffe	mg/kg	100	300	500	1000	<50	Z0
Summe BTEX	mg/kg	< 1	1	3	5	-/-	Z0
Summe LHKW	mg/kg	< 1	1	3	5	-/-	Z0
Summe PAK (EPA)	mg/kg	1	5	15	20	-/-	Z0
Naphthalin	mg/kg		0,5	1		<0,02	Z0
Benzo-[a]-Pyren	mg/kg		0,5	1		<0,02	Z0
Summe PCB	mg/kg	0,02	0,1	0,5	1	-/-	Z0
Arsen	mg/kg	20	30	50	150	5	Z0
Blei	mg/kg	100	200	300	1000	27	Z0
Cadmium	mg/kg	0,6	1	3	10	<0,4	Z0
Chrom, ges.	mg/kg	50	100	200	600	33	Z0
Kupfer	mg/kg	40	100	200	600	17	Z0
Nickel	mg/kg	40	100	200	600	44	Z1.1
Quecksilber	mg/kg	0,3	1	3	10	0,1	Z0
Thallium	mg/kg	0,5	1	3	10	<0,4	Z0
Zink	mg/kg	120	300	500	1500	49	Z0
Cyanide, ges.	mg/kg	1	10	30	100	<0,1	Z0

Zuordnungswerte gemäß LAGA Tabelle II. 1.2-3: Zuordnungswerte Eluat für Boden

Parameter	Einheit	Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2		Bewertung
pH-Wert (1)		6,5 - 9	6,5 - 9	6 - 12	5,5 - 12	7,5	Z0
el. Leitfähigkeit	µS/cm	500	500	1000	1500	75	Z0
Chlorid	mg/l	10	10	20	30	<1	Z0
Sulfat	mg/l	50	50	100	150	<1	Z0
Cyanid, ges.	mg/l	< 0,01	0,01	0,05	0,1	<0,005	Z0
Phenolindex	mg/l	< 0,01	0,01	0,05	0,1	<0,01	Z0
Arsen	µg/l	10	10	40	60	<5	Z0
Blei	µg/l	20	40	100	200	<5	Z0
Cadmium	µg/l	2	2	5	10	<0,5	Z0
Chrom, ges.	µg/l	15	30	75	150	<5	Z0
Kupfer	µg/l	50	50	150	300	<5	Z0
Nickel	µg/l	40	50	150	200	<5	Z0
Quecksilber	µg/l	0,2	0,2	1	2	<0,2	Z0
Thallium	µg/l	< 1	1	3	5	<0,5	Z0
Zink	µg/l	100	100	300	600	<10	Z0
Gesamteinstufung:							Z1.1

(1) Niedrigere pH-Werte stellen allein kein Ausschlußkriterium dar. Bei Überschreitungen ist die Ursache zu prüfen.

Die Einstufung des untersuchten Materials erfolgte nach den Kriterien der LAGA-Richtlinie 20 "Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Reststoffen / Abfällen", 4. erweiterte Auflage 1998 .

Hinweis:

Die Zuordnung des untersuchten Materials erfolgt ausschließlich auf formaler Grundlage und ist nicht Gegenstand der akkreditierten Leistung. Einzel- und Sonderfallregelungen (z. B. durch Fußnoten) sind nicht berücksichtigt. Diese Klassenzuordnung ersetzt keine geologische Gutachterleistung unter Berücksichtigung aller Rahmenbedingungen.

Prüfbericht Nr. CWA14-032317-1
**14-152574-02
4 Stadtgrundstück**
Zuordnungswerte gemäß LAGA Tabelle II. 1.2-2: Zuordnungswerte Feststoff für Boden

Parameter	Einheit	Z0	Z1.1	Z1.2	Z2	Analysenerg.	Bewertung
pH-Wert (1)		5,5 - 8	5,5 - 8	5 - 9	- - - -	7,70	Z0
EOX	mg/kg	1	3	10	15	<0,5	Z0
Kohlenwasserstoffe	mg/kg	100	300	500	1000	140	Z1.1
Summe BTEX	mg/kg	< 1	1	3	5	-/-	Z0
Summe LHKW	mg/kg	< 1	1	3	5	-/-	Z0
Summe PAK (EPA)	mg/kg	1	5	15	20	7,10	Z1.2
Naphthalin	mg/kg		0,5	1		<0,02	Z0
Benzo-[a]-Pyren	mg/kg		0,5	1		1,30	Z2
Summe PCB	mg/kg	0,02	0,1	0,5	1	-/-	Z0
Arsen	mg/kg	20	30	50	150	6	Z0
Blei	mg/kg	100	200	300	1000	35	Z0
Cadmium	mg/kg	0,6	1	3	10	<0,4	Z0
Chrom, ges.	mg/kg	50	100	200	600	36	Z0
Kupfer	mg/kg	40	100	200	600	31	Z0
Nickel	mg/kg	40	100	200	600	54	Z1.1
Quecksilber	mg/kg	0,3	1	3	10	0,1	Z0
Thallium	mg/kg	0,5	1	3	10	<0,4	Z0
Zink	mg/kg	120	300	500	1500	110	Z0
Cyanide, ges.	mg/kg	1	10	30	100	<0,1	Z0

Zuordnungswerte gemäß LAGA Tabelle II. 1.2-3: Zuordnungswerte Eluat für Boden

Parameter	Einheit	Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2		Bewertung
pH-Wert (1)		6,5 - 9	6,5 - 9	6 - 12	5,5 - 12	7,2	Z0
el. Leitfähigkeit	µS/cm	500	500	1000	1500	79,5	Z0
Chlorid	mg/l	10	10	20	30	<1	Z0
Sulfat	mg/l	50	50	100	150	<1	Z0
Cyanid, ges.	mg/l	< 0,01	0,01	0,05	0,1	<0,005	Z0
Phenolindex	mg/l	< 0,01	0,01	0,05	0,1	<0,01	Z0
Arsen	µg/l	10	10	40	60	<5	Z0
Blei	µg/l	20	40	100	200	<5	Z0
Cadmium	µg/l	2	2	5	10	<0,5	Z0
Chrom, ges.	µg/l	15	30	75	150	<5	Z0
Kupfer	µg/l	50	50	150	300	<5	Z0
Nickel	µg/l	40	50	150	200	<5	Z0
Quecksilber	µg/l	0,2	0,2	1	2	<0,2	Z0
Thallium	µg/l	< 1	1	3	5	<0,5	Z0
Zink	µg/l	100	100	300	600	14	Z0
Gesamteinstufung:							Z2

(1) Niedrigere pH-Werte stellen allein kein Ausschlußkriterium dar. Bei Überschreitungen ist die Ursache zu prüfen.

Die Einstufung des untersuchten Materials erfolgte nach den Kriterien der LAGA-Richtlinie 20 "Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Reststoffen / Abfällen", 4. erweiterte Auflage 1998.

Hinweis:

Die Zuordnung des untersuchten Materials erfolgt ausschließlich auf formaler Grundlage und ist nicht Gegenstand der akkreditierten Leistung. Einzel- und Sonderfallregelungen (z. B. durch Fußnoten) sind nicht berücksichtigt. Diese Klassenzuordnung ersetzt keine geologische Gutachterleistung unter Berücksichtigung aller Rahmenbedingungen.

WESSLING GmbH, Impexstraße 5, 69190 Walldorf

 Dr. Frank
 Büro für Altlasten u. Umweltgeologie
 Herr Dr. Klaus Frank
 Steudinger Weg 18
 76332 Bad Herrenalb

Geschäftsfeld: Umwelt

 Ansprechpartner: S. Blau
 Durchwahl: +49 6227 8209 11
 Fax: +49 6227 8209 15
 E-Mail: Sven.Blau@wessling.de

Prüfbericht

Projekt: Hellenbach Renaturierung

Prüfbericht Nr.	CWA14-032523-2	Auftrag Nr.	CWA-13508-14	Datum	14.11.2014
Probe Nr.		14-152568-01	14-152568-02		
Eingangsdatum		27.10.2014	27.10.2014		
Bezeichnung		1 Mündung rechte Seite	2 Mündung linke Seite		
Probenart		Boden	Boden		
Probenahme		24.10.2014	24.10.2014		
Probenahme durch		Auftraggeber	Auftraggeber		
Probenehmer		Herr Frank	Herr Frank		
Probengefäß		Eimer, BG	Eimer, BG		
Anzahl Gefäße		2	2		
Untersuchungsbeginn		27.10.2014	27.10.2014		
Untersuchungsende		04.11.2014	04.11.2014		

Probenvorbereitung

Probe Nr.		14-152568-01	14-152568-02
Bezeichnung		1 Mündung rechte Seite	2 Mündung linke Seite
Königswasser-Extrakt	TS	28.10.2014	28.10.2014
Feuchtegehalt	% OS	17,7	27,2

Physikalische Untersuchung

Probe Nr.		14-152568-01	14-152568-02
Bezeichnung		1 Mündung rechte Seite	2 Mündung linke Seite
Trockenrückstand	Gew% OS	82,3	72,8
pH-Wert	OS	7,7	7,5

Prüfbericht Nr. **CWA14-032523-2** Auftrag Nr. **CWA-13508-14** Datum **14.11.2014**
Leichtflüchtige aromatische Kohlenwasserstoffe (BTEX)

Probe Nr.			14-152568-01	14-152568-02
Bezeichnung			1 Mündung rechte Seite	2 Mündung linke Seite
Benzol	mg/kg	TS	<0,1	<0,1
Toluol	mg/kg	TS	<0,1	<0,1
Ethylbenzol	mg/kg	TS	<0,1	<0,1
m-, p-Xylol	mg/kg	TS	<0,1	<0,1
o-Xylol	mg/kg	TS	<0,1	<0,1
Cumol	mg/kg	TS	<0,1	<0,1
Styrol	mg/kg	TS	<0,1	<0,1
Summe nachgewiesener BTEX	mg/kg	TS	-/-	-/-

Summenparameter

Probe Nr.			14-152568-01	14-152568-02
Bezeichnung			1 Mündung rechte Seite	2 Mündung linke Seite
Cyanid (CN), ges.	mg/kg	TS	<0,1	0,49
EOX	mg/kg	TS	<0,5	<0,5
Kohlenwasserstoff-Index	mg/kg	TS	<50	150
Kohlenwasserstoff-Index > C10-C22	mg/kg	TS	<50	<50

Polychlorierte Biphenyle (PCB)

Probe Nr.			14-152568-01	14-152568-02
Bezeichnung			1 Mündung rechte Seite	2 Mündung linke Seite
PCB Nr. 28	mg/kg	TS	<0,02	<0,02
PCB Nr. 52	mg/kg	TS	<0,02	<0,02
PCB Nr. 101	mg/kg	TS	<0,02	<0,02
PCB Nr. 118	mg/kg	TS	<0,02	<0,02
PCB Nr. 138	mg/kg	TS	<0,02	<0,02
PCB Nr. 153	mg/kg	TS	<0,02	<0,02
PCB Nr. 180	mg/kg	TS	<0,02	<0,02
Summe der 6 PCB	mg/kg	TS	-/-	-/-
PCB gesamt (Summe 6 PCB x 5)	mg/kg	TS	-/-	-/-
Summe der 7 PCB	mg/kg	TS	-/-	-/-

Prüfbericht Nr. **CWA14-032523-2** Auftrag Nr. **CWA-13508-14** Datum **14.11.2014**
Leichtflüchtige halogenierte Kohlenwasserstoffe (LHKW)

Probe Nr.			14-152568-01	14-152568-02
Bezeichnung			1 Mündung rechte Seite	2 Mündung linke Seite
Dichlormethan	mg/kg	TS	<0,1	<0,1
Tetrachlorethen	mg/kg	TS	<0,1	<0,1
1,1,1-Trichlorethan	mg/kg	TS	<0,1	<0,1
Tetrachlormethan	mg/kg	TS	<0,1	<0,1
Trichlormethan	mg/kg	TS	<0,1	<0,1
Trichlorethen	mg/kg	TS	<0,1	<0,1
cis-1,2-Dichlorethen	mg/kg	TS	<0,1	<0,1
Summe nachgewiesener LHKW	mg/kg	TS	-/-	-/-

Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)

Probe Nr.			14-152568-01	14-152568-02
Bezeichnung			1 Mündung rechte Seite	2 Mündung linke Seite
Naphthalin	mg/kg	TS	<0,02	<0,02
Acenaphthylen	mg/kg	TS	0,04	0,12
Acenaphthen	mg/kg	TS	<0,02	<0,02
Fluoren	mg/kg	TS	<0,02	0,03
Phenanthren	mg/kg	TS	0,07	0,32
Anthracen	mg/kg	TS	0,04	0,15
Fluoranthren	mg/kg	TS	0,21	0,99
Pyren	mg/kg	TS	0,17	0,81
Benzo(a)anthracen	mg/kg	TS	0,11	0,51
Chrysen	mg/kg	TS	0,13	0,62
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg	TS	0,13	0,59
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg	TS	0,07	0,30
Benzo(a)pyren	mg/kg	TS	0,13	0,58
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg	TS	0,02	0,11
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	TS	0,09	0,36
Benzo(ghi)perylene	mg/kg	TS	0,10	0,43
Summe nachgewiesener PAK	mg/kg	TS	1,3	5,9

Prüfbericht Nr. **CWA14-032523-2** Auftrag Nr. **CWA-13508-14** Datum **14.11.2014**
Im Königswasser-Extrakt**Elemente**

Probe Nr.			14-152568-01	14-152568-02
Bezeichnung			1 Mündung rechte Seite	2 Mündung linke Seite
Arsen (As)	mg/kg	TS	8,0	14
Blei (Pb)	mg/kg	TS	48	89
Cadmium (Cd)	mg/kg	TS	0,84	1,5
Chrom (Cr)	mg/kg	TS	52	45
Kupfer (Cu)	mg/kg	TS	62	65
Nickel (Ni)	mg/kg	TS	99	37
Quecksilber (Hg)	mg/kg	TS	0,53	1,2
Thallium (Tl)	mg/kg	TS	<0,4	0,76
Zink (Zn)	mg/kg	TS	210	370

Im Eluat filtriert**Kationen, Anionen und Nichtmetalle**

Probe Nr.			14-152568-01	14-152568-02
Bezeichnung			1 Mündung rechte Seite	2 Mündung linke Seite
Cyanid (CN), ges.	mg/l	W/E	<0,005	<0,005
Chlorid (Cl)	mg/l	W/E	4,9	2,8
Sulfat (SO₄)	mg/l	W/E	4,6	5,1

Physikalische Untersuchung

Probe Nr.			14-152568-01	14-152568-02
Bezeichnung			1 Mündung rechte Seite	2 Mündung linke Seite
pH-Wert		W/E	7,4	7,3
Leitfähigkeit [25°C], elektrische	µS/cm	W/E	100,4	90

Prüfbericht Nr. **CWA14-032523-2** Auftrag Nr. **CWA-13508-14** Datum **14.11.2014**
Elemente

Probe Nr.			14-152568-01	14-152568-02
Bezeichnung			1 Mündung rechte Seite	2 Mündung linke Seite
Arsen (As)	µg/l	W/E	<5	9,1
Blei (Pb)	µg/l	W/E	5,7	8,1
Cadmium (Cd)	µg/l	W/E	<0,5	<0,5
Chrom (Cr)	µg/l	W/E	<5	7,6
Kupfer (Cu)	µg/l	W/E	12	17
Nickel (Ni)	µg/l	W/E	<5	<5
Quecksilber (Hg)	µg/l	W/E	<0,2	<0,2
Thallium (Tl)	µg/l	W/E	<0,5	<0,5
Zink (Zn)	µg/l	W/E	34	76

Im Eluat zentrifugiert**Summenparameter**

Probe Nr.			14-152568-01	14-152568-02
Bezeichnung			1 Mündung rechte Seite	2 Mündung linke Seite
Phenol-Index ohne Destillation	µg/l	W/E	<10	<10

Abkürzungen und Methoden

Trockenrückstand/Wassergehalt in Abfällen
 Königswasser-Extrakt vom Feststoff (Abfälle)
 Metalle/Elemente in Feststoff (ICP-OES / ICP-MS)
 LHKW (leichtfl. halogen. Kohlenwasserst.)
 Leichtflüchtige aromatische KW (BTEX)
 Extrahierbare organische Halogenverbindungen (EOX)
 pH-Wert im Feststoff
 Polychlorierte Biphenyle (PCB)
 Kohlenwasserstoffe in Abfall (GC)
 Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)
 Cyanide gesamt und leichtfreisetzbar im Boden (CFA)
 Auslaugung, Schüttelverfahren W/F-10 l/kg
 pH-Wert in Wasser/Eluat
 Leitfähigkeit, elektrisch in Wasser/Eluat
 Gelöste Anionen, Chlorid (D19/D20) in Wasser/Eluat
 Gelöste Anionen, Sulfat (D19/D20) in Wasser/Eluat
 Metalle/Elemente in Wasser/Eluat (ICP-OES/ICP-MS)
 Phenol-Index in Wasser/Eluat
 Cyanide in Wasser/Eluat

EN 14346^A
 EN 13657^A
 ISO 17294-2^A
 EN ISO 10301, mod.^A
 DIN 38407 F9 mod.^A
 DIN 38414 S17^A
 ISO 10390^A
 EN 15308^A
 EN 14039^A
 ISO 18287^A
 ISO 17380^A
 EN 12457-4^A
 DIN 38404 C5^A
 EN 27888^A
 EN ISO 10304-1^A
 EN ISO 10304 D19/D20^A
 ISO 17294-2^A
 EN ISO 14402^A
 EN ISO 14403^A

ausführender Standort

Umweltanalytik Walldorf
 Umweltanalytik Walldorf
 Umweltanalytik Walldorf
 Umweltanalytik Rhein-Main
 Umweltanalytik Rhein-Main
 Umweltanalytik Rhein-Main
 Umweltanalytik Walldorf
 Umweltanalytik Walldorf
 Umweltanalytik Walldorf
 Umweltanalytik Walldorf
 Umweltanalytik Walldorf
 Umweltanalytik Walldorf
 Umweltanalytik Walldorf
 Umweltanalytik Walldorf
 Umweltanalytik Walldorf
 Umweltanalytik Walldorf
 Umweltanalytik Walldorf
 Umweltanalytik Walldorf
 Umweltanalytik Walldorf

OS Originalsubstanz
 TS Trockensubstanz
 W/E Wasser/Eluat



Prüfbericht Nr.	CWA14-032523-2	Auftrag Nr.	CWA-13508-14	Datum	14.11.2014
-----------------	-----------------------	-------------	---------------------	-------	-------------------

Dieser Prüfbericht ersetzt Prüfbericht CWA14-032523-1 vom 04.11.2014.

Sven Blau
Chemisch-technischer Assistent
Sachverständiger Umwelt und Wasser

Prüfbericht Nr. CWA14-032523-2
**14-152568-01
1 Mündung rechte Seite**
Zuordnungswerte gemäß LAGA Tabelle II. 1.2-2: Zuordnungswerte Feststoff für Boden

Parameter	Einheit	Z0	Z1.1	Z1.2	Z2	Analysenerg.	Bewertung
pH-Wert (1)		5,5 - 8	5,5 - 8	5 - 9	- - - -	7,70	Z0
EOX	mg/kg	1	3	10	15	<0,5	Z0
Kohlenwasserstoffe	mg/kg	100	300	500	1000	<50	Z0
Summe BTEX	mg/kg	< 1	1	3	5	-/-	Z0
Summe LHKW	mg/kg	< 1	1	3	5	-/-	Z0
Summe PAK (EPA)	mg/kg	1	5	15	20	1,30	Z1.1
Naphthalin	mg/kg		0,5	1		<0,02	Z0
Benzo-[a]-Pyren	mg/kg		0,5	1		0,13	Z0
Summe PCB	mg/kg	0,02	0,1	0,5	1	-/-	Z0
Arsen	mg/kg	20	30	50	150	8	Z0
Blei	mg/kg	100	200	300	1000	48	Z0
Cadmium	mg/kg	0,6	1	3	10	0,8	Z1.1
Chrom, ges.	mg/kg	50	100	200	600	52	Z1.1
Kupfer	mg/kg	40	100	200	600	62	Z1.1
Nickel	mg/kg	40	100	200	600	99	Z1.1
Quecksilber	mg/kg	0,3	1	3	10	0,5	Z1.1
Thallium	mg/kg	0,5	1	3	10	<0,4	Z0
Zink	mg/kg	120	300	500	1500	210	Z1.1
Cyanide, ges.	mg/kg	1	10	30	100	<0,1	Z0

Zuordnungswerte gemäß LAGA Tabelle II. 1.2-3: Zuordnungswerte Eluat für Boden

Parameter	Einheit	Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2		Bewertung
pH-Wert (1)		6,5 - 9	6,5 - 9	6 - 12	5,5 - 12	7,4	Z0
el. Leitfähigkeit	µS/cm	500	500	1000	1500	100,4	Z0
Chlorid	mg/l	10	10	20	30	4,9	Z0
Sulfat	mg/l	50	50	100	150	4,6	Z0
Cyanid, ges.	mg/l	< 0,01	0,01	0,05	0,1	<0,005	Z0
Phenolindex	mg/l	< 0,01	0,01	0,05	0,1	<0,01	Z0
Arsen	µg/l	10	10	40	60	<5	Z0
Blei	µg/l	20	40	100	200	5,7	Z0
Cadmium	µg/l	2	2	5	10	<0,5	Z0
Chrom, ges.	µg/l	15	30	75	150	<5	Z0
Kupfer	µg/l	50	50	150	300	12	Z0
Nickel	µg/l	40	50	150	200	<5	Z0
Quecksilber	µg/l	0,2	0,2	1	2	<0,2	Z0
Thallium	µg/l	< 1	1	3	5	<0,5	Z0
Zink	µg/l	100	100	300	600	34	Z0
Gesamteinstufung:							Z1.1

(1) Niedrigere pH-Werte stellen allein kein Ausschlußkriterium dar. Bei Überschreitungen ist die Ursache zu prüfen.

Die Einstufung des untersuchten Materials erfolgte nach den Kriterien der LAGA-Richtlinie 20 "Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Reststoffen / Abfällen", 4. erweiterte Auflage 1998.

Hinweis:

Die Zuordnung des untersuchten Materials erfolgt ausschließlich auf formaler Grundlage und ist nicht Gegenstand der akkreditierten Leistung. Einzel- und Sonderfallregelungen (z. B. durch Fußnoten) sind nicht berücksichtigt. Diese Klassenzuordnung ersetzt keine geologische Gutachterleistung unter Berücksichtigung aller Rahmenbedingungen.

Prüfbericht Nr.
CWA14-032523-2
14-152568-02
2 Mündung linke Seite
Zuordnungswerte gemäß LAGA Tabelle II. 1.2-2: Zuordnungswerte Feststoff für Boden

Parameter	Einheit	Z0	Z1.1	Z1.2	Z2	Analysenerg.	Bewertung
pH-Wert (1)		5,5 - 8	5,5 - 8	5 - 9	- - - -	7,50	Z0
EOX	mg/kg	1	3	10	15	<0,5	Z0
Kohlenwasserstoffe	mg/kg	100	300	500	1000	150	Z1.1
Summe BTEX	mg/kg	< 1	1	3	5	-/-	Z0
Summe LHKW	mg/kg	< 1	1	3	5	-/-	Z0
Summe PAK (EPA)	mg/kg	1	5	15	20	5,90	Z1.2
Naphthalin	mg/kg		0,5	1		<0,02	Z0
Benzo-[a]-Pyren	mg/kg		0,5	1		0,58	Z1.2
Summe PCB	mg/kg	0,02	0,1	0,5	1	-/-	Z0
Arsen	mg/kg	20	30	50	150	14	Z0
Blei	mg/kg	100	200	300	1000	89	Z0
Cadmium	mg/kg	0,6	1	3	10	1,5	Z1.2
Chrom, ges.	mg/kg	50	100	200	600	45	Z0
Kupfer	mg/kg	40	100	200	600	65	Z1.1
Nickel	mg/kg	40	100	200	600	37	Z0
Quecksilber	mg/kg	0,3	1	3	10	1,2	Z1.2
Thallium	mg/kg	0,5	1	3	10	1	Z1.1
Zink	mg/kg	120	300	500	1500	370	Z1.2
Cyanide, ges.	mg/kg	1	10	30	100	0,49	Z0

Zuordnungswerte gemäß LAGA Tabelle II. 1.2-3: Zuordnungswerte Eluat für Boden

Parameter	Einheit	Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2		Bewertung
pH-Wert (1)		6,5 - 9	6,5 - 9	6 - 12	5,5 - 12	7,3	Z0
el. Leitfähigkeit	µS/cm	500	500	1000	1500	90	Z0
Chlorid	mg/l	10	10	20	30	2,8	Z0
Sulfat	mg/l	50	50	100	150	5,1	Z0
Cyanid, ges.	mg/l	< 0,01	0,01	0,05	0,1	<0,005	Z0
Phenolindex	mg/l	< 0,01	0,01	0,05	0,1	<0,01	Z0
Arsen	µg/l	10	10	40	60	9,1	Z0
Blei	µg/l	20	40	100	200	8,1	Z0
Cadmium	µg/l	2	2	5	10	<0,5	Z0
Chrom, ges.	µg/l	15	30	75	150	7,6	Z0
Kupfer	µg/l	50	50	150	300	17	Z0
Nickel	µg/l	40	50	150	200	<5	Z0
Quecksilber	µg/l	0,2	0,2	1	2	<0,2	Z0
Thallium	µg/l	< 1	1	3	5	<0,5	Z0
Zink	µg/l	100	100	300	600	76	Z0
Gesamteinstufung:							Z1.2

(1) Niedrigere pH-Werte stellen allein kein Ausschlußkriterium dar. Bei Überschreitungen ist die Ursache zu prüfen.

Die Einstufung des untersuchten Materials erfolgte nach den Kriterien der LAGA-Richtlinie 20 "Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Reststoffen / Abfällen", 4. erweiterte Auflage 1998 .

Hinweis:

Die Zuordnung des untersuchten Materials erfolgt ausschließlich auf formaler Grundlage und ist nicht Gegenstand der akkreditierten Leistung. Einzel- und Sonderfallregelungen (z. B. durch Fußnoten) sind nicht berücksichtigt. Diese Klassenzuordnung ersetzt keine geologische Gutachterleistung unter Berücksichtigung aller Rahmenbedingungen.