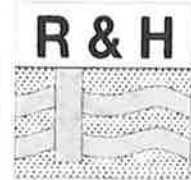


**Dr. Rietzler & Heidrich GmbH**  
Schnorrstraße 5a  
90471 Nürnberg  
Tel.: (0911) 86 88-10  
Fax: (0911) 86 88-111, -144

**R & H Rosenheim**  
Chiemseestraße 6  
83022 Rosenheim  
Tel.: (08031) 1 46 47  
Fax: (08031) 1 45 99

**Dr. Rietzler  
& Heidrich  
GmbH**



## Gutachten

**Bilfinger & Berger**  
**Orientierende Erkundungsmaßnahmen**  
**Gelände VEBAG in Roth**  
**Regensburger Ring 26**

Projektstandort: **Betriebsgelände  
Regensburger Ring 26, 91154 Roth**

Auftraggeber: **Bilfinger Berger Entsorgung Süd GmbH  
Regensburger Ring 22, 91154 Roth**

Auftragnehmer: **Dr. Rietzler & Heidrich GmbH  
Schnorrstraße 5a, 90471 Nürnberg**

zuständige Kreisverwaltungsbehörde: **Landratsamt Roth**

Auftragsdatum: **20.07.2005**

Projektbearbeiter, unser Zeichen: **Dipl.- Ing (FH) Stefanie Heinzmann SH/sh**

Projekt-Code: **P:/BIFRO/Texte/Ber/050727\_ber.doc**

Ort, Datum: **Nürnberg, den 27.07.2005**

4. Ausfertigung von insgesamt 6 Ausfertigungen  
8. Berichtsseiten  
6. Anlagen

Verteiler: **Bilfinger & Berger** (5-fach)  
**R & H** (1-fach)



## Inhaltsverzeichnis

	Seite
<i>Kurzfassung</i>	4
<b>1. Vorbemerkungen</b>	<b>5</b>
<b>2. Standortbeschreibung, geologische und hydrogeologische Verhältnisse</b>	<b>5</b>
<b>3. Durchgeführte Maßnahmen</b>	<b>5</b>
<b>4. Darstellung der Untersuchungsergebnisse</b>	<b>6</b>
<b>5. Bewertung der Untersuchungsergebnisse</b>	<b>8</b>



### Anlagenverzeichnis

Anlage	1	Übersichtslageplan; Maßstab 1:25.000
Anlage	2	Detallageplan; Maßstab 1:750
Anlage	3	Profile der Rammkernsondierungen
Anlage	4	Photodokumentation
Anlage	5	Analysenergebnisse
Anlage	6	Bewertungsgrundlagen



### Kurzfassung

*Im Auftrag der Firma Bilfinger Berger Entsorgung Süd GmbH wurden auf Grundlage des R&H-Angebotes 5 C 12 vom 18.07.2005 am 26.07.05 insgesamt 4 Rammkernsondierungen auf dem Gelände Regensburger Ring 26 durchgeführt.*

*Die Untersuchung diente als Beweissicherungsverfahren im Vorfeld des anstehenden Verkaufes des Geländes an die Firma Bilfinger Berger Entsorgung Süd GmbH.*

*Es wurden hierbei drei Rammkernsondierungen RKS 1 – RKS 3 am Rand der Asphaltfläche gesetzt, um die sich unter dem Asphalt befindliche Folienabdeckung nicht zu verletzen. Die hierbei unter gutachterlicher Begleitung tiefendifferenziert entnommenen Bodenproben wurden nach den Parametern KW-Index, PAK und EOX sowie als Mischprobe nach LAGA untersucht. Es ergaben sich keine Auffälligkeiten, die aus gutachterlicher Sicht ein weiteres Handeln erforderlich machen.*

*Die Rammkernsondierung RKS 4 wurde im Bereich des Lärmschutzwalles niedergebracht, die Deklaration der Analysen erfolgte nach der Bauschuttrichtlinie BfW-Merkblatt 3.6-3. Es wurden keine Richtwertüberschreitungen ( $> RW 1$ ) festgestellt.*

*Die Begehung und optische Begutachtung des Geländes erbrachte hinsichtlich möglicher Kontaminationspfade aus der Asphaltfläche über gegebenenfalls vorhandene Wegsamkeiten in den Untergrund keine Ergebnisse.*



## 1. Vorbemerkungen

Als Grundlage für den Verkauf des Grundstückes Fl.Nr. 1021/60 (Teilfläche) ist die Dr. Rietzler & Heidrich GmbH am 20.07.2005 mit einer weiterführenden Orientierenden Erkundung im Charakter eines Beweissicherungsverfahrens von der Firma Bilfinger Berger Entsorgung Süd GmbH auf Grundlage des Angebotes 5 C 12 vom 18.07.2005 beauftragt worden.

Die Orientierende Erkundung baut auf das bereits 1998 durch die LGA erstellte Gutachten „Beweissicherung zur Feststellung der Bodenbeschaffenheit bezüglich Bodenkontaminationen – Untersuchung von Straßenaufbruch“ auf.

## 2. Standortbeschreibung, geologische und hydrogeologische Verhältnisse

Bei dem untersuchten Gelände handelt es sich um eine asphaltierte und damit oberflächlich versiegelte Fläche, die randlich von einem Lärmschutzwall eingegrenzt ist. Da auf dem Gelände eine Bodenreinigungsanlage mit Lagerplätzen für belastetes Material betrieben wird, ist die Asphaltfläche zusätzlich mit einer Folienabdichtung unterlegt.

Gemäß der Geologischen Karte (Blatt 6732, Roth b. Nürnberg), steht im gegenständlichen Untersuchungsgebiet der Untere Burgsandstein sowie die vom Keuper abgeleiteten, quartären Bildungen (soliflukative Decksichten, Flug- und Terrassensande) an.

Grundwasser wurde bei den durchgeführten Baggerschürfen bis zu einer Tiefe von 2,7 m unter GOK nicht angetroffen. Lediglich bei der Bohrung RKS 3 ist aufgrund des organoleptischen Befundes (siehe Anlage 3) mit Antreffen des Grundwassers relativ nah unterhalb der Endteufe (2,2m u. GOK) zu rechnen. Dies ist vermutlich auf die unmittelbare Nachbarschaft zum angrenzenden Kanal zurückzuführen.

## 3. Durchgeführte Maßnahmen

Am 26.07.2005 wurden auf dem ehem. Betriebsgelände unter fachgutachterlicher Begleitung durch R&H insgesamt 4 Rammkernsondierungen bis zu einer Tiefe von 2,2 – 2,7m durchgeführt und tiefendifferenzierte Bodenproben entnommen. Anschließend wurden die Sondierungen wieder rückverfüllt.

Desweiteren wurde zur Beweissicherung eine Photodokumentation über die asphaltierten Flächen durchgeführt, um so eventuelle Kontaminationspfade zu lokalisieren bzw. eingrenzen zu können.

Die Lage der durchgeführten Sondierungen auf dem Betriebsgelände sind der Anlage 2 zu entnehmen. Die Ergebnisse der Bodenansprache gemäß DIN 4022, Blatt 1 sind als graphisch umgesetzte Bohrprofile der Anlage 3 zu entnehmen.

Die Bodenproben wurden im akkreditierten Analytik Institut Rietzler in Nürnberg analysiert. Folgende Tabelle zeigt den Analysenumfang auf:

Probenbezeichnung	Untersuchungsumfang	Entnahmetiefen
RKS 1 0,15 – 2,7	KW-Index, EOX, PAK	0,15 - 2,7
RKS 2 0,05 – 2,5	KW-Index, EOX, PAK	0,05 – 2,5
RKS 3 0,0 – 2,2	KW-Index, EOX, PAK	0,0 – 2,2
RKS 4 0,0 – 2,0	Bauschutt	0,0 – 2,0
MP RKS 1+2+3	LAGA (ohne KW-Index, EOX, PAK)	

Tabelle 1: Untersuchungsumfang der entnommenen Bodenproben

#### 4. Darstellung der Untersuchungsergebnisse

Die am nördlichen und westlichen Rand der Asphaltfläche niedergebrachten Sondierungen RKS 1 und RKS 2 erfassten als erste Lage eine unterschiedlich mächtige Auffüllung, diese ist oberflächennah zum Teil mit Mineralbeton, Kalkschotter und bei RKS 2 zusätzlich schwach mit Asphaltbrocken versetzt. Die natürlich anstehenden Schichten sind durchwegs als sandiges, zum Teil auch grobsandiges Material anzusprechen.

Die Rammkernsondierung RKS 4 wurde direkt auf dem Plateau des Lärmschutzwalls angelegt. Hier wurde durchgängig eine sandig kiesige Auffüllung ohne nennenswerte oder auffällige Beimengungen angetroffen.

Die Rammkernsondierung RKS 3 ist außerhalb der eigentlichen Anlage (asphaltierte Fläche) gesetzt worden. Hier wurde keine Auffüllung angetroffen, es stehen hier die sandigen Böden des Unteren Burgsandsteins an.

Die detaillierten Schichtbeschreibungen können in der Anlage 3 und zusätzlich in grafische aufbereiteter Form ebenfalls in der Anlage 3 eingesehen werden. Die genaue Lage kann dem beigefügten Detaillageplan (Anlage 2) entnommen werden

Nach Auswertung der Analytik zeigt sich folgendes Belastungsbild:

Probenbezeichnung	Entnahmebereich	Entnahmetiefe [m u. GOK]	KW-Index [mg/kg]	EOX [mg/kg]	PAK [mg/kg]	Einstufung nach LAGA Boden	BfW-Merkbl. 3.8-1, Tab. 1
RKS 1 0,15 - 2,7	Nördliche Grenze Asphalt	0,15 - 2,7	71	< 1	n.n	Z 0	< RW 1
RKS 2 0,05 - 2,5	Westliche Grenze Asphalt	0,05 - 2,5	< 50	< 1	1,07	Z.1.1	< RW 1
RKS 3 0,0 - 2,2	Südliche Freifläche	0,0 - 2,2	78	< 1	n.n	Z 0	< RW 1
MP RKS 1+2+3	Mischprobe					Z 0	

**Tabelle 2: Untersuchungsumfang der entnommenen Bodenproben**

Der PAK-Wert in der Rammkernsondierung 2 überschreitet den Zuordnungswert Z 0 nach LAGA geringfügig, dies ist möglicherweise auf die Asphaltbeimengungen im oberflächennahen Bereich (siehe auch Probenahmeprotokoll Anlage 3) zurückzuführen. Aus gutachterlicher Sicht ergibt sich hier kein Handlungsbedarf.

Die aus den Rammkernsondierungen gebildete Mischprobe MP RKS 1+2+3 ist zusätzlich nach LAGA analysiert worden, auch hier ergeben sich keinerlei Auffälligkeiten, die Einstufung ist als Z 0 gemäß LAGA Boden anzugeben.

Somit kann im Bereich der niedergebrachten Rammkernsondierungen eine schädliche Verunreinigung des Untergrundes ausgeschlossen werden.

Die Beprobung des Lärmschutzwalls (RKS 4) erfolgte nach der Bauschuttrichtlinie, gemäß BfW-Merkblatt 3.6-3 ist das Material dem Richtwert 1 zuzuordnen. Es gibt nur hinsichtlich des maximal zulässigen Glühverlustes eine leichte Überschreitung von 10% die aber aus gutachterlicher Sicht vernachlässigt werden kann.

Da im Boden keine auffälligen Parameterüberschreitungen festzustellen waren, wurden die entnommenen Bodenluftproben als Rückstellproben zurückgestellt.



Die durchgeführte Begehung des Geländes erbrachte keine im Sinne einer möglichen Kontamination des Untergrundes optisch auffälligen Ergebnisse. Die Asphaltfläche ist durchgängig und weist keine größeren, offensichtlichen Schadstellen auf.

## 5. Bewertung der Untersuchungsergebnisse

In keiner der entnommenen und untersuchten Proben war ein Hinweis auf Untergrundverunreinigungen festzustellen.

Ein Gefährdungspotential für die Schutzgüter Boden, Wasser und Mensch kann aus den vorliegenden Ergebnissen nicht abgeleitet werden.

Sollte der Erdwall im Zuge einer Flächenumnutzung abgetragen werden, so kann dieser einer zugelassenen Bauschuttdeponie mit einer Zulassung für Material der Klasse RW 1 unter Bekanntgabe des überschrittenen Richtwertes beim Glühverlust zugeführt werden.

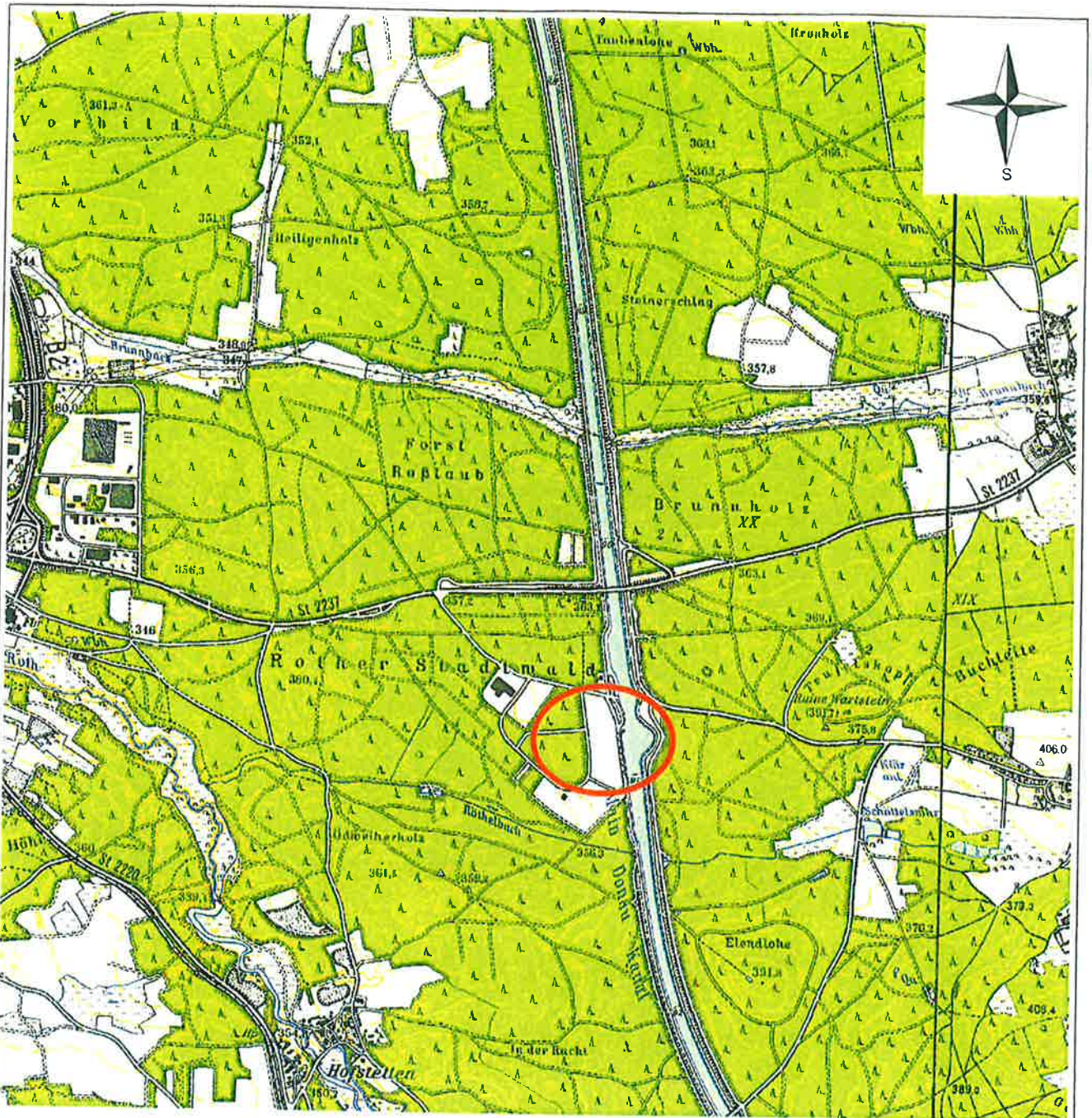
Bearbeiter:

i.A.



ppa. Matthias Weibrecht  
(Dipl.- Bauingenieur (FH))

Stefanie Heinzmann  
(Dipl.-Ing. Umweltsicherung (FH))

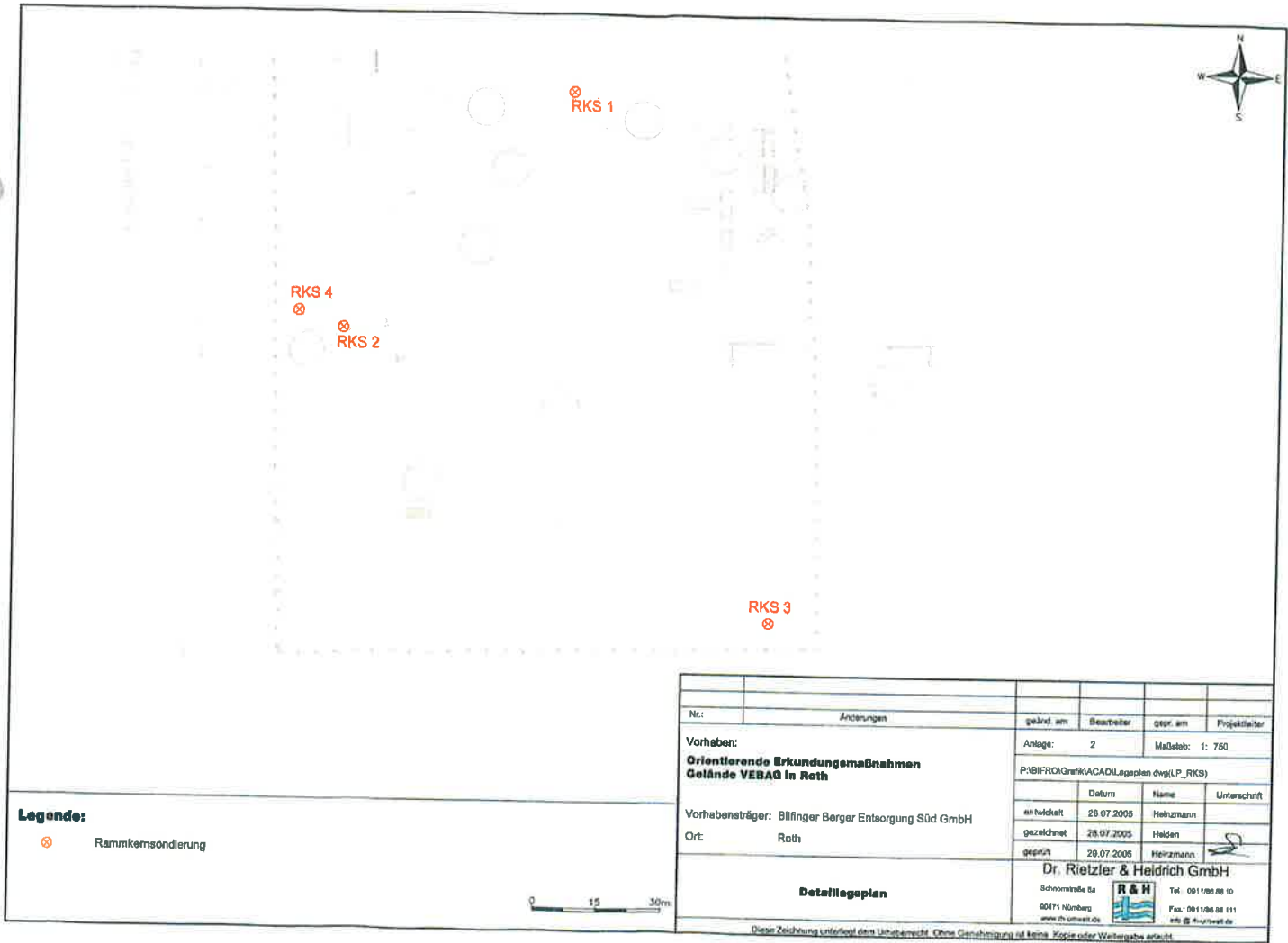
**Anlage 1**



 Untersuchungsgebiet

Nr.:	Änderungen		geänd. am	Bearbeiter	gepr. am	Projektleiter
Vorhaben: Orientierende Erkundungsmaßnahmen Gelände VEBAG in Roth			Anlage: 1		Maßstab: 1:25000	
Vorhabensträger: Bilfinger Berger Entsorgung Süd GmbH			Zeich.-Nr./Datei: P:\BIFRO\GRAF\KICOREL\topo25.cdr			
Ort: Roth			Datum	Name	Unterschrift	
			entwickelt	27.07.2005	Heinzmann	
			gezeichnet	27.07.2005	Heinzmann	
			geprüft	27.07.2005	Heinzmann	
Übersichtslageplan 1:25000			<b>Dr. Rietzler &amp; Heidrich GmbH</b> Schnorrstraße 5a  Tel: 0911/86 88 10 90471 Nürnberg Fax: 0911/86 88 111 www.rh-umwelt.de info @ rh-umwelt.de			
Diese Zeichnung unterliegt dem Urheberrecht. Ohne Genehmigung ist keine Kopie oder Weitergabe erlaubt						

**Anlage 2**



**Legende:**  
 ⊗ Rammkernsondierung

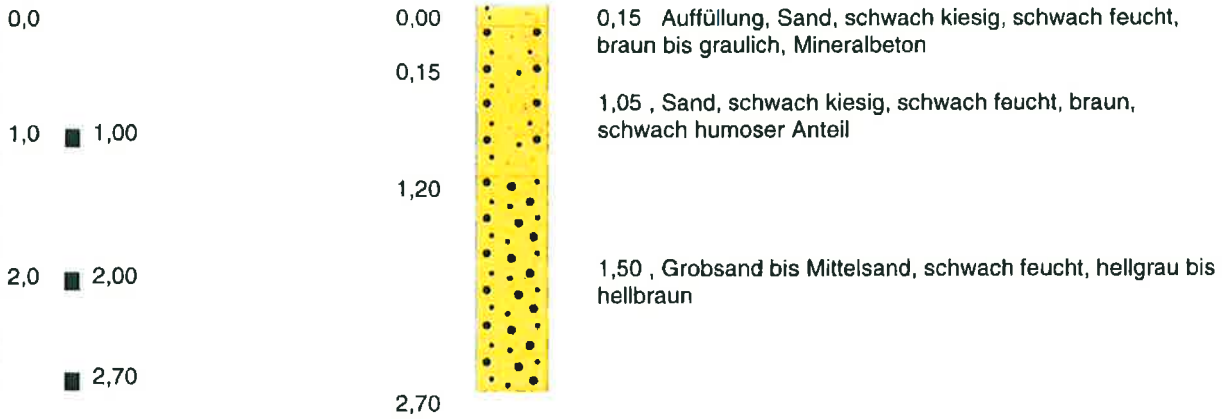
Nr.:	Änderungen				geänd. am	Bearbeiter	gegr. am	Projektleiter
Vorhaben:	<b>Orientierende Erkundungsmaßnahmen Gelände VEBAG in Roth</b>				Anlage:	2	Maßstab:	1: 750
Vorhabensträger:	Bilfinger Berger Entsorgung Süd GmbH				P:\BIFROH\KfR\ACAD\Legaplan dwg(LP_RKS)			
Ort:	Roth				Datum	Name	Unterschrift	
				gezeichnet	28.07.2005	Heinzmann		
				geprüft	28.07.2005	Heinzmann		
<b>Detaillageplan</b>				<b>Dr. Rietzler &amp; Heidrich GmbH</b> Schornstraße 5a 90471 Nürnberg www.rh-umwelt.de				
				Tel: 0911/88 88 10 Fax: 0911/88 88 111 info@rh-umwelt.de				

Diese Zeichnung unterliegt dem Urheberrecht. Ohne Genehmigung ist keine Kopie oder Weitergabe erlaubt.

**Anlage 3**

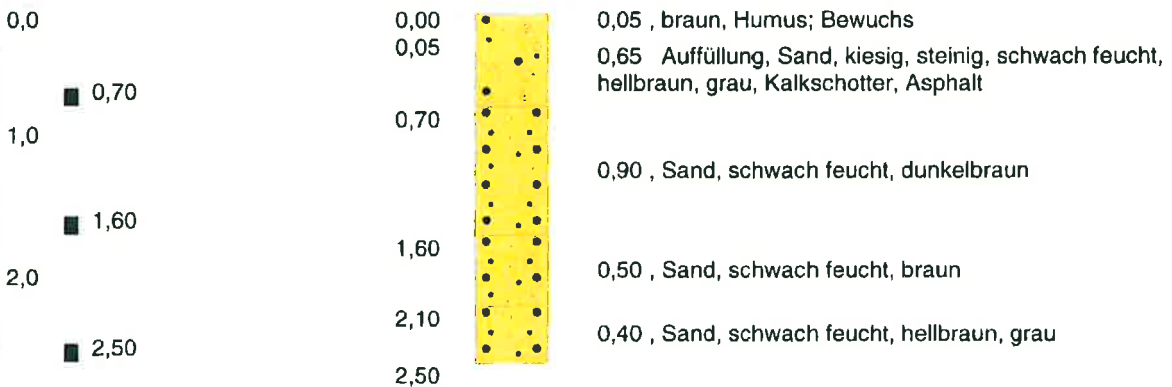
### Bohrprofil RKS1

[m unter GOK]



### Bohrprofil RKS2

[m unter GOK]



Vorhaben:

**Orientierende Erkundungsmaßnahmen  
Gelände VEBAG in Roth**

Auftraggeber: Bilfinger Berger Entsorgung Süd GmbH  
Ort d. Bohrung: Roth

Anlage: 3

Maßstab: 1:75 /

Zeich.-Nr/Datei:

P:/BIFRO/Geodin/RKS1-RKS2.GGF

Bohrfirma:

Bohrdatum: 26.07.2005

Bearbeiter: S.Heinzmann

Bearb.datum: 27.07.2005

Geprüft:

RKS 1 - RKS 2

**Dr. RIETZLER & HEIDRICH GMBH**

Schnorrstr 5a  
90471 Nürnberg  
www.rh-umwelt.de

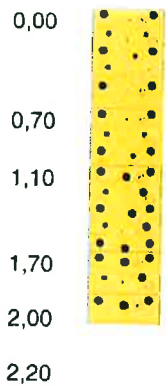


Tel.: 0911/8688-10  
Fax: 0911/8688-111  
info@rh-umwelt.de

### Bohrprofil RKS3

[m unter GOK]

- 0,0
- 0,70
- 1,0
- 1,70
- 2,0
- 2,20



- 0,70 , Sand, schwach kiesig, schwach feucht, braun
- 0,40 , Sand, schwach kiesig, schwach feucht, hellgraubraun
- 0,60 , Grobsand bis Sand, schwach kiesig, schwach feucht, graubraun
- 0,30 , Grobsand bis Sand, schwach kiesig, feucht, braun bis , ocker
- 0,20 , Grobsand bis Sand, schwach kiesig, naß, hellgrau bis braun

### Bohrprofil RKS4

[m unter GOK]

- 0,0
- 1,0
- 2,0 ■ 2,00



2,00 Auffüllung, Sand, kiesig

Vorhaben:

**Orientierende Erkundungsmaßnahmen  
Gelände VEBAG in Roth**

Auftraggeber: Bilfinger Berger Entsorgung Süd GmbH  
Ort d. Bohrung: Roth

Anlage: 3

Maßstab: 1:75 /

Zeich.-Nr/Datei:

P:/BIFRO/Geodin/RKS3-RKS4.GGF

Bohrfirma: R&H

Bohrdatum: 26.07.2005

Bearbeiter: S.Heinzmann

Bearb.datum: 27.07.2005

Geprüft:

**Dr. RIETZLER & HEIDRICH GMBH**

Schnorrstr. 5a

Tel., 0911/8688-10

90471 Nürnberg



Fax: 0911/8688-111

www.rh-umwelt.de

info@rh-umwelt.de

RKS 3 - RKS 4







# Bodenprobenahmeprotokoll

aus Sondierbohrungen, Bohrungen, Schürfe

Revisionsstand: 3

Projektbezeichnung: 31FRO

Auftraggeber: Zilfner & Berger

Untersuchungsort: R&H

Bezeichnung des Sondier-/Bohrgerätes:

Sondierbohrung  Schurf   
 Bohrung  Baugrube

Bezeichnung des Untergrundaufschlusses: RKS 4

Grob- boden-  
 teil [Vol.%]  
 > 2mm

fest

halb- fest

weich- plast.

breit- plast.

zäh- flüssig

trocken

schw. feucht

stark feucht

naß

stark naß

Feuchtegrad bei bindigen und rolligen Böden

0 + ++

Farbe

Entnommene Proben (Art, Tiefenbereiche, Probengefäß)

Bemerkungen (z.B. Kernverlust (KV), Hindernisse, Wasserandrang, GW-Spiegel m. u. GOK)

Temp.:

0-2m

10

10-2m

10-2m

10-2m

10-2m

10-2m

10-2m

10-2m

10-2m

10-2m

10-2m

10-2m

10-2m

10-2m

10-2m

10-2m

10-2m

10-2m

10-2m

10-2m

10-2m

10-2m

10-2m

10-2m

10-2m

10-2m

Dr. Kietzler & He... ch GmbH  
 Schnorrstr. 5a, 90471 Nürnberg  
 Tel.: 0911/86 88 10  
 Fax.: 0911/ 86 88 111

Datum: 26.07.05

Projektileiter: SH

Bohrfirma: R&H

Ausführender R&H: SH LDS

Blatt: ...

Projektcode: ...

Datei: ...

Strasse: ...

gepfästert dichter Bewuchs

wenig od. nicht bewachsen

Höhe: ...

RW: ...

HW: ...

Temp.: ...

Wetter: ...

Durchmesser (mm): ...

Bohrpunkt wiederverfüllt mit:  Beton  Asphalt  Ton  Sonstiges: ...

Bohrpunkt wiederverfüllt mit:  Beton  Asphalt  Ton  Sonstiges: ...

Bohrpunkt wiederverfüllt mit:  Beton  Asphalt  Ton  Sonstiges: ...

Bohrpunkt wiederverfüllt mit:  Beton  Asphalt  Ton  Sonstiges: ...

Bohrpunkt wiederverfüllt mit:  Beton  Asphalt  Ton  Sonstiges: ...

Bohrpunkt wiederverfüllt mit:  Beton  Asphalt  Ton  Sonstiges: ...

Bohrpunkt wiederverfüllt mit:  Beton  Asphalt  Ton  Sonstiges: ...

Bohrpunkt wiederverfüllt mit:  Beton  Asphalt  Ton  Sonstiges: ...

Bohrpunkt wiederverfüllt mit:  Beton  Asphalt  Ton  Sonstiges: ...

Bohrpunkt wiederverfüllt mit:  Beton  Asphalt  Ton  Sonstiges: ...

Bohrpunkt wiederverfüllt mit:  Beton  Asphalt  Ton  Sonstiges: ...

Bohrpunkt wiederverfüllt mit:  Beton  Asphalt  Ton  Sonstiges: ...

Bohrpunkt wiederverfüllt mit:  Beton  Asphalt  Ton  Sonstiges: ...

Bohrpunkt wiederverfüllt mit:  Beton  Asphalt  Ton  Sonstiges: ...

Bohrpunkt wiederverfüllt mit:  Beton  Asphalt  Ton  Sonstiges: ...

Bohrpunkt wiederverfüllt mit:  Beton  Asphalt  Ton  Sonstiges: ...

Bohrpunkt wiederverfüllt mit:  Beton  Asphalt  Ton  Sonstiges: ...

Bohrpunkt wiederverfüllt mit:  Beton  Asphalt  Ton  Sonstiges: ...

Bohrpunkt wiederverfüllt mit:  Beton  Asphalt  Ton  Sonstiges: ...

Bohrpunkt wiederverfüllt mit:  Beton  Asphalt  Ton  Sonstiges: ...

Bohrpunkt wiederverfüllt mit:  Beton  Asphalt  Ton  Sonstiges: ...

Bohrpunkt wiederverfüllt mit:  Beton  Asphalt  Ton  Sonstiges: ...

Bohrpunkt wiederverfüllt mit:  Beton  Asphalt  Ton  Sonstiges: ...

Bohrpunkt wiederverfüllt mit:  Beton  Asphalt  Ton  Sonstiges: ...

Bohrpunkt wiederverfüllt mit:  Beton  Asphalt  Ton  Sonstiges: ...

Bohrpunkt wiederverfüllt mit:  Beton  Asphalt  Ton  Sonstiges: ...

Bohrpunkt wiederverfüllt mit:  Beton  Asphalt  Ton  Sonstiges: ...

Bohrpunkt wiederverfüllt mit:  Beton  Asphalt  Ton  Sonstiges: ...

Bohrpunkt wiederverfüllt mit:  Beton  Asphalt  Ton  Sonstiges: ...

Bohrpunkt wiederverfüllt mit:  Beton  Asphalt  Ton  Sonstiges: ...

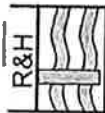
Bohrpunkt wiederverfüllt mit:  Beton  Asphalt  Ton  Sonstiges: ...

Bohrpunkt wiederverfüllt mit:  Beton  Asphalt  Ton  Sonstiges: ...

Bohrpunkt wiederverfüllt mit:  Beton  Asphalt  Ton  Sonstiges: ...

Bohrpunkt wiederverfüllt mit:  Beton  Asphalt  Ton  Sonstiges: ...

Bohrpunkt wiederverfüllt mit:  Beton  Asphalt  Ton  Sonstiges: ...



Datum: 26.07.05

Projektileiter: SH

Bohrfirma: R&H

Ausführender R&H: SH LDS

Blatt: ...

Projektcode: ...

Datei: ...

Strasse: ...

gepfästert dichter Bewuchs

wenig od. nicht bewachsen

Höhe: ...

RW: ...

HW: ...

Temp.: ...

Wetter: ...

Durchmesser (mm): ...

Bohrpunkt wiederverfüllt mit:  Beton  Asphalt  Ton  Sonstiges: ...

Bohrpunkt wiederverfüllt mit:  Beton  Asphalt  Ton  Sonstiges: ...

Bohrpunkt wiederverfüllt mit:  Beton  Asphalt  Ton  Sonstiges: ...

Bohrpunkt wiederverfüllt mit:  Beton  Asphalt  Ton  Sonstiges: ...

Bohrpunkt wiederverfüllt mit:  Beton  Asphalt  Ton  Sonstiges: ...

Bohrpunkt wiederverfüllt mit:  Beton  Asphalt  Ton  Sonstiges: ...

Bohrpunkt wiederverfüllt mit:  Beton  Asphalt  Ton  Sonstiges: ...

Bohrpunkt wiederverfüllt mit:  Beton  Asphalt  Ton  Sonstiges: ...

Bohrpunkt wiederverfüllt mit:  Beton  Asphalt  Ton  Sonstiges: ...

Bohrpunkt wiederverfüllt mit:  Beton  Asphalt  Ton  Sonstiges: ...

Bohrpunkt wiederverfüllt mit:  Beton  Asphalt  Ton  Sonstiges: ...

Bohrpunkt wiederverfüllt mit:  Beton  Asphalt  Ton  Sonstiges: ...

Bohrpunkt wiederverfüllt mit:  Beton  Asphalt  Ton  Sonstiges: ...

Bohrpunkt wiederverfüllt mit:  Beton  Asphalt  Ton  Sonstiges: ...

Bohrpunkt wiederverfüllt mit:  Beton  Asphalt  Ton  Sonstiges: ...

Bohrpunkt wiederverfüllt mit:  Beton  Asphalt  Ton  Sonstiges: ...

Bohrpunkt wiederverfüllt mit:  Beton  Asphalt  Ton  Sonstiges: ...

Bohrpunkt wiederverfüllt mit:  Beton  Asphalt  Ton  Sonstiges: ...

Bohrpunkt wiederverfüllt mit:  Beton  Asphalt  Ton  Sonstiges: ...

Bohrpunkt wiederverfüllt mit:  Beton  Asphalt  Ton  Sonstiges: ...

Bohrpunkt wiederverfüllt mit:  Beton  Asphalt  Ton  Sonstiges: ...

Bohrpunkt wiederverfüllt mit:  Beton  Asphalt  Ton  Sonstiges: ...

Bohrpunkt wiederverfüllt mit:  Beton  Asphalt  Ton  Sonstiges: ...

Bohrpunkt wiederverfüllt mit:  Beton  Asphalt  Ton  Sonstiges: ...

Bohrpunkt wiederverfüllt mit:  Beton  Asphalt  Ton  Sonstiges: ...

Bohrpunkt wiederverfüllt mit:  Beton  Asphalt  Ton  Sonstiges: ...

Bohrpunkt wiederverfüllt mit:  Beton  Asphalt  Ton  Sonstiges: ...

Bohrpunkt wiederverfüllt mit:  Beton  Asphalt  Ton  Sonstiges: ...

Bohrpunkt wiederverfüllt mit:  Beton  Asphalt  Ton  Sonstiges: ...

Bohrpunkt wiederverfüllt mit:  Beton  Asphalt  Ton  Sonstiges: ...

Bohrpunkt wiederverfüllt mit:  Beton  Asphalt  Ton  Sonstiges: ...

Bohrpunkt wiederverfüllt mit:  Beton  Asphalt  Ton  Sonstiges: ...

Bohrpunkt wiederverfüllt mit:  Beton  Asphalt  Ton  Sonstiges: ...

Bohrpunkt wiederverfüllt mit:  Beton  Asphalt  Ton  Sonstiges: ...

Bohrpunkt wiederverfüllt mit:  Beton  Asphalt  Ton  Sonstiges: ...

Dr. Kietzler & He... ch GmbH  
 Schnorrstr. 5a, 90471 Nürnberg  
 Tel.: 0911/86 88 10  
 Fax.: 0911/ 86 88 111

Datum: 26.07.05

Projektileiter: SH

Bohrfirma: R&H

Ausführender R&H: SH LDS

Blatt: ...

Projektcode: ...

Datei: ...

Strasse: ...

gepfästert dichter Bewuchs

wenig od. nicht bewachsen

Höhe: ...

RW: ...

HW: ...

Temp.: ...

Wetter: ...

Durchmesser (mm): ...

Bohrpunkt wiederverfüllt mit:  Beton  Asphalt  Ton  Sonstiges: ...

Bohrpunkt wiederverfüllt mit:  Beton  Asphalt  Ton  Sonstiges: ...

Bohrpunkt wiederverfüllt mit:  Beton  Asphalt  Ton  Sonstiges: ...

Bohrpunkt wiederverfüllt mit:  Beton  Asphalt  Ton  Sonstiges: ...

Bohrpunkt wiederverfüllt mit:  Beton  Asphalt  Ton  Sonstiges: ...

Bohrpunkt wiederverfüllt mit:  Beton  Asphalt  Ton  Sonstiges: ...

Bohrpunkt wiederverfüllt mit:  Beton  Asphalt  Ton  Sonstiges: ...

Bohrpunkt wiederverfüllt mit:  Beton  Asphalt  Ton  Sonstiges: ...

Bohrpunkt wiederverfüllt mit:  Beton  Asphalt  Ton  Sonstiges: ...

Bohrpunkt wiederverfüllt mit:  Beton  Asphalt  Ton  Sonstiges: ...

Bohrpunkt wiederverfüllt mit:  Beton  Asphalt  Ton  Sonstiges: ...

Bohrpunkt wiederverfüllt mit:  Beton  Asphalt  Ton  Sonstiges: ...

Bohrpunkt wiederverfüllt mit:  Beton  Asphalt  Ton  Sonstiges: ...

Bohrpunkt wiederverfüllt mit:  Beton  Asphalt  Ton  Sonstiges: ...

Bohrpunkt wiederverfüllt mit:  Beton  Asphalt  Ton  Sonstiges: ...

Bohrpunkt wiederverfüllt mit:  Beton  Asphalt  Ton  Sonstiges: ...

Bohrpunkt wiederverfüllt mit:  Beton  Asphalt  Ton  Sonstiges: ...

Bohrpunkt wiederverfüllt mit:  Beton  Asphalt  Ton  Sonstiges: ...

Bohrpunkt wiederverfüllt mit:  Beton  Asphalt  Ton  Sonstiges: ...

Bohrpunkt wiederverfüllt mit:  Beton  Asphalt  Ton  Sonstiges: ...

Bohrpunkt wiederverfüllt mit:  Beton  Asphalt  Ton  Sonstiges: ...

Bohrpunkt wiederverfüllt mit:  Beton  Asphalt  Ton  Sonstiges: ...

Bohrpunkt wiederverfüllt mit:  Beton  Asphalt  Ton  Sonstiges: ...

Bohrpunkt wiederverfüllt mit:  Beton  Asphalt  Ton  Sonstiges: ...

Bohrpunkt wiederverfüllt mit:  Beton  Asphalt  Ton  Sonstiges: ...

Bohrpunkt wiederverfüllt mit:  Beton  Asphalt  Ton  Sonstiges: ...

Bohrpunkt wiederverfüllt mit:  Beton  Asphalt  Ton  Sonstiges:

**Anlage 4**

**Orientierende Erkundungsmaßnahmen  
Gelände VEBAG in Roth  
Fotodokumentation**



**Bild Nr. 1: Lage der Rammkernsondierung 3, außerhalb der asphaltierten Fläche**



**Bild Nr. 2: Sammelbecken Oberflächenwasser, Wasserreinigungsanlage**

**Orientierende Erkundungsmaßnahmen  
Gelände VEBAG in Roth  
Fotodokumentation**



**Bild Nr. 3: Kleinere, oberflächenhafte Schadstelle in der Asphaltfläche**



**Bild Nr. 4: Oberfläche Abschürfungen ohne Beeinträchtigung der Dichtigkeit**



DR. RIETZLER & HEIDRICH GMBH

Schnorrstraße 5a  
90471 Nürnberg  
www.rh-umwelt.de

Tel.: 0911/8688-10  
Fax: 0911/8688-111  
info@rh-umwelt.de

Anlage:  
Bearbeiter:  
Gez.:  
Datum:

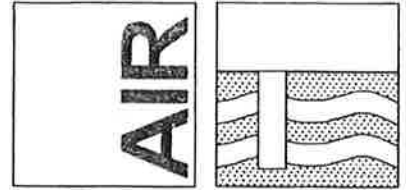
4  
Heinzmann  
Heinzmann  
27.07.2005

## Orientierende Erkundungsmaßnahmen Gelände VEAG in Roth Fotodokumentation



**Bild Nr. 5: Oberfläche Abschürfungen ohne Beeinträchtigung der Dichtigkeit**

**Anlage 5**



Analytik Institut Rietzler GmbH · Schnorrstraße 5a · 90471 Nürnberg

Bilfinger Berger Entsorgung Süd GmbH  
Bodenbehandlung Roth Kost.St. BBE  
Herr Schulmeister  
Regensburger Ring 20

91154 Roth

## Analytik Institut Rietzler GmbH

Schnorrstraße 5a  
90471 Nürnberg

Telefon: (09 11) 86 88-20  
Telefax: (09 11) 86 88-222  
e-mail: info@rietzler-analytik.de  
Internet: www.rietzler-analytik.de

### PRÜFBERICHT A053301-1/BILROT21-cg

Auftraggeber: **Bilfinger Berger Entsorgung Süd GmbH Bodenbehandlung Roth Kost.St. BBE**  
Auftraggeber Adresse: **Regensburger Ring 20, 91154 Roth**  
Probenahmeort: **Bodenreinigungsanlage Roth**  
Probenehmer: **Schenk/R&H**  
Probenahmedatum: **26.07.2005**  
Probeneingangsdatum: **26.07.2005**  
Prüfzeitraum: **26.07.2005 - 28.07.2005**

### Untersuchungsergebnis Feststoff

Probenbezeichnung			<b>RKS 1</b>
Labornummer			<b>0,15-2,7m</b>
Probenahmedatum			A0514367
Probenahmeort			26.07.2005
Probenahmeort			Roth
Parameter	Methode	Einheit	
Trockenrückstand	DIN ISO 11465*	Gew%	92,6
KW-Index	ISO CD 16703 (GC-FID)*	mg/kg TS	71
EOX	DIN 38 414-S17*	mg/kg TS	<1

Der Prüfbericht darf ohne schriftliche Genehmigung des Prüflabors nicht auszugsweise vervielfältigt werden.  
Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die oben angegebenen Proben. ■ Die Akkreditierung gilt für die im Prüfbericht mit \* gekennzeichneten Prüfverfahren.

■ Zugelassen nach  
AbfKlärV, BioAbfV, DüngV

■ Privater Sachverständiger  
in der Wasserwirtschaft  
als Laborleiter und  
öbv-Sachverständiger

■ Untersuchungsstelle nach  
§18 BBodSchG

■ Sachverständiger nach  
§18 BBodSchG, SG3

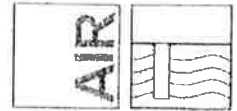
■ Messstelle nach §26, 28  
BImSchG und §12 Abs.7 der  
2. BImSchV

■ Akkreditiert nach  
DIN EN ISO/IEC 17025

■ Zertifiziert durch  
AQS-Leitstelle Bayern



DAP-PL-2029.99



### Untersuchungsergebnis Feststoff

Probenbezeichnung			RKS 1 0,15-2,7m
Labornummer			A0514367
Probenahmedatum			26.07.2005
Probenahmeort			Roth
Parameter	Methode	Einheit	
Naphthalin	DIN ISO 13877*	mg/kg TS	<0,01
Acenaphthylen	DIN ISO 13877*	mg/kg TS	<0,01
Acenaphthen	DIN ISO 13877*	mg/kg TS	<0,01
Fluoren	DIN ISO 13877*	mg/kg TS	<0,01
Phenanthren	DIN ISO 13877*	mg/kg TS	<0,01
Anthracen	DIN ISO 13877*	mg/kg TS	<0,01
Fluoranthren	DIN ISO 13877*	mg/kg TS	<0,01
Pyren	DIN ISO 13877*	mg/kg TS	<0,01
Benz(a)anthracen	DIN ISO 13877*	mg/kg TS	<0,01
Chrysen	DIN ISO 13877*	mg/kg TS	<0,01
Benzo(b)fluoranthren	DIN ISO 13877*	mg/kg TS	<0,01
Benzo(k)fluoranthren	DIN ISO 13877*	mg/kg TS	<0,01
Benz(a)pyren	DIN ISO 13877*	mg/kg TS	<0,01
Dibenz(a,h)anthracen	DIN ISO 13877*	mg/kg TS	<0,01
Benzo(g,h,i)perylen	DIN ISO 13877*	mg/kg TS	<0,01
Indeno(1,2,3,c,d)pyren	DIN ISO 13877*	mg/kg TS	<0,01
Summe PAK	DIN ISO 13877*	mg/kg TS	n.n.

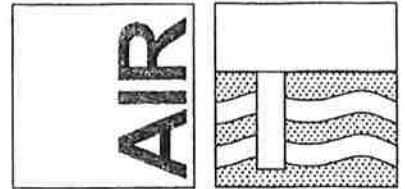
n.n. = nicht nachweisbar

Analytik Institut Rietzler GmbH, Nürnberg, den 29.07.2005

  
i. V. R. Auernheimer

Dipl.-Ing. (FH)

- QMB -



Analytik Institut Rietzler GmbH · Schnorrstraße 5a · 90471 Nürnberg

Bilfinger Berger Entsorgung Süd GmbH  
 Bodenbehandlung Roth Kost.St. BBE  
 Herr Schulmeister  
 Regensburger Ring 20

91154 Roth

## Analytik Institut Rietzler GmbH

Schnorrstraße 5a  
 90471 Nürnberg

Telefon: (09 11) 86 88-20  
 Telefax: (09 11) 86 88-222  
 e-mail: info@rietzler-analytik.de  
 Internet: www.rietzler-analytik.de

### PRÜFBERICHT A053301-2/BILROT21-cg

Auftraggeber: **Bilfinger Berger Entsorgung Süd GmbH Bodenbehandlung Roth Kost.St. BBE**  
 Auftraggeber Adresse: **Regensburger Ring 20, 91154 Roth**  
 Probenahmeort: **Bodenreinigungsanlage Roth**  
 Probenehmer: **Schenk/R&H**  
 Probenahmedatum: **26.07.2005**  
 Probeneingangsdatum: **26.07.2005**  
 Prüfzeitraum: **26.07.2005 - 28.07.2005**

### Untersuchungsergebnis Feststoff

Probenbezeichnung			<b>RKS 2</b> <b>0,05-2,5m</b>
Labornummer			A0514368
Probenahmedatum			26.07.2005
Probenahmeort			Roth
Parameter	Methode	Einheit	
Trockenrückstand	DIN ISO 11465*	Gew%	93,9
KW-Index	ISO CD 16703 (GC-FID)*	mg/kg TS	<50
EOX	DIN 38 414-S17*	mg/kg TS	<1

Der Prüfbericht darf ohne schriftliche Genehmigung des Prüflabors nicht auszugswise vervielfältigt werden.  
 Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die oben angegebenen Proben. ■ Die Akkreditierung gilt für die im Prüfbericht mit \* gekennzeichneten Prüfverfahren

- Zugelassen nach AbfKlarV, BioAbfV, DüngV
- Privater Sachverständiger in der Wasserwirtschaft als Laborleiter und öbv-Sachverständiger
- Untersuchungsstelle nach §18 BBodSchG
- Sachverständiger nach §18 BBodSchG, SG3
- Messstelle nach §26, 28 BImSchG und §12 Abs 7 der 2. BImSchV
- Akkreditiert nach DIN EN ISO/IEC 17025
- Zertifiziert durch AQS-Leitstelle Bayern





### Untersuchungsergebnis Feststoff

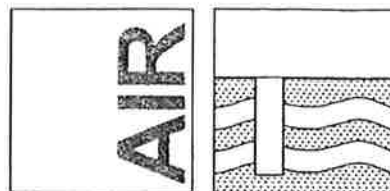
Probenbezeichnung			RKS 2 0,05-2,5m
Labornummer			A0514368
Probenahmedatum			26.07.2005
Probenahmeort			Roth
Parameter	Methode	Einheit	
Naphthalin	DIN ISO 13877*	mg/kg TS	<0,01
Acenaphthylen	DIN ISO 13877*	mg/kg TS	<0,01
Acenaphthen	DIN ISO 13877*	mg/kg TS	<0,01
Fluoren	DIN ISO 13877*	mg/kg TS	0,021
Phenanthren	DIN ISO 13877*	mg/kg TS	<0,01
Anthracen	DIN ISO 13877*	mg/kg TS	<0,01
Fluoranthren	DIN ISO 13877*	mg/kg TS	0,18
Pyren	DIN ISO 13877*	mg/kg TS	0,076
Benz(a)anthracen	DIN ISO 13877*	mg/kg TS	0,094
Chrysen	DIN ISO 13877*	mg/kg TS	0,11
Benzo(b)fluoranthren	DIN ISO 13877*	mg/kg TS	0,13
Benzo(k)fluoranthren	DIN ISO 13877*	mg/kg TS	0,073
Benz(a)pyren	DIN ISO 13877*	mg/kg TS	0,11
Dibenz(a,h)anthracen	DIN ISO 13877*	mg/kg TS	0,030
Benzo(g,h,i)perylene	DIN ISO 13877*	mg/kg TS	0,10
Indeno(1,2,3,c,d)pyren	DIN ISO 13877*	mg/kg TS	0,15
Summe PAK	DIN ISO 13877*	mg/kg TS	1,07

Analytik Institut Rietzler GmbH, Nürnberg, den 29.07.2005

  
i. V. R. Auernheimer

Dipl.-Ing.(FH)

- QMB -



Analytik Institut Rietzler GmbH · Schnorrstraße 5a · 90471 Nürnberg

Bilfinger Berger Entsorgung Süd GmbH  
 Bodenbehandlung Roth Kost.St. BBE  
 Herr Schulmeister  
 Regensburger Ring 20

91154 Roth

## Analytik Institut Rietzler GmbH

Schnorrstraße 5a  
 90471 Nürnberg

Telefon: (09 11) 86 88-20  
 Telefax: (09 11) 86 88-222  
 e-mail: info@rietzler-analytik.de  
 Internet: www.rietzler-analytik.de

### PRÜFBERICHT A053301-3/BILROT21-cg

Auftraggeber: **Bilfinger Berger Entsorgung Süd GmbH Bodenbehandlung Roth Kost.St. BBE**  
 Auftraggeber Adresse: **Regensburger Ring 20, 91154 Roth**  
 Probenahmeort: **Bodenreinigungsanlage Roth**  
 Probennehmer: **Schenk/R&H**  
 Probenahmedatum: **26.07.2005**  
 Probeneingangsdatum: **26.07.2005**  
 Prüfzeitraum: **26.07.2005 - 28.07.2005**

### Untersuchungsergebnis Feststoff

Probenbezeichnung			<b>RKS 3 0-2,2m</b>
Labornummer			A0514369
Probenahmedatum			26.07.2005
Probenahmeort			Roth
Parameter	Methode	Einheit	
Trockenrückstand	DIN ISO 11465*	Gew%	93,1
KW-Index	ISO CD 16703 (GC-FID)*	mg/kg TS	78
EOX	DIN 38 414-S17*	mg/kg TS	<1

Der Prüfbericht darf ohne schriftliche Genehmigung des Prüflabors nicht auszugsweise vervielfältigt werden.  
 Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die oben angegebenen Proben ■ Die Akkreditierung gilt für die im Prüfbericht mit \* gekennzeichneten Prüfverfahren

■ Zugelassen nach  
 AbfKlarV, BioAbfV, DüngV

■ Privater Sachverständiger  
 in der Wasserwirtschaft  
 als Laborleiter und  
 öbv-Sachverständiger

■ Untersuchungsstelle nach  
 §18 BBodSchG

■ Messstelle nach §26, 28  
 BImSchG und §12 Abs.7 der  
 2. BImSchV

■ Akkreditiert nach  
 DIN EN ISO/IEC 17025

■ Untersuchungsstelle nach  
 §15 Abs. 4 TrinkwV

■ Sachverständiger nach  
 §18 BBodSchG, SG3

■ Zertifiziert durch  
 AQS-Leitstelle Bayern



DAP-PL-2029.99




### Untersuchungsergebnis Feststoff

Probenbezeichnung			RKS 3 0-2,2m
Labornummer			A0514369
Probenahmedatum			26.07.2005
Probenahmeort			Roth
Parameter	Methode	Einheit	
Naphthalin	DIN ISO 13877*	mg/kg TS	<0,01
Acenaphthylen	DIN ISO 13877*	mg/kg TS	<0,01
Acenaphthen	DIN ISO 13877*	mg/kg TS	<0,01
Fluoren	DIN ISO 13877*	mg/kg TS	<0,01
Phenanthren	DIN ISO 13877*	mg/kg TS	<0,01
Anthracen	DIN ISO 13877*	mg/kg TS	<0,01
Fluoranthren	DIN ISO 13877*	mg/kg TS	<0,01
Pyren	DIN ISO 13877*	mg/kg TS	<0,01
Benz(a)anthracen	DIN ISO 13877*	mg/kg TS	<0,01
Chrysen	DIN ISO 13877*	mg/kg TS	<0,01
Benzo(b)fluoranthren	DIN ISO 13877*	mg/kg TS	<0,01
Benzo(k)fluoranthren	DIN ISO 13877*	mg/kg TS	<0,01
Benz(a)pyren	DIN ISO 13877*	mg/kg TS	<0,01
Dibenz(a,h)anthracen	DIN ISO 13877*	mg/kg TS	<0,01
Benzo(g,h,i)perylene	DIN ISO 13877*	mg/kg TS	<0,01
Indeno(1,2,3,c,d)pyren	DIN ISO 13877*	mg/kg TS	<0,01
Summe PAK	DIN ISO 13877*	mg/kg TS	n.n.

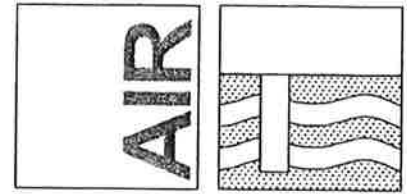
n.n. = nicht nachweisbar

Analytik Institut Rietzler GmbH, Nürnberg, den 29.07.2005

  
i. V. R. Auernheimer

Dipl.-Ing. (FH)

- QMB -



Analytik Institut Rietzler GmbH · Schnorrstraße 5a · 90471 Nürnberg

Bilfinger Berger Entsorgung Süd GmbH  
 Bodenbehandlung Roth Kost.St. BBE  
 Herr Schulmeister  
 Regensburger Ring 20  
 91154 Roth

## Analytik Institut Rietzler GmbH

Schnorrstraße 5a  
 90471 Nürnberg

Telefon: (09 11) 86 88-20  
 Telefax: (09 11) 86 88-222  
 e-mail: info@rietzler-analytik.de  
 Internet: www.rietzler-analytik.de

### PRÜFBERICHT A053301-5/BILROT21-cg

Auftraggeber: **Bilfinger Berger Entsorgung Süd GmbH Bodenbehandlung Roth Kost.St. BBE**  
 Auftraggeber Adresse: **Regensburger Ring 20, 91154 Roth**  
 Probenahmeort: **Bodenreinigungsanlage Roth**  
 Probenehmer: **Schenk/R&H**  
 Probenahmedatum: **26.07.2005**  
 Probeneingangsdatum: **26.07.2005**  
 Prüfzeitraum: **26.07.2005 - 29.07.2005**

### LAGA/Boden Untersuchung Feststoff Tab.II 1.2-2 Untersuchungsergebnis Feststoff

Probenbezeichnung			MP RKS 1+2+3
Labornummer			A0514372
Probenahmedatum			26.07.2005
Probenahmeort			Roth
Parameter	Methode	Einheit	
Trockenrückstand	DIN ISO 11465*	Gew%	93,1
pH-Wert CaCl <sub>2</sub>	DIN ISO 10390 (5)*		6,70
Cyanid, gesamt	E DIN ISO 11262*	mg/kg TS	<0,05

Der Prüfbericht darf ohne schriftliche Genehmigung des Prüflabors nicht auszugsweise vervielfältigt werden.  
 Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die oben angegebenen Proben. ■ Die Akkreditierung gilt für die im Prüfbericht mit \* gekennzeichneten Prüfverfahren.

■ Zugelassen nach  
 AbfKlärV, BioAbfV, DungeV  
 ■ Untersuchungsstelle nach  
 §15 Abs. 4 TrinkwV

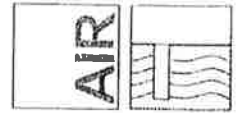
■ Privater Sachverständiger  
 in der Wasserwirtschaft  
 als Laborleiter und  
 öbv.-Sachverständiger

■ Untersuchungsstelle nach  
 §18 BBodSchG  
 ■ Sachverständiger nach  
 §16 BBodSchG, SC3

■ Messstelle nach §26, 28  
 BImSchG und §12 Abs.7 der  
 2. BImSchV

■ Akkreditiert nach  
 DIN EN ISO/IEC 17025  
 ■ Zertifiziert durch  
 AQS-Leitstelle Bayern





### Untersuchungsergebnis Feststoff

Probenbezeichnung			MP RKS 1+2+3
Labornummer			A0514372
Probenahmedatum			26.07.2005
Probenahmeort			Roth
Parameter	Methode	Einheit	
Arsen	DIN EN ISO 11885*	mg/kg TS	<5
Blei	DIN EN ISO 11885*	mg/kg TS	6
Cadmium	DIN EN ISO 11885*	mg/kg TS	<0,5
Chrom	DIN EN ISO 11885*	mg/kg TS	<3
Kupfer	DIN EN ISO 11885*	mg/kg TS	4
Nickel	DIN EN ISO 11885*	mg/kg TS	<3
Quecksilber	DIN EN 1483 (E12)*	mg/kg TS	<0,1
Thallium	ISO 11047*	mg/kg TS	<0,5
Zink	DIN EN ISO 11885*	mg/kg TS	13
<b>BTEX</b>			
Benzol	DIN 38 407-F9*	mg/kg TS	<0,001
Toluol	DIN 38 407-F9*	mg/kg TS	<0,001
Ethylbenzol	DIN 38 407-F9*	mg/kg TS	<0,001
m,p-Xylol	DIN 38 407-F9*	mg/kg TS	<0,001
Cumol	DIN 38 407-F9*	mg/kg TS	<0,001
ortho-Xylol	DIN 38 407-F9*	mg/kg TS	<0,001
Summe BTEX	DIN 38 407-F9*	mg/kg TS	n.n.
<b>LHKW</b>			
Dichlormethan	DIN EN ISO 10301 (F4)*	mg/kg TS	<0,1
cis-1,2-Dichlorethen	DIN EN ISO 10301 (F4)*	mg/kg TS	<0,1
Trichlormethan	DIN EN ISO 10301 (F4)*	mg/kg TS	<0,01
1,1,1-Trichlorethan	DIN EN ISO 10301 (F4)*	mg/kg TS	<0,01
Tetrachlormethan	DIN EN ISO 10301 (F4)*	mg/kg TS	<0,01
Trichlorethen	DIN EN ISO 10301 (F4)*	mg/kg TS	<0,01
Tetrachlorethen	DIN EN ISO 10301 (F4)*	mg/kg TS	<0,01
Freon R11	DIN EN ISO 10301 (F4)*	mg/kg TS	<0,01
Freon R12	DIN EN ISO 10301 (F4)*	mg/kg TS	<0,01
Freon R113	DIN EN ISO 10301 (F4)*	mg/kg TS	<0,01
Summe LHKW	DIN EN ISO 10301 (F4)*	mg/kg TS	n.n.



### Untersuchungsergebnis Feststoff

Probenbezeichnung			MP RKS 1+2+3
Labornummer			A0514372
Probenahmedatum			26.07.2005
Probenahmeort			Roth
Parameter	Methode	Einheit	
PCB 28	ISO/DIS 10382*	mg/kg TS	<0,005
PCB 52	ISO/DIS 10382*	mg/kg TS	<0,005
PCB 101	ISO/DIS 10382*	mg/kg TS	<0,005
PCB 138	ISO/DIS 10382*	mg/kg TS	<0,005
PCB 153	ISO/DIS 10382*	mg/kg TS	<0,005
PCB 180	ISO/DIS 10382*	mg/kg TS	<0,005
Summe PCB BS	ISO/DIS 10382*	mg/kg TS	n.n.
PCB gesamt (Summe PCB x5)	ISO/DIS 10382*	mg/kg TS	n.n.



## LAGA/Boden Untersuchung Eluat Tab.II 1.2-3

### Untersuchungsergebnis Eluat S4

Probenbezeichnung			MP RKS 1+2+3
Labornummer			A0514373
Probenahmedatum			26.07.2005
Probenahmeort			Roth
Parameter	Methode	Einheit	
pH-Wert	DIN 38 404-C5*		7,68
Messtemperatur pH	DIN 38 404-C4-1*	°C	25,4
Leitfähigkeit (25°C)	DIN EN 27888 (C8)*	µS/cm	81
Chlorid	DIN EN ISO 10304-1*	mg/l	<0,1
Sulfat	DIN EN ISO 10304-1*	mg/l	1,2
Cyanid, gesamt	DIN 38 405-D13*	µg/l	<10
Phenol-Index	DIN 38 409-H16*	µg/l	<10
<b>Metalle</b>			
Arsen	DIN EN ISO 11969*	µg/l	1
Blei	DIN 38 406-E6-3*	µg/l	<1
Cadmium	DIN EN ISO 5961 (E19)*	µg/l	<0,1
Chrom	DIN EN 1233 (E10)*	µg/l	<1
Kupfer	DIN 38 406-E7-2*	µg/l	<5
Nickel	DIN 38 406-E11-2*	µg/l	<2
Quecksilber	DIN EN 1483 (E12)*	µg/l	<0,1
Thallium	DIN 38 406-E26*	µg/l	<1
Zink	DIN EN ISO 11885*	µg/l	<10

n.n. = nicht nachweisbar

Bewertung nach LAGA M20 Boden:

LAGA Z0:

Probe "MP RKS 1+2+3"

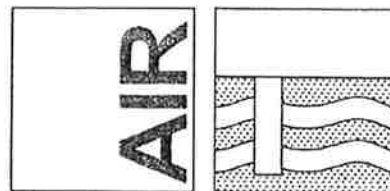
Die Einstufung ist durch einen Gutachter zu bewerten.

Analytik Institut Rietzler GmbH, Nürnberg, den 29.07.2005

  
i. V. R. Auernheimer

Dipl.-Ing.(FH)

- QMB -



Analytik Institut Rietzler GmbH · Schnorrstraße 5a · 90471 Nürnberg

Bilfinger Berger Entsorgung Süd GmbH  
 Bodenbehandlung Roth Kost.St. BBE  
 Herr Schulmeister  
 Regensburger Ring 20

91154 Roth

**Analytik Institut  
 Rietzler GmbH**

Schnorrstraße 5a  
 90471 Nürnberg

Telefon: (09 11) 86 88-20  
 Telefax: (09 11) 86 88-222  
 e-mail: info@rietzler-analytik.de  
 Internet: www.rietzler-analytik.de

**PRÜFBERICHT A053301-4/BILROT21-cg**

Auftraggeber: **Bilfinger Berger Entsorgung Süd GmbH Bodenbehandlung Roth Kost.St. BBE**  
 Auftraggeber Adresse: **Regensburger Ring 20, 91154 Roth**  
 Probenahmeort: **Bodenreinigungsanlage Roth**  
 Probennehmer: **Schenk/R&H**  
 Probenahmedatum: **26.07.2005**  
 Probeneingangsdatum: **26.07.2005**  
 Prüfzeitraum: **26.07.2005 - 28.07.2005**

**Abfall-Untersuchung Bauschuttdeponien Anhang 5 OS**  
**Untersuchungsergebnis Feststoff**

Probenbezeichnung			RKS 4 0-2,0m
Labornummer			A0514370
Probenahmedatum			26.07.2005
Probenahmeort			Roth
Parameter	Methode	Einheit	
Aussehen	Sensorik		sandig
Geruch	Sensorik		ohne
Konsistenz	visuell		fest
Glühverlust	DIN EN 12879*	%TS	1,1
Cyanid, gesamt	E DIN ISO 11262*	mg/kg TS	<0,05
EOX	DIN 38 414-S17*	mg/kg TS	<1

Der Prüfbericht darf ohne schriftliche Genehmigung des Prüflabors nicht auszugsweise vervielfältigt werden.  
 Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die oben angegebenen Proben. ■ Die Akkreditierung gilt für die im Prüfbericht mit \* gekennzeichneten Prüfverfahren

■ Zugelassen nach AbfKlarV, BioAbfV, DüngeV  
 ■ Untersuchungsstelle nach §15 Abs. 4 TrinkwV

■ Privater Sachverständiger in der Wasserwirtschaft als Laborleiter und öbv-Sachverständiger

■ Untersuchungsstelle nach §18 BBodSchG  
 ■ Sachverständiger nach §18 BBodSchG, SG3

■ Messstelle nach §26, 28 BImSchG und §12 Abs. 7 der 2. BImSchV

■ Akkreditiert nach DIN EN ISO/IEC 17025

■ Zertifiziert durch AQS-Leitstelle Bayern



**Untersuchungsergebnis Feststoff**

Probenbezeichnung			RKS 4 0-2,0m
Labornummer			A0514370
Probenahmedatum			26.07.2005
Probenahmeort			Roth
Parameter	Methode	Einheit	
Arsen	DIN EN ISO 11885*	mg/kg TS	15
Blei	DIN EN ISO 11885*	mg/kg TS	92
Cadmium	DIN EN ISO 11885*	mg/kg TS	0,5
Chrom	DIN EN ISO 11885*	mg/kg TS	11
Kupfer	DIN EN ISO 11885*	mg/kg TS	94
Nickel	DIN EN ISO 11885*	mg/kg TS	19
Quecksilber	DIN EN 1483 (E12)*	mg/kg TS	0,6
Zink	DIN EN ISO 11885*	mg/kg TS	210




### Abfall-Untersuchung Bauschuttdeponie Anhang 4 Eluat Untersuchungsergebnis Eluat S4

Probenbezeichnung			RKS 4 0-2,0m
Labornummer			A0514371
Probenahmedatum			26.07.2005
Probenahmeort			Roth
Parameter	Methode	Einheit	
Färbung, qualitativ	Sensorik		farblos
Trübung, qualitativ	Sensorik		klar
Geruch	Sensorik		ohne
pH-Wert	DIN 38 404-C5*		8,19
Messtemperatur pH	DIN 38 404-C4.1*	°C	23,0
Leitfähigkeit (25°C)	DIN EN 27888 (C8)*	µS/cm	59
Cyanid, freisetzbar	DIN 38 405-D13*	mg/l	<0,01
DOC	EN 1484 (H3)*	mg/l	3
<b>Metalle</b>			
Arsen	DIN EN ISO 11969*	µg/l	2
Blei	DIN 38 406-E6-3*	µg/l	<1
Cadmium	DIN EN ISO 5961 (E19)*	µg/l	<0,1
Chrom	DIN EN 1233 (E10)*	µg/l	1
Kupfer	DIN 38 406-E7-2*	µg/l	<5
Nickel	DIN 38 406-E11-2*	µg/l	<2
Quecksilber	DIN EN 1483 (E12)*	µg/l	<0,1
Zink	DIN EN ISO 11885*	µg/l	<10

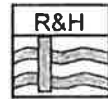
Die Anforderungen nach LfW-Merkblatt 3.6-3 werden von folgenden Parametern überschritten:

Richtwert 1: Glühverlust im Feststoff

Analytik Institut Rietzler GmbH, Nürnberg, den 29.07.2005

  
i. V. R. Auernheimer  
Dipl.-Ing. (FH)  
- QMB -

## **Anlage 6**



## **Bewertungsrichtlinien**

### **Wasserwirtschaftliche und nutzungsbezogene Bewertungsrichtlinien**

Grundlage für die Bewertung von Gewässerverunreinigungen und Bodenbelastungen ist das Bundes-Bodenschutzgesetz (BBodSchG) bzw. die Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV) vom 12.07.1999. Ergänzend kann auf das Merkblatt Nr. 3.8/1 des Bayerischen Landesamtes für Wasserwirtschaft vom 31.10.01 Bezug genommen werden. Bei Überschreitung der den analytisch ermittelten Konzentrationen zugrundeliegenden Prüfwerten ist ein hinreichender Verdacht für das Vorliegen einer nachhaltigen Grundwasserverunreinigung gegeben.

Für die Parameter, die nicht in der Bundes-Bodenschutzverordnung (BBodSchV) definiert sind, können die entsprechenden Stufe-1-Werte des Merkblattes 3.8/1 als vorläufige Prüfwerte herangezogen werden. Ergänzend können die Stufe-2-Werte für die Notwendigkeit von technischen Sanierungsmaßnahmen Anwendung finden.

#### Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung

Die am 17.07.1999 in Kraft getretene Verordnung unterscheidet in die drei Wirkungspfade:

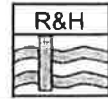
- Boden – Mensch (direkter Kontakt)
- Boden – Nutzpflanze
- Boden - Grundwasser

Für den Wirkungspfad Boden – Mensch werden je nach Nutzung der untersuchten Fläche gestaffelte Prüfwerte für verschiedene Parameter angegeben. Liegt die Konzentration eines Schadstoffparameters unterhalb des jeweiligen Hilfwertes 1, ist insoweit der Verdacht einer schädlichen Bodenveränderung oder Altlast ausgeräumt. Die Bewertungen erfolgten für die nachfolgend genannten unterschiedlich sensiblen Nutzungen:

- Kinderspielflächen
- Wohngebiete
- Park- und Freizeitanlagen
- Industrie- und Gewerbegebiet

unterschieden.

Desweiteren sind in der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung Vorgaben zur Untersuchung, Bewertung und Sanierung von schädlichen Bodenveränderungen und Altlasten und zur Bewertung der Untersuchungsergebnisse enthalten.

**Merkblatt 3.8/1 des Bayerischen Landesamtes für Wasserwirtschaft vom 31.10.2001**

In der mit dem 31.10.2001 vom Bayerischen Landesamt für Wasserwirtschaft vorgelegten Fassung des Merkblattes Nr. 3.8/1 werden in Aktualisierung der Anlage 10 des nicht mehr anzuwendenden Bayerischen Altlastenleitfadens bzw. des LfW-Merkblattes 3.8-10 zweistufig Richtwerte vorgegeben, die in Ergänzung zur BBodSchV eine Einstufung von Boden- und Grundwasserbelastungen erlauben.

In den 4 Tabellen dieses Merkblattes werden Prüfwerte, Stufe-1- und Stufe-2-Werte sowie Hilfwerte 1 und 2 für Stoffkonzentrationen sowie organoleptische und physikalisch-chemische Parameter von Basis- und Leitparametern in Grundwasser-, Sickerwasser-, Eluat-, Boden- und Bodenluftproben angegeben.

**Boden- und Bodenluftbelastungen:**

Für Bodenluft- und Bodenbelastungen werden zur Abschätzung von Emissionen Hilfwerte angegeben (Tab.1). Dabei bedeutet eine Überschreitung der Hilfwerte 1 die Erfordernis weiterer Untersuchungs- und Bewertungsschritte. Die Hilfwerte 2 dienen bei anorganischen Stoffen in einigen Fällen als zusätzliches Kriterium für weitergehende Untersuchungen (z.B. pH<sub>stat</sub>). Für organische lipophile Stoffe, außer PAK, können sie als Entscheidungshilfe für die Gefährdungsabschätzung (Sickerwasserprognose) und für die Erfordernis von Sanierungsmaßnahmen herangezogen werden.

**Grundwasserbelastungen (Basisparameter)**

Die Tab. 2 enthält Stufe-1-Werte für Basisparameter im Grundwasser. Es handelt sich dabei um Differenzwerte von Stoffkonzentrationen zwischen dem Abstrom einer Altlastverdachtsfläche und dem Zustrom bzw. geogenen Hintergrundwert (z.B. Messwert aus unbelasteter Messstelle bzw. Brunnen/Vorfeldmessstelle im selben Grundwasserleiter). Sie stellen eine Geringfügigkeits- und Erheblichkeitsschwelle für die Bewertung von Grundwasserverunreinigungen dar. Sie zeigen auf, ab welchen Veränderungen der Beschaffenheit des unmittelbaren Grundwasserabstroms im Vergleich zum -zustrom bzw. Hintergrundwert Hinweise auf erhebliche anthropogene Verunreinigungen vorliegen. Wird der Stufe-1-Wert überschritten, so liegt eine erhebliche Grundwasserverunreinigung vor.

**Sickerwasserbelastungen**

Die Prüfwerte und vorläufigen Prüfwerte für Sickerwasser in Tab. 3 dienen zur Beurteilung von Altlasten und schädlichen Bodenverunreinigungen. Bei prognostizierten Konzentrationen unter dem Prüfwert am Ort der Beurteilung liegt derzeit grundsätzlich keine Altlast oder schädliche Bodenveränderung vor, d.h. sie haben die Funktion einer Geringfügigkeitsschwelle.



Wird der Prüfwert am Ort der Beurteilung überschritten, so besteht der hinreichende Verdacht auf eine schädliche Bodenveränderung oder Altlast. In diesem Fall hat der Prüfwert auch die Funktion einer Erheblichkeitsschwelle.

#### **Grundwasserbelastungen (Leitparameter)**

Die Stufe-1-Werte für Leitparameter in Grundwasser in Tab. 4 sind identisch mit den Prüfwerten und vorläufigen Prüfwerten der Tab. 3. Die Stufe-1-Werte haben bei der Beurteilung von Grundwasserverunreinigungen sowohl die Funktion einer Geringfügigkeitsschwelle als auch einer Erheblichkeitsschwelle. Dies bedeutet grundsätzlich, dass bei Konzentrationen unter dem Stufe-1-Wert im Grundwasser eine nur geringfügige oder keine Grundwasserverunreinigung vorliegt [GBG, 1998].

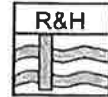
Allerdings kann die Sickerwasserprognose für den Ort der Beurteilung trotz einer Unterschreitung des Stufe-1-Werts im Grundwasser eine Prüfwertüberschreitung ergeben und somit eine Gefahr für das Grundwasser nicht ausgeschlossen werden. Wird der Stufe-1-Wert überschritten, so liegt eine erhebliche Grundwasserverunreinigung vor und es besteht aus bodenschutzrechtlicher Sicht i. d. R. der hinreichende Verdacht einer schädlichen Bodenveränderung oder Altlast.

Die Stufe-2-Werte dienen als Entscheidungshilfe für die abschließende Gefährdungsabschätzung und für die Erfordernis von Sanierungsmaßnahmen. Sie sind auch zur Bewertung von Eluatn (am Ort der Probenahme) und damit zur Erstellung der Sickerwasserprognose heranzuziehen.

### **Abfallrechtliche Bewertungsrichtlinien**

#### **Richtlinie der Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA): Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Reststoffen/ Abfällen**

Bei Aushub- und Abbruchmaßnahmen ist zu beachten, daß für anfallendes Aushub- und Abbruchmaterial das Abfallrecht wirksam wird, für welches andere Richtwerte zur Anwendung kommen. Zur abfallrechtlichen Beurteilung können die „Technischen Regeln“ der Länderarbeitsgemeinschaft Abfall vom November 1997 „Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Reststoffen/Abfällen“ (LAGA-Liste) herangezogen werden. Hier werden Zuordnungswerte (Z.0-Z.2) zu den verschiedenen Einbauklassen für Deponien vorgegeben, die jeweils deren Obergrenze darstellen. Bodenmaterial, dessen Schadstoffgehalte die Zuordnungswerte Z.0 nicht überschreiten, repräsentiert in etwa die natürliche Grundbelastung und kann gemäß der LAGA-Richtlinie uneingeschränkt wieder eingebaut werden. Auf einen Einbau in hinsichtlich ihrer Nutzung besonders sensiblen Flächen wie u.a. Spiel- und Sportplätze, sollte jedoch verzichtet werden, wenn das Material aus Industrie- und Gewerbegebieten stammt.



Für Bodenaushub mit Schadstoffbelastungen zwischen den Zuordnungswerten Z.0 und Z.1.1 sieht die LAGA-Richtlinie die Möglichkeit des eingeschränkten offenen Wiedereinbaus in Flächen vor, die hinsichtlich ihrer Nutzung als besonders unempfindlich gelten. Zu diesen Flächen zählen u.a. Flächen in Industrie- und Gewerbegebieten sowie Flächen des Straßenbaus und begleitender Erdbaumaßnahmen.

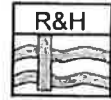
Die Stufenwerte Z.1.2 stellen die Grenze dar, bis zu der Bodenmaterial dem eingeschränkten offenen Wiedereinbau unter besonders günstigen hydrogeologischen Bedingungen zugeführt werden kann. Zu diesen günstigen hydrogeologischen Bedingungen zählt u.a. eine mindestens 2 m mächtige Deckschicht aus Tonen, Schluffen oder Lehmen zwischen dem Schüttkörper und dem Grundwasserleiter, die ein ausreichendes Rückhaltevermögen gegenüber Schadstoffen aufweisen muß.

Für Aushubmaterial, dessen Schadstoffgehalte die Z.2-Werte nicht überschreiten, sieht die LAGA-Richtlinie die Möglichkeit des Wiedereinbaus unter definierten technischen Sicherungsmaßnahmen vor. Ein Einbau kann z.B. im Straßen- und Wegebau als Tragschicht unter einer wasserundurchlässigen Deckschicht (Beton, Asphalt, Pflaster) erfolgen.

Bodenmaterial, das Überschreitungen von Z.2-Werten aufweist, darf nicht wieder eingebaut werden. Es ist i.d.R. als besonders überwachungsbedürftiger Abfall zu deklarieren und muß einer geregelten Entsorgung zugeführt werden.

Z3 entspricht dem Zuordnungswert für die Deponieklasse I der TA Siedlungsabfall (TASi), Z4 der Deponieklasse II der TASi. Z5 schließlich markiert die Obergrenze für die Übertage-Deponierung von Abfällen (Sondermüll) gemäß TA Abfall. Material > LAGA Z5 wird i.d.R. einer Verbrennung oder einer Untertagedeponierung zugeführt.

Sollte Material > LAGA Z2 einer Reinigung mit anschließender Verwertung unterzogen werden können, ist nach dem Grundsatz „Verwertung vor Entsorgung“ i.d.R. die Rückführung des Materials in den Wirtschaftskreislauf vorzuziehen.



**LfW-Merkblatt 3.6-3: Errichtung, Betrieb und Überwachung von Deponien für gering belastete mineralische Abfälle - Bauschuttdeponien**

In dem gemeinsamen Merkblatt der Bayerischen Landesämter für Umweltschutz und für Wasserwirtschaft vom November 1994 werden u.a. die analytischen Kriterien für den Einbau gering belasteter mineralischer Abfälle in Bauschuttdeponien definiert, die als Bewertungsgrundlage für die Einbringung von leicht belastetem Bauschutt herangezogen werden können.

Liegen alle Analysenergebnisse unter den Richtwerten 1 (RW1), so kann das Material auf einer genehmigten, nicht abgedichteten Bauschuttdeponie abgelagert werden. Die Beteiligung des Wasserwirtschaftsamtes ist nicht erforderlich.

Liegen die Analysenergebnisse bei einem oder mehreren Parametern zwischen den Richtwerten 1 und 2 (RW1 und RW2), so ist zusammen mit dem Wasserwirtschaftsamte eine auf den Einzelfall abgestellte Bewertung (z.B. Abfallmenge, wasserwirtschaftliche, insb. örtliche hydrogeologische Verhältnisse) erforderlich.

Liegen die Analysenergebnisse bei einem oder mehreren Parametern über den Richtwerten 2 (RW2), so ist das Material auf eine abgedichtete Deponie zu verbringen.

Dabei sind Abweichungen von den Richtwerten möglich, wenn sie geringfügig und fachlich vertretbar sind.

Ergänzend zu diesem Merkblatt können bei Eingang des Abbruchmaterials als Recyclingbaustoff die Kriterien der ZTV-R (zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für die einzuhaltenden wasserwirtschaftlichen Gütemerkmale bei der Verwendung von Recyclingbaustoffen im Straßenbau in Bayern vom 31.01.1995) herangezogen werden. Hier werden neben der bautechnischen Eingangsprüfung des Materials ebenfalls 2 Richtwerte unterschieden (RW1 und RW2), die im wesentlichen den Richtwerten des LfW-Merkblattes 3.6-3 entsprechen, allerdings einen deutlich geringeren Analysenumfang zeigen und schwerpunktmäßig die Eluatkonzentrationen der Schadstoffe betrachten.

**Bayerisches Landesamt für Wasserwirtschaft**

**Slg Lfw, Teil 3 Merkblatt Nr. 3.6-3 vom November 1994**

**Gemeinsames Merkblatt der Bayerischen Landesämter für Umweltschutz und für  
Wasserwirtschaft vom November 1994**

**Anhang 4 und 5**

#### Anhang 4 zum Merkblatt – Bauschuttdeponie -

Richtwerte 1 und 2 (RW1/RW2) für das Eluat von gering belasteten mineralischen Abfällen zur Ablagerung auf nicht abgedichteten Deponien

Tabelle I: - Grunduntersuchung -

Parameter der Grunduntersuchung	Einheit	RW 1	RW 2
Färbung und Trübung ( visuell ), Geruch ( qualitativ )		ist anzugeben	
El. Leitfähigkeit ( bei 20° C )	µS / cm	2000	8000
pH-Wert <sup>1)</sup>		5,5 - 12	5,5 - 12
Arsen ( As )	µg / l	10	60
Blei ( Pb )	µg / l	40	100
Cadmium ( Cd )	µg / l	5	10
Chrom, gesamt ( Cr )	µg / l	50	150
Kupfer ( Cu )	µg / l	50	250
Nickel ( Ni )	µg / l	50	100
Quecksilber ( Hg )	µg / l	1	2
Zink ( Zn )	µg / l	200	600
Cyanid, leicht freisetzbar ( CN <sup>-</sup> )	µg / l	10	50
Gel. organisch geb. Kohlenstoff ( DOC )	mg / l	5	20

Tabelle II: - ergänzende Parameter im Einzelfall -

Parameter für im Einzelfall bei entsprechender Herkunft erforderliche ergänzende Untersuchungen ( siehe Nr. II. 4.2 und II. 5 )	Einheit	RW 1	RW 2
Antimon ( Sb )	µg / l	10	40
Ammonium ( NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> )	µg / l	500	2000
Barium ( Ba )	µg / l	400	1000
Beryllium ( Be )	µg / l	5	20
Eisen, gesamt ( Fe )	mg / l	2	8
Kalium ( K <sup>+</sup> )	mg / l	12	50
Kobalt ( Co )	µg / l	50	200
Mangan ( Mn )	µg / l	100	400
Molybdän ( Mo )	µg / l	20	100
Natrium ( Na <sup>+</sup> )	mg / l	150	600
Selen ( Se )	µg / l	10	40
Thallium ( Tl )	µg / l	1	5
Vanadium ( V )	µg / l	20	80
Zinn ( Sn )	µg / l	30	150
Chlorid ( Cl <sup>-</sup> )	mg / l	125	500
Cyanid, gesamt ( CN <sup>-</sup> )	µg / l	50	100
Fluorid ( F <sup>-</sup> )	mg / l	1,5	3
Nitrat ( NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> )	mg / l	25	100
Nitrit ( NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> )	mg / l	0,1	0,4
Sulfat ( SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> ) <sup>2)</sup>	mg / l	250	1000
Sulfid ( S <sup>2-</sup> )	mg / l	0,1	0,4
LHKW, gesamt <sup>3)</sup>	µg / l	5	20
PBSM, gesamt, <sup>4)</sup>	µg / l	0,5	2
PCB, gesamt, gemäß LAGA <sup>5)</sup>	µg / l	0,5	2
Phenole, gesamt ( Phenolindex )	µg / l	20	100
Chlorphenole, gesamt	µg / l	0,5	2
Tenside ( MBAS und BiAS )	µg / l	200	800
Kohlenwasserstoffe ( außer Aromaten )	µg / l	100 <sup>6)</sup>	600 <sup>6)</sup>
BTX - Aromaten, gesamt <sup>7)</sup>	µg / l	15	60
- Benzol als Einzelstoff	µg / l	3	10

#### Fußnoten zu Anhang 4

- 1) Orientierungswert ohne Richtwertcharakter
- 2) Gilt nicht für Bauschutt bzw. gipshaltiges Baumaterial
- 3) LHKW, gesamt: Summe der leichtflüchtigen Halogenkohlenwasserstoffe ( halogenierte C<sub>1</sub> - C<sub>2</sub> - Kohlenwasserstoffe )
- 4) PBSM, gesamt: Summe der organisch – chemischen Stoffe zur Pflanzenbehandlung und Schädlingsbekämpfung einschließlich ihrer toxischen Hauptabbauprodukte
- 5) PCB, gesamt: Summe der polychlorierten Biphenyle; in der Regel 6 Kongenere nach DIN 51 527, multipliziert mit dem Faktor 5 ( entsprechend LAGA )
- 6) Handelt es sich um einen gereinigten ( z.B. mikrobiologisch ) Boden, so können in Abhängigkeit von der Art der im Boden verbleibenden Kohlenwasserstoffe auch höhere Konzentrationen zugelassen werden
- 7) BTX – Aromaten, gesamt: Leichtflüchtige aromatische Kohlenwasserstoffe ( Benzol, Toluol, Xylol, Ethylbenzol, Styrol, Cumol etc. ); besondere Festlegung für Benzol

## Anhang 5 zum Merkblatt – Bauschuttdeponien –

Richtwerte 1 und 2 ( RW1 / RW2 ) für den Gesamtstoffgehalt in der Originalsubstanz von gering belasteten mineralischen Abfällen zur Ablagerung auf nicht abgedichteten Deponien

Tabelle I: - Grunduntersuchung -

Parameter der Grunduntersuchung	Einheit	RW 1	RW 2
Äußere Beschaffenheit ( Farbe, Konsistenz, Geruch )		ist anzugeben	
Glühverlust <sup>1)</sup>	Gew. %	1	3
Arsen ( As )	mg / kg	30	150
Blei ( Pb )	mg / kg	150	1000
Cadmium ( Cd )	mg / kg	2	10
Chrom, gesamt ( Cr )	mg / kg	150	600
Kupfer ( Cu )	mg / kg	100	600
Nickel ( Ni )	mg / kg	100	600
Quecksilber ( Hg )	mg / kg	2	10
Zink ( Zn )	mg / kg	500	1500
Cyanid, gesamt ( CN <sup>-</sup> )	mg / kg	30	100
Extrahierbare org. Halogenverb. ( EOX )	mg / kg	3	15

Tabelle II: - ergänzende Parameter im Einzelfall -

Parameter für im Einzelfall bei entsprechender Herkunft erforderliche ergänzende Untersuchungen ( siehe Nr. II. 4.2 und II. 5 )	Einheit	RW 1	RW 2
Antimon ( Sb )	mg / kg	30	150
Barium ( Ba )	mg / kg	400	1600
Beryllium ( Be )	mg / kg	5	20
Kobalt ( Co )	mg / kg	50	300
Molybdän ( Mo )	mg / kg	40	200
Selen ( Se )	mg / kg	30	150
Thallium ( Tl )	mg / kg	1	10
Vanadium ( V )	mg / kg	40	200
Zinn ( Sn )	mg / kg	50	300
Fluorid ( F <sup>-</sup> )	mg / kg	400	2000
Sulfid ( S <sup>2-</sup> )	mg / kg	20	80
PAK, gesamt <sup>2)</sup>	mg / kg	5	20
- Naphthalin als Einzelstoff	mg / kg	< 0,5	< 1
- Benzo - [ a ] - Pyren als Einzelstoff	mg / kg	< 0,5	< 1
LHKW, gesamt <sup>3)</sup>	mg / kg	1	5
PBSM, gesamt <sup>4)</sup>	mg / kg	1	4
PCB, gesamt, gemäß LAGA <sup>5)</sup>	mg / kg	0,5	1
Chlorphenole, gesamt	mg / kg	1	5
Phenole, gesamt ( Phenolindex ), wasserdampflich	mg / kg	1	10
Tenside ( MBAS und BiAS )	mg / kg	100	400
Kohlenwasserstoffe ( außer Aromaten )	mg / kg	100 <sup>6)</sup>	400 <sup>6)</sup>
BTX - Aromaten, gesamt <sup>7)</sup>	mg / kg	5	20
- Benzol als Einzelstoff	mg / kg	0,5	3

Fußnoten siehe nächste Seite

## Fußnoten zu Anhang 5

- 1) Die Richtwerte gelten nur für den Glühverlust, der auf die Verbrennung organisch – chemischer Substanzen, ausgenommen natürlicher Bodeninhaltsstoffe ( z.B. Humus ), zurückzuführen ist.
- 2) PAK, gesamt: Summe der polycyclischen aromatischen Kohlenwasserstoffe; in der Regel Summe von 16 Einzelsubstanzen nach der Liste der US Environmental Protection Agency ( EPA ); ggf. unter Berücksichtigung weiterer relevanter Einzelstoffe ( z.B. Methylnaphthaline ) und Weglassen von Acenaphthylen
- 3) LHKW, gesamt: Summe der leichtflüchtigen Halogenkohlenwasserstoffe ( halogenierte C<sub>1</sub>- und C<sub>2</sub>- Kohlenwasserstoffe )
- 4) PBSM, gesamt: Summe der organisch – chemischen Stoffe zur Pflanzenbehandlung und Schädlingsbekämpfung einschließlich ihrer toxischen Hauptabbauprodukte
- 5) PCB, gesamt: Summe der polychlorierten Biphenyle; in der Regel 6 Kongenere nach DIN 51 527 multipliziert mit dem Faktor 5 ( entsprechend LAGA )
- 6) Handelt es sich um einen gereinigten (z.B. mikrobiologischen ) Boden, so können in Abhängigkeit von der Art der im Boden verbliebenen Kohlenwasserstoffe auch höhere Konzentration zugelassen werden
- 7) BTX – Aromaten, gesamt: Leichtflüchtige aromatische Kohlenwasserstoffe ( Benzol, Toluol, Xylol, Ethylbentol, Styrol, Cumol etc. ); besondere Festlegung für Benzol

**Mitteilungen der Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA)**

**4., erweiterte Auflage**

**Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Reststoffen  
/ Abfällen – Technische Regeln –  
Stand: 6. November 1997**

**Tabelle II. 1.1 – 1: Darstellung der einzelnen Einbauklassen mit den dazugehörigen Zuordnungswerten**

<b>Einbauklasse</b>	<b>Zuordnungswert ( als Obergrenze der Einbauklasse )</b>
uneingeschränkter Einbau	Zuordnungswert 0 ( Z 0 )
eingeschränkter offener Einbau	Zuordnungswert 1 ( Z 1 )
Eingeschränkter Einbau mit definierten technischen Sicherungsmaßnahmen	Zuordnungswert 2 ( Z 2 )
<b><u>Einbau / Ablagerung in Deponien</u></b>	
TA Siedlungsabfall Deponieklasse I	Zuordnungswert 3 ( Z 3 )
TA Siedlungsabfall Deponieklasse II	Zuordnungswert 4 ( Z 4 )
TA Abfall, Sonderabfalldeponie	Zuordnungswert 5 ( Z 5 )

**Tabelle II.1.2-2: Zuordnungswerte Feststoff für Boden**

Parameter	Dimension	Zuordnungswert			
		Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2
pH-Wert <sup>1)</sup>		5,5-8	5,5-8	5-9	--
EOX	mg/kg	1	3	10	15
Kohlenwasserstoffe	mg/kg	100	300	500	1000
Summe BTEX	mg/kg	<1	1	3	5
Summe LHKW	mg/kg	<1	1	3	5
Summe PAK n. EPA	mg/kg	1	5 <sup>2)</sup>	15 <sup>3)</sup>	20
Summe PCB (Congenere n. DIN 51527)	mg/kg	0,02	0,1	0,5	1
Arsen	mg/kg	20	30	50	150
Blei	mg/kg	100	200	300	1000
Cadmium	mg/kg	0,6	1	3	10
Chrom (ges.)	mg/kg	50	100	200	600
Kupfer	mg/kg	40	100	200	600
Nickel	mg/kg	40	100	200	600
Quecksilber	mg/kg	0,3	1	3	10
Thallium	mg/kg	0,5	1	3	10
Zink	mg/kg	120	300	500	1500
Cyanide (ges.)	mg/kg	1	10	30	100

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

2) Einzelwerte für Naphtalin und Benzo-(a)-Pyren jeweils kleiner als 0,5

3) Einzelwerte für Nahptalin und Benzo-(a)-Pyren jeweils kleiner 1,0

**Tabelle II.1.2-3: Zuordnungswerte Eluat für Böden**

Parameter	Dimension	Zuordnungswert			
		Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2
pH-Wert <sup>1)</sup>		6,5-9	6,5-9	6-12	5,5-12
elektr. Leitfähigkeit	µS/cm	500	500	1000	1500
Chlorid	mg/l	10	10	20	30
Sulfat	mg/l	50	50	100	150
Cyanid (ges.)	µg/l	<10	10	50	100 <sup>3)</sup>
Phenolindex <sup>2)</sup>	µg/l	<10	10	50	100
Arsen	µg/l	10	10	40	60
Blei	µg/l	20	40	100	200
Cadmium	µg/l	2	2	5	10
Chrom (ges.)	µg/l	15	30	75	150
Kupfer	µg/l	50	50	150	300
Nickel	µg/l	40	50	150	200
Quecksilber	µg/l	0,2	0,2	1	2
Thallium	µg/l	<1	1	3	5
Zink	µg/l	100	100	300	600

- 1) Niedrigere pH-Werte stellen allein kein Ausschlußkriterium dar. Bei Überschreitungen ist die Ursache zu prüfen
- 2) Bei Überschreitungen ist die Ursache zu prüfen. Höhere Gehalte, die auf Huminstoffe zurückzuführen sind, stellen kein Ausschlußkriterium dar
- 3) Verwertung für Z 2 > 100 µg/l ist zulässig, wenn Z 2 Cyanid (leicht freisetzbar) < 50µg/l

### Zuordnungswerte Feststoff für Boden gemäß LAGA/ TASI/ TA Abfall

Parameter	Dimension	Zuordnungswert									
		Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2	Z 3	Z 4	Z 5			
pH-Wert*1		5,5 - 8,0	5,5 - 8,0	5,5 - 9,0	-	-	-	-	-	-	-
EOX	mg/kg	1	3	10	15	-	-	-	-	-	-
Kohlenwasserstoffe (H18)	mg/kg	100	300	500	1.000	-	-	-	-	-	-
Summe BTEX	mg/kg	<1	1	3	5	-	-	-	-	-	100.000
Summe LHKW	mg/kg	<1	1	3	5	-	-	-	-	-	30.000
Summe PAK n. EPA	mg/kg	1	5 *2	15 *3	20	-	-	-	-	-	5.000
Summe PCB (Congenere n. DIN 51527)	mg/kg	0,02	0,1	0,5	1	-	-	-	-	-	1.000
Arsen	mg/kg	20	30	50	150	-	-	-	-	-	10
Blei	mg/kg	100	200	300	1.000	-	-	-	-	-	-
Cadmium	mg/kg	0,6	1	3	10	-	-	-	-	-	-
Chrom (ges.)	mg/kg	50	100	200	600	-	-	-	-	-	-
Kupfer	mg/kg	40	100	200	600	-	-	-	-	-	-
Nickel	mg/kg	40	100	200	600	-	-	-	-	-	-
Quecksilber	mg/kg	0,3	1	3	10	-	-	-	-	-	-
Thallium	mg/kg	0,5	1	3	10	-	-	-	-	-	-
Zink	mg/kg	120	300	500	1.500	-	-	-	-	-	-
Cyanide (ges.)	mg/kg	1	10	30	100	-	-	-	-	-	-
Festigkeit	kN/m²	-	-	-	-	25	25	25	25	25	25
Glühverlust	%	-	-	-	-	3	3	3	3	3	10
TOC aus OS	%	-	-	-	-	1	1	1	1	1	-
extrah. lipoph. Stoffe	%	-	-	-	-	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	4

Anmerkungen:

- \*1 Niedrigere pH-Werte stellen allein kein Ausschlusskriterium dar. Bei Überschreitungen ist die Ursache zu prüfen.
- \*2 Einzelwerte für Naphthalin und Benzo-a-pyren jeweils kleiner 0,5.
- \*3 Einzelwerte für Naphthalin und Benzo-a-pyren jeweils kleiner 1,0.
- \*4 Bei Überschreitungen ist die Ursache zu prüfen. Höhere Gehalte, die auf Huminstoffe zurückzuführen sind, stellen kein Ausschlusskriterium dar.
- \*5 Verwertung für Z > 100 µg/l ist zulässig, wenn Z 2 Cyanid (leicht freisetzbar) < 50 µg/l.

### Zuordnungswerte Eluat für Boden gemäß LAGA/ TASI/ TA Abfall

Parameter	Dimension	Zuordnungswert									
		Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2	Z 3	Z 4	Z 5			
pH-Wert*1		6,5 - 9,0	6,5 - 9,0	6,0 - 12,0	5,5 - 12,0	5,5 - 13,0	5,5 - 13,0	4,0 - 13,0			
elektr. Leitfähigkeit	µS/cm	500	500	1.000	1.500	10.000	10.000	50.000	100.000		
Chlorid	mg/l	10	10	20	30	-	-	-	10.000		
Sulfat	mg/l	50	50	100	150	-	-	-	5.000		
Phenole *4	mg/l	< 0,01	0,01	0,05	0,1	0,2	0,2	50	100		
Arsen	mg/l	0,01	0,01	0,04	0,06	0,2	0,2	0,5	1		
Blei	mg/l	0,02	0,04	0,1	0,2	0,2	0,2	1	2		
Cadmium	mg/l	0,002	0,002	0,005	0,01	0,05	0,05	0,1	0,5		
Chrom, gesamt	mg/l	0,015	0,03	0,075	0,15	-	-	-	-		
Chrom VI	mg/l	-	-	-	-	0,05	0,05	0,1	0,5		
Kupfer	mg/l	0,05	0,05	0,15	0,3	1	1	5	10		
Nickel	mg/l	0,04	0,05	0,15	0,2	0,2	0,2	1	2		
Quecksilber	mg/l	0,0002	0,0002	0,001	0,002	0,005	0,005	0,02	0,1		
Thallium	mg/l	< 0,001	0,001	0,003	0,005	-	-	-	-		
Zink	mg/l	< 0,1	0,1	0,3	0,6	2	2	5	10		
Fluorid	mg/l	-	-	-	-	-	-	25	50		
Ammonium-N	mg/l	-	-	-	-	4	4	200	1.000		
Cyanide, gesamt	mg/l	< 0,01	0,01	0,05	0,1 *5	-	-	-	-		
Cyanide, l. freisetzb.	mg/l	-	-	-	-	0,1	0,1	0,5	1		
AOX	mg/l	-	-	-	-	0,3	0,3	1,5	3		
Wasserlös. Anteil	%	-	-	-	-	-	-	6	10		
TOC aus Eluat	mg/l	-	-	-	-	-	-	100	200		
Nitrit	mg/l	-	-	-	-	-	-	-	30		

**Anmerkungen:**

- \*1 Niedrigere pH-Werte stellen allein kein Ausschlußkriterium dar. Bei Überschreitungen ist die Ursache zu prüfen.
- \*2 Einzelwerte für Naphthalin und Benzo-a-pyren jeweils kleiner 0,5.
- \*3 Einzelwerte für Naphthalin und Benzo-a-pyren jeweils kleiner 1,0.
- \*4 Bei Überschreitungen ist die Ursache zu prüfen. Höhere Gehalte, die auf Huminstoffe zurückzuführen sind, stellen kein Ausschlußkriterium dar.
- \*5 Verwertung für Z > 100 µg/l ist zulässig, wenn Z 2 Cyanid (leicht freisetzbar) < 50 µg/l.

**Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für die  
einzuhaltenden wasserwirtschaftlichen Gütemerkmale bei der Verwendung  
von Recyclingbaustoffen im Straßenbau in Bayern**

Bekanntmachung der Obersten Baubehörde im Bayerischen Staatsministerium des Innern

Vom 17. November 1992 Nr. II D 9 / II E 6 – 43437 – 002 / 92

Tabelle 1

Geändert mit:

Zusätzlichen Technischen Vertragsbedingungen und Richtlinien für die einzuhaltenden  
wasserwirtschaftlichen Gütemerkmale bei der Verwendung von Recyclingbaustoffen im  
Straßenbau in Bayern

Vom 31. Januar 1995 Nr. II D 9 – 43437 – 001 / 90 und 11 / 3 – 8754 – 005 / 91

Mit Bekanntmachung vom 17. November 1992 wird die Tabelle 1 zu Nr. 5 neu gefaßt.  
Geändert wurde bei der Bestimmung am Feststoff der Richtwert 1 für den Parameter EOX  
nach dem Analyseverfahren DIN 38414-917 entsprechend der Bestimmungsgrenze dieser  
Norm sowie für den Parameter PAK (EPA) der Richtwert 2.  
Gestrichen wurde die Bestimmung im Eluat für die Parameter Chrom (VI) und PAK (EPA).  
Die vorgenannten „Zusätzlichen Technischen Vertragsbedingungen und Richtlinien“ gelten für  
die Verwendung von Recyclingbaustoffen im Straßenbau in Bayern; sie gelten nicht für  
Ausbauasphalt und teerhaltigen Straßenaufbruch.

Tabelle 1

	1	2	3	4	5
	Parameter	Richtwert 1	Richtwert 2	Zulässige Toleranz (%)	Analysenverfahren
Feststoff	Äußere Beschaffenheit	ist anzugeben			
	EOX (mg/kg)	1,0	4,0	20	DIN 38 414 – S 17
	Kohlenwasserstoffe (mg/kg) <sup>1)</sup>	100	400	20	DIN 38 409 – H 18
	PAK (EPA) (mg/kg) <sup>2)</sup>	2,0	20		DIN 38 407 – F 8
Eluat	Färbung, Trübung, Geruch	sind anzugeben			
	pH – Wert	ist anzugeben <sup>3)</sup>		-	DIN 38 404 – C 5
	El. Leitfähigkeit (20 C; mS/m)	200	800	5	DIN 38 404 – C 8
	Sulfat (mg/l) <sup>4)</sup>	250	1400	10	DIN 38 405 – D 19
	Chlorid (mg/l)	125	500	10	DIN 38 405 – D 19
	Arsen (µg/l)	10	40	20	DIN 38 405 – D 18 DIN 38 406 – E 22
	Cadmium (µg/l)	5,0	20	20	DIN 38 406 – E 19-3 DIN 38 406 – E 22
	Chrom, ges. (µg/l)	50	200	10	DIN 38 406 – E 10-2 DIN 38 406 – E 22
	Kupfer (µg/l)	50	200	10	DIN 38 406 – E 7 DIN 38 406 – E 22
	Nickel (µg/l)	50	200	10	DIN 38 406 – E 11 DIN 38 406 – E 22
	Blei (µg/l)	40	160	10	DIN 38 406 – E 6-3 DIN 38 406 – E 22
	Zink (µg/l)	200	800	10	DIN 38 406 – E 22
	Quecksilber (µg/l)	1,0	4,0	20	DIN 38 406 – E 12
	Phenole (µg/l) <sup>5)</sup>	20	100	20	DIN 38 409 – H 16
	Kohlenwasserstoffe (µg/l) <sup>6)</sup>	100	600	20	DIN 38 409 – H 18

- <sup>1)</sup> Sofern Kohlenwasserstoffe auf Bitumenanteile zurückzuführen sind, kann ihre Bestimmung im Feststoff entfallen.
- <sup>2)</sup> Sofern PAK auf Bitumenanteile zurückzuführen sind, ist eine uneingeschränkte Verwertung bis zu einem Wert von 10 mg/kg zulässig.
- <sup>3)</sup> Für Recycling-Baustoffe typischer Bereich: 6,5-12,5 (kein Richtwert); bei Abweichungen im Rahmen von Eigenüberwachungsprüfungen ist der Fremdüberwacher einzuschalten.
- <sup>4)</sup> Bei Bauschutt für gipshaltiges Material uneingeschränkte Verwertung bis zum Richtwert 2 unter der Bedingung zulässig, daß die Ca-Konzentration im Eluat mind. die 0,43fache Sulfat-Konzentration erreicht.
- <sup>5)</sup> Sofern Phenole ausschließlich auf Bitumenteil zurückzuführen sind, ist eine uneingeschränkte Verwertung bis zum Richtwert 2 zulässig.
- <sup>6)</sup> Nur zu bestimmen bei bitumenhaltigen Recycling-Baustoffen oder wenn die Feststoffanalyse mehr als 100 mg/kg Kohlenwasserstoffe ergibt.