



AMANN INFUTEC CONSULT AG
Ingenieurgesellschaft für Bauen und Umwelt

**Umwelttechnische Untersuchung des
ehemaligen Gleisanschlusses der Fa. Koepf in
65375 Oestrich-Winkel**

Projekt: 304993547

Erstellt im Auftrag von:

Stadt Oestrich-Winkel

Hauptstraße 31

65375 Oestrich-Winkel

Berichtersteller: Dr. A. Erbenich

M. Schneider

Bingen, den 16.12.99

j:\userdocs\schneide\projekte\304\993547\bericht.doc

AICON Amann Infutec Consult AG · Ingenieurgesellschaft für Bauen und Umwelt
Saarlandstraße 62 + 66 · 55411 Bingen am Rhein · Telefon (06721) 9 02 - 0 · Telefax (06721) 9 02 - 20
Amtsgericht Darmstadt · HRB 7095 · Sparkasse Darmstadt (BLZ 508 501 50) Konto-Nr. 22 00 19 81
Aufsichtsrat: Prof. Dr.-Ing. Peter Amann (Vorsitz) · Vorstand: Dipl.-Ing. Hans-Martin Gaus (Vorsitz)

Bingen · Berlin · Crailsheim · Darmstadt · Hamburg · Leipzig · München · Nürnberg · Radolfzell · Wildeck



AMANN INFUTEC CONSULT AG

Ingenieurgesellschaft für Bauen und Umwelt

Inhaltsverzeichnis

1	Vorbemerkung	1
2	Durchgeführte Maßnahmen	1
2.1	Beprobung des Schotterkörpers.....	1
2.2	Beprobung der Holzschwellen.....	3
3	Untersuchungsergebnisse.....	3
4	Bewertung der Ergebnisse / Handlungsempfehlungen.....	6

Tabellenverzeichnis

1.1	Analysenergebnisse der Gleisschottermischproben / Feststoff
1.2	Analysenergebnisse der Gleisschottermischproben / Eluat
2	Analysenergebnisse der Holzschwellenmischproben

Anlagenverzeichnis

Anlage 1	Lageplan
Anlage 2	Analysenprotokoll, Gleisschotterbeprobung / Holzschwellenbeprobung



AMANN INFUTECH CONSULT AG

Ingenieurgesellschaft für Bauen und Umwelt

Umwelttechnische Untersuchung des ehemaligen Gleisanschlusses der Fa. Koepp in 65375 Oestrich-Winkel

1 Vorbemerkung

Der ehemalige Gleisanschluss der Fa. Koepp in 65375 Oestrich-Winkel soll umwelttechnisch untersucht werden. Ziel der Untersuchung ist es den Schotter des o.g. Gleisanschlusses im Hinblick auf dessen Ausbau und anschließender Verwertung auf mögliche Gehalte umweltrelevanter Schadstoffe zu analysieren. Auch die im Bereich des Gleisanschlusses vorhandenen sensorisch unauffälligen Bahnschwellen sind im Hinblick auf die Verwertung und Entsorgung auf umweltrelevante Schadstoffe zu untersuchen und zu beurteilen.

Mit Schreiben von 08.11.1999 wurde die AICON AG mit der Ausführung dieser Untersuchungen beauftragt.

2 Durchgeführte Maßnahmen

Am 18.11.1999 wurde die Beprobung des Schotterkörpers und der vorhandenen sensorisch unauffälligen Bahnschwellen durchgeführt.

2.1 Beprobung des Schotterkörpers

Die Beprobung des Schotterkörpers wurde gemäß dem Richtlinienentwurf der DB AG "Umweltschutz; Verwertung von Altschotter" vom November 1997 durchgeführt.

Entsprechend des Anhangs 4 der Richtlinie wird das Schotterbett eines Gleises dabei in 3 Horizonte unterteilt. Der obere Horizont (A-Horizont) reicht bis in eine Tiefe von ca. 0,15 m bzw. bis zur Unterkante der Bahnschwellen und besteht aus Schottermaterial. Der B-Horizont schließt an den A-Horizont an und reicht bis auf das Planum. Dieser Horizont besteht aus Schottermaterial mit unterschiedlich hohem Feinkornanteil. Der C-Horizont wird vom eigentlichen Planum, in der Regel dem gewachsenen Boden bzw. der Planumschutzschicht gebildet. Entsprechend des Anhangs 4 der Richtlinie wurde ausschließlich der B-Horizont zur Probengewinnung herangezogen. Zur Erstellung einer Mischprobe wurde entlang des Schienenstranges etwa alle 200 m eine Teilprobe entnommen. Nach absieben der Grobbestandteile (> 10 mm) und überschlägiger Ermittlung des Massenanteils dieser Frakti-



AMANN INFUTEC CONSULT AG

Ingenieurgesellschaft für Bauen und Umwelt

on wurde der Feinkornanteil in Behältern vorgehalten und die einzelnen Teilproben dann zu einer Mischprobe vereinigt.

Aufgrund eines stark unterschiedlichen Aufbaus des Schotterbettes wurden zur repräsentativen Beprobung zwei Mischproben erstellt. Die genauen Entnahmepunkte der einzelnen Teilproben sind im beigefügten Lageplan (Anlage 1) dargestellt.

Im Bereich des Gleisanschlußbogens, von der Kreuzung der B 42 bis kurz vor Beginn des Doppelstranges sowie im hinteren Teil des Gleisstranges ab ca. 200 m vor dem dort befindlichen Prellbock stellt sich der Aufbau des Schotterbettes wie folgt dar:

Unter einer ca. 0,15 m mächtigen Lage aus Grobschotter folgt ein im Gleisbau eher untypisches grau-schwarzes Schlackenmaterial unterschiedlicher Mächtigkeit, welches zu ca. 80 % aus der Kornfraktion < 10 mm besteht. Für die Probenahmepunkte P 1/1 - P 1/3 liegt die Mächtigkeit der Schlacke bei mindestens 1,0 m. Im Bereich der Probenahmepunkte P 1/4 sowie P 2/4 und P 2/5 schwankt deren Mächtigkeit zwischen 0,45 und 0,95 m. Unter der Schlacke befindet sich hellbrauner schluffig, toniger Lößlehm als Planum des Gleisbettes.

Im restlichen Bereich des beprobten Gleisstranges wurde, abweichend von der o.g. Materialzusammensetzung, der im Gleisbau übliche Schotterkörper angetroffen. Dieser besteht zu ca. 80 - 85 % aus Material der Korngröße >10 mm. Der Feinanteil (< 10 mm) macht 10-15 % der Gesamtmenge aus. Die Mächtigkeit des Schotterkörpers (B-Horizont) liegt hier zwischen 0,15 und 0,25 m. Das darunter befindliche Planum besteht wiederum aus hellbraunem schluffig tonigem Lößlehm.

Die beiden Mischproben wurden entsprechend der unterschiedlichen Beschaffenheit des Gleisunterbaus zusammengestellt.

In Mischprobe 1 (Probenbezeichnung M 1) wurden alle Teilproben zusammengefaßt die aus Bereichen des Gleisanschlusses stammen, in denen überwiegend Schlacke anzutreffen war. Probe M 1 wurde aus 6 Teilproben P 1/1, P 1/2, P 1/3, P 1/4, P 2/4, P 2/5 zusammengestellt. Eine Aussiebung der Kornfraktion > 10 mm wurde nicht vorgenommen, da ihr Anteil bei max. 20 % der Gesamtmenge lag und die Kornfraktion <10 mm das Schlackematerial direkt charakterisiert.

Mischprobe 2 (Probenbezeichnung M 2) wurde aus den Teilproben P 1/5, P 2/1, P 2/2 und P 2/3 zusammengestellt. Hier wurde der Feinanteil <10 mm abgesiebt und dessen Anteil an der Gesamtmenge mit ca. 10-15 % ermittelt.



AMANN INFUTEC CONSULT AG

Ingenieurgesellschaft für Bauen und Umwelt

2.2 Beprobung der Holzschwellen

Die Beprobung der Holzschwellen wurde gemäß dem hessischen Altholzerlass von 15.07.1998 durchgeführt. Es wurden zwei Mischproben zusammengestellt. Mischprobe 1 (Probenbez. H 1) wurde sensorisch unbelasteten Holzschwellen des Bereichs der Gleisschottermischprobe M 1 entnommen. Mischprobe 2 (Probenbez. H 2) wurde von sensorisch unbelasteten Holzschwellen des Entnahmebereichs der Gleisschotterprobe M 2 zusammengestellt. Beide Holzschwellenmischproben entstammen ausschließlich sehr alten Bahnschwellen, da alle Holzschwellen neueren Datums deutliche Behandlungsspuren mit Teerölen aufwiesen.

Alle entnommenen Mischproben wurden dem Labor DBI-AUA in 09599 Freiberg zur Analyse überstellt.

3 Untersuchungsergebnisse

Die Analyse der beiden Mischproben des Gleisschotters orientierte sich an Anhang 6 des Richtlinienentwurfes der DB AG. Die Analysenergebnisse der Proben sind in den Tabellen 1 auf der folgenden Seite zusammengefaßt dargestellt. Den Analysengehalten gegenübergestellt wurden die Zuordnungswerte für Recyclingbaustoffe/nicht aufbereiteten Bauschutt (Z 0, Z 1.1 und Z 1.2) der Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA), Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Reststoffen / Abfällen von 6. November 1997. Die Analysenprotokolle des Labors befinden sich als Anlage 2 in Anhang.



AMANN INFUTEC CONSULT AG

Ingenieurgesellschaft für Bauen und Umwelt

Tabelle 1.1: Analysenergebnisse der Gleisschottermischproben / Feststoff

Parameter	Einheit	M 1	M 2	LAGA Z 0	LAGA Z1.1	LAGA Z1.2
KW H 18	mg/kg	9	62	100	300	500
EOX	mg/kg	< 1	< 1	1	3	5
Arsen	mg/kg	18	57	20	-	-
Blei	mg/kg	63	90	100	-	-
Cadmium	mg/kg	< 0,6	< 0,6	0,6	-	-
Chrom ges.	mg/kg	56	118	50	-	-
Kupfer	mg/kg	113	142	40	-	-
Nickel	mg/kg	89	134	40	-	-
Quecksilber	mg/kg	0,19	0,53	0,3	-	-
Zink	mg/kg	91	188	120	-	-
PAK (EPA)	mg/kg	4,5	80	1	5	15

Tabelle 1.2: Analysenergebnisse der Gleisschottermischproben / Eluat

Parameter	Einheit	M 1	M 2	LAGA Z 0	LAGA Z1.1	LAGA Z1.2
KW H 18	µg/l	< 0,1	< 0,1	-	-	-
Phenol-Index	µg/l	< 10	< 10	< 10	10	50
Chrom VI	µg/l	< 0,05	< 0,05	-	-	-
Arsen	µg/l	< 5	< 5	10	10	40
Blei	µg/l	< 5	< 5	20	40	100
Cadmmium	µg/l	< 1	< 1	2	2	5
Chrom ges.	µg/l	< 5	< 5	15	30	75
Kupfer	µg/l	< 5	5	50	50	150
Nickel	µg/l	< 5	< 5	40	50	150
Quecksilber	µg/l	< 0,2	< 0,2	0,2	0,2	1
Zink	µg/l	< 20	< 20	100	100	300
PAK (EPA)	µg/l	< 0,2	< 0,2	-	-	-



AMANN INFUTEC CONSULT AG

Ingenieurgesellschaft für Bauen und Umwelt

Die Ergebnisse der Feststoffuntersuchung der Mischprobe M 1 weisen bezogen auf den Zuordnungswert Z 0 leicht erhöhte Gehalt an Chrom ges., Kupfer Nickel und polycyclischen aromatischen Kohlenwasserstoffen (PAK) auf. Die Probe M 2 zeigt erhöhte Gehalte an Arsen, Chrom ges., Kupfer, Nickel, Quecksilber und Zink sowie einen hohen Gehalt an PAK.

Im Eluat der beiden Mischproben konnten keine Schadstoffe nachgewiesen werden.

Die Untersuchung der beiden Holzproben erfolgte anhand des hessischen Altholzerlasses. Die Analyseergebnisse der beiden Mischproben der Holzschwellen wurden in Tabelle 2 zusammengefaßt dargestellt. Den Analyseergebnissen gegenübergestellt befinden sich die zugehörigen Stoffgehalte der Belastungsgruppe H 1 (unbehandelte Holzabfälle) und H 3 (behandelte Holzabfälle mit schädlichen Verunreinigungen durch Holzschutzmittel), gemessen jeweils an der Oberfläche (vor Schredder). Die Analysenprotokolle befinden sich als Anlage 2 im Anhang des Berichts.

Tabelle 2.1: Analyseergebnisse der Holzschwellenmischproben

Parameter	Einheit	H 1	H 2	Belastung / H 1	Belastung / H 3
Fluor	mg/kg	< 10	< 10	< 50	> 50
Arsen	mg/kg	< 2	< 2	< 4	> 20
Blei	mg/kg	7	5		
Bor	mg/kg	6,9	8,5	< 70	> 70
Chrom ges.	mg/kg	6	< 5	< 40	> 100
Kupfer	mg/kg	4,3	6,9	< 30	> 100
Quecksilber	mg/kg	0,13	0,12	< 0,3	> 1
PAK (EPA)	mg/kg	16	183		
Benzo(a)pyren	mg/kg	1,1	8,1	< 0,5	> 1

In beiden Holzproben konnten polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK) in erhöhten Gehalten nachgewiesen werden. Bei beiden Proben liegt der Gehalt des Benzo(a)pyrens im Bereich der Belastungsgruppe H 3 des hessischen Altholzerlasses.



AMANN INFUTEC CONSULT AG

Ingenieurgesellschaft für Bauen und Umwelt

4 Bewertung der Ergebnisse / Handlungsempfehlungen

Aufgrund der vorliegenden Untersuchungsergebnisse besteht prinzipiell kein unmittelbarer Handlungsbedarf im Sinne des Bundes-Bodenschutzgesetzes (BBodSchG).

Im folgenden sollen die aufgrund der Untersuchung des Gleisschotters sowie der Holzschwellen vorliegenden Ergebnisse dennoch im Hinblick auf eine mögliche Verwertung bzw. Entsorgung beurteilt werden.

- Schotterkörper -

Die Einstufung der Analysenergebnisse der Gleisschottermischproben erfolgt anhand der Mitteilungen der Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA) Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Reststoffen / Abfällen von 6. November 1997. Hier sind im Hinblick auf eine Verwertung der Reststoffe verschiedene Zuordnungswerte festgelegt:

Z 0: Ein uneingeschränkter Einbau ist möglich, wenn die Schadstoffgehalte in den Reststoffen / Abfällen mit dem regional vorkommenden natürlichen Boden / Gestein vergleichbar sind.

Z 1: Ein offener Einbau ist unter Berücksichtigung bestimmter Nutzungseinschränkungen möglich.

Z 2: Obergrenze für den Einbau von Reststoffen / Abfällen mit definierten technischen Sicherungsmaßnahmen.

Mischprobe 1 (M 1) ist aufgrund der vorliegenden Analysenergebnisse als Material der Kategorie Z 1.1 gemäß LAGA einzustufen. Eine freie Verwertung der Schlacke ist somit nicht möglich.

Bei einer eventuell beabsichtigten anderweitigen Verwertung der Schlacke sind die Einbaukriterien der LAGA für Z 1.1-Material zu beachten.

In der Mischprobe M 2 wird mit 80 mg/kg ein deutlich erhöhter PAK-Gehalt in der Kornfraktion <10 mm gemessen. Bei einer Übertragung dieser Schadstoffkonzentration gemäß Richtlinie der DB AG auf die Probenausgangsmenge, bestehend aus Fein- und Grobfraktion ergibt sich für diese rein rechnerisch ein PAK Gehalt von 12,0 mg/kg, womit dieses Material in die Kategorie Z 1.2 gem. LAGA einzustufen wäre.

Da die Verwertung von Z 1.2-Material stärkeren Einschränkungen unterliegt, zieht dessen Verwertung i.d.R. deutlich höhere Kosten nach sich.



AMANN INFUTEC CONSULT AG

Ingenieurgesellschaft für Bauen und Umwelt

Im vorliegenden Fall kann allerdings für Material der Mischprobe M 2 mittels Siebung eine Trennung des deutlich kontaminierten Feinkornanteils von der unbelasteten Grobfraction erreicht werden. Der unbelastete Grobschotter, der ca. 80 % der Masse des Schotterkörpers ausmacht, kann somit der freien Verwertung zugeführt werden. Die Menge des mit deutlich höheren Kosten zu verwertenden Materials kann somit erheblich reduziert werden.

- Holzschwellen -

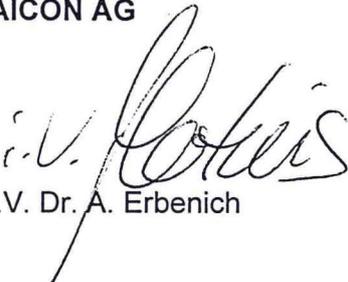
Die Analysenergebnisse der beiden Mischproben der sensorisch unbelasteten Holzschwellen belegen, dass diese trotzdem PAK Gehalte zwischen 16 und 183 mg/kg aufweisen, also keinesfalls unbelastet sind. Vor allem aufgrund des Gehaltes an Benzo(a)pyren können beide Mischproben der Belastungsgruppe H 3 gemäß hessischem Altholzerlass zugeordnet werden.

Die augenscheinlich mit Teeröl imprägnierten Bahnschwellen sind ohnehin der Belastungsgruppe H 3 zuzuordnen.

Eine Trennung in sensorisch unbelastete und belastete Bahnschwellen ist aufgrund der vorliegenden Analysenergebnisse nicht sinnvoll, da auch die vermeintlich unbelasteten Bahnschwellen zum Teil sehr hohe Gehalte an PAK aufweisen.

Bei Ausbau sind die Bahnschwellen, sofern eine anderweitige Wiederverwendung nicht möglich ist einer sachgerechten Entsorgung / Verwertung zuzuführen.

AICON AG



i.V. Dr. A. Erbenich



i.A. M. Schneider

Anlagenverzeichnis

Anlage 1
Lageplan,

Fl. 35

Am
Welscheck

Samberg

Eisenbahn

Eisenbahn

Eisenbahn

Auf der oberen Bein

P2/5

P2/4





Anlage 2
Analysenprotokolle
Gleisschotter
Bahnschwellen

DBI - AUA GmbH
Analytik - Ökotoxikologie

EINGEGANGEN			
- 6. Dez. 1999			
ly			

→ Sn



DBI-AUA GmbH · Halsbrücker Str. 34 · 09599 Freiberg

Auftraggeber:

AICON
AMANN INFUTEC CONSULT AG
Saarlandstraße 62 + 66

55411 Bingen am Rhein

Prüfbericht Nr.: 99-2379

(Seite 1 von 5 Seiten)

Projekt: 304 99 3547

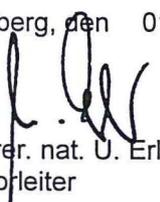
Auftrag: Untersuchung von 2 Gleisschotter- und 2 Holzproben

Auftrag vom: 12. 11. 1999

Prüfzeitraum: 18. 11. bis 01. 12. 1999

Probenahme: Die Proben wurden vom Auftraggeber angeliefert!

Freiberg, den 01. 12. 1999


Dr. rer. nat. U. Erler
Laborleiter


Dr. rer. nat. D. Vogel
Qualitätssicherungsbeauftragter

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die vorliegenden Prüfgegenstände. Sofern die Proben nicht ein Mitarbeiter unseres Labors genommen hat, wird die Verantwortung für die Richtigkeit der Probenahme abgelehnt! Dieser Prüfbericht darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Auszüge oder Änderungen bedürfen in jedem Einzelfall der Genehmigung der DBI - AUA GmbH. Prüfberichte ohne Unterschrift haben keine Gültigkeit!

Nach DIN EN 45001 durch die
DAP Deutsches Akkreditierungssystem Prüfwesen GmbH
akkreditiertes Prüflaboratorium.

Meßstelle nach §§ 26, 28 BImSchG

Die Akkreditierung gilt für die in der Urkunde
aufgeführten Prüfverfahren



DAP-PA-01.333-00-96-00

Geschäftsstelle:
09599 Freiberg
Halsbrücker Straße 34

Telefon: (03731) 365269
Telefax: (03731) 365402

GmbH
HRB 11779
Amtsgericht Chemnitz

Geschäftsführer:
Prof. Dr. habil. Manfred Grün

Bankverbindung: Commerzbank Jena
(BLZ 820 400 00)
Kto.-Nr. 25 81 072

DBI - AUA GmbH

Analytik - Ökotoxikologie

Prüfverfahren:

Bestimmung

des Wassergehaltes und des Trockenrückstandes bzw. der Trockensubstanz	DIN 38 414 - S 2 / ISO 11465
des Glührückstandes und des Glühverlustes der Trockenmasse eines Schlammes	DIN 38 414 - S 3
Prüfung auf Geruch und Geschmack	verbal, DEV - B 1 / 2
der Eluierbarkeit mit Wasser	DIN 38 414 - S 4
Aufschluß mit Königswasser zur nachfolgenden Bestimmung des säurelöslichen Anteils von Metallen	DIN 38 414 - S 7
Salpetersäureaufschluß (Holzproben)	DIN 52 183
des pH-Wertes (in Böden)	DIN 19 684 S 1 / ISO 10390
des pH-Wertes (im Wasser, Eluat)	DIN 38 404 - C 5
der elektrischen Leitfähigkeit	DIN-EN 27 888 : 1993 C 8
von Kohlenwasserstoffen (IR-Methode) im Boden	(analog) DIN 38 409 - H 18 LAGA-Richtlinie KW/85 (1990)
der extrahierbaren organischen Halogene (EOX) im Boden	DIN 38 414 - S 17
der polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffe (PAK)	Soxhletextraktion / analog EPA 610 Betriebsvorschrift DBI/AUA 027
von Arsen (As)	DIN EN ISO 11969 : 1996 (Ersatz für DIN 38 405 - D 18)
von Blei (Pb)	DIN 38 406 - E 6
von Cadmium (Cd)	DIN EN ISO 5961 : 1995 (Ersatz für DIN 38 406 - E 19)
von Chrom (Cr)	DIN EN 1233 : 1996 (Ersatz für DIN 38 406 - E 10)
von Kupfer (Cu)	DIN 38 406 - E 7
von Nickel (Ni)	DIN 38 406 - E 11
von Quecksilber (Hg)	DIN EN 1483 : 1997 (E 12)
von Zink (Zn)	DIN 38 406 - E 8
von Bor (B)	DIN EN ISO 11885
der gelösten Anionen Fluorid, Chlorid, Nitrit, Phosphat (ortho-), Bromid, Nitrat und Sulfat mittels Ionenchromatographie	DIN EN ISO 10304 : 1988 (D 19/D20)
des Phenolindex	DIN 38 409 - H 16
des Gesamtgehaltes an Fluor in Brennstoffen	ASTM D 3761 - 84 (Bombenmethode, ISE)

Tabelle Analysenergebnisse:
Projekt: 304 99 3547
Feststoffuntersuchungen

Probe	M 1 Gleisschotter- mischprobe 18.11.99	M 2 Gleisschotter- mischprobe 18.11.99
Probenahmedatum:		
Labor- Nr.:	99-2379-01	99-2379-02
Aussehen	grobkörnig, Boden mit Schotteranteil	grobkörnig, Boden mit Schotteranteil
Farbe	schwarz/dunkelbraun	schwarz/dunkelbraun
pH-Wert	7,4	7,4
Trockenrückstand thermisch (105 °C) in Ma.-%	80,7	86,4
Glühverlust des Trockenrückstandes in Ma.-%	33,0	14,7
	Meßwert in mg/kg TS	Meßwert in mg/kg TS
Kohlenwasserstoffe (IR-Spektr.)	9	62
EOX	< 1	< 1
Arsen (As)	18	57
Blei (Pb)	63	90
Cadmium (Cd)	< 0,6	< 0,6
Chrom, ges. (Cr)	56	118
Kupfer (Cu)	113	142
Nickel (Ni)	89	134
Quecksilber (Hg)	0,19	0,53
Zink (Zn)	91	188
Summe PAK (16 nach EPA)	4,5	80
Fluoranthren	1,4	22
Benzo[b]fluoranthren	0,4	7,2
Benzo[k]fluoranthren	0,3	5,8
Benzo[a]pyren	0,2	3,4
Benzo[ghi]perylen	< 0,1	2,0
Indeno[1,2,3,-cd]-pyren	< 0,1	2,2
Naphthalin	< 0,1	< 0,1
Acenaphthylen	< 0,1	< 0,1
Acenaphthen	< 0,1	0,3
Fluoren	< 0,1	0,3
Phenanthren	0,2	5,5
Anthracen	< 0,1	0,6
Pyren	1,0	14
Benzo-[a]-Anthracen	0,4	6,2
Chrysen	0,6	10
Dibenzo-[a,h]-Anthracen	< 0,1	0,7

Prüfbericht-Nr.: 99-2379

Fortsetzung

Tabelle Analysenergebnisse

Eluatuntersuchungen

Labor- Nr.:	99-2379-01	99-2379-02
pH-Wert im Eluat	7,5	7,8
elektrische Leitfähigkeit im Eluat in µS/cm	60	114
	Meßwert im Eluat	Meßwert im Eluat
Kohlenwasserstoffe (IR-Spektr.) in mg/l	< 0,1 (0,02)	< 0,1 (0,04)
Phenol-Index in µg/l	< 10	< 10
Chrom-VI in µg/l	< 0,05	< 0,05
Arsen (As) in µg/l	< 5	< 5
Blei (Pb) in µg/l	< 5	< 5
Cadmium (Cd) in µg/l	< 1	< 1
Chrom, ges. (Cr) in µg/l	< 5	< 5
Kupfer (Cu) in µg/l	< 5	5
Nickel (Ni) in µg/l	< 5	< 5
Quecksilber (Hg) in µg/l	< 0,2	< 0,2
Zink (Zn) in µg/l	< 20	< 20
Summe PAK (16 nach EPA) in µg/l	< 0,2	< 0,2
Fluoranthren	< 0,2	< 0,2
Benzo[b]fluoranthren	< 0,2	< 0,2
Benzo[k]fluoranthren	< 0,2	< 0,2
Benzo[a]pyren	< 0,2	< 0,2
Benzo[ghi]perylen	< 0,2	< 0,2
Indeno[1,2,3,-cd]-pyren	< 0,2	< 0,2
Naphthalin	< 0,2	< 0,2
Acenaphthylen	< 0,2	< 0,2
Acenaphthen	< 0,2	< 0,2
Fluoren	< 0,2	< 0,2
Phenanthren	< 0,2	< 0,2
Anthracen	< 0,2	< 0,2
Pyren	< 0,2	< 0,2
Benzo-[a]-Anthracen	< 0,2	< 0,2
Chrysen	< 0,2	< 0,2
Dibenzo-[a,h]-Anthracen	< 0,2	< 0,2

Tabelle Analysergebnisse:

Probe	H 1 Holz	H 2 Holz
Probenahmedatum:	18.11.99	18.11.99
Labor- Nr.:	99-2379-03	99-2379-04
Trockenrückstand thermisch (105 °C) in Ma.-%	81,1	79,0
	Meßwert in mg/kg TS	Meßwert in mg/kg TS
Fluor, ges.	< 10	< 10
Arsen (As)	< 2	< 2
Blei (Pb)	7	5
Bor (B)	6,9	8,5
Chrom, ges. (Cr)	6	< 5
Kupfer (Cu)	4,3	6,9
Quecksilber (Hg)	0,13	0,12
Summe PAK (16 nach EPA)	16	183
Fluoranthren	3,8	49
Benzo[b]fluoranthren	1,2	17
Benzo[k]fluoranthren	1,5	11
Benzo[a]pyren	1,1	8,1
Benzo[ghi]perylen	< 0,1	5,4
Indeno[1,2,3,-cd]-pyren	< 0,1	7,8
Naphthalin	0,2	0,8
Acenaphthylen	0,2	< 0,1
Acenaphthen	0,4	0,8
Fluoren	0,2	0,4
Phenanthren	1,4	12
Anthracen	0,2	1,3
Pyren	2,6	31
Benzo-[a]-Anthracen	1,5	14
Chrysen	1,6	23
Dibenzo-[a,h]-Anthracen	< 0,1	1,4