



H. Völzke

wurde besprochen

V5 11/12 von Dez. 59 erhalten

Umwelttechnische Bewertung

von am 02. Juli 2001

auf einer Teilfläche

der Tonabgrabung Idunahall

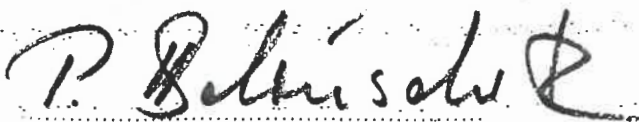
abgelagerten Verfüllmaterialien

Auftraggeber: H. Nottenkämper oHG
Vogesenstraße 30
46119 Oberhausen

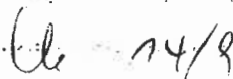
Auftragnehmer:

Prof. Dr. habil. P. Belouschek
TERRACHEM Essen GmbH
Im Teelbruch 61
45219 Essen
Tel.: 02054-9540-51
Fax: 02054/84269

Essen, den 04.09.2001



Prof. Dr. habil. P. Belouschek

 14/8

Inhaltsverzeichnis

Kapitel Nr.	Titel	Seite
1.0	Der Anlass	3
2.0	Probenahme	4
3.0	Analyse	4
4.0	Bewertung der Ergebnisse	12
4.1	Allgemeines	12
4.2	Ursache der organoleptischen Auffälligkeiten	14
4.3	Bewertung der Analysenergebnisse im Hinblick auf die Genehmigung	16
4.4	Umweltgefährdung	20
5.0	Zusammenfassung und Schlussfolgerungen	25

1.0 Der Anlass

Am Vormittag des 02. Juli 2001 wurden organoleptische Auffälligkeiten von Verfüllmaterialien in der Tonabgrabung Idunahall festgestellt. Die Verfüllmaterialien wurden auf einer Teilfläche (Flur 8, Flurstück 174, Verfüllbereich c) abgelagert.

Prof. Dr. Belouschek, TERRACHEM Essen GmbH, wurde von der Firma H. Nottenkämper oHG im Einvernehmen mit dem Kreis Wesel beauftragt,

- die Ursache der organoleptischen Auffälligkeiten zu untersuchen

sowie abzuklären,

- ob ein Verstoß gegen die erteilte Wasserrechtliche Erlaubnis

und

- inwieweit eine Umweltgefährdung

vorliegt.

2.0 Probenahme

Die Beprobung der abgelagerten Verfüllmaterialien fand am 02. Juli 2001 gegen 14.00 Uhr im Beisein von Vertretern des Kreises Wesel und der Fa. Nottenkämper statt. Die Probenahme-Fläche sowie die Vorgehensweise der Probenahme wurde einvernehmlich mit den Anwesenden festgelegt.

Es wurden 4 hintereinander liegende Felder der Größe von etwa 10 m x 10 m beprobt (siehe **Anlage 1**: Probenahmeskizze). Von jedem Feld wurde eine Mischprobe (10 Liter) aus 6 Einzelproben erstellt. Die Probenahmeprotokolle finden sich in der **Anlage 2**.

Die organoleptischen Auffälligkeiten wurden bei der Beprobung in erster Näherung auf die Gerüche nach Ammoniak und nicht definierbare Organik zurückgeführt.

3.0 Analyse

Die genommenen Mischproben MP 1 bis MP 4 wurden durch die TERRACHEM Essen GmbH gemäß der Parameterliste: Grenzwerte für Bodenaushub, EAK 170501 (Steine und Erde) des noch nicht bestandskräftigen Bescheides des Kreises Wesel vom 13.12.1999: Zusammenfassende Abgrabungsproben für die Abgrabung in den Gemeinden Schermbeck und Hünxe, Gemarkung Castrop-Bühl und Gahlen untersucht. Die Ergebnisse finden sich in der **Anlage 3**.

Um Erkenntnisse über die Ursachen der organoleptischen Auffälligkeiten zu erhalten, wurden von jeder Mischprobe zusätzlich nachfolgende Parameter analysiert:

- TOC (total organic carbon) im Feststoff
- DOC (dissolved organic carbon) in mg/l
- N (Stickstoff) - gesamt in mg/kg

- NH_4^+ (Ammonium) im Eluat
- NO_2^- - im Eluat
- NO_3^- - im Eluat.

Die Ergebnisse finden sich in der **Anlage 4**

Zur eigenen Kontrolle wurden Teilproben (ca. 0,5 mg/kg) der Mischproben MP 1 bis MP 4 dem **Analytischen Labor Gelsenkirchen** - ALGE GmbH, Wiedekopfsstr. 30 in 45892 Gelsenkirchen zur Untersuchung nach den o.g. Vorgaben übergeben. Die Ergebnisse finden sich in der **Anlage 5**.

Zunächst werden die Analysenergebnisse gemäß den Vorgaben für Bodenaushub (EAK 170501) nach dem vorgenannten Bescheid des Kreises Wesel vorgestellt.

Die physikalischen Summenparameter pH-Wert und Leitfähigkeit liegen zwischen 9,49 und 11,08 bzw. 1.240 $\mu\text{S}/\text{cm}$ und 1.390 $\mu\text{S}/\text{cm}$. Vom Analysenlabor ALGE wurden pH-Werte zwischen 7,9 und 9 sowie für die Leitfähigkeit Werte zwischen 1.158 $\mu\text{S}/\text{cm}$ und 1.387 $\mu\text{S}/\text{cm}$ bestimmt.

Die umwelttechnischen Anionen: Chlorid und Sulfat weisen Werte zwischen 31 mg/l und 59 mg/l bzw. 396 mg/l und 630 mg/l auf. Das Labor ALGE bestimmte Eluatkonzentrationen für Chlorid und Sulfat zwischen 31 mg/l und 36 mg/l bzw. zwischen 474 mg/l und 678 mg/l.

Für die untersuchten Schwermetalle wurden nachfolgende Konzentrationschwankungen im Feststoff festgestellt, wie dies in den Tabellen I a und I b dargestellt ist.

Tabelle Ia: Messwerte der TERRACHEM Essen GmbH

Parameter	Meßwerte in mg/kg				Grenz- werte* in mg/kg	Zuordnungswerte Z 2 in mg/kg
	Feld 1	Feld 2	Feld 3	Feld 4		
Arsen	12,3	14,2	13,4	13,5	50	150
Blei	320	228	272	219	300	1.000
Cadmium	1,15	1,09	1,03	0,95	3	10
Chrom ges.	113	123	94	115	200	600
Kupfer	197	186	225	217	200	600
Nickel	65	87	85	101	200	600
Quecksilber	1,11	1,36	1,28	1,20	3	10
Zink	625	759	770	656	500	1.500
Thallium	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	3	10

Tabelle Ib: Messwerte des Analysenlabors ALGE

Parameter	Meßwerte in mg/kg				Grenz- werte in mg/kg	Zuordnungswerte Z 2 in mg/kg
	Feld 1	Feld 2	Feld 3	Feld 4		
Arsen	14	6,8	9,7	11	50	150
Blei	890	110	210	190	300	1.000
Cadmium	0,82	0,73	1,3	1,1	3	10
Chrom ges.	86	62	100	130	200	600
Kupfer	170	140	150	150	200	600
Nickel	49	47	89	100	200	600
Quecksilber	0,38	0,34	0,53	0,23	3	10
Zink	1.300	320	520	430	500	1.500
Thallium	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	3	10

Die Gehaltsschwankungen der jeweiligen Schwermetalle im Eluat sind nachfolgend aufgeführt.

*Grenzwerte für Bodenaushub (EAK 170501) entsprechend des noch nicht bestandskräftigen Bescheids des Kreises Wesel vom 13.12.1999

Tabelle IIa: Messwerte der TERRACHEM Essen GmbH

Parameter	Meßwerte in mg/l				Grenz- werte* in mg/l	Zuordnungswerte Z 2 in mg/l
	Feld 1	Feld 2	Feld 3	Feld 4		
Arsen	0,008	0,008	0,015	0,002	0,040	0,060
Blei	< 0,01	0,010	< 0,01	< 0,01	0,100	0,200
Cadmium	0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	0,005	0,010
Chrom ges.	< 0,01	< 0,01	0,01	0,01	0,075	0,150
Kupfer	0,05	0,04	0,29	0,23	0,150	0,300
Nickel	0,09	0,12	0,18	0,17	0,150	0,200
Quecksilber	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	0,001	0,002
Zink	0,02	0,02	0,01	< 0,01	0,100	0,600
Thallium	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	0,003	0,005

Tabelle IIb: Messwerte des Analysenlabors ALGE

Parameter	Meßwerte in mg/l				Grenz- werte* in mg/l	Zuordnungswerte Z 2 in mg/l
	Feld 1	Feld 2	Feld 3	Feld 4		
Arsen	< 0,01	< 0,01	0,01	0,01	0,040	0,060
Blei	< 0,002	< 0,002	0,002	0,033	0,100	0,200
Cadmium	< 0,0003	< 0,0003	0,0003	< 0,0003	0,005	0,010
Chrom ges.	< 0,002	0,004	0,012	0,006	0,075	0,150
Kupfer	0,012	0,025	0,089	0,076	0,150	0,300
Nickel	0,044	0,040	0,087	0,084	0,150	0,200
Quecksilber	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	0,001	0,002
Zink	0,018	0,016	0,032	0,022	0,100	0,600
Thallium	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	0,003	0,005

*Grenzwerte für Bodenaushub (EAK 170501) entsprechend des noch nicht bestandskräftigen Bescheids des Kreises Wesel vom 13.12.1999

In die vorhergehenden Tabellen wurden zum besseren Verständnis zusätzlich die jeweiligen Grenzwerte für Bodenaushub sowie die Zuordnungswerte Z 2 der LAGA-Richtlinie „Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Reststoffen / Abfällen“ (Länderarbeitsgemeinschaft Abfall, Technische Regeln vom 6.11.1997) eingefügt. Aus den obigen Tabellen geht hervor, dass von den Schwermetallen: Arsen, Cadmium, Chrom, Quecksilber und Thallium im Feststoff sowie von den Schwermetallen: Arsen, Blei, Cadmium, Chrom, Quecksilber, Zink und Thallium im Eluat für alle Mischproben (MP 1 – MP 4) stets die Grenzwerte des noch nicht bestandskräftigen Bescheides des Kreises Wesel vom 13.12.1999 eingehalten werden.

Im Feststoff wurden von der TERRACHEM Essen GmbH für Blei mit 320 mg/kg im Vergleich zum Grenzwert: 300 mg/kg im Feld 1, für Kupfer mit 225 mg/kg bzw. 217 mg/kg im Vergleich zum Grenzwert von 200 mg/kg in den Feldern 3 und 4 geringfügig Überschreitungen gefunden.

Deutliche Überschreitungen wurden dagegen mit 625 mg/kg bis 770 mg/kg für die Feststoffkonzentration von Zink durch die TERRACHEM Essen GmbH bestimmt, obwohl die Eluatkonzentrationen beispielsweise die Zuordnungswerte Z 0 einhalten.

Vom Analysenlabor ALGE wurden für Blei (890 mg/kg) und für Zink (1.300 mg/kg) im Feld 1 deutliche sowie für Zink (520 mg/kg) im Feld 3 geringfügige Überschreitungen des Grenzwertes nachgewiesen.

Auffällig sind die von der TERRACHEM Essen GmbH analysierten Überschreitungen für Kupfer und Nickel im Eluat von 0,23 mg/l bzw. 0,29 mg/l im Vergleich zum Grenzwert von 0,150 mg/l und von 0,18 mg/l bzw. 0,17 mg/l im Vergleich zum Grenzwert von 0,15 mg/l, obwohl insbesondere die Feststoffwerte für Nickel dem Zuordnungswert Z 1.1 entsprechen:

Vom Chemielabor ALGE wurden keine Überschreitungen der Grenzwerte des o. g. Bescheides für die Schwermetallkonzentrationen im Eluat gefunden.

Nach den Untersuchungen der TERRACHEM Essen GmbH weisen die organischen Umweltsummenparameter: BTEX-Aromaten (Benzol, Toluol, Ethylbenzol, Xylol), LHKW (Leichtflüchtige Halogenkohlenwasserstoffe) und PCB's (Polychlorierte Biphenyle) für alle Mischproben Feststoffkonzentrationen auf, die stets im Bereich der Nachweisgrenze liegen.

Das Analysenlabor ALGE erhält für die PCB's Feststoffwerte zwischen 0,22 mg/kg und 0,41 mg/kg und für die BTEX-Aromaten Feststoffgehalte zwischen < 0,005 mg/kg und 0,123 mg/kg auf. In allen Fällen werden die Grenzwerte des vorgenannten Bescheides eingehalten.

Die durch die TERRACHEM Essen GmbH untersuchten Feststoffkonzentrationen des EOX (Extrahierbare organische Halogenverbindungen) liegen zwischen 5,9 mg/kg und 9,6 mg/kg bei einem Grenzwert von 10 mg/kg. Vom Labor ALGE wurden EOX-Werte zwischen 6,0 mg/kg und 9,1 mg/kg bestimmt. Die Grenzwerte werden in allen Fällen eingehalten.

In den nachfolgenden Tabellen IIIa und b sind für die beprobten Felder (Mischproben MP 1 – MP 4) die Feststoffkonzentrationen der Kohlenwasserstoffe und der PAK's (Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffverbindungen) enthalten.

Tabelle IIIa: Messwerte der TERRACHEM Essen GmbH

	Meßwerte in mg/kg				Grenz- werte in mg/kg	Zuordnungswerte Z 2 in mg/kg
	Feld 1	Feld 2	Feld 3	Feld 4		
Kohlen- wasserstoffe	445	475	665	895	500	1.000
PAK	13,59	14,45	15,96	16,45	15	20

Grenzwerte für Bodenaushub (EAK 170501) entsprechend des noch nicht bestandskräftigen Bescheides des Kreises Wesel vom 13.12.1999

Tabelle IIIb: Messwerte des Analysenlabors ALGE

	Meßwerte in mg/kg				Grenz- werte in mg/kg	Zuordnungswerte Z 2 in mg/kg
	Feld 1	Feld 2	Feld 3	Feld 4		
Kohlen- wasserstoffe	664	1.890	703	675	500	1.000
PAK	19,8	8,1	25,4	27,7	15	20

Aus obigen Tabellen geht hervor, dass nach den Untersuchungen der TERRACHEM Essen GmbH bei den Mischproben MP 3 und MP 4 bzw. den Feldern 3 und 4 der Grenzwert des vorgenannten Bescheides für Kohlenwasserstoffe von 500 mg/kg mit 665 mg/kg (MP 3) und 895 mg/kg (MP 4) überschritten wird. Vom chemischen Labor ALGE wurden Feststoffkonzentrationen für die Kohlenwasserstoffe von 664 mg/kg und 1.890 mg/kg bestimmt. Auch hier werden Grenzwertüberschreitungen festgestellt, wobei der Wert von 1.890 mg/kg für die Kohlenwasserstoffe deutlich über dem Zuordnungswert Z 2 von 1.000 mg/kg der o.g. LAGA-Richtlinie liegt.

Die von der TERRACHEM Essen GmbH bestimmten Feststoffgehalte an PAK's liegen für die Mischproben MP 1 bis MP 3 geringfügig unter dem Grenzwert von 15 mg/kg, im Falle der Mischprobe 4 mit 16,45 ungefähr 10 % darüber. Auffällig sind bei allen Mischproben die Feststoffkonzentrationen für Naphthalin von 1,58 mg/kg bis 2,72 mg/kg, wogegen die Feststoffgehalte für Benzo(a)pyren stets deutlich niedriger als 1 mg/kg betragen. Nach der LAGA-Richtlinie „Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Reststoffen / Abfällen“ (Länderarbeitsgemeinschaft Abfall, Technische Regeln vom 6.11.1997) ist dann eine Einstufung gemäß Zuordnungswert Z 2 erforderlich, obwohl die PAK-Konzentration nach EPA von 15 mg/kg eingehalten werden.

* Grenzwerte für Bodenaushub (EAK 170501) entsprechend des noch nicht bestandskräftigen Bescheids des Kreises Wesel vom 13.12.1999.

Es sei in diesem Zusammenhang aber darauf verwiesen, dass im noch nicht bestandskräftigen Bescheid des Kreises Wesel vom 13.12.1999 auch diese durch Index verwiesene Festlegung der LAGA-Richtlinie „Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Reststoffen / Abfällen“ (Länderarbeitsgemeinschaft Abfall, Technische Regeln vom 6.11.1997) nicht verwiesen wird.

Die vom Labor ALGE bestimmten Feststoffkonzentrationen für die PAK's liegen zwischen 8,1 mg/kg und 27,7 mg/kg. Der Grenzwert von 15 mg/kg wird von den Mischproben der Felder 1, 3 und 4 überschritten, von den Mischproben der Felder 3 und 4 sogar der Zuordnungswert Z 2 der o.g. LAGA-Richtlinie.

Aus den vorgestellten Analysenergebnissen ist erkennbar, dass für bestimmte Analysenparameter eine ausgeprägte Heterogenität gegeben ist.

Um Erkenntnisse über die Ursache der organoleptischen Auffälligkeiten zu erhalten, wurden der TOC im Feststoff und Eluat (DOC) sowie die anorganischen Stickstoffverbindungen: Ammonium, Nitrit und Nitrat im Eluat untersucht.

Zur besseren Übersicht sind in der nachfolgenden **Tabelle IV** die erhaltenen Ergebnisse zusammengestellt.

Tabelle IVa: Messwerte der TERRACHEM Essen GmbH

Parameter		Feld 1	Feld 2	Feld 3	Feld 4
TOC	Gew.-%	8,8	9,1	9,2	9,4
DOC	mg/l	35	38	46	69
N-Gesamt	mg/kg	630	493	523	454
NH ₄ ⁺	mg/l	25,4	5,0	10,0	19,1
NO ₂	mg/l	3,4	4,5	0,33	0,03
NO ₃	mg/l	< 1	< 1	< 1	< 1

Tabelle IVb: Messwerte des Analysenlabors ALGE

Parameter		Feld 1	Feld 2	Feld 3	Feld 4
TOC	Gew.-%	9,3	9,8	10,2	10,4
DOC	mg/l	---	---	---	---
N-Gesamt	mg/kg	106	193	254	154
NH ₄ ⁺	mg/l	11,3	4,9	49,6	51,1
NO ₂ ⁻	mg/l	---	---	---	---
NO ₃ ⁻	mg/l	---	---	---	---

Es fällt auf, dass die TOC-Gehalte im Feststoff bei allen Mischproben mit etwa 9-10 Gew.-% relativ eng beieinander liegen, dagegen aber die DOC-Werte sowie die Gehalte der Stickstoffverbindungen doch stark schwanken.

4.0 Bewertung der Ergebnisse

4.1 Allgemeines

Nach Aussage der Fa. H. Nottenkämper oHG (Bautagebuch) wurden am 02. Juli 2001 im Bereich der beprobten Felder 1 bis 4 nachfolgende Materialien abgekippt:

- Steinkohlenflugaschen (EAK 100102)
- Bodenaushub (EAK 170501) der Fa. RVE, Lünen
- Bodenaushub (EAK 170501) der Fa. MAV, Krefeld

Im Vorfeld der Einlieferung der vorgenannten Materialien wurden der Firma H. Nottenkämper oHG nach deren Aussagen die entsprechenden Deklarationsanalysen vorgelegt.

Im Gegensatz zum Bodenaushub (EAK 170501) gelten für Steinkohlenflugaschen insbesondere für die physikalischen Parameter pH-Wert und Leitfähigkeit sowie die Anionen: Chlorid und Sulfat deutlich höhere Grenzwerte. In der nachfolgenden Tabelle V ist dies übersichtshalber gegenübergestellt:

		Grenzwerte für Bodenaushub EAK 17 05 01	Grenzwerte für Steinkohlenflugasche aus Wirbelschicht- feuerung (einschl. Bettasche)
pH-Wert		6 - 12	10 - 13
Leitfähigkeit	mS/m	100	1200
Arsen	µg/l	40	40
Blei	µg/l	100	100
Cadmium	µg/l	5	10
Chrom, ges.	µg/l	75	300
Kupfer	µg/l	150	150
Nickel	µg/l	150	100
Quecksilber	µg/l	1	1
Zink	µg/l	300	300
Chlorid	mg/l	20	100
Sulfat	mg/l	100	2.000
Thallium	µg/l	3	---
Phenolindex	µg/l	50	50
EOX	mg/kg	10	5
PCB	mg/kg	0,5	0,5
PAK u. EPA	mg/kg	15	15
Kohlenwasserstoffe	mg/kg	500	500
Summe BTEX	mg/kg	3	---
Summe LHKW	mg/kg	3	---
Arsen	mg/kg	50	50
Blei	mg/kg	300	300
Cadmium	mg/kg	3	3
Chrom ges.	mg/kg	200	200
Kupfer	mg/kg	200	200
Nickel	mg/kg	200	200
Quecksilber	mg/kg	3	3
Zink	mg/kg	500	500
Thallium	mg/kg	3	---
Cyanide ges.	mg/kg	30	---

Mit diesem Kenntnisstand werden die erhaltenen Analyseergebnisse unter den besonderen Gesichtspunkten bewertet,

- die Ursache der organoleptischen Auffälligkeiten abzuklären,
- ob ein Verstoß gegen die erteilte Wasserrechtliche Erlaubnis vorliegt und
- inwieweit eine Umweltgefährdung gegeben ist.

4.2 Ursache der organoleptischen Auffälligkeiten

Bei der Probenahme wurden die organischen Auffälligkeiten in erster Näherung auf die Gerüche nach Ammoniak und nicht definierbare Organik zurückgeführt.

Um Erkenntnisse über die Ursache der organoleptischen Auffälligkeiten zu erhalten, wurden der TOC im Feststoff und Eluat (DOC) sowie der Gesamtstickstoffgehalt und die anorganischen Stickstoffverbindungen: Ammonium, Nitrit und Nitrat bestimmt.

Ammoniak

Die Bildung von Ammoniak ist im vorliegenden Fall auf die pH-Wert-Verschiebung in den basischen Bereich (pH-Wert: 9 - 10) zurückzuführen, wobei die Ammonium-Ionen in Ammoniak und Hydronium-Ionen dissoziieren.

Aus den 4 Mischproben wurden Ammonium-Konzentrationen zwischen 5 mg/l und 51,1 mg/l bestimmt.

Der Geruchsschwellenwert von Ammoniak liegt etwa bei 30 ppm bis 35 ppm pro m³.

Aufgrund o. g. Eluatkonzentrationen an Ammonium-Ionen erklärt sich daher der stechende Geruch nach Ammoniak.

Es ist aber davon auszugehen, dass Ammoniak in den o. g. Konzentrationen nicht toxisch wirkt (siehe hierzu: RÖMPP-Lexikon: Umwelt, 9. Auflage 1993, S. 58/59).

Organik

Die die Organik betreffende organoleptische Auffälligkeit kann als faulig / gering fäkalisch während der Probenahme charakterisiert werden. Nach einigen Tagen wiesen alle 4 Mischproben einen erdigen Geruch auf, was auf eine zwischenzeitlich eingetretende aerobe biologische Umsetzung hinweist.

Die Eluate waren klar und gelblich gefärbt. Der Geruch der Eluate war leicht faulig. Die Ursache dieser organoleptischen Auffälligkeit ist nur durch einen unverhältnismäßig hohen analytischen Aufwand abzuklären, wobei aber sicherlich keine eindeutige Zuordnung hinsichtlich der Ursache erhalten wird.

Die TOC-Werte im Feststoff betragen die TOC-Werte etwa 9 – 10 Gewichts-%. Die Gesamtstickstoffgehalte liegen zwischen 0,02 und 0,05 Gew.-%.

Im Eluat werden für den TOC (DOC) Konzentrationen zwischen etwa 35 mg/l und 69 mg/l bestimmt.

Die Nitrat-Konzentrationen betrugen stets < 1 mg/l, die Nitrit-Konzentrationen liegen zwischen 0,03 mg/l und 4,5 mg/l, was auf anaerobe Verhältnisse hinweist.

Die organoleptische Auffälligkeit bei der Probenahme wurde auf die Beimischung von Klärschlamm zurückgeführt.

Klärschlämme besitzen erfahrungsgemäß TOC-Feststoffgehalte zwischen 10 % und 15 %, i. M. 10 % - 12 % sowie Gesamtstickstoffgehalte zwischen 2 % und 5 %, i. M. 3 % bis 4 %.

Der vordergründige Verdacht hinsichtlich Klärschlamm als Ursache der organoleptischen Auffälligkeiten scheidet demzufolge aus.

Vielmehr ist die Ursache in einem nicht näher erkundbarem Gemisch an organikreichen, gesamtstickstoffreichen Materialien mit merklichen Ammonium-Konzentrationen zu suchen.

Da der TOC-Gehalt im Feststoff der Rückstellprobe der Bodenaushubmaterialien der Fa. MAV (Krefeld) nur 4 % beträgt und bekanntermaßen Steinkohlenflugaschen TOC-Feststoffkonzentrationen < 1 % aufweisen, kann der hohe Organikgehalt in den Mischproben MP 1 bis MP 4 nur auf die Bodenaushubmaterialien der Fa. RVE (Lünen zurückgeführt werden.

Auffällig ist bei der Rückstellprobe der MAV (Krefeld), dass trotz niedrigen TOC-Gehaltes im Feststoff von etwa 4 % und keinerlei organoleptischer Auffälligkeiten eine DOC-Konzentration von etwa 500 mg/l erhalten wird (siehe hierzu **Anlage 6**)

4.3 Bewertung der Analysenergebnisse im Hinblick auf die Genehmigung

Aus den analytischen Untersuchungen der Mischproben MP 1 und MP 4 durch die TERRACHEM Essen GmbH und das analytische Labor ALGE (Gelsenkirchen) geht hervor, dass Grenzwertüberschreitungen hinsichtlich der Vorgaben für Bodenaushub nach des o. g. Bescheides vorliegen. Dies wirkt sich vor allem auf die Feststoffkonzentrationen von Blei und Zink sowie die Feststoffgehalte der Kohlenwasserstoffe und PAK's aus

Die scheinbar erhöhten Werte für die Leitfähigkeit sowie die Anionen: Chlorid und Sulfat sind in erster Näherung auf die Steinkohlenflugaschen zurückzuführen, die für diese Analysenparameter deutlich höhere Grenzwerte besitzen als beispielsweise Bodenaushub, so dass hier keine Grenzwertüberschreitung gegeben ist.

Aus einer Vielzahl von Analysen der Steinkohlenflugaschen aus Wirbelschichtfeuerungen geht deutlich hervor, dass die Feststoff- und Eluatkonzentrationen der

Schwermetalle stets die Zuordnungswerte Z 1.1 der o. g. LAGA-Richtlinie einhalten. Alleinige Ausnahme bildet oftmals der Eluatwert von Chrom. Die Feststoffkonzentrationen der Kohlenwasserstoffe liegen i. d. R. im Bereich der Nachweisgrenze, diejenigen der PAK meist zwischen den Zuordnungswerten Z 1.1 und Z 1.2.

Demzufolge sind die Grenzwertüberschreitungen der abgelagerten Materialien **nicht** auf die eingelieferten Steinkohleflugaschen aus der Wirbelschichtfeuerung zurückzuführen.

Nach Aussage der Fa. Nottenkämper OHG wurde nach Einlieferung von Bodenaushub (EAK 170501) der Fa. MAV, Krefeld, aufgrund von farblichen Auffälligkeiten die weitere Einlieferung gestoppt. Von diesem Material wurde durch die Fa. Nottenkämper OHG eine Probe gezogen und der TERRACHEM Essen GmbH zur Erstellung einer Analyse nach den Vorgaben der Genehmigung für Bodenaushub übergeben.

Die Ergebnisse finden sich in der **Anlage 6**.

Es wurden folgende Ergebnisse erhalten:

Die physikalischen Summenparameter: pH-Wert und Leitfähigkeit betragen 12,33 und 8.370 $\mu\text{S}/\text{cm}$. In beiden Fällen wird der Grenzwert überschritten, insbesondere deutlich bei der Leitfähigkeit mit 8.370 $\mu\text{S}/\text{cm}$ bei einem Grenzwert von 1.000 $\mu\text{S}/\text{cm}$.

Die umweltrelevanten Anionen: Chlorid und Sulfat weisen Eluatkonzentrationen von 24 mg/l bzw. 1.210 mg/l bei Grenzwerten von 20 mg/l bzw. 100 mg/l für Bodenaushub aus.

Die Gesamtcyanide im Feststoff und Eluat liegen im Konzentrationsbereich der Nachweisgrenze:

Der Phenolindex beträgt 0,03 mg/l und hält somit den Grenzwert von 0,05 mg/l ein.

Die umweltrelevanten organischen Summenparameter EOX, Kohlenwasserstoffe, LHKW und PCB weisen alle Feststoffkonzentrationen im Bereich der Nachweisgrenze auf.

Die Feststoffkonzentrationen der PAK betragen 14,41 mg/kg bei Einzelkonzentrationen für Naphthalin von 0,12 mg/kg und für Benzo(a)pyren von 0,74 mg/kg, so dass der Grenzwert von 15 mg/kg des o. g. Bescheides auch nach den Vorgaben der LAGA-Richtlinie „Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Reststoffen / Abfällen“ (Länderarbeitsgemeinschaft Abfall, Technische Regeln vom 6.11.1997) eingehalten ist.

Bei den Feststoffkonzentrationen der Schwermetalle werden allein von Cadmium, Chrom, Nickel, Quecksilber und Thallium die geforderten Grenzwerte eingehalten.

Die übrigen Schwermetalle besitzen Feststoffkonzentrationen, die merklich über den Grenzwerten, im Falle von Blei und Zink mit 2.280 mg/kg bzw. 4.870 mg/kg deutlich über den Zuordnungswerten Z 2 von 1.000 mg/kg bzw. 1.500 mg/kg liegen.

Im Eluat halten die Schwermetalle: Arsen, Cadmium, Chrom, Kupfer, Quecksilber, Thallium und Zink die vorgegebenen Grenzwerte ein.

Für Kupfer wird eine Eluatkonzentration von 0,43 mg/l und für Blei von 4,18 mg/l gefunden. Es sind dies Auslaugkonzentrationen, die deutlich über den Zuordnungswerten Z 2 der LAGA-Richtlinie „Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Reststoffen / Abfällen“ (Länderarbeitsgemeinschaft Abfall, Technische Regeln vom 6.11.1997) liegen.

Hieraus folgt, dass die in den Mischproben MP 1 – MP 4 festgestellten Überschreitungen für die Schwermetalle, insbesondere im Feststoff auf das Bodenaushubmaterial der Fa. MAV (Krefeld), zurückzuführen sind. Auch ist ein Beitrag zu der Leitfähigkeit und der Sulfatkonzentration gegeben.

Eine Analyse des abgelagerten Bodenaushubs (EAK 170501) der Fa. RVE (Lünen) liegt nicht vor, so dass nur Rückschlüsse gezogen werden können.

Aus den vorliegenden Analysenergebnissen kann aber die Schlussfolgerung gezogen werden, dass die Grenzwertüberschreitungen der organischen Summenparameter: Kohlenwasserstoffe und PAK nur auf die eingelieferten Bodenaushubmaterialien der Fa. RVE (Lünen) zurückgeführt werden können.

Gleichzeitig ist festzustellen, dass die von der TERRACHEM Essen GmbH untersuchten Mischproben MP 1 bis MP 4 stets die Zuordnungswerte Z 2 für Boden der LAGA-Richtlinie „Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Reststoffen / Abfällen“ (Länderarbeitsgemeinschaft Abfall, Technische Regeln vom 6.11.1997) einhalten. Die von dem chemischen Labor ALGE (Gelsenkirchen) untersuchten Teilproben der Mischproben MP 1 bis MP 4 entsprechen bis auf die Kohlenwasserstoffe (MP 2 und 4) sowie die PAK (MP 3 und MP 4) den Zuordnungswerten Z 2 der LAGA-Richtlinie. Im Mittel werden aber die Zuordnungswerte Z 2 eingehalten.

Da nach fachaufsichtlicher Auffassung der Bezirksregierung Düsseldorf der Zuordnungswert Z 1.2 der LAGA-Richtlinie „Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Reststoffen / Abfällen“ (Länderarbeitsgemeinschaft Abfall, Technische Regeln vom 6.11.1997) als Obergrenze für die Verfüllung von Austonungen zu betrachten ist, wurde im Bescheid vom 13.12.1999 des Kreises Wesel die Analysenparameter der Tabelle II. 1.2-2: „Zuordnungswerte Feststoff für Boden“ und der Tabelle II. 1.2-3: „Zuordnungswerte Eluat für Böden“ direkt übernommen.

Grenzwerte für den Organikgehalt sowie den Gesamtstickstoffgehalt oder Ammonium im Eluat sind hierin nicht enthalten, so dass sich durch die Ursache der organoleptischen Auffälligkeiten kein formaler Verstoß gegen die geltende Genehmigung ableiten lässt.

Weiterhin ist allgemein anerkannt, dass Überschreitungen von Schwermetallen organoleptisch nicht unbedingt auffällig sind.

4.4 Umweltgefährdung

Die schadlose Verfüllung einer Tonabgrabung von Abfällen ist nur dann möglich, wenn in Abhängigkeit der umwelttechnischen Eigenschaften der jeweiligen Materialien entsprechende Sicherungsvorkehrungen (Einbaukriterien) eingehalten werden. Dies bedeutet, der Gesetzgeber hat in Richtlinien, Erlassen und Technischen Anleitungen einen direkten Zusammenhang zwischen umwelttechnischer Eigenschaft und Sicherungsvorkehrungen erstellt, um den Besorgnisgrundsatz des § 34 Abs. 2 I (Grundwasser):

„Stoffe dürfen nur so gelagert oder abgelagert werden, dass eine schädliche Verunreinigung des Grundwassers oder eine sonstige nachteilige Veränderung seiner Eigenschaften nicht zu besorgen ist“

gerecht zu werden.

Auch nach § 5 Abs. 3 Satz 1 KrW-/AbfG muss eine Verwertung immer schadlos erfolgen.

Für die Bewertung der Umweltverträglichkeit ist daher die Untergrunddichtigkeit von wesentlicher Bedeutung.

Die Dichtigkeit der Verfüllbereiche b und c im Flurstück 174 der Tonabgrabung Idunahall wurde im Zeitraum von Dezember 1999 bis März 2000 untersucht.

Aus den erhaltenen Ergebnisse geht deutlich hervor, dass die Durchlässigkeitsbeiwerte der Abbausohle zwischen $9,1 \times 10^{-10}$ m/s und 1×10^{-10} m/s bzw. $6,4 \times 10^{-9}$ m/s und $1,6 \times 10^{-10}$ m/s liegen.

Es wurden somit typische Durchlässigkeitsbeiwerte von Tonabgrabungen über Feldversuche nachgewiesen, deren Tone für die Herstellung von mineralischen Abdichtungen im Deponiebasis- und -oberflächenbereich Verwendung finden.

Aus den über die durchgeführten Feldversuche erhaltenen Ergebnissen geht eindeutig hervor, dass die Bereiche b und c der Verfüllfläche der bereits vorgenommenen Tonabgrabung in Flur 8, Flurstück 174, die notwendige Dichtigkeit für die Durchführung einer schadlosen Verfüllung besitzen. Die bestimmten Dichtigkeiten liegen in der Größenordnung von mineralischen Basisabdichtungen ($< 5 \times 10^{-10}$ m/s) gemäß TA-Siedlungsabfall und liegen deutlich über den Vorgaben der LAGA-Richtlinie „Anforderungen an die

stoffliche Verwertung von mineralischen Reststoffen / Abfällen" (Länderarbeitsgemeinschaft Abfall, Technische Regeln vom 6.11.1997) für die Untergrunddichtigkeit einer sogenannten Z 2-Verwertung ($k_f < 10^{-8}$ m/s).

Die Abbautiefen liegen bei etwa 13 m bis 14 m, so dass die genehmigte Abbautiefe von 15 m in jedem Fall eingehalten worden ist.

Die theoretisch erreichbare Wasserstandshöhe im Hauptgrundwasserstockwerk liegt damit trotz des aktuell hohen Druckwasserstandes ca. 3,0 m unter der Abbausohle.

Bei der Bewertung ist zu berücksichtigen, dass zwischen dem Abbau in den Lintforter Schichten und dem Hauptgrundwasserleiter in den Walsumer Meeressanden die großräumig verbreiteten und homogen ausgebildeten Ratinger Tone als Grundwassernichtleiter in einer Mächtigkeit von ca. 10 m vorliegen.

Die bereits vorliegende Auswertung der Gebirgsdurchlässigkeit zeigt, dass innerhalb der feinsandigen Lintforter Tonschichten kein durchgehender Wasserspiegel vorhanden ist – was für die homogenen Ratinger Tone gleichfalls vorausgesetzt werden kann – und somit aufgrund der grundwassernichtleitenden Tone ein Stofftransport, z.B. durch quartäre Schichtenwässer, in horizontaler und/ oder vertikaler Richtung nicht zu erwarten ist.

Hierdurch ist aufgezeigt, dass ein Kontakt zwischen Abbausohle und Grundwasser auszuschließen ist.

Unter Berücksichtigung der vorgesehenen Oberflächenabdichtung aus Ton mit einem Durchlässigkeitsbeiwert von 5×10^{-10} m/s sowie der oben dargestellten Untergrunddichtigkeit sind die Einbaukriterien für die Verwertung von Z 2-Materialien nach der LAGA-Richtlinie „Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Reststoffen / Abfällen“ (Länderarbeitsgemeinschaft Abfall, Technische Regeln vom 6.11.1997) voll erfüllt.

Wie im Abschnitt 4.3 „Bewertung der Analysenergebnisse im Hinblick auf die Genehmigung“ dargelegt werden konnte, werden von den gewonnenen Mischproben MP 1 bis MP 4 die Zuordnungswerte Z 2 der LAGA-Richtlinie eingehalten. Dies gilt auch für die Grenzwerte der ehemaligen Genehmigung vom 02. März 1999. Allein im TOC (Eluat)

bzw. DOC wird der darin enthaltene Grenzwert von 15 mg/l mit Werten von 35 mg/l bis 76 mg/l überschritten.

Der TOC ist ein Summenparameter, wodurch alle organischen Kohlenstoffverbindungen als Kohlenstoff bestimmt werden. Der TOC im Eluat bzw. der DOC ist derjenige Anteil, der als Permeat über Membranfiltration mit 0,45 µm Porenweite erhalten. Dies bedeutet, dass als TOC im Eluat bzw. DOC auch kolloidale organische Verbindungen, wie z.B. Huminstoffe bzw. huminstoffähnliche Substanzen erfasst werden. Da eine deutliche Differenz zwischen dem Gesamtphenolindex und dem wasserflüchtigen Anteil gefunden wurde, ist davon auszugehen, dass ein merklicher Anteil des TOC im Eluat bzw. DOC durch Huminstoffe bzw. huminstoffähnliche Substanzen bedingt ist. Auf den Beitrag von Huminstoffen zum Phenolindex wird auch in der o.g. LAGA-Richtlinie verwiesen.

Eine Umweltrelevanz ist vom TOC im Eluat bzw. DOC allein von der Größenordnung der Konzentration nicht abzuleiten. Dies gilt auch für den Feststoffgehalt des TOC.

Auch kann kein direkter Zusammenhang zwischen TOC-Gehalt im Feststoff und Eluat hergeleitet werden, wie z. B. die Rückstellprobe der MAV (Krefeld) zeigt (siehe hierzu oben). Vielmehr ist hierfür die Speziation der jeweiligen organischen Stoffe heranzuziehen.

Der TOC im Feststoff der untersuchten Materialproben liegt zwischen 9 Gew.-% und 10 Gew.-%. In der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung wird als Schwellenwert für humusreiche und humusarme Böden ein TOC-Wert von 8 Gew.-% angegeben. Dr. W. Leuchs vom Landesumweltamt NRW nennt in „Anforderungen an Bodenmaterial zur Verfüllung und Massenausgleich“ einen maximalen Gehalten an organischem Kohlenstoff von 5 Gew.-%.

Der Gesamtstickstoffgehalt liegt zwischen 0,01 Gew.-% und 0,05 Gew.-%. Das Ministerium für Landwirtschaft, Naturschutz und Umwelt gibt in der „Richtlinie für die Abdeckung und Begrünung von Kalihalden im Freistaat Thüringen - Kali-Haldenrichtlinie - vom

23. November 1995 einen Gesamtstickstoffgehalt für die sogenannte konturgebende Schicht von maximal 0,05 Gew.-% an.

Die konturgebende Schicht entspricht bei der Verfüllung von Tonabgrabungen dem Massenausgleich. Die Abdeckung und Begrünung der Kalihalden erfolgt gemäß den Zuordnungswerten Z 1.2 der o.g. LAGA-Richtlinie. In der o.g. thüringischen Kalihaldenrichtlinie werden darüber hinaus Zuordnungswerte für Nitrat und Ammonium angegeben. Es sind dies für

Nitrat 50 mg/l und

Ammonium 20 mg/l.

Durch das Inkrafttreten des Bundes-Bodenschutzgesetzes sowie der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung liegen Prüfwerte zur Beurteilung des Wirkungspfades: Boden•Grundwasser nach §8 Abs. 1 Satz 2 Nr. 1 des Bundes-Bodenschutzgesetzes vor.

Die Prüfwerte gelten für den Übergangsbereich von der ungesättigten zur wasser-gesättigten Bodenzone (Ort der Beurteilung), wobei der Ort der Probenahme nicht notwendigerweise mit dem Ort der Beurteilung für das Grundwasser übereinstimmt. Es sind somit Bewertungskriterien für eine Umweltgefährdung hinsichtlich des Wirkungspfades: Boden•Grundwasser gegeben.

Die Verfüllung der Tonabgrabung Idunahall im Bereich Flur 8, Flurstück 174, Verfüllabschnitte a, b und c wird in der Weise durchgeführt, dass entstandenes Sickerwasser über einen entsprechenden Schacht abgepumpt und extern entsorgt wird. Das Sickerwasser wird monatlich vom chemischen Untersuchungsamt der Stadt Bochum analysiert (siehe hierzu **Anlage 7**).

In der nachfolgenden Tabelle sind Minimal- und Maximalkonzentrationen relevanter Analysenparameter des Sickerwassers den Prüfwerten der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung gegenübergestellt.

Es ist deutlich zu sehen, dass die Prüfwerte für den Wirkungspfad: Boden•Grundwasser vom Sickerwasser in der Grubensohle eingehalten werden. Die Analysenwerte für Zink werden in die Beurteilung nicht einbezogen, da eine Verfälschung durch Pumpenrohre gegeben ist.

Tabelle: Wirkungspfad Boden•Grundwasser

Anorganische Stoffe	Prüfwert [$\mu\text{g/l}$]	Sickerwasser min.-max.
Antimon	10	
Arsen	10	3 - 7
Blei	25	6 - 18
Cadmium	5	< 2
Chrom, gesamt	50	< 6 - 8
Chromat	8	
Kobalt	50	
Kupfer	50	< 7 - 37
Molybdän	50	
Nickel	50	< 7 - 24
Quecksilber	1	< 0,2
Selen	10	
Zink	500	11 - 880
Zinn	40	
Cyanid, gesamt	50	
Cyanid, leicht freisetzbar	10	
Fluorid	750	

Organische Stoffe	Prüfwert [$\mu\text{g/l}$]	Sickerwasser min.-max.
Mineralölkohlenwasserstoffe	200	< 100
BTEX	20	
Benzol	1	
LHKW	10	
Aldrin	0,1	
DDT	0,1	
Phenole	20	
PCB, gesamt	0,05	
PAK, gesamt	0,20	< 0,2
Naphthalin	2	< 0,04

Auch aus den Ergebnissen der Grundwassermessstellen GWST T9 und GWST KB8, die dem Kreis Wesel von der Fa. H. Nottenkämper oHG monatlich vorgelegt werden, sind keine Auffälligkeiten ersichtlich, die auf eine anthropogene Beeinflussung schließen lassen.

Aus derartigen Bewertungen ist die Schlussfolgerung zu ziehen, dass eine Umweltgefährdung von den abgelagerten Materialien nicht ausgeht.

5.0 Zusammenfassung und Schlussfolgerungen

Am Vormittag des 02. Juli 2001 wurden organoleptische Auffälligkeiten von Verfüllmaterial in der Tonabgrabung Idunahall (Flur 8, Flurstücke 174, Verfüllbereich C) festgestellt. Von der Verdachtsfläche wurden am gleichen Tag gegen 14.00 Uhr 4 Mischproben aus jeweils 6 Einzelproben erstellt.

Die organoleptischen Auffälligkeiten wurden bei der Beprobung in erster Näherung auf Gerüche nach Ammoniak und nicht definierbare Organik zurückgeführt.

Nach Angaben der Fa. Nottenkämper oHG (Bautagebuch) wurden auf der Verdachtsfläche

- Steinkohlenflugaschen aus der Wirbelschichtfeuerung (EAK 100102)
- Bodenaushub (EAK 170501) der Fa. RVE, Lünen
- Bodenaushub (EAK 170501) der Fa. MAV (ehem. STRABAG), Krefeld

abgelagert.

Es ist davon auszugehen, dass beim Einbau eine Vermischung der o.g. Materialien erfolgte.

Prof. Dr. Belouschek, TERRACHEM Essen GmbH, wurde von der Fa. H. Nottenkämper oHG im Einvernehmen mit dem Kreis Wesel beauftragt,

- die Ursache der organoleptischen Auffälligkeiten zu untersuchen

sowie abzuklären,

- ob ein Verstoß gegen die erteilte Wasserrechtliche Erlaubnis

und

- inwieweit eine Umweltgefährdung

vorliegt.

Um die gestellte Aufgabenstellung erfüllen zu können, wurden zunächst die 4 Mischproben gemäß den Vorgaben für Boden nach dem nicht bestandskräftigen Bescheides Genehmigung des Kreises Wesel vom 13.12.1999 untersucht. Die Probenahme wurde am 02. Juli in Absprache mit dem Kreis Wesel durchgeführt.

Um Erkenntnisse über die Ursache der organoleptischen Auffälligkeiten zu erhalten, wurden zusätzlich der TOC (total organic carbon) im Feststoff und Eluat (DOC) sowie der Gesamtstickstoffgehalt und die anorganischen Stickstoffverbindungen: Ammonium, Nitrit und Nitrat analytisch bestimmt.

Zur eigenen Kontrolle wurden Teilproben der Mischproben 1 - 4 dem chemischen Analysenlabor ALGE in Gelsenkirchen übergeben und dort entsprechend analysiert.

Es wurden teilweise sehr schwankende Analysenergebnisse erhalten, was sicherlich auf die heterogene Vermischung beim Einbau o.g. Materialien zurückzuführen ist. Demzufolge sind quantitative Aussagen hinsichtlich der umwelttechnischen Eigenschaften sowie der geruchlichen Auffälligkeiten der einzelnen Materialien nicht möglich. Es können daher nur summarische Aussagen bezüglich der erstellten Mischproben gemacht werden.

Auf der Grundlage der erhaltenen Ergebnisse sind nachfolgende Aussagen möglich:

▪ Organoleptische Auffälligkeiten

Aus den relevanten Untersuchungen zur Ursachenklärung der organoleptischen Auffälligkeiten geht hervor, dass der Gehalt an organischen Substanzen im Feststoff (bestimmt als TOC) bei allen 4 Mischproben in vergleichbarer Größenordnung (ca. 9 - 10 %) und der Gesamtstickstoffgehalt überraschend niedrig bei $< 0,05 \%$ liegt. Gleichzeitig schwankt die Ammonium-Konzentration im Eluat zwischen ca. 5 mg/l und 50 mg/l, was die Ursache des Ammoniakgeruches infolge der pH-Verschiebung durch die stark basische Steinkohlenflugasche mit den Bodenaushubmaterialien darstellt.

Da Klärschlämme TOC-Gehalte von 10 % bis 15 % und Stickstoffgehalte von ca. 3-5 % aufweisen, ist der Gehalt an Organik von ca. 9-10 % in den Mischproben MP 1 bis MP 4 ursächlich nicht auf Klärschlamm zurückzuführen. Vielmehr ist die Ursache in einem nicht näher erkundbarem Gemisch aus organikreichen, gesamtstickstoffarmen Materialien mit merklichen Ammoniumkonzentrationen zu suchen.

Da der TOC-Gehalt im Feststoff der Rückstellprobe der Bodenaushubmaterialien der Fa. MAV (Krefeld) nur 4 % beträgt und bekanntermaßen Steinkohlenflugaschen TOC-Feststoffkonzentrationen $< 1 \%$ aufweisen, kann der hohe Organikgehalt in den Mischproben MP 1 bis MP 4 nur auf die Bodenaushubmaterialien der Fa. RVE (Lünen) zurückgeführt werden.

▪ Genehmigung

Aus den analytischen Untersuchungen der Mischproben MP 1 bis MP 4 geht eindeutig hervor, dass Grenzwertüberschreitungen hinsichtlich der Vorgaben für Bodenaushub nach dem noch nicht bestandskräftigen Bescheid des Kreises Wesel vom 13.12.1999 vorliegen.

Von der Einlieferung: Bodenaushub der Fa. MAV (Krefeld) wurde der TERRACHEM Essen GmbH eine Rückstellprobe durch die Fa. Nottenkämper oHG zur Analyse übergeben. Es wurden für Sulfat und für Blei im Feststoff und im Eluat sowie für Zink im Feststoff Grenzwertüberschreitungen festgestellt. Die bestimmten Analysenkonzen-

trationen liegen über den Zuordnungswerte Z 2 der LAGA-Richtlinie „Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Reststoffen / Abfällen“ (Länderarbeitsgemeinschaft Abfall, Technische Regeln vom 6.11.1997). Hieraus erklären sich die Grenzwertüberschreitungen der Schwermetalle.

Da die Feststoffkonzentrationen der Kohlenwasserstoffe und der PAK's bei den Steinkohlenflugaschen aus der Wirbelschichtfeuerung im Bereich der Nachweisgrenze liegen, können die Grenzwertüberschreitungen der o.g. organischen Summenparameter nur auf die eingelieferten Bodenaushubmaterialien der Fa. RVE (Lünen) zurückgeführt werden.

Gleichzeitig ist festzustellen, dass die von der TERRACHEM Essen GmbH untersuchten Mischproben MP 1 bis MP 4 stets die Zuordnungswerte Z 2 für Boden der LAGA-Richtlinie „Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Reststoffen / Abfällen“ (Länderarbeitsgemeinschaft Abfall, Technische Regeln vom 6.11.1997) einhalten. Die von dem chemischen Labor ALGE (Gelsenkirchen) untersuchten Teilproben der Mischproben MP 1 bis MP 4 entsprechen bis auf die Kohlenwasserstoffe (MP 2 und 4) sowie die PAK (MP 3 und MP 4) den Zuordnungswerten Z 2 der LAGA-Richtlinie. Im Mittel werden aber die Zuordnungswerte Z 2 eingehalten.

Da nach fachaufsichtlicher Auffassung der Bezirksregierung Düsseldorf der Zuordnungswert Z 1.2 der LAGA-Richtlinie „Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Reststoffen / Abfällen“ (Länderarbeitsgemeinschaft Abfall, Technische Regeln vom 6.11.1997) als Obergrenze für die Verfüllung von Austonungen zu betrachten ist, wurde im noch nicht bestandskräftigen Bescheid vom 13.12.1999 des Kreises Wesel die Analysenparameter der Tabelle II. 1.2-2: „Zuordnungswerte Feststoff für Boden“ und der Tabelle II. 1.2-3: „Zuordnungswerte Eluat für Boden“ direkt übernommen.

Grenzwerte für den Organikgehalt sowie den Gesamtstickstoffgehalt oder Ammonium im Eluat sind hierin nicht enthalten, so dass sich durch die Ursache der organoleptischen Auffälligkeiten kein formaler Verstoß gegen den o. g. Bescheid ableiten lässt.

Weiterhin ist allgemein anerkannt, dass Überschreitungen von Schwermetallen organoleptisch nicht unbedingt auffällig sind.

▪ Umweltgefährdung

Aus den analytischen Untersuchungen geht hervor, dass von den Mischproben MP 1 bis MP 4 die Zuordnungswerte Z 2 der LAGA-Richtlinie „Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Reststoffen / Abfällen“ (Länderarbeitsgemeinschaft Abfall, Technische Regeln vom 6.11.1997) eingehalten werden.

Von der Tonabgrabung Idunahall (Flur 8, Flurstück 174, Verfüllabschnitt c) werden sowohl im Hinblick auf die Untergrunddichtigkeit als auch auf die Oberflächensicherung die Einbaukriterien für die Verwertung von sogenannten Z 2-Materialien hervorragend eingehalten.

Die bestimmten Analysenparameter des Sickerwassers in der Grubensohle entsprechen den Prüfwerten der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung für den Wirkungspfad: Boden•Grundwasser. Zwischen Grubensohle und Grundwasser befinden sich mehrere Meter mächtige Tonschichten.

Demzufolge ist auf der Grundlage der Vorgaben der LAGA-Richtlinie „Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Reststoffen / Abfällen“ (Länderarbeitsgemeinschaft Abfall, Technische Regeln vom 6.11.1997) sowie der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung die Schlussfolgerung zu ziehen, dass von dem in der Verdachtsfläche abgelagertem Materialgemisch keine Umweltgefährdung ausgeht.

Der Vorfall am 2. Juli 2001 zeigt aber deutlich, dass eine neue Qualität der Überwachung für die zur Verfüllung eingelieferten Bodenmaterialien erarbeitet werden muss.

Praxisnah ist die Aufhaldung zu Bodenmieten von Materialien des gleichen Herkunftsbereiches auf dem Gelände der Tonabgrabung, welche vor der Verfüllung dann im Beisein der Genehmigungsbehörde qualifiziert beprobt und anschließend analysiert werden kann. Nur so ist eine lückenlose Dokumentation der eingebrachten Materialien hinsichtlich Genehmigung und Herkunft möglich.

Anlage 1

PROBENAHMESKIZZE

Probenahmeskizze

Entnehmende Stelle:

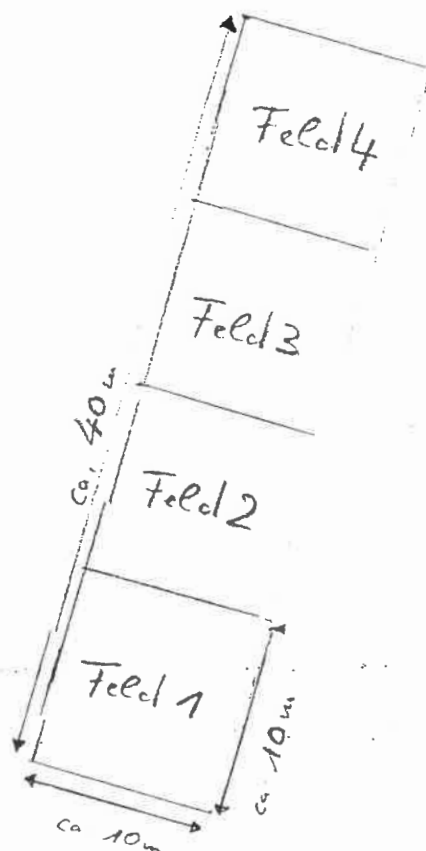
Probenahmeort:

TERRACHEM Essen GmbH
Im Teelbruch 61
45219 Essen

H. Nottenkämper
IDUNA HALL

Zugangsstraße

Zugangsstraße



Wald

Hünxe, 02.07.01

H. Knoll
Probenehmer/Fahrer

Anlage 2

PROBENAHMEPROTOKOLLE

Protokoll über die Entnahme einer Feststoffprobe

Entnehmende Stelle:

TERRACHEM Essen GmbH
Im Teelbruch 61
45219 Essen

Zweck der Probenahme:

Untersuchung von Feld 1
(Nottenkämper Iduna Hall)

1. Probenahmestelle:

Tongrube Iduna Hall

2. Lage:

Feld 1 (s. Skizze)

3. Zeitpunkt der Probenahme:

02.07.00 - 14.00 Uhr

4. Art der Probe:

Mischprobe

5. Entnahmegesetz:

Spaten

6. Art der Probenahme:

Entnahme von 6 EP, vor Ort
zur MP vereinigt.

7. Entnahmedaten:

Probenbez./-nummer:

MP Feld 1
(Lab.Nr.: 3565)

Entnahmetiefe:

0 - 30cm

Farbe:

grau-schwarz

Geruch:

nach Ammoniak u. Organik

Probenmenge:

10l

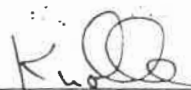
Probenbehälter:

Kunststoffeimer

Probenkonservierung:

8. Bemerkungen:

Hünxe, 02.07.01


Probennehmer/Fahrer

Protokoll über die Entnahme einer Feststoffprobe

Entnehmende Stelle:

TERRACHEM Essen GmbH
Im Teelbruch 61
45219 Essen

Zweck der Probenahme:

Untersuchung von Feld 2
(Nottenkämper Iduna Hall)

1. Probenahmestelle:

Tongrube Iduna Hall

2. Lage:

Feld 2 (s. Skizze)

3. Zeitpunkt der Probenahme:

02.07.00 - 14.00 Uhr

4. Art der Probe:

Mischprobe

5. Entnahmegesetz:

Spaten

6. Art der Probenahme:

Entnahme von 6 EP, vor Ort
zur MP vereinigt.

7. Entnahmedaten:

Probenbez./-nummer:

MP Feld 2
(Lab.Nr.: 3566)

Entnahmetiefe:

0 - 30cm

Farbe:

grau-schwarz

Geruch:

nach Ammoniak u. Organik

Probenmenge:

10l

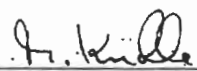
Probenbehälter:

Kunststoffeimer

Probenkonservierung:

8. Bemerkungen:

Hünxe, 02.07.01


Probennehmer/Fahrer

Protokoll über die Entnahme einer Feststoffprobe

Entnehmende Stelle:

TERRACHEM Essen GmbH
Im Teelbruch 61
45219 Essen

Zweck der Probenahme:

Untersuchung von Feld 3
(Nottenkämpfer Iduna Hall)

1. Probenahmestelle:

Tongrube Iduna Hall

2. Lage:

Feld 3 (s. Skizze)

3. Zeitpunkt der Probenahme:

02.07.00 - 14.00 Uhr

4. Art der Probe:

Mischprobe

5. Entnahmegerät:

Spaten

6. Art der Probenahme:

Entnahme von 6 EP, vor Ort
zur MP vereinigt.

7. Entnahmedaten:

Probenbez./-nummer:

MP Feld 3
(Lab.Nr.: 3567)

Entnahmetiefe:

0 - 30cm

Farbe:

grau-schwarz

Geruch:

nach Ammoniak u. Organik

Probenmenge:

10l

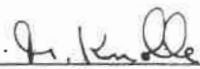
Probenbehälter:

Kunststoffeimer

Probenkonservierung:

8. Bemerkungen:

Hünxe, 02.07.01.


Probennehmer/Fahrer

Protokoll über die Entnahme einer Feststoffprobe

Entnehmende Stelle:

TERRACHEM Essen GmbH
Im Teelbruch 61
45219 Essen

Zweck der Probenahme:

Untersuchung von Feld 4
(Nottenkämpfer Iduna Hall)

1. Probenahmestelle:

Tongrube Iduna Hall

2. Lage:

Feld 4 (s. Skizze)

3. Zeitpunkt der Probenahme:

02.07.00 - 14.00 Uhr

4. Art der Probe:

Mischprobe

5. Entnahmegerät:

Spaten

6. Art der Probenahme:

Entnahme von 6 EP, vor Ort
zur MP vereinigt.

7. Entnahmedaten:

Probenbez./-nummer:

MP Feld 4
(Lab.Nr.: 3568)

Entnahmetiefe:

0 - 30cm

Farbe:

grau-schwarz

Geruch:

nach Ammoniak u. Organik

Probenmenge:

10l

Probenbehälter:

Kunststoffeimer

Probenkonservierung:

8. Bemerkungen:

Hünxe, 02.07.01


Probenehmer/Fahrer

Anlage 3

ANALYSENERGEBNISSE der TERRACHEM Essen GmbH

TERRACHEM Essen GmbH

Im Teelbruch 61 · 45219 Essen · Telefon (0 20 54) 95 40 40 · Fax (0 20 54) 8 42 69

Auftragsnr. : 0701010
 Auftraggeber : Hermann Nottenkämper OHG
 Projekt : IDUNA - HALL: Verfüllboden
 Sachbearbeiter: Herr Dr. Belouschek
 Probeneingang : 03.07.2001

Datum : 24.07.2001

Fax-Nr: 0208 99427-53

ANALYSENERGEBNISSE

3565a
MP
Feld 1

3566a
MP
Feld 2

Eluat nach DIN 38414-Teil 4:

pH
 Leitfähigkeit [µS/cm]
 Chlorid [mg/l]
 Sulfat [mg/l]
 Cyanid (ges) [mg/l]

9.80
 1240
 39
 578
 0.01

9.49
 1080
 31
 396
 0.01

Phenolindex [mg/l]

0.66

0.39

Schwermetalle

Arsen [mg/l]
 Blei [mg/l]
 Cadmium [mg/l]
 Chrom [mg/l]
 Kupfer [mg/l]
 Nickel [mg/l]
 Quecksilber [mg/l]
 Thallium [mg/l]
 Zink [mg/l]

0.008
 <0.01
 0.001
 <0.01
 0.05
 0.09
 0.0010
 <0.001
 0.02

0.008
 0.01
 <0.001
 <0.01
 0.04
 0.12
 0.0050
 <0.001
 0.02

Untersuchung im Feststoff (TR):

Trockenrückstand [%]
 EOX [mg/kg]
 Kohlenwasserstoffe [mg/kg]

67.2
 4.5
 445

70.9
 6.8
 475

BTEX
 Benzol [mg/kg]
 Toluol [mg/kg]
 Ethylbenzol [mg/kg]
 m/p-Xylol [mg/kg]
 o-Xylol [mg/kg]
 Σ BTEX [mg/kg]

<0.10
 <0.10
 <0.10
 <0.10
 <0.10
 <0.50

<0.10
 <0.10
 <0.10
 <0.10
 <0.10
 <0.50

LHKW
 Trichlormethan [mg/kg]
 Tetrachlormethan [mg/kg]
 1,2-Dichlorethen [mg/kg]
 1,1,1-Trichlorethen [mg/kg]
 cis-1,2-Dichlorethen [mg/kg]
 trans-1,2-Dichlorethen [mg/kg]
 Trichlorethen [mg/kg]
 Tetrachlorethen [mg/kg]

<0.10
 <0.10
 <0.10
 <0.10
 <0.10
 <0.10
 <0.10
 <0.10

<0.10
 <0.10
 <0.10
 <0.10
 <0.10
 <0.10
 <0.10
 <0.10

PAK [mg/kg]
 Naphthalin [mg/kg]
 Acenaphthylen [mg/kg]
 Acenaphthen [mg/kg]
 Fluoren [mg/kg]
 Phenanthren [mg/kg]
 Anthracen [mg/kg]

1.58
 <0.10
 0.96
 0.38
 2.15
 0.25

2.15
 0.13
 1.09
 0.50
 1.25
 0.18

TERRACHEM Essen GmbH

Im Teelbruch 61 · 45219 Essen · Telefon (0 20 54) 95 40 40 · Fax (0 20 54) 8 42 69

Auftragsnr. : 0701010
 Auftraggeber : Hermann Nottenkämper OHG
 Projekt : IDUNA - HALL: Verfüllboden
 Sachbearbeiter: Herr Dr. Belouschek
 Probeneingang : 03.07.2001

Datum : 24.07.2001

Fax-Nr: 0208 99427-53

A N A L Y S E N E R G E B N I S S E

		3565a MP Feld 1	3566a MP Feld 2
Fluoranthen	[mg/kg]	2.14	2.45
Pyren	[mg/kg]	1.79	1.61
Benz(a)anthracen	[mg/kg]	0.95	1.02
Chrysen	[mg/kg]	1.33	1.64
Benz(b+k)fluoranthen	[mg/kg]	1.07	1.33
Benzo(a)pyren	[mg/kg]	0.53	0.62
Dibenz(a,h)anthracen	[mg/kg]	<0.10	0.10
Indeno(1,2,3-c,d)pyren	[mg/kg]	0.14	0.21
Benz(g,h,i)perylene	[mg/kg]	0.12	0.17
Σ PAK (EPA)	[mg/kg]	13.59	14.45
Σ PAK (TVO)	[mg/kg]	4.00	4.78
PCB			
PCB - 28	[mg/kg]	<0.01	<0.01
PCB - 52	[mg/kg]	<0.01	<0.01
PCB - 101	[mg/kg]	<0.01	<0.01
PCB - 153	[mg/kg]	<0.01	<0.01
PCB - 138	[mg/kg]	<0.01	<0.01
PCB - 180	[mg/kg]	<0.01	<0.01
Σ PCB (6Kongenere)	[mg/kg]	<0.06	<0.06
Schwermetalle			
Arsen	[mg/kg]	12.3	14.2
Blei	[mg/kg]	320	228
Cadmium	[mg/kg]	1.15	1.09
Chrom	[mg/kg]	113	123
Kupfer	[mg/kg]	197	186
Nickel	[mg/kg]	65	87
Quecksilber	[mg/kg]	1.11	1.36
Thallium	[mg/kg]	<0.5	<0.5
Zink	[mg/kg]	625	759
Cyanid (ges)	[mg/kg]	11.4	4.1

TERRACHEM Essen GmbH

45219 Essen
 Telefon: 0 20 54 95 40 40
 Fax: 0 20 54 8 42 69

TERRACHEM Essen GmbH

Im Teelbruch 61 · 45219 Essen · Telefon (0 20 54) 95 40 40 · Fax (0 20 54) 8 42 69

Auftragsnr. : 0701010
 Auftraggeber : Hermann Nottenkämper OHG
 Projekt : IDUNA - HALL: Verfüllboden
 Sachbearbeiter: Herr Dr. Belouschek
 Probeneingang : 03.07.2001

Datum : 24.07.2001
 Fax-Nr: 0208 99427-53

ANALYSENERGEBNISSE

3567a
 MP
 Feld 3

3568a
 MP
 Feld 4

Eluat nach DIN 38414-Teil 4:

pH		11.08	10.80
Leitfähigkeit	[µS/cm]	1580	1390
Chlorid	[mg/l]	52	59
Sulfat	[mg/l]	430	630
Cyanid (ges)	[mg/l]	0.13	0.12
Phenolindex	[mg/l]	0.41	0.41
Schwermetalle			
Arsen	[mg/l]	0.015	0.002
Blei	[mg/l]	<0.01	<0.01
Cadmium	[mg/l]	<0.001	<0.001
Chrom	[mg/l]	0.01	0.01
Kupfer	[mg/l]	0.29	0.23
Nickel	[mg/l]	0.18	0.17
Quecksilber	[mg/l]	<0.0010	<0.0010
Thallium	[mg/l]	<0.001	<0.001
Zink	[mg/l]	0.01	<0.01

Untersuchung im Feststoff (TR):

Trockenrückstand	[%]	80.3	66.1
EOX	[mg/kg]	9.2	11.8
Kohlenwasserstoffe	[mg/kg]	665	895
BTEX			
Benzol	[mg/kg]	<0.10	<0.10
Toluol	[mg/kg]	<0.10	<0.10
Ethylbenzol	[mg/kg]	<0.10	<0.10
m/p-Xylol	[mg/kg]	<0.10	<0.10
o-Xylol	[mg/kg]	<0.10	<0.10
Σ BTEX	[mg/kg]	<0.50	<0.50
LHKW			
Trichlormethan	[mg/kg]	<0.10	<0.10
Tetrachlormethan	[mg/kg]	<0.10	<0.10
1,2-Dichlorethen	[mg/kg]	<0.10	<0.10
1,1,1-Trichlorethan	[mg/kg]	<0.10	<0.10
cis-1,2-Dichlorethen	[mg/kg]	<0.10	<0.10
trans-1,2-Dichlorethen	[mg/kg]	<0.10	<0.10
Trichlorethen	[mg/kg]	<0.10	<0.10
Tetrachlorethen	[mg/kg]	<0.10	<0.10
PAK [mg/kg]			
Naphthalin	[mg/kg]	1.86	2.72
Acenaphthylen	[mg/kg]	<0.10	0.12
Acenaphthen	[mg/kg]	0.26	0.25
Fluoren	[mg/kg]	0.15	0.13
Phenanthren	[mg/kg]	3.57	2.59
Anthracen	[mg/kg]	0.39	0.75

TERRACHEM Essen GmbH

Im Teelbruch 61 · 45219 Essen · Telefon (020 54) 95 40 40 · Fax (020 54) 8 42 69

Auftragsnr. : 0701010
Auftraggeber : Hermann Nottenkämper OHG
Projekt : IDUNA - HALL: Verfüllboden
Sachbearbeiter: Herr Dr. Belouschek
Probeneingang : 03.07.2001

Datum : 24.07.2001

Fax-Nr: 0208 99427-53

ANALYSENERGEBNISSE

		3567a MP Feld 3	3568a MP Feld 4
Fluoranthen	[mg/kg]	2.90	2.84
Pyren	[mg/kg]	2.25	1.85
Benz(a)anthracen	[mg/kg]	1.12	1.29
Chrysen	[mg/kg]	1.36	1.57
Benz(b+k)fluoranthen	[mg/kg]	1.16	1.22
Benzo(a)pyren	[mg/kg]	0.52	0.75
Dibenz(a,h)anthracen	[mg/kg]	<0.10	<0.10
Indeno(1,2,3-c,d)pyren	[mg/kg]	0.12	0.15
Benz(g,h,i)perylene	[mg/kg]	0.10	0.12
Σ PAK (EPA)	[mg/kg]	15.96	16.45
Σ PAK (TVO)	[mg/kg]	4.80	5.08
PCB			
PCB - 28	[mg/kg]	<0.01	<0.01
PCB - 52	[mg/kg]	<0.01	<0.01
PCB - 101	[mg/kg]	<0.01	<0.01
PCB - 153	[mg/kg]	<0.01	<0.01
PCB - 138	[mg/kg]	<0.01	<0.01
PCB - 180	[mg/kg]	<0.01	<0.01
Σ PCB (6Kongenere)	[mg/kg]	<0.06	<0.06
Schwermetalle			
Arsen	[mg/kg]	13.4	13.5
Blei	[mg/kg]	272	219
Cadmium	[mg/kg]	1.03	0.95
Chrom	[mg/kg]	94	115
Kupfer	[mg/kg]	225	217
Nickel	[mg/kg]	85	101
Quecksilber	[mg/kg]	1.28	1.20
Thallium	[mg/kg]	<0.5	<0.5
Zink	[mg/kg]	770	656
Cyanid (ges)	[mg/kg]	4.1	10.6

[Handwritten signature]

Anlage 4

ANALYSENERGEBNISSE der TERRACHEM Essen GmbH zu den organoleptischen Auffälligkeiten

114

TERRACHEM Essen GmbH

Im Teelbruch 61 · 45219 Essen · Telefon (0 20 54) 95 40 40 · Fax (0 20 54) 8 42 69

Auftragsnr. : 0701010
 Auftraggeber : Hermann Nottenkämper OHG
 Projekt : IDUNA - HALL: Verfüllboden
 Sachbearbeiter: Herr Dr. Belouschek
 Probeneingang : 03.07.2001

Datum : 25.07.2001

Fax-Nr: 0208 99427-53

ANALYSENERGEBNISSE

		3565b MP Feld 1	3566b MP Feld 2
TOC	[%]	8.8	9.1
Stickstoff ges.	[mg/kg]	630	493
Eluat nach DIN 38414-Teil 4: DOC	[mg/l]	35	38
Ammonium	[mg/l]	25.4	5.0
Nitrit	[mg/l]	3.4	4.5
Nitrat	[mg/l]	<1.0	<1.0

TERRACHEM Essen GmbH
 Chemie- und Analytiklabor
 Im Teelbruch 61
 45219 Essen (NR)
 Telefon: (0 20 54) 95 40 40
 Telefax: (0 20 54) 8 42 69

TERRACHEM Essen GmbH

Im Teelbruch 61 · 45219 Essen · Telefon (02054) 95 40 40 · Fax (02054) 842 69

Auftragsnr. : 0701010
 Auftraggeber : Hermann Nottenkämper OHG
 Projekt : IDUNA - HALL: Verfüllboden
 Sachbearbeiter: Herr Dr. Belouschek
 Probeneingang : 03.07.2001

Datum : 25.07.2001

Fax-Nr: 0208 99427-53

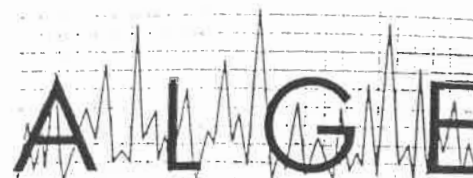
ANALYSENERGEBNISSE

		3567b MP Feld 3	3568b MP Feld 4
TOC	[%]	9.2	9.4
Stickstoff ges.	[mg/kg]	523	454
Eluat nach DIN 38414-Teil 4: DOC	[mg/l]	46	69
Ammonium	[mg/l]	10.0	19.1
Nitrit	[mg/l]	0.33	0.03
Nitrat	[mg/l]	<1.0	<1.0

TERRACHEM Essen GmbH
 Chemie- und Analytiklabor
 Im Teelbruch 61
 45219 Essen (A. Sieding)
 Telefon: (02054) 95 40 40
 Telefax: (02054) 842 69

Anlage 5

ANALYSENERGEBNISSE der ALGE (Gelsenkirchen)



ANALYTISCHES LABOR GELSENKIRCHEN GMBH

Firma/Frau/Herrn
Terrachem Essen GmbH

ALGE GmbH • Wiedehopfsstraße 30 • 45892 Gelsenkirchen
Telefon 0209-97 619-0 • Telefax 0209-97 619-785

Im Teelbruch 61
45219 Essen

Gelsenkirchen, 29.8.01

Probebez.: 3565 IDUNA HALL Feld 1

Auftr.Nr.: 00b001/008057/01

Probenahme: durch Auftraggeber

Probeeingang: 30.07.01

ANALYSEBERICHT 115460-00

Seite 1 von

Parameter	Meßwert	Meßverfahren
Aussehen	krümelig, klumpig	organolept.
Aussehen (Forts.)	steinig	-
Farbe	braun	ENISO7887/2
angelieferte Probemenge.....	ca. 0,5 kg	
Trocken-Rückst. (TR)	67.3	DIN38414 S2
Cyanid, ges. i. Orig. (TR)	31	LAGA CN2/79
PCB i. Orig. (Su 6 Kong. TR)	0.41	DIN 51527
Hexan-Extrakt v. Orig. (TR)	0.357	-
PAK i. Orig. (TR) n. EPA	19.6	GC/MS
Kohlenwasserst. i. Orig. (TR)	664	LAGA KW`85
Extr. hal. KW (EOX) i. Festst. (TR)	7.7	DIN38414S17
Benzol i. Orig. (TR)	<0.001	DIN38407F9
Toluol i. Orig. (TR)	0.018	DIN38407F9
Xylol i. Orig. (TR)	0.009	DIN38407F9
BTEX i. Orig. (TR)	0.030	DIN38407 F9
Ethylbenzol i. Orig. (TR)	0.003	DIN38407F9
LHKW (Summe) i. Orig. (TR)	<0.1	DIN38407 F5
Thallium (Tl) i. Orig. (TR)	<0.5	DIN38406E19
Blei (Pb) i. TR	890	DIN38406E22
Quecksilber (Hg) i. Orig. (TR)	0.38	DIN38406E12
Cadmium (Cd) i. Orig. (TR)	0.82	DIN38406E22
Zink (Zn) i. TR	1300	DIN38406E22
Chrom (Cr) i. Orig. (TR)	86	DIN38406E22
Kupfer (Cu) i. TR	170	DIN38406E22
Nickel (Ni) i. Orig. (TR)	49	DIN38406E22
Arsen i. Orig. (TR)	14	ENISO 11969
TOC (als C) i. Orig. ber. auf TR. %	9.3	pr EN13137
Stickstoff, ges. i. TR	106	DEV H12

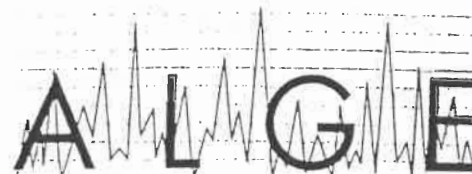
Bemerkung:

Bearbeitungszeitraum: 30.07.01 bis 29.08.2001

Labor-Nr.: 115460-00

Eluat

Auftr.-Nr.: 00b001/008057/01



ANALYTISCHES LABOR GELSENKIRCHEN GMBH

ALGE GmbH • Wiedehopfstraße 30 • 45892 Gelsenkirchen
Telefon 0209-97 619-0 • Telefax 0209-97 619-785

Labor-Nr.: 115460-00

Untersuchung des Eluats nach DEV S4 (DIN 38414 Teil 4)

100 g Orig.-Probe + 1000 ml Deionat. | Filtrat-Vol.: 940 ml

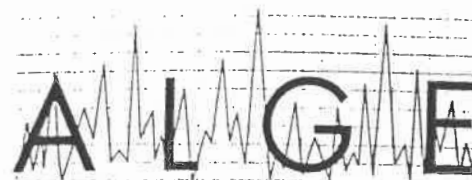
Parameter	Meßwert	Dim.	Umrechnungen		Meßverfahren
			Wes (i. Orig)	Wet (i. TR)	
			mg/kg	mg/kg	
pH-Wert	7.9				DIN38404 C5
Leitfähigkeit	1389	µS/cm			DIN38404 C8
Sulfat	678	mg/l	6373	9470	DIN38405D19
Chlorid (Cl)	33	mg/l	310	461	DIN38405D19
Cyanid, ges. (CN)	<0.01	mg/l	<0.094	<0.14	DIN38405D13
Blei (Pb)	<0.002	mg/l	<0.019	<0.028	DIN38406E22
Quecksilber	<0.0002	mg/l	<0.0019	<0.0028	DIN38406E12
Cadmium (Cd)	<0.0003	mg/l	<0.0028	<0.0042	DIN38406E22
Arsen (As)	<0.01	mg/l	<0.094	<0.14	ENISO 11969
Zink	0.018	mg/l	0.17	0.25	DIN38406E22
Chrom, ges. (Cr)	<0.002	mg/l	<0.019	<0.028	DIN38406E22
Kupfer	0.012	mg/l	0.11	0.17	DIN38406E22
Nickel	0.044	mg/l	0.41	0.61	DIN38406E22
Thallium	<0.001	mg/l	<0.0094	<0.014	DIN38406E19
Phenole, wsdfl.	<0.01	mg/l	<0.094	<0.14	DIN38409H16
Aussehen des Eluats	klar				organolept.
Farbe des Eluats	gelb				ENISO7887/2
Ammonium (NH4)	11.3	mg/l	106	158	DIN38406 E5

Wes = löslicher Anteil der Originalprobe

Wet = löslicher Anteil der Trockenprobe

Bearbeitungszeitraum: 30.07.01 bis 08.08.2001

Labor-Nr.: 115460-00



ANALYTISCHES LABOR GELSENKIRCHEN GMBH

Firma/Frau/Herrn
Terrachem Essen GmbH

ALGE GmbH • Wiedehopfsstraße 30 • 45892 Gelsenkirchen
Telefon 0209.97 619-0 • Telefax 0209.97 619-785

Im Teelbruch 61
45219 Essen

Gelsenkirchen, 29.8.01

Probebez.: 3566 IDUNA HALL Feld 2

Auftr.Nr.: 00b001/008057/02

Probenahme: durch Auftraggeber

Probeeingang: 30.07.01

ANALYSEBERICHT

115461-00

Seite 1 von

Parameter	Meßwert	Meßverfahren
Aussehen	krümelig, klumpig	organolept.
Aussehen (Forts.)	steinig	-
Farbe	braun	ENISO7887/2
angelieferte Probemenge.....	ca. 0,5 kg	
Trocken-Rückst. (TR)	67.8	DIN38414 S2
Cyanid, ges. i. Orig. (TR)	32	LAGA CN2/79
PCB i. Orig. (Su 6 Kong. TR)	0.30	DIN 51527
Hexan-Extrakt v. Orig. (TR)	0.368	-
PAK i. Orig. (TR) n.EPA	8.10	GC/MS
Kohlenwasserst. i. Orig. (TR)	1890	LAGA KW`85
Extr. hal. KW (EOX) i. Festst. (TR)	8.4	DIN38414S17
Benzol i. Orig. (TR)	<0.001	DIN38407F9
Toluol i. Orig. (TR)	0.008	DIN38407F9
Xylol i. Orig. (TR)	0.002	DIN38407F9
BTEX i. Orig. (TR)	0.011	DIN38407 F9
Ethylbenzol i. Orig. (TR)	<0.001	DIN38407F9
LHKW (Summe) i. Orig. (TR)	<0.1	DIN38407 F5
Thallium (Tl) i. Orig. (TR)	<0.5	DIN38406E19
Blei (Pb) i. TR	110	DIN38406E22
Quecksilber (Hg) i. Orig. (TR)	0.34	DIN38406E12
Cadmium (Cd) i. Orig. (TR)	0.73	DIN38406E22
Zink (Zn) i. TR	320	DIN38406E22
Chrom (Cr) i. Orig. (TR)	62	DIN38406E22
Kupfer (Cu) i. TR	140	DIN38406E22
Nickel (Ni) i. Orig. (TR)	47	DIN38406E22
Arsen i. Orig. (TR)	6.8	ENISO 11969
TOC (als C) i. Orig. ber. auf TR. %	9.8	pr EN13137
Stickstoff, ges. i. TR	193	DEV-H12

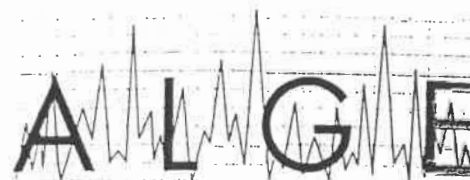
Bemerkung:

Bearbeitungszeitraum: 30.07.01 bis 02.08.2001

Labor-Nr.: 115461-00

Eluat

Auftr.-Nr.: 00b001/008057/02



ANALYTISCHES LABOR GELSENKIRCHEN GMBH

ALGE GmbH • Wiedehopfstraße 30 • 45892 Gelsenkirchen
Telefon 0209-97 619-0 • Telefax 0209-97 619-785

Labor-Nr.: 115461-00

Untersuchung des Eluats nach DEV S4 (DIN 38414 Teil 4)

100 g Orig.-Probe + 1000 ml Deionat. | Filtrat-Vol.: 950 ml

Umrechnungen

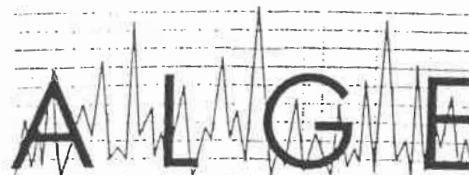
Parameter	Meßwert	Dim.	Umrechnungen		Meßverfahren
			Wes (i. Orig)	Wet (i. TR)	
			mg/kg	mg/kg	
pH-Wert	8.2				DIN38404 C5
Leitfähigkeit	1235	µS/cm			DIN38404 C8
Sulfat	551	mg/l	5235	7721	DIN38405D19
Chlorid (Cl)	31	mg/l	295	434	DIN38405D19
Cyanid, ges. (CN)	<0.01	mg/l	<0.095	<0.14	DIN38405D13
Blei (Pb)	<0.002	mg/l	<0.019	<0.028	DIN38406E22
Quecksilber	<0.0002	mg/l	<0.0019	<0.0028	DIN38406E12
Cadmium (Cd)	<0.0003	mg/l	<0.0029	<0.0042	DIN38406E22
Arsen (As)	<0.01	mg/l	<0.095	<0.14	ENISO 11969
Zink	0.016	mg/l	0.15	0.22	DIN38406E22
Chrom, ges. (Cr)	0.004	mg/l	0.038	0.056	DIN38406E22
Kupfer	0.025	mg/l	0.24	0.35	DIN38406E22
Nickel	0.040	mg/l	0.38	0.56	DIN38406E22
Thallium	<0.001	mg/l	<0.0095	<0.014	DIN38406E19
Phenole, wsdfl.	<0.01	mg/l	<0.095	<0.14	DIN38409H16
Aussehen des Eluats	klar				organolept.
Farbe des Eluats	gelb				ENISO7887/2
Ammonium (NH4)	4.9	mg/l	47	69	DIN38406 E5

Wes = löslicher Anteil der Originalprobe

Wet = löslicher Anteil der Trockenprobe

Bearbeitungszeitraum: 30.07.01 bis 08.08.2001

Labor-Nr.: 115461-00



ANALYTISCHES LABOR GELSENKIRCHEN GMBH

Firma/Frau/Herrn
Terrachem Essen GmbH

ALGE GmbH • Wiedehopfstraße 30 • 45892 Gelsenkirchen
Telefon 0209-97 619-0 • Telefax 0209-97 619-785

Im Teelbruch 61
45219 Essen

Gelsenkirchen, 27.8.01

Probebez.: 3567 IDUNA HALL Feld 3

Auftr.Nr.: 00b001/008057/03

Probenahme: durch Auftraggeber

Probeeingang: 30.07.01

ANALYSEBERICHT 115462-00

Seite 1 von

Parameter	Meßwert	Meßverfahren
Aussehen	krümelig, klumpig	organolept.
Aussehen (Forts.)	steinig	-
Farbe	braun	ENISO7887/2
angelieferte Probemenge.....	ca. 0,5 kg	
Trocken-Rückst. (TR)	71.6	DIN38414 S2
Cyanid, ges. i. Orig. (TR)	31	LAGA CN2/79
PCB i. Orig. (Su 6 Kong. TR)	0.26	DIN 51527
Hexan-Extrakt v. Orig. (TR)	0.429	-
PAK i. Orig. (TR) n. EPA	25.4	GC/MS
Kohlenwasserst. i. Orig. (TR)	703	LAGA KW`85
Extr. hal. KW (EOX) i. Festst. (TR)	9.1	DIN38414S17
Benzol i. Orig. (TR)	<0.001	DIN38407F9
Toluol i. Orig. (TR)	<0.001	DIN38407F9
Xylol i. Orig. (TR)	<0.002	DIN38407F9
BTEX i. Orig. (TR)	<0.005	DIN38407 F9
Ethylbenzol i. Orig. (TR)	<0.001	DIN38407F9
LHKW (Summe) i. Orig (TR)	<0.1	DIN38407 F5
Thallium (Tl) i. Orig. (TR)	<0.5	DIN38406E19
Blei (Pb) i. TR	210	DIN38406E22
Quecksilber (Hg) i. Orig. (TR)	0.53	DIN38406E12
Cadmium (Cd) i. Orig. (TR)	1.3	DIN38406E22
Zink (Zn) i. TR	520	DIN38406E22
Chrom (Cr) i. Orig. (TR)	100	DIN38406E22
Kupfer (Cu) i. TR	150	DIN38406E22
Nickel (Ni) i. Orig. (TR)	89	DIN38406E22
Arsen i. Orig. (TR)	9.7	ENISO 11969
TOC (als C) i. Orig. ber. auf TR. %	10.2	pr EN13137
Stickstoff, ges. i. TR	254	DEV H12

Bemerkung:

Bearbeitungszeitraum: 30.07.01 bis 29.08.2001

Labor-Nr.: 115462-00

Eluat

Auftr.-Nr.: 00b001/008057/03



ANALYTISCHES LABOR GELSENKIRCHEN GMBH

ALGE GmbH • Wiedehopfstraße 30 • 45892 Gelsenkirchen
Telefon 0209-97 619-0 • Telefax 0209-97 619-785

Labor-Nr.: 115462-00

Untersuchung des Eluats nach DEV S4 (DIN 38414 Teil 4)

100 g Orig.-Probe + 1000 ml Deionat. | Filtrat-Vol.: 950 ml

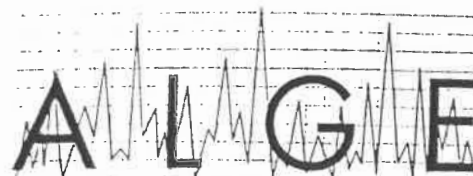
Parameter	Meßwert	Dim.	Umrechnungen		Meßverfahren
			Wes (i. Orig) mg/kg	Wet (i. TR) mg/kg	
pH-Wert	8.1				DIN38404 C5
Leitfähigkeit	1180	µS/cm			DIN38404 C8
Sulfat	474	mg/l	4503	6289	DIN38405D19
Chlorid (Cl)	34	mg/l	323	451	DIN38405D19
Cyanid, ges. (CN)	<0.01	mg/l	<0.095	<0.13	DIN38405D13
Blei (Pb)	0.002	mg/l	0.019	0.027	DIN38406E22
Quecksilber	<0.0002	mg/l	<0.0019	<0.0027	DIN38406E12
Cadmium (Cd)	0.0003	mg/l	0.0029	0.0040	DIN38406E22
Arsen (As)	0.01	mg/l	0.095	0.13	ENISO 11969
Zink	0.032	mg/l	0.30	0.42	DIN38406E22
Chrom, ges. (Cr)	0.012	mg/l	0.11	0.16	DIN38406E22
Kupfer	0.089	mg/l	0.85	1.2	DIN38406E22
Nickel	0.087	mg/l	0.83	1.2	DIN38406E22
Thallium	<0.001	mg/l	<0.0095	<0.013	DIN38406E19
Phenole, wsdfl.	<0.01	mg/l	<0.095	<0.13	DIN38409H16
Aussehen des Eluats	klar				organolept.
Farbe des Eluats	gelb				ENISO7887/2
Ammonium (NH4)	49.6	mg/l	471	658	DIN38406 E5

Wes = löslicher Anteil der Originalprobe

Wet = löslicher Anteil der Trockenprobe

Bearbeitungszeitraum: 30.07.01 bis 08.08.2001

Labor-Nr.: 115462-00



ANALYTISCHES LABOR GELSENKIRCHEN GMBH

Firma/Frau/Herrn
Terrachem Essen GmbH

ALGE GmbH • Wiedehopfstraße 30 • 45892 Gelsenkirchen
Telefon 0209-97 619-0 • Telefax 0209-97 619-785

Im Teelbruch 61
45219 Essen

Gelsenkirchen, 29.8.01

Probebez.: 3568 IDUNA HALL Feld 4

Auftr.Nr.: 00b001/008057/04

Probenahme: durch Auftraggeber

Probeeingang: 30.07.01

ANALYSEBERICHT 115463-00

Seite 1 von

Parameter	Meßwert	Meßverfahren
Aussehen	krümelig, klumpig	organolept.
Aussehen (Forts.)	steinig	-
Farbe	braun	ENISO7887/2
angelieferte Probemenge.....	ca. 0,5 kg	
Trocken-Rückst. (TR)	73.3	DIN38414 S2
Cyanid, ges. i. Orig. (TR)	<0.3	LAGA CN2/79
PCB i. Orig. (Su 6 Kong. TR)	0.22	DIN 51527
Hexan-Extrakt v. Orig. (TR)	0.406	-
PAK i. Orig. (TR) n. EPA	27.7	GC/MS
Kohlenwasserst. i. Orig. (TR)	675	LAGA KW`85
Extr. hal. KW (EOX) i. Festst. (TR)	6.0	DIN38414S17
Benzol i. Orig. (TR)	<0.001	DIN38407F9
Toluol i. Orig. (TR)	0.011	DIN38407F9
Xylole i. Orig. (TR)	0.103	DIN38407F9
BTEX i. Orig. (TR)	0.123	DIN38407 F9
Ethylbenzol i. Orig. (TR)	0.001	DIN38407F9
LHKW (Summe) i. Orig. (TR)	<0.1	DIN38407 F5
Thallium (Tl) i. Orig. (TR)	0.5	DIN38406E19
Blei (Pb) i. TR	190	DIN38406E22
Quecksilber (Hg) i. Orig. (TR)	0.23	DIN38406E12
Cadmium (Cd) i. Orig. (TR)	1.1	DIN38406E22
Zink (Zn) i. TR	430	DIN38406E22
Chrom (Cr) i. Orig. (TR)	130	DIN38406E22
Kupfer (Cu) i. TR	150	DIN38406E22
Nickel (Ni) i. Orig. (TR)	100	DIN38406E22
Arsen i. Orig. (TR)	11	ENISO 11969
TOC (als C) i. Orig. ber. auf TR. %	10.4	pr EN13137
Stickstoff, ges. i. TR	154	DEV H12

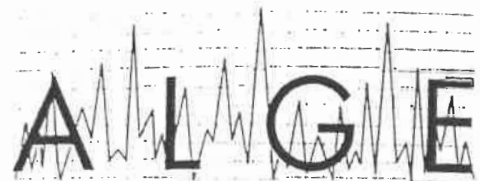
Bemerkung:

Bearbeitungszeitraum: 30.07.01 bis 29.08.2001

Labor-Nr.: 115463-00

Eluat

Auftr.-Nr.: 00b001/008057/04



ANALYTISCHES LABOR GELSENKIRCHEN GMBH

ALGE GmbH • Wiedehopfstraße 30 • 45892 Gelsenkirchen
Telefon 0209-97 619-0 • Telefax 0209-97 619-785

Labor-Nr.: 115463-00

Untersuchung des Eluats nach DEV S4 (DIN 38414 Teil 4)

100 g Orig.-Probe + 1000 ml Deionat. | Filtrat-Vol.: 970 ml

Umrechnungen

Parameter	Meßwert	Dim.	Wes(i.Orig)	Wet(i.TR)	Meßverfahren
			mg/kg	mg/kg	
pH-Wert	9.0				DIN38404 C5
Leitfähigkeit	1158	µS/cm			DIN38404 C8
Sulfat	524	mg/l	5083	6934	DIN38405D19
Chlorid (Cl)	36	mg/l	349	476	DIN38405D19
Cyanid, ges. (CN)	<0.01	mg/l	<0.097	<0.13	DIN38405D13
Blei (Pb)	0.033	mg/l	0.32	0.44	DIN38406E22
Quecksilber	<0.0002	mg/l	<0.0019	<0.0026	DIN38406E12
Cadmium (Cd)	<0.0003	mg/l	<0.0029	<0.0040	DIN38406E22
Arsen (As)	0.01	mg/l	0.097	0.13	ENISO 11969
Zink	0.022	mg/l	0.21	0.29	DIN38406E22
Chrom, ges. (Cr)	0.006	mg/l	0.058	0.079	DIN38406E22
Kupfer	0.076	mg/l	0.74	1.0	DIN38406E22
Nickel	0.084	mg/l	0.81	1.1	DIN38406E22
Thallium	<0.001	mg/l	<0.0097	<0.013	DIN38406E19
Phenole, wsdfl.	<0.01	mg/l	<0.097	<0.13	DIN38409H16
Aussehen des Eluats	klar				organolept.
Farbe des Eluats	gelb				ENISO7887/2
Ammonium (NH4)	51.1	mg/l	496	676	DIN38406 E5

Wes = löslicher Anteil der Originalprobe

Wet = löslicher Anteil der Trockenprobe

Bearbeitungszeitraum: 30.07.01 bis 08.08.2001

Labor-Nr.: 115463-00

Anlage 6

Analysenergebnisse der Rückstellprobe der MAV (Krefeld) durch die TERRACHEM Essen GmbH

TERRACHEM Essen GmbH

Im Teelbruch 61 · 45219 Essen · Telefon (0 20 54) 95 40 40 · Fax (0 20 54) 8 42 69

Auftragsnr. : 0701023 Datum : 13.08.2001
 Auftraggeber : Hermann Nottenkämper OHG
 Projekt : Strabag - Erde u. Steine v. 02.07.01
 Sachbearbeiter: Herr Mestrum Fax-Nr: 0208 99427-53
 Probeneingang : 04.07.2001

ANALYSENERGEBNISSE

3612
 MP
 Erde u. Steine

Eluat nach DIN 38414-Teil 4:

pH		12.33
Leitfähigkeit	[μ S/cm]	8370
DOC	[mg/l]	520
Chlorid	[mg/l]	24
Sulfat	[mg/l]	1210
Nitrat	[mg/l]	<1.0
Nitrit	[mg/l]	0.08
Cyanid (ges)	[mg/l]	<0.01
Phenolindex	[mg/l]	0.03
Ammonium	[mg/l]	0.04
Schwermetalle		
Arsen	[mg/l]	0.010
Blei	[mg/l]	4.18
Cadmium	[mg/l]	<0.001
Chrom	[mg/l]	<0.01
Kupfer	[mg/l]	0.15
Nickel	[mg/l]	0.43
Quecksilber	[mg/l]	0.0003
Thallium	[mg/l]	<0.001
Zink	[mg/l]	0.06

Untersuchung im Feststoff (TR):

Trockenrückstand	[%]	79.2
TOC	[%]	4.4
Stickstoff ges.	[mg/kg]	1120
EOX	[mg/kg]	<1.0
Kohlenwasserstoffe	[mg/kg]	366
BTEX		
Benzol	[mg/kg]	<0.10
Toluol	[mg/kg]	<0.10
Ethylbenzol	[mg/kg]	<0.10
m/p-Xylol	[mg/kg]	<0.10
o-Xylol	[mg/kg]	<0.10
Σ BTEX	[mg/kg]	<0.50
LHKW		
Trichlormethan	[mg/kg]	<0.10
Tetrachlormethan	[mg/kg]	<0.10
1,2-Dichlorethen	[mg/kg]	<0.10
1,1,1-Trichlorethan	[mg/kg]	<0.10
cis-1,2-Dichlorethen	[mg/kg]	<0.10
trans-1,2-Dichlorethen	[mg/kg]	<0.10
Trichlorethen	[mg/kg]	<0.10
Tetrachlorethen	[mg/kg]	<0.10

TERRACHEM Essen GmbH

Im Teelbruch 61 · 45219 Essen · Telefon (0 20 54) 95 40 40 · Fax (0 20 54) 8 42 69

Auftragsnr. : 0701023 Datum : 13.08.2001
Auftraggeber : Hermann Nottenkämper OHG
Projekt : Strabag - Erde u. Steine v. 02.07.01
Sachbearbeiter: Herr Mestrum Fax-Nr: 0208 99427-53
Probeneingang : 04.07.2001

ANALYSENERGEBNISSE

3612
MP
Erde u. Steine

PAK [mg/kg]		
Naphthalin	[mg/kg]	0.12
Acenaphthylen	[mg/kg]	<0.10
Acenaphthen	[mg/kg]	0.12
Fluoren	[mg/kg]	0.11
Phenanthren	[mg/kg]	2.27
Anthracen	[mg/kg]	0.30
Fluoranthren	[mg/kg]	3.61
Pyren	[mg/kg]	2.02
Benz(a)anthracen	[mg/kg]	1.21
Chrysen	[mg/kg]	1.74
Benz(b+k)fluoranthren	[mg/kg]	1.53
Benzo(a)pyren	[mg/kg]	0.74
Dibenz(a,h)anthracen	[mg/kg]	<0.10
Indeno(1,2,3-c,d)pyren	[mg/kg]	0.24
Benz(g,h,i)perylene	[mg/kg]	0.20
Σ PAK (EPA)	[mg/kg]	14.41
Σ PAK (TVO)	[mg/kg]	6.32

PCB		
PCB - 28	[mg/kg]	<0.01
PCB - 52	[mg/kg]	<0.01
PCB - 101	[mg/kg]	<0.01
PCB - 153	[mg/kg]	<0.01
PCB - 138	[mg/kg]	<0.01
PCB - 180	[mg/kg]	<0.01
Σ PCB (6Kongenere)	[mg/kg]	<0.06

Schwermetalle		
Arsen	[mg/kg]	75.1
Blei	[mg/kg]	2280
Cadmium	[mg/kg]	2.51
Chrom	[mg/kg]	106
Kupfer	[mg/kg]	637
Nickel	[mg/kg]	196
Quecksilber	[mg/kg]	1.09
Thallium	[mg/kg]	<0.5
Zink	[mg/kg]	4870
Cyanid (ges)	[mg/kg]	<0.5

TERRACHEM Essen GmbH

Chemie- und Physikalische
Labor
Im Teelbruch 61
45219 Essen (Mettwig)
Telefon: (0 20 54) 95 40 40
Telefax: (0 20 54) 8 42 69

Anlage 7

SICKERWASSERANALYSEN

Chemisches Untersuchungsamt Bochum
 Carolinenglückstr. 27
 44793 Bochum

Seite 1 von 2

Prüfbericht

Hb.Nr. 01-00274.8 P

Auftraggeber : Fa. Nottenkämpfer OHG
 Vogesenstr. 30
 46103 Oberhausen

Bezeichnung : Wasserprobe Schacht Iduna Hall
 Probeneingang : 15.01.01
 Probenentnahme durch : Herr Piazza Chemisches Untersuchungsamt
 der Stadt Bochum

Datum der Probenahme : 15.01.01
 Uhrzeit der Probenahme : 09:55
 Entnahmeort : Hünxe-Gartrop Iduna Hall
 Aussehen : grünlich, klar
 Geruch : ohne Auffälligkeiten
 Temperatur in °C Luft : -1.2
 Temperatur in °C Wasser : 8.9 °C
 pH-Wert : 7.50
 Leitfähigkeit : 323 µS/cm
 Sauerstoff : 5.6 mg/l

Prüfergebnisse

Absetzbare Stoffe	:	< 0,5	ml/l
Trübung	:	32	FNU
Absorptionskoeff. 254	:	54	m-1
Absorptionskoeff. 436	:	9,0	m-1
CSB, als O ₂	:	< 15	mg/l
BSB ₅	:	5,00	mg/l
Kohlenwasserstoffe	:	< 40	mg/l
AOX (berechnet als Cl)	:	0,054	mg/l
Magnesium	:	48	mg/l
Calcium	:	329	mg/l
Arsen	:	< 0,003	mg/l
Blei	:	< 0,006	mg/l
Bor	:	2,17	mg/l
Cadmium	:	< 0,002	mg/l
Chrom	:	< 0,008	mg/l
Chrom VI (Chromat)	:	< 0,02	µg/l
Eisen	:	0,355	mg/l
Kupfer	:	< 0,009	mg/l
Mangan	:	0,154	mg/l
Nickel	:	0,011	mg/l
Quecksilber	:	< 0,0001	mg/l
Vanadium	:	0,069	mg/l
Zink	:	0,301	mg/l
Ammonium	:	0,53	mg/l
Chlorid	:	57	mg/l
Nitrat	:	6,80	mg/l
Nitrit	:	0,38	mg/l
Sulfat	:	13,33	mg/l

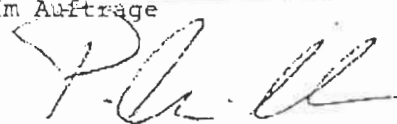
Chemisches Untersuchungsamt Bochum
Prüfbericht zu Ab.-Nr. 01-00274.8

Seite 2 von 2

Naphthalin	:	< 0,04	µg/l
Acenaphthylen	:	< 0,04	µg/l
Acenaphthen	:	0,04	µg/l
Fluoren	:	< 0,04	µg/l
Phenanthren	:	< 0,04	µg/l
Anthracen	:	< 0,04	µg/l
Fluoranthren	:	< 0,04	µg/l
Pyren	:	< 0,04	µg/l
Benz[a]anthracen	:	< 0,04	µg/l
Chrysen	:	< 0,04	µg/l
Benzo[b]fluoranthren	:	< 0,04	µg/l
Benzo[k]fluoranthren	:	< 0,04	µg/l
Benzo[a]pyren	:	< 0,04	µg/l
Indeno[1,2,3-cd]pyren	:	< 0,04	µg/l
Dibenz[a,h]anthracen	:	< 0,04	µg/l
Benzo[g,h,i]perylen	:	< 0,04	µg/l
Summe PAK nach TVO	:	< 0,24	µg/l
Summe PAK nach EPA	:	< 0,6	µg/l

Im Auftrage

Bochum, 15.03.01


Dr. Müller

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die genannten Prüfgegenstände. Dieser Prüfbericht darf ohne unsere schriftliche Zustimmung nicht auszugsweise vervielfältigt werden.

Chemisches Untersuchungsamt Bochum
 Carolinenglückstr. 27
 44793 Bochum

Seite 1 von 2

Prüfbericht

Hb.Nr. 01-01194.5 P

Auftraggeber : Fa. Nottenkämper OHG
 Vogesenstr. 30
 46103 Oberhausen

Bezeichnung : Wasserprobe Schacht Iduna Hall
 Probeneingang : 20.02.01
 Probenentnahme durch : Herr Piazza Chemisches Untersuchungsamt
 der Stadt Bochum

Datum der Probenahme : 20.02.01
 Uhrzeit der Probenahme : 08:55

Entnahmeort : Hünxe-Gartrop Iduna Hall

Temperatur in °C Luft : 4.4 °C
 Temperatur in °C Wasser : 9.8 °C
 pH-Wert : 7.50
 Leitfähigkeit : 308 mS/m
 Sauerstoff : 4.6 mg/l

Prüfergebnisse

Absetzbare Stoffe	:	< 0,5	ml/l
Trübung	:	50	FNU
Absorptionskoeff. 254	:	66	m-1
Absorptionskoeff. 436	:	13,5	m-1
CSB, als O2	:	103	mg/l
RSR5	:	< 1	mg/l
Kohlenwasserstoffe	:	< 0,1	mg/l
AOX (berechnet als Cl)	:	0,034	mg/l
Magnesium	:	59	mg/l
Calcium	:	199	mg/l
Arsen	:	0,0056	mg/l
Blei	:	< 0,006	mg/l
Bor	:	2,22	mg/l
Cadmium	:	< 0,002	mg/l
Chrom	:	< 0,008	mg/l
Chrom VI (Chromat)	:	< 0,02	mg/l
Eisen	:	0,92	mg/l
Kupfer	:	< 0,009	mg/l
Mangan	:	0,017	mg/l
Nickel	:	< 0,007	mg/l
Quecksilber	:	< 0,0001	mg/l
Vanadium	:	< 0,003	mg/l
Zink	:	< 0,011	mg/l
Ammonium	:	2,50	mg/l
Chlorid	:	57	mg/l
Nitrat	:	6,60	mg/l
Nitrit	:	0,41	mg/l
Sulfat	:	1101	mg/l

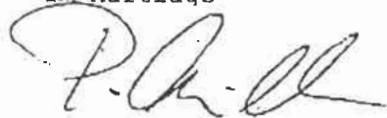
Chemisches Untersuchungsamt Bochum
Prüfbericht zu Hb.-Nr. 01-01194.5 p

Seite 2 von 2

Naphthalin	:	< 0,04	µg/l
Acenaphthylen	:	< 0,04	µg/l
Acenaphthen	:	< 0,04	µg/l
Fluoren	:	< 0,04	µg/l
Phenanthren	:	< 0,04	µg/l
Anthracen	:	< 0,04	µg/l
Fluoranthren	:	< 0,04	µg/l
Pyren	:	< 0,04	µg/l
Benz[a]anthracen	:	< 0,04	µg/l
Chrysen	:	< 0,04	µg/l
Benzo[b]fluoranthren	:	< 0,04	µg/l
Benzo[k]fluoranthren	:	< 0,04	µg/l
Benzo[a]pyren	:	< 0,04	µg/l
Indeno[1,2,3-cd]pyren	:	< 0,04	µg/l
Dibenz[a,h]anthracen	:	< 0,04	µg/l
Benzo[g,h,i]perylene	:	< 0,04	µg/l
Summe PAK nach TVO	:	< 0,24	µg/l
Summe PAK nach EPA	:	< 0,64	µg/l

Im Auftrage

Bochum, 30.04.01



Dr. Müller

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die genannten Prüfgegenstände. Dieser Prüfbericht darf ohne unsere schriftliche Zustimmung nicht auszugsweise vervielfältigt werden.

Chemisches Untersuchungsamt Bochum
Carolinenglückstr. 27
44793 Bochum

Seite 1 von 2

Prüfbericht

Hb.Nr. 01-01531.1 P

Auftraggeber : Fa. Nottenkämpfer OHG
Vogesenstr. 30
46103 Oberhausen
Bezeichnung : Wasserprobe Schacht Iduna Hall
Probeneingang : 08.03.01
Probenentnahme durch : Herr Piazza Chemisches Untersuchungsamt
der Stadt Bochum
Datum der Probenahme : 08.03.01
Uhrzeit der Probenahme : 10:15
Entnahmeort : Hünxe-Gartrop Iduna Hall
Temperatur in °C Luft : 8.2 °C
Temperatur in °C Wasser : 10.2 °C
pH-Wert : 7.50
Leitfähigkeit : 333 mS/m
Sauerstoff : 4.5 mg/l

Prüfergebnisse

Absetzbare Stoffe	:	< 0,5	ml/l
Trübung	:	28	FNU
Absorptionskoeff. 254	:	58	m-1
Absorptionskoeff. 436	:	8,0	m-1
CSB, als O ₂	:	82	mg/l
BSB ₅	:	10,0	mg/l
Kohlenwasserstoffe	:	< 0,1	mg/l
AOX (berechnet als Cl)	:	0,073	mg/l
Magnesium	:	56	mg/l
Calcium	:	311	mg/l
Arsen	:	0,0038	mg/l
Blei	:	< 0,006	mg/l
Bor	:	1,98	mg/l
Cadmium	:	< 0,002	mg/l
Chrom	:	< 0,008	mg/l
Chrom VI (Chromat)	:	< 0,02	mg/l
Eisen	:	0,111	mg/l
Kupfer	:	< 0,009	mg/l
Mangan	:	1,48	mg/l
Nickel	:	0,009	mg/l
Quecksilber	:	< 0,0001	mg/l
Vanadium	:	0,106	mg/l
Zink	:	0,414	mg/l
Ammonium	:	1,23	mg/l
Chlorid	:	71	mg/l
Nitrat	:	4,90	mg/l
Nitrit	:	0,44	mg/l
Sulfat	:	1368	mg/l

Chemisches Untersuchungsamt Bochum
Carolinenglückstr. 27
44793 Bochum

Seite 2 von 2

Prüfbericht

Hb.Nr. 01-01531.1 P

Naphthalin	:	< 0,04	µg/l
Acenaphthylen	:	< 0,04	µg/l
Acenaphthen	:	< 0,04	µg/l
Fluoren	:	< 0,04	µg/l
Phenanthren	:	< 0,04	µg/l
Anthracen	:	< 0,04	µg/l
Fluoranthren	:	< 0,04	µg/l
Pyren	:	< 0,04	µg/l
Benz[a]anthracen	:	< 0,04	µg/l
Chrysen	:	< 0,04	µg/l
Benzo[b]fluoranthren	:	< 0,04	µg/l
Benzo[k]fluoranthren	:	< 0,04	µg/l
Benzo[a]pyren	:	< 0,04	µg/l
Indeno[1,2,3-cd]pyren	:	< 0,04	µg/l
Dibenz[a,h]anthracen	:	< 0,04	µg/l
Benzo[g,h,i]perylene	:	< 0,04	µg/l
Summe PAK nach TVO	:	< 0,24	µg/l
Summe PAK nach EPA	:	< 0,6	µg/l

Im Auftrage

Bochum, 06.04.2001



Dr. Müller

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die genannten Prüfgegenstände. Dieser Prüfbericht darf ohne unsere schriftliche Zustimmung nicht auszugsweise vervielfältigt werden.

Chemisches Untersuchungsamt Bochum
Carolinenglückstr. 27
44793 Bochum

Seite 1 von 2

Prüfbericht

Hb.Nr. 01-02689.8 P

Auftraggeber : Fa. Nottenkämper OHG
Vogesenstr. 30
46103 Oberhausen
Bezeichnung : Wasserprobe Schacht Iduna Hall
Probeneingang : 23.04.01
Probenentnahme durch : Herr Piazza Chemisches Untersuchungsamt
der Stadt Bochum
Datum der Probenahme : 23.04.01
Uhrzeit der Probenahme : 10:20
Entnahmeort : Hünxe-Gartrop Iduna Hall
Temperatur in °C Luft : 13.6 °C
Temperatur in °C Wasser : 10.6 °C
pH-Wert : 7.70
Leitfähigkeit : 312 mS/m
Sauerstoff : 4.6 mg/l

Prüfergebnisse

Absetzbare Stoffe	:	< 0,5	ml/l
Trübung	:	44	FNU
Absorptionskoeff. 254	:	87,6	m-1
Absorptionskoeff. 436	:	11,66	m-1
CSB, als O2	:	170	mg/l
BSB5	:	3,00	mg/l
Kohlenwasserstoffe	:	< 0,1	mg/l
AOX (berechnet als Cl)	:	0,047	mg/l
Magnesium	:	3,9	mg/l
Calcium	:	147	mg/l
Arsen	:	0,0031	mg/l
Blei	:	< 0,006	mg/l
Bor	:	2,56	mg/l
Cadmium	:	< 0,002	mg/l
Chrom	:	0,012	mg/l
Chrom VI (Chromat)	:	< 0,02	mg/l
Eisen	:	0,747	mg/l
Kupfer	:	< 0,009	mg/l
Mangan	:	1,61	mg/l
Nickel	:	< 0,007	mg/l
Quecksilber	:	< 0,0001	mg/l
Vanadium	:	0,075	mg/l
Zink	:	0,236	mg/l
Ammonium	:	2,4	mg/l
Chlorid	:	77	mg/l
Nitrat	:	5,00	mg/l
Nitrit	:	0,25	mg/l
Sulfat	:	1206	mg/l

Chemisches Untersuchungsamt Bochum
Prüfbericht zu Hb.-Nr. 01-02689.8 p

Seite 2 von 2

Naphthalin	:	< 0,04	µg/l
Acenaphthylen	:	< 0,04	µg/l
Acenaphthen	:	< 0,04	µg/l
Fluoren	:	< 0,04	µg/l
Phenanthren	:	< 0,04	µg/l
Anthracen	:	< 0,04	µg/l
Fluoranthren	:	< 0,04	µg/l
Pyren	:	< 0,04	µg/l
Benz[a]anthracen	:	< 0,04	µg/l
Chrysen	:	< 0,04	µg/l
Benzo[b]fluoranthren	:	< 0,04	µg/l
Benzo[k]fluoranthren	:	< 0,04	µg/l
Benzo[a]pyren	:	< 0,04	µg/l
Indeno[1,2,3-cd]pyren	:	< 0,04	µg/l
Dibenz[a,h]anthracen	:	< 0,04	µg/l
Benzo[g,h,i]perylene	:	< 0,04	µg/l
Summe PAK nach TVO	:	< 0,24	µg/l
Summe PAK nach EPA	:	< 0,6	µg/l

Im Auftrage

Bochum, 19.06.01



Dr. Müller

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die genannten Prüfgegenstände. Dieser Prüfbericht darf ohne unsere schriftliche Zustimmung nicht auszugsweise vervielfältigt werden.

Chemisches Untersuchungsamt Bochum
 Carolinenglückstr. 27
 44793 Bochum

Seite 1 von 2

Prüfbericht

Hb.Nr. 01-03148.3 P

Auftraggeber : Fa. Nottenkämper OHG
 Vogesenstr. 30
 46103 Oberhausen
 Bezeichnung : Wasserprobe Schacht Iduna Hall
 Probeneingang : 08.05.01
 Probenentnahme durch : Herr Piazza Chemisches Untersuchungsamt
 der Stadt Bochum
 Datum der Probenahme : 08.05.01
 Uhrzeit der Probenahme : 09:05
 Entnahmeort : Hünxe-Gartrop Iduna Hall
 Temperatur in °C Luft : 10.8 °C
 Temperatur in °C Wasser : 11.3 °C
 pH-Wert : 7.60
 Leitfähigkeit : 309 mS/m
 Sauerstoff : 4.2 mg/l

Prüfergebnisse

Absetzbare Stoffe	:	< 0,5	ml/l
Trübung	:	20	FNU
Absorptionskoeff. 254	:	66	m-1
Absorptionskoeff. 436	:	5,9	m-1
CSB, als O2	:	139	mg/l
BSB5	:	36,0	mg/l
Kohlenwasserstoffe	:	< 0,1	mg/l
AOX (berechnet als Cl)	:	0,054	mg/l
Magnesium	:	51	mg/l
Calcium	:	332	mg/l
Arsen	:	< 0,003	mg/l
Blei	:	0,016	mg/l
Bor	:	1,385	mg/l
Cadmium	:	< 0,002	mg/l
Chrom	:	< 0,008	mg/l
Chrom VI (Chromat)	:	< 0,02	mg/l
Eisen	:	0,220	mg/l
Kupfer	:	0,010	mg/l
Mangan	:	3,38	mg/l
Nickel	:	0,011	mg/l
Quecksilber	:	< 0,0001	mg/l
Vanadium	:	0,066	mg/l
Zink	:	0,647	mg/l
Ammonium	:	0,37	mg/l
Chlorid	:	83	mg/l
Nitrat	:	2,90	mg/l
Nitrit	:	0,40	mg/l
Sulfat	:	1367	mg/l

Chemisches Untersuchungsamt Bochum
Prüfbericht zu Hb.-Nr. 01-03148.3 P

Seite 2 von 2

Naphthalin	:	< 0,04	µg/l
Acenaphthylen	:	< 0,04	µg/l
Acenaphthen	:	0,04	µg/l
Fluoren	:	0,05	µg/l
Phenanthren	:	< 0,04	µg/l
Anthracen	:	< 0,04	µg/l
Fluoranthren	:	0,05	µg/l
Pyren	:	0,04	µg/l
Benz[a]anthracen	:	< 0,04	µg/l
Chrysen	:	< 0,04	µg/l
Benzo[b]fluoranthren	:	< 0,04	µg/l
Benzo[k]fluoranthren	:	< 0,04	µg/l
Benzo[a]pyren	:	< 0,04	µg/l
Indeno[1,2,3-cd]pyren	:	< 0,04	µg/l
Dibenz[a,h]anthracen	:	< 0,04	µg/l
Benzo[g,h,i]perylene	:	< 0,04	µg/l
Summe PAK nach TVO	:	0,05	µg/l
Summe PAK nach EPA	:	0,18	µg/l

Im Auftrage

Bochum, 20.06.01

Dr. Kemme

Dr. Kemme

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die genannten Prüfgegenstände. Dieser Prüfbericht darf ohne unsere schriftliche Zustimmung nicht auszugsweise vervielfältigt werden.

Chemisches Untersuchungsamt Bochum
 Carolinenglückstr. 27
 44793 Bochum

Seite 1 von 2

Prüfbericht

Hb.Nr. 01-04222.9 P

Auftraggeber : Fa. Nottenkämpfer OHG
 Vogesenstr. 30
 46103 Oberhausen
 Bezeichnung : Wasserprobe Schacht Iduna Hall
 Probeneingang : 06.06.01
 Probenentnahme durch : Herr Piazza Chemisches Untersuchungsamt
 der Stadt Bochum
 Datum der Probenahme : 06.06.01
 Uhrzeit der Probenahme : 09:45

Entnahmeort : Hünxe-Gartrop Iduna Hall
 Aussehen : grünlich, schwach getrübt
 Geruch : ohne Auffälligkeiten
 Temperatur in °C Luft : 16.0 °C
 Temperatur in °C Wasser : 12.4 °C
 pH-Wert : 7.50
 Leitfähigkeit : 309 mS/m
 Sauerstoff : 2.8 mg/l

Prüfergebnisse

Absetzbare Stoffe	: < 0,5	ml/l
Trübung	: 13	FNU
Absorptionskoeff. 254	: 64	m-1
Absorptionskoeff. 436	: 4,6	m-1
CSB, als O2	: 119	mg/l
BSB5	: 24,0	mg/l
Kohlenwasserstoffe	: < 0,1	mg/l
AOX (berechnet als Cl)	: 0,121	mg/l
Magnesium	: 48	mg/l
Calcium	: 378	mg/l
Arsen	: 0,0076	mg/l
Blei	: 0,018	mg/l
Bor	: 1,3	mg/l
Cadmium	: < 0,002	mg/l
Chrom	: < 0,008	mg/l
Chrom VI (Chromat)	: < 0,02	mg/l
Eisen	: 0,222	mg/l
Kupfer	: 0,037	mg/l
Mangan	: 9,140	mg/l
Nickel	: 0,024	mg/l
Quecksilber	: < 0,0002	mg/l
Vanadium	: 0,169	mg/l
Zink	: 0,880	mg/l
Ammonium	: 1,7	mg/l
Chlorid	: 100	mg/l
Nitrat	: 2,80	mg/l
Nitrit	: 0,30	mg/l
Sulfat	: 1427	mg/l

Chemisches Untersuchungsamt Bochum
Prüfbericht zu Hb.-Nr. 01-04222.9

Seite 2 von 2

Naphthalin	:	< 0,04	µg/l
Acenaphthylen	:	< 0,04	µg/l
Acenaphthen	:	0,06	µg/l
Fluoren	:	0,12	µg/l
Phenanthren	:	0,10	µg/l
Anthracen	:	< 0,04	µg/l
Fluoranthren	:	< 0,04	µg/l
Pyren	:	< 0,04	µg/l
Benz[a]anthracen	:	< 0,04	µg/l
Chrysen	:	< 0,04	µg/l
Benzo[b]fluoranthren	:	< 0,04	µg/l
Benzo[k]fluoranthren	:	< 0,04	µg/l
Benzo[a]pyren	:	< 0,04	µg/l
Indeno[1,2,3-cd]pyren	:	< 0,04	µg/l
Dibenz[a,h]anthracen	:	< 0,04	µg/l
Benzo[g,h,i]perylen	:	< 0,04	µg/l
Summe PAK nach TVO	:	< 0,24	µg/l
Summe PAK nach EPA	:	0,28	µg/l

Im Auftrage

Bochum, 11.07.01



Dr. Müller

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die genannten Prüfgegenstände. Dieser Prüfbericht darf ohne unsere schriftliche Zustimmung nicht auszugsweise vervielfältigt werden.

Prüfbericht

Ab.Nr. 01-04976.5 B

Auftraggeber : Fa. Nottenkämper OHG
Vogesenstr. 30
46103 Oberhausen
Bezeichnung : Wasserprobe Schacht Iduna Hall
Probeneingang : 09.07.01
Probenentnahme durch : Herr Piazza Chemisches Untersuchungsamt
der Stadt Bochum
Datum der Probenahme : 09.07.01
Uhrzeit der Probenahme : 08:50
Entnahmeort : Hünke-Gartrop Iduna Hall
Aussehen : grünlich, schwach getrübt
Geruch : faulig
Temperatur in °C Luft : 15.2 °C
Temperatur in °C Wasser : 12.8 °C
pH-Wert : 7.50
Leitfähigkeit : 312 mS/m
Sauerstoff : 4.4 mg/l

Prüfergebnisse

Absetzbare Stoffe	:	< 0,5	ml/l
Trübung	:	17	FNU
Absorptionskoeff. 254	:	66	m-1
Absorptionskoeff. 436	:	6,3	m-1
CSB, als O2	:	87	mg/l
BSE5	:	3,00	mg/l
Kohlenwasserstoffe	:	< 0,1	mg/l
AOX (berechnet als Cl)	:	0,081	mg/l
Natrium	:	348	mg/l
Magnesium	:	45,8	mg/l
Calcium	:	350	mg/l
Arsen	:	0,004	mg/l
Blei	:	< 0,006	mg/l
Bor	:	2,23	mg/l
Cadmium	:	< 0,002	mg/l
Chrom	:	< 0,008	mg/l
Chrom VI (Chromat)	:	< 0,02	mg/l
Eisen	:	0,201	mg/l
Kupfer	:	0,023	mg/l
Mangan	:	4,82	mg/l
Nickel	:	0,014	mg/l
Quecksilber	:	< 0,0001	mg/l
Vanadium	:	0,021	mg/l
Zink	:	0,59	mg/l
Ammonium	:	1,99	mg/l
Chlorid	:	90	mg/l
Nitrat	:	2,60	mg/l
Nitrit	:	0,22	mg/l
Sulfat	:	1317	mg/l

Naphthalin	:	< 0,04	µg/l
Acenaphthylen	:	< 0,04	µg/l
Acenaphthen	:	0,17	µg/l
Fluoren	:	< 0,04	µg/l
Phenanthren	:	< 0,04	µg/l
Anthracen	:	< 0,04	µg/l
Fluoranthren	:	0,05	µg/l
Pyren	:	< 0,04	µg/l
Benzo[a]anthracen	:	< 0,04	µg/l
Chrysen	:	< 0,04	µg/l
Benzo[b]fluoranthren	:	< 0,04	µg/l
Benzo[k]fluoranthren	:	< 0,04	µg/l
Benzo[a]pyren	:	< 0,04	µg/l
Indeno[1,2,3-cd]pyren	:	< 0,04	µg/l
Dibenz[a,h]anthracen	:	< 0,04	µg/l
Benzo[g,h,i]perylene	:	< 0,04	µg/l
Summe PAK nach TVO	:	< 0,24	µg/l
Summe PAK nach EPA	:	< 0,6	µg/l

Im Auftrage

Bochum, 14.08.01



Dr. Müller

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die genannten Prüfgegenstände. Dieser Prüfbericht darf ohne unsere schriftliche Zustimmung nicht auszugsweise vervielfältigt werden.