



BE-138

BERICHTE

**ABLUFTEMISSIONEN
DER MECHANISCH-BIOLOGISCHEN
ABFALLBEHANDLUNG
ANLAGE SIGGERWIESEN**



**Abluftemissionen
der mechanisch-biologischen Abfallbehandlung
Anlage Siggerwiesen**

BE-138

Wien, November 1998

Bundesministerium für Umwelt, Jugend und Familie



Projektleitung

Dr. A. Hanus-Ilmar

Autor

DI. G. Häusler

DI T. Angerer

Satz/Layout

E. Neuhold

**Die Probenahmen erfolgten durch die Abteilung Lufthygiene des Umweltbundesamtes.
Sämtliche Analysen wurden im Labor des Umweltbundesamtes durchgeführt.**

**Wir danken den Mitarbeitern der Salzburger Abfallbeseitigungs Ges.m.b.H & CO. KG für die
Unterstützung und die zur Verfügungstellung der Informationen.**

Impressum

Medieninhaber und Herausgeber: Umweltbundesamt, Spittelauer Lände 5, A-1090 Wien
Druck: Druckerei Riegelnik

© Umweltbundesamt, Wien, 1998
Alle Rechte vorbehalten (all rights reserved)
ISBN 3-85457-481-9

KURZZUSAMMENFASSUNG

Auf Basis des Abfallwirtschaftsgesetzes wurde im Jahr 1996 von der österreichischen Bundesregierung die Deponieverordnung erlassen. Hierbei wurden die Anforderungen an zu deponierende Abfälle konkretisiert. Unter bestimmten Voraussetzungen ermöglicht die Deponieverordnung die sogenannte mechanisch-biologische Vorbehandlung von Abfällen.

Jüngste Untersuchungen aus Deutschland haben gezeigt, daß die Abluft-Emissionen aus der mechanisch-biologischen Abfallbehandlung, nicht wie zuvor angenommen, vernachlässigt werden können.

Das Umweltbundesamt hat, um bei der Auseinandersetzung mit der Abluft aus mechanisch-biologischen Abfallbehandlungsanlagen, nicht nur auf ausländische Daten angewiesen zu sein, zu Beginn 1998 in Kooperation mit dem BMUJF mit Abluftuntersuchungen an österreichischen Betriebsanlagen zur MBA begonnen. Es wurden umfangreiche Emissionsmessungen an drei Anlagen durchgeführt:

- Allerheiligen
- Kufstein
- Siggerwiesen

Die Auswahl der untersuchten Parameter erfolgte in Anlehnung an Messungen in Deutschland, um einen Vergleich mit vorliegenden Daten anstellen zu können.

Im Rahmen des Projekts wurden, neben der Erfassung der physikalischen Parameter des Rauchgases folgende kontinuierliche Messungen durchgeführt:

- CO
- CO₂
- O₂
- Gesamtkohlenwasserstoff

Folgende Einzelkomponenten wurden mittels diskontinuierlicher Meßverfahren bestimmt:

- | | |
|------------|-----------------|
| ▪ Alkane | ▪ Schwermetalle |
| ▪ Terpene | ▪ FCKW |
| ▪ Aromaten | ▪ Aldehyde |
| ▪ Acetate | ▪ Chlorbenzole |
| ▪ Ketone | ▪ Phthalate |
| ▪ CKW | ▪ Ammoniak |
| ▪ PCB | ▪ Dioxine |

Vorliegender Meßbericht stellt eine Zusammenstellung der Ergebnisse dar, von einer Interpretation der Ergebnisse wurde abgesehen.

Die Ergebnisse der Untersuchungen dienen als Grundlage für die Erarbeitung gesetzlicher Regelungen für die Abluft aus mechanisch-biologischen Abfallbehandlungsanlagen.

INHALTSVERZEICHNIS

| | | |
|----------|--|-----------|
| 1 | EINLEITUNG | 1 |
| 2 | ANLAGENBESCHREIBUNG | 1 |
| 2.1 | Annahme, Zwischenlagerung und mechanische Vorbehandlung | 2 |
| 2.2 | Biologische Behandlung | 3 |
| 3 | ABLUFTEBEHANDLUNG | 3 |
| 3.1 | Linie 1 | 3 |
| 3.2 | Linie 2 | 3 |
| 3.3 | Biofilter | 4 |
| 4 | MESSSTELLEN UND PROBENAHEME | 5 |
| 4.1 | Abluft der Rottetrommeln – Meßstelle 1 | 6 |
| 4.2 | Abluft der Mieten – Meßstelle 2 | 7 |
| 4.3 | Reingas – Beprobung des Biofilters 2 | 7 |
| 5 | ANMERKUNGEN | 8 |
| 6 | ERGEBNISSE | 9 |
| 6.1 | Übersicht Probenahmen | 10 |
| 6.1.1 | Probenahme 1, Meßstelle 1: Abluft der Rottetrommeln | 10 |
| 6.1.2 | Probenahme 3, Meßstelle 1: Abluft der Rottetrommeln | 11 |
| 6.1.3 | Probenahme 2, Meßstelle 2: Abluft der Rottehalle | 12 |
| 6.2 | Staub | 13 |
| 6.2.1 | Rottetrommelabluft | 13 |
| 6.2.2 | Rottehallenabluft | 13 |
| 6.3 | Ammoniak | 13 |
| 6.4 | VOC | 14 |
| 6.5 | Acetate und Ketone | 16 |
| 6.6 | CKW | 17 |
| 6.7 | Schwermetalle | 18 |
| 6.8 | FCKW | 19 |
| 6.9 | Aldehyde | 19 |
| 6.10 | Dioxine | 20 |
| 6.11 | PCB | 22 |
| 6.12 | Chlorbenzole | 23 |
| 6.13 | Phthalate | 25 |
| 6.14 | Immissionskonzentration leichtflüchtiger Kohlenwasserstoffe um den Biofilter 2 | 26 |
| 7 | AUSBLICK | 27 |
| 8 | LITERATUR | 27 |
| 9 | ANHANG - PROBENAHEMEGERÄTE | 28 |

1 EINLEITUNG

Das Umweltbundesamt hat 1998 in Zusammenarbeit mit dem Bundesministerium für Umwelt, Jugend und Familie eine Studie über die Grundlagen für eine Technische Anleitung zur mechanisch-biologischen Vorbehandlung von Abfällen erstellt [MOSTBAUER et al., 1998]. Im Zuge der Auseinandersetzung mit der Problematik der Abluft aus mechanisch-biologischen Abfallbehandlungsanlagen stellte sich eine Reihe von bisher unbeantworteten Fragen. So haben jüngste Ergebnisse aus Abluftuntersuchungen in Deutschland gezeigt, daß die Emissionen aus der mechanisch-biologischen Abfallbehandlung nicht, wie zuvor angenommen, vernachlässigt werden können. Aus diesen Untersuchungen kann man aber keine Vorschläge für Abluft-Emissionsgrenzwerte ableiten.

Das Umweltbundesamt hat Anfang 1998 beschlossen, selbst Abluftuntersuchungen an drei Anlagen (Allerheiligen, Kufstein, Siggerwiesen) durchzuführen, um die Emissionen aus österreichischen Anlagen beschreiben zu können. Die Ergebnisse dieser Emissionsmessungen sollen als eine Diskussionsgrundlage für die Erarbeitung einer gesetzlichen Regelung der mechanisch-biologischen Vorbehandlung von Abfällen dienen. Die Auswahl der im vorliegenden Bericht gemessenen Parameter erfolgte in Anlehnung an vergleichbare Messungen in Deutschland.

Die Ergebnisse der Emissionsmessungen in der Anlage Allerheiligen liegen ebenfalls bereits als UBA Bericht vor [UBA-BE 139 „Abluftemissionen der mechanisch biologischen Abfallbehandlung–MBA Allerheiligen“]. Die Veröffentlichung der Ergebnisse der Anlage Kufstein wird ebenfalls als UBA Bericht erfolgen.

2 ANLAGENBESCHREIBUNG

Der Inhalt der Anlagenbeschreibung basiert auf einer Diplomarbeit am Institut für Entsorgungs- und Deponietechnik der Montanuniversität Leoben (ANGERER, 1997).

In dieser MBA werden Restmüll, kommunaler Klärschlamm, Gewerbeabfälle, Sonderabfälle und kontaminiertes Erdreich verarbeitet.

Die mechanisch-biologische Vorbehandlung von Abfällen in Siggerwiesen verfolgt das Ziel, ein mengenreduziertes Produkt für die nachfolgende Deponierung herzustellen.

In Siggerwiesen wurden 1995 die in Tabelle 1 dargestellten Abfälle (Teilbereich) angeliefert.

Tabelle 1 Abfallanlieferungen an Siggerwiesen (1995)

| Abfallart | Abfallmenge [Mg/a] | Gew. % |
|----------------------------|-----------------------|------------|
| Altstoffe | 27.672 | 13,9 |
| Aushub/Bauschutt | 13.199 | 6,6 |
| Bioabfälle | 16.780 | 8,4 |
| Grünabfälle | 8.844 | 4,4 |
| Häckselgut | 18.655 | 9,3 |
| Klärschlamm (25 % TS) | 21.651 | 10,8 |
| Rechengut | 1.835 | 0,9 |
| Restabfälle/Gewerbeabfälle | 65.034 | 32,6 |
| Sonderabfälle | 26.093 | 13,1 |
| Gesamtabfall | 199.763 | 100 |

Folgende Abfälle wurden 1995 mechanisch-biologisch behandelt:

| | |
|--|-------------------|
| Restabfälle/Gewerbeabfälle | 65.034 Mg |
| Klärschlamm | 21.651 Mg |
| Sonderabfälle, kontaminiertes Erdreich, Zuschlagsstoffe (Steinmehl) | 19.380 Mg |
| Summe | 106.065 Mg |

(Anmerkung: Sonderabfall nach dem Gesetz über die Vermeidung, die Abfuhr und Behandlung von Abfällen im Land Salzburg, Landesgesetzblattnummer 65/1991: Sonstige Abfälle oder Sonderabfälle sind nicht gefährliche Abfälle aus Betrieben, soweit sie nicht Hausabfälle oder sperrige Abfälle sind.)

2.1 Annahme, Zwischenlagerung und mechanische Vorbehandlung

Die Abfälle werden von den Anlieferern in Tiefbunkern abgelagert und per Kran auf Steilförderbänder aufgegeben. Diese beschicken drei Hammermühlen, die das Material auf eine Korngröße von etwa 100 mm zerkleinern. Anschließend werden die Abfälle mit Hilfe von Magnetscheidern von Eisenteilen befreit. Danach gelangen diese zerkleinerten Abfälle in die dynamische Vorrotte, die Rottetrommeln. Es kommen in Siggerwiesen drei belüftete Trommeln, jeweils 30,5 m lang und 4 m im Durchmesser, zum Einsatz. In den Rottetrommeln wird Klärschlamm bzw. Dünnschlamm beigemengt.

Die Klärschlämme (25 % TS) werden von der Kläranlage in Containern angeliefert. Die Dickschlamm-aufgabe erfolgt in drei, den jeweiligen Rottetrommeln zugeordneten, steilwandigen Aufgabetrichtern. Mittels Dickschlamm-pumpe gelangt der Klärschlamm in die Rottetrommeln. Die Menge des zudosierten Klärschlammes hängt vom Feuchtegehalt des Rottetrommelinhaltes ab und basiert auf Erfahrungswerten der Arbeitnehmer. In einem Dünnschlamm-bunker werden flüssige Abfälle (Sonderabfälle) und Dünnschlämme gelagert. Diese Abfallstoffe gelangen per Monopumpen in die Rottetrommeln.

Das Stoffgemenge in der Rottetrommel wird zwangsbelüftet und erreicht eine Temperatur von 35 bis 40 °C. Abfälle und Klärschlamm haben eine Verweilzeit von ca. 24 Stunden in den Rottetrommeln. Durch die Drehbewegung der Trommeln kommt es zu einer Homogenisierung der Abfälle. Mittels Förderschnecke wird das mikrobiell aktivierte Rottegut aus der Trommel ausgetragen und auf ein Förderband transportiert, wo ein zweiter Magnetscheider die restlichen, im Abfall verbliebenen Eisenteile abtrennt. Der Grad der Abscheidung beträgt in Summe ca. 95 bis 98 Gew.%, bezogen auf das insgesamt mit den eingesetzten Abfällen eingebrachte magnetische Eisen.

2.2 **Biologische Behandlung**

Vor der statischen Hauptrotte werden den mechanisch vorbehandelten Abfällen verrottbare Materialien beigemischt. Über eine Dosieranlage kann kontaminiertes Erdreich zugegeben werden. Zusätzlich wird dem Materialstrom ein Anteil von ca. 0,5 bis 1 Gew.% Steinmehl (Diabas) zugegeben. Das Diabasmehl verbessert den Hauptrotteprozess, da es einen schnelleren Abbau von organischer Substanz zur Folge hat. Diese beschleunigende Wirkung wird durch eine merkbar höhere Rottetemperatur erzielt. Die Temperatur erreicht so während der Hauptrotte einen Wert von bis zu 80 °C.

Als Hauptrotteverfahren kommt eine umhauste, saugbelüftete, statische Tafelmietenrotte mit einer Rottedauer von drei Wochen zur Anwendung. Die Beschickung der Mieten erfolgt mittels Förderbandsystem. Nach dem Ende der Rottedauer werden die Abfälle von einem Radlader in Muldenkipper verbracht und auf der Deponie abgelagert.

In Bild 1 ist das Fließbild der mechanisch-biologischen Abfallbehandlungsanlage in Siggerwiesen dargestellt.

3 **ABLUFTEBEHANDLUNG**

Die Abluftbehandlung in Siggerwiesen besteht aus *zwei Linien* (Bild 2). Linie 1 behandelt die Abluftströme aus dem Abfallbunker und der Hauptrottehalle, Linie 2 die Abluftströme aus den Rottetrommeln und der Belüftung der Mieten.

3.1 **Linie 1**

Das Gebäude, in dem sich die Abfallannahmebunker befinden, ist mit Toren versehen, die ausschließlich bei der Anlieferung von Abfällen durch Müllfahrzeuge geöffnet werden. Im Annahmegebäude wird die staubbeladene Abluft abgesaugt und über ein Gewebefilter geführt. Der abgeschiedene Staub wird in den Stoffstrom der MBA zurückgeführt. Die gereinigte Bunkerabluft wird gemeinsam mit der belasteten Abluft aus der Hauptrottehalle (zusammen ca. 100.000 m³/h) über einen Luftbefeuchter mit nachfolgendem Flächenbiofilter-2 geführt. Die belastete Luft der Hauptrottehalle wird diskontinuierlich - beim Umsetzen der Mieten - zum Schutz der Arbeiter abgesaugt.

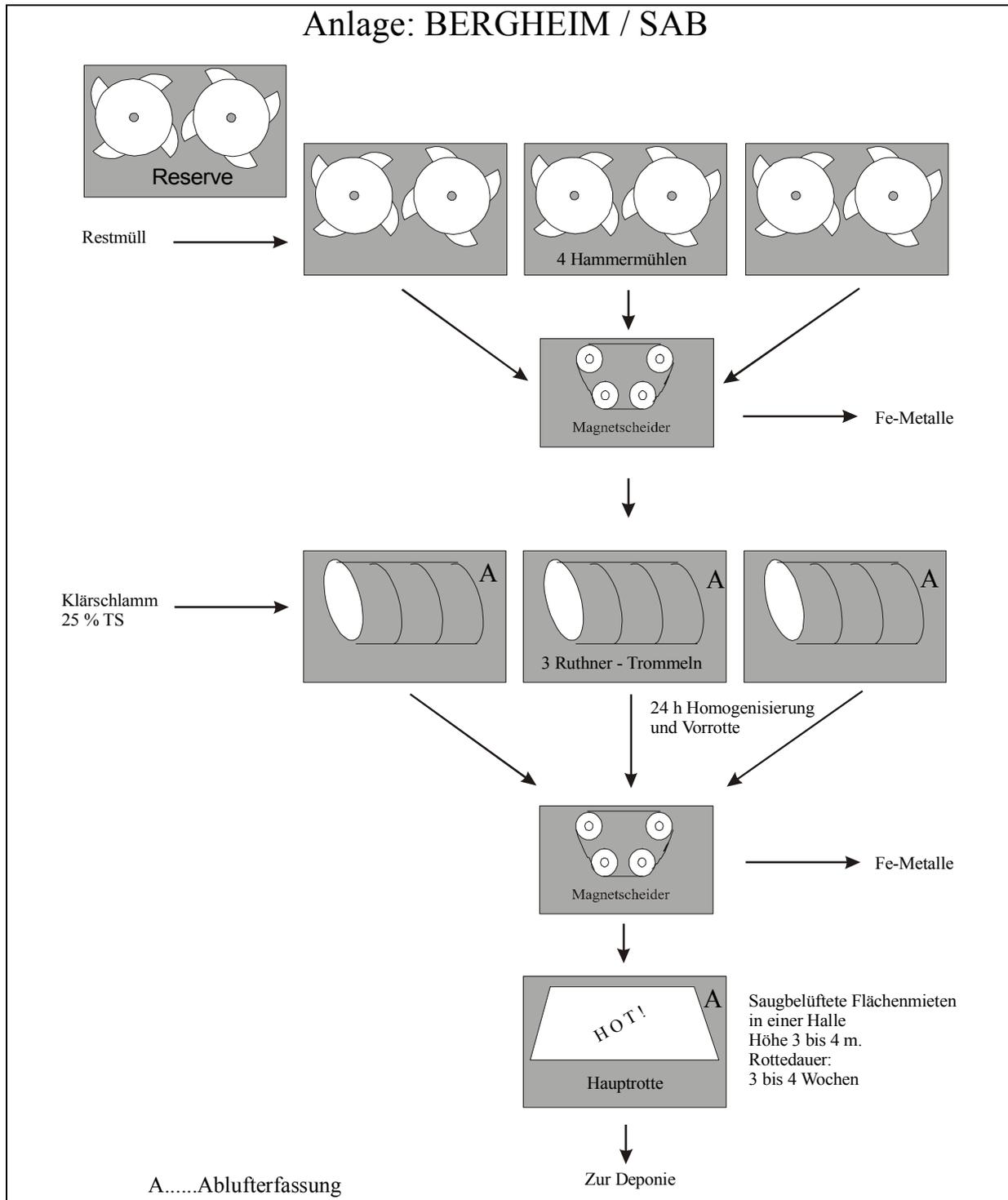
3.2 **Linie 2**

Die Abluft aus den drei Rottetrommeln (ca. 10.000 m³/h, 40 °C) wird abgesaugt, zusammengeführt und dem Wärmetauscher-2 (Kühlung der Luft durch H₂O auf ca. 28 °C) zugeführt. Die Abluft aus dem Wärmetauscher-2 gelangt zum Flächenbiofilter-1.

Das Rottegut wird in der Rottehalle in mehreren Strängen von unten saugbelüftet. Auch hier werden die einzelnen Abgasströme zusammengeführt. Die abgesaugte Rotteabluft (ca. 20.000 m³/h, 70 °C) gelangt über eine Staubabsetzkammer in den Wärmetauscher-1 (Kühlung der Luft durch vorgekühltes H₂O auf ca. 28 °C). Die Abluft aus dem Wärmetauscher-1 wird ebenfalls über den Flächenbiofilter-1 geführt.

Das Kondensat aus beiden Wärmetauschern gelangt in einen Sickerwasserkanal und in weiterer Folge in eine Kläranlage.

Bild 1 Fließbild der Anlage Siggerwiesen



3.3 Biofilter

Das Filtermaterial besteht bei beiden Biofiltern aus einer Mischung aus gehäckseltem Strauch- und Astschnitt und Bioabfallkompost im Verhältnis 1:1. Das verbrauchte Filtermaterial wird deponiert.

Um den Einfluß der Witterung auf den Verrotteprozeß zu untersuchen, wurde die Abluft der Rottetrommeln zwei mal während unterschiedlicher Jahreszeiten (3. bis 5. Februar 1998 und 30. Juli bis 3. August 1998) beprobt. Bei der Beprobung im Juli / August konnten deutlich höhere Konzentrationen an CO, CO₂ und Kohlenwasserstoffen im Abgas der Rottetrommeln sowie eine höhere Abgastemperatur festgestellt werden als im Februar.

Die Abluft aus der Reifehalle wurde vom 3. bis 5. März 1998 beprobt. Während dieser Zeit wurden zur Vorerhebung von Schadstoffkonzentrationen im Reingas nach dem Biofilter 2 Messungen leicht flüchtiger Kohlenwasserstoffe mittels Diffusionssammlern (Aktivkohleröhrchen) durchgeführt.

Erfasste Komponenten und Meßmethoden:

Kontinuierliche Messungen:

| | |
|-------------------------|--|
| CO | nicht-dispersives Fotometer-Prinzip mit Zweitstrahl-Wechsellicht-Methode im IR/UV-Spektralbereich in Anlehnung an VDI 2459 Bl. 6 |
| CO ₂ | nicht-dispersives Fotometer-Prinzip mit Zweitstrahl-Wechsellicht-Methode im IR/UV-Spektralbereich in Anlehnung an VDI 2459 Bl. 6 |
| O ₂ | paramagnetischer Detektor |
| Gesamtkohlenstoff | Flammenionisationsdetektion nach VDI 3481 Bl. 1 |
| Abgastemperatur..... | Ni-Cr-Ni- Element |
| Abgasgeschwindigkeit... | Flügelradanemometer |

Diskontinuierliche Probenahmen:

Schwermetalle/Staubgehalt

| | |
|------------------------|---|
| | Filterkopfgerät mit nachgeschaltetem Planfilter nach VDI 3868 Bl. 1, isokinetische Teilstromentnahme |
| Hg | Filterkopfgerät mit nachgeschaltetem Planfilter nach VDI 3868 Bl. 2 (Vorentwurf), isokinetische Teilstromentnahme |
| Dioxin/PCB..... | gekühlte Sonde Methode nach VDI 3499 Bl.2, isokinetische Teilstromentnahme |
| Phthalate/Chlorbenzole | gekühlte Sonde Methode in Anlehnung an VDI 3499 Bl.2, isokinetische Teilstromentnahme |
| Ammoniak | Probenahme in Anlehnung an VDI 2461, Bl. 2 |
| Alkane etc. | Sorption auf Aktivkohle mit Kondensatfalle |
| Aldehyde | Sorption auf DNPH-Kartuschen mit Kondensatfalle |
| FCKW | Probenahme in TEDLAR-Beutel mittels Membranpumpe |

4.1 Abluft der Rottetrommeln - Meßstelle 1

Die Meßstelle für die Beprobung der Rottetrommelabluft befand sich in der Trommelhalle, ca. 7 m über dem Hallenboden am Abgasrohr (Innendurchmesser 385 mm) der zusammengeführten Abgasströme der Rottetrommeln vor dem Wärmetauscher-2.

Die Abgasgeschwindigkeit lag bei der ersten Probenahme (Februar) bei durchschnittlich 26 m/s, bei der dritten Probenahme (Juli/August) deutlich darunter (durchschnittlich 18 m/s).

Die Abgastemperatur hingegen war bei der dritten Probenahme mehr als doppelt so hoch wie bei der ersten Probenahme (46°C gegenüber 17°C). Bei der ersten Probenahme wurde ein Abgasvolumenstrom von durchschnittlich 10.000 Nm³/h ermittelt, bei der dritten Probenahme nur noch durchschnittlich 6.000 Nm³/h.

Die Abgasfeuchte lag an dieser Meßstelle über dem Meßbereich des Gerätes, das Abgas war damit wasserdampfgesättigt.

4.2 Abluft der Mieten - Meßstelle 2

Die Meßstelle für die Beprobung der Mietenabluft befand sich im Freien auf einem ca. 3 m hohen Betonblock, in dem sich Kondensator und Flusenabscheider befinden. Für den Zeitraum der Messungen wurde die Meßstelle eingehaust, um die Probenahmen unbehindert von Witterungseinflüssen durchführen zu können. Beprobte wurde am Abgasrohr der zusammengeführten Abgasströme der Mieten vor der Absetzkammer und dem Wärmetauscher-1.

Die Abgasgeschwindigkeit lag an dieser Meßstelle bei durchschnittlich 18 m/s, die mittlere Abgastemperatur bei 49°C. Die relativ niedrige Abgasgeschwindigkeit bei großem Abgasvolumenstrom (13.500 Nm³/h) ist durch den großen Rohrquerschnitt (Innendurchmesser: 585 mm) zu erklären.

Die Abgasfeuchte lag an dieser Meßstelle über dem Meßbereich des Gerätes, das Abgas war damit wasserdampfgesättigt.

Die Abgaszusammensetzung zeigt deutlich höhere CO₂-Werte und etwas höhere CO-Werte. Dementsprechend war der O₂ Anteil deutlich geringer.

Die Abgaszusammensetzung (CO, CO₂, O₂) sowie die Temperaturen deuten darauf hin, daß der Rotteprozeß bei niedrigen Außentemperaturen (1. Probenahme im Februar) erst in der Reifehalle einsetzt, während bei höheren Außentemperaturen (2. Probenahme im Juli/ August) der Rotteprozeß bereits in den Rottetrommeln beginnt.

4.3 Reingas - Beprobung des Biofilters 2

Der Biofilter 2 hat die Ausmaße von ca. 40 x 25 m, bei einer Schütthöhe von durchschnittlich 1,4 m. Er ist in insgesamt 13 Felder à 25 x 3 m unterteilt. Im Bereich der ersten beiden Felder wird die Abluft der Rottetrommeln, im Bereich der Felder 3 bis 5 die Abluft der Biogasanlage und in den restlichen 8 Feldern die Abluft der Reifehalle gefiltert.

Erste Messungen zur Vorerhebung von Schadstoffkonzentrationen im Reingas nach dem Biofilter 2 wurden mittels Diffusionssammlern (Typ ORSA) durchgeführt. Es handelt sich dabei um Aktivkohleröhrchen, in denen durch Diffusion eine Anreicherung flüchtiger organischer Komponenten erfolgt. Im Labor werden die angereicherten Substanzen eluiert und mittels Gaschromatographie analysiert. Pro Probenahmeeinrichtung wurden jeweils zwei Proben parallel ausgebracht. Insgesamt wurden neun Probensammler ausgebracht, davon zwei Stück im Luv des Filters, sechs Stück auf dem Filter, sowie ein Stück im Lee, bezogen auf die vorherrschende Windrichtung.

Die Diffusionssammler wurden während der Beprobung der 2. Meßstelle im Zeitraum vom 2. bis zum 6. März 1998 exponiert (siehe Tabelle 3).

Tabelle 3 Expositionsdauer der Diffusionssammler

| Nr. | Ort der Exposition | Expositionszeitraum | |
|-----|--------------------|---------------------|-------------------|
| | | von | bis |
| 1 | Lee | 02.03.1998, 14:20 | 06.03.1998, 12:38 |
| 2 | Filter | 02.03.1998, 14:23 | 06.03.1998, 12:41 |
| 3 | Filter | 02.03.1998, 14:26 | 06.03.1998, 12:43 |
| 4 | Filter | 02.03.1998, 14:30 | 06.03.1998, 12:44 |
| 5 | Filter | 02.03.1998, 14:33 | 06.03.1998, 12:45 |
| 6 | Filter | 02.03.1998, 14:35 | 06.03.1998, 12:48 |
| 7 | Filter | 02.03.1998, 14:38 | 06.03.1998, 12:50 |
| 8 | Luv | 02.03.1998, 14:41 | 06.03.1998, 12:52 |
| 9 | Luv | 02.03.1998, 14:45 | 06.03.1998, 12:54 |

5 ANMERKUNGEN

Bei der ersten Probenahme war die Abgasgeschwindigkeit am 3. Februar 1998 deutlich geringer als an den beiden darauffolgenden Tagen. Dies ist auf einen Defekt im Rohrsystem des Saugzuges zurückzuführen, der in der Folge behoben wurde. Bei der dritten Probenahme wurde mit dem Regelungssystem ein geringerer Abluftvolumenstrom eingestellt.

Die relative Feuchte des Abgases lag jeweils über dem Meßbereich des Gerätes von 99,9%.

Bei den Probenahmen von Quecksilber und Schwermetallen wurde im Bereich von 8 bis 13% überkinetisch abgesaugt. Zur Bestimmung der Staubbelastung ist die überkinetische Teilstromentnahme in diesem Bereich als unbedenklich anzusehen. Die strenge Einhaltung der Isokinetik ist bei dieser Art der Probenahme etwas schwieriger, da der isokinetisch entnommene Teilstrom weiter gesplittet werden muß. Diese Aufspaltung ist deshalb notwendig, da nur ein kleiner Teil der gesamten Menge durch die Waschflaschen geführt werden darf.

Die Kohlenwasserstoff-Konzentrationen konnten am 1. Meßtag nach der Phthalat-1 - Probe bis zum Beginn des 3. Meßtages wegen eines Defektes der internen Probenpumpe nicht erfaßt werden.

Eine Messung von Methan in der Abluft konnte nicht durchgeführt werden, da kein Meßgerät für die gegebene Konzentration verfügbar war. Bei zukünftigen Meßkampagnen ist eine Bestimmung der Methankonzentration in der Abluft vorgesehen.

6 ERGEBNISSE

Im Kapitel 6.1 wird die Übersicht über die Probenahmen dargestellt.

In den Kapiteln 6.2 bis 6.13 werden die Konzentrationen aller untersuchten Parameter zum angegebenen Probenahmezeitraum an der jeweiligen Meßstelle dargestellt.

Die Meßergebnisse wurden nach der Probenahme unterteilt:

- Probenahme 1: Meßstelle 1 (= Abluft der Rottetrommeln)
- Probenahme 3: Meßstelle 1 (= Abluft der Rottetrommeln)
- Probenahme 2: Meßstelle 2 (= Abluft der Rottehalle)

Gemessen wurden die Gehalte des jeweiligen Schadstoffes im Rohgas, bezogen auf Normkubikmeter, trocken, bei Meßbedingungen (Temperatur, O₂- und CO₂-Gehalt angegeben in Kapitel 7.1). Diese Schadstoffgehalte wurden jeweils in Frachten (Masse/Stunde bzw. Masse/Tonne behandeltem Abfall) umgerechnet.

6.1 Übersicht Probenahmen

6.1.1 Probenahme 1, Meßstelle 1: Abluft der Rottetrommeln

| | von | bis | Messung | v _{Rohgas} | V _{N,Rohgas} | C ²⁾ | Input _{Abfall} | T _{Rohgas} | CO _{Rohgas} | CO _{Rohgas} | CO _{2, Rohgas} | CO _{2, Rohgas} | O _{2, Rohgas} |
|-------------------|-------------|--------------|---------------------|---------------------|----------------------------------|-------------------|-------------------------|---------------------|----------------------|----------------------|-------------------------|-------------------------|------------------------|
| | | | | m/s | Nm ³ /h ¹⁾ | mg/m ³ | t/h | °C | Vol. % | mg/Nm ³ | Vol. % | g/Nm ³ | Vol. % |
| 03.02.1998 | 15:00 | 17:10 | Dioxin/PCB 1 | 19,9 | 7328 | 557 | 13,1 | 22,0 | 0,005 | 62,5 | 0,3 | 5,8 | 20,5 |
| | 17:35 | 19:45 | Dioxin/PCB 2 | 20,3 | 7441 | 551 | 13,1 | 23,5 | 0,003 | 37,5 | 0,4 | 8,2 | 20,5 |
| 04.02.1998 | 11:26 | 11:58 | Hg - 1 | 28,1 | 10440 | 1035 | 14,2 | 19,5 | 0,02 | 213 | 0,3 | 5,1 | 20,7 |
| | 15:02 | 15:32 | Hg - 2 | 27,7 | 10276 | 598 | 14,2 | 18,6 | 0,02 | 200 | 0,2 | 3,6 | 20,8 |
| | 16:50 | 17:20 | SM - 1* | 27,5 | 10231 | 548 | 14,2 | 18,5 | 0,02 | 200 | 0,2 | 3,4 | 20,8 |
| | 18:53 | 19:23 | SM - 2 | 27,6 | 10286 | 510 | 14,2 | 18,5 | 0,01 | 163 | 0,2 | 3,6 | 20,8 |
| 05.02.1998 | 11:30 | 14:45 | Phthalat - 1 | 26,6 | 10052 | 482 | 14,0 | 16,1 | 0,01 | 150 | 0,2 | 3,9 | 20,8 |
| | 15:18 | 18:35 | Phthalat - 2 | 27,0 | 10197 | 405 | 14,0 | 17,0 | 0,02 | 188 | 0,2 | 4,7 | 20,7 |
| | 11:54 | 11:59 | VOC - 1** | 25,9 | 9775 | 588 | 14,0 | 16,4 | 0,01 | 150 | 0,2 | 4,2 | 20,8 |
| | 12:04 | 12:09 | VOC - 2 | 25,9 | 9851 | 432 | 14,0 | 14,6 | 0,01 | 150 | 0,2 | 3,6 | 20,8 |
| | 12:17 | 12:32 | VOC - 3 | 26,1 | 9859 | 496 | 14,0 | 15,8 | 0,01 | 150 | 0,2 | 3,9 | 20,8 |
| | 12:39 | 12:54 | VOC - 4 | 26,0 | 9830 | 478 | 14,0 | 15,9 | 0,01 | 150 | 0,2 | 3,8 | 20,8 |
| | 12:59 | 13:29 | VOC - 5 | 26,2 | 9907 | 464 | 14,0 | 16,0 | 0,01 | 150 | 0,2 | 3,8 | 20,8 |
| | 13:35 | 14:05 | VOC - 6 | 27,7 | 10450 | 449 | 14,0 | 16,2 | 0,01 | 163 | 0,2 | 3,8 | 20,8 |
| | 14:14 | 14:29 | Ald - 1*** | 27,8 | 10508 | 437 | 14,0 | 16,3 | 0,01 | 150 | 0,2 | 3,8 | 20,8 |
| | 14:34 | 15:04 | Ald - 2 | 27,3 | 10299 | 430 | 14,0 | 16,4 | 0,01 | 150 | 0,2 | 3,8 | 20,8 |
| | 15:15 | 15:45 | Ald - 3 | 27,8 | 10497 | 420 | 14,0 | 16,6 | 0,01 | 163 | 0,2 | 4,0 | 20,7 |
| | 15:49 | 16:04 | Ald - 4 | 27,8 | 10495 | 405 | 14,0 | 16,6 | 0,02 | 188 | 0,2 | 4,0 | 20,7 |
| | 16:53 | 17:23 | NH ₃ - 1 | 27,2 | 10228 | 396 | 14,0 | 17,1 | 0,02 | 213 | 0,2 | 4,6 | 20,6 |
| | 17:31 | 18:01 | NH ₃ - 2 | 25,4 | 9585 | 401 | 14,0 | 17,3 | 0,02 | 213 | 0,3 | 5,2 | 20,6 |
| | 18:11 | 18:41 | NH ₃ - 3 | 27,3 | 10290 | 404 | 14,0 | 17,6 | 0,01 | 163 | 0,3 | 5,9 | 20,8 |
| Mittelwert | Meßstelle 1 | Probenahme 1 | | 26,3 | 9897 | 499 | 13,9 | 17,4 | 0,01 | 160 | 0,2 | 4,4 | 20,7 |

1) Normvolumen bezogen auf 0°C, 1013,25 hPa

2) Gesamtkohlenstoff

* SM.....Schwermetalle

*** Ald...Aldehyde

** VOC...Alkane etc.

6.1.2 Probenahme 3, Meßstelle 1: Abluft der Rottetrommeln

| | von | bis | Messung | v _{Rohgas} | V _{N,Rohgas} | C ²⁾ | Input _{Abfall} | T _{Rohgas} | CO _{Rohgas} | CO _{Rohgas} | CO _{2, Rohgas} | CO _{2, Rohgas} | O _{2, Rohgas} |
|-------------------|-------------|--------------|---------------------|---------------------|----------------------------------|-------------------|-------------------------|---------------------|----------------------|----------------------|-------------------------|-------------------------|------------------------|
| | | | | m/s | Nm ³ /h ¹⁾ | mg/m ³ | t/h | °C | Vol.% | mg/Nm ³ | Vol.% | g/Nm ³ | Vol.% |
| 30.07.1998 | 16:28 | 16:58 | NH ₃ - 1 | 18,6 | 6344 | 949 | 12,6 | 46,0 | 0,03 | 350 | 2,2 | 43,6 | 18,9 |
| | 17:00 | 17:30 | NH ₃ - 2 | 14,8 | 5028 | 986 | 12,6 | 46,4 | 0,03 | 385 | 2,5 | 49,9 | 18,5 |
| | 17:34 | 18:04 | NH ₃ - 3 | 17,8 | 6054 | 976 | 12,6 | 46,4 | 0,03 | 393 | 2,6 | 50,8 | 18,5 |
| | 12:14 | 14:30 | Dioxin - 1 | 18,1 | 6156 | 1060 | 12,6 | 46,7 | 0,02 | 271 | 1,9 | 37,4 | 19,3 |
| | 14:50 | 17:00 | Dioxin - 2 | 18,0 | 6151 | 952 | 12,6 | 45,8 | 0,03 | 313 | 2,2 | 43,9 | 19,0 |
| | 17:50 | 20:20 | Phthalat - 1 | 18,2 | 6174 | 962 | 12,6 | 46,7 | 0,03 | 385 | 2,5 | 49,7 | 18,8 |
| | 12:59 | 13:02 | Ald - 1*** | 18,7 | 6338 | 1169 | 12,6 | 48,0 | 0,02 | 275 | 1,9 | 37,0 | 19,3 |
| | 13:09 | 13:12 | Ald - 2 | 18,7 | 6334 | 1146 | 12,6 | 47,8 | 0,02 | 250 | 2,0 | 38,5 | 19,2 |
| | 13:19 | 13:24 | Ald - 3 | 18,7 | 6354 | 1056 | 12,6 | 47,2 | 0,02 | 250 | 2,0 | 38,7 | 19,2 |
| | 13:33 | 13:38 | Ald - 4 | 18,7 | 6405 | 1022 | 12,6 | 45,5 | 0,02 | 285 | 2,0 | 39,5 | 19,1 |
| | 13:42 | 13:47 | VOC - 1** | 18,7 | 6391 | 1008 | 12,6 | 45,3 | 0,02 | 270 | 1,9 | 37,8 | 19,2 |
| | 13:51 | 13:56 | VOC - 2 | 18,5 | 6312 | 999 | 12,6 | 45,4 | 0,02 | 255 | 1,9 | 38,3 | 19,2 |
| | 14:03 | 14:18 | VOC - 3 | 18,5 | 6308 | 976 | 12,6 | 45,3 | 0,02 | 275 | 2,0 | 39,3 | 19,2 |
| | 14:26 | 14:56 | VOC - 4 | 17,7 | 6037 | 970 | 12,6 | 45,5 | 0,02 | 295 | 2,2 | 42,6 | 19,1 |
| 15:00 | 16:00 | VOC - 5 | 17,4 | 5922 | 959 | 12,6 | 45,7 | 0,02 | 301 | 2,3 | 44,7 | 19,0 | |
| 31.07.1998 | 10:48 | 11:18 | SM - 1* | 18,5 | 6303 | 1053 | 13,4 | 47,7 | 0,02 | 263 | 2,2 | 42,2 | 19,4 |
| | 13:35 | 14:05 | SM - 2 | 18,1 | 6251 | 983 | 13,4 | 44,4 | 0,02 | 306 | 2,3 | 44,8 | 19,0 |
| | 15:12 | 17:45 | Phthalat - 2 | 17,8 | 6105 | 1017 | 13,4 | 45,7 | 0,03 | 374 | 2,7 | 52,7 | 18,8 |
| 03.08.1998 | 12:05 | 12:35 | Hg - 1 | 15,8 | 5437 | d | 13,1 | 47,9 | 0,02 | 235 | 1,9 | 37,9 | 19,3 |
| | 14:01 | 14:31 | Hg - 2 | 17,5 | 6072 | 1001 | 13,1 | 44,5 | 0,02 | 260 | 2,3 | 44,4 | 18,9 |
| Mittelwert | Meßstelle 1 | Probenahme 3 | 17,9 | 6124 | 1013 | 12,8 | 46,2 | 0,02 | 299 | 2,2 | 42,7 | 19,0 | |

*..... SM.....Schwermetalle

d Gerädefekt

** VOC...Alkane etc.

1) Normvolumen bezogen auf 0°C, 1013,25 hPa

*** Ald.....Aldehyde

2) Gesamtkohlenstoff

6.1.3 Probenahme 2, Meßstelle 2: Abluft der Rottehalle

| | von | bis | Messung | v _{Rohgas} | V _{N,Rohgas} | C ²⁾ | Input _{Abfall} | T _{Rohgas} | CO _{Rohgas} | CO _{Rohgas} | CO _{2, Rohgas} | CO _{2, Rohgas} | O _{2, Rohgas} |
|-------------------|-------------|--------------|---------------------|---------------------|----------------------------------|-------------------|-------------------------|---------------------|----------------------|----------------------|-------------------------|-------------------------|------------------------|
| | | | | m/s | Nm ³ /h ¹⁾ | mg/m ³ | t/h | °C | Vol.% | mg/Nm ³ | Vol.% | g/Nm ³ | Vol.% |
| 03.03.1998 | 11:42 | 14:17 | Phthalat - 1 | 18,9 | 15893 | 1028 | 11,4 | 49,5 | 0,05 | 625 | 1,7 | 32,5 | 19,1 |
| | 14:50 | 17:30 | Phthalat - 2 | 18,0 | 15068 | d | 11,4 | 49,6 | 0,06 | 700 | 1,6 | 31,9 | 18,9 |
| | 15:30 | 16:00 | VOC - 1** | 18,3 | 14626 | d | 11,4 | 49,6 | 0,06 | 688 | 1,6 | 32,2 | 18,9 |
| | 16:05 | 16:10 | VOC - 2 | 18,5 | 14405 | d | 11,4 | 49,6 | 0,06 | 688 | 1,6 | 32,0 | 18,9 |
| | 16:14 | 17:14 | VOC - 3 | 16,0 | 12416 | d | 11,4 | 49,5 | 0,06 | 713 | 1,6 | 31,6 | 18,9 |
| | 17:18 | 18:18 | VOC - 4 | 18,6 | 14104 | d | 11,4 | 49,7 | 0,06 | 738 | 1,6 | 32,0 | 18,8 |
| | 18:23 | 18:28 | VOC - 5 | 18,0 | 13209 | d | 11,4 | 49,5 | 0,06 | 700 | 1,4 | 28,4 | 19,0 |
| | 18:32 | 19:02 | VOC - 6 | 17,9 | 13643 | d | 11,4 | 49,3 | 0,06 | 738 | 1,7 | 33,1 | 18,7 |
| 04.03.1998 | 12:25 | 12:55 | Hg - 1 | 18,3 | 15193 | d | 11,4 | 48,1 | 0,04 | 538 | 1,6 | 32,3 | 19,2 |
| | 15:24 | 15:59 | Hg - 2 | 18,0 | 15210 | d | 11,4 | 48,1 | 0,05 | 613 | 1,6 | 31,2 | 19,0 |
| | 17:15 | 17:45 | SM - 1* | 18,0 | 15247 | d | 11,4 | 47,9 | 0,04 | 538 | 1,6 | 31,7 | 19,2 |
| | 19:08 | 19:38 | SM - 2 | 18,3 | 15579 | d | 11,4 | 48,3 | 0,04 | 538 | 1,6 | 32,2 | 19,2 |
| | 13:27 | 14:27 | Ald - 1*** | 17,3 | 9624 | d | 11,4 | 47,5 | 0,04 | 525 | 1,5 | 29,8 | 19,3 |
| | 14:36 | 15:36 | Ald - 2 | 18,1 | 10168 | d | 11,4 | 48,2 | 0,05 | 575 | 1,6 | 31,4 | 19,1 |
| | 15:44 | 16:14 | Ald - 3 | 17,9 | 8444 | d | 11,4 | 48,3 | 0,05 | 613 | 1,6 | 31,0 | 19,0 |
| | 16:21 | 16:51 | Ald - 4 | 17,6 | 10433 | d | 11,4 | 48,2 | 0,05 | 563 | 1,7 | 33,0 | 19,0 |
| 05.03.1998 | 11:36 | 13:40 | Dioxin/PCB 1 | 17,7 | 15058 | 577 | 11,4 | 49,3 | 0,04 | 500 | 1,5 | 29,0 | 19,3 |
| | 14:05 | 16:00 | Dioxin/PCB 2 | 17,3 | 14818 | 579 | 11,4 | 49,3 | 0,04 | 500 | 1,7 | 33,8 | 16,2 |
| | 11:32 | 12:02 | NH ₃ - 1 | 18,1 | 14250 | 544 | 11,4 | 49,4 | 0,04 | 500 | 1,7 | 33,4 | 19,3 |
| | 12:18 | 12:48 | NH ₃ - 2 | 17,8 | 13851 | 608 | 11,4 | 49,7 | 0,04 | 500 | 1,7 | 32,7 | 19,3 |
| | 12:57 | 13:27 | NH ₃ - 3 | 18,2 | 13983 | 599 | 11,4 | 49,5 | 0,04 | 500 | 1,7 | 33,2 | 19,3 |
| Mittelwert | Meßstelle 2 | Probenahme 2 | 17,9 | 13582 | 656 | 11,4 | 48,9 | 0,05 | 599 | 1,6 | 31,8 | 18,9 | |

* SM.....Schwermetalle

d Gerätedefekt

** VOC...Alkane etc.

1) Normvolumen bezogen auf 0°C, 1013,25 hPa

*** Ald.....Aldehyde

2) Gesamtkohlenstoff

6.2 Staub

Die Bestimmung der Staubmasse erfolgte lt. VDI 3868 Bl.1+2 mit einem Filterkopfgerät mit nachgeschaltetem Planfilter im Rahmen der Quecksilber- und Schwermetallprobenahmen.

6.2.1 Rottetrommelabluft

Im Rahmen dieser Probenahme konnten auf keiner der Filterhülsen und Planfilter Staubgehalte über der Nachweisgrenze (ca. 5 mg/m³) erhalten werden.

6.2.2 Rottehallenabluft

An dieser Meßstelle konnte eine Staubbelastung festgestellt werden. Da jedoch der Filterkopf im Abgasstrom nicht beheizt wurde, konnte Kondensation des wasserdampfgesättigten Abgases auf dem Filter nicht verhindert werden. Auf eine Quantifizierung der Staubbelastung wurde daher verzichtet.

Bei den einzelnen Probenahmen wurden Konzentrationsunterschiede festgestellt, die auf eine diskontinuierlich auftretende Staubbelastung hinweisen. Weiters konnte festgestellt werden, daß die Zusammensetzung der Kornfraktionen sehr stark variiert, da teils die Planfilter, teils die Filterhülsen stärker belegt waren. In den Filterhülsen wird die Grobfraction (d.h. Korngröße >12 µm), in den Planfiltern die Feinfraction (d.h. Korngröße von ungefähr 5 bis 12 µm) zurückgehalten.

Der Großteil der Staubbelastung entsteht bei der Umlagerung der Tafelmiete, d.h. wenn einerseits die Tafelmiete aufgeschüttet wird, bzw. wenn das Material andererseits mittels Radlader ausgelagert wird. Es werden zwar die Absaugkanäle, die den betroffenen Teil der Miete entlüften stillgelegt, trotzdem kommt es zu teils unterschiedlichen Staubbelastungen.

6.3 Ammoniak

| 1. Probenahme, 05.02.1998, Rottetrommel | | | | | | | | | |
|---|--------------------|-----|------------------------|--------------------|-----|------------------------|--------------------|-----|-----------|
| Probe 1: 16:53 - 17:23 | | | Probe 2: 17:31 - 18:01 | | | Probe 3: 18:11 - 18:41 | | | |
| | mg/Nm ³ | g/h | g/t Input | mg/Nm ³ | g/h | g/t Input | mg/Nm ³ | g/h | g/t Input |
| NH ₃ | 21,1 | 216 | 15,5 | 17,1 | 164 | 11,7 | 11,5 | 118 | 8,5 |

| 3. Probenahme, 30.07.1998, Rottetrommel | | | | | | | | | |
|---|--------------------|-----|------------------------|--------------------|-----|------------------------|--------------------|-----|-----------|
| Probe 1: 16:28 - 16:58 | | | Probe 2: 17:00 - 17:30 | | | Probe 3: 17:34 - 18:04 | | | |
| | mg/Nm ³ | g/h | g/t Input | mg/Nm ³ | g/h | g/t Input | mg/Nm ³ | g/h | g/t Input |
| NH ₃ | Gerätedefekt | | | Gerätedefekt | | | Gerätedefekt | | |

| 2. Probenahme, 05.03.1998, Hallenabluft | | | | | | | | | |
|---|--------------------|-------|------------------------|--------------------|-------|------------------------|--------------------|-------|-----------|
| Probe 1: 11:32 - 12:02 | | | Probe 2: 12:18 - 12:48 | | | Probe 3: 12:57 - 13:27 | | | |
| | mg/Nm ³ | g/h | g/t Input | mg/Nm ³ | g/h | g/t Input | mg/Nm ³ | g/h | g/t Input |
| NH ₃ | 147 | 2.095 | 183 | 203 | 2.812 | 246 | 209 | 2.922 | 256 |

6.4 VOC

| 1. Probenahme, 05.02.1998, Rottetrommel | | | | | | | | | |
|--|------------------------|------|-----------|------------------------|------|-----------|------------------------|------|-----------|
| | Probe 1: 12:17 - 12:32 | | | Probe 2: 12:59 - 13:29 | | | Probe 3: 13:35 - 14:05 | | |
| | mg/Nm ³ | g/h | g/t Input | mg/Nm ³ | g/h | g/t Input | mg/Nm ³ | g/h | g/t Input |
| Alkane | | | | | | | | | |
| Cyclohexan | 2,6 | 25,9 | 1,9 | 2,0 | 19,8 | 1,4 | 1,6 | 16,2 | 1,2 |
| n-Heptan | 2,5 | 25,0 | 1,8 | 1,8 | 18,1 | 1,3 | 1,4 | 14,1 | 1,0 |
| n-Oktan | 4,3 | 42,2 | 3,0 | 4,3 | 43,0 | 3,1 | 3,6 | 37,6 | 2,7 |
| n-Nonan | 8,9 | 88,0 | 6,3 | 11,4 | 113 | 8,1 | 11,1 | 116 | 8,3 |
| n-Dekan | 3,3 | 32,6 | 2,3 | 4,0 | 39,2 | 2,8 | 4,0 | 41,5 | 3,0 |
| n-Undekan | 0,7 | 6,4 | 0,5 | 0,8 | 7,9 | 0,6 | 0,7 | 7,7 | 0,6 |
| n-Dodekan | 0,2 | 1,7 | 0,1 | 0,2 | 1,6 | 0,1 | 0,2 | 2,0 | 0,1 |
| Terpene | | | | | | | | | |
| Campher | n.n. | n.n. | n.n. | n.n. | n.n. | n.n. | n.n. | n.n. | n.n. |
| a-Pinen | 7,6 | 74,4 | 5,3 | 9,1 | 90,5 | 6,5 | 8,8 | 92,2 | 6,6 |
| b-Pinen | 1,9 | 18,6 | 1,3 | 2,8 | 27,4 | 2,0 | 2,7 | 28,2 | 2,0 |
| Limonen | 28,2 | 278 | 19,9 | 34,4 | 341 | 24,4 | 36,4 | 380 | 27,2 |
| Aromaten | | | | | | | | | |
| Benzol | 0,3 | 3,0 | 0,2 | 0,2 | 2,4 | 0,2 | 0,2 | 2,4 | 0,2 |
| Toluol | 6,6 | 65,5 | 4,7 | 7,1 | 70,2 | 5,0 | 6,5 | 67,8 | 4,9 |
| Ethylbenzol | 2,6 | 25,8 | 1,8 | 3,5 | 34,8 | 2,5 | 3,5 | 36,1 | 2,6 |
| m-,p-Xylol | 6,2 | 61,0 | 4,4 | 8,3 | 81,9 | 5,9 | 8,6 | 90,3 | 6,5 |
| o-Xylol | 1,5 | 14,5 | 1,0 | 2,0 | 20,1 | 1,4 | 2,2 | 23,2 | 1,7 |
| Styrol | 0,2 | 1,7 | 0,1 | 0,3 | 3,2 | 0,2 | 0,4 | 4,0 | 0,3 |
| Chlorbenzole | | | | | | | | | |
| Chlorbenzol | 0,5 | 4,9 | 0,4 | 0,6 | 5,4 | 0,4 | 0,7 | 7,1 | 0,5 |
| 1,3-Dichlorbenzol | n.n. | n.n. | n.n. | n.n. | n.n. | n.n. | n.n. | n.n. | n.n. |
| 1,4-Dichlorbenzol | n.n. | n.n. | n.n. | n.n. | n.n. | n.n. | n.n. | n.n. | n.n. |

| 3. Probenahme, 30.07.1998, Rottetrommel | | | | | | | | | |
|--|------------------------|------|-----------|------------------------|------|-----------|------------------------|------|-----------|
| | Probe 1: 14:03 - 14:18 | | | Probe 2: 14:26 - 14:56 | | | Probe 3: 15:00 - 16:00 | | |
| | mg/Nm ³ | g/h | g/t Input | mg/Nm ³ | g/h | g/t Input | mg/Nm ³ | g/h | g/t Input |
| Alkane | | | | | | | | | |
| Cyclohexan | 2,1 | 13,4 | 1,1 | 2,3 | 13,6 | 1,1 | 2,1 | 12,3 | 1,0 |
| n-Heptan | 2,9 | 18,3 | 1,5 | 3,0 | 18,2 | 1,4 | 2,6 | 15,6 | 1,2 |
| n-Oktan | 2,1 | 12,9 | 1,0 | 2,0 | 12,1 | 1,0 | 1,9 | 11,4 | 0,9 |
| n-Nonan | 10,4 | 65,3 | 5,2 | 11,1 | 66,7 | 5,3 | 10,6 | 62,7 | 5,0 |
| n-Dekan | 17,7 | 112 | 8,9 | 18,6 | 112 | 8,9 | 18,2 | 108 | 8,6 |
| n-Undekan | 10,5 | 66,0 | 5,2 | 12,9 | 77,6 | 6,2 | 14,1 | 83,5 | 6,6 |
| n-Dodekan | 2,6 | 16,3 | 1,3 | 3,9 | 23,5 | 1,9 | 4,9 | 29,2 | 2,3 |
| Terpene | | | | | | | | | |
| Campher | 0,3 | 1,8 | 0,1 | 0,7 | 4,0 | 0,3 | 1,2 | 6,9 | 0,5 |
| a-Pinen | 8,8 | 55,3 | 4,4 | 9,7 | 58,4 | 4,6 | 9,7 | 57,3 | 4,5 |
| b-Pinen | 10,1 | 63,8 | 5,1 | 11,4 | 68,6 | 5,4 | 11,6 | 68,6 | 5,4 |
| Limonen | 62,1 | 392 | 31,1 | 61,2 | 369 | 29,3 | 56,7 | 336 | 26,6 |
| Aromaten | | | | | | | | | |
| Benzol | 0,6 | 3,8 | 0,3 | 0,6 | 3,9 | 0,3 | 0,6 | 3,7 | 0,3 |
| Toluol | 16,6 | 105 | 8,3 | 16,9 | 102 | 8,1 | 14,9 | 88,1 | 7,0 |
| Ethylbenzol | 6,9 | 43,3 | 3,4 | 7,5 | 45,5 | 3,6 | 7,5 | 44,6 | 3,5 |
| m-,p-Xylol | 18,8 | 119 | 9,4 | 20,3 | 122 | 9,7 | 19,9 | 118 | 9,3 |
| o-Xylol | 5,3 | 33,6 | 2,7 | 5,9 | 35,3 | 2,8 | 6,1 | 36,3 | 2,9 |
| Styrol | 3,7 | 23,1 | 1,8 | 4,3 | 26,0 | 2,1 | 4,9 | 28,8 | 2,3 |
| Chlorbenzole | | | | | | | | | |
| Chlorbenzol | 0,4 | 2,4 | 0,2 | 0,4 | 2,3 | 0,2 | 0,4 | 2,1 | 0,2 |
| 1,3-Dichlorbenzol | n.n. | n.n. | n.n. | n.n. | n.n. | n.n. | n.n. | n.n. | n.n. |
| 1,4-Dichlorbenzol | 1,2 | 7,4 | 0,6 | 1,4 | 8,3 | 0,7 | 1,7 | 9,8 | 0,8 |

| 2. Probenahme, 03.03.1998, Hallenabluft | | | | | | | | | |
|--|------------------------|------|-----------|------------------------|------|-----------|------------------------|------|-----------|
| | Probe 1: 15:30 - 16:00 | | | Probe 2: 16:14 - 17:14 | | | Probe 3: 18:32 - 19:02 | | |
| | mg/Nm ³ | g/h | g/t Input | mg/Nm ³ | g/h | g/t Input | mg/Nm ³ | g/h | g/t Input |
| Alkane | | | | | | | | | |
| Cyclohexan | 0,3 | 4,2 | 0,4 | 0,3 | 4,4 | 0,4 | 0,3 | 3,7 | 0,3 |
| n-Heptan | 0,3 | 3,7 | 0,3 | 0,3 | 4,2 | 0,4 | 0,3 | 3,8 | 0,3 |
| n-Oktan | 0,2 | 3,5 | 0,3 | 0,3 | 3,8 | 0,3 | 0,2 | 3,0 | 0,3 |
| n-Nonan | 0,9 | 12,7 | 1,1 | 1,1 | 14,3 | 1,2 | 0,8 | 10,8 | 0,9 |
| n-Dekan | 1,9 | 26,9 | 2,4 | 2,5 | 32,6 | 2,9 | 2,2 | 29,7 | 2,6 |
| n-Undekan | 2,6 | 37,9 | 3,3 | 3,2 | 42,3 | 3,7 | 3,5 | 47,5 | 4,2 |
| n-Dodekan | 1,9 | 27,4 | 2,4 | 2,1 | 27,2 | 2,4 | 2,2 | 29,3 | 2,6 |
| Terpene | | | | | | | | | |
| Campher | 0,4 | 5,2 | 0,5 | 0,5 | 5,9 | 0,5 | 0,4 | 5,6 | 0,5 |
| a-Pinen | 1,8 | 26,4 | 2,3 | 2,3 | 29,9 | 2,6 | 1,8 | 24,4 | 2,1 |
| b-Pinen | 1,2 | 17,9 | 1,6 | 1,7 | 22,1 | 1,9 | 1,3 | 17,6 | 1,5 |
| Limonen | 30,8 | 443 | 38,8 | 40,2 | 531 | 46,5 | 41,9 | 571 | 50,0 |
| Aromaten | | | | | | | | | |
| Benzol | 0,3 | 4,6 | 0,4 | 0,3 | 4,4 | 0,4 | 0,4 | 4,8 | 0,4 |
| Toluol | 2,0 | 28,4 | 2,5 | 2,2 | 28,7 | 2,5 | 1,7 | 23,3 | 2,0 |
| Ethylbenzol | 1,6 | 22,3 | 2,0 | 1,9 | 25,5 | 2,2 | 1,5 | 19,9 | 1,7 |
| m-,p-Xylol | 4,7 | 67,4 | 5,9 | 5,7 | 75,7 | 6,6 | 4,6 | 62,5 | 5,5 |
| o-Xylol | 1,0 | 14,3 | 1,2 | 1,3 | 16,6 | 1,5 | 1,1 | 14,7 | 1,3 |
| Styrol | 0,3 | 4,8 | 0,4 | 0,5 | 6,2 | 0,5 | 0,4 | 5,5 | 0,5 |
| Chlorbenzole | | | | | | | | | |
| Chlorbenzol | 0,03 | 0,4 | 0,04 | 0,04 | 0,5 | 0,05 | 0,04 | 0,5 | 0,05 |
| 1,3-Dichlorbenzol | n.n. | n.n. | n.n. | n.n. | n.n. | n.n. | n.n. | n.n. | n.n. |
| 1,4-Dichlorbenzol | 0,1 | 2,0 | 0,2 | 0,2 | 2,6 | 0,2 | 0,2 | 2,9 | 0,3 |

6.5 Acetate und Ketone

| 1. Probenahme, 05.02.1998, Rottetrommel | | | | | | | | | |
|---|------------------------|-------|-----------|------------------------|------|-----------|------------------------|------|-----------|
| | Probe 1: 12:04 - 12:09 | | | Probe 2: 12:17 - 12:32 | | | Probe 3: 12:39 - 12:54 | | |
| | mg/Nm ³ | g/h | g/t Input | mg/Nm ³ | g/h | g/t Input | mg/Nm ³ | g/h | g/t Input |
| Acetate | | | | | | | | | |
| n-Butylacetat | 2,1 | 20,9 | 1,5 | 2,7 | 26,9 | 1,9 | 2,6 | 25,2 | 1,8 |
| iso-Butylacetat | 2,1 | 20,9 | 1,5 | 2,5 | 24,5 | 1,8 | 2,3 | 22,7 | 1,6 |
| tert. Butylacetat | < 0,7 | < 7,0 | < 0,5 | 0,7 | 6,7 | 0,5 | 0,5 | 5,2 | 0,4 |
| Ethylacetat | 4,6 | 45,0 | 3,2 | 5,6 | 55,0 | 3,9 | 5,3 | 51,6 | 3,7 |
| Ketone | | | | | | | | | |
| Aceton | 11,9 | 118 | 8,4 | 9,7 | 95,1 | 6,8 | 14,2 | 139 | 10,0 |
| 2-Butanon | 1,8 | 18,0 | 1,3 | 2,6 | 25,5 | 1,8 | 2,8 | 27,5 | 2,0 |
| 2-Hexanon | n.n. | n.n. | n.n. | 3,4 | 33,8 | 2,4 | n.n. | n.n. | n.n. |

| 3. Probenahme, 30.07.1998, Rottetrommel | | | | | | | | | |
|---|------------------------|------|-----------|------------------------|------|-----------|------------------------|------|-----------|
| | Probe 1: 13:42 - 13:47 | | | Probe 2: 13:51 - 13:56 | | | Probe 3: 14:03 - 14:18 | | |
| | mg/Nm ³ | g/h | g/t Input | mg/Nm ³ | g/h | g/t Input | mg/Nm ³ | g/h | g/t Input |
| Acetate | | | | | | | | | |
| n-Butylacetat | 2,6 | 16,6 | 1,3 | 2,5 | 15,8 | 1,3 | 2,4 | 15,0 | 1,2 |
| iso-Butylacetat | 1,2 | 7,3 | 0,6 | 1,1 | 6,9 | 0,5 | 1,3 | 8,1 | 0,6 |
| tert. Butylacetat | n.a. | n.a. | n.a. | 1,2 | 7,4 | 0,6 | 1,1 | 7,2 | 0,6 |
| Ethylacetat | 21,2 | 135 | 10,7 | 20,6 | 130 | 10,3 | 20,0 | 126 | 10,0 |
| Ketone | | | | | | | | | |
| Aceton | 51,8 | 331 | 26,3 | 52,2 | 330 | 26,2 | 53,8 | 340 | 26,9 |
| 2-Butanon | 22,0 | 141 | 11,2 | 21,4 | 135 | 10,7 | 21,4 | 135 | 10,7 |
| 2-Hexanon | 0,9 | 5,5 | 0,4 | 0,9 | 5,6 | 0,4 | n.a. | n.a. | n.a. |

| 2. Probenahme, 03.03.1998, Hallenabluft | | | | | | | | | |
|---|------------------------|-------|-----------|------------------------|-------|-----------|------------------------|------|-----------|
| | Probe 1: 16:05 - 16:10 | | | Probe 2: 18:23 - 18:28 | | | Probe 3: 18:32 - 19:02 | | |
| | mg/Nm ³ | g/h | g/t Input | mg/Nm ³ | g/h | g/t Input | mg/Nm ³ | g/h | g/t Input |
| Acetate | | | | | | | | | |
| n-Butylacetat | 1,1 | 15,3 | 1,3 | <0,7 | < 9,4 | < 0,8 | 0,5 | 7,1 | 0,6 |
| iso-Butylacetat | <0,4 | < 5,0 | < 0,4 | n.n. | n.n. | n.n. | 0,2 | 3,0 | 0,3 |
| tert. Butylacetat | n.n. | n.n. | n.n. | <0,7 | < 9,4 | < 0,8 | n.n. | n.n. | n.n. |
| Ethylacetat | 1,9 | 27,9 | 2,4 | 1,6 | 20,5 | 1,8 | 1,8 | 25,0 | 2,2 |
| Ketone | | | | | | | | | |
| Aceton | 36,8 | 531 | 46,5 | 43,1 | 570 | 49,9 | 45,5 | 621 | 54,4 |
| 2-Butanon | 22,4 | 323 | 28,3 | 24,2 | 319 | 28,0 | 25,3 | 346 | 30,3 |
| 2-Hexanon | n.n. | n.n. | n.n. | <0,7 | < 8,6 | < 0,8 | 0,3 | 4,2 | 0,4 |

6.6 CKW

| 1. Probenahme, 05.02.1998, Rottetrommel | | | | | | | | | |
|---|------------------------|------|------------|------------------------|-------|------------|------------------------|-------|------------|
| | Probe 1: 11:54 - 11:59 | | | Probe 2: 12:04 - 12:09 | | | Probe 3: 12:39 - 12:54 | | |
| | µg/Nm ³ | mg/h | mg/t Input | µg/Nm ³ | mg/h | mg/t Input | µg/Nm ³ | mg/h | mg/t Input |
| aliph. CKW | | | | | | | | | |
| 1,1-Dichlorethen | -- | -- | -- | n.n. | n.n. | n.n. | n.n. | n.n. | n.n. |
| Dichlormethan | -- | -- | -- | 857 | 8487 | 608 | 406 | 4243 | 304 |
| trans-1,2-Dichlorethen | -- | -- | -- | n.n. | n.n. | n.n. | n.n. | n.n. | n.n. |
| cis-1,2-Dichlorethen | -- | -- | -- | n.n. | n.n. | n.n. | n.n. | n.n. | n.n. |
| 1,2-Dichlorethan | -- | -- | -- | n.n. | n.n. | n.n. | n.n. | n.n. | n.n. |
| 1,1,1,-Trichlorethan | -- | -- | -- | 2540 | 25137 | 1800 | 2624 | 25967 | 1860 |
| Trichlormethan | -- | -- | -- | 33,1 | 328 | 23,5 | 40,9 | 405 | 29,0 |
| Tetrachlormethan | 59,7 | 591 | 42,3 | 37,7 | 373 | 26,7 | -- | -- | -- |
| Trichlorethen | -- | -- | -- | 45,1 | 447 | 32,0 | 58,2 | 576 | 41,3 |
| Tetrachlorethen | 526 | 5203 | 373 | 451 | 4459 | 319 | -- | -- | -- |

| 3. Probenahme, 30.07.1998, Rottetrommel | | | | | | | | | |
|---|----------------------|-------|------------|----------------------|-------|------------|----------------------|-------|------------|
| | Probe 1: 13:42-13:47 | | | Probe 2: 13:51-13:56 | | | Probe 3: 14:03-14:18 | | |
| | µg/Nm ³ | mg/h | mg/t Input | µg/Nm ³ | mg/h | mg/t Input | µg/Nm ³ | mg/h | mg/t Input |
| aliph. CKW | | | | | | | | | |
| 1,1-Dichlorethen | n.n. | n.n. | n.n. | n.n. | n.n. | n.n. | n.n. | n.n. | n.n. |
| Dichlormethan | 521 | 3083 | 245 | 716 | 4320 | 343 | 1081 | 6819 | 541 |
| trans-1,2-Dichlorethen | n.n. | n.n. | n.n. | n.n. | n.n. | n.n. | n.n. | n.n. | n.n. |
| cis-1,2-Dichlorethen | n.n. | n.n. | n.n. | n.n. | n.n. | n.n. | n.n. | n.n. | n.n. |
| 1,2-Dichlorethan | n.n. | n.n. | n.n. | n.n. | n.n. | n.n. | n.n. | n.n. | n.n. |
| 1,1,1,-Trichlorethan | 2371 | 15154 | 1202 | 1891 | 11939 | 947 | 1594 | 10057 | 798 |
| Trichlormethan | 137 | 876 | 69,5 | 178 | 1124 | 89,1 | 134 | 847 | 67,2 |
| Tetrachlormethan | 19,7 | 116 | 9,2 | 27,9 | 168 | 13,3 | 22,1 | 139 | 11,1 |
| Trichlorethen | 829 | 5297 | 420 | 826 | 5213 | 413 | 849 | 5354 | 425 |
| Tetrachlorethen | 1729 | 11051 | 877 | 1728 | 10906 | 865 | 1730 | 10913 | 866 |

| 2. Probenahme, 03.03.1998, Hallenabluft | | | | | | |
|---|------------------------|------|------------|------------------------|------|------------|
| | Probe 1: 16:05 - 16:10 | | | Probe 2: 18:23 - 18:28 | | |
| | µg/Nm ³ | mg/h | mg/t Input | µg/Nm ³ | mg/h | mg/t Input |
| aliph. CKW | | | | | | |
| 1,1-Dichlorethen | n.n. | n.n. | n.n. | n.n. | n.n. | n.n. |
| Dichlormethan | n.n. | n.n. | n.n. | n.n. | n.n. | n.n. |
| trans-1,2-Dichlorethen | n.n. | n.n. | n.n. | n.n. | n.n. | n.n. |
| cis-1,2-Dichlorethen | 399 | 5832 | 511 | 416 | 5674 | 497 |
| 1,2-Dichlorethan | n.n. | n.n. | n.n. | n.n. | n.n. | n.n. |
| 1,1,1,-Trichlorethan | 66,8 | 908 | 79,5 | 25,7 | 349 | 30,5 |
| Trichlormethan | 12,8 | 174 | 15,3 | 11,7 | 159 | 13,9 |
| Tetrachlormethan | 50,7 | 688 | 60,3 | 24,0 | 325 | 28,5 |
| Trichlorethen | 83,6 | 1136 | 99,5 | 63,6 | 864 | 75,7 |
| Tetrachlorethen | 48,7 | 661 | 57,9 | 16,4 | 223 | 19,5 |

6.7 Schwermetalle

| 1. Probenahme, 04.02.1998, Rottetrommel | | | | | | |
|--|--------------------------|-------|------------------------|--------------------------|-------|------------|
| Probe 1: 16:50 - 17:20 | | | Probe 2: 18:53 - 19:23 | | | |
| | $\mu\text{g}/\text{m}^3$ | mg/h | mg/t Input | $\mu\text{g}/\text{m}^3$ | mg/h | mg/t Input |
| As | < 0,01 | < 0,1 | < 0,01 | < 0,01 | < 0,1 | < 0,01 |
| Hg* | 3,8 | 39,7 | 2,8 | 1,1 | 11,4 | 0,8 |
| Cd | 0,02 | 0,2 | 0,01 | 0,05 | 0,5 | 0,04 |
| Pb | 0,1 | 1,0 | 0,1 | 0,1 | 1,3 | 0,1 |
| Cu | < 0,2 | < 2,0 | < 0,1 | < 0,2 | < 2,1 | < 0,1 |
| Mn | < 0,2 | < 2,0 | < 0,1 | < 0,2 | < 2,1 | < 0,1 |
| Ni | < 0,2 | < 2,0 | < 0,1 | 0,3 | 3,1 | 0,2 |

* Getrennte Probenahme für Quecksilber

| 3. Probenahme, 31.07.1998, Rottetrommel | | | | | | |
|--|--------------------------|--------|------------------------|--------------------------|--------|------------|
| Probe 1: 10:48 - 11:18 | | | Probe 2: 13:35 - 14:05 | | | |
| | $\mu\text{g}/\text{m}^3$ | mg/h | mg/t Input | $\mu\text{g}/\text{m}^3$ | mg/h | mg/t Input |
| As | < 0,02 | < 0,1 | < 0,01 | < 0,01 | < 0,06 | < 0,005 |
| Hg* | 0,5 | 2,6 | 0,2 | 0,7 | 4,3 | 0,3 |
| Cd | < 0,003 | < 0,02 | < 0,001 | < 0,003 | < 0,02 | < 0,001 |
| Pb | 0,05 | 0,3 | 0,02 | 0,05 | 0,3 | 0,02 |
| Cu | < 0,3 | < 2,1 | < 0,2 | < 0,3 | < 2,1 | < 0,2 |
| Mn | 0,2 | 1,3 | 0,1 | < 0,2 | < 1,3 | < 0,1 |
| Ni | < 0,2 | < 1,3 | < 0,1 | < 0,2 | < 1,3 | < 0,1 |

* Getrennte Probenahme für Quecksilber

| 2. Probenahme, 04.03.1998, Hallenabluf | | | | | | |
|---|--------------------------|-------|------------------------|--------------------------|------|------------|
| Probe 1: 17:15 - 17:45 | | | Probe 2: 19:08 - 19:38 | | | |
| | $\mu\text{g}/\text{m}^3$ | mg/h | mg/t Input | $\mu\text{g}/\text{m}^3$ | mg/h | mg/t Input |
| As | < 0,01 | < 0,2 | < 0,01 | 0,05 | 0,8 | 0,07 |
| Hg* | 0,5 | 7,7 | 0,7 | 0,5 | 7,9 | 0,7 |
| Cd | 0,04 | 0,6 | 0,05 | 0,01 | 0,2 | 0,01 |
| Pb | 0,8 | 11,7 | 1,0 | 0,3 | 5,3 | 0,5 |
| Cu | 11,5 | 175 | 15,4 | 9,8 | 153 | 13,4 |
| Mn | 27,1 | 413 | 36,2 | 5,1 | 79,5 | 7,0 |
| Ni | 20,9 | 319 | 27,9 | 2,6 | 40,5 | 3,5 |

* Getrennte Probenahme für Quecksilber

6.8 FCKW

| | 1.Probenahme, 5.2.1998, Rottetrommel | | | 3.Probenahme, 3.8.1998, Rottetrommel | | | 2.Probenahme, 5.3.1998, Hallenabluff | | |
|----------------------------------|---|------|-----------|---|-------|-----------|---|------|-----------|
| | Probe 1: 9:00 - 9:30 | | | Probe 1: 13:56 - 14:00 | | | Probe 1: 9:48 - 9:55 | | |
| | mg/m ³ | g/h | g/t Input | mg/m ³ | g/h | g/t Input | mg/m ³ | g/h | g/t Input |
| FCKW | | | | | | | | | |
| R11 Trichlorfluormethan | 12,0 | 119 | 8,5 | 9,0 | 51,8 | 4,1 | 0,3 | 4,1 | 0,4 |
| R12 Dichlordifluormethan | 16,0 | 158 | 11,3 | 0,5 | 2,9 | 0,2 | 0,3 | 4,1 | 0,4 |
| R21 Dichlorfluormethan | n.n. | n.n. | n.n. | n.a. | n.a. | n.a. | n.n. | n.n. | n.n. |
| R113 1,1,2 Trichlortrifluorethan | n.n. | n.n. | n.n. | < 0,1 | < 0,6 | < 0,05 | n.n. | n.n. | n.n. |
| R114 1,2 Dichlortetrafluorethan | n.n. | n.n. | n.n. | 0,4 | 2,3 | 0,2 | 0,3 | 4,1 | 0,4 |

6.9 Aldehyde

| | 1. Probenahme, 05.02.1998, Rottetrommel | | | | | |
|-----------------|---|--------|-----------|------------------------|--------|-----------|
| | Probe 1: 14:14 - 14:29 | | | Probe 2: 15:49 - 16:04 | | |
| | mg/Nm ³ | g/h | g/t Input | mg/Nm ³ | g/h | g/t Input |
| Aldehyde | | | | | | |
| Formaldehyd | < 0,003 | < 0,03 | < 0,002 | < 0,003 | < 0,03 | < 0,002 |
| Acetaldehyd | > 8,1 | > 86,2 | > 6,2 | > 8,5 | > 89,9 | > 6,4 |
| Propionaldehyd | 0,9 | 9,5 | 0,7 | 0,9 | 9,4 | 0,7 |
| Valeraldehyd | 0,04 | 0,4 | 0,03 | 0,04 | 0,4 | 0,03 |

| | 3. Probenahme, 30.07.1998, Rottetrommel | | | | | |
|-----------------|---|------|-----------|------------------------|-----|-----------|
| | Probe 1: 12:59 - 13:02 | | | Probe 2: 13:09 - 13:12 | | |
| | mg/Nm ³ | g/h | g/t Input | mg/Nm ³ | g/h | g/t Input |
| Aldehyde | | | | | | |
| Formaldehyd | 0,1 | 0,8 | 0,07 | 0,1 | 0,6 | 0,05 |
| Acetaldehyd | 15,6 | 98,6 | 7,8 | 21,8 | 138 | 11,0 |
| Propionaldehyd | 0,8 | 5,1 | 0,4 | 1,2 | 7,5 | 0,6 |
| Valeraldehyd | 0,1 | 0,7 | 0,06 | 0,2 | 1,2 | 0,1 |

| | 2. Probenahme, 04.03.1998, Hallenabluff | | | | | |
|-----------------|---|------|-----------|------------------------|------|-----------|
| | Probe 1: 15:44 - 16:14 | | | Probe 2: 16:21 - 16:51 | | |
| | mg/Nm ³ | g/h | g/t Input | mg/Nm ³ | g/h | g/t Input |
| Aldehyde | | | | | | |
| Formaldehyd | n.a. | n.a. | n.a. | n.a. | n.a. | n.a. |
| Acetaldehyd | n.a. | n.a. | n.a. | n.a. | n.a. | n.a. |
| Propionaldehyd | n.a. | n.a. | n.a. | n.a. | n.a. | n.a. |
| Valeraldehyd | n.a. | n.a. | n.a. | n.a. | n.a. | n.a. |

6.10 Dioxine

| | 1. Probenahme, 03.02.1998, Rottetrommel | | | | | |
|---------------------|--|------|------------|------------------------|------|------------|
| | Probe 1: 15:00 - 17:10 | | | Probe 2: 17:35 - 19:45 | | |
| | pg/Nm ³ | ng/h | ng/t Input | pg/Nm ³ | ng/h | ng/t Input |
| 2378-Isomere | | | | | | |
| 2378-TCDD | n.n. | n.n. | n.n. | n.n. | n.n. | n.n. |
| 12378-PeCDD | n.n. | n.n. | n.n. | n.n. | n.n. | n.n. |
| 123478-HxCDD | n.n. | n.n. | n.n. | n.n. | n.n. | n.n. |
| 123678-HxCDD | n.n. | n.n. | n.n. | n.n. | n.n. | n.n. |
| 123789-HxCDD | n.n. | n.n. | n.n. | n.n. | n.n. | n.n. |
| 1234678-HpCDD | 4,1 | 30,0 | 2,3 | 1,5 | 11,0 | 0,8 |
| OCDD | 14,9 | 109 | 8,3 | 7,8 | 57,8 | 4,4 |
| Summe TCDD | n.n. | n.n. | n.n. | n.n. | n.n. | n.n. |
| Summe PeCDD | n.n. | n.n. | n.n. | n.n. | n.n. | n.n. |
| Summe HxCDD | 1,6 | 11,5 | 0,9 | 2,1 | 16,0 | 1,2 |
| Summe HpCDD | 8,1 | 59,7 | 4,5 | 5,5 | 41,1 | 3,1 |
| 2378-TCDF | n.n. | n.n. | n.n. | n.n. | n.n. | n.n. |
| 12378-PeCDF | n.n. | n.n. | n.n. | n.n. | n.n. | n.n. |
| 23478-PeCDF | n.n. | n.n. | n.n. | n.n. | n.n. | n.n. |
| 123478-HxCDF | n.n. | n.n. | n.n. | n.n. | n.n. | n.n. |
| 123678-HxCDF | n.n. | n.n. | n.n. | n.n. | n.n. | n.n. |
| 234678-HxCDF | n.n. | n.n. | n.n. | n.n. | n.n. | n.n. |
| 123789-HxCDF | n.n. | n.n. | n.n. | n.n. | n.n. | n.n. |
| 1234678-HpCDF | 1,2 | 8,5 | 0,6 | 0,6 | 4,2 | 0,3 |
| 1234789-HpCDF | n.n. | n.n. | n.n. | n.n. | n.n. | n.n. |
| OCDF | n.n. | n.n. | n.n. | 1,1 | 8,4 | 0,6 |
| Summe TCDF | n.n. | n.n. | n.n. | 0,6 | 4,2 | 0,3 |
| Summe PeCDF | 0,4 | 2,6 | 0,2 | 0,4 | 2,7 | 0,2 |
| Summe HxCDF | 0,5 | 3,7 | 0,3 | n.n. | n.n. | n.n. |
| Summe HpCDF | 1,8 | 13,4 | 1,0 | 1,3 | 9,5 | 0,7 |
| Summe PCDD | 24,6 | 180 | 13,7 | 15,4 | 115 | 8,7 |
| Summe PCDF | 2,7 | 19,7 | 1,5 | 3,4 | 25,3 | 1,9 |
| Summe PCDD/PCDF | 27,3 | 200 | 15,2 | 18,8 | 140 | 10,6 |
| Summe 2378-Isomere | 20,2 | 148 | 11,3 | 11,0 | 81,9 | 6,2 |
| TEQ (ITEF) | 0,07 | 0,5 | 0,04 | 0,03 | 0,2 | 0,02 |

| 2. Probenahme, 05.03.1998, Hallenabluft | | | | | | |
|--|------------------------|------|------------|------------------------|------|------------|
| | Probe 1: 11:36 - 13:40 | | | Probe 2: 14:05 - 16:00 | | |
| | pg/Nm ³ | ng/h | ng/t Input | pg/Nm ³ | ng/h | ng/t Input |
| 2378-Isomere | | | | | | |
| 2378-TCDD | n.n. | n.n. | n.n. | n.n. | n.n. | n.n. |
| 12378-PeCDD | n.n. | n.n. | n.n. | n.n. | n.n. | n.n. |
| 123478-HxCDD | n.n. | n.n. | n.n. | n.n. | n.n. | n.n. |
| 123678-HxCDD | n.n. | n.n. | n.n. | n.n. | n.n. | n.n. |
| 123789-HxCDD | n.n. | n.n. | n.n. | 0,4 | 5,9 | 0,5 |
| 1234678-HpCDD | 5,0 | 75,3 | 6,6 | 10,2 | 151 | 13,2 |
| OCDD | 23,3 | 351 | 30,7 | 53,6 | 794 | 69,6 |
| Summe TCDD | 4,5 | 67,8 | 5,9 | 5,5 | 81,5 | 7,1 |
| Summe PeCDD | 1,8 | 27,1 | 2,4 | 1,4 | 20,7 | 1,8 |
| Summe HxCDD | 3,9 | 58,7 | 5,1 | 4,9 | 72,6 | 6,4 |
| Summe HpCDD | 9,3 | 140 | 12,3 | 19,6 | 290 | 25,4 |
| 2378-TCDF | 2,3 | 34,6 | 3,0 | 2,7 | 40,0 | 3,5 |
| 12378-PeCDF | 0,4 | 6,0 | 0,5 | 0,4 | 5,9 | 0,5 |
| 23478-PeCDF | 0,5 | 7,5 | 0,7 | 1,2 | 17,8 | 1,6 |
| 123478-HxCDF | 0,3 | 4,5 | 0,4 | 0,4 | 5,9 | 0,5 |
| 123678-HxCDF | 0,3 | 4,5 | 0,4 | 0,2 | 3,0 | 0,3 |
| 234678-HxCDF | 0,3 | 4,5 | 0,4 | 0,4 | 5,9 | 0,5 |
| 123789-HxCDF | n.n. | n.n. | n.n. | n.n. | n.n. | n.n. |
| 1234678-HpCDF | 0,9 | 13,6 | 1,2 | 1,0 | 14,8 | 1,3 |
| 1234789-HpCDF | n.n. | n.n. | n.n. | n.n. | n.n. | n.n. |
| OCDF | n.n. | n.n. | n.n. | 3,2 | 47,4 | 4,2 |
| Summe TCDF | 38,5 | 580 | 50,8 | 24,5 | 363 | 31,8 |
| Summe PeCDF | 5,0 | 75,3 | 6,6 | 7,7 | 114 | 10,0 |
| Summe HxCDF | 1,6 | 24,1 | 2,1 | 2,7 | 40,0 | 3,5 |
| Summe HpCDF | 2,6 | 39,1 | 3,4 | 2,2 | 32,6 | 2,9 |
| Summe PCDD | 42,8 | 644 | 56,5 | 85,0 | 1260 | 110 |
| Summe PCDF | 47,7 | 718 | 62,9 | 40,3 | 597 | 52,3 |
| Summe PCDD/PCDF | 90,5 | 1363 | 119 | 125 | 1857 | 163 |
| Summe 2378-Isomere | 33,3 | 501 | 43,9 | 73,7 | 1092 | 95,7 |
| TEQ (ITEF) | 0,7 | 10,1 | 0,9 | 1,2 | 17,8 | 1,6 |

6.11 PCB

| | 1. Probenahme, 03.02.1998, Rottetrommel | | | | | |
|----------------------------------|--|------|------------|------------------------|------|------------|
| | Probe 1: 15:00 - 17:10 | | | Probe 2: 17:35 - 19:45 | | |
| | ng/Nm ³ | µg/h | µg/t Input | ng/Nm ³ | µg/h | µg/t Input |
| PCB | | | | | | |
| PCB 28 | 7,64 | 56,0 | 4,3 | 8,70 | 64,7 | 4,9 |
| PCB 52 | 3,54 | 25,9 | 2,0 | 3,63 | 27,0 | 2,1 |
| PCB 101 | 2,87 | 21,0 | 1,6 | 2,39 | 17,8 | 1,4 |
| PCB 153 | 1,80 | 13,2 | 1,0 | 1,32 | 9,8 | 0,7 |
| PCB 138 | 1,90 | 13,9 | 1,1 | 1,56 | 11,6 | 0,9 |
| PCB 180 | 0,64 | 4,7 | 0,4 | 0,86 | 6,4 | 0,5 |
| Ballschmitter | 18,4 | 135 | 10,3 | 18,5 | 137 | 10,5 |
| PCB 77 | 0,11 | 0,8 | 0,06 | 0,11 | 0,8 | 0,06 |
| PCB 81 | 0,01 | 0,08 | 0,006 | 0,01 | 0,1 | 0,01 |
| PCB 126 | 0,17 | 1,3 | 0,1 | 0,23 | 1,7 | 0,1 |
| PCB 169 | 0,08 | 0,6 | 0,05 | 0,10 | 0,7 | 0,05 |
| PCB 105 | 0,18 | 1,3 | 0,1 | 0,15 | 1,1 | 0,08 |
| PCB 114 | 0,01 | 0,1 | 0,007 | 0,01 | 0,1 | 0,01 |
| PCB 118 | 0,71 | 5,2 | 0,4 | 0,79 | 5,9 | 0,4 |
| PCB 123 | 0,10 | 0,7 | 0,06 | 0,05 | 0,3 | 0,03 |
| PCB 156 | 0,20 | 1,4 | 0,1 | 0,15 | 1,1 | 0,09 |
| PCB 157 | 0,03 | 0,2 | 0,02 | 0,04 | 0,3 | 0,02 |
| PCB 167 | 0,05 | 0,3 | 0,03 | 0,09 | 0,6 | 0,05 |
| PCB 189 | 0,01 | 0,1 | 0,006 | 0,01 | 0,1 | 0,005 |
| TEQ-PCB (ngTE / m ³) | 0,02 | 0,1 | 0,01 | 0,03 | 0,2 | 0,01 |

| | 2. Probenahme, 05.03.1998, Hallenabluft | | | | | |
|----------------------------------|--|-------|------------|------------------------|------|------------|
| | Probe 1: 11:36 - 13:40 | | | Probe 2: 14:05 - 16:00 | | |
| | ng/Nm ³ | µg/h | µg/t Input | ng/Nm ³ | µg/h | µg/t Input |
| PCB | | | | | | |
| PCB 28 | 822 | 12371 | 941 | 685 | 5124 | 390 |
| PCB 52 | 275 | 4133 | 314 | 277 | 2071 | 158 |
| PCB 101 | 95,9 | 1444 | 110 | 95,3 | 713 | 54,2 |
| PCB 153 | 23,1 | 348 | 26,5 | 22,2 | 166 | 12,6 |
| PCB 138 | 10,2 | 154 | 11,7 | 15,0 | 112 | 8,5 |
| PCB 180 | 2,1 | 31,6 | 2,4 | 2,5 | 18,7 | 1,4 |
| Ballschmitter | 1227 | 18482 | 1406 | 1097 | 8204 | 624 |
| PCB 77 | 1,18 | 17,8 | 1,4 | 1,20 | 9,0 | 0,7 |
| PCB 81 | 0,04 | 0,6 | 0,04 | 0,06 | 0,4 | 0,03 |
| PCB 126 | 0,03 | 0,4 | 0,03 | 0,03 | 0,2 | 0,02 |
| PCB 169 | 0,01 | 0,2 | 0,01 | 0,006 | 0,04 | 0,003 |
| PCB 105 | 9,07 | 137 | 10,4 | 9,20 | 68,8 | 5,2 |
| PCB 114 | 0,40 | 6,1 | 0,5 | 0,46 | 3,4 | 0,3 |
| PCB 118 | 29,2 | 440 | 33,5 | 26,6 | 199 | 15,1 |
| PCB 123 | 0,65 | 9,8 | 0,7 | 0,37 | 2,7 | 0,2 |
| PCB 156 | 0,87 | 13,0 | 1,0 | 0,95 | 7,1 | 0,5 |
| PCB 157 | 0,87 | 13,0 | 1,0 | 0,18 | 1,3 | 0,1 |
| PCB 167 | 0,43 | 6,4 | 0,5 | 0,47 | 3,5 | 0,3 |
| PCB 189 | 0,03 | 0,4 | 0,03 | 0,03 | 0,2 | 0,02 |
| TEQ-PCB (ngTE / m ³) | 0,008 | 0,1 | 0,01 | 0,007 | 0,05 | 0,004 |

6.12 Chlorbenzole

| | 1. Probenahme, 05.02.1998, Rottetrommel | | | | | |
|--------------------------|--|--------|------------|------------------------|--------|------------|
| | Probe 1: 11:30 - 14:45 | | | Probe 2: 15:18 - 18:35 | | |
| | ng/Nm ³ | µg/h | µg/t Input | ng/Nm ³ | µg/h | µg/t Input |
| Chlorbenzole | | | | | | |
| 1,3,5 Trichlorbenzol | na | na | na | na | na | na |
| 1,2,4,Trichlorbenzol + | <20 | < 201 | < 14,4 | <20 | < 201 | < 14,4 |
| 1,2,3-Trichlorbenzol + | <17 | < 171 | < 12,1 | <17 | < 171 | < 12,1 |
| 1,2,3,5 Tetrachlorbenzol | <1 | < 10,1 | < 0,7 | <1 | < 10,1 | < 0,7 |
| 1,2,4,5 Tetrachlorbenzol | <2 | < 20,1 | < 1,4 | <2 | < 20,1 | < 1,4 |
| 1,2,3,4 Tetrachlorbenzol | <1 | < 10,1 | < 0,7 | <1 | < 10,1 | < 0,7 |
| Pentachlorbenzol | <1 | < 10,1 | < 0,7 | <1 | < 10,1 | < 0,7 |
| Hexachlorbenzol | 7 | 70,4 | 5,0 | 7 | 70,4 | 5,0 |

| 3. Probenahme, 30. / 31.07.1998, Rottetrommel | | | | | | |
|--|--------------------|---------|-----------------------------|--------------------|----------|------------|
| Probe 1: 30.07. 17:50-20:20 | | | Probe 2: 31.07. 15:12-17:45 | | | |
| | ng/Nm ³ | µg/h | µg/t Input | ng/Nm ³ | µg/h | µg/t Input |
| Chlorbenzole | | | | | | |
| 1,3,5 Trichlorbenzol* | 20 - 160 | 123-988 | 10-79 | 40 - 270 | 244-1648 | 18-123 |
| 1,2,4,Trichlorbenzol + | 1980 | 12224 | 970 | 2140 | 13065 | 974 |
| 1,2,3-Trichlorbenzol + | 240 | 1482 | 118 | 360 | 2198 | 164 |
| 1,2,3,5 Tetrachlorbenzol | 3 | 18,5 | 1,5 | 5 | 30,5 | 2,3 |
| 1,2,4,5 Tetrachlorbenzol | 9 | 55,6 | 4,4 | 11 | 67,2 | 5,0 |
| 1,2,3,4 Tetrachlorbenzol | 20 | 123 | 9,8 | 20 | 122 | 9,1 |
| Pentachlorbenzol | 30 | 185 | 14,7 | 20 | 122 | 9,1 |
| Hexachlorbenzol | 43,0 | 265 | 21,1 | 14 | 85,5 | 6,4 |

* qualitativ, die große Bandbreite für die Werte von 1,3,5 Trichlorbenzol kommt durch erhebliche Meßunsicherheiten zustande

+.....halbquantitativ

| 2. Probenahme, 03.03.1998, Hallenabluft | | | | | | |
|--|--------------------|--------------|------------------------|--------------------|--------------|------------|
| Probe 1: 11:42 - 14:17 | | | Probe 2: 14:50 - 17:30 | | | |
| | ng/Nm ³ | µg/h | µg/t Input | ng/Nm ³ | µg/h | µg/t Input |
| Chlorbenzole | | | | | | |
| 1,3,5 Trichlorbenzol* | 2000 - 12 000 | 31786-190714 | 2748-16706 | 2000 - 12000 | 30136-180814 | 2640-15839 |
| 1,2,4,Trichlorbenzol + | 65000 | 1033032 | 90493 | 69000 | 1039680 | 91075 |
| 1,2,3-Trichlorbenzol + | 22000 | 349642 | 30628 | 23000 | 346560 | 30358 |
| 1,2,3,5 Tetrachlorbenzol | 150 | 2384 | 209 | 150 | 2260 | 198 |
| 1,2,4,5 Tetrachlorbenzol | 540 | 8582 | 752 | 530 | 7986 | 700 |
| 1,2,3,4 Tetrachlorbenzol | 490 | 7787 | 682 | 500 | 7534 | 660 |
| Pentachlorbenzol | 95,0 | 1510 | 132 | 89,0 | 1341 | 117 |
| Hexachlorbenzol | 56,0 | 890 | 78,0 | 42,0 | 633 | 55,4 |

* qualitativ, die große Bandbreite für die Werte von 1,3,5 Trichlorbenzol kommt durch erhebliche Meßunsicherheiten zustande

+.....halbquantitativ

6.13 Phthalate

| 1. Probenahme, 05.02.1998, Rottetrommel | | | | | | |
|---|---------------------------|-------|------------------------|---------------------------|-------|------------|
| Probe 1: 11:30 - 14:45 | | | Probe 2: 15:18 - 18:35 | | | |
| | $\mu\text{g}/\text{Nm}^3$ | mg/h | mg/t Input | $\mu\text{g}/\text{Nm}^3$ | mg/h | mg/t Input |
| Phthalate | | | | | | |
| Di-methyl-phthalat* | < 0,8 | < 8,0 | < 0,6 | < 0,8 | < 8,2 | < 0,6 |
| Di-ethyl-phthalat | < 0,2 | < 2,0 | < 0,1 | < 0,2 | < 2,0 | < 0,1 |
| Di-butyl-phthalat | < 0,2 | < 2,0 | < 0,1 | < 0,2 | < 2,0 | < 0,1 |
| Benzyl-butyl-phthalat | < 0,2 | < 2,0 | < 0,1 | < 0,2 | < 2,0 | < 0,1 |
| Di-ethylhexyl-phthalat | < 0,2 | < 2,0 | < 0,1 | < 0,2 | < 2,0 | < 0,1 |
| Di-octyl-phthalat | < 0,2 | < 2,0 | < 0,1 | < 0,2 | < 2,0 | < 0,1 |

* halbquantitativ

| 3. Probenahme, 30. / 31.07.1998, Rottetrommel | | | | | | |
|---|---------------------------|-------|-----------------------------|---------------------------|-------|------------|
| Probe 1: 30.07. 17:50-20:20 | | | Probe 2: 31.07. 15:12-17:45 | | | |
| | $\mu\text{g}/\text{Nm}^3$ | mg/h | mg/t Input | $\mu\text{g}/\text{Nm}^3$ | mg/h | mg/t Input |
| Phthalate | | | | | | |
| Di-methyl-phthalat* | 28,0 | 173 | 13,7 | 30,0 | 183 | 13,7 |
| Di-ethyl-phthalat | 14,0 | 86,4 | 6,9 | 14,0 | 85,5 | 6,4 |
| Di-butyl-phthalat | 7,8 | 48,2 | 3,8 | 7,3 | 44,6 | 3,3 |
| Benzyl-butyl-phthalat | 0,3 | 1,9 | 0,1 | 0,5 | 3,1 | 0,2 |
| Di-ethylhexyl-phthalat | 0,2 | 1,2 | 0,1 | 0,2 | 1,2 | 0,1 |
| Di-octyl-phthalat | < 0,2 | < 1,2 | < 0,1 | < 0,2 | < 1,2 | < 0,1 |

* halbquantitativ

| 2. Probenahme, 03.03.1998, Hallenabluft | | | | | | |
|---|---------------------------|-------|------------------------|---------------------------|-------|------------|
| Probe 1: 11:42 - 14:17 | | | Probe 2: 14:50 - 17:30 | | | |
| | $\mu\text{g}/\text{Nm}^3$ | mg/h | mg/t Input | $\mu\text{g}/\text{Nm}^3$ | mg/h | mg/t Input |
| Phthalate | | | | | | |
| Di-methyl-phthalat* | 5,0 | 79,5 | 7,0 | 5,2 | 78,4 | 6,9 |
| Di-ethyl-phthalat | 14,0 | 222 | 19,5 | 18,0 | 271 | 23,8 |
| Di-butyl-phthalat | 5,8 | 92,2 | 8,1 | 7,6 | 115 | 10,0 |
| Benzyl-butyl-phthalat | < 0,2 | < 3,2 | < 0,3 | < 0,2 | < 3,0 | < 0,3 |
| Di-ethylhexyl-phthalat | 8,4 | 133 | 11,7 | 6,3 | 94,9 | 8,3 |
| Di-octyl-phthalat | < 0,2 | < 3,2 | < 0,3 | < 0,2 | < 3,0 | < 0,3 |

* halbquantitativ

6.14 Immissionskonzentration leichtflüchtiger Kohlenwasserstoffe um den Biofilter 2

| Parameter | Einheit | 2. Probenahme, 02.03. - 06.03.1998, Biofilter | | | | | | | | |
|---------------------|--------------------------|---|------|------------|--------------------------|-------|------------|--------------------------|------|------------|
| | | lee | | | am Biofilter | | | luv | | |
| | | $\mu\text{g}/\text{m}^3$ | mg/h | mg/t Input | $\mu\text{g}/\text{m}^3$ | mg/h | mg/t Input | $\mu\text{g}/\text{m}^3$ | mg/h | mg/t Input |
| Alkane | | | | | | | | | | |
| Cyclohexan | $\mu\text{g}/\text{m}^3$ | n.n. | n.n. | n.n. | 12,7 | 299 | 26,2 | n.n. | n.n. | n.n. |
| n-Heptan | $\mu\text{g}/\text{m}^3$ | 3,9 | 91,7 | 8,0 | 9,3 | 218 | 19,1 | n.n. | n.n. | n.n. |
| n-Oktan | $\mu\text{g}/\text{m}^3$ | n.n. | n.n. | n.n. | 6,8 | 161 | 14,1 | n.n. | n.n. | n.n. |
| n-Nonan | $\mu\text{g}/\text{m}^3$ | 17,6 | 413 | 36,2 | 53,0 | 1246 | 109 | n.n. | n.n. | n.n. |
| n-Dekane | $\mu\text{g}/\text{m}^3$ | n.a. | n.a. | n.a. | n.a. | n.a. | n.a. | n.n. | n.n. | n.n. |
| n-Undekane | $\mu\text{g}/\text{m}^3$ | 4,9 | 115 | 10,1 | 107 | 2521 | 221 | n.n. | n.n. | n.n. |
| n-Dodekane | $\mu\text{g}/\text{m}^3$ | n.a. | n.a. | n.a. | 58,3 | 1370 | 120 | n.a. | n.a. | n.a. |
| Terpene | | | | | | | | | | |
| Campher | $\mu\text{g}/\text{m}^3$ | n.a. | n.a. | n.a. | 13,7 | 321 | 28,1 | n.a. | n.a. | n.a. |
| a-Pinen | $\mu\text{g}/\text{m}^3$ | n.n. | n.n. | n.n. | 55,3 | 1301 | 114 | 1,4 | 31,8 | 2,8 |
| b-Pinen | $\mu\text{g}/\text{m}^3$ | n.n. | n.n. | n.n. | 78,1 | 1838 | 161 | n.n. | n.n. | n.n. |
| Limonen | $\mu\text{g}/\text{m}^3$ | 28,1 | 660 | 57,8 | 839 | 19743 | 1729 | n.n. | n.n. | n.n. |
| Aromaten | | | | | | | | | | |
| Benzol | $\mu\text{g}/\text{m}^3$ | n.n. | n.n. | n.n. | 5,1 | 120 | 10,5 | n.n. | n.n. | n.n. |
| Toluol | $\mu\text{g}/\text{m}^3$ | n.n. | n.n. | n.n. | 91,4 | 2150 | 188 | n.n. | n.n. | n.n. |
| Ethylbenzol | $\mu\text{g}/\text{m}^3$ | 5,2 | 122 | 10,7 | 65,5 | 1540 | 135 | n.n. | n.n. | n.n. |
| m-,p-Xylol | $\mu\text{g}/\text{m}^3$ | 14,6 | 343 | 30,1 | 206 | 4849 | 425 | n.n. | n.n. | n.n. |
| o-Xylol | $\mu\text{g}/\text{m}^3$ | 3,5 | 81,2 | 7,1 | 43,0 | 1011 | 88,6 | n.n. | n.n. | n.n. |
| Styrol | $\mu\text{g}/\text{m}^3$ | n.n. | n.n. | n.n. | 11,0 | 258 | 22,6 | n.n. | n.n. | n.n. |
| Chlorbenzole | | | | | | | | | | |
| Chlorbenzol | $\mu\text{g}/\text{m}^3$ | n.a. | n.a. | n.a. | n.a. | n.a. | n.a. | n.a. | n.a. | n.a. |
| 1,3-Dichlorbenzol | $\mu\text{g}/\text{m}^3$ | 5,8 | 135 | 11,8 | 9,9 | 233 | 20,5 | n.n. | n.n. | n.n. |
| 1,4-Dichlorbenzol | $\mu\text{g}/\text{m}^3$ | n.n. | n.n. | n.n. | 30,2 | 709 | 62,1 | n.n. | n.n. | n.n. |
| Acetate | | | | | | | | | | |
| n-Butylacetat | $\mu\text{g}/\text{m}^3$ | n.n. | n.n. | n.n. | 18,4 | 433 | 37,9 | 7,6 | 178 | 15,6 |
| iso-Butylacetat | $\mu\text{g}/\text{m}^3$ | n.n. | n.n. | n.n. | 7,0 | 163 | 14,3 | n.n. | n.n. | n.n. |
| tert. Butylacetat | $\mu\text{g}/\text{m}^3$ | n.n. | n.n. | n.n. | 14,6 | 342 | 30,0 | n.n. | n.n. | n.n. |
| Ethylacetat | $\mu\text{g}/\text{m}^3$ | n.n. | n.n. | n.n. | 71,2 | 1674 | 147 | n.n. | n.n. | n.n. |
| Ketone | | | | | | | | | | |
| Aceton | $\mu\text{g}/\text{m}^3$ | 9,5 | 222 | 19,5 | 187 | 4401 | 385 | n.n. | n.n. | n.n. |
| 2-Butanon | $\mu\text{g}/\text{m}^3$ | n.n. | n.n. | n.n. | 98,8 | 2323 | 204 | n.n. | n.n. | n.n. |
| 2-Hexanon | $\mu\text{g}/\text{m}^3$ | n.n. | n.n. | n.n. | n.n. | n.n. | n.n. | n.n. | n.n. | n.n. |

7 AUSBLICK

Das Bundesministerium für Umwelt, Jugend und Familie bearbeitet zur Zeit gemeinsam mit dem Umweltbundesamt ein Projekt über Technologien und Konzepte der Abluftreinigung bei mechanisch-biologischen Anlagen zur Vorbehandlung von Restmüll. In dieses Projekt werden unter anderem die Ergebnisse dieser Publikation, die Erfahrungen aus den Messungen von Abluftemissionen bei mechanisch-biologischen Abfallbehandlungsanlagen und Erfahrungen aus Deutschland (z.B. BMBF-Verbundvorhaben) einfließen. Das geplante Projekt wird sowohl theoretische Arbeiten (Emissionen, Technologie, etc.) als auch praktische Arbeiten (Messungen, Technologiebetrachtungen, etc.) zur Thematik der Emissionen aus der mechanisch-biologischen Abfallbehandlung beinhalten.

Durch das Projekt des BMUJF mit dem UBA sollen folgende Fragen beantwortet werden:

- Welche Parameter sind in der Abluft aus mechanisch-biologischen Abfallbehandlungsanlagen relevant und daher zu messen?
- Welche Emissionsgrenzwerte sind für diese Parameter festzulegen?
- Welche Konzepte (Ablufferfassung, Abluftführung, Teilstrombehandlung etc.) und welche Abluftreinigungstechnologien sind zur Einhaltung dieser Emissionsgrenzwerte erforderlich?

Aus den Ergebnissen des Projekts des BMUJF mit dem UBA sollen Anforderungen abgeleitet werden können, die in eine gesetzliche Rahmenbedingung für die mechanisch-biologische Abfallbehandlung Eingang finden.

8 LITERATUR

ANGERER T., 1997: „Stand der mechanisch-biologischen Restabfallbehandlung vor der Deponierung (MBRVD) in Österreich“, Diplomarbeit am Institut für Entsorgungs- und Deponietechnik, Montanuniversität Leoben.

MOSTBAUER P. et al., 1998: „Grundlagen für eine technische Anleitung zur mechanisch-biologischen Vorbehandlung von Abfällen“, Umweltbundesamt Wien, UBA-Report R-151.

9 ANHANG - PROBENAHMEGERÄTE

Tabelle 4 Eingesetzte Geräte und Probenahmehilfsmittel

| Komponente/Gerät | Bezeichnung | Hersteller |
|---|--|----------------------|
| Beheizter Filter (f. O ₂ , CO/CO ₂ und C) | | Leybold Heräus/TESTA |
| Beheizte Leitung (f. O ₂ , CO/CO ₂ und C) | | Leybold Heräus/TESTA |
| O ₂ | Oxynos | Leybold Heräus |
| CO/CO ₂ | Binos | Leybold Heräus |
| Meßgaskühler | | Leybold Heräus |
| Gesamtkohlenstoff | TESTA 123 | TESTA |
| Datenerfassung | Starlog | UNIDATA |
| Analogschreiber | Rikadenki R56 | Rikadenki |
| Lufttemperatur und - feuchte | Thermohygrograph | Kroneis |
| Luftdruck | Barograph | Kroneis |
| Rauchgasgeschwindigkeit | Mod. 452 | Testoterm |
| "-" temperatur | Mod. 452 | Testoterm |
| "-" feuchte | Mod. 452 | Testoterm |
| Filterkopfgerät mit Planfilter (VDI 3868) | | Gothe |
| Gekühlte Sonde Apparatur (VDI 3499, Bl.2) | | Gothe |
| Waschflaschen, Verbindungsteile | Duranglas | Schott |
| Waschflaschen, Verbindungsteile | Quarzglas | |
| Anschlußflansche | (Eigenbau) | Umweltbundesamt |
| Chemikalien | | |
| Absorptionsl. Dioxin/PCB | Ethylenglykol | Merck |
| Reinigungsmittel | Aceton/Toluol | Merck |
| Absorptionsl. Hg lt. VDI 3868 Bl.2 | KMnO ₄ in H ₂ SO ₄ | Merck |
| Absorptionsl. SM lt. VDI 3868 Bl. 1 | HCl/HNO ₃ in H ₂ O _{reinst} | Merck |
| Reinigungs. Hg lt. VDI 3868 Bl.2 | HNO ₃ in H ₂ O _{reinst} | Merck |
| Reinigungs. SM lt. VDI 3868 Bl.1 | HNO ₃ in H ₂ O _{reinst} | Merck |
| Absorptionsl. Phthalate | H ₂ SO ₄ /H ₂ O _{reinst} | Merck |

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Publikationen des Umweltbundesamtes, Wien](#)

Jahr/Year: 1998

Band/Volume: [BE-138](#)

Autor(en)/Author(s): Häusler G., Angerer Thomas

Artikel/Article: [Abluftemissionen der mechanisch-biologischen Abfallbehandlung. Anlage Siggerwiesen. 1-28](#)