

Umweltbericht 2005

Müllverbrennungsanlage Bielefeld-Herford GmbH

Inhaltsverzeichnis

	Seite
Vorwort der Geschäftsführung	I
1. Emissionsdaten	1
grafische Darstellung der Emissionen	2
2. Häufigkeitsverteilungen	3
und deren grafische Darstellungen	4
3. Diskontinuierliche Messungen	6
Organische Schadstoffe	7
4. Betriebsdaten	8
5. Schadstoff-Frachten	9
Grafische Darstellung der Entwicklung von Schadstoff-Frachten (1990 –2005)	10
6. Abgasvolumenströme	11
7. Schadstoff-Bilanzen	12
8. Energiebilanz	13
Sankey-Diagramm zur Energiebilanz	14
9. Verfahrensschema	15
Rauchgasreinigungseinrichtungen der Müllverbrennungsanlage Bielefeld-Herford	
Publikationen und Vorträge	16

erstellt durch

Dr. Jürgen Böske
Immissionsschutzbeauftragter
MVA Bielefeld-Herford

000114

Umweltbericht 2005

MVA Bielefeld-Herford GmbH

Vorwort

Grundlage für eine hochwertige Abfallverwertung bildet die zum 1. Juni 2005 umgesetzte Technische Anleitung Siedlungsabfall (TASi). Ziel dieser gesetzlichen Regelung ist es, bundeseinheitlich eine zukunftsorientierte und umweltverträgliche Abfallentsorgung sicher zu stellen. Insbesondere zur Vermeidung der hohen Umweltbelastungen, die aus der - bis zu diesem Stichtag zulässigen - Deponierung von unvorbehandelten Abfällen resultieren, dürfen seither nur noch inertisierte und stabilisierte Abfälle abgelagert werden.

Die hierfür geforderten Kriterien werden durch die thermische Behandlung von Abfällen, die in der MVA Bielefeld bereits seit 1981 praktiziert wird, sicher und nachweisbar eingehalten. Damit hat die MVA Bielefeld, schon frühzeitig auf eine hochwertige Abfallentsorgung gesetzt und somit eine Vorreiterrolle auf dem Weg zu einer umweltverträglichen Abfallentsorgung eingenommen.

Darüber hinaus hat der Gesetzgeber auch hinsichtlich der Emissionen aus der Abfallverbrennung für ein höchstes Maß an Umweltverträglichkeit für dieses Verfahren gesorgt. So wurden in der 17. Bundesimmissionsschutzverordnung (17. BImSchV) die weltweit schärfsten Emissionsgrenzwerte für Müllverbrennungsanlagen festgeschrieben und dadurch außergewöhnlich hohe Anforderungen an die Luftreinhaltung gestellt.

Diese ohnehin schon sehr strengen Vorgaben werden durch die aufwändige 8-stufige Rauchgasreinigung der MVA Bielefeld, die bekanntlich zu den effektivsten Reinigungs-

anlagen in Deutschland zählt, um etwa 85 - 99 % unterschritten. Insbesondere die Emissionen der besonders relevanten Parameter (Dioxine, Furane und Schwermetalle) liegen zum Teil im Bereich der messtechnischen Nachweisgrenze.

Aber auch bei den übrigen Schadstoffen werden in der MVA Bielefeld die in der Vergangenheit bereits gewohnt hohen Abscheidungsgrade unverändert erzielt. So wurde zum Beispiel im Jahre 2005 der genehmigte Grenzwert für Schwefeldioxid um mehr als 98 % unterschritten. Im Jahresmittel lag er bei unter einem Milligramm pro Kubikmeter Reingas. Ähnlich gute Werte gelten auch für nahezu alle übrigen Schadstoffarten. Eine Aufstellung aller Emissionswerte, sowie die zugehörigen Erläuterungen zu den Häufigkeitsverteilungen und den jeweils angewendeten Messverfahren sind in dem vorliegenden Umweltbericht detailliert beschrieben.

Besonders hervorzuheben ist, dass die emittierten Schadstofffrachten in den letzten Jahren weitestgehend konstant oder gar rückläufig waren, obwohl die verbrannte Abfallmenge im gleichen Zeitraum gesteigert werden konnte. Dies liegt vor allem in einem sinkenden Heizwert der Abfälle und einem demzufolge geringeren spezifischen Abgasvolumen ($\text{Nm}^3/\text{t}_{\text{Abfall}}$) begründet. Dieser Zusammenhang wird in einem gesonderten Kapitel dieses Umweltberichtes verdeutlicht.

Die Qualität der Reingase, die die MVA Bielefeld am Schornstein verlassen, wird mit modernster Messtechnik aufgezeichnet und überwacht. Mit Hilfe des Emissionsfernüberwachungssystems (EFÜ) des Landes NRW werden die kontinuierlich gemessenen Emissionsdaten direkt an die zuständige staatliche Aufsichtsbehörde online übertragen. Darüber hinaus werden die aktuellen Emissionen auf einer großen Anzeigetafel vor der Einfahrt zur MVA Bielefeld für jedermann angezeigt.

Die thermische Abfallverwertung leistet neben den Entsorgungsaufgaben aber auch einen wichtigen Beitrag zur Energieversorgung. Durch den Einsatz von Abfall als Energieträger wird der Verbrauch von immer knapper werdenden Primärenergien, wie Öl oder Gas, reduziert. Gleichzeitig ist der im Abfall enthaltene Kohlenstoff zu etwa 50 % biogener Herkunft, so dass die Energieerzeugung aus Abfall zu diesem Anteil klimaneutral ist. Damit leistet die Abfallverbrennung zusätzlich einen wichtigen Beitrag zum Klimaschutz.

In der MVA Bielefeld wird die bei der Verbrennung frei werdende Energie mittels Kraft-Wärme-Kopplung genutzt und in Strom und Fernwärme umgewandelt. Auf diese Weise wurden im Jahr 2005 rund 120.000 MWh Strom und 260.000 MWh Fernwärme abgegeben. Diese Energiemengen reichen aus, um durchschnittlich ca. 40.000 Haushalte mit Strom und ca. 25.000 Haushalte mit Fernwärme zu versorgen.

Mit der Nutzung von Abfällen zur Energieerzeugung wird also unter Einsatz von modernster Technologie Strom und Fernwärme erzeugt, die den Menschen in der Region wieder zugute kommt. Insgesamt werden mit diesem Verfahren in der MVA Bielefeld umgerechnet jährlich rund 770 Mio. kWh an Primärenergie, entsprechend etwa 76 Mio. Liter Heizöl, substituiert. Aufgrund der biogenen Bestandteile im Abfall werden darüber hinaus rund 120.000 t klimarelevanter CO₂-Emissionen eingespart.

Vor dem Hintergrund der geplanten Leistungserhöhung der MVA Bielefeld ist vorgesehen, die bestehende Rauchgasreinigung weiter zu optimieren, obwohl diese bereits heute über ausreichende Reserven für eine gesteigerte Durchsatzleistung verfügen würde. Zu den hierbei vorgesehenen Maßnahmen zählen insbesondere eine Anpassung des Katalysators, eine Aufstockung der Aerosolabscheider sowie eine Sanierung der Elektrofilter. Damit wird gewährleistet, dass der derzeit optimale Betriebszustand der Rauchgasreinigung durch die Leistungserhöhung nicht beeinträchtigt wird und die MVA Bielefeld ihren hohen Umweltstandard weiterhin aufrechterhält.

Somit wird die MVA Bielefeld auch in Zukunft einen wichtigen Beitrag zum Umweltschutz und zur Ressourcenschonung leisten und ihr gesamtes Know-how für eine umweltfreundliche Abfallentsorgung sowie für eine zukunftsorientierte Energieversorgung in der Region einsetzen.

MVA Bielefeld-Herford GmbH
- Die Geschäftsführung -

1. Emissionsdaten

Die Abgasemissionen der drei Verfahrenslinien der MVA Bielefeld-Herford werden für insgesamt 8 sehr verschiedenen Stoffe bzw. Stoffgruppen kontinuierlich erfaßt, auf dem eignungsgeprüften Emissionsrechner MEAC 2000 gespeichert und statistisch aufbereitet. Je nach Schadstoff bildet der Rechner dabei Mittelwerte über verschiedene Zeitintervalle; meistens sind dies Minutenmittelwerte, Halbstundenmittelwerte (sogenannte Rasterwerte), Tagesmittelwerte und Jahresmittelwerte. Alle Daten werden langfristig gespeichert und sind auch später jederzeit abrufbar.

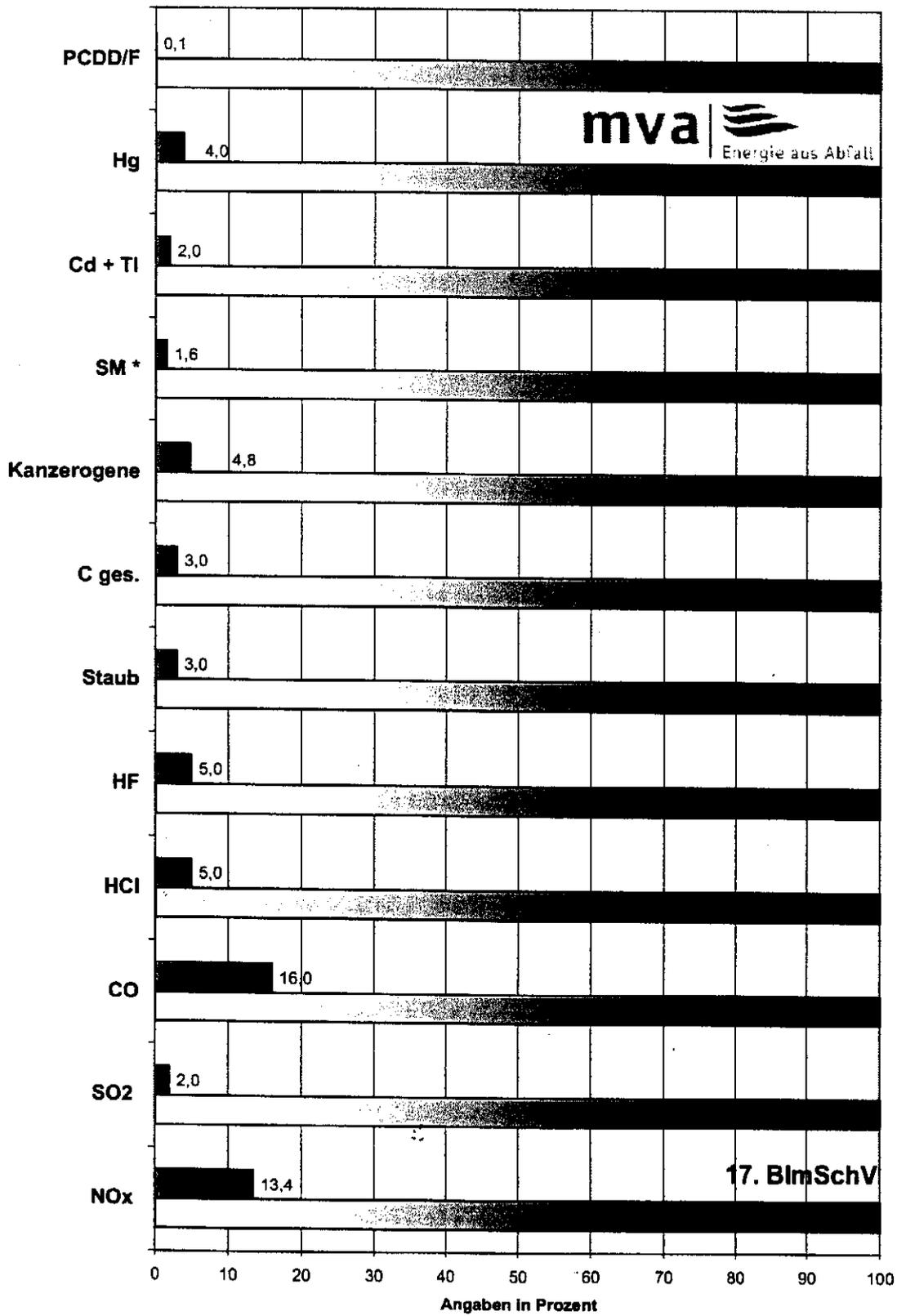
Aus den drei linienbezogenen Emissionsdaten wurden für dieses Kapitel gewichtete Mittelwerte zur Beschreibung der Gesamtanlage gebildet. Als Wichtungsgrößen wurden die unterschiedlichen Jahresbetriebszeiten und Volumenströme der 3 Verfahrenslinien berücksichtigt.

In der nachfolgenden Tabelle werden diese Mittelwerte, die sehr oft der Nachweisgrenze des jeweiligen Meßverfahrens entsprechen, verglichen mit dem Genehmigungsbescheid der Bezirksregierung Detmold vom 26. März 1993 sowie den gesetzlichen Grenzwerten der 17. Bundesimmissionsschutz-Verordnung.

Schadstoff	Meßwerte Jahresmittel VL 1 - 3 [mg/m ³]	Grenzwerte Tagesmittel Genehmigungs- bescheid 03/93 [mg/m ³]	Meßwerte Unterschreitung der 17. BImSchV %	Grenzwerte Tagesmittel 17. BImSchV [mg/m ³]
Fluorwasserstoff	0,05	1,0	95	1,0
Chlorwasserstoff	< 0,5	10,0	> 95	10,0
Staub	< 0,3	10,0	> 97	10,0
Gesamtkohlenstoff	0,3	10,0	97	10,0
Schwefeldioxid	< 1	50,0	> 98	50,0
Kohlenmonoxid	8,0	50,0	84	50,0
Stickoxide	26,8	100,0	87	200,0
Quecksilber	< 0,0012	0,05	> 96	0,03

Alle Konzentrationsangaben beziehen sich auf trockenes Rauchgas im Normzustand (1013 hPa, 0°C) und einen Sauerstoffgehalt von 11 Volumenprozent.

Emissionen 2005 Vergleich zu den Grenzwerten der 17. BImSchV



* Summe der Schwermetalle:
Antimon, Arsen, Blei, Chrom, Cobalt,
Kupfer, Mangan, Nickel, Vanadium und Zinn

Kanzerogene: Arsen, Benzo[a]pyren, Cadmium, Chrom, Cobalt

2. Häufigkeitsverteilungen

Die statistischen Verteilungen der Konzentrationen der Schadstoffe Kohlenmonoxid, Gesamtkohlenstoff, Stickoxide und Quecksilber sind auf den folgenden Seiten graphisch dargestellt. Als Basis dienten jeweils die Halbstundenmittelwerte des gesamten Kalenderjahres aller 3 Verfahrenslinien, die nach Ablauf des Jahres dem Emissionsrechner MEAC 2000 zu entnehmen waren und anschließend zu einer Gesamtstatistik zusammengeführt wurden.

Von den insgesamt 8 kontinuierlich gemessenen Schadstoffen können bei der MVA Bielefeld lediglich die oben genannten benutzt werden, um physikalisch sinnvolle Statistiken zu erstellen, da die anderen 4 Parameter (Chloride, Fluoride, Schwefeldioxid und Gesamtstaub) mit ihren Abgaskonzentrationen nahezu immer im Bereich oder sogar unterhalb der jeweiligen Nachweisgrenze liegen. Ähnliches gilt auch für den Summenparameter Gesamtkohlenstoff; da es hier jedoch mit sehr geringen Häufigkeiten zur Belegung höherer Statistikklassen als 1 kommt (Emissionswerte $> 1 \text{ mg/m}^3$), wurde bei der grafischen Darstellung der Häufigkeitsverteilung eine logarithmische Darstellung gewählt (Abb. 2). In der gleichen Form sind in der *Abbildung 4* auch die Quecksilber-Emissionen dargestellt, die auch im Jahre 2005 überaus niedrig lagen.

Mit der Fassung der 17. Bundesimmissionsschutz-Verordnung vom 23.2.1999 muß im Regelfall auch Quecksilber kontinuierlich gemessen werden; die MVA Bielefeld-Herford zählt zu den ganz wenigen Müllverbrennungsanlagen, in denen das schon seit längerer Zeit (1. Verfahrenslinie: ab 1995) geschieht.

Die folgenden Häufigkeitsverteilungen sind in grafischer Form auf den Seiten 4 und 5 dargestellt:

<i>Abbildung 1</i>	Kohlenmonoxid-Emissionen der Gesamtanlage Basis : Halbstundenmittelwerte	Bereich: 0 - 50 mg/m^3
<i>Abbildung 2</i>	Gesamtkohlenstoff-Emissionen der Gesamtanlage Basis : Halbstundenmittelwerte	Bereich: 0 - 10 mg/m^3
<i>Abbildung 3</i>	Stickoxid-Emissionen der Gesamtanlage Basis : Halbstundenmittelwerte	Bereich: 0 - 100 mg/m^3
<i>Abbildung 4</i>	Quecksilber-Emissionen der Gesamtanlage Basis : Halbstundenmittelwerte	Bereich: 0 - 30 $\mu\text{g/m}^3$

1 μg = 1 Microgramm = 0,000 001 Gramm

000120

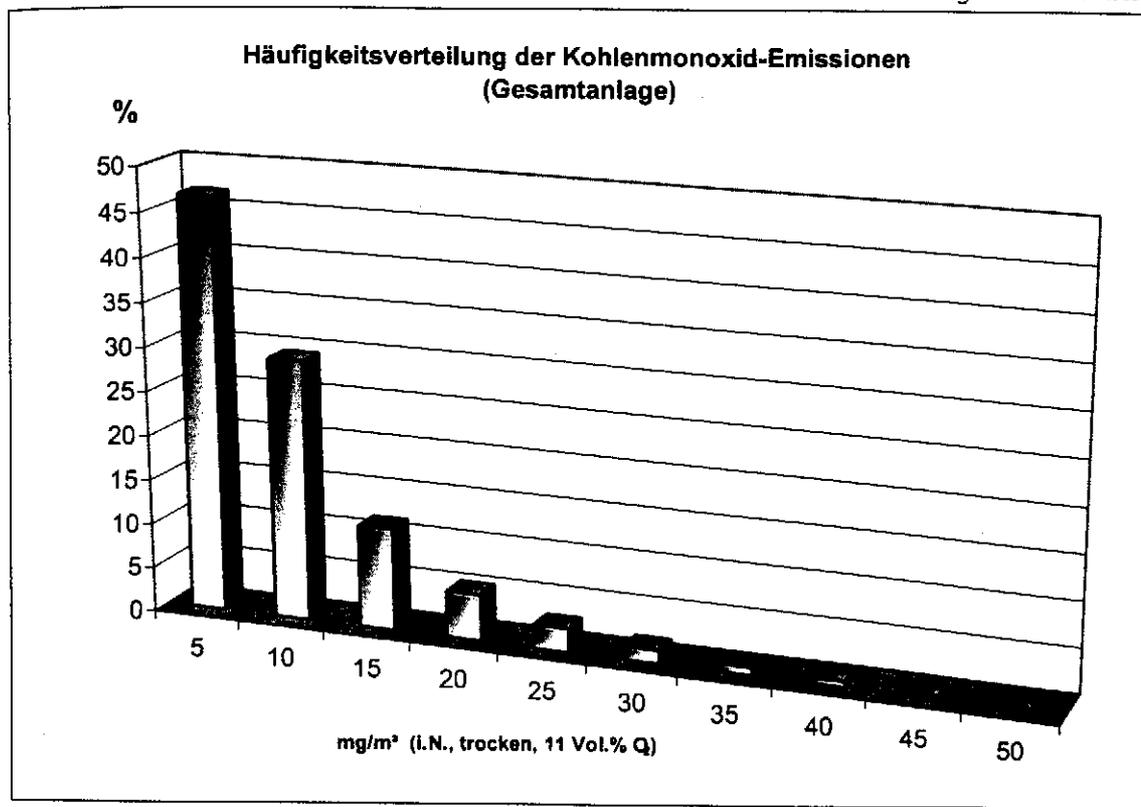


Abbildung 1

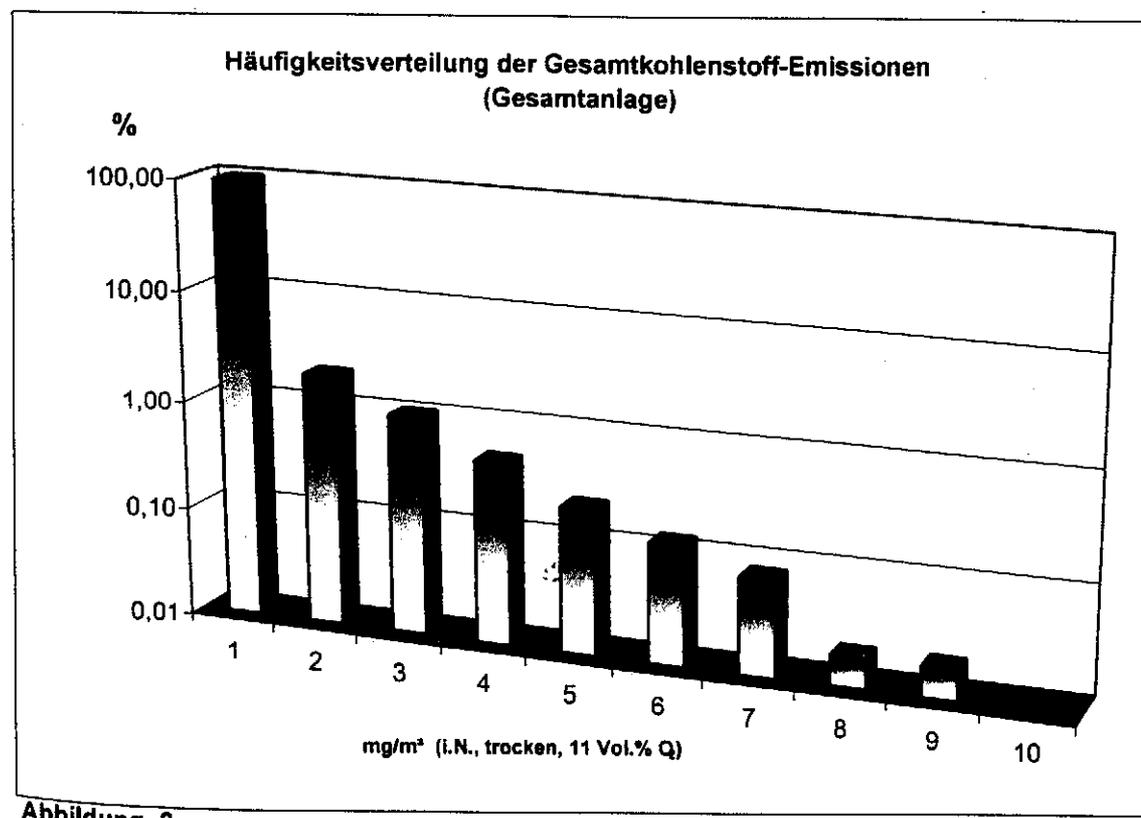


Abbildung 2

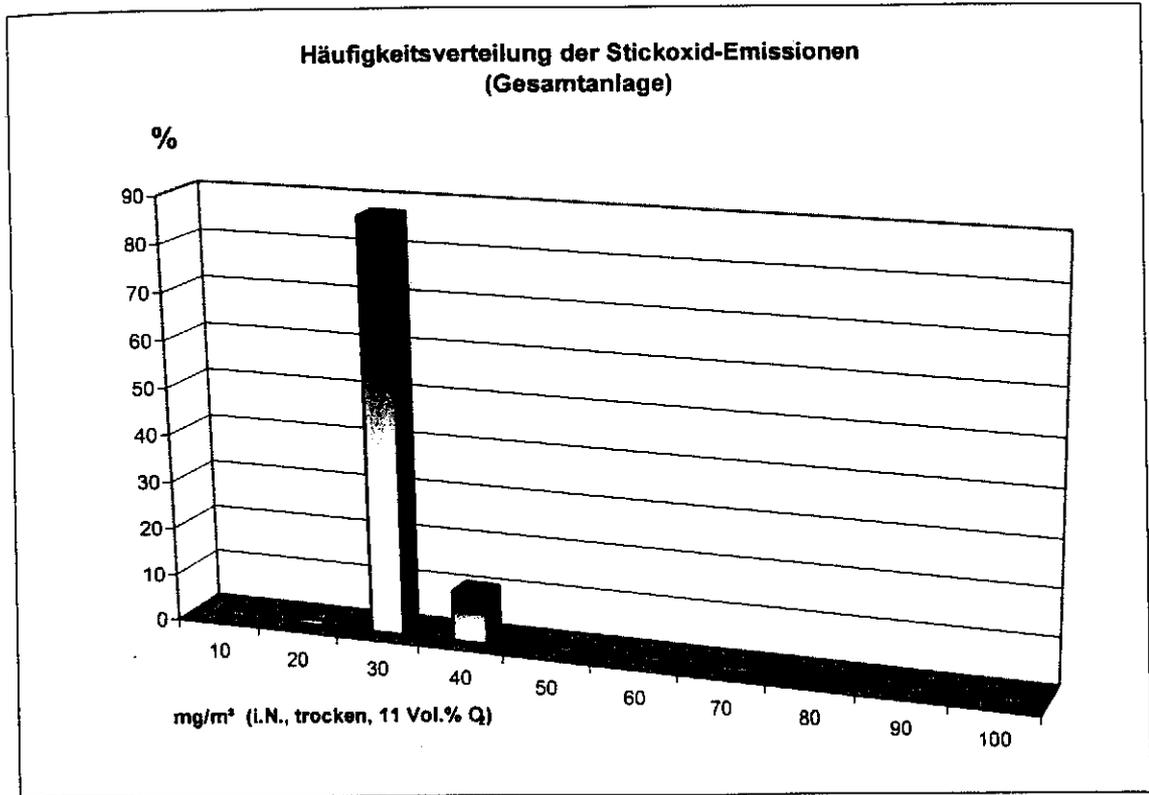


Abbildung 3

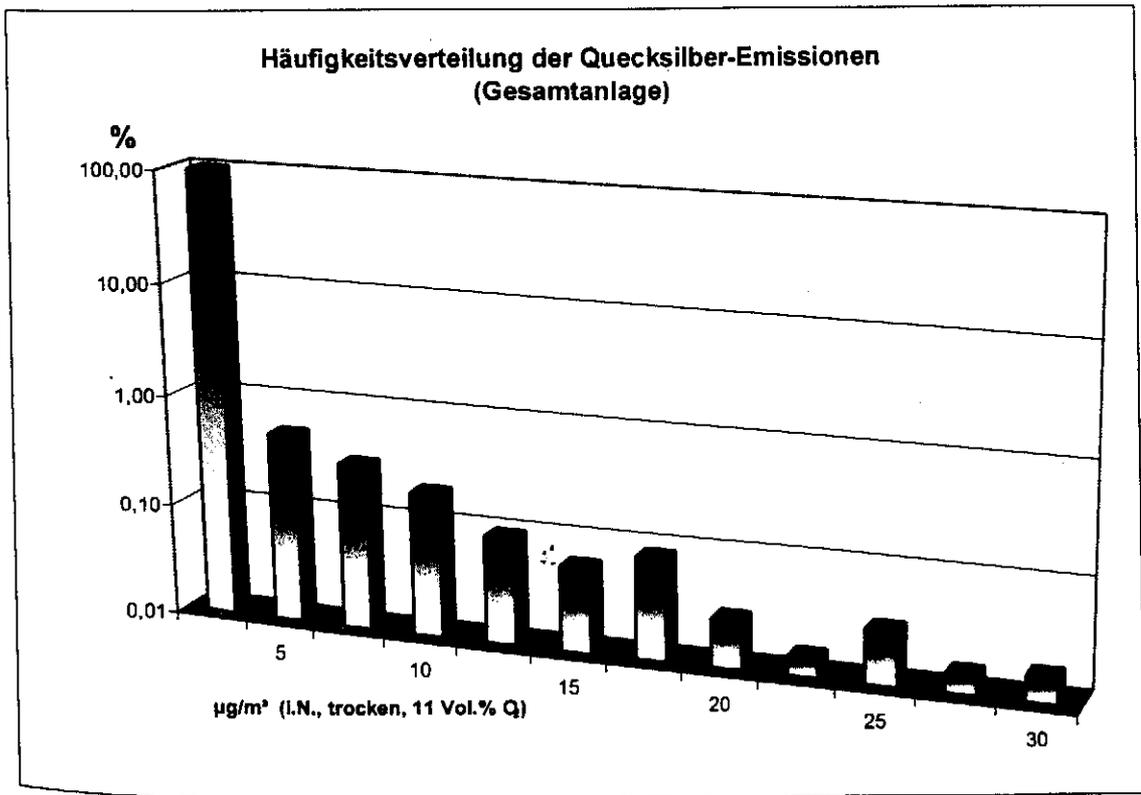


Abbildung 4

3. Diskontinuierliche Messungen

Neben den kontinuierlich zu messenden Schadstoffen schreibt die 17. BImSchV und der Genehmigungsbescheid der Bezirksregierung Detmold vom 26. März 1993 vor, daß die Emissionen bestimmter Schwermetalle und ihrer Verbindungen, der Ammoniakgehalt im Abgas sowie die Konzentrationen an polychlorierten Dibenzodioxinen und Dibenzofuranen diskontinuierlich zu bestimmen sind. Diese Messungen müssen mindestens einmal pro Jahr an mindestens 3 Tagen durchgeführt werden; die Probenahmezeit für die Einzelmessung der anorganischen Komponenten beträgt dabei mindestens eine halbe Stunde und soll 2 Stunden nicht überschreiten.

Bei Dioxinen und Furanen muß die Probenahmezeit mindestens 6 Stunden dauern und soll 8 Stunden nicht überschreiten. Die Emissionskonzentrationen für Zink und dessen Verbindungen sowie Benzo[a]pyren als Teil des neuen Summenparameter „Kanerogene“ wurden auf freiwilliger Basis bestimmt.

Schadstoffe	Meßreihe	Minimum*	Maximum*	Mittelwert*	Grenzwert	Einheit
Summe Cadmium und Thallium	A	ND	2,27	1,12	50	µg/m³
	B	ND	1,91	0,91		
	C	ND	2,02	1,00		
Summe ** Antimon - Zinn	A	1,31	14,3	7,7	500	µg/m³
	B	3,34	13,0	8,1		
	C	3,43	14,3	8,5		
Summe *** Kanerogene	A	ND	7,0	2,6	50	µg/m³
	B	ND	4,2	2,1		
	C	ND	6,2	2,5		
Zink	A	ND	8,7	3,2	-	µg/m³
	B	ND	5,6	2,7		
	C	ND	7,4	2,8		
PCDD / F ITE exkl. BG (NATO/CCMS)	A	ND	0,1	< 0,1	100	pg/m³
	B	ND	0,1	< 0,1		
	C	ND	0,1	< 0,1		
Ammoniak	A	0,2	1,6	0,4	4	mg/m³
	B	< 0,1	< 0,1	< 0,1		
	C	< 0,1	0,1	0,1		

ND nicht bestimmbar
BG Bestimmungsgrenze

PCDD / F Dioxine / Furane
ITE Internationale Toxische Equivalente

* Die 17. BImSchV macht keine Angaben, wie die nicht nachgewiesenen Schwermetalle bei der Summenbildung zu bewerten sind; in Analogie zu der Vorgehensweise bei Dioxinen und Furanen wurden hier bei der Berechnung der Minima nicht nachgewiesene Elemente mit dem Wert 0 berücksichtigt. Demgegenüber wurden die entsprechenden Maxima errechnet unter Berücksichtigung der vollen Bestimmungsgrenze. Die Einrechnung der halben Bestimmungsgrenzen wurde schließlich für die Kalkulation der Mittelwerte benutzt.

** Antimon, Arsen, Blei, Chrom, Cobalt, Kupfer, Mangan, Nickel, Vanadium, Zinn

*** Summe aus Arsen, Benzo(a)pyren, Cadmium, Cobalt und Chrom
(gemäß 17. BImSchV in ihrer Neufassung vom 14. Aug. 2003)

000123

Organische Schadstoffe

Die Emissionsbegrenzungen für organische Schadstoffe regelt der Gesetzgeber im Bereich der Abfallverbrennung einerseits mit dem Summenparameter Gesamtkohlenstoff „C ges.“, der die verschiedenen Organika zu einer auf den reinen Kohlenstoff-Gehalt berechneten Gesamtemission zusammenfaßt. Zum anderen wurden die polychlorierten Dibenzodioxine und Dibenzofurane als Leitkomponente für hochtoxische chlorierte Kohlenwasserstoffe mit dem sehr strengen Grenzwert von 0,1 ng ITE /m³ belegt.

In der MVA Bielefeld lassen sich organische Schadstoffe wie PCB, PAH oder gar PCDD und PCDF in ihrer Mehrzahl nicht mehr nachweisen; aus diesem Grund wurden die Konzentrationsangaben errechnet unter Berücksichtigung der wenigen tatsächlich gemessenen Werte sowie den jeweiligen halben Bestimmungsgrenzen aller nicht nachgewiesenen Einzelverbindungen.

Aus der Verbindungsklasse der polycyclischen aromatischen Kohlenwasserstoffe PAH sind in der folgenden Tabelle die wenigen Vertreter aus der EPA-Liste aufgeführt, die an der MVA Bielefeld mit Konzentrationen oberhalb der Bestimmungsgrenze gemessen wurden (z.T. lediglich im Vorjahr).

Interessant ist hier der Vergleich zu Immissionskonzentrationen aus der „normalen“ Umgebungsluft von Innenstädten. In fast allen Fällen liegen diese in genau der gleichen Größenordnung oder sogar höher als die Emissionskonzentrationen der MVA Bielefeld, wobei die Werte aus Graz und Linz bereits Jahresmittelwerte darstellen!

Luftschadstoff	MVA Bielefeld-Herford Emissionskonzentration ng/m ³	Graz, Linz Berlin	
		Immissionen ng/m ³	
		Graz	Linz
Naphthalin *	109,6	30	21
Phenanthren *	32,1	34	27
Acenaphthen	10,3	9,8	10
Fluoren	14,7	12	13
Acenaphthylen	< 2	25	9,9
		Berlin **	
Benzo[ghi]perylen	< 2	W	2,1 - 7,7
		J	1,4 - 6,0
Benzo[a]pyren	< 2	W	1,4 - 10,1
		J	1,0 - 5,9

W = Winterhalbjahr

J = Jahreswert

*

Immissionsmessungen aus Wien im Auftrag des österreichischen Umweltbundesamtes ergaben für Naphthalin Spitzenwerte bis 178 ng/m³ und für Phenanthren bis zu 83 ng/m³!

**

PAH-Messungen im Auftrag der Berliner Senatsverwaltung für Stadtentwicklung (1990-2001)

000124

4. Betriebsdaten

Die wichtigsten Betriebsdaten, die für die Berechnung der Schadstoff-Frachten wichtig sind, werden im folgenden tabellarisch aufgeführt.

Betriebszeiten / ⊕ /:			
Betriebszeit VL 1	8.193	Bh	
Betriebszeit VL 2	7.567	Bh	
Betriebszeit VL 3	7.762	Bh	
Summe der Betriebszeiten	23.523	Bh	
Rauchgasvolumina			
Rauchgasvolumenstrom (gewogener Mittelwert)	97.048	m ³ /h	(i.N., trocken)
Rauchgasvolumenstrom, feucht	125.014	m ³ /h	(i.N., feucht)
emittiertes Abgasvolumen, total	2.282,8	Mio. m ³	(i.N., trocken)
Müllmenge, gesamt			
Müllmenge, gesamt	362.280	t	*
mittlerer stündlicher Mülldurchsatz	15,4	t/h	je VL
Reststoffe			
Schlackemenge	93.697	t	
davon Trockensubstanz	≈ 77.500	t	
Flug- und Filterstäube, incl. Altadsorbens	6.127	t	
Salze aus der nassen Rauchgasreinigung	6.340	t	
Spezifische Reststoffmengen			
Schlacke (OS)	258,6	kg/t Müll	
Schlacke (TS)	≈ 214	kg/t Müll	
Stäube	16,9	kg/t Müll	
Salze	17,5	kg/t Müll	

OS = Originalsubstanz , TS = Trockensubstanz i.N. im Normzustand

⊕ Die Betriebszeiten des Emissionsrechners **MEAC 2000** und die durch interne Betriebsaufzeichnungen gemessenen Zeiten unterscheiden sich durch unterschiedliche Statussignale zwangsläufig geringfügig. Zur korrekten Berechnung der jährlichen Schadstoff-Frachten werden hier die vom **MEAC 2000** registrierten Betriebszeiten genannt.

* Die Angabe bezieht sich auf die verbrannten Mengen, die über die Bunkerbewirtschaftung ermittelt werden.

000125

5. Schadstoff-Frachten

Die jährlichen Frachten der kontinuierlich ermittelten Emissionen lassen sich aus den zuvor genannten Betriebsdaten *mittlerer Rauchgasvolumenstrom* ($\Rightarrow 97.048 \text{ m}^3/\text{h}$) und *Gesamtbetriebszeit* ($\Rightarrow 23.523$ Stunden) sowie den hier nochmals angegebenen mittleren *Schadstoffkonzentrationen* berechnen. Für die genaue Berechnung dieser Jahressummen wurden alle Frachten zunächst streng linienbezogen berechnet und schließlich addiert.

Schadstoff	Konzentration (Jahresmittelwert) mg/m ³	Gesamtfracht pro Jahr t / a
Fluorwasserstoff	n.n. - 0,06	< 0,12
Chlorwasserstoff	n.n.	< 1,1
Gesamtstaub	< 0,3	< 0,7
Gesamtkohlenstoff	n.n. - 0,5	< 0,7
Schwefeldioxid	< 1,0	< 2,3
Kohlenmonoxid	8,0	18,2
Stickoxide	26,8	61,2
Quecksilber	< 0,0012	< 0,0027

n.n. nicht nachweisbar

Die Entwicklung der Müllmengen sowie der jährlichen Schadstoff-Frachten der 15 Jahre ist noch einmal in der folgenden Tabelle zusammengefaßt; eine graphische Darstellung für die Schadstoffe SO₂ und NO_x findet sich auf der folgenden Seite.

Entwicklung der Müllmengen und Schadstoff-Frachten

	1990	2001	2002	2003	2004	2005
Müllmenge	304.852	333.378	332.086	327.468	347.112	362.280
Schadstoff						
Staub	95,8	< 1,2	< 1,2	0,8	< 0,7	< 0,7
HCl	108,6	< 1,2	< 1,2	< 1,1	< 1,1	< 1,1
HF	5,1	< 0,13	< 0,13	< 0,12	< 0,11	< 0,12
CO	50,1	18,4	21,9	18,6	14,3	18,2
C ges.	4,9	< 0,5	< 0,5	0,6	< 0,3	< 0,7
NO _x	587,6	70,2	67,2	63,9	63,2	61,2
SO ₂	384,5	< 2,3	< 2,3	< 2,2	< 2,3	< 2,3

Angaben in Tonnen/Jahr

000126

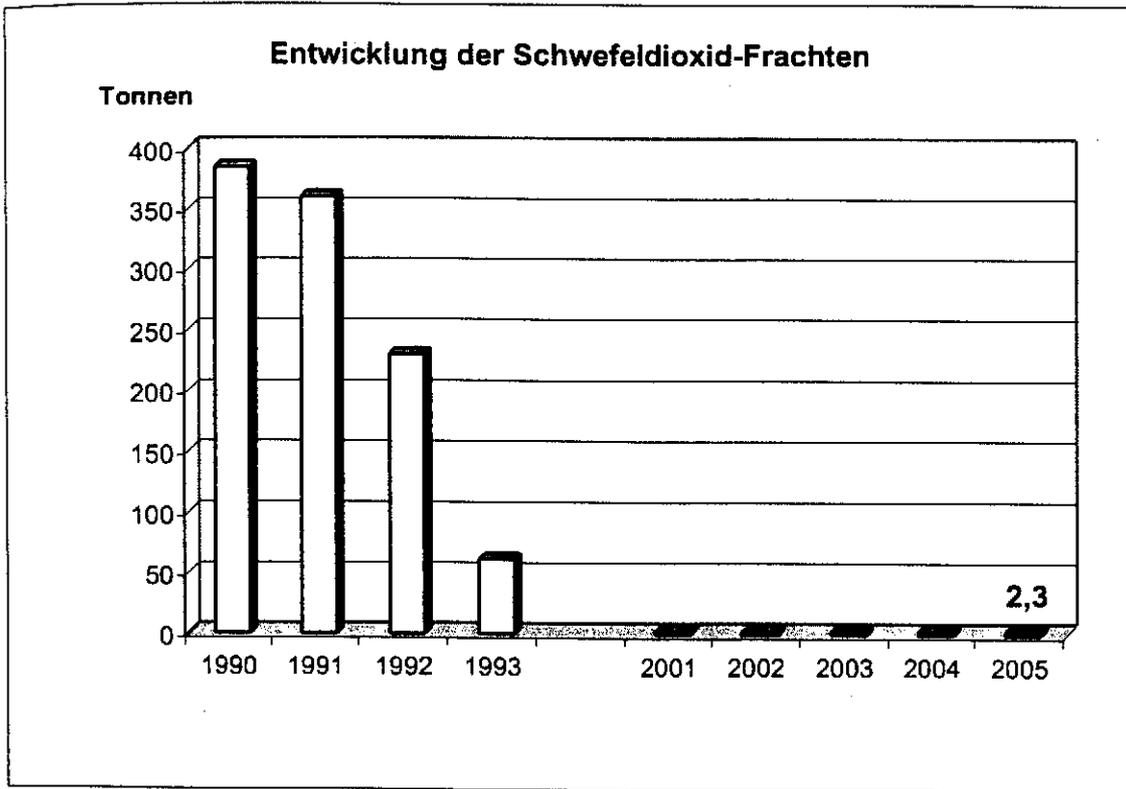


Abbildung 5

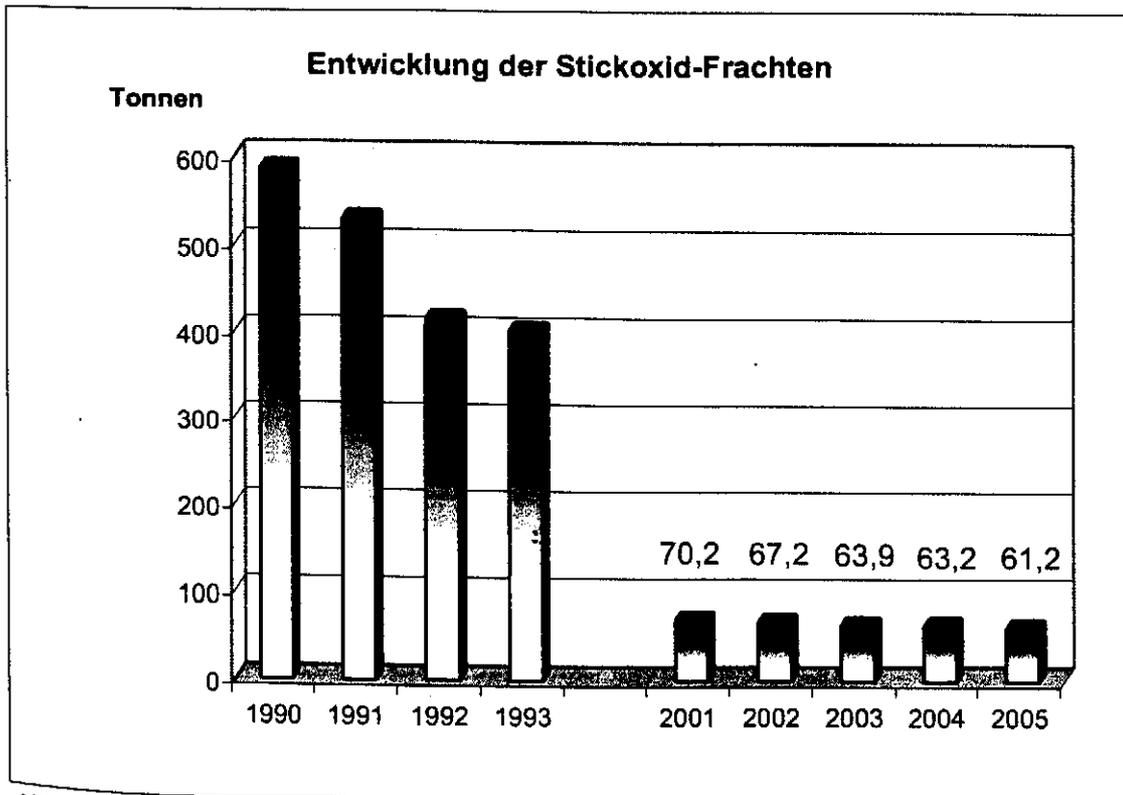


Abbildung 6

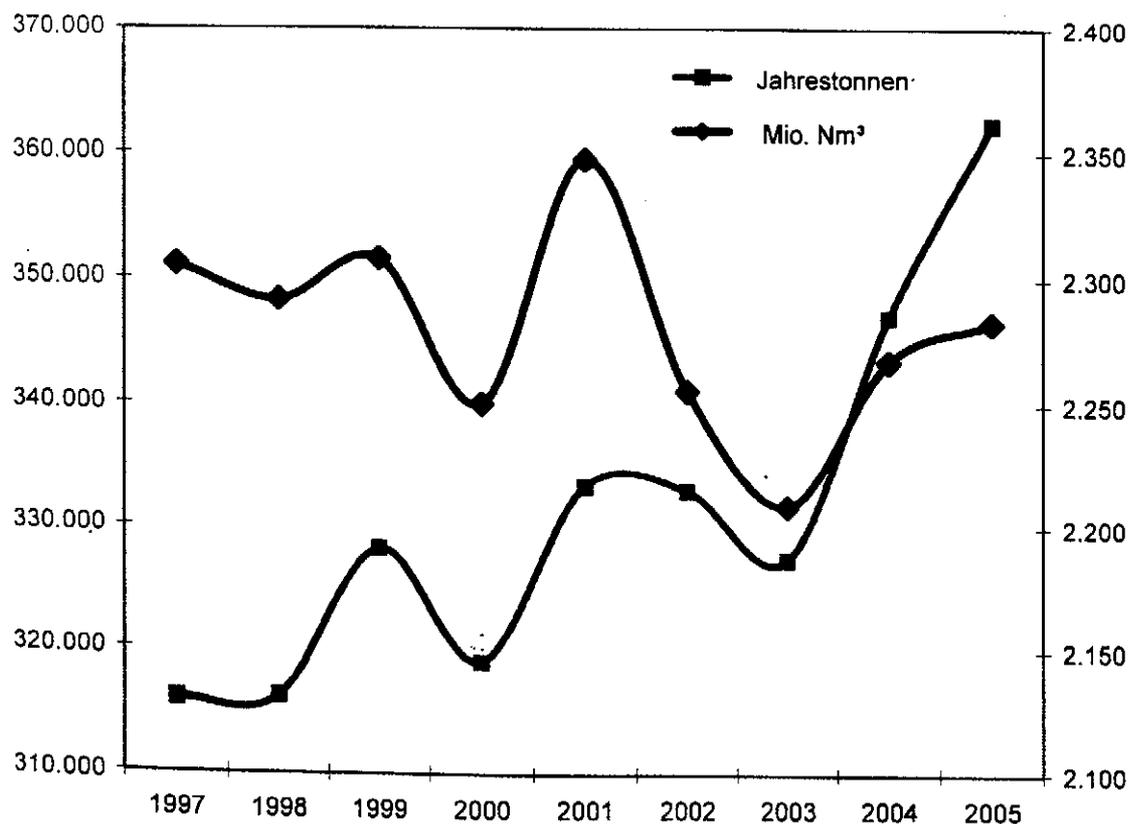
6. Abgasvolumenströme

Neben der absoluten jährlichen Brennstoffmenge wird das resultierende Abgasvolumen auch bestimmt von dem Heizwert des Brennstoffes. Dieser unterlag in den letzten Jahren Schwankungen mit leicht fallender Tendenz. Das sogenannte spezifische Abgasvolumen in $\text{Nm}^3/\text{t Abfall}$ ist ebenfalls seit einiger Zeit rückläufig mit der Folge, dass die Steigerung des Mülldurchsatzes teilweise kompensiert wird. Dies führt zu einer Entkopplung der direkten Beziehung des Mülldurchsatzes und der letztlich entscheidenden Größe Schadstoffmenge.

Das folgende Diagramm zeigt zunächst unabhängig von Schadstoff-Frachten die Entwicklung beim Brennstoffdurchsatz und dem daraus erzeugten gesamten Abgasvolumen in den letzten 9 Jahren.

Bezüglich der resultierenden Frachten sei auf das Beispiel der Stickoxide im Kapitel 5 hingewiesen - obwohl der Mülldurchsatz in den Jahren 2001 und 2003 deutlich niedriger lag (- 8 % bzw. - 10 %) wurden im zurückliegenden Jahr mit 61,2 Tonnen signifikant weniger Stickoxide emittiert als in diesen Jahren zuvor.

Entwicklung von Mülldurchsatz und Abgasvolumen



7. Schadstoff-Bilanzen

Schadstoff	362.280 t Müll	77.500 t Schlacke TS	6.127 t Filterstäube TS	6.340 t Salze	2.282,8 Mio.m ³ Abgas
Arsen					
Konzentration	~ 4,2	~ 12	~ 83	~ 8,2	< 0,5
Fracht [t/a]	1,52	0,95	0,51	0,05	< 0,001
Verteilung (%)	100	62,9	33,6	3,4	< 0,1
Blei					
Konzentration	~ 650	~ 1.720	~ 14.500	~ 1.600	< 1,0
Fracht [t/a]	235,5	136,5	88,8	10,1	< 0,002
Verteilung (%)	100	58,0	37,7	4,3	< 0,001
Cadmium					
Konzentration	~ 16,5	~ 5,3	~ 810	~ 94	< 0,5
Fracht [t/a]	6,0	0,42	5,0	0,6	< 0,001
Verteilung (%)	100	7,0	83,0	10,0	< 0,02
Chrom					
Konzentration	~ 96	~ 400	~ 440	~ 16	< 0,8
Fracht [t/a]	34,6	31,8	2,70	0,10	< 0,002
Verteilung (%)	100	91,9	7,8	0,3	< 0,005
Kupfer					
Konzentration	~ 1.100	~ 4.720	~ 3.400	~ 400	< 1,0
Fracht [t/a]	398,6	375,2	20,8	2,5	< 0,002
Verteilung (%)	100	94,1	5,2	0,6	< 0,001
Nickel					
Konzentration	~ 71,5	~ 280	~ 560	~ 35	< 1,5
Fracht [t/a]	25,9	22,2	3,4	0,2	< 0,003
Verteilung (%)	100	85,9	13,2	0,9	< 0,013
Quecksilber					
Konzentration	~ 0,48	~ 0,28	~ 0,81	~ 23	< 1,2
Fracht [kg/a]	173,9	22,3	5,0	143,9	< 2,7
Verteilung (%)	100	12,8	2,9	82,8	< 1,6
Zink					
Konzentration	~ 1.800	~ 3.650	~ 54.000	~ 4.900	~ 3
Fracht [t/a]	652,1	290,2	330,9	31,1	0,007
Verteilung (%)	100	44,5	50,7	4,8	0,001

Konzentrationsangaben der Schwermetalle in mg/kg (Feststoffe) bzw. µg/m³ (Abgas)

000129

8. Energiebilanz 2005

INPUT

362.280 t	Müll ①	(11.644 kJ/kg)	1.171.786 MWh		
394.490 m ³	Erdgas ②	(9,91 kWh/m ³)	3.909 MWh		
377 m ³	Heizöl	(42.705 kJ/kg)	3.805 MWh		
	Summe Input		1.179.500 MWh	= 100	%

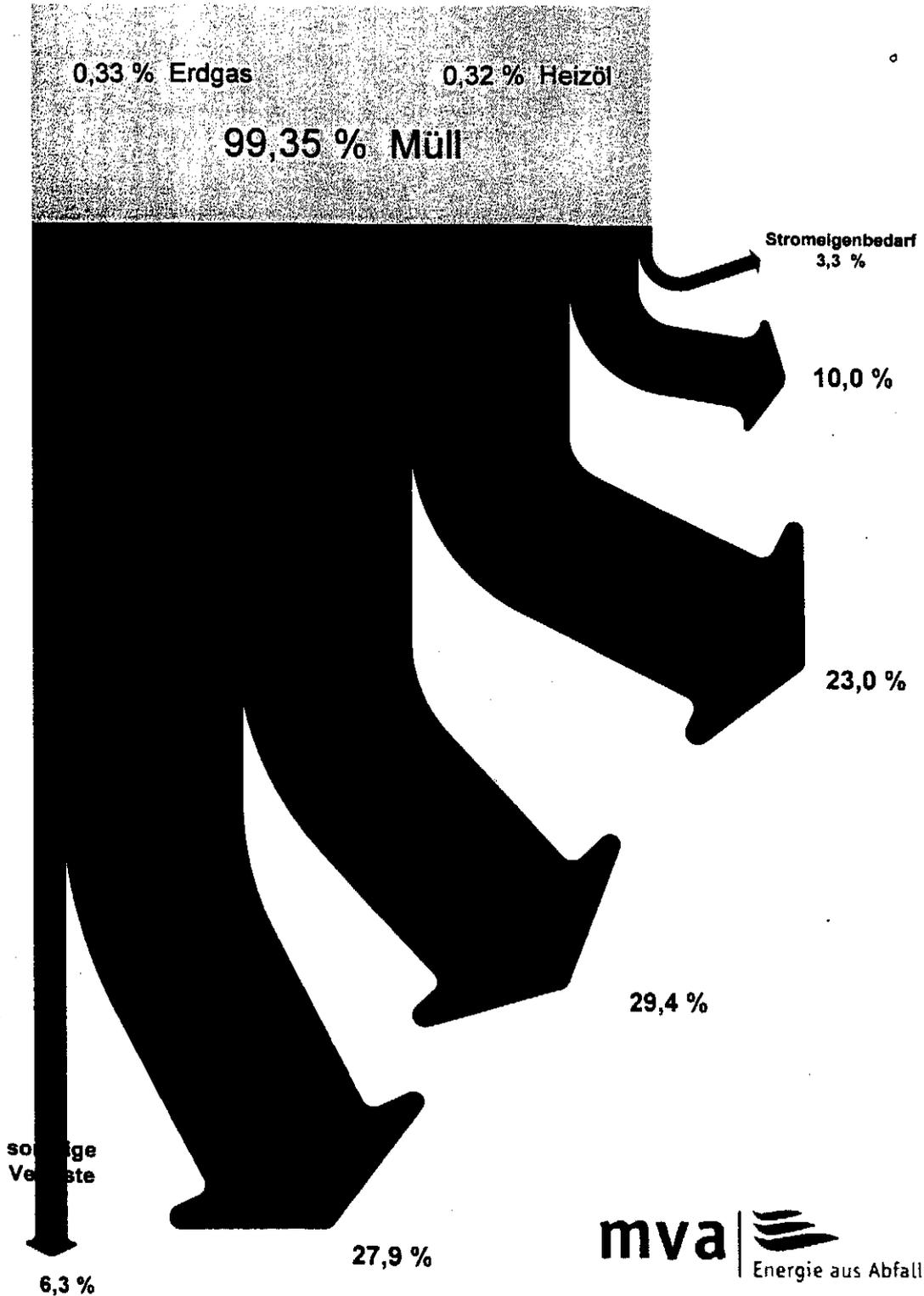
OUTPUT

1. Fernwärme			271.344 MWh	=	23,0	%
2. Stromerzeugung ③			157.705 MWh	=	13,4	%
	<i>davon Eigenbedarf:</i>		39.235 MWh			
3. Wärmeverlust über LUKO ④ (530.000 t Dampf - 2.358,3 kJ/kg)			347.200 MWh	=	29,4	%
4. Verluste über Kamin						
a) Verdampfung des Waschwassers						
Verdampfungsenthalpie 2.346,4 kJ/kg			201.000 MWh	=	17,0	%
b) Wärmekapazität der Abgase (112°C)			127.500 MWh	=	10,8	%
5. Verluste durch Neuverdampfung von nachgespeistem VE-Wasser			ca.		1,5	%
6. Wärmeverluste über den Wasser/Dampf-Kreislauf, Turbine und Generator			ca.		1	%
7. Wärmeverluste über Kessel			ca.		1	%
8. Wärmeverluste über Reststoffe			ca.		1	%
9. sonstige Wärmeverluste			ca.		1,5	%

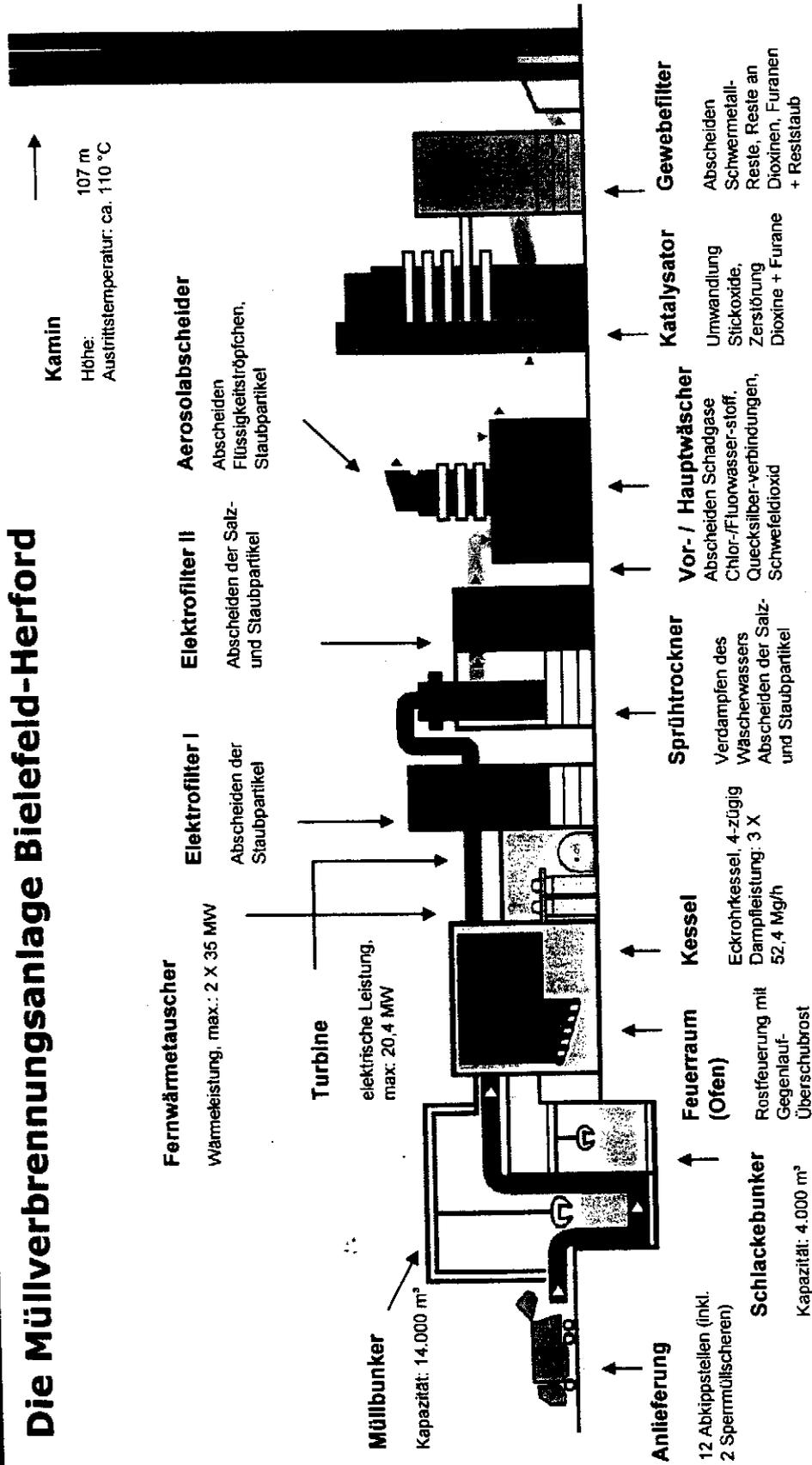
- ① incl. Klinikmüll
- ② incl. Erdgasbedarf für Klinikmüllöfen
- ③ incl. Ersatzstromaggregat
- ④ Luftkondensationsanlage

000130

Sankey - Diagramm
zur
Energiebilanz 2005



Die Müllverbrennungsanlage Bielefeld-Herford



Publikationen und Vorträge

- Lahl, U.; Gröger, V.; Böske, J.: Das Umbaukonzept der Bielefelder Alt-MVA im Kontext weitergehender Perspektiven. WLB [Wasser, Luft und Boden] 7-8 (1991) 448-50]
- Böske, J.; Kurz, R.; Lahl, U.; Ehmann, J.: PCDD/PCDF immission by a municipal waste incinerator (MWI) - results of a luff/ lee study. Presented on DIOXIN '91, North Carolina, September 23-27, 1991
- Böske, J.; Lahl, U.; Ehmann, J.; Kurz, R.: Dioxinmission und Müllverbrennung - Untersuchungen am Beispiel einer Altanlage. Staub - Reinhaltung der Luft 52 (1992) 339-345
- Lahl, U.; Böske, J.: Arbeitsschutz in Müllverbrennungsanlagen. Entsorgungspraxis 1-2 (1993) 49-50
- Wilken, M.; Böske, J.; Jäger, J.; Zeschmar-Lahl, B.: PCDD/F, PCB, chlorobenzene and chlorophenol emissions of a municipal solid waste incineration plant (MSWI)- variation within a five day routine performance and influence of Mg (OH)₂-addition. Organohalogen Compounds 11 (1993) 241-244
- Kurz, R.; Böske, J.; Lahl, U.: Polychlorinated dibenzodioxins and dibenzofurans in soil, deposition and airborne particulate matter in the vicinity of a municipal solid waste incinerator. Organohalogen Compounds 12 (1993) 151-154
- Wilken, M.; Böske, J.; Jäger, J.; Zeschmar-Lahl, B.: PCDD/F, PCB, chlorobenzene and chlorophenol emissions of a municipal solid waste incineration plant (MSWI) - variation within a five day routine performance and influence of Mg (OH)₂-addition. Chemosphere 29, 9-11 (1994) 2039-2050
- Böske, J.; Dreier, M.; Pöpke, O.: Polychlorierte Dibenzodioxine und Dibenzofurane im Blut von Mitarbeitern einer Müllverbrennungsanlage. Arbeitsmedizin, Sozialmedizin, Umweltmedizin 8 (1995) 348-354
- Neumann, H.-D.; Althoff, B.; Pöpke, O.; Böske, J.; Bent, St.; Schmidt, Ch.; Moschner, Schulte, H.-G.: Polychlorierte Dibenzodioxine und Dibenzofurane im Blutfett von Mitarbeitern in Müllverbrennungsanlagen. Staub - Reinhaltung der Luft 55 (1995) 189-192
- Böske, J.: PCDD/PCDF im Blut von Beschäftigten einer Müllverbrennungsanlage am Beispiel MVA Bielefeld. Vortrag für ein VDI-Seminar, München, 15. September 1995
- Böske, J.; Dohmann, J.; Keldenich, K.; Mian, I.-M.: Organische Spurenstoffe in Müllverbrennungsanlagen – eine experimentelle Untersuchung. Vortrag im GVC/DECHEMA Fachausschuß „Abfallbehandlung“, Bad Boll, 3./4. Nov. 1997
- Dohmann, J.; Keldenich, K.; Mian, I.-M.; Böske, J.: Organische Spurenstoffe in Müllverbrennungsanlagen. Müll und Abfall 9 (1999) 556-562
- Johnke, B.; Menke, D.; Böske, J.: Neue Bewertung bei den Toxizitätsäquivalenten für Dioxine/Furane und zusätzlich für PCB durch die WHO und deren Auswirkungen auf die Emissionen aus der Abfallverbrennung. Vortrag für ein VDI-Seminar, München 14. September 2000
- Johnke, B.; Menke, D.; Böske, J.: Neue Bewertung bei den Toxizitätsäquivalenten für Dioxine/Furane und für PCB durch die WHO. Auswirkungen auf die Emissionen aus der Abfallverbrennung. UWSF – Z. Umweltchem. Ökotox. 13 (3) 175 – 180 (2001)
- Linnenberg, J.; Schallert, B.; Böske, J.; Körte, H.: Rauchgasseitige Vorgänge im Kessel bei der Anfahrt einer Müllverbrennungslinie. Vortrag beim VDI-Wissensforum, Göttingen 23./24. Juni 2003-05-23
- Johnke, B.; Menke, D.; Böske, J.: WHO Revision of the Toxic Equivalency Factors for Dioxins and Furans and its Impact on the Emissions of Waste Incineration Plants in Germany. NEWSLETTER No. 31 (June 2003) 5-12
WHO Collaborating Centr for Air Quality Management and Air Pollution Control, Berlin

000133