

Gesamtemissionen deutlich verringert

Stand der Technik und Rechtsvorschriften gewährleisten ein hohes Umweltschutzniveau der thermischen Abfallbehandlung

Von Uwe Lahl und Wilhelm Steven

Die Emissionen der alten Generation der Müllverbrennungsanlagen (MVA) in den achtziger Jahren waren nicht zu akzeptieren. Bürgerproteste und der damit verbundene Legitimationsdruck haben mit der siebzehnten Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (17. BImSchV) in den neunziger Jahren zu einem Anforderungsstandard geführt, der die thermische Abfallbehandlung nicht nur akzeptabel macht, sondern ihr einen so hohen Abgasreinigungsstandard abverlangt, dass die thermische Abfallbehandlung per saldo durch Erzeugung von Energie die Umwelt entlastet.

Eine genaue Analyse alter und neuer Daten zeigt, dass Anlagen, die die gesetzlichen Anforderungen einhalten, auch für die unmittelbare Nachbarschaft keine negativen Auswirkungen auf die menschliche Gesundheit besitzen. Hinzu kommt, dass die thermische Abfallbehandlung für den Klimaschutz eine herausragende Bedeutung hat. Die mit Abstand quantitativ bedeutendste Einsparung von Treibhausgasen wird durch das Beenden der Deponierung der Siedlungsabfälle erzielt. Um dies zu erreichen, müssen thermische Abfallbehandlungsanlagen gebaut werden. Auch unter regionalen Gesichtspunkten ergibt sich darüber hinaus die Notwendigkeit zum Bau weiterer Anlagen.

Das Gesamtaufkommen an Abfällen in Deutschland betrug 2006 netto – das heißt ohne Abfälle aus Abfallbehandlungsanlagen – circa 341 Millionen Tonnen (Mio. t)¹. Davon entfiel der größte Teil auf Bau- und Abbruchabfälle (einschl. Bodenaushub) mit circa 196 Mio. t, Bergematerial mit circa 42 Mio. t sowie Produktions- und Gewerbeabfälle mit ca. 57 Mio. t. Auf Siedlungsabfälle entfielen dagegen lediglich etwa 46 Mio. t. Davon wurden rund 14 Mio. t beseitigt (ohne die heizwertreiche Fraktion aus der MBA), rund 32 Mio. t wurden verwertet.

Für Deutschland stehen neben der Entwicklung zu einer ressourcenschonenden Stoffwirtschaft zwei wichtige Ziele für die Zukunft im Vordergrund:

- Reduzierung der klassischen Entsorgung (Deponie) und
- Nutzung des energetischen Potentials des Abfalls zur Einsparung von Kohlendioxid (CO₂).

Ein wichtiger Schritt zu diesen Zielen wurde 1993 mit der Verabschiedung der Technischen Anleitung (TA) Siedlungsabfall gemacht. Mit dieser Verwaltungsvorschrift wurden anspruchsvolle, bundeseinheitliche Anforderungen insbesondere an die Vorbehandlung und Ablagerung von Siedlungsabfällen gestellt, die dann 2001 mit der Abfallablagereverordnung (AbfAbIV)² stringenter verrechtlicht wurden. Seit dem 1. Juni 2005 dürfen gemäß der Abfallablagereverordnung nur noch reaktionsträge, weitestgehend inerte Abfälle abgelagert werden, von denen auf Deponien keine Umweltgefährdungen in Form von schadstoffbelastetem Sickerwasser und klimaschädigendem Deponiegas ausgehen. Damit soll erreicht werden, dass zukünftigen Generationen keine Altlasten hinterlassen werden.³

Für Siedlungsabfälle werden schon heute Verwertungsquoten von 62 Prozent erzielt – mit steigender Tendenz.⁴

Energetische Verwertung

■ Entsorgungsaufgabe und Energiegewinnung

Die thermische Abfallbehandlung stellt in Deutschland eine der tragenden Säulen der Abfallentsorgung dar. Je nach Art der Abfälle (zum Beispiel Restsiedlungsabfälle, Sonderabfälle, Klärschlamm, Abfälle aus der Medizin) stehen geeignete und für diesen Zweck zugelassene Anlagen zur thermischen Behandlung zur Verfügung. Neben

der Erfüllung der Aufgabe, die Abfälle (beispielsweise infektiöse Abfälle aus Krankenhäusern) ordnungsgemäß, umweltverträglich und gesundheitsschützend zu beseitigen, nutzen fast alle Anlagen auch die im Abfall enthaltene Energie, die als Strom, Wärme und/oder Prozessdampf abgegeben wird.

Die genehmigten Mitverbrennungskapazitäten in Deutschland (Energieerzeugungsanlagen, Industrieanlagen wie zum Beispiel Zementwerke) liegen bei circa 3,5 Mio. Tonnen pro Jahr. Davon werden aber tatsächlich derzeit nur circa 2 Mio. Tonnen jährlich genutzt.

Als Brennstoff besitzt der Abfall aus Haushaltungen einen Heizwert von 5.000 bis 10.000 Kilojoule pro Kilogramm (kJ/kg). Die hausmüllähnlichen Gewerbeabfälle zeigen höhere Schwankungsbreiten und teils erheblich höhere Heizwerte.

Für die thermische Abfallbehandlung stehen heute 68 Anlagen mit einer Kapazität von knapp 18 Mio. Tonnen zur Verfügung. Tabelle 1 zeigt im Hinblick auf Anzahl und Kapazität der thermischen Abfallbehandlungsanlagen die Entwicklung von 1965 bis 2007.

Eine Untersuchung zur Energieeffizienz der deutschen Müllverbrennungsanlagen (MVA) ergab folgendes Bild⁶: Für 64 der ausgewerteten MVA stehen Energienutzungs-

Jahr	Anzahl Anlagen	Abfalldurchsatz in 1000 t/a
1965	7	718
1975	33	4.582
1985	46	7.877
1995	52	10.870
2005	66	16.000
2007	68	17.800

Tabelle 1: Entwicklung der thermischen Anlagen zur thermischen Behandlung von Siedlungsabfällen in Deutschland⁵

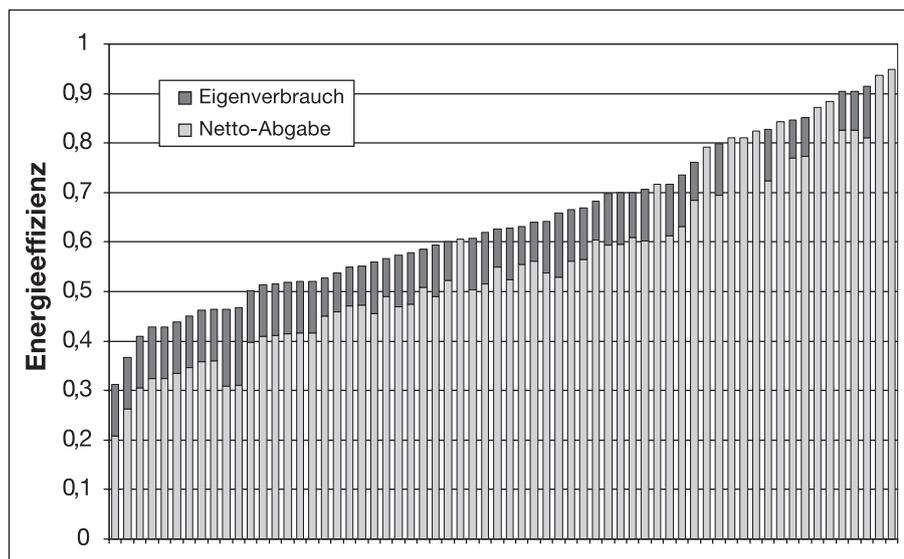


Abbildung 1: Spannweite der deutschen MVA nach Energieeffizienz; dargestellt ist die bewertete Bruttoenergieerzeugung aufgetragen über die betrachteten Anlagen; Datenquelle: öffentlich zugängliche Angaben der Betreiber und Annahmen des IFEU (2007)⁷, S. 19

daten zur Verfügung. Mit 44 Anlagen gibt die Mehrzahl den Überschuss an erzeugter Energie sowohl in Form von Strom als auch in Form von Wärme – Fernwärme oder Ferndampf – an Dritte ab. Neun MVA erzeugen ausschließlich Strom, weitere neun Anlagen geben ihren Hochdruck-Dampf vollständig an einen externen Nutzer ab – das ist in der Regel ein Kraft- oder Heizkraftwerk – und zwei weitere Anlagen speisen ausschließlich in die Fernwärmeversorgung ein. Wie Abbildung 1 zeigt, erfüllen 38 Anlagen – also deutlich mehr als der Hälfte – schon heute den „Grenzwert“ für Energieeffizienz von 0,6 (= energetische Verwertung), den die Novelle der EG-Abfallrahmenrichtlinie vom Juni 2008 für bestehende Anlagen vorgibt. Lediglich zwei Anlagen unterschreiten einen Effizienzwert von 0,4. Unter einer Schwelle von 0,5 würden elf Anlagen bleiben. Die derzeitige Energienutzung bei den heutigen rund 68 Abfallverbrennungsanlagen mit Gesamtnutzungsgraden⁸ liegt im Mittel

bei 46 % (die Bandbreiten für Strom reichen von 1 bis 22 % und für Wärme von 5 bis 81 %). Dies entspricht einem Energiegehalt von 23 Terawattstunden (TWh) oder einem durchschnittlichen Strom- und Wärmebedarf von 820.000 Einfamilienhäusern. Die Potenziale zur Energienutzung werden jedoch noch längst nicht ausgeschöpft. Dies ist unter anderem darauf zurückzuführen, dass häufig keine hinreichende Wärmeabnahme möglich ist⁹ oder mit Interessen anderer Energielieferanten in Konflikt steht. Obwohl die Anlagen im Hinblick auf die Energiegewinnung noch nicht ausreichend optimiert sind, ist die Klimabilanz der thermischen Abfallbehandlungsanlagen sehr günstig. In einer Studie des IFEU wurde zur Klimabilanz der thermischen Abfallbehandlungs- und -mitverbrennungsanlagen in Nordrhein-Westfalen folgendes festgestellt:¹⁰ Netto entlastet dieses Segment der Abfallwirtschaft das Klima damit in einer Größenordnung der Emissionen von 130.000 Ein-

wohnern, das sind für Nordrhein-Westfalen 0,7 %, oder anders ausgedrückt, einer Stadt der Größe Paderborns. Laut Umweltbundesamt¹¹ betrug im Jahr 2005/2006 die *Energiemengen*, die deutsche Abfallverbrennungsanlagen bereitstellten, etwa 6 TWh Strom und 17 TWh Wärme. Eine Großstadt wie Berlin ließe sich damit versorgen. Der Energiegehalt der Restsiedlungsabfälle stammt zu etwa fünfzig Prozent aus ihrem biogenen Anteil, der als klimaneutral anzurechnen ist. Nach Abzug der klimarelevanten CO₂-Emissionen, die aus dem fossilen Anteil im Abfall stammen, und dem Bezug fossiler Fremdenergie bleibt eine Nettoentlastung von knapp vier Millionen Tonnen CO₂-Emissionen jährlich. Diese Menge entspricht den CO₂-Jahresemissionen von etwa 1,6 Millionen Pkw.

Thermische Abfallbehandlung und Gesundheit

In den vergangenen Monaten hat sich an einzelnen Standorten für neue oder zu erweiternde Anlagen eine öffentlich Kontroverse entwickelt, für die das Thema „Thermische Abfallbehandlung und Gesundheit“ im Vordergrund steht.

■ Hohes Schutzniveau – die 17. BImSchV

Die Grenzwerte für Abfallverbrennungsanlagen (17. BImSchV) liegen deutlich niedriger als die Werte der sonstigen Industrieanlagen (siehe Tabelle 2). Die strengeren Grenzwerte sind eine Folge der öffentlichen Auseinandersetzung mit den ursprünglich befürchteten negativen Umwelteinwirkungen thermischer Abfallbehandlungsanlagen. Dieser hohe Umweltstandard hat Auswirkungen auf die Errichtungskosten solcher Anlagen. Um derartig hohe Abscheideleistungen zu erreichen, sind mehrstufige komplexe Abgasreinigungseinrichtungen notwendig. Für die im Hinblick auf den Gesundheitsschutz besonders bedeutsamen Schadstoffe werden für Mono- und Mitverbrennungsanlagen¹³ die gleichen strengen Anforderungen festgelegt. Für alle anderen Schadstoffe werden unter Berücksichtigung der anlagen-spezifischen Gegebenheiten der verschiedenen Mitverbrennungsanlagen Grenzwerte für diese Anlagen formuliert, die an die anspruchsvollen Werte der Mono-Verbrennungsanlagen angeglichen sind.

■ Emissionen

Vergleicht man die konkreten Daten zu den tatsächlichen Emissionen, die die Verbrennungsanlagen aufgrund von § 18 der 17. BImSchV jährlich veröffentlichen müssen, mit den festgesetzten Grenzwerten (siehe Tabelle 3), so stellt man fest, dass die Anlagen diese Grenzwerte nicht nur einhalten, sondern in vielen Fällen erheblich unterschreiten. Zur Kontrolle der Emissionen sind zum Beispiel in NRW alle Abfallverbrennungsanlagen für die Hausmüll- und Sonderabfallverbrennung an ein System der Fernüberwachung (E F Ü) angeschlossen.

Schadstoff	17. BImSchV ¹²	13. BImSchV	TA Luft (Anlagen ≤ 50 MW)
Org. Stoffe (C-ges.)	10	10 (Biobrennstoffe)	10 (naturbelassenes Holz) 50 (übrige Brennstoffe)
Kohlenmonoxid (CO)	50	150 (50–100 MW) 200 (> 100 MW)	150
Chlorwasserstoff (HCl)	10	–	–
Fluorwasserstoff (HF)	1	–	–
Schwefeldioxid (SO ₂)	50	350 (Wirbelschicht, 50–100 MW) 850 (Andere, 50–100 MW) 200 (> 100 MW)	350 (Wirbelschicht) 1300 (Andere, Steink.) 1000 (Andere, übrige Brennstoffe)
Stickoxide (NO ₂)	200	400 (50–100 MW) 200 (> 100 MW)	300 (Wirbelschicht) 400 (Andere, ≥ 10 MW) 500 (Andere, < 10 MW)
Staub	10	20	20 (> 5 MW)

Tabelle 2: Grenzwerte (Tagesmittelwerte) für ausgewählte feste Brennstoffe. Angaben in Milligramm pro Kubikmeter (mg/m³)

Damit werden alle kontinuierlich zu messenden Daten der Abgase einschließlich der Betriebsdaten in der Brennkammer direkt der zuständigen Überwachungsbehörde (Bezirksregierung) übermittelt. Alle Anlagen in Nordrhein-Westfalen halten diese Emissionsgrenzwerte ein oder unterschreiten sie zum Teil deutlich¹⁶.

Abbildung 2 zeigt beispielsweise die Emissionswerte der MVA Bielfeld für 2007 im Vergleich zu den gesetzlichen Grenzwerten der 17. BImSchV¹⁷.

Nach Immissionschutzrecht hat die Behörde bei einem Genehmigungsverfahren im Einzelfall zu prüfen, ob der Betrieb nach den Vorgaben der 17. BImSchV (allg. Stand der Technik) im Hinblick auf die lokale Situation zur Sicherstellung des Schutzes von Mensch und Umwelt und der Vorsorge ausreicht. Zwischen Grenz- und Betriebswert ist sachlich ein Abstand erforderlich und rechtlich im System der 17. BImSchV verankert, um der Variation der Betriebswerte aufgrund der Inhomogenität der Inputstoffe (Abfälle im Unterschied zu standardisierten Brennstoffen) Rechnung zu tragen.

Die Genehmigungsaufgaben gehen zum Teil deutlich über die Anforderungen der 17. BImSchV hinaus. Der Betreiber kann beispielsweise aus Akzeptanzgründen auf eigenen Wunsch beantragen, dass schärfere Genehmigungswerte festgelegt werden. Bei einem anlagenspezifischen Vergleich zwischen Grenzwerten und Betriebswerten sind die individuell festgelegten Genehmigungswerte maßgebend.

Im konkreten Fall der MVA Bielefeld entsprechen die Genehmigungswerte bis auf Stickstoffdioxid (NO₂) den Grenzwerten der 17. BImSchV (siehe Tabelle 4).

Anlagen mit solchen Emissionswerten befinden sich allerdings im oberen Drittel der vorhandenen MVA und sollten kaum Akzeptanzschwierigkeiten in der Bevölkerung haben.

Obwohl die Abfallmengen, die energetisch genutzt werden, in den vergangenen Jahren stark angestiegen sind, haben sich die Gesamtemissionen deutlich verringert (siehe Tabelle 5).

Dies gilt in besonderem Maße für Dioxine und Furane. Der Anteil dieser Emissionen aus der thermischen Abfallbehandlung ist im Vergleich zu den Emissionen aus anderen Quellen sehr gering (siehe Tabelle 6). In einer Untersuchung zu thermischen Abfallverwertungsanlagen in NRW (2007) wurde festgestellt, dass die aktuelle Entsorgungssituation in NRW unter anderem zu folgenden Netto-Einsparungen an Umweltbelastungen pro Jahr führt²¹:

- etwa 1,6 Mio. Tonnen CO₂-Äquivalente (Einsparung durch Energienutzung)
- etwa 3.300 Tonnen SO₂-Äquivalente
- etwa 1,1 Tonnen Arsen-Äquivalente (Krebsrisiko).

Besonders groß fällt die Relation beim Toxizitätsparameter Krebsrisikopotenzial aus: Emittieren die Entsorgungssysteme in NRW 220 Kilogramm (kg) Arsen-Äquivalente pro Jahr, so entlasten sie durch Gutschriften die Umwelt um jährlich etwa 1,1 Tonnen Arsen-Äquivalente²² – und somit um mehr als das

Schadstoff	Emissionsgrenzwerte	Betriebswerte MVA ^{14,15} Maximumwerte
Quecksilber	0,032 mg/m ³	< 0,001 mg/m ³
Dioxine und Furane	0,11 ng/m ³	< 0,00058 ng/m ³
Summe Cadmium und Thallium	0,051 mg/m ³	0,00202 mg/m ³
Summe übrige Schwermetalle (Sb, As, Pb, Cr, Co, Cu, Mn, Ni, V, Sn)	0,51 mg/m ³	0,0162 mg/m ³
Summe „Krebserzeuger“ (As, Benzo(a)pyren, Cd, Co, Cr)	0,051 mg/m ³	0,0050 mg/m ³

¹ = Als Mittelwert über eine Probenahmezeit von 0,5–2 h bzw. 6–8 h ² = als Tagesmittelwert

Tabelle 3: Schadstoffe mit gleichen Anforderungen für Mono- und Mitverbrennungsanlagen – Diskontinuierliche Messungen

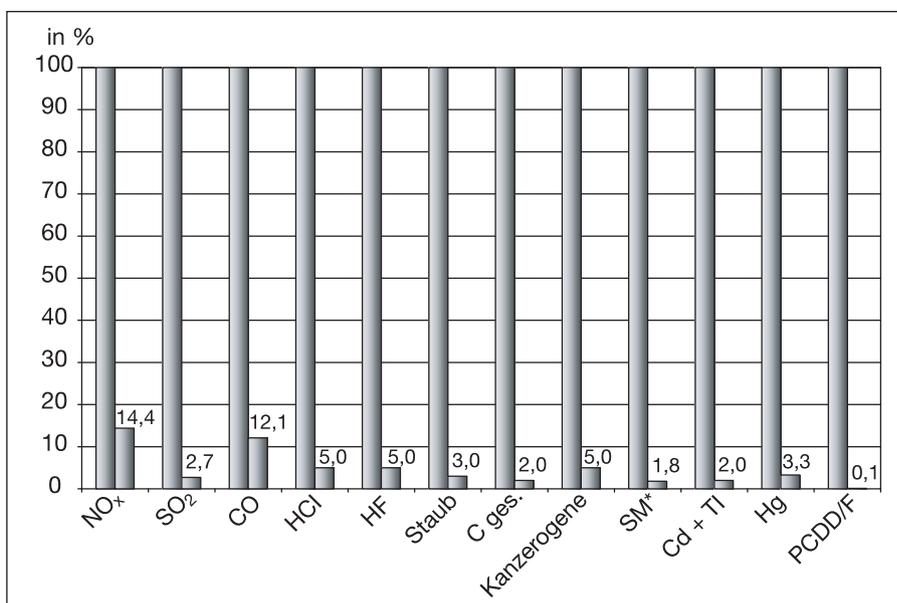


Abbildung 2: Emissionsdaten 2007 der MVA Bielefeld (in Prozent) im Vergleich zu den Grenzwerten der 17. BImSchV (auf 100 % gesetzt)

Schadstoff	Messwerte Jahresmittel VL 1 - 3 [mg/m ³]	Grenzwerte Tagesmittel Genehmig- bescheid 93 [mg/m ³]	Messwerte Unterschrei- tung 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	< 0,2	10,0	> 98	10,0
Schwefeldioxid	1,3	50,0	> 97	50,0
Kohlenmonoxid	6,1	50,0	> 87	50,0
Stickoxide	28,7	100,0	> 85	200,0
Quecksilber	< 0,001	0,05	> 96	0,03

Tabelle 4: Grenzwerte der Genehmigung (MVA Bielefeld 3/93) und Grenzwerte der 17. BImSchV¹⁸ – Alle Konzentrationsangaben beziehen sich auf trockenes Rauchgas im Normzustand (1013 hPa, 0 Grad Celsius) und einen Sauerstoffgehalt von 11 Volumenprozent.

Stoff	Einheit	1990	1995	2000	2003
CH ₄	t	500,5	141,7	77,0	60,7
CO	t	2.6227,5	2.798,6	983,4	776,0
CO ₂	kt	9.384,0	5.451,9	6.413,3	5.061,1
N ₂ O	t	187,7	109,0	128,3	101,2
NH ₃	t	919,6	534,3	628,5	496,0
NMVO	t	500,5	141,7	77,0	60,7
NO _x	t	8.570,7	5.051,13	3.292,2	2.598,1
SO ₂	t	6.256,0	2.798,6	983,4	776,0

Tabelle 5: Emission ausgewählter Schadstoffe aus der energetischen Nutzung von Hausmüll/Siedlungsabfällen¹⁹

	Emissionen pro Jahr in g TE		
	1990	1994	2000
Metallgewinnung und -Verarbeitung	740	220	40
Thermische Abfallbehandlung	400	32	< 0.5
Kraftwerke	5	3	3
Industrielle Verbrennungsanlagen	20	15	< 10
Hausbrandfeuerstätten	20	15	< 10
Verkehr	10	4	< 1
Krematorien	4	2	< 2
Gesamtemission Luft	1.200	330	<< 70

Tabelle 6: Dioxin-Emissionsquellen in Deutschland, jährliche Frachten an Dioxin in Gramm je Toxizitäts-Einheit [g TE]²⁰

Sechsfache. Auch bei Feinstaub belegt das Ergebnis deutliche Entlastungseffekte. In einer Untersuchung für Deutschland (2004) ermittelte das Institut für Energie und Umweltforschung (IFEU), dass gegenüber 1990 im Jahr 2005 – so die damalige Prognose – eine Reduktion von 191 Tonnen

Arsen-Äquivalent erreicht wurde: von einer Netto-Zusatzbelastung von 188 Tonnen Arsenäquivalent im Jahr 1990 auf eine Netto-Entlastung von drei Tonnen im Jahr 2005. Grund für diesen Entlastungseffekt war die Einführung der 17. BImSchV, wodurch die früher sehr hohen Frachten an Dioxinen/

Furanen aus MVA massiv reduziert worden sind.²³

Die Nettoemission von 188 Tonnen Arsen-Äquivalente entspricht einer Belastung, wie sie im Durchschnitt von 33 Millionen Einwohnern Deutschland verursacht wird (bezogen auf die Pro-Kopf-Emission im Jahre 2001). Durch die Verschärfung der Emissionsstandards von Anlagen der Abfallverbrennung – vor allem der Müllverbrennung – wird dagegen netto eine Emissionsmenge kanzerogener Stoffe eingespart, die statistisch gesehen einer Menge entspricht, die durch 500.000 Einwohner freigesetzt wird. Ohne MVA wären heute mehr Schadstoffe in der Luft.

Bei den krebserzeugenden Stoffen Arsen, Cadmium, Nickel, Benzo(a)pyren, Benzol, PCB und Dioxine/Furane ergibt sich somit eine Gutschrift von etwa 3 Tonnen Arsenäquivalenten²⁴ pro Jahr durch den Betrieb von MVA. Würde die Energie von MVA in herkömmlichen Kohlekraftwerken erzeugt, wären folglich 3 Tonnen mehr Gift in der Luft. Dies ist Ergebnis einer Untersuchung des Institutes für Energie und Umweltforschung (IFEU)²⁵, Heidelberg, die 2004 im Auftrag des Umweltbundesamtes (UBA) durchgeführt wurde.

Eine aktuelle Untersuchung der Emissionen aus MVA wurde in einem weiteren Forschungsprojekt²⁶ im Auftrag des UBA durchgeführt.

In Abbildung 3 sind auf der Abszisse alle betrachteten Anlagen aufgetragen und auf der Ordinate die ermittelten Konzentrationen im Abgasstrom. Die Skalen der Ordinate sind dabei auf den jeweiligen Emissionsgrenzwert normiert, das heißt der höchste Konzentrationswert der Ordinate entspricht dem jeweiligen Emissionsgrenzwert der 17. BImSchV. Dadurch wird sehr gut erkennbar, dass durchgehend alle Anlagen den vorgeschriebenen Emissionsgrenzwert sicher einhalten.

Allein Stickoxid, angegeben als NO₂, erweist sich als Parameter, dessen Emissionsgrenzwert zum Teil in vergleichsweise hohem Maße ausgeschöpft wird. Etwa ein Viertel der Anlagen bewegt sich im Bereich über 120 Milligramm pro Kubikmeter (mg/m³), das heißt 60% des Grenzwerts, die überwiegende Mehrzahl in einem Bereich zwischen 60 und 100mg/m³.

Mit der Erarbeitung des BREF²⁷ Waste Incineration – auf Deutsch: Beste verfügbare Technik (BVT) – Merkblatt „Abfallverbrennung“ – auf der Grundlage der Richtlinie 96/61/EG über die integrierte Vermeidung von Umweltverschmutzung (IVU-Richtlinie) wurde ein weiterer Schritt in Richtung integrierter medienübergreifender Umweltschutz bei Abfallverbrennungsanlagen getan. Alle deutschen Abfallverbrennungsanlagen erreichen die dort genannten Umweltstandards für Emissionen in Luft, Wasser und Boden unter Berücksichtigung von Abfallentsorgungsaspekten und der Energieeffizienz durch Einsatz der besten verfügbaren Techniken – gleichbedeutend mit „Stand der Technik“.

Die Emissionen krebserzeugender Stoffe aus thermischen Abfallbehandlungsanla-

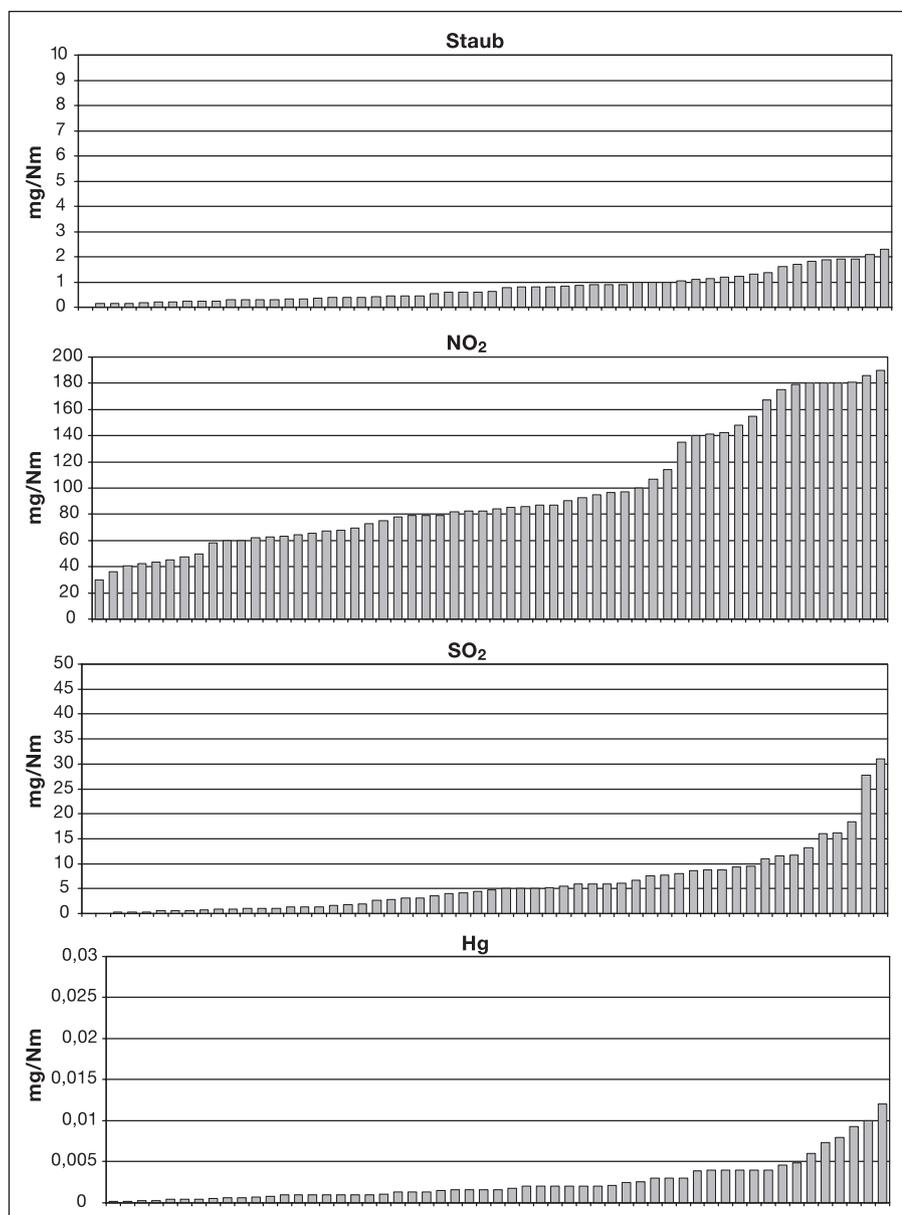


Abbildung 3: Emissionen von Staub, NO_x (als NO₂), SO₂, Quecksilber und Dioxinen; Spannweite der deutschen MVA in den Emissionskonzentrationen; Datenquelle: öffentlich zugängliche Angaben der Betreiber und Annahmen des IFEU (2007).

gen – insbesondere Dioxine und Furane – wurden durch die strengen Grenzwerte der 17. BImSchV bis heute auf weniger als ein Tausendstel von 1990 verringert und spielen somit praktisch keine Rolle mehr.^{28, 29}

■ NO_x-Emissionen – Künftig höhere Anforderungen an die thermische Abfallbehandlung

Bei den bisher aufgezählten positiven Sachverhalten gibt es auch für einzelne Schadstoffe Nachbesserungsbedarf. Dies gilt insbesondere für den Luftschadstoff Stickoxide (NO_x).

Die Luftqualitäts-Rahmenrichtlinie legt in Verbindung mit der ersten Tochter-Richtlinie unter anderem Grenzwerte für Stickstoffoxide in der Luft fest. Da die weiträumige Hintergrundbelastung vielfach zu hoch ist, führen zusätzliche lokale Belastungen dazu, dass der Grenzwert überschritten wird. Damit der Grenzwert zukünftig eingehalten werden kann, ist es deshalb notwendig, dass auch die Hintergrundbelastung gesenkt wird.

Es ist beabsichtigt, in der Richtlinie über nationale Emissionshöchstmengen die nationalen Obergrenzen für bestimmte Luftschadstoffe weiter abzusenken. Damit werden Maßnahmen erforderlich, um die für die Luftqualität besonders problematischen Stoffe – insbesondere Stickstoffoxide – weiter zu reduzieren. Im Zuge der Strategie gegen die Versauerung sowie gegen zu hohe Nährstoffeinträge und zur Verminderung hoher Hintergrundbelastungen stellen Emissionsminderungen die wichtigsten Maßnahmen dar.

Mit der 37. BImSchV soll eine Reduktion von Stickstoffoxiden erreicht werden. Zugleich sollen auch zukünftig steigende Luftqualitätsanforderungen sicher eingehalten und Betreibern für Anlagen, die ab 2013 in Betrieb gehen, Rechts- und Planungssicherheit gegeben werden.

Eine Absenkung ist allerdings nicht erforderlich, um den Nachbarnschutz am Standort zu erhöhen, sondern um für die Hauptemittenten – die Kraftwerke – die Menge emittierter Stickoxide zu senken. Die Bundesregierung hat hierzu vorgeschlagen, für thermische Abfallbehandlungsanlagen, die nur einen vergleichsweise kleinen Emissionsbeitrag leisten, die Emissionsfrachten in gleicher Weise abzusenken. Hierbei ging es primär darum, sicherzustellen, dass auch zukünftig thermische Abfallbehandlungsanlagen keine geringeren Umweltschutzanforderungen einhalten müssen als Kraftwerke.

Nach dem Wunsch des Bundesrates wird die 37. BImSchV nicht als eigenständige Verordnung, sondern als Ergänzung der 13. und 17. BImSchV verabschiedet werden.

■ Alternative Methoden der Abfallentsorgung

MBA (Mechanisch-biologische Abfallbehandlung)

Die jahrelange kontroverse Debatte um den richtigen Weg bei der Entsorgung von Siedlungsabfällen hatte dazu geführt, dass mit der 17. BImSchV – wie dargestellt – im Jahr 1990 für Mono-Verbrennungsanlagen vergleichsweise sehr strenge Immissionschutz-

Stickstoffmonoxid und Stickstoffdioxid, angegeben als Stickstoffdioxid, bei Einsatz von	Jahresmittelwert
a) festen oder flüssigen Brennstoffen sowie Abfällen und ähnlichen brennbaren Stoffen, ausgenommen bei ausschließlichem Einsatz von Biobrennstoffen gemäß § 2 Nr. 4 der Verordnung über Großfeuerungs- und Gasturbinenanlagen, in	
1. Anlagen zur Herstellung von Zementklinker oder Zementen sowie Anlagen zum Brennen von Kalk, ausgenommen Anlagen zum Brennen von Kalk in Drehrohröfen mit Rostvorwärmer	200 mg/m ³
2. Anlagen zum Brennen von Kalk in Drehrohröfen mit Rostvorwärmer	350 mg/m ³
3. Anlagen zur Verbrennung und Mitverbrennung von Abfällen mit einer Feuerungswärmeleistung von mehr als 50 Megawatt	100 mg/m³
4. anderen Anlagen mit einer Feuerungswärmeleistung von	
– 50 Megawatt bis 100 Megawatt	250 mg/m ³
– mehr als 100 Megawatt	100 mg/m ³
b) Gasen der öffentlichen Gasversorgung und einer Feuerungswärmeleistung von mehr als 100 Megawatt ³⁰ in	
1. Gasturbinenanlagen mit Kraft-Wärme-Kopplung mit einem Gesamtwirkungsgrad im Jahresdurchschnitt von mindestens 75 Prozent	50 mg/m ³
2. Gasturbinenanlagen im Kombibetrieb mit einem elektrischen Gesamtwirkungsgrad im Jahresdurchschnitt von mindestens 55 Prozent	50 mg/m ³
3. Gasturbinenanlagen zum Antrieb von Arbeitsmaschinen	50 mg/m ³
4. sonstigen Gasturbinenanlagen	35 mg/m ³

Tabelle 7: Stickstoffdioxid-Grenzwerte der Verordnung zur Absicherung von Luftqualitätsanforderungen in der Verordnung über Großfeuerungs- und Gasturbinenanlagen und der Verordnung über die Verbrennung und die Mitverbrennung von Abfällen³⁰

rechtliche Standards festgelegt wurden. Dennoch verlief die Diskussion um die Umweltverträglichkeit der Mono-Verbrennung weiter kontrovers, wobei auch wirtschaftliche Motive zugrunde lagen. Die Bundesregierung ermöglichte im Jahre 2001 mit der Abfallablagerversordnung die Einführung alternativer Verfahren zur Abfallbehandlung. Zu diesen Verfahren gehörte insbesondere die Mechanisch-Biologische Abfallbehandlung (MBA)³¹, die in der Regel mit anschließender thermischer Verwertung einer heizwertreichen Fraktion in der Mitverbrennung durchgeführt wird. Eines der großen Defizite dieser Technik war ihr damaliger mangelhafter Umweltstandard; dies galt auch für die Abluftqualität dieser Alternative zur MVA. Da die Umweltverträglichkeit dieser Verfahren nicht optimal war, hat die Bundesregierung in den vergangenen Jahren mit verschiedenen Maßnahmen

wie dem Erlass der Verordnung über Anlagen zur biologischen Behandlung von Abfällen³² (30. BImSchV), ökologische Mindeststandards für die MBA eingeführt. Die 30. BImSchV hat sich bewährt. Allerdings bestehen Defizite im Hinblick darauf, dass festgelegten Abluftgrenzwerte eingehalten werden.

Aus Sicht der aktuellen Standortdiskussion ergibt sich ein möglicher Handlungsbedarf bei der thermischen Verwertung der MBA-Reststoffe. Hintergrund ist der geringere Abluftstandard einiger geplanter Anlagen für die thermische Verwertung dieser Fraktion.³³

EBS (Ersatzbrennstoff-Heizkraftwerke)

Nach einem Bericht der TU Dresden für das Umweltbundesamt³⁴ wird die jährliche Produktion auf etwa sechs bis sieben Millionen Tonnen Ersatzbrennstoffe abgeschätzt.

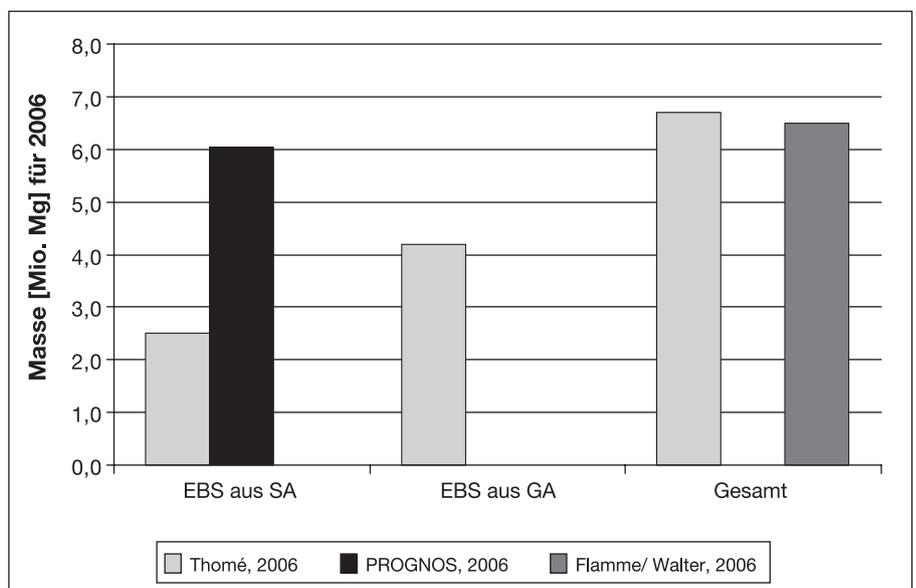


Abbildung 4: EBS-Herstellungskapazitäten³⁴

Böllhoff und Alwast (2006) schätzen den Anfall von mittel- und hochkalorischen Fraktionen auf derzeit 6,7 Mio. Tonnen pro Jahr, von denen 2,5 Mio. Tonnen als heizwertreiche Fraktionen aus MBA und 4,2 Mio. Tonnen aus der Aufbereitung von Gewerbeabfällen resultieren.

In Deutschland konnten nach diesem Bericht 2006 etwa drei Millionen Tonnen Ersatzbrennstoffe in Kraftwerken, Zement- und Kalkwerken sowie Ersatzbrennstoff-Kraftwerken verwertet werden. Es wird damit gerechnet, dass sich diese Kapazität in den nächsten Jahren verdoppeln wird.

Eine realistische Betrachtung der derzeit in Planung und in Bau befindlichen Kapazitäten ergibt nach der Untersuchung der TU Dresden bis etwa 2010 einen Zuwachs um etwa 6,1 Mio. Tonnen (5,6 Mio. Tonnen in der Mono- und 0,5 Mio. Tonnen in der Mitverbrennung). Dieser Anstieg wird allerdings auch vom Rückbau beispielsweise von älteren Braunkohlekesseln begleitet sein, so dass bis 2012 eine Gesamtkapazität von etwa 8,5 Mio. Tonnen für die Verwertung der hoch- und mittelkalorischen Fraktionen erwartet werden kann.

Immissionsschutz und Gesundheit – wissenschaftliche Erkenntnislage

Auch wenn man die thermische Abfallbehandlung aus hygienischen Gründen und wegen der Vorteile bei der Energieausbeute sowie CO₂- und Schadstoffbilanz (s.o.) insgesamt positiv bewertet, wird oft gefragt, wie sich die Emissionen und die Immissionsbelastung von Mensch und Umwelt in unmittelbarer Nähe einer MVA auswirken.

■ Zusatzbelastung und Gesamtbelastung

Bei der Messung der Immissionskonzentrationen in der Nähe einer MVA muss die Zusatzbelastung von der Hintergrundbelastung unterschieden werden. Die Gesamtbelastung setzt sich aus der bestehenden Vorbelastung (Hintergrundbelastung) und der Zusatzbelastung durch einen Emittenten zusammen.³⁵

Die Zusatzbelastung einer geplanten MVA wird anhand der durch die TA Luft vorgegebenem Prognosemodelle (zum Beispiel Lagrange-Modell) errechnet. Die zukünftige Gesamtbelastung ergibt sich dann aus der Summe der gemessenen Vorbelastung und der prognostizierten Zusatzbelastung.³⁶

Im Folgenden wird die zu erwartende Zusatzbelastung am Beispiel einer konkreten MVA dargestellt, deren technischer Standard im Mittelfeld der in Deutschland existierenden Anlagen liegt.

Sowohl bei den organischen Substanzen als auch bei den (an Staub gebundenen) Metallen ändert sich die gemessene Vorbelastung durch die errechnete Zusatzbelastung bis auf den Wert für Quecksilber praktisch nicht (siehe Tabelle 8 und Tabelle 9). Bei den organischen Substanzen beträgt der Anteil der Zusatzbelastung an der Gesamtbelastung zwischen 0,007 und 0,23 %. Bei den Metallen liegt dieser Anteil im Schwebstaub zwischen 0,25 % (Arsen) und 3,47 % (Cadmium). Für Quecksilber liegt der Wert bei 6,63 %. Im Staubniederschlag liegen die Werte lediglich zwischen 0,04 % (Arsen) und 0,31 % (Blei).

■ Toxikologische Bewertung der Zusatz- und Gesamtbelastung

Die umweltmedizinisch-humantoxikologische Bewertung der Gesamtbelastung erfolgt anhand verschiedener Richt- und Grenzwerte wie die TA Luft, die 22. BImSchV, die verschiedenen europäischen Tochterrichtlinien, die Maximalen Immissionskonzentrationen der Kommission Reinhaltung der Luft (KRdL) im VDI und DIN, die Luftqualitätsleit-

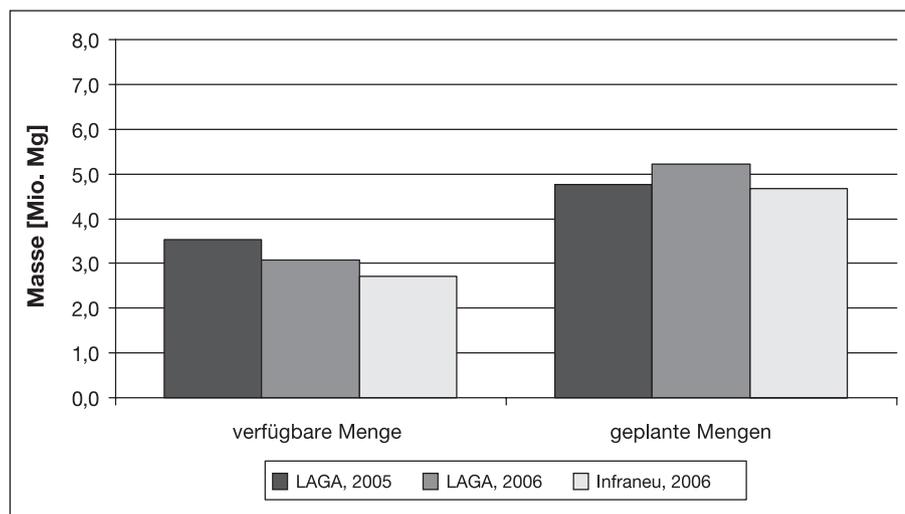


Abbildung 5: Derzeit verfügbare und geplante EBS-Verwertungskapazitäten

	Dioxine & Furane	Benzo-a-pyren-BaP	Benzol
Vorbelastung			
Schwebstaub	60 fg/m ³	0,72 ng/m ³	2 µg/m ³
Staubniederschlag	3,7 pg/(m ² x d)	-	-
Zusatzbelastung			
Schwebstaub	0,14 fg/m ³	0,0014ng/m ³	0,000143 µg/m ³
Staubniederschlag	0,012 pg/(m ² x d)	0,12 ng/(m ² x d)	-
Gesamtbelastung			
Schwebstaub	60,14 fg/m ³	0,7214 ng/m ³	2,000143 µg/m ³
Staubniederschlag	3,712 pg/(m ² x d)	-	-
Anteil der Zusatzbelastung an der Gesamtbelastung			
Schwebstaub	0,23 %	0,19 %	0,007 %
Staubniederschlag	0,32 %	-	-

Tabelle 8: Darstellung von Vorbelastung, errechneter Zusatzbelastung und Gesamtbelastung sowie Anteil der Zusatzbelastung an der Gesamtbelastung von verschiedenen organischen Verbindungen von einer thermische Abfallbehandlungsanlage in Sachsen (MVA Lautz)³⁷

	Einheit	Arsen	Blei	Cadmium	Chrom	Nickel	Quecksilber
Vorbelastung							
Schwebstaub	ng/m ³	5,7	60	1,0	6,6	4,3	1,0
Staubniederschlag	µg/(m ² x d)	2,8	20	2,95	2,3	3,7	0,3
Zusatzbelastung							
Schwebstaub	ng/m ³	0,014	0,718	0,036	0,029	0,036	0,071
Staubniederschlag	µg/(m ² x d)	0,001	0,062	0,003	0,002	0,003	0,0006
Gesamtbelastung							
Schwebstaub	ng/m ³	5,714	60,718	1,036	6,629	4,336	1,071
Staubniederschlag	µg/(m ² x d)	2,801	20,062	2,953	2,302	3,703	0,3006
Anteil der Zusatzbelastung an der Gesamtbelastung							
Schwebstaub	%	0,25	1,18	3,47	0,43	0,83	6,63
Staubniederschlag	%	0,04	0,31	0,10	0,09	0,08	0,20
Richtwerte/Grenzwerte							
Schwebstaub	ng/m ³	5	500	20	17	10	50
Staubniederschlag	µg/(m ² x d)	4	100	2	-	15	1

Tabelle 9: Darstellung von Vorbelastung, errechneter Zusatzbelastung und Gesamtbelastung sowie Anteil der Zusatzbelastung an der Gesamtbelastung von verschiedenen Metallen von einer thermischen Abfallbehandlungsanlage in Sachsen (MVA Lautz); Richtwerte beziehungsweise Grenzwerte^{38, 39}

werte der World Health Organization (WHO) sowie die Beurteilungsmaßstäbe für krebserzeugende Luftschadstoffe des Länderausschusses für Immissionsschutz.

Kühling und Peters⁴⁰ ziehen darüber hinaus so genannte Vorsorgewerte zur Beurteilung heran und es werden Werte angenommen, die sich insbesondere bei den krebserzeugenden Substanzen (ohne Wirkungsschwelle) an der sogenannten Bagatellschwelle (virtually safety dose = nahezu sichere Dosis) orientieren. Das zugrunde gelegte Risikoniveau entspricht dabei einem zusätzlichen Krebsrisiko von 1×10^{-6} . Die so errechneten Vorsorgewerte liegen in der Regel in einem sehr niedrigen Konzentrationsbereich, oft deutlich unterhalb der üblichen Hintergrundwerte für ländliche Areale und weichen teilweise auch erheblich von den Richt- und Grenzwerten der oben genannten Beurteilungsgrundlagen ab. Diese Werte sind daher im Allgemeinen eher als Zielkonzentrationen für weitere Immissionsminderungsmaßnahmen einzustufen.⁴¹ Kühling und Peters unterscheiden bei der Standardsetzung zwischen „Schwellenwerten, die einen wirksamen Schutz der Umwelt gewährleisten sollen“ und Grenzwerten, „die einen gesellschaftlichen Kompromiß hinsichtlich des zumutbaren Risikos auf dem Weg zur Zielerreichung durch Maßnahmen darstellen“. Letztlich führen diese Annahmen zu der Frage, ob die bisher geltenden Immissionswerte ausreichen oder ob neue Maßstäbe gesetzt werden müssen.⁴²

Eikmann und Eikmann⁴³ haben das Krebsrisiko für die Gesamtbelastung berechnet, die sich aus der Vorbelastung und einer Zusatzbelastung zusammensetzt, die jeweils 100 %, 50 % und 10 % der tatsächlichen Zusatzbelastung entspricht.

Aufgrund der geringen Zusatzbelastung aus der MVA im Verhältnis zur Vorbelastung und der Gesamtbelastung ändert sich das Krebsrisiko für die drei Fälle quasi nicht und bleibt insgesamt sehr niedrig. Danach haben die sogenannten Vorsorgewerte nach Kühling und Peters keine praktische Bedeutung für das berechnete Krebsrisiko.

Entscheidend aus Sicht der Umweltmedizin ist die Bewertung der Gesamtbelastung, da hier nicht nur die zusätzlichen Emissionen aus der geplanten oder bestehenden Anlage berücksichtigt werden, sondern auch die bereits vorhandenen aus verschiedenen anderen Emissionsquellen gespeisten Immissionen.

■ Emissionen unbekannter Stoffe

Einige Kritiker argumentieren, dass man zwar die bekannten Stoffe im Blick habe, deren Emissionen durch die Grenzwerte der 17. BImSchV soweit gesenkt worden seien, dass man sie heute als vernachlässigbar einstufen könne, dass man aber nicht alle Stoffe kenne, die bei der thermischen Abfallbehandlung entstehen, und dass deren Toxizitätspotential unbekannt sei.

Ausgelöst wurde dies Diskussion um eventuell vorhandene unbekannte Substanzen durch Veröffentlichungen von C. Travis Ende der achtziger Jahre in den USA, der al-

	Immissionskonzentrationen Dioxine und Furane	Krebsrisiko bei Gesamtbelastung mit 100 % errechneter Zusatzbelastung (unit risk 1,4 pro 1 µg/m ³)	Krebsrisiko bei Gesamtbelastung mit 50 % errechneter Zusatzbelastung (unit risk 1,4 pro 1 µg/m ³)	Krebsrisiko bei Gesamtbelastung mit 10 % errechneter Zusatzbelastung (unit risk 1,4 pro 1 µg/m ³)
Vorbelastung	60 fg/m ³	840 x 10 ⁻¹⁰	840 x 10 ⁻¹⁰	840 x 10 ⁻¹⁰
Zusatzbelast.	0,14 fg/m ³	1,96 x 10 ⁻¹⁰	0,98 x 10 ⁻¹⁰	0,196 x 10 ⁻¹⁰
Gesamtbelast.	60,14 fg/m ³	841,96 x 10 ⁻¹⁰	840,98 x 10 ⁻¹⁰	840,196 x 10 ⁻¹⁰

Tabelle 10: Darstellung der Immissionskonzentrationen von Dioxinen und Furanen im Verhältnis zu den errechneten Krebsrisiken bei verschiedenen Zusatzbelastungen (MVA Lauta) nach Eikmann u. Eikmann 2007⁴³

erdings im Wesentlichen das Problem der Analytik in den Vordergrund stellte. 1995 zeigten K. Jay und L. Stieglitz an der Abfallverbrennungsanlage TAMARA des Forschungszentrums Karlsruhe, dass mit entsprechendem analytischem Aufwand 42 % des gesamten organischen Kohlenstoffes (Summenparameter) als Einzelsubstanzen dargestellt werden konnten. Limitiert wird dies nur durch den Trennaufwand und die bisher vorhandenen Nachweisgrenzen. Allerdings hatte diese Untersuchung eher akademischen Charakter, da keine der Einzelsubstanzen in toxikologisch relevanter Konzentration gefunden wurden.⁴⁴ Dies bestätigt auch die Darstellung des wissenschaftlichen Beirats der Ärztekammer.⁴⁵

Hierzu ist der heutige Erkenntnisstand:

- Toxikologische Untersuchungen der Gesamtemissionen im Vergleich mit den Einzelemissionen und dem gesamten Filterrückstand mit den einzelnen Metallen haben ergeben, dass das Toxizitätspotential durch den bekannten Gehalt an Schwermetallen und bei organischen Stoffen durch den bekannten Gehalt an polychlorierten Dioxinen/Furanen hauptsächlich bestimmt wird.⁴⁶ Für ein mögliches Toxizitätspotential weiterer unbekannter Stoffe bleibt deshalb – wenn überhaupt – nur ein geringer Raum übrig.
- Die in der 17. BImSchV geregelten anorganischen und organischen Stoffe gelten als Leitsubstanzen, denen aufgrund ihrer besonderen Rolle (Menge, Toxizität) eine gezielte Aufmerksamkeit geschenkt wird. Unbekannte Stoffe, seien es nun Metalle oder organische Stoffe, werden von den in der MVA angewandten Verfahren im gleichem Maße zurückgehalten (Filterstaub) oder zerstört (organische Stoffe) wie die Leitsubstanzen. Werden die Grenzwerte – wie durch die 17. BImSchV geschehen – massiv gesenkt, betrifft dies nicht nur die geregelten Stoffe, sondern im gleichen Maße auch mögliche unbekannte Stoffe.

Unabhängig von diesen beiden Argumenten ist die Unterstellung, unbekannte Substanzen könnten ein zu beachtendes Gefahrenpotential beinhalten, nicht ganz ehrlich. Würde man diese Argumentation folgerichtig anwenden, müssten auch viele andere Produktionsprozesse, zum Beispiel thermische Verfahren (wegen des Entstehens von

möglichen unbekanntem Stoffen) als risikobehaftet anzusehen sein.

■ Akkumulation von Schadstoffen

Teilweise wird zwar den Sachargumenten gefolgt, dass MVA keinen nennenswerten Beitrag zur Immissionsbelastung in der Umgebung beisteuern, ja sogar in zahlreichen Fällen als Schadstoffsenken zu gelten haben, dass aber auch eine sehr geringe zusätzliche Immissionskonzentration durch Akkumulation Gefahren für Mensch und Umwelt hervorrufen könnten.

Unabhängig von der Bilanzbetrachtung, dass zum Beispiel im Falle der krebsauslösenden Substanzen nach den verschiedenen Untersuchungen MVA ein Entlastungspotential aufweisen und darüber hinaus die vorhandenen Stoffe (Hintergrundimmission) sich ebenso akkumulieren würden wie die zusätzlich eingebrachten Stoffe (Zusatzimmission) und deshalb durch die Zusatzimmissionen keine höheren Akkumulationswerte zu erwarten sind, gibt es auch Erkenntnisse an Standorten für die Nachbarschaft. Es wurden in Deutschland Biomonitoring-Untersuchungen durchgeführt. Diese sollten im praktischen Versuch zeigen, ob eine Zusatzbelastung über Akkumulation feststellbar ist.

Das LFU Bayern hat in der Umgebung einiger bayerischer thermischer Abfallbehandlungsanlagen (MVA) vor allem in den achtziger und neunziger Jahren des zwanzigsten Jahrhunderts Messprogramme durchgeführt. Die Untersuchungen von Böden oder Staubbiederschlag beziehungsweise Biomonitoring ergaben keine Hinweise auf einen messbaren Einfluss der Abfallverbrennungsanlagen auf ihre Umgebung.

Da diese Biomonitoring-Untersuchungen zu keinen neuen Erkenntnissen führten und sich insbesondere Hinweise auf Schadstoffakkumulation nicht ergaben, wurden einige dieser Messprogramme zwischenzeitlich wieder eingestellt. Die grundsätzliche Folgerung aus diesen Messprogrammen, wonach ein mess- und zuordenbarer Einfluss von MVA auf ihre Umgebung nicht festzustellen ist, gelten heute um so mehr, weil die Emissionen von Schadstoffen aus MVA aufgrund erhöhter Anforderungen (novellierte 17. BImSchV) weiter reduziert wurden.⁴⁷

Auch Untersuchungen und Bewertungen der Emissionen und Immissionen von Sonderabfallverbrennungsanlagen an den Standorten Biebesheim, Hessen und Eben-

hausen, Bayern haben gezeigt, dass es auch durch den jahrzehntelangen Betrieb derartiger Anlagen zu keiner relevanten Anreicherung von Schadstoffen – durch Deposition – in den verschiedenen Umweltmedien in der Nachbarschaft der Anlagen kommt.⁴⁸ Diese Daten bestätigen die Biomonitoring-Untersuchungen an Hausmüllverbrennungsanlagen in Bayern.

Fazit

In den letzten Monaten hat sich, ausgehend von mehreren Standortkonflikten, eine neue Diskussion über mögliche gesundheitliche Folgen für die unmittelbare Nachbarschaft von geplanten Abfallverbrennungsanlagen entwickelt. Diese Diskussion wurde dadurch verstärkt, weil einzelne Anlagen einen vermuteten oder tatsächlichen vergleichsweise niedrigeren Abgasreinigungsstandard aufwiesen, als klassische existierende MVA⁴⁹. In den neunziger Jahren hat es einen hohen öffentlichen Legitimationsdruck gegeben, thermische Abfallbehandlung verantworten zu können. Das Gesundheitsargument war wohl eines der sensibelsten zentralen Gesichtspunkte in der politischen Diskussion zur Akzeptanz der thermischen Abfallbehandlung. In der Tat waren die Emissionen der alten Generation der MVA in den achtziger Jahren nicht zu akzeptieren. Dieser Druck hat mit der 17. BImSchV zu Beginn der neunziger Jahre zu einem Anforderungsstandard geführt, der die thermische Abfallbehandlung nicht nur akzeptabel macht, sondern ihr einen so hohen Abgasreinigungsstandard abverlangt, dass in der Bilanz die thermische Abfallbehandlung durch Erzeugung von Energie die Umwelt entlastet. Dieser rechnerische Effekt tritt dadurch auf, dass die in den MVA gewonnenen Energien und Stoffe für den Fall, dass es keine MVA geben würde, konventionell gewonnen werden müssten, wobei höhere Emissionen auftreten würden.

Aber reicht dies aus, um auch die Menschen zu schützen, die in unmittelbarer Nachbarschaft dieser Anlagen leben?

In den Anhörungen zu den Genehmigungsverfahren zu geplanten Anlagen ist es regelmäßig schwierig zu vermitteln, dass die existierenden MVA oder EBS-Anlagen deutlich geringere Betriebswerte als die Grenzwerte der 17. BImSchV aufweisen.

Eine genaue Analyse alter und neuer Daten zeigt, dass Anlagen, die die gesetzlichen Anforderungen einhalten, keine negativen Auswirkungen selbst für die unmittelbare Nachbarschaft haben.⁵⁰

Dieses Fazit ist deshalb wichtig, weil die thermische Abfallbehandlung für den Klimaschutz eine herausragende Bedeutung hat. Die mit Abstand quantitativ bedeutendste Einsparung von Treibhausgasen als wichtiger Faktor für den Klimaschutz ist die Beendigung der Deponierung der Siedlungsabfälle. Um dies zu erreichen, müssen thermische Abfallbehandlungsanlagen gebaut werden. Auch unter regionalen Gesichtspunkten ergibt sich darüber hinaus die Notwendigkeit zum Bau weiterer Anlagen. ♦

Literatur und Anmerkungen

- Nettoaufkommen (ohne Abfälle aus Abfallbehandlungsanlagen)
- Verordnung über die umweltverträgliche Ablagerung von Siedlungsabfällen (AbfAbV) (Artikel 1 der Verordnung über die umweltverträgliche Ablagerung von Siedlungsabfällen und über biologische Abfallbehandlungsanlagen) vom 1.3.2001 (BGBl I 2001, 305)
- Rede von Staatssekretär Rainer Baake, BMU: Zukünftige Siedlungsabfallentsorgung in Deutschland; anlässlich der Mitgliederversammlung der Vereinigung der kommunalen Entsorgungswirtschaft im VKU Berlin, 10. Februar 2000; <http://www.bmu.de/reden/archiv/14/baake/doc/print/745.php>
- http://www.bmu.de/fb_abf/?fb=3203 und http://www.bmu.de/fb_abf/?fb=2956
- Umweltbundesamt 2008
- IFEU: „Beispielhafte Darstellung einer vollständigen, hochwertigen Verwertung in einer MVA unter besonderer Berücksichtigung der Klimarelevanz“, UFOPLAN-Projekt FKZ 205 33 311, Heidelberg 2007
- Umweltbundesamt 2007
- Summe von Strom- und Wärmenutzungsgrad, einschließlich Eigenverbrauch
- Unverfügbare Daten, Umweltbundesamt 2008
- IFEU: Ökobilanz thermischer Entsorgungssysteme für brennbare Abfälle in Nordrhein-Westfalen. IFEU für das MUNLV 2007. Im Internet: http://www.ifeu.org/abfallwirtschaft/pdf/therm_entsorg_kurz.pdf
- Abfallverbrennung ist kein Gegner der Abfallvermeidung, Umweltbundesamt Juli 2008; <http://www.umweltbundesamt.de>
- Siebzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verordnung über die Verbrennung und die Mitverbrennung von Abfällen – 17. BImSchV); (BGBl I S. 1614 beziehungsweise 1633)
- Monoverbrennungsanlagen: alle Anlagen, die dazu bestimmt sind, thermische Verfahren zur Behandlung von Abfällen oder anderen dem Anwendungsbereich der Verordnung unterliegenden Stoffe zu verwenden als Verbrennungsanlagen eingestuft. Mitverbrennungsanlagen: Anlagen, deren Hauptzweck in der Energiebereitstellung oder der Produktion stofflicher Erzeugnisse besteht, wie Kraftwerke und Zementwerke, wenn in diesen Anlagen die dem Anwendungsbereich der Verordnung unterliegenden Abfälle und Stoffe als regelmäßiger oder zusätzlicher Brennstoff verwendet oder mit dem Ziel der Beseitigung thermisch behandelt werden.
- Daten der MVA Bielefeld-Herford, Umweltbericht 2007 der MVA Bielefeld-Herford. Die Maximalwerte ergeben sich unter Berücksichtigung der vollen Bestimmungsgrenzen der einzelnen Schwermetalle. Ähnliche Emissionswerte weisen zum Beispiel die MVA Rugenberger Damm (Hamburg), die MVA Kiel und MVA Köln auf. Diese Anlagen zählen im Hinblick auf den Abgasreinigungsstandard zum oberen Drittel der in Deutschland existierenden Anlagen.
- Quecksilber wird in der MVA Bielefeld seit vielen Jahren kontinuierlich gemessen. Im Kalenderjahr 2007 lagen die Werte unter der Nachweisgrenze von 1 µg/m³. Mitteilung MVA Bielefeld 2008
- <http://www.lanuv.nrw.de/abfall/abfallbehandlung/thermimm.htm>
- Daten der MVA Bielefeld-Herford, Mitteilung 2008
- Daten der MVA Bielefeld-Herford, Umweltbericht 2007
- Lahl, U.: Vergangenheit, Gegenwart und Zukunft. Der Emissionsbilanz zufolge trägt die Abfallwirtschaft mengenmäßig nur unwesentlich zur Feinstaubbelastung bei. In: MüllMagazin 4/2005, S. 42–46. Im Internet: <http://www.bmu.de/files/pdfs/allgemein/application/pdf/immissionsbilanz.pdf>
- BMU: Müllverbrennung ein Gefahrenherd? – Abschied von der Dioxinschleuder. Im Internet: http://www.bmu.de/files/pdfs/allgemein/application/pdf/muellverbrennung_dioxin.pdf
- IFEU: Ökobilanz thermischer Entsorgungssysteme für brennbare Abfälle in Nordrhein-Westfalen, IFEU für das MUNLV 2007. Im Internet: http://www.ifeu.org/abfallwirtschaft/pdf/therm_entsorg_kurz.pdf
- Eingesparte Prozesse, wie Strom- und Wärmeerzeugung in Kraft- und Heizwerken, sowie stoffliche Verwertung von rückgewonnenem Metall – wegen der Einbeziehung der Metallverarbeitung ist die Nettoerzeugung in NRW relativ groß im Vergleich zur Untersuchung des IFEU zu Deutschland
- IFEU: Beitrag der Abfallwirtschaft zur nachhaltigen Entwicklung in Deutschland, Teil Siedlungsabfälle, Bericht des IFEU für die Umwelt 10/2004
- Arsen ist ungefähr doppelt so giftig wie Cadmium, fünf Mal so giftig wie Chrom und 500 Mal so giftig wie Benzol. Um einen einzigen Maßstab für die Giftigkeit der kanzerogenen Schwermetalle und organischen Verbindungen zu finden, rechnet man die einzelnen Giftigkeiten in Arsen-Werte um. Zwei Kilogramm Cadmium sind so giftig wie ein Kilogramm Arsen oder entsprechen einem Kilogramm Arsen-Äquivalent. Auch die Giftigkeit von Dioxinen wird auf Arsen „umgerechnet“ und ist hier enthalten. Das Äquivalenz-Modell hat man sich bei den Klimafor-

schern abgeschaufelt, die mit CO₂-Äquivalenten arbeiten. Aus: BMU (2005): Müllverbrennung – ein Gefahrenherd? Abschied von der Dioxinschleuder. Siehe Fn. 20

- IFEU: Beitrag der Abfallwirtschaft zur nachhaltigen Entwicklung in Deutschland; UFOPLAN-Projekt FKZ 203 92 309, Heidelberg 2004
- IFEU: „Beispielhafte Darstellung einer vollständigen, hochwertigen Verwertung in einer MVA unter besonderer Berücksichtigung der Klimarelevanz“, UFOPLAN-Projekt FKZ 205 33 311, Heidelberg 2007
- Best Available Techniques – Reference document
- IFEU 2004, siehe Fn. 23
- BMU: Müllverbrennung ein Gefahrenherd? Abschied von der Dioxinschleuder. Siehe Fn. 20 und UBA: <http://www.umweltbundesamt.de/chemikalien/dioxine.htm>
- Jeweils ab einer Last von 70 Prozent, unter ISO-Bedingungen (Temperatur 288,15 Kelvin, Druck 101,3 Kilopascal, relative Luftfeuchte 60 Prozent)
- Zeschmar-Lahl, B. et al.: Mechanisch-Biologische Abfallbehandlung, Parey-Verlag, Berlin 2000
- Dreißigste Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verordnung über Anlagen zur biologischen Behandlung von Abfällen – 30. BImSchV) vom 20. Februar 2001 (BGBl. I S. 317)
- Der geringere Standard ergibt sich im Vergleich mit den typischen Betriebswerten einer MVA (vgl. Tabelle). Die Grenzwerte der 17. BImSchV werden eingehalten.
- TU Dresden; Ersatzbrennstoffverbrennung in Deutschland – aktueller Stand, Perspektive, 2008
- Siehe hierzu die Vorbelastungsmessungen in der Region des geplanten EBS-Kraftwerks in Langelsheim; <http://www.maxxon.eu/News/Downloadbereich.html>
- Eikmann, Th.; Eikmann, S.: Humantoxikologische Bewertung von Abfallentsorgungsanlagen – Ein Beitrag zur Akzeptanzförderung? In „Planung von Abfallverbrennungsanlagen und Ersatzbrennstoffkraftwerken“, Herausgeber: A. Versteil u. K. J. Thomé-Kozmiensky, TK Verlag September 2007
- Eikmann, Th.; Eikmann, S., siehe Fn 36
- Eikmann, Th.; Eikmann, S., siehe Fn 36
- Eikmann und Eikmann haben die berechneten Daten im Falle der MVA Lauta und die gemessenen Daten der Sonderabfallverbrennungsanlage Baar-Ebenhausen, die schon seit circa 30 Jahren in Betrieb ist, miteinander verglichen und eine gute Übereinstimmung gefunden.
- Kühling, W; Peters, H.-J.: Die Bewertung der Luftqualität bei Umweltverträglichkeitsprüfungen. Dortmund: Vertrieb für Bau- und Planungsliteratur, Dortmund 1994
- Eikmann, Th.; Eikmann, S., siehe Fn 36
- Kühling, W; Peters, H.-J.: Die Bewertung der Luftqualität bei der Umweltverträglichkeitsprüfung, Bewertungsmaßstäbe und Standards zur Konkretisierung einer wirksamen Umweltvorsorge, UVSP-Spezial 10, 1994
- Eikmann, Th.; Eikmann, S., siehe Fn 36
- Jay, K.; Stieglitz, L.: Chemosphere, Vol. 30 No. 7 1249–1260, 1995
- Wissenschaftlicher Beirat der Bundesärztekammer: Potentielle Gesundheitsgefahren durch Emissionen aus Müllverbrennungsanlagen, Dt. Arztbl. 90, Heft 1/2, 1993
- Wissenschaftlicher Beirat der Bundesärztekammer, siehe Fn 45
- Mitteilung des LfU Bayern, 22.8.2008
- Mitteilung des Umweltbundesamtes 2008
- Der geringere Standard ergibt sich im Vergleich mit den typischen Betriebswerten einer MVA (vgl. Tabelle 10). Die Grenzwerte der 17. BImSchV werden eingehalten.
- Dies gilt erst recht, wenn man die heute üblichen Betriebswerte einer MVA einbezieht, die deutlich unterhalb der Grenzwerte liegen.

Dr. habil. Uwe Lahl, PD, ist Ministerialdirektor im Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit und Leiter der Abteilung Immissionsschutz und Gesundheit, Anlagensicherheit und Verkehr, Chemikaliensicherheit. Adresse: Bundesumweltministerium, Robert-Schuman-Platz 3, D-53175 Bonn, Tel. 01888-305-2400/-2401, eMail: Uwe.Lahl@bmu.bund.de, Internet: www.bmu.de.

Dr. Wilhelm Steven, Regierungsdirektor, Referat IG 1 3, Gebietsbezogene Luftreinhaltung, Atmosphäre, Klima. Adresse: Bundesumweltministerium, Robert-Schuman-Platz 3, D-53175 Bonn, Tel. 01888-305-2432, eMail: Wilhelm.steven@bmu.bund.de, Internet: www.bmu.de.