

Inhalt

1. **Einleitung** **3**
2. **Grundsätze einer ökologischen Abfallwirtschaft** **4**
 - 2.1 Müllverbrennung - Irrweg in der Abfallwirtschaft
 - 2.2 Ökologisch sinnvolle Stoffstrom- und Abfallkonzepte
3. **Energiegewinnung durch Müllverbrennung?** **7**
 - 3.1 Heizwert von Müll
 - 3.2 Energierückgewinnungsquote bei Müll
4. **Unwirtschaftlichkeit von Müllverbrennungsanlagen** **10**
5. **Ungelöste Schadstoffprobleme bei der Müllverbrennung** **12**
 - 5.1 Problemverschiebung durch Rauchgasreinigung
 - 5.2 Störanfälligkeit der Müllverbrennungsanlagen
 - 5.3 Ungelöste Probleme der Rauchgasreinigung
 - 5.3.1 Die TA Luft und die 17. BImSchV
 - 5.3.2 Schwermetalle
 - 5.3.3 Organische Schadstoffe
 - 5.3.3.1 Dioxine und Furane
 - 5.3.3.2 Andere organische Schadstoffe
 - 5.3.4 Stickoxide
 - 5.4 Rückstände aus Müllverbrennungsanlagen
 - 5.4.1 Schlacke (Asche)
 - 5.4.2 Müllschrott
 - 5.4.3 Filterstäube
 - 5.4.4 Rückstände aus der Rauchgaswäsche
6. **Andere Konzepte** **27**
 - 6.1 Andere thermische Behandlungsverfahren
 - 6.1.1 Schwelbrennverfahren
 - 6.1.2 Thermoselect-Verfahren
 - 6.2 Verglasung der Rückstände
 - 6.3 Die mechanisch-biologische Restmüllbehandlung
7. **Ablauf des Genehmigungsverfahrens nach dem Bundes-Immissionsschutzgesetz** **32**
 - 7.1 Ablauf des Verfahrens
 - 7.2 Vorbereitung des Erörterungstermins
 - 7.3 Entscheidung der Behörde
 - 7.4 Bestehende Anlagen
8. **Umweltpolitische Bewertung der Müllverbrennung** **35**
 - 8.1 Mineralisation oder Aktivierung von Schadstoffen?
 - 8.2 TA Siedlungsabfall
 - 8.3 Forderungen des BUND
9. **Literatur** **39**
 - 9.1 Impressum

1. EINLEITUNG

Seit Mitte der 80er Jahre sorgten Umweltskandale und stark ansteigende Müllberge für Aufregung. Zur Verhinderung des in einigen Jahren drohenden „Entsorgungsinfarktes“ sah sich die Politik zum Handeln gezwungen. Schließlich ging (und geht) es um die Sicherung des „Wirtschaftsstandortes Deutschland“. Die ökologische Dimension des Entsorgungsnotstandes, die Vergiftung von Boden, Wasser, Luft und Nahrungskette durch Schadstoffe sowie die Vergeudung von Energie und Rohstoffen spielten und spielen bei den meisten Politikerinnen und Politikern sowie in Wissenschaft und Wirtschaft häufig nur eine Nebenrolle.

Gleichzeitig haben Politik, Wissenschaft und Anlagenbau aber auch auf ihre Weise auf die Kritik der Umweltschutzbewegung (Lit. 1) reagiert. Einerseits wurden neue Rauchgasreinigungstechniken entwickelt und neue Grenzwerte (17. BImSchV) festgesetzt, andererseits begann eine Verharmlosungskampagne, in der die Probleme der Müllverbrennung und der Dioxinbelastung in unerträglicher Weise heruntergespielt wurden.

Mit der Verbesserung der Anlagentechnik sind die Probleme der Müllverbrennung nicht erledigt. Hauptargumente gegen die Abfallverbrennung sind aus heutiger Sicht die blockierende Wirkung der zentralistischen Großtechnologie auf dezentrale Maßnahmen zur Müllvermeidung und -verwertung, die Verschwendung von Energie und Rohstoffen, explodierende Kosten sowie die Störanfälligkeit dieser Technik und infolgedessen mangelnde Entsorgungssicherheit. Auch die Tatsache, daß schon beim Normalbetrieb einer Müllverbrennungsanlage Schadstoffe neu entstehen oder vorhandene aktiviert werden, darf nicht übersehen werden.

Ein Hauptzweck der Müllverbrennung ist der Erhalt der Wegwerfkultur. Dies trifft sich mit den Geschäftsinteressen von Energiekonzernen, die ihre riesigen finanziellen Rücklagen in das Entsorgungsgeschäft investieren, wo sie über die Abfallgebühren genauso sichere Gewinne erwarten wie bisher über die Stromtarife. Die aus dem Entsorgungsnotstand erwachsende Chance auf eine grundlegende Umorientierung zu einer umweltverträglichen Abfallwirtschaft mit Vorrang für die Abfallvermeidung und Schließung der Stoffkreisläufe wird verhindert. Die Festlegung gewaltiger Kapitalmengen in Müllverbrennungsanlagen erstickt alle ernsthaften Bestrebungen zur Abfallvermeidung im Keim. Sowohl die Bundes- als auch einige Landesregierungen setzen einseitig auf diese Entsorgungsstrategie. Ernsthaftige Bemühungen um die Abfallvermeidung sind nicht erkennbar; eine Wende in der Abfallpolitik ist nur durch eine direkte Produktverantwortung erreichbar.

Die gegenwärtigen Privatisierungstendenzen verschärfen das Problem weiter. Wer mit der „Beseitigung“ von Müll Gewinn erzielt (und private Gesellschaften haben natürlich dieses Ziel), hat kein Interesse an weniger Müll. Denn mit der „Beseitigung“ von viel Müll läßt sich eben viel Gewinn erzielen.

In der vorliegenden 2. Auflage der BUNDposition „Müllverbrennung - Ein brennendes Problem für Mensch und Natur“ will der BUND auf die neueren Entwicklungen eingehen und zu den wichtigsten Problemen der Müllverbrennung Stellung nehmen. Dabei geht es dem BUND keineswegs um eine Verteufelung von Müllverbrennungsanlagen schlechthin oder gar um das Schüren einer irrationalen Technikfeindlichkeit, sondern um eine sachliche Darstellung der vielfältigen Probleme der Müllverbrennung; insofern will der BUND der Irreführung der Öffentlichkeit entgegenzutreten. Es wird allzu häufig übersehen, daß die real existierenden Müllverbrennungsanlagen eben nicht so problemlos funktionieren, wie es amtlicherseits immer wieder behauptet wird.

2. GRUNDSÄTZE EINER ÖKOLOGISCHEN ABFALLWIRTSCHAFT

2.1 Müllverbrennung - Irrweg in der Abfallwirtschaft

In der Realität stören Müllverbrennungsanlagen (auch wenn es theoretisch nicht so sein müßte) sinnvolle Verwertungskonzepte, vor allem die Abfallvermeidung, empfindlich. Die im Jahre 1993 wieder aufgeflamte Debatte um Verwertung bzw. Verbrennung von Leichtverpackungen und sonstigen Kunststoffabfällen hat dies augenfällig bewiesen: Die Vermeidung von Verpackungen und der Aufbau von Kapazitäten zur stofflichen Verwertung von Kunststoffverpackungen (vgl. Kap. 3) wurde unter Verdrehung der Tatsachen als sinnlos bis unmöglich dargestellt. Sogar ein Umweltsenator meinte, es sei einfacher, das Ganze zu verbrennen.

Müllverbrennungsanlagen unterlaufen die Abfallvermeidung und -verwertung vor allem aus folgendem Grund: Um wenigstens einigermaßen „wirtschaftlich“ arbeiten zu können, werden große und möglichst langfristig konstante Müllmengen benötigt. Bei sinkendem Durchsatz steigt die finanzielle Belastung für die Bevölkerung aufgrund des hohen Anteils der festen Kosten enorm an. Das soll durch eine hohe Auslastung der Anlagen vermieden werden.

Allerdings „müssen“ aufgrund der Störanfälligkeit von Müllverbrennungsanlagen Reservekapazitäten geschaffen werden. Da diese aus wirtschaftlichen Gründen aber wieder so weit wie möglich ausgelastet werden sollen, entsteht auf diese Weise ein „Müllsog“. Zunächst wird Müll aus Nachbarstädten und -kreisen mitverbrannt. Aufgrund des hohen Verschleißes sinkt die Verfügbarkeit der Verbrennungsanlage nach einigen Jahren ab. So kommt es zu Entsorgungsengpässen (s. Abschn. 5.2). Häufig fällt den zuständigen Stellen als Ausweg nur der Bau von neuen Ofenlinien oder Müllverbrennungsanlagen ein ...

Immer wieder beweisen die bei Raumordnungs- und Planfeststellungsverfahren vorgelegten Unterlagen oder Planungen bei Landesbehörden, daß meist die Verbrennung fast des gesamten Hausmülls nach einer wenig intensiven getrennten Erfassung von Papier, Glas und Schadstoffkleinmengen vorgesehen ist. Dem stehen die Lippenbekenntnisse von zahlreichen Politikern und Antragstellern entgegen, die immer wieder beteuern, es komme selbstverständlich nur noch die Verbrennung von überhaupt nicht mehr verwertbarem Restmüll in Frage.

Ein klassisches Beispiel dafür ist das Vorgehen der Düsseldorfer Bezirksregierung. Einerseits spricht sie davon, daß bis zum Jahr 2000 15% der Abfälle vermieden, 30% (bezogen auf die Abfallmenge von 1990) verwertet und 55% des Abfallaufkommens verbrannt werden sollen (Lit. 2).

Bei einem jährlichen Abfallaufkommen von rund 3,7 Mio. Tonnen (1989) in Nordrhein-Westfalen entsprechen 30% Verwertung einer Menge von rund 1,1 Mio. t/Jahr 55% Verbrennung einer Menge von rund 2 Mio. t/Jahr.

Eine Verbrennungskapazität von 1,9 Millionen t/Jahr ist aber in Nordrhein-Westfalen ohnehin bereits in Betrieb bzw. in Bau. Ein Zubau von Verbrennungskapazitäten wäre also sogar nach den Zahlen der Bezirksregierung ganz zu vermeiden, wenn die Verwertungsquote nur geringfügig gesteigert wird.

Andererseits legte der Regierungspräsident aber ein Prognosemodell für die Siedlungsabfälle vor, nach dem das jährliche Abfallaufkommen von 3,7 Mio. Tonnen (1989) auf 4,5 Mio. t/Jahr ansteigen soll. Welche Doppelzüngigkeit: Bei einer Vermeidungsquote von 15% müßte das jährliche Abfallaufkommen auf 3,15 Millionen Tonnen sinken!

Bei einer so prognostizierten Abfallmenge von 4,5 Millionen Tonnen pro Jahr, einer Verwertung von lediglich rund 1,1 Millionen t/Jahr (das wären noch nicht einmal 25% im Jahr 2000!) und einer derzeitigen Verbrennungskapazität von 1,9 Millionen t/Jahr kommt der Regierungspräsident auf ein angebliches „Verbrennungsdefizit“ von 1,5 Millionen t/Jahr im Jahr 2000, das durch den schnellstmöglichen Neubau von Müllverbrennungsanlagen nun abgebaut werden soll. Und diese „erforderlichen“ Verbrennungskapazitäten sollen planerisch und politisch knallhart durchgesetzt werden.

Dieses Vorgehen kann angesichts der an anderen Orten nachgewiesenen Möglichkeiten zur Verminderung der Restmüllmengen nur als politisches Armutszeugnis bewertet werden. So waren im Lahn-Dill-Kreis im Jahr 1993 eine Erfassungsquote von 85% und eine Verwertungsquote von 74% zu verzeichnen (Lit. 3). Dies entsprach einer Wertstoffmenge von 215 kg/Kopf und Jahr.

In der Stadt Schwabach, die auf Vorschlag und mit Unterstützung der örtlichen BUND-Kreisgruppe ein fortschrittliches Abfallwirtschaftskonzept konsequent umsetzt, fielen bereits im Jahr 1991 nur noch 112,5 kg/Kopf an Restmüll an (Bundesdurchschnitt 1993: rund 250 kg/Kopf und Jahr). Dieses Konzept sieht neben Containern für Altglas (farbsortiert) und Altmetall ein flächendeckendes 3-Tonnen-System vor (je eine Tonne für Altpapier, Bioabfall und Restmüll für jeden Haushalt).

Wenn die in der Stadt Schwabach schon damals eingeführten Maßnahmen mit der gleichen Konsequenz in ganz Nordrhein-Westfalen durchgeführt würden, müßten in diesem Bundesland jährlich nur rund 2 Millionen Tonnen Restmüll im Vergleich zur derzeitigen Menge von 3,7 Tonnen entsorgt werden, die in den 90er Jahren möglichen Vermeidungsmaßnahmen noch gar nicht eingerechnet.

Wie sehr die Müllverbrennung in der Realität die Anstrengungen zur Abfallvermeidung und -verwertung zerstört, zeigt die Entscheidung des Kreistags von Schwandorf (Bayern) im Juli 1994. Die Kreisräte konnten sich nicht entschließen, die Biotonne in diesem Landkreis einzuführen, weil sie Bedenken hatten, 9000 t Biomüll pro Jahr aus dem Restmüll herauszunehmen. Die Müllverbrennungsanlage (MVA) sei dann ja nicht mehr ausgelastet und die Betriebskostenumlage, die der Landkreis an den Zweckverband zahlen muß, würde unweigerlich steigen. Es wurde so argumentiert: „Man müsse dem Bürger sagen, je mehr ihr rausnehmt, desto mehr müßt ihr bezahlen.“ Und: „Da ist es doch besser, den Biomüll wie gehabt mitverbrennen zu lassen.“ (Lit. 4).

Natürlich gibt es auch positive Beispiele von Städten oder Zweckverbänden, in denen trotz Müllverbrennung auf eine weitgehende Vermeidung und Verwertung von Abfällen geachtet wird, sei es aufgrund des Engagements der Verantwortlichen, sei es, daß der Müllnotstand zu schnellem Handeln zwingt. Und Tonnen für die Sammlung von Altpapier sind natürlich schneller eingeführt als ein Verbrennungssofen gebaut. Glücklicherweise.

2.2 Ökologisch sinnvolle Stoffstrom- und Abfallkonzepte

Welchen Stellenwert kann die Müllverbrennung nach Ansicht des BUND überhaupt noch haben? Grundsätzlich lehnt der BUND die Verbrennung von Mischmüll entschieden ab. Die Deponierung dieses Mischmülls ist seiner Ansicht nach ebenfalls keine vertretbare Alternative. Es ist in den 90er Jahren unabdingbar, sich von den „Allesfresser-Technologien“ zu verabschieden.

Alle Verfahren zur Abfallbehandlung belasten die Umwelt, wenn auch z.T. erheblich geringer als die Müllverbrennung.

Der wichtigste Grundsatz des BUND zur Lösung des Restmüllproblems ist eine neue Organisation der Abfallwirtschaft. Es muß ein „Stoffstrom-Management“ aufgebaut werden, das eine Verwertung auf hohem Niveau ebenso einschließt wie Schritte zur Abfallvermeidung und eine stoffspezifische Restmüllbehandlung. Denn die Müllverbrennung darf nicht isoliert betrachtet werden. Es kann nicht nur darum gehen, die Schadstoffemissionen aus Müllverbrennungsanlagen zu stoppen. Die Schadstoffe in den Produkten müssen erheblich verringert werden. Und es wird zu viel produziert und verbraucht. Um im Bild zu sprechen: Wenn die Badewanne überläuft, muß zuerst der Wasserhahn abgestellt werden, statt immer breitere Abflußrohre einzusetzen.

Durch das Stoffstrom-Management wird an der Quelle angesetzt. Sowohl die Produktionsmengen als auch der Gehalt an Schadstoffen in den künftigen Produkten werden reduziert.

Bei den Produkten, die derzeit im Umlauf sind, greifen die Zukunfts-Konzepte freilich nur zum Teil. So ist zwar die getrennte Sammlung von Kühlschränken inzwischen in Deutschland allgemein üblich. Die Werkstoffe können auch schon teilweise verwertet werden. Für die Zerstörung des FCKW, das den schützenden Ozon-Mantel der Erdatmosphäre angreift, fehlen aber derzeit noch ausgereifte Techniken. Neue Kühlschränke werden jedoch überwiegend ohne FCKW betrieben und verbrauchen weniger Strom. Was bei Kühlschränken allmählich in die richtige Richtung geht, muß auch bei allen anderen Produkten geplant und umgesetzt werden.

Ubrigens: Im ganzen Bundesland Hessen sind die Städte und Landkreise verpflichtet, den Bioabfall zu kompostieren. Der BUND fordert bereits seit 1983 die flächendeckende Bioabfall-Kompostierung, denn gerade der Bioabfall (die Küchen- und Gartenabfälle) ist mit 80-150 kg/Kopf und Jahr die größte verwertbare und grundsätzlich auch nicht vermeidbare Abfallfraktion. Die Kompostierung von Bioabfall im eigenen Garten ist dabei immer noch die beste Verwertungsmöglichkeit.

Wenn derartige Konzepte zur Abfallvermeidung, Verwertung und Schadstoffreduzierung vorliegen, ist der BUND bereit, an Konzepten zur stoffspezifischen Restmüllbehandlung mitzuwirken (Lit. 5).

Der BUND beurteilt alle Behandlungstechniken nach ihrer Notwendigkeit und den daraus resultierenden Umweltauswirkungen. Dabei empfiehlt er für die im Restmüll noch enthaltenen biologisch abbaubaren Bestandteile die biologischen Behandlungsverfahren, da sie die Umwelt momentan am wenigsten belasten. Sie sind bereits Stand der Technik und in der Praxis einsatzfähig. Es liegt nur am Willen der politisch Verantwortlichen, diese Konzepte umzusetzen.

Für bestimmte Abfälle wie z.B. Verbundstoffe ist ein Gefrierverfahren sinnvoll, bei dem diese Verbundstoffe bei tieferer Temperatur getrennt und einzeln verwertet werden können. Solche Konzepte und Verfahren zur Restmüllbehandlung sollten weiterentwickelt werden, auch wenn die Vermeidung von aufwendig zu verwertenden Stoffen Priorität haben muß.

In diesem Zusammenhang sei auf das Konzept zur Behandlung und Lagerung des Restmülls verwiesen, das vom Bund Naturschutz, dem bayerischen Landesverband des BUND, entwickelt wurde und kurz skizziert folgendermaßen aussieht (Lit. 5): Die einzelnen Stoffgruppen und Produkte im Restmüll müssen getrennt erfaßt werden, um anschließend verwertet, rückholbar gelagert oder abgelagert zu werden, ggf. nach einer weiteren stoffspezifischen Behandlung. Dabei muß für jede Stoffgruppe bzw. jedes Produkt das umweltverträglichste Behandlungsverfahren gefunden werden. Die getrennte Erfassung soll in Sortieranlagen und Wertstoffhöfen erfolgen, die biologische Behandlung der getrennt erfaßten organischen Bestandteile des Restmülls in Vergärungs- und Rotteanlagen. Die Produzenten sind zur Herstellung stofflich verwertbarer Güter und zu deren Rücknahme zu verpflichten.

Der BUND fordert als ersten Schritt die Stilllegung von Müllverbrennungsanlagen, die auf Grund ihres Alters oder technischer Schwierigkeiten nicht mehr nachgerüstet werden können. Einen weiteren Ausbau der Hausmüllverbrennung in der Bundesrepublik Deutschland lehnt der BUND entschieden ab, da auch neue Müllverbrennungsanlagen problematisch sind.

Statt dessen müssen durch Umschichtung der finanziellen Mittel Gelder für Abfallvermeidung, Schadstoffreduzierung und „Stoffstrom-Management“-Maßnahmen bereitgestellt werden. Außerdem muß die öffentliche Hand die mechanisch-biologischen und andere ökologisch sinnvolle Behandlungsverfahren fördern. Zusätzlich ist nach Auffassung des BUND die Einführung von Energie- und Rohstoffsteuern als marktwirtschaftliche Instrumente zur Förderung von zukunftsweisenden Stoffstrom-Management-Konzepten sinnvoll.

Desweiteren fordert der BUND, mit der unverantwortlichen Verharmlosung der Müllverbrennung Schluß zu machen. Eine Folge davon ist zum Beispiel, daß Mitmenschen ihre Abfälle im heimischen Ofen verbrennen. Sicher ist diese häusliche Müllverbrennung nach der Kleinf Feuerungsanlagenverordnung (1. BImSchV) verboten, aber oft gehen die zuständigen Behörden dieser Form der Umweltverschmutzung nicht energisch genug nach. Es muß klar werden, daß es unsinnig und gefährlich ist, Getränkekartons, Plastiktüten oder ähnliches zu verbrennen. Werbesprüche wie: „Diese Tüte ist in der Müllverbrennung völlig unschädlich“ oder „2 t Kartons sparen 1 t Heizöl“ sind eine Irreführung der Öffentlichkeit und müssen daher untersagt werden.

Angesichts der nach wie vor ungelösten Probleme der Müllverbrennung kann der BUND die in der Bundesrepublik Deutschland eingeschlagene Müllverbrennungs-Politik nur als gefährlichen Irrweg bezeichnen. Die erklärte Absicht, alle Abfälle in den Ofen zu stecken, die aus was für einem Grund auch immer nicht verwertet worden sind, ist für ein hochentwickeltes Industrieland wie die Bundesrepublik Deutschland ein Armutszeugnis. Gerade weil sich viele Politiker hier bei uns als Umweltweltmeister vorkommen und gerade weil die Umwelttechnik in Deutschland einen relativ hohen Standard erreicht hat, muß es möglich sein, zu intelligenteren Lösungen zu kommen. Die Verantwortlichen wären gut beraten, den Irrweg der Müllverbrennung aufzugeben und den fachlich fundierten und ernstzunehmenden Warnungen des BUND und anderer Umweltschutzverbände zu folgen, um Schaden für Mensch und Natur abzuwenden und Fehlinvestitionen zu vermeiden. Unsere Forderungen entspringen keiner emotionalen Haltung oder irrationalen Technikfeindlichkeit. Sie sind aus dem Wissen um die Gefahren und Probleme der Müllverbrennung entstanden.

3. Energiegewinnung durch Müllverbrennung?

3.1 Heizwert von Müll

Ein Hauptargument für die Müllverbrennung ist die Behauptung, durch die Verbrennung könnten bedeutende Mengen Primärenergie eingespart werden; daher auch die Bezeichnung: „thermische Müllverwertung“ oder „energetische Müllverwertung“. Bei Betrachtung der absoluten Zahlen scheinen die Müllheizkraftwerke zwar erhebliche Strom- und Fernwärmemengen zu produzieren. Entscheidend ist aber, wie gut die im Müll steckende Energie in Müllverbrennungsanlagen genutzt wird.

Nach Koch/Seeberger sind bei Kraft-Wärme-Kopplung max. 65 % des Müllheizwertes energetisch nutzbar (Lit. 6). Dieser, verglichen mit Heizkraftwerken, die mit Gas, Öl oder Kohle befeuert werden, relativ niedrige Wirkungsgrad ist nicht weiter zu steigern. Das hat mehrere Ursachen. Erstens schlägt die Verdampfung des im Müll enthaltenen Wassers (im Durchschnitt 33 % des Gesamtgewichts) negativ zu Buche. Zweitens müssen Müllverbrennungsanlagen mit hohem Luftüberschuß (ca. $\lambda = 2$, das entspricht einem Luftüberschuß von 100 %) betrieben werden, was sich ebenfalls nachteilig auswirkt. Drittens führen die Rauchgasreinigungsmaßnahmen, wie z.B. die Wiederaufheizung vor der Entstickungsanlage, zu einem erheblichen Eigenverbrauch (siehe Abschnitt 5.3.4 „Stickoxide“). Außerdem muß bei zu geringem Heizwert des Mülls und infolgedessen einem Absinken der Feuerraumtemperatur die Stützfeuerung zugeschaltet werden, die mit Heizöl oder Erdgas erfolgt. Aus den Planfeststellungsunterlagen für die MVA Pirmasens ist ersichtlich, daß bei Vollast mit einem Heizölverbrauch von 30 l/tMüll gerechnet wird.

Umgekehrt kann der Heizwert auch deutlich ansteigen, wenn Gewerbemüll mit hohem Energiegehalt mitverfeuert wird. Dies ist z.B. in Kempten/Allgäu der Fall, wo eine neue Ofenlinie nur deswegen errichtet wird, weil die alte für den heizwertreichen Müll nicht ausreicht. Hätte der dortige Müll einen durchschnittlichen Heizwert, würde die Kapazität der bisherigen Linie vollkommen genügen. Mit anderen Worten: Weil sich einige Industriebetriebe nicht um die Abfallvermeidung oder -verwertung scheren, werden die Kosten für die neue Ofenlinie auf die Allgemeinheit abgewälzt.

Darüber hinaus wird von Seiten der Befürworter der Müllverbrennung stets verschwiegen, daß der (ohne die heute vorgeschriebenen Rauchgasreinigungsmaßnahmen) theoretisch maximal erreichbare Wirkungsgrad von 65 % von den Müllkraftwerken nur in Ausnahmefällen erreicht worden ist, wie der Bund Naturschutz in Bayern, der bayerische Landesverband des BUND, bei einer Umfrage (Lit. 7) im Jahre 1988 feststellen konnte. Das liegt vor allem daran, daß die Fernwärme entweder gar nicht (Landshut, Geiselbullach usw.) oder nur teilweise genutzt wird. Die meisten bayerischen Müllverbrennungsanlagen arbeiteten mit außerordentlich niedrigen effektiven Wirkungsgraden von unter 20 %. Lediglich die Nürnberger MVA erreichte in etwa den theoretisch möglichen Wirkungsgrad, da hier die Fernwärme ganzjährig abgenommen wurde. Fünf MVA-Betreiber haben auf Anfrage die Auskunft verweigert.

Wenn alle nach der 17. BImSchV erforderlichen Rauchgasreinigungsmaßnahmen durchgeführt sind, wird der thermische Wirkungsgrad einer Müllverbrennungsanlage auch unter günstigsten Umständen im Höchstfall 45 % betragen können. Unter thermischem Wirkungsgrad ist dabei der lediglich auf den Heizwert bezogene Wirkungsgrad zu verstehen.

3.2 Energierückgewinnungsquote bei Müll

Der Heizwert des Mülls wird oft mit dem der Braunkohle verglichen. Koch/Seeberger (Lit. 6) geben einen Wert zwischen 7 und 9,4 MJ/kg Müll an. Ganz wesentlich hängt der Heizwert von den Anteilen der einzelnen Müllfraktionen ab. Durch die in den letzten Jahren verstärkte Biomüll-, Altglas- und Metallverwertung ist der Heizwert des Hausmülls leicht angestiegen (8,5 - 9 MJ/kg Müll). Diese Faktoren haben den Heizwert stärker beeinflusst als das Papier- und Kunststoffrecycling.

Um die Energiegewinnung objektiv zu beurteilen, darf aber nicht nur der Heizwert berücksichtigt werden! Die bei der Verbrennung erzeugte Energie muß vielmehr zum gesamten Energieinhalt des Mülls in Beziehung gesetzt werden. Diese Gesamtenergie besteht aus dem Heizwert des Mülls und dem Primärenergiebedarf zur Herstellung der zu Müll gewordenen Produkte. Koch/Seeberger/Petrik (Lit. 8) nennen diesen Wert „Energieäquivalent-Wert (EAW)“ und beziffern ihn bei durchschnittlicher Müllzusammensetzung mit 24 500 MJ/tMüll.

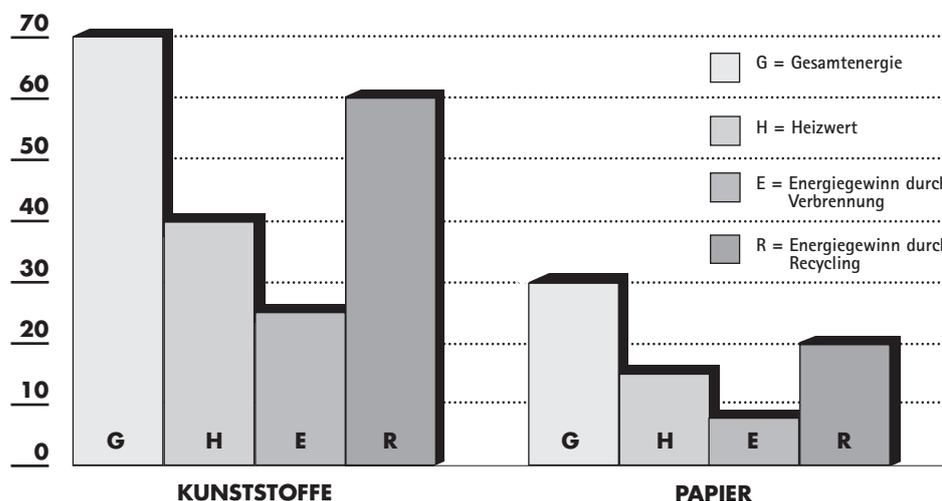
Bei einem Heizwert von 9 MJ/kg und einem thermischen Wirkungsgrad von maximal 45% lassen sich bei der Verbrennung aus einer Tonne Müll rund 4000 MJ nutzbare Energie gewinnen. Die Energierückgewinnungsquote ist dann $4000 : 24500$, das entspricht gerade 16,3%. Durch Müllverbrennung lassen sich also selbst bei optimaler Energienutzung durch Kraft-Wärme-Kopplung bestenfalls 16,3% der gesamten im Müll enthaltenen Energie wieder nutzbar machen.

Dies sei am Beispiel Papier näher erläutert (s. Abb. 1): Der Heizwert von Papier beträgt etwa 15 MJ/kg (H). Zusätzlich muß berücksichtigt werden, daß zur Herstellung eines kg Papier aus Zellstoff ein Aufwand von durchschnittlich rund 15 MJ erforderlich ist. Die Gesamtenergie, also Heizwert plus Produktionsenergie beträgt bei Papier demnach rund 30 MJ/kg (G).

Bei der Müllverbrennung ist mit Kraft-Wärme-Kopplung selbst unter günstigen Umständen nur 7 MJ/kg (rund 45 % von 15 MJ/kg) Energie zu erzeugen (E). Der Nettoverlust beträgt somit rund 23 MJ/kg von ursprünglich 30 MJ/kg.

Demgegenüber ist für die Produktion eines kg Recyclingpapier aus Altpapier ein Energieaufwand von durchschnittlich nur 8 MJ notwendig. Der gesamte Heizwert bleibt erhalten. Bei dem Recycling von Altpapier beträgt der Nettoverlust also lediglich 8 MJ/kg statt 23 MJ/kg bei der Verbrennung. So können durch das Altpapierrecycling immerhin rund 15 MJ/kg eingespart werden. Letztlich bleibt also von ursprünglich 30 MJ/kg ein Rest von netto rund 22 MJ/kg erhalten (R).

Abb. 1: Energieverschwendung durch Müllverbrennung (Lit. 9)



Tab. 1: Vergleich von Heizwerten und Energie-Äquivalenten für einige Kunststoffe (Lit. 11)

Kunststoff	Produktionsenergie MJ/kg	Heizwert MJ/kg	Energie-Äquivalent MJ/kg	Verhältnis von Heizwert zu Energie-Äquivalent
Polyethylen	27	43	70	0,61
Polypropylen	29	44	73	0,60
Polystyrol	40	40	80	0,50
Hart-PVC	35	18	53	0,34
PET	53	31	84	0,37
Zum Vergleich:				
Steinkohle		29 MJ/kg		
Heizöl		42 MJ/kg		
Holz		16 MJ/kg		

Ähnliche Zahlenverhältnisse ergeben sich bei der Verbrennung bzw. der werkstofflichen Verwertung von Kunststoffabfällen. Beim werkstofflichen Recycling muß ein Energieaufwand von rund 9 MJ/kg für das Sammeln, das maschinelle Nachreinigen und das Einschmelzen von sortenreinen Kunststoffabfällen berücksichtigt werden (Lit. 9, 10). Erstaunlich ist, daß selbst bei Produkten mit derart hohem Heizwert die werkstoffliche Verwertung immer noch günstiger abschneidet als die Verbrennung. Wenn also die chemische und die Kunststoffindustrie immer noch von der „Thermischen Verwertung“ reden, so ist das, gelinde gesagt, Augenscheinerei. Die Produktionsenergie geht bei der Verbrennung unwiederbringlich verloren. Aus Tab. 1 geht hervor, welchen Anteil diese Produktionsenergie an der Gesamtenergie hat.

Die Verbrennung von Müll ist also eher eine Energieverschwendung als eine Energieverwertung. Der Vergleich mit herkömmlichen (Gesamtmüll-)Deponien mit ihrer noch geringeren Energieausnutzung ist fehl am Platz, da die Gesamtmülldeponierung unter ökologischen Gesichtspunkten ohnehin nicht akzeptabel ist. Etwas anders sähe es aus, wenn die Müllverbrennung nur als Methode zur Behandlung des verbleibenden Restmülls zu beurteilen wäre, und zwar nach Ausschöpfung aller Möglichkeiten zur Verminderung der Müllmengen (Vermeidung, sinnvolles Recycling, ...). In diesem Fall würde die Energiegewinnung keine so große Rolle spielen. Generell weisen Verfahren zur Behandlung von Restmüll keine günstige Energiebilanz auf. Allerdings steht die Müllverbrennung, anders als andere Verfahren zur Behandlung des übrig bleibenden Restmülls, in der Praxis in direkter Konkurrenz zur Vermeidung und Verwertung; gerade die Diskussion um das Duale System mit seinen großen (aber selbstverschuldeten) Problemen bei der Kunststoffverwertung hat das deutlich gezeigt.

4. Unwirtschaftlichkeit von Müllverbrennungsanlagen

Wie bereits in Abschnitt 2 erwähnt, besteht ein ökonomischer Zwang, vorhandene Müllverbrennungsanlagen auch möglichst voll auszulasten. Dies ist so zu erklären:

Die Kosten für die Verbrennung von Müll sind zum größten Teil (70 - 80 %) feste Kosten, die unabhängig vom Durchsatz anfallen. Daher schlagen die Kostenfaktoren Abschreibung und Verzinsung bei der Kalkulation besonders zu Buche. Die Abschreibung für den maschinellen Teil, also den teuersten Teil einer Müllverbrennungsanlage, kann auf Grund der großen Störanfälligkeit auf höchstens 10 Jahre vorgenommen werden. Wenn nun nicht genügend Müll erzeugt wird, steigen die Abfallgebühren aufgrund der festen Kosten automatisch an.

Eine überschlägige Rechnung soll dies verdeutlichen: Eine Müllverbrennungsanlage mit einem Durchsatz von 200 000 t/Jahr kostet alles in allem rund 600 Millionen DM. Dies entspricht in etwa dem Durchschnitt der Baukosten für die 1993/94 in Betrieb gegangenen Anlagen. (In den Ausschreibungen wird natürlich von niedrigeren Zahlen ausgegangen.) Bei Baukosten von rund 600 Millionen DM können, knapp kalkuliert, als jährlicher Kapitaldienst etwa 48 Millionen DM und für die Abschreibung etwa 40 Millionen DM angesetzt werden. Mit anderen Worten: Diese Grundbelastung beträgt selbst bei voller Auslastung der Anlage 440 DM/t Müll; hinzu kommen noch die Personalkosten für die etwa 40 Arbeitsplätze mit jährlich etwa 4 Millionen DM, die auch nicht vom Durchsatz abhängig sind. Die übrigen Betriebskosten, z.B. für Kalk und die anderen zur Rauchgasreinigung erforderlichen Chemikalien, aber auch für die Instandhaltung, die Versicherungen usw. bis hin zu den Steuern, summieren sich gut und gerne noch einmal auf 15 Millionen DM pro Jahr. Demgegenüber erscheint die Gutschrift für die erzeugte Energie in Höhe von vielleicht 6 Millionen DM allenfalls wie ein Trostpflaster.

Bei voller Auslastung entstehen also Kosten von rund 100 Millionen DM im Jahr, entsprechend etwa 500 DM/t Müll. Sinkt nun der Durchsatz der MVA um ein Viertel auf 150.000 t/Jahr, weil weniger Abfall produziert wird, steigen die Kosten für die Bürgerinnen und Bürger aufgrund des hohen Anteils an festen Kosten auf etwa 660 DM/t Müll an. Müllsparen wird also finanziell bestraft.

Oftmals werden die zuständigen Gremien vor der Auftragsvergabe mit erheblich niedrigeren Zahlen getäuscht. So wurden im Jahre 1985 die gesamten Investitionskosten für das Augsburger Projekt mit einer Müllverbrennungs-, Kompostierungs- und Sortieranlage von einem renommierten Müllspezialisten auf 168 Millionen DM veranschlagt (Lit. 12). Der Anteil der MVA wurde mit 126 Millionen DM angegeben.

Im April 1988 waren die Baupreise für das Projekt schon auf 440 Millionen DM geklettert, im Februar 1991 auf 709 Millionen DM und im November 1991 auf 809 Millionen DM. Anfang 1994 ist das Vorhaben nun fertig geworden. Die Gesamtkosten sind inzwischen auf über 930 Millionen DM gestiegen. Diese enorme Kostenexplosion ist mit Sicherheit nicht nur mit den üblichen Preissteigerungsraten zu erklären und nicht nur mit den erhöhten Umweltschutzaufgaben.

Skandalös ist außerdem, daß nun auch noch eine Betreibergesellschaft (AVA) gegründet wurde, der ein Gewinn von 6,5% nach Steuern garantiert wurde (Lit. 13)! Von der Bevölkerung, die schon für die unverschämte hohen Baukosten aufkommen muß, wird also noch ein weiteres Mal gnadenlos abkassiert. Daß die MVA nach kurzem Probetrieb abgeschaltet werden mußte, weil sie nicht funktionierte, setzt dem Ganzen die Krone auf.

Natürlich wird der Bau einer Müllverbrennungsanlage auch durch die notwendigen Umweltschutzmaßnahmen, wie zum Beispiel die Rauchgasreinigungsanlagen, teuer. Folgendes Beispiel soll dies illustrieren:

In der zweiten Fortschreibung des Münchener Abfallbeseitigungskonzeptes von 1988, erarbeitet vom Kommunalreferat der Stadt München, werden auf S. 53 für die technischen Verfahren, einschließlich Abschreibung und kalkulatorischen Kosten, folgende Kostenunterschiede genannt:

Kosten für die Müllverbrennung

1988:	45 DM/tMüll
1990:	157 DM/tMüll
1992:	415 DM/tMüll

1990: Inbetriebnahme der Rauchgasreinigung im Kraftwerk Süd,

1992: Inbetriebnahme von Block I Nord.

Der vorhergesagte starke Anstieg der Verbrennungskosten trat tatsächlich ein. Anfang 1994 haben sie sich sogar auf 606 DM/t Müll erhöht. Hier zeigt sich sehr deutlich der wirtschaftliche Unsinn der Müllverbrennung. Mit riesigem finanziellem Aufwand werden Schadstoffe wieder entfernt, die bei der Müllverbrennung erst neu entstanden sind. Dazu werden für die Rauchgasreinigung auch noch Rohstoffe und Energie verbraucht, was die Kosten ebenfalls steigert. Das alles muß allerdings in Kauf genommen werden, weil eine Müllverbrennung ohne Rauchgasreinigung natürlich völlig inakzeptabel ist.

Auch bei voller Auslastung der Kapazität sind die Kosten für die Müllverbrennung erheblich höher als bei einer anderen, ökologisch weitaus sinnvollerer Abfallwirtschaft mit weitestgehender Vermeidung und Verwertung sowie anschließender mechanisch-biologischer Restmüllbehandlung. Auf Grund von Ausschreibungsunterlagen (Lit. 14) ist ersichtlich, daß die Kosten für ein solches alternatives Konzept um rund 40% niedriger liegen als für die Müllverbrennung.

Bemerkenswert sind auch die hohen Kosten pro Dauerarbeitsplatz. Wenn mit ca. 600 Millionen DM gerade einmal 40 Dauerarbeitsplätze eingerichtet werden, so kostet der einzelne Arbeitsplatz rund 15 Millionen DM. In der Industrie können mit 15 Millionen DM je nach Branche zwischen 10 und 50 Arbeitsplätze geschaffen werden, im Dienstleistungsbereich noch erheblich mehr.

Daß trotzdem viele Verantwortliche die teurere Müllverbrennung bevorzugen, liegt zum einen sicher an der effektiven Werbearbeit der Verbrennungslobby, zum anderen aber wohl auch an dem Irrglauben, der Müll wäre, weil die Abgase unsichtbar sind, tatsächlich weg. Nun, die Kosten haben die Verantwortlichen ohnehin nicht zu tragen, da sie ja auf die Gebührenzahler abgewälzt werden. Daher auch das große Interesse großer Stromkonzerne, Müllverbrennungsanlagen zu bauen und zu betreiben. Daher die Tendenz zur Privatisierung. Ökonomisch betrachtet, ist es sicher korrekt, Müllverbrennungsanlagen als Kapitalverwertungsanlagen zu bezeichnen. Mit Umweltschutz hat diese Geschäftspolitik nichts zu tun.

In diesem Zusammenhang appelliert der BUND nachdrücklich an die demokratisch gewählten Vertreterinnen und Vertreter in den Parlamenten, gemäß ihrer gesetzlich verankerten Pflicht mit öffentlichen Geldern so sparsam wie möglich umzugehen. Schließlich muß ja die Allgemeinheit für die aus ihrer Entscheidung resultierenden Kosten aufkommen.

5. Ungelöste Schadstoffprobleme bei der Müllverbrennung

Durch die Oxidation des im Müll enthaltenen Kohlenstoffes mit Luftsauerstoff wird Wärme frei. Es entsteht Kohlendioxid, und Sauerstoff wird verbraucht. Das im Müll vorhandene Wasser (Müll weist eine durchschnittliche Feuchtigkeit von 33 % auf) wird verdampft. Der chemisch gebundene Wasserstoffanteil wird zu Wasser oxidiert. Um einen besseren Ausbrand zu erreichen, wird mit hohem Luftüberschuß verbrannt (λ. ca. 2). Dies erzeugt große Mengen Rauchgase. Aus einer Tonne Müll entstehen ca. 5000 - 7000 m³ mit Schadstoffen belastete Abgase, darunter etwa 1 Tonne CO₂ (Kohlendioxid). Eine Tonne Müll verbraucht bis zu 8 t Luft (Abb. 2; Lit. 15)

5.1 Problemverschiebung durch Rauchgasreinigung

Nm³, m³ i.N. oder m³_n bedeuten „Normkubikmeter“: Ein Kubikmeter Abgas bei 273 K (0°C) und 1013 hPa (= mbar). Die Werte sind auf trockenes Abgas mit 11% Sauerstoffgehalt bezogen. Wenn in dieser BUNDposition bei Gas von m³ gesprochen wird, so sind damit stets Normkubikmeter gemeint.

Im Feuerungsraum herrscht im Regelfall eine Temperatur von 800 - 1000°C. Dennoch ist aufgrund der Inhomogenität des „Brennstoffs“ Müll ein vollständiger und gleichmäßiger Ausbrand nicht ständig sicherzustellen; damit ist auch die Emission von organischen Substanzen (C_{ges.}) zu erklären. Unabhängig von der Qualität der Verbrennung entstehen aber im Verbrennungsraum stets die aggressiven sauren Schadgase wie z.B. HCl (Chlorwasserstoff, Salzsäuregas), SO₂ (Schwefeldioxid) und die Stickoxide (NO und NO₂).

Bei der Verbrennung werden rund 70 % der Müllmasse zu Rauchgas. Da dieses Rohgas stark schadstoffbelastet ist, muß es nach dem Stand der Technik gereinigt werden. Zu diesem Stand der Technik sind Emissionsgrenzwerte in der TA Luft bzw. der 17. BImSchV festgelegt worden, die aber z.T. bereits überholt sind. Der Begriff „Reingas“ darf aber auf keinen Fall darüber hinwegtäuschen, daß dieses Abgas noch um den Faktor 1000 bis 10000 stärker belastet ist als die (durchschnittlich belastete) Außenluft.

Dies sei am Beispiel der chlorierten Dioxine und Furane kurz erklärt: Bei Immissionsmessungen wurden in einem ländlichen Raum (Eifel) 5 fg/m³ gemessen, in einem Ballungsgebiet (Stadt Essen) 86 fg/m³ (Lit. 16); bei Einhaltung des Grenzwerts der 17. BImSchV von 0,1 ng/m³, also 100000 fg/m³ ist die Emissionskonzentration an Dioxinen folglich 1100 bis 20000 mal höher als die der Verbrennungsluft. An diesem Beispiel wird deutlich, daß die Luft, die den Kamin verläßt, keineswegs sauberer ist als die der Umgebung, was zuweilen schon behauptet wurde!

Die Rauchgase werden im anschließenden Abhitze-kessel allmählich auf 250 - 190°C abgekühlt, danach entstaubt und weiter gereinigt. Der im Abhitze-kessel erzeugte Dampf dient in 43 der 50 deutschen Müllverbrennungsanlagen (Stand Anfang 1993, Lit. 17) über Generatoren der Erzeugung von Strom oder wird direkt genutzt. Die Verbrennungsschlacke wird mit Wasser auf ca. 80°C abgekühlt (Lit. 18).

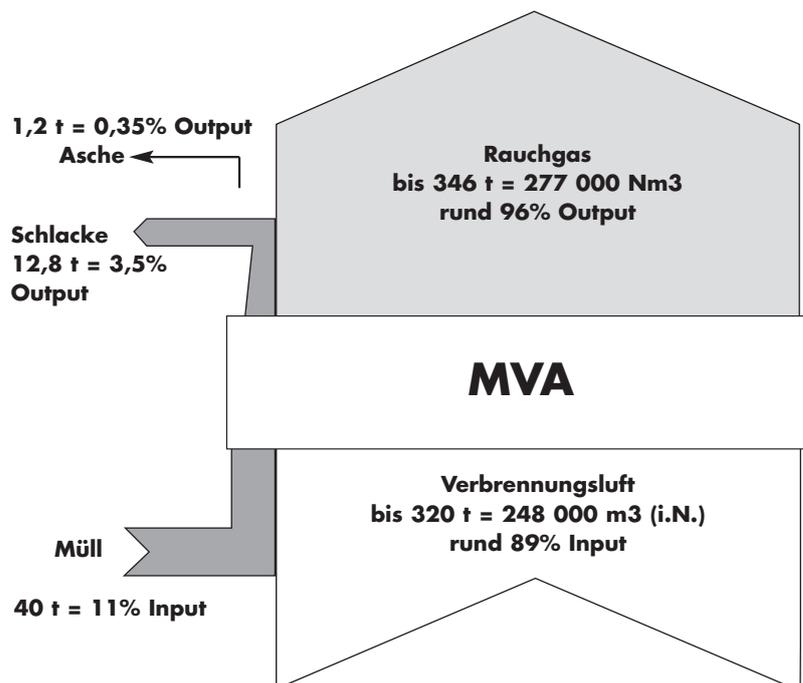


Abb. 2: Stündlicher Massenfluß in einer MVA

Es muß immer wieder darauf hingewiesen werden, daß bei der Verbrennung nicht nur Schadstoffe zerstört werden, sondern sich auch große Mengen von Schadstoffen neu bilden. Außerdem wird meist übersehen, daß Rauchgasreinigungsanlagen nur deswegen erforderlich sind, um Schadgase zu entfernen, die in dieser Form im Müll gar nicht enthalten sind, sondern erst während des Verbrennungsprozesses gebildet werden. Hierzu zählen vor allem die sauren Gase HCl, HF, SO₂ und die Stickoxide. Zweifellos müssen derartige Rauchgase gereinigt werden, wenn sie anfallen; sinnvoller ist aber doch, ihre Entstehung von vornherein zu vermeiden. Durch die Rauchgasreinigung verlagern sich die Schadstoffprobleme von der Seite der gasförmigen hin zur Seite der festen und flüssigen Stoffe.

Andere Schadstoffe werden durch die Müllverbrennung erst aktiviert, z.B. die Schwermetalle, die zwar im Müll enthalten sind, aber meist nicht in wasserlöslicher Form. Durch den Verbrennungsprozeß oxidierte oder anderweitig chemisch veränderte Schwermetalle werden im Boden viel schneller von Pflanzen aufgenommen, als wenn sie dort geologisch bedingt vorhanden wären (Lit. 19). Chrom wird z.T. zu den krebserzeugenden sechswertigen Chromaten oxidiert. Auch die Freisetzung von Quecksilber als Dampf stellt ein erhebliches Umweltproblem dar. Fluorhaltige Stoffe, wie z.B. wasserabweisende Gore-Tex-Gewebe, führen zu Problemen bei der Rauchgasreinigung.

5.2 Störanfälligkeit der Müllverbrennungsanlagen

Es wird oft übersehen, daß diese aggressiven sauren Schadgase schon erhebliche Zerstörungen verursachen, bevor sie in die Rauchgasreinigung gelangen. Bei den vorherrschenden Verbrennungstemperaturen von 800 – 1000 °C greifen diese sauren Gase die Ofenausmauerung an. Auch die Verbrennungsroste, die Dampfrohre im Abhitzekegel und die Elektrodenplatten der Elektrofilter korrodieren. Dies ist zwangsläufig eine der Ursachen für die häufigen Stillstandszeiten von Müllverbrennungsanlagen und die zahlreichen Störfälle. Dadurch kommt es zu einer niedrigen zeitlichen Verfügbarkeit ab dem 3. oder 4. Betriebsjahr. Anders als oft behauptet, kann deshalb eine Entsorgungssicherheit mit Müllverbrennungsanlagen überhaupt nicht sichergestellt werden. Der nächste Müllnotstand ist gewöhnlich vorprogrammiert.

Der Müllzweckverband Schwandorf, der größte Müllzweckverband in Bayern, ist dafür das beste Beispiel. In dem Irrglauben, mit der Inbetriebnahme der MVA Schwandorf wären die Abfallprobleme im Zweckverbandsgebiet ein für allemal gelöst, wurden Abfallvermeidung und -verwertung klein geschrieben. Den Städten und Landkreisen im Zweckverband war per Satzung sogar verboten, Altpapier zu sammeln! Die Müllmenge nahm infolgedessen stetig zu, so daß die MVA zu klein wurde und ein 4. Ofen geplant werden „mußte“.

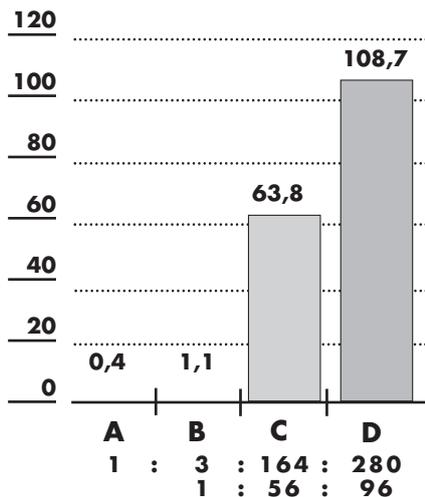
Als dann Ende der 80er Jahre die Reparaturanfälligkeit der MVA Schwandorf stieg, kam es zu dem leicht vorherzusagenden Müllnotstand: Da auch keine Ausfalldeponien gesucht worden waren und andere abfallwirtschaftliche Maßnahmen wie Biotonnen und Recyclinghöfe in den meisten Kommunen aus Sturheit verschlafen worden waren, blieb als einziger Ausweg der Müllexport. So wurde also Müll aus der Oberpfalz mit Lkw nach Mecklenburg geschafft. Auch Frankreich war lange Zeit die „Rettung“.

Die Müllexporte werden so bald nicht aufhören. Und das hat mit der Anfälligkeit der Müllverbrennungsanlagen zu tun. Am Freitag, den 14. August 1992, war unter der Überschrift „Müllöfen 1 bis 3 schwer rampoliert“ in der regionalen Tageszeitung, dem „Neuen Tag“, unter anderem folgendes zu lesen:

„Ein nahezu explosionsartiger Anstieg der Instandhaltungsarbeiten und -kosten hat die VAW als Betreiber des Müllkraftwerkes zu dem Bericht veranlaßt. Mußten 1986 dafür noch rund 875 000 DM aufgewendet werden, so lagen die Kosten im vergangenen Jahr bereits bei nahezu 5,2 Millionen DM. Auf diesem Hintergrund wurde errechnet, daß die Reparaturhäufigkeit um 250 Prozent zugenommen hat, der dafür notwendige finanzielle Aufwand stieg gar um 590 Prozent.

Im einzelnen werden Verschiebungen in der Geometrie der Aufgabetricher für die Öfen bemängelt, die eine Folge von Bränden in diesem Bereich seien. Daneben sei eine starke Materialermüdung beobachtbar, die auf die enorme Hitzeentwicklung zurückgeführt wird. Enorme thermische Schäden mußten parallel an den Verbrennungsrosten konstatiert werden, deren 'restlose Beseitigung (...) und damit eine Wiederherstellung des ursprünglichen Zustandes nicht mehr erreichbar' sei. Trotz dieser erheblichen Verschleißerscheinungen nach einer Betriebsdauer von nur knapp zehn Jahren macht die VAW im Zusammenhang mit diesen Mängeln keine Sicherheitsbedenken geltend. Anders sieht das bei den sogenannten Druckkörpern aus. An ihnen sind 'partielle Wanddickenminderungen' festgestellt worden. 'Im Gegensatz zu den anderen Baugruppen ist dies ein sicherheitsrelevantes Problem. Der TÜV Bayern sah sich inzwischen aufgrund durchgeführter Messungen gezwungen, für Ofenlinie 3 den Betrieb nur bis 31.8.92 zu befürworten', unterstreicht die VAW ihre Erkenntnisse.“

Abb. 3: Vergleich zwischen der Gefährlichkeit von Emissionen im Normalbetrieb und bei Störfällen



A= erwartete Betriebswerte (Abnahmewerte)
 B= Garantiewerte, Genehmigungswerte
 C= Ausfall der Rauchgasreinigungsanlage
 D= Müllbunkerbrand

Das war am 14. August. Bereits eine Woche später, am 21. August 1992, wurde der Leserschaft des „Neuen Tags“ unter einem eindrucksvollen Foto eines Kamins, aus dem eine dicke schwarze Qualmwolke quoll, die Fortsetzung zur Kenntnis gebracht:

„Wegen eines gravierenden Störfalles im Dachelhofer Müllkraftwerk mußte gestern gegen 11 Uhr innerhalb weniger Minuten der Ofen III abgeschaltet werden. Bis in den frühen Nachmittag hinein setzte die Verbrennungsanlage über drei Stunden hinweg deutlich braun und schwarz eingefärbte Rauchfahnen frei. Teile der Dachelhofer Bevölkerung wurden dadurch in Unruhe versetzt. Sie klagten auch über eine enorme Geruchsbelästigung. Der Zweckverband Müllverwertung Schwandorf (ZMS) und die VAW teilten in einer eilig einberufenen Pressekonferenz mit, daß ein Wasserrohr im Ofen III geplatzt sei und sich daher ein automatisches Sicherheitsventil geöffnet habe, das die entstehenden Rauchgase an normalerweise durchströmten Gewebefiltern vorbeigeleitet habe. Nur so habe ein Druckanstieg im Verbrennungsraum verhindert werden können, der ein erhebliches Sicherheitsrisiko dargestellt hätte. Ob durch die teilweise ungefilterte Freisetzung von Rauchgasen eine Gefährdung für Umwelt und Gesundheit gegeben gewesen sei, darüber wollten sich die Verantwortlichen nicht äußern. ... Ursache des jetzt eingetretenen Störfalles dürfte die Korrosion der 38 Millimeter starken Wasserrohre sein.“

(Anmerkung: Die MVA Schwandorf steht im Stadtteil Dachelhofen)

Und es kam noch schlimmer: Am 18. Dezember 1992 wurde das Scheitern des Müllverbrennungskonzepts vollständig. Unter der Überschrift „Pech mit neuem Ofen“ stand in den „Nürnberger Nachrichten“:

„Die vierte Ofenlinie der Schwandorfer Müllverbrennungsanlage – erst im Sommer in Betrieb genommen – muß wegen technischer Probleme demnächst stillgelegt werden. 250 Millionen Mark hatte der Abfallofen gekostet und die Kapazität der Anlage um 157.000 Tonnen auf insgesamt 450.000 Jahrestonnen erhöht. Trotz modernster Technik überstand die vierte Linie noch nicht einmal den Probebetrieb. Die Wandstärke des Kessels nahm innerhalb weniger Monate deutlich ab. Die Ursache des Schadens wird jetzt von Experten des Hersteller-Konsortiums gesucht.“

Der neue Ofen, von führenden deutschen Anlagenbauunternehmen geplant und gebaut, hat also noch nicht einmal den Probebetrieb überstanden. So sieht die real existierende Müllverbrennung wirklich aus.

Der durch den Störfall am 20. August 1992 entstandene Schaden für die Umwelt war besonders deswegen so groß, weil die ungereinigten Abgase über den Bypass ins Freie geleitet wurden. Die meisten Rauchgasreinigungsanlagen sind mit einem Bypass ausgerüstet. Dieser Bypass ist eine Rohrleitung, die im Störfall die ungereinigten Abgase aus dem Verbrennungsteil um die Rauchgasreinigung herum direkt in den Schornstein leitet, damit sich vor dem feinporeigen Gewebefilter kein gefährlicher Überdruck aufbauen kann. (Lit. 20)

Diese Bypass-Leitungen werden gerade bei den allerneuesten Müllverbrennungsanlagen geplant, sind also nicht etwa nur bei Altanlagen anzutreffen. Während eines Störfalles wie in Schwandorf, bei dem den ganzen Tag die durch den Schwelbrand erzeugten Schadstoffe ungefiltert in die Umgebung abgeleitet wurden und so die Luft verpestet wurde, können mehr Schadstoffe ausgestoßen werden als im Laufe von 160 Tagen bei Normalbetrieb, wie aufgrund einer Modellrechnung von Rurländer abgeschätzt werden kann. (s. Abb. 3, Lit. 21)

Ein Vergleich der Gefährlichkeit von Schadstoffemissionen läßt sich nach einem Modell von Tabasaran (Lit. 22) anstellen, indem die emittierte Menge eines Schadstoffs durch den zugehörigen Langzeit-Immissionswert geteilt wird. Dabei können z.B. die IW-1-Werte der TA Luft verwendet werden, oder andere auf die Wirkung des betreffenden Schadstoffs bezogene Grenz- und Richtwerte. So lassen sich die unterschiedlichen Schadstoffemissionen vergleichen und gewichten. So vermittelt dieses Modell einen Eindruck, um wieviel die Schadstoffbelastung aufgrund eines Störfalles ansteigt.

Aus Abb. 3 geht auch hervor, daß ein Müllbunkerbrand die Umwelt noch stärker schädigt als der Ausfall der Rauchgasreinigungsanlage wie am 20.8.92 in Schwandorf. So geriet am 16.8.91 der Müllbunker der MVA Göppingen in Brand (Lit. 23). Auch die Sprinkler-Anlage, die nach dem letzten großen Müllbunkerbrand in dieser MVA installiert worden war, konnte nicht verhindern, daß das Gebäude stundenlang in dichten Qualm gehüllt war. Erst nach 42-stündigem Einsatz (!) gelang es der Feuerwehr, den Brand im Müllbunker zu löschen (Lit. 24). Dabei waren über 50 Millionen Liter Löschwasser verbraucht worden.

Es wird immer wieder vergessen oder verschwiegen, daß die real existierenden Müllverbrennungsanlagen nicht so funktionieren, wie es ursprünglich im Prospekt stand.

Tab. 2: Emissionsgrenzwerte der TA Luft und der 17. BImSchV (Tagesmittelwerte)

Schadstoff	Emissionsgrenzwert TA Luft 86	Emissionsgrenzwert 17. BImSchV
Gesamtstaub	30	10
Organische Stoffe (C _{gesamt})	20	10
Kohlenmonoxid	100	50
Chlorwasserstoff (HCl)	50	10
Fluorwasserstoff (HF)	2	1
Schwefeldioxid	100	50
Stickoxide (als NO ₂)	500	200
Schwermetalle I	0,2	
Cadmium + Thallium		0,05
Quecksilber		0,05
Chlorierte Dioxine/Furane (TE)		0,1 ng/m ³

Schwermetalle I = Summe von Cadmium + Thallium + Quecksilber

TE = Toxische Äquivalente, s. Kap. 5.3.3.1 (Angaben in mg/m³, außer bei Dioxinen/Furanen)

5.3. Ungelöste Probleme der Rauchgasreinigung

5.3.1. Die Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft (TA Luft) und die 17. BImSchV

In der TA Luft und in Verordnungen wie der 17. BImSchV können nur solche Emissionsgrenzwerte festgesetzt werden, die technisch nach dem neuesten Stand realisierbar sind. Was realisierbar ist, entscheidet die Bundesregierung mit Zustimmung des Bundesrates nach Anhörung sog. „beteiligter Kreise“. Diese bestehen neben wenigen Behördenmitarbeitern hauptsächlich aus Vertretern aller wichtigen Industrieverbände, die die ihrer Auffassung nach ökonomisch noch zumutbaren technischen Standards einfordern. Die Umweltverbände sind allerdings nicht beteiligt.

Es muß an dieser Stelle darauf hingewiesen werden, daß die Emissionsgrenzwerte kein Maß für die Ungefährlichkeit einer Substanz bzw. einer Stoffgruppe sind. Sie spiegeln lediglich die Möglichkeit ihrer Entfernung aus dem Abgasstrom wider.

Die Grenzwerte sind als Konzentrationen festgelegt. Wichtig ist aber die tatsächliche Schadstoffmenge (Fracht), die aus einer Anlage ausgestoßen wird. Wie schon erwähnt, werden aus einer Tonne Müll bei der Verbrennung ca. 5000 – 7000 m³ Abgase freigesetzt. Die Milligrammangabe muß also mit diesem Wert multipliziert werden, um die Schadstoffmenge pro Tonne verbranntem Müll zu erhalten. Die Grenzwerte der 17. BImSchV vom 23. November 1990 gelten für Neuanlagen ab dem 1.12.90, für alte Müllverbrennungsanlagen aber erst ab 1. Dezember 1996; zu den Altanlagen zählen auch jene, die zum Zeitpunkt des Inkrafttretens dieser Verordnung bereits im Planfeststellungsverfahren standen. Für Altanlagen gelten großzügige Übergangsfristen, die von den Genehmigungsbehörden oft noch verlängert werden.

Außerdem muß darauf hingewiesen werden, daß die Grenzwerte bei An- und Abfahrvorgängen, bei der Rußentfernung von den Wänden des Feuerungsraumes (Rußblasen) und bei der Abreinigung der Tuchfilter keine Gültigkeit haben. Hier ist mit erhöhten Emissionen zu rechnen. Das trifft ebenso während der normalerweise rund drei bis sechs Monate dauernden Inbetriebnahmephase zu, während der die Grenzwerte auch nicht gelten.

Für viele der emittierten Stoffe gibt es derzeit kein geeignetes Meßverfahren. In der großen Gruppe der organischen Stoffe (C_{ges}) können Einzelverbindungen nur stichprobenartig und nicht kontinuierlich gemessen werden. Gerade die hochgefährlichen Dioxine und Furane werden, anders als die sauren Schadgase wie Salzsäure und Schwefeldioxid, nicht durchgehend, sondern normalerweise nur einmal im Jahr gemessen; den Betreibern und Überwachungsbehörden fällt somit eine besondere Verantwortung zur Einhaltung des Grenzwertes über das ganze Jahr zu. Der BUND fordert für diese Schadstoffgruppen, die nicht kontinuierlich überwacht werden können, allerdings eine „kumulative Messung“. Dabei werden die Schadstoffe, die über den Schornstein die MVA verlassen, während eines bestimmten Zeitraums mit einer Probenahme-Apparatur, wie sie bei den Dioxinmessungen verwendet wird, gesammelt und anschließend analysiert. So lassen sich Überschreitungen immerhin rückwirkend feststellen, solange noch keine praktikablen kontinuierlichen Meßverfahren existieren.

In Tabelle 3 sind eine Reihe von Richtwerten für die Immission von Schadstoffen aufgeführt, die nach Auffassung des BUND als Umweltvorsorge-Standard zum Schutz von Mensch und Natur dienen können. Sie sind als Immissions-Richtwert für die Belastung der Luft oder als Richtwert für die Staub-Deposition angegeben.

Die Problematik der Grenzwerte verdeutlicht anschaulich die Auseinandersetzung um die geplante Müllverbrennungsanlage Böblingen. Die Errichtung dieser MVA wurde nämlich nicht nur durch die Umweltverbände und Bürgerinitiativen verzögert. Nein, auch die Fa. IBM war gegen den Bau dieser Anlage (Lit. 26); sie fürchtete um die Herstellung ihrer 64-Megabyte-Chips, für die Reinstluftbedingungen erforderlich sind. Was bei Chips recht ist, sollte nach Auffassung des BUND aber bei Menschen, Tieren und Pflanzen billig sein.

5.3.2 Schwermetalle

Quecksilber (Hg) ist ein besonders problematisches Schwermetall bei der Müllverbrennung, weil es nicht nur im Staub, sondern auch gasförmig (in Form von flüchtigen Quecksilberverbindungen) emittiert wird. Leuchtstoffröhren, Batterien und andere, z.T. noch unbekannte Quellen führen zur Zeit zu Quecksilbergehalten im Müll von ca. 3 g pro Tonne (Lit. 27). Auch Quecksilber-Thermometer tragen, trotz der im ganzen Bundesgebiet eingeführten Problemstoffsammlungen, noch nennenswert zur Belastung des Hausmülls bei. An diesem Beispiel zeigt sich wieder einmal recht deutlich die Innovationsfreude unserer Industriegesellschaft. Was sich seit 250 Jahren bewährt hat, kann schließlich nicht so einfach aus ökologischen Gründen verändert werden.

Die TA Luft erlaubt bei Altanlagen für Quecksilber (genau genommen für die Summe von an Feinstaub gebundenes Cd, Tl, Hg) den viel zu hohen Grenzwert 0,2 mg/m³. Bei der Verbrennung von 100 000 t Müll ist also noch bis 1996 die Emission von 120 kg dieser Schwermetalle zulässiger Stand der Technik. Dieser hohe Schadstoff-Ausstoß ist ein eklatantes Beispiel dafür, daß die Müllverbrennung, anders als immer wieder behauptet, eher eine Aktivierung als eine Inertisierung hochgiftiger Substanzen darstellt.

Auch andere Schwermetalle sind sehr problematisch. Sie gelangen vor allem mit den Feinstäuben in das Reingas. Große Probleme bereiten vor allem die stark krebserzeugenden Metalle wie Chrom (VI) und Cadmium, da häufig bereits die Vorbelastung der Gegend, in der die MVA steht oder geplant wird, bereits so hoch ist, daß die anderen vorhandenen Krebsrisiko-Ursachen drastisch abgebaut werden müßten. Durch die Müllverbrennung kommt es aufgrund ungenügender Abscheidung zu zusätzlichen Emissionen und somit zu einem erhöhten Krebsrisiko. So liegt z.B. das Krebsrisiko im Bereich der MVA Pirmasens rund 5 000mal höher als nach internationalen Maßstäben zur Vorsorge vor Krebsrisiken tolerierbar wäre (Lit. 25). Hinzu kommt noch die Anreicherung dieser Stoffe im Boden und damit der Übergang in die Nahrungskette.

Tab. 3: Immissions-Richtwerte (Jahresmittel) als Umweltvorsorge-Standard (Lit. 25)

Depositionswert*	Schadstoff	Bemerkung
Arsenverb. (anorg.)	< 1 ng/m ³ 5 µg/(m ² xTag)	Nachweisgrenze als vorläufiges Beurteilungsniveau Begrenzung der Anreicherung in Böden
Cadmiumverbindungen	< 0,5 ng/m ³ < 1 µg/(m ² xTag)	Kanzerogenes Risiko 1:1 Million Erhalt der Nahrungsmittelqualität
Dioxine und Furane (TE)	2 fg/m ³ < 1 pg/(m ² xTag)	Zielniveau, Begrenzung der Aufnahme Begrenzung der Anreicherung in Böden
Hexachlorbenzol	2 ng/m ³	Kanzerogenes Risiko 1:1 Million
Nickelverbindungen	< 2,5 ng/m ³ 6 µg/(m ² xTag)	Kanzerogenes Risiko 1:1 Million Begrenzung der Anreicherung in Böden
Quecksilberverbindungen	< 0,1 µg/m ³ < 0,05 µg/(m ² xTag)	Zielniveau für Quecksilber (gesamt) Begrenzung der Anreicherung in Böden
* Wert für Schadstoffniederschlag		

Bei Elektrofiltern ist der Abscheidegrad bei dem besonders gefährlichen (weil lungengängigen) Feinstaub niedriger als bei Grobstaub. Ausgerechnet die Feinstäube sind besonders hoch mit Schwermetallen und organischen Verbindungen belastet. Problematisch ist bei den Elektrofiltern außerdem, daß gerade durch sie die Neubildung von Dioxinen und Furanen im Abgas gefördert wird. Diese chemische Reaktion ist als sogenannte De-novo-Synthese bekannt. Gewebefilter bestehen aus sehr feinporigem Gewebe. Sie erreichen bei Feinstaub eine bessere Abscheidung als die Elektrofilter, müssen aber des öfteren erneuert werden.

5.3.3 Organische Schadstoffe

Die Chemie der Zerstörung und Neubildung organischer Schadstoffe, vor allem halogener Kohlenwasserstoffe, in einem Müllofen ist nach wie vor weitgehend unbekannt. Sie ist auch sehr schwierig zu erforschen, weil zu viele unterschiedliche Stoffe in sich ständig ändernden Mengenverhältnissen unter zu wenig bekannten äußeren Bedingungen miteinander reagieren. So gesehen ist die Müllverbrennung eine riesige „black box“ - niemand weiß, was alles hineinkommt, niemand weiß, was alles entsteht und wie es sich auf die Umwelt und menschliche Gesundheit auswirkt und langfristig auswirken wird. Die Problematik soll am Beispiel der Dioxine und Furane näher erläutert werden.

5.3.3.1 Dioxine und Furane

Die Gefährlichkeit der halogenierten Dibenzodioxine und Dibenzofurane ist von offiziellen Stellen, nicht nur in der Bundesrepublik Deutschland, oft verharmlost worden. Es wurde wie stets frühzeitig abgewiegelt: Schon 1984 erklärte eine Arbeitsgruppe „Dioxin in Müllverbrennungsanlagen“ des Bundesinnenministeriums, daß keine signifikanten Risiken bestehen, obwohl über die Dioxinmissionen aus Müllverbrennungsanlagen damals noch sehr wenig bekannt war. 1985 hat die Umweltministerkonferenz auf Grund der Empfehlung einer Expertenkommission behauptet, daß keine Gesundheitsgefahren von Dioxinen aus der Müllverbrennung ausgehen. Heute ist allgemein bekannt, daß die Müllverbrennungsanlagen der 70er und 80er Jahre teilweise Dioxinschleudern ersten Ranges waren (Lit. 28).

Nahrungskettenmodelle in Kombination mit neuartigen Ausbreitungsmodellen (Lagrange-Partikel-Modell) zeigen, daß die alten Öfen zu einer drastischen Belastung der Anwohner und der Nahrungskette allgemein geführt haben. Neben dem Holzschutzmittel PCP und neben der Schrottverwertung ist die Müllverbrennung damit nachweislich der Hauptverursacher der flächendeckenden Kontamination in Deutschland, trotz der offiziellen Verharmlosungen (Lit. 29). Die hessische Landesanstalt für Umwelt kam in ihrem Bericht Nr. 53 „Bewertungshilfen für Dioxine“ vom August 1987 zu folgender Einschätzung (Lit. 30):

„Mit der Einschränkung, daß es sich um einen vorläufigen, zu reduzierenden Grenzwert handelt, ist 0,1 pg 2, 3, 7, 8-TCDD pro kg Körpergewicht und Tag als äußerster Kompromiß tragbar.“

1 pg = 1 Pikogramm ist 1×10^{-12} g, also 1 Billionstel Gramm. Selbst diese geringe Menge entspricht immerhin 2 Milliarden Molekülen 2, 3, 7, 8-TCDD, also dem berüchtigten Seveso-Gift!

Dieser Bericht wurde in der Folgezeit natürlich von allen kritisiert, die am Bau von Müllverbrennungsanlagen ein Interesse hatten: Anlagenbau-Firmen, die um ihre Aufträge fürchteten; Entsorgungsgesellschaften, die durch den Betrieb einer MVA eine sichere Einnahmequelle erwarteten; Politikern, die aus Bequemlichkeit lieber eine MVA bauen als den Hausmüll verringern wollten; Gutachtern, die Fehler nicht eingestehen konnten ...

Dabei wurde bereits im Gutachten des Sachverständigenrats für Umweltfragen von 1987 ausgeführt:

„Auch die Konzentrationen einiger anderer Organohalogenverbindungen in Frauenmilch sind teilweise so hoch, daß die Milch nicht verkehrsfähig wäre ...“

und weiter heißt es auf S. 483:

„Alle Anstrengungen müssen vielmehr darauf gerichtet sein, daß die heranwachsende Frauengeneration weniger oder besser keine Organohalogenverbindungen in ihrem Fettgewebe speichert.“

Inzwischen wird von Seiten der Müllverbrennungslobby aber so argumentiert, und dies ist ein wörtliches Zitat (Lit. 31):

„Nimmt man eine tägliche Trinkmenge des gestillten Säuglings von 150 ml pro kg Körpergewicht an (Fettgehalt der Milch 3,45%), so errechnet sich eine tägliche Aufnahme von 15 bis 20 pg 2,3,7,8-TCDD/kg Körpergewicht pro Tag bzw. 80 bis 90 pg TE/kg Körpergewicht und Tag.“

Die durchschnittliche tägliche Aufnahme des Säuglings überschreitet damit eindeutig die als Vorsorgewert angegebene Dosis von max. 1 pg 2,3,7,8-TCDD/kg Körpergewicht und Tag. Dieser Wert ist jedoch auf die gesamte Lebenszeit bezogen und nach Auffassung des Bundesgesundheitsamtes nicht auf die Belastung des Säuglings während weniger Lebensmonate anzuwenden.“

Mit anderen Worten: Gerade die Neugeborenen werden von der momentanen „Umweltvorsorgepolitik“ nicht geschützt. Sie dürfen ruhig überhöhte Schadstoffmengen (das Bundesgesundheitsamt geht sogar von 150 pg/kg Körpergewicht und Tag aus, Lit. 32) zu sich nehmen, denn im Laufe des Lebens gleicht sich das wieder aus!

So wird mit wenigen Sätzen deutlich zugegeben, daß es bei der derzeitigen Umweltpolitik gar nicht um die Gesundheit der Bevölkerung geht. Viele Ärzte stellen eine starke Zunahme von Allergien bei Kindern fest. Wer erforscht die Ursachen? Wie hoch sind die Kosten für die umweltbedingten Krankheiten? Unabhängig von der Problematik der Müllverbrennung - es muß in der gesamten Umweltpolitik endlich umgedacht werden, und zwar gründlich.

Inzwischen ist in der Fachwelt unumstritten, daß diese Stoffklasse zu den gefährlichsten Schadstoffen gehört, die die Menschheit je erzeugt hat. Anfangs wurden die Konzentrationen der anderen Dioxine und Furane, die z.T. bis zu tausendmal höher als beim Seveso-Dioxin liegen, noch ganz einfach ignoriert, so als ob es sich hier um gesundheitlich völlig unbedenkliche Stoffe handelte. Nun sind zwar die meisten der 210 verschiedenen chlorierten Dioxine und Furane nicht so extrem giftig wie das 2,3,7,8-TCDD, aber die meisten Isomere sind längst noch nicht so gut auf ihre Toxizität untersucht wie das Seveso-Dioxin.

Insofern ist der Versuch, die Giftigkeit dieser anderen 209 Kongeneren durch die Festlegung von Faktoren mit der Giftigkeit des Seveso-Giftes zu vergleichen, in der Fachwelt umstritten. Dies zeigt sich schon daran, daß es unterschiedliche Faktoren gibt, nach denen die „Toxizitäts-Äquivalente“ (abgekürzt TE) berechnet werden. Diese Berechnung wird so durchgeführt, daß die Konzentrationen der einzelnen Dioxine und Furane mit besagten Faktoren (diese liegen zwischen 0,001 und 0,5) multipliziert und anschließend zusammengerechnet werden. In Deutschland sind mit Inkrafttreten der 17. BImSchV die dort im Anhang bezeichneten Faktoren verbindlich.

Zur Beurteilung der Gefährlichkeit der Dioxine und Furane:

Selbst wenn davon ausgegangen würde, daß die Grenzwerte der 17. BImSchV im Dauerbetrieb eingehalten werden können, ist damit der Nachweis der Unbedenklichkeit der Immissionsbelastung durch Müllverbrennungsanlagen nicht erbracht.

Die Zusatzbelastung durch Müllverbrennungsanlagen schwankt je nach Größe bzw. Durchsatz der Anlage (davon ist direkt die Menge der emittierten Rauchgase abhängig). Bei einer angenommenen Emissionskonzentration von 0,1 ng TE/m³ liegen die Werte zwischen 0,2 fg/m³ und 20 fg/m³ (Lit. 29) je nach den vorherrschenden Witterungsverhältnissen (insbesondere Windverhältnisse und Landschaftsgestalt bedingen eine mehr oder weniger gute Verteilung der Rauchgase).

Zur Beurteilung der durch die Müllverbrennungsanlagen verursachten Zusatzbelastung ist eine toxikologisch begründete Beurteilung der Luftbelastung (Immission) erforderlich. Einen solchen Grenz- oder Richtwert gibt es jedoch bisher für Dioxine und Furane nicht. Die bisher veröffentlichten Vorschläge von Richtwerten für die Luftbelastung durch Dioxine und Furane weisen einen erheblichen Schwankungsbereich auf (Lit. 29).

Zur Beurteilung tolerierbarer Immissionen muß die Giftigkeit einzelner Dioxine und Furane genauso berücksichtigt werden wie die Anreicherung im Organismus. Im Jahre 1993 hat sogar das Bundesgesundheitsamt von „hoher Wahrscheinlichkeit“ im Hinblick auf die Humankarzinogenität (krebserregende Wirkung beim Menschen) gesprochen. Außerdem sind nicht nur kanzerogene, sondern auch andere gefährliche neurotoxische Wirkungen zu betrachten.

Die „Vor“belastung liegt unbestritten bereits in der gesamten Bundesrepublik Deutschland, wie auch in anderen hoch industrialisierten Ländern, über den Richtwerten für die von offiziellen Stellen als „noch tolerierbar“ angesehene Aufnahme. Dies ist auch vor dem Hintergrund zu sehen, daß heute zahlreiche alte Haus- und Sondermüllverbrennungsanlagen betrieben werden, die noch Dioxinmissionen von mehr als 10 ng/m³ aufweisen (Lit. 29).

Bei einem Krebsrisiko von 1 zu 1 Million schätzt die EPA, die Umweltbehörde der USA, eine zumutbare tägliche Aufnahme von 0,006 pg/kg Körpergewicht und Tag, die von Erwachsenen in den Industrieländern derzeit um den Faktor 100 – 300 überschritten wird, von gestillten Säuglingen sogar um den Faktor 10 000 (Lit. 33). Auf der Basis der Richtwerte und Berechnungsmodelle der EPA dürfte die Konzentration in der Atemluft höchstens 1,5 fg/m³ betragen, wenn vorausgesetzt wird, daß die Atemluft zu 5% an der Gesamtaufnahme an Dioxinen beiträgt. Zum Vergleich: In einem ländlichen Raum (Eifel) wurden bereits 5 fg/m³ gemessen (Lit. 16); und neue Müllverbrennungsanlagen belasten die Atemluft mit zusätzlichen 0,2 fg/m³ bis 20 fg/m³ (Lit. 29).

Neben dem Dioxin-Emissionsgrenzwert von 0,1 ng TE/m³ der 17. BImSchV ist in der TA Luft im Abschnitt 3.1.7 für besonders gefährliche Stoffe, nicht nur für Dioxine, ein Minimierungsgebot enthalten, das neben den Vorschriften der 17. BImSchV weiter gilt. Durch dieses Minimierungsgebot sind Betreiber von Anlagen, Behörden und Gerichte gehalten, dafür Sorge zu tragen, daß die Emissionen der betreffenden hochgiftigen Substanzen so weit wie irgend möglich verringert werden.

Zu diesen hochgiftigen Substanzen zählen die seit den achtziger Jahren in vielen Gebrauchsgütern (z.B. als „Flammschutzmittel“) eingesetzten bromorganischen Stoffe, die jetzt in verstärktem Maße in den Hausmüll gelangen. Bromierte und gemischt halogenierte (also die bromiert-chlorierten) Dioxine werden aber von der 17. BImSchV nicht erfaßt (Lit. 29).

Technische Maßnahmen zur Verminderung der Dioxin-Emissionen:

Der Grenzwert von 0,1 ng/m³ für die Dioxintoxizitäts-Äquivalente (TE) und der von 0,05 mg/m³ für die Quecksilbermissionen sollen durch den Einsatz verschiedener Aktivkohlefiltersysteme sichergestellt werden. Dies kann in Festbettfiltern geschehen, die als einzige die Möglichkeit bieten, durch die Wahl der Filtergröße die Abscheideleistung nahezu beliebig einzustellen.

Seit es beim Versuchsbetrieb jedoch mehrmals zu erheblichen Störfällen gekommen ist (z.B. zur Entzündung der Aktivkohle durch örtliche Überhitzung), wird diese Filterart inzwischen von zahlreichen Planern und Betreibern von Müllverbrennungsanlagen abgelehnt. Beispielsweise haben erste großtechnische Versuche mit einer Aktivkoksfilteranlage der MVA in Düsseldorf im März 1993 durch eine sogenannte „Hot-spot“-Bildung (Glutnester in den Aktivkohle-Füllungen der Filterkammern) zu einem Schaden in Höhe von 4,6 Millionen DM geführt. Da die Brandgefahren und die damit verbundenen Schadstoff-Emissionen (auch von Dioxinen) ein bekanntes und gefürchtetes spezifisches Problem derartiger Anlagen darstellen, mußten weitere sieben Millionen Mark für Umbauarbeiten aufgewendet werden, ehe die großtechnischen Versuche mit dieser Anlage fortgesetzt werden können (Lit. 34).

Beim Flugstromverfahren, bei dem das Störfallrisiko geringer eingeschätzt wird, wird Kalk mit ca. 5% Aktivkohlezusatz („Sorbalit“) in den Rauchgasstrom eingeblasen und durch einen Gewebefilter wieder abgetrennt. Auf dem Filtertuch entsteht aus diesen Stoffen eine Schicht mit einigen mm bis cm Dicke. Beim Passieren dieser Filterschicht werden die Schadstoffe aus dem Rauchgas adsorbiert. Dieses Verfahren wurde bisher im Technikumsmaßstab mit sehr unterschiedlichen Ergebnissen erprobt. Je nach den Betriebsbedingungen der Anlagen, insbesondere in Abhängigkeit von der Dioxinkonzentration im Rauchgas, konnte der Grenzwert eingehalten werden oder auch nicht. Bei den zahlreichen Altanlagen, die noch relativ hohe Dioxinmissionen aufweisen, wird das Nachschalten des Flugstromverfahrens allein die Einhaltung der Werte der 17. BImSchV kaum sicherstellen (Lit. 35).

Als Weiterentwicklung des Flugstromverfahrens wird seit kurzem auch das Einblasen von Aktivkohle-Kalk-Gemischen in einen Wirbelschichtreaktor von der Fa. Lurgi getestet. Hierdurch sind anscheinend bessere Abscheideleistungen erreichbar. Dieses Verfahren basiert allerdings erst auf Versuchen an einer Technikumsanlage. Vor allem Fragen zum Sicherheitsrisiko und zur Abscheideleistung im Dauerbetrieb müssen noch geklärt werden.

Außer durch Adsorptionsverfahren kann auch durch die Entstickungskatalysatoren (s. Abschn. 5.3.4), bei entsprechend größerer Auslegung, eine Minderung der Dioxinmissionen erreicht werden. Die Einhaltung der Grenzwerte der 17. BImSchV ist damit im Probetrieb (MVA Ludwigshafen).

5.3.3.2 Andere organische Schadstoffe

Ein weniger prominenter Chlorkohlenwasserstoff als die Dioxine ist das Hexachlorbenzol (HCB). Es ist thermisch bis ca. 1100°C beständig und wird in etwa 10 – 1000fach höherer Konzentration als das Seveso-Dioxin emittiert. Obwohl auch HCB krebserregend ist, sich im Fettgewebe und in der Muttermilch anreichert und schwer abbaubar ist, gibt es keine Vorschriften, es im Abgas von Müllverbrennungsanlagen zu messen; es erscheint in kaum einem Emissionsbericht. Ebenso ist es bei den anderen organischen Schadstoffen, von deren Emissionen die Fachleute zwar wissen, die aber der Öffentlichkeit nicht genannt werden. Dies alles ist jedoch nur die Spitze des Eisberges, der Hauptanteil organisch-chemischer Verbindungen wird mangels geeigneter Analysemethoden gar nicht erfaßt und ist daher weiterhin unbekannt.

Untersuchungen an Müllverbrennungsanlagen zeigen aber, daß auch die Emissionen sonstiger halogener Kohlenwasserstoffe, insbesondere gemischt-chlorierter Dioxine und Furane sowie PCB, nicht vernachlässigbar klein sind. Es wird von einigen Wissenschaftlern vorgeschlagen, diese beiden Gruppen ebenfalls in die Berechnung der Dioxin-Toxizitätsäquivalente einzubeziehen. Hierzu gibt es allerdings noch keine allgemein anerkannten Modelle. Dies kann nochmals zu einer Verdoppelung bis Versechsfachung der emittierten „erweiterten TE“ führen.

on den vielen anderen organischen Giftstoffen, die auch bei bester Rauchgasreinigung noch entweichen, gibt es kaum Meßwerte, weil zu viele unterschiedliche Stoffe unter zu wenig bekannten äußeren Bedingungen und Mengenverhältnissen, die sich ständig ändern, miteinander reagieren. Eine ganz grobe Vorstellung über den Umfang aller organischen Gifte kann höchstens der Meßwert für „Cgesamt“ vermitteln, denn damit werden alle organischen Stoffe indirekt erfaßt.

Die Emissionen gefährlicher organischer Schadstoffe sind ein weiteres Beispiel für die Neubildung und Aktivierung von Giften durch Müllverbrennung. Der Begriff „Mineralisation“ geht am Kern der Müllverbrennungsproblematik vorbei.

5.3.4 Stickoxide

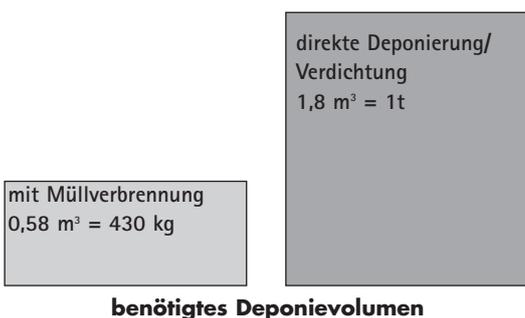
Während nach der TA Luft von 1986 für die Stickoxid-Emissionen (NO_x) von Müllverbrennungsanlagen ein Grenzwert von 500 mg/m^3 galt, wurde in der 17. BImSchV auch für diese Schadgase ein verschärfter Grenzwert festgelegt. Dabei wurde der im vorletzten Entwurf der 17. BImSchV noch vorgesehene strengere Grenzwert von $100 \text{ mg NO}_2/\text{m}^3$ wieder auf 200 mg/m^3 angehoben.

Dadurch kann auch das zwar weniger leistungsfähige, aber billigere, nicht katalytische Entstickungsverfahren (SNCR) bei Müllverbrennungsanlagen eingesetzt werden. Demgegenüber haben katalytische Entstickungsverfahren (SCR) nicht nur den Vorteil einer höheren Reinigungsleistung für Stickoxide, sondern auch den der (teilweisen) Zerstörung von Dioxinen und Furanen. Mit modernen katalytischen Entstickungsanlagen sind Stickoxidkonzentrationen im gereinigten Abgas von unter 50 mg/m^3 erreichbar (Lit. 36).

Alle Entstickungsverfahren weisen aber zwei gravierende Nachteile auf: Erstens ist für die Reduktion der Stickoxide zu Stickstoff (N_2) die Zugabe von Ammoniak erforderlich, was sich natürlich negativ auf die Ökobilanz auswirkt. Zweitens muß das Rauchgas, das vorher entstaubt und von den sauren Gasen weitgehend gereinigt sein muß, von ca. 70°C wieder auf bis zu 300°C aufgeheizt werden. Dies ist, wie aus den Genehmigungsunterlagen von Müllverbrennungsanlagen hervorgeht, nur teilweise durch die Nutzung von Abwärme möglich, so daß in der Regel eine zusätzliche Beheizung mit Erdgas oder Heizöl EL vorgesehen ist. Dadurch sinkt natürlich der Gesamtwirkungsgrad einer MVA noch weiter ab, und zwar um etwa ein Drittel (Lit. 37). Dies sind weitere Beispiele für die durch Müllverbrennungsanlagen bewirkte Problemverschiebung.

Abb. 4: Deponievolumen bei Müllverbrennung im Vergleich zur direkten Deponierung

Vorher: 1 t Müll entspricht 4 m³ Müll (unverdichtet)



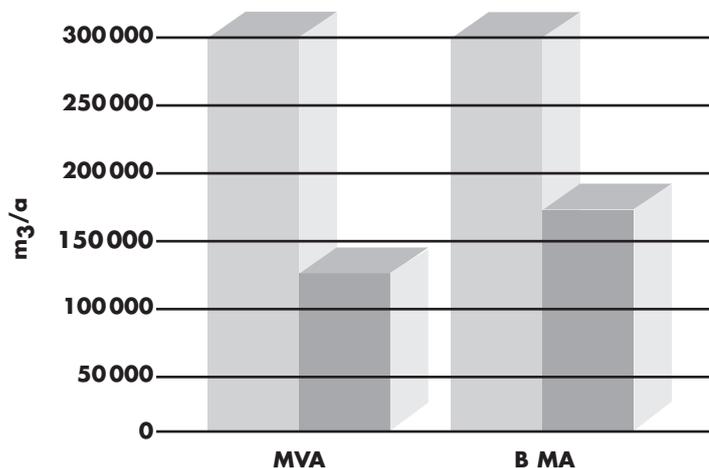
5.4 Rückstände aus Müllverbrennungsanlagen

Zu den ungelösten Problemen der Rauchgasreinigung zählt auch die Entsorgung der festen Rückstände und der Waschlüssigkeiten.

Beim Verbrennen von einer Tonne Müll bleiben fast die Hälfte (im Durchschnitt 43%) des Gewichtes und ein Siebtel (14,5%) des Volumens als feste Rückstände übrig. Diese Zahl bezieht sich allerdings nur auf den unverdichteten Hausmüll. Durch die derzeit übliche Einbautechnik auf Deponien wird das Deponievolumen um 55% verringert (s. Abb. 4, Lit. 7). Diese Einbautechnik ist allerdings nach Auffassung des BUND überholt. Mit den alternativen Verfahren, wie sie vom BUND und anderen Umweltverbänden vorgeschlagen werden, läßt sich sogar eine Volumenreduzierung erzielen, die in der gleichen Größenordnung wie bei der Müllverbrennung liegt.

Da im Restmüll trotz getrennter Sammlung von Bioabfällen und Papier immer noch nennenswerte Anteile an organischer Substanz enthalten sind, nimmt sein Volumen durch die biologische Behandlung erstens infolge des biologischen Abbaus und zweitens durch die höhere Dichte des erdähnlichen Endprodukts weiter ab (s. Abb. 5, Lit. 14; dabei bezeichnet die Abkürzung BMA die in Freiburg geplante Biologisch-Mechanische Anlage).

Abb. 5: Volumenreduzierung bei MVA und BMA (Gesamtanfall)



5.4.1 Schlacke (Asche)

Die nichtbrennbaren Stoffe, z.B. Metalle, Sand und Glas, werden durch die Verbrennung von den sie begleitenden organischen Stoffen und dem Wasser getrennt. Während der Verbrennung auf dem Rost wird keine wirkliche Mineralisierung erreicht. Der „Brennstoff“ Müll ist, verglichen mit anderen Brennstoffen, sehr inhomogen hinsichtlich der Größe und des Heizwerts des einzelnen Brenngut-Stücks: So kann z.B. ein Ballen Kunststoffabfall zu örtlichen Überhitzungen führen („Hot-spots“). Andererseits tragen feuchte und mineralische Abfälle nicht bzw. nur wenig zur Verbrennung bei; auch Telefonbücher brennen trotz ihres Heizwerts nicht gut. Außerdem wird das Brenngut durch die Primärluft auf dem Rost gekühlt. Eine vollständige Mineralisierung oder gar Verglasung kann unter diesen Reaktionsbedingungen nicht stattfinden. In der Rohschlacke befinden sich regelmäßig noch unverbrannte Papierfetzen, ja z.T. noch Kunststoffreste, die sich bei Temperaturen von über 200°C zersetzt hätten (Lit. 38). Daraus folgt, daß auch dann, wenn im Feuerraum Temperaturen von 800°C herrschen, auf dem Rost 200°C nicht zuverlässig zu erreichen sind.

Für eine wirkliche Mineralisierung wäre es notwendig, daß die anorganischen Bestandteile im flüssigen Zustand vorliegen und so die Schwermetalle lösen. Nach dem Erkalten sind die Schwermetalle eingebunden und mit Wasser zunächst kaum noch aus der Matrix herauszulösen. Der Erweichungspunkt für eine Verglasung liegt jedoch bei über 1100°C und wird in einer MVA mit Rostfeuerung bei weitem nicht erreicht. Es kann deshalb eigentlich nicht von „Schlacke“, also einem flüssig abgezogenen Verbrennungsrückstand (z.B. Hochofenschlacke), gesprochen werden, sondern von Asche. Bei vielen älteren Müllverbrennungsanlagen wäre die Bezeichnung „Verkohlungsrückstände“ noch zutreffender.

Die Asche besteht aus der Verbrennungsasche bzw. den Verbrennungsrückständen und der Asche, die am Wärmetauscher anfällt. Die Zusammensetzung der Asche ändert sich je nach Mülleintrag.

Als durchschnittliche Zahlen werden angegeben (Lit. 39):

65 %	Silikate und Aluminiumoxid
20,5 %	Oxide von Na, K, Mg, Ca und Phosphate
8 %	Eisenoxide
3,8 %	Chloride, Fluoride und Sulfate
1,7 %	Schwermetalle
1 %	organischer Kohlenstoff

Über die Belastung der Müllverbrennungs-Asche mit Dioxinen und Furanen gibt es erstaunlicherweise nur wenige Angaben in der Fachliteratur. Meist wird der Wert von 80 ngTE/kg angegeben, der als Durchschnittswert von Asche von herkömmlichen Müllverbrennungsanlagen gelten kann (Lit. 40). Tatsächlich schwankt die Belastung erheblich, wie aus Tabelle 4 hervorgeht (Lit. 41).

Nur die Silikate, Aluminiumoxid und - mit Einschränkung - Eisenoxid sind umweltneutrale Stoffe. Die anderen 27% der Müllverbrennungsasche können teilweise erhebliche Auswirkungen auf die Umwelt haben, vor allem die Schwermetalle.

Mit zwei Methoden wird das Auslaugverhalten der Schadstoffe untersucht: Zum einen mit der Schüttel-methode, bei der die Asche in Wasser bewegt wird, zum anderen mit der Durchlaufmethode, bei der die Aschensäule von Wasser durchströmt wird.

Extraktionsmittel ist in der Regel destilliertes Wasser. Dieses ist aber nach Ansicht vieler Fachleute völlig ungeeignet, denn MVA-Asche ist aufgrund ihres hohen Anteils an Oxiden basisch und besteht daher den Eluatst leicht. In der Praxis verfügt sie über ein gewisses Puffervermögen gegenüber dem sauren Regen; mit der Zeit werden die basischen Bestandteile der Asche aber durch die in der Luft und im Regenwasser enthaltenen Säuren neutralisiert. Ist nun die Pufferkapazität erschöpft, werden die in der Asche vorhandenen Schwermetalle über kurz oder lang freigesetzt. Die übliche 24-stündige Extraktion mit Wasser nach dem vorgeschriebenen Meßverfahren (DEV54) ist also als Bewertungsmethode für die Ascheverwendung im Straßenbau völlig ungeeignet, zumal sie über ein Langzeitverhalten gar nichts aussagt.

Tab. 4: Belastung von Asche aus verschiedenen bayerischen Müllverbrennungsanlagen mit Dioxinen und Furanen

Nr.	Anlage	Datum	ng I-TE/kgTS
1	Neufahrn	4/88	3570
2	Zirndorf	7/90	580
3	Nürnberg, Ofen 1-2	3/88	12,2
4a	Würzburg	6/90	12,3
4b	Würzburg	1/91	2,4
5	Geiselbullach	10/90	17
6	Ingolstadt Ofen 1	8/90	5
7	Schwandorf	10/90	35

Die Verwertung der Asche als Füllkörper im Straßenbau spart zwar ein gewisses Deponievolumen ein, ist also kurzfristig eine Entlastung für die Deponien, langfristig handeln wir uns neue Altlasten unbekanntes Ausmaßes ein. Welche Schadstoffe diese Aschen in 50 oder 100 Jahren abgeben, weiß heute niemand. Eigentlich müßte man jede Straße oder jeden Wall, die mit Müllverbrennungsasche aufgefüllt sind, genauso abdichten wie eine Deponie. Dann ist jedoch die direkte Deponierung billiger.

Außerdem zeigen Erfahrungen im Straßenbau, daß der Kunststoffüberzug von Metallrohren durch Glassplinter in der Müllverbrennungsasche beschädigt werden kann und die Metallrohre dann durch die chemischen Schadstoffe angegriffen werden. Darum lautet eine Empfehlung des deutschen Vereins des Gas- und Wasserfaches: Müllverbrennungsasche soll in der Nachbarschaft von Rohrleitungen, also im Straßenbau, nicht verwendet werden (Lit. 7).

Schließlich gelten ja auch für die Verwendung von aufbereitetem Straßenaufbruch und Bauschutt im Straßenbau Richtlinien, die Grenzwerte enthalten, bei deren Überschreitung entweder bestimmte bautechnische Regeln einzuhalten sind oder eine Verwertung völlig untersagt wird. Nachdem diese Werte mit Grundwasserschutz begründet wurden, sollten sie entsprechend auch für Müllverbrennungsasche gelten, wie dies in einer Reihe von Bundesländern geregelt ist. Bei korrekter Anwendung dieser Richtlinien ist die Verwendung von MVA-Asche in vielen Fällen gar nicht zulässig. Zudem fehlt der Verwertung der MVA-Asche auch die gesetzliche Grundlage, wie das Landgericht München II urteilte. Sie ist demnach ungesetzlich.

5.4.2 Müllschrott

Durch Magnetabscheider wird aus der Asche, nachdem sie gebrochen und nach Korngrößen fraktioniert wurde, metallisches Eisen zurückgewonnen. Diesem Müllschrott haften noch erhebliche Anteile an oxidischen Aschebestandteilen an. Um zu höheren verwertbaren Eisengehalten zu kommen, muß der Aufwand für die Schrottaufbereitung erhöht werden. Nach der Magnetabscheidung und zwei Absiebungen hat Müllverbrennungsschrott einen theoretisch verwertbaren Eisengehalt von ca. 60 – 70% (Lit. 42).

Allerdings ist die Magnetabscheidung des Eisenschrotts aus der MVA-Asche relativ wenig effektiv. Mindestens 30% des Eisens bleiben in der Asche zurück und gehen damit für das Recycling verloren (Lit. 43). Außerdem verändert der Verbrennungsvorgang die Zusammensetzung des Weißblechsrotts. Einerseits wird die Zinnschicht auf der Oberfläche des Weißblechs oxidiert und ist damit praktisch nicht mehr rückgewinnbar, andererseits lagern sich auf dem Weißblech in der MVA Kupferschichten ab, die aus schmelzenden Kupferlegierungen stammen (Lit. 44). Durch diese Erhöhung des Kupfergehalts ist die Verwendbarkeit des Müllverbrennungsschrotts in den Stahlwerken stark eingeschränkt; dieser Schrott ist nur noch zur Produktion von relativ minderwertigen Stahlsorten in Elektrostahlwerken geeignet (Lit. 42).

Die Verarbeitung dieses Müllschrotts in Elektrostahlwerken führt zu zwei erheblichen Nachteilen: Erstens sind beim Einschmelzen eines schlecht aufbereiteten Müllverbrennungsschrotts große Verluste an Eisen zu verzeichnen, die, bezogen auf die ursprüngliche Menge an Eisen, ca. 45% betragen können (Lit. 45). Zweitens ist mit einer Erhöhung der Dioxinbelastung zu rechnen. Messungen ergaben, daß beim Einsatz eines derartigen Schrotts in einem Elektrostahlwerk bis zu 36mal höhere Dioxinkonzentrationen emittiert wurden (Lit. 43), verglichen mit dem Einsatz normaler Schrottsorten. Diese Zahl zeigt deutlich, daß das insgesamt bestehende Dioxinrisiko durch die Müllverbrennung nicht beseitigt wird.

Als gravierender Nachteil ist außerdem zu werten, daß bei der Aufbereitung der Müllverbrennungsasche alle nichtmagnetischen Metalle (vor allem das Aluminium) nicht erfaßt werden. Hier führt die Müllverbrennung zu einer erheblichen Verschwendung von Rohstoffen.

5.4.3 Filterstäube

Müll ist der mit Schwermetallen am höchsten belastete „Brennstoff“. Der im Vergleich zur Asche sehr feinkörnige Filterstaub fällt am Elektro- oder Gewebefilter an. Er hat folgende durchschnittliche Zusammensetzung (Lit. 39):

55,5%	Oxide v. Na, K, Mg, Ca und Phosphate
19%	Chloride, Fluoride, Sulfate
12,7%	Silikate u. Aluminiumoxid
2%	Schwermetalle
1,5%	organischer Kohlenstoff
1%	Eisenoxide

Filterstäube sind mit Schwermetallen und Dioxinen hochbelastet. Diese Schadstoffe sind an den Stäuben angelagert. Die Umweltgefährdung durch die Filterstäube ist um ein Vielfaches höher, als durch die Asche, da viel mehr lösliche Salze enthalten sind und die Auslaugbarkeit mit 10 – 14% (Lit. 46) deutlich erhöht ist. Der Anteil an Dioxinen und Furanen ist um den Faktor 100 – 1000 größer als in Schlacke (Lit. 47). Allerdings sind, wie bei der Müllverbrennungsasche, auch bei den Filterstäuben erhebliche Schwankungen bei der Belastung mit Dioxinen und Furanen festzustellen, wie aus Tab. 5 hervorgeht (Lit. 41).

Zur Zeit werden Methoden zur Weiterbehandlung entwickelt. Eine Methode ist die Wäsche der Filterstäube. Leicht freisetzbare Dioxine und Schwermetalle sollen dabei ausgewaschen werden. Danach werden die Filterstäube zur Deponierung mit Zement vermischt. Dadurch wird erreicht, daß eine hohe basische Pufferkapazität aufgebaut wird. Wie bei den Aschen wird die Basizität jedoch mit der Zeit abgebaut, und die Schadstoffe werden freigesetzt. Der Zusatz von Zement als Verfestigungsmittel stellt eine enorme Verschwendung an Energie und Rohstoffen dar und erhöht die zu deponierende Menge an Filterstäuben erheblich (Verdoppelung bis Verdreifachung), ermöglicht jedoch eine Deponierung auf normalen Deponien. Die Langzeitwirkung dieser Verfestigungsmethode ist allerdings sehr umstritten.

Es gibt noch weitere Methoden der Behandlung von Filterstäuben, z.B.: Verfestigen mit Zuschlagstoffen wie Kunststoffen und Spezialzement; Waschen der Rückstände und Aussieben nach Korngrößen, weil die Schwermetalle zum großen Teil an Staubteilchen unter 0,1 mm angelagert sind; 3-R-Verfahren des Kernforschungszentrums Karlsruhe (Rauchgasreinigung mit Rückstandsbehandlung).

Alle Verfahren mit Wasserbehandlung führen zu problematischen Abwasserverschmutzungen. Manche Verfahren haben einen sehr hohen Energieaufwand.

Nach der TA Abfall (Teil I, Sonderabfall), Anhang C, sind Filterstäube Sondermüll und als solcher zu entsorgen. Die steigende Produktion von Verbrennungsrückständen verschärft die gesamte Sondermüllproblematik. Erstens ist das Deponievolumen für Sondermüll knapp und zweitens gewähren auch solche Deponien nicht immer die Sicherheit, die ihnen gerne zugeschrieben wird, wie man am Beispiel der Sondermülldeponien Georgswerder, Hoheneggelsen, Schwabach und Gallenbach sieht, wo gelöste Schadstoffe ins Grundwasser gelangen.

Tab. 5: Belastung von Filterstäuben aus verschiedenen bayerischen Müllverbrennungsanlagen mit Dioxinen und Furanen

Nr.	Anlage	Datum	µg-TE/kgTS
1	Rosenheim	Dezember 90	0,6
2	Nürnberg	August 90	0,8-1,8
3	Neufahrn	April 88	0,2
4	München-Süd	Mai 87	n.b.
5	Markoberdorf	Februar 90	0,3
6	Landshut	Februar 90	0,7
7	Kempten	November 89	0,6
8	Ingolstadt	Dezember 90	1,6
9	Geiselbullach	Oktober 90	0,8
10	Coburg	Juli 90	0,3
11	Bamberg	Oktober 90	2,0
12	Schwandorf	Oktober 90	3,1
13	Würzburg	Januar 91	0,2
14	Zirndorf	Juli 90	18

5.4.4 Rückstände aus der Rauchgasreinigung

Die beim Trocken- und Quasitrockenverfahren anfallenden Rückstände aus der Rauchgasreinigung können in ihrer Bewertung den unter 5.4.3 behandelten Filterstäuben zugeordnet werden. Die Belastung der am Gewebefilter zusammen mit dem Filterstaub abgetrennten aktivkohlehaltigen Kalkstäube betrug beispielsweise in der MVA Geiselbullach nach Messungen des TÜV Bayern 470 ngTE/kg (Lit. 48).

Anhand dieser Zahl läßt sich auch ersehen, daß die herkömmlichen Müllverbrennungsanlagen trotz Aktivkohle-Filter die Gesamtmenge an Dioxinen und Furanen nicht verringern.

Bei einer Dioxinemission über die Abluft von $0,6 \mu\text{gTE}/t_{\text{Müll}}$ ($6000 \text{ m}^3 \times 0,1 \text{ ng}/\text{m}^3$) und einem Dioxinausstoß im Aktivkohle/ Kalk/ Filterstaub –Gemisch von $24,4 \mu\text{gTE}/t_{\text{Müll}}$ ($52 \text{ kg}/t \times 470 \text{ ngTE}/\text{kg}$) sowie einer Dioxinbelastung der Geiselbullacher MVA-Asche (1990) in Höhe von $6 \mu\text{gTE}/t_{\text{Müll}}$ ($350 \text{ kg}/t \times 17 \text{ ngTE}/\text{kg}$)* ergibt sich eine Gesamtemission von $31 \mu\text{gTE}/t_{\text{Müll}}$, also 31 ng/kg.

Wenn MVA-Asche in durchschnittlicher Höhe mit 80 ngTE/kg (Lit. 40) mit Dioxinen belastet ist, ergibt sich ein Anteil der Belastung durch die MVA-Asche von $28 \mu\text{gTE}/t_{\text{Müll}}$ ($350 \text{ kg}/t \times 80 \text{ ngTE}/\text{kg}$) und somit sogar eine Gesamtemission von ca. $53 \mu\text{gTE}/t_{\text{Müll}}$. Demgegenüber ist feuchter Hausmüll nach den Angaben von Prof. Schenkel vom Berliner Umweltbundesamt derzeit mit etwa 8–70 ngTE/kg belastet. Das Umweltbundesamt bezeichnet daher die herkömmlichen Müllverbrennungsanlagen folgerichtig nicht als „Dioxinsenken“ (Lit. 49).

Jede MVA erzeugt, ob sie eine nasse Gaswäsche hat oder nicht, beträchtliche Mengen salzhaltigen Abwassers aus der Aschenbehandlung. Die in diesen Waschwässern gelösten Salze und feindispersen Feststoffe sind ebenfalls aktivierte Schadstoffe, die von Kläranlagen nicht abgebaut werden.

Das Gleiche gilt natürlich für die Waschwässer der nassen Reinigungsstufen (ca. 0,5 - 1 m³ Waschwasser pro Tonne Müll). Wegen der sehr hohen Salzgehalte und der Löslichkeit der Salze, vor allem der Chloride, wird diese Waschflüssigkeit mit Hilfe des heißen Rauchgases, das den Elektrofilter verläßt, eingedampft. Nur ein Teil der enthaltenen Schadstoffe, z.B. Schwermetalle, kann in schwerlösliche Verbindungen umgewandelt und damit zunächst unschädlich gemacht werden. In diesem Neutralisationsschlamm (1 - 12 kg/t Müll) ist die Schwermetallkonzentration ähnlich wie in den Filterstäuben. Eine Ablagerung des Schlammes zusammen mit Müllverbrennungsasche auf Hausmülldeponien muß also unbedingt unterbleiben und ist nach der TA Abfall (Teil I, Sonderabfall), Anhang C, auch nicht mehr zulässig.

Die hochbelasteten Rückstände werden angefeuchtet, unter Umständen mit Zement verfestigt und in Untertagedeponien gelagert, so z.B. in ehemaligen Kali- oder Kohlebergwerken. Gerade die Ablagerung in stillgelegten Kohlebergwerken muß als sehr problematisch bewertet werden, da diese, anders als die in Salzstöcken liegenden Kaligruben, nicht vor Wassereintritt geschützt sind. Die Schadstoffe können also langfristig wieder in die Biosphäre gelangen. Der BUND Nordrhein-Westfalen hat Informationsmaterial zu diesem Thema veröffentlicht, das bei der Landesgeschäftsstelle in:

40878 Ratingen
Graf-Adolf-Str. 7 - 9
Tel. (0 21 02) 91 0 60

zu erhalten ist.

Bei der Naßwäsche wird neben organischen Stoffen auch Quecksilber abgeschieden. Dabei sind unterschiedliche Verfahren zur Entfernung des Quecksilbers üblich. So wird das Quecksilber beispielsweise durch Zugabe von Schwefelwasserstoff in den Rauchgasstrom gebunden. Auch mit Hilfe von Aktivkohle, Ionentauschern oder einer Schwermetallfällung mit Sulfid oder organischen Schwefelverbindungen läßt sich Quecksilber aus dem Waschwasser abtrennen.

Alternativ zu der Eindampfung mit anschließender Untertagedeponierung gibt es das Konzept, durch Kristallisation ein reines Kochsalz zu gewinnen. Das Kochsalz soll nach Möglichkeit in der Industrie wiederverwendet werden. Es ist allerdings äußerst fraglich, ob dieses verunreinigte Salz einer Wiederverwertung zugeführt werden kann bzw. ob dies, wenn es möglich wäre, auch durchgeführt würde.

6. Andere Konzepte

6.1 Andere thermische Behandlungsverfahren

6.1.1 Schwelbrennverfahren

Wie bei einer herkömmlichen Pyrolyse wird in der 1. Stufe des Schwelbrennverfahrens der Fa. KWU der Müll unter Luftabschluß verschwelt. Dabei entstehen in gleicher Weise Schwelgas und kohlenstoffhaltige Feststoffe. Nach dieser 1. Stufe werden die Feststoffe durch Siebung in eine fein- und eine grobkörnige Fraktion getrennt.

Die feinkörnige, kohlenstoffreiche Fraktion wird zusammen mit dem Schwelgas in der anschließenden 2. Stufe, der Hochtemperaturverbrennung, bei ca. 1300°C verbrannt. Als Endprodukt dieser Hochtemperaturverbrennung bleibt ein Schmelzgranulat als deponierbarer Reststoff. Die Absichten, dieses Schmelzgranulat als Baustoff zu verwerten, werden vom BUND mit großer Skepsis betrachtet. (vgl. Abschnitt 6.2)

Die grobkörnige Fraktion nach der 1. Stufe besteht aus Mineralien und Metallen und ist noch mit kohlenstoffreichen Stäuben aus der Pyrolyse verunreinigt. Während die Metalle im Prinzip verwertbar sind, wird die mineralische Fraktion aufgrund der Verunreinigung durch das feinkörnige kohlenstoffreiche Material deponiert werden müssen (Lit. 50).

Das Schwelbrennverfahren wurde von der Fa. KWU aus der Kiener-Pyrolyse (an diesem Pyrolyseverfahren hatte die KWU eine Lizenz erworben) entwickelt, nachdem zu erkennen war, daß aufgrund der technischen und ökologischen Probleme der Pyrolyse eine Serienproduktion derartiger Anlagen ausgeschlossen war. Gegenüber den herkömmlichen Müllverbrennungsanlagen mit Rostfeuerung weisen Schwelbrennanlagen den Vorteil des besseren Ausbrands auf, da die erste Verfahrensstufe, also die Pyrolyse, die Funktion einer Vorbehandlung des Mülls hat. Durch diese Vorbehandlung wird die Zusammensetzung des Brenngutes homogener.

Auffällig ist bei der Überprüfung der bislang bereits vorliegenden Versuchsergebnisse, daß die angegebene Summe an festen Rückständen mit ca. 29 Gew.-% deutlich unter dem durchschnittlichen anorganischen Anteil im Restmüll von ca. 35 Gew.-% liegt. Da diese anorganischen Stoffe die Anlage nur als Schmelzgranulat, als Rückstand aus der 1. Verfahrensstufe oder als Rückstand aus der Rauchgasreinigung verlassen können, ist zu vermuten, daß bei den bisherigen Versuchen kein typischer Restmüll thermisch behandelt wurde. Die Versuchsergebnisse sind also nicht übertragbar.

Der große Nachteil des Schwelbrennverfahrens besteht darin, daß es erst wenige Betriebserfahrungen und diese nur mit einer Kleinanlage gibt. Zur Zeit existiert erst eine Pilotanlage mit einem Durchsatz von 0,2 t/Std., die als Versuchsanlage nicht im Dauerbetrieb arbeitet. Derzeit läuft ein Planfeststellungsverfahren zum Bau einer großtechnischen Schwelbrennanlage in Fürth/Bayern; der Erörterungstermin im Rahmen dieses Planfeststellungsverfahrens fand im November 1993 statt. Die geplante Anlagengröße liegt bei 4 x 5 t/Std. (bei einem Heizwert von 8400 kJ/kgMüll); mit anderen Worten, in Fürth wird eine Vergrößerung des Anlagenmaßstabs („scale-up“) von 1 : 25 geplant. Ein derartiger Scale-up ist in der Verfahrenstechnik aber auch dann unüblich, wenn die geplante Anlage nur aus erprobten Apparaturen zusammengesetzt ist. Üblich sind Faktoren von 1 : 5 bis 1 :10. Mit „Kinderkrankheiten“ und Betriebsstörungen wäre also zu rechnen.

Als weiterer Nachteil des Schwelbrennverfahrens gegenüber den herkömmlichen Rostfeuerungen ist der noch schlechtere energetische Wirkungsgrad anzusehen. Dies ist besonders durch die energieaufwendige Pyrolysestufe bedingt. Demgegenüber ist neben dem besseren Ausbrand der Vorteil der möglichen Rückgewinnung von Aluminium in metallischer Form aus dem Rückstand der Pyrolysestufe zu berücksichtigen.

Insgesamt weist das Schwelbrennverfahren dieselben konzeptionellen Nachteile auf wie die anderen thermischen Verfahren. Die Vorteile gegenüber Rostfeuerungen sind nicht erheblich. Die Störanfälligkeit könnte sogar größer sein als bei diesen. Näheres zum Schwelbrennverfahren ist dem Info-Dienst „Schwelbrennverfahren“ des Bundes Naturschutz in Bayern (Adresse: Landesfachgeschäftsstelle, Bauernfeindstr. 23, 90471 Nürnberg, Tel. 0911/81878-0) zu entnehmen, in dem auf die gesamte Problematik detailliert eingegangen wird. (Lit. 50)

6.1.2 Thermoselect-Verfahren

Das Thermoselect-Verfahren ähnelt in mancher Hinsicht dem Schmelzbrennverfahren. Allerdings ist das Thermoselect-Verfahren dreistufig: Zunächst wird auch bei diesem Verfahren der Müll verschmolzen, im Unterschied zum Schmelzbrennverfahren aber unter Druck; die dabei entstehenden Zwischenprodukte werden gleich anschließend unter Zufuhr von reinem Sauerstoff bei Temperaturen von bis zu 2000°C vergast, wobei als Zwischenprodukt ein Synthesegas erzeugt wird, das nach der Gasreinigung in der 3. Stufe zur Energiegewinnung verwendet werden kann. Dieses Synthesegas hat einen Heizwert von bis zu 10000 kJ/m³ (zum Vergleich Erdgas: ca. 32000 kJ/m³).

Beim Thermoselect-Verfahren entsteht neben einer geringen Menge an metallischen Wertstoffen ein fester Rückstand (Schmelzgranulat), in dem Schwermetalle eingebunden sind. Dieses Schmelzgranulat ist, wie erwähnt, nach der Überzeugung des BUND nicht als Wertstoff geeignet (s. Abschnitt 6.2).

Wie beim Schmelzbrennverfahren ist auch beim Thermoselect-Verfahren als großer Nachteil anzusehen, daß es noch kaum erprobt ist. Bisher läuft erst eine größere Versuchsanlage seit Ende 1992 im nord-italienischen Verbania am Lago Maggiore. Die Kapazität von 7 t/Std. konnte bislang bei weitem noch nicht ausgeschöpft werden. Wie bei Versuchsanlagen unvermeidlich, wird die Anlage in Verbania des öfteren abgeschaltet, z.B. zur Überprüfung des Verschleißes, aufgrund von Wartungsarbeiten oder aus anderen Gründen, die mit einem Versuchsbetrieb zusammenhängen.

Auch beim Thermoselect-Verfahren ergab wie beim Schmelzbrennverfahren die Überprüfung der wenigen bislang bereits vorliegenden Versuchsergebnisse, daß die angegebene Menge an festen Rückständen mit ca. 26 Gew.-% deutlich unter dem durchschnittlichen anorganischen Anteil im Restmüll von ca. 35 Gew.-% liegt. Da diese anorganischen Stoffe die Anlage nur als Schmelzgranulat, als Metall oder als Rückstand aus der Synthesegasreinigung verlassen können, liegt der Schluß nahe, daß in Verbania kein typischer Restmüll thermisch behandelt wird bzw. wurde. Die Versuchsergebnisse sind offensichtlich nicht übertragbar.

Das Thermoselect-Verfahren weist außerdem noch einige andere gravierende Nachteile auf:

- ◆ Hoher Verschleiß (Korrosion) aufgrund der hohen Temperaturen
- ◆ Hohe Störanfälligkeit wegen des Verschleißes
- ◆ Mangelnde Entsorgungssicherheit aufgrund der Störanfälligkeit
- ◆ Hoher Verbrauch an Rohstoffen
- ◆ Sehr niedrige Energieausbeute

Demgegenüber hat das Thermoselect-Verfahren allerdings auch Vorteile: Durch die Verwendung von Sauerstoff statt Luft können die verschiedenen Apparate in der Anlage kleiner gehalten werden. So kann beispielsweise der Wäscher für das Roh-Synthesegas achtmal kleiner sein als der vergleichbare Wäscher für das Rauchgas einer herkömmlichen MVA. Auf diese Weise können die Mehrkosten, die bei Thermoselect-Anlagen durch die Verwendung von Sauerstoff entstehen, wenigstens teilweise aufgefangen werden. Auch die Tatsache, daß Thermoselect-Anlagen gewissermaßen „von der Stange“ geliefert werden, wirkt kostendämpfend.

Außerdem würden beim Thermoselect-Verfahren, wenn es die Erwartungen tatsächlich erfüllen kann, keine Dioxine und Furane entstehen. Allerdings hat dieser Vorteil auch einen Pferdefuß: Wenn das Thermoselect-Verfahren wirklich so gut funktioniert, wie bisher behauptet wird, können in derartigen Anlagen auch Sonderabfälle thermisch behandelt werden, was zu weiteren Schadstoffproblemen führt.

Zusammenfassend läßt sich festhalten, daß das Thermoselect-Verfahren derzeit noch nicht ausgereift ist. Ergänzende Untersuchungen und erheblich mehr Praxiserfahrungen sind für eine ausgewogene Beurteilung unabdingbar. Ob Thermoselect-Anlagen tatsächlich billiger zu bauen und zu betreiben sind als eine herkömmliche MVA, ist jedenfalls sehr fraglich.

6.2 Verglasung der Rückstände

Verglaste Schlacke, präziser formuliert „Schmelzgranulat“, besteht aus der bei Temperaturen von mehr als 1150°C geschmolzenen Verbrennungsschlacke und ggf. zurückgeführtem Flugstaub. Es gibt Verfahren, bei denen prozeßbedingt die festen Rückstände als Schmelzgranulat anfallen, wie z.B. das Schwelbrennverfahren und das Thermo-select-Verfahren. Aber auch eine „Verglasung“ von konventioneller Müllverbrennungsschlacke ist möglich. Diese Schlacke müßte mit hohem Energieaufwand in einer gesonderten Anlage auf Temperaturen von über 1150°C geschmolzen werden. Verfahren, bei denen bereits im Prozeß ein Schmelzgranulat anfällt, haben in dieser Hinsicht zwar Vorteile, aber auch bei ihnen vermindert die Schmelze der festen mineralischen Bestandteile des Mülls natürlich den thermischen Wirkungsgrad.

Von Seiten der Anbieter derartiger Verfahren wird behauptet, dieses Material ließe sich bedenkenlos als Baustoff verwerten oder gar überall ausbringen. Langzeituntersuchungen über das Verhalten von Schmelzgranulaten unter verschiedenen Versuchsbedingungen liegen aber noch nicht vor! Die Folgen einer derartigen Handlungsweise wären nach Auffassung des BUND allerdings nicht abzuschätzen. Bevor keine aussagefähigen Ergebnisse von Langzeituntersuchungen vorgelegt werden können, lehnt der BUND derartige „Entsorgungskonzepte“ mit ungewissem Ausgang kategorisch ab.

Aus Tab. 6 ist ersichtlich, daß sich auch aus dem Schmelzgranulat Ionen herauswaschen lassen. Dabei sind erhebliche Unterschiede bei den Eluatwerten - z.B. bei Eisen, Nickel und Zink - festzustellen, je nachdem, ob mit destilliertem (DEV-S4) oder mit CO₂-gesättigtem, saurem Wasser (Schweiz. Methode gemäß TVA) gewaschen wird, Grenzwerte werden dabei zwar nicht überschritten, aber bereits die Tatsache, daß Ionen auswaschbar sind und zwar je nach Bedingungen in unterschiedlichem Maße, zeigt, daß dieses Schmelzgranulat auf eine geordnete Deponie gehört und im Baustoffsektor nichts zu suchen hat. Versuche zur Eluierung von Schmelzgranulat mit starken Säuren oder starken Basen sind in der Literatur bislang nicht dokumentiert.

Eine Abfallbehandlungsanlage mit Verglasung (z.B. eine Thermo-select- oder eine Schwelbrennanlage) kann nicht mit einer Glashütte verglichen werden. Die Technologie der Glasherstellung stellt erheblich höhere Ansprüche an die Einsatzstoffe und vor allem an ihr Mischungsverhältnis untereinander. Für eine günstige Zusammensetzung sind beim Müll im wesentlichen drei Voraussetzungen nicht erfüllt: Zum ersten ist der Gehalt an Natrium und Kalium ziemlich niedrig, zum zweiten ist im Verhältnis dazu etwas zu reichlich Kalk und Silikat enthalten und zum dritten ist die Zusammensetzung des Mülls erheblichen Schwankungen unterworfen.

Es stellt sich also die Frage, wie diese Probleme in den Griff zu bekommen sind. Soll etwa Soda zugesetzt werden? Und wie sollen die Schwankungen in der Zusammensetzung des Mülls gemessen und ausgeglichen werden?

Das Produkt aus einer Verglasung wäre eben kein optimal zusammengesetztes Glas. Es besteht die Gefahr, daß die glasähnlichen Rückstände aus solchen Anlagen im Laufe der Zeit zu rekristallisieren beginnen und gewissermaßen zu „normaler“ Müllverbrennungsschlacke werden. Nach Aussage von Fachleuten können sich nach einigen Jahren Haarrisse bilden und die Auslaugbarkeit stark ansteigen. Die Giftstoffe werden dann mit Verzögerung freigesetzt (Lit. 38).

Im übrigen sind in Gläsern die Schadstoffe sowieso nicht fest und sicher eingeschlossen und für alle Zeit gefahrlos „beseitigt“. So ist allgemein bekannt, daß in Bleikristallgläsern keine sauren Speisen aufbewahrt werden dürfen, weil sonst das Blei in diese übergehen kann. Glas ist eben kein völlig inerte Werkstoff. (Lit. 50 Tab. 6, Lit. 51)

6.3 Die mechanisch-biologische Restmüllbehandlung

In den letzten Jahren sind von Umweltschutzverbänden, z.B. auch Landesverbänden des BUND, und von ökologisch orientierten Forschungsinstituten umweltverträgliche Abfallwirtschafts- und Restmüllkonzepte entwickelt worden, die ohne Müllverbrennung auskommen. Kernpunkte dieser Konzepte sind gesetzliche Vorgaben zur Müllvermeidung, getrennte und sortenreine Erfassung der Wertstoffe (mit Hol- und Bringsystemen) mit anschließender stofflicher Verwertung sowie die mechanisch-biologische („kalte“) Behandlung des Restmülls vor der Deponierung.

Durch die mechanisch-biologische Behandlung des Restmülls mit Vergärung oder Verrottung des biogen-organischen Materials entstehen erdähnliche Reststoffe, die keine oder nur noch äußerst geringe biologische Aktivität aufweisen und auf geeigneten Deponien problemlos abgelagert werden können. Durch derartige Konzepte werden zahlreiche Probleme der Müllverbrennung vermieden, insbesondere die Aktivierung von Schadstoffen, die aufwendige Rauchgasreinigung, die trotz Rauchgasreinigung unvermeidbare Schadstoffausstoß und dessen weiträumige, irreversible Verteilung sowie der Verschleiß aufgrund der bei der Müllverbrennung entstehenden aggressiven Rauchgase. Das Störfallrisiko ist bei den „kalten“ Verfahren geringer, die Kosten sind niedriger (vgl. Kap. 4). Hinsichtlich des energetischen Wirkungsgrades und des Anfalls von Abwasser sind die thermischen und die „kalten“ Verfahren in etwa gleichwertig, das abzulagernde Volumen geringfügig höher (s. Abschn. 5.4). Aufgrund vielfältiger Erfahrungen mit Verrottungs- und inzwischen auch schon mit Vergärungsanlagen entsprechen die „kalten“ Verfahren, auch nach der Auffassung des Umweltbundesamtes in Berlin, dem Stand der Technik.

Eine ausführliche Darstellung der mechanisch-biologischen Verfahren findet sich in der Broschüre Möglichkeiten und Grenzen der kalten Restmüllbehandlung von K. Langguth, zu beziehen beim:

**BUND-Umweltzentrum
Pirmasens
Luisenstr. 4
66953 Pirmasens**

Tab. 6: Elementar- und Eluatanalysen Schmelzgranulat (Lit. 51)

	Elementaranalyse Gew.-%	Eluat DEV-S4 mg/l	Deponie Kl. 1, NRW, mg/l	Eulst TVA mg/l	endlagerfähige Restst. TVA, mg/l
pH-Wert		8,9	5,5-10	9,54	6-11
Leitfähigkeit S/cm		85,0	<1000-0		
Sb	0,0012	<0,005	0,05	0,005	0,1
Al	8,3	0,64		0,44	0,0
As	<0,0012	0,005	0,05	<0,005	0,1
Ba	0,12	0,15	0,5	0,052	5,0
Be	<0,004	0,002	0,004	<0,001	
Pb	0,080	<0,05	0,05	<0,05	1,0
B	0,0078	<0,005	1,0	0,002	
Cd	<0,0004	<0,002	0,005	<0,0005	0,1
Cr	0,098	0,031	0,05	<0,01	2,0
Cr-VI	<0,01	0,01	<0,01	0,1	
Fe	3,75	<0,63	1,0	2,0	
Co	0,0032	<0,005	0,05	<0,005	0,5
Cu	0,19	0,08	0,1	0,14	0,5
Mn	0,15	<0,02	0,5	0,054	
Ni	0,064	<0,008	0,05	0,026	2,0
Hg	<0,00005	<0,0005	0,001	<0,0005	0,01
Se	<0,0008	<0,005	<0,001	<0,005	
Ag	<0,0006	<0,004	0,001	0,001	0,1
Tl	<0,005	<0,01	0,01	<0,01	
V	0,0047	<0,005	0,05	<0,005	
Zn	0,20	<0,038	0,1	0,53	5,0
Sn	0,017	<0,006	0,5	<0,005	2,0
F	<0,007	<0,09	1,5	<0,1	10,0
NH ₄ (N)		<0,05	0,08	0,38	5,0
Cl	<0,08	1,3	200,0	0,50	
CN		<0,01	0,05	<0,01	0,1
NO ₃ (N)		<0,1	11,3	0,1	
NO ₂ (N)		<0,03	0,15	<0,05	1,0
PO ₄ (P)	0,70	0,29	1,6	<0,05	10,0
SO ₄		22,0	250,0	0,94	
SO ₃		n.n.		n.n.	1,0

Deponietyp: Bodenablagerung außerhalb von Trinkwasser- und Heilquellenschutzgebieten

7. Ablauf des Genehmigungsverfahrens nach dem Bundes-Immissionsschutzgesetz

Wie läuft ein Genehmigungsverfahren für eine Müllverbrennungsanlage nach dem Bundes-Immissionsschutzgesetz und Umweltverträglichkeitsprüfungsgesetz ab und welche Möglichkeiten der Einmischung gibt es? Dies soll im folgenden beschrieben werden:

7.1 Ablauf des Verfahrens

Müllverbrennungsanlagen fallen wie alle wichtigen Industrieanlagen unter das Bundes-Immissionsschutzgesetz (BImSchG). Hier ist ein „förmliches Verfahren“ nach Anhang 8.1 der 4. BImSchV vorgegeben. Dabei schreiben sowohl § 10 BImSchG als auch § 9 UVPG zwingend eine Beteiligung der Öffentlichkeit am Genehmigungsverfahren vor. Der Ablauf eines solchen Verfahrens ist im folgenden dargestellt:

Mit dem Scoping-Verfahren, das in § 5 UVPG und für Müllverbrennungsanlagen in § 2a der 9. BImSchV geregelt ist, erfolgt die Unterrichtung über den voraussichtlichen Untersuchungsrahmen. Es dient der projektbezogenen Erörterung, Eingrenzung und Vorgabe des Gegenstandes, des Umfangs und der Methode der UVP. Die für die UVP im Einzelfall erforderlichen und vom Projektträger beizubringenden Informationen werden in diesem Verfahrensschritt durch die für das jeweilige Verfahren zuständige Behörde spezifiziert und präzisiert. Damit wird das anschließende Verfahren vorbereitet.

Der BUND sollte anstreben, bereits in diesem Verfahrensstadium beteiligt zu werden und zur Erörterung mit dem Projektträger von der Genehmigungsbehörde hinzugezogen zu werden (Ermessensentscheidung der Behörde, kein Rechtsanspruch auf Beteiligung). Der BUND sollte daher bei der Behörde einen wohlbegründeten Antrag stellen. Zur Begründung kann der BUND sich auf seine Fachkompetenz in der medienübergreifenden UVP, auf seine Fähigkeiten zur Antizipation zukünftig streitiger Themen im Erörterungsverfahren und seine fachliche Anerkennung in § 29 BNatSchG für ähnlich umweltrelevante Fälle berufen und eine schriftlich begründete Entscheidung einfordern.

Das „förmliche Verfahren“ wird durch einen Antrag des „Betreibers“ bei der zuständigen Genehmigungsbehörde eingeleitet. Die Behörde muß anhand der beigefügten Unterlagen prüfen, ob der Antrag aus ihrer Sicht juristisch und technisch in Ordnung ist. Bevor eine Genehmigung erteilt wird, muß die Öffentlichkeit beteiligt werden. Dies geschieht in der Weise, daß in einer „amtlichen Bekanntmachung“ auf das Verfahren hingewiesen wird. Dort steht auch, wo der Antrag und die zugehörigen Unterlagen einen Monat öffentlich ausgelegt werden. Bis 2 Wochen nach Ende der Auslegung kann jedermann und jedefrau bei der Behörde Einspruch (im Juristendeutsch: „Einwendungen“) erheben.

Auf einem Erörterungstermin muß die Behörde mit dem Betreiber und den Bürgern, die Einwendungen erhoben haben, das Verfahren durchsprechen. Erst danach darf - vielleicht - ein Bescheid erteilt werden. Das öffentliche Verfahren ermöglicht somit eine öffentliche Diskussion über das „Vorhaben Müllverbrennung“, an der sich die BürgerInnen beteiligen und - bei entsprechendem öffentlichem Druck - auch etwas erreichen können.

7.2 Vorbereitung des Erörterungstermins

Um in dem Verfahren Erfolge zu erzielen ist es wichtig, frühzeitig verschiedene betroffene Gruppen anzusprechen und nach Möglichkeit zu gemeinsamen, regelmäßigen Treffen und zum Auftreten im Erörterungstermin zu bewegen. Ansprechpartner sind hier beispielsweise Bürgerinitiativen, Umweltschutzverbände, Fraktionen im Gemeinderat, betroffene Gemeinden, Betriebsräte benachbarter Firmen, Eltern, Landwirte und die Eigentümer der Nachbargrundstücke.

7.3 Entscheidung der Behörde

Nach dem Erörterungstermin muß die Behörde über die Argumente der EinwenderInnen eine Entscheidung treffen. In der Praxis findet eine wirkliche Prüfung selten statt. Geschieht dies doch, ist dies ein Erfolg der Einwendungen, die wirkliche Prüfung würde ohne Einmischung von EinwenderInnen sonst weniger intensiv ausfallen.

Als Ergebnis der Prüfung erteilt die Genehmigungsbehörde einen Bescheid. Darin muß auf die Argumente der EinwenderInnen eingegangen werden. Prinzipiell kann er drei verschiedene Gesichter haben:

- ◆ der Antrag des Betreibers wird abgelehnt
- ◆ dem Antrag wird mit mehr oder weniger schwer wiegenden Auflagen und Einschränkungen stattgegeben oder
- ◆ der Antrag geht - wie vom Betreiber gewünscht - unverändert durch.

Der letztere Fall tritt praktisch nur ein, wenn niemand Einspruch eingelegt hat. Sonst wird den EinwenderInnen mindestens teilweise rechtgegeben, etwa durch Auflagen. Ist man mit dem Bescheid nicht zufrieden, so können diejenigen, die rechtzeitig Einwendungen erhoben haben - und nur die (!) - Widerspruch und Klage erheben. Anders als bei den Einwendungen kommt es hier allerdings darauf an, daß der/die KlägerIn von den Auswirkungen der Anlagen persönlich in einem verfassungsrechtlich geschützten Rechtsgut (Gesundheit, Eigentum) betroffen ist. Im allgemeinen können also nur diejenigen vor Gericht ziehen, die unmittelbar in der Nähe der Anlage wohnen. Spätestens hier ist allerdings die Hilfe eines Rechtsbeistandes unverzichtbar.

7.4 Bestehende Anlagen

Ist eine MVA erst einmal genehmigt, so hat sie nach unserem Recht eine relativ gesicherte Position. Dessen ungeachtet muß die Anlage den umweltrechtlichen Anforderungen gerecht werden; und diese steigen - entsprechend der technischen Entwicklung und den fortschreitenden Erkenntnissen über Schadstoffe und ihre Wirkungen - ständig an. Stellt die Behörde fest, daß ein Betrieb diesen Anforderungen nicht mehr entspricht, so kann sie mit einer nachträglichen Anordnung den MVA-Betreiber zwingen, den neuen Standard einzuhalten. Da vielfach den Behörden Mißstände nicht bekannt sind, hilft es, wenn BürgerInnen sie darauf aufmerksam machen. Auf diese Weise wurden - wenn auch vielfach erst nach einigen Jahren beharrlichen Nachbohrens - bereits eine ganze Reihe von Erfolgen erzielt. Ist die Behörde nicht bereit, eine nachträgliche Anordnung zu erlassen, so kann sie von betroffenen Bürgern dazu auch gerichtlich gezwungen werden. Der Kläger muß allerdings nachweisen, daß die betreffende Anlage ihn direkt in seiner Gesundheit beeinträchtigt.

Ein weiterer, erfolgversprechender Weg zur Durchsetzung verbesserter Umweltschutzmaßnahmen bei bestehenden Anlagen besteht in der Beteiligung an **Änderungsgenehmigungsverfahren** (§ 15 BImSchG). Jede wesentliche Änderung bedarf der erneuten behördlichen Genehmigung, wobei im Verfahren die Öffentlichkeit per Gesetz beteiligt werden muß. Anlässlich eines solchen Verfahrens, das in gleicher Weise abläuft wie das oben beschriebene, können auch bereits genehmigte Teile der Anlage erneut „auf den Prüfstand“ gestellt und verschärfte Anforderungen durchgesetzt werden.

Genehmigungsverfahren nach § 10 BImSchG

(Förmliches Verfahren mit Beteiligung der Öffentlichkeit und Umweltverträglichkeitsprüfung)

Unterrichtung der Behörde über das geplante Vorhaben entsprechend § 2 a der 9. BImSchV

Beratung des Trägers des Vorhabens durch die Genehmigungsbehörde nach § 2 (2) der 9. BImSchV

Erörterung erheblicher Fragen für die Durchführung des Verfahrens entsprechend § 2 a (1) der 9. BImSchV ggf. mit BUND und Bürgerinitiativen „Scoping Termin“

Antragstellung: Der Träger des Vorhabens stellt bei der zuständigen Behörde einen Antrag auf Genehmigung einer Anlage

Prüfung bei der Behörde: Die Behörde prüft den Antrag (Vollständigkeit der Unterlagen, Festlegung der Art des Verfahrens, z.B. ob es ein förmliches/nicht förmliches oder ein UVP-pflichtiges Verfahren ist). Sie muß dabei keine Fristen einhalten (aber § 7 der 9. BImSchV).

Bekanntmachung: Die Behörde gibt den Antrag im amtlichen Mitteilungsblatt und in der Tageszeitung bekannt.

Öffentliche Auslegung: Die Behörde legt den Antrag samt allen Unterlagen (einschließlich der nach § 10 (1) Satz 2 der 9. BImSchV) einen Monat lang aus. Jede/r kann ihn einsehen.

entweder

Gegen das Vorhaben gibt es keine Einwendungen: Ende der Öffentlichkeitsbeteiligung. **Das Verfahren wird ohne weitere Beteiligung der Öffentlichkeit beendet.**

oder

Einwendungen: Bürger fühlen sich von der Anlage „betroffen“. Sie legen schriftlich Einspruch bei der Behörde ein. Frist 14 Tage nach Ende der Auslegung. Die BürgerInnen werden damit zu „Einwendern“.

Erörterungstermin: Die Behörde erörtert das Vorhaben auf einer gemeinsamen Versammlung mit den Einwendern, dem Betreiber und den Fachbehörden.

Prüfung bei der Behörde: Die Behörde prüft das Vorhaben erneut. Bei UVP-pflichtigen Anlagen fertigt sie die zusammenfassende Darstellung der Umweltauswirkungen und bewertet diese.

Bescheid: Die Behörde gibt ihre Entscheidung bekannt. In der Regel wird der Bescheid den Einwendern zugesandt

entweder

Ende des Einspruchsverfahrens: Die Einwender akzeptieren den Bescheid der Behörde. Das Einspruchsverfahren ist damit beendet.

oder

Rechtsmittel: Widerspruch, evtl. Klage: Die Einwender finden sich mit dem Bescheid nicht ab. Sie legen innerhalb eines Monats Widerspruch ein.

8. Umweltpolitische Bewertung der Müllverbrennung

Etwa 70% der Müllmenge werden bei der Müllverbrennung in Rauchgase umgewandelt, deren Hauptbestandteile Kohlendioxid (CO₂) und Wasser (H₂O) sind. CO₂ ist zwar ungiftig, bewirkt aber in unserer Atmosphäre den Treibhauseffekt, der langfristig unser Klima ändern wird. Im Vergleich zur CO₂-Freisetzung aus großen Kohlekraftwerken und aus dem Verkehr ist der CO₂-Beitrag aus der Müllverbrennung zwar geringer, aber er ist vermeidbar und überflüssig. Außerdem muß auch die Energie- und CO₂-Menge berücksichtigt werden, die für die Herstellung der später als Müll verbrannten Gegenstände benötigt wird (vgl. auch Kap. 2 und 4). Diese indirekten Folgen der Müllverbrennungskonzepte werden oft völlig übersehen.

8.1 Mineralisation oder Aktivierung von Schadstoffen?

Die Emissionen gas- und staubförmiger Stoffe, die auch bei bester Rauchgasreinigungstechnik noch tonnenschwere Jahresfrachten bringen, stellen die am höchsten aktivierte Form von Schadstoffen dar. Sie beeinträchtigen die Qualität unserer Atemluft und belasten auch direkt und großflächig den Boden, die Gewässer, die Tiere, die Pflanzen und schließlich über die Nahrungskette die Menschen.

Die festen Rückstände (s. Abschn. 5.4) sind zwar weitgehend mineralisiert, aber damit noch lange nicht unschädlich. Denn diese mineralischen Stoffe sind keineswegs unlöslich oder nicht auslaugbar. Der Begriff Mineralisation im Zusammenhang mit den festen Rückständen aus der Müllverbrennung gaukelt also eine Unschädlichkeit nur vor. Diese Rückstände sind in Wirklichkeit Langzeit-Schadstoffquellen - ob sie nun in Deponien lagern oder unter Straßen aufgeschüttet werden.

An dieser Stelle muß allerdings auch der in der letzten Zeit oft verwendete Begriff Inertisierung in Frage gestellt werden.

Inertisierung bedeutet, daß Stoffe entstehen, die nicht mehr reaktionsfähig sind. Das ist aber durch keine Müllbehandlung zu erreichen, auch nicht durch Verbrennung.

Der Forderung nach Inertisierung liegt die Vorstellung zugrunde, der mit Schadstoffen belastete Müll müsse durch thermische Prozesse entgiftet werden. Es ist heute nicht mehr festzustellen, wie diese Idee entstanden ist. Tatsächlich sind die Verhältnisse bei den thermischen Verfahren erheblich komplizierter. Auch wenn der eine oder andere Schadstoff durch eine Behandlung bei höheren Temperaturen zerstört wird, so bleibt doch das Problem, daß sich wieder neue Substanzen bilden, die vorher nicht da waren, beispielsweise die Schadstoffe SO₂, NO_x, HCl, die Dioxine und Furane sowie eine ganze Reihe von anderen halogenierten und nicht halogenierten Kohlenwasserstoffen. Außerdem ist bisher kein thermisches Verfahren in der Lage, alle Schadstoffe vollständig abzubauen, und das wäre ja eigentlich bei der sog. „Inertisierung“ beabsichtigt.

In den letzten Jahren wurde von Seiten der Müllverbrennungslobby dieser Begriff in die Diskussion gebracht, mit der Absicht, Deponien als etwas grundsätzlich Ekelregendes abzustempeln und gleichzeitig mit Hilfe der Scheinalternative „Verbrennung oder Deponie“ die Müllverbrennung als die saubere Alternative darzustellen. Als Maß für die angebliche Inertisierung wurde der sog. Glühverlust gewählt.

Mit dem Glühverlust meinte man für die Entsorgungstechnik eine geeignete Meßgröße gefunden zu haben, mit dem zum einen die biologische Abbaubarkeit eines Materials und zum anderen der Umfang der beim biologischen Abbau entstehenden Emissionen beschrieben werden könne (Lit. 52).

Der Glühverlust ist ein in der Abwassertechnik seit langem, hauptsächlich zur Beschreibung des Gehaltes an organischer Trockensubstanz (oTS) des Klärschlammes, verwendete Meßgröße. Da Klärschlamm aus der biologischen Abwasserreinigung zu geringen Teilen aus mineralischen Bestandteilen (Feinsand) und zum überwiegenden Teil aus Bakterienmasse besteht, sind die Abwasserfachleute in der Lage, aufgrund der oTS auf den Anteil an biologisch aktiver Bakterienmasse im Klärschlamm zu schließen.

Der Glühverlust eines Materials wird durch zweistündiges Ausglühen einer Probe desselben bei 850 °C (Kompoststandarduntersuchung) bzw. 550 °C (DIN 38414-S3) bestimmt. Der durch die Verbrennung verursachte Gewichtsverlust wird auf das Trockengewicht der Ausgangsprobe bezogen (% TS) und als „Glühverlust“ bezeichnet.

Mit der Eigenschaft der biologischen Abbaubarkeit werden nun die Emissionen, wie zum Beispiel Deponiegas und konzentrierte Sickerwässer, in Verbindung gebracht. Dabei wird fälschlicherweise davon ausgegangen, daß alles organische Material biologisch abbaubar ist, unhygienisch ist und stinkt.

Aufgrund von Untersuchungen ist aber zu belegen, daß die Ablagerung eines Materials mit geringem Glühverlust, aber hohem vegetabilischem bzw. biogenem Anteil zu wesentlich höheren Emissionen führt, als die Ablagerung eines Materials mit hohem Glühverlust, aber geringem vegetabilischem Anteil. Dies bedeutet, daß zum Beispiel die Monodeponierung von Klärschlamm mit einem Glühverlust unter 30% zu höheren Emissionen führen kann, als die Monodeponierung von aerob gerottetem Restmüll mit einem Glühverlust von etwa 60% (Lit. 52).

Wie unsinnig die Festlegung eines Glühverlustes von 5 Gew.-% in der TA Siedlungsabfall ist, belegt zum Beispiel die Tatsache, daß es in der Natur Böden gibt (z.B. in Mooren und Wäldern), deren natürlicher Humusgehalt so hoch liegt, daß Glühverluste von 10 - 15% gemessen werden. Mit anderen Worten: Was ohne jede Genehmigung in der freien Natur einfach so herumliegt, dürfte nach der TA Siedlungsabfall nicht einmal auf eine Deponie verbracht, sondern müßte vorher in einer Müllverbrennungsanlage „inertisiert“ werden. Verkehrte Welt.

Was mit dieser Diskussion über die Inertisierung und den Glühverlust bezweckt wird, ist klar, nämlich die Müllverbrennung salonfähig zu machen. Was dabei aber völlig übersehen wird, ist die Aktivierung von Schadstoffen eben durch die Verbrennung.

Es ist doch ohne Zweifel unsinnig, Materialien wie PVC oder Messing einer thermischen Behandlung zu unterwerfen. Dabei entstehen unter den realen Bedingungen in einer konventionellen Müllverbrennung zwangsläufig Schwermetallchloride und chlorhaltige Kohlenwasserstoffe. Aus einer Kugelschreibermine aus Messing entstehen beispielsweise Kupferchlorid und Zinkchlorid, die ja gute Katalysatoren für die Bildung von Dioxinen und Furanen sind. Noch unangenehmer ist die Bildung von chlorierten Kohlenwasserstoffen aus Haushalts-PVC (z.B. den allgegenwärtigen Klebestreifen), aber auch aus dem Sperrmüll, beispielsweise einem Fernsehgerät: Die Flammschutzmittel, bromierte Diphenylether und andere organische Halogenverbindungen, sind „hervorragende“ Ausgangsstoffe für die Bildung von Dioxinen. Was macht es für einen Sinn, bei der Verbrennung von Teflon (z.B. aus Gore-Tex-Geweben) das stark ätzende Gas Fluorwasserstoff zu erzeugen? Muß ein Betonklotz in einer defekten Waschmaschine, bei der Verbrennung von Sperrmüll auf 800 °C erhitzt, über den Verbrennungsrost poltern? Muß eine kaputte Glühbirne wirklich aus Gründen der Hygiene verbrannt werden?

8.2 TA Siedlungsabfall

In der am 1. Juni 1993 in Kraft getretenen TA Siedlungsabfall („TASi“) werden neben einer Reihe von anderen Vorschriften Anforderungen an die Deponierung von Reststoffen festgelegt, unter anderem, in Anhang B, auch Kriterien für die „Qualität“ der zu deponierenden Reststoffe. Dabei sind die Urheber dieser TASi (wohl im Glauben an die reinigende Wirkung des Feuers) davon ausgegangen, daß nur Verbrennungsrückstände so sauber sind, daß sie abgelagert werden dürfen. Die gesamten anderen Probleme der Müllverbrennung werden dabei in fahrlässiger Weise geleugnet.

Trotzdem legt die TASi in ihrer jetzt gültigen Fassung die Verbrennung von Haus- und Sperrmüll nicht endgültig fest. Zunächst einmal muß darauf hingewiesen werden, daß die TASi nur eine Verwaltungsvorschrift ist, also kein Gesetz oder eine Verordnung, die juristisch einen höheren Stellenwert haben. Im Verwaltungsgerichtsverfahren sind die Richter nicht an diese TA Siedlungsabfall gebunden; sie dient lediglich als Richtschnur, praktisch mit dem Status eines Ober-Gutachtens. Zudem ist die Genehmigung von Abfallentsorgungsanlagen Landesrecht. Die Gesetze und Verordnungen der Länder können nicht durch eine Verwaltungsvorschrift des Bundes außer Kraft gesetzt werden.

Außerdem wird in Ziffer 12.1 eine 12-jährige Übergangsfrist bis zum 1.6.2005 eingeräumt, in der die Kriterien des Anhangs B noch nicht gelten. Ebenfalls in Ziffer 12.1 ist die Vorgabe enthalten, den Gehalt an biologisch abbaubaren Stoffen im abzulagernden Restmüll ab 1.6.1999 zu verringern. Mit anderen Worten: Ab 1999 ist eine Vorbehandlung vorzusehen. Das muß auch nach dem Wortlaut der TASi keine thermische Vorbehandlung, also eine Verbrennung, sein; u.U. kann bei der Planung einer neuen Deponie die Errichtung einer mechanisch-biologischen Behandlungsanlage durch die Genehmigungsbehörde vorgeschrieben werden (Lit. 53).

Darüber hinaus läßt die TASi in Ziffer 2.4 Ausnahmen von ihren Regelungen zu, wenn „im Einzelfall der Nachweis erbracht wird, daß durch andere geeignete Maßnahmen das Wohl der Allgemeinheit - gemessen an den Anforderungen der Technischen Anleitung - nicht beeinträchtigt wird.“

Trotz der gegenteiligen Absicht der Urheber der TASI: Der Wortlaut der TASI zwingt also keine kommunale Gebietskörperschaft zur Müllverbrennung. Außerdem ist es ja wohl eine politische Frage, ob die von den Bürgerinnen und Bürgern gewählten kommunalen Gremien ihre Entscheidungen an den Interessen bestimmter Einflußgruppen orientieren und zu allem Ja sagen sollten, was von „oben“ kommt.

Schließlich ist bei der Schlußabstimmung im Bundesrat auch eine Resolution angenommen worden, die darauf abzielt, daß die Kriterien für die Ablagerung von Reststoffe aus alternativen Verfahren bis Ende 1995 zu überprüfen und ggf. neu festzulegen sind. Der entsprechende Antrag Nr. 202 lautet folgendermaßen:

„Die Bundesregierung wird aufgefordert, dem Bundesrat bis spätestens Ende 1995 die Maßstäbe für eine ausnahmsweise oder uneingeschränkte Zulassung der umweltverträglichen Ablagerung von Rückständen aus biologisch-mechanischen Behandlungsverfahren für Siedlungsabfälle zu benennen.

- ◆ Dabei sollen Aussagen gemacht werden zu den Anforderungen an die Qualität der Behandlungsrückstände, insbesondere zu der für eine sachgerechte Beurteilung der Behandlungsrückstände möglicherweise erforderlichen Änderung des Anhangs C² der TA Siedlungsabfall

sowie

- ◆ zu eventuellen Änderungen der TA Siedlungsabfall hinsichtlich der Anforderungen an Bau und Betrieb der für die Ablagerung der Behandlungsrückstände erforderlichen Deponien.

Begründung: Der Frage, ob und ggf. unter welchen Bedingungen Rückstände aus biologisch-mechanischen Behandlungsanlagen für Siedlungsabfälle umweltverträglich abgelagert werden können, muß gezielt nachgegangen werden. Die Bundesregierung soll aufgefordert werden, hierüber in angemessener Zeit zu berichten, so daß der Bundesrat dann entscheiden kann, ob eine diesbezügliche Änderung der TA Siedlungsabfall angebracht ist.“

Eine weitere wichtige Voraussetzung für die Pflicht zur Müllverbrennung ist natürlich die Existenz von Verbrennungskapazitäten. Es kann aber keine Gebietskörperschaft, die eine Anlage zur mechanisch-biologischen Vorbehandlung plant, gezwungen werden, eine Müllverbrennungsanlage zu bauen. Der Wortlaut und der juristische Stellenwert der TASI geben eine Pflicht zur Müllverbrennung nicht her. Außerdem ist, wie gesagt, die Genehmigung von Abfallentsorgungsanlagen Ländersache. Das hessische Umweltministerium hat daher auch an die Bezirksregierungen die Anweisung erteilt, alternative Vorbehandlungsanlagen nicht zu stoppen. Wörtlich schreibt das Ministerium:

„Sollte die TA Siedlungsabfall in der vom Bundesrat verabschiedeten Fassung Rechtskraft erlangen³, besteht kein Anlaß, eingeleitete Anlagenzulassungsverfahren für Deponien zu unterbrechen oder gar abubrechen. Insbesondere die Landkreise in Hessen, die zur Zeit oder in absehbarer Zukunft über keine ausreichenden Entsorgungsanlagen für die in ihrem Zuständigkeitsbereich anfallenden Abfallmengen verfügen, müssen ihre Deponieplanungen mit Nachdruck vorantreiben. Die Regierungspräsidien sind aufgefordert, über die vorliegenden Genehmigungsanträge nach sorgfältiger Prüfung zügig zu entscheiden.“

Völlig absurd wäre es ja auch, mit dem Hinweis auf die TASI den Bau einer MVA zu beschließen, die vielleicht in 10 Jahren betriebsbereit ist, und einstweilen völlig unbehandelten Restmüll auf die Deponie zu fahren. Es ist auf jeden Fall ökologisch und ökonomisch sinnvoller, den Restmüll mechanisch-biologisch vorzubehandeln, um erstens die Deponiegas- und Sickerwasserprobleme zu minimieren und zweitens wertvollen Deponieraum zu schonen.

Forderungen des BUND

- ▶ Der BUND fordert die Stilllegung von Müllverbrennungsanlagen, die auf Grund ihres Alters oder technischer Schwierigkeiten nicht mehr nachgerüstet werden können. Einen weiteren Ausbau der Hausmüllverbrennung in der Bundesrepublik Deutschland lehnt der BUND entschieden ab, da auch neue Müllverbrennungsanlagen problematisch sind.
- ▶ Der BUND fordert die Umschichtung der finanziellen Mittel, die vor allem für die Abfallvermeidung und die Schadstoffreduzierung bereitgestellt werden müssen, um das Stoffstrom-Management zu entwickeln und in die Praxis umzusetzen. Außerdem müssen die öffentlichen Stellen Gelder für die mechanisch-biologischen und andere ökologisch sinnvolle Behandlungsverfahren zur Verfügung stellen.
- ▶ Der BUND fordert die Einführung von Energie- und Rohstoffsteuern als marktwirtschaftliche Instrumente zur Förderung von zukunftsweisenden „Stoffstrom-Management“-Konzepten.
- ▶ Der BUND fordert, mit der unverantwortlichen Verharmlosung der Müllverbrennung Schluß zu machen. Eine Folge dieser Verharmlosung ist auch, daß Mitmenschen ihre Abfälle im heimischen Ofen verbrennen. Diese häusliche Müllverbrennung ist nach der Kleinf Feuerungsanlagenverordnung (1. BImSchV) verboten, aber oft gehen die zuständigen Behörden dieser Form der Umweltverschmutzung nicht energisch genug nach. Es muß klar werden, daß es unsinnig und gefährlich ist, Getränkekartons, Plastiktüten oder ähnliches zu verbrennen. Werbesprüche wie: „Diese Tüte ist in der Müllverbrennung völlig unschädlich“ oder „2 t Kartons sparen 1 t Heizöl“ sind eine Irreführung der Öffentlichkeit und müssen daher untersagt werden.
- ▶ Der BUND fordert, daß MVA-Asche nicht im Straßenbau „verwertet“ wird; statt dessen muß eine direkte Ablagerung auf Deponien mit Basisabdichtung, Sickerwasserkontrolle und -behandlung erfolgen.
- ▶ Der BUND fordert eine deutliche Anhebung der Kosten für die Verbrennung von kritischen Abfällen wie z.B. PVC aufgrund der erheblich höheren Kosten für die Rauchgasreinigung.
- ▶ Der BUND fordert eine alternative, ressourcenschonende Stoffstrom-Politik. Angesichts der nach wie vor ungelösten Probleme der Müllverbrennung kann der BUND die in der Bundesrepublik Deutschland eingeschlagene Müllverbrennungs-Politik nur als gefährlichen Irrweg bezeichnen. Die erklärte Absicht, alle Abfälle in den Ofen zu stecken, die aus was für einem Grund auch immer nicht verwertet worden sind, ist für ein hochentwickeltes Industrieland wie die Bundesrepublik Deutschland ein Armutszeugnis. Gerade weil sich viele Politiker hier bei uns als Umwelt-Weltmeister vorkommen und gerade weil die Umwelttechnik in Deutschland einen relativ hohen Standard erreicht hat, sollte es doch möglich sein, zu intelligenteren Lösungen zu kommen.

Literatur

- 1** BUNDpositionen Nr. 9:
Vergraben? Verbrennen? Vergessen?
Bonn, 1. Auflage 1984, 2. Auflage 1988
- 2** Resolution des Bezirksplanungsrats im
Regierungsbezirk Düsseldorf, 12.12.1991
- 3** SEEBERG, SCHNEIDER, CHILLIAN, LORBER:
Ingenieurgemeinschaft ITU,
Regionalkonzept Mittelhessen im Auftrag der
Landkreise Gießen, Marburg-Biedenkopf, Lahn-Dill-
Kreis, Limburg-Weilburg, Vogelsbergkreis und
Wetteraukreis, 1994
- 4** „Wie tot ist das Thema Biotonne?“
Der neue Tag, Weiden/Schwandorf, 19.7.94
- 5** Konzept des Bundes Naturschutz zur Behandlung
und Lagerung des Restmülls, Wiesenfeldener Reihe,
Heft 11, S. 5-13, Wiesenfelden, Juli 1993
- 6** T. C. KOCH, J. SEEBERGER:
Ökologische Müllverwertung,
Verlag C.F. Müller, Karlsruhe 1984, S. 79
- 7** BUND NATURSCHUTZ IN BAYERN:
Info-Dienst Nr. 102, Müllverbrennung in Bayern,
1. Auflage, Nürnberg/München 1989
- 8** T. C. KOCH, J. SEEBERGER, H. PETRIK:
Ökologische Müllverwertung,
Verlag C.F. Müller, Karlsruhe 1986, S. 323
- 9** P.H. BRUNNER, J. ZOBRIST,
Müll und Abfall, S. 221-227, 1983
- 10** R. NEIDHARDT:
Müllverbrennung jetzt ökologisch verantwortbar?
Hanau, 1992
- 11** KINDLER, NIKLES:
Vergleich von Energie-Äquivalenten und Heizwerten für
einige Kunststoffe, in: Kunststoffe 70, 1980, S. 802 ff.
- 12** „Zwei-Stufen-Programm zur Müllentsorgung“,
Augsburger Allgemeine, Augsburg, 16.2.1985
- 13** „Pannen-Müllöfen abgeschaltet“,
die tageszeitung, Berlin, 2.5.1994
- 14** W. v. ASSWEGEN u.a.:
„Konzept einer biologisch-mechanischen
Abfallbehandlungsanlage (BMA) für den
Zweckverband Abfallentsorgung Breisgau“,
Lahmeyer international, Frankfurt/Main, Sept. 1991
- 15** W. DANNECKER:
Schadstoffmessungen bei Müllverbrennungs-
anlagen, VGB Kraftwerkstechnik 63, 1983, S. 239
- 16** B. FRANKE, J. GIEGRICH, F. HEINSTEIN, M. SCHMIDT:
Bewertung des Krebsrisikos durch Emissionen mit
der Abluft von Müllverbrennungsanlagen, Müll und
Abfall, 1990, S. 71
- 17** H.-J. MÜLLER (Berichterstatter):
Vorbericht für die 3. Arbeitssitzung des Umwelt-
ausschusses des Städtetags Nordrhein-Westfalen,
15.12.1993
- 18** in 6), S. 58 ff.
- 19** H. KUNTZE u.a.:
Empfindlichkeit der Böden gegenüber geogenen
und anthropogenen Gehalten an Schwermetallen -
Empfehlungen für die Praxis, in: Bodenschutz, hrsg.
von D. Rosenkranz, Berlin 1991, S. 37
- 20** „Im Störfall bekommt MVA einen Bypass“,
Alt- und Neuöttinger Anzeiger, Altötting, 24.1.1992
- 21** R. RURLÄNDER:
Darstellung eines toxikologischen Gewichtung-
modells auf der Basis des Berechnungsweges nach
Prof. Tabasaran für die MVA Burgkirchen, SMVA
Braunau, Erweiterung SMVA Wacker und das
Katastergebiet Burghausen, Dezember 1992.
- 22** INGENIEURSOZietät ABFALL,
PROF. TABASARAN & PARTNER:
Plausibilitäts- und Umweltverträglichkeitsstudie
(Emissionsprognosen) für das geplante Müllheiz-
kraftwerk Gendorf/ Burgkirchen, 1985
- 23** „Stichflamme entzündete den Müll“,
NWZ Göppingen, 17.8.1991
- 24** „Brand in Müllbunker nach 42 Stunden gelöscht“,
NWZ Göppingen, 19.8.1991
- 25** W. KÜHLING, H.-J. PETERS:
Bewertung der Luftqualität bei der Umweltverträg-
lichkeitsprüfung, Bewertungsmaßstäbe und
Standards zur Konkretisierung einer wirksamen
Umweltvorsorge, Dortmund 1994
- 26** Kommunale Briefe für Ökologie,
Frankfurt/Main, 6/1993, S. 5
- 27** H. VOGG:
Von der Schadstoffquelle zur Schadstoffsенke -
neue Konzepte der Müllverbrennung,
Chem.-Ing.-Tech. 60, Heft 4, 1988, S. 247-255
- 28** H. VOGG, J. VEHLow:
Schadstoffarme Abfallverbrennung, in: Abbau indu-
strieller Schadstoffe, Hrsg.: B. Wurster, Köln 1993
- 29** C. EWEN, W. JENSEIT, G. DEHOUST:
„Die moderne Müllverbrennung ... nicht mehr so
schlimm?“, In: KGV-Rundbrief, Ökoinstitut
Darmstadt, Heft 2/1992, S.19-25
- 30** HESSISCHE LANDESANSTALT FÜR UMWELT:
Bewertungshilfe für Dioxine, 2. Aufl., Wiesbaden 1987
- 31** BAYERISCHES STAATSMINISTERIUM
FÜR LANDESENTWICKLUNG UND UMWELTFRAGEN:
Thermische Abfallbehandlung - Eine gesundheitlich
verantwortbare und ökologisch notwendige
Entsorgungstechnologie, München 1990
- 32** BUNDESGESUNDHEITSAMT (BGA):
Dioxine und Furane - ihr Einfluß auf Umwelt und
Gesundheit, in: Bundesgesundheitsblatt,
Sonderheft 1993, S. 3-14
- 33** C. AHLSEN-HINRICHS u.a.:
Memorandum gegen den geplanten Neubau von 40
Müllverbrennungsanlagen in Deutschland, in:
Ökologische Briefe, Heft 11/1992, S. 14-16

- 34** R. HINZ:
„Werte erhalten“, Müllmagazin, Heft 3/1993, S. 39–43
- 35** L. HÄGER-HOGERLAND:
„Die Müllverbrennung auf der Suche nach dem Stand der Technik“, Maintal 1992
- 36** U. LAHL:
Vortrag beim Seminar „Thermische Abfallbehandlung mit Kombinationsverfahren“ des VDI Bildungswerks, Mannheim, 14./15.10.1993
- 37** „Wohin mit der Energie aus dem Müllkraftwerk?“
Nürnberger Nachrichten, Nürnberg, 18.2.1994, S. 17
- 38** A. WEISS,
Universität München, persönliche Mitteilung
- 39** J. BEWERUNGE, C. HECKÖTTER, W. STILLER:
Deponierung von Reststoffen aus der MVA
Düsseldorf, Müll und Abfall, Heft 7/1987
- 40** INGENIEURBÜRO FICHTNER: „Gegenüberstellung
der Schadstofffrachten bei thermischer
Restmüllbehandlung und einer Restdeponie“,
Studie im Auftrag des Ministeriums für Umwelt
Baden-Württemberg, Stuttgart, April 1991
sowie
G. REECK, W. SCHRÖDER, G. SCHETTER:
Zukunftsorientierte Abfallverbrennung in der MVA
Ludwigshafen, Müll und Abfall, Heft 10/1991
- 41** BAYERISCHES LANDESAMT FÜR UMWELTSCHUTZ:
Dioxin-Meßwerte in Bayern, München, März 1992
- 42** O. BANDT:
„Zahlenschrott aufgearbeitet“,
Müllmagazin, Heft 3/1992, S. 36–38
- 43** T. SEIDEMANN:
„Die Entsorgungsbilanz als Voraussetzung zur
Bewertung komplexer Produkte“, Vortrag anlässlich
der Arbeitstagung „Produktlinienanalyse“ des Öko-
Instituts Freiburg/Br., März 1991
- 44** J. REISENER, H. VEST, J. KRÜGER:
Aluminium- und Weißblechgetränkedosen im
Materialkreislauf, in:
Metall 44, Heft 9, 1990, S. 848–854
- 45** E. HÖFFKEN:
Chemische Zusammensetzung und Verwendung von
aufbereitetem Schrott, in: Stahl und Eisen 108,
1988, S. 801 ff
- 46** K. FICHTEL, W. BECK, J. GIGLBERGER:
Auslaugverhalten von Rückständen aus
Abfallverbrennungsanlagen. Schriftenreihe des
Bayerischen Landesamtes
für Umweltschutz, Heft 55, S. 17 (1983)
- 47** TÜV BAYERN:
Untersuchung an thermischen
Abfallverwertungsanlagen -
Dioxine und Furane,
München 1985
- 48** G. DEHOUST, T. PETITJEAN:
Überprüfung und Beurteilung der Dioxinmessungen
der MVA Geiselbullach,
Öko-Institut Darmstadt, April 1993
- 49** W. SCHENKEL:
Schreiben an den Zweckverband Abfallwirtschaft
Nordwest-Oberfranken, Coburg, Berlin, 25.2.1993
- 50** BUND NATURSCHUTZ IN BAYERN:
Info-Dienst Nr. 114, Schwelbrennverfahren,
1. Aufl., Nürnberg/München, September 1991
- 51** W. NEUBERT:
Verwertung der beim Schwelbrennverfahren anfallenden Reststoffe,
Müll und Abfall, Heft 12/1989, S. 649
- 52** R. DAMIECKI:
„Schlichtweg ungeeignet“,
ENTSORGA-Magazin, Heft 5/1992, S. 39–44
- 53** In 3), Abschnitt 7.4
- 54** BUND Baden-Württemberg:
Einschätzung der „Thermoselect“-Verfahrens aus
umwelttechnischer Sicht
erstellt vom Freiburger Institut für Umweltchemie
e.V., Feb. 1993/ Feb. 1994

Fußnoten

- 1 - 1 fg = 1 Femtogramm ist die 1×10^{-15} g, also 1
Billiardstel Gramm.
- 2 - In der Endfassung der TASI wurde der Anhang C des
Entwurfs zu Anhang B.
- 3 - Die Bundesregierung hat kurze Zeit danach zuge-
stimmt, die TASI ist in Kraft.

Impressum

Autoren:

*Dr. Hartmut Hoffmann
Gernot Hartwig
Dr. Wilfried Kühling
unter Mitwirkung der
Facharbeitskreise
des BUND*

Herausgeber:

*Bund für Umwelt
und Naturschutz
Deutschland e.V. (BUND),
Im Rheingarten 7,
53225 Bonn
Telefon: 02 28/400 97-0
Telefax: 02 28/400 97-40*

V.i.S.d.P.:

Monika Wolf

Gestaltung/Satz:

*Natur & Umwelt Verlags-
GmbH
Claudia Gunkel*

Titelillustration:

Bestellnummer:

1. Auflage: