

MÜLLVERBRENNUNG UND GESUNDHEIT

Aktueller Forschungsstand über den Einfluss der Müllverbrennung auf die Gesundheit des Menschen.

Von Michelle Allsopp, Pat Costner und Paul Johnston
Greenpeace-Forschungslabors,
Universität Exeter, England.

Übersetzung aus dem Englischen: Veronika Neuhold

INHALTSVERZEICHNIS UND KURZFASSUNG DER STUDIE „INCINERATION AND HUMAN HEALTH“.

Die Langfassung in englischer Sprache ist bei Greenpeace erhältlich, eine deutsche Übersetzung der kompletten Studie folgt bis Oktober 2001.

Unser besonderer Dank gilt Dr. Vyvyan Howard, Universität Liverpool (England), Alan Watson, Public Interest Consultants, Gower, Swansea (England), Andy Moore, Community Recycling Network, Bristol (England), Wytze van der Naald, Greenpeace International, sowie Mark Strutt, Greenpeace Großbritannien, für die Revision des vorliegenden Berichts.

”Gelangen Schadstoffe aus einer Müllverbrennungsanlage in die Luft, können die Anrainer der Anlage diesen Emissionen entweder direkt oder indirekt ausgesetzt sein: direkt über die Atemluft, indirekt über die Nahrungskette, bedingt durch die Ablagerung von Schadstoffen aus der Luft im Boden, in der Vegetation und im Wasser. Bei Schwermetallen und anderen besonders langlebigen Umweltgiften erstrecken sich die möglichen Auswirkungen weit über die unmittelbare Umgebung der Verbrennungsanlage hinaus. Einmal freigesetzt, können Dauergifte große Entfernungen zurücklegen, etliche chemische und physikalische Transformationsprozesse durchlaufen und sich währenddessen immer wieder in der Erde, im Wasser oder in der Nahrung anreichern.”

U.S. National Research Council (2000)

MÜLLVERBRENNUNG UND GESUNDHEIT

VORWORT UND ÜBERSICHT

MVA = MÜLLVERURSACHER

EXPOSITION DER UMWELT UND DES MENSCHEN MIT MVA-EMISSIONEN

GESUNDHEITLICHE AUSWIRKUNGEN

MVA-EMISSIONEN UND GRENZWERTE

Schornsteinabgase

Dioxine

Andere organische Verbindungen

Schwermetalle

Staubpartikel

Feste MVA-Rückstände (Schlacken)

The Way Forward

GREENPEACE FORDERT

1. EINFÜHRUNG IN DIE GESUNDHEITLICHEN RISIKEN DER MÜLLVERBRENNUNG

1.1 Arten der Forschungsstudien

1.2 Expositionsstudien

1.3 Epidemiologische Studien

1.4 Risikobewertung

2. GESUNDHEITLICHE BEEINTRÄCHTIGUNG DER MVA ARBEITER

2.1 Exposition

2.1.1 Dioxine

2.1.2 Andere organische Verbindungen

2.1.3 Schwermetalle

2.1.4 Biomarker

2.1.5 Mutagene Verbindungen

2.2 Gesundheitliche Risiken

2.2.1 Mortalität

2.2.2 Morbidität

3. GESUNDHEITLICHE BEEINTRÄCHTIGUNG DER MVA ANRAINER

3.1 Expositionsstudien

3.1.1 Dioxine und PCBs

3.1.2 Schwermetalle

3.1.3 Biomarker

3.2 Gesundheitliche Auswirkungen: Epidemiologische Studien

3.2.1 Krebs

Weichteilsarkome und Non-Hodgkin-Lymphome

Lungenkrebs

Kehlkopfkrebs

Leberkrebs und andere Krebsarten

- Krebs im Kindesalter
- 3.2.2 Respiratorische Erkrankungen
- 3.2.3 Geschlechtsverhältnis
- 3.2.4 Angeborene Anomalien
- 3.2.5 Mehrlingsschwangerschaft
- 3.2.6 Hormonwirkungen
- 3.3 Risikobewertung**

4. VERSCHMUTZUNG DER UMWELT

- 4.1 Absichtliche und unbeabsichtigte Freisetzung von Schadstoffen**
- 4.2 Studien über die Verschmutzung der Umwelt**
 - 4.2.1 Boden und Vegetation
 - Dioxine
 - Schwermetalle
 - 4.2.2. Kuhmilch

5. EMISSIONEN AUS MVAS

- 5.1 Atmosphärische Emissionen**
 - 5.1.1 Organische Verbindungen
 - Dioxine
 - Die Entstehung von Dioxinen in MVAs
 - Dioxin-Bestandsaufnahmen und Verbrennung
 - Dioxinmissionen aus technisch verbesserten und neuen MVAs
 - 5.1.2 Andere organische Verbindungen
 - PCBs
 - PCNs
 - Chlorbenzole
 - Halogenierte Phenole
 - Bromierte und gemischte halogenierte Dioxine
 - Polychlorierte Dibenzothiophene (PCDBTs)
 - PAHs
 - VOCs
 - 5.1.3 Schwermetalle
 - 5.1.4 Staubpartikel
 - 5.1.5 Anorganische Gase
 - 5.1.6 Andere Gase
- 5.2 Emissionen in Abwässern aus der Gaswäsche**
- 5.3 Emissionen in festen Verbrennungsrückständen**
 - 5.3.1 Organische Verbindungen
 - Dioxine
 - Andere organische Verbindungen
 - 5.3.2 Schwermetalle
- 5.4 Entsorgung der festen Verbrennungsrückstände**
 - 5.4.1 Entsorgung der Flugasche
 - 5.4.2 Entsorgung der Schlacke

6. DIE LÖSUNG: MÜLLVERMEIDUNG, WIEDERVERWENDUNG UND RECYCLING UND AUSSTIEG AUS DER MÜLLVERBRENNUNG

6.1 Probleme der Müllverbrennung

- 6.1.1 Umwelt und Gesundheit
- 6.1.2 Wirtschaftlichkeit
- 6.1.3 Nachhaltigkeit

6.2 Aktuelle EU-Politik und Abfallwirtschaft

6.3 The Way Forward: Anwendung des Vorsorgeprinzips und der Null-Emissions-Strategie

- 6.3.1 Anwendung des Vorsorgeprinzips
- 6.3.2 Anwendung der Null-Emissions-Strategie
- 6.3.3 Einführung einer Abfallwirtschaftspolitik, basierend auf VERMEIDUNG, WIEDERVERWENDUNG und RECYCLING

7. LITERATURVERZEICHNIS

8. ANHANG

ANHANG A

GESUNDHEITLICHE AUSWIRKUNGEN AUSGEWÄHLTER SCHADSTOFFE AUS DER MÜLLVERBRENNUNG

1. Staubpartikel

- 1.1 Einführung
- 1.2 Gesundheitliche Auswirkungen

2. Dioxine

3. Schwermetalle

- 3.1 Blei
- 3.2 Kadmium
- 3.3 Quecksilber

Literaturverzeichnis für Anhang A

ANHANG B

Liste der Chemikalien, die in den atmosphärischen Emissionen einer Verbrennungsanlage für Siedlungsmüll nachgewiesen wurden

VORWORT UND ÜBERSICHT

Die Entsorgung von Siedlungs- und Industrieabfällen wird weltweit zum wachsenden Problem. Während die Müllproduktion auch in Europa kontinuierlich steigt, werden zunehmend restriktive Gesetze über die zur Deponierung zugelassene Abfallmenge verabschiedet. Gleichzeitig wurden in den letzten Jahren viele Müllverbrennungsanlagen (MVAs) aufgrund neuer, strengerer Bestimmungen über deren Emissionsbegrenzung geschlossen. In Europa müssen Verbrennungsanlagen alle rechtlichen Rahmenbedingungen erfüllen, die in der jüngsten EU-Richtlinie vom 4. 12. 2000 über die Verbrennung von Abfällen festgelegt sind.

Zum Glück gibt es Alternativlösungen zur Müllverbrennung, die helfen, die Müllkrise auf lange Sicht zu überwinden. In erster Linie bezieht man sich dabei auf Strategien zur Müllvermeidung, und damit in engem Zusammenhang stehen Wiederverwendung und Recycling. Trotz dieser Alternativen ist derzeit ein steigender Trend zum Bau und zur Planung neuer MVAs zu beobachten – wohl ein Zeichen dafür, die Müllkrise im Schnellverfahren lösen zu wollen. Verbrennungsanlagen haben sich hier als besonders beliebt erwiesen, geht man doch im allgemeinen davon aus, dass sich das Abfallvolumen durch Verbrennung auf ein Zehntel reduziert und folglich weniger Abfälle deponiert werden müssen.

Das Thema Müllverbrennung löst jedoch Kontroversen aus, sowohl hinsichtlich der möglichen Auswirkungen auf Mensch und Umwelt als auch aufgrund wirtschaftlicher Überlegungen, die Zweifel über die Nachhaltigkeit dieser Technologie aufkommen lassen. Bei der Müllverbrennung gelangen zahlreiche giftige Chemikalien in die Atmosphäre, Schlacke und andere Verbrennungsrückstände werden gebildet. Ein Land, die Philippinen, hat die diesbezüglichen Ängste und Sorgen der Bevölkerung ernst genommen und auf Regierungsebene gehoben. Nach wachsendem Widerstand der Öffentlichkeit gegen die Müllverbrennung wurde 1999 ein Gesetz erlassen, das Verbrennungsanlagen für Siedlungsmüll, medizinische Abfälle und gefährliche Abfälle verbietet. Abfallverminderung, Wiederverwendung und Recycling werden forciert, für Abfälle, die beseitigt werden müssen, werden Alternativen zur Verbrennung empfohlen. Zur gleichen Zeit machen sich verschiedene Regierungen Europas für den Bau von noch mehr MVAs stark.

Der vorliegende Greenpeace-Bericht schließt alle derzeit verfügbaren wissenschaftlichen Erkenntnisse über Emissionen aus MVAs und deren Auswirkungen auf die Gesundheit des Menschen mit ein. Menschen, die in der Nähe einer MVA wohnen oder bei einer solchen Anlage beschäftigt sind, sind Untersuchungen zufolge verstärkt einer

Reihe gesundheitlicher Gefahren ausgesetzt. Dazu zählen ein erhöhtes Krebsrisiko (sowohl bei Kindern als auch bei Erwachsenen), Atemprobleme, Herzkrankheiten, Schädigung des Immunsystems, allergische Reaktionen und angeborene Anomalien. Einige Studien, speziell solche über Krebs, beziehen sich eher auf alte als auf moderne MVAs. Jedoch wurden auch moderne MVAs, die erst seit wenigen Jahren in Betrieb sind, mit bedenklichen Auswirkungen auf die Gesundheit in Zusammenhang gebracht.

Trotz Reduktion einiger Schadstoffe in Schornsteinemissionen gelangen durch moderne MVAs nach wie vor zahlreiche giftige Substanzen in die Atmosphäre. Diese Chemikalien finden sich auch in den festen Verbrennungsrückständen wie Flugasche und Schlacke. Zudem führt die Reduktion von Dioxinen und anderen Schadstoffen in den Schornsteinabgasen (Rauchgasen, Verbrennungsgasen) gewöhnlich zu erhöhten Emissionen dieser Chemikalien in den anderen MVA-Rückständen. In der Mehrheit der Fälle können die mit MVAs in Zusammenhang gebrachten Gesundheitsschäden nicht auf einen bestimmten einzelnen Schadstoff zurückgeführt werden. Da zudem nicht genügend Datenmaterial vorhanden ist, ist es unmöglich, vorherzusagen, welche gesundheitlichen Schäden durch MVAs auftreten können, egal, ob es sich um neue oder umwelttechnisch verbesserte Anlagen handelt. Unter Berücksichtigung dieser Umstände macht der vorliegende Bericht deutlich, dass zwei Dinge dringend passieren müssen: ein völliger Ausstieg aus der Müllverbrennung und die Einführung einer vernünftigen Abfallwirtschaftspolitik, basierend auf Müllvermeidung, Wiederverwertung und Recycling.

MVA = MÜLLVERURSACHER

Es ist ein gängiger Irrtum anzunehmen, dass Dinge einfach verschwinden, wenn sie verbrannt werden. In Wahrheit kann Materie nicht zerstört werden – sie ändert lediglich ihre Form. Dies soll anhand einiger Abfallstoffe veranschaulicht werden, die in Verbrennungsanlagen für Siedlungsmüll behandelt werden. Solche Anlagen werden gewöhnlich mit gemischten Abfällen beschickt, die gefährliche Schadstoffe wie Schwermetalle und chlorierte organische Chemikalien enthalten. Nach erfolgter Verbrennung werden die im festen Abfall enthaltenen Schwermetalle über Schornsteinabgase und an Feinstaub gebunden in die Atmosphäre entlassen. Schwermetalle sind auch durchgängig in der Schlacke und den übrigen Verbrennungsrückständen zu finden. Die Verbrennung von chlorhaltigen Abfallstoffen wie Polyvinylchlorid (PVC) führt dazu, dass neue Chlorchemikalien, wie z.B. hochgiftige Dioxine, entstehen, die über Rauchgase, Schlacke und andere Rückstände freigesetzt werden. Mit einem Wort, MVAs lösen das Problem „Giftstoffe im Müll“ nicht. Sie wandeln giftige Chemikalien lediglich in andere chemische Verbindungen um, die noch giftiger sein können als die Ausgangssubstanz.

Diese neugeschaffenen Chemikalien gelangen dann als Schadstoffe in Schornsteinabgasen, Schlacken und anderen Rückständen wieder in die Umwelt.

Jede Art von MVA entlässt über Schornsteingase, Schlacke und andere Rückstände Schadstoffe in die Atmosphäre. Unzählige Chemikalien werden freigesetzt, darunter zahlreiche chemische Verbindungen, die bislang nicht identifiziert werden konnten. Die über Schornsteinabgase emittierten Chemikalien sind oft auch in der Schlacke und in anderen Rückständen enthalten. Hauptsächlich sind Dioxine, polychlorierte Biphenyle (PCBs), polychlorierte Naphtalene (PCNs), Chlorbenzole, polyaromatische Kohlenwasserstoffe (PAHs), zahlreiche flüchtige organische Verbindungen (VOCs) sowie Schwermetalle wie Blei, Kadmium und Quecksilber im Spiel. Man weiß, dass ein Großteil dieser Chemikalien persistent (besonders schwer abbaubar), bioakkumulativ (fähig, sich im Gewebe lebender Organismen anzureichern) und giftig ist. Diese drei Eigenschaften machen Schornsteinemissionen sicher zu den gefährlichsten Umweltgiften. Die freigesetzten Chemikalien sind zum Teil karzinogen (krebserzeugend) und haben hormonelle Wirkungen. Andere wiederum, wie z.B. Schwefeldioxid (SO₂), Stickstoffdioxid (NO₂) sowie Staubpartikel, wurden mit schädlichen Auswirkungen auf die Atmungsorgane in Verbindung gebracht.

Die Annahme, dass sich Masse und Volumen des Mülls durch Verbrennung erheblich reduzieren lassen, ist falsch. Oft wird behauptet, dass durch die Müllverbrennung eine Volumenreduzierung von bis zu 90% erreicht wird. Aber selbst wenn man nur die Rückstandsasche einkalkuliert, liegt der tatsächliche Wert nur bei etwa 45%. Die Müllmasse wird durch Verbrennung angeblich um etwa ein Drittel reduziert. Dieser Wert bezieht sich jedoch wiederum nur auf die festen Verbrennungsrückstände, Emissionen in Form von Gasen, die zu einem erhöhten Masse-Output führen, bleiben unberücksichtigt. In anderen Worten, zählt man die Masse aller aus MVAs ausgebrachten Rückstände, einschließlich der gasförmigen Emissionen, zusammen, so ist die Ausbringungsmenge (*Output*) größer als die eingebrachte Abfallmenge (*Input*).

EXPOSITION DER UMWELT UND DES MENSCHEN MIT MVA-EMISSIONEN

Derzeit gibt es nur eine begrenzte Anzahl von Untersuchungen darüber, welche Auswirkungen durch Müllverbrennung freigesetzte Schadstoffe auf Mensch und Umwelt haben können. Bislang waren diesbezügliche Studien in erster Linie auf Dioxine und Schwermetalle gerichtet. Untersuchungen haben gezeigt, dass sowohl bei älteren als auch bei moderneren MVAs der Boden und die Vegetation im Umkreis der Anlage mit Dioxinen und Schwermetallen belastet sind. Zudem hat sich in mehreren europäischen Ländern herausgestellt, dass Kuhmilch, die aus Bauernhöfen in unmittelbarer Umgebung von MVAs stammt, erhöhte Dioxinkonzentrationen aufweist; in einigen

Fällen wurden die gesetzlichen Grenzwerte überschritten.

Menschen, die in der Nähe von MVAs wohnen, nehmen die Schadstoffe entweder durch Einatmen der kontaminierten Luft, durch den Verzehr kontaminierter landwirtschaftlicher Erzeugnisse (z.B. Gemüse, Eier, Milch) aus dem Umfeld der MVA oder durch Hautkontakt mit kontaminierter Erde auf. In Großbritannien, Spanien und Japan wurden signifikant erhöhte Dioxinwerte im Körpergewebe von Menschen gefunden, die in der Nähe einer MVA leben – ein direkter Zusammenhang zwischen Schadstoffexposition und Dioxinbelastung liegt nahe. Demgegenüber ergaben jedoch zwei in Deutschland und den Niederlanden durchgeführte Studien keine erhöhten Dioxinwerte im Gewebe von MVA-Anrainern. Bei Untersuchungen von Anrainern einer MVA in Finnland wurden jedoch erhöhte Quecksilberwerte im Haar der betroffenen Personen festgestellt – wiederum liegt nahe, dass die Ursache dafür auf MVA-Emissionen zurückzuführen ist. Untersuchungen von Kindern, die in der Nähe einer MVA in Spanien leben, ergaben erhöhte Konzentrationen an Thioäthern im Urin, einem Biomarker der Schadstoffexposition. Weiters wurden erhöhte Konzentrationen bzw. ein häufigeres Vorkommen bestimmter PCBs im Blut von Kindern nachgewiesen, die in der Nähe einer gefährlichen MVA in Deutschland leben.

Mehrere Studien haben erhöhte Konzentration an Dioxinen (Gesamt-TEQ¹) und/oder bestimmten Dioxin-Kongeneren im Körpergewebe von Personen nachgewiesen, die teils bei neuen und teils bei älteren MVAs beschäftigt sind. Dies wird als direkte Folge der berufsbedingten Exposition gegenüber kontaminierten Aschenteilen gesehen. Ebenso haben einige Studien erhöhte Konzentrationen an Chlorphenolen, Blei, Quecksilber und Arsen im Körpergewebe von MVA-Arbeitern ergeben.

GESUNDHEITLICHE AUSWIRKUNGEN

Die Untersuchungsergebnisse diverser Studien bestätigen die Schadstoff-Freisetzung durch Müllverbrennung und die Exposition des Menschen mit diesen Emissionen. Untersuchungen an Personen, die bei MVAs beschäftigt sind, (MVA-Arbeitern) und an Personen, die in der Nähe von MVAs leben, (MVA-Anrainern) haben eine breite Palette von Gesundheitsschäden ergeben, die mit MVA-Emissionen in Zusammenhang stehen (siehe nachstehende Tabellen). Diese Studien geben Anlass zu größter Sorge, was mögliche Gesundheitsschäden durch MVAs betrifft, ungeachtet der Tatsache, dass die Anzahl der

¹ TEQ (toxicity equivalent, Toxizitätsäquivalent): Die Zusammensetzung aus polychlorierten Dioxinen und Furanen kann, abhängig von der Dioxinquelle, sehr unterschiedlich sein. Da die einzelnen Verbindungen unterschiedlich giftig sind, bezieht man, um Summenwirkungen und Grenzwerte angeben zu können, ihre Wirkung auf die giftigste Verbindung, das „Seveso“-Dioxin 2,3,7,8-TCDD (Tetrachlordibenzodioxin).

verfügbaren Studien (besonders solcher, die unter entsprechend strengen wissenschaftlichen Bedingungen durchgeführt wurden) derzeit noch stark begrenzt ist. Die bereits vorhandenen Untersuchungsergebnisse sind ein untrügliches Zeichen dafür, dass sich MVA-Emissionen sehr nachteilig auf die menschliche Gesundheit auswirken können.

Zusammenfassung der Studien über Gesundheitsschäden bei MVA-Arbeitern

GESUNDHEITLICHE AUSWIRKUNG	BEMERKUNGEN
Biomarker der Exposition	
Erhöhte Anzahl an Mutagenen im Urin.	Feste Verbrennungsrückstände und Schornsteinemissionen sind mutagen, d.h. sie können das Erbgut verändern. MVA-Arbeiter sind demzufolge mutagenen Verbindungen ausgesetzt. Eine erhöhte Anzahl an Mutagenen im Urin weist auf eine Exposition mit mutagenen Verbindungen hin. (Studie aus den Jahren 1990 und 1992.)
Erhöhte Konzentration an Hydroxypyren im Urin.	Hydroxypyren ist ein Indikator für eine interne Exposition mit PAHs. Das Studienergebnis deutet auf eine erhöhte PAH-Exposition hin (1992).
Erhöhte Mengen an Thioäthern im Urin.	Thioäther im Urin sind ein Indikator für eine Exposition mit elektrophilen Verbindungen wie PAHs. Die Studienergebnisse deuten auf eine Exposition mit elektrophilen Verbindungen hin (1981).
Krebs	
3,5-fach erhöhtes Sterblichkeitsrisiko bei Lungenkrebs.	Personen, die zwischen 1920 und 1985 bei einer schwedischen Verbrennungsanlage für Siedlungsmüll beschäftigt waren (1989).
1,5-fach erhöhtes Sterblichkeitsrisiko bei Speiseröhrenkrebs.	Personen, die zwischen 1920 und 1985 bei einer schwedischen Verbrennungsanlage für Siedlungsmüll beschäftigt waren. In Verbindung mit Anhaltspunkten aus anderen Untersuchungen weist das Studienergebnis auf ein erhöhtes Gesundheitsrisiko der Arbeiter hin (1989).
2,79-fach erhöhtes Sterblichkeitsrisiko bei Magenkrebs.	Personen, die zwischen 1962 und 1992 bei einer italienischen Verbrennungsanlage für Siedlungsmüll beschäftigt waren. Einige der erhöhten Werte sind möglicherweise auf konfundierende (i.e. das Untersuchungsergebnis verfälschende) Faktoren zurückzuführen (1997).
Andere Einflüsse	
Erhöhtes Sterblichkeitsrisiko bei ischämischer Herzerkrankung.	Personen, die zwischen 1920 und 1985 bei einer schwedischen Verbrennungsanlage für Siedlungsmüll beschäftigt waren. Das Studienergebnis war bei Arbeitern mit einer Beschäftigungsdauer von mehr als 40 Jahren statistisch signifikant (1989).
Stark erhöhte Inzidenz der Hyperlipidämie (hohe Anteile an Fett). Ein direkter Zusammenhang zwischen der Dioxinkonzentration im Blut und der Aktivität der natürlichen Killerzellen ist wahrscheinlich (Auswirkung auf das Immunsystem). Geändertes Geschlechtsverhältnis der Nachkommenschaft. Verminderte Leberfunktion. Erhöhtes Allergierisiko.	Personen, die bei einer japanischen MVA beschäftigt waren, die zwischen 1988 und 1997 in Betrieb war. Die erhöhte Inzidenz von Hyperlipidämie war signifikant. Veränderung der Immunzellen. Das geänderte Geschlechtsverhältnis war statistisch nicht signifikant. Ein direkter Zusammenhang zwischen Allergien und Dioxinexposition muss erst bestätigt werden (2000).
Stark erhöhte Inzidenz der Proteinurie (Vorkommen von Eiweiß im Urin) und Hypertonie (Bluthochdruck). Möglicherweise erhöhte Inzidenz von peripheren Atemwegserkrankungen (nicht bestätigte Diagnose). Anomale Zusammensetzung des Blutes.	Bei einer US-amerikanischen Verbrennungsanlage für Siedlungsmüll beschäftigte Personen. Die Anzahl der Arbeiter mit signifikanter Proteinurie war stark erhöht (1992).
Chlorakne (eine durch Dioxinexposition bedingte Hauterkrankung).	Die Chlorakne wurde bei einem Arbeiter diagnostiziert, der bei einer alten japanischen MVA beschäftigt war und eine hohe Dioxinkonzentration im Blut aufwies (1999).

Zusammenfassung der Studien über Gesundheitsschäden bei MVA-Anrainern

GESUNDHEITLICHE AUSWIRKUNG	BEMERKUNGEN
Biomarker der Exposition	
Erhöhte Konzentrationen an Thioäthern im Urin von Kindern.	Die Thioätherkonzentrationen im Urin waren bei Kindern, die in der Nähe einer kürzlich errichteten MVA in Spanien leben, überdurchschnittlich hoch. (Studie aus dem Jahr 1999.)
Keine anomalen Chromosomenschäden.	Keine überhöhte Chromosomenschädigung bei Kindern, die in der Nähe von zwei belgischen MVAs leben (1998).
Krebs	
44%-iger Anstieg der Weichteilsarkome (Bindegewebskrebs) und 27%-iger Anstieg der Non-Hodgkin-Lymphome (Krebs des Lymphsystems).	Signifikant erhöhte Inzidenz dieser Krebsarten bei Anrainern einer MVA in Frankreich. Möglicherweise bedingt durch die Exposition mit Dioxinmissionen aus der MVA, weitere Untersuchungen sind jedoch zur Bestätigung dieser Hypothese nötig (2000).
6,7-fach erhöhtes Sterblichkeitsrisiko bei Lungenkrebs.	Signifikant erhöhte Inzidenz bei Anrainern einer Verbrennungsanlage für Siedlungsmüll in einem italienischen Stadtgebiet (1996).
Erhöhte Inzidenz von Kehlkopfkarzinomen.	Wurde in der Umgebung einer gefährlichen Verbrennungsanlage für Lösungsmittel in Großbritannien festgestellt (1990), jedoch nicht bei neun anderen MVAs. In Italien wurde ein überhöhtes Sterblichkeitsrisiko bei dieser Krebsart bei Anrainern einer MVA, einer Mülldeponie und einer Öltraffinerie festgestellt.
37%-ige Erhöhung des Sterblichkeitsrisikos bei Leberkrebs.	Studie an 14 Millionen Menschen, die bis zu 7,5 km von 72 britischen Verbrennungsanlagen für Siedlungsmüll entfernt lebten. Weitere Untersuchungen zur Ausschaltung möglicher konfundierender Faktoren ergaben eine wahrscheinliche Erhöhung des Leberkrebs-Risikos um 20–30%. Armut konnte als möglicher konfundierender Faktor nicht völlig ausgeschlossen werden (1996 und 2000).
2-fach erhöhte Krebssterblichkeit bei Kindern.	Studie an 70 britischen Verbrennungsanlagen für Siedlungsmüll (1974–87) und 307 Verbrennungsanlagen für Krankenhausmüll (1953–1980). Die Ergebnisse stimmen mit denen einer anderen Studie überein, bei der ein erhöhtes Krebsrisiko im Kindesalter für Krankenhausmüll-Verbrennungsanlagen und großen Hochtemperatur-Verbrennungsindustrien festgestellt wurde (1998 und 2000).
Respiratorische Erkrankungen	
Erhöhter Konsum von Medikamenten gegen Atemwegserkrankungen.	Studie, die in einem französischen Dorf nahe einer Verbrennungsanlage für Siedlungsmüll durchgeführt wurde. Die Untersuchungsergebnisse weisen auf einen erhöhten Konsum von Medikamenten gegen Atemprobleme hin, eine Ursache-Wirkungs-Beziehung konnte jedoch nicht hergestellt werden (1984).
Erhöhte Inzidenz von Atembeschwerden, einschließlich einer 9-fach erhöhten Inzidenz von selbst berichtetem Husten und pfeifendem Atem.	US-Studie an Personen aus der Umgebung einer Verbrennungsanlage für gefährliche Abfälle. Die Ergebnisse der Studie sind aufgrund von Bedenken hinsichtlich der verwendeten Methoden nur begrenzt brauchbar (1993).
Beeinträchtigung der Lungenfunktion von Kindern.	Untersuchung an Kindern aus der Umgebung einer Kabel-Wiederaufbereitungsanlage in Taiwan. Die Ergebnisse deuten darauf hin, dass erhöhte Luftverschmutzung, die nicht unbedingt auf die Verbrennungsanlage selbst zurückzuführen ist, die Ursache für die Lungenfunktionsstörungen der Kinder darstellt (1992).
Erhöhte Inzidenz von Atemwegserkrankungen wie Lungenerkrankungen, pfeifender Atmung, Reizhusten und Bronchitis.	Untersuchung an 58 Personen in den USA, die in der Nähe von Zementöfen leben, in denen gefährliche Abfälle verbrannt werden. Signifikanter Anstieg von Atemwegserkrankungen (1998).

GESUNDHEITLICHE AUSWIRKUNG	BEMERKUNGEN
Atemwegserkrankungen	
Keine negative Auswirkung auf die Häufigkeit und Schwere von Asthma bei Kindern.	Untersuchung an Kindern, die in der Nähe einer australischen Verbrennungsanlage für Klärschlamm leben (1994).
Kein Anstieg der Atemwegserkrankungen und keine Beeinträchtigung der Lungenfunktion.	Studie an drei Gemeinden (6963 Personen) in der Nähe einer Verbrennungsanlage für Siedlungsmüll, gefährliche Abfälle bzw. Krankenhausmüll in den USA. Der fehlende Zusammenhang zwischen der Exposition mit partikelförmigen Luftverunreinigungen und Atemwegserkrankungen muss hier aufgrund begrenzt vorhandener Daten über die Exposition der einzelnen Personen vorsichtig interpretiert werden.
Geschlechtsverhältnis	
Anstieg weiblicher Geburten.	Studie an Personengruppen, die in der Nähe zweier MVAs in Schottland, GB, leben. Die Veränderung wurde in dem Gebiet mit der potentiell höchsten Schadstoffexposition festgestellt. Weitere Studien ergaben einen Anstieg weiblicher Geburten in Familien, bei denen die Väter aus verschiedenen Gründen hohen Dioxinbelastungen ausgesetzt waren (1995 und 1999).
Angeborene Anomalien	
Erhöhte Inzidenz von Gesichtsspalten. Weitere Spaltbildungen wie Spina bifida (Spaltbildung der Wirbelsäule) und Hypospadie (untere Harnröhrenspalte).	Der signifikante Anstieg von Gesichtsspalten wurde bei Neugeborenen festgestellt, die im Umkreis eines MVA-Geländes zur Welt kamen, auf dem zwischen 1960 und 1969 Chemikalien offen verbrannt wurden. Ein direkter Zusammenhang zwischen den Missbildungen und der nahegelegenen Verbrennungsanlage ist wahrscheinlich, konnte jedoch nicht bestätigt werden.
1,26-fach erhöhte Wahrscheinlichkeit von angeborenen Missbildungen bei Neugeborenen.	Studie an einer Bevölkerungsgruppe aus der Umgebung zweier Verbrennungsanlagen für Siedlungsmüll in Wilrijk, Belgien (1998).
Erhöhte Inzidenz von angeborenen Fehlbildungen der Augen (anekdotischer Bericht).	Wurde in einem Gebiet in der Nähe zweier Verbrennungsanlagen für chemische Abfälle in Schottland, GB, berichtet. Bei weiteren Forschungsarbeiten in GB konnte kein Zusammenhang zwischen Verbrennungsabgasen und Missbildungen festgestellt werden, die Untersuchung war jedoch durch fehlende Daten über die Krankheit beeinträchtigt (1989).
Mehrlingsschwangerschaft	
Mögliche Erhöhung der Zwillings- und Mehrlingsgeburtswahrscheinlichkeiten.	Ein Anstieg der Zwillingsgeburten war 1980 bei einer Bevölkerungsgruppe aus der Umgebung einer MVA in Schottland, GB, signifikant. Eine 2,6-fach erhöhte Wahrscheinlichkeit von Mehrlingsgeburten wurde in der Umgebung einer MVA in Belgien festgestellt (2000). Kein Einfluss auf Mehrlingsgeburten wurde im Zuge einer Studie an einer MVA in Schweden festgestellt. Die Daten der verschiedenen Studien sind widersprüchlich und führen zu keinem schlüssigen Ergebnis.
Andere Einflüsse	
Niedrige Schilddrüsenhormon-Werte bei Kindern.	Kinder aus der Umgebung einer deutschen MVA wiesen signifikant niedrigere Blutwerte bestimmter Schilddrüsenhormone auf (1998).
Anstieg von Allergien, erhöhte Inzidenz von Schnupfen, Anstieg allgemeiner gesundheitlicher Beschwerden, erhöhte Medikamenteneinnahme bei Schulkindern.	Studie an Schulkindern aus der Umgebung zweier Verbrennungsanlagen für Siedlungsmüll in Wilrijk, Belgien (1998).

MVA-EMISSIONEN UND GRENZWERTE

• Schornsteinabgase

Wie bereits erwähnt, gelangen über die Schornsteinabgase von MVAs zahlreiche Schadstoffe in die Atmosphäre. Nachstehend ein paar grundlegende Informationen über einige dieser Schadstoff-Emissionen:

• Dioxine

Umfassende Forschungen haben gezeigt, dass Dioxine eine Vielzahl von toxischen Effekten haben können. Sie sind zu weltweit verbreiteten Giftstoffen geworden und haben sich rund um den Globus im Körpergewebe von Menschen angereichert. Untersuchungen deuten darauf hin, dass in den Industriestaaten die Dioxinwerte im Gewebe von Frauen mittlerweile so hoch sind, dass sie leichte, nachteilige Auswirkungen auf das Immunsystem und das Nervensystem ihrer Babys haben können.

Müllverbrennung, insbesondere die Verbrennung von Siedlungsabfällen, wurde in den 80er und den frühen 90er Jahren des 20. Jh. als eine der wichtigsten Dioxinquellen erkannt. Man schätzt, dass sie in mehreren Industriestaaten für 40–80% aller atmosphärischen Dioxinmissionen verantwortlich sind. Die tatsächlichen Werte sind möglicherweise noch höher, denn nahezu alle Studien über atmosphärische Dioxinmissionen aus der Müllverbrennung weisen methodologische Mängel auf.

Man nimmt an, dass beachtliche Fortschritte auf dem Gebiet der Rauchgasreinigung, die während der 90er-Jahre bei neuen und technisch auf den neuesten Stand gebrachten MVAs zur Anwendung kamen, zu einer erheblichen Reduktion der Dioxinmenge geführt haben, die über Schornsteinmissionen in die Atmosphäre gelangt. Jedoch sind neuesten Schätzungen zufolge Verbrennungsanlagen für Siedlungsmüll nach wie vor eine der Hauptquellen für die Dioxinbelastung unserer Umwelt. Man schätzt, dass in Großbritannien in den 90er-Jahren Verbrennungsanlagen für Siedlungsmüll für 30–56% aller Dioxinmissionen verantwortlich waren. Zudem ergab eine unlängst in Dänemark durchgeführte Stoffstromanalyse, dass die Verbrennung von Siedlungsmüll die Hauptquelle für Dioxinmissionen in die Atmosphäre darstellt und auch einen signifikanten Dioxineintrag in Deponien (aufgrund der festen Verbrennungsrückstände) darstellt. Darüber hinaus hat die Reduktion der atmosphärischen Dioxinmissionen durch Maßnahmen zur Rauchgasreinigung aller Wahrscheinlichkeit nach zu einer entsprechenden Erhöhung des Dioxingehalts der festen Verbrennungsrückstände (Schlacken) geführt.

Während Messungen an einigen neuen und modernisierten MVAs gezeigt haben, dass diese die Emissionsgrenzwerte der neuen EU-Richtlinie erfüllen, ist dies bei anderen nicht der Fall. Zu den MVAs, die diese Richtlinie nicht einhalten, zählen

erst vor kurzem getestete Anlagen in Spanien, Polen, Schweden und Belgien. In Belgien wurde eine MVA zuerst mit dem Verfahren der sog. „Punktmessung“ getestet, einer Routinetechnik, bei der die Dioxinwerte über einen Zeitraum von mehreren Stunden überwacht werden. Als dieselbe MVA jedoch später durch sog. „kontinuierliche Überwachung“ über einen Zeitraum von 14 Tagen getestet wurde, führten diese Messungen zu völlig anderen Resultaten, als die Punktmessung ergeben hatte: bei letzterer waren die Dioxinmissionen um das 30- bis 50-fache unterschätzt worden. Aus diesem Grund ist die Tatsache, dass sehr wenige MVA durch kontinuierliche Überwachung und unter normalen Betriebsbedingungen getestet werden, Anlass zu größter Besorgnis. Darüber hinaus schreibt die neue EU-Richtlinie über die Verbrennung von Abfällen nicht vor, dass Messungen mit der Methode der kontinuierlichen Überwachung durchgeführt werden müssen; der übliche Einsatz der Punktmessung bei der Routineüberwachung von Schornsteinmissionen führt demzufolge dazu, dass grobe Messfehler auftreten und die Dioxinmissionen in der Luft stark unterschätzt werden.

• Andere organische Verbindungen

Zur Verringerung der Emission organischer Schadstoffe hat die EU einen Summengrenzwert für die Emission von organischen Kohlenstoffverbindungen in die Atmosphäre vorgeschlagen. Diese Emissionsbegrenzung berücksichtigt jedoch nicht die Giftigkeit (Toxizität) und die gesundheitlichen Auswirkungen der einzelnen bekannten organischen Chemikalien, die über die Schornsteinabgase von MVAs in die Atmosphäre gelangen. Darüber hinaus werden unbekannte organische Verbindungen, über deren Toxizität und mögliche negative Auswirkungen auf die Gesundheit man nichts weiß, völlig ignoriert.

• Schwermetalle

Schwermetalle wie Blei und Kadmium werden über Schornsteinabgase in die Atmosphäre entlassen. Viele Schwermetalle sind persistent und können eine ganze Reihe von Gesundheitsschäden auslösen.

Mit der Ausnahme von Quecksilber sind die Schwermetallemissionen in Schornsteinabgasen in den letzten zehn Jahren dank verbesserter Rauchgasreinigungstechniken beträchtlich zurückgegangen. Dennoch treten die noch vorhandenen Emissionen dieser Schadstoffe aus modernen MVAs als zusätzlicher Belastungsfaktor zur natürlichen Grundbelastung von Mensch und Umwelt hinzu. Ebenso wie die Reduktion von Dioxinmissionen führt auch die Reduktion von Schwermetallemissionen in die Atmosphäre zu einem entsprechenden Anstieg der Schwermetallkonzentration in den Schlacken, was bei der Entsorgung dieser Rückstände zu einer hohen Umweltbelastung führt.

• Staubpartikel

Verbrennungsanlagen aller Art geben Staubpartikel in die Atmosphäre ab. Den Großteil dieser

Rückstände bildet Feinststaub. Mit Hilfe herkömmlicher Abgasreinigungssysteme können nur 5–30% der sog. „lungengängigen“ (<2,5 µm) Staubteilchen (Feinstaub) und praktisch keine Feinstaub-Teilchen (<0,1 µm) entfernt werden. Lungengängige Staubpartikel und insbesondere Feinstaub-Teilchen können bis in die feinsten Verzweigungen der Bronchien vordringen und werden demzufolge mit schädlichen Auswirkungen auf die Gesundheit in Zusammenhang gebracht. MVAs tragen somit wesentlich zu dieser Art von „partikelförmiger“ Luftverschmutzung, die für die Gesundheit des Menschen besonders gefährlich ist, bei. Zudem lassen neueste Forschungsergebnisse darauf schließen, dass schwermetallhaltige Staubpartikel, wie solche, die durch Müllverbrennung entstehen, hochgradig gesundheitsschädlich sind. Partikelförmige Emissionen aus MVAs gelten demzufolge als noch giftiger als vergleichbare Emissionen aus Kohlekraftwerken u.ä.

Die neue EU-Richtlinie über die Verbrennung von Abfällen gibt keine Grenzwerte für Fein- und Feinstaub-Emissionen aus MVAs vor. Angesichts der Palette von hohen Gesundheitsrisiken, die sich aus dieser Art von Luftverschmutzung ergeben, muss dies als grobe Missachtung von gesundheitlichen Risikofaktoren gewertet werden, die einer strengen Kontrolle auf Gesetzesebene bedürfen.

• **Feste MVA-Rückstände (Schlacken)**

Flugasche aus Rauchgasreinigungssystemen (i.e. Gewebefilter zur Staubabscheidung) und die Schlacke, die nach der Verbrennung in den Brennkammern zurückbleibt, enthalten zahlreiche gefährliche Chemikalien wie Dioxine und Schwermetalle. Trotz möglicher Toxizität dieser festen Verbrennungsrückstände gibt es auf EU-Ebene keine verbindlichen Grenzwerte für persistente organische Schadstoffe und Schwermetalle in Schlacken.

Die Entsorgung der festen MVA-Rückstände stellt aufgrund ihres Schadstoffgehalts ein gravierendes Umweltproblem dar. Ein Großteil der Schlacken wird deponiert. Dies kann zu Verunreinigungen des Bodens und des Grundwassers führen. In einigen Fällen konnte die Kontaminierung des Grundwassers mit ausgelaugten Substanzen nachgewiesen werden. Dabei handelte es sich überwiegend um Schwermetalle wie Blei oder Kadmium, die aus der Flugasche stammten. Um die Auslaugung zumindest teilweise zu verhindern, wird Flugasche vor der Ablagerung manchmal in Zement gebunden. Obwohl mit dieser Methode die Auslaugung von Schwermetallen und anderen giftigen Chemikalien kurzfristig verringert werden kann, wird die Schadstofffracht, bedingt durch Witterung und Erosion, im Lauf der Zeit größtenteils doch wieder in die Umwelt freigesetzt.

In einigen europäischen Ländern ist man dazu übergegangen, Schlacke und/oder Flugasche als Baumaterial im Straßen- und Wegebau zu

verwerten. Mit dieser Praktik lassen sich die Kosten „sicherer“ Schlackenentsorgung erheblich reduzieren. Sie ist jedoch insofern problematisch, als auch hier im Lauf der Zeit persistente toxische Substanzen (sog. „Dauergifte“) frei werden können, die sich zu einer Belastung für Mensch und Umwelt entwickeln. Dies zeigte sich unlängst in Newcastle, Großbritannien, wo zwischen 1994 und 1999 Flugasche und Schlacke von einer derzeit in Betrieb stehenden, modernen MVA beim Wegebau verwendet und auch als Dünger für landwirtschaftliche Flächen eingesetzt wurden. Eine Analyse der über die Felder gestreuten Aschenteile ergab, dass diese mit extrem hohen Gehalten an Schwermetallen und Dioxinen kontaminiert sind. Die Verwertung von festen Rückständen der Müllverbrennung stellt zweifellos eine potentielle Gefahr für die Gesundheit des Menschen dar, dennoch wird dieser Praktik weder auf EU- noch auf nationaler Ebene durch angemessene gesetzliche Maßnahmen und Bestimmungen ein Riegel vorgeschoben.

• **The Way Forward**

Nur eine begrenzte Anzahl epidemiologischer Untersuchungen war bisher auf die Erforschung der gesundheitlichen Risiken der Müllverbrennung gerichtet. Jedoch haben zu diesem Thema durchgeführte wissenschaftliche Studien ergeben, dass Verbrennungsanlagen für Siedlungsmüll und andere MVAs mit negativen Auswirkungen auf die Gesundheit verbunden sind.

In der EU-Richtlinie vom 4. 12. 2000 über die Verbrennung von Abfällen wird in Zusammenhang mit den Emissionsvorgaben und Überwachungsmaßnahmen für Verbrennungsanlagen die Gefährdung der Gesundheit des Menschen außer Acht gelassen. Vielmehr sind die in der Richtlinie festgelegten Emissionsgrenzwerte darauf abgestimmt, was als technisch durchführbar gilt. Diese relativ neue EU-Richtlinie muss bereits wieder als überholt angesehen werden. Viele Länder Europas haben sich bereits bei der sog. OSPAR-Konvention (Oslo- und Paris-Konvention zum Schutz des Nordostatlantiks) von 1998 dazu verpflichtet, bis spätestens 2020 jegliche Freisetzung gefährlicher Schadstoffe in die Umwelt zu verbieten. Das hieße im Zusammenhang mit MVAs, dass keine Emissionen gefährlicher Chemikalien über Schornsteinabgase und feste MVA-Rückstände erlaubt sind. Es ist äußerst unwahrscheinlich, dass diese „Null-Emission“ selbst mit den besten MVA-Technologien je erreicht werden kann.

Darüber hinaus wurde bei der fünften Verhandlungsrunde des Intergovernmental Negotiating Committee (INC-5) über die Eliminierung von persistenten organischen Schadstoffen (POPs) im Dezember 2000 ein weltweit bindendes Abkommen zur Reduktion der Dioxin-Gesamtemissionen erzielt, mit dem Schlussziel, diese Emissionen möglichst bald zu eliminieren. Verbrennung gilt als eine der wichtigsten Dioxinquellen im Bereich der Industrie und erfordert laut INC den Einsatz von BAT (Best

Available Techniques/Besten Verfügbaren Techniken) bei neuen und technisch hochgradig verbesserten Verbrennungsanlagen. Um die Entstehung und Freisetzung von Dioxinen zu verhindern, kam das Expertenkomitee überein, auch die Entwicklung von Ersatzstoffen, -produkten und -verfahren zu forcieren und, wo es angemessen erscheint, die Verwendung solcher Alternativen auch gesetzlich vorzuschreiben. In Zusammenhang mit der Müllverbrennung gilt hervorzuheben, dass Verbrennung weltweit als wichtige Dioxinquelle anerkannt ist und demzufolge durch alternative Technologien ersetzt werden sollte.

Damit die Bestimmungen der OSPAR-Vereinbarung und der POPs-Konvention vom Mai 2001 erfüllt werden können, muss ein radikales Umdenken seitens der Industrie und der Wirtschaft erfolgen. An die Stelle von müllverursachenden, „dreckigen“ Technologien, die auf Müllverbrennung und andere, aus ökologischer Sicht bedenkliche Techniken der Abfallbeseitigung angewiesen sind, müssen im Einklang mit den OSPAR-Forderungen Technologien für saubere Produktion treten, die Giftmüll ausschließen. Die Anwendung der sog. „Null-Abfall-Strategie“ als Grundprinzip der Umweltgesetzgebung bedeutet auch, dass das Vorsorgeprinzip im Umweltschutz eine Schlüsselstellung bei der Entwicklung rechtlicher Rahmenbedingungen einnimmt. Das Vorsorgeprinzip verlangt, dass Umweltschützer nicht nachweisen müssen, dass ein Schaden eintritt; vielmehr soll die Beweislast beim möglichen Verursacher liegen: Er soll beweisen, dass ein Schaden nicht wahrscheinlich ist. Gemäß dem Vorsorgeprinzip steht außer Frage, dass es bereits genügend Hinweise auf Umweltverschmutzung und Gesundheitsschäden gibt, um einen völligen Ausstieg aus der Müllverbrennung zu fordern.

Stichwort Abfallwirtschaft: Die Strategie der Null-Emission und eine Verminderung der Gesundheitsrisiken der Abfallbeseitigung verlangen einen entscheidenden Vorstoß in Richtung Umweltmanagement, d.h. einer Politik, die sich im Zusammenhang mit Industrie- und Siedlungsabfällen aus den drei Säulen Vermeidung, Wiederverwendung und Recycling zusammensetzt.

GREENPEACE FORDERT

Ein Vorstoß in Richtung „Müllvermeidung, Wiederverwendung und Recycling“ – und somit auch in Richtung „weniger Gesundheitsrisiken durch Abfallbeseitigung“ – muss folgende Maßnahmen einschließen:

- Den Ausstieg aus allen Formen der industriellen Müllverbrennung, einschließlich der Verbrennung von Siedlungsabfällen, bis spätestens 2020. Dies entspricht der OSPAR-Forderung nach einem Ausstieg aus der Emission und Freisetzung aller gefährlichen Stoffe bis spätestens 2020.
- Finanzielle und rechtliche Mittel, um die Wiederverwendung von Verpackungen (z.B. Flaschen, Behälter) und industriellen

Erzeugnissen (z.B. Computergehäuse, elektronische Bauteile) zu forcieren.

- Finanzielle Mittel (wie z.B. die Einführung einer Deponiesteuer), die direkt eingesetzt werden, um die für effektives Recycling notwendige Infrastruktur zu schaffen.
- Stimulierende Märkte für Recyclingstoffe durch die gesetzliche Vorschrift, dass Verpackungen und Produkte, wo angemessen, bestimmte Anteile an Recyclingstoffen enthalten müssen.
- Stoffe, die am Ende ihres Lebenszyklus nicht gefahrlos recycelt oder kompostiert werden können (z.B. PVC), müssen verboten und durch nachhaltigere Materialien ersetzt werden.
- Kurzfristig muss zu Lasten des Herstellers verhindert werden, dass Stoffe und Produkte, die zur Bildung gefährlicher Substanzen in MVAs beitragen, in den Abfallstrom gelangen. Dazu zählen Metallteile aus elektronischen Geräten und metallhaltige Produkte wie Batterien und Leuchtstoffröhren sowie Vinyl-Kunststoffe (PVC-Bodenbeläge, PVC-Kabel, PVC-Verpackungen, PVC-*u*-Fensterrahmen u.ä.) und andere Erzeugnisse, die gefährliche Stoffe enthalten.

Darüber hinaus fordert Greenpeace:

- Die Entwicklung von Technologien für saubere Produktion, die hinsichtlich ihres Material- und Energieverbrauchs effizienter sind und „saubere“ Produkte herstellen, die weniger Müll verursachen; Technologien, die letzten Endes einen geschlossenen Kreislauf ohne Reststoffe bilden, um so für die Bedürfnisbefriedigung unserer Gesellschaft auf harmonische und nachhaltige Weise zu sorgen.
- Die volle Verwirklichung des Vorsorgeprinzips, damit Probleme in Zukunft abgewendet werden können, bevor sie entstehen. Die Fortführung und Weiterentwicklung wissenschaftlicher Forschungsarbeit hat im Erkennen potentieller Probleme und Lösungen eine zentrale Rolle zu spielen. Da es im Zusammenhang mit den gesundheitlichen und ökologischen Auswirkungen der Müllverbrennung viele Unsicherheiten gibt, die oft schwer zu beseitigen sind, müssen wir alle effektive Vorsorgemaßnahmen treffen, um uns selbst und die Umwelt zu schützen.