

Präsentation

Bewerten von thermischen Abfallbehandlungsanlagen

- Planung, Genehmigung, Konzept und Betrieb -

Seite Inhalt

1	Einführung und Zielsetzung
3	Abfälle und Abfallbehandlung im Rahmen der Siedlungsabfallwirtschaft
4	Stand und Entwicklung der Abfallbehandlung in Deutschland
8	Verfahren der thermischen Abfallbehandlung
14	Planung, Genehmigung und Betrieb von thermischen Abfallbehandlungsanlagen
17	Ganzheitliche Beurteilung von thermischen Abfallbehandlungsanlagen
22	Planungs- und Entscheidungsablauf in der Praxis
24	Thesen
24	Literaturzitate
25	Verzeichnis der Mitwirkenden

Einführung und Zielsetzung

Obwohl Abfälle von jedermann verursacht werden, wird es zunehmend schwieriger, Probleme der Abfallentsorgung konsensual zu lösen. Die Entsorgung von Abfällen ist zu einem Thema geworden, das heftige Auseinandersetzungen um kostengünstige, ökologisch verträgliche und politisch durchsetzbare Lösungen für Abfallvermeidung und Abfallbehandlung bis hin zu erbitterten Glaubenskämpfen auslöst. In diesem Ringen um die „richtige“ Abfallbehandlung bildet die Diskussion über die Müllverbrennung - die sogenannte thermische Restabfallbehandlung - einen Schwerpunkt.

Die jeweils aktuellen Auseinandersetzungen um Müllverbrennungsanlagen in der Öffentlichkeit entwickeln sich in aller Regel im Zusammenhang mit der Planung und Genehmigung einer bestimmten Anlage und verknüpfen so zwei Diskussionsebenen: die allgemeine politische und fachliche Diskussion über die thermische Abfallbehandlung in Konkurrenz zu anderen Verfahren und die Diskussion über die Besonderheiten der in Frage stehenden Anlage und die spezifischen Bedingungen vor Ort. Allgemeingültige Aussagen zu einer einzelnen Müllverbrennungsanlage sind daher nur beschränkt möglich; jede Anlage muß für sich untersucht und bewertet werden. Diese Bewertung einer einzelnen Anlage im Rahmen des erforderlichen Planungs- und Entscheidungsprozesses will die von der Akademie für Technikfolgenabschätzung vorgelegte Studie¹ unterstützen.

Ziel dieser Studie ist es, alle diejenigen Aspekte möglichst vollständig zu erfassen, die in eine Entscheidung über eine konkrete Müllverbrennungsanlage eingehen sollten und die zu einer Bewertung im Sinne einer umfassenden Technikfolgenabschätzung beitragen. Darüber hinaus wird auf Maßnahmen hingewiesen, die helfen können, den Planungsprozeß zu beschleunigen und weniger konfliktreich zu gestalten.

Die Studie enthält Informationen über die gegenwärtige Nutzung der thermischen Restabfallbehandlung in Deutschland und anderen Ländern, über die rechtlichen Bedingungen, denen Planung und Genehmigung dieser Anlagen unterliegen, über die gesetzlichen Vorschriften, denen sie im Betrieb genügen müssen, über Verbrennungsverfahren und angebotene Anlagenkonzepte, über Emissionen und Rückstände dieser Anlagen und über das Genehmigungsverfahren und seinen Ablauf.

Zusätzlich werden Kriterien genannt, die neben gesetzlichen Vorgaben zu berücksichtigen sind, Konzepte zur ganzheitlichen Bewertung einer Anlage dargestellt und Hinweise auf neue Formen der Bürgerbeteiligung im Planungsprozeß gegeben.

Sie richtet sich an Beteiligte, Betroffene und Interessierte - an Politiker, kommunale Entscheidungsträger und Behörden, an Vertreter von Organisationen und Verbänden, an Bürgerinitiativen oder interessierte Personen aus der Öffentlichkeit. Mit ihr sollen aber auch Ingenieure und Techniker, die keinen oder nur geringen unmittelbaren fachlichen Bezug zur Problematik der Abfallbehandlung haben, angesprochen werden.

Die in der Studie enthaltenen Informationen spiegeln den gegenwärtigen Wissensstand wider und sind in einem intensiven iterativen Beratungsprozeß unter Mitwirkung der genannten Experten (s. Verzeichnis der Mitwirkenden) entstanden. Am Beginn stand eine Pilotstudie, die von der Akademie mit externen Gutachtern erarbeitet wurde. Im zweiten Schritt haben die Experten zu dieser Pilotstudie schriftlich Stellung genommen. Diese Stellungnahmen wurden im nächsten Schritt in die Studie eingearbeitet und wieder allen Experten zur Kommentierung vorgelegt. Abweichende Kommentare wurden in einem gemeinsamen Workshop diskutiert. Auf dieser Basis hat die Akademie den Entwurf des Endberichtes erarbeitet und allen Experten abschließend noch einmal vorgelegt. Diese Vorgehensweise entspricht dem Auftrag der Akademie für Technikfolgenabschätzung, die in ihren Arbeiten das extern verfügbare Wissen zusammenführen soll. Dadurch stellt der vorliegende Band tatsächlich eine Gemeinschaftsarbeit aller Beteiligten dar.

Abfälle und Abfallbehandlung im Rahmen der Siedlungsabfallwirtschaft

Anlagen zur thermischen Behandlung von Restabfall sind Teil von Abfallwirtschaftsplänen bzw. Abfallwirtschaftskonzepten, die als langfristige und vorsorgende Planung eine umweltverträgliche Abfallentsorgung sicherstellen sollen. Grundlage bildet das Kreislaufwirtschafts- und Abfallgesetz, das am 7. Oktober 1996 in Kraft getreten ist und die Zielhierarchie in der Abfallwirtschaft vorgibt: Vermeidung vor Verwertung und Verwertung vor Beseitigung. Auch im vorausgegangenen Abfallgesetz wurde schon auf den Vorrang der Vermeidung und Verwertung vor der Beseitigung hingewiesen, und die daraufhin ergriffenen Maßnahmen führten bereits in der Vergangenheit zu einer Mengenreduktion beim Abfallaufkommen. Diese Tendenz wird durch das Kreislaufwirtschafts- und Abfallgesetz verstärkt: Die thermische Abfallbehandlungsanlage verliert die bisherige zentrale Rolle bei der Abfallentsorgung.

- Die thermische Abfallbehandlung wird zunehmend zu einem Teilschritt innerhalb der integralen Abfallwirtschaftskonzeption einer Region und ist im Zusammenhang mit diesem Konzept begründet bzw. zu begründen.

Durch das Kreislaufwirtschaftsgesetz wird aber auch gefordert, daß „Abfälle, die nicht verwertet werden, ... dauerhaft von der Kreislaufwirtschaft auszuschließen und zur Wahrung des Wohls der Allgemeinheit zu beseitigen“ sind. Die so aus Umweltschutzgründen erforderliche Volumenreduktion und Inertisierung abzulagernder Abfälle ist aus heutiger Sicht nur durch eine thermische Vorbehandlung sicherzustellen.

- Die thermische Abfallbehandlung bleibt auch in Zukunft ein notwendiger Bestandteil integrierter Abfallbehandlungskonzepte.

In der vorgelegten Studie werden nur Anlagen zur Behandlung von Siedlungsabfall betrachtet, bei dem die spezifischen Abfallmengen vor allem aufgrund der Veränderung der Entsorgungswege seit Anfang der 90er Jahre abnehmen. Dabei bleiben die absoluten Mengen an Hausmüll, Wertstoffen und Bioabfällen zusammen mit ca. 345 kg pro Einwohner und Jahr in Baden-Württemberg in etwa gleich (s. Tabelle 1).

Tabelle 1: Abfallaufkommen in Haushalten Baden-Württembergs²

Abfallarten	1984	1987	1990	1993	1994	1995	1996
Hausmüll, hausmüllähnlicher Gewerbemüll, Sperrmüll in kg/E·a	297	297	269	200	189	173	167
Wertstoffe aus getrennter Sammlung in kg/E·a ¹⁾	k. A.	51	81	129	139	143	147
getrennt erfaßte Bioabfälle in kg/E·a	k. A.	k. A.	1,8	13	17	26	34
Summe der Zeilen 1 bis 3	-	-	352	342	345	342	348
Primärabfälle in kg/E·a ¹⁾	637	745	833	670	634	580	526

1) Siedlungsabfälle insgesamt (Haus- und Sperrmüll, Bio- und Grünabfälle, Wertstoffe, Straßenkehrschutt, Klärschlamm, Gewerbe- und Baustellenabfälle, Produktionsspezifische Abfälle, Shredderrückstände, Rückstände aus Feuerungsanlagen, verunreinigter Bodenaushub; **ohne** Bauschutt, Straßenaufbruch und nicht verunreinigten Bodenaushub)

kg/E·a = Kilogramm pro Einwohner und Jahr

Stand und Entwicklung der Abfallbehandlung in Deutschland

Der Umfang der Müllverbrennung blieb bis zu Beginn der 70er Jahre in Deutschland insgesamt gering. Mit den zu dieser Zeit sprunghaft angestiegenen Müllmengen war aber auch eine unüberschaubare Anzahl sogenannter Müllkippen entstanden. Durch die unkontrollierten Ablagerungen begann sich eine schleichende Gefahr für Grundwasser und Boden abzuzeichnen, so daß Maßnahmen zur Vermeidung von Umweltschäden erforderlich wurden.

Mit der Einfügung des Artikels 74 Nr. 24 in das Grundgesetz¹ wurde 1972 der gesetzliche Rahmen geschaffen, um die gewünschten Verbesserungen bei der Abfallbeseitigung zu erreichen. Bereits im Juni 1972 trat das Abfallgesetz in Kraft, das zusammen mit dem Bundes-Immissionsschutzgesetz (1974) und den zugehörigen Technischen Anleitungen TA Luft und TA Siedlungsabfall die Basis zur umweltschonenden Beseitigung von Abfällen bildet. Das darauf aufbauende Regelwerk wurde seither stetig weiterentwickelt.

¹ heute: Artikel 74 Abs. 1 Nr. 24 Grundgesetz

- Die Anforderungen an die zulässigen Emissionen von Abfallbehandlungsanlagen wurden kontinuierlich erhöht und mit dem Kreislaufwirtschafts- und Abfallgesetz wurden auch die Schwerpunkte für die Abfallbehandlung neu gesetzt.

Der Großteil der thermischen Abfallbehandlungsanlagen, die derzeit in Deutschland in Betrieb sind, wurde in den 70er und zu Beginn der 80er Jahre errichtet. Sie stellten in ihrem Einzugsgebiet in der Regel das zentrale Instrument der Abfallentsorgung dar. Insbesondere in Ballungsgebieten wurden sämtliche abfallwirtschaftlichen Maßnahmen an den Möglichkeiten der vorhandenen Müllverbrennungsanlagen orientiert. Nicht zuletzt aufgrund von Widerständen in der Bevölkerung stieg die Zahl der Müllverbrennungsanlagen seit Anfang der 80er Jahre nur noch geringfügig an.

- Im internationalen Vergleich nimmt Deutschland heute sowohl beim Siedlungsabfallaufkommen als auch bei der Hausmüllverbrennung einen mittleren Platz ein (s. Tabelle 2).

Tabelle 2: Verbrennung von Hausmüll inner- und außerhalb Europas 1990³

Land	Anzahl der Abfallverbrennungsanlagen	install. Verbrennungskapazität in t/h	Siedlungsabfallaufkommen in 1000 t/a	Anteil verbrannter Abfälle
Belgien	29	k. A.	2.800	47 %
Dänemark	38	300	2.430	70 %
Deutschland	49	1.736	42.000	23 %
Frankreich	315	1.095	18.000	46 %
Griechenland	0	-	k. A.	-
Großbritannien	34	500	29.000	8 %
Italien	70	534	15.000	18 %
Japan	1.893	6.820	46.000	72 %
Kanada	14	210	12.670	4 %
Luxemburg	1	24	k. A.	75 %
Niederlande	10	421	4.700	66 %
Norwegen	50	k. A.	1.900	23 %
Österreich	2	k. A.	2.500	16 %
Schweden	23	k. A.	2.700	54 %
Schweiz	36	k. A.	2.900	80 %
Spanien	23	99	12.200	5 %
USA	176	4.506	196.000	17 %

t/h = Tonnen pro Stunde bzw. t/a = Tonnen pro Jahr

Der Anteil verbrannter Abfälle ist in den einzelnen Ländern aus unterschiedlichen Gründen sehr verschieden. 1990 wurden z.B. in Frankreich (46 %) doppelt soviel Abfälle verbrannt wie in Deutschland (23 %). Bedingt vor allem durch den Mangel an Deponiefläche lag in der Schweiz der Anteil des verbrannten Abfalls mit 80 % am höchsten (s. Tabelle 2).

1997 waren in Deutschland in den alten Bundesländern 55 thermische Abfallbehandlungsanlagen in Betrieb. 53 davon sind als Müllverbrennungsanlagen (überwiegend mit Rostfeuerung) einzustufen; eine Anlage arbeitet nach dem Pyrolyse- und eine nach dem Schwel-Brenn-Verfahren. In den neuen Bundesländern stehen gegenwärtig noch keine thermischen Restabfallbehandlungsanlagen zur Verfügung (s. Tabelle 3).

Der Anteil der Bevölkerung, der an thermische Abfallbehandlungsanlagen angeschlossen ist (Einwohneranschlußquote), weicht in den einzelnen Bundesländern erheblich voneinander ab. Den höchsten Wert erreichen die Stadtstaaten Bremen und Hamburg mit 100 bzw. 76 % (s. Tabelle 3).

- Baden-Württemberg gehört mit ca. 36 % zu den Bundesländern mit einer mittleren Einwohneranschlußquote an thermische Abfallbehandlungsanlagen.

Die Anforderungen aus dem Bundes-Immissionsschutzgesetz (Schutzpflicht, Vorsorgepflicht, Reststoffvermeidungs- und -verwertungspflicht, Abwärmennutzungspflicht) und die immissionsschutzrechtlichen Anforderungen aus der 17. Bundes-Immissionsschutzverordnung bilden die wesentlichen Grundlagen für die Genehmigung von thermischen Abfallbehandlungsanlagen. Dabei hat das Vermeidungs- und Verwertungsgebot erheblichen Einfluß auf die Zusammensetzung des verbleibenden Restabfalls und damit auch auf dessen Heizwert.

- Die gesetzlichen Anforderungen beeinflussen die Auslegung der Anlagen direkt über die Begrenzung der Emissionen und indirekt durch die Veränderung der Abfallzusammensetzung.

Die Deponierung der verbleibenden Rückstände aus der thermischen Abfallbehandlung bildet den Abschluß der Abfallbehandlung. Im Jahr 1991 fielen als Rückstände zum einen ca. 2,6 Mio. t Rohschlacke an, die zu einem großen Teil nach erfolgter Aufbereitung im Straßen- und Wegebau verwertet wurde, und zum anderen ca. 330.000 t Filterstäube und feste Reaktionsprodukte aus der trockenen Rauchgasreinigung, die überwiegend als

Sonderabfall entsorgt werden mußten. Zusätzlich waren aus der nassen Rauchgasreinigung ca. 33.000 t Reaktionsprodukte zu behandeln.

Die grundsätzlichen Anforderungen an die Behandlung der genannten Abfälle ergeben sich aus dem Bundes-Immissionsschutzgesetz, dem Kreislaufwirtschafts- und Abfallgesetz, dem Wasserhaushaltsgesetz und den zugehörigen Verordnungen.

Tabelle 3: Aktueller Stand der thermischen Abfallbehandlung in den alten und neuen Bundesländern (Stand Januar 1998) ¹⁾

Bundesland	Anzahl der Anlagen (Standorte)	Abfalldurchsatz in 1.000 t/a ²⁾	angeschlossene Einwohner in 1.000 E	Anschlußquote ³⁾
Baden-Württemberg ⁴⁾	4	891	3.662 ⁴⁾	ca. 36 %
Bayern	19	2.856	8.359	ca. 71 %
Berlin	1	540	1.000	ca. 29 %
Brandenburg	0	-	-	-
Bremen ⁵⁾	2	760	1.425 ⁵⁾	100 %
Hamburg ⁶⁾	2	500	1.284 ⁶⁾	ca. 76 %
Hessen	4	949	2.180	ca. 37 %
Mecklenburg-Vorpommern	0	-	-	-
Niedersachsen ⁵⁾	1 (+1)	155	698 ⁵⁾	ca. 9 %
Nordrhein-Westfalen	15	4.257	6.960	ca. 40 %
Rheinland-Pfalz	1	180	673	ca. 17 %
Saarland	2	330	260	ca. 24 %
Sachsen	0	-	-	-
Sachsen-Anhalt	0	-	-	-
Schleswig-Holstein	4	566	1.325	ca. 49 %
Thüringen	0	-	-	-
Gesamt	55	11.984	27.826	ca. 34 %

¹⁾ telefonische Umfrage bei den Umweltministerien der Bundesländer

²⁾ Hausmüll, Sperrmüll, Gewerbemüll, Klärschlamm, Grünschnitt, Sonstiges (in Tonnen pro Jahr)

³⁾ Unter Verwendung der Einwohnerzahlen vom 31.12.1994 des Statistischen Bundesamtes

⁴⁾ Unter Berücksichtigung der Mitbenutzung von Anlagen in Kempten, Schweinfurt und in der Schweiz

⁵⁾ Unter Berücksichtigung der Mitbenutzung einer Anlage durch Niedersachsen bzw. Bremen

⁶⁾ Unter Berücksichtigung der Mitbenutzung einer Anlage in Schleswig-Holstein (Stapelfeld)

Verfahren der thermischen Abfallbehandlung

Die grundlegenden Prozesse der thermischen Abfallbehandlung sind Trocknung, Entgasung, Vergasung und Verbrennung. Die gleichen Begriffe werden auch für technische Verfahren verwandt, die dann auch mehrere dieser Teilprozesse umfassen können. Zur Realisierung der unterschiedlichen Prozeßvarianten stehen verschiedene Apparattypen zur Verfügung: Rostsysteme, Wirbelschichtreaktoren, Brennkammersysteme, Drehrohre, Etagenöfen, Schachtöfen. Der nutzbare Bereich der Brutto-Wärmeleistung einer Müllverbrennungsanlage wird durch die Auslegung des Abhitzekeessels bestimmt, der Mülldurchsatz durch die Auslegung des Rostes mit seiner thermischen und mechanischen Belastbarkeit, beide zusammen begrenzen mit dem Heizwert des Abfalls den Wirkungsbereich des Ofens im Feuerungsleistungsdiagramm (s. Abbildung 1).

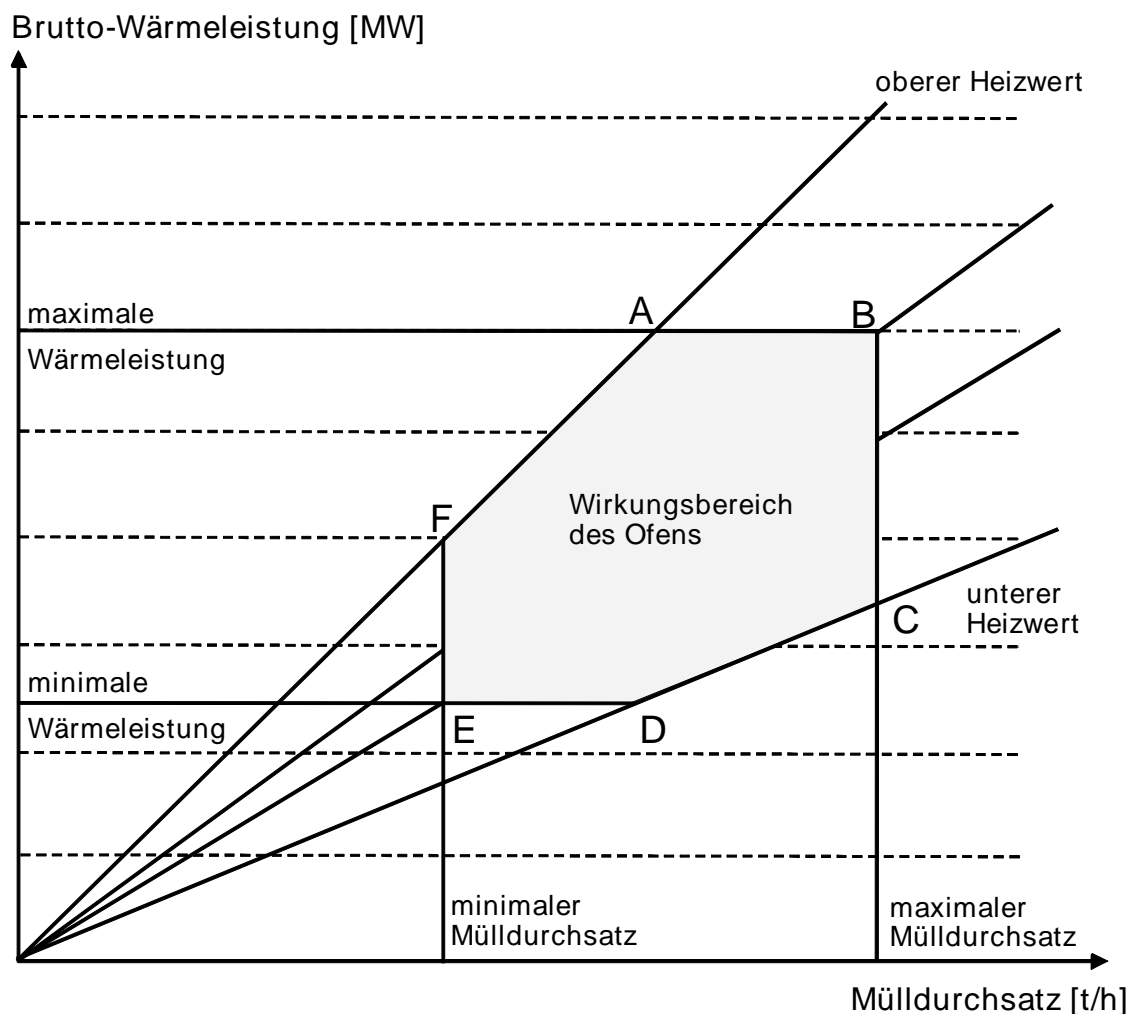


Abbildung 1: Feuerungsleistungsdiagramm einer Müllverbrennungsanlage

- Die überwiegende Zahl der Müllverbrennungsanlagen beruht auf der Rostfeuerung, mit der - weltweit betrachtet - die größten Erfahrungen bei der Behandlung von Siedlungsabfällen vorliegen.

Vor dem Hintergrund der Ölkrise 1973/74 begann man Anfang der 70er Jahre mit der Untersuchung und Entwicklung zahlreicher neuer Abfallbehandlungsverfahren, von denen nur wenige das Versuchsstadium überstanden. Dazu gehören Pyrolyseanlagen, von denen in den 80er Jahren einige Demonstrations- und Prototypanlagen in Betrieb genommen wurden, Verfahren, die auf der Vergasung aufbauen, und Kombinationsverfahren, die verschiedene Prozessschritte miteinander verbinden.

- Die Kombinationsverfahren haben derzeit die größte Chance als Serienanlage im großtechnischen Maßstab realisiert zu werden, da sie Nachteile der reinen Pyrolyseverfahren kompensieren können und neue Möglichkeiten zur gezielten thermischen Behandlung von Abfällen eröffnen.

Allerdings müssen diese Verfahren als Serienanlagen erst noch ihre Dauerbetriebsfähigkeit unter Beweis stellen, wobei insbesondere die Frage der Kosten eine zunehmend wichtigere Rolle spielen wird (s. Tabelle 4).

Alle Anlagen zur thermischen Restabfallbehandlung bestehen im wesentlichen aus einer Einrichtung zur Abfallvorbehandlung (Sortierung, Zerkleinerung etc.), einem thermischen Behandlungsteil (z.B. Verbrennungsrost, Wirbelschicht-Reaktor, Konversions- bzw. Pyrolysetrommel etc. mit Abfallaufgabe und Rückstandsaustrag), einer Einrichtung zur Wärmenutzung (Abhitzeessel o.ä.) und einer Rauchgas- bzw. Gasreinigungseinheit. Die bei allen Verbrennungsverfahren anfallenden Rückstände müssen in geeigneter Weise behandelt und entsorgt werden.

- Die Rückstandsmengen an mineralischen Reststoffen sind bei allen Verbrennungsverfahren in etwa gleich, die Menge und die Zusammensetzung der Reststoffe aus der Rauchgas- bzw. Gasreinigung hängen vom gewählten Reinigungsverfahren und nicht von der Verbrennungstechnologie ab.

Die wichtigsten Verfahrensschritte der Rauchgasreinigung sind die Entstaubung (Filter), die Abscheidung saurer Schadstoffe (nasse und trockene Rauchgasreinigung), die Entstickung (SNCR- und SCR-Verfahren) und die Minimierung der Abgabe von Dioxinen, Furanen und anderer organischer Schadstoffe (Adsorptionsfilter). Bei der Gas- bzw.

Synthesegasreinigung werden die entstandenen Rohgase in der Regel durch Einsprühen von Wasser schockartig gekühlt, um u.a. eine Neubildung von Dioxinen/Furanen oder anderer organischer Verbindungen zu vermeiden. Das gekühlte Gas wird dann in der Regel einer Gaswäsche (Entfernung saurer Gasbestandteile), einer Entschwefelung (z.B. Sulferox-Verfahren), Trocknung und evtl. einer adsorptiven Feinreinigung unterzogen.

Tabelle 1: Gegenüberstellung der Eigenschaften der vorgestellten thermischen Restabfallbehandlungsverfahren

	Rostfeuerung	Wirbelschicht (ZWS) ¹⁾	Schmel-Brenn-Verfahren	Thermoselect-Verfahren	Noell-Konversionsverfahren	RCP-Verfahren ²⁾
Verfahrensstufen	Verbrennung	Verbrennung	Pyrolyse, Verbrennung	Entgasung, Vergasung	Pyrolyse, Vergasung	Pyrolyse, Verbrennung
Müllvorbehandlung	nur Sperrmüll-zerkleinerung	Zerkleinerung des gesamten Restabfalls	Zerkleinerung des gesamten Restabfalls	nur Sperrmüll-zerkleinerung	Zerkleinerung des gesamten Restabfalls	nur Sperrmüll-zerkleinerung
Entwicklungsstand/Betriebs-erfahrungen	zur Zeit an 53 Stand-orten in Deutschland Anlagen in Betrieb	erste Serienanlage in Österreich im Bau	erste Serienanlage in Deutschland in der Inbetriebnahme	erste Serienanlage in Deutschland im Bau	erste Pilotanlage in Deutschland in der Inbetriebnahme	erste Serienanlage in Deutschland in der Inbetriebnahme
Rückstands-menge	klein bis mittel	klein bis mittel	klein	klein	klein	klein
Emissions-verhalten nach 17. BImSchV und TA Luft	erfüllt					
Flächenbedarf	vergleichbar					
Energieabgabe (bzgl. Strom)	hoch	sehr hoch	hoch	gering	gering	gering
Investitions-kosten ³⁾	bei 300.000 t Anlage ca. 1.000 DM/t	bei 300.000 t Anlage ca. 850 DM/t	bei 150.000 t Anlage ca. 2.000 DM/t	bei 150.000 t Anlage ca. 1.500 DM/t	bei 100.000 t Anlage ca. 2.500 DM/t	bei 135.000 t Anlage ca. 1.250 DM/t
Behandlungs-kosten ³⁾	250-300 DM/t	150-220 DM/t	ca. 250 DM/t	ca. 300 DM/t	ca. 400 DM/t	ca. 300 DM/t

- Für die thermische Abfallbehandlung werden in Deutschland derzeit in erster Linie die folgenden Anlagenkonzepte angeboten: die Müllverbrennung mit Rostfeuerung (bereits kommerziell betrieben) und die Müllverbrennung in der Wirbelschicht, das Schwel-Brenn-Verfahren, das Thermoselect-Verfahren, das Noell-Konversionsverfahren sowie das RCP-Verfahren (als neue Verfahren in der großtechnischen Umsetzung).

Entsprechend dem Entwicklungsstand der genannten Anlagenkonzepte liegen unterschiedliche Betriebserfahrungen vor; das Noell-Konversionsverfahren weist im Hinblick auf die Behandlung von Hausmüll und hausmüllähnlichen Gewerbeabfällen die geringsten Erfahrungen auf. Die verschiedenen Anlagenkonzepte unterscheiden sich nicht nur im Verfahren, sondern auch im Umfang der notwendigen Vorbehandlung des Abfalls und in der Zusammensetzung und Menge der entstehenden Rückstände.

- Alle Anlagenkonzepte können die Anforderungen an die abgasseitigen Emissionen erfüllen und sind damit genehmigungsfähig.

Auch bei den Abgasvolumenströmen, die den Reinigungsaufwand beeinflussen und die Umweltwirkungen bestimmen, unterscheiden sich die Konzepte. Bei der Verbrennung von einer Tonne Abfall auf dem Rost bzw. in der Wirbelschicht fallen Rauchgasmengen von ca. 4.000-5.500 m³/t (i. N.) Abfall an². Durch die Trennung der Verfahrensschritte kann beim Schwel-Brenn-Verfahren der Luftüberschuß reduziert und damit das spezifische Abgasvolumen auf ca. 3.500-4.200 m³/t (i. N.) Abfall gesenkt werden. Beim RCP-Verfahren und bei den Vergasungsverfahren kann aufgrund des Einsatzes von reinem Sauerstoff mit Werten im Bereich von 2.400-3.600 m³/t (i. N.) Abfall gerechnet werden.

- Die in Verbindung mit den Abgasvolumenströmen berechenbaren spezifischen Emissionsmassenströme an Schadstoffen weisen nur geringe Unterschiede zwischen den Anlagenkonzepten auf (s. Tabelle 5).

Wichtige Kriterien für die Bewertung einer einzelnen Abfallbehandlungsanlage (s. Tabelle 4) sind zusätzlich der Flächenbedarf (für alle Konzepte in der gleichen Größenordnung), die Energiebilanz (hängt von Konzept, Auslegung und Betriebsweise der Anlage ab) und die Investitions- und Betriebskosten (sind durch den hohen Fixkostenanteil geprägt und lassen sich bei den neuen Verfahren nur unzureichend abschätzen).

² i. N. = im Normzustand, d.h. bei 0 °C bzw. 273,15 Kelvin und 1,013 bar)

Tabelle 5: Spezifische Emissionsmassenströme der Anlagenkonzepte⁴

	Rost- feuerung	Wirbel- schicht (ZWS) ¹⁾	Schwel- Brenn- Verfahren	Thermo- select- Verfahren	Noell-Kon- versionsver- fahren	RCP- Verfahren ²⁾
Spezifische Emissionsmassenströme in Gramm pro Tonne Abfall						
Staub	< 3,9	< 3,5	< 0,2	- ³⁾	< 2,8	< 6
Summe C	< 7,9	< 5,0	< 3,5	4,8	< 2,8	< 6
HCl	< 3,9	< 3,0	< 1,7	< 0,5	< 1,4	< 2,4
HF	< 0,4	< 0,3	< 0,2	< 0,2	< 0,28	< 0,15
SO₂	< 10	< 5,0	< 1,4	< 12	< 14	< 6
NO_x	< 315	< 130	< 243	< 24	< 28	< 243
CO	< 39,4	< 50	< 8,0	< 12	< 14	< 30
Schwer- metalle	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,1	< 0,11	< 0,3
Spezifische Emissionsmassenströme in Milligramm pro Tonne Abfall						
Cd/Tl	< 4,0	< 3,2	< 6,9	< 4,8	< 9,8	< 15
Hg	< 4,0	< 3,2	< 20,8	< 16,8	< 16,8	< 15
Spezifische Emissionsmassenströme in Mikrogramm Toxizitätsäquivalenten pro Tonne Abfall						
PCDD/PCDF	< 0,20	< 0,1	< 0,02	< 0,05 ³⁾	< 0,028	< 0,06

¹⁾ nach Lurgi Umwelt GmbH

²⁾ nach Von Roll Umwelttechnik AG

³⁾ keine Meßwerte verfügbar bzw. unklare Meßdatenlage

Planung, Genehmigung und Betrieb von thermischen Abfallbehandlungsanlagen

Für Planung und Errichtung einer thermischen Abfallbehandlungsanlage sind neben der Entscheidung über das zu wählende Anlagenkonzept auch der Standort und die Organisation des späteren Betriebs festzulegen. Dabei spielt die gezielte Wärmenutzung bzw. die Verwirklichung einer Kraft-Wärme-Kopplung eine immer wichtigere Rolle.

Die Standortentscheidung stellt eine Schlüsselfrage der Anlagengenehmigung und -realisierung dar. Der Standort soll so gewählt sein, daß beim Betrieb der geplanten Anlage ungünstige Umweltwirkungen möglichst vermieden werden, daß die Kosten für den Grunderwerb und den Aufwand für die Erschließung des Geländes gering sind und daß das Genehmigungsverfahren, z.B. durch den Wegfall einzelner Zulassungen, vereinfacht wird.

Genehmigung und Betrieb von Anlagen zur thermischen Abfallbehandlung unterliegen dem Genehmigungsverfahren nach §§ 4 ff. Bundes-Immissionsschutzgesetz.

- Mit Inkrafttreten des Investitionserleichterungs- und Wohnbaulandgesetzes zur Vereinfachung und Beschleunigung von Genehmigungsverfahren unterliegen thermische Abfallbehandlungsanlagen nicht mehr der Planfeststellung; eine Standortalternativenprüfung ist demnach nicht mehr erforderlich.

Auch die Baugenehmigung ist in der immissionsschutzrechtlichen Genehmigung bereits eingeschlossen (sog. Konzentrationswirkung) und das sogenannte Standortprivileg nach § 38 Baugesetzbuch gilt weiterhin, obwohl die Abfallentsorgungsanlagen nicht mehr der Planfeststellung unterliegen. Dem eigentlichen Genehmigungsverfahren vorgelagert ist das Raumordnungsverfahren, dem thermische Abfallbehandlungsanlagen nur in bestimmten Fällen unterliegen, wobei diese Fälle auch durch Landesrecht festgelegt sein können. Ob im Rahmen eines Raumordnungsverfahrens eine Umweltverträglichkeitsprüfung erforderlich wird, ist in den einzelnen Bundesländern unterschiedlich geregelt.

- Die Organisationsform der geplanten Anlage bestimmt die Einflußmöglichkeiten der entsorgungspflichtigen Körperschaft und hat Auswirkungen auf die Finanzierungsmöglichkeiten und die möglichen Vermarktungsstrategien für Wertstoffe.

Die möglichen Rechtsformen wie Regiebetrieb, Eigenbetrieb, Betreibermodell, GmbH oder AG bieten hier unterschiedliche Gestaltungsmöglichkeiten.

Nachdem die Vorauswahl von Anlagenkonzept, Standort und Rechtsform getroffen worden sind, muß jede Anlage zur thermischen Abfallbehandlung ein förmliches Genehmigungsverfahren durchlaufen, das durch typische Verfahrensschritte geprägt ist: Festlegung des Umfangs der benötigten Antragsunterlagen zwischen den Beteiligten, Erstellung der Antragsunterlagen und Vorlegung bei der Genehmigungsbehörde, Prüfung der Unterlagen und öffentliche Auslegung durch die Behörde, Erörterung der Unterlagen und der nach der öffentlichen Auslegung abgegebenen Stellungnahmen aus der Öffentlichkeit im Erörterungstermin, Entscheidung über die Genehmigung auf der Basis der Antragsunterlagen und der Ergebnisse des Erörterungstermins durch die Behörde.

- Im Genehmigungsverfahren nach dem Bundes-Immissionsschutzgesetz hat der Antragsteller eine starke Rechtsposition, denn es besteht ein Rechtsanspruch auf Genehmigung, wenn die gesetzlichen Anforderungen erfüllt sind.

Vorausgesetzt ist dabei allerdings, daß der Vorhabensträger über die benötigten und geeigneten Grundstücke verfügt. Betroffene, die es versäumt haben, im Rahmen der Öffentlichkeitsbeteiligung Einwendungen zu erheben, haben nicht mehr das Recht, gegen die Genehmigung durch Widerspruch bzw. Klage vorzugehen. Daneben existieren noch weitere Bestimmungen, die die Genehmigung erleichtern und beschleunigen können. Der Umfang der einzureichenden Antragsunterlagen ist erheblich und die Zahl der zu berücksichtigenden Gesetze und Einzelvorschriften sehr groß. Daher zeigen die Genehmigungsverfahren, die insbesondere durch das unterschiedliche Vorgehen der Genehmigungsbehörden geprägt sind und durch spezifische Standortfaktoren bestimmt werden, starke individuelle Züge.

- Die Erstellung eines Genehmigungsantrages stellt eine komplexe und vielschichtige Managementaufgabe dar, für die Erfahrungen in diesem Bereich unabdingbar sind.

Parallel zum Genehmigungsverfahren wird von der Genehmigungsbehörde eine Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP) durchgeführt, die der Entscheidungsvorbereitung dient und auf einer Umweltverträglichkeitsuntersuchung des Antragstellers oder eines Gutachters basiert. Beim Scoping wird vom Projektträger und der Genehmigungsbehörde der Untersuchungsrahmen festgelegt. Dabei können auch Dritte beteiligt werden.

- Eine Beteiligung der Öffentlichkeit am Scoping ist nicht vorgeschrieben, bietet aber die Chance, Anregungen aus der Öffentlichkeit frühzeitig zu berücksichtigen und einen breiten Konsens über den Untersuchungsrahmen zu erreichen.

Rechtlich vorgeschrieben sind die öffentliche Auslegung der Unterlagen, die Möglichkeit zu schriftlichen Stellungnahmen durch die Öffentlichkeit und der öffentliche Erörterungstermin. Als freiwillige Leistung des Antragstellers kann eine umfangreichere Bürgerbeteiligung die Möglichkeiten zur Konsensfindung erhöhen und dadurch die Planungszeit verkürzen.

Für die Planung sind auch Anforderungen wichtig, die die Anlage im späteren Betrieb erfüllen muß. Hierzu gehören u.a. die Anforderungen an die Anlagensicherheit. Dabei zeigen die bisherigen Erfahrungen, daß Störfälle im Sinne der Störfall-Verordnung bei Abfallanlagen nur eine untergeordnete Rolle spielen. Wichtig sind auch solche Störungen, die nicht unmittelbar der Meldepflicht unterliegen, wie z.B. Bunkerbrände, die aber in der Öffentlichkeit kritisch wahrgenommen werden.

- Sicherheitsanalysen sowie Maßnahmen zum Brandschutz und zur Verminderung von Umweltauswirkungen bei Störungen sind damit integrale Bestandteile der Anlagenplanung.

Dazu gehören aber auch die organisatorischen und meßtechnischen Maßnahmen, die gewährleistet sein müssen, damit die Anlage im späteren Betrieb die der Genehmigung zugrunde liegenden Emissionsgrenzwerte und Auflagen einhält.

Ganzheitliche Beurteilung von thermischen Abfallbehandlungsanlagen

Die Beurteilung einer Abfallbehandlungsanlage allein auf der Basis ihrer Umweltauswirkungen ist nicht möglich. Die Bewertung von Vor- und Nachteilen muß neben den Emissionen auch die entstehenden Rückstände, die Wirkungen durch die Anlage selbst und standortspezifische Faktoren berücksichtigen. Ein formalisiertes Verfahren für eine solche umfassende Folgenabschätzung existiert nicht, so daß nur die Kriterien und Wirkungsbereiche, die hierbei berücksichtigt werden sollten, Konzepte zur Bewertung der Wirkungen und die Möglichkeiten zur Konsensfindung angesprochen werden können.

Die zulässigen Emissionen für eine thermische Abfallbehandlungsanlage sind als Grenzwerte gesetzlich festgelegt. Für die Belastung von Umwelt und Menschen sind jedoch die jeweiligen Immissionen entscheidend. Generell besteht heute bei der Anlagengenehmigung die Tendenz, die Vorbelastung und damit die Gesamtbelastung nach TA Luft zu berücksichtigen und die von neuen Anlagen herrührende Zusatzbelastung besonders zu betrachten.

- Die Ausbreitungsrechnung zur Bestimmung der Immissionszusatzbelastung (vereinfachte Immissionsprognose) nach den Vorschriften der TA Luft ist demzufolge weiterhin unerläßlicher Bestandteil der Genehmigungsunterlagen.

Die Emission klimarelevanter Gase spielt bei Abfallbehandlungsanlagen im Vergleich zu anderen Quellen nur eine untergeordnete Rolle.

Die zulässigen Staubemissionen sind so niedrig angesetzt, daß bei deren Einhaltung direkte Schadenswirkungen durch Stäube nicht zu erwarten sind. Die durch die Entstaubung anfallenden Filterstäube enthalten aber Schadstoffe in konzentrierter Form und zählen daher zu den besonders überwachungsbedürftigen Abfällen. Sie müssen, wenn sie nicht verwertet werden, als Sonderabfall entsorgt werden.

Für bestimmte Schwermetalle mit ausgeprägtem toxischen oder kanzerogenen Potential gelten spezielle Emissionsgrenzwerte, die von den Anlagenkonzepten eingehalten werden können. Die meisten Schwermetalle, die bei der thermischen Abfallbehandlung auftreten, werden entweder mit der Schlacke ausgetragen oder reichern sich im Filterstaub an. Nur das leichtflüchtige Quecksilber erfordert zur sicheren Unterschreitung des Grenzwertes eine abschließende Feinreinigung.

Die Emission von anorganischen Gasen ist vor allem für kurzzeitige Belastungen von Bedeutung, da bei ungünstigen Wetterlagen insbesondere Schwefel- oder Stickoxide zur

Smog- oder Ozonbildung beitragen können. Insgesamt kann davon ausgegangen werden, daß die anorganischen Gase mit den verfügbaren Techniken im Abgasstrom weit unter die zulässigen Grenzwerte abgesenkt werden können.

Die Emission organischer Verbindungen läßt sich durch feuerungstechnische Maßnahmen minimieren. Soweit sie an Ruß oder anderen Partikeln anhaften, werden sie bei der Entstaubung abgeschieden und reichern sich im Filterstaub an. Zur Einhaltung des Dioxingrenzwertes müssen die Dioxine/Furane katalytisch zerstört oder adsorptiv mittels geeigneter Additive gebunden werden, wobei gleichzeitig auch die meisten anderen organischen Verbindungen entfernt werden. Bei den heute üblichen Verfahren der Müllverbrennung spielt die Emission von Dioxinen/Furanen, im Gegensatz zu den alten Anlagen, keine entscheidende Rolle mehr, und eine medizinisch-toxikologische Bedeutung durch eine Belastung mit Dioxinen/Furanen ist heute kaum noch gegeben. In den Vordergrund treten daher eher weitere organische Verbindungen, die über den Gesamtkohlenstoffgehalt des Abgases erfaßt werden.

- Insgesamt kann festgehalten werden, daß von den Luftemissionen nach bisherigen Erkenntnissen keine zu beachtende unmittelbare Gesundheitsgefährdung im Immissionsbereich einer Abfallbehandlungsanlage ausgeht.

Da für Abfallbehandlungsanlagen grundsätzlich ein abwasserfreier Betrieb vorgeschrieben ist, treten Abwasseremissionen in nennenswertem Umfang nicht auf.

Die Rückstände aus der thermischen Abfallbehandlung können z.T. verwertet werden. Der Anteil nicht verwertbarer Rückstände schwankt von ca. 1 % beim Schwel-Brenn-Verfahren bis < 5 % bei der Rostfeuerung (nach Schlackeaufbereitung) und könnte durch Einschmelzen von Schlacke und Filterstaub auf ca. 1 % gesenkt werden. Für die umweltverträgliche Verwertung von Rückständen hat die Länderarbeitsgemeinschaft Abfall Regeln erarbeitet. Die immer häufiger genutzte und in den einzelnen Bundesländern unterschiedlich streng gehandhabte Verwertung von Rauchgasreinigungsrückständen und Müllverbrennungsschlacken u.a. als Versatzmaterial in Bergwerken stößt auf Kritik. Hier sind bundesweite Vereinheitlichungen in Vorbereitung.

- Die nicht verwertbaren Rückstände müssen gesondert behandelt und auf Deponien entsorgt werden.

Diese Rückstände enthalten im wesentlichen dieselben Schadstoffe, wie sie der Verbrennung durch den Abfall zugeführt worden sind, nur in anderen Konzentrationen und Zusammensetzungen. Bei der Deponierung besteht die wesentliche Gefahrenquelle

in der Auswaschung von Schadstoffen durch Sickerwässer, der mit den Vorgaben der TA Siedlungsabfall für Stabilität und Auslaugverhalten der Rückstände begegnet wird.

Zu den Kriterien, die mit der Anlage selbst zusammenhängen und bei der Planung zu bewerten sind, gehören der Stand der Technik, die Sicherheit im Betrieb, die Zuverlässigkeit und die damit verbundene Entsorgungssicherheit, der Flächenverbrauch, die notwendige Anlagengröße, die Energiebilanz und die Kosten.

- Für die anlagenbezogenen Kriterien sind verallgemeinerbare Aussagen zu Wirkungen nicht möglich; sie müssen im konkreten Planungsfall sorgfältig untersucht werden.

Bei der Sicherheitsanalyse sind die verfahrensabhängigen Gefahrenquellen zu berücksichtigen und die zur Gefahrenabwehr vorgesehenen Maßnahmen zu beurteilen. Stand der Technik, Zuverlässigkeit und Entsorgungssicherheit stehen in engem Zusammenhang, ebenso wie Anlagengröße, Energiebilanz und Kosten.

Von 1990 bis 1994 haben sich die kommunalen Abfallgebühren in etwa verdoppelt (siehe Abbildung 2), während das Restabfallaufkommen in den Haushalten im Bundesdurchschnitt von 333 kg/E·a auf unter 280 kg/E·a zurückging. Zusätzlich sind gravierende regionale Unterschiede in der Gebührenerhebung festzustellen, deren Ursachen u.a. auf Fehlplanungen, aber auch auf unklare politische Zielsetzungen (Umsetzung der TA Siedlungsabfall, Rückstellung von Deponienachorgekosten etc.) zurückzuführen sind.

- Die Betriebskosten einer thermischen Abfallbehandlungsanlage, die im wesentlichen von den Fix- bzw. Kapitalkosten bestimmt werden, stellen nur einen Teil der kommunalen Abfallgebühren dar.

Durch die konsequente Umsetzung des Kreislaufwirtschafts- und Abfallgesetzes verschärft sich die Konkurrenzsituation zwischen thermischer Abfallbehandlung und energetischer bzw. stofflicher Abfallverwertung, die zu einer Abwanderung von brennbaren Abfällen aus der Müllverbrennung hin zu kostengünstigeren Anlagen (in der Regel mit geringerem Umweltstandard) und über die geringere Auslastung der bestehenden Kapazitäten letztendlich zu höheren Beseitigungskosten führt.

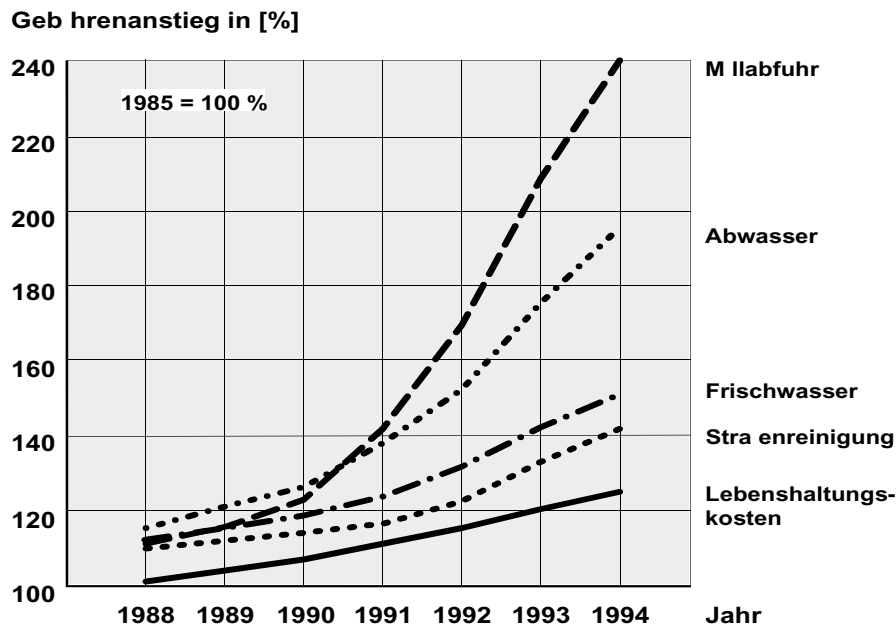


Abbildung 2: Entwicklung der kommunalen Gebühren im Vergleich zu den Lebenshaltungskosten⁵

Zu den standortspezifischen Faktoren, die bei der Planung einer Anlage zu berücksichtigen sind, gehören die Infrastruktur, die möglichen Beeinträchtigungen im Umfeld des gewählten Standorts, die Einpassung der Anlage in Landschafts- und Siedlungsstruktur und nicht zuletzt die Einbindung der thermischen Abfallbehandlungsanlage in das übergeordnete Abfallwirtschaftskonzept.

Für die Beurteilung der geplanten Anlage müssen die untersuchten Auswirkungen und die damit verbundenen Risiken abschließend bewertet werden. Dabei ist zu unterscheiden zwischen Wirkungen, deren Risiken gut untersucht und bereits in gesetzlichen Vorschriften ihren Niederschlag gefunden haben, Wirkungen, deren Risiken nur relativ zu anderen bekannten Risiken abgewogen werden können, und Wirkungen, für die keine allgemein geeigneten Vergleichsmöglichkeiten vorliegen und die im Einzelfall vorwiegend aufgrund subjektiver Einschätzungen beurteilt werden müssen.

- Für eine pragmatische Vorgehensweise zur ganzheitlichen Betrachtung einer Anlage sollte die Bewertung soweit möglich anhand gesetzlicher Vorschriften erfolgen, soweit nötig relativ zu vergleichbaren Wirkungen vorgenommen werden und bei den verbleibenden Wirkungen im offenen Dialog mit allen Beteiligten geschehen.

Den Hintergrund für die geltenden Umweltgesetze, Verordnungen und Verwaltungsvorschriften bildet das vorhandene Wissen über Umweltwirkungen. Den damit festgelegten Grenzwerten liegt das Vorsorgeprinzip zugrunde, und sie sind so bestimmt, daß die angestrebten Schutzziele für die Gesundheit der Menschen und die Umwelt nach dem heutigen Wissensstand erreicht werden. Über das Einhalten bzw. Nichteinhalten der Grenzwerte können so die mit den betroffenen Schadstoffen verknüpften Risiken zuverlässig beurteilt werden.

Vergleichende Bewertungen mit anderen Risiken bieten sich dort an, wo Schwellenwerte - bei deren Unterschreitung ein Risiko praktisch ausgeschlossen werden kann - nicht angebbare sind. Das trifft vor allem auf die Krebsentstehung zu. Als Orientierung dienen dabei Hintergrundkonzentrationen, Nachweisgrenzen, Anhaltswerte sowie der Vergleich mit anderen, freiwillig in Kauf genommenen Risiken. In den USA wurde vorgeschlagen, das Krebsrisiko anhand sogenannter Unit-Risk-Werte abzuschätzen, auf denen auch Abschätzungen des Länderausschusses für Immissionsschutz aufbauen.

Eine offene Bewertung im Dialog mit allen Beteiligten richtet sich vor allem auf den Flächenverbrauch, die Zuverlässigkeit und Entsorgungssicherheit (Entwicklungsstand, Erfahrungen, Anlagenverfügbarkeit), die Durchsatzmengen (geplante Größe), die Kosten (Investitions- und Betriebskosten), die Energiebilanz (Strom-, Wärmeabgabe) und die Rückstands- und Produktverwertung (Aufbereitung, Abnahmeverträge).

Planungs- und Entscheidungsablauf in der Praxis

Obwohl die Genehmigung von Anlagen zur thermischen Abfallbehandlung gesetzlich geregelt ist und die zugrunde liegenden Vorschriften das Vorsorgeprinzip berücksichtigen, stoßen Pläne zur Errichtung solcher Anlagen bei der betroffenen Bevölkerung im allgemeinen auf Widerstände. Diese Widerstände begründen sich sowohl in allgemeinen Befürchtungen für Umwelt- und Gesundheitsgefahren oder politischen Motiven als auch in den objektiven Beeinträchtigungen, die von der Anlage ausgehen.

- In der Praxis erweisen sich Genehmigungsverfahren für thermische Abfallbehandlungsanlagen im allgemeinen als schwerfällig, unkalkulierbar, unüberschaubar und in hohem Maße rechtsmittelanfällig.

Aus den wenigen Daten zu jüngeren Anlagen läßt sich ein Einfluß des Investitions erleichterungs- und Wohnbaulandgesetzes auf die Zeitdauer der Genehmigungsverfahren noch nicht erkennen. Auffallend ist das im Einzelfall sehr unterschiedliche Interesse der Öffentlichkeit, das sich in der stark unterschiedlichen Zahl sowohl der eingereichten Einwendungen als auch der Teilnehmer am Erörterungstermin niederschlägt. Einer der Gründe dafür kann in der unbefriedigenden Beteiligung der Öffentlichkeit im gesetzlich vorgeschriebenen Rahmen vermutet werden, so daß die Sinnhaftigkeit des Erörterungstermins insgesamt in Frage gestellt werden muß.

- Die Erfahrungen aus Genehmigungsverfahren zeigen deutlich, daß sowohl im Vorfeld der Standort- und Systementscheidung als auch parallel zum Genehmigungsverfahren ein Dialog der planenden Instanzen und der politischen bzw. administrativen Entscheidungsträger mit der Öffentlichkeit erforderlich ist, in den alle Beteiligten als gleichberechtigte Partner einbezogen sind.

Der hohe Zeitaufwand für die Genehmigung führt dazu, daß sich die Voraussetzungen, die zu Beginn des Verfahrens gültig waren, im Lauf des Verfahrens verändern. Dies gilt vor dem Hintergrund der Entwicklung in den vergangenen Jahren insbesondere für die Entwicklung des Abfallaufkommens, aus der sich Notwendigkeit und Größe der geplanten Anlage begründen. Die damit verbundenen Unsicherheiten können durch eine sorgfältige Abfallprognose verringert, aber nicht prinzipiell behoben werden. Ein wichtiger Ansatzpunkt zur Beschleunigung des Genehmigungsverfahrens kann die Bildung fachreferatsübergreifender Projektgruppen bei der Genehmigungsbehörde sein, die eine effektive Zusammenarbeit der Fachreferate ermöglichen.

Gleichzeitig kann eine frühzeitige und kompetente Beteiligung der Bürger an der Abfallplanung zur Beschleunigung des Verfahrens beitragen, aber auch eine Bereicherung des Entscheidungsprozesses mit sich bringen.

- Neue Formen der Beteiligung und Entscheidungsfindung zusammen mit Bürgern und Betroffenen sind notwendig und werden bereits heute erprobt.

Ihre Anwendung erfordert zwar noch Experimentierbereitschaft, sowohl auf seiten der Projektträger als auch auf seiten der Bürger. Das vorhandene Wissen über den Ablauf solcher Verfahren erlaubt es aber, Regeln und Handlungsanleitungen vorzustellen.

Eine Entscheidungsfindung unter systematischer Einbeziehung der Öffentlichkeit muß in formal strukturierten Formen stattfinden, bei denen die Einbindung des notwendigen Fachwissens eine besondere Rolle spielt und in denen die Abgrenzung von Betroffenheit und Öffentlichkeit nicht nur formalrechtlich definiert werden kann.

Für die Beteiligung kommen je nach verfolgten Zielen unterschiedliche Verfahren in Betracht: Meinungsumfragen, öffentliche Anhörungen, Runde Tische, Mediation, Bürgerforen. Diese Verfahren weisen aber Defizite auf und können den komplexen Entscheidungsprozessen nur ungenügend gerecht werden.

- Als Bürgerbeteiligungsverfahren in komplexen Entscheidungsprozessen wird daher der Kooperative Diskurs vorgeschlagen, der die Vorteile verschiedener Verfahren miteinander verknüpft und deren Nachteile zu vermeiden sucht.

Kooperative Planungsverfahren setzen voraus, daß ein klares Mandat des Planungsträgers vorliegt und das Beteiligungsverfahren mit dem Planungsprozeß synchronisiert abläuft. Das Verfahren muß nach vorher vereinbarten Regeln durchgeführt werden und die beteiligten Bürger sollten Motivation und Engagement mitbringen. Der Vermittler muß strikte Neutralität wahren und ausreichend Sachverstand und Erfahrung in der Durchführung diskursiver Prozesse mitbringen. Da derartige Beteiligungsverfahren notwendigerweise einen kleinen Kreis unmittelbar Beteiligter voraussetzen, sind Vermittlung der Ergebnisse an die Entscheidungsträger und eine umfangreiche Öffentlichkeitsarbeit wichtige Verfahrensbestandteile.

Thesen

Aus dem Material dieser Studie und den Diskussionen mit den beteiligten Experten lassen sich zusammenfassend für die thermische Abfallbehandlung die folgenden Thesen formulieren:

- (1) **Die thermische Abfallbehandlung bleibt ein notwendiger Bestandteil integrierter Abfallbehandlungskonzepte.**
- (2) **Von thermischen Abfallbehandlungsanlagen gehen nach derzeitigen Erkenntnissen keine unmittelbaren Umweltwirkungen oder Gefahren für die Gesundheit der Anwohner aus, die zu Besorgnis Anlaß geben könnten.**
- (3) **Die Anzahl und Größe der künftig benötigten zusätzlichen thermischen Abfallbehandlungsanlagen ist unsicher, so daß der Bedarf in jedem Einzelfall genau zu prüfen ist.**
- (4) **Die Kosten der Abfallentsorgung werden für die thermische Abfallbehandlung eine zunehmend wichtigere Rolle spielen.**
- (5) **In der öffentlichen Diskussion wird die Begründung einer einzelnen Anlage im Kontext eines regionalen Abfallwirtschaftskonzeptes gegenüber Fragen zur Anlagentechnik und daraus resultierenden Gefährdungen zunehmend Bedeutung gewinnen.**

Literaturhinweise

- ¹ Kaimer, M.; Schade, D. (Hrsg.): Bewerten von thermischen Abfallbehandlungsanlagen - Planung, Genehmigung, Konzept und Betrieb. Band 111 der Reihe Abfallwirtschaft in Forschung und Praxis, Erich Schmidt Verlag, Berlin 1998
- ² Statistisches Landesamt Baden-Württemberg (Hrsg.): Kommunales Abfallaufkommen in den Stadt- und Landkreisen Baden-Württembergs 1996

Statistisches Landesamt Baden-Württemberg (Hrsg.): Die öffentliche Abfallwirtschaft 1995
- ³ Barniske, L.; Gleis, M.; Hoffmann, G.; Johnke, B.; Schoembs, H.: Thermische Behandlung von Abfällen. In: Birn, H.; Jung, G. (Hrsg.): Abfallbeseitigungsrecht für die betriebliche Praxis. Teil 18/4, WEKA Fachverlag für technische Führungskräfte GmbH, Augsburg (Stand Juli 1995)
- ⁴ Quelle: Nottrodt, A.: Verfahrensvergleich zur Restabfallbehandlung am Beispiel einer Standort- und Verfahrensentscheidung in Hamburg. UTECH Berlin '96 „Zukunft der thermischen Behandlung von Rest-Abfällen“, FGU Berlin, 26.02.1996
- ⁵ Wätzel, S.: Den Kommunen fehlen Anreize zum konsequenten Sparen. Handelsblatt Nr. 10 vom 15. Januar 1996

Verzeichnis der Mitwirkenden

Prof. Dr. K. Ballschmiter *

Akademie für Technikfolgenabschätzung in Baden-Württemberg, Stuttgart

Dir.Prof. Dipl.-Ing. L. Barniske *

Umweltbundesamt, Berlin

Dr.-Ing. R. Berghoff *

Landesumweltamt Nordrhein-Westfalen, Essen

Prof. Dr.-Ing. B. Bilitewski *

Institut für Abfallwirtschaft und Altlasten, TU Dresden

Dipl.-Ing. G. Burgbacher *

Unternehmensgruppe TÜV Süddeutschland, Filderstadt

Dipl.-Geol. M. Dahm

Unternehmensgruppe TÜV Südwest, Filderstadt

Dipl.-Ing. G. Dehoust *

Öko-Institut e.V., Darmstadt

Dr. J. Engweiler

Von Roll Umwelttechnik AG, Zürich

Dipl.-Ing. J. Eschenburg

Lurgi Umwelt GmbH, Frankfurt am Main

Prof. Dr.-Ing. M. Faulstich *

Lehrstuhl und Prüfamts für Wassergüte und Abfallwirtschaft, TU München

Dipl.-Geogr. M. Fleischhauer

Unternehmensgruppe TÜV Südwest, Filderstadt

Dipl.-Biol. B. Franke

ifeu-Institut für Energie- und Umweltforschung, Heidelberg

Prof. Dr. med. H. Greim

Institut für Toxikologie und Umwelthygiene, TU München

Dr. M. Kaimer *

Akademie für Technikfolgenabschätzung in Baden-Württemberg, Stuttgart

Dipl.-Geogr. F. Knappe *

ifeu-Institut für Energie- und Umweltforschung, Heidelberg

Dr. H. Kruse *

Institut für Toxikologie, Universität Kiel

Prof. Dr. P. Kunig *

Institut für Staatslehre, Staats- und Verwaltungsrecht, FU Berlin

Dr. H. Lehn *

Akademie für Technikfolgenabschätzung in Baden-Württemberg, Stuttgart

Dipl.-Geogr. T. Leiendecker

Unternehmensgruppe TÜV Südwest, Filderstadt

* Teilnahme am Expertenworkshop „Bewertung der thermischen Abfallbehandlung“ am 30. Juni 1997 in Stuttgart

Prof. Dr. techn. R. Leithner *

Institut für Wärme- und Brennstoff-
technik, TU Braunschweig

Dipl.-Ing. H. Ludwig

FICHTNER GmbH & Co. KG,
Stuttgart

Prof. Dr. med. D. Neubert *

Universitätsklinikum Benjamin Frank-
lin, Institut für Klinische Pharmakolo-
gie und Toxikologie, FU Berlin

Dr. G. Neumeier *

Umweltbundesamt, Berlin

Dipl.-Ing. E. Österle *

FICHTNER GmbH & Co. KG,
Stuttgart

Dipl.-Ing. B. Oppermann *

Akademie für Technikfolgenabschät-
zung in Baden-Württemberg, Stuttgart

Dr.-Ing. D. O. Reimann *

Zweckverband Müllheizkraftwerk
Stadt und Landkreis Bamberg

Prof. Dr. O. Renn

Akademie für Technikfolgenabschät-
zung in Baden-Württemberg, Stuttgart

Dr.-Ing. M. Rohr *

Akademie für Technikfolgenabschät-
zung in Baden-Württemberg, Stuttgart

Dr.-Ing. D. Schade *

Akademie für Technikfolgenabschät-
zung in Baden-Württemberg, Stuttgart

Dr. J. Vehlow *

Institut für Technische Chemie,
Forschungszentrum Karlsruhe

Dr. T. Wiedmann *

Akademie für Technikfolgenabschät-
zung in Baden-Württemberg, Stuttgart

Mitwirkung über Unternehmensgruppe TÜV Süddeutschland:

Dr. G. Baumgärtel

Siemens/KWU, Erlangen

Dipl.-Ing. W. Kempf

PKA Umwelttechnik GmbH & Co.
KG, Aalen

Dr. Y. Leipnitz

Noell-KRC Energie- und Umwelt-
technik, Würzburg

Prof. Dr. R. Stahlberg

Thermoselect Engineering S.r.l.,
Fondotoce/Verbania