

**Integrierte Vermeidung und Verminderung der
Umweltverschmutzung (IVU)**

**„Merkblatt über die besten verfügbaren Techniken für
Abfallbehandlungsanlagen“**

mit ausgewählten Kapiteln in deutscher Übersetzung

August 2006

Umweltbundesamt
(German Federal Environmental Agency)
National Focal Point - IPPC
Wörlitzer Platz 1
D-06844 Dessau
Tel.: +49 (0)340 2103-0
Fax: + 49 (0)340 2103-2285
E-Mail: nfp-ippc@uba.de (Subject: NFP-IPPC)

ZUSAMMENFASSUNG

Das Merkblatt zu den besten verfügbaren Techniken (BVT-Merkblatt) mit dem Titel „Abfallbehandlungsanlagen“ beruht auf einem Informationsaustausch nach Artikel 16 Absatz 2 der Richtlinie 96/61/EG des Rates (IVU-Richtlinie bzw. in Österreich die IPPC-Richtlinie). In der vorliegenden Zusammenfassung werden die wichtigsten Ergebnisse, die wesentlichen Schlussfolgerungen zu den BVT und die damit verbundenen Emissions- und Verbrauchswerte beschrieben. Sie ist im Zusammenhang mit dem Vorwort zu sehen, in dem die Zielsetzungen dieses Dokuments, seine Verwendung und seine Rechtsgrundlage erläutert werden.

Diese Zusammenfassung kann als eigenständiges Dokument gelesen und verstanden werden. Dem Charakter einer Zusammenfassung entsprechend sind jedoch nicht alle Aspekte des gesamten Merkblattes enthalten. Im Prozess der BVT-Entscheidungsfindung ist diese Zusammenfassung daher nicht als Ersatz für den vollen Wortlaut anzusehen.

Anwendungsbereich des Dokuments

Das vorliegende Dokument soll zusammen mit weiteren BVT-Merkblätter der Reihe, die in Anhang I Nummer 5 der IVU-Richtlinie aufgeführten industriellen Tätigkeiten der „Abfallbehandlung“ umfassen. Gegenstand eines anderen Merkblattes ist die Abfallverbrennung wie auch andere Verfahren der thermischen Abfallbehandlung wie zum Beispiel die Pyrolyse und Vergasung (Anhang I Nummer 5.2 der Richtlinie). Obwohl in Anhang I Nummer 5.4 Deponien genannt werden, beinhaltet das vorliegende Dokument keine BVT für Deponien.

Die Codes für Verwertungs- (R-Codes) und Beseitigungsverfahren (D-Codes) der Anhänge II A und II B der Richtlinie 75/442/EG, welche die IVU-Richtlinie betreffen, wurden gemäß der Entscheidung 96/350/EG der Kommission geändert. Da diese letzte Anpassung den neuesten Codes für Verwertungs- und Beseitigungsverfahren (R- und D-Codes) entspricht, spiegelt die nachstehende Tabelle in Übereinstimmung mit der Sichtweise des Informationsaustauschforums (IEF) und der Technischen Arbeitsgruppe (TWG) und unter Berücksichtigung der Zielsetzung der IVU-Richtlinie die Codes für die Art von Abfallbehandlungsverfahren wider, um die es im vorliegenden Dokument geht.

Abfallbehandlungsverfahren	R- bzw. D-Code 96/350/EG
Hauptverwendung als Brennstoff oder andere Mittel der Energieerzeugung	R 1
Rückgewinnung/Regenerierung von Lösemitteln	R 2
Verwertung/Rückgewinnung von anderen anorganischen Stoffen (d. h. anderen als den unter R 4 aufgeführten Metallen und Metallverbindungen)	R 5
Regenerierung von Säuren oder Basen	R 6
Wiedergewinnung von Bestandteilen, die der Bekämpfung der Verunreinigungen dienen	R 7
Wiedergewinnung von Katalysatorenbestandteilen	R 8
Ölraffination oder andere Wiederverwendungsmöglichkeiten von Öl	R 9
Austausch von Abfällen, um sie einem der unter R 1 bis R 11 aufgeführten Verfahren zu unterziehen	R 12
Ansammlung von Abfällen, um sie einem der unter R 1 bis R 12 aufgeführten Verfahren zu unterziehen (ausgenommen zeitweilige Lagerung - bis zum Einsammeln - auf dem Gelände der Entstehung der Abfälle)	R 13
Biologische Behandlung, die nicht an anderer Stelle in Anhang II der Entscheidung 96/350/EG beschrieben ist und durch die Endverbindungen oder Gemische entstehen, die mit einem der in D 1 bis D 12 aufgeführten Verfahren entsorgt werden	D 8
Chemisch/physikalische Behandlung, die nicht an anderer Stelle in Anhang II der Entscheidung 96/350/EG beschrieben ist und durch die Endverbindungen oder Gemische entstehen, die mit einem der in D 1 bis D 12 aufgeführten Verfahren entsorgt werden (z. B. Verdampfen, Trocknen, Kalzinieren usw.)	D 9
Vermengung oder Vermischung vor Anwendung eines der in D 1 bis D 12 aufgeführten Verfahren	D 13
Rekonditionierung vor Anwendung eines der in D 1 bis D 13 aufgeführten Verfahren	D 14
Lagerung bis zur Anwendung eines der in D 1 bis D 14 aufgeführten Verfahren (ausgenommen zeitweilige Lagerung - bis zum Einsammeln - auf dem Gelände der Entstehung der Abfälle)	D 15

Im vorliegenden Dokument behandelte Abfallbehandlungsverfahren

Eine vollständige „Lebenszyklusanalyse“ für einen bestimmten Abfall, betrachtet neben sämtlichen Gliedern der Abfallkette auch die Auswirkungen des Endprodukts/Abfalls auf die Umwelt. Die IVU zielt nicht auf diese Analysen ab, sondern stellt die Anlagen in den Mittelpunkt. So ist beispielsweise die Minimierung des Aufkommens und/oder Toxizität des an der Quelle in industriellen Anlagen erzeugten Abfalls ein wesentlicher Bestandteil der IVU und zugleich auch Gegenstand aller BVT-Merkblätter der einzelnen industriellen Sektoren (siehe dazu das Verzeichnis auf der Rückseite des Titelblatts dieses Dokuments). Ein weiteres Beispiel zeigt, dass sich die Abfallbehandlung auch auf strategische Entscheidungen darüber erstreckt, welche Art von Abfall in den verfügbaren Abfallbehandlungen/Verfahren/Varianten behandelt bzw. welcher Behandlung eine Abfallart unterzogen wird. Diese Entscheidung hängt davon ab, welche Abfallbehandlungsmöglichkeiten auf lokaler, regionaler, nationaler oder internationaler Ebene zur Verfügung stehen, wobei auch die Frage eine Rolle spielt, wo der Abfall erzeugt wird.

Einige vertreten die Auffassung, dass sich der Geltungsbereich des Dokuments auf sämtliche derzeit im Abfallsektor verfügbaren Abfallbehandlungstätigkeiten erstrecken sollte. Hierfür wurden drei Gründe genannt. Erstens seien die technischen Merkmale solcher zusätzlichen Behandlungen sehr ähnlich, wenn nicht gar identisch mit denen der im vorliegenden Dokument aufgeführten Behandlungsverfahren. Zweitens wurde befürchtet, dass sich die Wettbewerbsfähigkeit einiger nicht in der IVU-Richtlinie aufgeführter Abfallbehandlungsanlagen erhöhen könnte, denn für ihren Betrieb würden möglicherweise weniger strenge Umweltnormen gelten, als die BVT fordern. Drittens könnte interpretiert werden, dass zu Anlagen, die nicht berücksichtigt werden, auch keine BVT festgelegt werden kann und sie somit keinen BVT-Anforderungen unterliegen können.

Der Geltungsbereich des Dokuments sollte nicht als Versuch gewertet werden, die IVU-Richtlinie oder andere abfallrelevanten Rechtsvorschriften auszulegen.

Allgemeine Informationen zum Abfallbehandlungssektor

Der Abfallsektor ist in der EU sehr stark reguliert. Daher stehen in diesem Sektor eine Vielzahl rechtlicher Definitionen gemeinhin verwendeter Begriffe zur Verfügung. In Abfallbehandlungsanlagen werden Verwertungs- und Beseitigungsprozesse durchgeführt. Es wird für Abfallbehandlungsanlagen im Gegensatz zu anderen industriellen Sektoren nicht als typisch angesehen, ein Produkt herzustellen. Sie sollen hingegen nach allgemeinem Verständnis Dienstleistungen für die Gesellschaft in Form der Behandlung von Abfällen erbringen. Dennoch ist bekannt, dass aus einigen Abfallbehandlungen Produkte resultieren. Wie aus nachstehender Tabelle ersichtlich ist, existieren in der EU mehr als 14 000 Abfallbehandlungsanlagen. Aus ihr geht auch hervor, dass es sich hierbei mehrheitlich um chemisch/physikalischen Behandlungsanlagen handelt.

Abfallbehandlung	Anzahl der bekannten Anlagen
Chemisch/physikalische Behandlung	9907
Umladestation	2905
Biologische Behandlung	615
Aufbereitung von Altöl und Nutzung als Brennstoff	274
Herstellung von Brennstoffen aus Abfällen	266
Behandlung anorganischer Abfälle (ohne Metalle)	126
Behandlung von Lösemittelabfällen	106
Altölraffination	35
Aktivkohlebehandlung	20
Verwertung von Rückständen aus der Abgas- und Abwasserreinigung	20
Behandlung von Altkatalysatoren	20
Behandlung von Abfallsäuren/-basen	13
GESAMT	14307
Anmerkung: Die Angaben in der Tabelle können von den tatsächlichen Zahlen abweichen. Dafür gibt es im Wesentlichen zwei Gründe: Einerseits sind die Schätzzahlen für Europa zu niedrig angesetzt, weil aus einigen EU-Ländern keine Zahlen zu ihren Anlagen gemeldet wurden. Andererseits fließen in diese Angaben in der Regel sämtliche Kapazitäten ein, was bedeutet, dass die Zahl der den Bestimmungen der IVU-Richtlinie unterliegenden Anlagen niedriger sein könnte.	

Gemeldete Abfallbehandlungsanlagen in der EU

Angewandte Techniken, Emissions- und Verbrauchswerte im Abfallbehandlungssektor

Dieses Dokument bietet ein aktuelles Bild der derzeitigen technischen und umweltrelevanten Gegebenheiten des Abfallbehandlungssektors. Es umfasst eine kurze technische Beschreibung der branchentypischen Tätigkeiten und Prozesse und wird ergänzt durch ermittelte tatsächliche Emissions- und Verbrauchswerte der Anlagen. Insbesondere enthält das Dokument Ausführungen zu folgenden Punkten:

- häufig angewandte Techniken, z.B. allgemeines Anlagenmanagement, Aufnahme, Annahme, Rückverfolgbarkeit, Qualitätssicherung, Lagerung und Handhabung, Energiesysteme
- biologische Behandlungsverfahren, z.B. anaerober und aerober Abbau und biologische „off-site“ Behandlung von Boden
- chemisch/physikalische Behandlung von Abwässern, festen Abfällen und Schlämmen
- Wiedergewinnung von Stoffen und Substanzen aus Abfall, z. B. Regenerierung von Säuren und Basen, Katalysatoren, Aktivkohle, Lösemitteln und Harzen sowie Altölraffination
- Herstellung fester/flüssiger Brennstoffe aus nicht gefährlichem und gefährlichem Abfall
- Behandlungstechniken zur Minimierung von Emissionen in Abluft, Abwasser und Rückstände aus der Abfallbehandlung.

Des Weiteren werden in diesem Dokument relevante Umweltfragen des Abfallbehandlungssektors beschrieben. Diese betreffen Emissionen in die Luft und in das Wasser, Abfall- und Bodenkontamination. Aufgrund der großen Bandbreite von Abfallbehandlungsverfahren und Abfallarten sind nicht alle Arten von Emissionen für alle Verfahren von Belang. So betreffen bei der chemisch-physikalischen Behandlung von Abwasser auftretende Emissionen hauptsächlich das Abwasser, während die Regenerierung von Aktivkohle in erster Linie mit Emissionen in die Luft zusammenhängt. Diese Besonderheiten werden im vorliegenden Dokument beschrieben und ermöglichen es dem Leser, die bei den einzelnen Anlagenarten auftretenden wichtigsten Umweltfragen zu erkennen.

Bei der Festlegung der BVT zu berücksichtigende Techniken

Bei der Festlegung der BVT werden derzeit 940 Techniken berücksichtigt. Einige andere Techniken sind möglicherweise nicht einbezogen worden, weil keine Informationen zur Verfügung gestellt wurden. Die berücksichtigten Techniken sind jeweils anhand desselben Konzepts analysiert worden. Die Ausführungen zu den Ergebnissen der Analyse umfassen eine kurze Beschreibung, den erzielten Nutzen für die Umwelt, medienübergreifende Effekte, Betriebsdaten, Anwendbarkeit und Wirtschaftlichkeit. In einigen Fällen wurden die treibenden Kräfte für die Einführung, und Beispiele für Abfallbehandlungsanlagen, die diese Techniken nutzen, beschrieben. Die Analyse der Techniken wird mit Angabe der Literatur, welche als Daten in Kapitel 4 genutzt wurde, abgeschlossen. Die Techniken wurden in acht Abschnitte untergliedert. Gegenstand des ersten Abschnitts sind allgemeine Techniken, die drei letzten Abschnitte betreffen in der Branche genutzte End-of-Pipe- Techniken. In den vier mittleren Abschnitten werden verschiedene spezifische Abfallbehandlungsverfahren behandelt.

Aufgrund der hohen Zahl und der großen Bandbreite von Techniken, die bei der Festlegung der BVT berücksichtigt wurden, ist eine kurze Zusammenfassung eine Herausforderung. Die nachstehende Tabelle ist als Kurzübersicht über die in diesem Dokument bei der Festlegung der BVT berücksichtigten Techniken gedacht. In der Tabelle wird für jede der in diesem Dokument aufgeführten Abfallbehandlungstypen die Zahl der unterschiedlichen Typen von Techniken genannt. Es wurden vier verschiedene Kategorien festgelegt. Die erste Kategorie betrifft Techniken zur Verbesserung der Umweltleistung der eigentlichen Abfallbehandlung oder zur Vermeidung von Kontamination oder zur Bewirtschaftung der Abfallbehandlungsanlage. Die drei anderen Kategorien decken folgende Aspekte ab: a) Techniken zur Minderung von Luftemissionen, b) Techniken zur Minderung von Wasseremissionen und c) Behandlung von festen Rückständen die während der Abfallbehandlung entstehen, sowie Techniken zur Verminderung und Vermeidung von Bodenkontamination. In vielen Fällen erweist sich die Zuordnung einiger Techniken zu einer bestimmten Kategorie als schwierig. Die Anzahl der in der nächsten Tabelle aufgeführten Techniken entspricht nicht der Anzahl der Teilabschnitte in einem Abschnitt. In vielen Fällen wird mehr als eine Technik in einem Abschnitt dieses Dokuments zugeordnet.

Art der Abfallbehandlung	Anzahl der angewandten Techniken betreffend				GESAMT
	Abfallbehandlung, Vermeidung und Management	Luft-emissionen	Abwasser	Feste Rückstände	
Allgemeine Techniken	296	26	16	31	369
Biologische Behandlung	41	58	3	4	106
Chemisch/physikalische Behandlung	133	17	4	6	160
Rückgewinnung von Stoffen	44	44	19	7	114
Herstellung von Brennstoffen aus Abfall	39	16	0	0	55
Abgasreinigung		57			57
Abwasserbehandlung			52		52
Behandlung von Rückständen				27	27
GESAMT	553	218	94	75	940

Bei der Festlegung der BVT zu berücksichtigende Techniken

Anhand der Angaben in der vorstehenden Tabelle kann mühelos berechnet werden, dass mehr als die Hälfte der Techniken eine Verbesserung der Umweltleistung von Abfallbehandlungs- Vermeidungs- oder Managementverfahren betreffen. Von den übrigen Techniken entfallen etwa 25 Prozent auf die Abluftreinigung, der Rest ist mehr oder minder gleichmäßig auf die Abwasserbehandlung und die Behandlung von festen Rückständen verteilt. Unter einem anderen Blickwinkel kann berechnet werden, dass mehr als ein Drittel der Techniken als allgemeine Techniken eingestuft wurden. Hinsichtlich der vier verschiedenen Typen von speziellen Behandlungsverfahren ist die chemisch-physikalische Behandlung der Abschnitt mit den meisten Techniken.

Beste verfügbare Techniken für den Abfallbehandlungssektor

Das vorliegende Dokument beinhaltet identifizierte beste verfügbaren Techniken (BVT) für den Abfallbehandlungssektor. Diese beziehen sich auf die wichtigsten Umweltfragen und betreffen in der Regel bei normalem Anlagenbetrieb auftretende Emissionen. In einigen Fällen werden auch BVT-Schlüsse benannt, die sich auf Emissionen beziehen, die durch Zwischenfälle und (schwere) Unfälle (Störfälle) verursacht wurden.

Die identifizierten BVT werden in nachstehender Tabelle zusammengefasst. Aus der Tabelle können allerdings nur dann Schlüsse für Entscheidungshilfen herangezogen werden, wenn sie in Zusammenhang mit dem vollständigen Abschnitt über BVT gelesen wird. Das ist hauptsächlich darauf zurückzuführen, dass jede BVT-Schlussfolgerung zahlreiche Details beinhaltet, die sich darauf beziehen, wann die BVT-Schlussfolgerung anwendbar ist. Einige Fakten können dem BVT-Kapitel auszugsweise entnommen werden.

- BVT-Schlussfolgerungen für den Abfallbehandlungssektor werden auf zwei Ebenen dargelegt. Eine Ebene befasst sich mit allgemeinen BVT-Schlussfolgerungen, d.h. sie sind auf den gesamten Sektor anwendbar. Die andere Ebene betrifft spezifische BVT-Schlussfolgerungen, z.B. für verschiedene Typen von spezifischen Prozessen und Tätigkeiten, die in den Anwendungsbereich fallen. Damit stellen die BVT für einen spezifischen Typ von Abfallbehandlungsanlage eine Kombination aus „allgemeinen“, im gesamten Sektor anzuwendenden Elementen und „tätigkeitsspezifischen“, im Einzelfall anzuwendenden Elementen dar. In einigen Fällen können auch andere BVT-Merkblätter als Leitfaden dienen, die bei der Analyse einer spezifischen Anlage zu berücksichtigen sind. Beispielsweise umfassen die BVT für die Altölraffination die mit 1 bis 64 sowie 95 bis 104 nummerierten BVT-Elemente. Überdies kann in Betracht gezogen werden, dass andere mit dem Thema in Verbindung stehende BVT-Merkblätter zusätzliche Hinweise enthalten. Zur weiteren Veranschaulichung kann angeführt werden, dass die BVT für flüssige Brennstoffe aus gefährlichem Abfall die BVT-Elemente 1 bis 64, 117 bis 121 sowie 129 und 130 umfassen.
- Einige BVT beruhen auf konkreten Techniken und Technologien.
- Einige identifizierte BVT beziehen sich auf gefährliche Abfälle. Solche Techniken wurden mithilfe derselben Strategie identifiziert, wie sie im Europäischen Abfallverzeichnis in der Abfallrahmenrichtlinie genutzt wurde.
- Bei der Festlegung von BVT für diesen Sektor wurden einige mit deren Anwendung zusammenhängende Emissionswerte ermittelt. Dabei handelt es sich um Emissionen von flüchtigen organischen Verbindungen und Partikeln in die Luft und Wasserparameter wie chemischer und biologischer Sauerstoffbedarf sowie Schwermetalle. Außerdem wurden bei mechanisch-biologischer Behandlung auftretende Geruchs- und Ammoniakemissionen und bei der Altölbehandlung Kohlenwasserstoff- und Phenolemissionen in das Wasser ermittelt.

Kategorie	Festgelegte BVT-Elemente betreffend
Allgemeine BVT	
Umweltmanagement	1. Umweltmanagementsysteme 2. Bereitstellung vollständiger Angaben zu den Tätigkeiten am Anlagenstandort 3. Vorhandensein eines Verfahrens für die Betriebsführung 4. Bestehen enger Beziehungen zum Abfallerzeuger/Kunden 5. Verfügbarkeit von qualifiziertem Personal
Verbesserung des Kenntnisstands über den Abfallinput	6. Vorhandensein konkreter Kenntnisse über den Abfallinput 7. Einführung eines Verfahrens für die Schritte vor der Annahme 8. Einführung eines Annahmeverfahrens 9. Einführung verschiedener Probenahmeverfahren 10. Vorhandensein einer Aufnahmeeinrichtung
Abfalloutput	11. Analyse des Abfalloutputs
Managementsysteme	12. Rückverfolgbarkeit in der Abfallbehandlung 13. Vorschriften für das Vermengen/Vermischen 14. Verfahren für die Trennung/Verträglichkeitsverfahren 15. Effizienz der Abfallbehandlung 16. Plan für das Verhalten nach Unfällen 17. Dokumentation von Störfällen 18. Pläne zur Bekämpfung von Lärm und Schwingungen 19. Stilllegung von Anlagen
Energie-, Wasser- und Rohstoffmanagement	20. Energieverbrauch und -erzeugung 21. Energieeffizienz 22. Interne Leistungsvergleiche 23. Einsatz von Abfall als Rohstoff
Lagerung und Handhabung	24. Allgemeine Lagertechniken 25. Bündelung 26. Kennzeichnung von Rohrleitungen 27. Abfalllagerung/-sammlung 28. Allgemeine Handhabungstechniken 29. Techniken für das Verdichten/Vermischen von verpacktem Abfall 30. Leitfaden zum Sortieren vor der Lagerung 31. Verfahren zur Handhabung von Abfall in Containern
Sonstige nicht an anderer Stelle genannte, häufig angewandte Techniken	32. Einsatz von Absauglüftern beim Zerkleinern, Häckseln und Sieben 33. Zerkleinern und Häckseln von Sonderabfall in geschlossenen Anlagen 34. Waschverfahren
Behandlung zur Minderung von Luftemissionen	35. Verwendung von abdeckbaren Tanks, Gefäßen und Gruben 36. Geschlossene Systeme mit Vorrichtung zur Ableitung in geeignete Abgasreinigungsanlagen 37. Geeignete Extraktionssysteme für einige Lagerungs- und Behandlungstätigkeiten 38. Betrieb und Wartung von Vorrichtungen zur Emissionsminderung 39. Wäscher zur Entfernung wichtiger anorganischer Gase 40. Verfahren zur Feststellung und Behebung von Leckagen 41. Verringerung der Emissionen von flüchtigen organischen Verbindungen und Partikeln in die Luft

Kategorie	Festgelegte BVT-Elemente betreffend
Abwassermanagement	42. Wasserverwendung und Kontamination von Wasser 43. Geeignete Abwasserspezifikation für die am Anlagenstandort betriebene Abwasserbehandlungsanlage bzw. geeignete Einleitungskriterien 44. Vorkehrungen, um zu verhindern, dass Abwasser an den Behandlungsanlagensystemen vorbei geleitet wird 45. Sammeln von Abwässern 46. Getrennthaltung von Abwässern 47. Vorhandensein eines geschlossenen Betonbodens in allen Behandlungsbereichen 48. Sammeln von Regenwasser 49. Wiederverwendung von behandelten Abwässern und Regenwasser 50. Tägliche Überprüfung der Abwasserbehandlungssysteme und Führung eines Tagebuchs 51. Ermittlung der wichtigsten gefährlichen Bestandteile des behandelten Abwassers 52. Für die jeweilige Abwasserart geeignete Behandlungsverfahren 53. Verbesserung der Zuverlässigkeit der Kontroll- und Verminderungsleistung für Abwässer 54. die wichtigsten Bestandteile von behandeltem Abwasser 55. Abwassereinleitung 56. Emissionswerte für den chemischen und biologischen Sauerstoffbedarf und für Schwermetalle im Zusammenhang mit dem Einsatz von BVT
Management von Rückständen, die während des Prozesses entstehen	57. Plan zur Behandlung von Rückständen 58. Verwendung wiederverwendbarer Verpackungen 59. Wiederverwendung von Fässern 60. Erfassung des Abfallbestands am Standort 61. Wiederverwendung von Abfall
Bodenkontamination	62. Herstellung und Instandhaltung der Oberfläche in Betriebsbereichen 63. Undurchlässiger Boden und Drainage 64. Minimierung der am Standort vorhandenen oberirdischen und unterirdischen Ausrüstungen
BVT für spezifische Arten der Abfallbehandlung	
Biologische Behandlung	65. Lagerung und Handhabung in biologischen Systemen 66. Abfallarten und Sortierverfahren 67. Verfahren der anaeroben Faulung 68. Senkung der Emissionen von Staub, Stickstoffoxiden, Schwefeloxiden, Kohlenmonoxid, Schwefelwasserstoff und flüchtigen organischen Verbindungen in die Luft beim Einsatz von Biogas als Brennstoff 69. Techniken zur mechanisch-biologischen Behandlung 70. Verringerung der bei der mechanisch-biologischen Behandlung auftretenden Emissionen von Gerüchen, Ammoniak, Stickstoffmonoxid (Lachgas) und Quecksilber 71. Minderung der Emissionen von Gesamtstickstoff, Ammoniak, Nitrat und Nitrit in das Wasser
Chemisch-physikalische Behandlung von Abwässern	72. Techniken mit chemisch/physikalischen Verfahren arbeitenden Reaktoren 73. Notwendigkeit der Festlegung zusätzlicher Abwasserparameter 74. Neutralisationsprozess 75. Ausfällung von Metallen 76. Trennung von Emulsionen 77. Oxidation/Reduktion 78. Zyanidhaltige Abwässer 79. Abwässer, die Chrom-VI -Verbindungen enthalten 80. Nitrithaltige Abwässer 81. Ammoniakhaltige Abwässer 82. Minderung der Luftemissionen während der Filtration und Entwässerung 83. Flockung und Verdampfung 84. Reinigung während des Siebens
Chemisch-physikalische Behandlungen von festen Abfällen	85. Erreichen der Unlöslichkeit amphoterer Metalle 86. Auslaugbarkeit anorganischer Verbindungen 87. Beschränkung der Annahme von Abfällen, die mittels Verfestigung/Immobilisierung zu behandeln sind 88. Geschlossene Systeme 89. Systeme zur Minderung der Emissionen beim Be- und Entladen 90. Auf Deponien zu verbringende feste Abfälle

Chemisch-physikalische Behandlung von kontaminiertem Boden	91. Überwachung der Aushubarbeiten 92. Ermittlung der Eignung des anzuwendenden Verfahrens 93. Sammel- und Überwachungs-ausrüstung 94. Prozesseffizienz
Altölraffination	95. Überwachung des Materialeingangs 96. Überprüfung auf chlorierte Lösemittel und polychlorierte Biphenyle 97. Kondensation der Gasphase in Anlagen zur kontinuierlichen Entspannungsdestillation 98. Emissionsminderung beim Be- und Entladen von Fahrzeugen 99. Verschiedene Maßnahmen zur Emissionsminderung beim Vorhandensein chlorierter Arten 100. Thermische Oxidation 101. Vakuumsysteme 102. Nutzung der bei der Vakuumdestillation oder beim Einsatz von Dünnschichtverdampfern anfallenden Rückstände 103. Hochleistungsfähige Verfahren der Altölraffination 104. Emissionswerte für Kohlenwasserstoff und Phenole im Abwasser
Regenerierung von Lösemittelabfall	105. Überwachung des Materialeingangs 106. Eindampfen des Rückstands
Regenerierung von Altkatalysatoren	107. Verwendung von Beutelfiltern 108. Einsatz von Systemen zur Minderung der Schwefeloxidemission
Regenerierung von Aktivkohleabfällen	109. Qualitätskontrollverfahren 110. Herkunft der Aktivkohleabfälle 111. Einsatz eines Regenerators zur Behandlung technischer Kohlenstoffe 112. Einsatz eines Nachbrenners zur Regenerierung technischer Kohlenstoffe 113. Einsatz eines Nachbrenners zur Regenerierung von lebensmittel- und trinkwassertauglichen Aktivkohlen 114. Einsatz einer Abgasbehandlungsanlage 115. Wäschersysteme 116. Abwasserbehandlungsanlagen
Aufbereitung von Abfall zur Nutzung als Brennstoff	117. Vermittlung der vorhandenen Kenntnisse über die Zusammensetzung des aus Abfall hergestellten Brennstoffs 118. Qualitätssicherungssysteme 119. Herstellung verschiedener Arten von Brennstoffen aus Abfall 120. Abwasserbehandlung 121. Sicherheitsaspekte
Herstellung fester Brennstoffe aus nicht gefährlichem Abfall	122. Visuelle Prüfung der eingehenden Abfälle 123. Einsatz von Magnetscheidern für Eisenmetalle und Abscheiden für Nichteisenmetalle 124. Nutzung von Nahinfrarotverfahren 125. Herstellung des Brennstoffs in der richtigen Größe
Herstellung fester Brennstoffe aus gefährlichem Abfall	126. Trocknung und Erhitzung 127. Vermengung und Vermischung 128. Verhinderung der Emission von Partikeln
Herstellung flüssiger Brennstoffe aus gefährlichem Abfall	129. Einsatz von nicht in den Behälter eingebauten Wärmeaustauschern 130. Homogenität des flüssigen Brennstoffs

BVT für den Abfallbehandlungssektor

In Entwicklung befindliche Techniken

Im vorliegenden Dokument werden auch die von der TWG identifizierten Techniken aufgeführt, die bisher nicht kommerziell genutzt werden und sich derzeit in der Forschungs- oder Entwicklungsphase befinden. Angesichts der möglichen Auswirkungen dieser Verfahren innerhalb des Abfallbehandlungssektors wurden sie aufgenommen, um bei einer zukünftigen Revision des Dokuments Berücksichtigung zu finden.

Abschließende Bemerkungen

Schon zu Beginn des Informationsaustauschs zeichnete sich ab, dass es unterschiedliche Auffassungen darüber gibt, welche Abfallbehandlungsanlagen in das Dokument Eingang finden sollen und welche nicht. Ferner wurde festgestellt, dass einige Anlagen nur teilweise den Bestimmungen der IVU-Richtlinie unterliegen. Vor allem deswegen verwendeten die Experten viel Zeit auf die Klärung und das Verständnis dieser Fragen, so dass für die Festlegung der sektorspezifischen BVT nur in begrenztem Maße Zeit zur Verfügung stand. Dies dürfte der Grund sein, warum im Rahmen des Informationsaustauschs nur eine beschränkte Anzahl an BVT-Schlussfolgerungen ermittelt werden konnte. Hinzu kommt, dass während der beiden Plenarsitzungen (Auftakt- und Abschlusssitzung) unterschiedliche Ansichten über die Struktur des Dokuments erörtert wurden.

Ein hohes Maß an Konsens bestand im Hinblick auf das BVT-Kapitel. Es wird aber auch die Meinung vertreten, dass der Geltungsbereich des Dokuments weiter gefasst werden sollte und dass im Dokument in seiner jetzigen Fassung nicht berücksichtigte Abfallbehandlungsanlagen einbezogen werden sollten.

In Vorbereitung zukünftiger Revisionen des Dokuments sollten alle Mitglieder der TWG und alle Interessierten weiterhin Daten über die derzeitigen Verbrauchs- und Emissionswerte und die Leistungsfähigkeit der bei der Festlegung der BVT zu berücksichtigenden Techniken sammeln.

Die Europäische Kommission initiiert und fördert im Rahmen ihrer FuE-Programme zahlreiche Projekte betreffend saubere Technologien, neue Abwasserbehandlungs- und Recyclingverfahren sowie Managementstrategien. Diese Projekte können möglicherweise einen nützlichen Beitrag zu künftigen Überarbeitungen dieses Dokuments leisten. Die Leser werden daher gebeten, das Europäische Büro für die integrierte Vermeidung und Verminderung der Umweltverschmutzung (EIPPCB) über etwaige Forschungsergebnisse zu unterrichten, die für den Umfang dieses Merkblattes von Bedeutung sind (siehe auch Vorwort)