



Energetische Verwertung von Abfällen

Fachtagung am 06. Dezember 2000

Herausgeber: Bayerisches Landesamt für Umweltschutz
Bürgermeister-Ulrich-Straße 160, 86179 Augsburg
Tel.: (0821) 90 71 - 0
Fax: (0821) 90 71 - 55 56

Das Bayerische Landesamt für Umweltschutz (LfU) gehört zum Geschäftsbereich des Bayerischen Staatsministeriums für Landesentwicklung und Umweltfragen (StMLU).

Inhaltsverzeichnis

Begrüßung und Einführung	2
Dr. Martin Frede, LfU Dr. Michael Rössert, LfU	
Rechtsgrundlagen der energetischen Verwertung von Abfällen	4
Dr. Martin Frede, LfU	
Genehmigungsrechtliche Fragen der energetischen Verwertung von Abfällen	16
Dr. Michael Rössert, LfU	
Energetische Verwertung außerhalb von Abfallverbrennungsanlagen in Bayern - Stand und Anforderungen	24
Gerald Ebertsch, LfU	
Praxis der energetischen Verwertung von Altholz	35
Dr. Bernd Hermanns, Ingenieurbüro für Energie- und Umwelttechnik	
Qualitätssicherung beim Einsatz von Ersatzbrennstoffen in einem Zementwerk	46
Prof. Augustin Rauen, Südbayer. Portland-Zementwerk Gebr. Wiesböck & Co. GmbH	
Energetische Verwertung im MHKW Rosenheim	53
Dipl.-Ing. Reinhold Egeler, Stadtwerke Rosenheim	
Energetische Verwertung bei der GSB	56
Dr. Karl-Heinz Decker, GSB-Sonderabfall-Entsorgung Bayern GmbH	
Praxis der Altölverwertung	62
Alfred Mroska, Baufeld-Oel GmbH	
Referenten	73

Begrüßung und Einführung

Dr. Martin Frede, LfU
Dr. Michael Rössert, LfU

Sehr geehrte Damen und Herren aus Industrie und Wirtschaft,
sehr geehrte Kolleginnen und Kollegen von den Behörden,

wir begrüßen Sie alle recht herzlich zu unserer Fachtagung „Energetische Verwertung von Abfällen“.

Das Thema „Energetische Verwertung von Abfällen“ bzw. Mitverbrennung oder Einsatz von Sonderbrennstoffen hat im Zusammenhang mit der Umsetzung des Kreislaufwirtschafts- und Abfallgesetzes an Bedeutung gewonnen und zu verstärkten Aktivitäten in diesem Bereich geführt. Zusätzlich haben die in den letzten Monaten stark angestiegenen Preise für Brennstoffe die Suche nach „billigen“ Sonderbrennstoffen verstärkt. Insofern hat unsere Veranstaltung gerade in der letzten Zeit noch weiter an Aktualität gewonnen.

Diese Entwicklung hat nicht nur Auswirkungen auf die Stoffströme im Bereich der Abfallwirtschaft, sondern auch Auswirkungen auf die Belange der Luftreinhaltung. Unsere heutige Veranstaltung ist daher bewusst als gemeinsame Veranstaltung der Bereiche Abfallwirtschaft und Luftreinhaltung des LfU konzipiert.

Zu den Auswirkungen auf die Stoffströme ist einerseits die Verlagerung von Abfällen von Abfallverbrennungsanlagen zu Feuerungsanlagen sowie energieintensiven Produktionsanlagen und andererseits der Einsatz bestimmter Abfälle auch in Abfallverbrennungsanlagen zu betrachten. In beiden Fällen sind Andien- oder Überlassungspflichten nicht mehr gegeben.

Zu den Auswirkungen auf die Belange der Luftreinhaltung sind insbesondere die Anforderungen an die Begrenzung der Emissionen zu betrachten. Von besonderer Bedeutung ist hierbei, dass bei der energetischen Verwertung außerhalb von thermischen Abfallbehandlungsanlagen die gleichen Anforderungen zu stellen sind, die für die Abfallbehandlungsanlagen gelten. In diesem Zusammenhang sind die Diskussionen zur Abfallverbrennung und Mitverbrennung auf EU-Ebene zu erwähnen. Diese mündeten in einem Entwurf einer Richtlinie zur Verbrennung von Abfällen. Dieser soll in naher Zukunft verabschiedet werden und ist dann von den EU-Mitgliedsstaaten umzusetzen. Über diese Richtlinie, die explizit Anforderungen an Mitverbrennungsanlagen festlegt, wird Herr Dr. Frede im anschließenden Vortrag berichten.

Auf genehmigungsrechtliche Fragen der energetischen Verwertung wird Herr Dr. Rössert eingehen. Dies jedoch nur, soweit diese Fragen mit fachtechnischen Fragestellungen zum Immissionschutz und Abfallrecht verknüpft sind und keine juristische Kompetenz erfordern.

Anschließend wird Herr Ebertsch, Abteilung Luftreinhaltung, Ref. 1/3, in seinem Vortrag auf die Abfallmengen eingehen, die außerhalb von thermischen Abfallbeseitigungsanlagen in Bayern energetisch verwertet werden, wird die Anforderungen erläutern, die an diese Abfälle

hinsichtlich Zusammensetzung und Qualitätssicherung zu stellen sind, und wird auf die zu fordernden Emissionsbegrenzungen eingehen.

Nach der Mittagspause wird Herr Dr. Hermanns aus seinem Erfahrungsschatz im Zusammenhang mit der ingenieurmäßigen Betreuung einer Feuerungsanlage zur energetischen Verwertung von Altholz berichten.

Herr Prof. Rauen, Geschäftsführer der Südbayer. Portland-Zementwerke Gebr. Wiesböck & Co., Rohrdorf, wird seine umfangreichen Erfahrungen mit der Qualitätssicherung beim Einsatz von Ersatzbrennstoffen im Zementwerk Rohrdorf schildern.

Herr Dipl.-Ing. Egeler, Betriebsleiter des Müllheizkraftwerkes der Stadtwerke Rosenheim, und Herr Dr. Decker/Herr Schnaubelt, Geschäftsführer bzw. Mitarbeiter der Gesellschaft zur Entsorgung von Sonderabfall mbH, werden auf die betrieblichen Auswirkungen und ökonomischen Aspekte der energetischen Verwertung von Abfällen in einer Hausmüllverbrennungsanlage bzw. Sonderabfallverbrennungsanlage eingehen.

Gespannt sind wir zum Ende der Fachtagung auf den Vortrag von Herr Mroska von der Fa. Baufeld-Öl GmbH zur Praxis der Altölverwertung. Hier kommt mit der Konkurrenz zwischen der stofflichen und der energetischen Verwertung eines Abfalls ein weiterer Aspekt zum Tragen.

Wir bedanken uns sehr bei allen Referenten für ihre Bereitschaft, die heutige Fachveranstaltung mitzugestalten. Der Zeitrahmen für die einzelnen Vorträge ist insgesamt großzügig bemessen. Hierzu bitten wir die Vortragenden, die Ihnen zur Verfügung stehende Zeit nicht auszuschöpfen, sondern auch Zeit für Diskussionen miteinzuplanen.

Das Thema unserer heutigen Veranstaltung läßt lebhaft und vielleicht auch kontroverse Diskussionen erwarten. Vor uns dürfte daher ein interessanter Tag liegen.

Rechtsgrundlagen der energetischen Verwertung von Abfällen

Dr. Martin Frede, LfU

1 Abgrenzung von Abfällen zur Beseitigung und zur (energetischen) Verwertung

Die rechtlichen Vorgaben für die Mitverbrennung oder die energetische Verwertung von Abfällen ergeben sich, was die Unterscheidung zwischen Verwertung und Beseitigung betrifft, aus dem KrW-/AbfG, das in seiner Klarheit nichts zu wünschen übrig läßt. Die Mindestvoraussetzungen für die Möglichkeit einer energetischen Verwertung in § 6 (3) KrW-/AbfG sind z.T. anlagenbezogen, zum anderen gehen sie von der Eigenschaft des einzelnen zu behandelnden Abfalles aus.

- Mindestheizwert des einzelnen Abfalls ohne Vermischung mit anderen Abfällen 11.000 kJ / kg
- Feuerungswirkungsgrad mindestens 75%
- Nutzung der gewonnenen Wärme selbst oder Abgabe an Dritte
- Ablagerung der im Rahmen der Verwertung entstehenden weiteren Abfälle möglichst ohne weitere Behandlung

Die Begriffe sind stark umstritten, zumal weder das KrW-/AbfG handfeste Kriterien zur Abgrenzung vorgibt (z.B. besser umweltverträglich, umweltverträglichere Lösung), noch auch Rechtsverordnungen oder Verwaltungsvorschriften zur Konkretisierung der Begriffe des KrW-/AbfG erlassen wurden. Eine solche Klärung ist auch für die Zukunft nicht zu erwarten. So ist etwa zwischen der Bundesregierung und der EU-Kommission strittig, ob etwa ein Mindestheizwert als Voraussetzung für die Mitverbrennung überhaupt festgelegt werden darf. Andererseits möchte man naiverweise annehmen, dass ein gewisser Mindestheizwert die Voraussetzung für die Nutzung von Energie darstellt.

Die der Abgrenzung von Verwertung und Beseitigung ist also nach wie vor umstritten. Eine von der LAGA beauftragte AG zum Thema Abgrenzung kam nicht zuletzt deshalb zu keinem Ergebnis, da die Sachverhalte, die bereits im KrW-/AbfG nicht eindeutig geregelt sind, auf einer Ebene niedriger ebenfalls nicht zu regeln waren. So wird die „Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Abfallbegriff sowie zur Abfallverwertung und Abfallbeseitigung nach dem Kreislaufwirtschafts- und Abfallgesetz (AbfallVwV)“ wohl im Entwurfsstadium bleiben.

Auch hat es eine Reihe von Hinweisen und Merkblättern des bayerischen StMLU zur „Abgrenzung gewerblicher Abfälle zur Beseitigung, die der entsorgungspflichtigen Körperschaft zu überlassen sind und gewerblichen Abfällen zur Verwertung, die am Markt gehandelt werden können“ gegeben. Eines der Hauptprobleme war und ist die Zuordnung von Gemischen aus Abfällen zur Beseitigung und Abfällen zur Verwertung zu den entsorgungspflichtigen Körperschaften oder zum privaten Entsorgungsbereich. Die hier geforderte Getrennthaltung der verschiedenen Abfälle läßt sich nach einer Entscheidung des Bundesverwaltungsgerichtes vom 15.06.2000 so stringent wohl nicht durchhalten.

Nach dieser Entscheidung

„kann keinesfalls davon ausgegangen werden, dass Abfallgemische, die sowohl Abfälle zur Beseitigung wie auch solche zur Verwertung enthalten, generell als Abfälle zur Beseitigung zu gelten haben“.

Als Konsequenz dieser Entscheidung werden die Merkblätter durch das StMLU der geltenden Rechtsprechung angepasst werden.

Welches Schicksal einer Bundesrats-Initiative von Baden-Württemberg, Niedersachsens und Nordrhein-Westfalens zur Änderung des KrW-/AbfG beschieden sein wird, ist abzuwarten. Ziel dieser Initiative ist es, die §§ 13 und 15 des KrW-/AbfG dahingehend zu ändern, dass bestimmte Abfälle aus dem gewerblichen Bereich öffentlich-rechtlichen Entsorgern zu überlassen sind, die sie dann beseitigen oder verwerten. Auf jeden Fall wird zu prüfen sein, ob solche Änderungen mit dem EU-Gemeinschaftsrecht konform sind.

2 EU-Richtlinie über die Verbrennung von Abfällen

Unabhängig von der rechtlichen Debatte um energetische Verwertung, Beseitigung und thermische Behandlung werden Abfälle energetisch verwertet, und es geht auch darum, die immissionsschutzrechtlichen Anforderungen und Bedingungen hierfür festzulegen. Zumindest auf diesem Sektor ist abzusehen, dass es in naher Zukunft europaweite Regelungen zur Mitverbrennung von Abfällen geben wird. Mittlerweile liegt eine Beschlussfassung des Vermittlungsausschusses des Europäischen Parlamentes vor und damit eine gemeinsame Fassung der Richtlinie von EG-Kommission, Europaparlament und Ministerrat. Die endgültige Beschlussfassung durch den EG-Umweltministerrat soll am 18./19. Dezember in Luxemburg stattfinden.

Die wesentlichen Inhalte der EU-Richtlinie über die Verbrennung von Abfällen sollen im Folgenden kurz dargestellt werden.

Artikel 1 (Ziele)

Vermeidung oder Begrenzung (so weit als praktikabel) von negativen Effekten auf die Umwelt durch Emissionen in

Luft

Boden

Oberflächengewässer

und Grundwasser

aus der Verbrennung und Mitverbrennung von Abfällen

Artikel 2 (Geltungsbereich)

Gültig für Verbrennungsanlagen und Mitverbrennungsanlagen

Nicht gültig für Anlagen, in denen nur folgende Abfälle behandelt werden:

Pflanzliche Abfälle aus Nahrungsmittelindustrie, wenn entstehende Energie genutzt wird

Faserige Pflanzenabfälle aus der Papierproduktion, wenn sie am Produktionsstandort mitverbrannt werden und entstehende Energie genutzt wird

Versuchsanlagen für Forschung, Entwicklung mit Durchsatz < 50 t/a

Holzabfälle (Ausnahme: Holz, das halogenierte organische Verbindungen und Schwermetalle aus HSM-Behandlung oder aus Beschichtung enthalten kann, Bau- und Abbruchholz)

Artikel 3 (Begriffsbestimmungen)

Verbrennungsanlage: stationäre oder mobile Anlage zur thermischen Behandlung von Abfällen mit oder ohne Energienutzung. Thermische Behandlung heißt Verbrennung durch Oxidation oder Prozesse wie Pyrolyse, Vergasung oder Plasma-Prozesse, soweit die resultierenden Stoffe anschließend verbrannt werden. Der Begriff schließt Nebeneinrichtungen mit ein.

Mitverbrennungsanlage: stationäre oder mobile Anlage mit dem Hauptzweck der Energieerzeugung oder der Erzeugung von Produkten, in der:

Abfall als Regelbrennstoff oder zusätzlicher Brennstoff eingesetzt wird oder
Abfall zum Zweck der Beseitigung thermisch behandelt wird.

Der Begriff schließt Nebeneinrichtungen mit ein.

Artikel 4 (Antrag und Genehmigung)

Pflicht zur Genehmigung für Verbrennungsanlagen und Mitverbrennungsanlagen.
Angaben zur möglichst weitgehenden Energienutzung bei Mitverbrennung
Genehmigung für Mitverbrennungsanlage muß Angaben enthalten zu

möglichen Abfallarten
Mitverbrennungskapazität
Probenahme- und Analyseverfahren

bei Mitverbrennung gefährlicher Abfälle:

mögliche Arten gefährlicher Abfälle
Massenströme, Heizwerte, Schadstoffgehalte, z.B. PCB, PCP, ...

Festlegung bestimmter Abfallarten, die in bestimmten Anlagenarten mitverbrannt werden können, durch EU-Mitgliedsstaaten

Artikel 5 (Anlieferung und Annahme von Abfall)

Vor Annahme in der Mitverbrennungsanlage Bestimmung der Menge jeder Abfallart gem. EAK

Vor Annahme gefährlicher Abfälle in der Mitverbrennungsanlage

Prüfung der Übereinstimmung mit der Genehmigung (Art.4)
Angaben über Entstehungsprozess/Herkunft
Angaben zu physik.,chem. Zusammensetzung/Daten zur Eignung für das Verfahren
Angaben zu Gefahrenmerkmalen/Handhabung/Verträglichkeit mit anderen Stoffen
Überprüfung der Dokumente über Abfallverbringung/Gefahrguttransport
Entnahme repräsentativer Proben/Identitätskontrolle

Ausnahmen möglich für Anlagen, die Abfälle am Ort ihres Entstehens mitverbrennen

Artikel 6 (Betriebsbedingungen)

Mindesttemperatur (Mindestverweilzeit zwei Sekunden)

850 °C bei Mitverbrennung von Abfällen

1.100 °C bei Mitverbrennung gefährlicher Abfälle mit Gehalt an halogenierten organischen Verbindungen, angegeben als Chlor, > 1%

automatisches System zur Verhinderung der Müllzufuhr

beim Anfahren bis 850 °C (1.100 °C) erreicht

bei Unterschreitung von 850 °C (1.100 °C)

bei Überschreitung eines Emissionsgrenzwertes durch Ausfall oder Störung von Abgasreinigungseinrichtungen

Ausnahmen durch Mitgliedsstaaten möglich

Ableitung der Abgase über Kamin

Nutzung entstehender Energie, soweit wie praktikabel

Artikel 7 (Grenzwerte für Emissionen in die Luft)

Festlegung von Emissionsgrenzwerten gem. Anhängen der Richtlinie:

Verbrennungsanlagen	Anhang V
<u>Mit</u> verbrennungsanlagen	Anhang II
<u>Mit</u> verbrennungsanlagen (Anteil an Feuerungswärmeleistung aus gefährlichen Abfällen > 40 %)	Anhang V
<u>Mit</u> verbrennungsanlagen (Mitverbrennung von unbehandeltem gemischtem Hausmüll)	Anhang V

Möglichkeit zur Festlegung von Emissionsgrenzwerten für PAH oder weitere Stoffe (Mitgliedsstaaten)

Artikel 8 (Ableitung von Wasser aus Abgasreinigung)

Zulassung für Ableitung

Grenzwerte für Ableitung (Anhang IV)

Verdünnungsverbot

Artikel 9 (Rückstände)

Verminderung von Menge und Schädlichkeit

Staubfreier Transport und Lagerung

Untersuchungen zur Festlegung der Verwertung oder Beseitigung

Artikel 10 (Kontrolle und Überwachung)

Messgeräte

Festlegung der Messanforderungen in Genehmigung

Korrekturer Einbau, jährliche Kontrolle der Funktion der automatischen Überwachungseinrichtungen, Kalibrierung alle drei Jahre

Artikel 11 (Messanforderungen)

Messungen von Luftschadstoffen und Betriebsparametern in Mitverbrennungsanlagen

kontinuierlich: NO_x, CO, Gesamtstaub, C_{ges}, HCl, HF, SO₂
Verbrennungstemperatur; O₂-Gehalt, Druck, Feuchte des Abgases

mind. 2-mal jährlich: Schwermetalle, Dioxine und Furane (eine Messung alle drei Monate während der ersten 12 Betriebsmonate)

Verweilzeit, Mindestverbrennungstemperatur und O₂-Gehalt des Abgases mindestens bei Inbetriebnahme der Mitverbrennungsanlage

Ausnahmen von Messanforderungen

Regelungen ähnlich 17.BImSchV

Analysen des Abwassers

Artikel 12 (Zugang zu den Informationen und Beteiligung der Öffentlichkeit)

Auslegung der Anträge im Genehmigungsverfahren für Mitverbrennungsanlagen

Jährlicher Bericht über Funktion und Überwachung der Mitverbrennungsanlage (> 2t/h)

Artikel 13 (Nicht normale Betriebsbedingungen)

Weiterbetrieb bei Störungen der Abgasreinigung oder Messeinrichtung

Weiterbetrieb der Mitverbrennungsanlage höchstens 4 Stunden (60 h/a)

Emissionsbegrenzung für Staub, CO und C_{ges}

Artikel 14 (Überprüfungsklausel)

Bericht der Kommission an Europ. Parlament und Rat bis 31.08.2008 insbesondere zur Anwendung des Anhanges II.1.1

Vorbehalt zur vorherigen Änderung des Anhanges II.3, falls größere Abfallströme in andere Mitverbrennungsanlagen gehen als in Anhang II.1 und II.2 genannt

Artikel 15 (Berichterstattung)

Artikel 16 (Zukünftige Anpassung der Richtlinie)

Artikel 17 (Regelungsausschuß)

Artikel 18 (Aufhebung von Vorschriften)

Artikel 19 (Sanktionen)

Artikel 20 (Übergangsvorschriften)

5 Jahre für bestehende Anlagen

2 Jahre für neue Anlagen

Anlagen, die nicht später als 4 Jahre nach Inkrafttreten der Richtlinie mit der Mitverbrennung beginnen, gelten als bestehende Mitverbrennungsanlagen

Mischungsregel (Berechnung von Grenzwerten bei Mitverbrennung)

$$\frac{V_{\text{abfall}} \times C_{\text{abfall}} + V_{\text{verf}} \times C_{\text{verf}}}{V_{\text{abfall}} + V_{\text{verf}}} = C$$

II.1 Besondere Bestimmungen für Zementwerke, die Abfall mitverbrennen

II.1.1 C – Gesamt-Emissionsgrenzwerte
(Tagesmittelwerte)

Gesamtstaub	30 mg/m ³
HCl	10 mg/m ³
HF	1 mg/m ³
NO _x für bestehende Anlagen	800 mg/m ³
NO _x für neue Anlagen	500 mg/m ³
Cd + Tl	0,05 mg/m ³
Hg	0,05 mg/m ³
Sb + As + Pb + Cr + Co + Cu + Mn + Ni + V	0,5 mg/m ³
Dioxine und Furane	0,1 ng/m ³
SO ₂	50 mg/m ³
Gesamtkohlenstoff	10 mg/m ³
CO	Festlegung durch zuständige Behörde

bis 01.01.2008 Ausnahmen für NO_x möglich (zuständige Behörde) für bestehende Zementwerke mit Nassverfahren oder Zementöfen mit < 3 t/h Abfalleinsatz, vorausgesetzt der Genehmigungsgrenzwert liegt unter 1.200 mg/m³

bis 01.01.2008 Ausnahmen für Staub möglich (zuständige Behörde) für Zementöfen mit < 3 t/h Abfalleinsatz, vorausgesetzt der Genehmigungsgrenzwert liegt unter 50 mg/m³

Ausnahmen für SO₂ und Gesamtkohlenstoff möglich, soweit nicht durch Abfallverbrennung bedingt

II.2 Besondere Bestimmungen für Feuerungsanlagen, die Abfall mitverbrennen

II.2.1 Tagesmittelwerte

C_{verf} für feste Brennstoffe in mg/m^3 , O_2 -Gehalt 6 %

Schadstoffe	< 50 MW_{th}	50 – 100 MW_{th}	100 – 300 MW_{th}	> 300 MW_{th}
SO_2 allgemeiner Fall einheimische Brennstoffe		850 oder Entschwefelungsrate ≥ 90 %	850 – 200 (Lineare Abnahme von 100 – 300 MW_{th}) oder Entschwefelungsrate ≥ 92 %	200 oder Entschwefelungsrate ≥ 95 %
NO_x		400	300	200
Staub	50	50	30	30

bis 01.01.2007 gilt der NO_x -Grenzwert nicht für Anlagen, in denen ausschließlich gefährliche Abfälle verbannt werden

bis 01.01.2008 Ausnahmen für NO_x und SO_2 möglich (zuständige Behörde) für bestehende Mitverbrennungsanlagen (100 – 300 MW_{th} , Wirbelschichtanlagen für feste Brennstoffe), vorausgesetzt der Genehmigungsgrenzwert C_{verf} liegt unter 350 mg/m^3 für NO_x und unter 850 mg/m^3 – 400 mg/m^3 (lineare Abnahme von 100 MW_{th} – 300 MW_{th}) für SO_2

C_{verf} für feste Biomasse in mg/m^3 , O_2 -Gehalt 6 %

Schadstoffe	< 50 MW_{th}	50 – 100 MW_{th}	100 – 300 MW_{th}	> 300 MW_{th}
SO_2		200	200	200
NO_x		350	300	300
Staub	50	50	30	30

bis 01.01.2008 Ausnahmen für NO_x und SO_2 möglich (zuständige Behörde) für bestehende Mitverbrennungsanlagen (100 – 300 MW_{th} , Wirbelschichtanlagen für Biomasse), vorausgesetzt der Genehmigungsgrenzwert C_{verf} liegt unter 350 mg/m^3 für NO_x

C_{verf} für flüssige Brennstoffe in mg/m^3 , O_2 -Gehalt 3 %

Schadstoffe	< 50 MW_{th}	50 – 100 MW_{th}	100 – 300 MW_{th}	> 300 MW_{th}
SO_2		850	850 – 200 (Lineare Abnahme von 100 – 300 MW_{th})	200
NO_x		400	300	200
Staub	50	50	30	30

II.2.2 C – Gesamt-Emissionsgrenzwerte

C als Mittelwerte über die Probenahmezeit von mindestens 30 Minuten und höchstens 8 Stunden (O₂-Gehalt 6 %)

Schadstoff	C
Cd + Tl	0,05 mg/m ³
Hg	0,05 mg/m ³
Sb + As + Pb + Cr + Co + Cu + Mn + Ni + V	0,5 mg/m ³

C als Mittelwert über die Probenahmezeit von mindestens 6 Stunden und höchstens 8 Stunden (O₂-Gehalt 6 %)

Schadstoff	C
Dioxine und Furane	0,1 ng/m ³

II.3 Besondere Bestimmungen für andere Industriezweige

II.3.1 C-Gesamt-Emissionsgrenzwerte

C als Mittelwert über die Probenahmezeit von mindestens 6 Stunden und höchstens 8 Stunden (O₂-Gehalt 6 %)

Schadstoff	C
Dioxine und Furane	0,1 ng/m ³

C als Mittelwerte über die Probenahmezeit von mindestens 30 Minuten und höchstens 8 Stunden (O₂-Gehalt 6 %)

Schadstoff	C
Cd + Tl	0,05 mg/m ³
Hg	0,05 mg/m ³

(a) Tagesmittelwerte

Gesamtstaub	10 mg/m ³
Gas- und Dampfförmige organische Stoffe, angegeben als Gesamtkohlenstoff	10 mg/m ³
Chlorwasserstoff (HCl)	10 mg/m ³
Fluorwasserstoff (HF)	1 mg/m ³
Schwefeldioxid (SO ₂)	50 mg/m ³
Stickstoffmonoxid (NO) und Stickstoffdioxid (NO ₂), angegeben als NO ₂ für bestehende Verbrennungsanlagen mit einer nominalen Kapazität > 6 t/h oder neue Verbrennungsanlagen	200 mg/m ³
Stickstoffmonoxid (NO) und Stickstoffdioxid (NO ₂), angegeben als NO ₂ für bestehende Verbrennungsanlagen mit einer nominalen Kapazität von 6 t/h oder weniger	400 mg/m ³

bis 01.01.2007 gilt der NO_x-Grenzwert nicht für Anlagen, in denen ausschließlich gefährliche Abfälle verbannt werden

(b) Halbstundenmittelwerte

	(100 %) A	(97 %) B
Gesamtstaub	30 mg/m ³	10 mg/m ³
Gas- und Dampfförmige organische Stoffe, angegeben als Gesamtkohlenstoff	20 mg/m ³	10 mg/m ³
Chlorwasserstoff (HCl)	60 mg/m ³	10 mg/m ³
Fluorwasserstoff (HF)	4 mg/m ³	2 mg/m ³
Schwefeldioxid (SO ₂)	200 mg/m ³	50 mg/m ³
Stickstoffmonoxid (NO) und Stickstoffdioxid (NO ₂), angegeben als NO ₂ für bestehende Verbrennungsanlagen mit einer nominalen Kapazität > 6 t/h oder neue Verbrennungsanlagen	400 mg/m ³	200 mg/m ³

bis 01.01.2007 gilt der NO_x-Grenzwert nicht für Anlagen, in denen ausschließlich gefährliche Abfälle verbannt werden

(d) Mittelwerte über die Probenahmezeit von mindestens 30 Minuten und höchstens 8 Stunden

Cadmium und seine Verbindungen, angegeben als Cadmium (Cd)	Gesamt	Gesamt*
Thallium und seine Verbindungen, angegeben als Thallium (Tl)	0,05 mg/m ³	0,1 mg/m ³
Quecksilber und seine Verbindungen, angegeben als Quecksilber (Hg)	0,05 mg/m ³	0,1 mg/m ³ *
Antimon und seine Verbindungen, angegeben als Antimon (Sb)	Gesamt	Gesamt*
Arsen und seine Verbindungen, angegeben als Arsen (As)		
Blei und seine Verbindungen, angegeben als Blei (Pb)		
Chrom und seine Verbindungen, angegeben als Chrom (Cr)		
Kobalt und seine Verbindungen, angegeben als Kobalt (Co)		
Kupfer und seine Verbindungen, angegeben als Kupfer (Cu)		
Mangan und seine Verbindungen, angegeben als Mangan (Mn)		
Nickel und seine Verbindungen, angegeben als Nickel (Ni)		
Vanadium und seine Verbindungen, angegeben als Vanadium (V)		

Mittelwerte enthalten die gas- und dampfförmigen Anteile der Schwermetalle und ihrer Verbindungen

* bis 01.01.2007 Mittelwerte für bestehende Anlagen, die bis 31.12.1996 genehmigt waren und ausschließlich gefährliche Abfälle verbrennen

(d) Mittelwerte über die Probenahmezeit von mindestens 6 Stunden und höchstens 8 Stunden.

Der Emissionsgrenzwert gilt für eine Dioxin- und Furan-Gesamtkonzentration, berechnet nach dem Konzept der Toxizitätsequivalente gem. Anhang I

Dioxine und Furane	0,1 ng/m ³
--------------------	-----------------------

(e) Folgende Emissionsgrenzwerte für CO dürfen in den Verbrennungsgasen nicht überschritten werden (außer An- und Abfahren):

- 50 mg/m³ im Verbrennungsgas als Tagesmittelwert
- 150 mg/m³ im Verbrennungsgas bei mindestens 95 % aller Messungen (Zehnminuten-Durchschnittswerte) oder 100 mg/m³ im Verbrennungsgas bei allen Messungen (Halbstundenmittelwerte während 24 Stunden)

Genehmigungsrechtliche Fragen der energetischen Verwertung von Abfällen

Dr. Michael Rössert, LfU

Die energetische Verwertung von Abfällen hat im Zusammenhang mit der Umsetzung des Kreislaufwirtschafts- und Abfallgesetzes in den letzten Jahren ständig an Bedeutung gewonnen. Zusätzlich haben die in den letzten Monaten stark angestiegenen Preise für Brennstoffe die Suche nach „billigen“ Sonderbrennstoffen verstärkt.

Sollen bestimmte Abfälle erstmals in einer Anlage energetisch verwertet werden, sind im Vorfeld zahlreiche Fragen zum Genehmigungsverfahren und zu den an die Anlage zu stellenden Anforderungen abzufragen. Dabei ist u.a. zu klären, welches Genehmigungsverfahren durchzuführen ist und ob die Anlage für den vorgesehenen Einsatz überhaupt geeignet ist, bzw. mit welchem technischen Aufwand sich ein Einsatz von Abfällen realisieren lässt.

Der Vortrag geht hierzu auf die genehmigungsrechtliche Fragestellungen ein, die sich in den letzten Jahren aus der Sicht des LfU als wesentliche zu beachtende Punkte herauskristallisiert haben. Das LfU ist nach der Bekanntmachung des Bayerischen Staatsministeriums für Landesentwicklung und Umweltfragen vom 05.02.1998, Nr. 7/21-8702.6-1997/4, zuständig für die fachliche Beurteilung bei Anlagen, die dem Anwendungsbereich der 17. BImSchV unterliegen.

Der Vortrag behandelt hierzu folgende Themen:

- Verknüpfung Kreislaufwirtschafts- und Abfallgesetz sowie Bundes-Immissionsschutzgesetz (Bild 1)
- Genehmigungsbedürftige Anlage nach BImSchG? (Bild 2 a und Bild 2 b)
- Regelbrennstoffe, die auch Abfälle sein können (Bild 3)
- Genehmigungsbedürftige Anlagen - Verfahren (Bild 4 a und Bild 4 b)
- Anforderungen an die Emissionsbegrenzung (Bild 5)
- Anforderungen an die Emissionsbegrenzung - Anwendung der 17. BImSchV (Bild 6 a - 6 d)

Verknüpfung Kreislaufwirtschafts- und Abfallgesetz sowie Bundes-Immissionsschutzgesetz

Auf was ist besonders zu achten ?

Eignung des einzelnen Abfalls, ohne Vermischen mit anderen Stoffen \Rightarrow kein Verdünnen zur Reduzierung der Schadstoffgehalte (abfallrechtlicher Prüfschritt)

ordnungsgemäße Verwertung \Rightarrow Beachtung öffentlich-rechtlicher Vorschriften (im Wesentlichen immissionsschutzrechtlicher Prüfschritt)

schadlose Verwertung \Rightarrow keine Beeinträchtigung des Wohls der Allgemeinheit \Rightarrow insbesondere keine Schadstoffanreicherung im Wertstoffkreislauf (abfallrechtlicher Prüfschritt)

Heizwert mindestens 11000 kJ/kg - Ausnahme: Abfälle aus nachwachsenden Rohstoffen (abfallrechtlicher Prüfschritt)

Feuerungswirkungsgrad \Rightarrow ist im Wesentlichen als Ausbrandgrad zu verstehen (abfallrechtlicher Prüfschritt, aber nahezu nicht von Belang)

Genehmigungsbedürftige Anlage nach BImSchG ?

Feuerungsanlagen

- nicht genehmigungsbedürftige Anlagen (Kleinfeuerungsanlagen)
⇒ Einsatz nur von bestimmten (Regel)-Brennstoffen
- genehmigungsbedürftige Anlagen (4. BImSchV):
 - Nr. 1.1 (Kraftwerke, Heiz(kraft)werke > 50 MW FWL)
⇒ alle Brennstoffe
 - Nr. 1.2 (Feuerungsanlagen > 1, 5, bzw. 10 MW FWL)
⇒ Einsatz nur von s.g. Regelbrennstoffen
 - Nr. 1.3 (Feuerungsanlagen ab 100 kW FWL)
⇒ Einsatz von Stoffen, die keine Regelbrennstoffe sind
 - Nr. 8.1 (Beseitigung von Stoffen durch thermische Verfahren ab 0 kW)
⇒ insbesondere Abfälle
 - Nr. 8.2 (Pyrolyseanlagen zur thermischen Stoffzersetzung) (ggf. Nr. 1.13 - Generatorgaserzeugung aus festen Brennstoffen - beachten)

FWL = Feuerungswärmeleistung

Verbrennungsmotoranlagen

- Nr. 1.4 (Verbrennungsmotoranlagen für Altöl ab 0 kW;
andere brennbare Stoffe ab 1 MW)

Produktionsanlagen

einschlägige Nr. des Anhangs der 4. BImSchV
z.B. Nr. 2.3 (Anlagen zur Herstellung von Zementklinker der Zementen)

Regelbrennstoffe, die auch Abfälle sein können

- naturbelassenes stückiges und nicht stückiges Holz und Holzreste
- gestrichenes, lackiertes oder beschichtetes Holz sowie daraus anfallende Reste
- Sperrholz, Spanplatten, Faserplatten oder sonst verleimtes Holz sowie daraus anfallende Reste

Jedoch nur dann

- soweit keine Holzschutzmittel aufgetragen oder enthalten sind und
- Beschichtungen nicht aus halogenorganischen Verbindungen bestehen.

Sonderfall: Stroh oder ähnliche pflanzliche Stoffe:

- in Kleinfeuerungsanlagen zulässig
- nach der 4. BImSchV kein Regelbrennstoff

Genehmigungsbedürftige Anlagen - Verfahren

Neue Anlage:

Anlage ist in Spalte 1 des Anhangs der 4. BImSchV
⇒ Verfahren mit Öffentlichkeitsbeteiligung

Anlage ist in Spalte 2 des Anhangs der 4. BImSchV
⇒ Verfahren ohne Öffentlichkeitsbeteiligung

Anlagenänderung:

Anlage ist erstmalig einer Anlage in Spalte 1 des Anhangs der 4. BImSchV zuzuordnen
⇒ Verfahren mit Öffentlichkeitsbeteiligung

Anlage bleibt in Spalte 2 der 4. BImSchV
⇒ prüfen

- § 15 BImSchG
Anzeige, falls sich die Änderung auf Schutzgüter auswirken kann, aber keine nachteiligen Auswirkungen hervorgerufen werden können
- § 16 BImSchG
Genehmigung erforderlich, falls nachteilige Auswirkungen hervorgerufen werden können (wesentliche Änderung) die offensichtlich nicht gering sind

Anlage bleibt in Spalte 1 der 4. BImSchV
⇒ prüfen

- § 15 BImSchG
Anzeige, falls sich die Änderung auf Schutzgüter auswirken kann, aber keine nachteiligen Auswirkungen hervorgerufen werden können
- § 16 BImSchG
Genehmigung erforderlich, falls nachteilige Auswirkungen hervorgerufen werden können (wesentliche Änderung), die offensichtlich nicht gering sind
- § 16 BImSchG
Genehmigung mit Öffentlichkeitsbeteiligung erforderlich, falls erhebliche nachteilige Auswirkungen auf Schutzgüter zu besorgen sind
(Vorgesehene Schutzmaßnahmen sind bei der Beurteilung zu berücksichtigen)

Anforderungen an die Emissionsbegrenzung

keine Anwendung der 17. BImSchV bei

- Regelbrennstoffen
- Holz, Spanplatten, Faserplatten, verleimtem Holz mit halogenorganischen Verbindungen
- Stroh, Nussschalen oder ähnlichen pflanzlichen Stoffen
- Ablaugen aus der Zellstoffgewinnung
- flüssigen brennbaren Stoffen, falls
 - Gehalt an polychlorierten aromatischen Kohlenwasserstoffen < 10 mg/kg
 - Heizwert > 30.000 kJ/kg
 - auf Grund ihrer Zusammensetzung keine anderen oder höheren Emissionen als bei der Verbrennung von Heizöl EL auftreten können
- Destillations- oder Konversionsrückständen der Erdölverarbeitung oder Rückständen der Spaltung von Naphta im Eigenverbrauch

⇒ dann Anwendung der TA Luft und/oder 13. BImSchV

Anforderungen an die Emissionsbegrenzung Anwendung der 17. BImSchV

Berechnung des Anteils der festen oder flüssigen brenn-baren Stoffe (Abfälle) an der Feuerungswärmeleistung (FWL)

- **Anteil an FWL < 10 %:**
⇒ weitere Berechnungen mit = 10 %

 - **Anteil an FWL ≤ 25 %:**
⇒ es gelten nicht:
 - emissionsbegrenzende Anforderungen an Anlieferung und Zwischenlagerung der Einsatzstoffe
 - Anforderungen an Mindesttemperatur (und damit zusammenhängende automatische Beschickungsvorrichtungen), Verweilzeit und Mindestvolumengehalt an Sauerstoff
- ⇒ Die Emissionsbegrenzungen der 17. BImSchV gelten für den Teilabgasstrom der festen und flüssigen brennbaren Stoffe (Abfälle)
⇒ Mischgrenzwerte !!

FWL > 25 %

Feuerungsanlagen nach 1.1, 1.2, 1.3 und 8.1 des Anhangs der 4.BImSchV:

Anwendung von Mischgrenzwerten nur für Schwermetalle und Polychlorierte Dibenzodioxine und -furane (PCDD/F) sowie Begrenzung an Kohlenmonoxid
⇒ ansonsten sind die Emissionsbegrenzungen der 17. BImSchV zu 100 % anzuwenden

sonstige Anlagen, z.B. Produktionsanlagen:

Mischgrenzwerte sind für alle Emissionsbegrenzungen anzuwenden

Anteil bestimmter besonders überwachungsbedürftiger Abfälle an der FWL > 40 %:

Die Anforderungen der 17. BImSchV sind zu 100 % anzuwenden ⇒ Mischgrenzwerte können damit nicht herangezogen werden!

Hinweise zur Bildung von Mischgrenzwerten

Für den Teil des Abgasstroms, der bei der Verbrennung des höchstzulässigen Anteils der festen oder flüssigen Abfälle oder ähnlicher fester oder flüssiger brennbarer Stoffe einschließlich des für die Verbrennung dieser Einsatzstoffe zusätzlich benötigten Brennstoffs entsteht, sind die emissionsbegrenzenden Anforderungen der 17. BImSchV anzusetzen

Für den übrigen Teil des Abgasstroms gelten die hierfür verbindlichen Emissionsgrenzwerte und Emissionsbegrenzungen. Fehlen derartige Festlegungen, sind die tatsächlichen Emissionen beim Betrieb ohne Einsatz von festen oder flüssigen Abfällen oder ähnlichen festen oder flüssigen brennbaren Stoffen zugrunde zu legen.

Störungen des Betriebs

Ergibt sich aus Messungen, dass Anforderungen an den Betrieb der Anlagen oder zur Begrenzung von Emissionen nicht erfüllt werden, hat der Betreiber dies den zuständigen Behörden unverzüglich mitzuteilen. Er hat unverzüglich die erforderlichen Maßnahmen für einen ordnungsgemäßen Betrieb zu treffen.

⇒ jede Überschreitung eines z.B. Halbstundenmittelwertes ist unverzüglich mitzuteilen.

Unterrichtung der Öffentlichkeit

Unabhängig vom Anteil der mitverbrannten festen oder flüssigen Abfälle haben die Betreiber die Öffentlichkeit einmal jährlich über die Beurteilung der Messungen von Emissionen und Verbrennungsbedingungen zu unterrichten.

⇒ jede Abweichung vom genehmigten Zustand ist der Öffentlichkeit mitzuteilen

Energetische Verwertung außerhalb von Abfallverbrennungsanlagen in Bayern - Stand und Anforderungen

Gerald Ebertsch, LfU

Der Vortrag gibt einen Überblick über den Stand, die Entwicklungen und die derzeitigen Anforderungen bei der Mitverbrennung bzw. energetischen Verwertung von Abfällen in Bayern außerhalb von Abfallverbrennungsanlagen.

Beim derzeitigen Stand der Mitverbrennung von Abfällen wird auf die Anlagen eingegangen, in denen Abfälle in bedeutenden Mengen energetisch verwertet werden (z.B. Kraftwerke, Zementwerke). Dabei werden die derzeit absehbaren Entwicklungen berücksichtigt. Auf der Basis der in 1999 mitverbrannten Abfallmengen wird ein Vergleich mit den in Abfallverbrennungsanlagen eingesetzten Abfallmengen angestellt. Bei dem Vergleich ist zu berücksichtigen, dass die Mengen der mitverbrannten Abfälle z.B. in Zementwerken auch außerhalb Bayerns akquiriert werden.

Bei den an die Mitverbrennung zu stellenden Anforderungen wird ausgehend von den wichtigsten Grundsätzen des Kreislaufwirtschafts- und Abfallgesetzes auf die in der Praxis bei der Mitverbrennung erforderliche Abfallqualität eingegangen. Dabei ist ein auf die Anlage abgestimmtes Verwertungs- und Qualitätssicherungskonzept erforderlich, das im Umfang für jeden Abfalleinsatz festzulegen ist. Da die energetische Verwertung von Abfällen in den meisten Fällen erstmalig zur Anwendung der 17. BImSchV führt, werden Hilfen für die bei der Antragstellung erforderlichen abfall- und anlagenbezogenen Angaben im Genehmigungsverfahren sowie Beispielrechnungen für Mischgrenzwerte gegeben. Die Möglichkeiten von Ausnahmen von der 17. BImSchV werden erläutert.

Der Vortrag geht im Einzelnen auf folgende Punkte ein:

A Stand

- Bayerische Anlagen in denen Anfälle mitverbrannt werden (Bild 2)
- Mitverbrannte Abfallmengen in den einzelnen Anlagen 1999 (Bilder 3 - 5)
- Mitverbrannte Abfälle / Abfalleinsatz in Abfallverbrennungsanlagen im Vergleich (Bild 6)

B Anforderungen

- Einige Grundsätze der energetischen Verwertung von Abfällen (Bilder 7 und 8)
- Anwendung der 17. BImSchV (Bild 9)
- Folgerungen für die energetische Verwertung von Abfällen (Bild 10)
- Umsetzung der Anforderungen (Bild 11)
- Ersatzbrennstoffe Qualitätssicherung (Bild 12)
- Abfall- und anlagenbezogene Angaben im Genehmigungsverfahren (Bilder 13 - 15)
- Mischgrenzwertberechnung, Beispiele (Bild 16 - 21)
- Zulassung von Ausnahmen (Bilder 22 und 23)

A Stand

Bayerische Anlagen in denen Abfälle mitverbrannt werden

- Zement- und Kalkwerke
- Kohlekraftwerke
- sonstige Anlagen

z.B. in Kraftwerken oder Feuerungsanlagen der

- Papierindustrie
- Spanplattenindustrie
- Chemieindustrie

Mitverbrannte Abfälle 1999

- in Zementwerken
- Altreifen
- Altöl und Lösemittel
- Alt- und Resthölzer
- produktionsspezifische Gewerbeabfälle (BPG)

z.B. Abfälle aus der

- Papier- und Zellstoffindustrie
- Kunststoffindustrie
- Faserstoff-, Leder- und Textilindustrie
- Verpackungsindustrie

Mengen, insgesamt	ca. 166.000 t/a
genehmigter Anteil an der Feuerungswärmeleistung (FWL)	0 - 75 %

Ausblick:

Abfalleinsatz in 2000 über 200.000 t/a steigend

Kalkwerke

– Altöl

Mengen, insgesamt	ca. 10.000 t/a
genehmigter Anteil an der FWL	100 %

Ausblick:

weitere Abfälle sind beantragt, Abfallmengen in 2001 auf über 40.000 t/a steigend

Kohlekraftwerke

– Klärschlamm (100 % TS) ca. 24.000 t/a

– Altholz BII ca. 80.000 t/a

Anteil an der FWL 0 - 25 %

Ausblick:

Altholz B III ersetzt B II, Mengen ca. 100.000 t/a;

Rückstände aus Papierherstellung zusätzlich ca. 100.000 t/a

sonstige Anlagen

- Kraftwerke der Papierindustrie

- Reste aus der Altpapieraufbereitung, Papierschlämme, Faserreststoffe
ca. 231.000 t/a

- sonstige Feuerungsanlagen

- z.B. eigene Produktionsabfälle, Althölzer

Mengen, grob geschätzt: ca. 150.000 t/a

**Mitverbrannte Abfälle / Abfalleinsatz in Abfallverbrennungsanlagen
- ein Vergleich -**

Mitverbrannte Abfallmengen

– Zement-/Kalkwerke	ca. 167.000 t/a
– Kohlekraftwerke	ca. 104.000 t/a
– Kraftwerke der Papierindustrie	ca. 231.000 t/a
– sonstige Anlagen , grob geschätzt	<u>ca. 150.000 t/a</u>
Summe	ca. 652.000 t/a

Abfallmengen in bayerischen Abfallverbrennungsanlagen

– thermisch behandelte Abfälle	ca. 2.160.000 t/a
– energ. verwertete Abfälle	ca. 436.000 t/a
– Klärschlamm (100 % TS)	<u>ca. 61.000 t/a</u>
Summe	ca. 2.657.000 t/a

B Anforderungen

Einige Grundsätze der energetischen Verwertung von Abfällen

□ KrW-/AbfG

§ 4 Abs. 4 stellt ab auf

- den einzelnen Abfall
- ohne Vermischung mit anderen Stoffen
- die Art und das Ausmaß seiner Verunreinigungen
- die durch die Behandlung anfallenden Abfälle
- und die entstehenden Emissionen

§ 5 Abs. 3 trifft Aussagen zur

- ordnungsgemäßen Verwertung im Einklang mit öffentlich-rechtlichen Vorschriften (einschlägig: 17. BImSchV, TA Luft 86, Chemikalien-Verbotsverordnung, zukünftig EU-Verbrennungsrichtlinie)
- schadlosen Verwertung
keine Schadstoffanreicherung im Wertstoffkreislauf

§ 6 Abs. 2 enthält Aussagen zu

- Mindestheizwert (11.000 kJ/kg)
- Mindestfeuerleistungswirkungsgrad (75%)
- Wärmenutzung
- Abfallablagerung möglichst ohne weitere Behandlung

Hinweis:

Der Feuerleistungswirkungsgrad ist als Ausbrandgrad anzusehen.

Anwendung der 17. BImSchV

□ Anwendungsbereich

- **ist gem. § 1 Abs. 1 gegeben**

bei der Verbrennung und Mitverbrennung

- von festen und flüssigen Abfällen oder
- von ähnlichen festen und flüssigen brennbaren Stoffen,

die nicht in Nummer 1.2 des Anhangs zur 4.BImSchV genannt sind.

⇒ keine Anwendung bei gasförmigen Stoffen

- **Ausnahmen sind in § 1 Abs. 3 genannt**

besonders erwähnenswert hier die Nr. 5:

bei sonstigen flüssigen brennbaren Stoffen soweit auf Grund ihrer **Zusammensetzung** keine anderen oder höheren Emissionen als bei der Verbrennung von Heizöl EL auftreten können.

d.h. die Emissionen bei der Mitverbrennung des Abfalls sind nicht entscheidend!

Folgerungen für die energetische Verwertung von Abfällen

Der Abfalleinsatz in Produktionsanlagen erfordert **ausgehend vom Einzelabfall** ein auf

- **das Produktionsverfahren,**
- **das Abgasreinigungssystem,**
- **die Betriebsweise der Anlage,**
- **das Produkt**
- **und die anfallenden Abfälle**

abgestimmtes Verwertungs- und Qualitätssicherungskonzept. Bei **Brennstoffmischungen** müssen **auch die enthaltenen Einzelabfälle** für die Verwertung entsprechend geeignet sein.

Die Emissionsgrenzwerte der 17. BImSchV müssen ausgehend vom Schadstoffinput, der Abscheideleistung der Abgasreinigung bzw. der Einbindung von Schadstoffen im Produktionsverfahren im **Teilabgasstrom** eingehalten werden (siehe § 5 Abs. 3 der 17. BImSchV).

Umsetzung der Anforderungen



Ersatzbrennstoffe - Qualitätssicherung

Anfallort

- Sortenreine Erfassung der Abfälle
- Vermeiden von Verunreinigungen
- Vertragliche Vereinbarungen über gelieferte Qualitäten
- Dokumentation der entsorgten Mengen

Aufbereitungsbetrieb

Abfalleingang

- Regelmäßige Probenahme und Analyse
- Rückstellproben
- Dokumentation der eingehenden und aufbereiteten Mengen
- Regelmäßige Probennahme und Analyse durch externe Stellen

Abfallausgang

- Regelmäßige Probenahme und Analyse
- Rückstellproben
- Dokumentation der ausgehenden Mengen

Verwerter

- Regelmäßige Probenahme und Analyse
- Rückstellproben
- Dokumentation der eingehenden Mengen
- Vertragliche Vereinbarungen mit Aufbereiter/Lieferant
- Brennstoffüberwachung durch Externe (z.B. Überwachungsbehörde)

Abfallbezogene Angaben im Genehmigungsverfahren

□ Einsatz von Einzelabfällen

- Bezeichnung / Herkunft (Prozess) / EAK-Schlüssel
- Zusammensetzung
- kleinster/größter Heizwert (H_U)
- Wassergehalt, Aschegehalt
- max. und mittlere Gehalte an relevanten Schadstoffen (z.B. PCB-, PCP-, Chlor-, Fluor-, Schwefel- und Schwermetallgehalte)
- minimale/maximale stündliche Einsatzmengen
- spezifische Abgasmenge
- ggf. durchlaufene Aufbereitungsschritte (z.B. Trocknung, Zerkleinerung)

□ Abfallmischungen

- Nennung der Einzelabfälle gem. Spiegelstriche 1 - 5
- max. und mittlere Gehalte an relevanten Schadstoffen (Umfang wie oben)
- spezifische Abgasmenge der Mischung
- Aufbereitungsschritte
- Qualitätssicherungsmaßnahmen des Aufbereiters
- vertragliche Vereinbarungen mit dem Aufbereiter

□ Angaben zur Anlage

- Produktionsverfahren mit Einsatzstoffen
- bei Feuerungsanlagen: Art der Feuerung und Regelungskonzept
- Leistungsdaten (z.B. Feuerungswärmeleistung)
- eingesetzte Regel- und Ersatzbrennstoffe, Brennstoffmengen, Anteil an FWL
- Verbrennungsbedingungen (Temperaturen, Verweilzeiten)
- Zusatzbrenner vorhanden

□ Abgasreinigung / Abgasableitung

- Abgasreinigungsverfahren, ggf. Abscheidegrade
- Abgasmengen
- Emissionsmessberichte, ggf. „Nullmessungen“
- vorh. andere Emissionsüberwachungseinrichtungen
- Abgasableitung

□ **Anlieferung / Lagerung / Zugabe**

- Eingangskontrolle (Lieferpapiere, Sichtkontrolle)
- Art der Anlieferung (z.B. LKW)
- Art und Weise der Qualitätsüberwachung (z.B. Rückstellproben, Analysenhäufigkeit und Umfang)
- Art der Lagerung / Zwischenlagerung (z.B. Menge, Angaben zum Gefahrenschutz)
- Vorgaben für Brennstoffzugabe in die Feuerung (z.B. Verriegelungen für Anfahrbetrieb oder bei Störungen)

□ **Auswirkungen des Abfalleinsatzes**

- auf die Emissionen
- auf die Produktqualität (Schadstoffanreicherungen)
- auf entstehende Produktionsabfälle (z.B. Filterstaubzusammensetzung)

Mischgrenzwertberechnung Beispiele

□ **Altholzeinsatz in einem Kohlekraftwerk**

Anteil der Altholzverfeuerung an der FWL: 15 %
Annahme: Abgasmenge Altholz = Abgasmenge Kohle

z.B. Staub

(festgelegter Grenzwert 50 mg/m³; 17. BImSchV: Tagesmittelwert 10 mg/m³, Halbstundenmittelwert 30 mg/m³)

Tagesmittelwert (TMW):

$$0,85 \times 50 \text{ mg/m}^3 + 0,15 \times 10 \text{ mg/m}^3 = 44 \text{ mg/m}^3$$

97 % aller Halbstundenmittelwerte (97 % HSMW):

$$0,85 \times 1,2 \times 50 \text{ mg/m}^3 + 0,15 \times 30 \text{ mg/m}^3 = 56 \text{ mg/m}^3$$

alle Halbstundenmittelwerte (alle HSMW):

$$0,85 \times 2 \times 50 \text{ mg/m}^3 + 0,15 \times 30 \text{ mg/m}^3 = 90 \text{ mg/m}^3$$

□ **Altholzeinsatz in einem Kohlekraftwerk**

z.B. Quecksilber

(Nullemission 0,002 mg/m³; 17. BImSchV: Tagesmittelwert: 0,03 mg/m³, Halbstundenmittelwert 0,05 mg/m³)

$$\text{TMW: } 0,85 \times 0,002 + 0,15 \times 0,03 = 0,006 \text{ mg/m}^3$$

$$\text{97 \% HSMW: } 0,85 \times 1,2 \times 0,002 + 0,15 \times 0,05 = 0,009 \text{ mg/m}^3$$

$$\text{alle HSM: } 0,85 \times 2 \times 0,002 + 0,15 \times 0,05 = 0,01 \text{ mg/m}^3$$

z.B. Schwermetalle Cd, Tl

(Nullemissionen 0,002 mg/m³, 17. BImSchV: 0,05 mg/m³)

$$0,85 \times 0,002 + 0,15 \times 0,05 = 0,009 \text{ mg/m}^3$$

z.B. Schwermetalle Sb ... Sn

(Nullemissionen 0,02 mg/m³, 17. BImSchV: 0,5 mg/m³)

$$0,85 \times 0,02 + 0,15 \times 0,5 = 0,09 \text{ mg/m}^3$$

□ **Altholzeinsatz in einem Kohlekraftwerk**

z.B. Sauerstoffbezugswert:

(13. BImSchV, Sauerstoffbezug für Staubfeuerungen: 6 %;

17. BImSchV: Sauerstoffbezug 11%)

$$6 \% \times 0,85 + 11 \% \times 0,15 = \text{ca. } 7 \%$$

Anmerkung

Für Stoffe, deren Emissionen durch Abgasreinigungseinrichtungen gemindert werden, darf die Umrechnung der Emissionsmesswerte auf den Bezugssauerstoffgehalt nur für die Zeiten erfolgen, in denen der gemessene Sauerstoffgehalt über dem Bezugssauerstoffgehalt liegt.

□ Kunststoffeinsatz in einem Zementwerk

Anlagendaten

Klinkerleistung	: 1000 t/Tag
FWL	: 80 MW
Kunststoffanteil ¹⁾	: 40 % der FWL
Regelbrennstoff ²⁾ Heizöl S	: 60 % der FWL
spezifische CO ₂ -Emissionen aus der Entsäuerung	: 0,268 m ³ je kg Klinker

1) H_u = 24 MJ/kg, Abgasmenge ca. 6 m_n³/kg

2) H_u = 40 MJ/kg, Abgasmenge ca. 10 m_n³/kg

Berechnung der anteiligen Abgasvolumina

Abgas Entsäuerung	: ca. 11.200 m _n ³ /h (0 % O ₂) ca. 21.300 m _n ³ /h (10 % O ₂)
Abgas Kunststoffe	: ca. 28.800 m _n ³ /h (0 % O ₂) ca. 60.500 m _n ³ /h (11 % O ₂)
Abgas Heizöl S	: ca. 43.200 m _n ³ /h (0 % O ₂) ca. 82.500 m _n ³ /h (10 % O ₂)

⇒ **Abgasanteil Kunststoffe : 37 %**

□ Kunststoffeinsatz in einem Zementwerk

Abgasanteil Kunststoffe : 37 %

z.B. Staub

(festgelegter Grenzwert 50 mg/m³; 17. BImSchV: Tagesmittelwert 10 mg/m³, Halbstundenmittelwert 30 mg/m³)

Tagesmittelwert (TMW):

$$0,63 \times 50 \text{ mg/m}^3 + 0,37 \times 10 \text{ mg/m}^3 = 35 \text{ mg/m}^3$$

97 % aller Halbstundenmittelwerte (97 % HSMW):

$$0,63 \times 1,2 \times 50 \text{ mg/m}^3 + 0,37 \times 30 \text{ mg/m}^3 = 49 \text{ mg/m}^3$$

alle Halbstundenmittelwerte (alle HSMW):

$$0,63 \times 2 \times 50 \text{ mg/m}^3 + 0,37 \times 30 \text{ mg/m}^3 = 74 \text{ mg/m}^3$$

□ **Kunststoffeinsatz in einem Zementwerk**

Abgasanteil Kunststoffe : 37 %

z.B. Schwermetalle Cd, Tl

(Nullemissionen 0,004 mg/m³, 17. BImSchV: 0,05 mg/m³)

$$0,63 \times 0,004 + 0,37 \times 0,05 = 0,02 \text{ mg/m}^3$$

z.B. Schwermetalle Sb ... Sn

(Nullemissionen 0,1 mg/m³, 17. BImSchV: 0,5 mg/m³)

$$0,63 \times 0,1 + 0,37 \times 0,5 = 0,2 \text{ mg/m}^3$$

Anmerkung:

Für Quecksilber (Hg) ist eine Inputbeschränkung im Abfall (0,5 mg/kg) mit umfangreichen Qualitätssicherungsmaßnahmen erforderlich. Die Emissionsgrenzwerte der 17. BImSchV für Hg werden kontinuierlich überwacht.

Bild 22

Zulassung von Ausnahmen von den Anforderungen der 17. BImSchV

□ **Ausnahmen gem. § 19 der 17. BImSchV sind möglich, wenn**

- einzelne Anforderungen der Verordnung nicht oder nur mit unverhältnismäßigem Aufwand erfüllbar sind
- die dem Stand der Technik entsprechenden Maßnahmen zur Emissionsbegrenzung angewandt werden
- die Schornsteinhöhe auch für den als Ausnahme zugelassenen Emissionsgrenzwert ausgelegt ist
- Einhaltung der EU-Richtlinien gem. § 19 Abs.1 Nr. 4

Bild 23

Zulassung von Ausnahmen von den Anforderungen der 17. BImSchV bei der Mitverbrennung

□ **Welche Ausnahmen sind unter den vorgenannten Voraussetzungen ggf. möglich?**

- Ausnahmen von Emissionsbegrenzungen sind evtl. möglich, wenn Emissionen nachweislich produktionsbedingt sind (z.B. CO in Zementwerken, Kalkwerken).
- Ausnahmen von der Emissionsüberwachung, z.B. wenn Emissionen erheblich unter den Emissionsbegrenzungen liegen.
- ggf. Ausnahmen von einzelnen Anforderungen, wie z.B. Stützbrennern, automatischen Verriegelungen usw.

Bei der Antragstellung sind begründete Ausnahmeanträge erforderlich.

Praxis der energetischen Verwertung von Altholz

**Dr. rer. nat. Bernd Hermanns,
Ingenieurbüro für Energie- und Umwelttechnik**

1. Vorwort

Am Beispiel einer in den letzten Jahren auf die Anforderungen der 17. BImSchV nachgerüsteten Anlage, werden im folgenden die wesentlichen Betriebserfahrungen der letzten beiden Jahre dargestellt. Dabei wird neben den Betriebserfahrungen im engeren Sinne auch auf das Verhältnis des Betriebes zur Öffentlichkeit eingegangen, hier speziell auf eine außerordentlich regsame Bürgerinitiative, die den Betrieb seit Jahren kritisch, oder besser gesagt ablehnend begleitet.

2. Beschreibung der Anlage

2.1 Vorgeschichte

Der 3^{1/2}-zügige Kessel mit einer ursprünglichen Feuerungswärmeleistung von ca. 19 MW und einer Dampfleistung von 20 t/h wurde 1981 in einem Zellstoffwerk errichtet. 1992 wurde diese Anlage dann von den Holzwerken Zapfendorf gekauft und von Nordrhein-Westfalen nach Bayern „verpflanzt“.

Die Anlage verfügte zunächst hinsichtlich der Rauchgasreinigung nur über einen Elektrofilter zur Entstaubung und wurde ausschließlich mit naturbelassenen Hölzern beschickt. Bereits wenige Jahre später wurde die Anlage unter Beibehaltung der Symbiose mit den Holzwerken an den heutigen Betreiber veräußert.

Da das Kraftwerk mit der abnehmenden Restholzmenge der Holzwerke immer weniger ausgelastet werden konnte, mussten zur Erzielung eines wirtschaftlichen Betriebes Hölzer anderer Herkunft angenommen werden. Um mit der Zulieferung dieser Hölzer frei disponieren zu können und zur Vermeidung einer für einen Betrieb dieser Größenordnung (unter Berücksichtigung der zum damaligen Zeitpunkt sehr restriktiven Einteilung der verschiedenen Altholzsortimente) nur mit völlig unvertretbarem Aufwand möglichen Qualitätskontrolle fiel relativ schnell die Entscheidung, die Anlage gemäß den Anforderungen der 17. BImSchV auszurüsten und die Genehmigung zum Einsatz sämtlicher Hölzer und Holzwerkstoffe zu beantragen. Dabei wurden bereits in der Planungsphase intensive Gespräche geführt zwischen dem Betrieb, dem Planer, dem LfU und der Genehmigungsbehörde. Einvernehmlich wurde beschlossen, dass der Schwerpunkt der Neuplanungen auf einer dem Stand der Technik entsprechenden, hochwirksamen Rauchgasreinigung liegen sollte.

Nach einem recht komplizierten und langwierigen Genehmigungsverfahren wurde schließlich Mitte 1998 die Genehmigung in dem beantragten Umfang erteilt.

2.2 Die Anlage

Das Schema (Abb. 1) zeigt vereinfacht den Gesamtaufbau der Anlage in dem Zustand, auf den sich die folgenden Ausführungen beziehen. (Inzwischen sind vor wenigen Monaten einige Änderungen und Ergänzungen erfolgt, auf die später noch einmal kurz eingegangen wird, die aber noch nicht abschließend bewertet werden können.)

Die wesentlichen Anlagenkomponenten sind:

- der 3^{1/2}-zügige Kessel mit einer heutigen Feuerungswärmeleistung von 26,84 MW und einer Dampfleistung von 29,1 t/h (35 bar; 440 °C),
- das Elektrofilter,
- ein dem E-Filter nachgeschalteter „ECO 0,,,
- die Turbinen,
- das Holzlager,
- die Rauchgasreinigungsanlage (RRA) mit Kalkhydrateinspeisung (CaOH₂ + Herdofenkoks), dem Gewebefilter, der Wiederaufheizung (Roh/Reingaswärmetauscher und Dampfgavo), dem SCR-Katalysator und den zugehörigen Nebeneinrichtungen (Siloanlagen, Ammoniaklager etc.).

Der hinter Elektrofilter angeordnete ECO 0 nutzt die Restwärme der aus dem Filter kommenden Rauchgase zur Speisewasservorwärmung. Auf diese Weise wird zum einen der Wirkungsgrad der Anlage verbessert und zum andern werden die Rauchgase auf eine für die anschließende trockene Rauchgasreinigung geeignete Temperatur abgekühlt.

3. Betriebserfahrungen

3.1 Emissionen

Nach nunmehr 2^{1/2} Jahren Betriebszeit mit der neuen Anlage und dem Einsatz unterschiedlicher Altholzsortimente kann festgestellt werden, dass die Einhaltung der Grenzwerte der 17. BImSchV problemlos erfolgt. Wenn im folgenden über einzelne Grenzwertüberschreitungen und deren Ursachen berichtet wird, darf hierdurch nicht der Eindruck entstehen, als träten derartige Überschreitungen häufig oder gar ständig auf. Tatsächlich arbeitet die RRA sehr zuverlässig und die Grenzwerte werden für alle Komponenten im Regelfall sicher eingehalten und meist – teilweise erheblich – unterschritten. Vgl. hierzu die folgende Tabelle und die im Anhang beigefügte Information über die Ergebnisse der kontinuierlichen und der einmaligen Messungen im Betriebsjahr 1999.

Sporadische Überschreitungen traten (vgl. Anhang) auf bei den im folgenden genannten Parametern (es handelt sich hierbei um insgesamt 30 Halbstunden- bzw. Stundenmittelwerte von insgesamt mehr als 100.000 Einzelwerten):

- Quecksilber
- Staub
- Kohlenmonoxid
- Stickoxid und
- Schwefeldioxid.

Beim Quecksilber handelt es sich um die Überschreitung eines Halbstundenmittelwertes, die durch eine Störung der Herdofenkoksdosierung verursacht wurde. Im ursprünglichen Anlagenkonzept war die getrennte Dosierung von Kalkhydrat und Herdofenkoks (HOK) vorgesehen. Diese getrennte Aufgabe bietet aber, wie sich inzwischen gezeigt hat, keine Vorteile. Inzwischen wird HOK nicht mehr separat zudosiert, sondern es wird ein fertig angeliefertes Kalkhydrat/HOK-Gemisch eingesetzt.

Überschreitungen des Staubemissionswertes treten vereinzelt dann auf, wenn durch die automatische Schutzschaltung die Bypassklappe ausgelöst wird, dies ist z. B. bei einigen schweren Gewittern erfolgt. Hier ist inzwischen eine Optimierung der Schutzeinrichtungen durch die Fa. Siemens vorgenommen worden, so dass heute der Übergang des Anlagenbetriebes in den Inselbetrieb sicher und ohne Bypassauslösung erreicht wird.

Die Kohlenmonoxidwerte treten dann erhöht auf, wenn eine größere Menge trockenes Holz auf dem Rost plötzlich durchzündet und dadurch ein momentaner Sauerstoffmangel eintritt. Ein derartiges Ereignis wird z. B. durch eine Rostverschlackung ausgelöst (vgl. hierzu Abschnitt 3.2).

Am interessantesten ist aus meiner Sicht das sporadische Auftreten erhöhter SO₂-Werte, weil aufgrund der auch im Altholz durchweg geringen Schwefelgehalte und der daraus resultierenden geringen Rohgasbelastung mit Überschreitungen eigentlich kaum zu rechnen ist. Zwar ist auch an dieser Anlage deutlich die bekannte Abhängigkeit der SO₂-Abscheidung von der Anwesenheit von HCl zu spüren, d. h. die SO₂-Abscheidung ist deutlich schlechter, wenn kein oder sehr wenig HCl im Abgas ist. Aber trotzdem war die – wenn auch nur vereinzelt aufgetretene Überschreitung – des SO₂-Gehaltes im Abgas zunächst nicht verständlich. Inzwischen kristallisiert sich hier jedoch eine mögliche Erklärung heraus:

In den Ablagerungen, die sich im Kessel auf den Wärmetauscherrohren bilden, reichern sich offensichtlich Sulfate an, die bei höherer Temperatur instabil sind. Steigt bei einer Lastspitze die Temperatur kurzfristig an, kommt es offenbar zur Zersetzung dieser Verbindungen und der lokal angelegte „Schwefelvorrat“, wird momentan freigesetzt. Diese Erklärung ist noch nicht gesichert, das Zusammentreffen des Effektes mit dem Auftreten von Lastspitzen ist jedoch recht signifikant.

Die Überschreitungen beim NO_x wiederum hängen unmittelbar mit den SO₂-Werten zusammen: Zum Schutz des Katalysators vor Ammoniumsulfat-, bzw. Ammoniumsulfat-ablagerungen wird bei Überschreitung vorgegebener SO₂-Werte im Reingas automatisch die NH₃-Zugabe unterbrochen.

Übersicht Emissionsmessungen 1999

Parameter	Grenzwert (Tagesmittelwert)	Zulässige Fracht	Ist-Wert (Jahresmittel 1999 bzw. Ø der Einzelmessungen)	Ist-Fracht	Ist-Fracht in % der zulässigen Fracht	Ist-Fracht in % der „Bagatellschwellen“, nach TA Luft (Nr. 2.6.1.1)***
	mg/m ³	g/h	mg/m ³	g/h	%	%
PAH *	0,1 **	4,5	< 0,00017	< 0,008	< 0,18	---
Cd + Tl*	0,05 **	2,25	< 0,0033	< 0,15	< 6,7	< 1
HF*	1	45	0,058	2,6	5,8	< 1
NH ₃	30	1350	0,037	1,7	0,13	---
Andere Schwermetalle*	0,5	22,5	< 0,0137	< 0,6	< 2,7	<<1****
Dioxine + Furane* (TE)	0,0000001 ** (= 0,1 ng/m ³)	0,0000045 (= 4,5 µg/h)	0,000000027 (= 0,0027 ng/m ³)	0,00000012 (= 0,12 µg/h)	2,7	---
NO _x	200	9.000	149,2	6.714	75	11
SO ₂	50	2.250	19,6	882	39	1,5
HCl	10	450	3,4	153	34	< 1
Staub	10	450	4	180	40	1,02
Hg	0,05	2,25	0,008	0,36	16	---
C _{org}	10	450	0,9	40,5	9	---
CO	50	2.250	33,1	1.490	66	< 1

* : Einzelmessungen

** : Probenahmewert

*** : In der Nr. 2.6.1.1 der TA Luft werden für einige Stoffe Emissionsfrachten in kg/h angegeben, bei deren Unterschreitung im Rahmen eines Genehmigungsverfahrens auf die Ermittlung der Immissionskenngrößen verzichtet werden kann, bei denen also eine Ausbreitungsrechnung wegen der Geringfügigkeit der Emissionen nicht erforderlich ist.

****: In der Nr. 2.6.1.1 der TA Luft ist von den übrigen Schwermetallen nur Blei genannt, während bei der Messung noch weitere 9 Schwermetalle erfasst werden.

3.2 Verschmutzungsverhalten

Der Betrieb zeigt immer wieder, dass sich trotz der relativ geringen Aschemengen auf den Heizflächen bereits nach kurzen Betriebszeiten starke Beläge mit teilweise sehr harter Konsistenz bilden. Dies führt dazu, dass sich die Temperaturen in den Kesselzügen mit der Betriebsdauer stetig erhöhen und die Anlagenleistung mit fortschreitender Reisezeit damit auch etwas sinkt. Die Bildung der Ablagerungen wirkt sich so aus, dass die Reisezeiten zwischen zwei Kesselreinigungen i. a. zwei bis drei Monate nicht überschreiten. Diese Ablagerungen auf den Rohren in den Kesselzügen bestehen wie Untersuchungen gezeigt haben, zu einem hohen Prozentsatz aus schwefelhaltigen Verbindungen und könnten, wie im vorhergehenden Abschnitt geschildert, für die sporadisch auftretenden SO₂-Spitzen verantwortlich sein.

Besonders störend hat sich die Verschmutzung in dem bereits geschilderten ECO 0 ausgewirkt. Im Vertrauen darauf, dass sich dieses Aggregat hinter dem E-Filter befindet und damit bezüglich der Staubgehalte quasi im „Reingas“, angeordnet ist, besaß dieser Wärmetauscher eine sehr enge Rohrteilung und auch keine besonderen Reinigungseinrichtungen. Nach der Inbetriebnahme zeigte sich jedoch sehr schnell, dass trotz der hier nur noch geringen Staubbelastung von weit unter 50 mg/m³ eine sehr schnelle Verschmutzung eintrat. Die Folge waren schnell wachsende Druckverluste und steigende Temperaturen in der Rauchgasreinigung. Dies hatte zur Folge, dass der Absorptionsmittelverbrauch wegen der ungünstigen Temperaturen in der RRA anstieg und die Reisezeit durch die für den ECO 0 notwendigen Reinigungen in ungünstigen Fällen bis auf einige Wochen zurückging. Hinzu kam, dass aufgrund der kompakten Konstruktion und der engen Rohrteilung die Reinigung nur schwierig und nur mit hohem Aufwand erfolgen konnte.

Der nachträglichen Einbau von Rußbläsern führte zwar zu einer merkbaren Verbesserung, trotzdem aber blieb das Verschmutzungsverhalten dieses Aggregates unbefriedigend. Der Anlagenstillstand aufgrund der großen Turbinenrevision im August diesen Jahres wurde daher genutzt, um den bisherigen ECO 0 durch einen neuen Wärmetauscher mit wesentlich anderer Dimensionierung und einer völlig anderen Rohrteilung zu ersetzen. Die kurze Zeit seit der Wiederinbetriebnahme lässt eine abschließende Beurteilung nur unter Einschränkungen zu, aber es sieht bisher so aus, als ob die bisherigen Schwierigkeiten nun beseitigt sind.

3.3 Schlackeeigenschaften

Obwohl Altholz deutlich höhere Asche- und Schlackeanteile besitzt als naturbelassenes Holz, handelt es sich trotzdem noch um einen aschearmen Brennstoff. Gerade diese Aschearmut aber kann sehr schnell zu Problemen mit den Schlackeeigenschaften führen. Der niedrige Aschegehalt bedeutet, dass zwangsläufig bereits geringe Anteile an anderen Stoffen oder Inhaltsstoffen sich sehr stark bemerkbar machen und die Schlackeeigenschaften ändern können.

Die Untersuchung einer Schlackeprobe aus einer Betriebsphase mit der Bildung größerer Schlackenmengen auf dem Rost hat gezeigt, dass die untersuchte Probe ein extrem kurzes Schmelzintervall aufwies (Abb. 6). Zusammen mit den weiteren Untersuchungen (Lichtmikroskopie, Rasterelektronenmikroskopie, chemische Analytik und Mikroanalytik) konnte gezeigt werden, dass hierfür vor allem Glasanteile verantwortlich waren. Dies kann auftreten, wenn z. B. beim Einsatz von Fensterholz die Entglasung nicht sorgfältig genug erfolgt ist. Zu bedenken ist in diesem Zusammenhang immer, dass wie bereits erwähnt, bereits relativ geringe Glasanteile zu einem derartigen Effekt führen können.

Zieht man in Betracht, dass im Brenngut Temperaturunterschiede von einigen hundert Grad auftreten können, so wird klar, dass im vorliegenden Fall eine äußerlich aufschmelzende Schlacke auch sehr schnell bis ins Innere durchgeschmolzen ist. Der festgestellte extrem kurze Schmelzbereich führt bei entsprechenden Temperaturen zu plötzlichem Schmelzfluss unter Bildung einer sehr dünnflüssigen Schlacke und bei geringer lokaler Abkühlung ebenso schnell wieder zur Erstarrung und damit zu einer lokalen Rostverschlackung.

Da eine entsprechende Qualitätskontrolle beim Brennstoff am sichersten bei Anlieferung von Grobholz erfolgen kann, wird zunehmend auch Grobholz angenommen und der Anteil an bereits zerkleinertem Material möglichst gering gehalten und im Hinblick auf Verunreinigungen einer entsprechenden Qualitätsprüfung unterzogen. Durch diese Maßnahmen ist es gelungen, das Auftreten derartiger Verschlackungsprobleme deutlich zu verringern.

Als abschließende Bemerkung zu den Betriebserfahrungen möchte ich festhalten, dass die Verfügbarkeit der Anlage über 90 % beträgt. Wenn hier auch vorwiegend über die im Betriebsverlauf aufgetretenen Probleme berichtet wurde, ist daher festzuhalten, dass die Anlage den weit überwiegenden Teil der Betriebszeit ohne Beeinträchtigungen oder Störungen betrieben wird.

Das öffentliche Umfeld

Ein Bericht über die Betriebserfahrungen mit der Anlage in Zapfendorf wäre unvollständig, wenn nicht auch zumindest ein kurzer Exkurs über das öffentliche Umfeld erfolgte. Trotz der eindeutigen Verbesserung der Anlage und den Einbau der Rauchgasreinigung wird der Kraftwerksbetrieb von einer örtlichen Bürgerinitiative teilweise erbittert bekämpft.

So konnte trotz einer von Beginn an sehr offen geführten Diskussion mit dem Gemeinderat und der Bürgerinitiative eine erhebliche Verzögerung des Genehmigungsverfahrens nicht vermieden werden.

Zur Versachlichung der Diskussion wurde von Seiten des Kraftwerkes sowohl der Gemeinderat, wie auch die Bürgerinitiative über die Anlagenplanung informiert. Neben Tagen der offenen Tür fanden zahlreiche Führungen und Gespräche auch mit Lokal- und Landespolitikern statt. In mehreren Ausgaben einer Nachbarschaftszeitung, die an alle Haushalte verteilt wurde, wurde die Anlage in ihrer Konzeption zusammen mit weiteren Informationen in einer möglichst sachlichen Form vorgestellt. Eine umfangreiche Informationsmappe mit Hintergrundinformationen zur Anlagenplanung und zur Holzverbrennung wurde den Fraktionen des Gemeinderates zur Verfügung gestellt.

Heute, 2^{1/2} Jahre nach dem Abschluss des Genehmigungsverfahrens und mit den sehr positiven Betriebsergebnissen wird über das Thema Holzverbrennung in Zapfendorf wesentlich sachlicher und auch bei weitem nicht mehr so häufig diskutiert wie in der „heißen Phase“. Innerhalb der Bürgerinitiative ist jedoch eine kleinere Gruppe nach wie vor aktiv.

4. Nachtrag

Zum Schluss möchte ich noch erwähnen, dass während der großen Turbinenrevision im August diesen Jahres nicht nur der Austausch des ECO 0 vorgenommen wurde. Als weitere Maßnahme erfolgte die Absenkung der Rauchgastemperatur vor dem Elektrofilter. Hiermit wurde die letzte der im Zuge des Genehmigungsverfahrens erfolgte Zusage an den Gemeinderat erfüllt, die über die Auflagen des Genehmigungsbescheides hinausgeht.

Diese Maßnahme erfolgte, um der eventuellen Neubildung von Dioxinen im Elektrofilter vorzubeugen. Dabei sei hier darauf hingewiesen, dass - wie die Messergebnisse zeigen – auch ohne diese Maßnahme die Dioxinmissionen weit unter dem Grenzwert der 17. BImSchV liegen, da in der Ausführung der RRA gerade auf die effiziente Minimierung der PCDD/PCDF – Emissionen besonderer Wert gelegt wurde. So besitzt u. a. der SCR – Katalysator ein etwa doppelt so großes Volumen, wie es für die Entstickung erforderlich wäre. Die zweite Hälfte des Katalysators dient der Dedioxinierung.

Diese gewünschte Abkühlung der Rauchgase vor dem Elektrofilter erfolgt jetzt in einem außerhalb des Kesselhauses aufgestellten „5. Kesselzug,“. Die Rauchgase verlassen den bisherigen Kessel, werden dann aus dem Kesselhaus in den neuen 5. Zug geführt, dort um ca. 70 °C abgekühlt, um dann zurück über das Kesselhaus in den Elektrofilter zu treten. Das Elektrofilter wird dadurch jetzt bei einer deutlich tieferen Temperatur betrieben. Gleichzeitig entlastet diese Einrichtung natürlich den neuen ECO 0 bei der Aufgabe, die Rauchgase auf eine für die Trockensorption geeignete Temperatur weiter abzukühlen.

Anhang

1. Unterrichtung der Öffentlichkeit

Ergebnisse der Emissionsmessungen 1999

2. Abbildungen

**Unterrichtung der Öffentlichkeit über den Betrieb des Holzheizkraftwerkes Zapfendorf
1999***

1. Betreiber: Bio- und Holzkraftwerk Zapfendorf GmbH, Werkstraße 2, 96199 Zapfendorf
Telefon: 09547-92260

2. Verbrennungsbedingungen und deren Bewertung:

2.1 Vorgaben: Temperatur bei der Altholzverbrennung größer 850 °C
Verweilzeit der Rauchgase oberhalb 850 °C größer 2 sec
Sauerstoffüberschuß im Verbrennungsraum größer 6 %

2.2 Kontinuierliche Messungen

Parameter	Jahresmittel	Einhaltungsgrad in %
Temperatur	972 °C	99,4 %
Sauerstoffgehalt	8,1 %	99,3 %

Die Unterschreitung der Verbrennungstemperatur wurde durch Rostverschlackungen verursacht. Der Sauerstoffgehalt wird durch das plötzliche Durchzünden von trockenen und damit heizwertreichen Hölzern verursacht. Diese Störungen werden jeweils unmittelbar behoben.

3. Emissionen und deren Bewertung:

Angegeben sind die Jahresmittelwerte, die Grenzwerte und die prozentuale Einhaltung der Tages- und der Halbstundenmittelwerte.

3.1 Kontinuierliche Messungen

Alle Werte in mg/m ³ im Normzustand und nach Abzug des Wassergehaltes	Meßwerte (kontinuierliche Messungen) Jahresmittel 1999	Grenzwerte			
		Tagesmittel	Halbstundenmittel	Einhaltung der Mittelwerte in %	
				Tagesmittelwerte	Halbstundenmittelwerte
Gesamtstaub	4,0	10	30	100	99,96
Kohlenstoff, gesamt	0,9	10	20	100	100
Kohlenmonoxid	33,1	50	100 **	99,7***	99,96
Chlorwasserstoff	3,4	10	60	100	100
Schwefeldioxid	19,6	50	200	100	99,96
Stickstoffdioxid	149,2	200	400	100	99,96
Ammoniak	0,037	---	30	100	100
Quecksilber	0,008	0,05		100	99,97

* Die Ergebnisse beziehen sich auf das Kalenderjahr 1999 (Die Ergebnisse des ersten Halbjahres sind hier also nochmals erfasst, sie waren bereits in der Veröffentlichung für das Betriebsjahr 1998/1999 enthalten, insgesamt wurden in 1999 dreißig von insgesamt mehr als 100.000 Halbstunden- bzw. Stundenmittelwerten überschritten, davon 18 im ersten Halbjahr 1999)

** Stundenmittel

*** Überschreitung von einem Tagesmittelwert, dieser Tag hatte eine Betriebszeit von insgesamt 9 h.

Die Abweichungen bei den Staubemissionen traten kurzfristig auf durch die veränderten Strömungsbedingungen beim automatischen Auslösen der Bypassklappe durch Schutzauslösungen (z. B. bei Stromnetzschwankungen durch Gewitter). Der Bypassbetrieb wird soweit möglich vollständig vermieden, so erfolgt u. a. auch der Anfahrbetrieb mit naturbelassenem Holz nahezu ausschließlich nicht im Bypassbetrieb. Die erhöhten Kohlenmonoxidemissionen traten vereinzelt bei Sauerstoffmangelsituationen auf, wie z. B. dem plötzlichen Durchzünden trockenen, heizwertreichen Holzes (vgl. 2.2). Die Ursache der geringfügigen Überschreitungen bei Schwefeldioxid sind nicht vollständig geklärt. Durch betriebliche Maßnahmen ist inzwischen dafür Sorge getragen worden, daß vom Betriebspersonal bei ansteigenden SO₂-Werten schneller und gezielter reagiert werden kann. Die Stickoxidemissionen sind dann erhöht aufgetreten, wenn die Ammoniakdosierung aufgrund einer Katalysatorschutzschaltung aussetzt.¹ Diese Schaltung wurde inzwischen optimiert, um derartige Betriebszustände nach Möglichkeit auszuschließen. Die einmalige Abweichung beim Quecksilber ist auf eine mechanische Störung der Herdofenkoksdosierung zurückzuführen, die umgehend behoben wurde (diese Abweichung ist bereits in der Veröffentlichung 1998/1999 ebenfalls enthalten).

¹ Die Zerstörung der Dioxine am Katalysator wird hierdurch nicht beeinträchtigt. Der Wirkungsgrad hierfür steigt sogar, da in diesen Fällen das gesamte Katalysatorvolumen für die Dedioxinierung genutzt wird.

3.2 Ergebnisse der Einzelmessungen im Zeitraum 14. bis 16. Dezember 1999:

Diese Messungen wurden durchgeführt vom Institut für Umwelt- und Arbeitsplatzanalytik, Burkon GmbH, Nürnberg.

Parameter	Grenzwert (Probenahmezeit)	Meßwerte		
		Durchschnitt	Min	Max
Fluorwasserstoff	1 mg/m ³ TMW 4 mg/m ³ HMW (0,5 h)	0,058 mg/m ³	0,016 mg/m ³	0,140 mg/m ³
Dioxine und Furane	0,1 ngTE/m ³ (6 h)	0,0027 ngTE/m ³	0,0019 ngTE/m ³	0,0033 ngTE/m ³
PAH *	0,1 mg/m ³ (6 h)	< 0,00017 mg/m ³	< 0,00017 mg/m ³	< 0,00017 mg/m ³
Schwermetalle				
Cadmium* u. Thallium*	0,05 mg/m ³ (1 h)	< 0,0033 mg/m ³	< 0,0033 mg/m ³	< 0,0046 mg/m ³
Quecksilber	0,05 mg/m ³ (1 h)	0,0030 mg/m ³	0,0021 mg/m ³	0,0042 mg/m ³
Antimon, Arsen, Blei, Chrom, Cobalt, Kupfer, Mangan, Nickel, Vanadin, Zink	0,5 mg/m ³ (1 h)	< 0,0137 mg/m ³	< 0,012 mg/m ³	< 0,015 mg/m ³

TMW: Tagesmittelwert
 HMW: Halbstundenmittelwert
 TE: Toxizitätsäquivalent
 ng/m³: Nanogramm pro Kubikmeter, 1 Nanogramm = 0,000 000 001 Gramm
 PAH: Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe

* Alle Messwerte für Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAH) lagen ebenso wie die Werte für Cadmium und Thallium unterhalb der Nachweisgrenzen, die in der Tabelle hierfür angegebenen Werte sind die Summen der Nachweisgrenzen der untersuchten Einzelstoffe.

Schematische Darstellung der Feuerung und Rauchgasreinigung

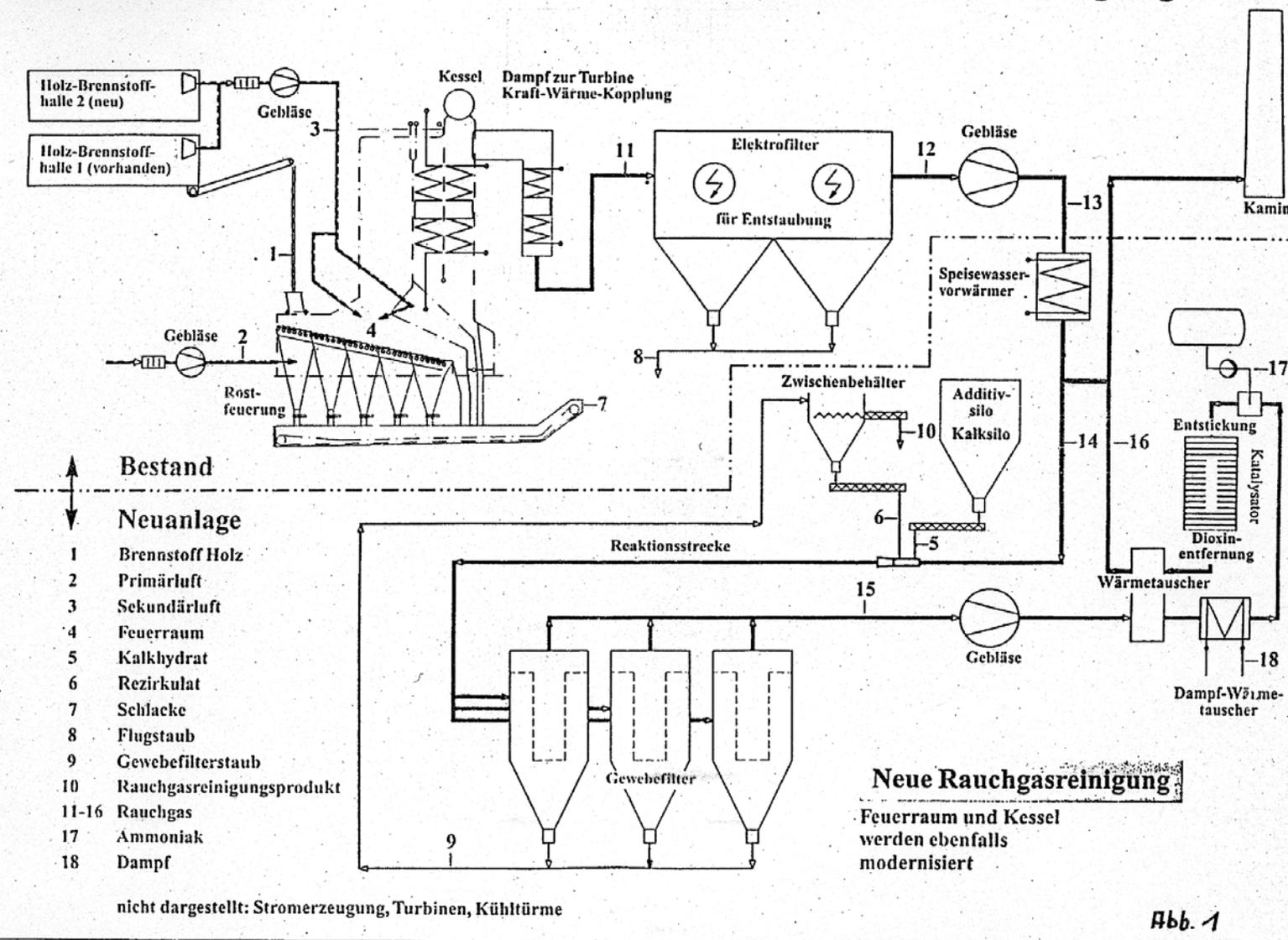


Abb. 1

Bild 32:
Ausgangszustand

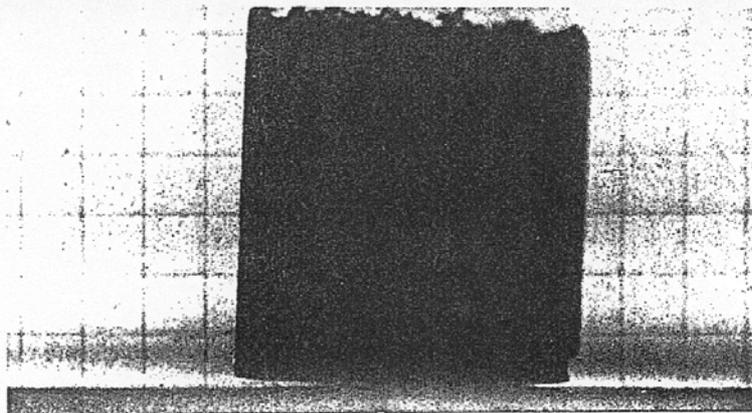


Bild 33:
A 1040 °C

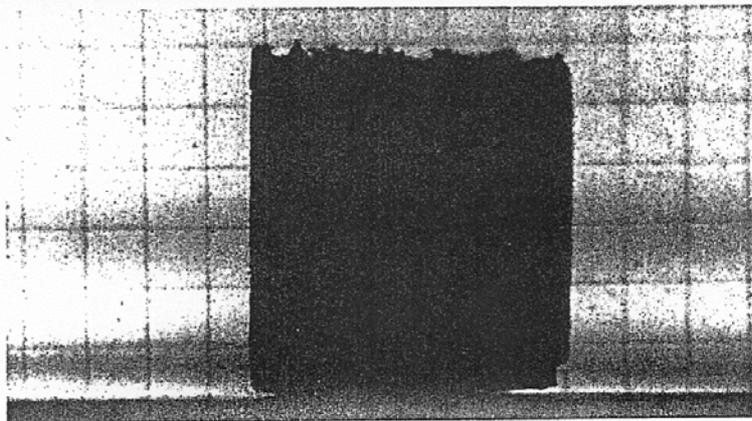


Bild 34:
B 1100 °C

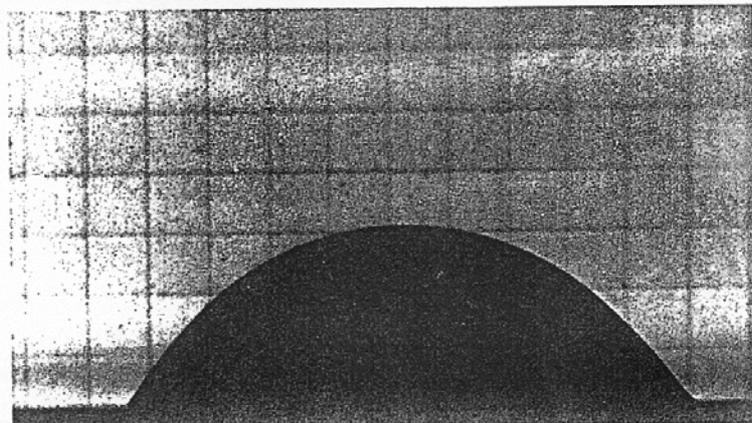
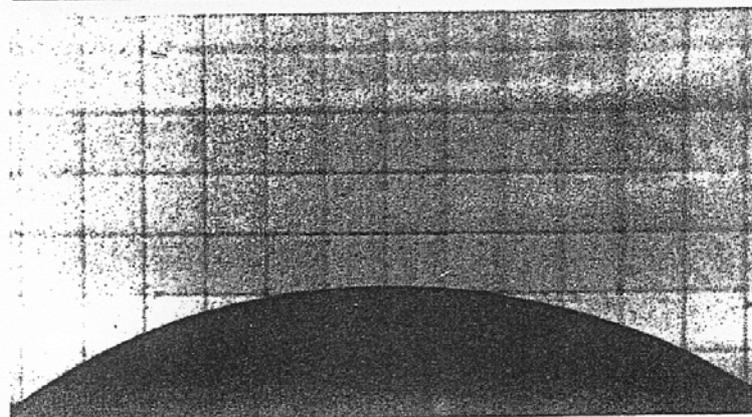


Bild 35:
C 1110 °C



Bestimmung des Schlackeschmelzverhaltens nach DIN 55 730

Abb. 6

Qualitätssicherung beim Einsatz von Ersatzbrennstoffen in einem Zementwerk

**Prof. Augustin Rauen, Südbayer. Portland-Zementwerk
Gebr. Wiesböck & Co. GmbH**

Einleitung

Die Sicherung eines bestimmten Qualitätsniveaus ist für Zementwerke keine neue Angelegenheit. Die Zementnorm als Qualitätssicherungsinstrument ist eine der ältesten Normen in Deutschland überhaupt, sie wurde bereits 1878 per Ministerialerlass des Landes Preußen eingeführt.

Die ausschließliche Aufgabe eines Zementwerks ist die kostengünstige Erzeugung von Zement gleichbleibend hoher Qualität; das ist trivial, wird aber bei Diskussionen über Abfallverwertung häufig nicht ausreichend berücksichtigt. Es ist legitim und geboten, dass ein Werk aus Kostengründen und in Erfüllung des Kreislaufwirtschaft-Abfall-gesetzes alle Möglichkeiten der stofflichen oder energetischen Verwertung geeigneter Abfälle nutzt. Die Betonung muss auf dem Wort geeignet liegen. Aus verfahrenstechnischen Gründen prinzipiell nicht geeignet zur energetischen Verwertung sind Abfälle mit nennenswertem Chlorgehalt, Abfälle, die Schwermetalle wie Quecksilber, Cadmium und Thallium in mehr als minimalen Spuren enthalten und Abfälle mit niedrigem Heizwert.

Insofern unterscheidet sich ein Zementwerk grundsätzlich von einer wie auch immer gearteten Müllverbrennungsanlage. Zur Verdeutlichung zeigt Bild 1 eine Übersicht zum Verfahrensablauf bei der Zementerzeugung. Die Materialtemperaturen in der Sinterzone müssen mindestens 1450 °C erreichen, dies bedingt Gastemperaturen von etwa 2000 °C. Der Brennstoffenergiebedarf zur Herstellung einer Tonne Zement liegt nahe an der theoretischen physikalisch-chemisch definierten unteren Grenze bei 2905 MJ/t; die deutschen Zementwerke haben 1998 insgesamt ca. 100 Mio. GJ verbraucht.

Der Einsatz von Sekundärbrennstoffen, die natürliche Ressourcen schonen, ist deshalb höchst wünschenswert.

Qualitätssicherung im Zementwerk Rohrdorf

Wir setzen in Rohrdorf ausschließlich produktionsspezifische Abfälle, kein allgemeines Sammelgut, ein. Dies bedeutet, dass der Abfallerzeuger, die Art des Abfalls und der jeweilige Produktionsprozess uns in jedem Einzelfall bekannt ist, auch wenn als Zwischenstufe noch ein Aufbereiter eingeschaltet ist, der die sowohl von der zuständigen Behörde wie auch von uns genehmigten Materialien in eine für uns verwertbare Form, zu feinteiligem Shreddergut zerkleinert (Bild 2 und 3).

Ein Qualitätssicherungskonzept muss gewährleisten, dass die behördlichen Auflagen und für uns wichtiger noch die verfahrenstechnischen Grenzbedingungen eingehalten werden. Dabei gibt es einige Erschwernisse, die zu beachten und nach Möglichkeit zu eliminieren sind:

- ⇒ Eine repräsentative Probenahme der bei uns gemischt angelieferten Materialien ist sehr schwierig.
- ⇒ Die Analytik auf Spurengehalte anorganischer und organischer Natur ist aufwändig und zeitraubend.
- ⇒ Das angelieferte Material muss einen möglichst konstanten Heizwert aufweisen, weil es nachträglich nicht mehr sortiert oder homogenisiert werden kann.

Die Kontrolle ist deshalb in mehrere Schritte aufgeteilt, die beim Abfallerzeuger beginnen, sich beim Aufbereiter fortsetzen und bei uns zu Ende geführt werden und sich in den Genehmigungsvorgang und die fortlaufende Qualitätssicherung gliedern. Da unser Partner der Aufbereiter ist, hat er dafür zu sorgen, dass ein Erstzertifikat erstellt wird. Es muss eine Darstellung des Produktionsprozesses beim Abfallerzeuger, die Abfallart mit einer EAK-Nummer und eine Erstanalyse enthalten. Die Analyse umfasst den Gehalt an Schwermetallen gemäß 17. BImSchV, sowie Chlor, Stickstoff und Schwefel und den Heizwert H_u , sie muss von einem zertifizierten Labor ausgestellt sein (Bild 4). Der Genehmigungsablauf ist in Bild 5 dargestellt. Die Unterlagen werden sowohl vom Aufbereiter wie auch von uns, dem jeweiligen Landratsamt zur Genehmigung eingereicht.

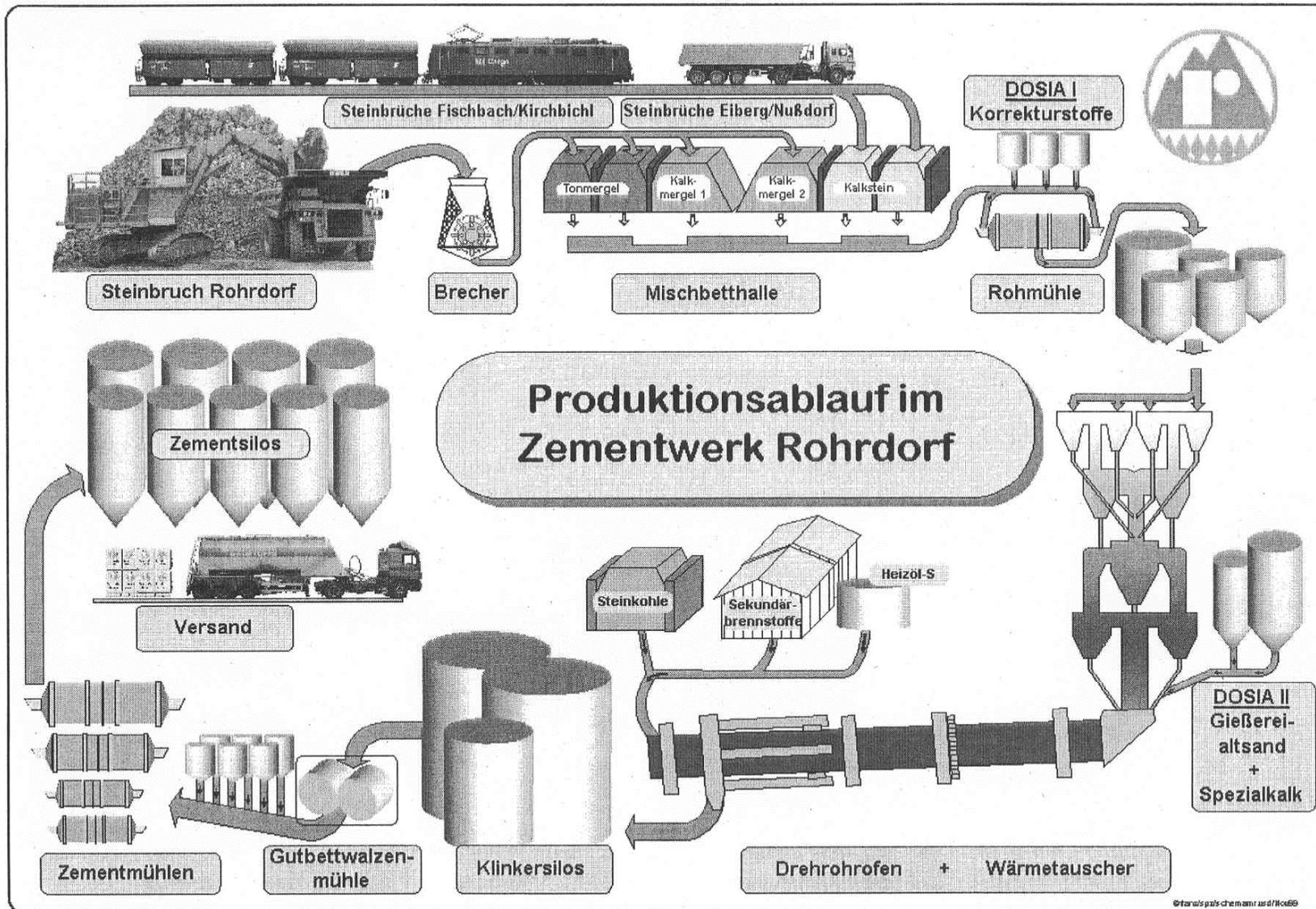
Die fortlaufende Qualitätssicherung bedeutet einen nochmals erheblich gesteigerten Aufwand. In Bild 6 ist der Ablauf für das von uns vertraglich verbundenen Aufbereiter angelieferte Material dokumentiert. Von jeder Lieferung wird automatisch eine Probe gezogen, je 500 t pro Lieferant wird eine Rückstellprobe aufbewahrt, mindestens 10 davon jährlich von der Behörde nach dem Zufallsprinzip ausgewählt und in einem zertifizierten, externen Labor analysiert. Das Zementwerk selbst mischt aus den Tagesproben eine Durchschnittsprobe zur täglichen Feuchtebestimmung. Darüber hinaus wird jede Woche pro Lieferant eine Wochendurchschnittsprobe auf fast die gesamte Palette der Schwermetalle gemäß 17. BImSchV sowie auf den Chlor-, Quecksilber- und Thalliumgehalt analysiert und der Heizwert bestimmt. Der Laboraufwand ist trotz schneller, moderner Analysengeräte, wie Atomabsorptionsspektrometer und HPLC-Anlage personell und zeitlich hoch.

Ein wesentlicher Bestandteil des Qualitätssicherungskonzeptes ist die Kontrolle der Anlieferung, die gewährleisten muss, dass kein irreguläres Material angeliefert wird und eine einwandfreie Zuordnung der automatisch gezogenen Proben möglich ist. In Bild 7 ist die Abwicklung schematisch dargestellt.

Zusammenfassung

Die Qualitätssicherung für im Zementwerk eingesetzte Sekundärbrennstoffe gewährleistet nur ein lückenloses, gläsern durchsichtiges System, das vom Abfallerzeuger bis zur Dosierung in die Brennanlage in mehrere Stufen gegliedert ist. Nur so ist sicher zu stellen, dass ausschließlich die in einem aufwändigen Genehmigungsverfahren vorgesehenen Materialien, für die in einem vorgeschalteten Probetrieb die Unschädlichkeit in Bezug auf Emissionen festgestellt wurde, auch zum Einsatz kommen.

Ich darf hoffen, dass deutlich geworden ist, welcher großen Aufwand ein Zementwerk zu betreiben hat, um behördliche Auflagen zu erfüllen und wichtiger noch aus purem Eigeninteresse verfahrenstechnische Parameter zu kontrollieren. Die Vorstellung, in Zementwerken würden Abfälle – Müll, wie man uns fälschlich unterstellt -, wie andern Orts auch einfach eingespeist und verfeuert, ist grundfalsch.

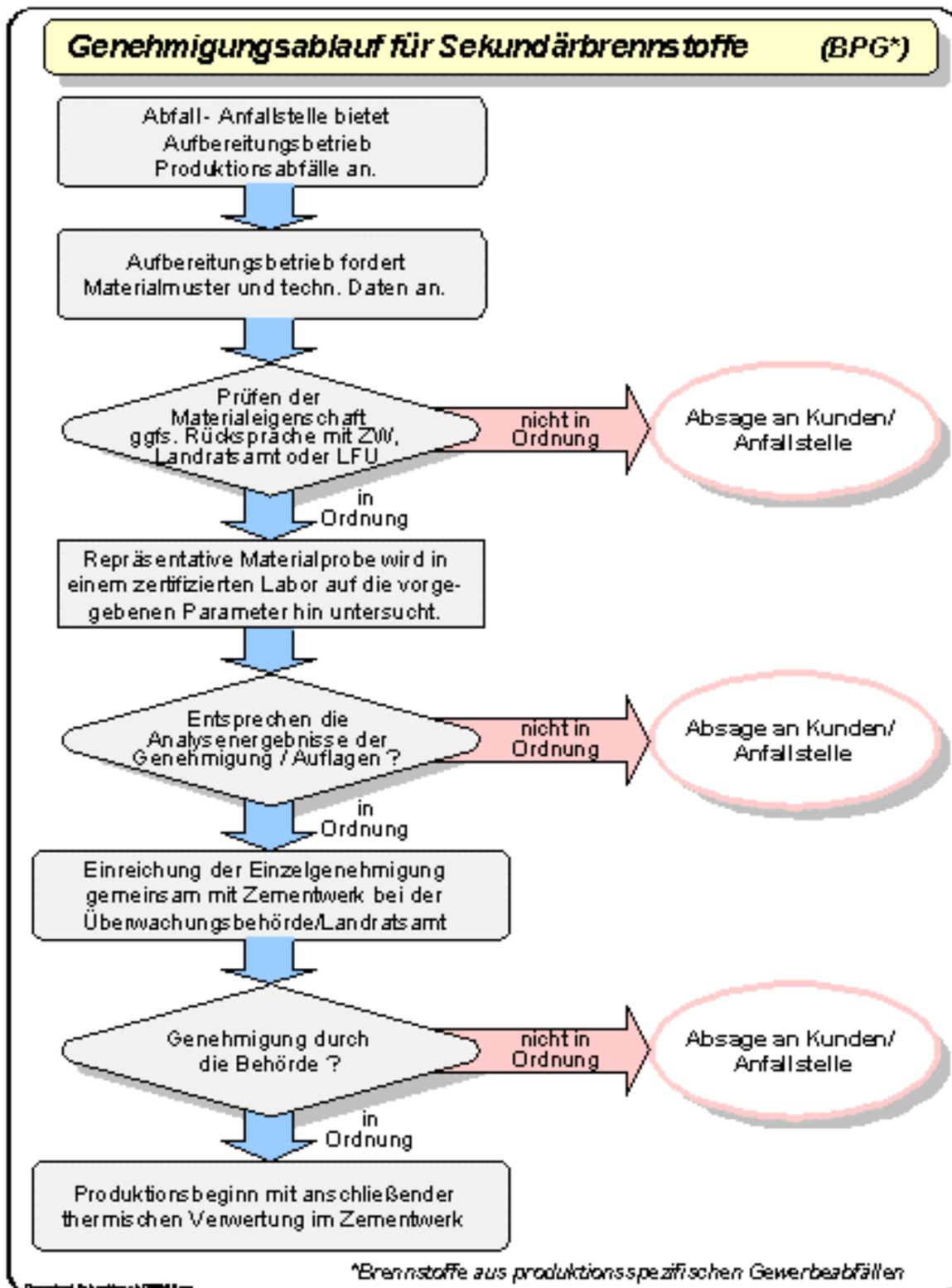


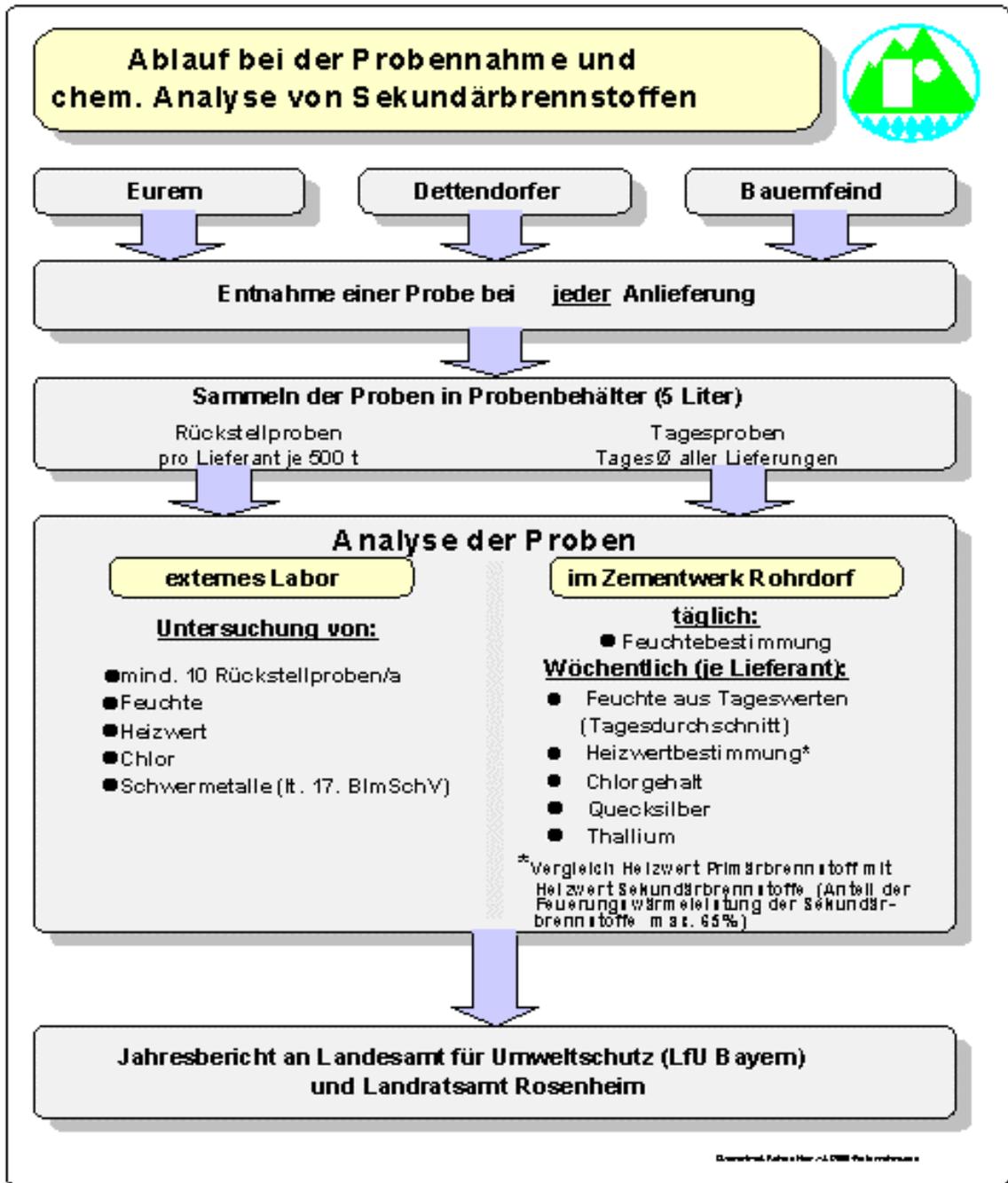


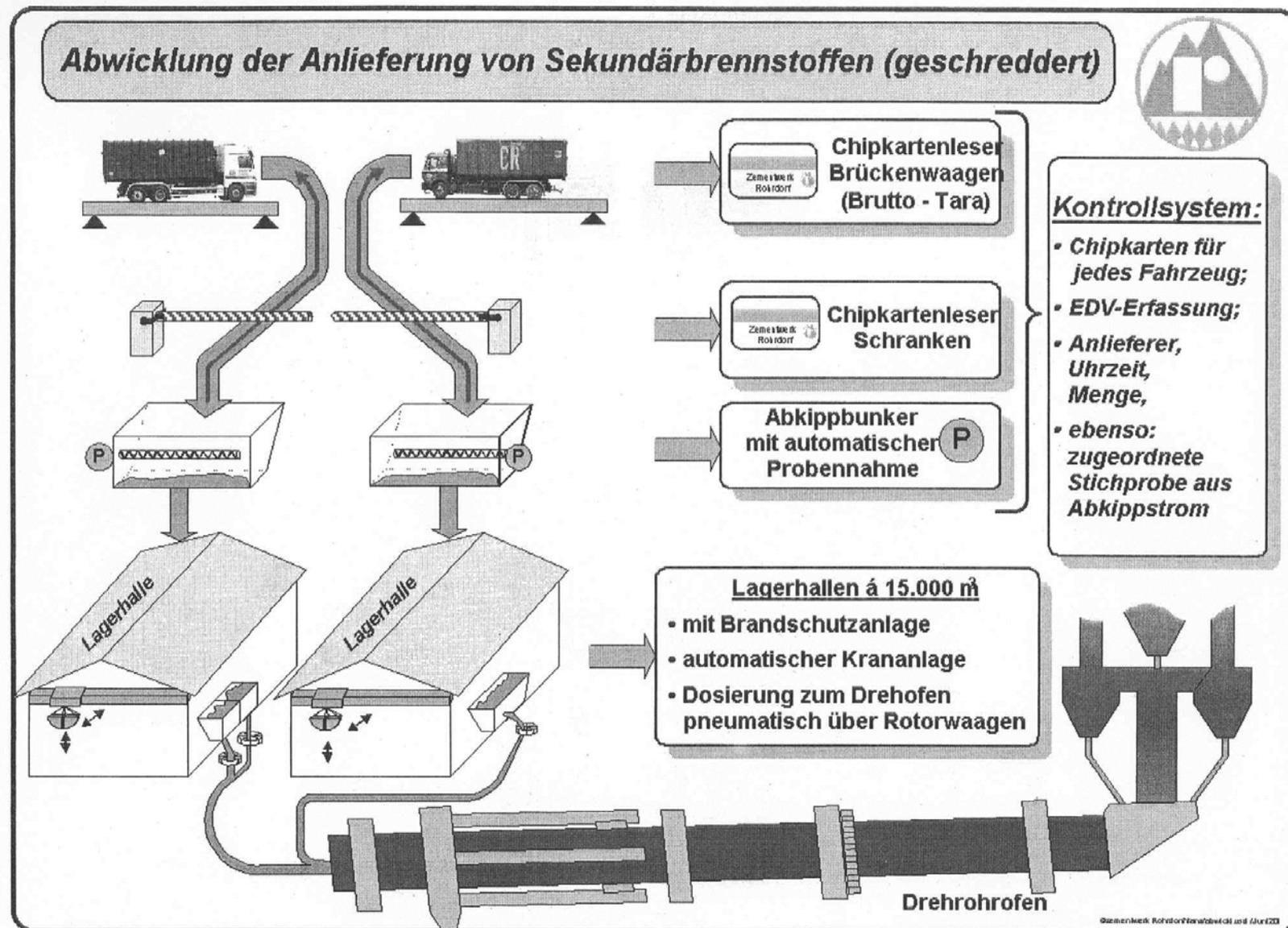
Erstzertifikat vor Einsatz durch zertifiziertes Labor



- Name des Abfallerzeugers
- Abfallart, Anfallort, Abfallbezeichnung
- EAK-Nummer
- Heizwert Hu
- Feuchtegehalt
- Schwermetalle gemäß 17. BImSchV
- Schwefelgehalt
- Stickstoffgehalt







Energetische Verwertung im MHKW Rosenheim

Reinhold Egeler, Stadtwerke Rosenheim

Bild 1

Schwerpunkte des Vortrages

- Wirtschaftliche Bedeutung der Verwertung
- Nachteile heizwertreicher Fraktionen
 - für die Wirtschaftlichkeit
 - für den Anlagenbetrieb
- Ökologische Vorteile der Verwertung in einer MVA
- Verwertungsfraktion „Ersatzbrennstoff,“
- Konkurrenzsituation zu Zementwerken

Bild 2

Was sind Abfälle zur thermischen Verwertung

(ohne Berücksichtigung der Nachweispflichten)

- Theoretisch:
Abfälle mit einem Heizwert > 11.000 kJ/kg
- Praktisch:
Nahezu jeder Gewerbeabfall

Bild 3

Wirtschaftliche Bedeutung für Müllverbrennungsanlagen

Aufgrund fehlender Hausmüllmengen wichtiger Erlösfaktor

	Abfallanteile	Erlösanteile
Hausmüll	40 %	55 %
Verwertung	35 %	25 %
Gewerbemüll	25 %	20 %

Nachteil hochkalorischer Fraktionen in MVA

(am Beispiel des MHKW Rosenheim)

Einsatz von Hausmüll (9.000 kJ/kg)

⇒ **Durchsatz von 10 t/h**

Einsatz von hochkalorischen Fraktionen

(>14.000 kJ/kg)

⇒ **Durchsatz sinkt auf 6,4 t/h ab**

⇒ **Verminderung um 36%; d. h. Ausfall von Erträgen aus dem Entsorgungsentgelt**

- **Hohe Feuerraumtemperaturen mit der Folge**
 - starker Verschlackung
 - verstärkter Abzehrung der Ausmauerung
 - erhöhter Korrosion im Feuerraum, ggf. bis in den Konvektionsteil
- **Stärkere und schnellere Verschmutzung der Kesselanlage, dadurch kürzere Reisezeiten und höhere Unterhaltskosten**

Ökologische Vorteile der Verwertung

- Brennstoff Ausnutzungsgrade von 70-80%
- Ersatz fossiler Rohstoffe durch hohen Gesamtwirkungsgrad (über 65% in Rosenheim)
- Optimale Schadstoffrückhaltung

Verwertungsfraction „Ersatzbrennstoff“

- Produktionsabfälle aus der Ver- oder Bearbeitung von Papier und Kunststoffen
- In der Regel keine schädlichen Verunreinigungen
- Keine Störstoffe (Steine, Metalle)
- Zerkleinert auf blasförmige Korngröße
- Heizwert > 14.000 (20.000) kJ/kg

Konkurrenzsituation zu Zementwerken

- Müllverbrennungsanlagen und Zementwerke sind im Grundsatz an unterschiedlichen Abfallfraktionen interessiert.
- Eine Reduzierung der Heizwerte wäre, zumindest in Rosenheim, zu begrüßen.
- Eine Konkurrenzsituation zwischen den Zementwerken in Rohrdorf und Kiefersfelden und dem MHKW Rosenheim besteht bisher nicht.

Energetische Verwertung im MHKW Rosenheim

Zusammenfassung

- Abfälle zur thermischen Verwertung sind ein (über)lebenswichtiger Erlösfaktor
- Müllverbrennungsanlagen haben grundsätzlich kein Interesse an Ersatzbrennstoffen mit hohem Heizwert.

Gründe sind

- Anlagentechnische Probleme
 - Reduzierter Durchsatz bei niedrigem Erlös pro Tonne
- Eine Konkurrenzsituation mit Zementwerken besteht eigentlich nicht

Energetische Verwertung bei der GSB (Kurzfassung)

Dr. Karl-Heinz Decker, GSB-Sonderabfallentsorgung Bayern GmbH

Aufgrund der Verfügbarkeit von zwei Anlagen hat die GSB die Möglichkeit, durch organisatorische, logistische Maßnahmen und getrennter Zwischenlagerung mit eigenständiger Beschickung und der anschließenden Energiegewinnung, die Anforderungen und den Hauptzweck der energetischen Verwertung zu erfüllen.

Die Möglichkeit der Verwertung wurde der GSB von der zuständigen Genehmigungsbehörde, der Regierung von Oberbayern, unter AZ 821-8745-15/76 bestätigt.

Hervorzuheben ist die in diesem Fall vorliegende optimale Kombination, dass energetische Verwertung vorliegt und keine schädliche Emissionsfrachten auftreten und Schadstoffe in Produkten angereichert werden. Es werden keine Sondergenehmigungen beansprucht. Alle Grenzwerte der 17. BimSchV werden eingehalten und Schadstofffrachten nicht über Abluftverdünnung emittiert.

Die von TA-Abfall vorgeschriebenen Eingangskontrollen für Abfälle zur Beseitigung werden bei GSB selbstverständlich auch bei Abfällen zur Verwertung durchgeführt. Damit ist auch eine Verwertung mit höchster Umweltverträglichkeit gewährleistet.

Bei der energetischen Verwertung bei GSB gilt:

1. Die Anlage ist als thermische Behandlungsanlage erstellt und wird zum Zwecke der energetischen Verwertung betrieben. (Produktion von Prozeßdampf und Strom)
2. Der erzeugte Strom wird teilweise in den eigenen Anlagen verwendet, aber auch über Verbund an das öffentliche Netz abgegeben. Dafür erfolgt eine Vergütung. (Isar-AmperWerke).
3. Der Niederdruckdampf wird für Heizungszwecke eingesetzt.
4. Der Niederdruckdampf wird als Zerstäubermedium verwendet.
5. Durch Einsatz von heizwertreichen Abfällen werden primäre Heizstoffe wie Öl oder Gas ersetzt.
6. Heizwertreiche Abfälle werden z.B. als Stützfeuer (Energieträger) für das Ausglühen von Feststoffen und thermische Abwasserbehandlung verwendet.
7. Die GSB kann Hilfsheizstoffe in fester, pastöser, flüssiger und gasförmiger Form einsetzen.

8. Die GSB ist flexibel bezüglich Verpackung und Transport von Hilfsheizstoffen.
9. Zum Einsatz für die energetische Verwertung kommen Abfälle, welche die Randbedingungen für Verwertung, insbesondere den Heizwert $> 11.000 \text{ kJ/kg}$, erfüllen.

Weitere Grenzwerte sind:

Chlorgehalt	$<10 \text{ g/kg}$
Schwefelgehalt	$<10 \text{ g/kg}$
PCB-Gehalt	$<100 \text{ mg/kg}$
PCP-Gehalt	$<100 \text{ mg/kg}$
PCDD/PCDF	$< 1000 \text{ ng-TE/kg}$
Quecksilbergehalt	$<1 \text{ mg/kg}$
Cadmium-Gehalt	$<100 \text{ mg/kg}$

10. Die Rückstände aus der Verwertungsanlage werden ohne weitere Behandlungsmaßnahmen abgelagert.

11. Es ist außerdem gewährleistet, dass ein eigener Nachweis für Abfälle zur Verwertung durchgeführt werden kann.

Einige thermische Verwerter übernehmen derzeit auch teilweise Sonderabfälle und arbeiten mit höheren Grenzwerten in ihren Abgasen. Damit liegt eine geringere Umweltverträglichkeit als bei GSB vor.

Verfahrensbeschreibung für die thermische Verwertung von Abfällen in der SAV

1. Grundlagen

Die Regierung von Oberbayern (ROB) hat die Verwertung von Abfällen in der Sonderabfallverbrennungsanlage (SAV) der GSB in Ebenhausen unter der Nr. 821-8745-15/76 genehmigt.

Es werden Abfälle die den Grundsätzen und Pflichten der §§ 4, 5, 6, KrW-/AbfG entsprechen und die Bedingungen der Genehmigung von der ROB erfüllen, umweltverträglich thermisch verwertet.

Die Anzeige gem. NachwV erfolgt durch das Verwertungsnachweisverfahren. Der Nachweis gem. NachwV erfolgt durch Begleitschein-/Übernahmeschein-Verfahren. Es wird ein Nachweisbuch und Betriebstagebuch geführt.

Für das Verwertungsverfahren wird jeweils eine der Verbrennungslinien (von 2 Verbrennungslinien) dafür chargenweise oder bei entsprechenden Mengen im Dauerbetrieb gefahren.

2. Verfahrensbeschreibungen der Verwertung

2.0 Übernahme und Beschickung

Es kommen nur Abfälle zum Einsatz mit einem Heizwert > 11.000 kJ/kg.

Es werden i.d.R. schadstoffarme Abfälle verwendet, damit ist die Energienutzung und nicht die Schadstoffbeseitigung der Hauptzweck.

2.0.1 Feststoffe und Schlämme

Die Anlieferung der Abfälle zur thermischen Verwertung erfolgt in Container, IBC und Gebinden. Nach Identifikationsanalyse (Eingangskontrolle) und Übernahme werden die Abfälle in separate Bunker für Verwertungsabfälle entleert. Die Beschickung wird über Krananlage und Kastenbeschicker in den Drehrohrofen durchgeführt.

2.0.2 Pumpfähige Schlämme

Die Anlieferung der Abfälle zur thermischen Verwertung erfolgt in Container, Tanks, IBC und Gebinden. Nach Identifikationsanalyse und Übernahme werden die Abfälle in separate Schlammkassetten für Verwertungsabfälle entleert. Die Beschickung wird über Dickstoffpumpe und mit Zerstäuberlanze in den Drehrohrofen durchgeführt.

2.0.3 Brennbare Flüssigkeiten

Die Anlieferung der Abfälle zur thermischen Verwertung erfolgt in Tanks, Tankcontainer, IBC und Gebinden. Nach Identifikationsanalyse und Übernahme werden die Abfälle in separate Tanks für Verwertungsflüssigkeiten entleert. Die Beschickung wird über Ringleitungen zu den Brennersystemen und Brennerlanzen mit Zerstäubermedien in den Drehrohrofen und die Nachbrennkammer durchgeführt.

2.1 Zusatzmaßnahmen

Um die Energie der Abfälle optimal zu nutzen, werden sperrige, großteilige Abfälle und Abfälle in Fässern und Gebinden vorher geshreddert.

Brennbare Flüssigkeiten in IBC, Fässer und Gebinde werden abgesaugt und in das Tanklager übernommen. Brennbare Flüssigkeiten können auch direkt über eine Sonderchargenstation aus dem Anlieferungs- und Transportbehältnis in die Feuerräume über SC-Leitung gepumpt oder mittels Stickstoffdruck zu den Brennerlanzen gefördert werden.

2.2 Energienutzung

2.2.0 Allgemeines

Die Temperatur im Drehrohrofen beträgt im Normalbetrieb 900°C bis 1200°C; in der Nachbrennkammer 950°C bis 1050°C. Sind diese Temperaturen mit den zu beseitigenden Abfällen nicht zu erreichen, wird Primärenergie (Heizöl EL) oder heizwertreicher Ersatzbrennstoff zudosiert.

Die Verweilzeit der festen und schlammigen Abfälle im Drehrohrofen liegt zwischen 30 und 60 Minuten.

Die Umsetzung (Verbrennung) der organischen Verbindungen erfolgt vollständig in CO₂ und H₂O. Die erforderliche Primärluft wird über Brennergebläse zugeführt. Zerstäubermedien sind Druckluft oder Dampf.

2.2.1 Energieerzeugung und Verteilung

Die in den Abfällen enthaltene Energie wird zur Dampferzeugung verwendet. Die Dampfernergie wird sowohl mittels Turbogenerator verstromt als auch für Heizzwecke verwendet.

Die in der Kesselanlage erzeugte Dampfmenge (30t/Stunde mit 28 bar Überdruck) treibt eine Entnahme-Kondensationsturbine an. Der angehängte Generator kann ca. 5 MW elektrische Energie erzeugen die in das werkseigene Netz eingespeist wird. Überschußenergie wird in das öffentliche Stromverbundnetz abgegeben. Der Turbogeneratorsatz kann sowohl im Parallelbetrieb zum Netz als auch im Inselbetrieb gefahren werden. Anteiliger Niederdruckdampf wird für betriebliche Vorgänge (z. B. Zerstäubermedium) und für Heizzwecke im Betrieb genutzt.

Der Feuerungswirkungsgrad beträgt ca. 90% bestimmt nach den Vorgaben der Reg. v. Obb. im Rahmen der Genehmigung.

2.2.2 Einsatz als Ersatzbrennstoff

Aufgrund der Anlagentechnik können heizwertreiche, brennbare Flüssigkeiten und pumpfähige Schlämme über Brennerlanzen für Stützfeuer verwendet werden. Feststoffe und Schlämme werden als Zuschlagsbrennstoff im Drehrohrofen eingesetzt, um verbesserten Ausbrand zu erzielen. In beiden Fällen wird Primärenergie ersetzt.

Somit wird Heizöl, also natürliche Ressourcen geschont.

2.3 Rückstände aus dem Verbrennungsprozeß

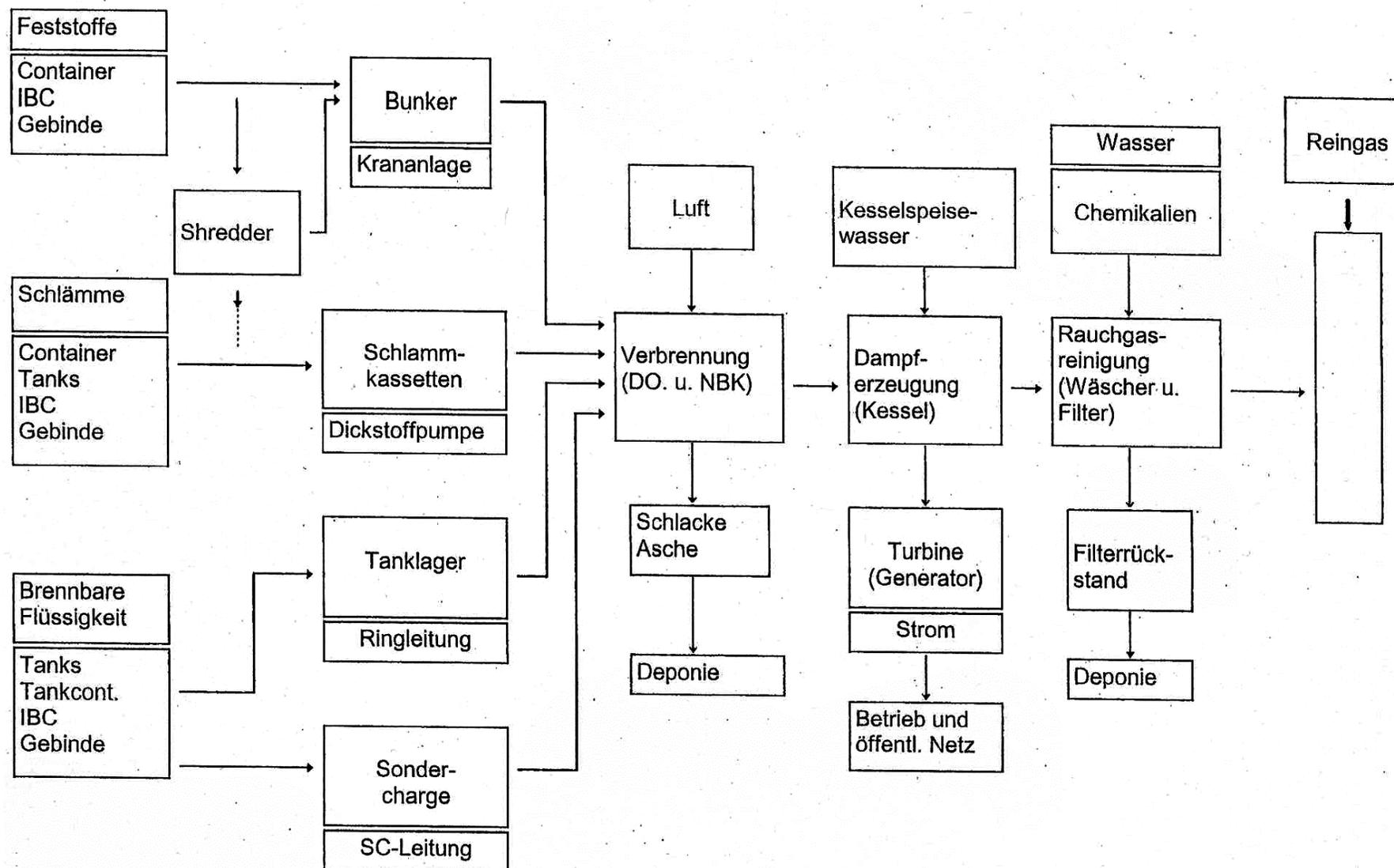
Die beim Verbrennungsprozeß entstehenden Rauchgase werden gewaschen und Staubanteile herausgefiltert. Das Waschwasser wird u. a. neutralisiert und entstehendes Sediment ebenfalls abgefiltert.

Filterrückstände und Schlacke werden ohne weitere Behandlung (nach einer Beprobung) auf der Deponie abgelagert.

Hinweis:

Diese Art der thermischen Verwertung ist derzeit das umweltverträglichste Verwertungsverfahren.

3. Verfahrensskizze der Verbrennungsanlage in GSB-Ebenhausen (thermische Verwertung)



Praxis der Altölverwertung

Alfred Mroska, Baufeld-Oel GmbH

Gliederung

1. Historie

2. Altölsammlung in Deutschland

- 2.1 Gesetzliche Grundlagen
- 2.2 Gesetzliche Anforderungen bei der Entsorgung
- 2.3 Entwurf zur Änderung der Nachweisbestimmungen
- 2.4 Qualitätsanforderungen
- 2.5 Organisationsablauf

3. Der Altölmarkt in Deutschland

- 3.1 Altölmengen in Deutschland

4. Verwertung von Altöl

- 4.1 Energetische Verwertung
 - 4.1.2 Altölverwertung im Zementwerk
 - 4.1.2.1 Anforderungen der Zementindustrie
 - 4.1.2.2 Emissionen im Zementwerk
 - 4.1.2.3 Qualitätssicherung
- 4.2 Stoffliche Verwertung
 - 4.2.1 Stoffpotential
 - Produkte: → Basisöl
 - Prozeßöl
 - Heizöl DIN
 - 4.2.2 Verfahren
 - 4.2.2.1 Bleicherdeverfahren
 - 4.2.2.2 Vakuumdestillation
 - 4.2.2.3 Puralubeverfahren

5. energetische Verwertung ↔ stoffliche Verwertung

- 5.1 EU Urteil
- 5.2 Ökobilanz
- 5.3 EU-Klage zur Steuerbefreiung
- 5.4 Entwurf Altölverordnung
- 5.5 aktuelles

6. Ausblick

1. Historie

Die Altölaufbereitung ist eines der ältesten Recyclingverfahren. Ist sie nur ein Auswuchs der Autarkiebestrebungen des Dritten Reiches, um später hoch subventioniert und später wieder erfolgreich durch PCB-Schock und Säureharzproblematik niedrigerungen zu werden ?

Das Altölrecycling begann auf Basis der Unabhängigkeitsbestrebungen des Dritten Reiches, ohne größere Ölquellen und Schmierölproduktion durch die Wiederverwertung von Altöl eine eigene Rohstoffbasis zu haben. Zahlreiche kleinere Benzinraffinerien wurden per Dekret zur Altölraffinerien umgerüstet.

Nach dem Kriege kamen zahlreiche neue, kleine Altölraffinerien dazu. In den siebziger Jahren reduzierte sich die stattliche Zahl von 18 Altölraffinerien auf 5, die es heute noch gibt.

Alle diese Altölraffinerien konnten durch eine Verbesserung Ihrer Technik und aufgrund ihrer größeren Kapazität die notwendigen Anpassungen an die Märkte durchführen . Mit Millioneninvestitionen in die reinen Umwelt-Profit-Bereiche wurden beste Erfolge hinsichtlich der Emissionen und der Abwasserreinigung erzielt. Nach der Wende kamen zwei weitere Raffinerien aus den neuen Bundesländern dazu. Die Altölraffinerie Lützkendorf wurde schnell platt gemacht, die Raffinerie Chemnitz weiter ausgebaut.

Historie der energetischen Verwertung

Wurde Altöl noch vor mehr als 30 Jahren in Gärtnereien, Ziegeleien und Werkstätten verbrannt, war dies durch die aufkommende PCB Problematik nicht mehr möglich. Eine gesicherte energetische Verwertung war erst nach Beherrschung der PCB Problematik in den Zementwerken möglich. Hiermit bot sich ein zweites belastbares Standbein zur sicheren Altölverwertung an.

2. Altölsammlung in Deutschland

Folgende Regelungen waren für die Altölentsorgung von Bedeutung:

- 1) Gesetz über Maßnahmen zur Sicherung der Altölbeseitigung, Altölgesetz vom 23.12.1968, BGBl.I, 1419.
- 2) Altölgesetz i.d.f. der Bekanntmachung vom 11.12.1979, BGBl.I, 1213.
- 3) Änderung des Altölgesetzes durch Gesetz vom 27.8.1986, BGBl.I, 1410
- 4) Erste Verordnung zur Durchführung des Altölgesetzes 21.1.1969, BGB.I, 29.
- 5) Änderung der Verordnung zur Durchführung des Altölgesetzes vom 1.11.1979, BGBl.I, 2126.
- 6) Zweite Verordnung zur Änderung der Ersten Verordnung zur Durchführung des Altölgesetzes vom 5.4.1982, BGBl.I, 1982, 421.
- 7) Bekanntmachung der Neufassung der Ersten Verordnung zur Durchführung des Altölgesetzes vom 28.05.1982, BGBl.I, 1982, 653.
- 8) Änderung der Verordnung zur Durchführung des Altölgesetzes durch Gesetz vom 18.2.1986, BGBl.I, 265.
- 9) Diverse Richtlinien über die Gewährleistung von Zuschüssen nach dem Altölgesetz mit der Zwölften (und letzten) Änderung vom 12.11.1986, BAnz. Nr. 216 vom 21.11.1986, 15810.

2.1 Gesetzliche Grundlagen (Auszug)

- Kreislaufwirtschaft- und Abfallgesetz (KrW-/AbfG) vom 27.09.1994
- Nachweisverordnung (NachwV) - Verordnung über Verwertungs- und Beseitigungsnachweise vom 10.09.1996
- Verordnung zur Einführung des Europäischen Abfallkatalogs (EAK-Verordnung - EAKV) vom 13.09.1996
- Altölverordnung (AltölV) vom 27.10.1987
- Weitere Verordnungen gem. KrW-/AbfG
- Gefahrgutverordnung Straße (GGVS) vom 26.1.1993 bzw. ADR Straße vom 4.3.1993

2.2 Gesetzliche Anforderung bei der Entsorgung von Altöl

1. Vor Abholung:

Entsorgungsnachweis beantragen

Zulässigkeit der Entsorgung.

Beschreibt den Abfall und den Entsorgungsweg.

2. Bei Abholung:

a) Übernahmeschein/Begleitschein ausfüllen

Durchführung der Entsorgung.

Beschreibt den Abfall und den Entsorgungsweg.

b) „Altöl-Erklärung“

Bestätigung, daß kein PCB dem Altöl beigemischt wurde.

3. Nach Abholung:

Begleitschein vollständig ausgefüllt

zurück an Erzeuger und Behörden zur

Bestätigung der Verwertung.

2.3 Entwurf zur Änderung der Nachweisbestimmungen

Zuordnung von Altölarten zu einer Sammelkategorie nach §8 Abs. 1 Satz 1 Nr. 1

Altölarten, die derselben Sammelkategorie angehören, können gemeinsam eingesammelt werden.

Zum Zweck der Nachweisführung ist der Abfallschlüssel der die jeweilige Sammelcharge prägenden Altölart zu verwenden.

Sammelkategorie 1:

130103 Nichtchlorierte Hydrauliköle (keine Emulsionen)

130106 Ausschließlich mineralische Hydrauliköle (ohne pflanzliche Hydrauliköle)

130202 Nichtchlorierte Maschinen-, Getriebe- und Schmieröle

130203 Andere Maschinen-, Getriebe- und Schmieröle

Quelle:“Entwurf einer Verordnung zur Änderung abfallrechtlicher Nachweisbestimmungen“ Stand 28.08.2000

Sammelkategorie 2:

- 120107 Verbrauchte Bearbeitungsöle, halogenfrei (keine Emulsionen)
- 120110 Synthetische Bearbeitungsöle
- 130107 Andere Hydrauliköle (einschließlich pflanzlicher Hydrauliköle)
- 130303 Andere nicht chlorierte Isolier- und Wärmeübertragungsöle oder -flüssigkeiten
- 130304 Synthetische Isolier- und Wärmeübertragungsöle oder -flüssigkeiten
- 130305 Mineralische Isolier- und Wärmeübertragungsöle

Quelle: "Entwurf einer Verordnung zur Änderung abfallrechtlicher Nachweisbestimmungen" Stand 28.08.2000

Sammelkategorie 3:

- 120106 Verbrauchte Bearbeitungsöle halogenhaltig (keine Emulsionen)
- 130101 Hydrauliköle, die PCB oder PCT enthalten, mit einem PCB-Gehalt im einzelnen Abfall von weniger als 50 mg/kg (10 mg/kg nach DIN 51527)
- 130102 Andere chlorierte Hydrauliköle (keine Emulsionen)
- 130201 Chlorhaltige Maschinen- und Getriebeöle, mit einem PCB-Gehalt im einzelnen Abfall von weniger als 50 mg/kg (10 mg/kg nach DIN 51527)
- 130301 Isolier- und Wärmeübertragungsöle oder -flüssigkeiten, die PCB oder PCT enthalten mit einem PCB-Gehalt von weniger als 50 mg/kg (10 mg/kg nach DIN 51527)
- 130302 Andere chlorierte Isolier- und Wärmeübertragungsöle oder -flüssigkeiten

Quelle: "Entwurf einer Verordnung zur Änderung abfallrechtlicher Nachweisbestimmungen" Stand 28.08.2000

Sammelkategorie 4:

- 130101 Hydrauliköle, die PCB oder PCT enthalten
- 130301 Isolier- und Wärmeübertragungsöle oder -flüssigkeiten, die PCB oder PCT enthalten

Sammelkategorie 5:

- 120109 Bearbeitungsemulsionen (halogenfrei)
- 120105 Nicht chlorierte Emulsionen
- 130505 Andere Emulsionen

Quelle: "Entwurf einer Verordnung zur Änderung abfallrechtlicher Nachweisbestimmungen" Stand 28.08.2000

2.4 Qualitätsanforderungen

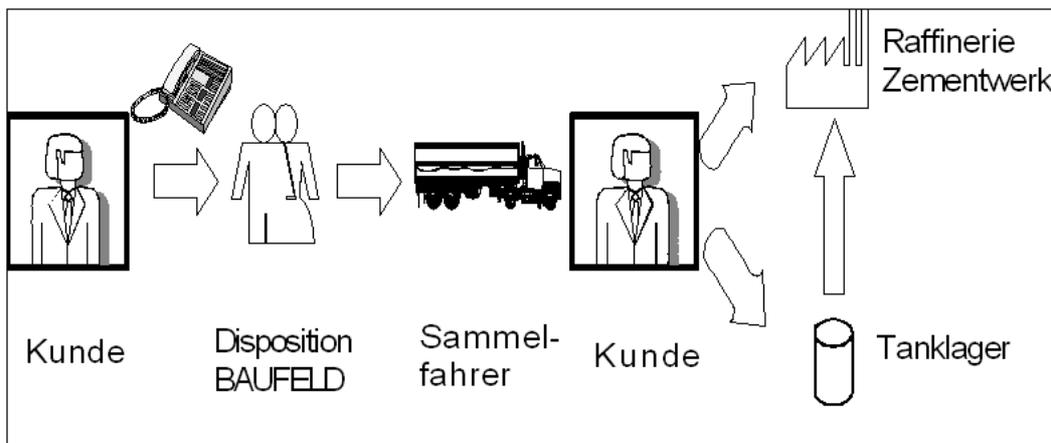
Altöle müssen nach Qualitäten getrennt gehalten und gesammelt werden. Nach der Altölverordnung dürfen aufarbeitungsfähige und nicht aufarbeitungsfähige Altöle nicht vermischt werden.

- **BAUFELD** setzt überwiegend Mehrkammer-Fahrzeuge zur Sammlung ein.
- **BAUFELD** berät seine Kunden bei der Klassifizierung der Altöle.
- **BAUFELD** führt den Beilsteintest zur Prüfung von Chlor vor der Übernahme der Altöle durch.

- **BAUFELD** entnimmt 2 Rückstellmuster von den entsorgten Altölen: 1 x für den Kunden, 1 x zur eigenen Dokumentation.
- **BAUFELD** lagert Altöle in seinen Tanklagern getrennt nach Sorten ein.
- **BAUFELD** führt die Altöle aus den Sammel tanks der Verwertung zu.

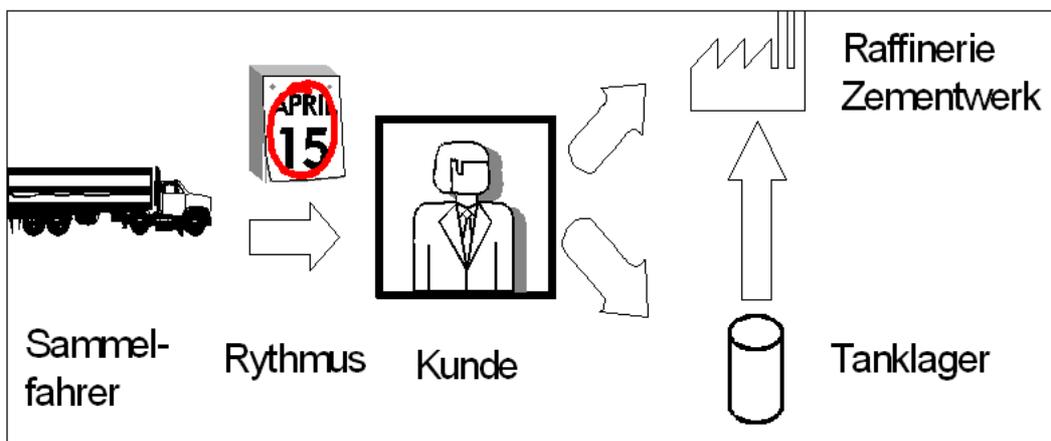
2.5 Technischer/organisatorischer Ablauf (1/2)

1. Der Kunde wird auf Abruf entsorgt



2.5 Technischer/organisatorischer Ablauf (2/2)

2. Der Kunde wird im Turnus entsorgt



3. Der Altölmarkt in Deutschland

3.1 Wieviele Altöle wurden in Deutschland gesammelt ?

Tabelle 3: Altölmengen in Deutschland zwischen 1995 und 1997

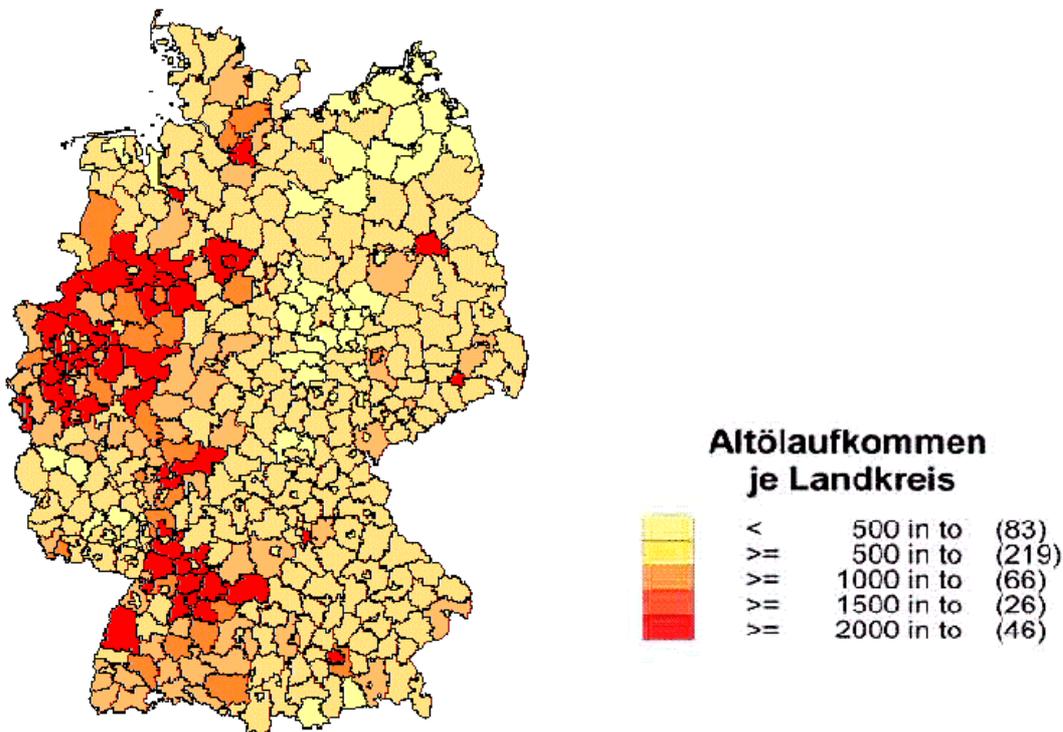
	1995 in 1.000 Mg	1996 in 1.000 Mg	1997 in 1.000 Mg
Gesamtmenge Öl (in Verkehr gebracht oder verkauft)	1.170,5	1.128,5	1.168,0
davon als Altöl theoretisch sammelbar	770,2	735,5	760,3
Gesamtmenge der entsorgten Altöle¹⁾	518	510	485
Davon gesammelte Menge	518	510	485
aufbereitete Menge	334	323	298
verbrannte Menge	184	187	187
deponierte Menge	erfolgt nicht	erfolgt nicht	erfolgt nicht

Quelle: Bericht der Bundesregierung über die Umsetzung und Anwendung der Richtlinie 75/439/EWG über die Altölbeseitigung, geändert durch Richtlinie 87/101/EWG

1) ohne Eigenentsorgung in industriellen Anlagen

3.2 Altölaufkommen BRD

Gewichtet nach Kfz-Zulassungen (Faktor 0,6) und Industriebetrieben (Faktor 0,4)



4.1.2.1 Anforderungen der Zementindustrie

- **Wirtschaftlichkeit;**
- **Verfügbarkeit;**
- **Umweltverträglichkeit;**
- **Schadlosigkeit;**
- **keine Emissionsverschlechterung;**
- **keine nachhaltigen Auswirkungen auf das Produkt**

4.1.2.2 Emissionen im Zementwerk

Neue Richtlinien über die Mitverbrennung von Abfällen in Zementöfen, Feuerungsanlagen und sonstigen Industrieanlagen.

Neue Grenzwerte für Zementwerke:

Tagesmittelwerte

Gesamtstaub:	30 mg/m ³
Chlorwasserstoff:	10 mg/m ³
Fluorwasserstoff:	1 mg/m ³
Stickstoffoxide:	500 mg/m ³ für Neuanlagen 800 mg/m ³ für Altanlagen
Schwefeldioxid:	50 mg/m ³
organische Stoffe:	10 mg/m ³

Einzelmessungen für:

Quecksilber:	0,05 mg/m ³
Cadmium und Thallium:	0,05 mg/m ³
übrige Schwermetalle:	0,5 mg/m ³
Dioxine, Furane:	0,1 mg/m ³

4.1.2.3 Qualitätssicherung

→ an der Anfallstelle

Prüfung auf Chlor und Flammpunkt

→ im TKW

Prüfung auf Halogene
PCB
Flammpunkt
Sedimente
Wasser

→ im Tank zur Auslieferung

Prüfung auf Halogene
PCB
Heizwert
Wasser
Dichte
Flammpunkt
Schwermetalle

→ **im Zementwerk**

- Rückstellprobe von TKW geteilt
- Dreitagesprobe
- Monatsprobe

dazu

- jährliche Kontrolle ausgewählter Rückstellproben auf Anweisung der Behörde;
- jährliche Wiederholungsmessungen der Gesamtemission;
- Aufbewahrung der Rückstellproben 3 Jahre;

Das Labor BAUFELD ist zertifiziert und weist jährlich seine erfolgreiche Teilnahme an den Ringversuchen nach.

4.2 Stoffliche Verwertung von Altöl

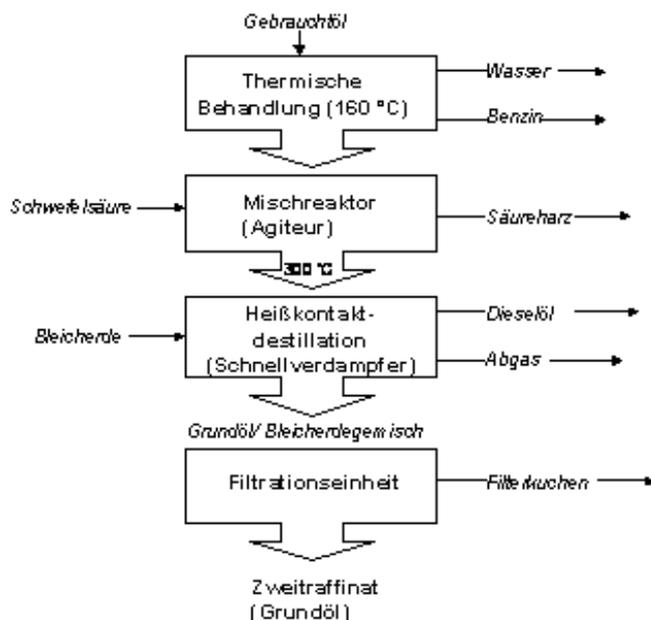
4.2.1 Stoffpotential

- Produkte:**
- Basisöl
 - Prozeßöl
 - Heizöl DIN

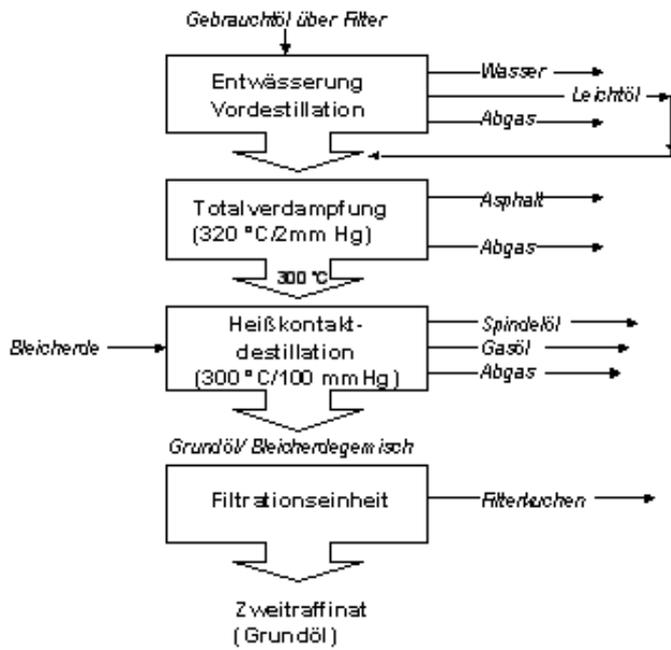
4.2.2 Verfahren

- 4.2.2.1 Bleicherdeverfahren
- 4.2.2.2 Vakuumverfahren
- 4.2.2.3 Puralubeverfahren

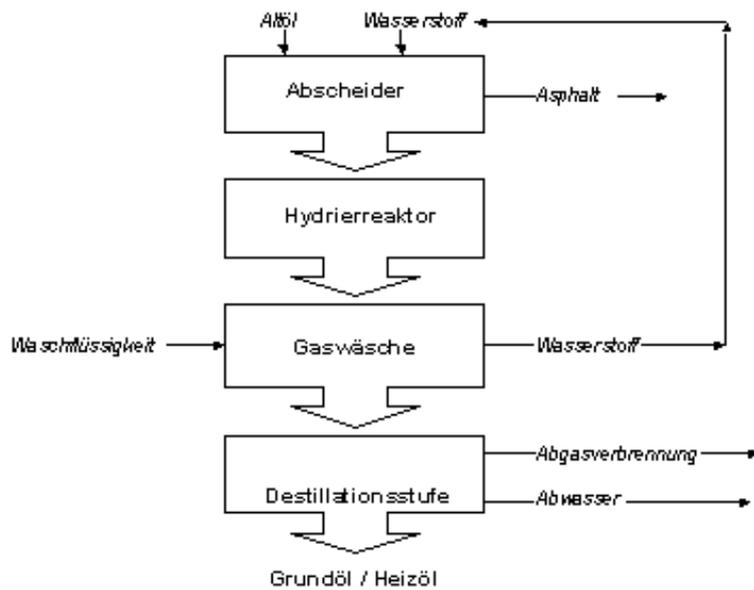
4.2.2.1 Verfahrensschritte Bleicherdeverfahren



4.2.2.2 Verfahrensschritte der Vakuumdestillation



4.2.2.3 Puralubeverfahren



5. energetische Verwertung



stoffliche Verwertung

5.1 Urteil des Europäischen Gerichtshofs vom 09.09.1999

Der Europäische Gerichtshof hat in seiner Entscheidung festgestellt, daß die BRD gegen ihre Verpflichtungen aus Artikel 3 Absatz 1 der Richtlinie 75/439/EWG des Rates vom 16. Juni 1975 über die Altölbeseitigung in der Fassung der Richtlinie 87/101/EWG des Rates vom 22. Dezember 1986 verstoßen hat, indem sie, obwohl keine technischen, wirtschaftlichen und organisatorischen Sachzwänge entgegenstanden, nicht die erforderlichen Maßnahmen dafür getroffen hat, daß der Behandlung von Altölen im Wege der Aufbereitung Vorrang eingeräumt wird.

(Kommission vs. Bundesrepublik Deutschland, Rechtssache C-102/97 Richtlinie 75/439/EWG)

5.2 Ökobilanz

Das UBA hat in einer Ökobilanz die in Deutschland praktizierten Verfahren untersucht. Das Ergebnis der Ökobilanz ist eine Gleichrangigkeit zwischen energetischer Verwertung und Recycling. Der Ansatz der Ökobilanz ist jedoch sehr umstritten.

5.3 EU-Klage zur Steuerbefreiung

Die EU hatte eine Klage gegen das steuerbefreite Heizen in der stoffumwandelnden Industrie eingereicht.

5.4 Entwurf zur Änderungen der Altölverordnung

Die zu erwartende Änderung der Altölverordnung muß den Vorrang der Aufarbeitung von Altölen gewährleisten.

Mögliche Varianten:

- Andienung der Sammelkategorie 1 an die Altölraffinerien
- Zuschuß für die Herstellung von Basisölen an die Altölraffinerien
- Schaffung von steuerlichen Vorteilen für Produkte aus ltöl

5.5 Aktuelles

Aktuell hat der Haushaltsausschuß eine Fördersumme von 5 Mio DM für die Vorrangstellung der Aufarbeitung eingestellt.

6. Ausblick

Die Altölwirtschaft erwartet kurzfristig vom Gesetzgeber einen verbindlichen Rahmen in welche Richtung die Altölverwertung geht.

Wir brauchen Sicherheit für anstehende Investitionen.

Wir sind der Meinung, daß die energetische Verwertung wie auch die stoffliche Verwertung ihre Daseinsberechtigung hat.

Referenten

Bayer. Landesamt für Umweltschutz
Bürgermeister-Ulrich-Straße 160
86179 Augsburg

Dr. Michael Rössert

Tel.: (0821) 90 71 - 52 18
Fax: (0821) 90 71 - 55 60
e-mail: michael.roessert@lfu.bayern.de

Dr. Martin Frede

Tel.: (0821) 90 71 - 53 51
Fax: (0821) 90 71 - 55 53
e-mail: martin.frede@lfu.bayern.de

Gerald Ebertsch

Tel.: (0821) 90 71 - 52 07
Fax: (0821) 90 71 - 55 60
e-mail: gerald.ebertsch@lfu.bayern.de

Ingenieurbüro für Energie und Umwelttechnik
Kölner Str. 176
51645 Gummersbach

Dr. Bernd Hermanns

Tel.: (02261) 5 33 07
Fax: (02261) 5 33 09
e-mail: ibhermanns@t-online.de

Südbayerische. Portland Zementwerke
Gebr. Wiesböck & Co
Sinning 1
83101 Rohrdorf

Prof. Augustin Rauen

Tel.: (08032) 182 - 126
Fax: (08032) 182 - 145
e-mail: augustin.rauen@zementwerk-rohrdorf.de

Stadtwerke Rosenheim GmbH & Co.KG
Müllheizkraftwerk
Bayerstraße 5
83022 Rosenheim

Dipl.-Ing. Reinhold Egeler

Tel.: (08031) 36 - 22 30
Fax: (08031) 36 - 20 25
e-mail: r.egeler@rosenheim.de

GSB-Sonderabfall-Entsorgung Bayern GmbH
Hauptverwaltung
Äußerer Ring 5
85107 Baar-Ebenhausen

Dr. Karl-Heinz Decker

Tel.: (08453) 91- 270
Fax: (08453) 91- 271
e-mail: karl-heinz.decker@gsb-mbh.de

Baufeld-Öl GmbH
Hauptverwaltung München
Riesefeldstraße 87
80809 München

Alfred Mroska

Tel.: (089) 354 88 - 300
Fax: (089) 354 88 - 999
e-mail: alfred.mroska@baufeld.de