

Ingenieurbüro für



Umweltschutztechnik

Dipl. Ing. Peter Gebhardt

Talstr. 44, 35 457 Salzböden

Tel. 06406 90 94 70 Fax: 06406 90 94 51

mail: gebhardt.p@t-onlie.de

Kurzstellungnahme zu ausgewählten Punkten der Antragsunterlagen für die Erweiterung der Müllverbrennungsanlage Hameln

im Auftrag

der BUND Kreisgruppe Hameln-Pyrmont und der
Ratsfraktion Bündnis 90/Die Grünen der Stadt Hameln

Autor:

Dipl. Ing. Peter Gebhardt

Salzböden, den 26.6.2007

1	Veranlassung	1
2	Geplante Rauchgasreinigungstechnik.....	1
3	Kapazität der Anlage	3
4	Immissionsprognose	4
4.1	Einbezogene Anlagenteile	4
4.2	Schornsteinhöhenberechnung	5
4.3	Emissionskonzentrationen bei Staubinhaltsstoffen	6
4.4	Korngrößenverteilung der emittierten Stäube	7
4.5	Fazit	8
5	Weitere Aspekte und offene Fragen.....	8
5.1	Anfahrprozess	8
5.2	Sperrmüllschere.....	9
6	Literatur.....	10
7	Anhang.....	11

1 Veranlassung

Die Fa. Enertec Hameln GmbH hat am Standort Hameln die Erweiterung der dort betriebenen Abfallverbrennungsanlage um eine 4. Linie mit einer Kapazität von max. 200.000 t beantragt.

Das Ingenieurbüro für Umweltschutztechnik wurde daraufhin von der Kreisgruppe des BUND Hameln–Pyrmont und der Ratsfraktion Bündnis 90/Die Grünen der Stadt Hameln beauftragt, eine kritische Analyse insbesondere der geplanten Abgasreinigungstechnik sowie der vorgelegten Immissionsprognose durchzuführen.

Hierfür wurden folgende Unterlagen zur Verfügung gestellt:

- Kurzbeschreibung des Vorhabens,
- Immissionsprognose, erstellt von der AKUS GmbH,
- Gesundheitsverträglichkeitsprüfung, erstellt von Prof. Dr. Ulrich Ewers.

Das Ergebnis der Untersuchung wird hiermit vorgelegt.

2 Geplante Rauchgasreinigungstechnik

Die geplante Rauchgasreinigungstechnik der neu beantragten 4. Verbrennungslinie soll im Wesentlichen folgende Komponenten aufweisen:

- Sprühabsorber mit Kalkhydrateindüsung,
- Flugstromreaktor mit HOK und Kalkeindüsung,
- Gewebefilter I,
- SCR-Verfahren zur Entstickung,
- HOK und Kalkeindüsung,
- Gewebefilter II.

Im Vergleich zu einer Standardrauchgasreinigung, wie sie derzeit sehr häufig bei neueren Anlagenplanungen in Deutschland beantragt wird, zeichnet sich die geplante Reinigungsanlage der 4. Linie in Hameln durch eine zusätzliche Abscheidestufe für saure Luftschadstoffe, Stäube und deren Inhaltsstoffe, wie z.B. Schwermetalle und organische Schadstoffe aus. Zum Einsatz kommt hierbei eine klassische Trockensorption am Ende der Reinigungsstrecke mit Eindüsung von Kalkhydrat und Herdofenkoks. Die Abscheidung der eingebrachten Sorbentien sowie der Schadstoffe erfolgt dann mit Hilfe eines Gewebefilters. Mit diesem „Polizeifilter“ können gegenüber einer Standardanlage deutlich geringere Emissionen im Reingas erzielt

werden. Darüber hinaus ist durch die zweite Abscheidestufe ein deutliches Plus an Sicherheit gewährleistet.

Zur Abscheidung von Stickoxiden ist ein Katalysator vorgesehen (SCR-Verfahren). Standardanlagen werden normalerweise mit einem nichtkatalytischen Verfahren ausgerüstet, bei dem die Reduktion der Stickoxide schon im Kessel durch die Eindüsung von Harnstoff oder Ammoniakwasser erfolgt (SNCR-Verfahren). Diese Technik wird im Übrigen zusätzlich zum Katalysator auch in den bestehenden Linien 1 bis 3 in Hameln eingesetzt. Emissionskonzentrationen deutlich unterhalb von 100 mg/m^3 können mit der SCR-Technik problemlos erreicht werden, während beim nichtkatalytischen Verfahren Werte im Bereich von 150 bis 200 mg/m^3 die Regel sind [BREF 2006].

Im Vergleich zu der Rauchgasreinigung der derzeit betriebenen Abfallverbrennungslinien 1 bis 3 ergeben sich im Wesentlichen Unterschiede durch den Wegfall der nicht katalytischen Entstickung im Feuerraum und dem Aktivkokswanderbettreaktor als bislang letzter Abscheidestufe. Anstatt des Wanderbettreaktors soll an der 4. Linie Herdofenkoks jeweils vor den beiden geplanten Gewebefiltern eingedüst werden. Darüber hinaus soll die 4. Linie anstatt eines Elektrofilters mit einem Gewebefilter ausgerüstet werden.

Der Einsatz des SNCR- Verfahrens beim gleichzeitigen Betrieb eines Katalysators in der Rauchgasreinigung der bestehenden Linien ist in der Abgasreinigungstechnik von Abfallverbrennungsanlagen nicht üblich. In der Regel wird entweder das SCR- oder SNCR-Verfahren eingesetzt. Der Einsatz beider Verfahren lässt sehr niedrige Restkonzentrationen von Stickoxiden im Reingas erwarten. Genau das Gegenteil ist aber der Fall. Die derzeit an den drei Verbrennungslinien gemessenen Stickoxidkonzentrationen im Bereich von 150 mg/m^3 sind relativ hoch, wenngleich der Grenzwert der 17. BImSchV von 200 mg/m^3 problemlos eingehalten werden kann.

Erklärbar sind diese hohen Werte wahrscheinlich durch unsachgemäße Betriebsführung. Auch eine Überalterung der Katalysatoren könnte in Frage kommen. Allerdings spricht dagegen, dass bereits im Jahr 1999 Emissionswerte im Bereich von 140 mg/m^3 gemessen wurden, wie aus einer damals durchgeführten bundesweiten Umfrage des Öko-Institutes in Darmstadt hervorgeht.

Eine zweiter Gewebefilter anstatt eines Elektrofilters ist grundsätzlich positiv zu bewerten, da mit Hilfe von Gewebefilter deutlich höhere Abscheidegrade erzielt werden können als mit Elektrofiltern. Hinzu kommt, dass Elektrofilter, wenn sie in einem bestimmten Temperaturbereich betrieben werden, zur Neubildung von Dioxinen und Furanen beitragen können.

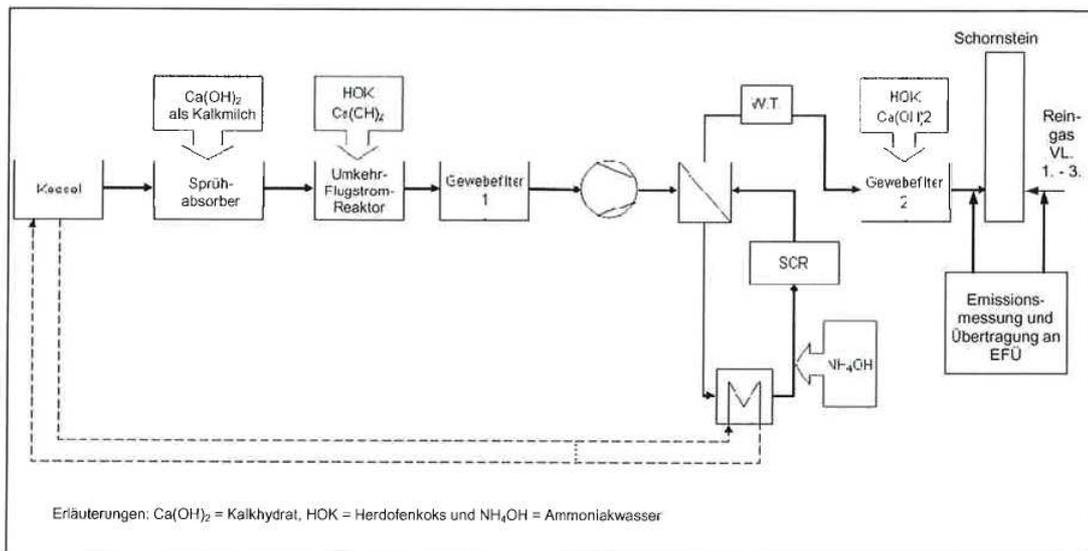


Abbildung 2.1 Rauchgasreinigung der beantragten 4. Linie

Die im Hinblick auf die erzielbaren Abscheidegrade bei Stäben und deren Inhaltsstoffen optimale Rauchgasreinigungstechnik wäre eine zweite Stufe in Form eines Wäschers. Mit diesen so genannten nassen Verfahren, die im Übrigen ebenfalls abwasserfrei arbeiten, lassen sich insbesondere bei der Abscheidung von sauren Schadstoffen deutlich niedrigere Emissionswerte als mit dem beantragten Trockenadditivverfahren erreichen [BREF 2006]. Hinzu kommt, dass durch eine Wäscherstufe Quecksilber insbesondere dann, wenn es über den Abfall in großen Mengen in die Anlage eingebracht wird, wesentlich besser abgeschieden werden kann [Gebhardt, 2005].

Fazit

Zusammenfassen lässt sich feststellen, dass die geplante Abgasreinigung für die 4. Linie dem Stand der Technik entspricht und die beantragten Grenzwerte bei sachgemäßer Betriebsführung und mittleren Schadstoffgehalten im Abfallinput sicher eingehalten werden können. Technisch optimal wäre aber der Einbau einer zusätzlichen nassen Reinigungsstufe.

3 Kapazität der Anlage

In Kapitel 2 der Kurzbeschreibung wird ausgeführt, dass durch die neue Verbrennungslinie die Durchsatzleistung an Abfällen um maximal 200.000 t/a auf insgesamt maximal 440.000 t/a gesteigert werden sollen. Die Seite 10 der Kurzbeschreibung enthält das Feuerungsleistungsdiagramm des Dampfkessels der beantragten 4. Verbrennungslinie, aus dem die erzielbare Feuerungswärmeleistung in Abhängigkeit von Heizwert und stündlichem Durchsatz abgelesen werden kann. Wird die Anlage mit 100% Last gefahren, dann lässt sich bei einer Betriebszeit von

7.200 h/a aus dem Diagramm je nach Heizwert ein Durchsatz von 94.500 bis 157.500 t/a ablesen.

Der maximale Durchsatz von 157.000 t/a steht damit im Widerspruch zu der angegebenen maximalen Durchsatzmenge von 200.000 t/a. Diese lässt sich nur dann erreichen, wenn die Anlage bei niedrigstem Heizwert 8.750 h pro mit 110% Lastbetrieb gefahren wird. Eine Betriebszeit von 8.670 Jahresstunden ist unrealistisch, da die Anlage für Wartungszwecke ein bis zweimal im Jahr außer Betrieb zu nehmen ist.

Um zu vermeiden, dass die Anlage zukünftig mit deutlich höherem Durchsatz gefahren wird als laut Feuerungsleistungsdiagramm beantragt, sollte im Genehmigungsbescheid im Rahmen der Nebenbestimmungen eine Begrenzung des Durchsatzes auf jährlich 157.000 t festgesetzt werden.

Im Übrigen sei angemerkt, dass in verschiedenen Veröffentlichungen derzeit vor massiven Überkapazitäten bei Abfallverbrennungskapazitäten in Deutschland, bedingt durch eine Vielzahl von Neu- und Erweiterungsplanungen, gewarnt wird (z.B. [Alwast 2006]).

Die Erforderlichkeit der geplanten neuen Verbrennungslinie in Hameln ist daher grundsätzlich in Frage zu stellen.

4 Immissionsprognose

Die für die Beurteilung der von der Anlage ausgehenden Zusatzbelastungen erforderliche Immissionsprognose wurde von der AKUS GmbH mit Sitz in Bielefeld erstellt.

Die Prognose enthält eine Reihe von Fehlern und Schwachstellen, auf die im Folgenden näher eingegangen werden soll.

4.1 Einbezogene Anlagenteile

Bei der Beurteilung, welche Auswirkungen bei einer Anlagenerweiterung zu berücksichtigen sind, ist der Anlagenbegriff nach § 3 des BImSchG maßgeblich. Der Geltungsbereich der Bestimmungen des BImSchG bezieht sich immer auf die Gesamtanlage. Insofern sind auch bei einer Anlagenerweiterung immer die von der gesamten Anlage ausgehenden Emissionen zu berücksichtigen.

Diese Anforderung wurde im Rahmen der Immissionsprognose nur teilweise umgesetzt. Die Prognose berücksichtigt neben dem neu beantragten 4. Kessel nur die Abfallverbrennungskessel 1-3 sowie den Kessel 7 des Heizkraftwerkes Afferde (Altholzessel.).

Wie der Kurzbeschreibung, S. 5 zu entnehmen ist, sind die MVH und das Heizkraftwerk Afferde räumlich und technisch eng miteinander verbunden.

Insbesondere die Nutzung des erzeugten Dampfes erfolgt im Anlagenverbund, wie das den Antragsunterlagen beigegefügte Dampf- und Energieschema verdeutlicht.

Aufgrund der engen technischen und räumlichen Verknüpfung stellen das Heizkraftwerk Afferde und die Abfallverbrennungslinie eine Anlage dar. Daher sind auch alle Emissionsquellen dieser Anlage im Rahmen der Immissionsprognose zu berücksichtigen.

In der vorgelegten Immissionsprognose wurden aber die mit Heizöl betriebenen Linien 1 bis 5 sowie die mit Erdgas betriebene Linie 6 nicht berücksichtigt. Dies stellt einen schweren Fehler in der vorgelegten Immissionsprognose dar. Insbesondere durch die mit Heizöl betriebenen Linien sind erhebliche Zusatzbelastung durch Stickoxide und Schwefeldioxid zu erwarten, so dass davon auszugehen ist, dass die von der Gesamtanlage ausgehenden Belastungen die Irrelevanzkriterien der TA-Luft bei den beiden oben genannten Schadstoffen nicht einhalten können.

4.2 Schornsteinhöhenberechnung

Für die 4. Linie ist geplant, die Abgase über den bereits für die Linien 1 bis 3 genutzten Schornstein abzuführen. Grundsätzlich ist dies technisch möglich. Allerdings ist davon unabhängig im Rahmen der Immissionsprognose eine Bestimmung der Schornsteinhöhe nach TA-Luft durchzuführen. Die Zusatzbelastungen für die betrachtete Anlage sind dann auf Basis dieser Schornsteinhöhe zu ermitteln.

Eine Berechnung der erforderlichen Schornsteinhöhe für die Ableitung der Abgase der neuen Linie enthält die Immissionsprognose nicht. Dies stellt einen weiteren schweren Mangel in den Antragsunterlagen dar.

Die erforderliche Schornsteinhöhe zur Ableitung der entstehenden Rauchgase ist nach den Vorgaben in Nr. 5.5.2 bis 5.5.4 der TA-Luft zu ermitteln.

Nach Kalmbach (Kommentar zur TA-Luft) kann eine Erhöhung des Schornsteines über die Vorgaben der TA-Luft hinaus *„kein geeignetes Mittel sein, die Immissionen insgesamt zu verringern.“* Er führt hierzu weiter aus: *„Ziel muss es vielmehr sein, die Immissionen durch Begrenzung der Emissionen und nicht lediglich durch gleichmäßige Verteilung über weite Räume herabzusetzen. Die Ausschöpfung des Standes der Technik zur Emissionsbegrenzung hat also zweifelsfrei Vorrang vor der Erhöhung der Schornsteine. Die Verpflichtung erfolgt unmittelbar aus § 5 Nr. 2 BImSchG. Es kommen auch Maßnahmen in Betracht, die über den Stand der Technik hinausgehen.“* [Kalmbach 2004].

Eine Abkehr von der Schornsteinmindesthöhe und damit von der Politik der hohen Schornsteine erfolgte schon durch die Änderung der TA-Luft im Jahr 1983, d.h. vor 24 Jahren. Kalmbach führt hierzu aus, dass seither der Ermessenspielraum der Genehmigungsbehörde in diesem Punkt eingengt wurde [Kalmbach 2004].

Die Auffassung, dass eine Erhöhung des Schornsteins keine emissionsmindernde Maßnahme darstellt, setzte sich in den vergangenen Jahren auch bei verschiedenen Behörden durch. So verlangen die Genehmigungsbehörden in Nordrhein-Westfalen und Hessen schon seit längerem im Rahmen von Genehmigungsverfahren in Fällen, in denen ein höherer Schornstein als der nach TA-Luft ermittelte beantragt wurde, dass eine alternative zweite Berechnung auf Basis der nach TA-Luft berechneten Schornsteinhöhe vorzulegen ist. Hiermit soll gewährleistet werden, dass auch bei dieser fiktiven Schornsteinhöhe die Irrelevanzgrenzen der TA-Luft eingehalten werden können.

Diese Verfahrensweise ist auch dem Verfasser der Immissionsprognose Herrn von Bachmann bekannt. Herr von Bachmann ist u. a. am Verfahren um die geplante Abfallverbrennungsanlage in Paderborn als Gutachter der betroffenen Stadt Bad Lippspringe tätig. In diesem Verfahren wurde ebenfalls vom nordrhein-westfälischen LANUV eine alternative Ausbreitungsrechnung für eine geringere Schornsteinhöhe gefordert wurde.

Die vorgelegte Immissionsprognose ist daher auf Basis einer nach TA-Luft zu ermittelnden Schornsteinhöhe neu zu berechnen. Nach einer überschlägigen Berechnung des Verfassers ist bei einem angenommenen Schornsteininnendurchmesser von 2m und einer mittleren Höhe des Bewuchses im Untersuchungsgebiet von 20 m von ca. 60 m Schornsteinhöhe für die Linien 1-4 auszugehen.

4.3 Emissionskonzentrationen bei Staubinhaltsstoffen

In Tab 5.2 der Immissionsprognose werden die den Berechnungen zu Grunde gelegten Emissionen im gereinigten Abgas der Anlage für Staubinhaltsstoffe aufgeführt. Mit Ausnahme von Quecksilber enthält die 17. BImSchV für diese Stoffe nur Summengrenzwerte. Im Rahmen einer Ausbreitungsrechnung nach TA-Luft ist immer von den ungünstigsten Ausbreitungsbedingungen auszugehen. Dies ist dann der Fall, wenn für die einzelnen Schadstoffparameter jeweils die volle Ausschöpfung des Summengrenzwertes angenommen wird.

Dies ist in der Immissionsprognose nicht erfolgt. Beispielsweise wurde bei Cadmium nur eine 50%ige, bei Nickel nur eine 10%ige Ausschöpfung angenommen (siehe Tabelle 4.1.).

Tabelle 4.1 Ausschöpfung des jeweils relevanten Summenparameters durch die der Immissionsprognose zu Grunde gelegten Emissionen

Parameter	Ausschöpfung des beantragten Summenparameters
Cd	50 %
Tl	50 %
Sb	20%
As	60%
Pb	30%
Cr	50%
Co	50%
Cu	20%
Mn	20%
Ni	10%
V	5%
Sn	20%
BaP	10%

Etwas anderes wäre der Fall, wenn die in der Immissionsprognose herangezogenen Emissionskonzentrationen als Einzelgrenzwerte beantragt sind. In diesem Fall wäre die Vorgehensweise in der Immissionsprognose korrekt.

An dieser Stelle sei darauf hingewiesen, dass die Genehmigungsbehörden in Hessen und Nordrhein-Westfalen genau so verfahren. Es ist daher zu beantragen, dass die in der Immissionsprognose zu Grunde gelegten Emissionskonzentrationen im Genehmigungsbescheid verbindlich als Einzelgrenzwerte festgelegt werden.

4.4 Korngrößenverteilung der emittierten Stäube

Ein Faktor, der das Ergebnis einer Immissionsprognose maßgeblich beeinflusst, ist die Korngrößenverteilung der emittierten Stäube. Mit höherer Korngröße ergeben sich beim Staubniederschlag auch höhere Zusatzbelastungen, da freigesetzten Stäube aufgrund der höheren Sinkgeschwindigkeit weniger stark im Umfeld der Anlage verteilt werden und somit in einem engeren Radius nieder gehen.

Das Gutachten der AKUS GmbH enthält keine Angaben zur Korngrößenverteilung. Auch dies stellt einen erheblichen Mangel der vorgelegten Unterlagen dar.

Kann der Antragsteller die Korngrößenverteilung der emittierten Stäube nicht nachweisen, z.B. anhand von Messungen an anderen vergleichbaren Anlagen, so ist nach TA-Luft Anhang 3 Nr. 4 Staub PM 10 wie Staub der Klasse 2 zu behandeln. Da der von Abfallverbrennungsanlagen emittierte Staub zu über 98% aus PM 10 besteht, sind die Emissionen entsprechend Stäuben der Klasse 2 zu behandeln.

Das Gutachten ist entsprechend zu ergänzen. Wurde PM 10 nicht wie Korngrößenklasse 2 behandelt und wurde darüber hinaus kein Nachweis der Korngröße vorgelegt, ist die Immissionsprognose entsprechend neu zu berechnen.

4.5 Fazit

Die vorgelegte Immissionsprognose ist in wesentlichen Bereichen fehlerhaft und nicht nachvollziehbar. Insbesondere wurde mit falschen Emissionskonzentrationen bei den Staubinhaltsstoffen und einer falschen Schornsteinhöhe gerechnet. Außerdem wurden die Linien 1 bis 6 des Heizkraftwerkes nicht in die Immissionsprognose mit einbezogen. Dies führt zu einer erheblichen Unterschätzung der Ergebnisse. Für den ungünstigsten Ausbreitungsfall - und nur dieser ist einer Immissionsprognose zu Grunde zu legen - sind wesentlich höhere Zusatzbelastungen zu erwarten.

Aus diesem Grund sind die berechneten Ergebnisse der Immissionsprognose nicht belastbar. Eine Erörterung der von der Anlage ausgehenden Zusatzbelastungen ist daher beim derzeitigen Stand der Erkenntnisse nicht möglich. Die Erörterung ist zu vertagen, bis die Ergebnisse der erforderlichen Untersuchungen vorliegen.

5 Weitere Aspekte und offene Fragen

5.1 Anfahrprozess

Dem Verfasser lag keine detaillierte Betriebsbeschreibung der geplanten Anlage vor. Insofern konnte auch nicht beurteilt werden, ob für die Anlage ein Bypassbetrieb vorgesehen ist oder nicht.

Offen bleibt auch, zu welchem Zeitpunkt die Zugabe von Sorbentien, insbesondere Aktivkohle erfolgen soll. Daher ist nicht auszuschließen, dass die Zugabe erst dann erfolgt, wenn die Abfallaufgabe in Betrieb genommen wird. Ähnliche Vorgehensweisen wurden bei verschiedenen Abfallverbrennungsanlagen, z.B. In Zella-Mehlis oder in Paderborn beantragt.

Genau dies wäre aber äußerst problematisch. Im Rahmen verschiedener Untersuchungen an Abfallverbrennungsanlagen konnte in den vergangenen Jahren nachgewiesen werden, dass die De-Novo-Synthese von PCDD/F im Anfahrbetrieb von Abfallverbrennungsanlagen ein bislang unterschätztes Problem darstellt (siehe auch Anhang).

Erforderlichenfalls sollte daher im Genehmigungsbescheid festgesetzt werden, dass die Rauchgasreinigung während des gesamten Anfahrprozesses vollständig in Betrieb zu sein hat.

5.2 Sperrmüllschere

Wie für die drei bereits bestehenden Linien ist auch für die vierte Linie geplant, Sperrmüll anzunehmen. Dieser soll mit Hilfe einer Sperrmüllschere zerkleinert und anschließend direkt in den Bunker eingetragen werden (Kurzbeschreibung S. 20).

Beim Einsatz von Sperrmüllscheren besteht die Gefahr, dass sich durch Reibungsvorgänge Glimmnester bilden. Durch den direkten Eintrag des zerkleinerten Sperrmülls in den Bunker, wird das Risiko eines Bunkerbrandes massiv erhöht.

Stand der Technik ist daher, den zerkleinerten Sperrmüll zunächst auf eine separate Fläche abzuwerfen. Erst dann, wenn sichergestellt ist, dass keine Glimmnester gebildet wurden, kann der Abfall für die Zwischenlagerung im Bunker freigegeben werden.

Die beschriebene Verfahrensweise ist auch für die Sperrmüllzerkleinerung der Anlage in Hameln zu beantragen.

6 Literatur

Alwast 2006	Alwast, H.; Prognos AG: Die Abfallbilanz und Entwicklung in Deutschland ein Jahr nach Deponieende; Vortrag im Rahmen der 9. Mitgliederversammlung der ITAD am 19. September 2006 in Würzburg
BREF 2006	European Commission Institut for Prospective Technological Studies (Seville): Intergrated Pollution Prevention and Control - Draft Referece Document on the Best Available Techniques for Waste Incineration – Dated August 2006, Sevilla 2006
Dehoust et al. 2005	Dehoust, G. et al.: Umweltverträglichkeitsstudie der GSB-Anlagen am Standort Baar-Ebenhausen. I.A. des Landkreises Pfaffenhofen, Öko-Institut Berlin, Freiburg, Darmstadt, Darmstadt Mai 2005
Gass et al. 2003b	Gass, H. et al.: OPTIMAZATION OF THE START-UP PROZEDURES IN A MUNICIPAL WASTE INCINERATOR- – IMPACT ON THE EMISIONS OF DIOXINES AND RELATED COMPOUNDS. Organohalogen Compounds, Volumes 60-65, Dioxin 2003 Boston, MA
Gass et al.: 2002	Gass, H. et al.: PCDD/F-EMISSIONS DURING COLD START-UP AND SHUT DOWN OF A MUNICIPAL WASTE INCINERATOR. Organohalogen Compounds, Volumes %%, Dioxin 200” Boston, MA
Gebhardt 2005	Gebhardt. P.: Quecksilberemissionen durch die Müllverbrennung; Salzböden, den 12.9.2005

7 Anhang

PCDD/F-Emissionen im Anfahrbetrieb von Abfallverbrennungsanlagen

Erhöhte Dioxin-Emissionen im Anfahrbetrieb sind insbesondere vor den Hintergrund zu sehen, dass im Anfahrbetrieb keine Abfälle verbrannt werden und daher diese Betriebsphase im Zusammenhang mit der Entstehung von PCDD/F-Emissionen bislang als unverdächtig galt.

Erkenntnisse über PCDD/F-Emissionen im Anfahrbetrieb konnten insbesondere durch Messungen an der Hausmüllverbrennungsanlage in Hamburg Borsigstraße und an der Sonderabfallverbrennungsanlage der GSB in Ebenhausen gewonnen werden [Gass et al. 2002; Gass et al. 2003b].

So wurden beispielsweise an der MVA Borsigstraße beim Anfahrprozess PCDD/F-Gehalte gemessen, die ca. das 350-fache des Normalwertes betragen. (siehe hierzu auch die Abbildung 7.1). Aufgrund der Anlagenkonfiguration haben diese vergleichsweise kurzzeitigen Spitzen zu einer nachhaltigen Belastung der nachfolgenden Reinigungsstufen (Gewebefilter mit vorausgehender HOK/Kalkhydrateindüsung, Nasswäsche,) und tagelang zu Grenzwertüberschreitungen geführt. Die Auswirkungen konnten über Wochen und Monate im Reingas in Form von deutlich erhöhten Emissionen nachgewiesen werden.

Phases of cold start-up	sampling locations			
	1. flue	after boiler	after bag house	clean gas
drying phase (only after long time plant revision)		20 – 35.2	2.5	0.23
oil burner operation	2.2 – 9.6	41 – 267	5 – 26.6	0.08 – 0.72
Start waste feed	1.1 – 8.7	16 – 64	3.9 – 16.5	1.35 – 4.3
Average concentration in the following days				1.1 (3 days) 0.21 (4 days) 0.1 (8 days)
typical PCDD/F-concentrations normal plant operation		0.7	0.01	0.02

Abbildung 7.1 Ergebnisse der Messungen von PCDD/F im Anfahrbetrieb der MVA Borsigstraße Hamburg 2003

Auch bei der Anlage der GSB in Ebenhausen traten während es Anfahrbetriebes Grenzwertüberschreitungen auf [Dehoust et al 2005].

Besonders nach Reparaturen an der Ausmauerung muss ein Verbrennungsofen nach einem bestimmten vom Steine-Hersteller vorgegebenen Aufheizprogramm hochgefahren werden, bei dem der Ofen langsam wieder erhitzt und die Ausmauerung getrocknet wird. Aber auch andere Revisions- und Betriebsstillstände, für die die Anlage in den kalten Zustand gefahren werden muss, machen ein langsames Wiederaufheizen des Kessels erforderlich.

Die heißen Brennergase treffen dabei auf eine relativ kalte Verbrennungsluft, was zwangsläufig im Grenzbereich der Flamme zu einer mehr oder weniger starken Ruß- und CO-Bildung führt. Dieser Ruß schlägt sich nun auf den noch kalten Flächen im Überhitzer- und Wärmeaustauschbereich des Kessels nieder. Im Lauf des gesamten Aufheizprozesses wird nun der gesamte Kesselbereich sukzessive erwärmt. Während der Eingangsbereich in den Kessel relativ schnell den Temperaturbereich erreicht, der dort auch im Normalbetrieb vorliegt, wird der mittlere und hintere Teil des Kessels aufgrund des starken Temperaturgradienten im Kessel nur allmählich erwärmt.

Untersuchungen haben gezeigt, dass eine Neubildung von PCDD/F insbesondere im Temperaturbereich von 250 bis 350 °C stattfinden kann, wenn ausreichend Kohlenstoff und Chlor in Form von anorganischen Chloriden vorhanden ist. Metalle katalysieren darüber hinaus die Reaktion.

Im Normalbetrieb ist der Temperaturabfall im Kessel relativ konstant, da die Verbrennungstemperaturen und somit auch die Kesseleingangstemperaturen in einem relativ engen Bereich gehalten werden. Damit ist der Temperaturbereich um 300°C auf einen bestimmten Bereich des Kessels begrenzt, der lediglich durch den Kesselverschmutzungsgrad beeinflusst wird. Beim Anfahrbetrieb und dem damit verbundenen langsamen Aufheizen des Kessels durchlaufen nun aber auch jene Bereiche des Kessels diesen Bildungsbereich, die sonst viel höheren Temperaturen ausgesetzt sind.

Gegenüber dem Normalbetrieb bedeutet das eine Vervielfachung der Oberfläche in diesem Temperaturfenster. Gleichzeitig lagert sich der während des Anfahrens gebildete Ruß auf den Kesselrohren ab.

Hinzu kommt, dass sich dort auch noch Ablagerungen befinden, die aus der vorangegangenen Betriebsphase stammen. Trotz einer intensiven Reinigung des Kesselbereiches während einer Revision werden dort immer Staubreste vorhanden sein, die eine ausreichende Chlorid- und Metallquelle darstellen.

Somit sind alle Voraussetzungen geschaffen, um PCDD/F neu zu bilden, wegen der zuvor beschriebenen, gegenüber dem Normalbetrieb erheblich vergrößerten Fläche im „De-Novo-Synthesen-Fenster“, aber auf vielfach höherem Niveau.

Ein Aufheizen des Gewebefilter vor der Kesselaufheizphase, bei dem schon zu Beginn des Anfahrprozesses der Gewebefilter einschließlich der Absorbenszugabe vollständig in Betrieb ist, ist mit entsprechenden Aufheiztechniken technisch problemlos möglich und im Bereich der Abfallverbrennungstechnik Standard.

So wurden sind z.B. folgende Abfallverbrennungsanlagen mit einer separaten Gewebefilteraufheizung ausgestattet sind, die ein Anfahren von Betriebsbeginn an mit einer vollständig funktionstüchtigen Rauchgasreinigung ermöglichen.

- Zella-Mehlis (Genehmigt im Jahr 2005),
- Erfurt (Genehmigt im Jahr 2006),
- Rudolstadt (Genehmigt im Jahr 2006),
- Emlichheim (Genehmigt im Jahr 2005),
- Andernach (Genehmigt im Jahr 2006).