

Ergänzende Stellungnahme zum Gutachten

**zur Bewertung des Abgasreinigungsverfahrens
der Abfallverbrennungsanlage Delfzijl (NL)**

Erstellt durch:

Prof. Dr.-Ing. Rudi Karpf

**ö.b.u.v. Sachverständiger für Feuerungstechnik
(Verfahrenstechnik – Brennverfahren); Abgasreinigung, Analyse, Messen**

Juli 2016

Auftraggeber: EEW Energy from Waste Delfzijl B.V.
Oosterhorn 38,
9936 HD Farmsum
Niederlande

Ansprechpartner: Horst Bieber
Fon: +31 596 67 42 1
Mobil: +49 160 5388506
Email Horst.Bieber@eew-energyfromwaste.com

Objekt: Müllverbrennungsanlage (MVA) Delfzijl
Oosterhorn 38,
9936 HD Farmsum
Niederlande

Anlagenteil: Abgasreinigung

Betreiber: EEW Energy from Waste Delfzijl B.V.
Oosterhorn 38,
9936 HD Farmsum
Niederlande

Gutachter: Prof. Dr.-Ing. Rudi Karpf¹
Ohlengasse 3
35423 Lich
Fon 06404.658164
Fax 06404.658165
Email rudi.karpf@ete-a.de

Aufgabenstellung : Ergänzende Stellungnahme zum Gutachten zur Bewertung des
Abgasreinigungsverfahrens der Abfallverbrennungsanlage Delf-
zijl vom November 2015

Lich, den 04. Juli 2016

Prof. Dr.-Ing. Rudi Karpf

¹ ö.b.u.v. Sachverständiger für Feuerungstechnik (Verfahrenstechnik), Abgasreinigung, Analyse, Messen; IHK Gießen-Friedberg; Mitglied der nationalen Expertengruppe im Umweltbundesamt für die Novellierung der BVT-Merkblätter für Abfallverbrennung

1 Aufgabenstellung

Im Industriepark Oosterhorn Delfzijl in der niederländischen Provinz Groningen betreibt die EEW Energy from Waste eine Abfallverbrennungsanlage für Gewerbe und Haushaltsabfälle sowie für Ersatzbrennstoffe. Der Vorteil des Standortes ist ein sehr hoher Bedarf an elektrischer und thermischer Energie im benachbarten Chemiepark.

Die Abfallverbrennungsanlage Delfzijl besteht aus zwei baugleichen Verbrennungslinien in denen maximal 384.000 Tonnen Abfall pro Jahr thermisch verwertet werden. Mit dem erzeugten Dampf von bis zu 148 Tonnen pro Stunde werden benachbarte Industrieunternehmen beliefert. Die Abgasreinigung besteht aus einem mehrstufigen System, einer zweistufigen Trockensorption und einer katalytischen Entstickung.

Aufgrund einer gesteigerten Nachfrage nach Energie aus den benachbarten Industriebetrieben ist die Installation einer baugleichen dritten Verbrennungslinie geplant. Im Rahmen der Genehmigung wurde ein Gutachten zur Bewertung der vorhandenen Abgasreinigungsanlage von dem Unterzeichner im November 2015 erstellt.

Die Bewertung des vorhandenen Abgasreinigungsverfahrens (Konzept) erfolgte im Kontext zum Stand der Best-Verfügbaren-Technik (BVT) und der in der Vergangenheit erzielten Emissionswerte. Darüber hinaus wurde eine energetische Betrachtung auf Basis des Kumulierten Energieaufwands (KEA) im Vergleich mit einem vergleichbaren nassen Abgasreinigungssystem vorgenommen.

Im Rahmen des laufenden Genehmigungsverfahrens sind noch einmal Fragen zu dem vorhandenen Abgasreinigungssystem, insbesondere zur Leistungsfähigkeit und erzielbare Emissionswerte im Vergleich zu einem nassen Verfahren, aufgekommen. Zu diesem Sachverhalt wird im Folgenden eingegangen.

2 Stellungnahme zu erzielbaren Emissionswerte

Wie bereits in dem Gutachten beschrieben besitzt jedes Verfahren bzw. jede Verfahrensstufe ihre Vor- und Nachteile. Der Aufbau der Abgasreinigung der Abfallverbrennungsanlage Delfzijl wurde so gewählt, dass die Vorteile hinsichtlich Effizienz und Energie-/Betriebsmittelaufwand im Vordergrund stehen. Da die Abgasreinigung mehrere Reinigungsstufen besitzt, sind die Emissionswerte in keinem Fall schlechter als bei einem nassen Abgasreinigungsverfahren. Zur Verdeutlichung erfolgt eine Gegenüberstellung der Emissionswerte mit einem vergleichbaren Verfahrensaufbau, basierend auf einem nassen Verfahren. Das Müllheizkraftwerk Burgkirchen/Bayern bietet sich hierfür sehr gut an, da die Abgasreinigung aus einer Entstaubungsstufe als Elektrofilter, zweistufiger Nass-Wäscher mit Natronlauge, Wiederaufheizung der Abgase, einem Katalysator und einem Flugstrom-Adsorber mit Aktiv-Koks/Kalkhydrat-Dosierung als Endreinigungsstufe, vergleichbar zu Delfzijl, ausgeführt ist (vgl. Abb.:1).

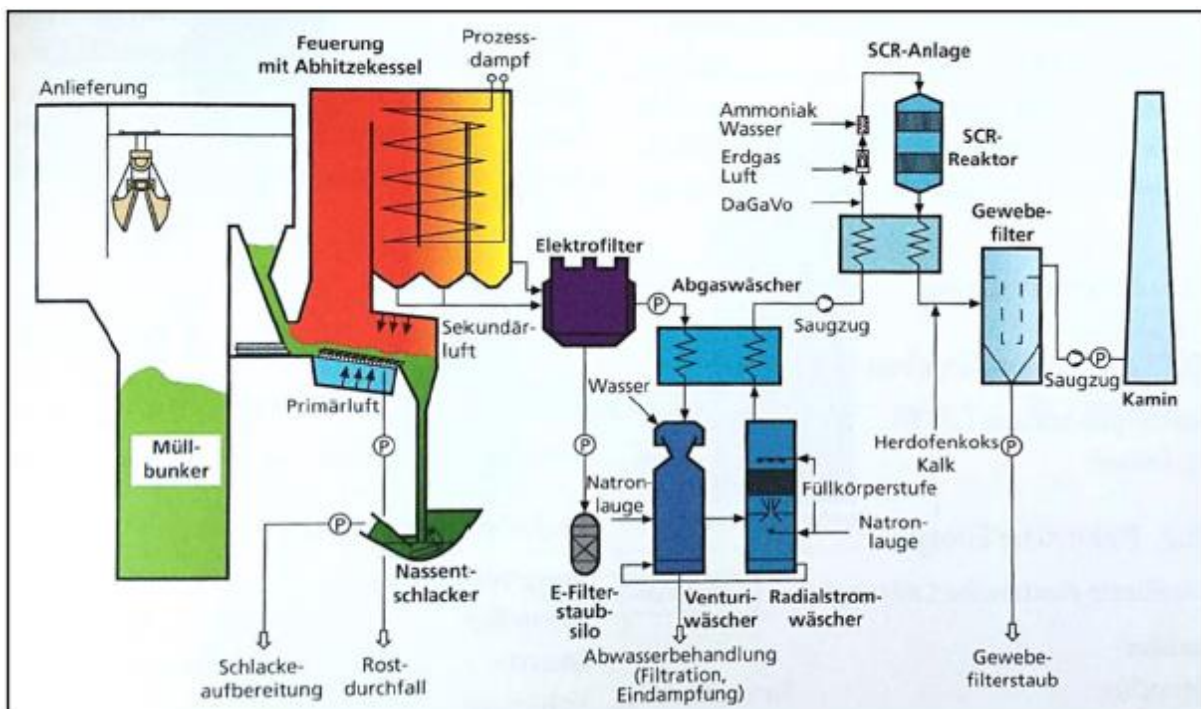


Abb.1: Schema des MHKW Burgkirchen [1]

In Tabelle 1 sind die Jahresmittelwerte (2008) der Emissionen des MHKW Burgkirchen dargestellt. Im direkten Vergleich der Emissions-Jahresmittelwerte für Delfzijl (siehe Tabelle 2), wie bereits im Gutachten beschrieben, das insbesondere

die Werte (HCl, SO₂), die durch die Nass-Wäscher beeinflusst werden, vergleichbar sind. In beiden Fällen liegen die Werte sehr weit unter den zulässigen Emissions-Grenzwerten.

Tab. 1: Mittelwerte Emissionen für das Jahr 2008 [2]

Durchschnittlicher Jahreswert 2008	Emission Ofenlinie 1	Emission Ofenlinie 2	Grenzwert
Folgende Werte wurden mit diskontinuierlichen Messungen ermittelt			
Cadmium, Thallium	< 0.1 µg/m ³	< 0.2 µg/m ³	50 µg/m ³
Quecksilber	< 0.4 µg/m ³	< 0.4 µg/m ³	30/50 µg/m ³
Antimon, Arsen, Blei, Chrom, Cobalt, Kupfer, Mangan, Nickel, Zinn, Vanadium	< 1 µg/m ³	< 5 µg/m ³	500 µg/m ³
Dioxine/Furane	0.002 ng/m ³	0.002 ng/m ³	0.1 ng/m ³
Folgende Werte wurden mit kontinuierlichen Messungen ermittelt			
Schwefeldioxid (SO ₂)	0.58 mg/m ³	0.88 mg/m ³	50 mg/m ³
Kohlenmonoxid (CO)	4.53 mg/m ³	3.61 mg/m ³	50 mg/m ³
Gesamtstaub	0.01 mg/m ³	0.01 mg/m ³	10 mg/m ³
Stickstoffoxide (NO _x)	59 mg/m ³	47 mg/m ³	200 mg/m ³
Gesamtkohlenstoff (C _{ges})	0.1 mg/m ³	0.1 mg/m ³	10 mg/m ³
Chlorwasserstoff (HCl)	2.2 mg/m ³	0.8 mg/m ³	10 mg/m ³
Ammoniak (NH ₃)	1.2 mg/m ³	0.7 mg/m ³	20 mg/m ³

Tab. 2: Schadgaskonzentrationen/Emissionswerte Delfzijl vom Jahr 2014 [3]

PROZESS-GRÖSSE	EINHEIT	MESSWERT NACH ERSTEM GWF	MESSWERT NACH KATALYSATOR	MESSWERT KAMIN	GENEHMIGUNGS-WERT
Staub	mg/m ³	< 1	< 1	< 0,1	5
C _{ges}	mg/m ³			< 0,1	10
HCl	mg/m ³	< 115	< 115	< 1	8
SO ₂	mg/m ³	< 30	< 30	< 5	40
NO _x	mg/m ³	350	< 70	< 70	70
Hg	mg/m ³			< 0,005	0,02
CO	mg/m ³			< 10	30
NH ₃	mg/m ³			< 3	5
Abgastemp.	°C	230	230	> 135	

Wie bereits in dem Gutachten beschrieben, ist im Gegensatz zu trockenen und konditioniert trockenen Abgasreinigungsverfahren, die simultan mehrere Schadgaskomponenten wie saure Schadgase, Staub, Schwermetalle, usw. abscheiden, dies mit einem nassen Abgasreinigungssystem nicht möglich. Das bedeutet, dass der Verfahrensaufbau für vergleichbare Anforderungen bei einem nassen Abgasreinigungssystem viel größer und dadurch vor allem viel energieintensiver ist. In dem Vergleich des MHKW Burgkirchen zu Delfzijl erkennt man, dass das Abgas nach den Abgaswäschern auf eine Betriebstemperatur des

Katalysators von 270 °C aufgeheizt werden muss. Neben dem Nachteil eines erheblich höheren Energieaufwands bei der Nasswäsche ist der Anfall eines salzbelasteten Abwasserstroms zu nennen, das insbesondere für den küstennahen Standort von Delfzijl vermieden werden sollte.

Ein weiterer Aspekt, der in Verbindung mit der Genehmigung diskutiert wurde, ist eine möglich Wertstoffgewinnung aus den Reststoff der Abgasreinigung, wie z.B. Gips aus der SO₂-Abscheidung über einen Nass-Wäscher. Das ist natürlich grundsätzlich bei einer selektiv wirkende Verfahrensstufe, wie sie der Wäscher darstellt, möglich. Die bestehenden Anlagen, die in Deutschland diese Möglichkeit haben und z.B. Gips produzieren haben jedoch erhebliche Akzeptanzprobleme, da niemand in der Baustoff-Industrie einen Gips aus der Müllverbrennung haben möchte.

3 Fazit

Aus gutachterlicher Sicht sind die mit dem in Delfzijl realisiertem Verfahrensaufbau erzielten und erzielbaren Emissionswerte in jedem Fall mit einem nassen Abgasreinigungssystem vergleichbar und weit unterhalb der gesetzlich geforderten Emissionsgrenzwerte. Wie bereits in dem vorangegangenen Gutachten ist Delfzijl, insbesondere im Fall der Energieeffizienz, der inzwischen einen immensen Stellenwert eingeräumt wird, überaus vorbildlich und dem dokumentierten Stand der Technik voraus.

Die Errichtung und der Betrieb einer bau- und verfahrensgleichen Abgasreinigung der zur Genehmigung anstehenden dritten Verbrennungslinie in der Abfallverbrennungsanlage in Delfzijl ist zu empfehlen und gemäß den dargelegten Vor- und Nachteilen einer möglichen nassen Abgasreinigung zu bevorzugen.

4 Quellenverzeichnis

- [1] Thomé-Kozmiensky, Elisabeth (Hrsg.), Abfallverbrennungsanlagen – Deutschland – 2014 | 2015; TK Verlag, Neuruppin 2016, S. 185
- [2] Richers, Ulf; Abfallverbrennung in Deutschland – Entwicklungen und Kapazität; Karlsruhe Institute of Technology (KIT) Scientific Reports 7560, 2010; ISSN 1869-9669; S. 24
- [3] Betriebsdaten, Betriebsaufzeichnungen der EEW Energy from Waste Delfzijl B.V., Oosterhorn 38, 9936 HD Farmsum, Niederlande