



# HAUS DER TECHNIK

Außeninstitut der RWTH Aachen  
Kooperationspartner der Universitäten Duisburg-Essen  
Münster - Bonn - Braunschweig

## 9. Fachtagung

### Abgasreinigung von Feuerungsanlagen und thermischen Prozessen

6.-7. Juni 2013 in Essen



© Mit freundlicher Genehmigung zur Verfügung gestellt von Michael Loewnich

## Fortschritte und Erfahrungen

**Leitung** Prof. Dr.-Ing. Rudi Karpf,  
ete.a Ingenieurgesellschaft für Energie- und  
Umweltengineering & Beratung mbH, Lich

Tagung

# Fortschritte und Erfahrungen bei der Abgasreinigung von Feuerungsanlagen und thermischen Prozessen

## Termin/Ort

6. Juni 2013, 9:00-18:00 Uhr mit anschließender Abendveranstaltung

7. Juni 2013, 9:00-14:15 Uhr mit abschließendem Mittagessen

im Haus der Technik, Hollestr. 1, 45127 Essen

## Leitung

Prof. Dr.-Ing. Rudi Karpf, ete.a Ingenieurgesellschaft für Energie- und Umweltengineering & Beratung mbH, Lich

## Zum Thema

In den letzten Jahren hat sich im Geltungsbereich des Bundesimmissionsschutzgesetzes für die Abgasreinigung von Feuerungsanlagen und die industrielle thermische Prozesstechnik der Trend zur trockenen Abgasreinigung fortgesetzt und manifestiert.

Waschverfahren werden überwiegend noch für große fossilbefeuerte Kraftwerke, gelegentlich auch für sehr kleine Biomassefeuerungen, eingesetzt. Für alle anderen Anwendungsbereiche, auch für MVA- und EBS- und Altholz-Feuerungen, werden (konditionierte) trockene Abgasreinigungsverfahren bevorzugt. Umrüstungen von Waschverfahren auf Trockensorptions-Verfahren wurden bereits erfolgreich abgeschlossen.

Bei der zu erwartenden weiteren Dynamisierung der Grenzwerte werden jedoch zukünftig vermehrt Kombinationen von Trocken- und Wasch-Verfahren genutzt werden müssen.

Aktuell ist die Energie- und Betriebsmittelverbrauchsoptimierung ein besonders interessantes Tätigkeitsfeld. Dabei geht es weniger um die Entwicklung neuer Verfahren, als vielmehr um die intelligente Kombination und den geschickten Einsatz von bestehenden Systemen und Komponenten. Die Erfahrung zeigt, dass in der Industrie und in der (kommunalen) Energiewirtschaft z.T. unterschiedliche Optimierungsansätze umgesetzt werden, die jeweiligen Praxiserfahrungen können allerdings auch für den jeweilig anderen Wirtschaftszweig von Vorteil sein

## Zielsetzung

Mit den Beiträgen zur Abgasreinigung von thermischen Prozessen und Feuerungsanlagen wird der Stand der Technik sowie die rechtlichen Rahmenbedingungen für große und kleine Feuerungsanlagen dargestellt.

Die überwiegende Zahl der Vorträge beschäftigt sich mit Betriebsergebnissen aus bestehenden Abgasreinigungsanlagen oder Umrüstungen, die im Rahmen von Optimierungsmaßnahmen vorgenommen wurden. Die Ergebnisse der optimierten Abgasreinigungsverfahren für die Nutzung von Einsparpotenzialen, für mehr Wirtschaftlichkeit und/oder höchste Abscheideleistungen lassen sich in den meisten Fällen auch auf Projekte der thermischen Prozesstechnik in der Industrie, z. B. für metallurgische Betriebe, Gießereien, Chemie, Glas- und Zementindustrie, übertragen.

Außerdem wird auf die Auslegung und die Problemlösung von Anlagenkomponenten wie z.B. Sprühtrocknen, Düsentechnologie, Werkstoffen (Korrosion) und Fördersystemen eingegangen.

## Programm

### Tag 1

#### I Abgasreinigung - Überblick Technik und Recht

##### 09:00 Überblick zur Abgasreinigung

Allgemeiner Überblick zu den existierenden Verfahren und deren Anwendungsbereichen; Merkmale der einzelnen Verfahren; Auswahlkriterien für die Entscheidung des richtigen Verfahrens.

Prof. Dr.-Ing. Rudi Karpf

##### 09:40 Verfahren zur Minderung oder Abscheidung von leicht flüchtigen organischen Gasen

Die Minderung oder Abscheidung von organischen Schadgasen ähnelt nur entfernt der von anorganischen Schadgasen bei der Rauchgasreinigung. Die Reinigung bezieht sich vor allem auf Abluft aus Produktionshallen bei annähernd atmosphärischen Bedingungen. Die Zahl der erprobten und verfügbaren Minderungsverfahren ist relativ groß, weil auch die Zahl der abzuscheidenden Kohlenwasserstoffe mit unterschiedlichen Eigenschaften sehr groß ist. Eine grobe Unterscheidung der Minderungsverfahren in Oxidationsverfahren und in Abscheideverfahren ist möglich. Der Beitrag stellt diese Verfahren und deren bevorzugten Einsatzgebiete vor.

Prof. Dr.-Ing. Wolf Schulteß, Honorarprofessor der FH Gießen, Sachverständiger für Luftreinhaltung, Karlsruhe

10:20 Kaffeepause

##### 10:50 Rechtliche Rahmenbedingungen (Deutschland, Europa) und Stand der Novellierung der BVT-Merkblätter zur Abfallbehandlung und -verbrennung

Novelle/Anpassungsbedarf der 17. BImSchV durch die Europäische Industrieemissionsrichtlinie (IED) vom 24. November 2010 - IED ist mehr als eine reine Novelle der IVU-Richtlinie durch die

Zusammenfassung mehrerer Sektorenrichtlinien - Stärkung Verbindlichkeit der BVT-Merkblätter durch die IED (BVT-Merkblätter Abfallbehandlung und -verbrennung) - Konzeptionelle Vorgaben und inhaltliche Schwerpunkte der Revisionsarbeiten bei der Fortschreibung der Maßnahmen zur Minderung bestimmter Emissionen (Staub, Quecksilber, Stickstoffverbindungen) und der Verbesserung der Energieeffizienz unterschiedlicher Anlagenarten.

Dipl.-Ing. Markus Gleis, Umweltbundesamt, Dessau

- 11:30 **Bergtechnische Verwertung von Rauchgasreinigungsrückständen aus Verbrennungsanlagen**  
Entstehung von Rauchgasreinigungsrückständen in Verbrennungsanlagen - Element- und Phasenzusammensetzung von Rauchgasreinigungsrückständen - Bergtechnische Verwertung von Abfällen - Chemisches Verhalten verschiedener Rauchgasreinigungsrückstände bei der bergtechnischen Verwertung

Dr. Frauke Bretthauer, Untertage-Deponie Herfa-Neurode, K+S Kali-GmbH, Philippstal

## II Fortschritte und Entwicklungen; z.B. NO<sub>x</sub>-Minderung, Energieeffizienz; Erfahrungen mit Optimierungen und Modernisierungen von bestehenden Anlagen wie z.B. Umbau nass auf trocken, Temperaturabsenkungen, und Sonderanwendungen

- 12:10 **Optimierung der Betriebsergebnisse und Verbesserung des Betriebs von Rauchgasentschwefelungsanlagen durch den Einsatz der Tray-Technik**  
Vorstellung Tray Absorber Technology (Babcock-Wilcox), Gegenüberstellung Tray-Absorber - Absorber ohne Tray, erforderliche Umbauten, Vorstellung durchgeführter Tray Nachrüstungen, Betriebserfahrungen nach Tray-Umrüstung

Dipl.-Ing. Georg Henning, Babcock Noell GmbH, Würzburg

- 12:50 Gemeinsames Mittagessen

- 14:20 **Minderungspotenzial einer vorhandenen SNCR im MHKW Frankfurt/Main**

Im Hinblick auf die Umsetzung der IED-Richtlinie und die damit verbundene Novellierung der 17. BImSchV, wird der Status-Quo des mit der installierten SNCR-Anlage erreichbaren NO<sub>x</sub>-Minderungspotenziales aufgezeigt und weiterführende Optimierungsansätze und -möglichkeiten vorgestellt.

Dipl.-Ing. Rainer Keune, MHKW Müllheizkraftwerk Frankfurt am Main GmbH

Dipl.-Ing. Andreas Wiedl, etc.a Ingenieurgesellschaft für Energie- und Umweltengineering & Beratung mbH, Lich

- 15:00 **Abgasreinigung hinter thermischen Prozessen in der Industrie aufgezeigt an Fallbeispielen**  
Emissionsgrenzwerte - Absorption saurer Schadgase wie HF, HCl, SO<sub>x</sub> und B<sub>2</sub>O<sub>3</sub> - Adsorption von Dioxinen/Furanen und Hg - Lösungskonzepte - Additivmittelverbrauch und Stöchiometrie - Betriebserfahrungen

Dipl.-Ing Rüdiger Margraf, Lühr Filter GmbH & Co. KG, Stadthagen

- 15:40 Kaffeepause

- 16:00 **Betriebserfahrungen und Optimierungen zur Beherrschung von SO<sub>2</sub>-Spitzen bei der Abfallverbrennung an der quasitrockenen Abgasreinigungsanlage der EEW Heringen**

Die E.ON Energy from Waste Heringen GmbH betreibt am Standort Heringen / Hessen eine Abfallverbrennungsanlage, die den gesamten erzeugten Dampf an das benachbarte Industriekraftwerk der K+S Kali GmbH liefert. Der Input der Abfallverbrennungsanlage besteht hauptsächlich aus Gewerbeabfällen mit einem Heizwertband zwischen 12-14 MJ/kg. Die Rohgaswerte von SO<sub>2</sub> und HCL sind bei diesen Brennstoffen höher als bei klassischen Hausmüllverbrennungsanlagen. Dementsprechend sind an die nachgeschaltete Rauchgasreinigungsanlage besondere Anforderungen zu stellen. Über Betriebserfahrungen und durchgeführte Optimierungen wird berichtet. Ein Schwerpunkt ist die Beherrschung von SO<sub>2</sub> - Rohgasspitzen.

Dr.-Ing. Ralf Borghardt, Eon Energy from Waste GmbH, Heringen

- 16:40 **Optimierungsmöglichkeiten in der Abgasreinigung und aktuelle Beispiele**

Xerosorp+ - trockene Abgasreinigung mit integrierter Rezirkulation und SCR, Anlage Hinwil / DyNOR - optimierte SNCR in der Anlage Vaasa / aktuelle Entwicklungsprojekte Dr. Adrian Schneider, Hitachi Zosen Inova, Zürich/Schweiz

- 17:00 **Reaktionstechnische Überlegungen zum Einsatz von Natriumbicarbonat als Additiv bei der Abgasreinigung**

Kinetische Ansätze zur Beschreibung des Reaktionsverhaltens von Natriumbicarbonat beider Abscheidung von Sauer gasen aus Verbrennungsabgasen - Reaktionspfade und -mechanismen - Nebenreaktionen - Einfluss relevanter Parameter auf die Reaktivität, z.B. Temperatur, Verweilzeit, Konzentration der Schadgase - erzielbare Stöchiometrien - Performance, Limitierungen, Einschränkungen

Prof. Dr.-Ing. Peter Quicker, Lehr- und Forschungsgebiet der Energierohstoffe, RWTH Aachen

- 17:40 **Abschlussdiskussion**

- 18:00 **Ende der Vorträge des 1. Tages**

ab ca. 19:30 im Rahmen einer Abendveranstaltung gemeinsames Abendessen

## Tag 2

- 09:00 **Energieoptimierung von Abgasreinigungsanlagen mit Beispielen Kehrichtverbrennungsanlagen**  
Basierend auf Grundsatzüberlegungen zur Energieoptimierung im Bereich von Abgasreinigungsanlagen, werden Beispiele aus realisierten Kehrichtverbrennungsanlagen vorgestellt.  
Dipl.-Ing. Stephan Bhend, Ramboll AG, Zürich/Schweiz
- 09:40 **Wirtschaftliche Nutzung der Abgasenthalpie mittels optimiertem ORC-Prozess**  
Niedertemperatur Organic-Rankine-Cycle- (ORC) und Hochtemperatur Steam-Rankine-Cycle-Anlagen (SRC) stellten innovative Technologien dar, um Energie effizienter gewinnen und verwenden zu können mit diesen Nachverstromungsanlagen wird die bisher ungenutzte Wärme (= "Abfallwärme"), die bei thermischen Prozessen entsteht, für die Stromgewinnung zur Verfügung gestellt. Dabei können beide Abwärmequellen, sowohl Abgas als auch Kühlwasser jeweils zur Nachverstromung genutzt werden.  
Dipl.-Ing. Heinz W. Jordan, Vertriebsleiter, Conpower GmbH & Co KG, Kaufungen
- III Auslegung und Problemlösungen von Anlagenkomponenten wie z.B. Verdampfungskühler, Trocknung von feuchten Partikeln (Sprühabsorber), Beschichtungen, Mühlen, Korrosionsprobleme, ...**
- 10:20 **Neue Düsenentwicklung für höchste Anforderungen und neue Anwendungen**  
Übersicht über Düsentypen in der trockenen Rauchgasreinigung: Düsen-Neuentwicklungen, Beispiel für eine neue Anwendung: Entsorgung von Abwasser aus Nasswäschern mittels Sprühverdampfung mit wartungsfreien Düsensystemen, Betriebserfahrungen nach 2 Jahren Dauerbetrieb Sprühverdampfer AHKW Neunkirchen  
Dipl.-Ing. (FH) Armin Möck, Lechler GmbH, Metzingen
- 10:40 Kaffeepause
- 11:00 **Experimentelle und theoretische Untersuchungen zur Verdampfung von Tropfen aus Salzlösungen und Suspensionen**  
Zur betriebssicheren Auslegung von Sprühtrocknern in abwasserfreien Rauchgasreinigungsanlagen (Behälterabmessungen, Verweilzeiten, Verdüsungssysteme) werden häufig numerische Tropfenverdunstungsrechnungen durchgeführt, die jedoch in Ermangelung zutreffenderer Daten meist auf den Stoffwerten von reinem Wasser basieren. Ein Versuchsaufbau wird vorgestellt, in dem Einzeltropfen aus Wasser sowie aus verschiedenen Mischsalzlösungen und Suspensionen unter praxisnahen Randbedingungen im heißen Luftstrom verdunstet bzw. eingedampft werden können. Die aufgezeichneten Verdunstungsverläufe (Tropfendurchmesser über der Zeit, Tropfentemperatur) werden mit den theoretisch abgeleiteten Verläufen für Wassertropfen verglichen.  
Dipl.-Ing. Stefan Hartig, Prof. Dr.-Ing. habil. Dieter Wurz, ESG GmbH, Baden-Baden
- 11:40 **Korrosion in der Abgasreinigung am Beispiel aktueller Befunde zu deliqueszenten Salzen**  
Ammoniumchlorid, Calciumchlorid, Korrosion durch Elektrolyte, Deliqueszenz, ECO und LUVO können auch betroffen sein, Ammoniak aus SNCR und/oder aus der Feuerung; Nachweis durch Korrosionsmonitore, Bestimmung des betroffenen Temperaturbereichs durch Korrosionsmonitore  
Dr. Wolfgang Spiegel, CheMin GmbH, Augsburg
- 12:20 **Fördern, Lagern und Dosieren von Einsatzstoffen und Reaktionsprodukten bei der Abgasreinigung**  
Probleme und bewährte Lösungen bei der Handhabung von Sorbentien und Produkten aus der Rauchgasreinigungstechnik werden dargestellt. Auf unterschiedliche Techniken wird eingegangen, neben der Lagerung und Dosierung der Einsatzstoffe gehören dazu der pneumatische Transport und die anschließende Verteilung/Injektion des Frischsorbens, die Handhabung der Reaktionsprodukte und die anschließende Lagerung der Endprodukte.  
Dipl.-Phys.-Ing. Klaus Schneider, KS Engineering GmbH, Köln
- 13:00 **Abschlussdiskussion und anschließendes gemeinsames Mittagessen**
- 14:15 **Ende der Veranstaltung**

## Teilnehmerkreis

Betreiber von Kraftwerksanlagen, Feuerungs- und prozesstechnischen Anlagen z.B. aus Glas- und keramischer Industrie, Metallurgie, Zementindustrie, Hersteller von Abgasreinigungsanlagen und Sorbenzien, beratende und planende Ingenieure, Immissionsschutzbeauftragte, Sachverständige, Vertreter industrieller Vereine und Verbände, Mitarbeiter von Überwachungs- und Genehmigungsbehörden

## Teilnahmegebühr

Mitgliedsgebühr: 940,00 €

Nichtmitgliedsgebühr: 990,00 €

Der 1. Teilnehmer eines Unternehmens ist Vollzahler. Ab dem 2. und jeden weiteren Teilnehmer eines Unternehmens gilt ein Sonderpreis von 690,- €. (Sonderkonditionen gelten nur bei gleichzeitiger Buchung mehrerer Mitarbeiter) mehrwertsteuerfrei, einschließlich veranstaltungsgebundener Arbeitsunterlagen sowie 2 Mittagessen, 1 Abendessen und Pausengetränken

**Kurztitel:** Fortschritt/Abgasreinigung

**Veranstaltungsnr:** E-H-040-06-256-3



# ANMELDUNG

Tagung

## Fortschritte und Erfahrungen bei der Abgasreinigung von Feuerungsanlagen und thermischen Prozessen E-H-040-06-256-3 am 6.-7. Juni 2013 in Essen

Bitte Fax an 0201/1803-280 senden

### Veranstaltungsteilnehmer

Name, Vorname(n) \_\_\_\_\_  
Firma \_\_\_\_\_  
Abt. \_\_\_\_\_  
Straße \_\_\_\_\_  
PLZ, Stadt \_\_\_\_\_  
Tel. \_\_\_\_\_ Fax \_\_\_\_\_  
E-Mail \_\_\_\_\_

### Rechnungsanschrift (falls abweichend von o.g. Adresse)

Firma \_\_\_\_\_  
Name, Vorname(n) \_\_\_\_\_  
Abt. \_\_\_\_\_  
Straße \_\_\_\_\_  
PLZ, Stadt \_\_\_\_\_

	1. Teilnehmer 6.-7. Juni 2013	2. Teilnehmer 6.-7. Juni 2013	3. Teilnehmer 6.-7. Juni 2013
Nichtmitglieder	<input type="checkbox"/> € 990,00	<input type="checkbox"/> € 690,00	<input type="checkbox"/> € 690,00
HDT-Mitglieder	<input type="checkbox"/> € 940,00	<input type="checkbox"/> € 690,00	<input type="checkbox"/> € 690,00

Mitgliedsnummer \_\_\_\_\_

### Ihre Anmeldung

Bitte nennen Sie online, per E-Mail per Fax, per Post nach Anmeldung Ihren Vor- und Nachnamen, Ihren Titel, Firmen-/Rechnungsanschrift, Ihre Abteilung, Telefon, Fax, E-Mail, Veran.-Nr., Kurztitel, Datum  
www.hdt-essen.de/anmeldung, anmeldung@hdt-essen.de  
0201/1803-280, Haus der Technik e.V., 45127 Essen  
erhalten Sie Anfahrtsbeschreibung und Hotelauswahl

**Veranstaltungen** finden Sie unter [www.hdt-essen.de](http://www.hdt-essen.de)  
mit komfortabler Suchfunktion nach Termin, Ort, Stichwort

### Ihre Fragen beantworten Ihnen

zur Information	Manuela Hartwich ☎ 0201/1803-1		☎ -269	information@hdt-essen.de
	Andrea Wiese ☎ 0201/1803-1	Katrin Saager ☎ 0201/1803-344	☎ -346	
fachlich zur Anmeldung	Brigitte Doleschel ☎ 0201/1803-244 www.hdt-essen.de/anmeldung			b.doleschel@hdt-essen.de
zur Hotelbuchung	Monica Martins ☎ 0201/1803-212 www.hdt-essen.de/hotel	Nadine Sandner ☎ 0201/1803-211	☎ -280	anmeldung@hdt-essen.de
	Nuri Grohnert ☎ 0201/1803-322		☎ -276	hotel@hdt-essen.de

### Unsere AGB finden Sie im Internet und Programmbuch

Zahlungsweise per Überweisung oder per Kreditkarte (VISA, MASTERCARD, AMEX und Diners Club)  
Stornierung Bei Umbuchung oder Stornierung einer Anmeldung kann das HDT eine Gebühr von 30,- € erheben. Diese Gebühr entfällt für HDT-Mitglieder. Für alle Anmeldungen, die nicht schriftlich bis 7 Tage vor Veranstaltungsbeginn zurückgezogen werden, muss die Teilnahmegebühr voll berechnet werden.  
Umsatzsteuer Teilnahmegebühren des HDT e.V. sind gem. § 4 Nr. 22 UStG umsatzsteuerfrei

**Wir erwarten Sie in Essen**  
Haus der Technik e.V., Hollestr. 1, 45127 Essen

**HDT-Newsletter** unter [www.hdt-essen.de/newsletter](http://www.hdt-essen.de/newsletter)