

# Heizflächen-Onlinereinigung mit Bürsten

## – Grundlegender Aufbau und Erfahrungen in der Abfallverbrennung –

Bernd Bastian

1.	Technische Grundlagen und Funktion .....	345
2.	Wirkungsweise .....	347
3.	Varianten .....	348
4.	Einfluss auf die Auslegung .....	348
5.	Fazit .....	348

Die Verschmutzung der Heizflächen stellt für viele Betreiber von thermischen Abfallverbrennungsanlagen eine besondere Herausforderung dar. Abgesehen von steigenden Temperaturen kann es durch stetiges Anwachsen der Beläge auch zu Störungen im Abgasweg kommen, so dass Heizflächenbündel komplett zuwachsen und Widerstände aufbauen, die den Abgasstrom behindern und in Bereiche verschieben, wo durch hohe Temperaturen und teils extreme Geschwindigkeiten Schäden vorprogrammiert sind. Um dies zu vermeiden werden die Dampferzeuger abgefahren, eingerüstet und ggf. mehrtäglich gereinigt.

Der wirtschaftliche Schaden ungeplanter Stillstände ist bekannt und nicht Gegenstand dieser Betrachtung.

Grundsätzlich sind Dampferzeuger von modernen Abfallverbrennungsanlagen mit Reinigungssystemen ausgerüstet, deren Wirksamkeit jedoch stark von der Belagstruktur und der Heizflächengeometrie abhängt.

Der Einsatz von Wasserreinigungssystemen in Strahlungszügen ist hinreichend erprobt und Standardanwendung. Ebenso mechanische Klopfwerke, die in der Regel im Berührungsteil montiert sind und über Impuls-Einwirkung Beläge auf den Rohren mobilisieren sollen. Dies funktioniert hinreichend gut bei krustigen Belägen, die bereits eine gewisse Stärke erreicht haben und deren Masse ausreichend hoch ist. Sollte die Verschmutzung eher staubförmig, flusig beschaffen sein, wie dies oft in Temperaturbereichen unter 350 °C zu finden ist, vermindert sich die Wirksamkeit dieser Systeme deutlich.

Ab etwa 1990 arbeitete die Wehrle Werk AG an einem Konzept zur Verbesserung der Abreinigung vor allem der Economizer. Gewünscht war eine technische Lösung, die zuverlässig und schonend die Heizflächen reinigt und deren Wirksamkeit sicherstellt. Erste Systeme gingen 1993 in Betrieb. Heute gibt es sechzehn Reinigungseinrichtungen in acht Anlagen.

### 1. Technische Grundlagen und Funktion

Der grundlegende Aufbau einer Reinigungsanlage mit Bürsten für hängende Heizflächen beruht auf einer stabilen umlaufenden Rahmenkonstruktion, die an vier Rundstahlketten hängend quer zur Rohrachse aus der Ruheposition nach unten und wieder nach oben gezogen wird.

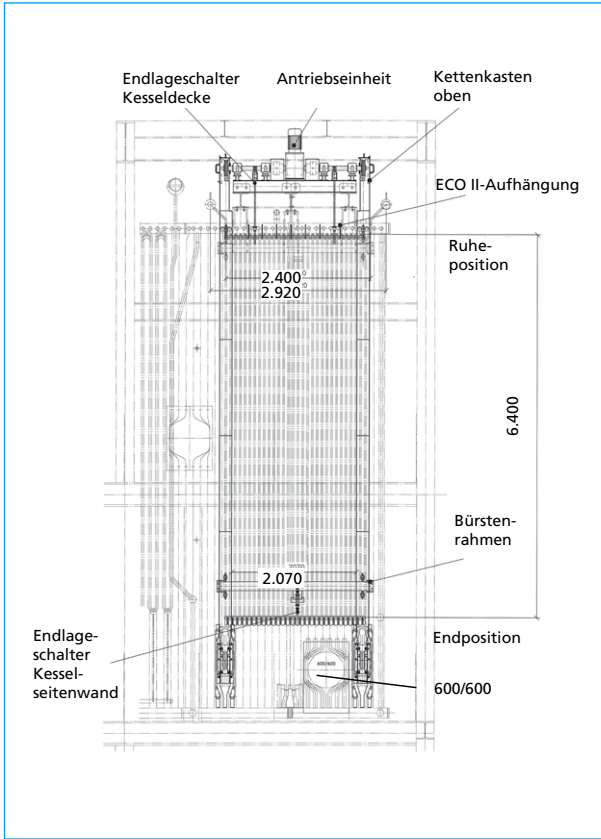


Bild 1:

Wesentliche Konstruktionsmerkmale von Anlagen zur Heizflächen-Onlinereinigung mit Bürsten in einem Dampferzeuger mit hängenden Heizflächen

In diesen Rahmen sind in jeder Rohrgasse in Strömungsrichtung Edelstahlbürsten montiert, die jedes Rohr erreichen und dadurch, je nach Zustand, mehr oder weniger die Rohroberfläche abreinigen. Durch den direkten Kontakt der Edelstahlbürsten mit der Rohroberfläche ergibt sich eine sehr hohe Reinigungsleistung.



Bild 2:

Bestückter Bürstenrahmen einer Anlage zur Heizflächen-Onlinereinigung mit Bürsten in einem Dampferzeuger. Jede Gasse wird gebürstet. Die Bürsten sind versetzt angeordnet (oben/unten).

Die oben liegenden Getriebemotoren sind rechts und links außen direkt über den jeweiligen Anhängenpunkten montiert. Sie sind einzeln angesteuert und so in der Lage, über die zugeordnete Endlagenerkennung Rahmenschieflagen zu vermeiden oder zu korrigieren.



Bild 3:

Obenliegende Antriebseinheit einer Anlage zur Heizflächen-Onlinereinigung mit Bürsten über einem Dampferzeuger

## 2. Wirkungsweise

Durch die Möglichkeit der großflächigen Abreinigung der sehr feinen, extrem dichten und gut isolierenden Stäube, wie sie üblicherweise in Economizern auftreten, kann die Wirksamkeit der Heizflächen über längere Zeit stabil gehalten werden. Der eher unscharfe Übergang zwischen sauber und verschmutzt wird für Auslegung und Betrieb verlässlicher. Die Abgastemperatur steigt, solange die Economizer die Wärme wasserseitig aufnehmen können, nur langsam an.

Es wird keine Fremdenergie in Form von Dampf oder Druckluft benötigt; es gibt keine Erosion an druckführenden Einbauten. Die Rohrgassen bleiben über die gesamte Reisezeit frei. Strömungsbehinderungen sind nicht mehr möglich.



Bild 4:

Mit Bürsten gereinigter Economizer

Die Reinigungszyklen orientieren sich am Verschmutzungszustand bzw. an der Abgas-temperatur. Üblicherweise ist die Eco-Abreinigung alle acht Stunden für ein bis zwei Durchläufe in Betrieb.

### 3. Varianten

Ausgehend von der Bündel-Anordnung gibt es heute Reinigungssysteme für hängende und für liegende Heizflächen. Eine Vielzahl von Bürstenformen und deren Auslegung (Drahtstärke, Besatz usw.) erweitern die Möglichkeiten des Einsatzes und der Reinigungsstufen. Die Bündelhöhen sind variabel, die Breite und die Tiefe in gewissen Grenzen anpassbar.

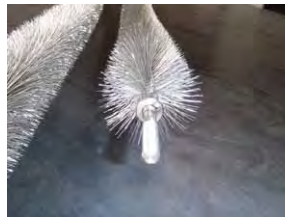
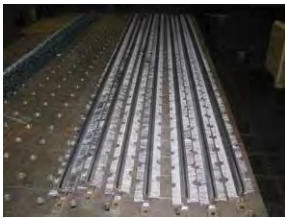


Bild 5: Bürstenauswahl für die Reinigung von Economizern

### 4. Einfluss auf die Auslegung

Die Effizienz der Reinigung bezogen auf die Reiseperiode eröffnet in der Auslegung Spielräume. Der Hersteller kann ohne Einbußen Kosten sparen und der Betreiber Sicherheit einbauen.

### 5. Fazit

Die Entwicklung dieser Reinigungstechnik hat lange Zeit in Anspruch genommen und etliche Denkpausen erfordert. Die mechanische Auslegung war schwierig, da die Rückstellkräfte der Bürsten über die Fläche nicht wirklich zu bestimmen waren. Hier sollte auch die Reinigungsleistung die maßgebende Größe sein. Darüber hinaus sind große Toleranzen im Kesselbau und der allgegenwärtige Staub für den Planer nicht immer einfach zu verstehen.

Seit einigen Jahren bereits laufen die Reinigungssysteme jedoch zuverlässig, sie sind Teil der Online-Reinigungszyklen und leisten einen Beitrag zur Verlängerung der Reisezeiten. Die Möglichkeiten der Nachrüstung in bestehenden Anlagen werden untersucht.

Die Deutsche Bibliothek – CIP-Einheitsaufnahme

**Energie aus Abfall** – Band 9

Karl J. Thomé-Kozmiensky, Michael Beckmann.

– Neuruppin: TK Verlag Karl Thomé-Kozmiensky, 2012

ISBN 978-3-935317-78-8

ISBN 978-3-935317-78-8 TK Verlag Karl Thomé-Kozmiensky

Copyright: Professor Dr.-Ing. habil. Dr. h. c. Karl J. Thomé-Kozmiensky  
Alle Rechte vorbehalten

Verlag: TK Verlag Karl Thomé-Kozmiensky • Neuruppin 2012

Redaktion und Lektorat: Professor Dr.-Ing. habil. Dr. h. c. Karl J. Thomé-Kozmiensky,

Dr.-Ing. Stephanie Thiel, M.Sc. Elisabeth Thomé-Kozmiensky

Erfassung und Layout: Petra Dittmann, Sandra Peters,

Martina Ringgenberg, Ginette Teske

Druck: Mediengruppe Universal Grafische Betriebe München GmbH, München

Dieses Werk ist urheberrechtlich geschützt. Die dadurch begründeten Rechte, insbesondere die der Übersetzung, des Nachdrucks, des Vortrags, der Entnahme von Abbildungen und Tabellen, der Funksendung, der Mikroverfilmung oder der Vervielfältigung auf anderen Wegen und der Speicherung in Datenverarbeitungsanlagen, bleiben, auch bei nur auszugsweiser Verwertung, vorbehalten. Eine Vervielfältigung dieses Werkes oder von Teilen dieses Werkes ist auch im Einzelfall nur in den Grenzen der gesetzlichen Bestimmungen des Urheberrechtsgesetzes der Bundesrepublik Deutschland vom 9. September 1965 in der jeweils geltenden Fassung zulässig. Sie ist grundsätzlich vergütungspflichtig. Zuwiderhandlungen unterliegen den Strafbestimmungen des Urheberrechtsgesetzes.

Die Wiedergabe von Gebrauchsnamen, Handelsnamen, Warenbezeichnungen usw. in diesem Werk berechtigt auch ohne besondere Kennzeichnung nicht zu der Annahme, dass solche Namen im Sinne der Warenzeichen- und Markenschutz-Gesetzgebung als frei zu betrachten wären und daher von jedermann benutzt werden dürfen.

Sollte in diesem Werk direkt oder indirekt auf Gesetze, Vorschriften oder Richtlinien, z.B. DIN, VDI, VDE, VGB Bezug genommen oder aus ihnen zitiert worden sein, so kann der Verlag keine Gewähr für Richtigkeit, Vollständigkeit oder Aktualität übernehmen. Es empfiehlt sich, gegebenenfalls für die eigenen Arbeiten die vollständigen Vorschriften oder Richtlinien in der jeweils gültigen Fassung hinzuzuziehen.