

Elektrostatischer Abscheider für Rußpartikel bei der Biomasseverbrennung



Kaminöfen bei der Holzverbrennung.



Prototyp des Carola-Rußabscheiders, Corona-Entladung.

Ausgangssituation

Durch die steigenden Kosten für Erdgas und Erdöl, und aus ökologischen Gründen ist die Verbrennung von CO₂-neutraler Biomasse für Privathaushalte in den vergangenen Jahren wieder sehr attraktiv geworden. Wie bei allen Verbrennungsprozessen entstehen auch bei Kamin- und Pelletsöfen Abgase und Rußpartikel, so dass diese Öfen eine beträchtliche Emissionsquelle für Feinstpartikel in Städten und Gemeinden darstellen. Aus diesem Grund hat der Gesetzgeber in der Novellierung der 1. Bundesimmissionschutzverordnung (1. BimSchV) strengere Grenzwerte für Partikelemissionen festgelegt. Um diese neuen Grenzwerte einhalten zu können wird ein beträchtlicher Bedarf für den Einbau moderner abgasarmer Feuerungsanlagen und für die Nachrüstung von Altanlagen mit effektiven Rußfiltern entstehen. Der im Karlsruher Institut für Technologie (KIT) entwickelte druckverlustfreie elektrostatische Rußabscheider ist eine ideale Lösung für eine wartungsfreie und nahezu vollständige Rußentfernung aus Abgasen von Kleinfeuerungsanlagen und stehen für ‚clean-air‘ in Privathaushalten.

Kurzbeschreibung

Das Institut für Technische Chemie des KIT hat einen neuartigen elektrostatischen Rußabscheider entwickelt, der sich durch eine spezielle Corona-Entladung auszeichnet. Die entstehenden Rußpartikel werden durch diese ‚Corona-Entladung‘ in einer Ionisationskammer elektrisch aufgeladen und können dann als geladene Partikel problemlos in einem nachgeschalteten geerdeten Kollektor gesammelt werden. Für die Abscheidung der geladenen Partikel im Kollektor ist kein äußeres elektrisches Feld erforderlich. Durch eine Spiralbürste, die sich in Intervallen dreht, wird der Kollektor automatisch gereinigt und der abgeschiedene Ruß in einem Auffangbehälter gesammelt. Der Filter beeinflusst nicht die Kaminfunktion und kann daher ohne jegliche Zusatzmaßnahmen energieeffizient betrieben werden. Der Prototyp des Rußabscheiders sowie das Funktionsschema des Abscheiders sind auf der nächsten Seite abgebildet.

Biomasse	*Massenkonzentration Rohgas, mg/Nm ³ , tr. bezogen auf 13 Vol.% O ₂	*Massenkonzentration Reingas, mg/Nm ³ , tr. bezogen auf 13 Vol.% O ₂	Abscheidegrade, %
Scheitholz	29–35	3–5	87 ± 3
Holzpellets	19–21	3–4	82 ± 2
1. BImSchV			
	Scheitholz: 100 (20**) mg/Nm ³	Holzpellets: 60 (20**) mg/Nm ³	
Getreide	107–143	19–39	73 ± 7
Mischpellets	117–133	28–32	77 ± 1
Strohpellets	340–440	73–99	77 ± 3



* Ergebnisse in Zusammenarbeit mit DBFZ in Leipzig, Gasdurchsatz 50 Bm³/h

** nach 31.12.2014

Vorteile

- Geeignet für alle Holz- und Pelletöfen
- Hohe Partikelabscheidegrade (~ 90 %)
- Niedriger Energiebedarf (~ 35 W)
- Geringer Druckverlust (~ 10 Pa)
- Eigensicheres Design (keine Sperrluft für den Isolator)
- Automatisches Reinigungs- und Kontrollsystem
- Flexible modulare und kompakte Bauweise

Einsatzgebiete

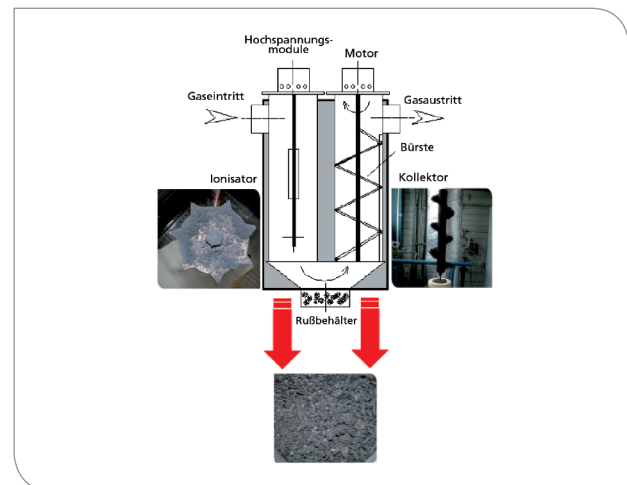
- Privathaushalte
- Pelletöfen
- Kaminöfen
- Biomassefeuerung

Angebot

Ziel ist die Vermarktung und Anwendung des elektrostatischen Abscheiders für die Abgasreinigung von Holz- und Pelletöfen in Kooperation mit einem Industriepartner.



Prototyp des Carola-Rußabschneiders.



Funktionsschema des elektrostatischen Abscheiders.

Karlsruher Institut für Technologie
Campus Nord
Hermann-von-Helmholtz-Platz 1
76344 Eggenstein-Leopoldshafen

Dr. Hanns-Rudolf Paur
Institut für Technische Chemie (ITC-TAB)
Telefon: +49 7247 82-3029
E-Mail: hanns-rudolf.paur@kit.edu

Dr. Andrei Bologna
Institut für Technische Chemie (ITC-TAB)
Telefon: +49 7247 82-4710
E-Mail: andrei.bologa@kit.edu

Dr. Rainer Körber
Innovationsmanagement (IMA)
Telefon: +49 7247 82-5587
E-Mail: rainer.koerber@kit.edu