



Der Blick in den aktiven Wirbelfeuerungsofen zeigt die glühenden Brennstoffpartikel in der Fluidisierungsbewegung

# Zirkulation bis zum völligen Ausbrand

In vielen Industrie- und Gewerbebetrieben fallen biogene Reststoffe an, die zwar einen hohen Energieinhalt haben, bei der Verbrennung mit herkömmlichen Methoden jedoch Probleme verursachen. Die Lösung kann eine neue Wirbelfeuerung sein. Konzipiert hat sie das ATZ Entwicklungszentrum, auf den Markt bringen wird sie die Spanner RE<sup>2</sup> GmbH.

Die thermische Verwertung von Holzhackschnitzeln und Holzpellets ist mittlerweile ein etabliertes Verfahren und wird bundesweit in Tausenden von Anlagen erfolgreich praktiziert. Anders sieht es bei biogenen Reststoffen wie Stroh, Sonnenblumenkernschalen, Treber, Gärreste, Reste von Baumwollpflanzen, Dinkelspelzen, Weizenkleie oder Schleifstaub aus: „Mal entstehen große Mengen an Asche, mal liegt der Ascheschmelzpunkt sehr niedrig oder das Material hat einen hohen Chlorgehalt, was zu Korrosion in der Brennkammer und im Kessel führt“, weiß Eva Hamatschek vom ATZ Entwicklungszentrum in Sulzbach-Rosenberg von den häufigsten Komplikationen zu berichten.

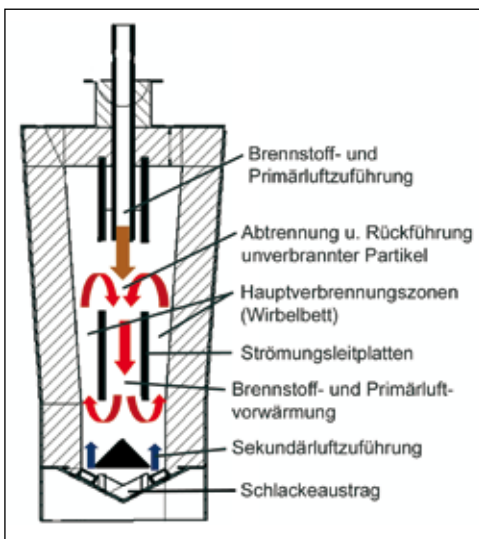
Um den Energiegehalt der genannten Rest- und Abfallstoffe zu erschließen,

forscht die gemeinnützige Stiftung seit dem Jahr 2004 am Konzept der Wirbelfeuerung. Diplom-Wirtschaftsingenieurin Hamatschek: „Als Verbrennungstechnik bekannt und häufig eingesetzt ist die Wirbelschichtfeuerung. Diese kann allerdings in dem von uns anvisierten, vergleichsweise kleinen Leistungsbereich von rund 200 Kilowatt nicht wirtschaftlich arbeiten. Deshalb

weiteren Rohr, das Luft in die Brennkammer bläst. Auch in der Gegenrichtung, vom Boden des Reaktors, wird durch eine Lochplatte Luft mit hoher Geschwindigkeit eingedüst. Im Inneren des Brennraums teilen zwei Strömungsleitplatten den Reaktorraum in drei Zonen auf. Die Strömungen der Fluidisierungs- und Verbrennungsluft



Erfolgreiche Verbrennungsversuche mit unterschiedlichen Materialien, darunter getrockneter Klärschlamm und Pellets aus Gerstenstroh



Schematischer Aufbau der Wirbelfeuerung

haben wir mit unserem patentierten Verfahren eine Möglichkeit gefunden, auf das Wirbelbettmaterial zu verzichten, was die Betriebskosten entscheidend reduziert.“

## Nach dem Prinzip des Umlaufreaktors

Bei der von ATZ entwickelten Wirbelfeuerung wird der schüttfähige Brennstoff mit einer Korngröße bis zu 50 Millimeter durch ein vertikales Rohr dosiert. Das Rohr ist umgeben von einem

lassen das Material in diesen Kammern zirkulieren.

Die Aufwärtsbewegung in den beiden äußeren Kammern bildet in dem sich nach oben verbreiternden Querschnitt des Reaktors eine Wirbelzone aus. Hier findet bei Temperaturen zwischen 750 und 1100 Grad Celsius die hauptsächliche Verbrennung statt. Die Partikel bleiben vom Luftstrom getragen so lange in diesem Bereich, bis sich ihre Größe und ihr Gewicht soweit reduziert haben, dass sie durch die Luft-



Die Wirbelfeuerungsanlage im  
Versuchsstand des ATZ Entwick-  
lungszentrums

Fotos: ATZ Entwicklungszentrum

bewegung im Brennraum in eine vertikale Kreisbewegung geraten. Nach dem Prinzip des Umlaufreaktors wird ständig ein Teil des aus den äußeren Hauptverbrennungszonen kommenden Gases zusammen mit den feinen Partikeln in die mittlere Kammer zwischen den beiden Strömungsleitplatten gesaugt und nach unten geführt, bevor es in den Seitenkammern wieder nach oben geht. Diese Fluidisierung der Partikel wird durch die Eindüsung von Luft über einen Düsenboden erzielt.

Durch die so erzeugte Turbulenz und die entstehende Luft- und Temperaturverteilung wird ein guter Ausbrand gewährleistet. Dies minimiert die Emissionen an Kohlenmonoxid und unverbrannten Kohlenwasserstoffen. Ausgebrannte, sehr kleine Aschepartikel werden mit dem Abgasstrom aus der Hauptverbrennungszone in eine Nachbrennkammer befördert und dort – oder in einem nachgeschalteten Filter – abgetrennt. Größere Brennstoffpartikel werden nicht mit dem Abgas ausgetragen, sondern bleiben bis zum vollständigen Ausbrand in fluidisiertem Zustand in der Hauptbrennzone.

### Eine ökonomische Nische

Das ATZ hat die Entwicklung bis zu einer 100 Kilowatt-Versuchsanlage vorangetrieben und mit dieser seit 2007 eine Reihe unterschiedlicher Brennstoffe erfolgreich getestet. Unterstützt wurde das ATZ dabei aus Fördermitteln des bayerischen Wirtschaftsministeriums. Über die Wirtschaftsförderungseinrichtung Umweltcluster Bayern kam die Spanner RE2 GmbH aus Neufahrn als Industriepartner und Lizenznehmer ins Boot. Das Anlagenbauunternehmen bringt in die Kooperation sein Know-how bei der Fertigung von Biomasseheizungen ein. Spanner RE2-Geschäftsführer Thomas Bleul: „Aktuell arbeiten wir an einer 200 Kilowatt-Wirbelfeuerung, mit der wir ab kommendem Jahr schrittweise in den Markt gehen werden.“

Zielkunden sind kleine Industrie- oder Gewerbebetriebe, bei denen in der Produktion biogene Reststoffe anfallen und die gleichzeitig einen Wärmebedarf haben. Bei der 200 Kilowatt-Anlage überträgt ein korrosionsbeständiger Wär-

metauscher die Energie des Rauchgases auf einen Wasserkreislauf. „Bei größerer Dimensionierung könnte der Wirbelfeuerung auch ein Dampfprozess nachgeschaltet werden“, ergänzt Eva Hamatschek.

Einer der Vorteile der Wirbelfeuerung ist die Möglichkeit, die Betriebsparameter unkompliziert so anzupassen, dass ein breites Spektrum unterschiedlicher Brennstoffe verfeuert werden kann. Ein wichtiges Argument

für die ökonomische Nische, die das Verfahren anvisiert. „Die Anlagentechnik der Wirbelfeuerung ist in etwa doppelt so teuer wie eine herkömmliche Hackschnitzelheizung. Deshalb sollten hauptsächlich nicht-standardisierte Roh- und Reststoffe eingesetzt werden, deren Preis möglichst unter 100 Euro pro Tonne liegt. Dann rechnen sich die höheren Investitionen für den Kunden“, fasst Thomas Bleul zusammen. Spanner RE<sup>2</sup> sucht derzeit noch Anwender für eine Pilotanlage. ■

Autor: Helmuth Ziegler



Der Wirbelfeuerungsofen der  
Firma Spanner RE2 GmbH

Foto: Spanner RE<sup>2</sup> GmbH

### ◆ Das ATZ Entwicklungszentrum

1990 gegründet, entwickelt die gemeinnützige Stiftung innovative Verfahrenstechniken. Schwerpunkt der Arbeiten ist die stoffliche und energetische Nutzung von Abfällen und Biomasse. Das Leistungsspektrum des Zentrums reicht von Beratung, dem Erstellen von Studien und Gutachten über numerische Simulationen, Versuchsanlagen und Messkampagnen bis hin zur Umsetzung, dem Engineering und der Inbetriebnahme. Die Entwicklungen werden gemeinsam mit Partnern aus Industrie und Forschung in Demonstrations- und Pilotanlagen umgesetzt und dann in Lizenz vermarktet.