

Im Kreis

Neuer Drehrohrkessel zur emissionsarmen Verbrennung von Reststoffen



Bisher galten Reststoffe in der Verbrennung als schwierig. Der neue Drehrohrkessel der Werkstätten Heating-Systems verspricht Änderung.

Damit würde ein neuer Standard gesetzt, berichtet Peter Erik Jorgensen stolz. Gesagt hat dies der TÜV anlässlich der Typenprüfung des neuen Kessels REH500eco der Werkstätten Heating-Systems GmbH aus Nordhorn. Gemeint hat der TÜV vor allem die sehr niedrigen Emissionswerte. Jorgensen sucht gerade den Schatten der Kesselhalle im dänischen Høleby auf der Insel Lolland. Er, sein dänischer Kollege John Rasmussen und der Ingenieur Nils Moggert aus Nordhorn haben hier, mitten in der Sommer-Urlaubsaison, die erste verkaufte Kundenanlage in Betrieb genommen. Sie verbrennt ab nun beim Saatgutproduzenten Vikima Seed Reststoffe aus der Abreinigung von Spinat- und Gemüsesamen sowie nicht verkaufbare Saatgutchargen. Mit der Wärme wird das Saatgut getrocknet. Bisher waren Brennstoffe wie das Abreinigungsmaterial ein Problem: hoher Aschegehalt, niedriger Ascheerweichungspunkt sowie Emissionen von Ruß, Kohlenmonoxid und mehr. Doch der Kessel der Nordhorner bewältigt diese Probleme locker. Sein Geheimnis: „Eigentlich ist das gar nichts Neues“, schränkt Nils Moggert erst einmal ein. Was er meint, ist die Technik des Drehrohrkessels, wie er aus der Sondermüllverbrennung und Zementherstellung bekannt ist. Neu ist jedoch die relativ geringe Größe, aber auch die Flexibilität, Brennstoffe im laufenden Betrieb wechseln zu können. Das Prinzip des Drehrohrkessels beschreibt schon der Name: Ein sich drehendes Rohr bewegt und durchmischt ständig den Brennstoff während des Abbrandes. Beim Modell der Nordhorner ist das Rohr ein 3,50 Meter langes Stahlrohr, das innen mit feuerfestem Beton ausgekleidet ist; der Brennstoff wird durch die

Drehung mehr oder weniger weit die Wand hinaufgetragen, bevor er wieder nach unten fällt. Dort bilde er einen ständig wandernden Kegel, über den ein turbulenter Flammenwirbel streiche, stellt Moggert den Effekt dar. So können keine Nester unverbrannter Biomasse entstehen, oder, anders gesagt: Der Kohlenstoff wird vollständig umgesetzt. Der Vorschub des Brennmaterials in dem kontinuierlich beschickten Kessel entsteht durch die Neigung des Drehrohrs. Wie stark die Neigung ist und wie schnell sich das Rohr

dreht, hängt von der Art des Brennstoffs und dessen Menge ab. „Damit kann der Kessel für verschiedene Brennstoffe genutzt werden, ohne umgebaut werden zu müssen. Das kann allein über die PLC-Steuerung geregelt werden“, beschreibt Moggert einen Aspekt, der den Entwicklern

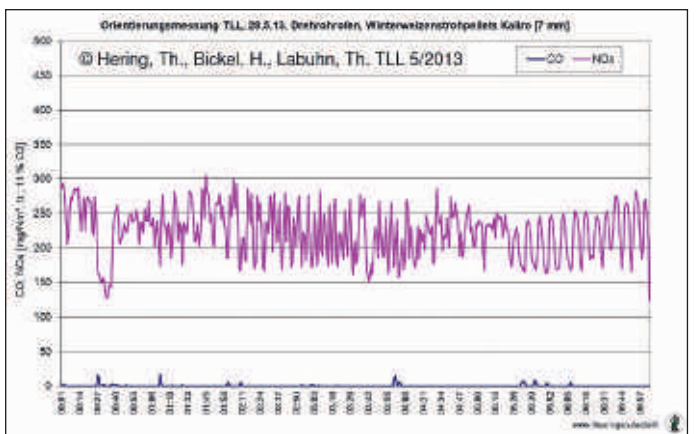
„Wir machen keine landwirtschaftliche Technik.“

Nils Moggert, Werkstätten Heating-Systems GmbH

wichtig war. Daneben verhindert die ständige Bewegung die Bildung von Schlacke. Aber auch Sand und andere mineralische Verunreinigungen – bei Vikima sind bis zu 20 Prozent Erde im Brennstoff – können sich nicht



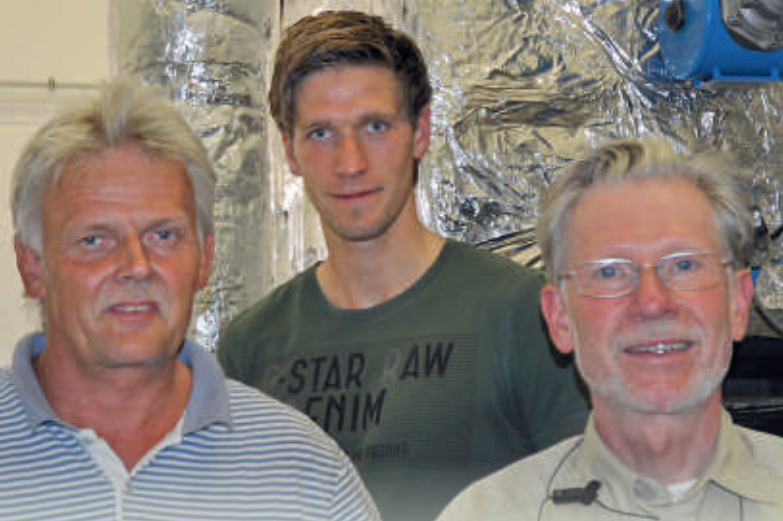
Die neu gebaute Anlage besteht aus Brennstoffsilo (links), Brennstoffaufbereitung (Mitte) und Kesselhaus (rechts), davor der Container für die Asche. Fotos: Meier (10), Werkstätten Heating-Systems (4)



Messung von Emissionen im Abgas des Drehrohrkessels im Rahmen eines Projektes zur Eignung und Optimierung von Halmgutpreßlingen für kleine und mittlere Feuerungsanlagen. Grafik: Thüringer Landesanstalt für Landwirtschaft

i Drehrohrkessel REH500eco
Brennmaterial: Reststoffe bis 5 cm Größe, bis 20 % Staub möglich
Nennwärmeleistung: 500 kW
Wirkungsgrad: 93 %





John Rasmussen (links) entwickelt, nimmt in Betrieb und überwacht die ausgelieferten Feuerungsanlagen. Nils Moggert (Mitte) entwickelt ebenfalls und koordiniert von Nordhorn aus. Peter Erik Jorgensen (rechts) kennt als Biomasse-Akquisiteur alles und jeden.

Das „Kompetenzteam“

Das „Kompetenzteam“, so die Formulierung von Nils Moggert, besteht aus fünf Experten mit je ihren eigenen Spezialkenntnissen, alle sind gleichzeitig Gesellschafter der Werkstätten Heating-Systems aus Nordhorn: Nils Moggert, Projektleitung und Koordination, machte im Jahr 2013 seinen Master in „Erneuerbare Energien“ an der Fachhochschule in Lüchow-Dannenberg. Das Thema seiner Masterarbeit: der Drehrohrkessel für Biomasse. Nils Moggerts Vater Alfred leitet als Geschäftsführer die Werkstätten GmbH aus

Nordhorn, die Maschinen- und Anlagen von Behältern über Klärwerktechnik bis zu Schornsteinen baut. Ebenfalls aus der Grafschaft Bentheim ist Ludger Veldboer. Er führt einen Heizungs- und Sanitärbetrieb mit Schwerpunkt erneuerbare Energie. Erik Jorgensen und John Rasmussen kommen aus Dänemark. Rasmussen war 15 Jahre Betriebsleiter einer kleinen Sondermüllverbrennungsanlage in Dänemark, brachte die Idee des Drehrohrkessels ein und entwickelte sie weiter. Er überwacht die Montage, macht die Inbetriebnahme und

übernimmt auch langfristig die Fernüberwachung von Kundenanlagen. Erik Jorgensen merkt man kaum seine dänische Herkunft an; er war jahrelang in Deutschland unterwegs, um Biomasse, wie die Schalen von Kaffeebohnen, Stroh, Spelzen und ähnliches, aufzukaufen und sie dann – möglichst regional – als preiswerten Brennstoff wiederzuverkaufen.

In Dänemark hat Biomasse schon lange einen hohen Marktwert, denn Heizöl ist hoch besteuert. Eines Tages kam der Däne ins mecklenburgische Kyritz, um einer Biodieselfabrik die Umstellung ihrer Brennstoffversorgung für die Prozeßwärmeerzeugung von Erdgas auf Biomasse schmackhaft zu machen. Die Biodieselanlage hatte die Werkstätten GmbH erstellt. Das war im Jahr 2000. Und ab nun nahm die Geschichte ihren Lauf:

Schnell stand die Überlegung im Raum, eine mittelkleine Feuerung für „schwierige“ Biomasse zu entwickeln. Am Markt fehlte so etwas, die Erfahrung hatte Jorgensen längst gemacht. So entstand die Werkstätten Heating-Systems als Tochter des etablierten Nord-

horner Anlagenbauers. Fünf Jahre entwickelte das „Kompetenzteam“ bis zur jetzigen Marktreife.

Der erste Prototyp steht inzwischen als Contracting-Anlage bei einem Unternehmen in Freren, das mit Landschaftspflegegut als Brennstoff Klärschlamm trocknet. Ein zweiter Kessel dient im Werk in Nordhorn vor allem dazu, für Kunden verschiedene Brennstoffe zu testen. Die zweite Kundenanlage erhält die Thüringer Landesanstalt für Landwirtschaft. Die Nordhorer hatten die Ausschreibung der Versuchsanstalt für eine Stroheuerung gewonnen. Bereits im Frühjahr dieses Jahres nahm der TÜV die Typenprüfung für den Kessel ab.

Die Leistungsgröße 500 Kilowatt für etwa 130.000 Euro Investitionen wählte der Hersteller, weil sie nach eigenen Angaben die wirtschaftlich günstigste sei. Ein Teillastbetrieb bis zu 125 Kilowatt ist aber problemlos möglich. Anfragen gebe es sogar schon für Fünf-Megawatt-Kessel, so Moggert. Um die Anlage gut transportieren zu können, ist sie zudem modular aufgebaut.

(dme)

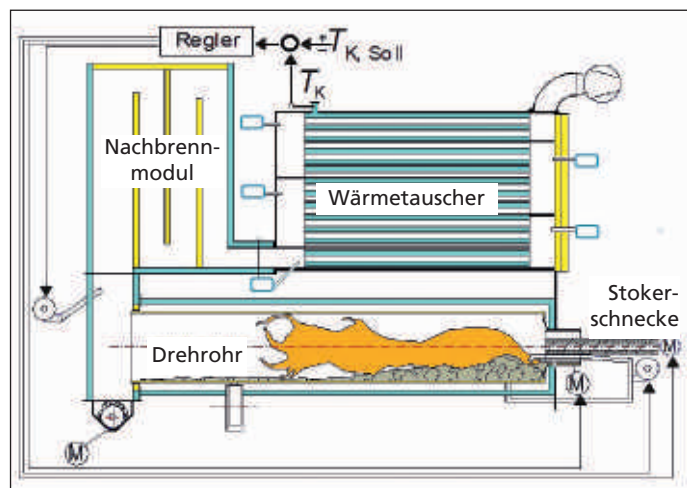
festsetzen. Auf die Bildung von Schlacke hat aber auch die Verbrennungstemperatur Einfluß. Sie wird mit zwei Kniffen

auf 800 Grad gehalten: Erstens wird gleich am Anfang mit der Verbrennungsluft ein Teil des Rauchgases vom Ende der

Feuerung wieder eingeblassen. Der damit verringerte Sauerstoffgehalt reduziert die Oxidation und damit die Wärmeentwicklung. Zweitens ist das Stahlrohr komplett von einer Wasserkühlung umschlossen. „Sie sorgt dafür, daß der Stahl nicht mehr als fünf Grad wärmer als das Wasser wird“, erklärt Jorgensen.

Schließlich tritt aus dem Drehrohr ein an Kohlenmonoxid und Kohlenwasserstoffen reiches Abgas aus, denn „der Kohlenstoff wurde zwar vollständig aus der Biomasse herausgelöst, ist aber noch nicht durchoxidiert“, so Moggert. Deshalb wird dem Gas erneut Luft zugeführt, bevor es in das Nachbrennmodul geleitet wird.

Dieses ist wie das Drehrohr eine eigene Entwicklung. In ihm wird das Abgas einerseits in einem langen Weg geführt, damit es genug Zeit zum Reagieren hat. Andererseits ist das Modul so gut isoliert, daß kaum Wärme verlorengeht und die Temperatur damit hoch bleibt. Die Menge der Luftzufuhr wird über die Last und den Soll-Restsauerstoffgehalt von sieben Prozent im Abgas geregelt – natürlich vollautomatisch. Auch das war eine der Vorgaben, die sich das Entwicklerteam selbst setzte, denn „der Kessel soll schließlich nicht zur Hauptbeschäftigung der Betreiber werden“, betont Moggert. Die Anlage soll lediglich auf Basis von Biomassereststoffen ein funktionieren-



— Schematischer Aufbau der Verbrennungsanlage „REH500eco“. Grafik: Werkstätten Heating-Systems



■ In den Siebtrommeln (links) wird Saatgut gereinigt. Über- und Unterkorn sowie anderes nicht verkaufbares Saatkorn wird als Brennstoff in einem Silo (unten) zwischengelagert.



■ Die Brennstoffzuführung ist ab der Zelleradschleuse (blau) standardisiert. Unter dieser befindet sich ein Vorratsbehälter, aus dem die Stokerschnecke befüllt wird. Die seitlich verbauten Gebläse liefern die Verbrennungsluft.



Sorgen für Sicherheit: thermische Ablaufsicherung und Drucksensor für Wasserverfügbarkeit.



Automatische elektrische Zündung.

der Lieferant für Wärme sein. Die vollständige Verbrennung hat neben bisher ungewohnt niedrigen Emissionswerten für Kohlenwasserstoffe, Stickoxide und Staub noch einen weiteren Effekt: „Wir haben kaum Ruß auf dem Wärmetauscher“, so Moggert. Der Wirkungsgrad beträgt 93 Prozent. Wärme wird aus dem Abgas ausgekoppelt, das so auf 130 Grad heruntergekühlt wird.

Weitere Wärme stammt aus der Kühlung am Drehrohr, aber auch vom Nachbrennmodul.

Bis 20 Prozent Staub

Der Brennstoff lagert in Høleby neben dem Kesselhaus in einem 800-Kubikmeter-Silo für 200 Tonnen Material. Es ist sehr feinkörnig, teils staubig. „Bis zu 20 Prozent Erde und Sand dürfen aber im Material sein“, erläutert Jorgensen. Die Körnung ist auf eine Größe von maximal fünf Zentimeter begrenzt. Die Samen in Høleby sind allemal kleiner. Soll Stroh oder ähnliches verbrannt werden, muß es zuvor entsprechend zerkleinert werden. „Die Technik dafür würden wir



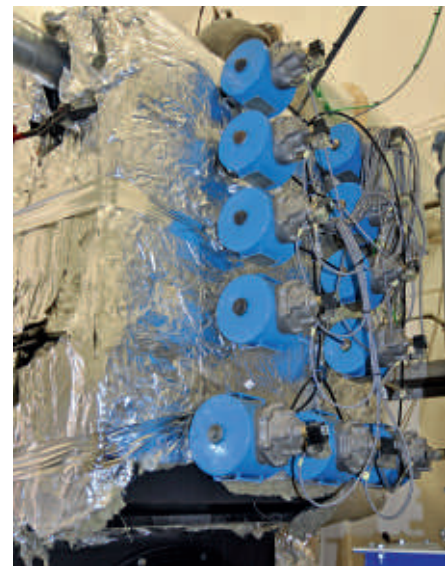
■ Vikima Seed produziert in Dänemark Gemüsesamen, die nach der Ernte getrocknet werden müssen. Bisher mußte dafür mit hohen Steuern belegtes Heizöl genutzt werden.



aber mitliefern“, ergänzt Moggert. Der Brennstofftransport wird individuell ausgelegt, ab der Zelleradschleuse ist er jedoch Standard. Unterhalb dieser befindet sich ein kleiner Vorlagebehälter, dessen Füllstand gemessen wird. Ist er voll, stoppt die Zelleradschleuse. Anschließend geht es in die Stokerschnecke, die immer gut gefüllt sein soll, um eine kontinuierliche Brennstoffzufuhr zu gewährleisten. Zudem könne so die Menge des zugeführten Brennstoffs am genauesten und schnellsten reguliert werden, begründet Moggert die Konstruktion. War das Feuer aus, wird es automatisch durch eine elektrische Zündung erneut gestartet – der Betreiber soll, wie gesagt, möglichst wenig Arbeit haben und dabei noch fossiles Heizöl oder Erdgas durch Brennstoffe aus der Region ersetzen können.

Dorothee Meier

» www.drehrohrkessel.de



■ Druckluftherzeuger zum Abreinigen der Wärmetauscher, auch wenn nur wenig Ruß und Staub entstehen.



■ Durch die vollständige Verbrennung ist die Asche fast weiß.