

Alles andere als Ersatz

Ersatzbrennstoffe (EBS) erfreuen sich steigender Nachfrage. Verwertet werden sie zusammen mit konventionellen Brennstoffen in der sogenannten Mitverbrennung, vor allem in Zement-, Kalk-, Braunkohle- und Industriekraftwerken, aber auch als spezieller Brennstoff in EBS-Kraftwerken. Die Mitglieder des Vereins Deutscher Zementwerke setzen sie bereits in über 58 Prozent zur thermischen Energiegewinnung ein. Einblicke in die Praxis und Praxisbeispiele bietet das Kapitel „Ersatzbrennstoffe“ in einem gerade erschienenen Band über Erneuerbare Energien.

Foto: Rito / pixelio.de

Ersatzbrennstoffe klingen nach billiger Entsorgung, was der Begriff „Mitverbrennung“ nahe legt. Tatsächlich aber durchlaufen EBS hochkomplexe physikalisch-chemische Umwandlungsprozesse bei der Energiegewinnung. Darin ist die Vor- und Aufbereitungsphase der Zerkleinerung, Sortentrennung und Reinigung von Fremd- und Störstoffen noch gar nicht inbegriffen. Hinzu kommt je nach Größe und Qualität des Stoffgemischs eine mechanische Nachbehandlung oder eine thermische Aufbereitung. In jedem Fall müssen, um die Einsatzraten der Materialien produkt- und emissionsneutral halten und steigern zu können, die EBS-Herstellung und die Verfahrenstechnik optimal aufeinander abgestimmt werden. Im Bedarfsfalle führt an Nachrüstungen kein Weg vorbei.

In der Zementindustrie werden EBS beim Trocken- und Halbnassverfahren im Wesentlichen nur an der Hauptflamme eingesetzt. Beim Trockenverfahren

mit einfachem Zyklonvorwärmturm ohne Stützflamme ist der Einsatz an der Hauptflamme und eingeschränkt am Zyklonvorwärmturm möglich. Und beim Trockenverfahren mit Vorkalzierung findet das Material an der Haupt- und der Stützflamme Verwendung.

EBS aus Siedlungsabfällen sind zunehmend gefragt

EBS aus Industrie- und Gewerbeabfällen – sie bestehen aus weniger organischen, mineralischen und geringkalorischen Komponenten als Siedlungsabfälle – werden in der Regel vorzerkleinert, durch Schwerefraktionierung von Metallen, Steinen, Mineralien und Biostoffen gereinigt und in einem dritten Schritt nachzerkleinert. Besondere Aufmerksamkeit benötigen PVC-haltige Abfälle: Sie enthalten 48 Prozent Chlor, das mit einem NIR-Trennverfahren aus dem Materialstrom entfernt werden kann.

Ersatzbrennstoffe aus Siedlungsabfällen sind schwieriger zu gewinnen, da ihr Feuchtigkeitsgehalt erheblich höher als bei Industrieabfällen liegt und eine zusätzliche Trocknung erforderlich macht. Zwar kann die Wärmeerzeugung für diesen Prozess stellenweise aufwändig oder teuer sein, dass sich die Abfallaufbereitung nicht rentiert. Andererseits nimmt die Verfügbarkeit hochwertiger Industrie- und Gewerbeabfälle immer stärker ab, sodass EBS aus Siedlungsabfällen zunehmende Bedeutung gewinnt. Zukünftig wird ein gezielteres Mischen von unterschiedlich hoch- und niederkalorischen Stoffen zu EBS mit möglichst gleichmäßigen Eigenschaften zu erwarten sein.

Kostengünstiger und technisch vorteilhaft

Das Beispiel des EBS-Einsatzes im Zementwerk Rüdersdorf zeigt, dass diese Materialien nicht nur eine Kostenoptimierung für den Produktionsprozess

bringen. Sie schaffen günstige technische Bedingungen und erlauben zudem ihre vollständige thermische und stoffliche Verwertung. Sie gewährleisten stabile Verbrennungsbedingungen bei hohen Temperaturen. Die Hauptbestandteile ihrer Asche lassen sich als Rohmaterialkomponente nutzen. Der kalkreiche Rohmehlstrom wirkt im Vorwärmer als trocken absorbierender Abgasreiniger. Im Zirkulierenden Wirbelschichtverfahren, bei dem sehr unterschiedliche Stoffe eingesetzt werden können, werden die Brennstoffanteile des Einsatzmaterials zu 90 Prozent in Schwachgas umgewandelt und im Kalzinator genutzt. Die mineralischen Anteile liefern inerte Asche, die in der Rohmahlung natürliche Rohstoffe wie Sand ersetzt.

Ersatzbrennstoffkraftwerk: Investition in die Zukunft

Die Dimensionen, in denen EBS eingesetzt werden können, werden am Beispiel des Ersatzbrennstoffkraftwerks im Industriepark Höchst deutlich. Diese Anlage, die 300 Millionen Euro gekostet hat, wartet mit einer jährlichen Kapazität von 675.000 Tonnen auf und produziert pro Stunde etwa 250 Tonnen Dampf beziehungsweise 70 Megawatt Strom. Sie spart fossile Brennstoffe, macht von der Preisentwicklung auf den Energiemärkten unabhängig und stabilisiert damit den Energiepreis am Standort. Und sie sichert durch die Energieversorgung im Industriepark Höchst rund 22.000 Arbeitsplätze in den dort angesiedelten Unternehmen.

SiSiC – ein vorteilhafter Korrosionsschutz

In allen Anlagen, die Abfälle verbrennen, werden bei thermischer Umwandlung chemische Schadstoffe freigesetzt. Sie greifen die Rohrwände der Anlagen an, führen zu Korrosion und verursachen Ausfälle. Bislang werden die Feuerungsräume mit feuerfesten Materialien geschützt. Der Nachteil: Sie verschlechtern den Transport thermischer Energie in den Dampfkreislauf. Mit einer dünnen keramischen Auskleidung mit Silicium infiltriertem Siliciumcarbid (SiSiC) könnte der Transfer verbes-

sert werden. Bei Versuchen mit derartigen Dünnschicht-Platten in Italien über zwei Jahre und in Dänemark über 18 Monate traten keine erkennbaren Schäden auf. Das Fazit: Neben einem höheren thermischen Wirkungsgrad sprechen verringerte Reparaturkosten für die Auskleidung mit SiSiC.

Keine Asche – kein Problem

Ascheablagerung ist ein weiteres mögliches Problem beim Betrieb von Kraftwerken bei Mitverbrennung von Alternativstoffen. Werden die Oberflächen des Wärmetauschers oder der Brennkammerwände davon betroffen, sind Betriebs- und Produktionsausfälle nicht auszuschließen. Am Institut für Energieverfahrenstechnik und Brennstofftechnik an der TU Clausthal wurden daher Sägemehl, Klärschlamm und EBS aus Abfällen auf ihr Ascheablagerungs-Verhalten getestet. Das Ergebnis: Klärschlamm-Mitverbrennung führt durch den hohen Aschegehalt des Materials schon bei fünf Prozent Beimischung zu Ablagerungen. Die Mitverbrennung von Sägemehl mit Steinkohle bis 20 Prozent zeigt keine Änderungen bei Verschlackung oder Verschmutzung, ebenso wenig wie Ersatzbrennstoffe bis zu 20 Prozent thermischem Anteil. Allerdings brennen EBS bei geringeren Beimischungsanteilen schlechter aus.

Diese Ergebnisse sind entnommen dem 4. Band der Reihe „Erneuerbare Energien“ zu Biomasse und Biogas, Ersatzbrennstoffe, Solar- und Windenergie, herausgegeben von Karl J. Thomé-Kozmiensky und Michael Beckmann, erschienen im TK Verlag, ISBN: 978-3-935317-55-9

