

Biomasseaschen in Bayern

Projekt zur Förderung der Ascheverwertung aus Biomasseheiz(kraft)werken

von DR. JOHANNES BACHMAIER, DR. DANIEL KUPTZ und DR. HANS HARTMANN: **Biomasseaschen entstehen als Koppelprodukt bei der Verbrennung nachwachsender Rohstoffe. Ein möglicher Einsatzzweck von Rost- und Kesselaschen größerer Heiz(kraft)werke ist die Verwendung als Dünger oder Bodenverbesserer in der Land- und Forstwirtschaft. Die Herausforderungen dabei sind komplexe rechtliche Rahmenbedingungen, eine aufwendigere Asche-logistik und die Einhaltung bestimmter Aschequalitäten. Die Rostaschen enthalten relevante Gehalte der Makronährstoffe Kalium, Calcium und Phosphor sowie zahlreiche Mikronährstoffe. Wegen möglichen Überschreitungen von Schwermetallgrenzwerten ist eine Qualitätssicherung und eventuell eine Aufbereitung der Aschen jedoch unbedingt notwendig.**

FORSCHUNG INNOVATION

Bei der energetischen Nutzung nachwachsender Rohstoffe in Biomassefeuerungen fallen Verbrennungsrückstände in Form von Asche an. Allein in Bayern dürfte der Ascheanfall aus Heiz(kraft)werken mit einer Feuerungswärmeleistung größer als ein Megawatt (MW) jährlich zwischen 30 000 und 60 000 Tonnen betragen. Unterschieden werden diverse Aschefractionen, z. B. Rostasche, Zyklonasche und Filterasche, abhängig davon an welchen Bereichen der Feuerungen die Asche anfällt. Während die Flugaschen, die im Zyklon und/oder Filter abgeschieden werden, oft hohe Gehalte leicht flüchtiger Schwermetalle wie Cadmium, Blei, Quecksilber oder Zink beinhalten, sind die Rost- und Kesselaschen nur sehr niedrig belastet und enthalten zahlreiche Pflanzennährstoffe. Im Forschungsprojekt AshUse (Projektphase 1), gefördert vom Bayerischen Staatsministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten (StMELF), untersuchte das Technologie- und Förderzentrum (TFZ), wie große Biomasseheiz(kraft)werke mit ihren Rost- und Kesselaschen verfahren und ob sich diese Aschen als Düngemittel beziehungsweise Bodenverbesserer eignen.

Umfrage bei bayerischen Heizwerkbetreibern

Da bislang nur wenige Daten darüber vorliegen, wie Biomasseheiz(kraft)werke in Bayern ihre anfallenden Aschen entsorgen, welche Kosten dabei entstehen und welche Gründe aus Sicht der Betreiber einer Verwertung der Aschen entgegenstehen, wurde eine Onlineumfrage durch-



Abbildung: Entsorgungswege der Asche in den thermischen Leistungsklassen

geführt, an der sich 114 Anlagenbetreiber beteiligten. Die durchschnittliche Brennstoffzusammensetzung der befragten Biomasseheiz(kraft)werke variierte zwischen den Leistungsklassen. Während die Anlagen im unteren Leistungsbereich (Feuerungswärmeleistung < 2,5 MW) vorwiegend Weichholzhackschnitzel (v. a. aus Nadelholz), naturbelassene Sägewerksnebenprodukte (ohne Rinde), Hartholzhackschnitzel und Pellets einsetzen, dominiert bei Anlagen mit einer thermischen Leistung von mehr als 2,5 MW das Holz aus der Landschaftspflege. Bei der Verbrennung fallen nennenswerte Mengen an Rost- und Kesselasche an, die einer stofflichen Verwertung zugeführt werden könnten.

Die *Abbildung* veranschaulicht, wie Rost- und Kesselaschen in den verschiedenen Wärmeleistungsklassen typischerweise entsorgt werden. Der Anteil des Ascherecyclings



▣ Bild: Probenahme von Rost- und Kesselasche (Foto: TFZ)

steigt mit installierter Leistung von circa einem Drittel in den unteren Klassen bis zu einer hundertprozentigen Recyclingrate für die Anlagen > 15 MW. Die Ausbringung auf eigenen landwirtschaftlichen oder forstlichen Flächen, unabhängig davon, ob dies rechtlich zulässig ist, und die Abgabe der Asche an den Brennstofflieferanten wird von Anlagen < 2,5 MW in geringerem Umfang praktiziert. Ascheverwertung in Kompostierungsanlagen ist in allen Leistungsklassen üblich. Die Abgabe an Kalkwerke zur Vermischung mit Kalk erfolgte nur in wenigen Heizwerken < 1 MW. Der Anteil beider Recyclingpfade nimmt mit der installierten Wärmeleistung zu. Bei Anlagen bis zu 15 MW erhöht sich der Anteil der Rost- und Kesselasche, die an Entsorgungsunternehmen abgegeben wird, auf bis zu 50 Prozent. In den meisten Fällen leiten diese Entsorgungsunternehmen die Asche auf Deponien weiter. In einzelnen Fällen kann eine stoffliche Verwertung der Aschen auch ohne Wissen des Anlagenbetreibers erfolgen.

Die Umfrage machte auch die Herausforderungen bei der Umsetzung von Ascheverwertungsstrategien deutlich. So nannten die Betreiber rechtliche Unsicherheiten, schwankende Aschequalitäten und als gering erwartete wirtschaftliche Anreize als Gründe, die einer Verwertung entgegenstehen. Die Recyclinggebühren für Rost- und Kesselasche sind zwar oft niedriger als

die Kosten für eine Beseitigung, höhere Transportkosten können diesen Vorteil aber zunichte machen. Für kleine Anlagen mit geringen Aschemengen ist es bislang wenig attraktiv, Rost- und Kesselasche zu verwerten, da umfangreiche chemische Analysen erforderlich sind und der Transport wenig effizient und daher teuer ist. In diesen Fällen bietet das Ascherecycling bislang keinen finanziellen Vorteil. Große Anlagen mit mehr als 15 MW Feuerungswärmeleistung verfügen über Verwertungskonzepte für die anfallenden Rostaschen. Zu einer Erhöhung der Recyclingrate für Rost- und Kesselaschen könnten Anlagen im Leistungsbereich von 1 bis 15 MW beitragen. Einerseits werden in diesem Leistungsbereich die anfallenden Rostaschen laut den Umfrageergebnissen häufig deponiert, andererseits ist die Aschemenge ausreichend

groß, um den gegebenenfalls höheren Aufwand für Qualitätssicherung und Logistik durch verminderte Entsorgungskosten zu decken.

Ergebnisse des Aschescreenings

Inwieweit sich die chemische Zusammensetzung der Rost- und Kesselaschen von Biomasseheiz(kraft)werken, die naturbelassene Brennstoffe einsetzen, für den Einsatz als Düngemittel in der Landwirtschaft oder als Bodenverbesserer in der Forstwirtschaft, beispielsweise im Rahmen der Waldkalkung eignen, wurde durch eine bayernweite Beprobung an 19 Standorten überprüft. Um aussagekräftige Analyseergebnisse zu erhalten, wurde aus den jeweils an den Heizwerken gelagerten Aschen eine Mischprobe erstellt (siehe Bild).

Die Analyse der Hauptnährstoffe (siehe Tabelle) zeigte, dass die Aschen neben Calcium (Mittelwert (M) CaO: 28,9 Massenprozent (m-%)) und Kalium (M K_2O : 6,3 m-%) auch relevante Mengen an Phosphor (M P_2O_5 : 2,6 m-%) und Magnesium

| | Einheit | Mittelwert | Bandbreite |
|------------------------------------|---------|------------|------------|
| Calcium (berechnet als CaO) | m-% | 28,9 | 15 – 56 |
| Kalium (berechnet als K_2O) | m-% | 6,3 | 2,3 – 12 |
| Phosphor (berechnet als P_2O_5) | m-% | 2,6 | 0,9 – 5,2 |
| Magnesium (berechnet als MgO) | m-% | 3,9 | 1,4 – 10 |

▣ Tabelle: Hauptnährstoffgehalte der untersuchten Rost- und Kesselaschen

(MgO: 3,9 m-%) sowie zahlreiche Spurennährstoffe enthalten. In 30 Prozent der Fälle konnten die Schwermetallgrenzwerte der Düngemittelverordnung in den beprobten Rost- und Kesselaschen direkt eingehalten werden. Sowohl beim Chrom(VI) als auch bei Cadmium und Blei kam es teilweise zu Überschreitungen der Grenzwerte (Chrom(VI): 62 Prozent, Cadmium: 12 Prozent, Blei: 4 Prozent). Chrom(VI) lässt sich durch Befeuchten und Lagerung der Aschen einfach in das unbedenkliche Chrom(III) überführen, sodass – ohne Berücksichtigung der Cr(VI)-Überschreitungen – 85 Prozent der Rost- und Kesselaschen die Grenzwerte der DüMV einhalten. Hohe Werte von Cadmium lassen sich gegebenenfalls durch eine Anpassung der Verbrennungsführung reduzieren. Somit bestätigt sich, dass die stoffliche Verwertung von Holzaschen, beispielsweise als Düngemittel in der Landwirtschaft oder als Bodenverbesserer in der Forstwirtschaft, von der chemischen Zusammensetzung her meist möglich

ist. Gleichzeitig machen die Ergebnisse deutlich, dass ein Asche-Qualitätsmanagement unbedingt nötig ist. Weiterhin ist zu beachten, dass laut DüMV die Asche bestimmte Körnungen aufweisen muss, die in der Regel nur durch Vermahlung der Aschen zu erreichen sind. Außerdem befinden sich in der Rostasche aus Holzhackgut häufig Metallteile, die vor einer Ausbringung auf landwirtschaftliche oder forstliche Flächen abgeschieden werden sollten.

In einigen Heizwerken werden die Rost- und Kesselasche sowie die Zyklonasche bauartbedingt in einem gemeinsamen Behälter gesammelt. Fünf dieser Mischaschen wurden im Projekt AshUse ebenfalls untersucht. Bei allen wurde der DüMV-Grenzwert für Cadmium überschritten. Weitere Überschreitungen traten bei Chrom(VI) (n = 4), Thallium (n = 1) und Blei (n = 1) auf.

Infobox: Ausblick TFZ-Bericht

Weitere Ergebnisse zum Projekt AshUse, beispielsweise zur Qualität weiterer Aschefractionen oder zu Ergebnissen eines Düngeversuchs mit Rostaschen, sowie relevante Literaturstellen finden Sie im kürzlich erschienenen TFZ-Bericht Nr. 72 „Stoffliche Nutzung von Biomasseaschen als Baustein der Bioökonomie“. Der Bericht kann unter <https://www.tfz.bayern.de/publikationen> heruntergeladen werden.

DR. JOHANNES BACHMAIER

DR. DANIEL KUPTZ

DR. HANS HARTMANN

TECHNOLOGIE- UND FÖRDERZENTRUM
IM KOMPETENZZENTRUM FÜR
NACHWACHSENDE ROHSTOFFE
johannes.bachmaier@tfz.bayern.de
daniel.kuptz@tfz.bayern.de
hans.hartmann@tfz.bayern.de



BZfE setzt Zeichen für mehr Nachhaltigkeit – Neues Referat „Essen und Klima“

Klimadebatten sind populär, Nachhaltigkeit aber längst nicht in aller Munde. Deswegen baut das Bundeszentrum für Ernährung (BZfE) seinen Nachhaltigkeits-schwerpunkt aus mit einem neuen Referat „Ernährung und Klima“. Damit ist Nachhaltigkeit systematisch ein Querschnittsthema und Kommunikationsschwerpunkt.

Mit Dr. Lars Winterberg konnte ein ausgewiesener Experte als Leiter des neuen BZfE-Referats gewonnen werden. Winterberg bringt langjährige Forschungserfahrung mit, ist als Kulturwissenschaftler Fachmann für Agrar- und Ernährungskulturen und argumentiert stets nah an den Lebensrealitäten der Menschen:

„Die Welt ist komplexer geworden. Das merken wir auch am Esstisch“, so Winterberg und betont die Chancen, große Herausforderungen unserer Zeit auch im Ernährungsalltag zu meistern.

Verbraucherinnen und Verbraucher sollen sich nicht nur gesund, sondern bitte auch nachhaltig ernähren. Doch was heißt das eigentlich? Und wie lässt sich das umsetzen – in Kita, Schule und Kantine, in Gastronomie und Familie? Nicht nur individuelles Wissen, sondern positive Ernährungsumgebungen stehen im Fokus: Das neue Referat „Ernährung und Klima“ leistet Grundlagenarbeit, um zielgruppenspezifische Kommunikationsan-

gebote zur Gestaltung ressourcenschonender, umwelt- und klimaverträglicher Lebensstile zu unterbreiten. „Wir müssen unsere Agrar- und Ernährungssysteme so entwickeln, dass planetare Grenzen umfassend bedacht werden. Die Zukunft beginnt jetzt, als Dialog auf Augenhöhe, um vielfältige Perspektiven zu einer geteilten Vision von guter Landwirtschaft und Ernährung zu verbinden“, so Winterberg.

Weitere Informationen:

Das Informationsangebot des BZfE zur Nachhaltigkeit finden Sie hier: bzfe.de/nachhaltiger-konsum/

BZfE