

Einsatz von Aschen aus Biomasse-Kraftwerken als Dünger in der Landwirtschaft

Dr. Steffen Stölzer, Recycling-Park Harz GmbH, 38644 Goslar

11.02.2014

Einleitung

In den letzten Jahren sind in Deutschland als Folge des EEG (Erneuerbare-Energien-Gesetz) zahlreiche Kraftwerke entstanden, die ausschließlich naturbelassene Hölzer wie Waldhackschnitzel oder Landschaftspflegematerial verbrennen. Die ausschließliche Nutzung nachwachsender Rohstoffe, in diesem Falle von Holz, garantiert den Betreibern den sogenannten Nawaro (nachwachsende Rohstoffe)-Bonus, eine höhere Vergütung für den eingespeisten Strom. In diesen Kraftwerken fallen als Reststoffe Aschen an, die grundsätzlich als Dünger verwertet werden können. Im folgenden Artikel wird dieser mögliche und z. T. auch schon ansatzweise praktizierte Verwertungsweg näher untersucht. Als Nawaro-Kraftwerke werden solche Biomasse-Kraftwerke bezeichnet, die ausschließlich Waldhackschnitzel und Landschaftspflegematerial verbrennen und damit Energie erzeugen.



Waldhackschnitzel als Brennstoff

1. Zusammensetzung von Aschen aus Nawaro-Kraftwerken

Allgemein

Die Verbrennung ist ein exothermer Prozess, bei dem organische Verbindungen zu CO₂ umgesetzt werden. In der organischen Masse vorhandenes Wasser wird als Dampf ausgetrieben. Übrig bleiben danach die anderen in der Pflanzenmasse enthaltenen Stoffe, die in ihrer Gesamtheit als Asche bezeichnet werden.

Aschen bestehen vorwiegend aus verschiedenen Metalloxiden und -karbonaten. Bei höheren Temperaturen (über ca. 800°) kommt es in Abhängigkeit von der Zusammensetzung der Aschen zum Weichwerden der Aschebestandteile und beim Wiederabkühlen zur Versinterung, also zur Schlackebildung.

Je nach Temperatur findet man in Aschen mehr oder weniger elementaren Kohlenstoff. Während im unteren Temperaturbereich noch größere Mengen Kohlenstoff vorhanden sind (z.B. Kaminasche: tiefschwarze Farbe), werden diese bei höheren Temperaturen zu Carbonaten umgesetzt.

Schadstoffe

Durch den Verbrennungsprozess werden organische Schadstoffe weitestgehend vernichtet, insofern sie in der Biomasse vorhanden waren. Anders verhält es sich mit den anorganischen Schadstoffen, insbesondere den Schwermetallen. Hier erfolgt durch die Verbrennung des organischen Holzanteils eine Aufkonzentration, so dass sich in der Asche prozentual erheblich höhere Schwermetallanteile finden als im Holz.

Von entscheidender Bedeutung für die Begrenzung der Schwermetallgehalte in Aschen ist die Art der Brennstoffe, die eingesetzt werden. Durch die hohe Aufkonzentration der Schwermetalle im Verbrennungsprozess - in der Asche findet man bis zu 100-mal höhere Schwermetallgehalte als im Holz - hat bereits der Zusatz nur geringer Mengen behandelter Hölzer im Brennstoff fatale Auswirkungen auf die Schwermetallwerte, die dann sprunghaft ansteigen. Ähnlich problematisch ist die Verbrennung von Rinden, da sich in diesen die Schwermetalle innerhalb der Pflanze besonders konzentrieren. Werden jedoch ausschließlich Waldhackschnitzel oder Landschaftspflegematerial eingesetzt, halten sich die Schadstoffgehalte in der Regel in dem von der Düngemittelverordnung vorgegebenen Rahmen.

Nährstoffe

Die beschriebene Aufkonzentration von Mineralstoffen wirkt sich auch auf die im Holz enthaltenen Pflanzennährstoffe aus. Um zu wachsen und sich zu entwickeln, muss die Pflanze Nährstoffe wie die Hauptnährstoffe Stickstoff, Phosphor und Kalium sowie zahlreiche weitere Nährstoffe und Spurenelemente aufnehmen. Diese Stoffe befinden sich im Pflanzengewebe und sammeln sich nach der Verbrennung in der Asche an - bis auf den Stickstoff, der beim Verbrennungsprozess als Stickoxid entweicht. Demzufolge sind die in der Pflanzenasche auffindbaren Nährstoffe hier wesentlich höher konzentriert als im Pflanzenmaterial selbst. Das macht die Pflanzenasche als Düngemittel interessant.

1. Düngerwert von Aschen

Phosphor

Aschen aus Nawaro-Kraftwerken sollte man generell nicht als einen zu entsorgenden Abfall betrachten, sondern im Vordergrund sollte der Wert als Dünger stehen. Wir leben in einer Zeit des weltweit steigenden Düngerbedarfes und steigender Düngerpreise sowie abschmelzender Rohstoffvorräte. Dies gilt insbesondere für den Rohstoff Phosphat, dessen

natürliche Vorkommen in ca. 50 Jahren erschöpft sein werden. Auch die Nawaro-Aschen enthalten das wertvolle Düngemittel Phosphat.

Das weltweit wachsende Problem der Phosphatknappheit wurde auch von der Bundesregierung erkannt. Dem entsprechend wurden verschiedene Forschungsprojekte zum sogenannten Phosphor-Recycling aufgelegt. Im Vordergrund stehen hier allerdings Klärschlämme und Aschen aus der Klärschlamm-Monoverbrennung, da diese Aschen wesentlich höhere Phosphatanteile aufweisen als Aschen aus Nawaro-Kraftwerken. Während Klärschlammaschen 5-15% Phosphat und mehr enthalten, finden wir in den Nawaro-Aschen lediglich ca. 1 % Phosphat.

Das Problem bei Klärschlammaschen liegt in deren hohen Schwermetallgehalten. Aus diesem Grunde arbeiten verschiedene Institutionen an der Aufbereitung dieser Aschen mit dem Ziel, die Schwermetalle auszutreiben. Obwohl es funktionierende technische Ansätze gibt, ist es bisher noch nicht gelungen, ein Verfahren zu entwickeln, mit dem man aus Klärschlammaschen Phosphordünger zu marktgerechten Preisen produzieren könnte. Im Unterschied zu den Klärschlammaschen ist ein großer Vorteil der Nawaro-Aschen, dass eine aufwändige Aufbereitung wegen der niedrigen Schwermetallgehalte nicht notwendig ist.

Das Phosphat in Aschen ist unter bestimmten Umständen in Wasser nur im geringen Maße löslich und daher auch kaum unmittelbar pflanzenverfügbar. Durch den Verbrennungsprozess werden die im Holz gespeicherten Phosphate zum Teil in schwer lösliche Apatite (Kalziumphosphate) überführt (0,002 g/100 ml bei 20 °C – praktisch wasserunlöslich). Es gibt zu diesem Thema bisher nur wenige Forschungsarbeiten. Einige Untersuchungen deuten darauf hin, dass nach Aschedüngung im ersten Jahr nur 9 % des Phosphates aus der Asche verfügbar sind (Holzner 1999). Andere Autoren fanden dagegen nach der Aschedüngung eine erheblich erhöhte Phosphataufnahme durch die Pflanze. (Schiemenz und Eichler-Löbermann, 2010). Holzner (1999) fand nach Aschedüngung bei geringer Phosphatverfügbarkeit im Boden dagegen auch eine geringe Phosphataufnahme durch die Pflanzen, aber identische Erträge bei aschedüngter Flächen wie bei mineraldüngerbehandelten Flächen.



Topfversuch mit Kresse zur Phosphatverfügbarkeit von Holzaschen

Die uneinheitlichen Ergebnisse bei der Phosphatverfügbarkeit sind dadurch zu erklären, dass in unterschiedlichen Böden verschiedene chemische Reaktionen stattfinden, die die Phosphatverfügbarkeit beeinflussen. Auch mikrobiologische Faktoren spielen hier eine Rolle, da auch die Bodenmikroflora die Phosphatlöslichkeit beeinflusst. Die kombinierte biologische und chemische Wirkung in der Praxis lässt sich im chemischen Laborversuch mit verschiedenen Lösungsmitteln bei komplexen Düngemitteln wie Komposten oder Aschen nur schwierig simulieren (Kratz und Schnug, 2008)

Eigene Vorversuche im kleinen Rahmen zeigen eine deutliche Phosphatwirksamkeit von Nawaro-Asche (s. Bild). Während Topf 3 lediglich mit N- und K- Dünger gedüngt wurde, wurde in Topf 4 zusätzlich Asche als Phosphatersatz zugegeben. In Topf 3 ist der Phosphatmangel deutlich am spärlichen Wuchs und kleinen Blättern erkennbar, wohingegen die Kressepflanzen in Topf 4 breite, gut ausgebildete und dunkelgrüne Blätter aufweisen.

Unabhängig von der unmittelbaren Wirkung auf die Kulturpflanzen füllt aber eine Aschedüngung in jedem Falle das längerfristig verfügbare Phosphorreservoir des Bodens auf.

Kalium

Der Schwerpunkt des Düngerwertes der Nawaro-Aschen liegt neben dem Phosphat vor allem im Bereich Kali, Magnesium und Kalzium und in den basisch wirksamen Bestandteilen im Allgemeinen. Kalium findet man überwiegend als Kaliumkarbonat (K_2CO_3), auch genannt Pottasche. Kaliumkarbonat löst sich problemlos im Wasser und ist damit grundsätzlich sofort pflanzenverfügbar (Löslichkeit in Wasser: 112 g/100 ml bei 20 °C). Die Feld- und Laborversuche von Holzner (1999) bestätigen die ausgeprägte Kalium-Düngerwirkung von Holzasche. Die Asche ist somit ohne Zweifel ein hervorragender und wertvoller Kalidünger.

Magnesium, Kalzium

Magnesium und Kalzium liegen zum Teil als Karbonate in der Asche vor. Magnesiumcarbonat (Löslichkeit in Wasser: 0,375 g/100 ml bei 20 °C) und Calciumcarbonat (Löslichkeit: 1,4 mg/100 ml bei 20 °C) sind in der Bodenlösung schwerer löslich, lösen sich aber bei niedrigen pH-Werten und sorgen somit für die Aufrechterhaltung eines neutralen Milieus im Boden. Holzner (1999) beobachtete hingegen eine hohe Magnesiumverfügbarkeit für die Pflanze bei Holzashedüngung. Die basisch wirksamen Bestandteile des Kalziumcarbonat sowie des Magnesiumcarbonat sowie im geringeren Umfang auch weitere Carbonate puffern den Boden-pH und verhindern somit ein Versauern des Ackers. Asche ist demnach auch als Kalkersatz anzusprechen (Tsutomo Ohno and M. Susan Ehrich, 1990)

Spurennährstoffe

Für ihr Wachstum benötigt die Pflanze eine Vielzahl von weiteren Nährstoffen, die sie im Boden in mehr oder weniger ausreichendem Umfang findet. Wesentliche Spurenelemente sind Chlor, Bor, Molybdän, Eisen, Zink und Kupfer. Da Pflanzen diese Stoffe aufnehmen und speichern, finden sie sich nach dem Verbrennungsprozess auch in der Asche wieder. Ähnlich wie Kompost ist auch die Pflanzenasche ein Mischdünger, in dem sich eine Vielzahl von Nährstoffen befindet. Eventuelle Mängel von Spurennährstoffen im Boden, die – auch in Abhängigkeit vom pH-Wert – immer wieder auftreten können, werden durch Kompost –

oder Aschegaben vorbeugend ausgeglichen. Im Unterschied zum Kompost liegen die Nährstoffe jedoch in der Asche oft in höherer Konzentration vor.

Düngerwertberechnung

Da die oben aufgeführten Dünger einen Handelswert besitzen, kann man auch der NAWARO-Asche einen Düngerwert zuordnen. Um diesen zu berechnen, muss man nur die einzelnen wertgebenden Hauptnährstoffe in der Asche bestimmen und diese mit ihrem jeweiligen aktuellen Handelswert der Mineraldüngeräquivalente multiplizieren.

Es gibt dabei allerdings einige Unsicherheiten. Diese liegen insbesondere in der o. g. Verfügbarkeit bzw. Anrechenbarkeit der Nährstoffe. Hier fehlen letztendlich noch Erfahrungen und praxisnahe Feldversuche. Vorsichtshalber wird deshalb in folgender Tabelle die Anrechenbarkeit des Phosphates – hier als Verfügbarkeit innerhalb von 3 Jahren definiert – mit 30 % angegeben.

Düngerwertigkeit von Holzasche aus einem Nawaro-Kraftwerk; zugrunde gelegt:
Düngerpreise von Januar 2014

Nährstoff	Nährstoff	anrechenbar	Marktpreis	Preis/t OS
	in	in 3 Jahren	€/kg Nährstoff	Material
	kg/t OS	%		
N	0,1	10	0,82 €	0,01 €
P2O5	9,9	30	0,86 €	2,55 €
K2O	20	100	0,58 €	11,60 €
MgO	10	100	0,38 €	3,80 €
CaO	78	100	0,04 €	3,12 €
Gesamt				21,08 €

Durch den Einsatz von Nawaro-Asche kann der Landwirt somit – ähnlich wie mit Kompost oder Wirtschaftsdünger – mineralische Dünger ersetzen und effektiv Geld sparen. Er spart umso mehr finanzielle Mittel ein, je höher die Mineraldüngerpreise auf dem Markt liegen. Auf dem deutschen Markt ist es inzwischen üblich, für organische Dünger ungefähr den halben Preis des errechneten Mineraldüngeräquivalentes zu bezahlen. Ähnliches sollte man auch für die Asche annehmen. Somit wäre derzeit (Stand Anfang 2014) mit einem Preis von ca. 10,00 € für 1 Tonne Nawaro-Asche zu rechnen. Inwieweit sich solche Preise auf den Märkten durchsetzen lassen, hängt vorrangig vom Ruf des Produktes bei den potentiellen Kunden, also bei den Landwirten ab. Bisher wurden Aschen noch kaum als Düngemittel eingesetzt. Sie müssen sich zunächst im Markt etablieren und bewähren, was langfristig vor allem durch eine kontinuierliche Qualitätssicherung befördert werden kann (s. Punkt 5).

3. Aufbereitung von Aschen

Wenn man von Asche spricht, assoziiert man damit zunächst ein Material, das jeder vom Lagerfeuer oder vom Kamin her kennt. Das wäre ein bröseliges oder stückiges, schwarzes, leicht zerfallendes Pulver. Im Nawaro-Kraftwerk herrschen allerdings Temperaturen zwischen 700 und 1200° C, was im Gegensatz zum Lagerfeuer (mit ca. 300°C) zu Verschlackungsprozessen führt. Die Asche, die bei diesen Temperaturen entsteht, hat eher sandige bis stückige Konsistenz. In dem

Material findet man eine Vielzahl großer, harter Schlacketeile sowie auch Steine und Abschlüge von Bauschutt, manchmal auch Metallteile und Glas, die aus aufbereiteten Garten- und Parkabfällen stammen. Die Asche kann somit niemals unbehandelt als Dünger auf den Acker gebracht werden, sondern muss generell vorher mechanisch aufbereitet werden.

Sieben

Die einfachste Methode der Aufbereitung von Aschen ist das Absieben mit einem Trommelsieb, wie es in der Absiebung von Kompost benutzt wird, oder mit einem Deckensieb aus der Bauschutt- oder Kiesaufbereitung. Hier kann man das als Dünger ausbringbare Unterkorn vom Überkorn trennen. Das Überkorn kann dann entweder nachzerkleinert oder anderweitig verwertet bzw. deponiert werden.

Eine mögliche Weiterverwertung des Überkornes in einem anderen Arbeitsbereich wäre z. B. die Zugabe zu recyclebarem Bauschutt oder Beton. Kraftwerkschlacke wird seit Jahrzehnten in ganz Deutschland als Baustoff eingesetzt. Ähnliches sollte demnach auch mit Nawaro-Schlacke möglich sein.

Die Deponierung ist nur in dafür zugelassenen Deponien zulässig; nur selten dürften Verfüllmaßnahmen von Kies- oder Sandgruben oder anderen Tagebauen die Zulassung für die Verkipfung von Schlacken besitzen. Dementsprechend sind – regional sehr unterschiedlich – für die Deponierung mehr oder weniger hohe Preise bzw. Gebühren zu entrichten.

Zerkleinern

Für die Zerkleinerung des Überkornes kommen prinzipiell verschiedene Typen von Mühlen wie z.B. Prallmühlen oder Vertikalmühlen in Frage. Ob es sich als wirtschaftlich rentabel erweist, am Nawaro-Kraftwerk oder beim Schlackeverwerter/-aufbereiter eine solche Mühle als stationäre Anlage zu installieren, hängt von der Menge des anfallenden Überkornes und von den jeweiligen Deponiekosten ab. Im optimalen Fall können nach Zerkleinerung des Überkornes 100 % der Schlacke als Dünger verwertet werden.



links: Asche aus dem Kraftwerk

rechts: aufbereitete Asche

Verwertung der aufbereiteten Asche zusammen mit organischen Düngern

Die Verwertung der Asche im Gemisch mit anderen organischen Düngern, z.B. Komposten, hat verschiedene Vorteile:

- Nährstoffarme Komposte können durch Einmischung von Aschen hinsichtlich ihres Düngerwertes aufgewertet werden.
- Wenn Aschen sehr trocken aus dem Kraftwerk kommen, erleichtert eine Zugabe von feuchtem Kompost die Ausbringung im Streuer und unterbindet Staubeentwicklung.
- Eine Mischung aus Kompost und Asche kombiniert die Vorteile organischer und mineralischer Düngung.
- Gefahren einer eventuellen Überdosierung von Asche als Düngemittel werden durch die vielfältige Pufferwirkung des Kompostes ausgeglichen.
- Die Zusammenarbeit mit einem Kompostwerk ist aus ökonomischen Gründen praktisch, da die benötigte Technik wie Siebanlagen, Transportfahrzeuge und Streuer hier oft schon vorhanden sind bzw. entsprechende Kontakte bestehen.
- Ökonomisch interessant ist auch die gemeinsame Ausbringung von Asche mit der bei der Aufbereitung von holzigen Garten- und Parkabfällen anfallenden organisch-mineralischen Feinabsiebung, da diese in vielen Fällen ohnehin im Umfeld von Biomassekraftwerken anfällt. Allerdings sind hier die neuen Auflagen der aktuellen Bioabfallverordnung zu beachten.
- Ein weiterer Vorteil liegt möglicherweise im Aufschluss der festgelegten Phosphate durch den Rotteprozess in der Kompostierung. In eigenen Vorversuchen haben wir eine 50- prozentige Steigerung des pflanzenverfügbaren Phosphates nach einer Kurzrotte bei 50°C festgestellt. Hierzu bedarf es aber noch weiterer Untersuchungen.

Am Institut für Mikrobiologie der Universität Innsbruck werden seit einigen Jahren Versuche zur Zumischung von Holzasche zu Komposten durchgeführt. Dabei werden sowohl das Pflanzenwachstum, Keimungsraten sowie auch die mikrobiologische Parameter der Komposte untersucht. Die bisherigen Untersuchungen weisen darauf hin, dass die Zumischung von Asche zu Kompost positive Effekte auf den Rotteverlauf haben (Kuba, Tscho, Partl, Meyer, Insam, 2008).

4. Rechtliche Fragen beim Einsatz von Aschen als Düngemittel

Düngemittelverordnung

In der Düngemittelverordnung nach der aktuell gültigen Fassung vom 05.12.2012 werden die Voraussetzungen und Nebenbedingungen festgelegt, unter denen ein Stoff als Düngemittel oder als Bestandteil eines Düngemittels zugelassen ist.

In der Anlage 2 findet man die Stoffe, die grundsätzlich als Dünger zum Einsatz kommen dürfen. Unter diesen befinden sich in der Tabelle 7 unter Punkt 7.3.16 Aschen, die aus der Verbrennung von Stoffen entstanden sind, die wiederum unter den Punkten 7.1, 7.2 und 7.4 aufgeführt sind. Dort sind u. a. anderen Abfälle aus der Forstwirtschaft und dem Garten- und Landschaftsbau genannt.

Dies bedeutet, dass der Gesetzgeber den Einsatz von Asche aus Nawaro-Kraftwerken als Dünger grundsätzlich befürwortet. Das gilt nur für Kraftwerke, in denen konsequent ausschließlich Waldholzackschnitzel sowie zerkleinerte Garten- und Parkabfälle genutzt werden. Für Biomassekraftwerke mit Verbrennung von Altholz ist die Verwertung von Aschen aus gutem Grunde ausge-

geschlossen. Generell ausgeschlossen ist außerdem der Einsatz von Filteraschen oder Flugaschen, da sich in diesen Feinfraktionen meistens Schadstoffe anreichern.

Allerdings sind auch hier Nebenbedingungen zu berücksichtigen. Unabdingbar ist die Einhaltung der Schadstoffgrenzwerte in Anhang 2, Tabelle 1.4. Nach unserer Erfahrung werden diese Grenzwerte bei der Brennräummasche aus naturbelassenen Hölzern in der Regel eingehalten, es kann aber immer wieder einzelne Ausreißer mit erhöhten Werten geben. Dies hängt u. a. von der Herkunft der Hölzer ab. Bei Einsatz großer Anteile von Hölzern aus geogen vorbelasteten Gebieten (z.B. Harz, Erzgebirge) oder beim Einsatz von Baumrinde kann es zur Anreicherung einzelner Schwermetalle in Aschen kommen.

Nach der Düngemittelverordnung muss jeder Stoff, der als Dünger abgegeben wird, einem sogenannten Düngemitteltyp entsprechen. Im Falle von Asche könnte das z.B. ein Kalidünger oder ein Kalkdünger sein. Um als Kali- oder Kalkdünger auf den Markt gebracht zu werden, muss der Dünger jedoch bestimmte Mindestgehalte dieser Stoffe ausweisen. Im Falle von Kali wären das 10 % K₂O, beim Kalk 15 % CaO. Bei Mehrnährstoffdüngern, z.B. einem PK-Dünger, müsste die Asche mindestens 5 % K₂O und 5 % P₂O₅ enthalten. Nach unserer Erfahrung sind diese Werte im Falle der Nawaro-Asche nicht bzw. nicht zuverlässig einzuhalten, sondern liegen meistens mehr oder weniger deutlich darunter. Ein Verkauf als regelrechtes Düngemittel entfällt damit für die reine Nawaro-Asche in vielen Fällen.

Allerdings eröffnet die Düngemittelverordnung einen anderen Weg der Vermarktung von Aschen, die nicht direkt unter der Bezeichnung „Dünger“ abgegeben werden können. Insofern die Schadstoffgrenzwerte der Düngemittelverordnung eingehalten werden, können solche Materialien unter der Bezeichnung „Bodenhilfsstoffe“ in Verkehr gebracht werden. Diese Bezeichnung ist dann zu verwenden, wenn die Schadstoffgrenzwerte unterschritten sind, aber keiner der Nährstoffe in einer so hohen Konzentration vorliegt, dass man einen Düngemitteltyp deklarieren kann. Unter der Überschrift „Bodenhilfsstoff“ werden auch heute schon große Mengen nährstoffarmer Komposte (z. B. Grünschnittkomposte) zum Zweck der Bodenverbesserung eingesetzt.

Weiterhin besteht die Möglichkeit, Asche mit anderen Stoffen zu mischen und das Gemisch als mineralischen oder mineralisch-organischen Mehrnährstoffdünger zu deklarieren. Hier gibt es eine Vielzahl von Kombinationen, die in Anlage 1, Tabelle 3, der Düngemittelverordnung aufgeführt sind. Eine mögliche Variante ist die bereits oben aufgeführte Mischung der Aschen mit Komposten oder anderen organischen Reststoffen wie z.B. Gärrückständen, aber auch eine Mischung mit Kalk zum Zwecke der Erzeugung eines Kalkdüngers ist z. B. denkbar. Der Kreativität ist hier im Prinzip keine Grenze gesetzt.

Bioabfallverordnung

Die Bioabfallverordnung ist für die Verwertung von Aschen nur dann relevant, wenn diese im Gemisch mit Bioabfallkompost als Dünger ausgebracht werden.

In der neuen Bioabfallverordnung vom 27.04.2012 wird im Anhang 1 die AVV-Nr. (Abfallverzeichnisverordnung) 100101, also Rost- und Kesselasche, als möglicher Kompostzuschlagstoff aufgeführt. Die Voraussetzung ist auch hier, dass es sich um Asche aus naturbelassenen Hölzern handelt.

In § 5 wird darauf hingewiesen, dass jedes Material, das dem Bioabfallkompost zugemischt wird, auch für sich allein die Grenzwerte nach § 4 der Bioabfallverordnung einhalten muss. Da es zwischen Bioabfallverordnung und Düngemittelverordnung im Bereich der Grenzwerte einige Unterschiede gibt, ist die Einhaltung der Bioabfallverordnung gesondert zu prüfen. So gibt es z.B. in der neuen Düngemittelverordnung für Zink und Kupfer keine Grenzwerte mehr, wohl aber in der Bio-

abfallverordnung. Handelt es sich um Asche, die ausschließlich aus Naturholz entsteht, gibt es aber auch hier in den meisten Fällen keine Überschreitungen.

5. Gütesicherung von Aschen

Solange wie Aschen aus Biomassekraftwerken lediglich deponiert werden, macht eine Gütesicherung wenig Sinn. Von dem Augenblick aber, da sie als Dünger oder als Düngerbestandteil eingesetzt und auf Flächen ausgebracht werden, ist eine Gütesicherung unbedingt sinnvoll und mittelfristig sogar notwendig.

Eine Gütesicherung von Sekundärrohstoffen hat sich in den letzten Jahren bei vielen Produkten durchgesetzt und bewährt, so wie z.B. bei Recycling-Baustoffen, bei Althölzern, die stofflich oder thermisch verwertet werden, bei Sekundärbrennstoffen, bei Komposten und bei Gärprodukten. Eine Gütesicherung beinhaltet zunächst einmal eine regelmäßige Beprobung und Analytik des jeweiligen Materials. Ist davon auszugehen, dass die vorgesehenen Grenzwerte grundsätzlich eingehalten werden, wird ein Gütesiegel verliehen.

Um das Gütesiegel dauerhaft zu halten, werden jährlich in Abhängigkeit von der Produktionsmenge Proben gezogen und Analysen erstellt. Kommt es einmal zu Abweichungen von den festgelegten Grenzwerten, wird die Urkunde nicht sofort entzogen, sondern es wird zunächst Ursachenforschung betrieben. Erst wenn feststeht, dass die Grenzwerte dauerhaft nicht einzuhalten sind, kann ein Gütesiegel auch aberkannt werden. Dieser Fall tritt jedoch in der Praxis äußerst selten ein.

Ein Gütesiegel hätte für den Sekundärrohstoffproduzenten, in diesem Falle für das Kraftwerk, zwei Vorteile:

- Mit dieser Urkunde kann der Sekundärrohstoffproduzent werben und für sein Produkt ggf. höhere Preise am Markt erzielen.
- Das Gütesiegel gibt ihm gleichzeitig Rechtssicherheit. Bei behördlichen Kontrollen ist er mit dem Gütesiegel wesentlich besser gestellt als ohne Dokumentation einer Qualitätssicherung.

Die Bundesgütegemeinschaft Kompost hat sich vom RAL im Juni 2011 ein neues Gütezeichen, das sogenannte *RAL Gütezeichen Dünger*, anerkennen lassen. Dieses Gütezeichen bezieht sich auf alle organischen und mineralischen Dünger aus Sekundärrohstoffen, sofern sie nicht schon von anderen Gütesicherungssystemen erfasst sind. Nach Schaffung dieser Voraussetzungen können auch Aschen über dieses Gütezeichen als zertifizierte Sekundärrohstoffdünger anerkannt werden.

Die Zertifizierung selbst geschieht über die Bundesgütegemeinschaft Holzasche e.V. in Leonberg. Im Jahr 2012 haben die Stadtwerke Ludwigsburg-Kornwestheim als erste Betreiber eines Nawaro-Kraftwerkes das Gütesiegel für Holzasche erhalten.

Da im Anerkennungsverfahren viele Details zu beachten sind, bedarf die Durchführung eines solchen Prozesses einer intensiven Begleitung und Beratung.

6. Forschungsbedarf

Obwohl die Düngung mit Holzaschen bereits seit vielen Jahrhunderten oder gar Jahrtausenden praktiziert wird, hat es bisher kaum eine systematische und langfristige Erforschung der Aschedüngung auf Boden und Pflanze gegeben. Dazu kommt, dass die heutige Situation nicht mit früheren Zeiten vergleichbar ist: Heutige Holzaschen kommen nicht mehr aus Lagerfeuern oder kleinen Öfen, sondern aus Biomassekraftwerken, die aufgrund höherer Brenntemperaturen andersartige Aschen erzeugen als die früheren Kleinf Feuerungsanlagen.

Da es in Deutschland große Kraftwerke und Heizanlagen, die Naturholz als Brennmaterial nutzen, erst seit wenigen Jahren gibt, ist mit der Möglichkeit der Ascheverwertung ein neues Feld für die Agrarforschung entstanden. Es ist ein Feld, das bisher nur unzureichend beackert wurde, da nach wie vor viele Fragen offen sind. Insbesondere fehlen bisher Langzeit-Feldversuche zum Einsatz von Biomasse-Aschen und Mischdüngern, die solche Aschen enthalten. Es ist ein Gebot der Kreislaufwirtschaft, möglichst alle Abfälle einer sinnvollen Wiederverwertung zuzuführen. Darüber hinaus handelt es sich hier um einen nicht unerheblichen und dazu noch ständig anwachsenden Mengenstrom, dessen Verwertung auch eine erhebliche ökonomische Relevanz besitzt. Aus diesen Gründen sind die Agrarwissenschaften aufgerufen, in diesen Bereich zukünftig mehr Forschungsarbeit zu investieren als bisher.

7. Literatur

- Holzner, 1999; Die Verwendung von Holzaschen aus Biomassefeuerung zur Düngung von Acker- und Grünland, Dissertation Universität Wien
- Kratz und Schnug, 2008, Ressourcen schonender Einsatz von Phosphor in der Landwirtschaft, Symposium am 10./11.11.2008 in Braunschweig
- Kuba, Tschö, Partl, Meyer, Insam, 2008, Wood ash admixture to organic wastes improves compost and its performance
- Schiemenz und Eichler-Löbermann; 2010, Workshop zum Thema „Ascheverwertung bei der energetischen Biomassennutzung zur Schließung von Stoffkreisläufen“ am ZSW in Stuttgart, 23.06.2010
- Tsutomo Ohno and M. Susan Ehrlich; 1990; Effect of wood ash application on soil pH and soil test nutrient levels