

Verwertung und Beseitigung von Holzaschen

Neues LfU-Merkblatt greift altes Thema auf

Ulrich Stetter und Florian Zormaier

Fragen zum richtigen Umgang mit der Holzasche sind seit über zwei Jahrzehnten ein Dauerbrenner. Allein in Bayern fallen derzeit jährlich etwa 70.000 Tonnen Holzasche an. Bei Verwertung und Beseitigung sind wichtige rechtliche Bestimmungen zu beachten. Für die Verwertung als Düngemittel im Wald sind unbehandelte Holzaschen nicht geeignet. Über den aktuellen Stand zum Umgang mit Holzaschen informiert ein Merkblatt des Bayerischen Landesamtes für Umwelt.

Im August 2009 ist ein neues Holzasche-Merkblatt des Bayerischen Landesamtes für Umwelt (LfU) erschienen, das die derzeit bestehenden rechtlichen Rahmenbedingungen darstellt und Empfehlungen für die Praxis hinsichtlich der Verwertung und Beseitigung von Holzaschen enthält. Erarbeitet wurde das Merkblatt in Zusammenarbeit mit der Bayerischen Landesanstalt für Landwirtschaft (LfL) und der Bayerischen Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft (LWF).

Thema des Merkblattes sind ausschließlich Holzaschen. Diese fallen bei der Verbrennung naturbelassenen Holzes an, also von Holz, das nur mechanisch bearbeitet wurde und auf Grund seiner Verwendung kaum mit Schadstoffen belastet ist. Grundsätzlich lässt sich die Asche in drei Fraktionen einteilen. Dabei wird die Asche nach dem Teil der Feuerungsanlage benannt, in dem sie anfällt. *Feuerraum- oder Rostaschen* stammen aus dem Verbrennungsteil des Ofens. Aschen, die in den Rauchgasen mitgeführt werden, können als erstes in einem Fliehkraftabscheider als *Zyklonaschen* anfallen oder werden danach als *Filterasche* in einem Elektro- oder Gewebefilter, soweit vorhanden, abgeschieden. Die Rostaschen bilden dabei mit 60 bis 90 Prozent der Gesamtmenge den überwiegenden Teil des Materials.

Wie viel Asche insgesamt bei der Verbrennung anfällt, hängt von der verwendeten Holzart, dem Verhältnis von Holz zu Rinden- bzw. Grüngutanteil sowie der Feuerungstechnik ab. Der Aschegehalt wird dabei immer in Gewichts-Prozent des trockenen Brennstoffes angegeben. Da die Bedingungen bei der Verbrennung sehr unterschiedlich sein können, schwankt der Ascheanteil zwischen 0,5 und fünf Prozent. Im Durchschnitt werden zwei Prozent angenommen. Multipliziert man diese Zahl mit dem Brennholzverbrauch in Bayern aus dem Bezugsjahr 2005 (LWF 2006), der etwa 3,3 Millionen Tonnen beträgt, ergibt sich ein jährlicher Ascheanfall von circa 66.000 Tonnen. Etwa die Hälfte entsteht dabei als Kleinmengen in den Holzöfen und -heizungen privater Haushalte, etwa ein Viertel in größeren Mengen bei den Heizkraftwerken.



Abbildung 1: In Bayern werden allein in den 220 Heiz(kraft)werken 1,3 Millionen Tonnen Waldhackschnitzel, Industriestroh und Altholz verbrannt. Dabei fallen jährlich 26.000 Tonnen Holzasche an.

Rechtliche Rahmenbedingungen bei der Verwertung von Holzaschen

Als erstes eine einfache, aber wichtige Feststellung: Asche ist ein Abfall im Sinne des Abfallrechts (KrW-/AbfG), da der Zweck der Holzverbrennung die Energieerzeugung und nicht die Ascheproduktion ist. Diese Tatsache hat verschiedene Konsequenzen.

Grundsätzlich sollte die anfallende Aschenmenge möglichst gering bleiben. Dies lässt sich über die Qualität des eingesetzten Brennstoffes und die Steuerung der Verbrennungstechnik beeinflussen. Der unvermeidbare Rest ist dann in erster Linie stofflich zu verwerten, jedoch nicht um jeden Preis. Bei fehlender Eignung zur Verwertung ist die Beseitigung erforderlich. Die »Schadlosigkeit« allein ist kein hinreichender Grund für die Verwertung. Was bedeutet nun stoffliche Verwertung? Der Hauptzweck der Maßnahme soll, auch unter Berücksichtigung wirtschaftlicher Aspekte, in der Nut-

zung des Abfalls liegen, um daraus z. B. Stoffe zu gewinnen, die natürliche Rohstoffe ersetzen. Bei der Holzasche können dies unter anderem die noch enthaltenen Pflanzennährstoffe sein. Andere Verwertungsmöglichkeiten sind die Verwendung als Zuschlagstoff im Straßenbau und in der Zementindustrie sowie als Verfüllmaterial im Bergversatz.

Weiterhin ist für jeden Abfall eine möglichst hochwertige Verwendung anzustreben. Daher sollen die verschiedenen Aschefractionen, die sich in ihren Schadstoffgehalten deutlich unterscheiden, nicht vermischt werden. Für einen späteren Einsatz als Düngemittel eignen sich die Rostaschen am besten, da die Zyklon- und Filteraschen zu hohe Schwermetallgehalte aufweisen.

Insgesamt muss die Asche ordnungsgemäß und schadlos verwertet werden. Ordnungsgemäß heißt im Einklang mit den Regelungen des Abfallrechts und anderer öffentlich-rechtlicher Vorschriften. Schadlos ist eine Verwertung dann, wenn es vor allem zu keiner Schadstoffanreicherung im Wertstoffkreislauf kommt. An diesem Punkt gelangen wir zum Düngerecht. Düngemittel sind dort als Stoffe definiert, die dazu bestimmt sind, Nutzpflanzen Nährstoffe zuzuführen oder die Bodenfruchtbarkeit zu erhalten oder zu verbessern. Genau dies geschieht, wenn man Asche im Wald oder Feld ausbringt. Die Asche wird also zum Düngemittel und ihre Ausbringung ist eine Düngemaßnahme (Abbildung 2).

| | | |
|-----------------------------------|---|--|
| Abfallrecht (KrW-/Abfg) | Abfall soll: • (vermieden) • stofflich verwertet • beseitigt werden | |
| Holzasche = Asche | Stoffliche Verwertung soll: ordnungsgemäß und schadlos sein | Düngerecht (DüngG, DüMV) |
| | Düngemittel sind Stoffe: • die Nutzpflanzen Nährstoffe zuführen • Bodenfruchtbarkeit verbessern/erhalten | Bedarfsgerechte Düngung: • im Feld oder • im Wald |

Abbildung 2: Bei der stofflichen Verwertung von Holzaschen greifen Abfall- und Düngerecht ineinander.

Laut Düngegesetz (DüngG) dürfen Düngemittel nur in Verkehr gebracht und angewendet werden, wenn sie einem zugelassenen Typ nach Düngemittelverordnung (DüMV) entsprechen und vorschriftsmäßig gekennzeichnet sind. Dies erfordert wiederum Untersuchungen nach einer speziellen Probenahme- und Analysenverordnung. In der Summe garantieren diese Regelungen, dass die Verwertung der Holzaschen bei einer Düngung auch schadlos ist. Düngemittel dürfen bei sachgerechter Anwendung die Fruchtbarkeit des Bodens, die Gesundheit von Menschen, Haustieren und Nutzpflanzen nicht schädigen und den Naturhaushalt nicht gefährden. Eine ausführliche Zusammenstellung, für welche Düngemitteltypen Holzasche als Ausgangs- oder Zuschlagsstoff verwendet werden kann, enthält das Merkblatt. Kurz gefasst kann Asche für die Herstellung mineralischer Ein- oder Mehrnährstoffdünger (NPK, PK, K), organisch-mineralische Düngemittel oder von Kalkdüngern verwendet werden.

Was tun mit der Holzasche?



Angesichts eines weltweit steigenden Energiebedarfs und der für den Klimaschutz notwendigen Beschränkung der CO₂-Emissionen gewinnt der Einsatz des nachwachsenden Energieträgers Holz weiter an Bedeutung. Bei der Verbrennung von Holz verbleibt ein vorwiegend aus den anorganischen Bestandteilen des Holzes bestehender Rückstand in Form von Aschen. Holzaschen enthalten

Nährstoffe, die eine Verwertung sinnvoll erscheinen lassen, jedoch auch Schadstoffe, die in jedem Fall eine geordnete Verwertung bzw. Beseitigung erfordern.

Das LfU-Merkblatt »Verwertung und Beseitigung von Holzaschen« enthält Informationen zu Begriffsbestimmungen, Eigenschaften und Zusammensetzung von Holzaschen sowie eine Betrachtung der anfallenden Mengen. Auf der Basis der derzeit bestehenden rechtlichen Rahmenbedingungen werden Empfehlungen zur Verwertung und Beseitigung von Holzaschen gegeben.

Das Holzasche-Merkblatt ist im Internet unter <http://www.lfu.bayern.de/abfall> abrufbar.

Eignung der Holzasche als Dünger im Wald

Bei der sachgemäßen Waldwirtschaft in Bayern ist – so äußert sich auch das Waldgesetz für Bayern (BayWaldG) – auf eine Anwendung von Düngemitteln zur Ertragssteigerung zu verzichten. Daher ist im Freistaat nur die Kalkung tiefgründig versauerter Böden des ost- und nordostbayerischen Grundgebirges und der Buntsandsteingebiete Unterfrankens flächenmäßig von Bedeutung. Da die Bäume auf diesen Standorten z.T. auch akuten Magnesium-Mangel aufweisen, werden dazu ausschließlich kohlen-saure Magnesiumkalke verwendet. Diese enthalten Calcium- und Magnesiumcarbonate (60 – 70 % CaCO₃, 20 – 30 % MgCO₃). Das gemahlene Dolomitgestein bewirkt in der Humusaufgabe und im Oberboden eine langsame Anhebung des pH-Wertes sowie eine langfristige Erhöhung der Basensättigung.

Unbehandelte Holzaschen (Rohaschen) enthalten ebenfalls Calcium und Magnesium, aber überwiegend in oxidischer Bindungsform (25 – 45 % CaO, 3 – 6 % MgO). Sie weisen daher sehr hohe pH-Werte zwischen 10 und 13 auf und können als schnell wirkende Kalkdünger bezeichnet werden, die Brantkalken ähnlich sind (Zollner und Remler 1998). Das kann sich auf Grund eines pH-Schocks negativ auf Bodenlebewesen auswirken und an Pflanzen Verbrennungen verursachen. Der Magnesium-Anteil in den Holzaschen beträgt nur ein Drittel bis ein Viertel dessen, was bei den sonst verwendeten Waldkalken üblich ist. Bei Düngeversuchen mit Asche zeigt sich auch kaum eine verbesserte Magnesium-Ernährung der Waldbäume. Als weitere wichtige Pflanzennährstoffe enthalten Holzaschen Kalium (3 – 6 % K₂O) und Phosphor (2 – 3 % P₂O₅). Das Kalium liegt dabei fast vollständig in pflanzenverfügbarer Form vor und ähnelt damit eher einem Mineraldünger wie z. B. Kaliumchlorid (Holzner 1999). Phosphor ist dagegen nur schwer verfügbar (Clarholm 1994).

Als Konsequenz zeichnet sich ab, dass sich Rohaschen für eine direkte Verwendung als Dünger im Wald nicht eignen und vor der Ausbringung einer Verarbeitung unterzogen werden müssen. Feinpulverige Holzaschen sind außerdem auf Grund der Staubentwicklung bei der Ausbringung schwierig zu handhaben und stellen für den Bearbeiter beim Einatmen feinsten Partikel ein Gesundheitsrisiko dar (Pitman 2005). Eine Mischung von Holzasche und gemahlenem Dolomit, wie ihn auch die Düngemittelverordnung vorsieht (max. 30 % Asche), scheint in diesem Zusammenhang ein sinnvoller Verwertungsansatz zu sein. Eine unausgewogene Nährstoffzusammensetzung kann dabei ausgeglichen und der Schadstoffeintrag über den Ausschluss zu hoch belasteter Aschen begrenzt werden. Die technischen Eigenschaften für die Ausbringung werden verbessert und die Reaktivität wird im Gegensatz zum frischen Material herabgesetzt (Holmberg et al. 2000). Dem Gedanken der Kreislaufwirtschaft wird dank des verringerten Verbrauchs natürlicher Rohstoffe Rechnung getragen.

Entsorgung von Rostaschen

Bei einer Umfrage in Bayern (Eberhardinger et al. 2009) gaben 61 Biomasseheiz(kraft)werke darüber Auskunft, wie sie mit dem Abfall Rostasche verfahren. Im Durchschnitt werden 54 Prozent beseitigt, 21 Prozent von den Brennstoff-Lieferanten wieder mitgenommen, 20 Prozent als Dünger auf landwirtschaftlichen Flächen ausgebracht und fünf Prozent einer sonstigen Entsorgung zugeführt. Mit ansteigender Größenklasse der Betriebe wird mehr Asche auf Deponien verbracht und weniger als Dünger verwertet. Bis zur Heiz(kraft)werksgröße von fünf Megawatt ist bei etwa einem Viertel der gesamten Aschemenge der Brennstofflieferant vertraglich verpflichtet, die entstehende Rostasche wieder mitzunehmen. Die durchschnittlichen Entsorgungskosten für Rostasche betragen circa 65 Euro je Tonne.

Eberhardinger, A. et al. (2009): *Prozessanalyse und Ökobilanzierung der Bereitstellung von Waldhackgut*. Projektbericht im Auftrag der Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe

Fazit

Holzasche darf nur unter Einhaltung der gesetzlichen Regeln bei der Herstellung von Düngemitteln verwertet und danach bedarfsgerecht bei einer Düngung angewendet werden. Eine Ausbringung unbehandelter Rohaschen, ohne Kenntnis der enthaltenen Nähr- und Schadstoffmengen, ist nicht zulässig und mit ökologischen Risiken verbunden. Da die Aufbereitung auch Kosten verursacht, kann die Verwertung von Holzaschen nicht als billige Alternative zur Entsorgung auf der Deponie angesehen werden.

Literatur

Clarholm, M. (1994): *Granulated wood ash and a 'N-free' fertilizer to a forest soil – effects on P availability*. Forest Ecology and Management 66, S. 127–136

DüngG: Düngegesetz vom 9. Januar 2009

DüMV: Verordnung über das Inverkehrbringen von Düngemitteln, Bodenhilfsstoffen, Kultursubstraten und Pflanzenhilfsmitteln vom 16. Dezember 2008

Holmberg, S. L.; Lind, B. B.; Claeson, T. (2000): *Chemical composition and leaching characteristics of granules made of wood ash and dolomite*. Environmental Geology 40, Nr. 1-2, S. 1–10

Holzner, H. (1999): *Die Verwendung von Holzaschen aus Biomassefeuerungen zur Düngung von Acker- und Grünland*. Dissertation Universität für Bodenkultur, Wien

KrW-/AbfG: Gesetz zur Förderung der Kreislaufwirtschaft und Sicherung der umweltverträglichen Beseitigung von Abfällen (Kreislaufwirtschafts- und Abfallgesetz) vom 27. September 1994, zuletzt geändert am 19. Juli 2007

Pitman, R. (2005): *Wood ash use in forestry - a review of the environmental impacts*. Forestry, Vol. 79, Nr. 5, S. 563–588

LWF (2006): *Energieholzmarkt Bayern. Analyse der Holzpotentiale und der Nachfragestruktur*. LWF Wissen Nr. 53, Freising

Zollner, A.; Remler, N. (1998): *Eigenschaften von Holzaschen und Möglichkeiten der Wiederverwertung*. Forst und Holz 53, S. 77–81

Ulrich Stetter ist im Sachgebiet »Standort und Umwelt« der Bayerischen Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft für die Themen Waldernährung, Düngung und Bodenschutz zuständig.

Ulrich.Stetter@lwf.bayern.de

Dr. Florian Zormaier ist als Mitarbeiter im Sachgebiet »Holz und Logistik« für den Bereich Holzenergie verantwortlich.