

Holz verbrennt – Asche bleibt

Für die Deponie ist Holzasche einfach zu schade. Dafür enthält sie viel zu viele Nährstoffe. Das Beispiel Walddüngung bei den Nachbarn in Baden-Württemberg zeigt, dass mit Asche der Kreislauf geschlossen werden kann.

Bei der Verbrennung von Holz fällt von der eingesetzten Holz trockenmasse eine nicht vermeidbare Menge von zwei bis drei Gewichtsprozenten Holzasche an. Bei kleineren Hausheizungen auf dem Land werden die Aschen in der Restmülltonne, über den Komposter oder in landwirtschaftlichen Betrieben auf dem Misthaufen entsorgt und die darin enthaltenen Nährstoffe zumindest teilweise wieder dem Nährstoffkreislauf zugeführt.

Bei den größeren Holzheizanlagen wird die Asche fast ausschließlich durch Entsorger auf Deponien beseitigt. In einem Biomasseheizkraftwerk mit einer Megawatt Gesamtleistung werden bei einer Laufzeit von 7500 Stunden im Jahr 1500 Tonnen absolut trockenes Holz benötigt, was zu einem Ascheanfall von circa 30 bis 40 Tonnen im Jahr führt. In den größeren Biomasseheizkraftwerken in Bayern fallen zusammen über 10 000 Tonnen Brennraummasche im Jahr an.

Nach dem Grundsatz der Kreislaufwirtschaft (§5 Abs. 2 KrW-/AbfG) hat die Verwertung von Abfällen Vorrang vor deren Beseitigung. Außerdem ist festgelegt, dass eine der Art und Beschaffenheit des Abfalls entsprechende hochwertige Verwertung anzustreben ist. Da Holzasche im Wesentlichen aus den Mineralstoffen besteht, die der Baum während seines Wachstums aus dem Boden aufgenommen hat, ist die hochwertigste Verwertung die Rückführung dieser Pflanzennährstoffe in den Nährstoffkreislauf.

Holzasche als Dünger

Holzasche ist das älteste mineralische Düngemittel. Seit der Mensch Garten- und Ackerbau betreibt, hat er Holzasche zur Bodenverbesserung und Düngung eingesetzt. Entgegen der landläufigen Meinung ist der Hauptbestandteil in Holzasche nicht Kalium, sondern es sind Kieselsäure und Kalzium.

Der hohe Kalkgehalt von 15 bis 25 Prozent CaO in Holzasche resultiert daraus, dass Kalzium nicht nur Funktions- sondern auch Bauelement für die Pflanzenzelle ist und dadurch die Holzfestigkeit beeinflusst. Der Kaligehalt liegt bei fünf bis sieben Prozent, der Magnesiumgehalt bei etwa drei Prozent und der Phosphorgehalt bei etwa zwei Prozent in der Trockensubstanz. Ein Teil des Kalks ist als Branntkalk enthalten, was den hohen pH-Wert von bis zu pH 12,5 erklärt. Laut Düngemittelverordnung ist Holzasche ein Kalkdünger, wenn

sie mindestens 15 Prozent CaO und weniger als 0,5 Prozent Fremdstoffe und weniger als fünf Prozent Steinanteil über zehn Millimeter Größe enthält. Die Erfahrungen haben gezeigt, dass die Vorgabe über die Fremdstoffe, ohne Aufbereitung nicht erfüllt werden kann. In der Düngemittelverordnung ist außerdem festgelegt, dass für Düngezwecke nur die Brennraummasche von unbehandelten Hölzern verwendet werden darf. Die Brennraumaschen haben sehr niedrige Gehalte an unerwünschten Schwermetallen, weil bei hohen Verbrennungstemperaturen die Elemente Arsen, Cadmium, Blei und Quecksilber verdampfen und an den Flugasche-Teilchen kondensieren.

Mit der Filterasche, die von der Brennraummasche strikt getrennt bleibt, werden diese schädlichen Stoffe entsorgt. Brennraumaschen, die der Düngemittelverordnung entsprechen, können als mineralische- und organisch-mineralische PK-Dünger z. B. in Kompost vermarktet werden. Eine bereits größere wirtschaftliche Bedeutung hat der Düngemitteltyp „Kohlensaurer Magnesiumkalk 70 mit Holzasche aus unbehandelten Hölzern“, der in größeren Mengen in der Waldkalkung in Baden-Württemberg eingesetzt wird.

Wohin mit Holzasche?

Nach dem Prinzip der Nachhaltigkeit sollten die Nährstoffe in den Holzaschen eigentlich wieder dahin, wo sie herkommen – nämlich in den Wald. Baden-Württemberg hat mit seinem Kalkungsprogramm (2012 alleine auf über 5000 Hektar mit Kalk-Aschemischungen) Zeichen gesetzt.



FOTO: PP/FOTOLIA

Das Holz verbrennt, doch wohin mit der Asche?

Unsere Wälder, die durch die Stickstoffeinträge von 20 bis 50 Kilogramm pro Hektar im Jahr wesentlich stärker wachsen als früher, brauchen auch mehr Kalzium, Magnesium, Kalium und Phosphor.

Auf nährstoffarmen Waldböden ist durch den sauren Regen der vergangenen Jahrzehnte der Waldboden an diesen Elementen soweit verarmt, dass Mangelernährungen immer wahrscheinlicher werden und wachstumsbegrenzend wirken. Eine Waldrestholznutzung verschlechtert die Situation auf nährstoffarmen Böden noch weiter.

Die Ausbringung von Kohlensaurer Magnesiumkalk mit Holzasche auf versauerten, basen- und nährstoffarmen Waldböden (in Bayern 20 bis 30 Prozent der Waldfläche) würde die Situation grundlegend verbessern. Da in Bayern aber in der Waldkalkung zum jetzigen Zeitpunkt kaum etwas vorangeht, muss nach Alternativen gesucht werden. Wenn man die wertvollen Nährstoffe in über 10 000 Tonnen Holzasche vor der unwiederbringlichen Vernichtung auf Abfalldeponien retten will, bleibt nur der Weg in die Landwirtschaft.

Dem oben genannten Düngemitteltyp, der in einer feuchten, gut streufähigen Struktur angeboten wird, können bis zu 30 Prozent Holzasche beigemischt werden. Kohlensaurer Magnesiumkalk mit Holzasche enthält neben 50 Prozent CaCO₃ und 20 Prozent MgCO₃ noch 0,5 Prozent P₂O₅, 1,5 Prozent K₂O und nennenswerte Anteile Kieselsäure, Kupfer und Zink. Der Gehalt an basisch wirksamen Bestandteilen beträgt 45 Prozent CaO (Neutralisationswert).

Einsatzmöglichkeiten sind auf nährstoffarmen Grünlandstandorten, auf Ackerbaubetrieben mit einem hohen Marktfruchtanteil und in der ökologischen Landwirtschaft gegeben.

Gerade hier herrscht auf vielen Böden Nährstoffbedarf. Im Sinne einer nachhaltigen Bodenfruchtbarkeit sollte diese Chance genutzt werden.

Max Schmidt

Nährstoff- und Schwermetallgehalte in Holzaschen

aus der Verbrennung von unbehandelten Hölzern (Analyse dorfner ANZAPLAN)

Parameter	Einheit	Asche 1 Probenummer 12-10813	Asche 2 Probenummer 12-10814	Asche 3 Probenummer 12-10815	Grenzwert
Calciumoxid CaO	in %	20,6	12,4	22,1	-
Magnesiumoxid MgO	in %	3,77	2,71	3,24	-
Phosphorpentoxid P ₂ O ₅	in %	2,4	1,21	2,12	-
Kaliumoxid K ₂ O	in %	7,47	4,49	5,85	-
Siliziumoxid SiO ₂	in %	45,2	61,8	55,9	-
pH-Wert	pH	12,2	11,8	12,4	-
Kupfer	mg/kg	95	54	49	-
Zink	mg/kg	110	58	16	-
Arsen	mg/kg	11	5,2	< 5	40
Blei	mg/kg	45	13	< 1	150
Cadmium	mg/kg	< 0,5	< 0,5	< 0,5	1,5
Nickel	mg/kg	57	30	27	80
Quecksilber	mg/kg	< 0,5	< 0,5	< 0,5	1,0

Die Aschen 1 und 3 mit relativ hohen Nährstoffgehalten weisen auf die Verbrennung von reinem Waldrestholz hin. Die etwas geringeren Nährstoffgehalte bei der Asche 2 resultieren aus einem etwas höheren Anteil Landschaftspflegematerial, das etwas mehr Erdanteil mitbringt.

Nicht mehr in die Deponie

Kalkwerk Trollius: Wie aus Holzasche und Kalk ein Dünger wird

Zwar spielt die Waldkalkung mit einem Düngemittelgemisch aus herkömmlichem Kalk und Holzasche in Bayern derzeit noch keine Rolle, trotzdem gibt es ein bayerisches Kalkwerk, das sich mit diesem Dünger befasst.

Beim Kalk- und Schotterwerk Trollius in Lauterhofen macht man das schon seit drei Jahren. Hauptabnehmer für die Kalk-Asche-Mischung aus kohlensaurem Magnesiumkalk und Holzasche ist vor allem das Land Baden-Württemberg. Dort wird für die Walddüngung ganz speziell ein Dünger gefordert, der Holzasche enthält. Bei öffentlichen Ausschreibungen für die Lieferung dieses Düngers kam auch der einzige bayerische Hersteller, das Kalkwerk Trollius, zum Zug.

„Kohlensaurer Magnesiumkalk 70“ nennt der Oberpfälzer Hersteller sein Produkt, mit dem Zusatz „Gemisch aus kohlensaurem Magnesiumkalk und Pflanzenasche aus der Verbrennung von naturbelassenem Waldholz“. Das Produkt besteht zu 70 Prozent aus dem kohlensauren Ma-



Matthias Ziegler ist in der Geschäftsleitung des Familienunternehmens Erdenwerk Ziegler. Die Hackschnitzel für das Biomasseheizkraftwerk können bis zu 55 Prozent Feuchte haben.

gnesiumkalk der Mahlfeinheitsstufe I und aus 30 Prozent Holzasche.

Die Bestandteile der Kalk-Asche-Mischung teilen sich so auf: 50 Prozent Calciumcarbonat (CaCO_3), 20 Prozent Magnesiumcarbonat (MgCO_3), circa 15 Prozent Kiesel-

säure in Form von löslichen Silikaten (SiO_2), 0,5 bis 0,8 Prozent zitronensäurelösliches Phosphat (P_2O_5) und 1,5 bis 2 Prozent Kaliumoxid (K_2O). Das Produkt ist nicht wesentlich

Fortsetzung auf Seite 42

Erdenwerk Ziegler in Plößberg

Seit mehr als 20 Jahren produziert das Unternehmen Ziegler am Standort in Plößberg Garten- und Blumenerden, Dünger, Rinden, Torf und weitere Produkte für den Gartenbereich. Außerdem werden jährlich etwa 100 000 Tonnen Holzpellets und etwa 25 000 Holzbricketts erzeugt.

Weil das Ausgangsmaterial für die Holzbrennstoffe (Sägespäne aus Sägewerken in der Umgebung) getrocknet werden muss, wurden auf dem Betrieb zwei große Biomasseheizkraftwerke gebaut, die mit Hackschnitzeln betrieben werden. Die erste Anlage mit sechs Megawatt thermischer und einem Megawatt elektrischer Leistung entstand 2004, im Jahr 2007 kam eine weitere Anlage mit zwölf Megawatt thermischer und zwei Megawatt elektrischer Leistung dazu.

Die nassen Sägespäne werden mit Förderschnecken automatisch in den Aufgabebereich eines Bandtrockners gebracht. Auf diesem werden die Späne getrocknet und über Schnecken in den Trockenspanbunker weitergeleitet. Von dort werden sie den Pellet-beziehungsweise Brikettpressen zugeführt. Die Hackschnitzel für den Heizkesselbetrieb werden nicht getrocknet; sie können bis zu 55 Prozent feucht sein.

Strom wird in zwei ORC-Turbinen erzeugt. Die jährlich etwa 24 Millionen Kilowattstunden Strom werden nach EEG in das Netz eingespeist. Diese Menge entspricht ungefähr dem eigenen Jahresverbrauch im Betrieb.

Wit



FOTOS: WITTMANN



Die zwei großen Biomasseheizkessel im Erdenwerk Ziegler sind mit einer ORC-Turbine (unten) zur Stromerzeugung gekoppelt.

Nicht mehr in ...

Fortsetzung von Seite 41

teurer als herkömmlicher Düngerkalk, hat aber den Vorteil, dass es Phosphat und Kali enthält.

Etwa 1500 Tonnen trockene Holz- asche verarbeitet das Kalkwerk Trollius inzwischen im Jahr. Die Asche stammt von einigen Biomasse- heizwerken im näheren Umkreis, von der nur wenige Kilometer entfernten Grünfüttertrocknungsge- nossenschaft Buschhof und aus dem Biomasseheizkraftwerk des Pellets- herstellers Ziegler in Plößberg. In den beiden Biomasseheizkraftwerken des Pellets- und Brikettsherstellers in der Nähe von Tirschenreuth werden täglich etwa 400 Kubikmeter Hackschnitzel verfeuert. Sie stammen von den Bayerischen Staatsforsten, von Waldbauerngenossenschaften und auch aus der Landschaftspflege. Die Heizkraftwerke werden wärmege- führt gefahren. Ihre Wärmeenergie wird für die Trocknung der Sägespä- ne gebraucht, die das Ausgangsmaterial für die Holzpellets und -bri- cketts sind.

Flug- und Rostasche aus den beiden riesigen Biomasseheizkesseln werden getrennt behandelt. Etwa 1000 Ton- nen fallen pro Jahr an. Noch bis vor Kurzem landete beides in einer De- ponie, obwohl die Rostasche theoretisch auch auf Äcker ausgebracht werden könnte. Wegen der enthaltenen Fremdstoffe und der Schlackenteile wurde das aber nie praktiziert. Seit letztem Jahr wird nun die Rostasche in einem 25-Tonnen-Container ge- lagert, der dann vom Kalkwerk Trollius abgeholt wird. Flugasche muss allerdings weiter wegen des Schwer- metallgehalts zu Deponien gebracht werden.

Reine Rostasche

Das ist für den Düngerhersteller Trollius auch ein Ausschlusskriterium: Es wird nur reine Rostasche ohne Filterasche abgenommen. Vorher werden auch Probenahmen durch- geführt. Im Kalkwerk durchläuft die Asche mehrere Aufbereitungsschritte. Wegen der enthaltenen Fremdstoffe, zum Beispiel Metalle, und der Schlackenteile wird sie zunächst ge- siebt. Dabei werden mit einem Per- manentmagneten auch die enthal- tenen Metallteile abgeschieden. Die abgesiebten Feinteile können direkt mit dem Kalk vermischt werden. Die Grobteile müssen noch gemah- len werden, bevor sie in die Dünger- mischung kommen.

Das andere Lieferschwergewicht für Asche ist die Grünfüttertro- cknungsgeossenschaft Buschhof. Dort wird seit 2006 mit Hackschnitzeln getrocknet, vorher lief der Betrieb mit schwerem Heizöl. Etwa 5000 bis 8000 Tonnen Hackschnitzel werden pro Jahr, je nach Trocknungsgutan- fall, in dem Zehn-Megawatt-Biomas- seheizkessel verfeuert. Die zwischen 18 000 und 28 000 Schüttraummeter



FOTOS: WITTMANN

Bei der Grünfüttertrocknung Buschhof wurden 2006 etwa 1,25 Millionen Euro investiert, um die Anlage von schwerem Heizöl auf Hackschnitzel umzustellen.

Die Futtertrocknung Buschhof

Die Grünfüttertrocknungsge- nossenschaft Buschhof bei Lauterhofen in der Oberpfalz wurde 1972 gegründet. Sie hat der- zeit 464 Mitgliedsbetriebe, die aus einem Einzugsbereich von etwa 40 Kilometern um den Produktions- standort Buschhof kommen. 2006 wurde die Trocknungstechnik um- gestellt von schwerem Heizöl auf Hackschnitzel. In den neuen Heiz- kessel und ein Gebäude wurden da- für 1,25 Millionen Euro investiert.

Getrocknet werden Gras, Luzer- ne, Mais, Lieschkolbenschrot und Stroh (sowohl aus konventionell als aus ökologisch produzierenden

Betrieben). Erzeugt werden daraus Cobs mit acht und 18 Millimetern Durchmesser sowie seit dem Jahr 2000 auch Ballen. Seit 2006 kön- nen die Mitgliedsbetriebe auch überschüssige Mengen an Gras und Mais über die Genossenschaft vermarkten lassen.

Außerdem besteht die Möglic- heit des Vertragsanbaus von Luzer- ne. Seit 2008 werden neben den Cobs- und Ballenprodukten „Schro- ties“ hergestellt. Für dieses Pro- dukt werden Getreide, Lieschkol- benmais und Körnermais gemahlen und so besonders schonend ge- trocknet und pelletiert.

Wit

Hackgut pro Jahr sind ausschließlich Waldhackschnitzel und kommen zu etwa 55 Prozent von Mitgliedern der Trocknungsgeossenschaft. Der Rest wird von Brennstoffhändlern im Um- kreis bezogen.

Bei einem Ascheanfall von etwa einem bis 1,15 Prozent des ursprüng- lichen Holzgewichts kamen im letz- ten Jahr etwa 60 Tonnen Rostasche zusammen, im Jahr zuvor waren es 90 Tonnen. Bis 2010 wurde sie an Land- wirte abgegeben, die sie als Dünger auf die Felder ausbrachten, wobei sich die Ausbringtechnik aber als nicht sehr praktikabel erwies. Des-

halb wurde die Asche dann schon ab 2010 gelagert, und 2011 bekam die Firma Trollius die erste Lieferung.

Jetzt denkt man bei der Geschäfts- führung der Trocknungsgeossen- schaft darüber nach, das Endpro- dukt, den Kalk-Asche-Dünger den Mitgliedern der Trocknungsgeossen- schaft anzubieten, um den Kreis- lauf zu schließen. Das Produkt eignet sich nämlich nicht nur für die Wald- kalkung, sondern könnte auch noch spezielle Anwendungsbereiche in der Landwirtschaft haben, zum Beispiel bei Öko- oder in Marktfruchtbetrie- ben.

Franz Wittmann



FOTOS: WITTMANN

Die Grobteile in der Holz- asche werden abgesiebt und fein vermahlen.