

# **Holzasche aus Biomassefeuerungen**

## **Beurteilung der Rückführung hinsichtlich gesetzlicher Regelungen**



Ehrlinger Doris                      H0355813

Grossmann Elisabeth              H0440145

Holzmann Gerald                    H0440592

---

Bakkalaureatsarbeit im Rahmen der  
Interdisziplinären Projektstudie Risiko an der Universität für Bodenkultur  
Betreuer: Ao.Univ.Prof. Dipl.-Ing. Dr.nat.techn. Torsten Winfried Berger

Wien, Dezember 2008

# Inhaltsverzeichnis

1. Einleitung.....	3
2. Holzasche.....	3
3. Gesetzliche Rahmenbedingungen für die Verwertung von Pflanzenaschen in Österreich.....	6
3.1 Rahmenbedingungen.....	6
3.2 Schwermetallgrenzwerte im Forstgesetz 1975 .....	9
4. Internationale Richtlinien .....	11
4.1 Normen der Europäischen Union .....	11
4.2 Dänemark.....	11
4.3 Schweiz.....	12
4.4 Deutschland .....	13
5. Schlussfolgerungen und Zusammenfassung.....	14
6. Quellenverzeichnis .....	17
6.1 Literatur.....	17
6.2 Abbildungsverzeichnis .....	19

# 1. Einleitung

Aufgrund intensiver Nutzungen des Waldes wie zum Beispiel als Energieholzlieferant werden dem Wald wertvolle Nährstoffe wie Calcium (Ca), Magnesium (Mg), Kalium (K), Phosphor (P) und Schwefel (S) entzogen. Dadurch kommt es zu einem ungünstigen Verhältnis zwischen den Nährstoffen und Stickstoff (N). Die Bodenversauerung wird beschleunigt, Schwermetalle werden mobil und auf lange Sicht wird das Grundwasser beeinträchtigt.

In der Holzasche sind alle oben genannten Nährstoffe bis auf Stickstoff enthalten, daher ist deren Rückführung wünschenswert. Zudem entspricht eine Holzaschenrückführung dem Kreislaufwirtschaftsgesetz (KrW/AbfG), welches die Wiederverwertung der Entsorgung vorzieht (STAHL, 2006). Um eine sachgerechte Ausbringung in den natürlichen Kreislauf ohne Boden- und Umweltschäden zu gewährleisten, muss dies allerdings unter gesetzlichen Bestimmungen geschehen (OBERNBERGER et al., 1995).

## 2. Holzasche

Für die Rückführung geeignet sind Pflanzenaschen aus Biomassefeuerungen, wobei Feinstflugaschen davon ausgenommen sind (OBERNBERGER et al., 1995). Sie werden entweder deponiert oder industriell verwertet.

Pflanzen- bzw. Holzaschen aus Biomassefeuerungen sind jene Bestandteile, die bei der Verbrennung von unbehandelter Biomasse zurückbleiben. Dazu gehören Rinde, Hackgut, Sägespäne, Ganzpflanzen und Stroh (OBERNBERGER, 1997).

Holzaschen sind sehr reich an Nährstoffen, ihre Zusammensetzung wird vom Calcium bestimmt (FELBER et al., 1996), das wiederum ein wichtiger Nährstoff für Waldböden und Bäume darstellt. Holzaschen sind durch ihre hohe Basizität gut geeignet für versauerte Böden. Speziell für Waldböden sind Kalium, Magnesium und Phosphor wichtige Elemente, die durch eine gezielte Holzascherückführung als Dünger wieder eingebracht werden können.

Problematisch sind die enthaltenen Schwermetalle wie Cadmium, Chrom, Blei, Nickel und Kupfer. In imprägnierten Hölzern sind diese Konzentrationen besonders hoch, aber auch in unbehandelten Hölzern wie zum Beispiel bei Hackgut aus Straßenbegleitpflanzungen sind Schwermetalle enthalten.

Eine besondere Problematik stellt Chrom aufgrund seiner toxischen und krebserregenden Eigenschaften dar (NIEDERBERGER et al. 2002). Bei Rückführung tritt die Holzasche direkt mit der Humusaufgabe in Kontakt, Chrom kann durch organische Substanz nicht abgebaut werden. Ein Ergebnis von Labor-Modellversuchen hat gezeigt, dass bei stark versauerten Waldböden nach der Humusschicht im Grundwasser kein Chrom mehr nachzuweisen war, da Chrom an Eisenoxide absorbiert wird (WILPERT, 2002).

### **Ausbringung**

Bei der Ausbringung an sich sollte auf ein gleichmäßiges Streubild geachtet werden. Weiters ist auch der Zeitpunkt der Ausbringung von Bedeutung. Skandinavische Erfahrungen haben gezeigt, dass in ebenen Lagen die Ausbringung auf schneebedeckten Waldböden sinnvoll ist, da der pH-Wert besser abgepuffert werden kann. Pflanzenaschen haben eine vergleichbare Auswirkung wie die Kalkung, daher sind für die Ausbringung ähnliche Gerätschaften zu bevorzugen wie zum Beispiel Verblasegeräte (OBERNBERGER et al., 1995).

Wichtig zu beachten ist, dass die Asche nicht mit ammoniumhaltigen Düngern (vor allem Gülle oder Jauche) gemischt werden darf. Es können aufgrund des hohen pH-Wertes der Asche hohe gasförmige Stickstoffverluste auftreten. Weiters zu beachten ist, dass nur Aschen aus der Verbrennung von chemisch unbehandelter Biomasse ausgebracht werden dürfen (OBERNBERGER, 1997).

Die Ausbringung von Aschen erfolgt meist vermischt mit Kalkdünger, da durch die alkalische Asche bei Kontakt mit der Bodenfauna Verbrennungen auftreten können. Allerdings muss in diesem Fall die Löslichkeit der Asche durch Karbonatisierung oder Pelletierung verringert werden (HALLENBARTER, 2002).

## **Aufzeichnungen**

Aufzeichnungen seitens der Anlagenbetreiber sind für den Nachweis der ordnungsgemäßen Anwendung erforderlich. Folgende Unterlagen sollen hinterlegt werden:

- Aschenanalyse
- evtl. Bodenuntersuchungsergebnisse
- Genaue Ortsangabe und Größe der Aufbringungsfläche(n)
- Ausbringungsmenge
- Zeitpunkt der Ausbringung(en)
- Ausbringung auf Acker- und Grünlandflächen: von Anlagenbetreiber und Grundstücksbesitzer unterzeichnete Lieferscheine
- Ausbringung auf Waldböden: Versicherung der Waldbesitzer, dass von keiner anderen oder derselben Anlage Holzasche auf der gegenständlichen Fläche innerhalb der letzten 10 Jahre aufgebracht wurde (OBERNBERGER et al., 1995; OBERNBERGER, 1998).

### **3. Gesetzliche Rahmenbedingungen für die Verwertung von Pflanzenaschen in Österreich**

Das österreichische Forstrecht ist Bundessache, der Vollzug jedoch in mittelbarer Verwaltung bei den Landes- bzw. Bezirksbehörden.

Doch auf Bundes- und Landesebene gibt es weder eine klare Regelung zur Ausbringung von Pflanzenaschen auf Waldböden noch existiert eine rechtliche Grundlage und Definition des Begriffes „Pflanzenasche“.

Folgende Definitionen werden zumindest wissenschaftlich genutzt und finden in der Praxis Anwendung:

- Als Holzasche definiert man „Aschen aus der thermischen Nutzung von holzartiger Biomasse wie Holz, Hackgut, Rinde, Säge- und Frässpänen“ (OBERNBERGER, 1997).
- Unter Pflanzenaschen versteht man auch „Aschen aus der thermischen Nutzung von Stroh, Ganzpflanzen, Heu und anderen landw. Reststoffen mitberücksichtigt“ (OBERNBERGER, 1997).

#### **3.1 Rahmenbedingungen**

Um dennoch innerhalb eines rechtlichen Rahmens agieren zu können, werden in Österreich die Pflanzenaschen als Sekundärrohstoff klassifiziert, somit können jene Gesetze zur Beurteilung herangezogen werden, die sich mit diesen Sekundärrohstoffen beschäftigen:

- Das Bundesabfallwirtschaftsgesetz
- Das Düngemittelgesetz und die Düngemittelverordnung
- Das Forstgesetz
- Das Wasserrechtsgesetz
- Die Landesabfallwirtschaftsgesetze
- Die Landesbodenschutzgesetze

Weiters kommen allgemeine Richtlinien und Empfehlungen des Fachbeirates für Bodenfruchtbarkeit und Bodenschutz zur Anwendung. Für die Erstellung von Gutachten werden die ÖNORMEN herangezogen, die aber keinen zwingenden Charakter besitzen.

- Richtlinien für sachgerechte Düngung
- Die Regeln der guten fachlichen Praxis
- Der sachgerechte Einsatz von Pflanzenaschen im Wald
- Anwendungsrichtlinie für Kompost aus biogenen Abfällen in der Landwirtschaft
- Der sachgerechte Einsatz von Pflanzenaschen im Acker- und Grünland
- Normen des Österreichischen Normungsinstitutes (ÖNORMEN)

(HOLZNER, 1998).

Aufgrund dieser Menge an Gesetzen, Vorschriften und Richtlinien fällt es schwer, sich im tatsächlichen Handlungsspielraum zu bewegen. Unsachgemäße Ausbringung wird aufgrund der Interpretationsmöglichkeiten begünstigt.

Klar ist nur, dass eine Ausbringung nur möglich ist, wenn die Asche nicht als Abfall deklariert ist und wenn es sich nicht um Feinstflugaschen handelt (OBERNBERGER, 1997).

Im Unterschied zu den Waldböden gibt es für die Ausbringung auf landwirtschaftlichen Böden eine genau definierte Regelung. Die Bodenschutzgesetze der Länder legen den sachgerechten Einsatz von Pflanzenaschen auf Acker- und Grünland fest. Wenn die Pflanzenasche eine einheitliche Zusammensetzung aufweist, ist sie auch gesetzlich als Düngemittel zugelassen.

Die seit 1998 existierende Richtlinie für den sachgerechten Einsatz von Pflanzenaschen als Düngemittel beinhaltet folgende Regelungen:

- Art und Zusammensetzung der auszubringenden Pflanzenaschen
- Zeitpunkt und Mittel der Ausbringung
- Maximale Jahresmenge
- Bodenbeschaffenheit

Die Düngung mit Pflanzenasche darf nur auf Flächen erfolgen, auf denen „bundes- oder landesrechtliche Vorschriften, Gutachten der Behörden oder vertragliche Übereinkommen dieser keine Verbote gegenüberstellen.

Zudem darf auf folgenden Flächen grundsätzlich keine Holzasche ausgebracht werden:

- „Moore, magere Primärstandorte, Felsfluren und andere schutzwürdige Sonderbiotope
- Naturschutzgebiete (Naturdenkmäler)
- Wasserschutzgebiete (Zone I)
- Ufer von Oberflächengewässern
- Naturwälder in optimumnahem Zustand
- Versuchs- und Beobachtungsflächen“

(OBERNBERGER et al., 1995).

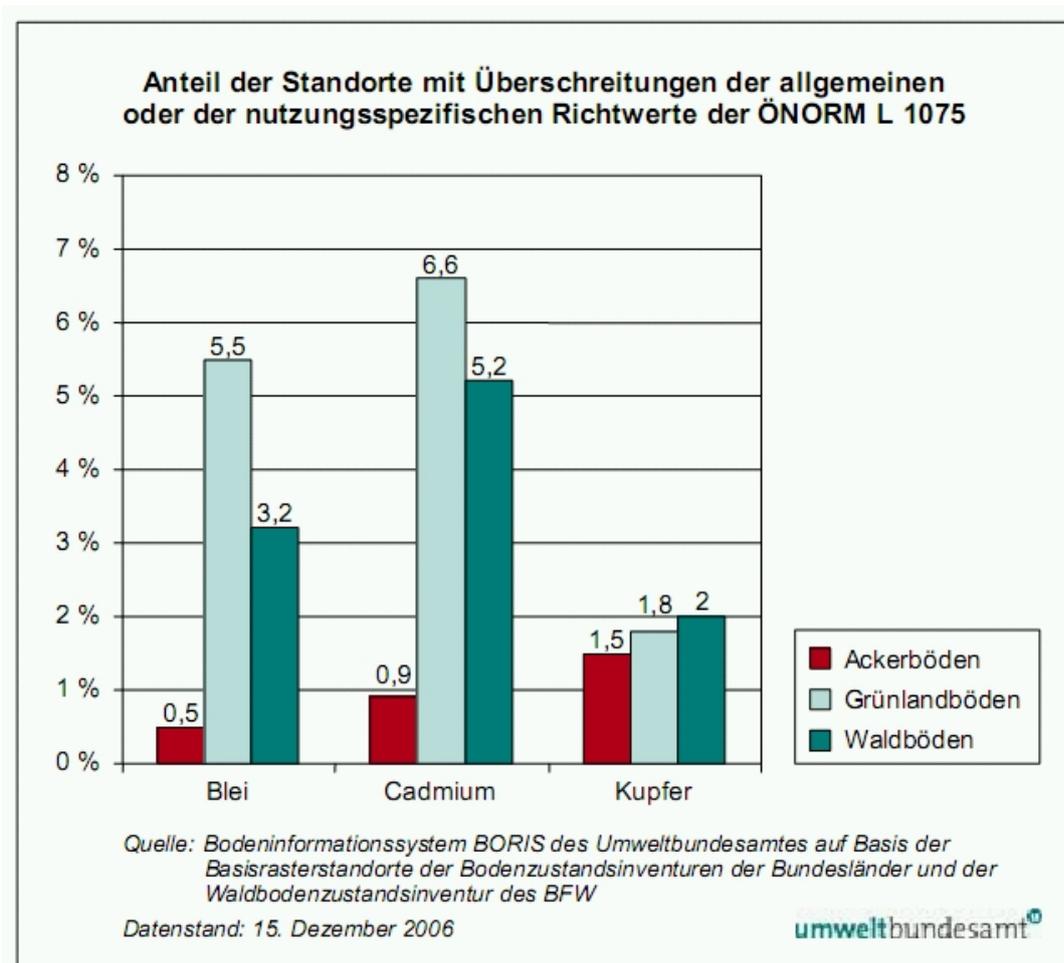
Eine Ausbringung der Pflanzenasche darf auf jenen Flächen erfolgen, auf denen der pH-Wert erhöht werden soll oder die Ausbringung keine negativen Folgen erwartet lässt (OBERNBERGER et al., 1995).

In Österreich muss man weiters auch die Grenzwertbestimmungen für den Schwermetallgehalt im Boden beachten, da in Pflanzenaschen Schwermetalle enthalten sind, die natürlich auch in den Boden übertragen werden. Die Regelungsinstrumente dieser Thematik wären folgende:

- Bodenschutzgesetzte und Klärschlammverordnungen
- Forstgesetz
- Bundes-Abfallwirtschaftsplan
- Düngemittelverordnung
- Immissionsschutzgesetz Luft (UMWELTBUNDESAMT, 2007).

Die Grenzwerte beziehen sich großteils auf Luftbelastungen, der Schwermetallgehalt im Boden wird explizit nur in den Bodenschutzgesetzen, der ÖNORM L 1075 und Düngemittelverordnungen behandelt.

Abbildung 1: Überschreitungen der allgemeinen oder der nutzungsspezifischen Richtwerte ÖNORM L 1075



Quelle: UMWELTBUNDESAMT, 2007

### 3.2 Schwermetallgrenzwerte im Forstgesetz 1975

Um die Situation der Schwermetallgrenzwerte in Österreichs Gesetzen und Verordnungen zu beschreiben ist ein kleiner Exkurs in das Österreichische Forstgesetz (Bundesgesetz) nötig, um die Problematik der Grenzwerte von Schwermetallen in Verbindung mit der Holzaschenausbringung in Österreichs Wäldern zu veranschaulichen.

Im österreichischen Forstgesetz (FORSTGESETZ, 1975) wird die Düngung mit Holzasche nicht erwähnt. Durch die gesetzliche Nichtfestlegung der Holzashedüngung

besteht dadurch die Gefahr, dass der Paragraph der Waldverwüstung herangezogen werden kann. Hierbei ist vor allem Absatz 2 Punkt d) hervorzuheben, der besagt:

„d) der Bewuchs offenbar einer flächenhaften Gefährdung, insbesondere durch Wind, Schnee, wildlebende Tiere mit Ausnahme der jagdbaren, unsachgemäße Düngung, Immissionen aller Art, ausgenommen solche gemäß § 47, ausgesetzt wird oder Abfall (wie Müll, Gerümpel, Klärschlamm) abgelagert wird.“

(FORSTGESETZ, 1975)

Dieser Ausschnitt aus dem Forstgesetz verbietet zwar nicht explizit die Holzascheausbringung im Wald, doch ist hierbei zu beachten, dass falls eine Verschlechterung des Waldbodens festgestellt wird, Probleme auftreten können.

Bei einem Gespräch mit Herrn Dr. Jur. GATTERBAUER am 30.04.2008 hat sich herausgestellt, dass durch das Nichtvorhandensein der Holzaschedüngung im Forstgesetz hierbei das Argument der unsachgemäßen Düngung herangezogen werden kann. Dieses kann nur durch eine wissenschaftlich gestützte Einzelortfeststellung entkräftet werden, wobei sich hier wiederum durch die hohen Kosten die Frage der Rentabilität stellt.

Darüber hinaus werden Schwermetallgrenzwerte im Forstgesetz 1975 überhaupt nicht behandelt, daraus folgernd findet daher im Forstgesetz 1975 das Verursacherprinzip Anwendung. Dies bedeutet, dass der Waldbesitzer den Zusammenhang zwischen Schädiger und Schaden beweisen muss um ein Verfahren zu eröffnen (GATTERBAUER, 2008).

## 4. Internationale Richtlinien

Nicht nur in Österreich ist eine Rechtsunsicherheit in Sachen Rückführung von Holzaschen in der Land- und Forstwirtschaft gegeben. Diese Problematik wird nun in den folgenden Kapiteln behandelt.

### 4.1 Normen der Europäischen Union

Laut EU - Verordnung 2092/91 gehört „Holzasche – von Holz, das nach dem Einschlag nicht chemisch behandelt wurde“ (KOMMISSION DER EUROPÄISCHEN GEMEINSCHAFTEN, 1994) zu einer Ausnahme für die Verwendung als Dünger im biologischen Landbau. Genauere Verbote werden den Nationen selbst überlassen und so sind Anforderungen an die Beschaffenheit der Holzasche nicht in dieser EU-Verordnung vorhanden.

Allgemein ist festzuhalten, dass für die konventionelle Landwirtschaft die Richtlinie des Rates 86/278/EWG (RAT DER EUROPÄISCHEN GEMEINSCHAFTEN, 1986) für alle Mitgliedsstaaten in nationales Recht umzusetzen ist. Sie enthält Schwermetallgrenzwerte für Böden und Klärschlämme sowie Schwermetallhöchstfrachten und Verfahrensvorschriften (HOLZNER, 1999).

### 4.2 Dänemark

In Dänemark werden die Ausbringung von Pflanzenaschen anhand der nationalen Richtlinien für Klärschlamm geregelt (HOLZNER, 1999). Bewilligungen für die Ausbringung werden von der Environmental Protection Agency vergeben, die für die Überprüfung der Zulässigkeit in Dänemark zuständig ist. So dürfen in Dänemark, ungeachtet der anderen Beschränkungen, nicht mehr als 10t Gesamttrockenmasse pro ha und Jahr ausgebracht werden (HOLZNER, 1999).

## 4.3 Schweiz

Im Rahmen der Stoffverordnung 1992 (SCHWEIZERISCHE BUNDESRAT, 1992) sind in der Schweiz „*Dünger und diesem gleichgestellte Erzeugnisse*“ definiert. Wie in den anderen Ländern wird in dieser Verordnung der Begriff „Pflanzen- bzw. Holz- asche nicht explizit genannt (HOLZNER, 1999).

In der Schweiz herrscht ein Düngeverbot im Wald (ARTIKEL 18, DES BUNDESGESETZES ÜBER DEN WALD, 1991) und zudem existiert noch eine Verordnung zur Verminderung von Risiken durch Chemikalien (CHEMIKALIEN-RISIKENREDUKTIONSVERORDNUNG, 2005) die verbotene Stoffe genau abgrenzt (KANTON-BASEL-LANDSCHAFT, 2008).

So kann es vorkommen, wie Anhand des Beispiels des Kanton Basel – Landschaft zu sehen ist, dass die Ausbringung von Holzasche im Wald verboten ist. In dem genannten Kanton wurde am 3. Mai 2007 der Antrag auf die Ausbringung von Holzasche abgelehnt. Argumentiert wurde folgend: *„Maßgebend für die Möglichkeit, mit Asche den Wald düngen zu können, ist das generelle Düngeverbot für Waldareal gemäss Artikel 18 des Bundesgesetzes über den Wald vom 4. Oktober 1991 in Verbindung mit der Chemikalienrisikoreduktionsverordnung, Anhang 2, 6 etc. Die vom Kanton zu bewilligenden Ausnahmen von diesem Düngeverbot sind in Ziffer 3.3.2. Absatz 2 der regierungsrätlichen Verordnung abschließend aufgeführt: forstliche Pflanzgärten, Neuanpflanzungen, Begrünungen von Waldstrassenböschungen im Rahmen wissenschaftlicher Versuche. Somit besteht für Aschenausbringung im Wald auf kantonaler Ebene weder ein Spielraum für rechtliche Regelungen noch eine Vollzugspraxis. Aus fachlicher Sicht ist die Zusammensetzung von Holzasche - vorwiegend Calcium, geringe Anteile an Phosphor, Kalium und Magnesium - nicht geeignet, um das bestehende Nährstoffungleichgewicht auf den Waldböden unserer Region zu beheben.“* (PROTOKOLL DER LANDESSITZUNG, 2007, Nr. 2437 Abs. 2). Weiters wurde darauf verwiesen, dass Holzasche als Abfall gesehen wird und somit als solcher entsorgt werden muss (KANTON BASEL-LANDSCHAFT).

Aus einer Broschüre des Bundesamtes für Umwelt lässt sich folgendes entnehmen: *„Düngeverbot im Wald: Der Wurzelraum von Waldpflanzen soll vor schädlichen stoff-*

*lichen Einflüssen geschützt werden. Weder mit Hofdüngern noch mit Holzaschen darf im Wald gedüngt werden. Forstrechtlich gehört zum Wald auch ein Freilandstreifen entlang der Waldbestockung. 30 Umweltschutzrechtlich gilt – wie erwähnt – nach Anhang 2.6 Ziffer 3.3.1 Absatz 5 ChemRRV ein 3 m breiter Düngeverbotsstreifen entlang der Waldbestockung («Waldsaum»). Gemessen wird ab äusserstem Strauchstock bzw. Baumstamm.» (BUNDESAMT FÜR UMWELT, 2006, SEITE 30, ABSATZ 4).*

Am Beispiel Basel – Landschaft wird ersichtlich, dass trotz Einstufungen der Pflanzenaschen hinsichtlich ihrer Schadstoffgehalte anhand der im Kompost und Klärschlamm vorhandenen Grenzwerte erfolgen, es nicht unbedingt zu einer Bewilligung der Ascherückführung kommt.

## **4.4 Deutschland**

In Deutschland besteht die gleiche Problematik wie in den anderen genannten Ländern. Auch hier ist keine gesetzliche Rahmenbedingung zur Ausbringung von Holz- asche in Wäldern vorhanden. Denkbar wäre, dass diese analog zur Bioabfallverordnung (BIOABFV, 1998) durch eine Verordnung über mineralische Sekundärrohstoffe gemäß §8 Abs. 1 und 2 des Gesetz zur Förderung der Kreislaufwirtschaft und Sicherung der umweltverträglichen Beseitigung von Abfällen (KrW/AbfG) geschaffen werden. Auch die Nennung im Düngemittelrecht wäre zu befürworten (MINISTERIUM FÜR ERNÄHRUNG UND LÄNDLICHEN RAUM, 2008).

## 5. Schlussfolgerungen und Zusammenfassung

Die gesetzlichen Rahmenbedingungen der Holzaschenausbringung sind in Österreich leider nicht eindeutig geregelt. Eine Rückführung von Holz- und Pflanzenaschen ist aber durchaus wünschenswert, da nahezu alle Nährstoffe bis auf Stickstoff darin enthalten sind. Diese Nährstoffe wie Calcium, Magnesium, Kalium, Phosphor und Schwefel werden durch intensive Nutzungen des Waldes diesem entzogen.

Zudem entspricht eine Rückführung von Pflanzen- und Holzaschen dem Kreislaufwirtschaftsgesetz, das die Wiederverwertung der Entsorgung vorzieht. Um Schäden zum Beispiel durch Überdüngung an Fauna und Flora zu vermeiden ist es unbedingt notwendig, klare und bindende gesetzliche Regelungen bezüglich der Ausbringung von Holzaschen aus Biomassefeuerungen vorzuschreiben.

OBERNBERGER (1997) definiert Holzasche folgendermaßen: „Aschen aus der thermischen Nutzung von holzartiger Biomasse wie Holz, Hackgut, Rinde, Säge- und Frässpänen“.

Chrom ist aufgrund seiner toxischen und krebserregenden Wirkungen eine problematische Eigenschaft der Holzasche. Labor-Modellversuche haben gezeigt, dass bei stark versauerten Waldböden nach der Humusschicht im Grundwasser kein Chrom mehr nachzuweisen war, da Chrom an Eisenoxide absorbiert wird (WILPERT, 2002).

Wie schon im ersten Absatz erwähnt, existiert in Österreich auf Bundes- und Landesebene keine klare Regelungen zur Ausbringung von Pflanzenaschen, keine rechtliche Grundlage und keine Definition des Begriffes „Pflanzenasche“.

Um dennoch Anhaltspunkte bezüglich der Rückführung wahrzunehmen, werden Pflanzenaschen als Sekundärrohstoff klassifiziert. Somit sind alle Gesetze zur Beurteilung herangezogen werden, die sich mit Sekundärrohstoffen beschäftigen. Diese sind unter anderen das Bundesabfallwirtschaftsgesetz, das Düngemittelgesetz und die Düngemittelverordnung, das Forstgesetz und das Wasserrechtsgesetz (HOLZNER, 1999).

Klar geregelt ist nur, dass eine Ausbringung nur dann möglich ist, wenn Asche nicht als Abfall deklariert ist und wenn es sich nicht um Feinstflugaschen handelt (OBERNBERGER, 1997). Der tatsächliche Handlungsspielraum ist aufgrund der

Menge an Gesetzen und Richtlinien groß und eine eventuell unsachgemäße Ausbringung lässt Raum für Interpretationen und Auslegungen.

Nicht nur in Österreich sind Rechtsunsicherheiten bezüglich der Rückführung von Holzaschen vorhanden.

Nach der EU-Verordnung ist Holzasche, also Holz, das nach dem Einschlag nicht chemisch behandelt wurde (KOMMISSION DER EUROPÄISCHEN GEMEINSCHAFTEN, 1994), eine Ausnahme für die Verwendung als Dünger im biologischen Landbau. Bestimmte Anforderungen an die Beschaffenheit der Asche sind in dieser Verordnung nicht enthalten, Verbote auszuweisen sind den Nationen selbst überlassen. Für die konventionelle Landwirtschaft gilt für alle Mitgliedstaaten die Richtlinie des Rates 86/278/EWG (RAT DER EUROPÄISCHEN GEMEINSCHAFTEN, 1986). Diese enthalten Schwermetallgrenzwerte für Böden und Klärschlämme sowie Schwermetallhöchstfrachten und Verfahrensvorschriften (HOLZNER, 1999).

In Dänemark zum Beispiel ist die Rückführung von Pflanzenaschen durch die Richtlinien für Klärschlamm geregelt. Für Bewilligungen und Überprüfung der Zuständigkeit ist die so genannte Environmental Protection Agency zuständig. Demnach dürfen nicht mehr als 10t Gesamttrockenmasse pro ha und Jahr ausgebracht werden (HOLZNER, 1999).

In der Schweiz gilt die folgende Stoffverordnung von 1992: „Dünger und diesem gleichgestellte Erzeugnisse“. Der Begriff Pflanzen- oder Holzasche ist nicht explizit erwähnt. Weiters gelten ein Düngeverbot im Wald (Artikel 18 des BUNDESGESETZES über den Wald, 1991) und eine Verordnung zur Verminderung von Risiken durch Chemikalien, die verbotene Stoffe genau abgrenzt (KANTON-BASEL-LANDSCHAFT, 2008).

Deutschland hat genau wie in den anderen genannten Ländern keine klare Regelung bezüglich der Rückführung. In Betracht stehen die Bioabfallverordnung und das Düngemittelrecht. Analog zur Bioabfallverordnung kann eine Verordnung über mineralische Sekundärrohstoffe gemäß §8 Abs. 1 und 2 des Gesetzes zur Förderung der Kreislaufwirtschaft und Sicherung der umweltverträglichen Beseitigung von Abfällen

geschaffen werden (MINISTERIUM FÜR ERNÄHRUNG UND LÄNDLICHER RAUM, 2008).

Abschließend möchten wir nochmals hervorheben, dass der Handlungsspielraum der Ausbringung von Pflanzen- und Holzaschen auf Waldböden und auf land- und forstwirtschaftlichen Flächen durch eigene Interpretationsmöglichkeiten, bedingt durch einer Fülle von Gesetzen, Verordnungen, Richtlinien und Rahmenbedingungen, Auslegungssache ist.

## 6. Quellenverzeichnis

### 6.1 Literatur

ARTIKEL 18, DES BUNDESGESETZES ÜBER DEN WALD, 1991: Bundesgesetz vom 4. Oktober 1991 über den Wald (Waldgesetz, WaG)

BUNDESAMT FÜR UMWELT, 2006: Fachkommentare zum anwendbaren Bundesrecht, Broschüre Ausgabe 17/06. Bundesamt für Umwelt, 2006

CHEMIKALIENISIKENREDUKTIONSVERORDNUNG, 2005: Verordnung vom 18. Mai 2005 zur Reduktion von Risiken beim Umgang mit bestimmten besonders gefährlichen Stoffen, Zubereitungen und Gegenständen (Chemikalien-Risikoreduktions-Verordnung, ChemRRV)

FELBER, H.; NOGER, D.; HASLER, P., 1996: Verwertung und Entsorgung von Holzaschen in der Schweiz. In: Nussbaumer, T. (Hrsg.): Tagungsband zum 4. Holzenergiesymposium der ETH Zürich am 18.10.1996. S.63-87

FORSTGESETZ, 1975: Bundesgesetz vom 3. Juli 1975, mit dem das Forstwesen geregelt wird (Forstgesetz 1975) StF: BGBl. Nr. 440/1975

GATTERBAUER, H., 2008: persönliches Gespräch am 30.04.2008 von 13:00 bis 13:30

HALLENBARTER, D., 2002: Optimale Ernährung und Holzasche-Recycling im Wald. Untersuchungen und Wirkungszusammenhänge im Bezug auf die Ausbringung von Nährstoffen im Wald

HOLZNER, H., 1999: Die Verwendung von Holzaschen aus Biomassenfeuerungen zur Düngung von Acker- und Grünland. Dissertation am Institut für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung an der Universität für Bodenkultur in Wien, Seite 6-16

KANTON-BASEL-LANDSCHAFT, 2008: Homepage KANTON BASEL-LANDSCHAFT. Verfügbar in <http://www.baselland.ch/20-htm.276577.0.html> (Abgefragt am 05.12.2008)

KOMMISSION DER EUROPÄISCHEN GEMEINSCHAFTEN, 1994: Verordnung (EG) Nr. 2381/94 der Kommission vom 30. September 1994 zur Änderung des Anhangs II der Verordnung (EWG) Nr. 2092/91 des Rates über den ökologischen Landbau und die entsprechende Kennzeichnung der landwirtschaftlichen Erzeugnisse und Lebensmittel. Brüssel, 30. September 1994. Zitiert bei [HOLZNER, 1999]

MINISTERIUM FÜR ERNÄHRUNG UND LÄNDLICHER RAUM, 2008: Homepage des Ministerium für Ernährung und ländlichen Raum. Verfügbar in [http://www.landwirtschaft-mlr.baden-wuerttemberg.de/servlet/PB/menu/1043516\\_11/index.html](http://www.landwirtschaft-mlr.baden-wuerttemberg.de/servlet/PB/menu/1043516_11/index.html) (Abgefragt am 07.12.2008)

NIEDERBERGER, J.; SCHÄFFER, J.; WILPERT, K., 2002: Nährelement- und Schwermetallgehalte von Holzaschen. AFZ/Der Wald 57, 826-828

OBERNBERGER, I. 1997: Aschen aus Biomassefeuerungen – Zusammensetzung und Verwertung. Institut für Verfahrenstechnik, Technische Universität Graz. In: VDI Bericht 1319, pp. 199-222, ‚Thermische Biomassenutzung – Technik und Realisierung‘. VDI Verlag GmbH, Düsseldorf, Deutschland

OBERNBERGER, I. 1998: Der sachgerechte Einsatz von Pflanzenasche im Acker- und Grünland. Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Fachbeirat für Bodenfruchtbarkeit und Bodenschutz

OBERNBERGER, I.; SCHIMA, J.; UNTEREGGER, E. 1995: Der sachgerechte Einsatz von Pflanzenasche im Wald. Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Fachbeirat für Bodenfruchtbarkeit und Bodenschutz

PROTOKOLL DER LANDESSITZUNG, 2007: Protokoll der Landessitzung Basel-Landschaft vom 3. Mai 2007 Nr. 2437 mit Kommentaren der Parteien. Verfügbar in <http://www.baselland.ch/20-htm.276577.0.html> (Abgefragt am 06.12.2008)

RAT DER EUROPÄISCHEN GEMEINSCHAFTEN, 1986: Richtlinie des Rates vom 12. Juni 1986 über den Schutz der Umwelt und insbesondere der Böden bei der Verwendung von Klärschlamm in der Landwirtschaft (86/278/EWG). Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaften Nr. L 181 vom 1986. Zitiert bei [HOLZNER, 1999]

SCHWEIZERISCHER BUNDESRAT, 1986: Verordnung über Schadstoffe im Boden (VSBo) vom 9. Juni 1986. Zitiert bei [HOLZNER, 1999]

STAHL, E. 2006: Qualität und Verwertungsmöglichkeiten von Holzaschen in NRW. Diplomarbeit Lehr- und Forschungsgebiet Abfallwirtschaft an der Rheinisch-Westfälischen Technischen Hochschule in Aachen

UMWELTBUNDESAMT, 2007: Achter Umweltkontrollbericht – Boden, 2007. Verfügbar in [http://www.umweltbundesamt.at/fileadmin/site/umweltkontrolle/2007/UKB-8\\_03-Boden.pdf](http://www.umweltbundesamt.at/fileadmin/site/umweltkontrolle/2007/UKB-8_03-Boden.pdf) (Abgefragt am 23. 5. 2008)

WILPERT, K. 2002: Eckpunkte und wissenschaftliche Begründung eines Holzasche-Kreislaufkonzepts. In: Holzasche-Ausbringung im Wald, ein Kreislaufkonzept. FVA-Kolloquium, in Freiburg vom 5. bis 6. März 2002, Berichte, Freiburger Forstliche Forschung Heft, 43, S. 17-28

## **6.2 Abbildungsverzeichnis**

Abbildung 1:

Überschreitungen der allgemeinen oder der nutzungsspezifischen Richtwerte ÖNORM L 1075

Quelle: UMWELTBUNDESAMT, 2007