



## Verwertung von Altholz

**abfall**





## **Verwertung von Altholz**

## Impressum

Verwertung von Altholz  
Fachtagung des LfU am 24.02.2016

Herausgeber:  
Bayerisches Landesamt für Umwelt (LfU)  
Bürgermeister-Ulrich-Straße 160  
86179 Augsburg  
Tel.: 0821 9071-0  
Fax: 0821 9071-5556  
E-Mail: [poststelle@lfu.bayern.de](mailto:poststelle@lfu.bayern.de)  
Internet: [www.lfu.bayern.de](http://www.lfu.bayern.de)

Redaktion:  
LfU Referat 12

Bildnachweis:  
Bayerisches Landesamt für Umwelt / Autoren

Stand:  
Februar 2016

Der Tagungsband steht als PDF-Datei zum kostenfreien Download zur Verfügung: [www.bestellen.bayern.de](http://www.bestellen.bayern.de) (Kategorie Umwelt und Verbraucherschutz).

Diese Druckschrift wurde mit großer Sorgfalt zusammengestellt. Eine Gewähr für die Richtigkeit und Vollständigkeit kann dennoch nicht übernommen werden. Sofern in dieser Druckschrift auf Internetangebote Dritter hingewiesen wird, sind wir für deren Inhalte nicht verantwortlich.

---

## Inhaltsverzeichnis

<b>Altholz als Rohstoff – Aufkommen und Verwertungswege</b>	<b>5</b>
Dr. Herbert Borchert, Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft (LWF), Freising	
<b>Probleme bei der Kategorisierung von Althölzern nach der AltholzV im Hinblick auf eine stoffliche Verwertung am Beispiel von Schwermetall- und Chlorgehalten</b>	<b>8</b>
Dr.-Ing. Clemens Marb, Bayerisches Landesamt für Umwelt	
<b>Umsetzung der AltholzV</b>	<b>24</b>
Elke Reichle, Bayerisches Landesamt für Umwelt	
<b>Überwachung von Abfallbehandlungsanlagen</b>	<b>37</b>
Gertraud Servi, Dr. Richard Schlachta, Regierung von Oberbayern	
<b>Einsatz von Altholz zur stofflichen Verwertung in der Holzwerkstoffindustrie</b>	<b>46</b>
Dr. Axel Knörr, Pfeleiderer Holzwerkstoffe GmbH, Neumarkt	
<b>Qualitätssiegel des bvse für die Altholzaufbereitung und -verwertung</b>	<b>54</b>
Andreas Habel, bvse - Bundesverband Sekundärrohstoffe und Entsorgung e.V., Bonn	
<b>Grenzüberschreitende Verbringung von Altholz – Grundkonzepte und rechtliche Fragestellungen</b>	<b>62</b>
Gertraud Servi, Regierung von Oberbayern, Tilman Rogusch-Sießmayr, Bayer. Staatsministerium für Umwelt und Verbraucherschutz	
<b>Schulung von Personal – Sachkundelehrgang zur AltholzV</b>	<b>76</b>
Dr. Rainer Schrägle, Technologica GmbH, Rutesheim	
<b>Strategien der differenzierten Erfassung von Altholz</b>	<b>86</b>
Werner Bauer, ia GmbH, München	
<b>Entwicklung neuester Detektionstechniken zur Sortierung behandelter Althölzer</b>	<b>98</b>
Peter Meinschmidt, Fraunhofer-Institut für Holzforschung, Braunschweig	
<b>Tagungsleitung / Referenten</b>	<b>111</b>



## Altholz als Rohstoff – Aufkommen und Verwertungswege

Dr. Herbert Borchert, Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft (LWF), Freising

Die LWF und C.A.R.M.E.N. e.V. untersuchen in regelmäßigen Abständen den Energieholzmarkt Bayerns. Altholz ist nach der eingesetzten Menge ein bedeutendes Sortiment im Energieholzmarkt. Bei den Biomasseheiz(kraft)werken hat es einen Anteil von etwa einem Drittel am Verbrauch. Für die aktuell laufende Studie wurden 162 Betriebe identifiziert, die Altholz erfassen, aufbereiten und verwerten. Davon beteiligten sich 59 Betriebe an der Umfrage der LWF. Die meisten Betriebe erfassen lediglich geringe Mengen von Altholz, nur sechs Betriebe erfassten 2014 mehr als 20.000 Tonnen atro (=absolut trocken). Da eines dieser großen Betriebe keine Auskunft gab, wurden dessen Mengen aus der früheren Erhebung der LWF übernommen und entsprechend der relativen Veränderungen bei den anderen großen Betrieben fortgeschrieben. Insgesamt erfassten die Betriebe 1,13 Mio. Tonnen atro Altholz im Jahr 2014 (Abb. 1), wobei auf die sechs großen Betriebe zwei Drittel dieser Menge entfallen. Von der gesamten erfassten Menge stammten 142.000 Tonnen aus anderen Bundesländern und 22.000 Tonnen aus dem Ausland. Die Betriebe lieferten 140.000 Tonnen Altholz an andere Aufbereiter in Bayern weiter und 127.000 Tonnen in andere Bundesländer oder ins Ausland. Von dem aufbereiteten Altholz gingen 587.000 Tonnen an Biomasseheiz(kraft)werke in Bayern zur energetischen Verwertung und 276.000 Tonnen an die Holzwerkstoffindustrie in Bayern.

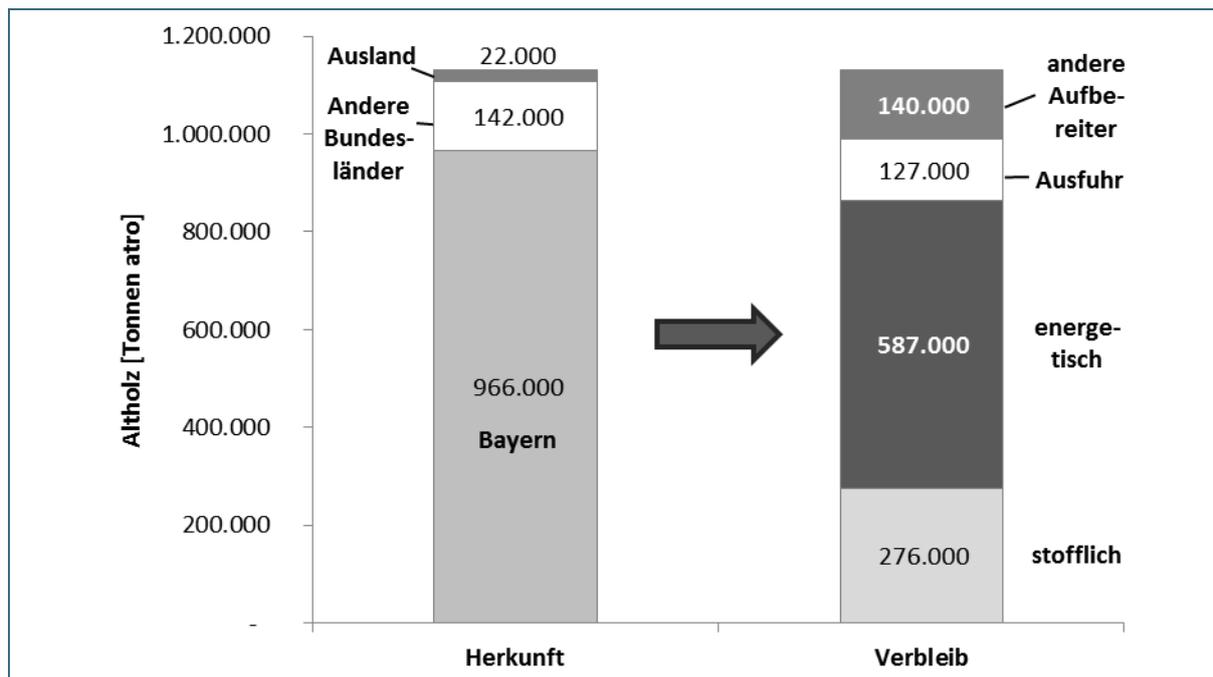


Abb. 1: Herkunft und Verbleib des in Bayern gewerblich erfassten Altholzes.

Die Einfuhrmengen von aufbereitetem Altholz aus anderen Bundesländern oder aus dem Ausland sind nicht bekannt. Nach den Angaben des Umweltbundesamtes (2016) wurden 2014 insgesamt 906.000 Tonnen zustimmungspflichtiger Holzabfälle nach Deutschland importiert und 200.000 Tonnen exportiert. Dies dürfte umgerechnet in atro einen Nettoimport von 565.000 Tonnen ergeben. Nach Auskunft von Experten werden beachtliche Mengen von Altholz aus der Schweiz nach Bayern geliefert. Auch der Zufluss von aufbereitetem Altholz aus anderen Bundesländern ist nicht bekannt. Ein großer Altholzaufbereiter in Baden-Württemberg hat seinen Standort in Leutkirch im Allgäu, also

unmittelbar an der Grenze zu Bayern. Die Hälfte der von diesem Betrieb erfassten Altholzmengen könnte aus Bayern stammen. Angenommen das aufbereitete Altholz fließt ebenfalls zur Hälfte nach Bayern zurück, so erhöht sich die für eine energetische Verwertung in Bayern zur Verfügung stehende Menge auf 296.000 Tonnen stofflich und 637.000 Tonnen energetisch. Die gesamte in Bayern verwertete Menge aufbereiteten Altholzes beträgt dann 933.000 Tonnen.

Allerdings erscheint die für eine stoffliche Verwertung zur Verfügung stehende Menge etwas groß. Die Firma Pfeleiderer in Neumarkt ist das einzige Unternehmen in Bayern, das Altholz für die Herstellung von Spanplatten verwendet. Sollte die Angabe von 296.000 zutreffen, müsste mehr als die Hälfte des Holzeinsatzes bei Pfeleiderer auf Altholz entfallen, was unwahrscheinlich ist. Möglicherweise ist der Anteil der energetischen Verwertung tatsächlich eher größer. Dafür spricht auch, dass der Verbrauch von Altholz in Biomasseheiz(kraft)werken 2014 nach den Erhebungen von C.A.R.M.E.N. e.V. mit 773.000 Tonnen deutlich größer als das Aufkommen war. Es sind vor allem Dampfheizkraftwerke, die Altholz als Brennstoff verwenden. Die behandelten bzw. kontaminierten Sortimente (A2 – A4) werden dabei von nur wenigen, meist großen Kraftwerken verwendet.

Wenn von der in Bayern gewerblich erfassten Altholzmenge von 1,13 Mio. Tonnen die Menge abgezogen wird, die an andere Altholzaufbereiter in Bayern weiter geliefert wurde (Vermeidung von Doppelzählungen), verbleiben 990.000 Tonnen. Gegenüber der Erhebung für 2012 (FRIEDRICH et al. 2014) bedeutet diese Menge einen Rückgang im Aufkommen um 13 %, gegenüber der für 2010 um 7 %. Dieser Rückgang verwundert etwas, weil die Preise für Hackschnitzel aus Altholz nach den Erhebungen des Europäischen Wirtschaftsdienstes (EUWID) 2014 eher höher lagen als in den Vorjahren. Dies hätte eigentlich ein steigendes Aufkommen erwarten lassen. So berichtet auch der Bundesverband für Sekundärrohstoffe und Entsorgung e. V. (2015) über ein um 5,2 % höheres Altholzaufkommen bei seinen Mitgliedsbetrieben im Jahr 2014. Der Verband führt dies unter anderem auf die 2014 gebietsweise gestiegenen Müllverbrennungspreise zurück, in deren Folge mehr Altholz aus dem Gewerbeabfall sortiert worden sei. Allerdings sei die Situation in Süddeutschland anders gewesen, so der Verband. Weil die Holzwerkstoffindustrie in Tschechien und Österreich die Verwertungskapazitäten für Altholz erweitert hätten, sei vermehrt Altholz dorthin abgeflossen. Konkret geht es um die Holzwerkstoffhersteller Kaindl bei Salzburg und Kronospan in Jhilava. Vermutlich aufgrund der hohen Preise für Industrieholz aus dem Wald haben diese Werke den Einsatz von Altholz in der Herstellung deutlich erhöht. Zumindest das Werk in Jhilava bezieht auch nicht aufbereitetes Altholz (Vorbruch), worunter größere Mengen von Altholz aus Bayern sein können, die von der Erhebung der LWF nicht erfasst wurden. Diese Interpretation passt auch durchaus zu der Preisentwicklung, wenn diese regional differenziert betrachtet wird. Im Süden Deutschlands stiegen nach den Erhebungen von EUWID eher die Preise für Hackschnitzel aus unbehandeltem Altholz, während die Preise für Hackschnitzel aus behandeltem Altholz eher im Nordosten Deutschlands anzogen.

Neben den gewerblich erfassten Mengen gibt es Altholz aus den privaten Haushalten, das dort verbrannt wird. Auf der Grundlage einer Befragung von 1.000 privaten Haushalten schätzt die LWF diese Menge auf 109.000 Tonnen im Jahr 2014. Zusammen mit den gewerblich erfassten Mengen ergibt sich somit eine in Bayern verwertete Altholzmenge von 1,043 Mio. Tonnen im Jahr 2014, wovon mindestens 72 % energetisch verwertet wurden. Es ist anzunehmen, dass die in den privaten Haushalten verbrannte Altholzmenge zu einem beträchtlichen Teil auch behandelte Hölzer betrifft. Diese Mengen sollten künftig möglichst ebenfalls durch die Altholzaufbereiter erfasst und ordnungsgemäß verwertet werden. Indem viele Kommunen bei ihren Sammelstellen Gebühren für die Annahme von behandeltem Altholz erheben, provozieren sie geradezu die privaten Haushalte, das Altholz in ihren eigenen Öfen zu entsorgen. Eine kostenlose Annahme an den Sammelstellen würde die privaten Haushalte sicher motivieren, größere Mengen dort abzugeben.

Beträchtliche Mengen von Altholz enthält auch der Sperrmüll. Das Altholz in den Sperrmüllmengen, die ohne Sortierung in die Müllverbrennungsanlagen gelangen, wird in der Studie der LWF nicht ermittelt. Der Bundesverband der Altholzaufbereiter und -verwerter (2012) schätzt, dass Sperrmüll mehr als 50 % Altholz enthält. Nach Angaben des Statistischen Bundesamtes (2015) betrug das Sperrmüllaufkommen 29 kg je Einwohner in 2013. Hochgerechnet mit der Bevölkerungszahl ergibt dies ein Aufkommen von 370.000 Tonnen in Bayern. Wenn die Hälfte dieser Masse Holz ist, errechnet sich eine Menge von 185.000 Tonnen Altholz. Würde diese Menge weitgehend aussortiert und aufbereitet, könnte die stofflich wiederverwertbare Menge von Altholz noch gesteigert werden. In 2015 ist das Aufkommen von Altholz in Deutschland offensichtlich nochmal angestiegen. Dies wird auch auf die gestiegenen Preise in Müllverbrennungsanlagen zurückgeführt. „In der derzeitigen Marktsituation sortieren Abfallerzeuger und Abfallbesitzer die Abfallgemische freiwillig und sorgfältig, um die zu hohen Verbrennungspreisen abzugebenden Mengen gering zu halten“ (STROHMAYER 2016).

## Literatur

Bundesverband der Altholzaufbereiter und -verwerter (2012): Leitfaden der Altholzverwertung. 7. Auflage, 140 S.

Bundesverband für Sekundärrohstoffe und Entsorgung e. V. (2015): Markt für Altholz: Erfassungsmengen steigen - Materialabfluss belastet Aufbereiter.

[http://www.bvse.de/333/8311/Markt\\_fuer\\_Altholz\\_Erfassungsmengen\\_steigen\\_Materialabflus\\_s\\_belastet\\_Aufbereiter](http://www.bvse.de/333/8311/Markt_fuer_Altholz_Erfassungsmengen_steigen_Materialabflus_s_belastet_Aufbereiter)

Europäischen Wirtschaftsdienst (2015): Auskunft zu Altholzpreisen (unveröffentlicht).

Friedrich, S.; Gaggermeier, A.; Hiendlmeier, S.; Zetting, C. (2014): Energieholzmarkt Bayern 2012. Abschlussbericht 128 S. [http://www.lwf.bayern.de/mam/cms04/forsttechnik-holz/dateien/energieholzmarkt\\_bayern\\_2012\\_bf.pdf](http://www.lwf.bayern.de/mam/cms04/forsttechnik-holz/dateien/energieholzmarkt_bayern_2012_bf.pdf)

Statistisches Bundesamt (2015): Abfallentsorgung 2013. Fachserie 19 Reihe 1.

Strohmeier, A. (2016): Altholzbranche vor wegweisenden Entscheidungen. Durch Getrennthaltung oder Sortierung können weitere Altholzpotenziale gehoben werden. Holz-Zentralblatt Nr. 51-52 vom 18.12.2015, S. 1274

Umweltbundesamt (2016): Grenzüberschreitende Abfallstatistik.

<https://www.umweltbundesamt.de/themen/abfall-ressourcen/grenzueberschreitende-abfallverbringung/grenzueberschreitende-abfallstatistik>

# Probleme bei der Kategorisierung von Althölzern nach der AltholzV im Hinblick auf eine stoffliche Verwertung am Beispiel von Schwermetall- und Chlorgehalten

**Dr.-Ing. Clemens Marb, Bayerisches Landesamt für Umwelt**

## 1 Einleitung

In einem vom Bayerischen Umweltministerium geförderten Projekt hat sich das Bayerische Landesamt für Umwelt (LfU) intensiv mit der Entsorgung von Gewerbeabfällen und der stofflichen Verwertung befasst. Dabei galt das Interesse nicht nur den gemischten Gewerbeabfällen, sondern auch dem Altholz.

Das rohstoffarme Land Deutschland verfügt mit dem nachwachsenden Rohstoff Holz über eine Ressource, die für die Herstellung einer Vielzahl von Produkten benötigt wird und als klimaneutraler Energieträger zur Verfügung steht.

Entsprechend den Vorgaben des Kreislaufwirtschaftsgesetzes [1] und der darin festgelegten Abfallhierarchie (1. Vermeidung, 2. Vorbereitung zur Wiederverwendung, 3. Recycling, 4. sonstige Verwertung, insbesondere energetische Verwertung und Verfüllung, 5. Beseitigung) ist zu Abfall gewordenes Holz ( $\equiv$  Altholz) nach seiner Verwendung als Baustoff, als Verpackungsmaterial, als Mobiliar usw. fachgerecht zu entsorgen. Das Altholzaufkommen macht in der Holzbilanz des Thünen-Instituts für Forstökonomie, Hamburg, das die Stoffströme der Holzfasern bilanziert, in Deutschland mit 10,7 Mio. m<sup>3</sup> Rohholzäquivalenten (r) rund 4,5 % des Gesamtholzaufkommens (Holz und Papier) aus (Stand 2012) [2]. Hierbei entspricht 1 Mg lufttrockenes (lutro) Altholz nach [3] 1,82 m<sup>3</sup> (r). Nach LfU-Angaben [4] sind in Bayern im Jahr 2012 1,34 Mio. Mg Altholz angefallen, davon wurde knapp ein Viertel stofflich und über zwei Drittel in bayerischen Anlagen thermisch verwertet. Der Rest wurde in andere Bundesländer oder in das Ausland exportiert.

Bei der Untersuchung bei den Gewerbeabfall-Aufbereitungsbetrieben stand die Vorbereitung zur stofflichen Wiederverwendung im Fokus. Für eine umweltverträgliche Entsorgung von Altholz legt die Altholzverordnung (AltholzV) [5] die Grundlage.

Um bei der Verwertung von potenziell belasteten Althölzern mögliche Schäden für die Umwelt auszuschließen, gibt die Verordnung verpflichtende Vorgehensweisen sowohl für die stoffliche als auch energetische Verwertung [6] vor. Dazu werden Althölzer in vier Kategorien unterteilt:

Altholzkategorie A I: naturbelassenes oder lediglich mechanisch bearbeitetes Altholz, das bei seiner Verwendung nicht mehr als unerheblich mit holzfremden Stoffen verunreinigt wurde.

Altholzkategorie A II: verleimtes, gestrichenes, beschichtetes, lackiertes oder anderweitig behandeltes Altholz ohne halogenorganische Verbindungen in der Beschichtung und ohne Holzschutzmittel.

Altholzkategorie A III: Altholz mit halogenorganischen Verbindungen in der Beschichtung ohne Holzschutzmittel.

Altholzkategorie A IV: mit Holzschutzmitteln behandeltes Altholz, wie Bahnschwellen, Leitungsmasten, Hopfenstangen, Rebpfähle, sowie sonstiges Altholz, das aufgrund seiner Schadstoffbelastung nicht den Altholzkategorien A I, A II oder A III zugeordnet werden kann, ausgenommen PCB-Altholz.

Für die Praxis nennt die AltholzV [5] im Anhang III für die gängigen Altholzsortimente die entsprechende Altholzkategorie. Soll Altholz einer bestimmten Kategorie energetisch verwertet werden, so darf der Anteil von Althölzern einer höheren als der zugelassenen Kategorie maximal zwei Prozentpunkte betragen. Dies ist durch eine Sortieranalyse zu belegen. Allerdings ist in der AltholzV die energetische Verwertung von Altholz nicht eins zu eins auf die Vorgaben des Immissionsschutzes abgestimmt.

Für stofflich zu verwertende Althölzer, die zu Holzhackschnitzeln und Holzspänen für die Herstellung von Holzwerkstoffen (aus zerkleinertem Holz zusammengefügte Werkstoffe) verarbeitet werden, gibt die AltholzV [5] explizit Schadstoff-Grenzwerte vor. Da sich die Grenzwerte auf Mischproben beziehen, können Chargen zur stofflichen Verwertung durchaus Hölzer enthalten, die weit höhere Schadstoffkonzentrationen aufweisen. Gelangen belastete Althölzer in Chargen zur stofflichen Verwertung, so findet ein diffuser Eintrag von Schadstoffen in Recyclingprodukte statt [7].

Seit über eineinhalb Jahrzehnten werden Schnellerkennungsmethoden für Schadstoffe in Althölzern mit dem Ziel entwickelt und geprüft [8] [9] [10] [11] [12], einen Schadstoffeintrag sicher auszuschließen. In der Praxis ist eine Eingangskontrolle mit den derzeit zur Verfügung stehenden Analyseverfahren schwer realisierbar; dabei spielen auch wirtschaftliche Gesichtspunkte eine wichtige Rolle.

An Stelle dessen ist es das vorrangige Ziel der in der AltholzV [5] vorgenommenen Zuordnung der Sortimente, (1) den Eintrag von schadstoffbelasteten Hölzern in niedrigere Altholzkategorien zu minimieren und (2) eine Verschleppung bzw. möglicherweise sogar Anreicherung von Schadstoffen im Stoffkreislauf zu verhindern. Inwieweit die Regelzuordnung in der Praxis überhaupt durchführbar ist und wie gut sie bei möglichst akkurater Ausführung den Verbleib von Schadstoffen im Stoffkreislauf verhindern kann, wurde bisher nicht untersucht. Ziel dieses Beitrags ist es, einen Einblick in reale Schadstoffkonzentrationen aller grundsätzlich im Anhang I der AltholzV [5] zur Herstellung von Holzwerkstoffen zugelassenen Altholzsortimente zu geben und die ermittelten Werte mit den zulässigen Grenzwerten zu vergleichen.

## 2 Vorgehensweise

### 2.1 Probenahme

Die Probenahmen zur Ermittlung von Schadstoffgehalten in Altholzsortimenten erfolgten auf dem Gelände eines zertifizierten Entsorgungsfachbetriebs im Landkreis München. Angelieferte Holzabfälle der Kategorie A I + A II werden dort, separat von Holzabfällen der Kategorie A II + A III + A IV, in zwei getrennten Haufwerken gelagert. Aus diesen beiden Haufwerken wurden insgesamt 60 Einzelholzproben selektiert und durch Fachpersonal des Entsorgungsfachbetriebs den gängigen Sortimenten der AltholzV [5] zugeordnet (siehe Tab. 1). Althölzer mit einer Kantenlänge > 50 cm wurden in kleinere, transportable Stücke (Kantenlänge < 30 cm) gebrochen oder gesägt.

Die selektive Auswahl der Hölzer spiegelt nicht die Zusammensetzung der Haufwerke wider, sondern hatte das Ziel, Einzelproben von möglichst allen zur Herstellung von Holzwerkstoffen grundsätzlich zugelassenen Sortimenten (A I – A III laut [5]) zu erhalten. Der Schwerpunkt lag auf A I- und A II-Hölzern, die 30 % bzw. 60 % des Probenkollektivs bildeten.

Tab. 1: Übersicht über die gezogenen Altholzproben, unterteilt nach AltholzV [5] in Holzkategorie (Kat.) und Sortimentzuordnung, inklusive Abfallschlüsselnummern (AVV-Nr.) [13] sowie die jeweilige Probenzahl (N, gesamt:  $\Sigma$ ). Bezeichnungen: o. s. V.: ohne schädliche Verunreinigungen, \*: gefährliche Abfälle [13]

Kat.	Sortiment (Nr., Bezeichnung)	AVV-Nr.	N	$\Sigma$
<b>A I</b>	1 Holzabfälle aus der Holzbe- und -verarbeitung – Verschnitt, Abschnitte, Späne von naturbelassenem Vollholz	03 01 05	1	
	2 Möbel – Möbel aus naturbelassenem Vollholz	20 01 38	1	
	3 Verpackungen – Paletten – Paletten aus Vollholz, wie z. B.: Europaletten, Industriepaletten aus Vollholz	15 01 03	5	
	4 Verpackungen – Transportkisten, Verschläge aus Vollholz	15 01 03	3	
	5 Verpackungen – Obst-, Gemüse- und Zierpflanzenkisten sowie ähnliche Kisten aus Vollholz	15 01 03	1	
	6 Verpackungen – Kabeltrommeln aus Vollholz (Herstellung nach 1989)	15 01 03	1	
	7 Altholz aus dem Baubereich – Baustellensortimente – Naturbelassenes Vollholz	17 02 01	5	<b>17</b>
<b>A II</b>	8 Holzabfälle aus der Holzbe- und -verarbeitung – Verschnitt, Abschnitte, Späne v. Holzwerkstoffen u. sonstigen behandeltem Holz (o. s. V.)	03 01 05	4	
	9 Verpackungen – Paletten – Paletten aus Holzwerkstoffen	15 01 03	2	
	10 Verpackungen – Transportkisten aus Holzwerkstoffen	15 01 03	2	
	11 Altholz aus dem Baubereich – Baustellensortimente – Holzwerkstoffe, Schalhälzer, behandeltes Vollholz (o. s. V.)	17 02 01	4	
	12 Altholz aus dem Baubereich – Altholz aus dem Abbruch und Rückbau – Türblätter und Zargen von Innentüren (o. s. V.)	17 02 01	2	
	13 Altholz aus dem Baubereich – Altholz aus dem Abbruch und Rückbau – Profilblätter für die Raumausstattung, Deckenpaneele, Zierbalken usw. (o. s. V.)	17 02 01	3	
	14 Altholz aus dem Baubereich – Altholz aus dem Abbruch und Rückbau – Dielen, Fehlböden, Bretterschalungen aus dem Innenausbau (o. s. V.)	17 02 01	4	
	15 Altholz aus dem Baubereich – Altholz aus dem Abbruch und Rückbau – Bauspanplatten	17 02 01	1	
	16 Möbel – Möbel ohne halogenorganische Verbindungen in der Beschichtung	20 01 38	14	<b>36</b>
<b>A III</b>	17 Verpackungen – Paletten – Sonstige Paletten, mit Verbundmaterialien	15 01 03	1	
	18 Möbel – Möbel mit halogenorganischen Verbindungen in der Beschichtung	20 01 38	2	
	19 Altholz aus dem Sperrmüll (Mischsortiment)	20 03 07	2	<b>5</b>
<b>A IV</b>	20 Imprägniertes Altholz aus dem Außenbereich – Sortimente aus dem Garten- und Landschaftsbau, imprägnierte Gartenmöbel	17 02 04*	2	<b>2</b>

## 2.2 Bestimmung der Schadstoffgehalte

Die Elementkonzentrationen in den Altholzproben wurden mittels Röntgenfluoreszenzanalyse (RFA) ermittelt. Die Durchführung der RFA erfordert keinen Aufschluss des Probenmaterials. Im Vergleich zu anderen Analysemethoden (z. B. Massenspektrometrie mit induktiv gekoppeltem Hochfrequenzplasma (ICP-MS: inductively coupled plasma-mass spectrometry)) ist der Aufwand der Probenaufbereitung bei der RFA relativ gering.

Das Messprinzip der RFA erlaubt eine Bestimmung der Elementgehalte in den oberflächennahen Schichten (Eindringtiefe < 0,1 mm) des Materials. Bei inhomogenen Materialien, z. B. behandeltem

oder beschichtetem Altholz, kann die Elementzusammensetzung der Oberfläche jedoch substantiell von der Schadstoffkonzentration des gesamten Holzkörpers abweichen [7]. Entsprechend dem Untersuchungsziel – Bestimmung der Elementgehalte (i) in der Holzoberfläche oder (ii) im gesamten Holzkörper – und dem verwendeten RFA-Spektrometer sind unterschiedliche Aufbereitungsschritte der Holzproben erforderlich (vgl. Tab. 2).

Tab. 2: Überblick über die angewandten Analysemethoden, -geräte und die dazu erforderlichen Probenaufbereitungsschritte für die Altholzproben – 0: keine Aufbereitung, 1: Lochsäge, 2: Kreissäge, 3: Mahlen, 4: Pressen von Tabletten, 5: Aufschluss mit Königswasser

Analysemethode	Analysegerät	Erfasstes „Volumenelement“	Aufbereitungsschritte					
			0	1	2	3	4	5
Röntgenfluoreszenz	Niton XL3t 700 (mobil)	Oberflächennahe Schicht	x	–	–	–	–	–
	Spectro XEPOS plus (stationär)	Oberflächennahe Schicht	–	x	–	–	–	–
		Gesamtholz	–	–	x	x	x	–
Massenspektrometrie mit induktiv gekoppeltem Hochfrequenzplasma	Agilent 7500cx (stationär)	Gesamtholz	–	–	x	x	–	x

Zur Ermittlung der Elementgehalte in den Oberflächen der Althölzer wurden je nach Verfügbarkeit ein mobiles (Niton XL3t 700, Fa. Thermo Scientific, a part of Thermo Fisher Scientific, Inc., Waltham (MA)) sowie ein stationäres energiedispersives RFA-Gerät (XEPOS plus, Fa. Spectro Analytical Instruments GmbH, a brand of Ametek, Inc., Berwyn (PA)) eingesetzt. Das mobile Handgerät ermöglicht eine Analyse der Elementgehalte ohne jegliche Aufbereitung der Proben. Jede Altholzprobe wurde an drei unterschiedlichen Punkten der Oberfläche gemessen. Die Elementgehalte wurden als Wertebereich der Dreifachmessung angegeben. Zur Bestimmung der Oberflächengehalte mit dem stationären Gerät wurden die Proben mit einer entsprechend den Maßen der zylindrischen Probenhalterung (Durchmesser 40 mm) passenden Lochsäge herausgesägt. Dabei wurde darauf geachtet, die Oberflächenstruktur nicht zu beschädigen, um die Ergebnisse nicht zu verfälschen. Das stationäre Gerät erreicht niedrigere Bestimmungsgrenzen als das mobile Gerät und wurde bevorzugt verwendet.

Die Ermittlung der Elementgehalte im gesamten Holzkörper („Gesamtholz“) erforderte eine Homogenisierung der Probe. Dazu wurde das Altholz mit einer Kreissäge in Stücke geschnitten, wobei das Verhältnis Oberfläche zu Volumen des Originalstückes beibehalten wurde. Anschließend wurden die zerkleinerten Proben mit einer Schneidmühle (SM 2000, Fa. Retsch GmbH, Haan) bis auf eine Körnung < 0,5 mm gemahlen, manuell homogenisiert und unter Zugabe von Wachs zu Tabletten gepresst. Die Analyse der Elementgehalte im so aufbereiteten Gesamtholz erfolgte mit dem stationären RFA-Gerät (Spectro XEPOS plus). Aufgrund der wenig abrasiven Materialeigenschaften von Holz gegenüber den verwendeten Schneide- und Mahlwerkzeugen ist ein vom Werkzeug stammender Materialeintrag nicht zu erwarten. Zusätzlich wurden die Elementgehalte im Gesamtholz einzelner Proben mittels ICP-MS (7500cx, Fa. Agilent Technologies, Inc., Loveland (CO)) bestimmt (Referenzverfahren). Hierzu wurde das gemahlene, homogenisierte Material mit Königswasser aufgeschlossen und die Aufschlusslösung massenspektrometrisch untersucht.

In Tab. 3 sind die mit den o. g. Analysegeräten bestimmbaren Elemente den in Anhang II der AltholzV [5] genannten Grenzwerten für Holz hackschnitzel und Holzspäne zur Herstellung von Holzwerkstoffen gegenübergestellt. Mit dem mobilen Analysegerät XL3t 700 können somit bis auf Fluor und die organischen Substanzen Pentachlorphenol und polychlorierte Biphenyle alle genannten Stoffe bestimmt werden.

Tab. 3: Überblick über die mit den eingesetzten Analysegeräten bestimmbaren Elemente in Bezug auf die Grenzwerte der AltholzV [5]

Analysemethode	Röntgenfluoreszenz		Massenspektrometrie mit induktiv gekoppeltem Hochfrequenzplasma	Grenzwert [5] [mg/(kg TM)]
	Analysegerät	Niton XL3t 700	Spectro XEPOS plus	
<b>Arsen As</b>	×	×	×	2
<b>Blei Pb</b>	×	×	×	30
<b>Cadmium Cd</b>	×	×	×	2
<b>Chrom Cr</b>	×	×	×	30
<b>Kupfer Cu</b>	×	×	×	20
<b>Quecksilber Hg</b>	×	–	–	0,4
<b>Chlor Cl</b>	×	×	–	600
<b>Fluor F</b>	–	–	–	100
<b>Pentachlorphenol</b>	–	–	–	3
<b>Polychlorierte Biphenyle PCB<sup>*)</sup></b>	–	–	–	5

\*) PCB-Gehalt gleich  $5 \cdot \Sigma$  (Nr. 28, 52, 101, 138, 153, 180)

### 3 Ergebnisse

Im Folgenden werden die Elemente Arsen, Blei, Cadmium, Chlor, Chrom und Kupfer näher betrachtet, für die die AltholzV [5] Schadstoff-Grenzwerte für die Herstellung von Holzwerkstoffen vorgibt. Insgesamt wurden die Schadstoffkonzentrationen in 58 Einzelproben aus allen gängigen Sortimenten der Kategorien A I – A III erfasst (zwei Altholzproben wurden der Kategorie A IV zugeordnet, deren Hölzer grundsätzlich nicht für die stoffliche Verwertung in Frage kommen; sie werden bei der folgenden Auswertung nicht weiter betrachtet), siehe auch Tab. 1. Von den analysierten Altholzproben (N = 58) wiesen 21 in ihrer Oberfläche oder im Gesamtholz Elementgehalte auf, die über den zulässigen Grenzwerten der AltholzV [5] zur stofflichen Verwertung lagen. In Tab. 4 sind beispielhaft für die Elemente Chlor, Chrom und Blei die mit Röntgenfluoreszenzmessgeräten ermittelten Analyseergebnisse für die Proben dargestellt, die die Grenzwerte der AltholzV [5] in einem der Parameter Arsen, Blei, Cadmium, Chlor, Chrom und Kupfer überschreiten.

Tab. 4: Mittels Röntgenfluoreszenzanalysen ermittelte Chlor-, Chrom- und Bleigehalte von Altholzproben über den Grenzwerten der AltholzV [5]. Abkürzungen: n. b. nicht bestimmbar, ID Probenkennung, eV erfasstes Volumenelement (T Gesamtvolumen, O Oberfläche), G Analysegerät (G1 Spectro XEPOS plus, G2 Niton XL3t 700)

Kat.	Sortiment (AVV-Nr. [13]), Probenkennung, Volumenelement und Analysegerät				Schadstoffgehalte (Grenzwerte AltholzV [5]) [mg/(kg TM)]		
	Sortiment	ID	eV	G	Chlor (600)	Chrom (30)	Blei (30)
I	Baustellensortimente aus naturbelassenem Vollholz (17 02 01)	S7_4	T	G1	< 300	< 7	3
			O	G1	1.200	< 7	3
		S7_5	T	G1	< 300	< 7	< 3
			O	G1	535 – 824	< 7	< 3
II	Verschnitt, Abschnitte, Späne von Holzwerkstoffen und sonstigen behandeltem Holz ohne schädliche Verunreinigungen (03 01 05)	S8_2	T	G1	< 300	< 7	33
			O	G2	n. b.	< 7	29 – 35
		S8_4	T	G1	863	< 7	4
			O	G1	1.960	< 7	6

Kat.	Sortiment (AVV-Nr. [13]), Probenkennung, Volumenelement und Analysegerät				Schadstoffgehalte (Grenzwerte AltholzV [5]) [mg/(kg TM)]		
	Sortiment	ID	eV	G	Chlor (600)	Chrom (30)	Blei (30)
	Paletten aus Holzwerkstoffen (15 01 03)	S9_1	T	G1	468	16	53
			O	G2	n. b.	n. b.	25 – 35
	Transportkisten aus Holzwerkstoffen (15 01 03)	S10_2	T	G1	1.610	< 7	4
			O	G2	1.004 – 1.290	n. b.	n. b.
	Baustellensortimente aus Holzwerkstoffen, Schalhölzern, behandeltem Vollholz ohne schädliche Verunreinigungen (17 02 01)	S11_1	T	G1	10.800	38	5
			O	G2	2.761 – 366.237	n. b.	n. b.
		S11_2	T	G1	723	22	176
			O	G2	n. b.	n. b.	148 – 189
		S11_3	T	G1	4.290	< 7	3
			O	G2	n. b.	n. b.	n. b.
	Türblätter und Zargen von Innentüren ohne schädliche Verunreinigungen (17 02 01)	S12_1	T	G1	< 300	< 7	159
			O	G2	n. b. – 982	n. b.	22 – 1.533
		S12_2	T	G1	2.430	253	2.500
			O	G2	n. b. – 1.613	111 – 208	1.644 – 3.042
	Möbel ohne halogenorganische Verbindungen in der Beschichtung (20 01 38)	S16_2	T	G1	< 300	28	151
			O	G2	1.050 – 3.613	227 – 325	249 – 395
		S16_3	T	G1	< 300	< 7	< 3
			O	G2	n. b. – 1.474	n. b.	n. b.
		S16_4	T	G1	6.460	31	161
			O	G1	128.000	588	1.130
		S16_6	T	G1	803	15	92
			O	G1	2.510	< 7	69
		S16_7	T	G1	< 300	117	566
			O	G1	< 300	2.100	1.920
		S16_10	T	G1	1.580	7	26
			O	G1	500	91	61
S16_12	T	G1	625	< 7	< 3		
	O	G1	< 300	< 7	3		
S16_13	T	G1	1.950	8	< 3		
	O	G1	< 300	< 7	< 3		
S16_14	T	G1	1.500	7	7		
	O	G1	< 300	< 7	10		
III	Möbel mit halogenorganischen Verbindungen in der Beschichtung (20 01 38)	S18_2	T	G1	< 300	< 7	16
			O	G1	724	< 7	11

Die Belastungen waren dabei teils erheblich und überstiegen die zulässigen Grenzwerte vielfach um ein Hundertfaches. Insgesamt waren erhöhte Schadstoffgehalte in 8 der 19 untersuchten Sortimente und in allen drei Altholzkategorien zu finden. Am häufigsten überschritten die Konzentrationen an Chlor (18 mal), gefolgt von Blei (13) und Chrom (7), die vorgegebenen Grenzwerte. In 85 % (40 von 47) aller gefundenen Grenzwertüberschreitungen waren die Schadstoffkonzentrationen in den Oberflächen höher als im „gesamten Probenstück“. In 15 % (7) der 47 Überschreitungen kehrte sich dieses Verhältnis um.

## 4 Zusammenfassung und Fazit

Das entscheidende Kriterium für die mögliche Rückführung von Altholz in den Stoffkreislauf ist die Schadstoffbelastung. Über die Schadstoffgehalte von Althölzern – meist aufbereitete Mischproben, wie sie die AltholzV [5] fordert – oder geeignete Messverfahren zu deren Bestimmung gibt es etliche Veröffentlichungen, z. B. [7][8] [9] [10], [12] [14] [15]. Den Verbleib von Schadstoffen im Stoffkreislauf könnte eine umfassende Eingangskontrolle der Althölzer unterbinden. Diese ist aufgrund des hohen Aufwands und damit aus Kostengründen in der Praxis kaum umzusetzen.

Der Einblick in die Schadstoffgehalte von unaufbereiteten Hölzern aller gängigen Altholzsortimente der Kategorien A I – A III zeigt, dass ein hoher Anteil (21 von 58 bzw. 36 %) der untersuchten Altholzproben ohne Berücksichtigung des Elements Fluor und der organischen Verbindungen Pentachlorphenol und polychlorierte Biphenyle Schadstoffgehalte über den Grenzwerten der AltholzV [5] aufweist. Die meisten Grenzwertüberschreitungen wurden bei dem Element Chlor festgestellt. In allen drei Altholzkatgorien (A I – A III) wurden belastete Hölzer gefunden, so dass bei der Verwertung als Holzwerkstoff – unabhängig von der verwerteten Kategorie – Schadstoffe im Stoffkreislauf und damit in der Umwelt verbleiben.

Der Hauptgrund für den hohen Anteil an belasteten Hölzern ist sicherlich, dass Schadstoffe selbst bei gewissenhafter Sortierung von Althölzern v. a. anhand „optischer“ Kriterien durch den zertifizierten Entsorgungsfachbetrieb äußerst schwer zu erkennen sind. Beispielsweise ist eine Unterscheidung von Möbeln mit oder ohne halogenorganische Verbindungen in der Beschichtung rein durch Sichtkontrolle in der Praxis kaum möglich, wie erhöhte Chlorwerte im Sortiment der Möbel ohne halogenorganische Verbindungen in der Beschichtung belegen. Ebenso verhält es sich bei schwermetallhaltigen Anstrichen.

In 15 % der Fälle, überwiegend in Holzwerkstoffen, wurden im Inneren der Hölzer höhere Belastungen als an der Holzoberfläche gefunden. Diese können beispielsweise aus der Verwendung von Ammoniumchlorid als Mittel zur Aushärtung von Spanplatten resultieren. Rein optisch ist eine Belastung von Holzwerkstoffen im Inneren nicht und selbst bei offenem Querschnitt schwer zu erkennen. Dies deutet darauf hin, dass eine oberflächliche Entfernung von Lackierungen und Beschichtungen, wie sie Anhang I Spalte 3 der AltholzV [5] als Aufbereitungsschritt vorgibt, aus abfallwirtschaftlicher Sicht möglicherweise oftmals zur Ausschleusung von Schadstoffen aus dem Stoffkreislauf nicht ausreicht. Ob Holzwerkstoffe (ohne Beschichtung bzw. nach Entfernung der Beschichtung) für einen Einsatz bei der stofflichen Verwertung weiterhin als uneingeschränkt geeignet betrachtet werden können, wäre durch weitere Untersuchungen zu klären.

Die AltholzV [5] berücksichtigt den Umstand, dass eine Behandlung der Hölzer oftmals nicht zweifelsfrei zu erkennen ist, indem nicht eindeutig zuordenbare Althölzer in eine höhere Kategorie einzustufen sind.

Aus Sicht des Immissionsschutzes bestätigen die Untersuchungsergebnisse die bisherige Vorgehensweise des Bayerischen Landesamtes für Umwelt, bei der energetischen Verwertung von beschichtetem A II-Altholz unbekannter Herkunft die Anwendung der 17. BImSchV [16] zu fordern, sofern weitergehende Maßnahmen zur Entfernung beschichteter Hölzer nicht getroffen werden.

### Danksagung

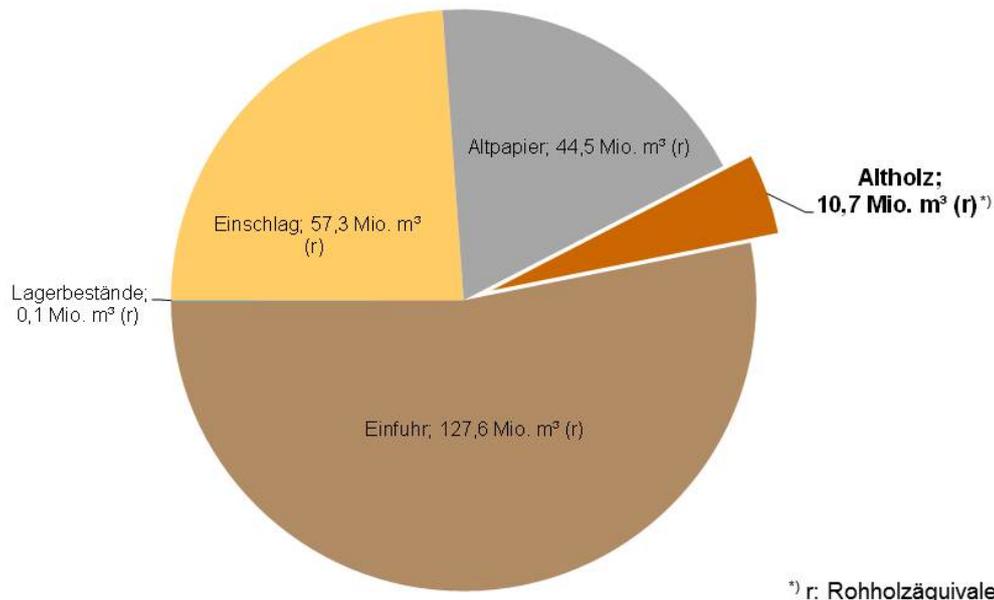
Mein verbindlicher Dank für die Durchführung dieser Untersuchung gilt meinen früheren Mitarbeitern Herrn Dr. Wolfgang Niggel und Frau Marion Schmid, meinen Kollegen Herrn Heinz Riedel, Herrn Gerhard Schmoeckel und Herrn Dr. Jürgen Diemer sowie Herrn Knut Berlin vom Bayerischen Landesamt für Gesundheit und Lebensmittelsicherheit für die Durchführung der Röntgenfluoreszenzanalysen mit dem mobilen Spektrometer.

## Literatur

- [1] ANONYM:  
Gesetz zur Neuordnung des Kreislaufwirtschafts- und Abfallrechts. Vom 24. Februar 2012.  
Artikel 1: Gesetz zur Förderung der Kreislaufwirtschaft und Sicherung der umweltverträglichen  
Bewirtschaftung von Abfällen (Kreislaufwirtschaftsgesetz – KrWG).  
BGBl. I, (2012) 10, S. 212–264  
Zuletzt geändert durch Art. 1a des Ersten Gesetzes zur Änderung des Batteriegesezes und des  
Kreislaufwirtschaftsgesetzes vom 25. November 2015.  
BGBl. I, (2015) 46, S. 2071–2073
- [2] SEINTSCH, B.; WEIMAR, H.:  
Holzbilanzen 2010 bis 2012 für die Bundesrepublik Deutschland.  
Thünen Working Paper 9.  
Thünen-Institut für Forstökonomie, Hamburg, 2013, 26 S.
- [3] WEIMAR, H.:  
Der Holzfluss in der Bundesrepublik Deutschland 2009. Methode und Ergebnis der Modellierung  
des Stoffflusses von Holz. Arbeitsbericht Nr. 06/w2011.  
Johann Heinrich von Thünen-Institut: Institut für Ökonomie der Forst- und Holzwirtschaft, Ham-  
burg, 2011, 37 S.
- [4] MEIER, M.:  
Vortrag „Entsorgung von gefährlichen und nicht gefährlichen Abfällen in Bayern. Situationsdar-  
stellung aus behördlicher Sicht“ in dem Seminar „Entsorgungswirtschaft konkret: Perspektiven  
und aktuelle Entwicklungen“ auf dem 4. Entsorgungergemeinschaftstag der Entsorgungergemeinschaft  
Bayern e. V. in Kooperation mit der IHK für München und Oberbayern.  
22. September 2015, München
- [5] ANONYM:  
Verordnung über Anforderungen an die Verwertung und Beseitigung von Altholz. Vom 15. August  
2002.  
BGBl. I, (2002) 59, S. 3302–3317  
Zuletzt geändert durch Art. 96 der Zehnten Zuständigkeitsanpassungsverordnung vom 31. Au-  
gust 2015.  
BGBl. I, (2015) 35, S. 1474–1564
- [6] HEINZE, A.:  
Die künftige Entsorgung von Altholz nach der neuen Altholzverordnung.  
Müll und Abfall 35 (2003) 2, S. 52–58
- [7] VÖLKER, M.:  
Ein Exkurs über Holzschutzmittel in Altholz und den Umgang mit Grenzwerten.  
Müll und Abfall 33 (2001) 7, S. 425–428
- [8] BAHADIR, M.; FLAMME, S.; HAMS, S.; KÜBLER, J.; LÖBE, K.; LUCHT, H.; MORAK, A.; PEYLO, A.; SCHNEI-  
DER, K.; STRATESTEFFEN, T.; THURMANN, U.; WAGNER, S.; WEIS, N.:  
Schnellerkennung von Holzschutzmitteln in Altholz. Hrsg.: J.P. Lay, R. Stock (Deutsche Bun-  
desstiftung Umwelt). Reihe Initiativen zum Umweltschutz, Band 27.  
Erich Schmidt Verlag, Berlin, 2001, 211 S.
- [9] PIEPER, A.; BAHADIR, M.:  
Schadstoffproblematik bei der stofflichen und energetischen Verwertung von Altholz.  
In: Müllhandbuch (Hrsg.: G. Hösel, B. Bilitewski, H. Schnurer), Band 4, Lfg. 6/03, Kennzahl Onli-  
ne-Archiv A8536.02.  
Erich Schmidt Verlag, Berlin, 2003, 19 S.

- [10] VOGT, M. (IUTA); SCHULZE, A. (WKI):  
Qualitätskontrolle bei der Altholzverwertung unter Verwendung von Schnellerkennungsmethoden. Abschlussbericht AiF-Vorhaben Nr. N 05315. Bearbeitet vom Institut für Energie- und Umwelttechnik e.V. (IUTA) und Fraunhofer Wilhelm-Klauditz-Institut für Holzforschung (WKI).  
Duisburg, Braunschweig, Mai 2005, 189 S.  
[http://www.veu.de/files/abschlussbericht\\_13414.pdf](http://www.veu.de/files/abschlussbericht_13414.pdf)
- [11] Kantonschemiker der Urkantone:  
Marktkontrolle Holzwerkstoffe und Altholz 2007. Gesamtschweizerische Marktkontrolle unter der Leitung des Laboratoriums der Urkantone. Abschlussbericht.  
Brunnen, Juni 2010, 40 S.
- [12] MEINLSCHMIDT, P.; BERTHOLD, D.; BRIESEMEISTER, R.:  
Neue Wege der Sortierung und Wiederverwertung von Altholz. In: Recycling und Rohstoffe, Band 6, hrsg. von K.J. Thomé-Kozmiensky und D. Goldmann.  
TK Verlag Karl Thomé-Kozmiensky, Neuruppin, 2013, S. 153–176
- [13] ANONYM:  
Verordnung über das europäische Abfallverzeichnis (Abfallverzeichnis-Verordnung – AVV). Vom 10. Dezember 2001.  
BGBl. I, (2001) 65, S. 3379–3412  
Zuletzt geändert durch Art. 5 Abs. 22 des Gesetzes zur Neuordnung des Kreislaufwirtschafts- und Abfallrechts vom 24.02.2012.  
BGBl. I, (2012) 10, S. 212–264
- [14] REICHLE, E.:  
Untersuchung von Altholz aus Altholzaufbereitungsanlagen in Bayern.  
Bayerisches Landesamt für Umweltschutz, München, 1998, 33 S.
- [15] BRINGEZU, S.; VOSS, A.:  
Hinweise zur Entsorgung von holzschutzmittelbehandeltem Altholz.  
In: Müllhandbuch (Hrsg.: G. Hösel, B. Bilitewski, H. Schnurer), Lfg. 6/93, Kennzahl 8565.  
Erich Schmidt Verlag, Berlin, 1993, 19 S.
- [16] ANONYM:  
Verordnung zur Umsetzung der Richtlinie über Industrieemissionen, zur Änderung der Verordnung zur Begrenzung der Emissionen flüchtiger organischer Verbindungen beim Umfüllen oder Lagern von Ottokraftstoffen, Kraftstoffgemischen oder Rohbenzin sowie zur Änderung der Verordnung zur Begrenzung der Kohlenwasserstoffemissionen bei der Betankung von Kraftfahrzeugen. Vom 2. Mai 2013.  
BGBl. I, (2013) 21, S. 1021–1075  
Artikel 3. Siebzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verordnung über die Verbrennung und die Mitverbrennung von Abfällen – 17. BImSchV).  
BGBl. I, (2013) 21, S. 1044–1067  
Berichtigung der Verordnung zur Umsetzung der Richtlinie über Industrieemissionen, zur Änderung der Verordnung zur Begrenzung der Emissionen flüchtiger organischer Verbindungen beim Umfüllen oder Lagern von Ottokraftstoffen, Kraftstoffgemischen oder Rohbenzin sowie zur Änderung der Verordnung zur Begrenzung der Kohlenwasserstoffemissionen bei der Betankung von Kraftfahrzeugen. Vom 7. Oktober 2013.  
BGBl. I, (2013) 60, S. 3754–3755

## Gesamtholzbilanz BRD 2010 – 2012 [Seintsch, Weimar (2013)]



2

© LfU / Referat 25 / Dr.-Ing. Clemens Marb / 24.02.2016

## Problemstellung

- Altholz stammt aus
  - Bau-, Verpackungs-, Einrichtungssektor, Wertstoffsammelstellen, ...
- Anlieferung erfolgt entsprechend Deklaration laut Anhang VI AltholzV (2002)
- Abfallkonglomerat Altholz kommt i. d. R. „stückig“ zu den Aufbereitungsanlagen
- Vollautomatisierte Sortieranlagen für Altholz im Entsorgungsmaßstab nicht Stand der Technik
- Altholz wird meist nach Augenschein manuell vorsortiert

3

© LfU / Referat 25 / Dr.-Ing. Clemens Marb / 24.02.2016

## Altholzverordnung § 2 Pkt. 4 (AltholzV, 2002)

- Altholzkategorien
  - A I: naturbelassenes oder lediglich mechanisch bearbeitetes Altholz mit nicht mehr als unerheblichen Verunreinigungen mit holzfremden Stoffen
  - A II: verleimtes, gestrichenes, beschichtetes, lackiertes oder anderweitig behandeltes Altholz ohne halogenorganische Verbindungen in der Beschichtung und ohne Holzschutzmittel
  - A III: Altholz mit halogenorganischen Verbindungen in der Beschichtung ohne Holzschutzmittel
  - A IV: mit Holzschutzmitteln behandeltes Altholz, das aufgrund der Schadstoffbelastung nicht den Kategorien A I bis A III zugeordnet werden kann

## AltholzV (2002) Anhang II: Grenzwerte<sup>\*)</sup>

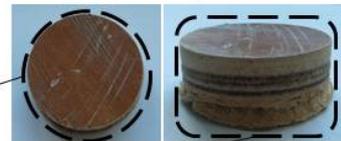
Schadstoffe	[mg/(kg TM)]
Arsen	2
Cadmium	2
Chrom	30
Kupfer	20
Quecksilber	0,4
Blei	30
Chlor	600
Fluor	100
Pentachlorphenol	3
Polychlorierte Biphenyle 5 · Σ(Nr. 28, 52, 101, 138, 153, 180)	5

<sup>\*)</sup> für Holzhackschnitzel & Holzspäne zur Herstellung von Holzwerkstoffen

## Vorgehensweise

- Untersuchungsumfang:  
58 Proben Altholzkategorie A I – A III (v. a. A I- und A II-Hölzer)
- Untersuchungsparameter:
  - Arsen, Cadmium, Chlor, Chrom, Kupfer, Blei
  - in oberflächennaher Schicht
  - in Gesamtholz (einzelne Proben)
- Analyseverfahren:
  - Röntgenfluoreszenz<sub>mobil</sub>: Oberfläche
  - Röntgenfluoreszenz<sub>stationär</sub>: Oberfläche, Gesamtholz
  - Massenspektrometrie mit induktiv gekoppeltem Plasma (ICP-MS) – Referenzverfahren: Gesamtholz

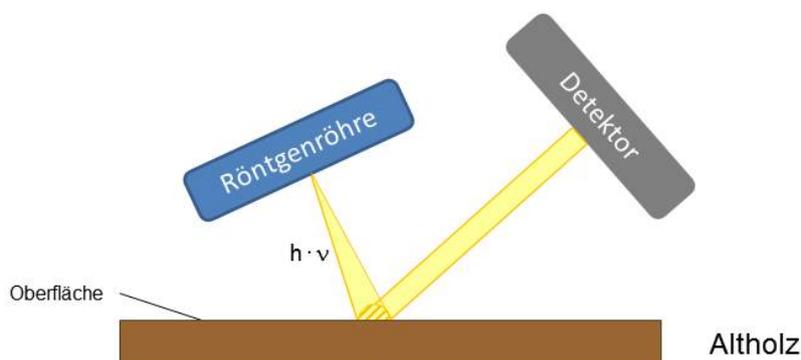
Probekörper



6

© LfU / Referat 25 / Dr.-Ing. Clemens Marb / 24.02.2016

## Röntgenfluoreszenzanalyse (RFA)



- Messung punktuell an kleinem Oberflächenausschnitt
- Eindringtiefe des Röntgenstrahls in das Material kleiner 0,1 Millimeter

7

© LfU / Referat 25 / Dr.-Ing. Clemens Marb / 24.02.2016

## Altholzproben – Beispiele (I)

Schadstoffgehalte in mg/(kg Trockenmasse)  
O: oberflächennahe Volumenschicht  
T: Gesamtvolumen

### Altholzkategorie I

Obst-, Gemüse- und Zierpflanzenkisten .. aus Vollholz  
(15 01 03)



	O	T
<b>Cl</b>	n. b.	< 300
<b>Pb</b>	n. b.	< 3
<b>Cu</b>	n. b.	8

Kabeltrommeln aus Vollholz, nach 1989  
(15 01 03)



	O	T
<b>Cl</b>	n. b.	< 300
<b>Pb</b>	3	n. b.
<b>Cu</b>	n. b.	9

Baustellensortimente aus naturbelassenem Vollholz  
(17 02 01)



	O	T
<b>Cl</b>	1.200	< 300
<b>Pb</b>	3	3
<b>Cu</b>	3	7

8

© LfU / Referat 25 / Dr.-Ing. Clemens Marb / 24.02.2016

## Altholzproben – Beispiele (II)

Schadstoffgehalte in mg/(kg Trockenmasse)  
O: oberflächennahe Volumenschicht  
T: Gesamtvolumen

### Altholzkategorie II

Baustellensortimente aus Holzwerkstoffen, Schalhölzern, behandeltem ...  
(17 02 01)



	O	T
<b>Cl</b>	≤ 366.000	10.800
<b>Pb</b>	n. b.	5
<b>Cr</b>	n. b.	38



	O	T
<b>Cl</b>	n. b.	723
<b>Pb</b>	≤ 189	176
<b>As</b>	n. b.	7

Türblätter und Zargen von Innentüren o. schädliche Verunreinigungen  
(17 02 01)



	O	T
<b>Cl</b>	≤ 1.613	2.430
<b>Pb</b>	≤ 3.042	2.500
<b>Cr</b>	≤ 208	253

9

© LfU / Referat 25 / Dr.-Ing. Clemens Marb / 24.02.2016

Probleme bei Altholzkategorisierung nach AltholzV im Hinblick auf stoffliche Verwertung... Schwermetall-, Chlorgehalte

Altholzproben – Beispiele (III)

Schadstoffgehalte in mg/(kg Trockenmasse)  
O: oberflächennahe Volumenschicht  
T: Gesamtvolumen

**Altholzkategorie II**

Möbel ohne halogenorganische Verbindungen in der Beschichtung  
(20 01 38)



	O	T
Cl	128.000	6.460
Pb	1.130	160
Cr	588	31



	O	T
Cl	334	384
Pb	9	14
Cu	3	3



	O	T
Cl	2.510	803
Pb	69	92
Cu	4	9

10

© LfU / Referat 25 / Dr.-Ing. Clemens Marb / 24.02.2016

Probleme bei Altholzkategorisierung nach AltholzV im Hinblick auf stoffliche Verwertung... Schwermetall-, Chlorgehalte

Altholzproben – Beispiele (IV)

Schadstoffgehalte in mg/(kg Trockenmasse)  
O: oberflächennahe Volumenschicht  
T: Gesamtvolumen

**Altholzkategorie II**

Möbel ohne halogenorganische Verbindungen in der Beschichtung  
(20 01 38)



	O	T
Cl	< 300	1.500
Pb	10	7
Cu	< 3	4



	O	T
Cl	≤ 1.475	< 300
Pb	< 3	n. b.
Cu	n. b.	22

Dielen, Fehlböden, Bretterschalungen aus dem Innenausbau ohne schädliche Verunreinigungen  
(17 02 01)



	O	T
Cl	n. b.	< 300
Pb	n. b.	6
Cr	n. b.	< 7

11

© LfU / Referat 25 / Dr.-Ing. Clemens Marb / 24.02.2016

## Altholzproben – Beispiele (V)

Schadstoffgehalte in mg/(kg Trockenmasse)  
O: oberflächennahe Volumenschicht  
T: Gesamtvolumen

### Altholzkategorie II

Möbel ohne halogenorganische Verbindungen in der Beschichtung  
(20 01 38)



	O	T
Cl	< 300	< 300
Pb	1.920	566
Cr	2.100	117



	O	T
Cl	432	< 300
Pb	14	14
Cu	4	7

### Altholzkategorie III

Altholz aus Sperrmüll  
(20 03 07)



	O	T
Cl	n. b.	< 300
Pb	n. b.	3
Cu	n. b.	3

12

© LfU / Referat 25 / Dr.-Ing. Clemens Marb / 24.02.2016

## Ergebnis

### Altholzkategorie A I – A III

- Untersuchte Sortimente 19
- Erhöhte Schadstoffgehalte in 8 Sortimenten
- Grenzwertüberschreitungen Chlor (18 ×)  
Blei (13 ×)  
Chrom (7 ×)
- Verhältnis  $c_{\text{Oberfläche}}/c_{\text{Gesamt}}$  > 1 in 40  
< 1 in 7 von 47 GW-Überschreitungen
- hoher Anteil (36 %) an belasteten Althölzern in allen Altholzkategorien
- Schadstoffgehalte ohne chemische Analyse oftmals nicht erkennbar
- stationäre Röntgenfluoreszenzanalyse liefert gute Übereinstimmung mit Referenzverfahren

13

© LfU / Referat 25 / Dr.-Ing. Clemens Marb / 24.02.2016



## Fazit

- Sichtkontrolle und Sortierung entsprechend Anhang III AltholzV (2002) reichen mitunter nicht aus, um Schadstoffe **zuverlässig** aus dem Stoffkreislauf auszuschleusen
- Entfernung von Lackierungen und Beschichtungen nicht ausreichend
- bei energetischer Verwertung beschichteter A II-Althölzer unbekannter Herkunft Anwendung der 17. BImSchV (2013) aus Vorsorgegründen notwendig
- abhängig von Fragestellung kann Röntgenfluoreszenzanalyse mit einem mobilen Analysator geeignetes Verfahren zur Überprüfung von Althölzern sein



## Bericht im Internet

- H. Riedel, G. Schmoeckel, C. Marb:  
Schwermetall- und Chlorgehalte in Altholzsortimenten.  
Holztechnologie 55 (2014) 5, S. 31–38  
[http://www.abfallratgeber.bayern.de/publikationen/doc/zusammensetzung/schwermetall\\_chlorgehalte\\_altholzsortimente.pdf](http://www.abfallratgeber.bayern.de/publikationen/doc/zusammensetzung/schwermetall_chlorgehalte_altholzsortimente.pdf)

# Umsetzung der AltholzV

Elke Reichle, Bayerisches Landesamt für Umwelt

Umsetzung der Altholzverordnung

Bayerisches Landesamt für  
Umwelt 

## Verordnung über die Entsorgung von Altholz, 2002

(Bundestag Drucksache 14/9506)

### A. Problem und Ziel

Altholz fällt in unterschiedlichen Formen, Zusammensetzungen ... an.

Zum Teil ist die Umweltverträglichkeit derzeit praktizierter Entsorgungswege zweifelhaft. ...

Insbesondere die Anforderungen an eine schadlose Verwertung von Altholz sollen konkretisiert werden. ...

Die Verwertung von Altholz soll hierdurch gefördert und gleichzeitig sollen Schadstoffe aus dem Wirtschaftskreislauf ausgeschleust werden.

### B. Lösung

Die umweltverträgliche Entsorgung ... soll durch eine „Verordnung über die Entsorgung von Altholz“ gewährleistet werden ...

### C. Alternativen

Keine

## Verordnung über die Entsorgung von Altholz, 2002

(Bundestag Drucksache 14/9506)

### Regelungsbedarf für die Altholzentsorgung

„Fast sprichwörtlich in der Entsorgungspraxis sind die „Chaoshaufen“ von Altholz, bei denen Art, Beschaffenheit und Zusammensetzung des Altholzes nicht mehr bestimmbar sind und welche Entsorgungswegen zugeführt werden, die ausschließlich vom Ziel der Minimierung der Entsorgungskosten bestimmt werden.“

*(Zitat aus amtlicher Begründung zur AltholzV)*

3

© LfU / Referat 31 / Elke Reichle / 24.02.2016

### Praxis heute



4

© LfU / Referat 31 / Elke Reichle / 24.02.2016

Bayerisches Landesamt für Umwelt 

**Umsetzung der Altholzverordnung**

---

**Situation**

Altholz, das zur späteren stofflichen (oder energetischen) Verwertung aufbereitet wird, stammt zum überwiegenden Teil von kommunalen Wertstoffhöfen und aus dem Bau- und Abbruchbereich und liegt typischerweise als Gemischholzcharge unterschiedlicher und nicht näher spezifizierter Herkunft, Zusammensetzung und Behandlung vor.

5

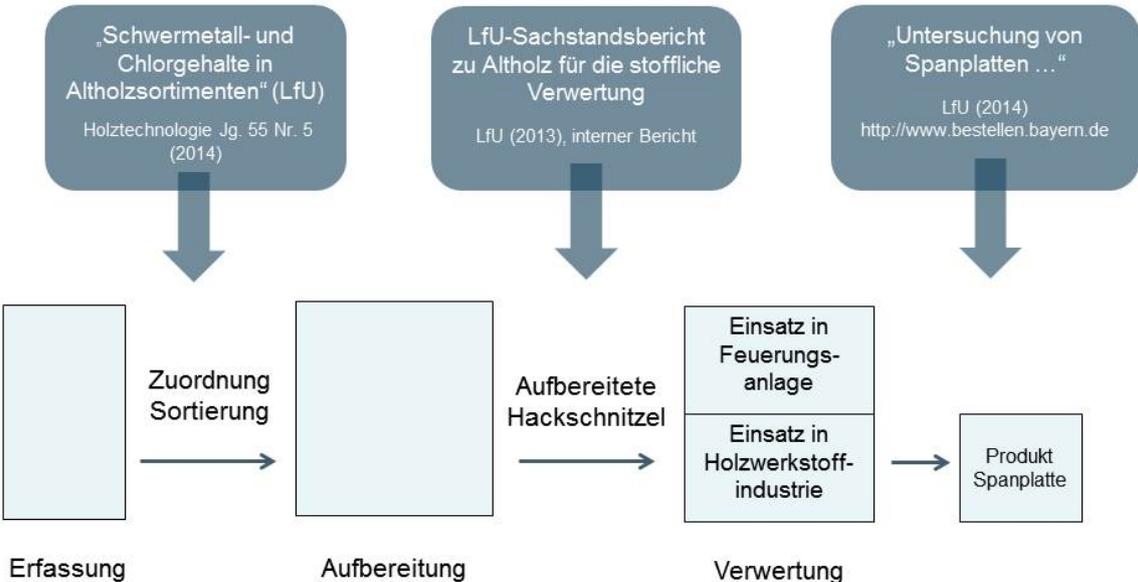
© LfU / Referat 31 / Elke Reichle / 24.02.2016

Bayerisches Landesamt für Umwelt 

**Umsetzung der Altholzverordnung**

---

**Nähere Betrachtung**



```

    graph LR
      Erfassung[Erfassung] -- "Zuordnung Sortierung" --> Aufbereitung[Aufbereitung]
      Aufbereitung -- "Aufbereitete Hackschnitzel" --> Verwertung[Verwertung]
      Verwertung --> Produkt[Produkt Spanplatte]
      
      subgraph Research
        R1["„Schwermetall- und Chlorgehalte in Altholzsortimenten“ (LfU)  
Holztechnologie Jg. 55 Nr. 5 (2014)"]
        R2["LfU-Sachstandsbericht zu Altholz für die stoffliche Verwertung  
LfU (2013), interner Bericht"]
        R3["„Untersuchung von Spanplatten ...“  
LfU (2014)  
http://www.bestellen.bayern.de"]
      end
      
      R1 --> Erfassung
      R2 --> Aufbereitung
      R3 --> Verwertung
  
```

6

© LfU / Referat 31 / Elke Reichle / 24.02.2016

## Ergebnisse

- Sortierung: Das der AltholzV zugrunde gelegte Prinzip der Zuordnung zu Altholzkategorien bzw. -sortimenten durch Sichtkontrolle und Sortierung ist in der Praxis auch bei gewissenhafter Durchführung nicht zuverlässig umsetzbar.
- Holzhackschnitzel für die stoffliche Verwertung: Bei 2/3 der beprobten Anlagen sind ein oder mehrere Grenzwerte der AltholzV (Anhang II) überschritten.
- Spanplatten: Sechs von neun untersuchten Spanplatten überschreiten direkt einen oder mehrere Grenzwerte der AltholzV (Anhang II).
- Bei Parametern Arsen, Blei und Chlor sind Maß oder Häufigkeit der Grenzwertüberschreitung am höchsten.

## Schlussfolgerungen

- LfU stellt grundsätzlichen Novellierungsbedarf für die AltholzV fest.  
Die Unzulänglichkeiten der derzeit gültigen Fassung der AltholzV erschweren die Erarbeitung und Umsetzung von Maßnahmen zur Verbesserung der aktuellen Situation bei der Altholzverwertung.
- Ergebnisse der Untersuchung weisen deutlich darauf hin, dass die Umsetzung der AltholzV nur unzureichend erfolgt.
- Eintrag in oder Anreicherung von Schadstoffen in Holzwerkstoffen durch stoffliche Verwertung ungeeigneter Hölzer zu befürchten  
➔ Verstärkter Fokus: Anlagenüberwachung und Qualitätssicherung
- Verbesserung und Unterstützung durch Information / Diskussion / Handlungshilfen

Bayerisches Landesamt für Umwelt 

## Umsetzung der Altholzverordnung

### Arbeitshilfe des LfU

- Handlungshilfe für behördlichen Vollzug
- Rundmail an KVBs und Regierungen vom 26.01.2016
- Eingestellt in LAURIS

Bayerisches Landesamt für Umwelt 

**Arbeitshilfe**  
Umsetzung und Überwachung der Anforderungen der AltholzV beim Betrieb von Altholzaufbereitungsanlagen  
Stand: 11/2015

In der Altholzverordnung (AltholzV) sind Vorgaben an die Entsorgung von Altholz, verbunden mit den notwendigen Kontrollmaßnahmen, festgelegt. In der vorliegenden Arbeitshilfe sind auf dieser Grundlage Anforderungen formuliert, die bei Genehmigung und Überwachung von Altholzaufbereitungsanlagen beachtet werden sollen (Spalte 1). Die aufgeführten Punkte sind in Hinblick auf einen ordnungsgemäßen Anlagenbetrieb und zur Sicherung der Altholzqualitäten für die nachfolgende Verwertung wesentlich. Es werden fachliche Hinweise zur Umsetzung in der Praxis gegeben (Spalte 2). In Spalte 3 sind Ansatzpunkte und Vorgehensweisen genannt, die für Kontrollmaßnahmen bei der Vor-Ort-Überwachung empfohlen werden.

Vorgaben / Bezug AltholzV	Hinweise zu Umsetzung und Überwachung	Kontrolle bei der Vor-Ort-Überwachung
Allgemein	Für eine ordnungsgemäße und schadlose Altholzverwertung ist eine möglichst frühzeitige Deponierückmeldung entsprechender Fraktionen bereits bei der Erzeugung, z. B. beim Wertschöpf- oder Ökolabelabdruck, bedeutend. Durch Umsetzung der nachfolgenden Hinweise zur Annahme, Zuordnung und Entsorgung wird auch auf eine differenzierte Erteilung an der Anfallstelle hingewirkt.	Bei der Vor-Ort-Überwachung wird empfohlen, die einzelnen Kontrollpunkte fotografisch zu dokumentieren. Ebenso sollten stichprobenartig Kopien von eingesehenen Unterlagen zur Dokumentation der Überwachung gemacht werden. Betriebsabläufe (Annahme, Sichtkontrollen, Zuordnungen, Aufbereitung, Bereitstellung zur weiteren Entsorgung) sollten vor Ort bei einem laufenden Vorgang begleitet werden. Hierbei sollte auch das jeweils zuständige Personal über seine Aufgaben und deren praktische Umsetzung (insbesondere auch bzgl. auftretender Probleme) im täglichen Betrieb befragt werden.
<b>Annahme</b>		
1 Deklaration des Altholzes nach Altholzkategorie und Menge anhand von Anlieferungsrechnen oder Frachtbegleiten (§ 11 i. V. m. Anhang VI)		Stichprobenhafte Kontrolle des Betriebsablaufbuches (BAB) (Einsichtnahme in Deklarationen und EDV-Programme zur Abfallmengenerfassung; stichprobenhafte Durchsicht der Dokumentation von Materialabgängen; Überprüfung der Vorgehensweise des Betreibers bei der Annahme)

Bayerisches Landesamt für Umwelt, Birgermeisen-Umh-Str. 150, 85775 Augsburg, www.lfu.bayern.de 1 von 2 Seiten

9 © LfU / Referat 31 / Elke Reichle / 24.02.2016

Bayerisches Landesamt für Umwelt 

## Umsetzung der Altholzverordnung

### „Säulen“ der AltholzV (stoffliche Verwertung)

Richtigkeit der Zuordnung (§ 5 Abs. 1)

( § 3 Abs. 1 Satz 1 i. V. Anhang I)

( § 3 Abs. 1 Satz 3 i. V. Anhang II)

Eigen- und Fremdüberwachung (§ 6)

Einsatz nur bestimmter Altholzkategorien

+

Einhaltung Grenzwerte

Schulung von Personal (§ 5 Abs. 4)

Vorgaben zu Probenahme und Analytik (Anhang IV)

10 © LfU / Referat 31 / Elke Reichle / 24.02.2016

## Reichweite Getrennthaltungspflicht nach AltholzV

### § 10 AltholzV

Altholz ist an der Anfallstelle nach Herkunft und Sortiment oder nach Altholzkategorien getrennt zu halten, **soweit dies zur Erfüllung der in der AltholzV vorgegebenen Verwertungsanforderungen erforderlich ist.**

- ➔ Getrennthaltungspflicht richtet sich i. W. danach, welche Altholzkategorien in nachfolgender Verwertung zugelassen
- ➔ Stoffliche Verwertung: Altholz der Kategorie A III (Holz mit PVC in der Beschichtung) und Altholz der Kategorie A IV (HSM-behandeltes Holz) nicht zulässig -> getrennt zu halten
- ➔ Energetische Verwertung: Getrennthaltung entsprechend den immissionsschutzrechtlich zulässigen und nicht zulässigen Kategorien

11

© LfU / Referat 31 / Elke Reichle / 24.02.2016

## Praxis der Zuordnung und Sortierung

### Vorzerkleinerung



Altholzkategorie:

- a) Altholzkategorie A I: naturbelassenes oder lediglich meca
  - b) Altholzkategorie A II: verleimtes, gestrichenes, beschicht
  - c) Altholzkategorie A III: Altholz mit halogenorganischen Ver
  - d) Altholzkategorie A IV: **\*** deltes / zugeordnet werden kann, ausgenor
- Altholzkategorien**

\* Entsprechend Getrennthaltungspflicht nach § 10 AltholzV

### Störstoffsortierung



12

© LfU / Referat 31 / Elke Reichle / 24.02.2016

## Umsetzung der Altholzverordnung

**Handlungsansatz Zuordnung**

- ➔ Es liegen Gemischtholzchargen vor, die herkunftsbedingt Anteile an Altholz der Kategorien A III und A IV enthalten.
- ➔ Das **nachträgliche Aussortieren** beim Altholzaufbereiter von Althölzern ist aus fachlicher Sicht weder praktikabel noch zuverlässig möglich.
- ➔ Für Altholz, das als **Gemischtholzcharge** zur Aufbereitung oder Verwertung gelangt -> i. d. R. Einstufung und weitere Handhabung als **A IV-Holz ( § 3 Abs. 3 AltholzV)**

§ 3 Abs. 3:

Bei einem Gemisch von Altholz unterschiedlicher Altholzkategorien richten sich die Anforderungen an die Verwertung nach der jeweils höchsten Altholzkategorie.

13

© LfU / Referat 31 / Elke Reichle / 24.02.2016

## Umsetzung der Altholzverordnung

**Auszug Arbeitshilfe: Zuordnung Altholz mit Beschichtung**

Beschichtetes Altholz ist der Altholzkategorie A III zuzuordnen, sofern kein Nachweis über die Art der Beschichtung (z. B. Herstellerangabe, Analyse) vorliegt oder eine Vorbehandlung bzw. Aufbereitung zur Entfernung der Beschichtung erfolgt.

Bei Altholz ist in der Regel keine Kenntnis über die Art der Beschichtung vorhanden und anhand optischer Kriterien nicht sicher zu erkennen.

Eine Vorbehandlung oder ein Aufbereitungsprozess nach Anhang I Nr. 1 Spalte 3 zur weitgehenden Entfernung von PVC-Beschichtungen, ist nach bisherigen Erkenntnissen des LfU in der Praxis nicht nachvollziehbar umgesetzt. Eine entsprechende Vorbehandlungseinheit ist dem LfU nicht bekannt ...

Beschichtete Hölzer sind daher – außer im Falle bekannter Herkunft und Zusammensetzung (z. B. bei Industrierestholz) – der Kategorie A III zuzuordnen.

14

© LfU / Referat 31 / Elke Reichle / 24.02.2016

## Handlungsansatz Schulung Personal

Vorgaben der AltholzV nach § 5 Abs. 1 Nr. 4 (Zuordnung, „Sachkunde“) und § 6 i. V. mit Anhang IV und § 7 i. V. mit Anhang V (Probenahme, „Fachkunde“)

### Mögliche Konkretisierung der Anforderungen

- Die **Sachkunde** ist durch Teilnahme an einem abfallspezifischen Lehrgang für Altholz nachzuweisen.
- Die **Fachkunde** kann durch qualifizierte Ausbildung (Studium etc.) oder langjährige praktische Erfahrung jeweils in Verbindung mit einer erfolgreichen Teilnahme an einem Probenehmerlehrgang nachgewiesen werden.

Zusätzlich zum Fachkundenachweis ist stets eine abfallartenspezifische Einweisung des Probenehmers durch das akkreditierte Labor erforderlich.

## Handlungsansatz Eigen- und Fremdüberwachung

- Die Probenahme nach § 6 (Eigen- und Fremdüberwachung) ist von Personen durchzuführen, die über die für die Durchführung der Probenahme erforderliche **Fachkunde** verfügen (Folie 18).
- Die zu untersuchenden Proben sind aus der **laufenden Produktion** zu entnehmen ( § 6 i. V. mit Anhang IV).
- Vierteljährlich Fremdüberwachung durch **zugelassene und bekanntgegebene Stelle**.

## Probenahme aus laufender Produktion / Materialstrom

- Praxis stattdessen häufig „Haufwerksbeprobung“
  - Repräsentative Haufwerksbeprobung nur mit großem Aufwand (z. B. Anlegen von rasterartigen Schürfschlitzten oder Abtragen von Haufwerken) durchführbar -> für die betriebsbegleitende Probenahme nur bedingt geeignet.
  - Haufwerksbeprobungen werden häufig auf die zugängliche Oberfläche des Hackschnitzelhaufwerks beschränkt, subjektive Auswahl des Probenehmers.
- ➔ Vorgabe der AltholzV („Materialstrom“) aus fachlicher Sicht grundlegend für eine objektive Beprobung und den Erhalt eines für die beprobte Charge repräsentativen Analysenergebnisses.
- ➔ Einer Haufwerksbeprobung ist nur in Ausnahmefällen und unter Einhaltung der Vorgaben der LAGA PN 98 zuzustimmen.

## Untersuchungsstellen nach § 6 Abs. 6 AltholzV

- Vorgabe AltholzV: Regelmäßige analytische Fremdüberwachung (von Altholz für stoffliche Verwertung) ist durch zugelassene und bekanntgegebene Untersuchungsstellen durchführen zu lassen.
  - Erfolgt analytische Fremdüberwachung durch Labor, das weder in Bayern noch in einem anderen Bundesland nach AltholzV zugelassen wurde -> Eintrag in Recherchesystem Messstellen und Sachverständige ReSyMeSa; <http://www.resymesa.de>
- ➔ Anforderungen nach § 6 AltholzV nicht erfüllt.
- Übergangsweise können Untersuchung durch Laboratorien akzeptiert werden, die nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiert sind
    - > Externe Kompetenzfeststellung durch Deutsche Akkreditierungsstelle DAkkS; <http://www.dakks.de/content/akkreditierte-stellen-dakks>

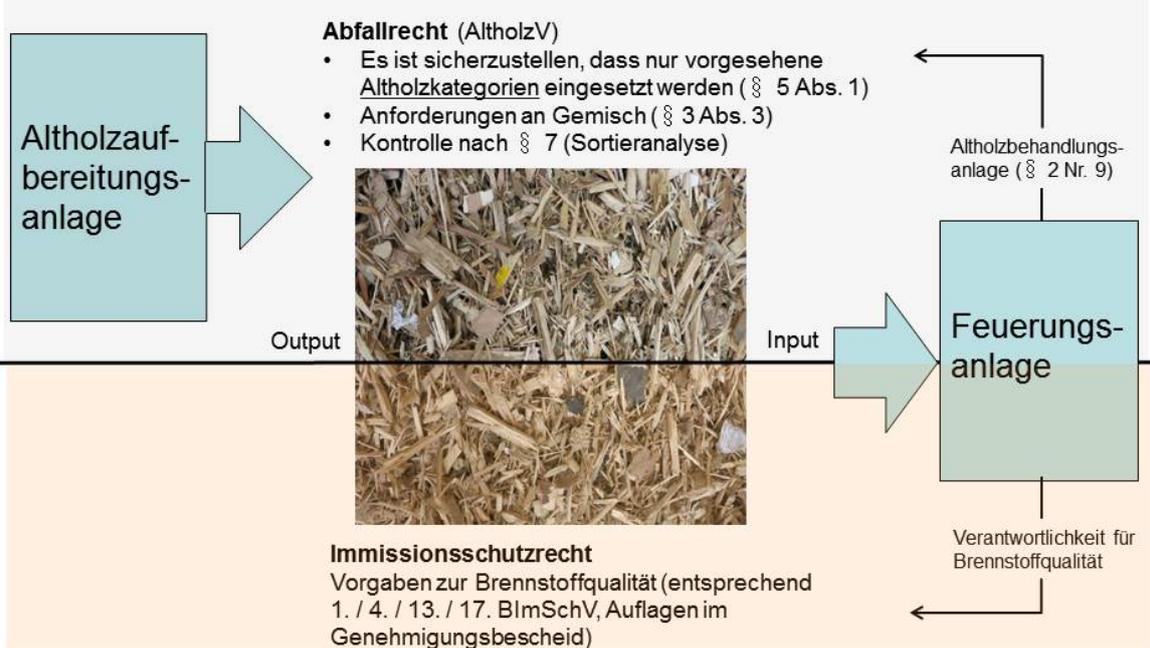
## Vorgaben der AltholzV zur energetischen Verwertung

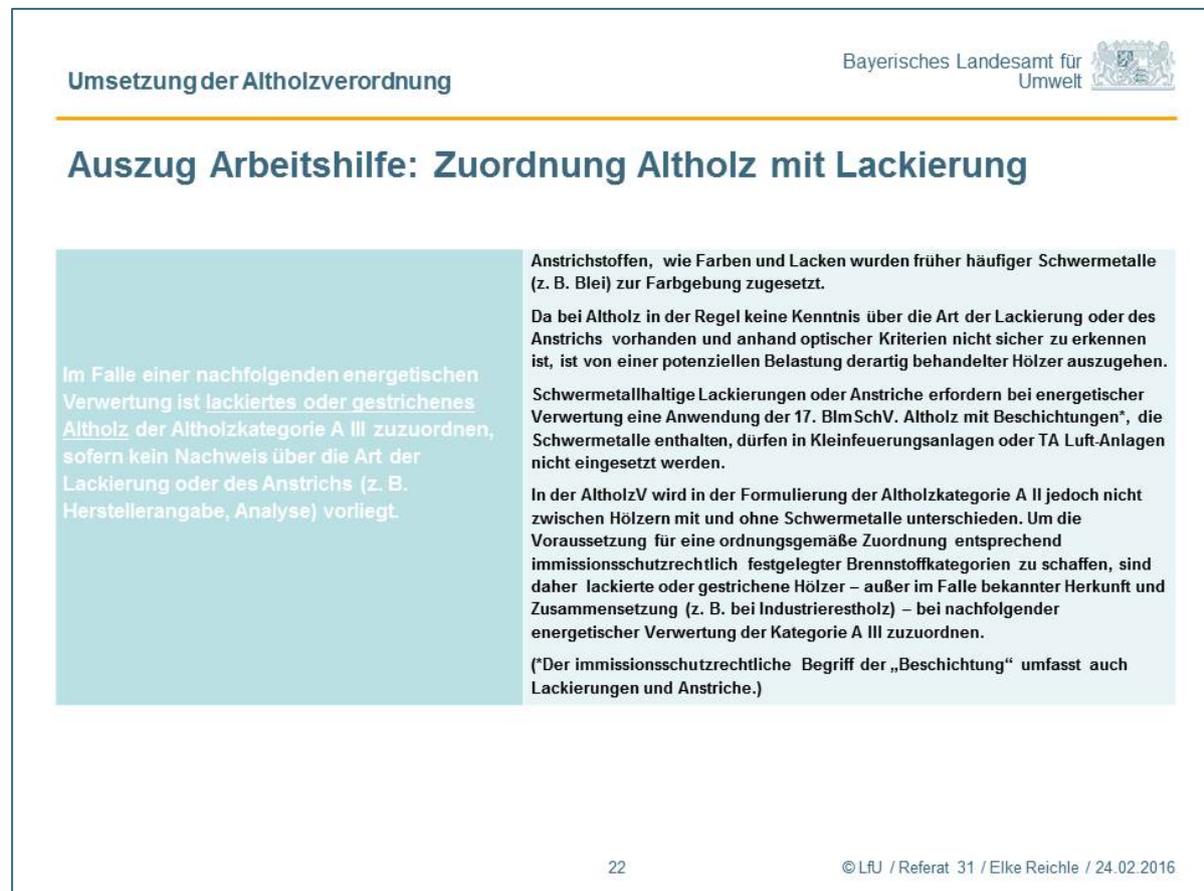
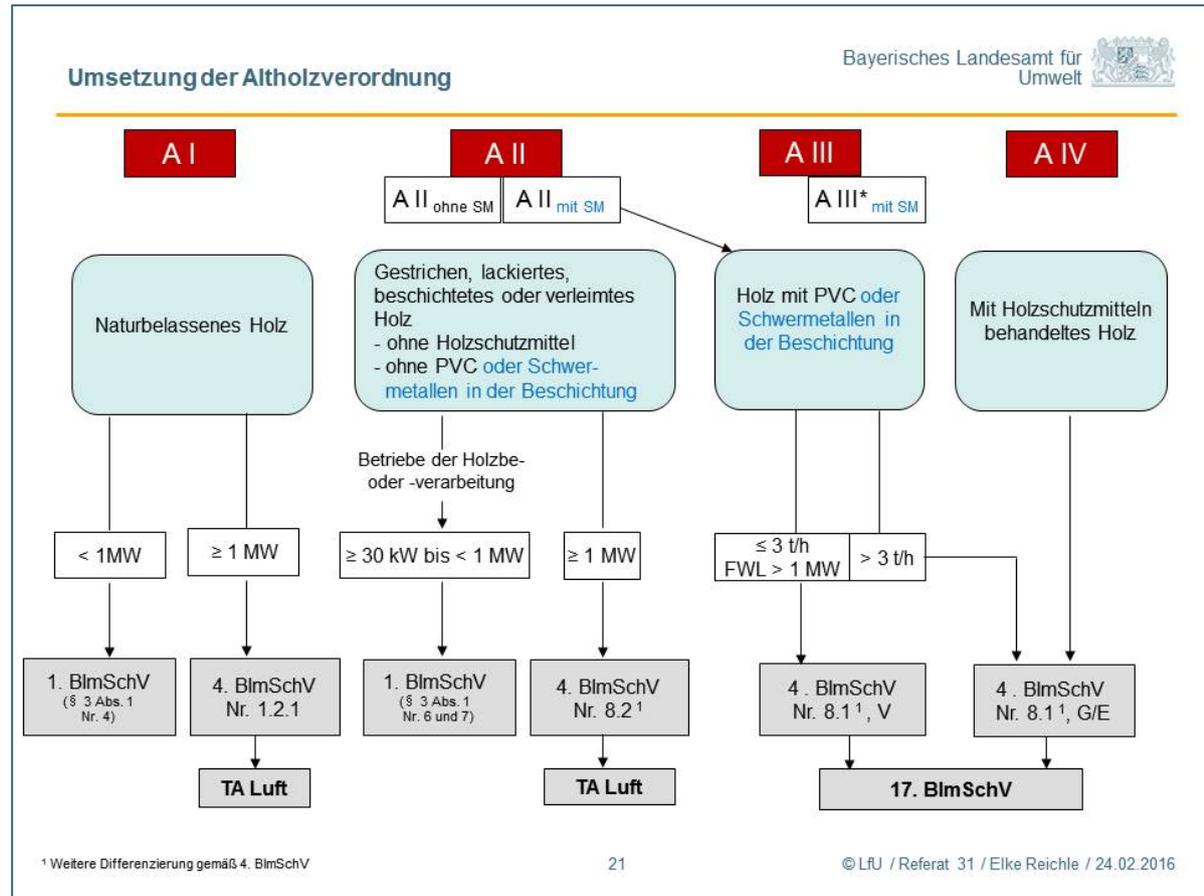
- **Verweis:** Energetische Verwertung von Altholz entsprechend den Regelungen des Bundes-Immissionsschutzgesetzes und den auf seiner Grundlage ergangenen Rechtsverordnungen ( § 3 Abs. 2 AltholzV)
- **Grundsätzliche Anforderungen** der AltholzV gelten (z. B. § 5 AltholzV)
- Kontrolle von Altholz zur energetischen Verwertung ( § 7 AltholzV i. V. m. Anhang V) -> **Sortieranalyse** des vorgebrochenen Altholz:

Anteile unzulässiger Kategorien in nachfolgender Feuerungsanlage dürfen 2 % nicht überschreiten („kein“ Altholz höherer Kategorie bei Kleinfeuerungsanlagen)

Diskrepanz: Keine Unterscheidung in Altholzkategorie II zwischen Hölzern mit und ohne Schwermetalle

## Schnittstelle Rechtsbereiche energetische Verwertung





**DIN EN ISO 17225-4 (2014) „Biogene Festbrennstoffe – Brennstoffspezifikationen und -klassen – Teil 4: Klassifizierung von Holzhackschnitzeln“**

- Europäische Norm schlägt für eine Zertifizierung von *gestrichenem, lackiertem, beschichtetem oder verleimtem Holz ohne Holzschutzmittel und ohne PVC oder Schwermetallen in Beschichtung* die Festlegung von Maximalwerten vor (Eigenschaftsklasse B2).
- Die Maximalwerte gelten für die mittlere Belastung der Brennstoffcharge (z. B. Wagenladung).
- Eigenschaftsklasse B2 ist für meiste Parameter identisch mit oberer Grenze des Wertebereichs für naturbelassenes Holz.
- Die Produktnorm eignet sich für den Nachweis der Einhaltung einer ausreichenden Brennstoffqualität, Anwendung im Genehmigungsbescheid im Einzelfall zu regeln

Element	Grenzwert AltholzV [mg/kg]	Maximalwert B2 DIN 17225-4* [mg/kg]
Arsen	2	1
Blei	30	10
Cadmium	2	2,0
Chrom	30	10
Kupfer	20	10
Quecksilber	0,4	0,1
Nickel	-	10
Zink	-	100
Chlor	600	500

\* Probenahme nach DIN 18135

23

© LfU / Referat 31 / Elke Reichle / 24.02.2016

**2002****Regelungsbedarf für die Altholzentsorgung***(Zitat aus amtlicher Begründung zur AltholzV)*

„Fast sprichwörtlich in der Entsorgungspraxis sind die „Chaoshaufen“ von Altholz, bei denen Art, Beschaffenheit und Zusammensetzung des Altholzes nicht mehr bestimmbar sind und welche Entsorgungswegen zugeführt werden, die ausschließlich vom Ziel der Minimierung der Entsorgungskosten bestimmt werden.“

**Aufgabe heute**

- ➔ Vermeidung von „Chaoshaufen“ – so weit wie möglich
- ➔ Korrekte Zuordnung von Gemischholzchargen
- ➔ Umsetzung AltholzV: Trotz Anpassungsbedarfs liegt uns mit der jetzigen Altholzverordnung ein verbindliches und bundeseinheitliches Instrument zur Qualitätssicherung bei der Verwertung von Altholz vor.

24

© LfU / Referat 31 / Elke Reichle / 24.02.2016

## Umsetzung der Altholzverordnung

## Leitlinie der Umweltpolitik: Vorsorgeprinzip

## Risikovorsorge

*Risikovorsorge bedeutet, bei unvollständigem oder unsicherem Wissen über Art, Ausmaß, Wahrscheinlichkeit sowie Kausalität von Umweltschäden und -gefahren vorbeugend zu handeln, um diese von vornherein zu vermeiden.*

## Ressourcenvorsorge

*Ressourcenvorsorge meint, dass wir mit den natürlichen Ressourcen wie Wasser, Boden und Luft schonend umgehen, um sie langfristig zu sichern und im Interesse künftiger Generationen zu erhalten.*

## Kreislaufwirtschaftsgesetz ( § 6)

Maßnahmen haben Vorrang, die unter Berücksichtigung der allgemeinen Umweltschutzgrundsätze der Vorsorge und Nachhaltigkeit am besten; zu berücksichtigen insbesondere ... das Maß der Schonung der natürlichen Ressourcen ... sowie die Anreicherung von Schadstoffen in Erzeugnissen.

25

© LfU / Referat 31 / Elke Reichle / 24.02.2016

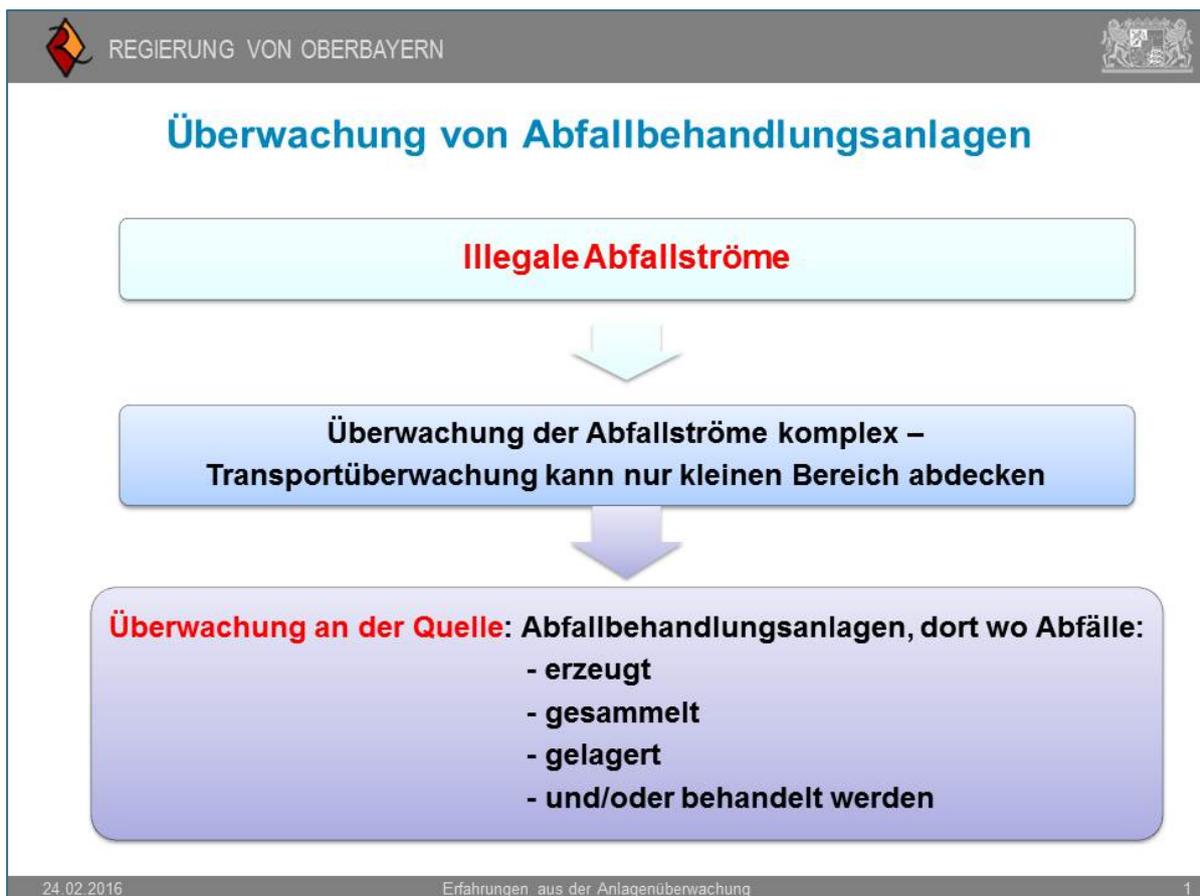
## Umsetzung der Altholzverordnung



© LfU / Referat 31 / Elke Reichle / 24.02.2016

# Überwachung von Abfallbehandlungsanlagen

Gertraud Servi, Dr. Richard Schlachta, Regierung von Oberbayern





## Immissionsschutzrechtliche Überwachung von Abfallbehandlungsanlagen

Immissionsschutzrechtliche **Genehmigung** erforderlich (siehe Anhang 1 der 4. BImSchV) für

- Behandlungsanlagen: Mindestdurchsatz von 1 t/Tag (Nr. 8.11.2.2, V) bzw. 10 t/Tag gefährlicher Abfälle (Nr. 8.11.2.1, G/E), 50 t/Tage für nicht gefährliche Abfälle /Nr. 8.11.2.3, G/E), soweit diese für die Verbrennung oder Mitverbrennung vorbehandelt werden, sowie 10 t/Tag für nicht gefährliche Abfälle (Nr. 8.11.2.4, V), soweit nicht von Nr. 8.11.2.3 erfasst
- Mindestlagerkapazität (zeitweilige Lagerung) von 30 t - < 50 t bzw. ≥ 50 t gefährliche Abfälle (Nr. 8.12.1.2 bzw. 8.12.1.1) oder 100 t nicht gefährlicher Abfälle (Nr. 8.12.2)



## Immissionsschutzrechtliche Anlagenüberwachung:

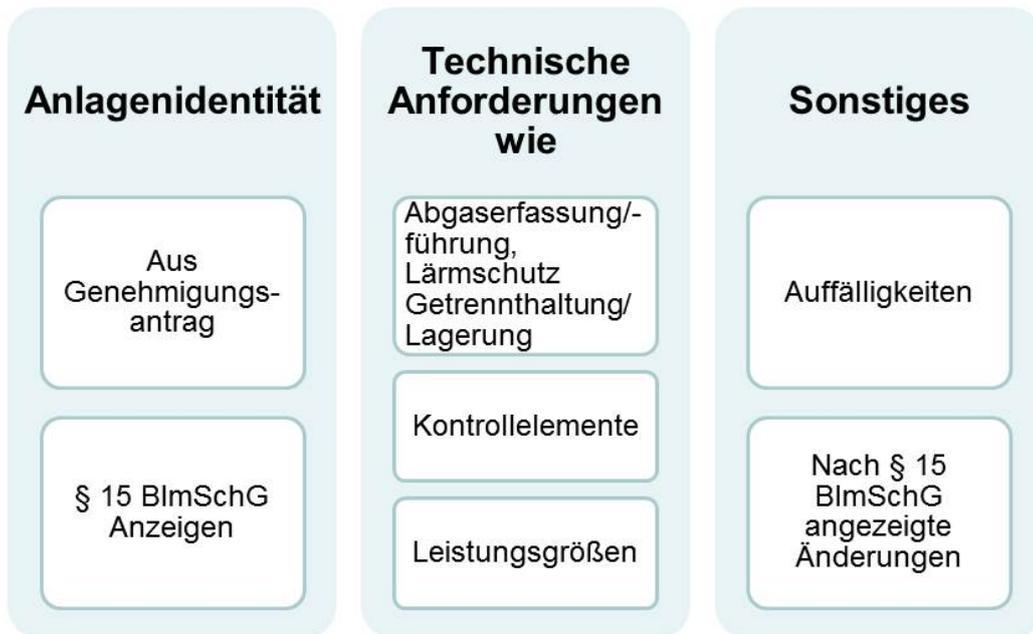
→ Grundlage § 52 BImSchG

### Überwachungszyklen für die Regelüberwachung in Bayern

<p>IE-Anlagen: 1 – 3 Jahre nach risikobasiertem Ansatz</p>	<p>G-Anlagen: Alle 5 Jahre</p>	<p>V-Anlagen: Alle 7 Jahre</p>
--	------------------------------------	------------------------------------



## Immissionsschutz: Vor-Ort Überwachung von Altholzbehandlungsanlagen



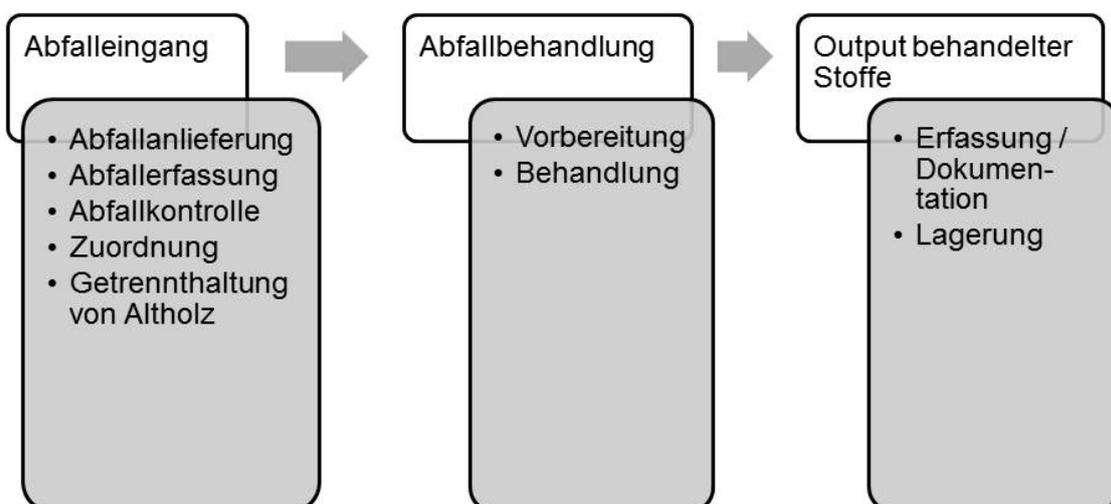
24.02.2016

Erfahrungen aus der Anlagenüberwachung

4



## Immissionsschutz: Vor-Ort Überwachung von Altholzbehandlungsanlagen



24.02.2016

Erfahrungen aus der Anlagenüberwachung

5



## Immissionsschutz: Vor-Ort Überwachung von Altholzbehandlungsanlagen

**Problem:** „Anlagenzuordnung bzw. -abgrenzung“ sowohl im Genehmigungsbescheid als auch in der Praxis

### Anlagenumfang

„Altholzbehandlungsanlage“

Sonstige Behandlung von Abfällen („Recyclinghof“)

#### Lösung:

Klare Strukturierung im Genehmigungsbescheid vornehmen – z.B. Kapitel „Altholzbehandlung“ mit jeweiligen zugehörigen Auflagen – keine Durchmischung der Auflagen verschiedener „Abfallanlagen“



### Prüfung des Genehmigungsumfangs:

- Tagesdurchsatz
- Lagerkapazität zur zeitweiligen Lagerung von Abfällen
- *Einsichtnahme Durchsatzzeiten Shredder (Aufzeichnung Betriebsstunden)*
- *Ortseinsicht und Einsichtnahme in aktuelle Lagerlisten*
- *Einsichtnahme Betriebstagebuch*



### Kontrolle des Wareneingangs:

- Wie erfolgt die Kontrolle der angelieferten Abfälle durch den Betreiber – betriebliche Kontrollschritte?
- Durchführung der Kontrolle an der Waage? Prüfung der Übereinstimmung der Deklaration der Altholzkategorien auf Anlieferungsscheinen (Anhang VI AltholzV) mit Zustand tatsächlicher Ware?
- Datenerfassung mittels EDV-System?
  - Datum und Uhrzeit der Anlieferung
  - Kennzeichnung und Art des anliefernden Fahrzeuges
  - Name und Anschrift des Lieferanten
  - Herkunft des Materials
  - Name des Fahrers und seine Unterschrift
  - Gewicht des Fahrzeuges mit / ohne Abfall



### Kontrolle des Wareneingangs:

- Altholz AIV: Überprüfung Entsorgungsnachweise
- Zuweisung des Materials an eine Entladestelle im Eingangsmateriallager der Anlage?
- Sichtkontrolle durch sachkundiges Personal?
- Vorgehensweise bei Nichtübereinstimmung der Ware mit Deklaration: Neudeklaration durch sachkundigen Mitarbeiter oder Zurückweisung?



### § 5 AltholzV - Zuordnung zu Altholzkategorien:

- Wie erfolgt die Entfrachtung von Störstoffen?
  - Wie wird die PCB-Freiheit sichergestellt?
  - Vorgehensweise bei Altholzgemischen/Chaoshaufen (Zuordnung nach der höchsten enthaltenen Kategorie)?
  - Wie wird sichergestellt,
    - dass Altholz der höheren Kategorie zugeordnet wird, wenn die Kategorie nicht eindeutig feststellbar ist?
    - dass für die vorgesehene Verwertung nur hierfür zugelassene Altholzkategorien eingesetzt werden?
    - dass aussortiertes Altholz und Störstoffe, für deren weitere Entsorgung die Anlage nicht zugelassen ist, unverzüglich gesondert bereitgestellt und einer zulässigen Entsorgung zugeführt werden?
- *Einsichtnahme Betriebsanweisung und Betriebstagebuch, Schulungsnachweise*
- *Darlegung des „Konzeptes“ des Betreibers zum Einsatz der richtigen Altholzkategorien nach Verwendungszweck*
- *Ortseinsicht – Durchführung Entfrachtung von Störstoffen*



### § 6 AltholzV - Kontrolle von Altholz zur Holzwerkstoffherstellung:

- Eigenüberwachung: Beprobung der erzeugten Holzhackschnitzel und Holzspäne in Chargen von jeweils nicht mehr als 500 Tonnen?
  - ¼ jährliche Fremdüberwachung durch zugelassene und bekanntgegebene Messstelle?
  - Vorgehensweise bei Überschreitung der im Anhang II festgelegten Grenzwerte
- *Einsichtnahme Betriebsanweisung und Stichproben Messergebnisse/ Betriebstagebuch*
- *Ortseinsicht – Probenahmeeinrichtung bzw. Probenahme*



## § 7 AltholzV - Kontrolle von Altholz zur energetischen Verwertung:

- Untersuchung (d.h. Sortieranalyse) des Altholzes zur energetischen Verwertung in Chargen von jeweils nicht mehr als 500 Tonnen auf den Anteil (in der nachfolgenden Verwertungsanlage) nicht zugelassener Altholzkategorien?
- Vorgehensweise bei Überschreitung der in § 7 AltholzV festgelegten maximal zulässigen Anteile höherer Kategorie
  - *Einsichtnahme Betriebsanweisung und Ergebnisse (Stichproben)/Betriebstagebuch*
  - *Ortseinsicht – Probenahmeeinrichtung bzw. Probenahme*



## Luftreinhaltung

### Maßnahmen gegen Staub bei

- Abwurfstelle Anlieferung
- Brecher
- Abwurfstelle von behandeltem Altholz
- Lagerung/Transport von behandeltem Altholz
- *Einsichtnahme Betriebsanweisung zur Maßnahmen Staubvermeidung wie Befeuchtung*
- *Ortseinsicht – „sichtbare Staubentwicklung“; Durchführung von Befeuchtungsmaßnahmen*

### Mobile Maschinen als Bestandteile der Anlage - Emissionen

- Einhaltung 28. BImSchV
- Maßnahmen gegen Dieselrußemissionen (krebserzeugend) – Verwendung von Partikelfiltern



## Fazit

- **Schnittstelle Immissionsschutz – Abfallrecht:**  
Für immissionsschutzrechtliche ÜW „**anlagenbezogene**“  
**Auflagen/Anforderungen relevant**
- **Immissionsschutzrechtliche ÜW einer Altholzbehandlungsanlage umfasst i.d.R. nur die auf die „Anlage“ bezogenen Teile der AltholzV**  
**Nicht z. B.**
  - **vgl. § 10 Pflichten der Erzeuger und Besitzer zur Getrennthaltung von Altholz**
  - **vgl. § 3 Anforderungen an die Verwertung**
- Die immissionsschutzrechtliche Anlagenüberwachung kann **keine vollständige Stoffstromüberwachung** bis zur finalen Entsorgung der Abfälle miteinschließen.
- **Zentrales Element bei Altholzbehandlungsanlagen zur Sicherstellung der schadlosen Verwertung:**  
**Genaue Stoffeingangs- und Stoffausgangskontrolle: Datenbank!**

24.02.2016

Erfahrungen aus der Anlagenüberwachung

14



## Fazit - Luftreinhaltung

- Staubemissionen vor allem im Bereich Abwurfzone Anlieferung Altholz
  - Transportbänder/Übergabestellen nach Brecher - Abwurfbereich
- Einstufung von Eichen- bzw. Buchenstaub als krebserzeugend (K1 TRGS 906) bzw. Holzstaub mit Ausnahme Hartholzstaub als krebverdächtig (K3 TRGS 905)
- 122. Sitzung LAI 14./15.09.2011: Vorläufige Einstufung nicht namentlich genannter krebserzeugende Stoffe der Nr. 5.2.7.1.1 in Stufe III: Einhaltung einer Emissionsmassenkonzentration von 1 mg/m<sup>3</sup> bei Überschreitung eines Emissionsmassenstromes von 2,5 g/h
- Bei AIV-Hölzern: Umweltrisiken durch Staubinhaltsstoffe (z.B. PAK)

24.02.2016

Erfahrungen aus der Anlagenüberwachung

15



## Fazit - Luftreinhaltung

- ⇒ Umsetzung staubvermeidender bzw. –vermindernder Maßnahmen –  
siehe Nr. 5.2.3 TA Luft 2002 erscheint **deutlich verbesserungswürdig**:
  - mangelnde gezielte Erfassung der Stäube am Ort der Entstehung und Zuführung zu einer geeigneten Abgasreinigung
  - Auflagen zur Luftreinhaltung zu „weich“: wie z. B.
    - „keine sichtbare Staubentwicklung“
    - „eine situations- und bedarfsgerechte Wasserbedüsung beim Betrieb des Brechers“
- ⇒ **Entwicklungen zur Emissionsminderung durch Hersteller der Behandlungsanlagen bzw. Betreiber erstrebenswert!**



## Literatur

- Checkliste NRW Abfall: [http://www.bezreg-arnsberg.nrw.de/themen/u/umweltinspektionen\\_5/do\\_umweltueberwachung/index.php](http://www.bezreg-arnsberg.nrw.de/themen/u/umweltinspektionen_5/do_umweltueberwachung/index.php)
- BREF Waste Treatment, 2006:  
[http://eippcb.jrc.ec.europa.eu/reference/BREF/wt\\_bref\\_0806.pdf](http://eippcb.jrc.ec.europa.eu/reference/BREF/wt_bref_0806.pdf)
- VDI 4087 E Sept. 2014
- Leitfaden der Altholzverwertung des Bundesverbandes der Altholzaufbereiter und –verwerter e.V. <http://www.altholzverband.de/>

# Einsatz von Altholz zur stofflichen Verwertung in der Holzwerkstoffindustrie

**Dr. Axel Knörr, Pfeleiderer Holzwerkstoffe GmbH, Neumarkt**

 DUROPAL wodego thermopal



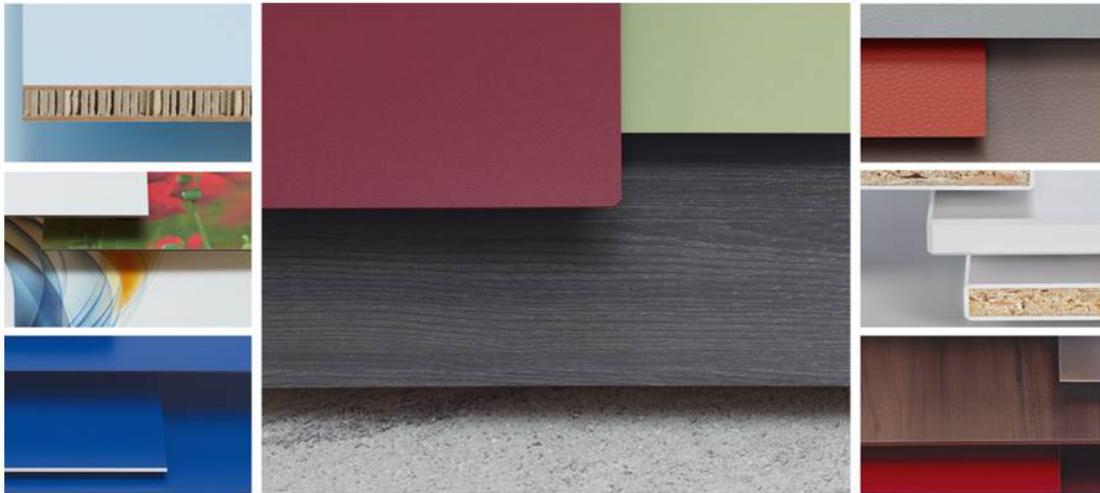
---

## Inhalt

1. **Über Pfeleiderer**
2. **Altholzeinsatz in der Holzwerkstoffindustrie**
3. **Qualitätssicherung bei Pfeleiderer**
4. **Fazit und Ausblick**

24. Februar 2016Einsatz von Altholz zur stofflichen Verwertung in der Holzwerkstoffindustrie | Dr. Axel Knörr1

## 1. Über Pfeleiderer



24. Februar 2016

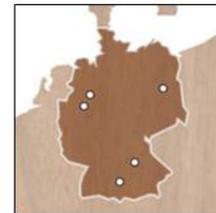
Einsatz von Altholz zur stofflichen Verwertung in der Holzwerkstoffindustrie | Dr. Axel Knörr

2

## Standorte Core West

- Marktführer in Deutschland
- Umsatz > 650 - 700 Mio. € p. a.
- Mitarbeiter > 2.000

1,9 Mio m<sup>3</sup> Spanplatte/a  
entspricht ca. 22.500 Omnibussen oder  
306 km Strecke (19 mm).  
...oder einem 900 m hohen Turm pro Tag



**Arnsberg**  
HPL, Elemente



**Baruth**  
MDF, HDF



**Gütersloh**  
Spanplatten, DecoBoard



**Leutkirch**  
Spanplatten, DecoBoard, HPL,  
Elemente



**Neumarkt**  
Spanplatten, DecoBoard

24. Februar 2016

Einsatz von Altholz zur stofflichen Verwertung in der Holzwerkstoffindustrie | Dr. Axel Knörr

3

## Standorte Core East

- Führend in Polen
- Umsatz > 400 Mio. € p. a.
- Mitarbeiter > 1.400



Wieruszów



Grajewo



Kędzierzyn-Koźle

24. Februar 2016

Einsatz von Altholz zur stofflichen Verwertung in der Holzwerkstoffindustrie | Dr. Axel Knörr

4

## 2. Altholzeinsatz in der Holzwerkstoffindustrie

Altholz zur stofflichen Verwertung wird in der Holzwerkstoffindustrie (HWS-Industrie) nahezu ausschließlich bei der Herstellung von Spanplatten eingesetzt.

Die Herstellung von Spanplatten gliedert sich grob in folgende Verfahrensschritte:

- Anlieferung und Lagerung verschiedener Holzsortimente (Waldholz, Sägewerkrestholz, Altholz ...)
- Aufbereitung der Holzsortimente (Hacken, Spanen ...) in verschiedene Fraktionen unterschiedlicher Korngrößen
- Trocknen des Materials auf eine Restfeuchte von ca. 1 %
- Beleimen des Materials
- Verpressen des Materials unter Druck und Temperatur zur Spanplatte
- Nachbearbeitung der Spanplatte (Schleifen, Besäumen ...)

24. Februar 2016

Einsatz von Altholz zur stofflichen Verwertung in der Holzwerkstoffindustrie | Dr. Axel Knörr

5



24. Februar 2016

Einsatz von Altholz zur stofflichen Verwertung in der Holzwerkstoffindustrie | Dr. Axel Knörr

6



24. Februar 2016

Einsatz von Altholz zur stofflichen Verwertung in der Holzwerkstoffindustrie | Dr. Axel Knörr

7

### Warum wird Altholz in der Produktion eingesetzt?

1. Umsetzung der politischen Postulate Nachhaltigkeit/Kaskadennutzung
2. Kosteneinsparung durch niedrigere Einkaufspreise
3. Ressourcenschonung durch niedrigeren Energieverbrauch bei der Trocknung (Ausgangsfeuchte des Materials ist mit ca. 30 % deutlich geringer als bei Frischholz mit ca. 60 – 80 %)

Der durchschnittliche Einsatz von Altholz in der HWS-Herstellung beträgt ca. 30 %, ist jedoch sehr stark schwankend von Standort zu Standort sowie bzgl. Einsatzzweck der Spanplatte (Möbel- oder Bauplatte).

## 3. Qualitätssicherung bei Pfeleiderer

Alle Pfeleiderer-Standorte sind generell zertifiziert nach ISO 9001, ISO 14001, FSC/PEFC sowie die 3 Standorte mit Verbrennungsanlagen (17. BImSchV) nach EfbV.

### 3.1 Qualitätssicherung in der Produktion

- Eigenes analytisches Labor mit 20 Jahren Erfahrung in der Altholzanalytik
- Regelmäßige Analyse der Spanplatten auf die Parameter der AltholzV
- Sicherstellen der Regelvermutung „Spanplatte = A II“

### 3.2 Qualitätssicherung beim Einkaufsprozess

Der Einkauf des gesamten Altholzes (thermisch/stofflich) wird durch die Tochtergesellschaft Heller Holz GmbH abgewickelt. Für stoffliches Material erfolgt dies fast ausschließlich in Form von Hackschnitzeln, also Material, das gemäß AltholzV extern aufbereitet an die Werke geliefert wird.

- Die Heller Holz GmbH ist zertifiziert nach EfbV
- Generelles Audit bei potenziellen Lieferanten noch vor Vertragsabschluss (Überprüfung der Genehmigungssituation, der Einhaltung der Vorgaben AltholzV, der technischen Ausstattung, der Qualitätssicherung ...)
- Abschluss eines Liefervertrags mit Qualitätsvorgaben
- Probeflieferung verbunden mit eigenen chemischen Analysen
- Optische Kontrolle jeder Lieferung an der Holzeingangsstelle und Entnahme von Rückstellproben zur Archivierung bzw. genaueren Untersuchung (Mineralanteil, Störstoffanteil ...)
- Bei Bedarf chemische Analyse
- Regelmäßige Audits bei den Lieferanten zusätzlich zu den Quartalsgesprächen, bei Bedarf unangekündigte Audits

- Durch die Aufbereiter erfolgt eine unaufgeforderte Vorlage der Ergebnisse Fremdüberwachung sowie Eigenüberwachung nach AltholzV mit Bezug zu den Lieferscheinen.
- Durch die regelmäßige Auditierung der Lieferanten mit der Festlegung von Maßnahmen wird ein kontinuierlicher Verbesserungsprozess durch Festlegung von konkreten Maßnahmen sichergestellt. Das Nichterfüllen von bestimmten KO-Kriterien führt zum sofortigen Lieferstopp.

Ende 2015 ließ die Heller Holz GmbH diesen Einkaufsprozess durch den TÜV Hessen überprüfen und zertifizieren. Es handelt sich um kein Standard-Zertifikat (etwa wie ISO 14001, ISO 9001 oder EfbV), da hierbei der Einkaufsprozess und dessen Umsetzung beim Lieferanten als Ganzes auditiert wurde.

Im April 2016 werden die Altholzeinkäufer formell zu Auditoren geschult:



methodische und fachliche Weiterqualifikation







---



## ZERTIFIKAT

für  
**Geprüfter Einkaufsprozess**

Die Anforderungen hierfür sind in einem Kriterienkatalog für Systeme und Prozesse formuliert und die Konformität wurde in einem Audit überprüft. Dieses Zertifikat ist kein Nachweis für die Erfüllung aller gesetzlicher Vorschriften und / oder Produkteigenschaften.

Heller Holz GmbH  
(ein Unternehmen der Pfeleiderer Holzwerkstoffe GmbH)  
Ingolstädter Straße 51  
D-92318 Neumarkt in der Oberpfalz

Geltungsbereich:

Einkauf und Qualitätssicherung von Recyclingholz  
unter Berücksichtigung der deutschen Altholz-Verordnung

Zertifikat-Registrier-Nr.: 70 900 4974
Zertifikat gültig von 2015-11-22 bis 2016-11-21

Auditbericht-Nr.: 4296.6160
Erstzertifizierung 2015-11-22






Dieses Zertifikat wurde gemäß TÜV PROFI CERT nach Verfahren durchgeführt und wird regelmäßig überprüft. Die deutsche Zertifizierung ist nach Verfahren eines anerkannten Standards durchgeführt und wird regelmäßig überprüft. Die Technische Überwachungsverein (TÜV) ist ein eingetragenes Unternehmen. TÜV ist ein eingetragenes Unternehmen. TÜV ist ein eingetragenes Unternehmen. TÜV ist ein eingetragenes Unternehmen.

24. Februar 2016
Einsatz von Altholz zur stofflichen Verwertung in der Holzwerkstoffindustrie | Dr. Axel Knörr
12







---

## 4. Fazit und Ausblick

Aus der Erfahrung lässt sich folgendes Fazit ziehen:

- Qualitätssicherung für Altholz zur stofflichen Verwertung bedeutet viel Aufwand für alle Beteiligten (Behörden, Aufbereiter, Verwerter) und erfordert ein gewisses Problembewusstsein.
- Zertifikate alleine garantieren noch keine Qualität.
- Die Altholz-Verordnung ist in der jetzigen Form nicht (mehr) praxismgerecht, etwa hinsichtlich produktionsbegleitender Qualitätssicherung oder auch statistischer Auswertung der Ergebnisse.

24. Februar 2016
Einsatz von Altholz zur stofflichen Verwertung in der Holzwerkstoffindustrie | Dr. Axel Knörr
13

## Ausblick

- Eine Überarbeitung der AltholzV ist dringend angezeigt, der Wertstoff Altholzhackschnitzel erfordert eine Festlegung von Grenzwerten nach den Gesetzmäßigkeiten der Statistik (Medianwerte, Percentilwerte). Dies gilt ebenso bei Analysen von Spanplatten.
- Übliche Zertifizierungen sind nicht unbedingt als alleiniges Instrument geeignet, um die Einhaltung der AltholzV zu garantieren.
- Zusätzliche Instrumente sind notwendig wie etwa:
  - regelmäßige Lieferantenaudits, die aber sehr zeitaufwändig sind.
  - Gütesiegel (BVSE)
  - ...
- Eine Harmonisierung innerhalb der EU-Länder ist unerlässlich.



## Qualitätssiegel des bvse für die Altholzaufbereitung und -verwertung

Andreas Habel, bvse - Bundesverband Sekundärrohstoffe und Entsorgung e.V., Bonn

Netzwerk der Recycling- und Entsorgungswirtschaft

Gliederung

- *Vorstellung bvse*
- *Der Altholzaufbereiter als doppelter Dienstleister*
- *Warum ein Qualitätssiegel für die Altholzaufbereitung und -verwertung?*
- *Organisationsstruktur und Ablauf der Zertifizierung*
- *Inhalte der Zertifizierung*
- *Fazit*



Fachverband Ersatzbrennstoffe,  
Altholz und Biogene Abfälle





Fachverband Ersatzbrennstoffe,  
Altholz und Biogene Abfälle



Netzwerk der Recycling- und Entsorgungswirtschaft

### Schnittstelle Aufbereitung

**Interessen der Abfallerzeuger**

- **Kostengünstige Verwertung**
- **Entsorgungssicherheit**
- **Stand der Technik/ Genehmigungssicherheit**
- **Flexible Abhol- bzw. Anlieferzeiten**



**Interessen der Verwertungsanlagen**

- **Forderung nach auf den Produktionsprozess abgestimmte Qualitäten**
- **Ständige Qualitätssicherung**
- **Technische Grenzen (Grenzwerte, Homogenität, Stückigkeit etc.)**
- **Flexible Anlieferzeiten**
- **möglichst keine Lagerhaltung**

Qualitätssicherung ist ein Zusammenspiel der Beteiligten.

Die Aufbereitung ist dabei die zentrale Schnittstelle!

Fachverband Ersatzbrennstoffe, Altholz und Biogene Abfälle 

Netzwerk der Recycling- und Entsorgungswirtschaft

### Warum ein Qualitätssiegel?

- **Das Qualitätssiegel des bvse ist ein „Angebot“, eigene umfangreiche Qualitätssicherungsmaßnahmen „nach Außen“ sichtbar zu machen!**
- **Es kann dazu beitragen, dass**
  - auf einheitlichem Qualitätslevel gearbeitet wird.
  - der Austausch in der Verwertungskette intensiviert wird.
  - die erreichbaren Qualitäten für die jeweilige Verwertungsart weiter verbessert werden.
  - der Kunde erkennt, dass Qualität geprüft wird.
  - die Überwachungs- und Vollzugsarbeit unterstützt wird.
- **Voraussetzung zur Erlangung des Qualitätssiegels ist eine aktuelle Zertifizierung zum Entsorgungsfachbetrieb.**
- **Die Anforderungen des Qualitätssiegels bauen darauf auf.**

Fachverband Ersatzbrennstoffe, Altholz und Biogene Abfälle 

## Organisation und Ablauf

- Eine Mitgliedschaft im bvse ist nicht notwendig.
- Ein Unternehmen, das die Erlangung des bvse-Qualitätssiegels anstrebt, erhält zur Vorbereitung eine Zusammenstellung der Anforderungen.
- Das interessierte Unternehmen schließt einen Überwachungsvertrag mit der bvse-Zert GmbH.
- Zur Auditierung sind nur Sachverständige berechtigt, die vorgegebene Anforderungen erfüllen.
- Die Sachverständigen auditieren nach einer definierten Verfahrensanweisung, so dass gleichwertige Güteüberwachungsprüfungen vorgenommen werden.
- Die Überprüfung umfasst eine Vor-Ort Begehung und eine Dokumentenprüfung.

Fachverband Ersatzbrennstoffe,  
Altholz und Biogene Abfälle



## Organisation und Ablauf

- Der Sachverständige bewertet nach:
  - die Anforderungen sind vollumfänglich erfüllt → Empfehlung zur Verleihung des Siegels
  - die Anforderungen sind teilweise erfüllt → Korrekturmaßnahmen bis zum Nachaudit
  - Abweichungen vorhanden → erneutes Audit, keine Empfehlung zur Verleihung des Qualitätssiegels
- Das Qualitätssiegel wird je nach Schwerpunkt **separat für die stoffliche und die energetische Verwertung** erstellt.
- Der Altholzaufbereiter erhält von der bvse-Zert GmbH ein Zertifikat, das mit einer Siegelnummer versehen ist.
- Das Zertifikat wird mit einer maximalen Gültigkeitsdauer von 18 Monaten verliehen.
- Ein erneutes Überwachungsaudit ist nach mindestens 12 Monaten durchzuführen.
- Das Qualitätssiegel kann zu Marketingzwecken genutzt werden.

Fachverband Ersatzbrennstoffe,  
Altholz und Biogene Abfälle



Netzwerk der Recycling- und Entsorgungswirtschaft

**Das Zertifikat**

**ZERTIFIKAT**  
DEM UNTERNEHMEN

WIRD DAS BVSE-QUALITÄTSSIEGEL ALTHOLZVERWERTUNG VERLIEHEN.

SIEGEL-NUMMER:

GÜLTIG BIS:

Mit dem Zertifikat wird bestätigt, dass das o.g. Unternehmen die LEISTUNGEN für das Altholzrecycling einhält. Das Zertifikat wird aufgrund einer jährlichen Prüfung durch einen behördlich anerkannten EPR Sachverständigen, welcher gemäß der Verfahrens-anweisung der bvse-Zert GmbH die Auditing durchführt, verliehen. Das Zertifikat ist für einen Zeitraum von 18 Monaten gültig.

Zertifizierungsstelle bvse-Zert GmbH



Jörg Lachner  
Geschäftsführer

bvse-Zert GmbH · Hohe Straße 73 · 53119 Bonn · bvse-zert@bvse.de

**Fachverband Ersatzbrennstoffe,  
Altholz und Biogene Abfälle** 

Netzwerk der Recycling- und Entsorgungswirtschaft

**Inhalte der Zertifizierung**

- **Genehmigungen und Betriebsorganisation, Betriebssicherheit**  
*Immissionsschutzrechtlich, Wasserrechtlich, Baurecht, Anforderungen an den Arbeitsschutz, Anforderungen an den Brandschutz*
- **Altholzannahme**  
*Annahmekontrolle, Vorsortierung, Qualifikation des Personals, Prozessablauf der Eingangskontrolle, Zuordnung der Althölzer*
- **Lagerung des Altholzes**  
*Bautechnische Eigenschaften der Lagerbereiche, Kennzeichnung der Lagerbereiche, wasserschutzrechtliche Anforderungen, ausreichende Lagerbereiche unterteilt nach verschiedenen Verwertungswegen*

**Fachverband Ersatzbrennstoffe,  
Altholz und Biogene Abfälle** 

Netzwerk der Recycling- und Entsorgungswirtschaft

## Inhalte der Zertifizierung

- **Produktionsprozess und Prozessüberwachung**  
*Technische Voraussetzungen, Vorgaben bei Abweichungen der Qualität, Überwachung des Fertigmateri als*
- **Probenahme und Analysenerstellung**  
*Chargen Beprobung, Art der Probenahme (bei Material zur stofflichen Verwertung im laufenden Produktionsprozess), Erstellung der Laborprobe, Qualifikation des Probenehmers, Akkreditierungsanforderungen der Untersuchungsstellen, Dokumentation Eigen- und Fremdüberwachung*
- **Anforderungen an Material zur energetischen Verwertung**  
*Dezierte Probenahme, Kontrolle jeweiliger Grenzwertlisten*



Fachverband Ersatzbrennstoffe,  
Altholz und Biogene Abfälle

Netzwerk der Recycling- und Entsorgungswirtschaft

## Auszüge Prüfliste

4.5 Anforderungen an die Probenahme/Analyse im Bereich stoffliche Verwertung (Überprüfung nur für die stoffliche Verwertung)		
Findet die Probenahme nach den Vorgaben des § 6 der AltholzV statt oder werden alternative Probenahmeverfahren angewandt (LAGA PN 98 oder DIN EN 15442) deren Anwendung mit den zuständigen Behörden abgestimmt ist? *	<input type="checkbox"/> ja	<input type="checkbox"/> nein
Verfügt das Personal, dass die Probenahme durchführt über einen entsprechenden Fachkundenachweis (Fachkundelehrgang nach AltholzV oder PN98-Schulung)?*	<input type="checkbox"/> ja	<input type="checkbox"/> nein
Werden die erzeugten Holzhackschnittel, Holzspäne oder der Vorbruch in Chargen von höchstens 500 t beprobt?*	<input type="checkbox"/> ja	<input type="checkbox"/> nein
Findet eine repräsentative Probenahme aus dem laufenden Stoffstrom statt?*(Aus dem Materialstrom ist min. alle 10 Tonnen eine Stichprobe von min. 2 Liter zu entnehmen und je Charge zu einer Mischprobe zu vereinen)	<input type="checkbox"/> ja	<input type="checkbox"/> nein
Wird die erzeugte Mischprobe gemäß der Vorgaben der DIN 51701 zur Laborprobe verjüngt?*	<input type="checkbox"/> ja	<input type="checkbox"/> nein
Findet die Untersuchung der Laborprobe mit Bezug auf die in Anhang II der AltholzV genannten Grenzwerte statt?*	<input type="checkbox"/> ja	<input type="checkbox"/> nein
Findet eine zusätzliche Kontrolle auf Teerölbelastung statt?*	<input type="checkbox"/> ja	<input type="checkbox"/> nein
Sind die Probenahmen in einem Probenahmeprotokoll dokumentiert?*	<input type="checkbox"/> ja	<input type="checkbox"/> nein
Besitzt das Labor notwendige Zulassungen/Akkreditierungen nach 6.1-6.4 des Fachmoduls Abfall der Deutschen Akkreditierungsstelle?*	<input type="checkbox"/> ja	<input type="checkbox"/> nein
Werden Rückstellproben min. 6 Monate aufbewahrt und enthalten die dazugehörigen Probenahmeprotokolle Angaben zu Datum, Analysennummer, Anschrift des Betriebs, Ort der Probenahme, Zeitpunkt der Probenahme und Angaben zu Besonderheiten?*	<input type="checkbox"/> ja	<input type="checkbox"/> nein
Bestehen zur Probenahme Arbeitsanweisungen?*	<input type="checkbox"/> ja	<input type="checkbox"/> nein
Findet die Fremdüberwachung mindestens vierteljährlich statt?*	<input type="checkbox"/> ja	<input type="checkbox"/> nein
Werden die Untersuchungsergebnisse der Fremdüberwachung dokumentiert? *	<input type="checkbox"/> ja	<input type="checkbox"/> nein
Liegen Arbeitsanweisungen vor, wie im Fall von Überschreitungen der Grenzwerte nach AltholzV vorgegangen wird?*	<input type="checkbox"/> ja	<input type="checkbox"/> nein
Werden bei Auslieferung die zugehörigen Analysennummern auf dem Lieferschein vermerkt?*	<input type="checkbox"/> ja	<input type="checkbox"/> nein
Bemerkungen/Hinweise:		

4.4.2 Prozessüberwachung (Überprüfung für die stoffliche und die energetische Verwertung)		
Gibt es Anweisungen in welcher Form bei Qualitätsabweichungen von den Sollvorgaben (Anforderungen des Kunden z.B. bzgl. Feingutanteil, Hackschnittelgröße) vorgegangen werden soll?*	<input type="checkbox"/> ja	<input type="checkbox"/> nein
Findet eine Überwachung des Fertigmateri als statt?*(z.B. Wiederkehrende Sichtkontrolle oder Video)	<input type="checkbox"/> ja	<input type="checkbox"/> nein
Sind die aufbereiteten Altholzhackschnittel o.ä. eindeutig gekennzeichnet? (Kennzeichnung z.B. nach weiterem Verwertungsweg stofflich/energetisch sowie der Zuordnung zum Produktionsdatum und Untersuchungsbericht)	<input type="checkbox"/> ja	<input type="checkbox"/> nein
Sind Checklisten bzgl. regelmäßiger Durchführung von Wartungs- und Instandhaltungsarbeiten vorhanden?	<input type="checkbox"/> ja	<input type="checkbox"/> nein
Bemerkungen/Hinweise		



Fachverband Ersatzbrennstoffe,  
Altholz und Biogene Abfälle

**Auszüge Prüfliste**

4.6 Anforderungen an Material zur energetischen Verwertung (Überprüfung nur für die energetische Verwertung)		
Findet eine repräsentative Kontrolle des Altholzes zur energetischen Verwertung nach §7 AltholzV in Verbindung mit Anhang V AltholzV statt? *	<input type="checkbox"/> ja	<input type="checkbox"/> nein
Finden mindestens alle 5000 t oder 14 jährlich chemische Untersuchungen der Hackschnitzel zur thermischen Verwertung statt?*	<input type="checkbox"/> ja	<input type="checkbox"/> nein
Werden die Probenahmen ordnungsgemäß dokumentiert (Datum der Probenahme, Name des Probenehmers, beprobte Chargenmenge, Probenbezeichnung)?*	<input type="checkbox"/> ja	<input type="checkbox"/> nein
Werden Rückstellproben von den Untersuchungsproben gebildet und diese min. 6 Monate aufbewahrt?*	<input type="checkbox"/> ja	<input type="checkbox"/> nein
Wird der Prozess zur Probenahme im Rahmen von Arbeitsanweisungen geregelt?*	<input type="checkbox"/> ja	<input type="checkbox"/> nein
Werden die Analysenergebnisse dokumentiert?*	<input type="checkbox"/> ja	<input type="checkbox"/> nein
Liegen Grenzwertlisten (z.B. Heizwert, Feuchte, Schadstoffgehalt ...) der jeweiligen Verwerter vor?*	<input type="checkbox"/> ja	<input type="checkbox"/> nein
Werden die Analysen mit den Grenzwerten abgeglichen?	<input type="checkbox"/> ja	<input type="checkbox"/> nein
Bemerkungen/Hinweise:		

**Die Prüfliste wird durch Anlagen ergänzt:**

- Anlage 1a – Voraussetzungen für die stoffliche Verwertung
- Anlage 1b – Voraussetzungen für die energetische Verwertung
- Verfahrensanweisung zur Auditdurchführung

Fachverband Ersatzbrennstoffe,  
 Altholz und Biogene Abfälle 

**Kosten**

**Gebührensätze:**

- ***bvse-Mitglieder, die durch die bvse-ESG als EFB zertifiziert sind.***  
**250,- € pro Jahr/Standort**
- ***bvse-Mitglieder, die nicht durch die bvse-ESG als EFB zertifiziert sind.***  
**350,- € pro Jahr/Standort**
- ***Nicht Mitglieder des bvse.***  
**900,- € pro Jahr/Standort**

**Zzgl. individuell festzulegender Kosten des Sachverständigen (Reisekosten, Auditierung).**

Fachverband Ersatzbrennstoffe,  
 Altholz und Biogene Abfälle 

Netzwerk der Recycling- und Entsorgungswirtschaft

**Fazit**

→ **Transparenz, Kontrolle und Wettbewerb!**

- **Das bvse-Qualitätssiegel geht über den EFB hinaus. Es lenkt die Aufmerksamkeit der Zertifizierung explizit auf die Fragestellungen des Altholzrecycling. Es schafft Transparenz, unterstützt die Akteure der Verwertungskette bei Prozessoptimierungen und unterstützt die Kontrolle.**

→ **Kein Absenken erreichter Standards!**

- **In einer modernen Ressourcenwirtschaft muss es darum gehen, die vorhandenen abfalltechnischen Möglichkeiten bestmöglich zu verknüpfen.**
- **Für den bvse führt kein Weg an der weitestgehenden Getrennthaltung der Althölzer, einer qualitativen Vorbehandlung und effektiver Verwertungswege vorbei.**

*Wie geht Kaskade? →*

Fachverband Ersatzbrennstoffe,  
Altholz und Biogene Abfälle 

Netzwerk der Recycling- und Entsorgungswirtschaft

**Kaskadennutzung**

**Unter Kaskadennutzung versteht man die Verwendung eines Produktes in möglichst vielen Nutzungsphasen durch Recycling.**

**Wenn eine stoffliche Verwertung nicht mehr möglich ist, tritt an ihrer Stelle die energetische Nutzung. Diese sollte möglichst „energieeffektiv“ sein und bestmöglich primäre Ressourcen ersetzen.**

**Dieses Vorgehen zielt auf einen geringeren Bedarf an Primärrohstoffen, Verringerung der Importabhängigkeit sowie eine geringere Belastung der Umwelt.**

Rohstoff → Produkte → Energie

↻ Recycling ↻

Fachverband Ersatzbrennstoffe,  
Altholz und Biogene Abfälle 

## Grenzüberschreitende Verbringung von Altholz – Grundkonzepte und rechtliche Fragestellungen

**Gertraud Servi, Regierung von Oberbayern,  
Tilman Rogusch-Sießmayr, Bayer. Staatsministerium für Umwelt und Verbraucherschutz**



REGIERUNG VON OBERBAYERN



### Themenüberblick

- Gesetzliche Regelungen für den Export und Import von Altholz als Abfall zur Verwertung
- Einstufung von Altholz im Hinblick auf die grenzüberschreitende Verbringung – Informationspflichten oder Notifizierungspflicht
- Kontrolle der Verbringungen durch Versand- und Empfangsstaatsbehörde



## **Aufgaben der Regierung von Oberbayern beim Vollzug der EU-Abfallverbringungsverordnung 1013/2006 über die Verbringung von Abfällen (VVA)**

- **Entscheidung über Zustimmung zu** notifizierungspflichtigen Abfallverbringungen von und nach Oberbayern (ca. 200 laufende Verfahren pro Jahr)
- **Überwachung** von notifizierungspflichtigen Abfallverbringungen von und nach Oberbayern (Begleitscheine ca. 20.000/a, Freigabe von Haufwerken, Prüfung von Analysen,..)
- Auskünfte, Beratung zum Vollzug der VVA in Oberbayern
- Rückführung von illegal verbrachten Abfällen
- Zentrale Anlaufstelle in Bayern für Fragen der Abfalleinstufung bei möglicherweise illegalen Abfalltransporten
- **Kontrolle** von grenzüberschreitenden Abfallverbringungen bei den Abfallerzeugern und –entsorgern (in den Betrieben) sowie von Abfalltransporten (Straße und Schiene) in Zusammenarbeit mit Zoll, BAG und Polizei
- Abgrenzungsfragen Abfall/Produkt

24.02.2016 LfU-Fachtagung „Verwertung von Altholz“: Grenzüberschreitende Verbringung von Altholz – Grundkonzepte und rechtliche Fragestellungen



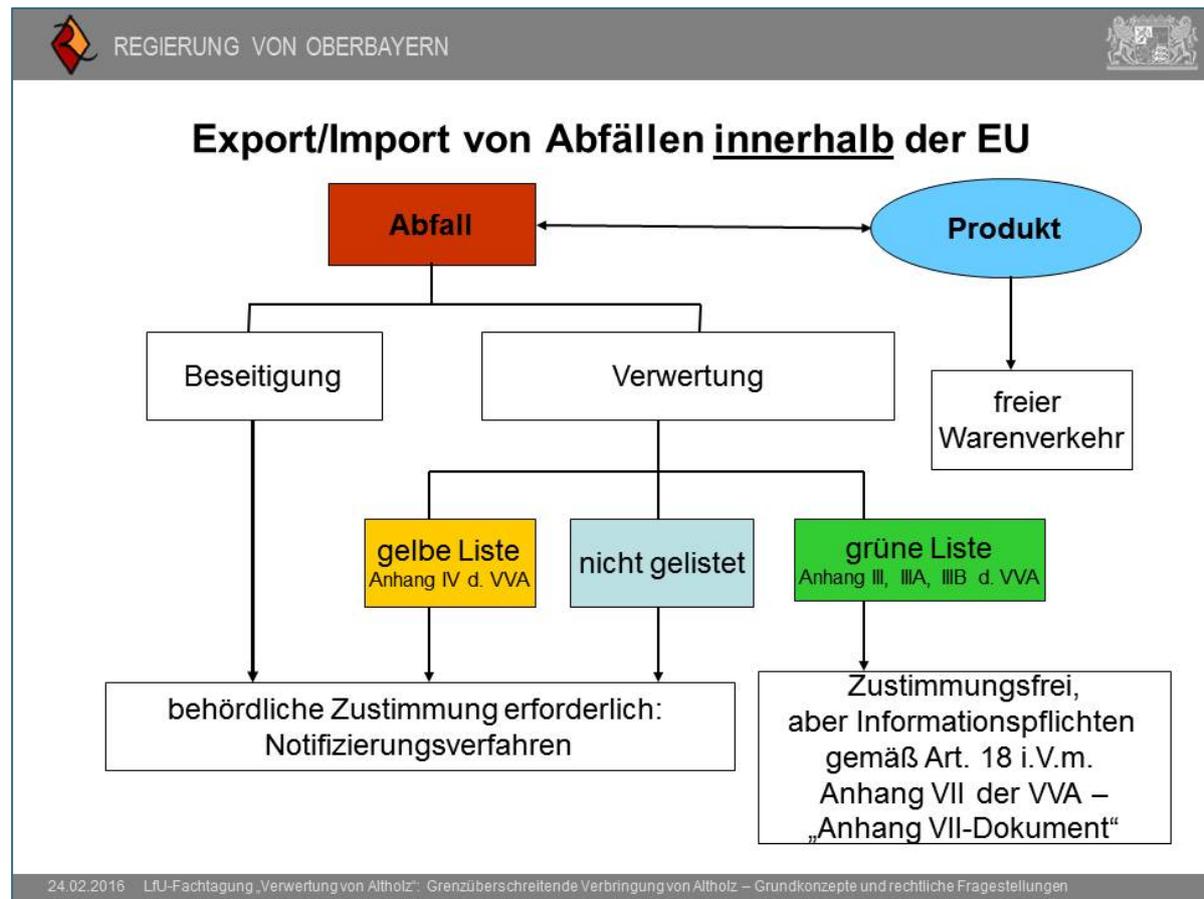
## **Rechtsgrundlagen (international)**

- **Basler Übereinkommen** vom 22. März 1989 über die Kontrolle der grenzüberschreitenden Verbringung gefährlicher Abfälle und ihrer Entsorgung
- **Beschluss C (92) 39 geändert durch Beschluss C (2001) 107 des OECD-Rates** über die Kontrolle der grenzüberschreitenden Verbringung von zur Verwertung bestimmten Abfällen

### **Umsetzung in unmittelbar geltendes Recht in der EU durch:**

**Verordnung (EG) Nr. 1013/2006** des Europäischen Parlaments und des Rates vom 14.06.2006 über die Verbringung von Abfällen (VVA) – wichtige Anhänge: **III, IIIA, IIIB, IV, IVA, IVB**

24.02.2016 LfU-Fachtagung „Verwertung von Altholz“: Grenzüberschreitende Verbringung von Altholz – Grundkonzepte und rechtliche Fragestellungen



REGIERUNG VON OBERBAYERN

Soweit **Altholz zur Verwertung nach Anhang III VVA** i.V.m. Anlage IX Basler Übereinkommen als **grün gelistet** (Eintrag **B3050**) einzustufen ist (vgl. dazu nächste Folie), gilt Folgendes:

→ **keine behördliche Zustimmungen** oder **vorherige Information von Behörden** erforderlich, aber **Geltung der „allgemeinen Informationspflichten“ nach Art. 18 VVA** (s. spätere Folien) bei Export zur Verwertung in

- andere EU-Staaten oder
- OECD-Drittstaaten, ferner bei
- Export in Nicht-OECD-Drittstaaten, soweit nach Art. 1a i.V.m. dem Anhang der Verordnung (EG) Nr. 1418/2007 ausdrücklich zugelassen

→ **Notifizierungs- und Zustimmungspflicht** (s. spätere Folien) bei Export in Nicht-OECD-Drittstaaten, wenn Export nach Art. 1a i.V.m. dem Anhang der Verordnung (EG) Nr. 1418/2007 nicht ausdrücklich zugelassen ist (ggf. sogar Ausfuhrverbot nach dieser EG-Verordnung)

24.02.2016 LfU-Fachtagung „Verwertung von Altholz“: Grenzüberschreitende Verbringung von Altholz – Grundkonzepte und rechtliche Fragestellungen



Soweit **Altholz zur Verwertung nicht** nach Anhang III VVA grün gelistet ist, d.h. als **Eintrag AC 170** nach **Anhang IV Teil 2 VVA gelb gelistet** ist (s. spätere Folien), gilt Folgendes:

- **Notifizierungspflicht und Erfordernis behördlicher Zustimmungen** der zuständigen Behörden aller betroffenen Staaten (s. spätere Folie) bei Verbringung zur Verwertung in andere EU-Staaten oder OECD-Drittstaaten
- **Exportverbot** bei Verbringung auch zur Verwertung in Nicht-OECD-Drittstaaten (Art. 36 Abs. 1 Buchst. b VVA)



## **Einstufung von Altholz gemäß EU-Abfallverbringungsverordnung (VVA)**



## EU-Abfallverbringungsverordnung

### Anlaufstellen-Leitlinie Nr. 5

#### Einstufung von Holzabfällen in den Einträgen

#### B3050 oder AC170

##### **Eintrag B3050 im Anhang III der VVA:**

„Abfälle aus nicht behandeltem Kork und Holz“

Holzabfälle, die Holz beinhalten, welches keiner Behandlung unterzogen wurde, mit Ausnahme einer rein mechanischen Behandlung wie z.B. Schneiden und Zerspanung, können dem Eintrag B3050 zugeordnet werden.

##### **Eintrag AC170 im Anhang IV der VVA:**

„Abfälle von behandeltem Kork und behandeltem Holz“

Holzabfälle, die Holz enthalten, das zu irgendeiner Zeit einer anderen Behandlung als einer rein mechanischen Behandlung unterzogen wurde, können nicht sachgerecht als Eintrag B3050 eingestuft werden.“



**Abfälle aus nicht behandeltem Kork und Holz“ (B3050),** entsprechend der Kategorie A I der AltholzV, sind in **Anhang III der VVA („grüne“ Liste)** aufgeführt.

Sie unterliegen nur den

→ **allgemeinen Informationspflichten nach Artikel 18 der VVA, wenn diese Abfälle grenzüberschreitend innerhalb der EU zur Verwertung verbracht werden.**

**Abfälle von behandeltem Kork und behandeltem Holz (AC170),** entsprechend der Kategorien A II bis IV der AltholzV, sind in **Anhang IV der VVA („gelbe“ Liste)** gelistet und erfordern somit eine

→ **vorherige Notifizierung und behördliche Zustimmung bei Export innerhalb EU und OECD (sonst verboten).**



## Informationspflichten gemäß Art. 18 der VVA

–  
was heißt das ?

24.02.2016 LfU-Fachtagung „Verwertung von Altholz“: Grenzüberschreitende Verbringung von Altholz – Grundkonzepte und rechtliche Fragestellungen



### „Grüne Liste“-Abfälle – Informationspflichten

- Zwingende Verwendung des Formulars gemäß **Anhang VII der VVA** mit Angaben insbesondere zu
  - Absender, Empfänger
  - Menge, Datum der Verbringung
  - Abfallerzeuger, Verfahren, Bezeichnung der Abfälle
  - Verwertungsanlage, Abfallcodes
  - Betroffene Staaten
  - Erklärung des Absenders über das Bestehen eines Vertrages
  - Unterschrift und Empfangsbestätigung
- Mitführen des ausgefüllten Formulars beim Transport
- Verwertungsvertrag zwischen dem Veranlasser der Verbringung und dem Empfänger
- Vorlagepflicht an Behörden auf Anforderung
- Aufbewahrungsfrist 3 Jahre (Versender, Empfänger und Anlage) ab Beginn der Verbringung (gemäß Art. 20 Abs. 2 VVA)

24.02.2016 LfU-Fachtagung „Verwertung von Altholz“: Grenzüberschreitende Verbringung von Altholz – Grundkonzepte und rechtliche Fragestellungen



## Notifizierungspflicht gemäß Art. 3 der VVA

–

was heißt das ?



**Geltungsbereich:**  
**Abfälle der **Gelben Liste** und nicht gelistete Abfälle**

Antragstellung auf EU-einheitlichem Formular  
gemäß  
Anhang IA zur VVA



bei der zuständigen Behörde am **Versandort**  
(sog. Behördennotifizierung)  
in Bayern zuständige Versandstaatsbehörde:  
jeweilige Bezirksregierung



## Notifizierungsverfahren

### Voraussetzungen für Zulässigkeit der Verbringung von notifizierungspflichtigen Abfällen (Art. 9 Abs. 1 und Abs. 6 VVA)

- jeweils schriftliche Zustimmungen, von Versandstaatbehörde und von der Bestimmungsstaatbehörde (s. Stempel und Unterschrift im Feld 20 des Notifizierungsformulars)
- bei Durchfuhren zusätzlich schriftliche oder stillschweigende Zustimmungen der Durchfuhrstaatsbehörden
- stillschweigende Zustimmung nur für EG-Transitstaat möglich: Zustimmungsfiktion tritt ein nach Ablauf von 30 Tagen ab Erteilung der Empfangsbestätigung durch die Bestimmungsstaatbehörde, sofern vom Transitstaat keine Einwände erhoben werden



## Gültigkeitsdauer

### Die Dauer der Zulässigkeit der Verbringung von notifizierungspflichtigen Abfällen bei Vorliegen aller Zustimmungen:

- gemeinsamer Gültigkeitszeitraum aller Notifizierungszustimmungen, lt. Feld 20 des Notifizierungsformulars, i.d.R. **maximal 1 Jahr** (Ausnahme: für Behandlungsanlagen mit Vorabzustimmung bis zu 3 Jahre möglich)
- stillschweigende Zustimmung: als Gültigkeitszeitraum gilt 1 Jahr ab Ablauf von 30 Tagen ab Übermittlung der Empfangsbestätigung



## Begleitformularverfahren

1. **Transportanmeldung** durch den **Notifizierer** 3 Tage vor Beginn der Verbringung gegenüber den zuständigen Behörden und Betreiber der Entsorgungsanlage (Empfänger) durch Übermittlung einer ausgefüllten Kopie des Begleitformulars
2. Erteilung einer **Empfangsbestätigung** über den Erhalt der Abfälle in Feld Nr. 18 des Begleitformulars durch dem **Empfänger** → Zuleitung von Kopien des Begleitformulars an Notifizierer und zuständige Behörden
3. Erteilung einer **Verwertungsbescheinigung** durch den **Empfänger** nach Abschluss der Verwertung der Abfälle auf Feld Nr. 19 des Begleitformulars → Zuleitung von Kopien des Begleitformulars an Notifizierer und zuständige Behörden

24.02.2016 LfU-Fachtagung „Verwertung von Altholz“: Grenzüberschreitende Verbringung von Altholz – Grundkonzepte und rechtliche Fragestellungen



## Beim Transport mitzuführende Unterlagen nach Genehmigungserteilung:

- Abgestempeltes Notifizierungsformular (in Kopie) gem. Anh. I A zur VVA
- Begleitformular im Original (Anh. I B zur VVA)
- Schriftl. Zustimmungsbescheide der zuständigen Behörden der betroffenen Staaten mit ggf. Auflagen in Kopie
- Anlagen zum Notifizierungsformular (z.B. Transporteurliste, Transportroute)
- Ggf. weitere Unterlagen, soweit dies durch Nebenbestimmung festgelegt ist (z.B. Analysen)

**Aufbewahrungspflicht für alle Unterlagen sowohl für den Notifizierer als auch für den Empfänger:**

**3 Jahre**

24.02.2016 LfU-Fachtagung „Verwertung von Altholz“: Grenzüberschreitende Verbringung von Altholz – Grundkonzepte und rechtliche Fragestellungen



## Export von Altholz (A I –A III) ins Ausland zur Spanplattenherstellung und AltholzV

Die für diesen Export ins Ausland vorgesehenen Althölzer umfassen nur A I bis A III-Altholz, also ohne A-IV-Altholz und PCB-Altholz (d.h. also ohne Althölzer mit Holzschutzmitteln oder sonstige besondere Schadstoffbelastung, vgl. diesbezügliche Regelfallvermutungen für Altholzsortimente in Anhang III AltholzV)

Solche für diesen Export vorgesehenen Althölzer sind auch in Deutschland nach der AltholzV für eine Verwertung bei der Spanplattenherstellung zugelassen, bei A III-Altholz, soweit halogenorganische Verbindungen vorher weitgehend entfernt sind.



Bei einem Export von bereits in Deutschland erzeugten und nach § 6 AltholzV erfolgreich analysierten Holzhackschnitzeln in die ausländische Spanplattenfabrik sind daher die Forderungen der AltholzV erfüllt.

Bei einem Export von nach § 10 AltholzV bereits vorsortiertem A I bis A III-Altholz als Vorbruch ins Ausland zunächst zur Erzeugung von Holzhackschnitzeln und dann zu ihrer Verarbeitung zu Spanplatten bleiben i.w. folgende Forderungen der AltholzV übrig, die den ausländischen Entsorger nicht unmittelbar binden:

- § 5 AltholzV: Nachkontrolle des mit Anlieferungsschein angelieferten Altholzes auf richtige Zuordnung zu Altholzkategorien, Aussortierung von ungeeignetem Altholz
- „weitgehende“ Entfernung von halogenorganischen Beschichtungen bei etwaigem A III-Altholz (Anhang I AltholzV)
- Beprobung und Analyse der Holzhackschnitzel auf Einhaltung der Schadstoffgrenzwerte des Anhang II AltholzV (§ 6 AltholzV)



## Möglichkeiten einer Geltendmachung von Forderungen der AltholzV bei Exporten ins Ausland

Soweit es im ausländischen Bestimmungsstaat Vorschriften zur Verwertung von Altholz zur Spanplattenherstellung gibt, werden diese Vorschriften niemals mit der AltholzV übereinstimmen.

Erscheinen die ausländischen Vorschriften weniger streng, wäre vorstellbar – sofern zulässig (vgl. spätere Folie) – entweder die Zustimmung zum Export abzulehnen oder den Exporteur in einer Auflage (Art. 10 Abs. 1 Satz 2 VVA) zu verpflichten, durch Vertrag mit dem ausländischen Entsorger die Erfüllung von bestimmten Anforderungen der AltholzV zu vereinbaren.



Nach Art. 12 Abs. 1 Buchst. c, Abs. 5 und 6 VVA und Art. 10 Abs. 1 Satz 2 VVA steht die AltholzV als Vorschrift von DE als Versandstaat für Einwände gegen einen Export oder Auflagen nur unter engen Voraussetzungen zur Verfügung:

- AltholzV muss zuvor von DE als Versandstaat ggü EU-Kommission als Grundlage für einen Einwand mitgeteilt worden sein (Art. 12 Abs. 6 VVA) – anscheinend bisher noch nicht der Fall
- Die Verwertung im Ausland entspricht noch nicht einmal „weitgehend“ den Forderungen der AltholzV (Art. 12 Abs. 1 Buchst. c Satz 2 ii VVA)
- Jede Einwanderhebung unter Bezug auf die AltholzV muss der EU-Kommission vom Versandstaat mitgeteilt werden (Art. 12 Abs. 5 VVA)



Die Nichtübereinstimmung der Altholzverwertung im Ausland mit der AltholzV kann grundsätzlich auch nicht über andere Einwandsgründe wie Art. 12 Abs. 1 Buchst. a i.V.m. Art. 13 EG - Abfallrahmenrichtlinie und EU-Wood-Trading-Urteil des EuGH von 2004 oder nach Art. 12 Abs. 1 Buchst. b i.V.m. Inverkehrbringensverbot nach § 8 AltholzV geltend gemacht werden.

Denn sonst würden die verschiedenen Einschränkungen und Maßgaben in Art. 12 VVA für die Geltendmachung von Verwertungsvorschriften des Versandstaates als Einwand im Sinne des Art. 12 Abs. 1 Buchst. c VVA leerlaufen (s. auch Vollzugshilfe zur Abfallverbringung, Abschnitt 3.1.10.1, FN 15)

Soweit die AltholzV als Grundlage für einen Einwand nach Art. 12 Abs. 6 VVA ausscheidet, ist ein Einwand unter Bezug auf Art. 12 Abs. 1 Buchst. a VVA und Art. 13 EG-Abfallrahmenrichtlinie (umwelt- und gesundheitsverträgliche Abfallverwertung) nur in offensichtlichen Fällen vorstellbar.



### **Export von Altholz A I bis A III zur Spanplattenherstellung – Nebenbestimmungen auf der Grundlage von Art. 13 Abs. 3 VVA**

- Die Inputkriterien der Empfängeranlage sind einzuhalten
- Eine Beprobung und Analytik der zu exportierenden Althölzer ist in Chargen von jeweils nicht mehr als 500 Mg durchzuführen.

Die Beprobung ist entsprechend Anhang IV 1.1 AltholzV oder bei Vorbruch als Haufwerksbeprobung in Anlehnung an LAGA PN 98 durchzuführen (mit anschließender Verarbeitung des Vorbruches zu Holzhackschnitzeln)

- Für den Analysenumfang und die einzuhaltenden Grenzwerte gilt § 6 Abs. 2 AltholzV in entsprechender Anwendung.



- Vierteljährlich ist die Prüfung und Untersuchung einer Probe durch eine nach § 6 Abs. 7 AltholzV von einer zuständigen Landesbehörde bekanntgegebene Stelle durchführen zu lassen. Der Analysenumfang dieser Analyse richtet sich nach § 6 Abs. 6 AltholzV in entsprechender Anwendung.
- Die Probenahmeprotokolle (in Anlehnung an Muster-Probenahmeprotokoll gemäß Anhang C der LAGA PN 98) sind zusammen mit den Analysen (nach den Vorgaben der AltholzV) und Angabe der bis zum Zeitpunkt der Probenahme insgesamt verbrachten Menge an Altholz vorzulegen.
- Aus dem PN-Protokoll muss klar erkennbar sein, welche Art von Beprobung (aus laufendem Materialstrom oder Haufwerks-Beprobung) durchgeführt worden ist.
- Die Übernahmebedingungen für Gebrauchtholz der Fa. .... (Verwertungsanlage) sind zu beachten.



## **Kontrollen der Altholz-Verbringungen durch Versandstaatsbehörde**

- Kontrolle der regelmäßig vorzulegenden Analysen inkl. Probenahmeprotokolle
- Überwachung der verbrachten Mengen auf der Basis der Transportanmeldungen, Empfangsbestätigungen und Verwertungsbescheinigungen
- Überwachung der Altholz-Probenahme durch stichprobenartige Teilnahme an den Beprobungen
- Durchführung von Betriebs- und Straßentransportkontrollen



## Kontrollen der Altholz-Verbringungen durch Empfangsstaatsbehörde

- ggf. Kontrolle der regelmäßig vorzulegenden Analysen (falls im Zustimmungsbescheid der Empfangsstaatsbehörde festgelegt)
- Überwachung der verbrachten Mengen auf der Basis der Transportanmeldungen, Empfangs- und Verwertungsbestätigungen

## Kontrollen der Altholzlieferungen in der Empfängeranlage

- Kontrolle des angelieferten Altholzes auf die Inputkriterien der Empfängeranlage auf der Basis des aktuell gültigen Genehmigungsbescheides



Danke  
für Ihre Aufmerksamkeit!

# Schulung von Personal – Sachkundelehrgang zur AltholzV

Dr. Rainer Schrägle, Technologica GmbH, Rutesheim

1. Personalanforderungen nach AltholzV
2. Einsatzstellen für qualifiziertes Personal
3. Optionen für die Personalqualifizierung
4. Zusammenfassung und Konsequenzen

## 1 Personalanforderungen nach AltholzV

### § 5

#### Zuordnung zu Altholzkategorien

(1) ...

4. Das für die Zuordnung eingesetzte Personal muss über die erforderliche Sachkunde verfügen.

Kenntnisse über den Rechtsrahmen z. B. AltholzV, AVV, und dessen praktische Anwendung

### Anhang IV (zu § 6)

#### Vorgaben zur Analytik für Holzhackschnitzel und Holzspäne zur Herstellung von Holzwerkstoffen

##### 1 Untersuchung von Holzhackschnitzeln und Holzspänen

###### 1.1 Probenahme

Die Probenahme nach § 6 ist von Personen durchzuführen, die über die für die **Durchführung der Probenahme erforderliche Fachkunde** verfügen.

D. h. zusätzlich zur Sachkunde Kenntnisse über die vorgeschriebenen bzw. vorgesehenen **Probenahmemethoden** und deren korrekte praktische Anwendung.

Die zu untersuchenden Proben sind aus der laufenden Produktion zu entnehmen. Aus dem Materialstrom ist wenigstens alle 10 t eine Einzelprobe von mindestens 2 l zu entnehmen, zum Beispiel mit einem Gefäß mit Stiel, das in den Abwurf des Förderbandes gehalten wird.

Die Probenahme ist zu dokumentieren. Die **Dokumentation** enthält mindestens das **Datum** der Probenahme, die Angabe der **beprobten Charge** sowie **Namen** und **Unterschrift** des Probenehmers, mit welcher dieser die Ordnungsgemäßheit der Probenahme versichert. Proben-transport und Proben-lagerung haben so zu erfolgen, dass eine Beeinflussung der chemischen, physikalischen und biologischen Beschaffenheit des Probenmaterials so weit wie möglich ausgeschlossen wird.

## **Anhang V (zu § 7)**

### **Untersuchung von Altholz zur energetischen Verwertung**

Die Probenahme nach § 7 ist von Personen durchzuführen, die über **die für die Durchführung der Probenahme erforderliche Fachkunde verfügen**.

D. h. zusätzlich zur Sachkunde Kenntnisse über die vorgeschriebenen bzw. vorgesehenen **Probenahmemethoden** und deren korrekte praktische Anwendung.

Die zu untersuchenden Proben sind aus dem laufenden Altholzdurchsatz von vorgebrochenem Altholz zu entnehmen. Je höchstens 10 t der zu beprobenden Charge ist aus dem Materialstrom jeweils mindestens 20 kg Altholz über eine Abwurfteinrichtung zu entnehmen. Aus der so entnommenen Altholzprobe sind Altholzanteile nicht zugelassener Altholzkategorien entsprechend den Vorgaben nach § 5 auszusortieren und deren Masse festzustellen.

### **Richtlinien für die Probenahme**

Anhang IV AltholzV (stoffliche Verwertung)

Anhang V AltholzV (energetische Verwertung)

LAGA PN 98

## **§ 7**

### **Kontrolle von Altholz zur energetischen Verwertung**

(1) Soweit die Zulässigkeit des Einsatzes von Altholz in einer nach dem Bundes-Immissionsschutzgesetz genehmigten Anlage auf bestimmte Altholzkategorien beschränkt ist, hat der Betreiber der Altholzbehandlungsanlage das vorgebrochene Altholz in Chargen von jeweils nicht mehr als 500 Tonnen jedes nach § 5 Abs. 1 Satz 2 Nr. 1 Satz 1 für einen bestimmten Verwertungsweg zugeordneten Altholzes auf dessen ordnungsgemäße Zuordnung zu untersuchen. Die Untersuchung ist gemäß Anhang V durchzuführen.

(2) Die beprobte Charge darf nachfolgend der weiteren energetischen Verwertung nur zugeführt werden, wenn der Anteil von Altholz höherer Altholzkategorien insgesamt zwei Prozent je entnommener Altholzprobe nicht überschreitet. Ergibt die Untersuchung einen Anteil von Altholz höherer Altholzkategorien von insgesamt mehr als zwei Prozent je entnommener Altholzprobe, so findet § 3 Abs. 3 entsprechende Anwendung, soweit nicht eine erneute Zuordnung nach § 5 Abs. 1 Satz 2 Nr. 1 Satz 1 durchgeführt wird. § 6 Abs. 5 gilt entsprechend.

## **Anhang IV (zu § 6)**

### **Vorgaben zur Analytik für Holzhackschnitzel und Holzspäne zur Herstellung von Holzwerkstoffen**

#### **1 Untersuchung von Holzhackschnitzeln und Holzspänen**

##### **1.1 Probenahme**

Die Probenahme nach § 6 ist von Personen durchzuführen, die über die für die **Durchführung der Probenahme erforderliche Fachkunde** verfügen. Die zu untersuchenden Proben sind aus der laufenden Produktion zu entnehmen. Aus dem Materialstrom ist wenigstens alle 10 t eine Einzelprobe von mindestens 2 l zu entnehmen, zum Beispiel mit einem Gefäß mit Stiel, das in den Abwurf des Förderbandes gehalten wird.

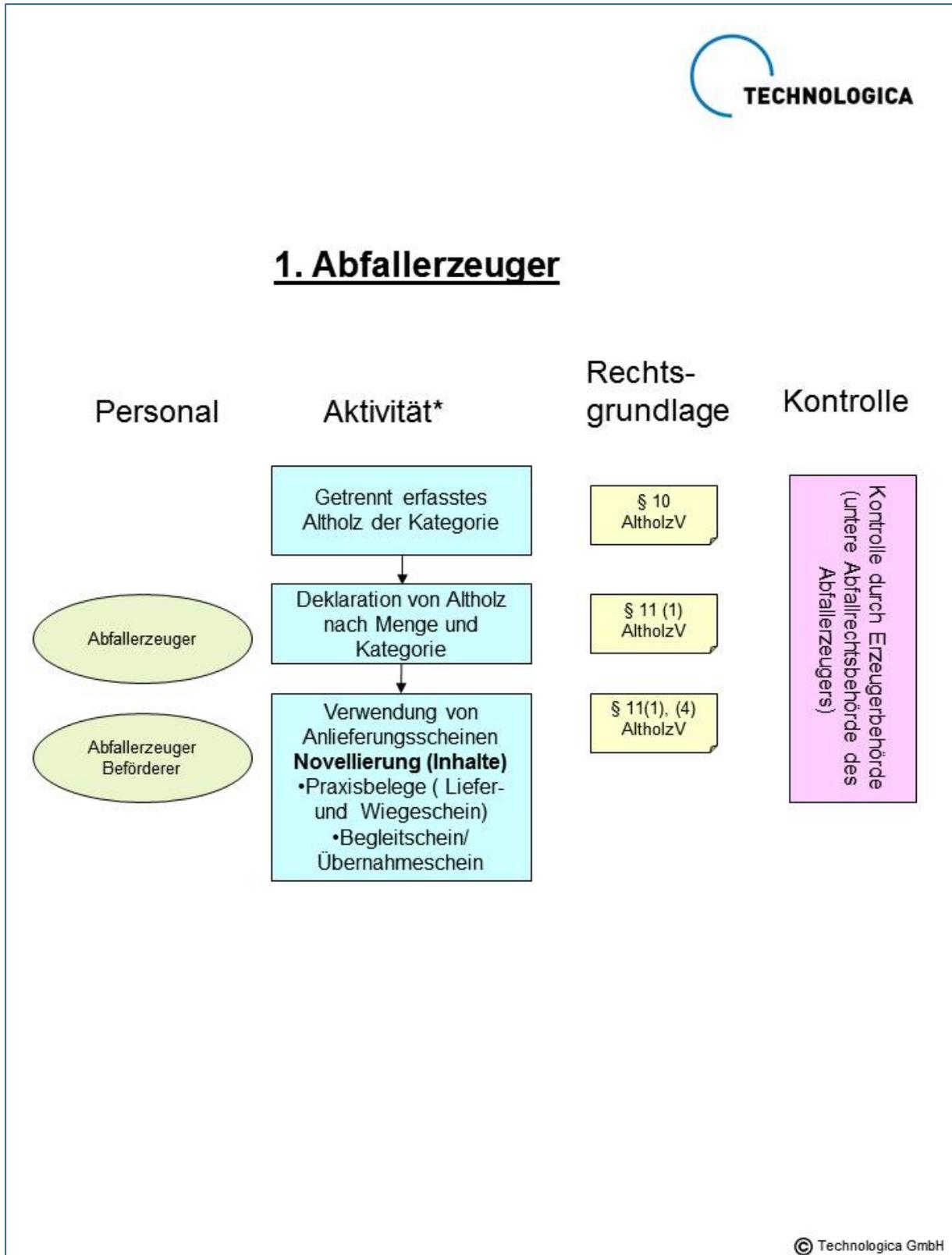
Die Probenahme ist zu dokumentieren. Die **Dokumentation** enthält mindestens das **Datum** der Probenahme, die Angabe der **beprobten Charge** sowie **Namen** und **Unterschrift** des Probenehmers, mit welcher dieser die Ordnungsgemäßheit der Probenahme versichert. Proben transport und Probenlagerung haben so zu erfolgen, dass eine Beeinflussung der chemischen, physikalischen und biologischen Beschaffenheit des Probenmaterials so weit wie möglich ausgeschlossen wird.

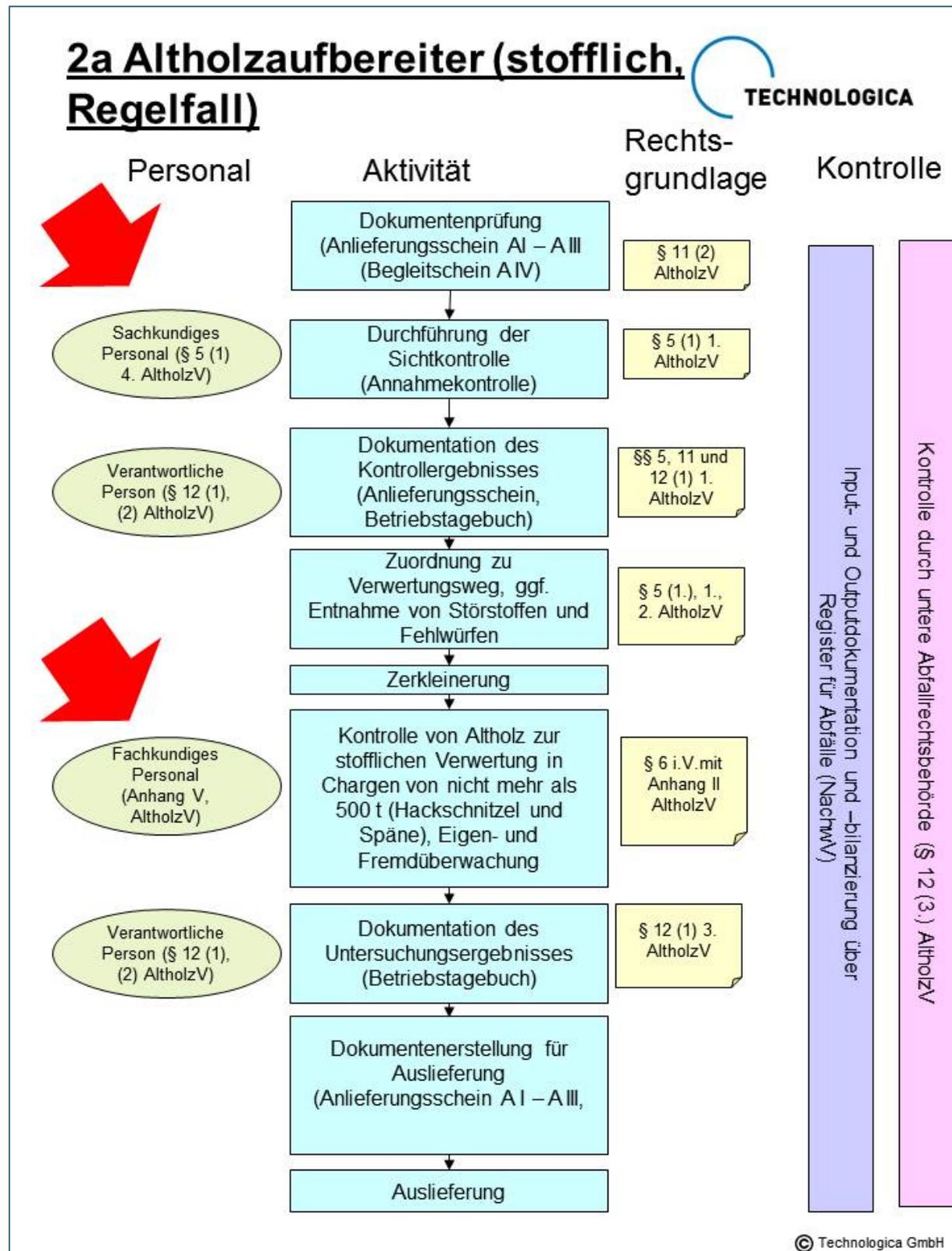
## **Anhang V (zu § 7)**

### **Untersuchung von Altholz zur energetischen Verwertung**

Die Probenahme nach § 7 ist von Personen durchzuführen, die über die für die Durchführung der Probenahme erforderliche Fachkunde verfügen. Die zu untersuchenden Proben sind aus dem laufenden Altholzdurchsatz von vorgebrochenem Altholz zu entnehmen. Je höchstens 10 t der zu beprobenden Charge ist aus dem Materialstrom jeweils mindestens 20 kg Altholz über eine Abwurfleinrichtung zu entnehmen. Aus der so entnommenen Altholzprobe sind Altholzanteile nicht zugelassener Altholzkatégorien entsprechend den Vorgaben nach § 5 auszusortieren und deren Masse festzustellen.

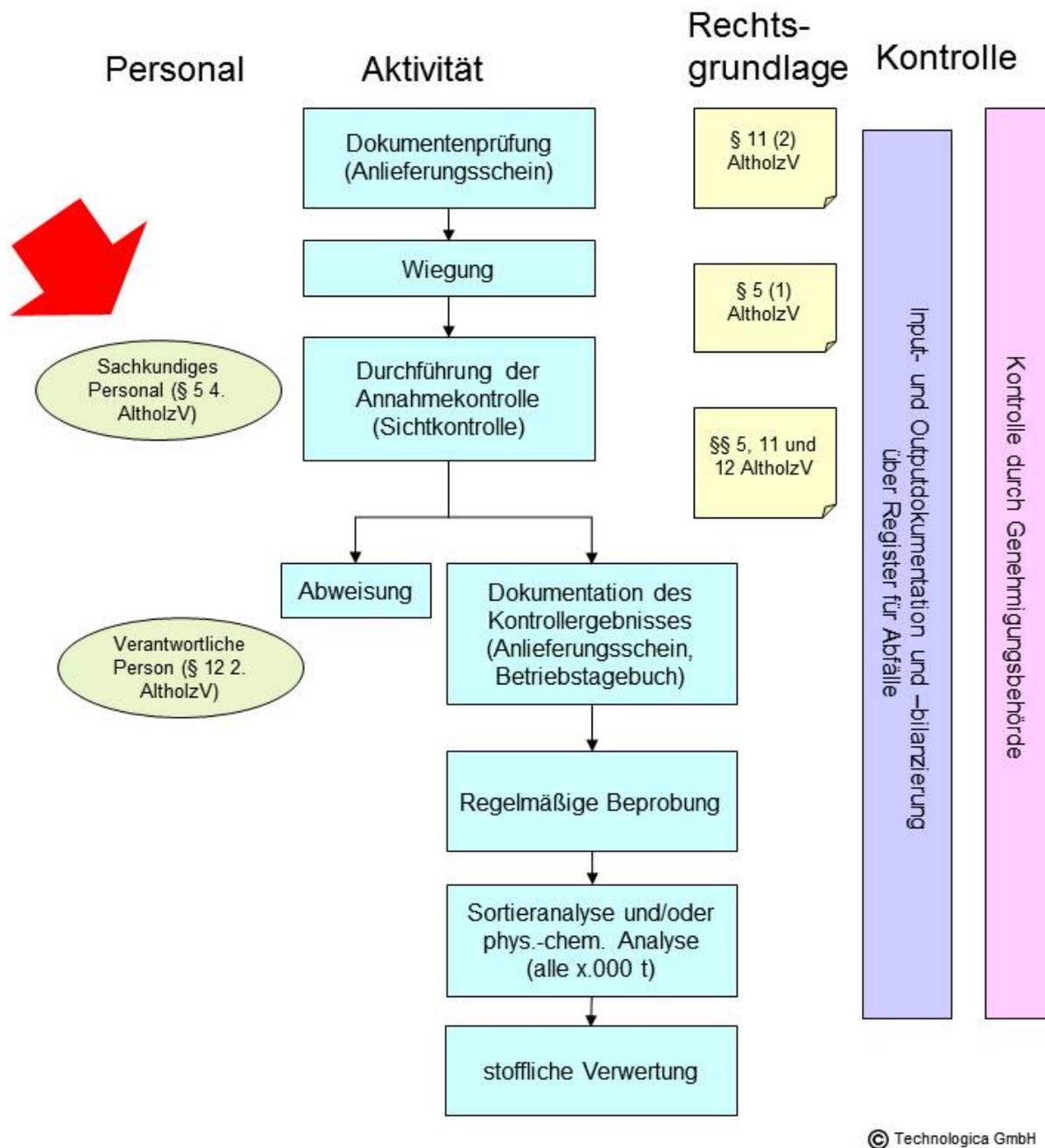
## 2 Einsatzstellen für qualifiziertes Personal

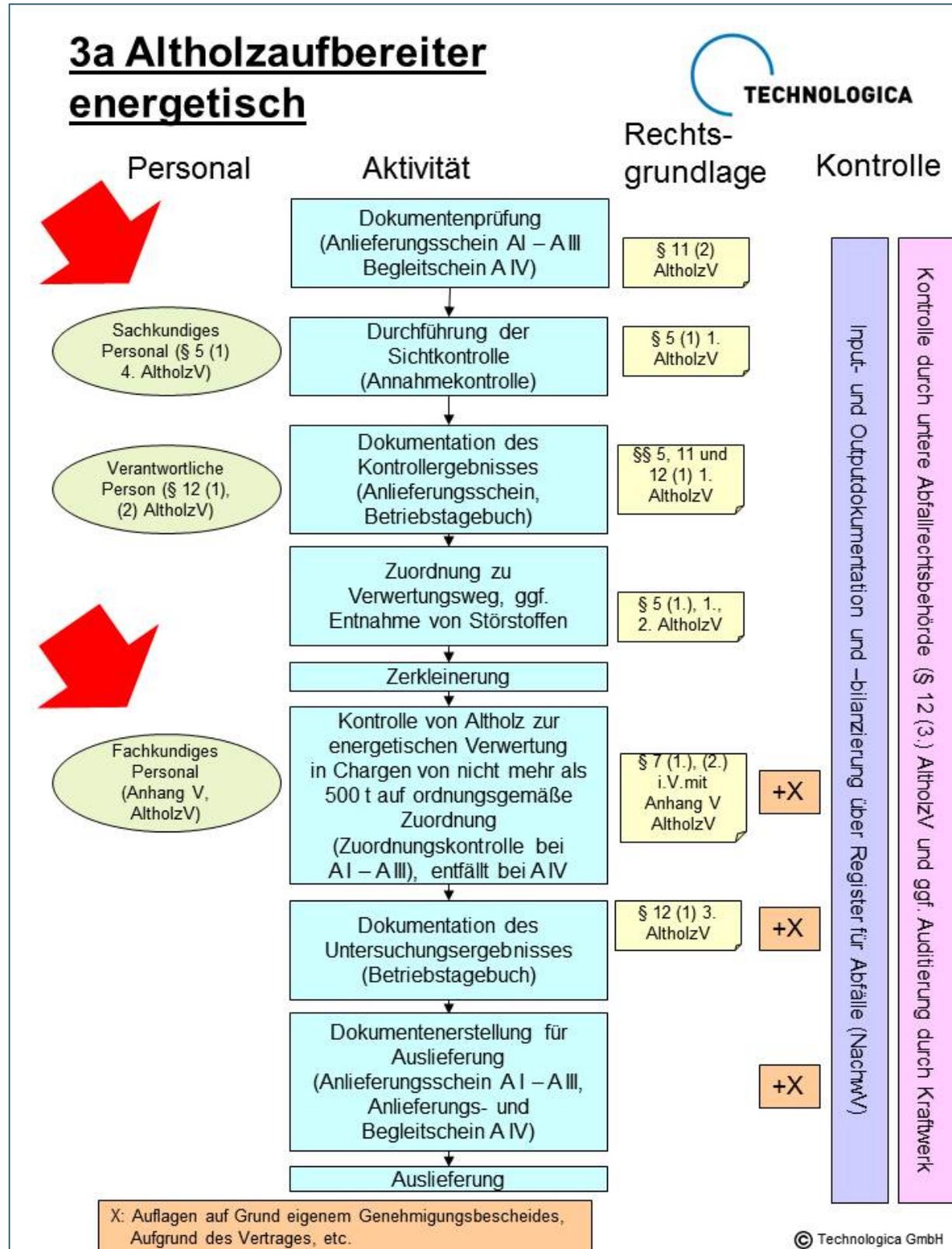






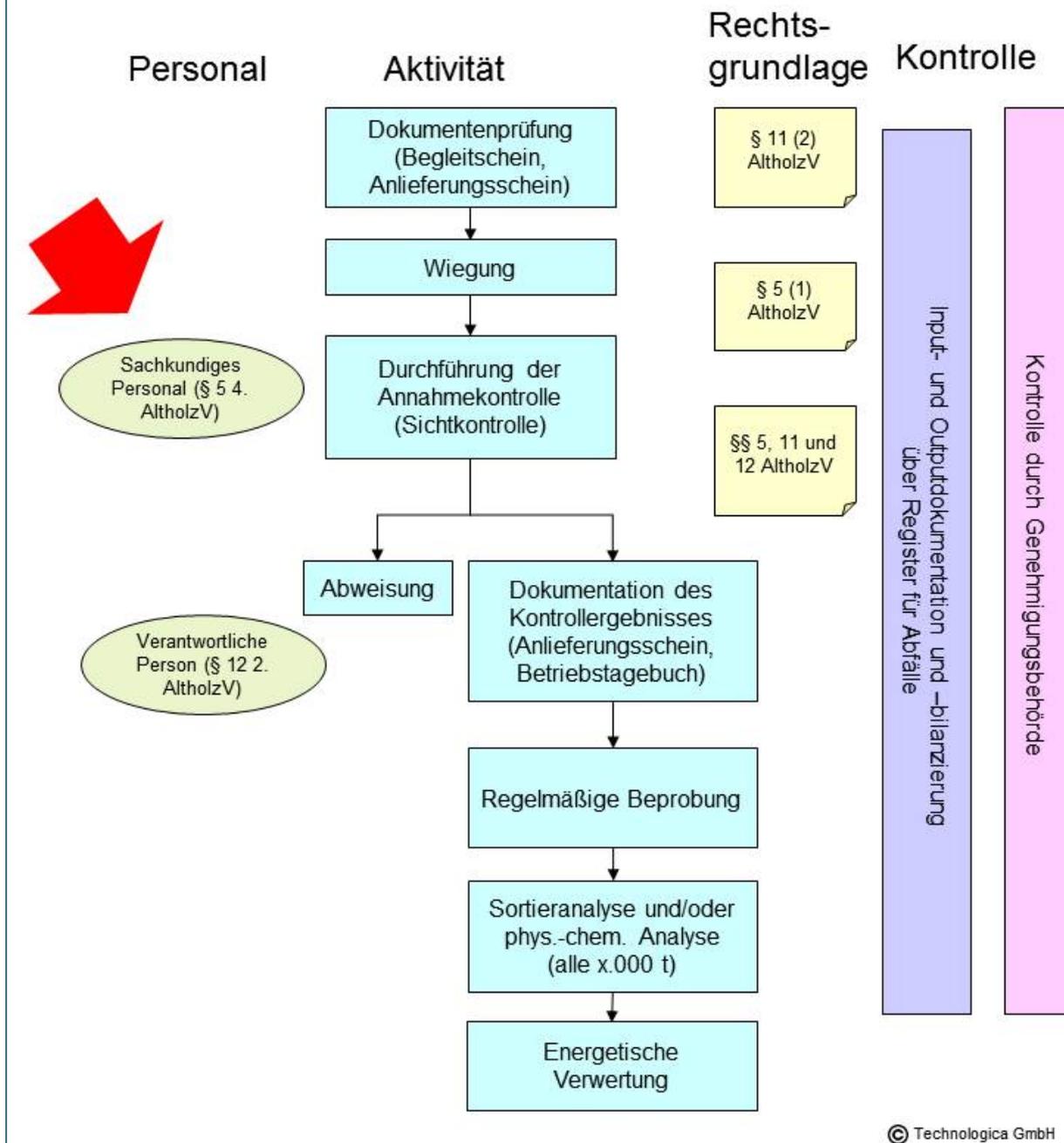
## 2b Altholzverwerter (stofflich, Regelfall)







## 3b Altholzverwerter (energetisch, Regelfall)



### 3 Optionen für die Personalqualifizierung

#### § 5

#### Zuordnung zu Altholzkategorien

(1) ...

4. Das für die Zuordnung eingesetzte Personal muss über die erforderliche Sachkunde verfügen.

Die Sachkunde erfordert eine betriebliche Einarbeitung auf der Grundlage eines **Einarbeitungsplanes**.

Alternativ und/oder ergänzend

- Sachkundelehrgang
- Fachkundelehrgang

mit verbindlichen Inhalten

#### **Sachkundelehrgang Theorie und Praxis der betrieblichen Umsetzung der Altholzverordnung**

**Schulungsinhalte:**

##### **1. Altholzverordnung (AltholzV)**

1. Anwendungsbereich
2. Begriffsbestimmungen
3. Anforderungen an die Verwertung
4. Zuordnung zu Altholzkategorien
5. Kontrolle von Altholz zur stofflichen Verwertung
6. Kontrolle von Altholz zur energetischen Verwertung
7. Hinweis- und Kennzeichnungspflichten
8. Dokumentation

##### **2. Erkennung von Altholzsortimenten und Zuordnung zu Altholzkategorien**

1. AI-Hölzer
2. AII-Hölzer
3. AIII-Hölzer
4. AIV-Hölzer
5. Erkennen und differenzieren von AI- und AIV-Hölzern
6. Erkennen und differenzieren von AII- und AIII-Hölzern
7. Beeinflussung spezifischer Qualitätsmerkmale durch Sortimentszusammensetzung

## 1. Probenahme, Probenaufbereitung und Analytik von Altholz

### 1. Richtlinien für die Probenahme

1. Anhang IV AltholzV (stoffliche Verwertung)
2. Anhang V AltholzV (energetische Verwertung)
3. LAGA PN 2/78K
4. LAGA PN 98

### 2. Probenaufbereitung und Analytik von Altholz

### 3. Schnellanalytik von Altholz

1. PCP-Schnellerkennung
2. Schnellerkennung von halogenorganischen Beschichtungen

## 2. Dokumentation

1. Anlieferungsschein für Altholz
2. Begleitschein/Übernahmeschein
3. Betriebstagebuch

## 3. Abschlussdiskussion

## 4 Zusammenfassung und Konsequenzen

- Die AltholzV legt seit 2001 als „Stoffstromverordnung“ Wert auf den Einsatz von sach- und fachkundigem Personal
- Die Personalqualifikation war in der Vergangenheit nicht Schwerpunkt der Umsetzungskontrollen
- Dem ausgebildeten Personal kommt eine zentrale Rolle bei der Sicherstellung der für die Verwertungswege notwendigen Qualitäten zu
- Die Sach- und Fachkunde bei Kontrollierten und Kontrollierenden sollte inhaltlich übereinstimmen
- Auf der betrieblichen Ebene bietet sich eine Wissensvermittlung über inhaltlich definierte Lehrgänge in Verbindung mit einer betrieblichen Einweisung an



## Strategien der differenzierten Erfassung von Altholz

Werner Bauer, ia GmbH, München

### Einstieg

Auf der Basis der weiteren Beiträge der Fachtagung Altholz am Bayerischen Landesamt für Umwelt (LfU), die bereits die Betrachtung von Altholz als Rohstoff, dessen Aufkommen und Verwertungsweg, die zu bewältigenden Probleme bei der Kategorisierung von Althölzern sowie die generelle Hilfestellung der Umsetzung der AltholzV durch die Arbeitshilfe des LfU behandeln, können die Grundlagen zum Begriff Altholz vorausgesetzt werden.

Der vorliegende Beitrag über die „Strategien der differenzierten Erfassung von Altholz“ konzentriert sich auf den Blick der Kommunalverwaltung, die Entsorgung des im eigenen Gebiet anfallenden Altholzes sowohl ordnungsgemäß und nachhaltig aber auch so kostengünstig wie möglich zu ordnen. In der Regel betrifft dies die Einrichtungen der Wertstoffhöfe, die Bürgerinnen und Bürgern die Möglichkeit geben, sich anfallender Althölzer zu entledigen.

Dabei ist zu klären, wie im Interesse einer nachhaltigen Ressourcenschonung und mit Blick auf die Kategorien der Altholzverordnung, die Sammlung organisiert werden kann, damit die Gesamtleistung inklusive der anschließenden Verwertung möglichst geringe Kosten verursacht. Die Kommune wird dabei die Aufwendungen beurteilen, die für eine differenzierte Sammlung erforderlich sind, die Möglichkeiten der späteren Verwertung resp. Entsorgung sowie die Zuzahlungen, die umso geringer sind desto höherwertig eine Altholzfraktion dem Verwertungsbetrieb übergeben werden kann.

Eine differenzierte Erfassung von Altholz in unterschiedlichen Fraktionen steht dabei immer in Konkurrenz zu einer kombinierten Erfassung aller Altholzfraktionen A1 bis A4 mit anschließender thermischer Verwertung in einer 17. BImSchV-Anlage. Da dies zumindest bei den bekannten Abfallheizkraftwerken in Bayern gar keine so schlechte Ökobilanz aufweist und der gemeinsame Abtransport mit dem Sperrmüll kostengünstig und einfach ist, war dieser Weg über viele Jahre die übliche Entsorgungsart. Mit der Ratifizierung der Altholzverordnung und dem Trend zur stofflichen Verwertung wird zunehmend versucht, dem Bürger Möglichkeiten für die Abgabe von Althölzern zumindest der Kategorien I bis III zu ermöglichen. Da es deutlich aufwendiger ist, wenn Wertstoffhofmitarbeiter und Bürger über die einzelnen Altholzsorten informiert werden müssen und diese über die gesamte logistische Kette getrennt gehalten werden müssen, erfolgt die Sammlung meist in einer Mischfraktion.

„Der Rohstoff Holz ist eine werthaltige Ressource“ wird in der Studie Wertstoffhof 2020 festgestellt. Da sauberes Altholz grundsätzlich im Rahmen der Holzwerkstoffherstellung stofflich genutzt werden kann, die Schadstoffbelastung von Altholz jedoch deutlich besser schon bei der Abgabe im Wertstoffhof nach der Art und Herkunft beurteilt werden kann als bei nachfolgenden Aufbereitungs- oder Verwertungsschritten, wurde bereits im Rahmen des Projekts „Wertstoffhof 2020“ für eine Unterscheidung der Sammlung nach „augenscheinlich unbehandeltes Holz“ sowie „augenscheinlich behandeltes Holz“ plädiert.

Begründet wird diese Aussage durch die Studie des LfU vom März 2015 über die „Untersuchungen zu Spanplatten vor dem Hintergrund der stofflichen Verwertung von Altholz“. Hier wird beschrieben, dass „bei heute hergestellten und in Verkehr gebrachten Spanplatten nicht in allen Fällen von einer stofflichen Verwertbarkeit gemäß den Anforderungen der AltholzV ausgegangen werden kann. Die Regelvermutung, nach der Spanplatten ohne PVC-Beschichtung und ohne Holzschutzmittelbehandlung der

Altholzkategorie A II zugeordnet werden, kann bei der Mehrzahl der (vom LfU) untersuchten Spanplatten nicht bestätigt werden.“

Diese Aussage geht weit über die Vorstellungen der AltholzV hinaus und würde – konsequent verfolgt – bedeuten, dass zukünftig nur die Fraktion A I („augenscheinlich unbehandeltes Holz“) für die stoffliche Verwertung resp. für die energetische Verwertung in TA-Luft-Anlagen verwendet werden sollte.



Bild 1:  
Typisches A I bis A III  
Holz (AWM)

In welcher Form und Differenzierung wird eigentlich heute bei den Kommunen Altholz erfasst? Bei einer im Januar 2016 im Rahmen des ForumZ-Netzwerkes durchgeführten telefonischen Umfrage wurde festgestellt, dass keine der befragten Kommunen die Altholzkategorien A I, A II oder A III getrennt erfasst:

- Landkreis Berchtesgadener Land
  - Da der Betrieb der Wertstoffhöfe an die Gemeinden delegiert ist, erfolgt zur Zeit keine flächendeckende Erfassung
  - Etwa fünf von 15 Wertstoffhöfen sind mit Altholzcontainern bestückt, an denen die Erfassung gemäß den Vorstellungen der Gemeinden teils kostenpflichtig teils kostenfrei erfolgt
- Landkreis Cham
  - Altholz der Kategorien I mit III wird im Landkreis über drei kommunale Annahmestellen kostenpflichtig (2,90 EUR pro angefangene 20 kg) erfasst
  - Unter Verweis auf diverse private Verwerter im Landkreis erfolgt keine Annahme von A IV, wobei die Weiterleitung und Information der Bürger offensichtlich sehr gut funktioniert
- Landkreis Dachau
  - Altholz wird flächendeckend auf den Wertstoffhöfen (keine Presscontainer) getrennt in A I bis A III und A IV erfasst
  - In geringem Umfang wird auch im Holsystem über die Sperrmüllsammlung Altholz erfasst

- AWV Isar-Inn
  - Beim Abfallwirtschaftsverband Isar-Inn erfolgt keine (!) Sammlung von Altholz über die Wertstoffhöfe
  - Der Bürger hat die Möglichkeit der Abgabe an den beiden Umladestationen, wo Altholz auch preislich (130 EUR pro Mg) wie Sperrmüll erfasst und nach Burgkirchen gefahren wird (es wurde theoretisch überlegt, die Mengen nach der gemeinsamen Erfassung zu sortieren, um einen besseren Verwertungspreis zu erzielen, was aber nicht gelang)



Bild 2:  
Sammelcontainer flache Bretter (AWM)

- Landkreis Landshut
  - Altholz wird flächendeckend auf den Wertstoffhöfen erfasst
  - Die Sammlung erfolgt getrennt in A I bis A III (30 Standorte in 20 m<sup>3</sup> Container) und an 35 Standorten A IV zusammen mit dem Sperrmüll



Bild 3:  
Fehlwurf, lackiertes Holz der Kategorie A IV (AWM)

- Landkreis Pfaffenhofen
  - Altholz der Kategorie A I mit A III (nur flache Bretter und zerlegte Möbel in 38 m<sup>3</sup> Containern) wird flächendeckend auf 20 Wertstoffhöfen gesammelt
  - Die Annahme von A IV Holz erfolgt nur in Ausnahmefällen oder geringem Umfang zusammen mit dem Sperrmüll am WSH
- Landkreis Roth
  - Im Landkreis Roth wird an den Wertstoffhöfen nur Möbelholz angenommen in 38 m<sup>3</sup> Containern
  - Dies erfolgt kostenlos; sämtliches anderes Holz ist ausschließlich bei privaten Verwertern abzugeben



Bild 4:  
Vermeintlich unbehandeltes Altholz  
(tatsächlich lackiertes  
Massivholz, kein A I)  
(AWM)

- Landkreis Starnberg (AWISTA)
  - Altholz wird flächendeckend auf den Wertstoffhöfen unterteilt in Altholz A I bis A III (zusammen in einem 36 m<sup>3</sup> Abrollcontainer) und A IV (10 m<sup>3</sup> Mulde) gesammelt
  - Eine weitere Trennung in unbehandelt (A I) und behandelt (A II bis A III) ist aus ihrer Sicht unrealistisch, da hierfür der Platz fehlt, nicht genügend Aufsichtspersonal vorhanden ist, um Fehlwürfe der Bürger zu vermeiden, das Betriebspersonal nicht ausreichend ausgebildet ist, die einzelnen Stoffgruppen zu unterteilen
- Stadt Landshut
  - getrennt in A I bis A III Holz (nur aus der privaten Haushaltsführung, z. B. nur Innentüren, keine Haustüren!)
  - keine separate Annahme von A IV Holz
  - sämtliches Holz geht in die energetische Verwertung ins BMHKW Landshut



Bild 5:  
Typisches Möbelholz  
mit Metallanteilen  
(AWM)

- Stadt München (am Beispiel des Wertstoffhofs Savitsstraße des AWM)
  - Altholz wird nach den Kategorien A I mit A III Holz (flache Bretter) im 38 m<sup>3</sup> Container angenommen
  - unzerlegtes Holz A I bis A III wird im Presscontainer erfasst
  - sonstiges beschichtetes, belastetes Altholz (A IV) wird zusammen mit Sperrmüll erfasst



Bild 6:  
Typisches A IV Holz  
mit hohen Kunststoff-  
anteilen zur Erfassung  
zusammen mit Sperr-  
müll (Presscontainer  
beim AWM)

Die Konsequenz, Altholz der Kategorie A I auf den Wertstoffhöfen getrennt von anderen Fraktionen zu sammeln wird von den Kommunen aktuell nicht angewandt und – als zusätzliche Fraktion - auch für die Zukunft nicht gesehen. Die Kommunen begründen dies einerseits damit, dass die dafür notwendigen zusätzlichen Flächen und Container nicht vorhanden seien bzw. die Schulung der Mitarbeiter für die Aufsicht und Beratung bei der Annahme sehr aufwendig wäre, andererseits damit, dass sie überzeugt sind, dass Altholz der Altholzkategorie A I gar nicht zum Wertstoffhof gebracht wird, da es bereits in heimischen Kachelöfen genutzt wird.

## Erfordernis einer neuen Strategie zur Altholzsammlung I

Zusammenfassend kann gesagt werden, dass die Empfehlungen des LfU, Altholz der Kategorie A I **zusätzlich** separat zu sammeln, bei den befragten Kommunen eine große Umstellung bedingen würde, da – bei erwartungsgemäß geringen Mengen – überall ein zusätzlicher Container aufgestellt werden müsste.

Bei konsequenter Betrachtung der zitierten Untersuchungen des LfU, stellt sich aber die Frage, ob eine stoffliche Verwertung von Altholz der Kategorien II und III überhaupt sinnvoll resp. umweltpolitisch geboten erscheint. Wenn bereits Altholz der Kategorie A II (Spanplatten) zu einer Aufkonzentration von Schadstoffen führt – bzw. führen kann – und bei einem Gemisch aus Altholz der Kategorie A I mit A III die dabei einbezogenen PVC-Beschichtungen technisch schwer isoliert und durch eine Vorbehandlung entfernt werden können, macht es auch wenig Sinn, die Grenze zwischen stofflicher und thermischer Verwertung zwischen den Altholzkatgorien A III und A IV zu sehen. Sie müsste – hier hilft die Verordnung – im Zweifelsfall in einer weitaus niedrigeren Kategorie anzuordnen sein.

## Technische Sortierung und Aufbereitung von Altholz

Ein aktueller Branchenbericht über Holz-Zerkleinerer im Vergleich gibt folgenden Einblick in die Methodik der Altholzaufbereitung. Wörtlich zitiert steht da: „Die stoffliche Verwertung von Altholz gewinnt stetig an Bedeutung, denn das recycelte Material wird beispielsweise zur Spanplattenproduktion eingesetzt. Die Aufbereitung dafür beginnt fast immer mit dem Zerkleinern.“ Die weiteren Ausführungen beschreiben die Techniken des Zerkleinerns, der Abtrennung von magnetischen Fremdstoffen („auch bei hohem Eisenbesatz“) und des Klassierens in unterschiedliche Korngrößen in der Regel durch Sternsiebe. Nach aktuellem Stand der Technik steht und fällt die Entnahme von „Beschichtungen“ aus A III Holz mit der Durchführung einer manuellen Vorsortierung und –behandlung von PVC-belasteten Fraktionen.

Die Messungen mit neuen Spanplatten, die zumindest international mit bis zu 89 % (Italien) aus Recyclingholz gefertigt werden, zeigen, dass die Reduzierung von Schadstoffen bei der Aufbereitung verbesserungsbedürftig ist.

Mit Blick auf diese Tatsache, eine international steigende Nachfrage nach Holz und Holzwerkstoffen sowie den wachsenden Markt für Holzbrennstoffe untersuchte das Fraunhofer-Institut für Holzforschung Wilhelm-Klauditz-Institut WKI inwieweit auch Altholz der Kategorien A III und A IV, die nach der Altholzverordnung als belastet gelten, durch neue Techniken aufbereitet werden kann.

„Diese Holzabfälle enthalten zusätzlich Kunststoffe wie PVC, Holzschutzmittel sowie schwermetallhaltige Farben. Selbst in diesem kontaminierten Lignocellulosematerial befindet sich eine nicht unbeachtliche Menge verwertbaren Holzes, das es durch geeignete Trenn- und Sortierverfahren zu gewinnen gilt.“

Ziel des Forschungsvorhabens ist es, ein Schnellerkennungsverfahren zu entwickeln, „mit dessen Hilfe eindeutige Sortierkriterien, die eine Entscheidung zulassen, ob ein Altholz noch stofflich oder nur thermisch zu verwerten ist, einsetzbar werden. Dabei hat die Nahinfrarot (NIR)-Spektroskopie das Potenzial, einen Teil der aufwändigen Laboranalysen zu ersetzen.“ Die Veröffentlichung zum Forschungsverfahren vom Juni 2013 spricht von „vielversprechenden“ Aufbereitungsergebnissen mit sensorgestützter Sortierung von Fremdkörpern und Holzschutzmitteln über Detektionstechniken wie der Nah-Infrarot-Spektroskopie, Ionen-Mobilitäts-Spektrometrie (IMS) und der Röntgenfluoreszenzanalyse (RFA). Gemäß dem Merkblatt von Fraunhofer WKI sei eine „Unterscheidung des reinen Altholzes oder unbeschichteter Spanplatten von mit Melamin oder PVC beschichteten Spanplatten ein-

fach zu realisieren. Eine Unterscheidung der Holzarten wie auch verschiedener organischer Holzschutzmittel scheint möglich zu sein.“

Die vorsichtige Formulierung „Bei Auswahl geeigneter Hauptkomponenten lassen sich alle Kunststoffe eindeutig voneinander unterscheiden und damit auch sortenrein sortieren“ lässt noch einen gewissen Forschungsbedarf erwarten.

Indirekt wird damit auch belegt, dass bei völlig unsortierten Gemischen die potentiell denkbare Trennung durch Detektionstechnologien in der Aufbereitungstechnik noch nicht angekommen ist. Auch im Merkblatt des Instituts zum „Altholz-Recycling“ wird der Bereich „Erhöhung der verwendbaren Menge an Altholz zur Produktion von Holzwerkstoffplatten und anderen Produkten aus nachwachsenden Rohstoffen“ (aus A III und A IV Hölzern) noch unter Zukunftsthemen angegeben.

## Die AltholzV aus Sicht der Kommune

Wenden wir uns mit der Sichtweise der altholzsammelnden Kommune nun der Verordnung zu:

In § 3 AltholzV – Anforderungen an die Verwertung ist im Satz (1) geregelt, dass „zur Gewährleistung einer schadlosen stofflichen Verwertung von Altholz“ „...die Anforderungen des Anhangs I einzuhalten“ sind.

Konzentrieren wir uns auf die Nr 1. des Anhangs, die „Aufbereitung von Altholz zu Holzhackschnitzeln und Holzspänen für die Herstellung von Holzwerkstoffen“, so lässt die Verordnung hierfür Altholz der Altholzkategorien A I, A II, und eingeschränkt auch A III zu.

Die Einschränkung zu A III<sup>1</sup> bedeutet, dass die Aufbereitung von Altholz der Altholzkategorie A III nur zulässig ist, wenn Beschichtungen durch eine Vorbehandlung weitgehend entfernt wurden oder im Rahmen des Aufbereitungsprozesses entfernt werden.

Wie soll nun aber die Kommune – oder gar der Mitarbeiter am Wertstoffhof – wissen, ob diese aufwendige Aufbereitung in dem noch unklaren Weg der stofflichen Verwertung grundsätzlich und immer vorgenommen werden wird. Wird die Kategorie A III konzentriert gesammelt, mag dies in der Aufbereitung ja sicherzustellen sein. Da die Kommunen aber in der Regel A I mit A III in einem Container gemeinsam erfassen, ergibt sich daraus in jedem Fall ein Gemisch mit großen Mengen.

Für ein Gemisch von Altholz gilt nach § 3 AltholzV (3) wie folgt: „Bei einem Gemisch von Altholz unterschiedlicher Altholzkategorien richten sich die Anforderungen an die Verwertung nach den Absätzen 1 und 2 nach der jeweils höchsten Altholzkategorie. Für die Herstellung von Holzwerkstoffen dürfen unterschiedliche Altholzkontingente nur miteinander vermischt werden, wenn für jedes der Kontingente die Anforderungen des Anhangs II erfüllt sind.“

Strebt der Verwerter die stoffliche Verwertung an, müsste er in jedem Fall für dieses Gemisch der Kategorie A III alle Beschichtungen „im Rahmen des Aufbereitungsprozesses“ entfernen und sicherstellen, dass die Anforderungen des Anhangs II erfüllt sind, der die Grenzwerte für Holzhackschnitzel und Holzspäne zur Herstellung von Holzwerkstoffen aufzeigt.

---

<sup>1</sup> Zur Erinnerung: Altholzkategorie A III:

Altholz mit halogenorganischen Verbindungen in der Beschichtung ohne Holzschutzmittel;

Erweiterte Beispiele: Sonstige Paletten, mit Verbundmaterialien, Altholz aus Sperrmüll (Mischsortiment), Möbel, mit halogenorganischen Verbindungen in der Beschichtung. [Aus ergänzende Beispiele für die Altholzkategorien (Quelle: bvse)]

Nicht vergessen werden darf hier außerdem der Umstand, dass die AltholzV zwar gestrichenes oder lackiertes Altholz der Altholzkategorie A II für die Herstellung von Holzwerkstoffen zulässt, aber gerade diese teilweise beträchtliche Mengen z. B. an Schwermetallen wie Blei als Farbpigmentbestandteil enthalten, die in der Praxis ebenfalls zu Überschreitungen der genannten Grenzwerte führen können.

	Spalte 1	Spalte 2
Anhang II (zu § 3 Abs. 1)	Element/Verbindung	Konzentration (Milligramm je Kilogramm Trockenmasse)
	Arsen	2
	Blei	30
	Cadmium	2
	Chrom	30
	Kupfer	20
	Quecksilber	0,4
	Chlor	600
	Fluor	100
	Pentachlorphenol	3
	Polychlorierte Biphenyle	5

Geschieht dies nicht – oder nur in eingeschränktem Umfang – ist dieses Gemisch nicht für die stoffliche Verwertung freigegeben.

Wie soll die Kommunalverwaltung nun auf ihren Wertstoffhöfen die Sammlung von Altholz vorsehen? Man bedenke allein die tragenden Konstruktionshölzer eines alten Hauses, die Dachsparren und Pfetten sind wegen des verwendeten Holzschutzmittels als A IV Holz eingeordnet. Wenn sie diese A I mit A III Mischung mit dem Ziel der Ressourcenschonung zur Aufbereitung und stofflichen Verwertung ausschreibt, muss sie um diese Zusammenhänge wissen und auch noch Fehlwürfe aus der A IV-Fraktion bedenken.

## Die AltholzV aus Sicht der Kommune – neue Erkenntnisse

Mit den Messungen des LfUs zur „Untersuchung von Spanplatten vor dem Hintergrund der stofflichen Verwertung von Altholz“ ist die aktuelle Art der Sammlung nicht mehr zu halten. Es ist auch davon auszugehen, dass die Erkenntnisse des LfUs und anderer Messungen mittelfristig in die Überlegungen zur nächsten Novelle der AltholzV eingehen werden und die Kategorie A II diskutiert werden wird. Welche Holzsortimente betroffen sind, werden weitergehende Untersuchungen zeigen.

Nach dem Vorsorgeprinzip in den Leitlinien der Umweltpolitik sind Kommunalverwaltungen gehalten, bei unsicherem Wissen vorbeugend zu handeln. Sofern es den Herstellern von Produkten (Spanplatten etc.) nicht gelingt, die Aufkonzentration von Schadstoffen in ihren Erzeugnissen durch stringente Vorgaben beim Einkauf von „Holzhackschnitzel für die stoffliche Verwertung<sup>2</sup>“ zu vermeiden, bleibt die stoffliche Verwertung von Althölzern gemäß der heutigen Art der Sammlung ein Risiko.

<sup>2</sup> „Bei 2/3 der beprobten Anlagen sind ein oder mehrere Grenzwerte der AltholzV (Anhang II) überschritten“ (LfU)

## Ansätze für eine neue Strategie zur Altholzsammlung

Aus diesem Grund ist es sinnvoll, über eine neue Differenzierung der Sammlung nachzudenken. Dabei sind neben der grundsätzlichen Reflektion des möglichen Umweltzieles die Kosten und der Status Quo der Ausstattung der Wertstoffhöfe wie auch die Verständlichkeit der neuen Anforderungen für Wertstoffhofpersonal und Bürger zu beachten.

Die heute vorherrschende Differenzierung der Sammlung von Althölzern unterschiedlicher Kategorien ist die Trennung zwischen A I mit A III gegenüber der Kategorie A IV.

Gemäß den aktuellen Erkenntnissen des LfUs und des Ansatzes der Studie Wertstoffhof 2020 ist ebenso eine neue Aufteilung in zwei Fraktionen erstrebenswert:

- Fraktion 1: „augenscheinlich unbehandeltes Holz“ für die stoffliche Verwertung bzw. für die energetische Verwertung in TA-Luft-Anlagen

und

- Fraktion 2: „augenscheinlich behandeltes Holz“ für die energetische Verwertung in 17. BImSchV- Anlagen



Bild 7:  
Einwurf A IV Holz beim  
Sperrmüll (AWM)

Konzentriert man sich auf diese beiden Fraktionen reichen die vorhandenen Container also aus und müssten nur neu zugeordnet werden.

„Augenscheinlich unbehandeltes Holz“ ist eine Art erweiterte Kategorie A I mit den Teilen von A II, die für den Mitarbeiter wie Besucher des Wertstoffhofes

- klar erkennbar sind bzw.
- durch weitere Produktspezifikationen (Art und Herkunft) deutlich gemacht werden müssten.

Was aus der Kategorie A II<sup>3</sup> noch dieser für die stoffliche Verwertung oder Verbrennung in TA-Luft-Anlagen vorgesehene Qualität zugeordnet werden kann ist zu diskutieren. Hier ist sicher Handlungsbedarf für Untersuchungen, die ihrerseits die angebrachte Novelle der AltholzV befruchten können.

In einem ersten Schritt wird vorgeschlagen, den Kommunen eine Hilfe anzubieten, welche Spanplatten abzulehnen seien und wie Mitarbeiter am Bauhof „halogenorganische Verbindungen (PVC) in der Beschichtung“ an alten Möbeln erkennen können.

Bis dahin sollten im Zweifelsfall – und gemäß der Vorgabe der AltholzV – Althölzer unklarer Qualität nur für die energetische Verwertung in 17. BImSchV-Anlagen erfasst werden. Bei vielen Kommunen bedeutet dies an den Umladestationen nach der derzeitigen Praxis eine Zuordnung zum Sperrmüll und Verwertung mit dem Hausmüll im AHKW. Aber natürlich kommen auch andere 17. BImSchV-Anlagen, sofern dafür genehmigt und geeignet, in Frage, diesen Abfallstrom thermisch zu verwerten.

## Konsequenzen

Was würde es bedeuten, wenn dieser Vorschlag allgemein umgesetzt werden würde? Neben dem generellen Ziel, möglichst viel Altholz zu recyceln, zeigt der Marktbericht für Altholz aus der Euwid Recycling und Entsorgung vom Januar 2016 auch aus finanzieller Sicht, dass es trotz sinkender Preise sinnvoll ist, möglichst viel Altholz als Sekundärrohstoff zu verwerten.

„Die schon für den Herbst im vorangegangenen Altholz-Marktbericht genannten ´antizyklischen Preisrücknahmen´ haben sich auch über den Jahreswechsel in weiteren Teilen Deutschlands fortgesetzt.“ Aktuell herrscht ein Käufermarkt, wo es „derzeit leichter ist, 1.000 Tonnen Altholz zu bekommen als 100 Tonnen abzusteuern“. Dem Marktbericht ist zu entnehmen, dass „die Branche zum dritten Mal in Folge mit hohen Beständen aus dem Winter geht und diese Bugwelle im laufenden Jahr vor sich herschieben dürfte. Hinzu kommen nach wie vor große Mengen an Altholz aus Großbritannien und vor allem aus den Niederlanden.“

Über alle Kategorien hinweg sind Preisrücknahmen gegenüber dem Herbst von drei bis fünf Euro je Tonne offenbar marktüblich, wobei bei unbehandeltem Holz die Rückgänge noch vergleichsweise moderat erfolgt sind. Daher arbeiten manche Aufbereiter auch daran, aus dem Altholzstrom die stofflich verwertbaren Anteile verstärkt auszusortieren. Die aktuell hohen Preise für Abfälle zur Verwertung (AzV) in der Müllverbrennung sprechen ebenso für eine Sortierung von Altholz aus dem Abfallstrom.

Die Preise für sauberes Altholz im Nordwesten und Nordosten liegen in der Regel zwischen 25 und 35 bzw. 36 € pro Tonne, in der Regel waren Rücknahmen von etwa 2 € üblich. Gleiches gilt auch für den Süden, wo zwischen 25 und 38 € je Tonne gezahlt werden.

Hackschnitzel aus A-IV-Altholz werden weiterhin oftmals zu vergleichbaren Konditionen wie A-II- und A-III-Material vermarktet.

<sup>3</sup> Zur Erinnerung: Altholzkategorie A II: Paletten aus Holzwerkstoffen, Verschnitt, Abschnitte, Späne von Holzwerkstoffen und sonstigem behandeltem Holz (ohne schädliche Verunreinigungen), Transportkisten aus Holzwerkstoffen, Schalhölzern, behandeltem Vollholz (ohne schädliche Verunreinigungen), Dielen, Fehlböden, Bretterschalungen aus dem Innenausbau (ohne schädliche Verunreinigungen), Türblätter und Zargen von Innentüren (ohne schädliche Verunreinigungen), Profilblätter für die Raumausstattung, Deckenpaneele, Zierbalken usw. (ohne schädliche Verunreinigungen), Möbel, ohne halogenorganische Verbindungen (PVC) in der Beschichtung, Bauspanplatten. [Aus ergänzende Beispiele für die Altholzkategorien (Quelle: bvse)]

Tab. 1: Preise Altholz Deutschland Jan. 2016

Preis in EUR/Mg gültig für Süddeutschland	Januar 2016	Gegenüber Januar 2015
unbehandeltes Altholz abs. saubere Hackschnitzel (0-150 mm)	25 bis 38	weniger
unbehandeltes Altholz abs. sauber vorgebrochen (0-300 mm)	12 bis 23	weniger
behandeltes Altholz Hackschnitzel (0-150 mm)	6 bis 15	weniger
behandeltes Altholz vorgebrochen (0-300 mm)	-20 bis -2	Höhere Zuzahlung
kontaminiertes Altholz Hackschnitzel (0-150 mm)	4 bis 15	weniger
kontaminiertes Altholz vorgebrochen (0-300 mm)	-30 bis -10	Höhere Zuzahlung

(aus Euwid vom 03.02.2016; Preise gelten für größere Mengen frei Verwerter. Bei negativen Preisangaben handelt es sich um Zuzahlungen an den Verwerter)

Zu diesen Ankaufspreisen kommen natürlich noch die Preise für die Logistik und aus Sicht der Kommune die Kosten am Wertstoffhof, die von den separaten Containern bis zur Schulung des Personals reichen.

Zu begrüßen ist die Initiative<sup>4</sup> des bvse, ein Qualitätssiegel im Bereich Altholzrecycling und Altholzverwertung zu vergeben. Der Pressenotiz ist wie folgt zu entnehmen: „Als Altholzrecycler ist man als doppelter Dienstleister zwischen den Interessen der Abfallerzeuger und der verwertenden Industrie eingebunden. Um beiden Kundengruppen gerecht zu werden, sind eine gute Betriebsorganisation sowie die Lieferung gleichbleibender Qualitäten in die Verwertung unerlässlich“. So könnte auch der Verband eine gute Rolle spielen, wie durch angepasste Sammlung bessere Qualitäten bei der stofflichen Verwertung erreicht werden können. „Biomassekraftwerke und Spanplattenwerke können anhand des Qualitätssiegels erkennen, dass der Betrieb umfangreiche Maßnahmen zur Qualitätssicherung durchführt und diese einhält.“

## Zusammenfassung

Das Zusammenspiel zwischen sicher wünschenswert hohen Recyclingquoten und einer nur schwer umzusetzenden Produktverantwortung findet bei der Altholzverwertung eine besondere Herausforderung. Bei optimalen Qualitäten (unbehandeltes Altholz) trifft die Altholzerfassung auf einen Markt mit nennenswerten Zuzahlungen. Untersuchungen des LfU deuten darauf hin, dass durch die Verwendung von Altholz schwermetall- oder chlorhaltige Bestandteile in Holzwerkstoffe eingetragen werden. Wenn es nicht gelingt – wie es etwa der bvse versucht – durch ein Qualitätssiegel im Bereich Altholzrecycling und Altholzverwertung die Qualität nachweislich zu sichern und/oder neue Aufbereitungsverfahren z.B. mit NIR-Technologie zu etablieren, bleibt den Kommunen nur der Weg, sich auf die Sammlung optimaler Qualitäten (auf der sicheren Seite) zu konzentrieren und den Rest des Altholzes einer 17. BImSchV- Anlage als Schadstoffsene zu überantworten.

Die vorhandenen Altholzcontainer auf den Wertstoffhöfen würden für die separate Sammlung von „augenscheinlich unbehandeltem Holz“ eine Mischung aus A I-Holz mit sicheren Mengen aus der A II-Fraktion vorbehalten bleiben. Alles andere käme bis zur Umsetzung sinnvollerer Ansätze zu den Containern mit A IV-Holz oder – wie bei vielen Kommunen schon heute – mit der Sperrmüllmenge ins AHKW.

<sup>4</sup> Pressemeldung des bvse vom 12.10.2015 vom bvse-Bundesverband Sekundärrohstoffe und Entsorgung e.V.

In dieser Konsequenz würden die Mengen für eine schadstoffarme stoffliche Verwertung drastisch sinken. Die Preise im gesamten Segment Altholz würden für die Kommunen wohl ebenso deutlich steigen.

Ob der in diesem Beitrag aufgegriffene Vorschlag greift, wird davon abhängig sein, welche Mengen sich aus der Kategorie A II gemeinsam mit A I wirklich schadstofffrei (Messungen!) erfassen lassen. Hier sind weitere Untersuchungen und Forschungen von Nöten, um einfachere Kriterien als die heute im Anhang der AltholzV verankerten Formulierungen zu finden. Die Erfassung von stofflich verwertbaren Altholzqualitäten muss sowohl für die Betreiber der Wertstoffhöfe und die Bürger, als auch für die in den Verwertungsbetrieben arbeitenden Fachkräfte einfach umzusetzen sein. Der Rest gehört in die Abfallheizkraftwerke oder andere 17. BImSchV- Anlagen.

Mit Blick auf die Untersuchungen des LfU scheint es für die Kommunen sinnvoll, die Sammlung umzustellen und bevorzugt gute – wenn auch geringere – Mengen für die stoffliche Verwertung zu sammeln. Parallel zur stofflichen Verwertung kann sich die Kommune um ihre Quote bei der „Vorbereitung zur Wiederverwendung“ kümmern. Denn viele Möbel, denen man heute nur schwer ansieht, ob sie der Kategorie A II oder der Kategorie A III zugehören, sind – ein wenig aufgefrischt – noch optimal wiederverwendbar.

Diese Betrachtungsweise geht über die Vorgaben der aktuellen Altholz hinaus. Aus diesem Grund gilt es, die Messungen des LfUs auf breiter Basis zu überprüfen sowie die darauf aufbauenden Überlegungen für eine Änderung bzw. Erweiterung der Sammelvorgaben zu diskutieren. Bekräftigen sich die hier zusammengefassten Aussagen wird man nicht umhin kommen, auch die AltholzV einer Reform zu unterziehen.

## Verwendete Literatur

BAUER et al. 2015, Studie Wertstoffhof 2020, 1. Auflage vergriffen; online über <http://www.ask-eu.de/default.asp?Menu=20&ArtikelPPV=26828>

REICHLÉ (2015) Studie des LfU „Untersuchungen zu Spanplatten vor dem Hintergrund der stofflichen Verwertung von Altholz“ (März 2015), LfU

MEINLSCHMIDT, et. el (2013); Neue Wege der Sortierung und Wiederverwertung von Altholz; TK Verlag Recycling und Rohstoffe Band 6 Juni 2013

Fraunhofer WKI Internetseite zum Forschungsprojekt Altholz-Recycling:  
<http://www.wki.fraunhofer.de/de/leistung/vst/projekte/altholzrecycling.html>

Abfallratgeber, LfU  
<http://www.abfallratgeber.bayern.de/publikationen/doc/infoblaetter/altholz.pdf>

Verordnung über Anforderungen an die Verwertung und Beseitigung von Altholz (Altholzverordnung - AltholzV) vom 15. August 2002 (BGBl. I S. 3302), zuletzt geändert durch Artikel 96 der Verordnung vom 31. August 2015 (BGBl. I S. 1474)

Erweiterte Beispiele der Altholz-Qualitäten  
[http://www.bvse.de/335/421/5\\_Altholz\\_Qualitaeten](http://www.bvse.de/335/421/5_Altholz_Qualitaeten)

Holz-Zerkleinerer im internen Vergleich aus UmweltMagazin Januar – Februar 2016  
euwid Recycling und Entsorgung vom Januar 2016

## Verwendete Bilder

Copyright alle Bilder: ia GmbH - Wissensmanagement und Ingenieurleistungen

# Entwicklung neuester Detektionstechniken zur Sortierung behandelter Althölzer

Peter Meinlschmidt, Fraunhofer-Institut für Holzforschung, Braunschweig

## Übersicht

---

- Hintergrund und Ziele
- “State of the Art” des Holzrecyclings
- Verschiedene Sortiertechniken
  - NIR-Spektroskopie
  - Asymmetrische-Feld-Ionen-Mobilitäts-Spektrometrie (GC-FAIMS)
  - Röntgenfluoreszenzanalyse (RFA)
- Herstellung von Spanplatten aus recyceltem Altholz
- Zusammenfassung und Ausblick

---

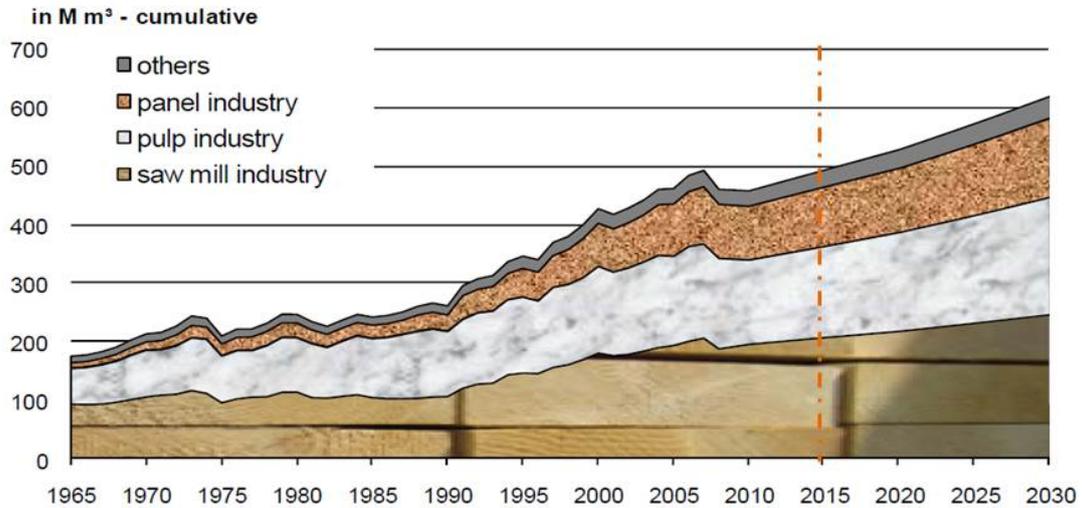
Fachtagung: Verwertung von Altholz am 24. Februar 2016 in Augsburg

© Fraunhofer WKI



## Hintergrund und Ziele

### Vorhersage über die zunehmende Holznachfrage in der EU



### Kumulatives Szenario: Entwicklung der Biomassenutzung

Quelle: Mantau, Real potential for changes in growth and use of EU forests, 2010

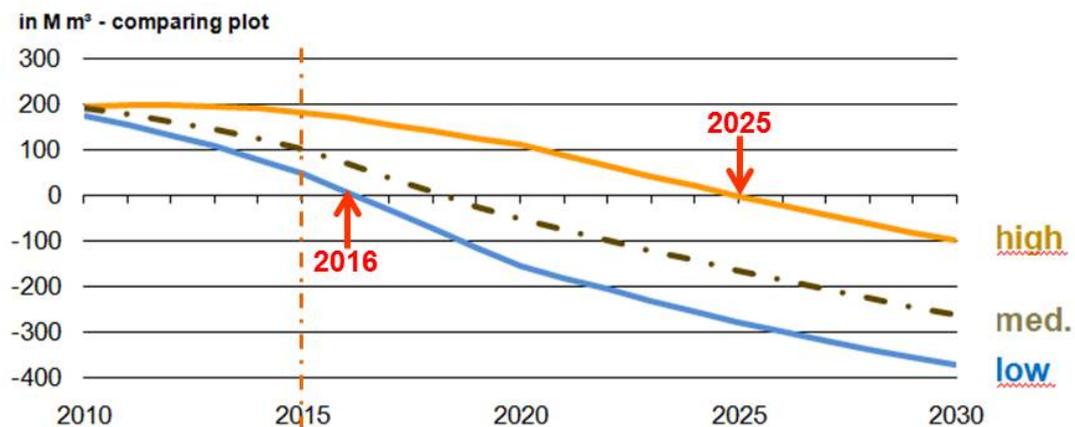
Fachtagung: Verwertung von Altholz am 24. Februar 2016 in Augsburg

© Fraunhofer WKI



## Hintergrund und Ziele

### Vorhersage über die fehlende Menge auf dem Holzsektor



### Szenarien: Differenz zwischen Biomassenachfrage und 3 verschiedenen Szenarien der Mobilisierung

Quelle: Mantau, Real potential for changes in growth and use of EU forests, 2010

Fachtagung: Verwertung von Altholz am 24. Februar 2016 in Augsburg

© Fraunhofer WKI



## Hintergrund und Ziele

### ■ Derzeitige Nutzung von Recyclingholz in Spanplatten

	Anteil von recyceltem Holz in Spanplatten [%]
Deutschland	34
Frankreich	30
Italien	95
Polen	15
Österreich	25
Tschechien	0

Quelle: EPF Annual Report 2014-2015

Fachtagung: Verwertung von Altholz am 24. Februar 2016 in Augsburg

© Fraunhofer WKI



## Hintergrund und Ziele

### ■ Altholz Kategorien und ihr Aufkommen in Deutschland

	Definition	Menge	Stoffliche Nutzung	Nutzung
A I	naturbelassenes oder mechanisch bearbeitetes Altholz	~25%	Ja	Spanplatte
A II	verleimtes, gestrichenes, beschichtetes, lackiertes Altholz	~65%	Ja	Spanplatte
A III	Altholz mit halogenorganischen Verbindungen (PVC) in der Beschichtung <b>ohne Holzschutzmittel</b>		Nein	Energetisch
A IV	mit Holzschutzmitteln behandeltes Altholz, wie Bahnschwellen, Leitungsmasten, Hopfenstangen, Rebpfähle	~10%	Nein	Energetisch

Quelle: Fraunhofer WKI

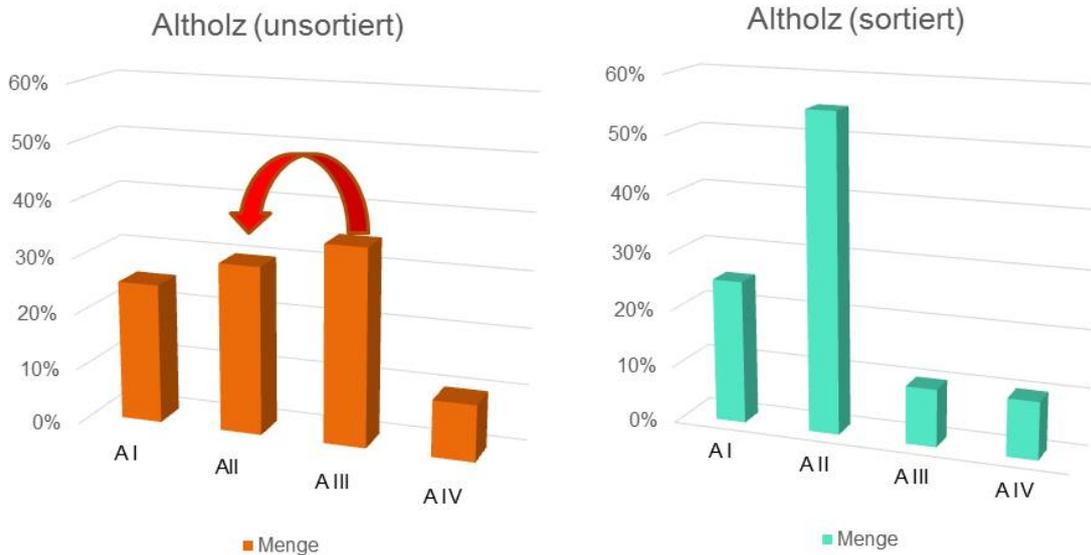
Fachtagung: Verwertung von Altholz am 24. Februar 2016 in Augsburg

© Fraunhofer WKI



## Hintergrund und Ziele

### ■ Altholz Kategorien und ihr Aufkommen in Deutschland



Quelle: Fraunhofer WKI

Fachtagung: Verwertung von Altholz am 24. Februar 2016 in Augsburg

© Fraunhofer WKI



## “State of the Art” des Holzrecyclings

### ■ Bei den Recyclingfirmen



Quelle: Fraunhofer WKI

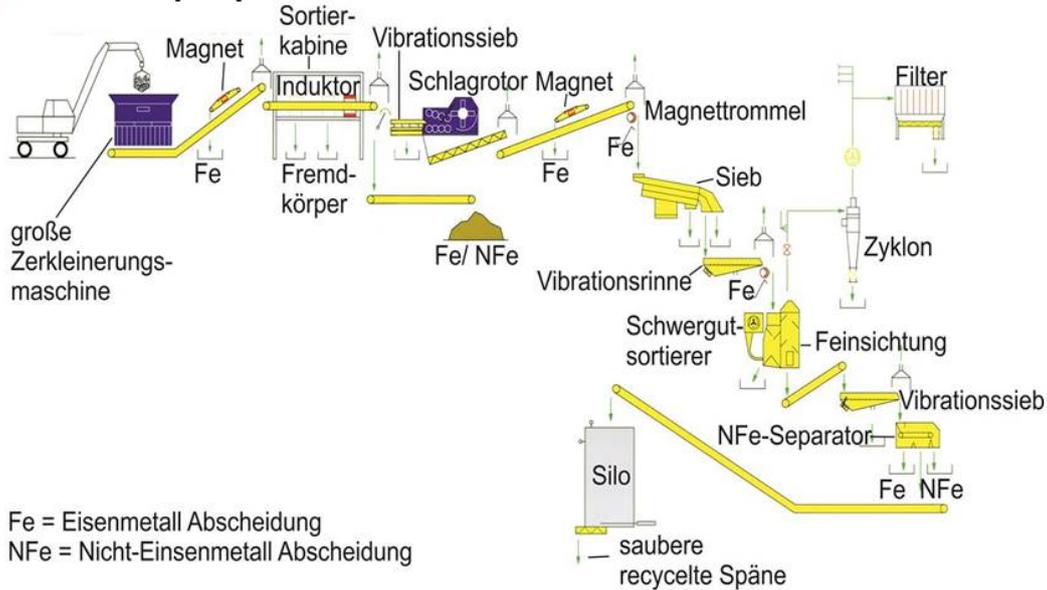
Fachtagung: Verwertung von Altholz am 24. Februar 2016 in Augsburg

© Fraunhofer WKI



## “State of the Art” des Holzrecyclings

### ■ Bei den Spanplattenfirmen



Quelle: Maier Zerkleinerungstechnik, FhG WKI

Fachtagung: Verwertung von Altholz am 24. Februar 2016 in Augsburg

© Fraunhofer WKI

**Fraunhofer**  
WKI

## Detektion von Verunreinigungen

### ■ NIR Spektroskopie

Miniaturisierte NIR-Spektroskop	NIR-Sortieranlage	NIR-Hyperspektral-kamera
JDSU/Soliton „Micro-NIR“	RTT-Steinert/LLA „Unisort P600F“	Innospec „SpectralEye NIR 2.2“



Quelle: Fraunhofer WKI, Mauruschat PhD

Fachtagung: Verwertung von Altholz am 24. Februar 2016 in Augsburg

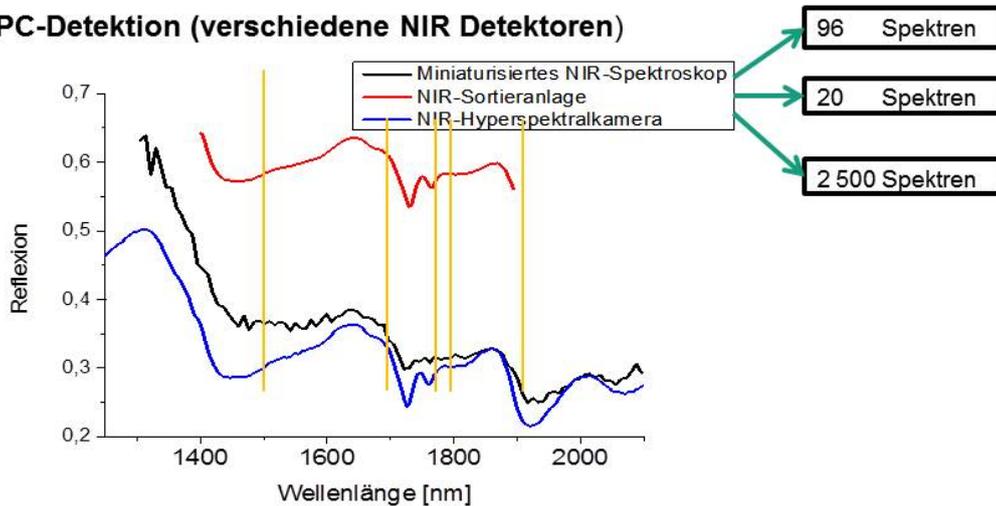
© Fraunhofer WKI

**Fraunhofer**  
WKI

## Detektion von Verunreinigungen

### NIR Spektroskopie

#### WPC-Detektion (verschiedene NIR Detektoren)



Quelle: Fraunhofer WKI, Mauruschat PhD

Fachtagung: Verwertung von Altholz am 24. Februar 2016 in Augsburg

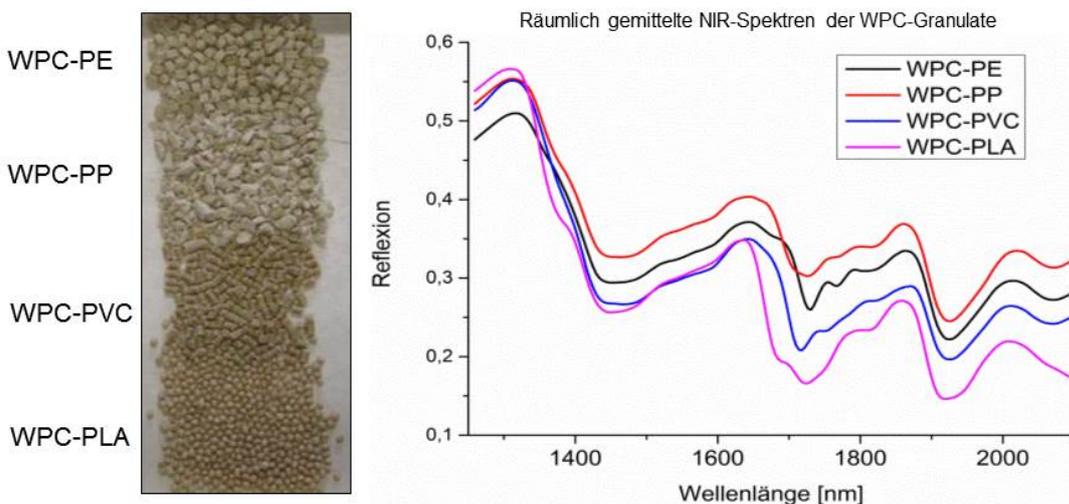
© Fraunhofer WKI



## Detektion von Verunreinigungen

### WPC Sortierung mit der NIR Spektroskopie

#### WPC-Detektion (Hyperspektralkamera)



Quelle: Fraunhofer WKI, Mauruschat PhD

Fachtagung: Verwertung von Altholz am 24. Februar 2016 in Augsburg

© Fraunhofer WKI



## Detektion von Verunreinigungen

### ■ WPC Sortierung mit der NIR Spektroskopie



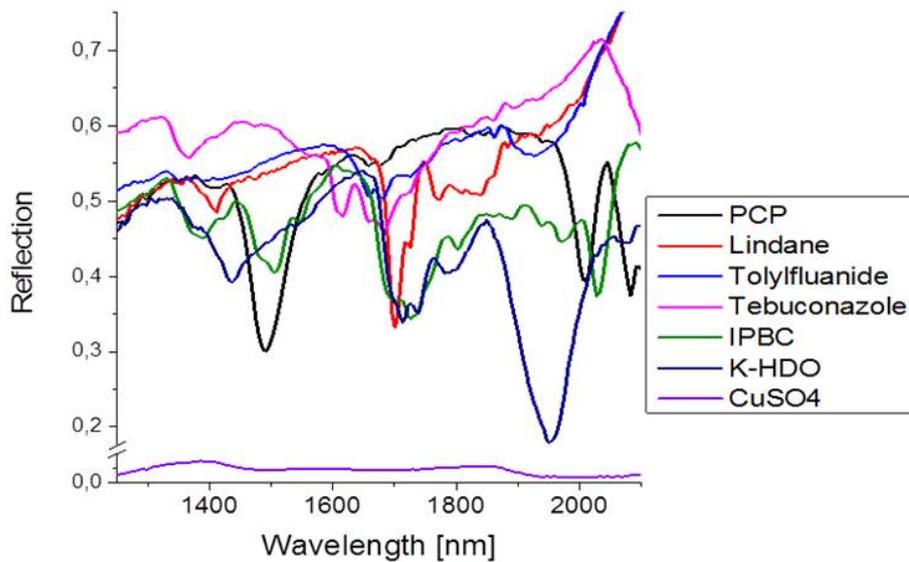
Quelle: Fraunhofer WKI, Mauruschat PhD

Fachtagung: Verwertung von Altholz am 24. Februar 2016 in Augsburg

© Fraunhofer WKI

## Detektion von Verunreinigungen

### ■ Kontaminationen durch organische Holzschutzmittel



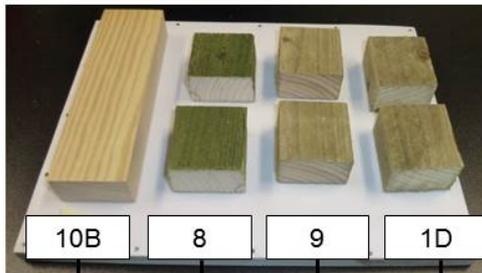
Quelle: Fraunhofer WKI, Mauruschat PhD

Fachtagung: Verwertung von Altholz am 24. Februar 2016 in Augsburg

© Fraunhofer WKI

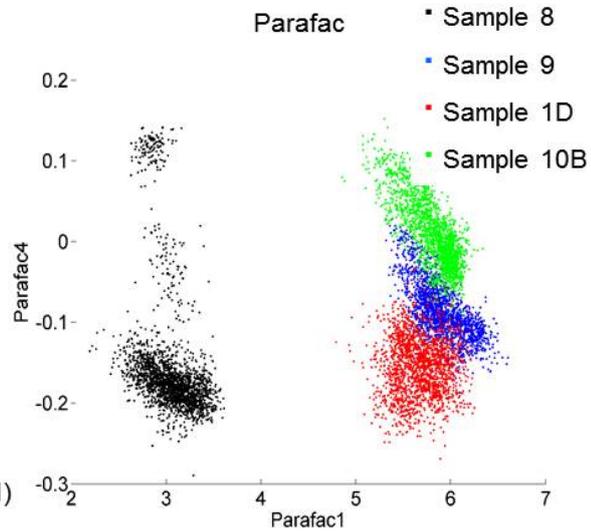
## Detektion von Verunreinigungen

### ■ Detektion organischer Holzschutzmittel mit NIR Spektroskopie



10B  
PCP  
Lindane

8  
 $H_3BO_3$   
 $CuCO_3 \cdot Cu(OH)_2$   
Propiconazole  
 $H_3BO_3$   
 $CuCO_3 \cdot Cu(OH)_2$   
Lindane  
PCP



Quelle: Fraunhofer WKI, Mauruschat PhD

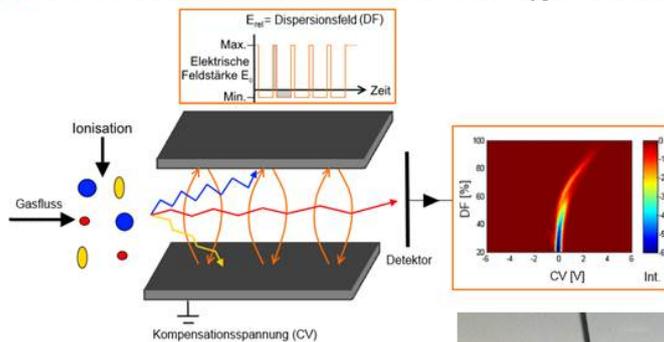
Fachtagung: Verwertung von Altholz am 24. Februar 2016 in Augsburg

© Fraunhofer WKI



## Detektion von Verunreinigungen

### ■ GC-FAIMS zur Detektion flüchtiger Substanzen



Prinzip der "High-Field Asymmetric Waveform Ion Mobility Spectrometry" (FAIMS)



Quelle: Fraunhofer WKI, Mauruschat PhD

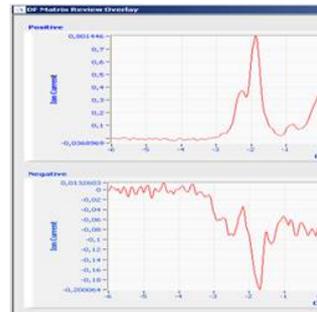
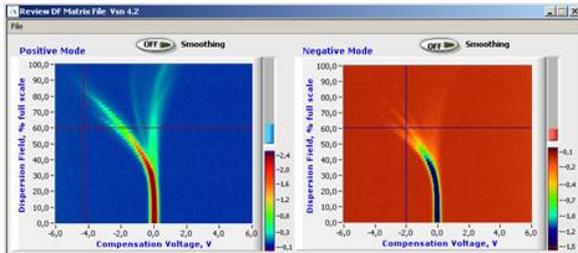
Fachtagung: Verwertung von Altholz am 24. Februar 2016 in Augsburg

© Fraunhofer WKI



## Detektion von Verunreinigungen

### GC-FAIMS zur Detektion flüchtiger Substanzen



positive mode

negative mode

Probe: Kontaminierte Eisenbahnschwelle

Schnellerkennung von organischen Verbindungen (Holzschutzmittel etc.):

- -Pentachlorphenol (PCP),
- -γ-hexachlorcyclohexan (Lindan),
- -Permethrin
- ...Stücke von einer Eisenbahnschwelle

Quelle: Fraunhofer WKI, Mauruschat PhD

Fachtagung: Verwertung von Altholz am 24. Februar 2016 in Augsburg

© Fraunhofer WKI

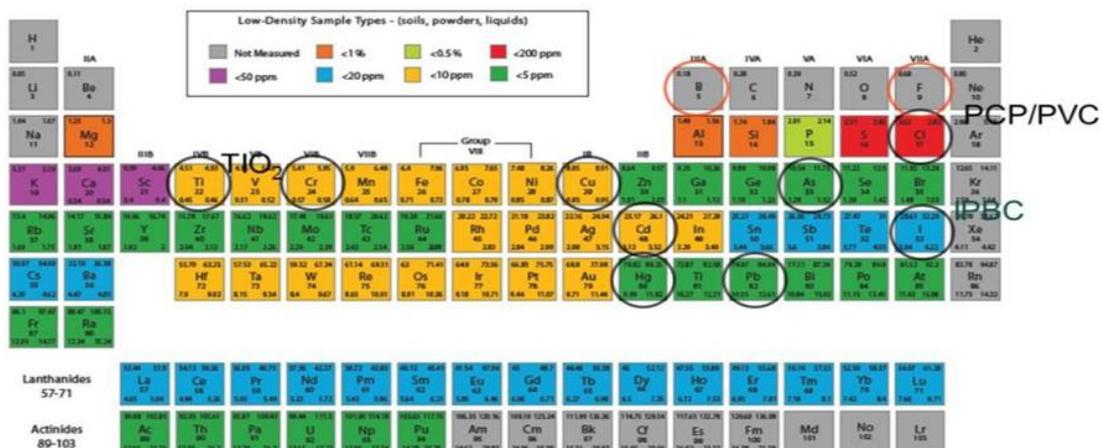


## Detektion von Verunreinigungen

### Tiefendetektion von Kontaminationen



HANDHELD XRF ANALYZERS  
Limits of Detection



Quelle: Olympus, Adaption FHG WKI

Fachtagung: Verwertung von Altholz am 24. Februar 2016 in Augsburg

© Fraunhofer WKI



## Detektion von Verunreinigungen

### ■ Tiefendetektion von Kontaminationen



Röntgenfluoreszenz kann benutzt werden für:

- Metall-Sortierung
- Schwermetallerkennung
- Detektion von anorganischen HSM

Quelle: Fraunhofer WKI, Briesemeister Diplom

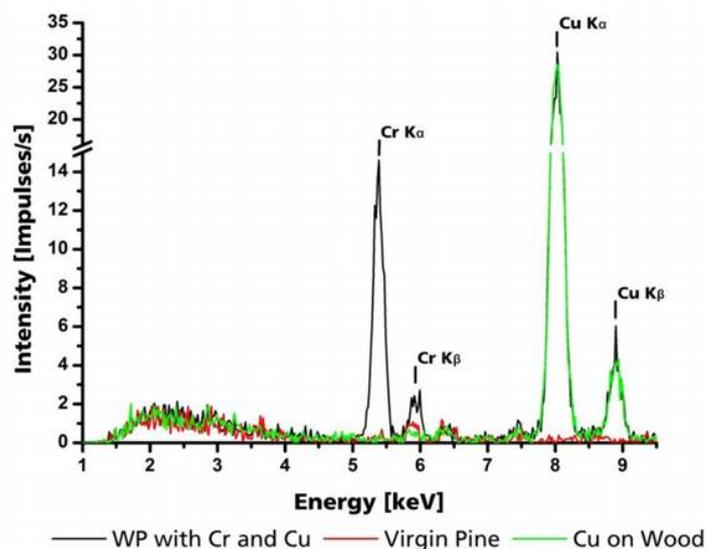
Fachtagung: Verwertung von Altholz am 24. Februar 2016 in Augsburg

© Fraunhofer WKI



## Detektion von Verunreinigungen

### ■ Tiefendetektion von Kontaminationen



Quelle: Fraunhofer WKI, Briesemeister Diplom

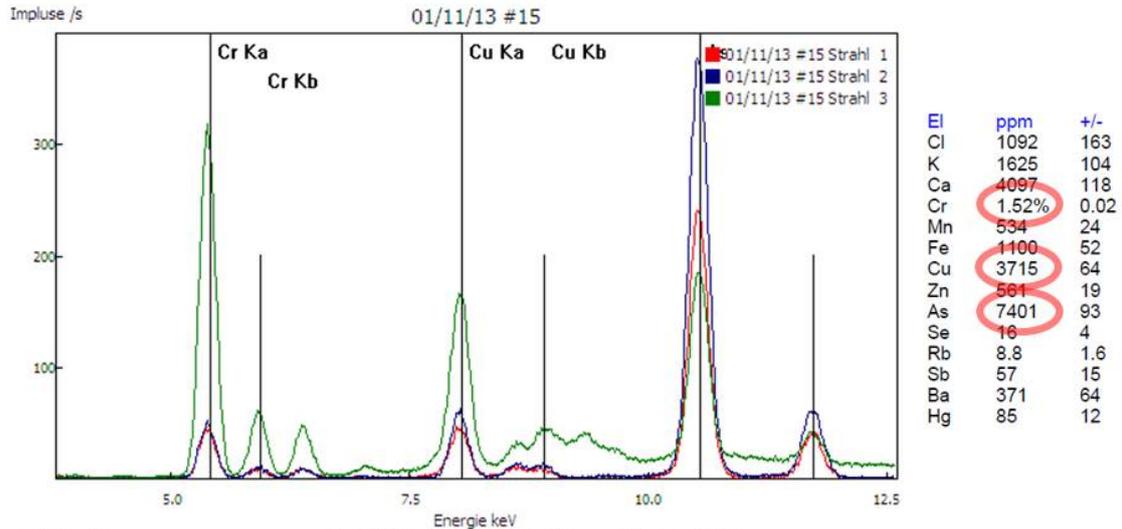
Fachtagung: Verwertung von Altholz am 24. Februar 2016 in Augsburg

© Fraunhofer WKI



## Detektion von Verunreinigungen

### Tiefendetektion von anorganischen Holzschutzmitteln



### RFA Messungen an mit CCA behandeltem Holz #14

Quelle: Fraunhofer WKI, Briesemeister Diplom

Fachtagung: Verwertung von Altholz am 24. Februar 2016 in Augsburg

© Fraunhofer WKI



## Detektion von Verunreinigungen

### Tiefendetektion von Kontaminationen



Quelle: FhG WKI, Meinschmidt und Firma Steinert

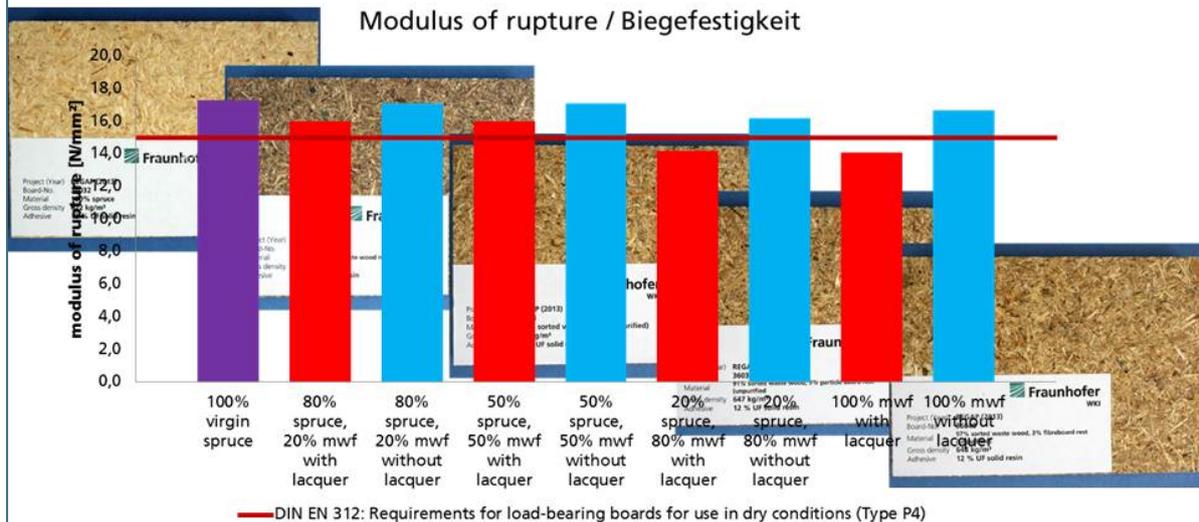
Fachtagung: Verwertung von Altholz am 24. Februar 2016 in Augsburg

© Fraunhofer WKI



## Herstellung von Spanplatten aus recyceltem Altholz

### Eigenschaften der Spanplatten mit / ohne Oberflächenmaterial



Quelle: Fraunhofer WKI

Fachtagung: Verwertung von Altholz am 24. Februar 2016 in Augsburg

© Fraunhofer WKI

Fraunhofer  
WKI

## Zusammenfassung und Ausblick

- Auch Altholz sollte mehrfach genutzt werden (Kaskade)
- Die Energieproduktion sollte immer der letzte Schritt in der Kaskade sein
- NIR-Spektroskopie kann Kunststoffe insb. PVC und auch organische Holzschutzmittel erkennen und sortieren
- FAIMS kann der Erkennung von organischen Holzschutzmitteln wie Lindan, DDT oder Teerölen dienen
- Die Röntgenfluoreszenzanalyse erkennt anorganische Holzschutzmittel
- Die Produktion einer reinen Spanplatte mit guten mechanischen und hygrischen Eigenschaften ist möglich

Fachtagung: Verwertung von Altholz am 24. Februar 2016 in Augsburg

© Fraunhofer WKI

Fraunhofer  
WKI



## Tagungsleitung / Referenten

Claus Kumutat  
Präsident des LfU  
Bayer. Landesamt für Umwelt  
Bürgermeister-Ulrich-Straße 160  
86179 Augsburg  
Tel.: 0821 9071–5001  
E-Mail: [Claus.Kumutat@lfu.bayern.de](mailto:Claus.Kumutat@lfu.bayern.de)

Elke Reichle  
Bayer. Landesamt für Umwelt  
Bürgermeister-Ulrich-Straße 160  
86179 Augsburg  
Tel.: 0821 9071–5339  
E-Mail: [Elke.Reichle@lfu.bayern.de](mailto:Elke.Reichle@lfu.bayern.de)

Dipl.-Ing. (TU) Werner P. Bauer  
Geschäftsführender Gesellschafter  
ia GmbH - Wissensmanagement und Ingenieur-  
leistungen  
Lipowskystrasse 8  
81373 München  
Tel.: 189 17 87 16  
E-Mail: [Bauer@ia-gmbh.de](mailto:Bauer@ia-gmbh.de)

Dr. Herbert Borchert  
Bayerische Landesanstalt für Wald und Forst-  
wirtschaft (LWF)  
Hans-Carl-von-Carlowitz-Platz 1  
85354 Freising  
Tel.: 08161 71–4640  
E-Mail: [Herbert.Borchert@lwf.bayern.de](mailto:Herbert.Borchert@lwf.bayern.de)

Andreas Habel  
Senior Consultant  
bvse - Bundesverband Sekundärrohstoffe und  
Entsorgung e.V.  
Hohe Straße 73  
53119 Bonn  
Tel.: 0228 98849–41  
E-Mail: [Habel@bvse.de](mailto:Habel@bvse.de)

Dr. Axel Knörr  
Pfleiderer Holzwerkstoffe GmbH  
Ingolstädter Str. 51  
92318 Neumarkt  
Tel.: 09181 28–220  
E-Mail: [Axel.Knoerr@pfleiderer.com](mailto:Axel.Knoerr@pfleiderer.com)

Dr. Monika Kratzer  
Bayerisches Staatsministerium für Umwelt und  
Verbraucherschutz  
Rosenkavalierplatz 2  
81925 München  
Tel.: 089 9214–3151  
E-Mail: [Monika.Kratzer@stmuv.bayern.de](mailto:Monika.Kratzer@stmuv.bayern.de)

Peter Meinlschmidt  
Fraunhofer-Institut für Holzforschung  
Wilhelm-Klauditz-Institut WKI  
Bienroder Weg 54E  
38108 Braunschweig  
Tel.: 0531 2155–449  
E-Mail: [Peter.Meinlschmidt@wki.fraunhofer.de](mailto:Peter.Meinlschmidt@wki.fraunhofer.de)

Tilman Rogusch-Sießmayr  
Bayerisches Staatsministerium für Umwelt und  
Verbraucherschutz  
Rosenkavalierplatz 2  
81925 München  
Tel.: 089 9214–2156  
E-Mail: [Tilman.Rogusch-Siessmayr@stmuv.bayern.de](mailto:Tilman.Rogusch-Siessmayr@stmuv.bayern.de)

Gertrud Servi  
Regierung von Oberbayern  
Sachgebiet 50 - Technischer Umweltschutz  
Maximilianstr. 39  
80538 München  
Tel.: 089 2176–2456  
E-Mail: [Gertraud.Servi@reg-ob.bayern.de](mailto:Gertraud.Servi@reg-ob.bayern.de)

Dr. Richard Schlachta  
Regierung von Oberbayern  
Sachgebiet 50 – Technischer Umweltschutz  
Maximilianstraße 39  
80538 München  
Tel.: 089 2176–2355  
E-Mail: [Richard.Schlachta@reg-ob.bayern.de](mailto:Richard.Schlachta@reg-ob.bayern.de)

Dr. Rainer Schrägle  
Technologica GmbH  
Scheibbser Str. 74  
71277 Rutesheim  
Tel.: 07152 90889–0  
E-Mail: [Schraegle@technologica-online.de](mailto:Schraegle@technologica-online.de)

Dr.-Ing. Clemens Marb  
Bayerisches Landesamt für Umwelt  
Dienststelle Josef-Vogl-Technikum  
Am Mittleren Moos 46  
86167 Augsburg  
Tel.: 0821 7000–280  
E-Mail: [Clemens.Marb@lfu.bayern.de](mailto:Clemens.Marb@lfu.bayern.de)

