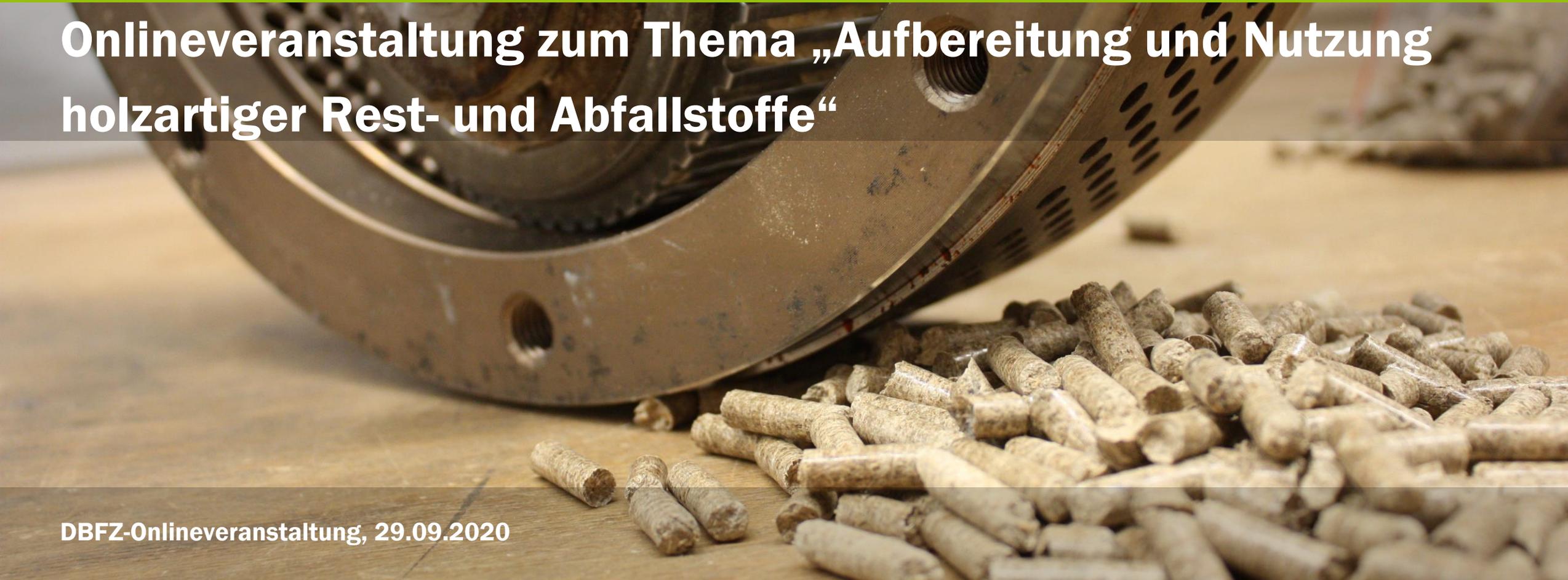


Thermo-chemische Konversion

**Onlineveranstaltung zum Thema „Aufbereitung und Nutzung
holzartiger Rest- und Abfallstoffe“**



Agenda

Zeit	Thema
10:00 – 10:05 Uhr	Projektvorstellung
10:05 – 10:20 Uhr	Möglichkeiten der technischen Umsetzung der Aufbereitung
10:20 – 10:35 Uhr	Übersicht der aktuellen Normierung für holzartige Rest- und Abfallstoffe
10:35 – 10:45 Uhr	Thematisierung einer Abfall-Ende-Verordnung am Beispiel der österreichischen RecyclingholzV
11:00 – 11:40 Uhr	virtuelle Podiumsdiskussion
11:40 – 12:00 Uhr	Möglichkeit für Zuschauerfragen an die Podiumsrunde; Aufruf zur Mitarbeit in Beiratsarbeitskreisen

Thermo-chemische Konversion

Projektvorstellung: Abfall-Ende-Eigenschaft naturbelassener, holziger Reststoffe durch Aufbereitungsverfahren und Qualitätssicherung (AbfallEnde)

Vortragender: Roman Adam

AbfallEnde

“Abfall-Ende-Eigenschaft (bei) naturbelassener, holziger Reststoffe durch Aufbereitungsverfahren und Qualitätssicherung“



Laufzeit:

01.11.2019 – 30.04.2022

Fördermittelgeber:

Projektträger Jülich

FKZ:

03KB160A-C

BEST Unternehmensgesellschaft

Dominic Hess



DBFZ - Deutsches Biomasseforschungszentrum

Roman Adam

Thomas Zeng



IBT Krämer

Georg Krämer



FHSWF Fachhochschule Südwestfalen

Prof. Wolfgang Wiest

Dr. Jörg Ho



Arbeitsziele des Vorhabens

Herbeiführung der Abfall-Ende-Eigenschaft und Qualitätssicherung (QS)

- Beschreibung und Durchführung der mechanischen Aufbereitungsverfahren Konzentrierung von Schadstoffen in einer im Anschluss abscheidbaren Fraktion
- Festlegung von Kontrollpunkten, Prüfintervallen und Analysen
- Erarbeitung von Qualitätsstandards für Hackschnitzel und Kompaktate

Nachweis der Umweltverträglichkeit, Übertragbarkeit und Bilanzierung

- Nutzung in Feuerungsanlagen $< 100 \text{ kW}$ und in einem KWK-Anlage mit $110 \text{ kW}_{\text{th}}$ und $50 \text{ kW}_{\text{el}}$ inkl. Emissionsmessungen und Ascheanalysen gemäß DüMV.
- Wirtschaftlichkeitsbetrachtung sowie Öko- und Stoffbilanzen.
- Übertragbarkeit auf andere sowie gleiche Biomassearten untereinander

Formalrechtliche Stellungnahme

- Definitionen und Erarbeitung einer abfall- und genehmigungsrechtlichen Stellungnahme (A1 Altholz, Straßenbegleitholz, siedlungsnahes Pflegeholz + holziges Kompostsiebüberkorn
- Ableitung und Definition von Abfall-Ende- und Produkteigenschaften.

Arbeitsziele des Vorhabens



Quelle: Dominic Hess



Quelle: Dominic Hess



Quelle: Dominic Hess



Quelle: Dominic Hess



Ökologische +
ökonomische
Bewertung

Rechtliche
Bewertung

Abfall-Ende-
Eigenschaft



Quelle: Dominic Hess



www.BiomasseAllianz.de

Quelle: Dominic Hess

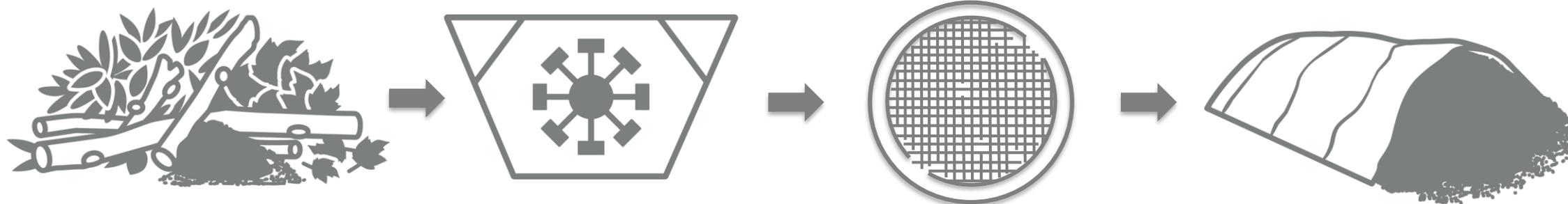
Wirtschaftliches und
umweltverträgliches
Verfahren

Sortimente und Methodik

1. A1 Altholz
2. Siedlungsnahes Pflegeholz
3. Straßenbegleitholz
4. Siebüberkorn aus der Kompostierung



Beendigung der Abfalleigenschaften
kritischer



Stern-/Trommelsieb

Thermo-chemische Konversion

Technische Umsetzungsmöglichkeiten der Aufbereitung

Vortragender: Jörg Ho / Wolfgang Wiest



Siebtechnik zur mechanischen Hackschnitzelaufbereitung

A1-Altholz

Siebüberkorn
Kompostierung

Vorher



Nachher



Grundlagen der technischen Umsetzung

1. Welche Aufbereitungsarten sind möglich?
 - mechanisch, biologisch, chemisch, thermisch, thermochemisch

2. Aufbereitung im technischen Maßstab in AbfallEnde
 - Zerkleinern: Hacken, Schreddern
 - Sieben: Stern-, Trommelsieb
 - teilweise Trocknen

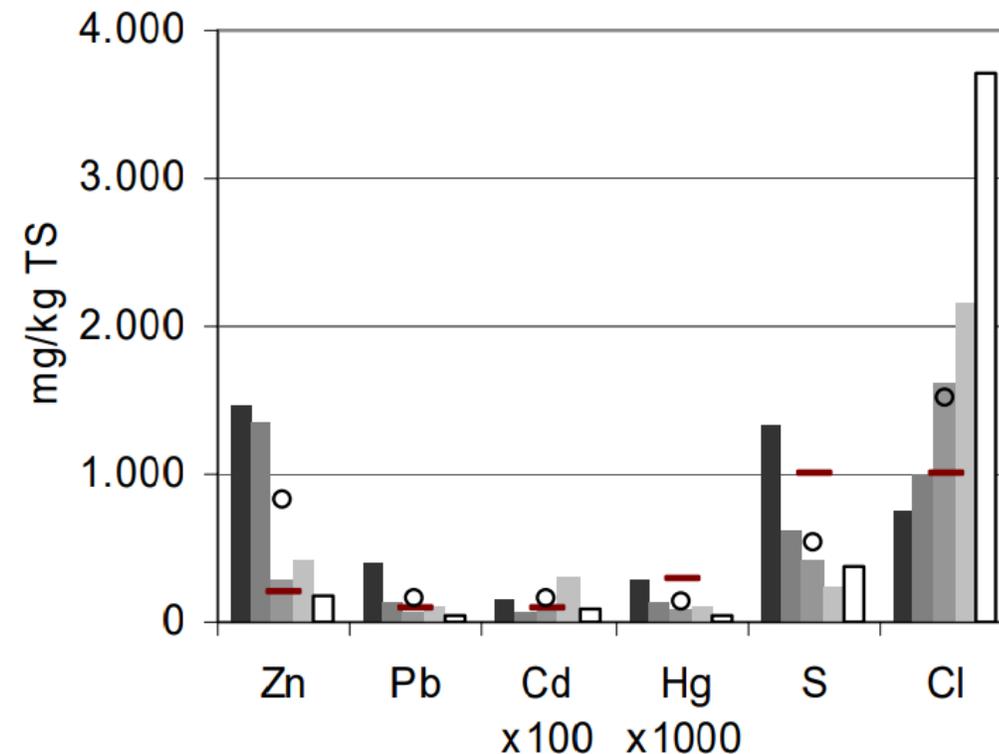
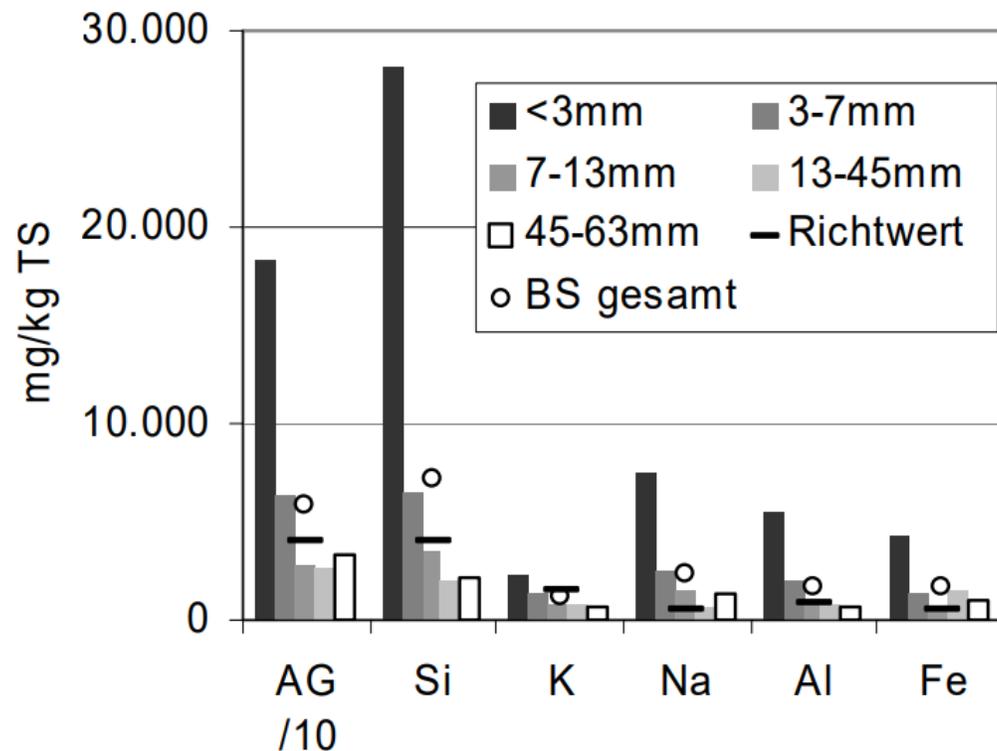
3. Aufbereitung im Labormaßstab in AbfallEnde
 - Waschen
 - Trocknen
 - Sieben
 - Torrefizieren



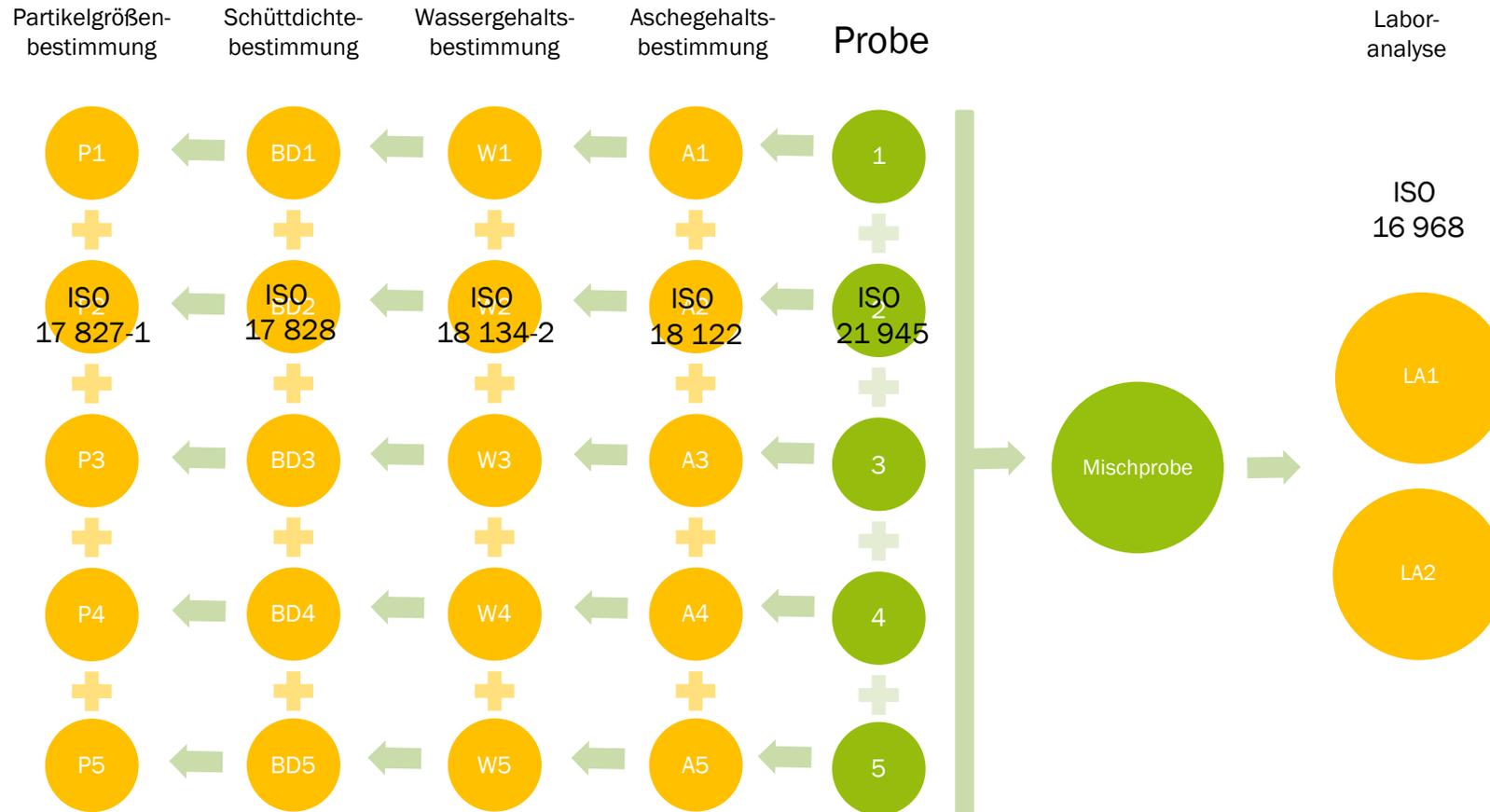
Kombinationen

4. Nicht in AbfallEnde untersuchte Aufbereitungsverfahren
 - biologische Verfahren
 - Pyrolyse
 - Hydrothermale Konversion

Verteilung der Schadstofffracht auf Korngrößenklassen für A1 und A2 Altholz



Beprobung



Bisher: zwei Sortimente: A1 Altholz (A1A) und Siebüberkorn aus der Kompostierung (SUK) testweise aufbereitet
 Anstehend: Siedlungsnahes Pflegeholz (SNP), Siedlungsfernes Pflegeholz (SFP), Straßenbegleitholz (SBH)

Voruntersuchung - Analysedaten - Einzelproben



Eigenschaften	Einheit	B2 ISO 17225-4	A1-Altholz		Siebüberkorn Kompost		Straßenbegleittholz** (VergaOpt)	
			Edukt	Produkt	Edukt	Produkt	Edukt	Produkt
Partikelgröße	m-%	60 % in: 3,15 < P ≤ (P+1)	P31 (4/5)	P16 (4/5)	nicht spezifizierbar	nicht spezifizierbar	P31	P31
Feinanteil, F	m-%	F ≤ 10	10,0 ± 2,2	6,3 ± 3,2	36,4 ± 3,4	15,5 ± 2,5	8,6 ± 1,7	1,5 ± 0,8
Wassergehalt, M	m-%		24,7 ± 5,2	27,5 ± 0,3	44,6 ± 2,5	42,8 ± 3,3	49,8 ± 4,0	11,6 ± 1,0
Ascheanteil	m-% wf	≤ 3	1,07 ± 0,41	0,78 ± 0,19	63,6 ± 2,0	46,4 ± 2,6	2,22 ± 0,28	1,32 ± 0,12
Schüttdichte*, BD	kg/m ³	Min.	157	172	652	362	198	228

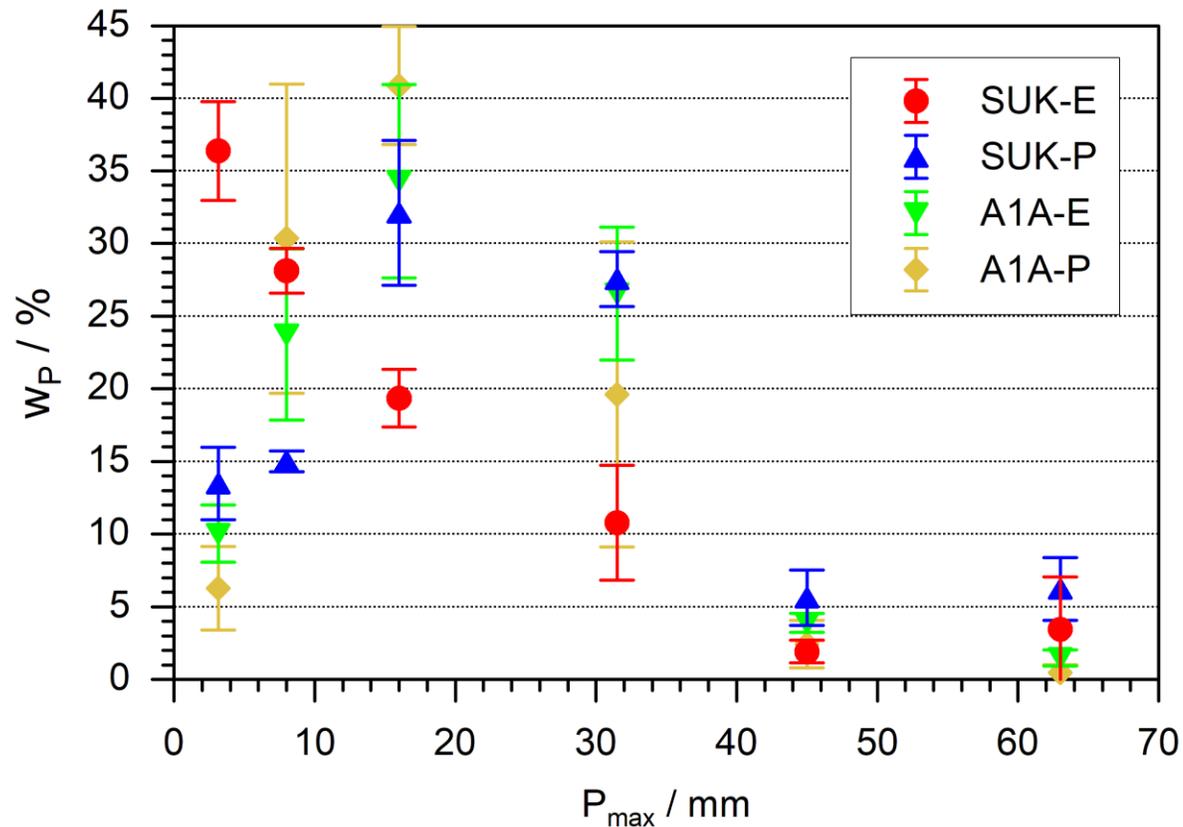
* Schüttvolumen im Anlieferungszustand, ** mit Trocknung

Voruntersuchung - Einzelproben

Partikelgrößenverteilung

Partikelgrößenverteilung

Siebüberlauf Kompost und Altholz A1



SUK-E: Siebüberkorn, Edukt
SUK-P: Siebüberkorn, Produkt
A1A-E: A1-Altholz, Edukt
A1A-R: A1-Altholz, Produkt

Voruntersuchung - Einzelproben

Partikelgrößen aufbereitetes A1-Altholz

< 3 mm



P 3 - 8



P 8 - 16



P 16 - 31



P 31 - 45 und P 45 - 63



Voruntersuchung - Analysedaten - Labor



Eigenschaften	Einheit	B2 ISO 17225-4	A1-Altholz		Siebüberkorn Kompost		Straßenbegleittholz (VergaOpt)	
			Edukt	Produkt	Edukt	Produkt	Edukt	Produkt
			unproblematisch		problematisch		unproblematisch	
Aschegehalt	m-% wf	≤ 3	1,07	0,78	63,6	46,4	2,22	1,32
Arsen, As	mg/kg wf	≤ 1	0,129	0,059	3,15	2,65	n.n.	n.n.
Blei, Pb	mg/kg wf	≤ 10	n.n.	n.n.	21,2	23,7	n.n.	n.n.
Cadmium, Cd	mg/kg wf	≤ 1	0,209	0,189	651	1,64	0,23	0,25
Chrom, Cr	mg/kg wf	≤ 10	4,34	2,47	209	211	0,78	0,48
Kupfer, Cu	mg/kg wf	≤ 10	4,11	2,75	116	90,9	2,89	2,14
Nickel, Ni	mg/kg wf	≤ 10	1,28	0,872	99,4	93,9	0,78	0,52
Quecksilber, Hg	mg/kg wf	≤ 0,1	n.n.	n.n.	0,04	0,03	n.n.	n.n.
Zink, Zn	mg/kg wf	≤ 100	20	18,9	240	228	21,2	18,4

Thermo-chemische Konversion

Überblick der aktuellen Normierung bei holzigen Rest- und Abfallstoffen

Vortragender: Georg Krämer



Ausschnitt einsetzbare Holzbrennstoffsortimente für den Einsatz in der Prozesswärmeförderung ^[FVH 2020:9]



Altholzaufbereiter/ Anfallstelle	A I	naturbelassenes oder lediglich mechanisch bearbeitetes Altholz, das bei seiner Verwendung nicht mehr als unerheblich mit holzfremden Stoffen oder Schadstoffen verunreinigt wurde. Unzerkleinert, vorgebrochen oder nachzerkleinert.
	A II	verleimtes, gestrichenes, beschichtetes, lackiertes oder anderweitig behandeltes Altholz ohne halogenorganische Verbindungen in der Beschichtung und ohne Holzschutzmittel. Unzerkleinert, vorgebrochen oder nachzerkleinert.
Grünschnitt	Grünschnittholz	
Landschaftspflege	Landschaftspflegeholz gehackt	
	Landschaftspflegeholz geschreddert	
Kompostierung	Siebüberläufe/ Grobkornbiomasse (aus Grüngut)	Es handelt sich hierbei um eine Holzfraktion, die regelmäßig entweder direkt nach der Kompostierung von Grünschnitt durch Siebung separiert wird, AVV 19 12 07, hier: naturbelassene Holzabfälle aus Abfallbehandlungsanlagen.
	Siebüberläufe/ Grobkornbiomasse (aus Bioabfall)	holzige Bestandteile, die dem Kompostierungsprozess für einen verbesserten Prozessablauf beigefügt werden und zum Ende des Prozesses wieder aus der gewünschten Fraktion (Kompost) durch Siebung als holzige Grobkornbiomasse separiert werden. AVV 19 12 07, hier: naturbelassene Holzabfälle aus Abfallbehandlungsanlagen.

© Technologica

Zukünftig wird es eine Positivliste zu den förderfähigen biogenen Brennstoffen geben, die laufend aktualisiert wird. Die dargestellten Angaben beruhen auf dem Stand der Richtlinie zum Zeitpunkt der Veröffentlichung. Detaillierte Angaben erhalten Sie bei den zuständigen Programmstellen.

Mögliche Regeln für Brennstoffprodukte aus holzigem Abfall

Grundlage für Brennstoffprodukte aus naturbelassenen holzigen Abfällen können sein:

- **KrWG § 5 Absatz 1, Satz 3 ... „anwendbare Normen“ ...**
- **1. BImSchV § 3, Absatz 1, Nr. 13: ... „genormte Qualitätsanforderungen“ ...**

DIN EN ISO 17225-1:2014-09: Biogene Festbrennstoffe - Brennstoffspezifikationen und -klassen - Teil 1: Allgemeine Anforderungen

- **Schredderholz vs. Holzhackschnitzel (DIN EN ISO 17225-4)**
- **Industrielle Anwendung vs. Anwendung in Gewerbe und Privathaushalten (DIN EN ISO 17225-4)**
- **Mittlere bis große Feuerungen vs. Kleinf Feuerungen (DIN EN ISO 17225-4)**
- **Herkunftssortimente + Begriffe vs. 1. BImSchV / KrWG / BioAbfV / AltholzV / Fachliteratur**
- **Grenzwerte vs. AltholzV / Fachliteratur vs. Brennstoffklasse B1 und B2 (DIN EN ISO 17225-4)**

EN 15234-1:2011-05: Feste Biobrennstoffe - Qualitätssicherung von Brennstoffen - Teil 1: Allgemeine Anforderungen

1. BImSchV § 3 Absatz 1 Nr. 13 und Absatz 5: ...“sonstige nachwachsende Rohstoffe“... nicht obligatorisch für Holz

- DIN EN 15359:2012-01: Feste Sekundärbrennstoffe - Spezifikationen und Klassen
- DIN EN 15358:2011-05: Feste Sekundärbrennstoffe - Qualitätsmanagementsysteme - Besondere Anforderungen für die Anwendung bei der Herstellung von festen Sekundärbrennstoffen.
- RAL-GZ 724 Sekundärbrennstoffe

„(...) beim Einsatz des Brennstoffes im Betrieb dürfen keine höheren Emissionen an Dioxinen, Furanen und polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffen als bei der Verbrennung von Holz auftreten; dies muss durch ein mindestens einjähriges Messprogramm an den für den Einsatz vorgesehenen Feuerungsanlagentyp nachgewiesen werden,“

Einhaltung folgender Grenzwerte: „Dioxine und Furane: 0,1 ng/m³; Stickstoffoxide: Anlagen, die ab dem 22. März 2010 errichtet werden: 0,6 g/m³, Anlagen, die nach dem 31. Dezember 2014 errichtet werden: 0,5 g/m³; Kohlenstoffmonoxid: 0,25 g/m³.“

[1. BImSchV § 3 Absatz 1 Nr. 13 und Absatz 5 sowie Anlage 4 Nr. 2]

Prüfkriterien innerhalb DIN EN ISO 17225 Teil 1

1. Anwendungsbereich:

Anlagengröße / Art der Betreiber / Art der Zerkleinerung (Schreddern, Hacken)

2. Herkunftssortimente:

Holzsortimente und Begriffe

3. Partikelgröße:

Feinanteil / Grobkorn (Massenanteil, Längen, Anzahl, Querschnitt)

4. Grenzwerte:

- keine Grenzwerte für Brennstoffklasse A1 und A2 (DIN EN ISO 17225-4)
- Grenzwerte (S, Cl, As, Pb, Cd, Cr, Cu, Ni, Zn) für Brennstoffklasse B1 und B2 (DIN EN ISO 17225-4)
- Grenzwerte für S, N, Cl für naturbelassenes Holz nur informativ (DIN EN ISO 17225-1)

DIN EN ISO 17225-1 prinzipiell anwendbar

„1 Anwendungsbereich

Dieser Teil von ISO 17225 legt die qualitätsbezogenen Brennstoffklassen und *Spezifikationen für biogene Festbrennstoffe aus Rohmaterial und verarbeitetem Material* fest, die aus folgenden Quellen stammen:

- a) *Forstwirtschaft und Baumkultur;*
- b) *Landwirtschaft und Gartenbau;*
- c) *Aquakultur.*

Chemisch behandeltes Material darf halogen-organische Verbindungen oder Schwermetalle nicht in Konzentrationen enthalten, die über denen der typischen Werte für naturbelassenes Material (siehe Anhang B) oder der typischen Werte für das Herkunftsland liegen.

ANMERKUNG: *Roh- und verarbeitetes Material umfasst holzartige Biomasse, halmgutartige Biomasse, Biomasse von Früchten, aquatische Biomasse und biologisch abbaubaren Abfall aus den vorstehend genannten Bereichen.“*

[DIN EN ISO 17225-1:6; farbliche Hervorhebung des Referenten]

Ausgewählte Herkunftssortimente und Begriffe nach DIN EN ISO 17225-1 (farbliche Hervorhebung des Referenten)



- **Wald- und Plantagenholz sowie anderes naturbelassenes Holz**
„Wald- und Plantagenholz sowie anderes naturbelassenes Holz umfasst Holz aus Wäldern, Parks, Gärten, Plantagen sowie aus Wäldern mit Kurzumtrieb und Kurzumtriebs-Plantagen.“ [DIN EN ISO 17225-1:14]
- **Sortiertes Holz aus Gärten, Parks, der Straßenrandpflege, Wein- und Obstgärten sowie Treibholz aus Süßwasser**
- **Industrie-Restholz** *„(...) Nebenprodukte und Rückstände aus Holz aus der industriellen Produktion (...)“ [DIN EN ISO 17225-1:14]* unter **Einhaltung der Grenzwerte für naturbelassenes Holz**
- **Gebrauchtholz** siehe Industrie-Restholz
- **Chemisch behandeltes Holz** ... **Grenzwerte von naturbelassenem Holz müssen eingehalten werden**
- **Definierte und undefinierte Mischungen**
„Das Mischen kann entweder absichtlich (definierte Mischungen) oder zufällig (undefinierte Mischungen) sein.“ [DIN EN ISO 17225-1:14]

Spezifikation der Wassergehalt M und Aschegehalt A von Hackschnitzeln und Schredderholz [Auszug Tab. 5, DIN EN ISO 17225-1:23]



Nor	Wassergehalt, M^e (m-% im Anlieferungszustand) ISO 18134-1, ISO 18134-2	
	M10	≤ 10 %
	M15	≤ 15 %
	M20	≤ 20 %
	M25	≤ 25 %
	M30	≤ 30 %
	M35	≤ 35 %
	M40	≤ 40 %
	M45	≤ 45 %
	M50	≤ 50 %
	M55	≤ 55 %
	M55+	> 55 % (Höchstwert ist anzugeben)
	Aschegehalt, A (m-% auf wasserfreier Bezugsbasis) ISO 18122	
	A0.5	≤ 0,5 %
	A0.7	≤ 0,7 %
	A1.0	≤ 1,0 %
	A1.5	≤ 1,5 %
	A2.0	≤ 2,0 %
	A3.0	≤ 3,0 %
	A5.0	≤ 5,0 %
	A7.0	≤ 7,0 %
	A10.0	≤ 10,0 %
	A10.0+	> 10,0 % (Höchstwert ist anzugeben)

Spezifikation der Partikelgrößen von Holzhackschnitzeln und Schredderholz [Auszug Tab. 5, DIN EN ISO 17225-1:23]



DIN EN ISO 17225-4 →
→
→

Haupttabelle				
Herkunft: Nach 6.1 und Tabelle 1.		Holzartige Biomasse (1)		
Handelsform		Holzhackschnitzel oder grobes Schredderholz ^a		
Maße (mm), ISO 17827-1				
Hauptanteil ^b (mindestens 60 m-%), mm		Grobanteil, m-% (Länge eines Partikels, mm)	Maximale Länge von Partikeln ^c , mm	Maximale Querschnittsfläche des Grobanteils ^d , cm ²
P16S	(3,15 < P ≤ 16) mm	≤ 6 % > 31,5 mm	≤ 45 mm	≤ 2 cm ²
P16	(3,15 < P ≤ 16) mm	≤ 6 % > 31,5 mm	≤ 150 mm	
P31S	(3,15 < P ≤ 31,5) mm	≤ 6 % > 45 mm	≤ 150 mm	≤ 4 cm ²
P31	(3,15 < P ≤ 31,5) mm	≤ 6 % > 45 mm	≤ 200 mm	
P45S	(3,15 < P ≤ 45) mm	≤ 10 % > 63 mm	≤ 200 mm	≤ 6 cm ²
P45	(3,15 < P ≤ 45) mm	≤ 10 % > 63 mm	≤ 350 mm	
P63	(3,15 < P ≤ 63) mm	≤ 10 % > 100 mm	≤ 350 mm	
P100	(3,15 < P ≤ 100) mm	≤ 10 % > 150 mm	≤ 350 mm	
P200	(3,15 < P ≤ 200) mm	≤ 10 % > 250 mm	≤ 400 mm	
P300	(3,15 < P ≤ 300) mm	festzulegen	festzulegen	
Feingutanteil, F (< 3,15 mm m-%), ISO 17827-1				
F05	≤ 5 %			
F10	≤ 10 %			
F15	≤ 15 %			
F20	≤ 20 %			
F25	≤ 25 %			
F30	≤ 30 %			
F30+	> 30 % (Höchstwert ist anzugeben)			

Feinanteil ≤ 15 m-%
Feinanteil ≤ 10 m-%
Feinanteil ≤ 10 m-%

mativ

Haupttabelle		
Normativ/ Informativ	Stickstoff, N (<i>m</i> -% auf wasserfreier Bezugsbasis) ISO 16948	
	N0.2	≤ 0,2 %
	N0.3	≤ 0,3 %
	N0.5	≤ 0,5 %
	N1.0	≤ 1,0 %
	N1.5	≤ 1,5 %
	N2.0	≤ 2,0 %
	N3.0	≤ 3,0 %
	N3.0+	> 3,0 % (Höchstwert ist anzugeben)
	Normativ: chemisch behandelte Biomasse (1.2.2; 1.3.2)	
Informativ: sämtliche Brennstoffe, die nicht chemisch behandelt wurden (siehe vorstehende Ausnahmen)		
Schwefel, S (<i>m</i> -% auf wasserfreier Bezugsbasis) ISO 16994		
S0.02	≤ 0,02 %	
S0.03	≤ 0,03 %	
S0.04	≤ 0,04 %	
S0.05	≤ 0,05 %	
S0.08	≤ 0,08 %	
S0.10	≤ 0,10 %	
S0.10+	> 0,10 % (Höchstwert ist anzugeben)	
Normativ: chemisch behandelte Biomasse (1.2.2; 1.3.2)		
Informativ: sämtliche Brennstoffe, die nicht chemisch behandelt wurden (siehe vorstehende Ausnahmen)		
Chlor, Cl (<i>m</i> -% auf wasserfreier Bezugsbasis) ISO 16994		
Cl0.02	≤ 0,02 %	
Cl0.03	≤ 0,03 %	
Cl0.05	≤ 0,05 %	
Cl0.07	≤ 0,07 %	
Cl0.10	≤ 0,10 %	
Cl0.10+	> 0,10 % (Höchstwert ist anzugeben)	
Normativ: chemisch behandelte Biomasse (1.2.2, 1.3.2)		
Informativ: sämtliche Brennstoffe, die nicht chemisch behandelt wurden (siehe vorstehende Ausnahmen)		

Literaturvergleich zu Grenzwerten chemischer Elemente für naturbelassenes Holz



Stickstoff (N)	Schwefel (S)	Chlor (Cl)	Arsen (As)	Blei (Pb)	Cadmium (Cd)	Chrom (Cr)	Kupfer (Cu)	Nickel (Ni)	Zink (Zn)	Titan (Ti)
k. A.	< 1000	< 100	< 1	< 10	< 0,8	< 5	< 10	< 1	< 100	< 10
k. A.	k. A.	k. A.	2	20	2	20	20	10	200	10
k. A.	k. A.	600	2	30	2	30	20	k. A.	k. A.	k. A.
≤ 10000	≤ 1000	≤ 500	≤ 1	≤ 10	≤ 2,0	≤ 10	≤ 10	≤ 10	≤ 100	k. A.

LAMBERTZ 2010
Grenzwerte für naturbelassenes Holz

GRAS ET AL 2009
Grenzwerte für naturbelassenes Holz

AltholzV
Grenzwerte für stoffliche Nutzung

DIN EN ISO 17225-4
für Brennstoffklasse B

Fazit

1. Festlegen des **Begriffes „naturbelassenes Holz“** für alle Regelwerke
2. Festlegen von **chemischen Referenzelementen** für naturbelassenes Holz
3. Festlegen von **Grenzwerten für naturbelassenes Holz** anhand Proben und Fachliteratur
4. **Anpassen oder Anlehnen einer Produktnorm an DIN EN ISO 17225-1** für **Brennstoffprodukte aus naturbelassenen holzigen Abfälle**
5. Festlegen von **Herkunftssortimenten holziger Abfälle**, die vermuten lassen, dass die **Grenzwerte von naturbelassenem Holz**

Thermo-chemische Konversion

Thematisierung einer Abfall-Ende-Verordnung am Beispiel der österreichischen RecyclingholzV

Vortragender: Roman Adam



Rechtlicher Rahmen – Beendigung der Abfalleigenschaft

KrWG: § 5 (1) Die Abfalleigenschaft eines Stoffes oder Gegenstandes endet, wenn dieser ein **Verwertungsverfahren** durchlaufen hat und so beschaffen ist, dass

1. er üblicherweise für **bestimmte Zwecke** verwendet wird, → Brennstoffprodukt zur Energieerzeugung
2. ein **Markt** für ihn oder eine Nachfrage nach ihm besteht, → Brennstoffmarkt
3. er alle für seine jeweilige Zweckbestimmung geltenden technischen Anforderungen sowie alle Rechtsvorschriften und **anwendbaren Normen** für Erzeugnisse erfüllt sowie
→ Grenzwerte der ISO 17225-4 (Chemisch unbehandeltes Gebrauchtholz in Eigenschaftsklasse B2) eingehalten
4. seine Verwendung insgesamt **nicht zu schädlichen Auswirkungen auf Mensch oder Umwelt** führt.
→ Verbrennungsversuch mit Emissionsanalyse an 4 Testanlagen noch offen
(Vorgriff: A1 Altholz sollte keine Probleme machen)

Rechtlicher Rahmen – Schlussfolgerung

- Naturbelassene, holzige Reststoffe haben **bisher keine Abfall-Ende-Verordnung** nach Art. 39 Abs. 2 AbfRRI oder § 5 Abs. 2 KrWG
 - Aufbereiter muss im Einzelfall gegenüber seiner Behörde die Voraussetzungen des § 5 Abs. 1 KrWG nachweisen (Kopp-Assenmacher, Berliner Kommentar, 2015, § 5 Nr. 16)
 - Zahlreiche Einzelentscheidungen von Verwaltungsbehörden
 - Bisher keine Gerichtsentscheidung für irgendeinen holzigen Reststoffstrom
 - Rechtsunsicherheit,
 - Wettbewerbsungleichheit,
 - Probleme beim Import
 - Verfahrensdefinition in einem Regelwerk erforderlich
- **Welcher Reststoff verliert nach der Aufbereitung und Einhaltung von Normen seine Abfall-Eigenschaft?**

Zwischenfazit

- Erstellung einer Abfall-Ende-Verordnung für holzige Rest- und Abfallstoffe:
 1. Sortimentauswahl
 2. Pflichten des Abfallbesitzers
 3. Mit welchen Verfahren wird wie aufbereitet?
 4. Festlegungen zum Thema Qualitätssicherung
 5. Festlegung von Mindestqualitätsanforderungen (Eingangskontrolle, Probennahme, Analysemethodik, externe Prüfung)
- Beispiel: österreichische RecyclingholzV
(Länderebene, Verwandtschaft der Sortimente)

Überblick zur österreichischen RecyclingholzV

§ 1 Ziele dieser Verordnung

§ 2 Geltungsbereich

§ 3 Begriffsbestimmungen

§ 4 Pflichten des Abfallbesitzers

§ 5 Eingangskontrolle

§ 6 Recycling in der Holzwerkstoffindustrie

§ 7 Recyclingverbot

§ 8 Abfallende für Recyclingholz

§ 9 Übergangsbestimmungen

§ 10 Inkrafttreten

Anhang 1 – Benennung der für das Recycling nutzbaren Sortimente

Anhang 2 – Vorgaben für Recyclingholz beim Recycling

Anhang 3 – Qualitätsanforderungen an Recyclingholz

§ 1. Ziele dieser Verordnung

1. die Gewährleistung eines für Mensch und Umwelt **schadlosen Recyclings** von geeignetem **Altholz in der Holzwerkstoffindustrie**;
2. die Sicherstellung, dass mit dem Einsatz des Altholzes **kein höheres Umweltrisiko als bei einem vergleichbaren Primärrohstoff** oder einem vergleichbaren Produkt aus Primärrohstoffen verbunden ist;
3. eine **Schadstoffanreicherung** im Produktkreislauf zu **vermeiden**;
4. die Förderung der Quellensortierung, der Aufbereitung und des Recyclings von geeignetem Altholz gemäß der **Abfallhierarchie**

Überblick zur österreichischen RecyclingholzV

§ 1 Ziele dieser Verordnung

§ 2 Geltungsbereich

§ 3 Begriffsbestimmungen

§ 4 Pflichten des Abfallbesitzers

§ 5 Eingangskontrolle

§ 6 Recycling in der Holzwerkstoffindustrie

§ 7 Recyclingverbot

§ 8 Abfallende für Recyclingholz

§ 9 Übergangsbestimmungen

§ 10 Inkrafttreten

Anhang 1 – Benennung der für das Recycling nutzbaren Sortimente

Anhang 2 – Vorgaben für Recyclingholz beim Recycling

Anhang 3 – Qualitätsanforderungen an Recyclingholz

Überblick zur österreichischen RecyclingholzV

- § 1 Ziele dieser Verordnung
 - § 2 Geltungsbereich
 - § 3 Begriffsbestimmungen
 - § 4 Pflichten des Abfallbesitzers
 - § **5 Eingangskontrolle**
 - § 6 Recycling in der Holzwerkstoffindustrie
 - § 7 Recyclingverbot
 - § 8 Abfallende für Recyclingholz
 - § 9 Übergangsbestimmungen
 - § 10 Inkrafttreten
- Anhang 1 – Benennung der für das Recycling nutzbaren Sortimente
- Anhang 2 – Vorgaben für Recyclingholz beim Recycling
- Anhang 3 – Qualitätsanforderungen an Recyclingholz

§ 5 Eingangskontrolle

Abs. 1 Der Inhaber einer Anlage zur Erzeugung von Holzwerkstoffen muss durch eine Eingangskontrolle sicherstellen, dass nur Abfallarten angenommen werden, die von der Genehmigung für die Anlage umfasst sind. [...]

Abs. 2: Die Eingangskontrolle besteht aus:

1. Einer **visuellen Kontrolle**
2. Eine **Überprüfung der relevanten Dokumente**
3. Einer gemäß Anhang 2 (2.8.) durchzuführenden **Identitätskontrolle**

Wenn die Identität des Abfalls nicht gegeben ist, muss der Anlageninhaber die **Abfallanlieferung zurückweisen** und die Ergebnisse der Identitätskontrolle dem Abfallbesitzer übermitteln.

Überblick zur österreichischen RecyclingholzV

§ 1 Ziele dieser Verordnung

§ 2 Geltungsbereich

§ 3 Begriffsbestimmungen

§ 4 Pflichten des Abfallbesitzers

§ 5 Eingangskontrolle

§ **6 Recycling in der Holzwerkstoffindustrie**

§ 7 Recyclingverbot

§ **8 Abfallende für Recyclingholz**

§ 9 Übergangsbestimmungen

§ 10 Inkrafttreten

Anhang 1 – Benennung der für das Recycling nutzbaren Sortimente

Anhang 2 – Vorgaben für Recyclingholz beim Recycling

Anhang 3 – Qualitätsanforderungen an Recyclingholz

§ 6 Recycling in der Holzwerkstoffindustrie und § 8 Abfallende für Recyclingholz



§ 6 Abs. 1 Altholz, das dem **Recycling in der Holzwerkstoffindustrie** (z.B.: Spanplattenrückstände) zugeführt werden soll, hat den Vorgaben gemäß **Anhang 1 und 2** zu entsprechen.

§ 8 [analoger Verweis auf die **Anhänge 1 und 3 für Altholzrecycling** (Bau- und Abbruchholz)]

Information gemäß Verordnung (EG) Nr. 1907/2006 (**REACH**):

Art. 32 Abs. 1 **Informationspflicht gegenüber den nachgeschalteten Akteuren der Lieferkette** bei Stoffen als solchen und in Gemischen, für die kein Sicherheitsdatenblatt erforderlich ist

- a) die Registrierungsnummer(n) [...]
- b) eine etwaige Zulassungspflicht [...]
- c) Einzelheiten zu Beschränkungen nach Titel VIII
- d) sonstige verfügbare und sachdienliche Informationen über den Stoff, [...]

Überblick zur österreichischen RecyclingholzV



- § 1 Ziele dieser Verordnung
- § 2 Geltungsbereich
- § 3 Begriffsbestimmungen
- § 4 Pflichten des Abfallbesitzers
- § 5 Eingangskontrolle
- § 6 Recycling in der Holzwerkstoffindustrie
- § 7 Recyclingverbot
- § 8 Abfallende für Recyclingholz
- § 9 Übergangsbestimmungen
- § 10 Inkrafttreten

Schlüsselnummer	Abfallbezeichnung	Spezifizierung	Hinweise und Anmerkungen
17104	Holzschleifstäube und -schlämme	(aus) behandeltes(m) Holz, schadstofffrei	zB aus mit schwermetallfreiem Leinöl behandeltem Holz
17115	Spanplattenabfälle		Abfälle aus der Produktion
17201	Holzballagen und Holzabfälle, nicht verunreinigt		verunreinigte aber nicht gefährliche Abfälle sind den SN 17218, 17211 oder 17212 zuzuordnen

Anhang 1 – Benennung der für das Recycling nutzbaren Sortimente

Anhang 2 – Qualitätsanforderungen beim Recycling in der Holzwerkstoffindustrie

Anhang 3 – Qualitätsanforderungen an Altholzrecycling

Überblick zur österreichischen RecyclingholzV

§ 1 Ziele dieser Verordnung

§ 2 Geltungsbereich

§ 3 Begriffsbestimmungen

§ 4 Pflichten des Abfallbesitzers

§ 5 Eingangskontrolle

§ 6 Recycling in der Holzwerkstoffindustrie

§ 7 Recyclingverbot

§ 8 Abfallende für Recyclingholz

§ 9 Übergangsbestimmungen

§ 10 Inkrafttreten

Anhang 1 – Benennung der für das Recycling nutzbaren Sortimente

Anhang 2 – Qualitätsanforderungen beim Recycling in der Holzwerkstoffindustrie

Anhang 3 – Qualitätsanforderungen an Altholzrecycling

Anhang 2 und 3: Qualitätsanforderungen beim Recycling in der Holzwerkstoffindustrie und bei Recyclingholzprodukten



1. Grenzwerte für Recyclingholz beim Recycling in der Holzwerkstoffindustrie
 - 1.1 Grenzwerte für Recyclingholz
 - 1.2 Einhaltung von Grenzwerten
 - 1.3 Berechnung des Medians und des 80-er Perzentils

2. Vorgaben zur Probenahmeplanung, Probenahme und Durchführung der Untersuchungen
 - 2.1 Probenahmeplanung
 - 2.2 Probenahmeverfahren
 - 2.2.1 Untersuchung des ersten Loses
 - 2.2.2 Untersuchungen ab dem zweiten Los
 - 2.3 Rückstellproben
 - 2.4 Ausnahmen von der Beprobung
 - 2.5 Probenvorbereitung
 - 2.6 Bestimmungsverfahren
 - 2.7 Beurteilungsnachweis
 - 2.8 Identitätskontrolle
 - 2.9 Externe Prüfung

Parameter	Grenzwerte [mg/kg TM]	
	Median	80-er Perzentil
As	1,2	1,8
Pb	10 ¹⁾	15 ¹⁾
Cd	0,8	1,2
Cr	10	15
Hg	0,05	0,075
Zn	140	210
Cl	250 ¹⁾	300 ¹⁾
F	15	20
Summe PAK (EPA)	2 ¹⁾	3 ¹⁾

Thermo-chemische Konversion

Virtuelle Podiumsdiskussion

Moderation: Volker Lenz

DBFZ-Onlineveranstaltung, 29.09.2020



Fragen an die Diskussionsrunde

1. Wo sehen sie im Abfallrecht für holzartige Sortimente den größten regulatorischen Handlungsbedarf bzw. Harmonisierungsbedarf?
2. Für welche holzartigen Biomassen ist die Erstellung einer Abfall-Ende-Verordnung am sinnvollsten und in welchem Umfang bezogen auf die relevanten Sortimente sollte dies erfolgen?
3. Zur Erreichung des Abfall-Endes für die Sortimente-Siebüberkorn aus der Kompostierung, A1 Altholz, Straßenbegleitholz und siedlungsnahes Pflegeholz:
 - a) Wie kann die Naturbelassenheit der Produkte erreicht werden und woran wird das festgemacht?
 - b) Welche Analyseparameter sind für den Nachweis relevant und unter welchen Gegebenheiten sind (wiederkehrende) Analysen erforderlich?
 - c) Wo befindet sich der stoffliche sowie energetische Hauptnutzungspfad der aufbereiteten Produkte?
4. Publikumsfragen vom Moderator

Schlussstatement : Welche Entwicklung wünschen sie sich, um holzartige Abfallströme in der Zukunft zu nutzen?

1. Wo sehen sie im Abfallrecht für holzartige Sortimente den größten regulatorischen Handlungsbedarf bzw. Harmonisierungsbedarf?

2. Für welche holzartigen Biomassen ist die Erstellung einer Abfall-Ende-Verordnung am sinnvollsten und in welchem Umfang bezogen auf die relevanten Sortimenten sollte dies erfolgen?

- 3. Zur Erreichung des Abfall-Endes für die Sortimente Siebüberkorn aus der Kompostierung, A1 Altholz, Straßenbegleitholz und siedlungsnahes Pflegeholz:**
- a) Wie kann die Naturbelassenheit der Produkte erreicht werden und woran wird das festgemacht?**

- 3. Zur Erreichung des Abfall-Endes für die Sortimente Siebüberkorn aus der Kompostierung, A1 Altholz, Straßenbegleitholz und siedlungsnahes Pflegeholz:**
- b) Welche Analyseparameter sind für den Nachweis relevant und unter welchen Gegebenheiten sind (wiederkehrende) Analysen erforderlich?**

- 3. Zur Erreichung des Abfall-Endes für die Sortimente Siebüberkorn aus der Kompostierung, A1 Altholz, Straßenbegleitholz und siedlungsnahes Pflegeholz:**
- c) Wo befindet sich der stoffliche sowie energetische Hauptnutzungspfad der aufbereiteten Produkte?**

Thermo-chemische Konversion

Zuschauerfragen und Aufruf zur Mitarbeit



Anfrage auf Teilnahme am Projektbeirat

Informierung über:

- Fortschritt zur Entwicklung der Abfall-Ende-Verordnung sowie
- Projektinhalten

Möglichkeit der Einbringung von Korrekturen in die Abfall-Ende-Verordnung durch Entwurfszusendungen

Abschließendes Treffen (virtuell oder als Präsenzveranstaltung)

- Zum Projektende
- Zum Abschluss des Entwurfes für die Abfall-Ende-Verordnung



Smart Bioenergy – Innovationen für eine nachhaltige Zukunft

Ansprechpartner

Prof. Dr. mont. Michael Nelles

Daniel Mayer

Prof. Dr.-Ing. Daniela Thrän

Dr. agr. Peter Kornatz

Dr.-Ing. Volker Lenz

Dr.-Ing. Franziska Müller-Langer

Dr. rer. nat. Ingo Hartmann

DBFZ Deutsches Biomasseforschungszentrum gemeinnützige GmbH

Torgauer Straße 116

D-04347 Leipzig

Tel.: +49 (0)341 2434-112

E-Mail: info@dbfz.de

www.dbfz.de