

Grenzen einer kaskadischen Holznutzung - was ist sinnvoll und möglich?

Univ.-Prof. DI Dr. Tobias Stern
 Institut für Systemwissenschaften,
 Innovations- und Nachhaltigkeitsforschung
 Karl-Franzens-Universität Graz |
 Merangasse 18/2 tobias.stern@uni-graz.at

Definition Kaskadennutzung



- „... ist die **sequentielle** Nutzung von biogenen Rohstoffen für **stoffliche** und **energetische** Anwendungen.“

Arnold et al. (2009)

- Der Begriff „Rohstoff“ inkludiert dabei
 - Ur-Rohstoff (z.B. Schnittholz)
 - Koppel- und Nebenprodukte (Späne, Hackgut, Rinde)

Eine Geschichte voller Missverständnisse!

Detaillierte Definition:

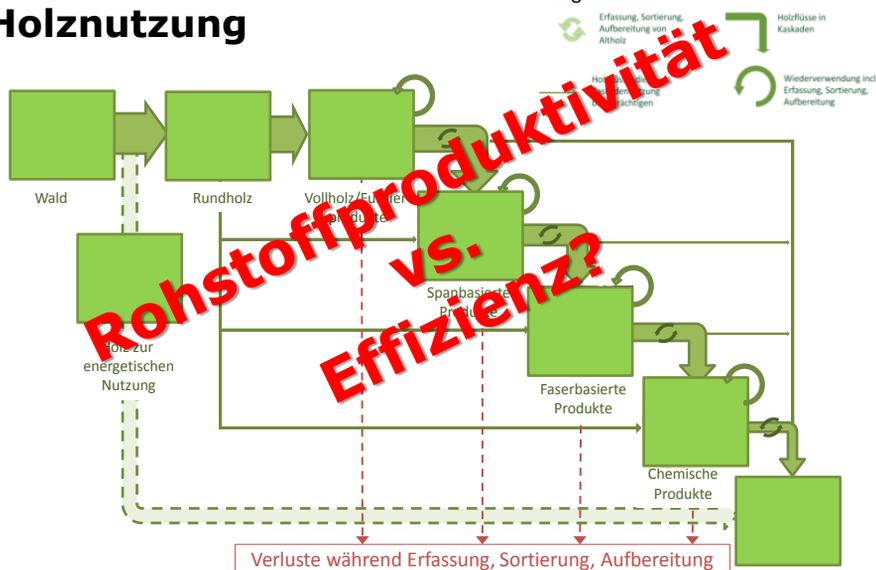
„Eine Strategie, Rohstoffe oder daraus hergestellte Produkte in zeitlich aufeinander folgenden Schritten so lange, so häufig und so effizient wie möglich stofflich zu nutzen und erst am Ende des Produktlebenszyklus energetisch zu verwerten. Dabei werden sogenannte Nutzungskaskaden durchlaufen, die von höheren Wertschöpfungsstufen in tiefere Niveaus fließen. Hierdurch wird die Rohstoffproduktivität gesteigert.“

Raschka & Carus (2012) in Anlehnung an Deutsche Bundesregierung (2008):
 „Fortschrittsbericht 2008 zur Nationalen Nachhaltigkeitsstrategie – Für ein nachhaltiges Deutschland“, Berlin; Seite 108.

KARL-FRANZENS-UNIVERSITÄT GRAZ

Theorie der kaskadischen Holznutzung

Legende:



KARL-FRANZENS-UNIVERSITÄT GRAZ

Abbildung verändert aus Höglmeier et al. 2015

Überlegungen zur kaskadischen Holznutzung

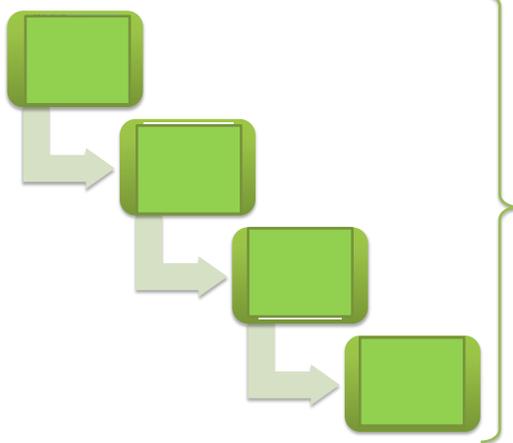
- Biologische Kreislaufwirtschaft als Basiskonzept? > Circular Bioeconomy
- Ergänzung des biologischen Kreislaufs um einen technologischen Kreislauf
 - Schrittweises Downcycling
 - Langsame, vorsichtige Verlegung in den einzelnen Stufen
 - Cradle-to-Cradle-Prinzip über den gesamten Lebenszyklus



Warum sprechen wir bei Biomasse von einer und kaskadischen Nutzung und nicht bei Kunststoff?

KARL-FRANZENS-UNIVERSITÄT GRAZ

Theorie vs. Realität ?



Was ist möglich?

Beeinflusst durch

➔ Technologische

➔ Ökonomische

➔ Soziale

➔ Politische

Faktoren

KARL-FRANZENS-UNIVERSITÄT GRAZ

Bilder: <http://www.thueringer-holzhaus.de>; <http://www.upcyclista.org/topics/wood/>; http://www.ecoenclose.com/category_s/9636.htm;

Praktische Relevanz

Stoffliche Kaskadennutzung

- Multi-Material-Use derzeit eher Fiktion
- Echte Mehrstufigkeit beschränkt auf **Spanplatten** (30% Altholz)



KARL-FRANZENS-UNIVERSITÄT GRAZ

Praktische Relevanz

Vintage- und Retrokult

- Re-Use und Upcycling im individualisierten Möbelbau
- Marginale Nischeneffekte

Vom höheren zum niedrigeren Wertschöpfungsniveau?

KARL-FRANZENS-UNIVERSITÄT GRAZ

Prof. Mantau sagt:

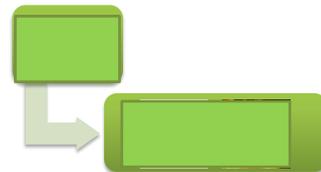
	Utilization and cascade factors	M m ³	factor	calculation
A	wood resources from trees	577,1		
B	residues in wood products	72,9	1,13	(A+B)/A
C	residues in energy	103,4	1,18	(A+C)/A
D	recycling in products	130,2	1,23	(A+D)/A
E	recovery in energy	24,4	1,04	(A+E)/A
F	residue cascades	176,3	1,31	(A+B+C)/A
G	recycl. + recov. cascades	154,6	1,27	(A+D+E)/A
H	cascades in products	203,0	1,35	(A+B+D)/A
I	resid. + recycl. in energy	127,9	1,22	(A+C+E)/A
J	total cascades	330,9	1,57	(A+H+I)/A

KARL-FRANZENS-UNIVERSITÄT GRAZ

Arten von funktionierenden holzbasierten (Teil-)Kaskaden

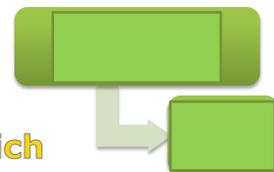
Integrierte (kaskadische) Nutzung

- Gezielte Nutzung von Nebenprodukten
- Platten- und Papierrecycling



Teilkaskadische Holznutzung

- Energetische Verwertung von Altholz und Papier



➔ **Andere Arten entfernen sich vom Konzept einer Kaskade**

KARL-FRANZENS-UNIVERSITÄT GRAZ

Grenzen des Möglichen?

KARL-FRANZENS-UNIVERSITÄT GRAZ

Technologische Faktoren

Design for Recycling (Eco-Design)

„ ... ecodesign refers to actions taken in product development aimed at minimising a product's environmental impact during its whole life cycle, without compromising other essential product criteria such as performance and cost.“

Johansson (2002)

- Verunreinigung des Altholzes maßgebend
- Verbesserung der Zerlegbarkeit
 - Reduzierung der Schad- und Störstoffbelastung

Noch das geringste Problem (Mann, 2015)

KARL-FRANZENS-UNIVERSITÄT GRAZ

Wenig politische und ökonomische Anreize!

Ökonomische Faktoren

Nutzungspfade - Wood Pay Capability

- Richten sich nach Nachfrage nicht nach Kapazitäten etc.

Logistik

- Herausforderungen der Transportoptimierung
- Management von Altholz (Harvesting Points)

Economies of Scale

- Abhängig vom Material und Rahmenbedingungen
- Spannungsfeld zwischen Quantität und Qualität

Heterogenität des Altholzes

- Kostenintensive Trennung und Aufbereitung

KARL-FRANZENS-UNIVERSITÄT GRAZ

Soziale Faktoren

Wahrnehmung und Akzeptanz

- Recycling (Altpapier) hat hohe Akzeptanz

Private Kaskadennutzung

- Private Holzverbrennung „Grundrecht“



KARL-FRANZENS-UNIVERSITÄT GRAZ

Politisch-Rechtliche Faktoren

Gesetzgebung

- § 1 Abs.2 des AWG 2002 Abfallhierarchie
- HolzrecyclingVO

Förderungen & Verbote

- Freier Markt oder Marktversagen?

Geringe Einigkeit

- Es besteht wenig Konsens über die Gewichtung von Barrieren und Anreizen selbst innerhalb von Interessensgruppen (Mann, 2015)

Kohlenstoffspeicherung

- Harvested Wood Products

KARL-FRANZENS-UNIVERSITÄT GRAZ

Was ist sinnvoll?

**Vieles ist theoretisch möglich,
Weniges ist praktisch relevant.**

Einschätzung variiert je nach Anspruchsgruppe

- Technokratisch-rohstoffzentriertes Konzept

Kaskaden lassen sich nicht verordnen

- Im Sinne einer Strategie fehlt Ziel/Inhaber

Hohe Rohstoffpreise führen zur effizienten Nutzung

**Kaskadische Nutzung ist eine Reaktion auf
veränderte Rahmenbedingungen, welche wiederum
Veränderungen auslöst.**

KARL-FRANZENS-UNIVERSITÄT GRAZ

KARL-FRANZENS-UNIVERSITÄT GRAZ
UNIVERSITY OF GRAZ



DANKE!

