

DFV 2017

Seminarreihe 2 Waldmehrung, Walderhaltung, Waldausgleich in
Deutschland

Mehr **Wald** – Mehr **Holz** – Mehr **Nutzen**?!

Diskussionsbeitrag

Prof. Dr. Klaus Richter

Technische Universität München

Wissenschaftszentrum Weihenstephan für

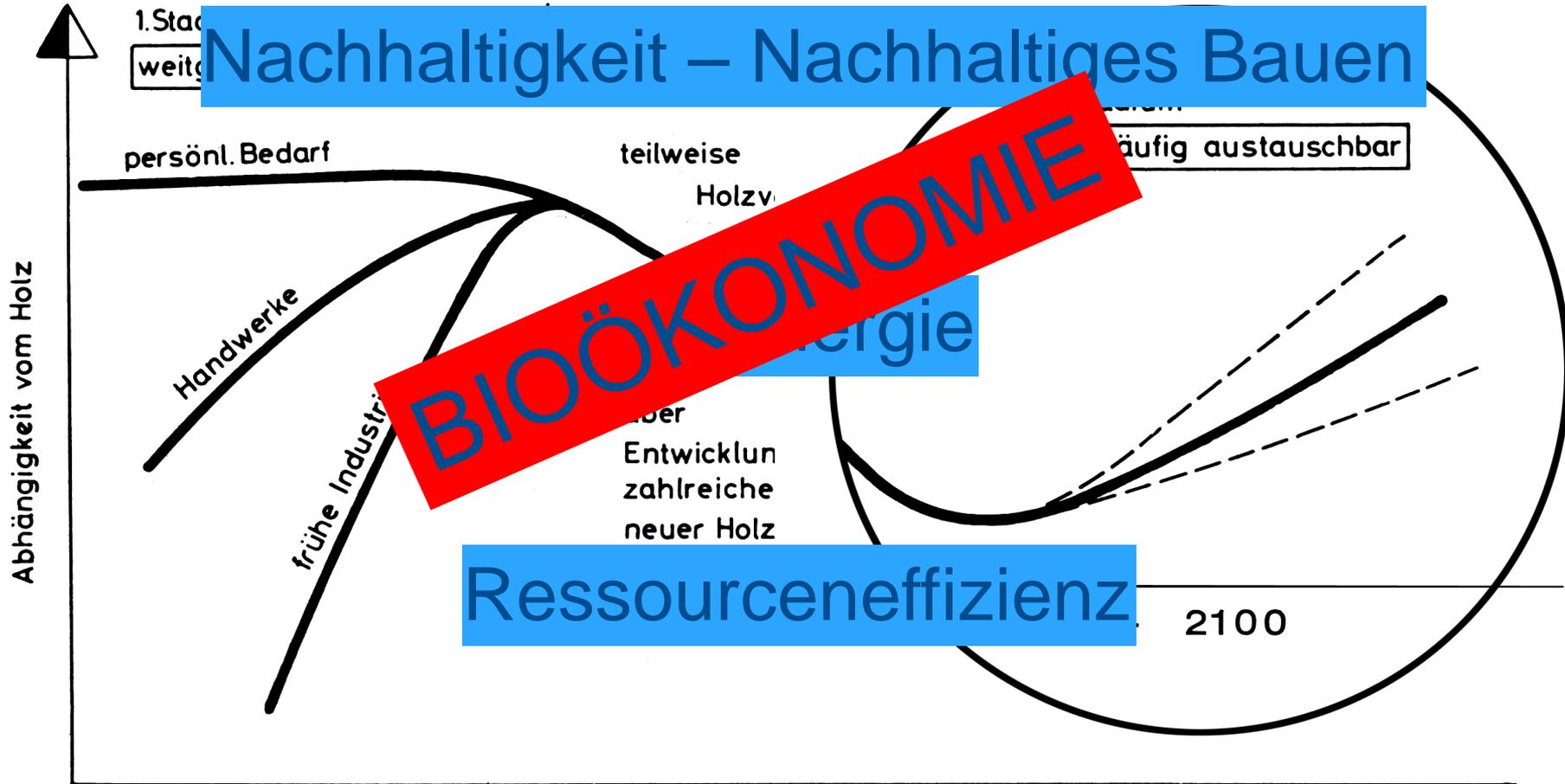
Ernährung, Landnutzung und Umwelt

Lehrstuhl für Holzwissenschaft, Holzforschung München

Regensburg, 18. Mai 2017



HOLZVERWENDUNG wird steigen!



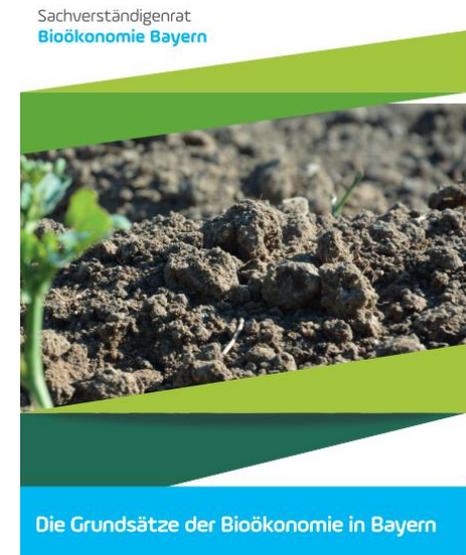
Konzept der Bioökonomie:

- Herausforderungen des Klima- und Erdsystemswandels angehen
- Wesentliche SDGs der UN zur Umsetzung verhelfen

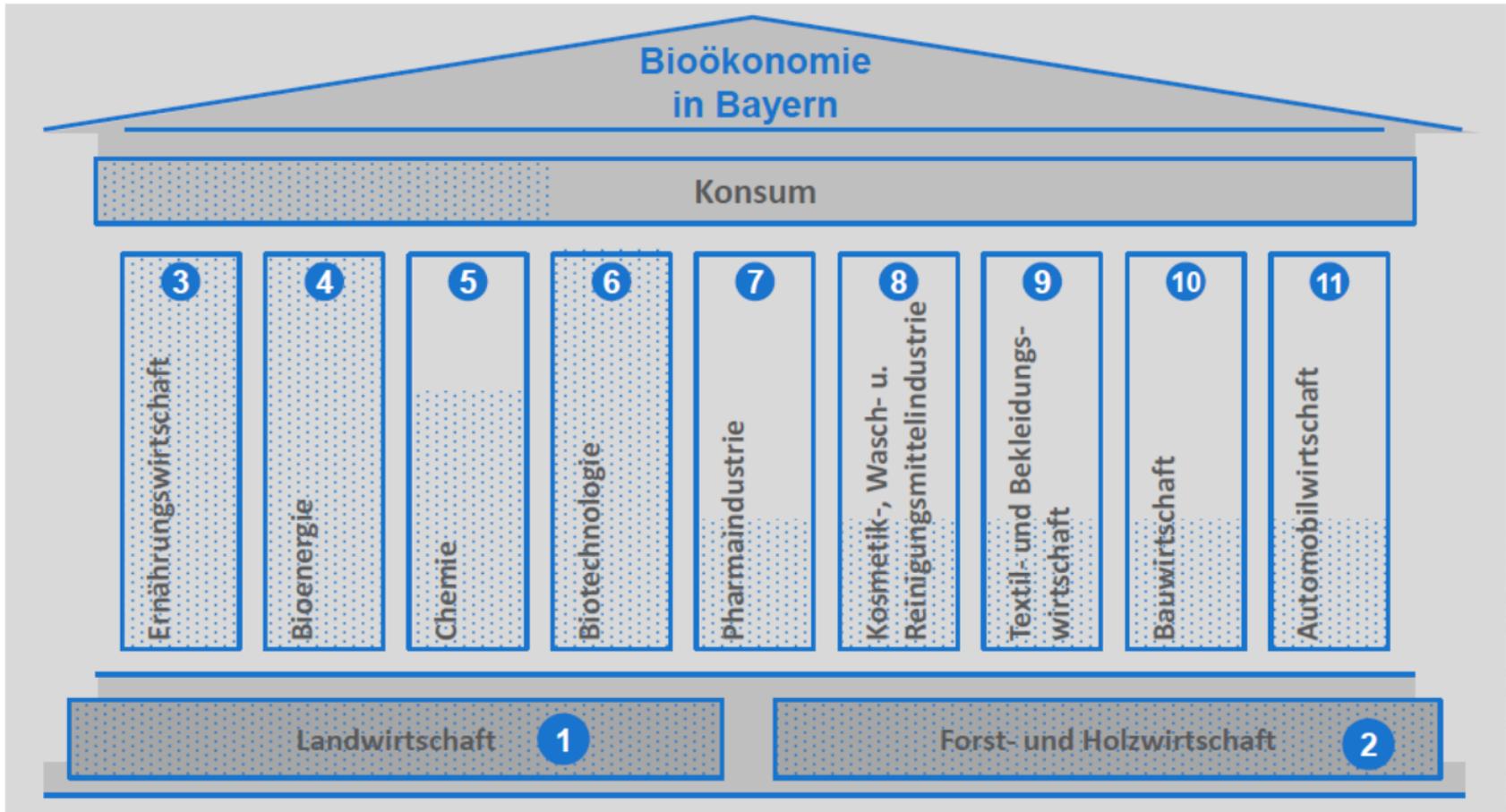


Konzept der Bioökonomie:

- Die Bioökonomie ist **Leitmotiv** für die Entwicklung und Umsetzung nachhaltiger biobasierter Wirtschafts- und Lebensweisen
- Ihr Ziel ist der **Schutz von Ökosystemen** sowie eine **klimaneutrale Gesellschaft** durch eine möglichst weitgehende **Reduzierung des Verbrauchs fossiler Ressourcen**
- Sie stellt **wirtschaftliche und technische Innovation** in den Dienst einer verantwortungsvollen Nutzung der natürlichen Ressourcen



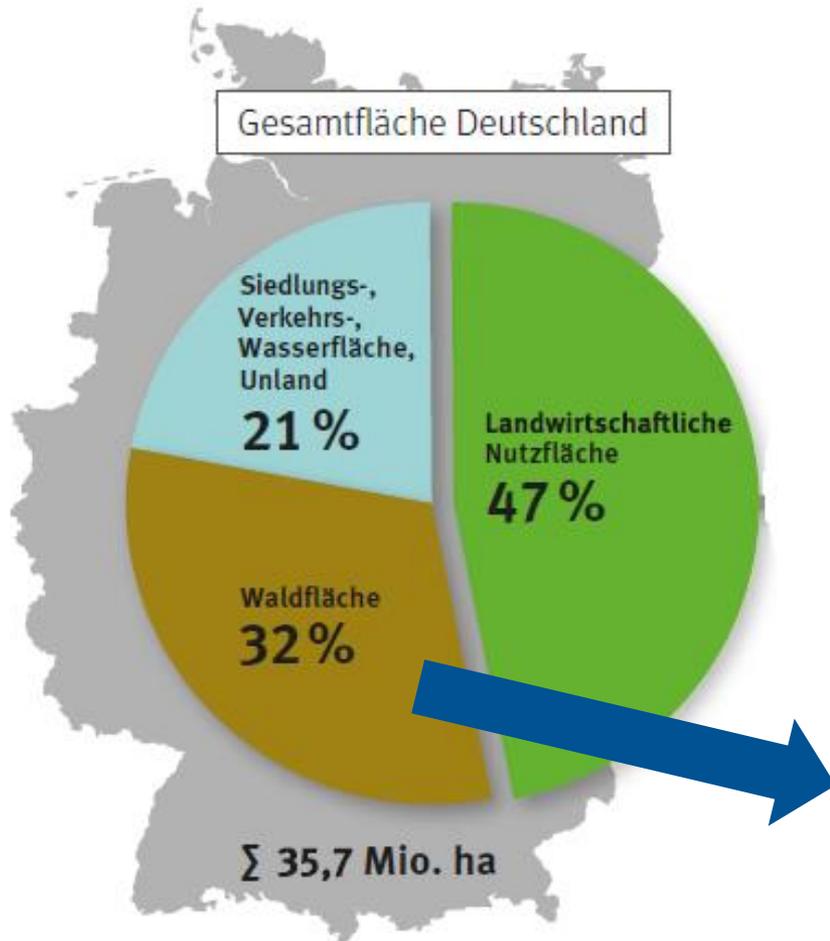
Übersicht über die Sektoren der Bioökonomie in Bayern



 = angenommener Bezug zur Bioökonomie in Bayern (gering/ mittel/ stark)

Bildquelle BStmELF 2016

Flächennutzung in Deutschland 2014



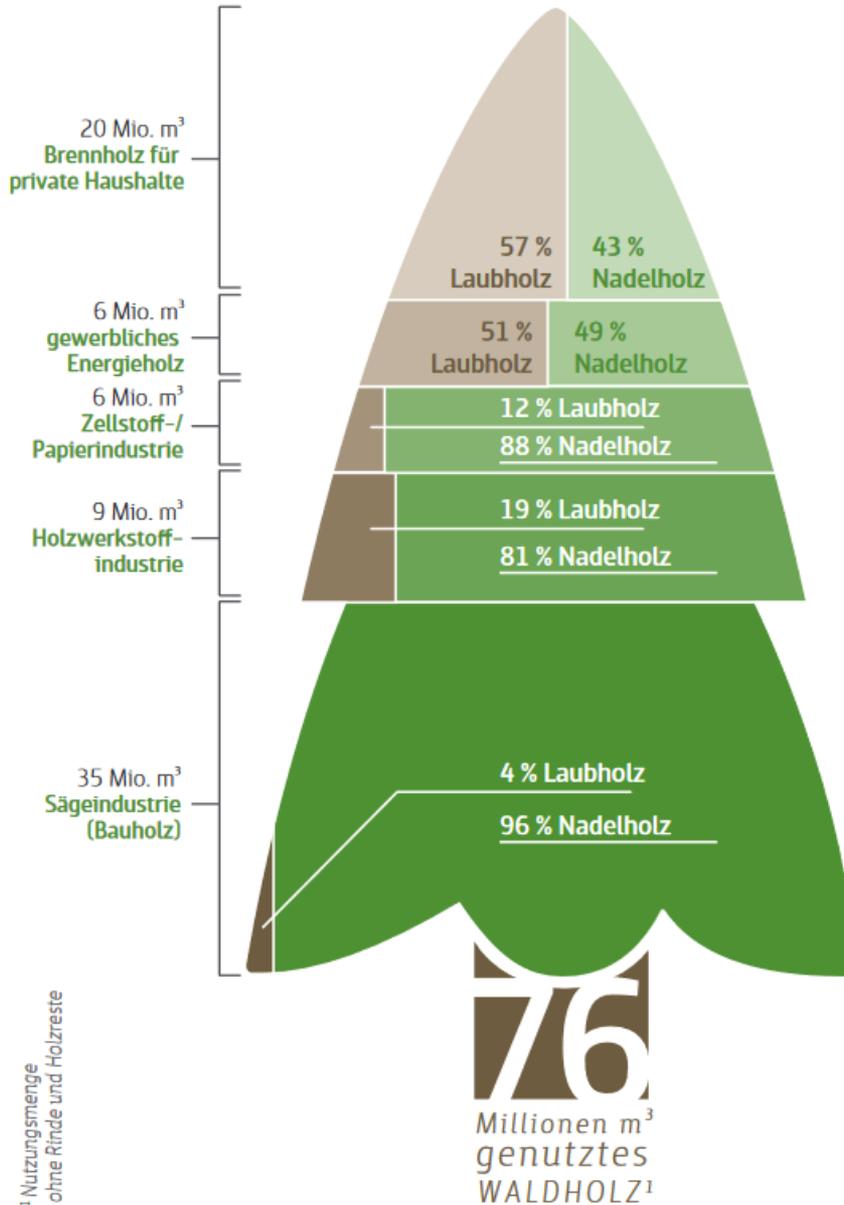
Zuwachs und Nutzung von Holz im Wald (in Mio. m³/Jahr)



Quelle: Statistisches Bundesamt, BWI3, BMEL, FNR

Quelle: BMEL

Verwendung des Holzes



Nadelwald
57%



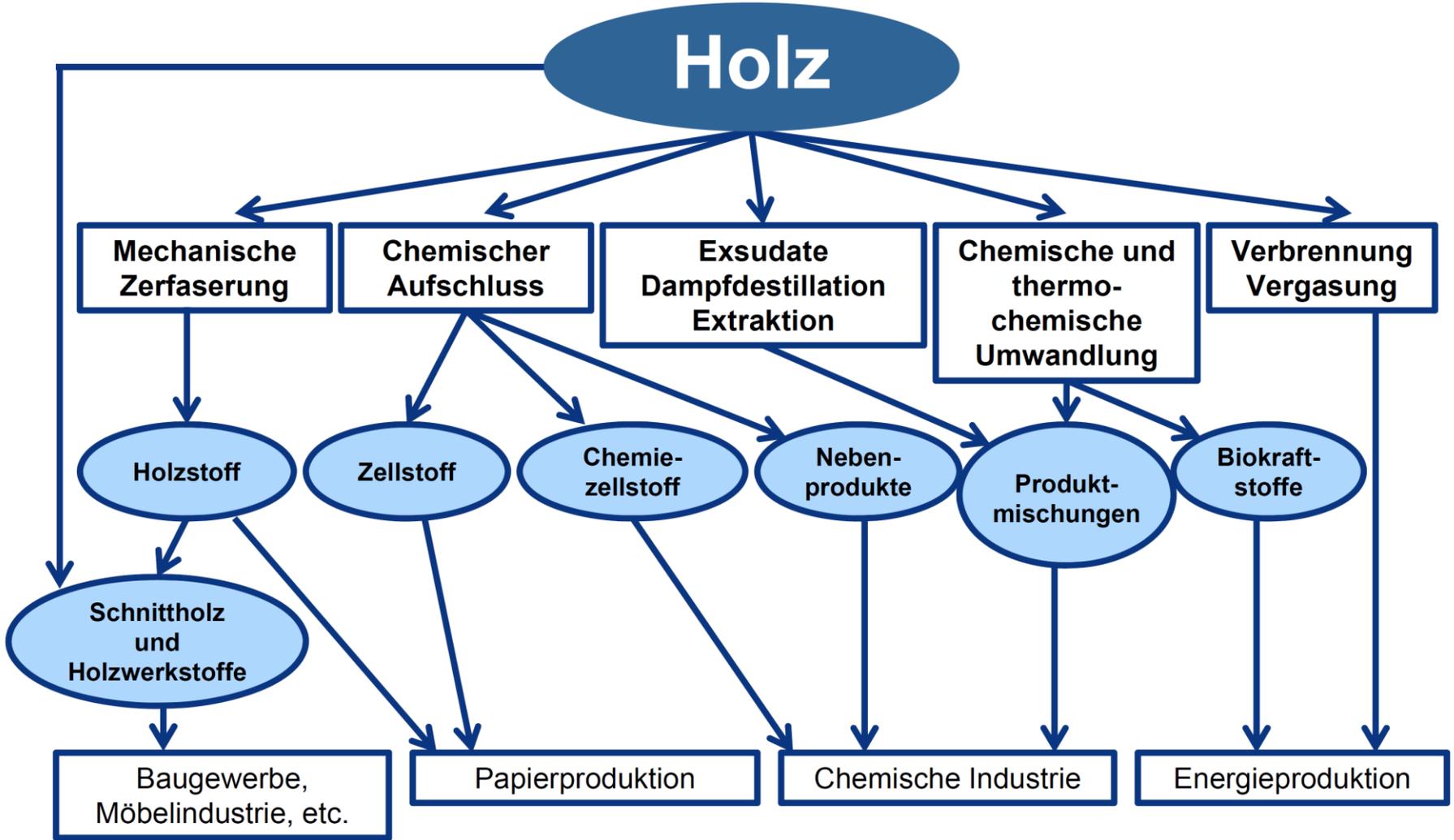
Laubwald
43%

- Hohe Nadelholzdominanz in den wertschöpfenden Verwendungen
- Hoher Anteil an Energienutzung

¹ Nutzungsmenge ohne Rinde und Holzreste

Märkte und Marktsegmente für nachwachsende Rohstoffe in Deutschland 2011

Markt	Chemische Märkte			Sonstige stoffliche Märkte			Energetische Märkte			
	Chemikalien	Biobasierte Kunststoffe u. Werkstoffe	Schmierstoffe	Wasch- u. Körperpflegemittel	Papier, Pappe und Kartonage	Pharmazeutische Produkte	Bauen u. Wohnen	Elektrizitätserzeugung	Wärmeerzeugung	Biokraftstoffe
Marktsegment	Farbstoffe u. Pigmente	Konsumgüter	Motorenöle	Wasch-, Reinigungs- und Poliermittel	Holz- und Zellstoff, Chemiezellstoff	Pflanzliche Arzneimittel	Baumaterialien	Biogas	Holzpellets u. Holzbriketts	Ottokraftstoffsubstitute
	Schädlingsbekämpf. u. Pflanzenschutz	Sonstige Verpackungen	Kompressorenöle	Körperpflegem. und Duftstoffe	Papier, Karton und Pappe	Health Food	Dämmstoffe	Biogene Festbrennstoffe	Hackgut	Diesellokraftstoffsubstitute
	Anstrichmittel, Druckfarben u. Kitte	Technische Anwendungen	Turbinenöle		Verpackungsmaterial	Naturkosmetik	Möbel	Biogene Flüssigbrennstoffe	Stückgut	Gassubstitute
	Sonst. chem. Erzeugnisse	Baumaterial	Getriebeöle		Haushalts- und Hygienepapier	Sonstige			Industriebrennstoffe	Kerosinsubstitute
	Sonst. org. Grundstoffe u. Chemikalien	Pharmazeutisch-/medizinische Produkte	Hydrauliköle		Bürobedarf				Landw. Produkte, Nebenprodukte, ...	Schiffskraftstoffsubstitute
	Düngemittel u. Stickstoffverb.	Gastronomieartikel	Elektroisieröle		Tapeten				Biogas	
	Klebstoffe	Gartenbaulich Produkte	Maschinenöle		Sonstige Waren aus Papier, Karton, Pappe				Biogene Flüssigbrennstoffe	
	Ätherische Öle	Landwirtschaftliche Produkte	Andere Industrieöle (nicht zum Schmieren)		Holzverpackungen					
		Tragetaschen	Prozessöle							
		Bioabbaubare Müllbeutel	Metallbearbeitungsöle							
		Flaschen	Sägekettenöle, Sägegatteröle							
			Schalöle							
			Schmierfette							



Bildquelle HFM

Wertsch. €€

€

€€€

€

Klimaw. 😊😊😊

😊

😊😊

😊😊

Marktpotential für Holzbaukonstruktionen in ausgewählten Regionen in Europa

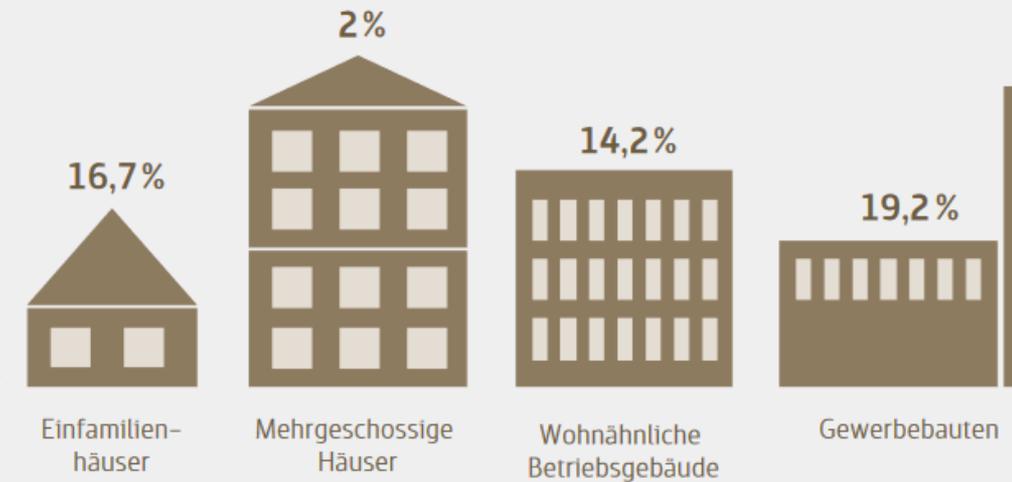
Region in Europe	Nordeurop.	Zentral + UK	Westen Eur.	Süd/ Ost- Eur.
Markt-Potential in 2030	hoch	mittel	gering bis mittel	gering
Länder	Finnland Schweden Norwegen	S		

Hurmekoski 2016

Bauindustrie:

- geringe Innovation
- konservativ
- regional, kulturelle Traditionen
- fehlende Holzbauerfahrung
- Kostendruck

Anteile Holzbau in Deutschland





Wiederkehr, 2012

Dr. Klaus Richter, DFV-Tagung 2017

Leistungsfähige Bauprodukte



HFM, Rosin

Industrialisierte Fertigung

Holzbausysteme:

On-line Qualitäts Kontrolle

IT-basiertes Daten- und Prozessmanagement

Vorfertigung

Bemessung

Herstellung

Angepasste Bemessungsnormen



Transparenz
Wirtschaftlichkeit
Kompetitivität



Hallen-Vorfertigung

- + Reduktion der Baustellenzeiten
- + Qualitätseffekte, Präzision der Fertigung
- + Keine Zwischenlagerung auf Baustellen
- + Arbeitsbedingungen (Trocken, Staub, Lärm, Klima)
- + Schnittstellenprobleme der Ausbaugewerke planbau



Kaufmann , Nerding 2012

Hallen-Vorfertigung

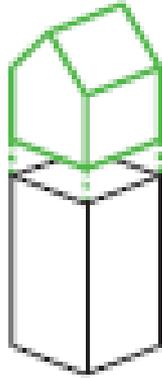
- + Konstruktionszeiten und -kosten
- + Finanzierungskosten
- Mehraufwand der Vor- und Detailplanung
- Konstruktionsfugen (Schutz nötig)
- Transportmittel bestimmt Modulegrösse
- Kranzugang zu Baustellen



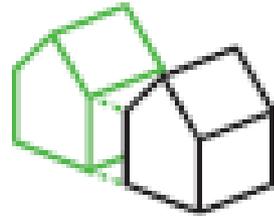
Kaufmann , Nerding 2012



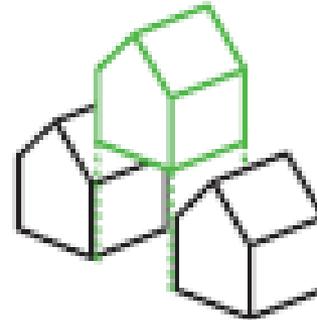
Kaufmann, Nerdinger 2012



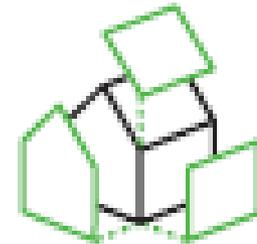
Aufstockung



Erweiterung



Lückenfüllung



Isolation

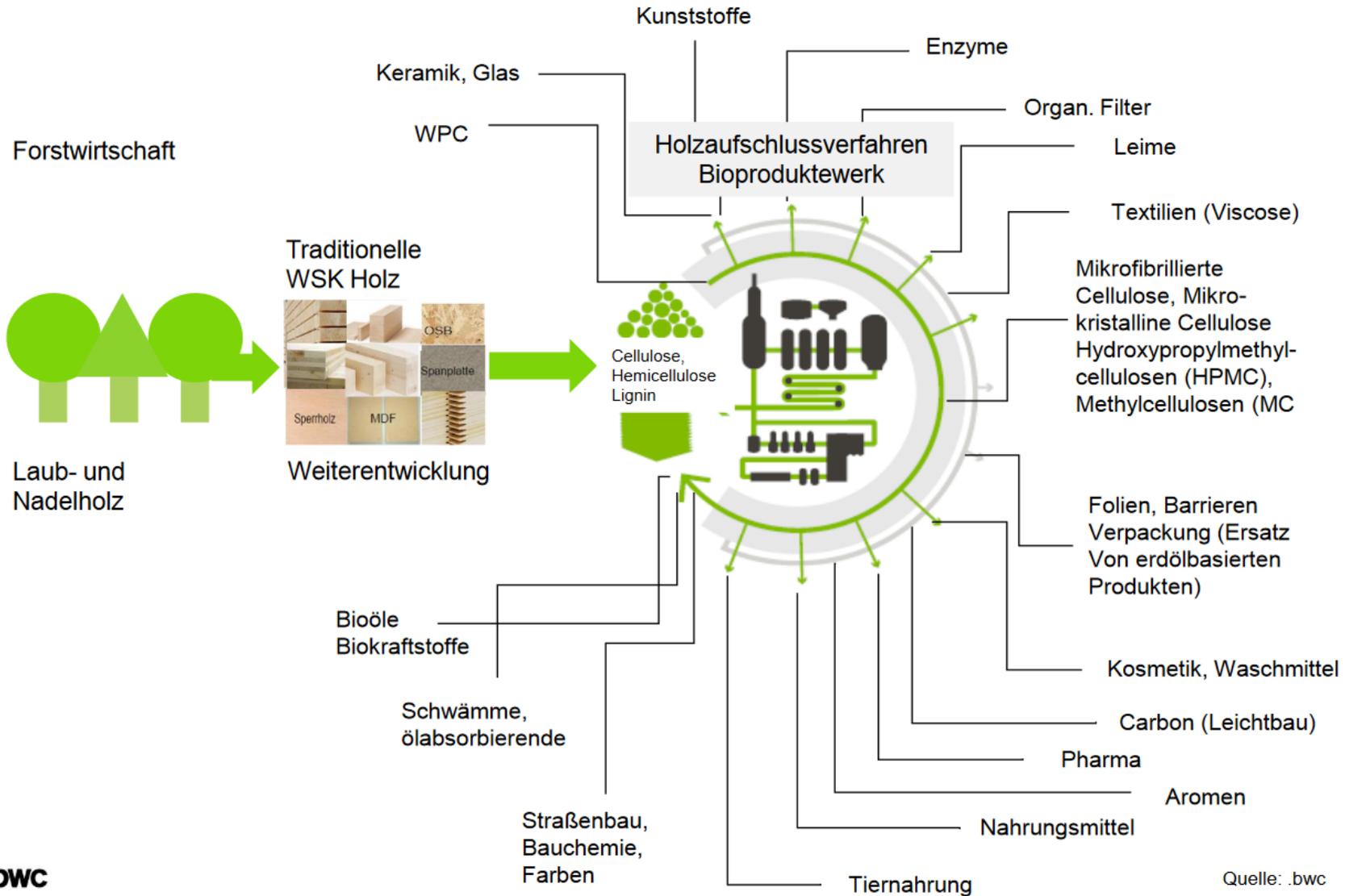


Photo Nina Mann



HOLZ – BIOÖKONOMIE MIT ZUKUNFT

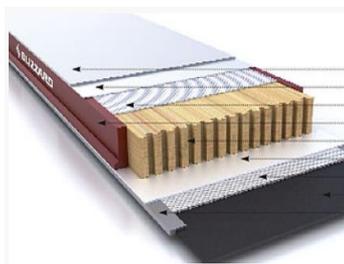
VISION BIOPRODUKTEWERK



Quelle: .bwc



Sportgeräte



Skikerne



Aussenmöbel



Bettwäsche



Absorptions-
produkte



Schwämme



Bioplastik



Vanillinzucker



Süsstoff



Pasten



Schweiss-
elektroden



PU-Leder



Bau-Chemie



Tabletten



Kosmetika

Nutzungspotenziale: Viskose –Textilien aus Holz

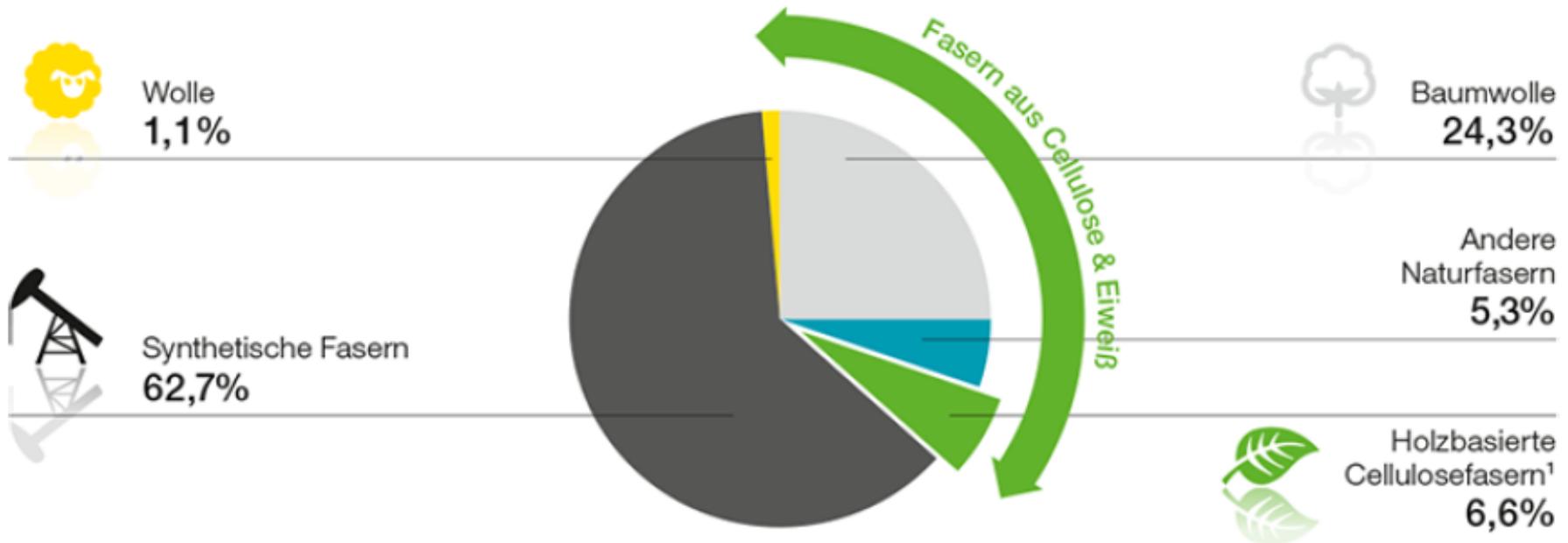


Bildquelle Lenzing AG

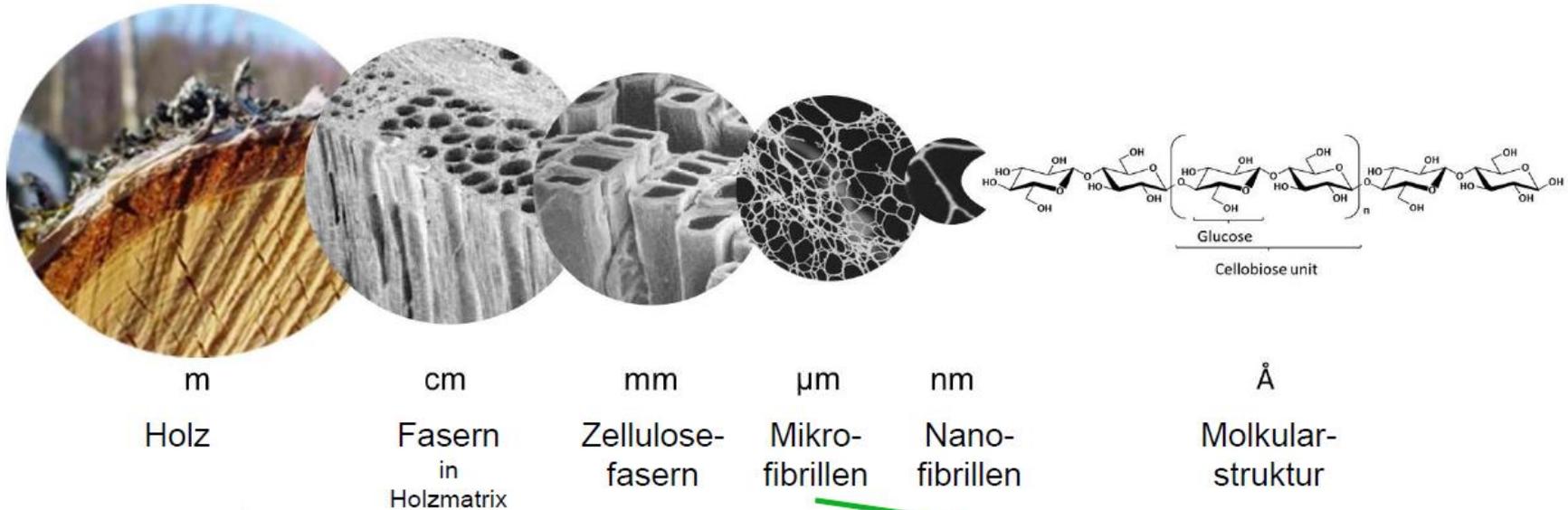
Globaler Fasermarkt

Weltweiter Faserverbrauch 2016

Faserarten in Prozent (Basis = 99 Mio. Tonnen)*



Mikro- und nanofibrillierte Cellulose und deren Produkte



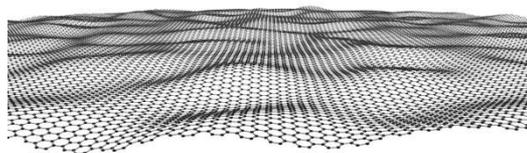
Herstellungsverfahren:

- Hochdruckhomogenisator
- Mahlen
- Cryocrashing
- Hochintensitäts-Ultraschallbehandlung
- Elektrospinning

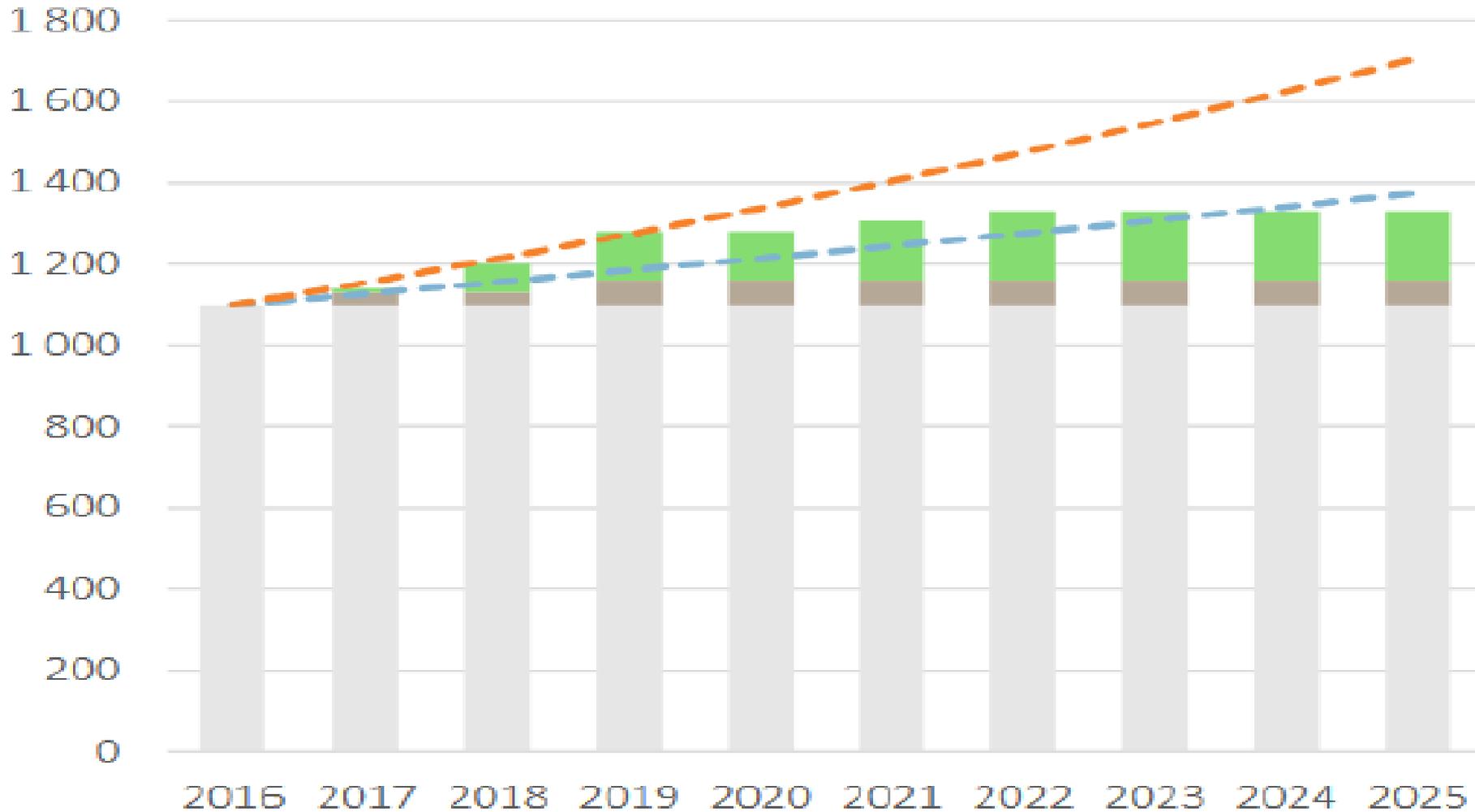
Quelle: Fibers in Wood Matrix (Herbert Sixta), Cellulose Fiber (Patt R.. Et al.)

Anwendungen NFC Technologie

- Verpackungen (biopolymer)
- Textile Fasern (non wovens)
- Klebstoffe
- Medizin
- Transport
- Electronics (LCD panels, Bildschirm...)
- Nanopapier (Filter, Membranen)
- Aerogele
- Energiespeicherung / Batterien



Nutzungspotenziale von Holz: Lignin



Quelle: Borregard AG

Nutzungspotenziale von Holz: 3 D-Druck, Additive Manufacturing



Bilder 3dprintingforbeginners.com

Biopolymere PLA / PLA + PHA / Polysaccharide / Lignin
Füllstoffe (Holzpulver + Modifizierer (MAPP) – Zellstoff, Nanocellulose)
Füllstoffanteil 20% - 40%
Extrusionstemperaturen zwischen 175°C und 250°C
Lignin muss plastifiziert werden, Forschung

Nutzungspotenziale von Holz: 3 D-Druck, Additive Manufacturing



Bildquelle Henke 2016

- Holzfasern und Leichtbeton
- Kompatibilität
- Prozessierfähigkeit
- Abbindeverhalten
- Festigkeit für Bauprodukte
- Anwendungsforschung

Dr. Klaus Richter, DFV-Tagung 2017

Ausblick: Werkstoff- /Prozessinnovationen

WPC: Bulkprodukt, Technologie beherrscht, Absatzmarkt vorhanden, Mengenpotenzial gross

Viskose: Technologie bekannt, Markteinführung realisiert, Absatzmarkt gross, Wertschöpfung hoch, Upscaling verhalten

MFC/NFC: MFC Pilotmasstab abgeschlossen, MFC am Markt, NFC mit hohen Potentialen, Prozessskalierbarkeit noch nicht sicher gelöst, Wertschöpfung hoch

Lignin: Massennutzung eingeführt, Wertsteigernde Anwendungen noch unterentwickelt

3-Druck: Noch Nischenmarkt, Potenziale unklar

Ausblick: Werkstoff- /Prozessinnovationen

BÖRMEMO 05 (2016)

“Die innovativen Holzbasierten Produkte der Zukunft werden langfristig hochpreisige Produkte mit einem hohen innovativen Potenzial ergeben.

Die Mengeneffekte für die Forst- und Holzsektor werden dabei vorerst gering bleiben.”

ABER: Bei einer fortgesetzten Expansion der Bioökonomie ist zu fragen, ob der Rohstoff Holz für weitere Verwendungszwecke nutzbar gemacht werden kann und ob es möglich ist, Menge und Qualität dieses Rohstoffes für bisherige und künftige Verwendungen nachhaltig zu erweitern. Hier sind mögliche Zielkonflikte zu diskutieren:

Naturnaher Waldbau vs. Anpassung Wälder an den Klimawandel

Waldbewirtschaftung vs. Unterschutzstellung

Pflanzenschutz vs. Naturschutz

Energetische vs. Stoffliche Nutzung

Eigenversorgung vs. Importwirtschaft

DISKUSSION: zusätzliche Mengenpotenziale im Forst- /Holzsektor

KUP/ Agroforstsysteme: Flächenpotenzial geschätzt 1,3 Mio ha

Waldbauliche Massnahmen:

	Potenzial [Mio. m ³ ha ⁻¹ a ⁻¹]	
	Kurzfristig (binnen 10 Jahre)	Langfristig
Erstaufforstung		
Hochwald	0	1,6*
Kurzumtriebsplantagen	0,6	1,8
Baumartenwechsel (Fichte → Douglasie, 20%)	0,1	1,7**
Umtriebszeitverkürzung	24	3***

* Nach 80 Jahren

**Nach 60 Jahren

*** Nach 20 Jahren

(angepasst nach Bolte und Polley 2010)

Dr. Klaus Richter, DFV-Tagung 2017

Ausblick auf zusätzliche Mengenpotenziale im Forst- /Holzbereich

Integrierter Pflanzenschutz

Produktionssteigerung durch Forstpflanzenzüchtung: Steigerungen
0,76 – 1.8 Mio m³/a (Liesebach, unveröff.)

Steigerung der Ressourcenproduktivität in der Holzwirtschaft

Kreislaufwirtschaft/ Kaskadennutzung: Nutzung der Holzlagere in der
baulichen Infrastruktur