

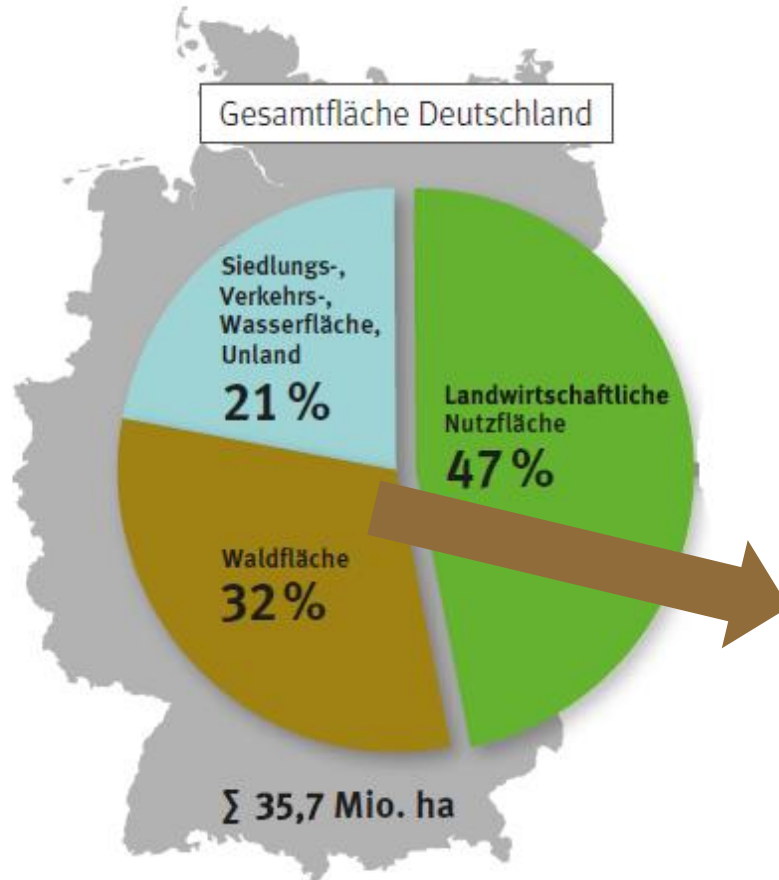
CO₂ – Wirtschaftswald - Tagung **Wald schafft Klima !**

Wertschöpfung aus Holz – Chancen und Herausforderungen für eine innovative Holzverwendung

Prof. Dr. Klaus Richter
School of Life Sciences Weihenstephan
Lehrstuhl für Holzwissenschaft

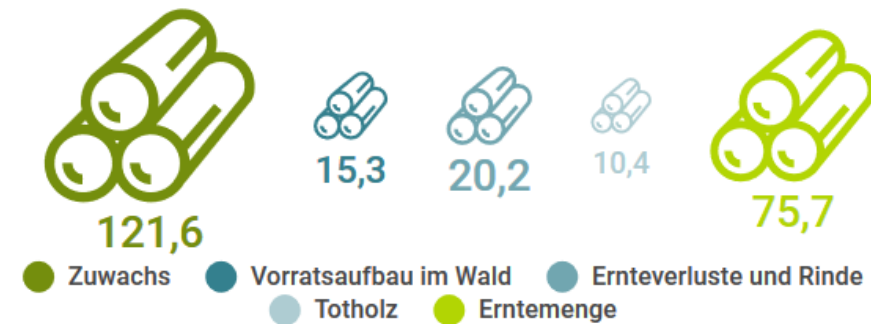


Flächennutzung in Deutschland



Quelle: Statistisches Bundesamt, BWI3, BMEL, FNR

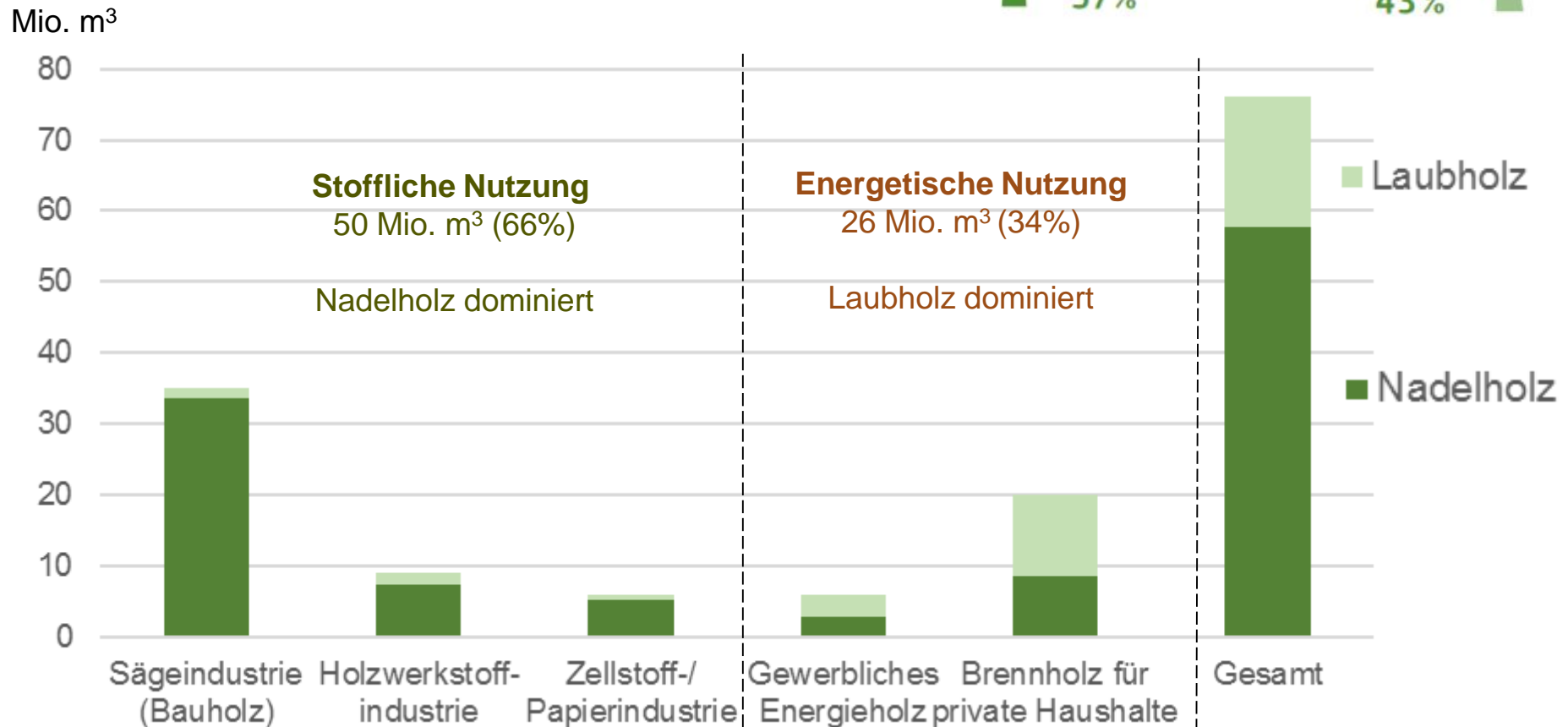
Zuwachs und Nutzung von Holz im Wald (in Mio. m³/Jahr)

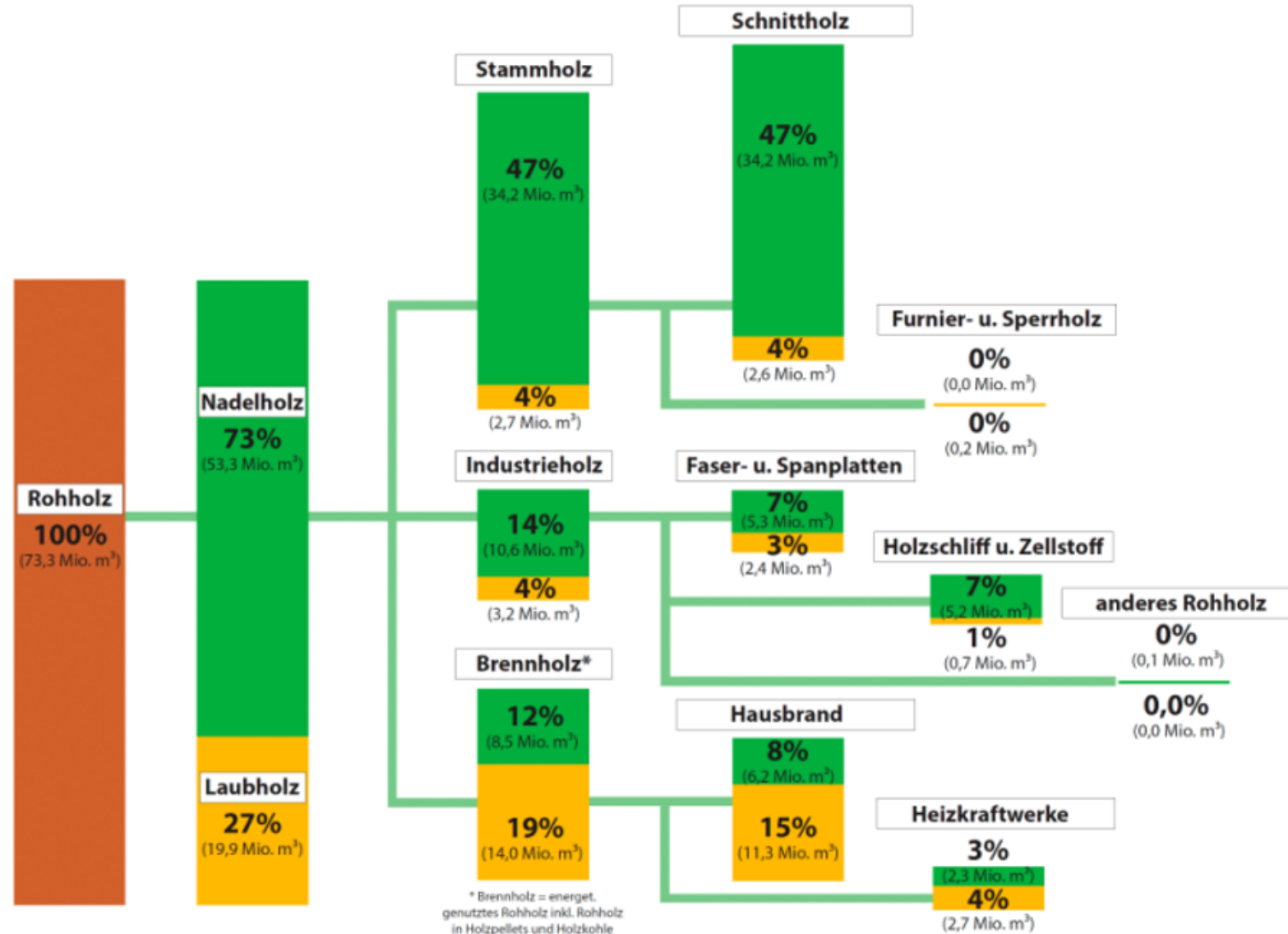


Quelle: BMEL

Waldholznutzung in Deutschland

**76 Mio. m³ genutztes Waldholz
ohne Rinde und Holzreste**





Quelle: Inlandsverwendung Rohholz Deutschland 2017 (Thünen Institut)

Traditionelle Holznutzung

langlebige
Produkte
Ø 80 Jahre
Bauwesen
75 % C



mittellebige
Produkte
Ø 15 Jahre
Möbel/Außenbereich
16% C



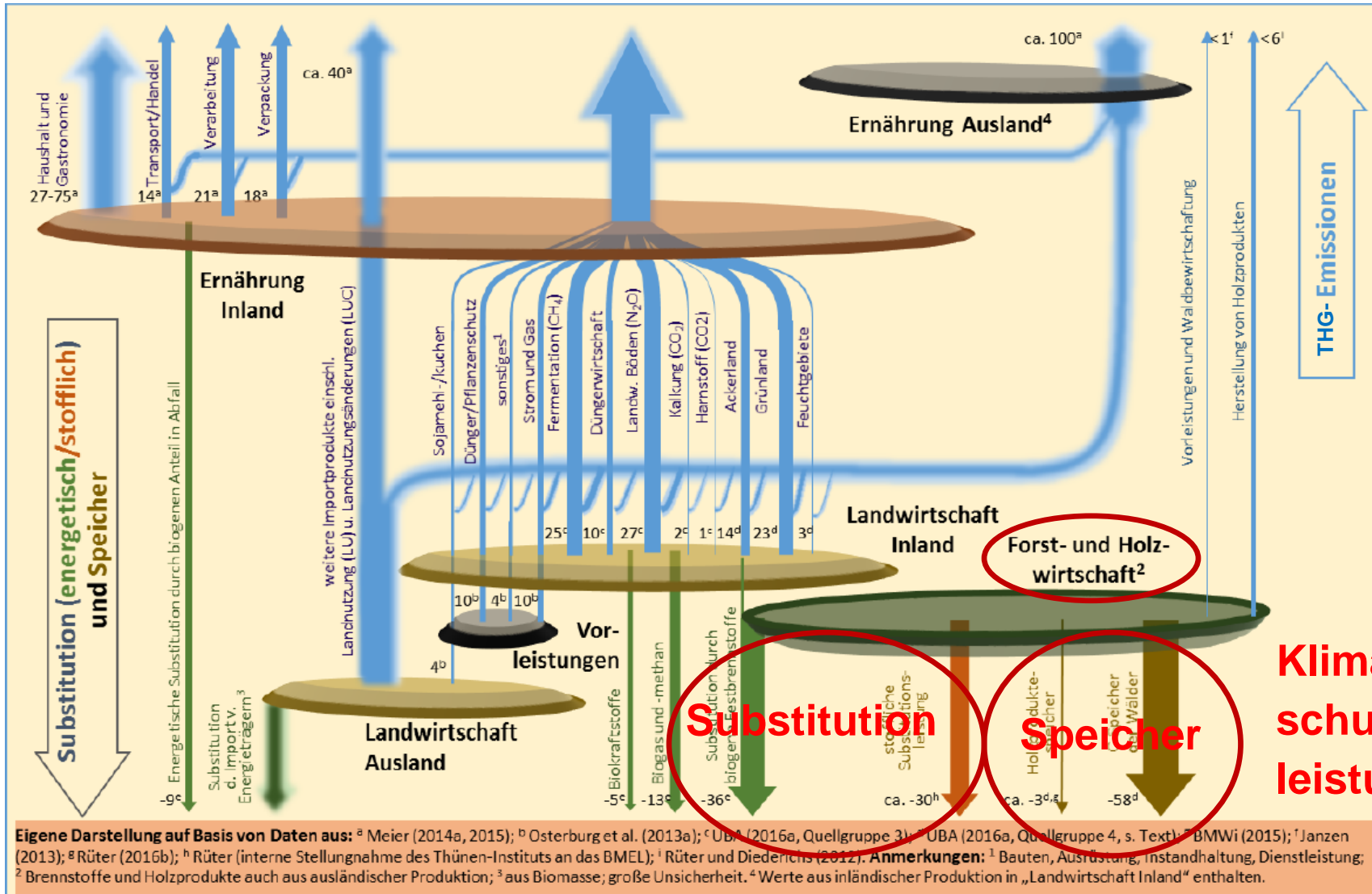
kurzlebige
Produkte
Ø 3 Jahre
Papier/Verpack.
6% C



Energieholz
Ø 1 Jahr
**Scheitholz/Hackschnitzel/
Pellets**
2% C



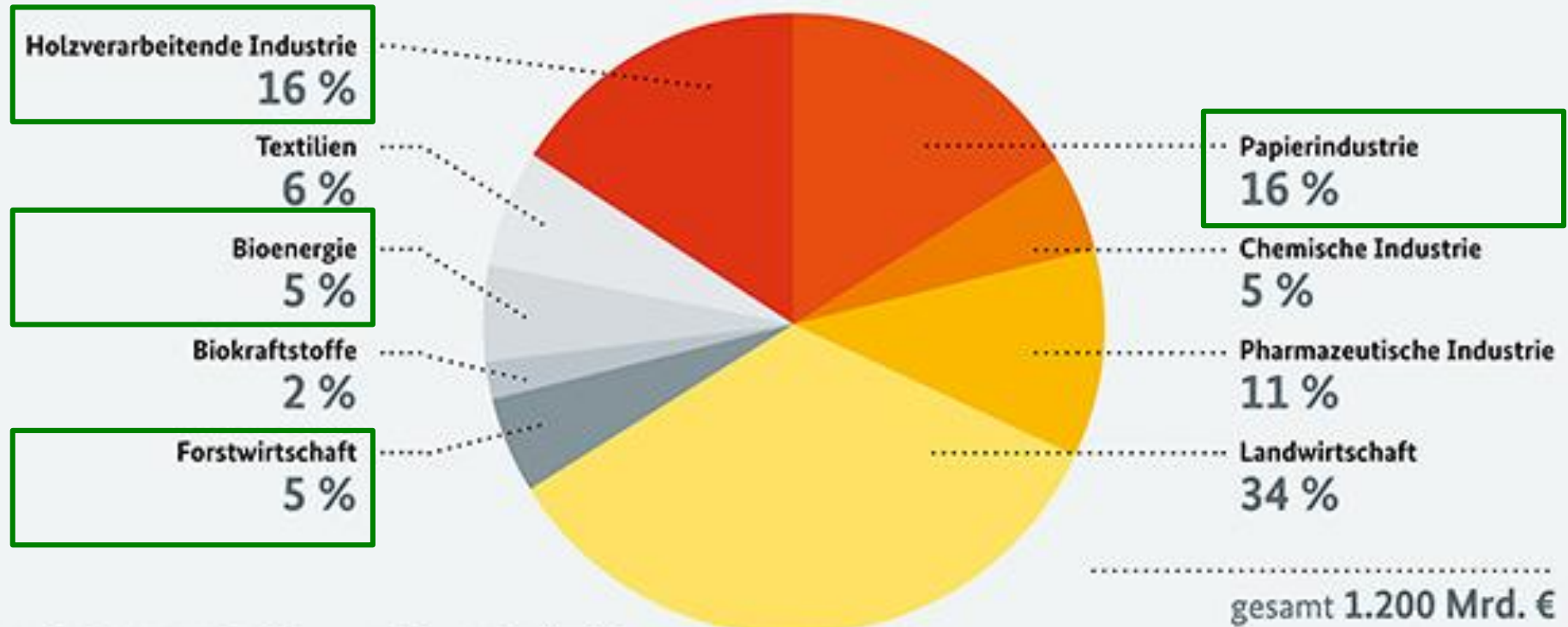
Klimaschutzeffekte: Bedeutung der Forst- und Holzwirtschaft



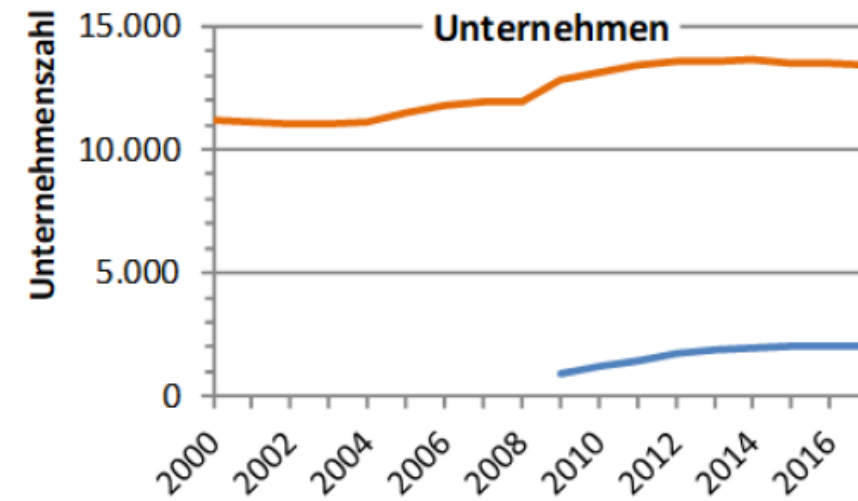
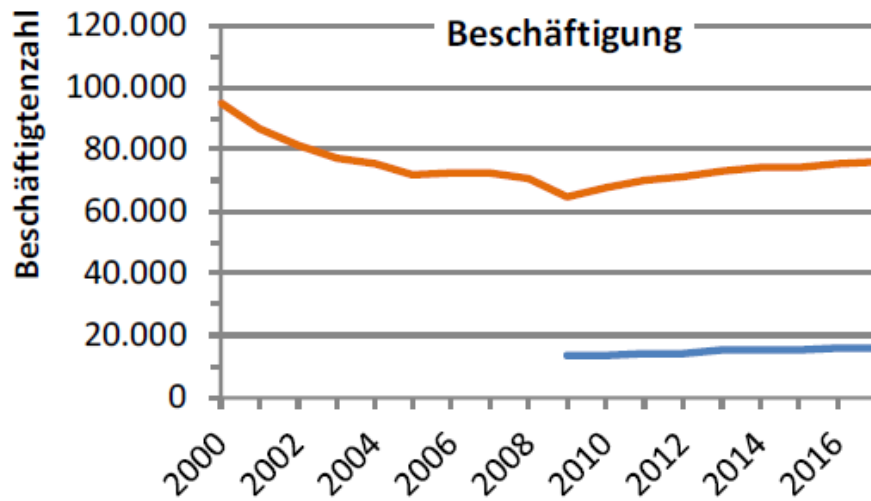
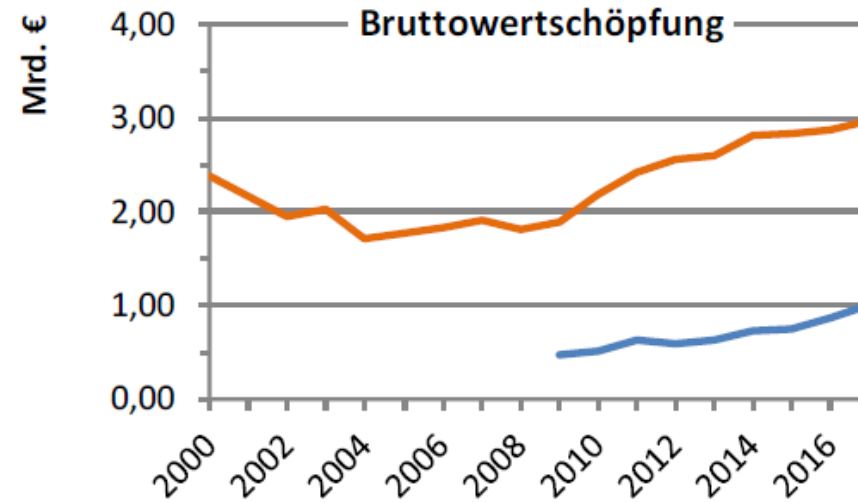
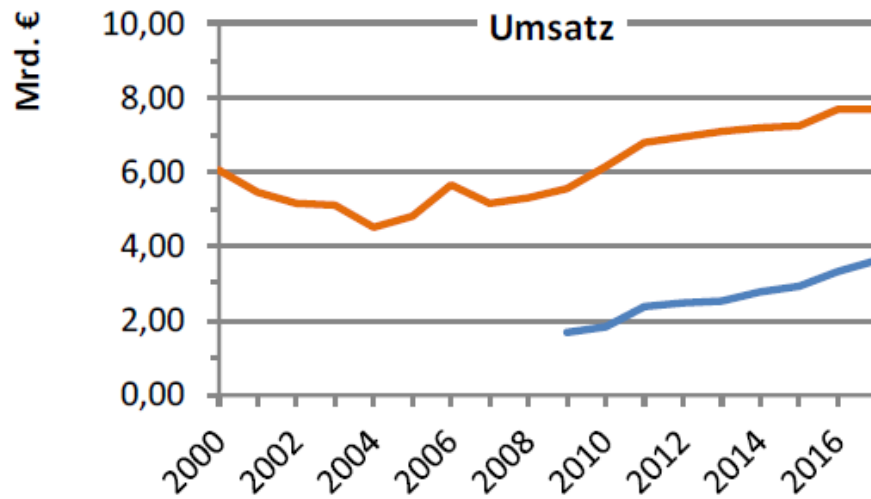
(ergänzt nach WBAE/WBW 2016)

Sozioökonomische Bedeutung der Forst- und Holzwirtschaft

UMSATZ IN DER BIOBASIIERTEN ÖKONOMIE (EU-28, 2017)*



Charta für Holz 2.0 (BMEL 2021) [Quelle: nova-Institut 2020; *ohne Nahrungs- und Genussmittelbereich]

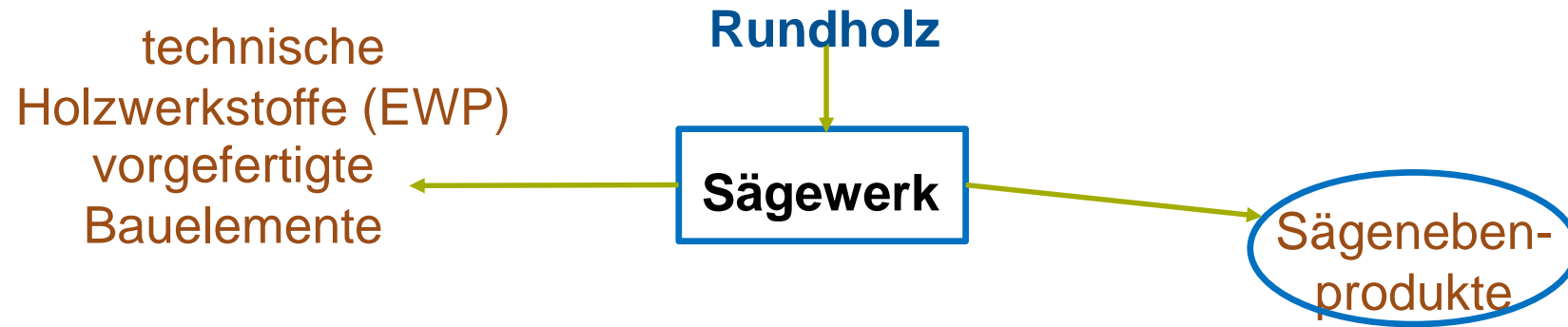


— Zimmerei und Ingenieurholzbau

— Errichtung von Fertigteilbauten

Aus Purkus et al. 2020)

(Neue) holzbasierte innovative Wertschöpfungsketten



Technische Holzwerkstoffe (EWP)

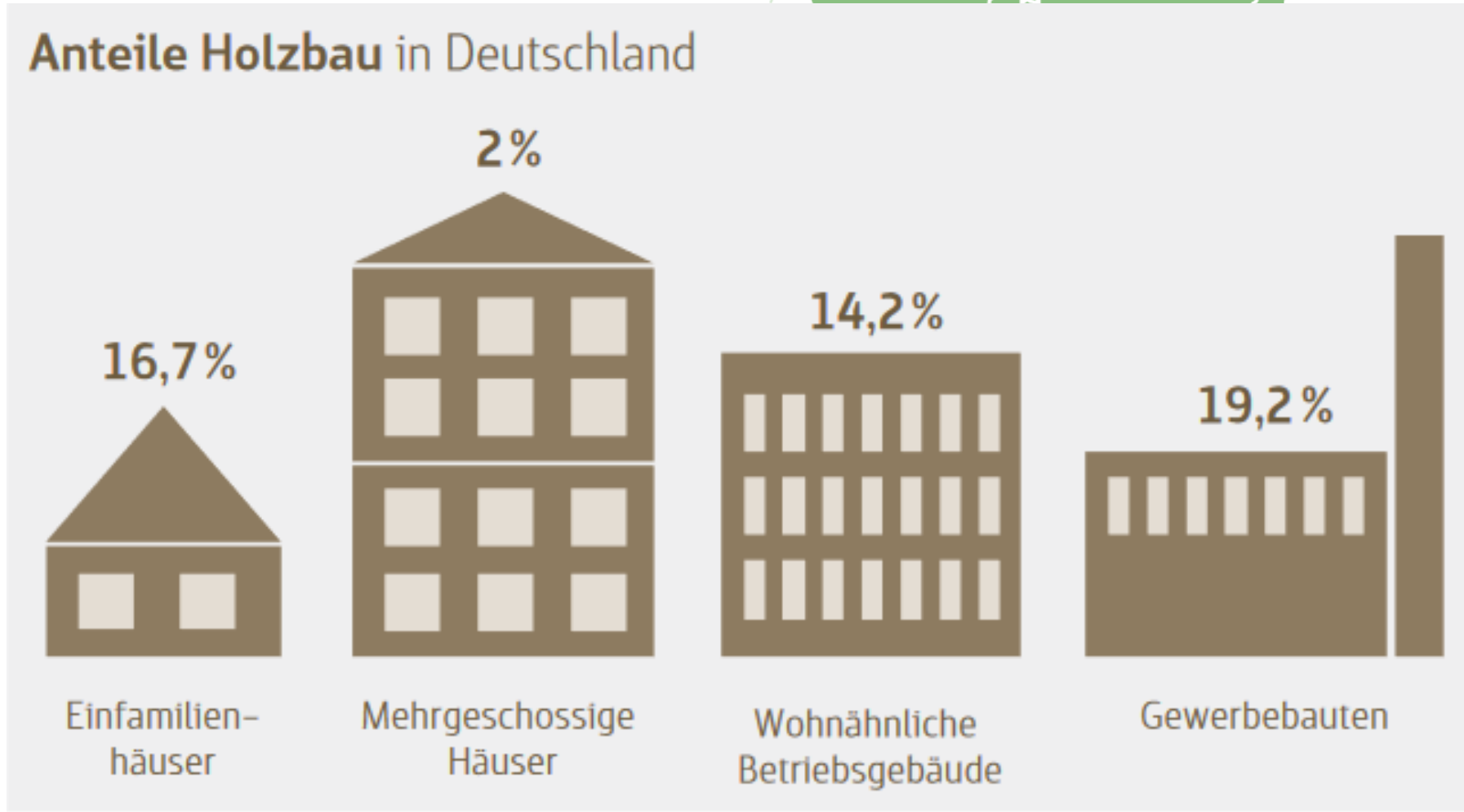


HFM, Rosin



Kaufmann, Nerdinger 2012

Holzbauquote:
Genehmigungen im Wohnbau (Neubau)
2015 mit Holz als überwiegend
verwendetem Baustoff
Deutschland insgesamt = 16,1%



fehlende
Kostendr



Heinze GmbH; Holzbau
Deutschland Leistungspartner
Kartenerstellung Easymap
Lutum+Tappert

Bildquelle DHWR 2016



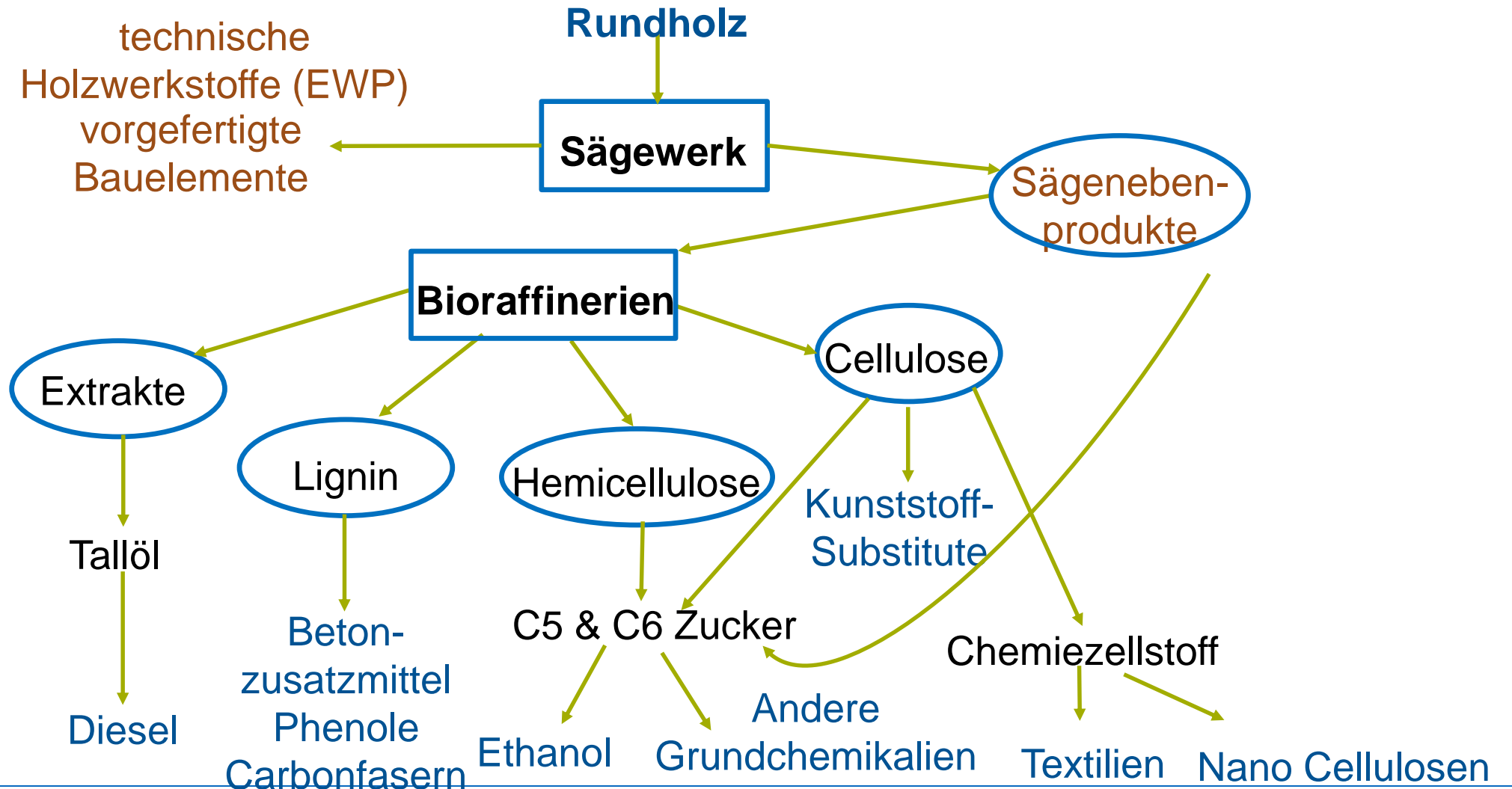
Projekt W350
Sumitomo Forestry
Nikken Sekkei
90 % Holz, 10% Stahl

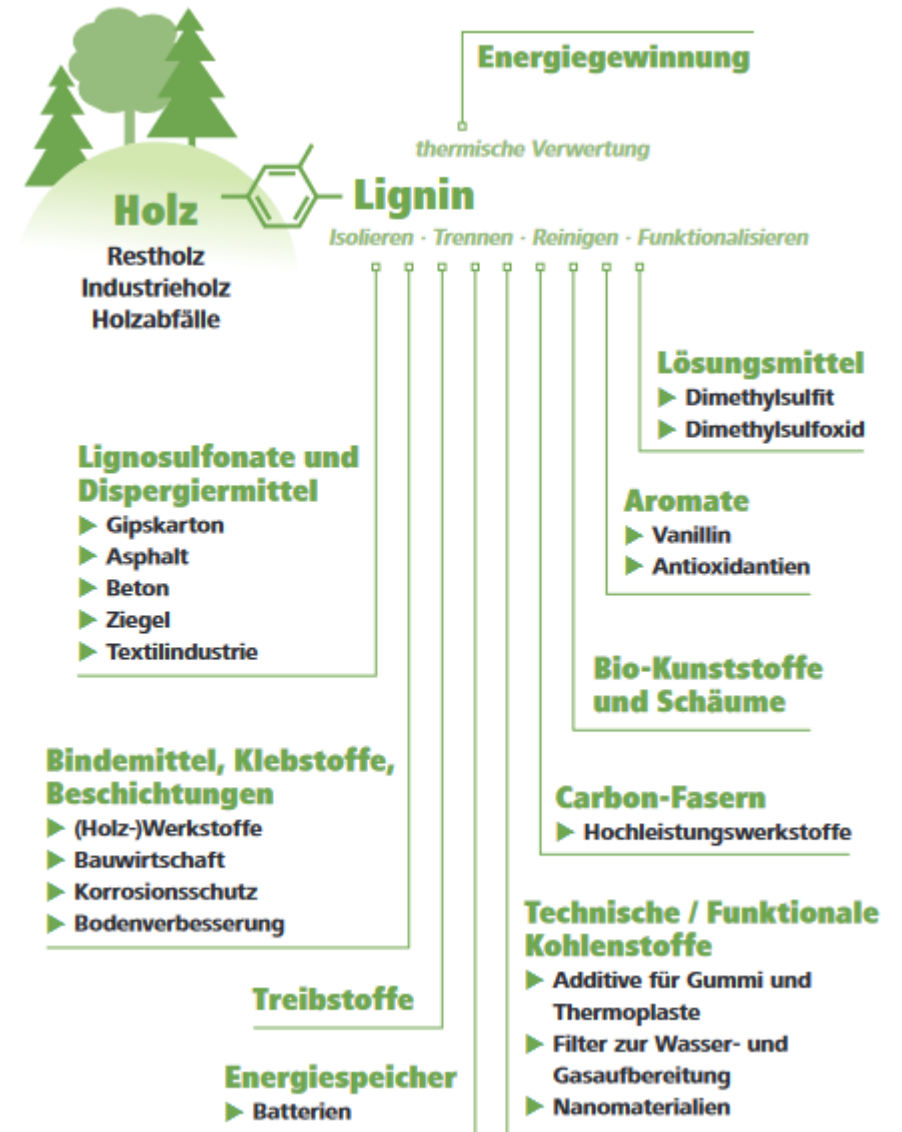
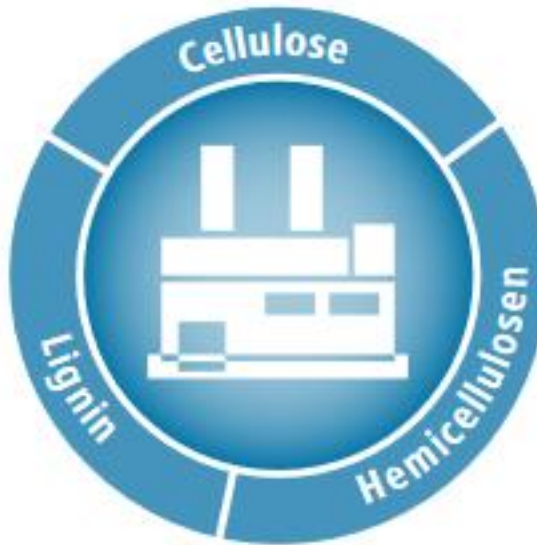
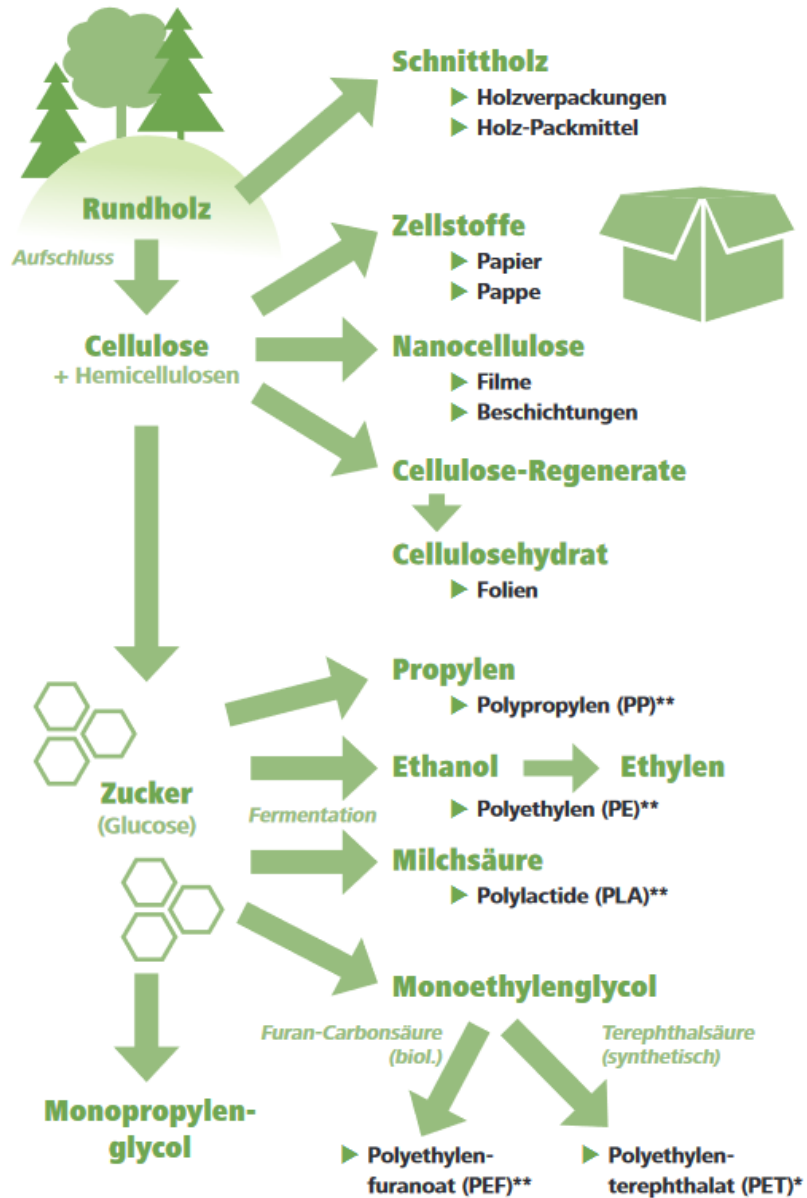
Vancouver: Brocks Common,
Holz Bauweise; 18 Stockwerke),



Foto by
K. Richter

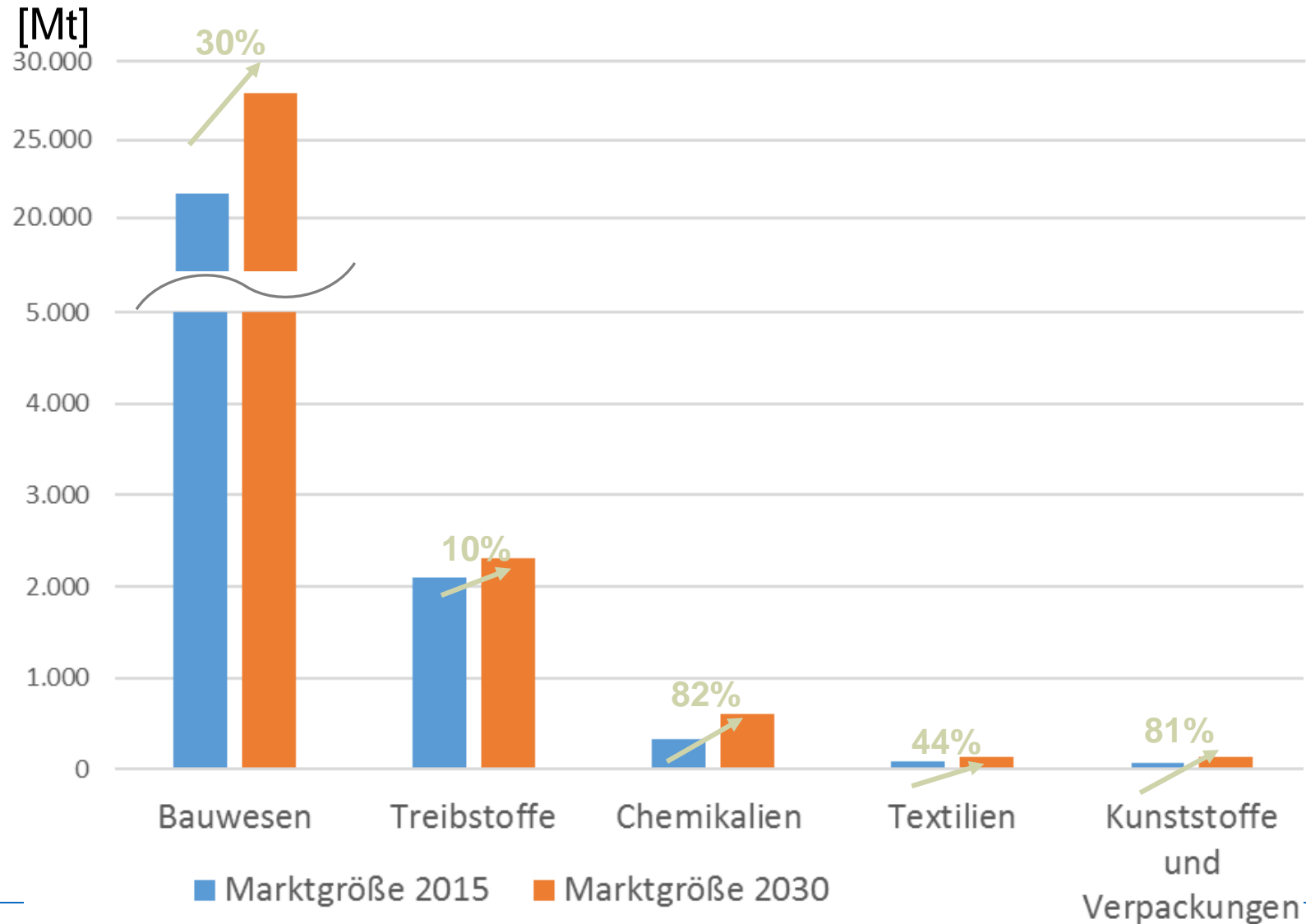
Neue holzbasierte innovative Wertschöpfungsketten



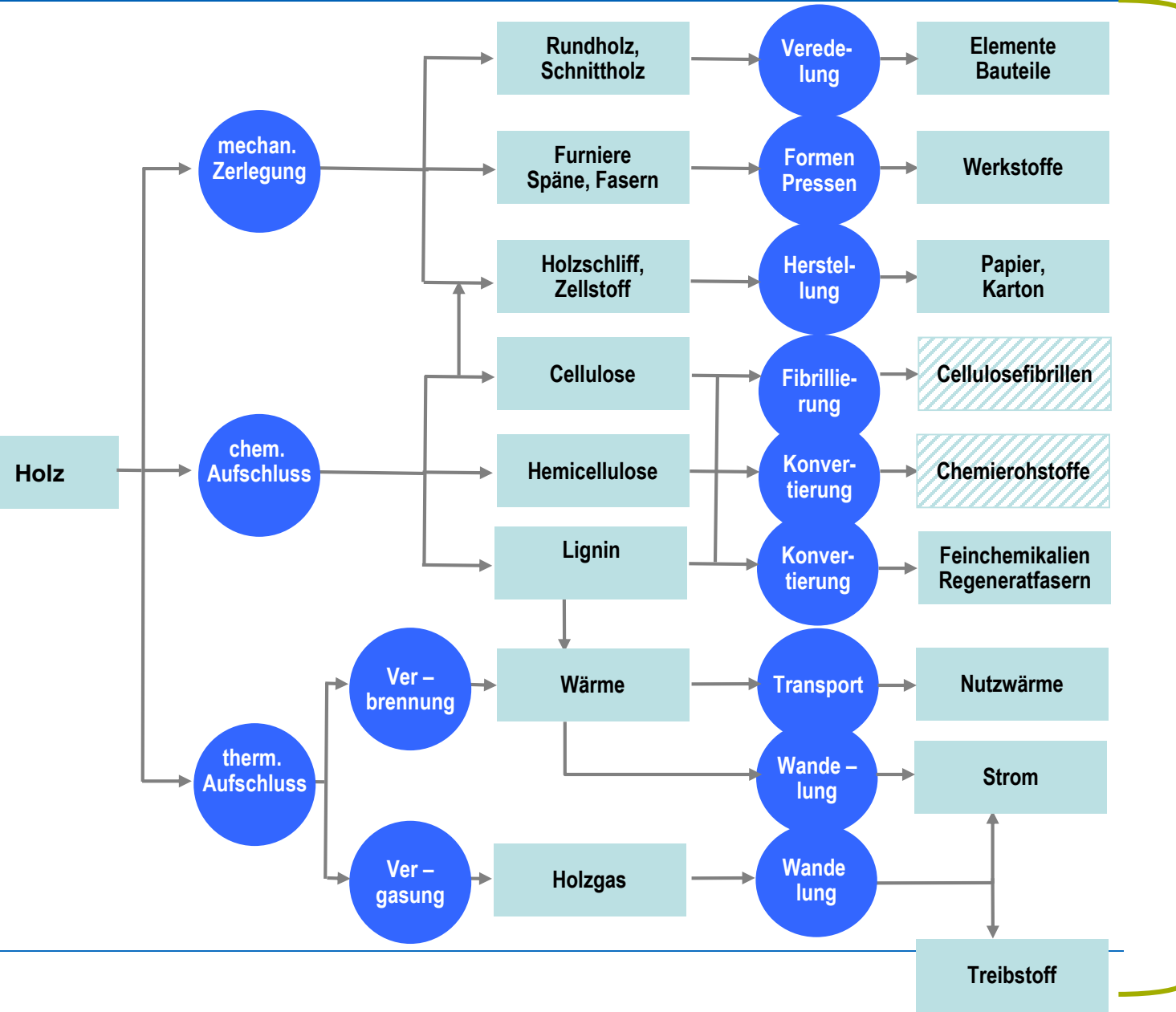


* teil-biobasiert ** biobasiert

Innovative Holznutzung → Potentiale in Europa



Verfügbarkeit ?



HOLZBIOÖKONOMIE

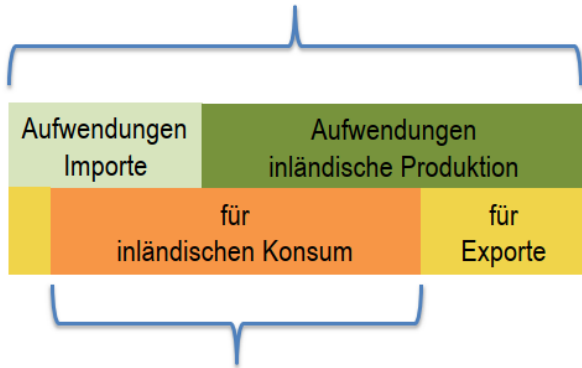
Bedarf ?

Zukünftige Verfügbarkeit von forstlichen Ressourcen in Deutschland

- Die derzeitigen Trends in Bezug auf Alter, Durchmesser und Artenzusammensetzung der Wälder sowie die Ziele der Waldbewirtschaftung (Zieldurchmesser und Erntealter) schränken die **Verwertbarkeit der verfügbaren Holzbiomasseressourcen** ein.
- Künftige **Herausforderungen für die Ressourcenmobilisierung** sind die Waldbesitzstruktur, die wachsenden Bestände an Laubholzarten, die abnehmenden Bestände der wichtigsten Nadelholzart Fichte und die großen Bestände im Starkholzbereich (Nadel-/Laubholz).
- Schwere **Sturmereignisse und Auswirkungen des Klimawandels** (→ Kalamitäten) haben einen starken Einfluss auf die Prognosen für die Versorgung mit Holzbiomasse.
- Naturschutz und tw. auch Klimaschutz fordern eine **Einstellung der Forstwirtschaft auf 30 % der Waldfläche**
- Die Optionen zur Deckung der Rohholzbedürfnisse durch **Importe** sind mittelfristig eingeschränkt

Der Holz-Fussabdruck der deutschen Bioökonomie (2015)

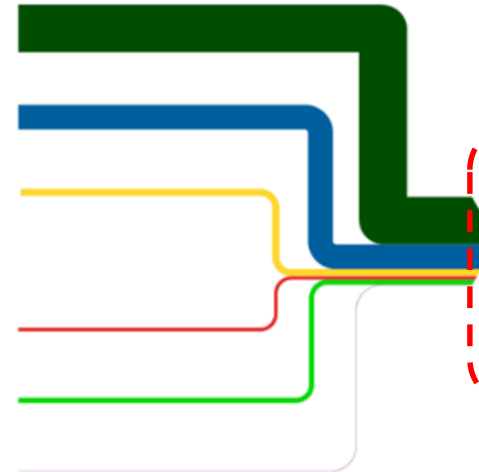
Fußabdruck der Produktion



Fußabdruck des Konsums

Region of origin	Quantity [Mm³]
Germany	68.99
Europe	36.96
Africa	10.09
Asia	5.09
America	7.36
Middle East	0.63

Germany
Europe
Africa
Asia
America
Middle East



Timber Footprint of Production	129.12 Mm³
---------------------------------------	-------------------

Region of origin	Quantity [Mm³]
Germany	23.40
Europe	9.91
Africa	2.30
Asia	1.06
America	1.71
Middle East	0.15

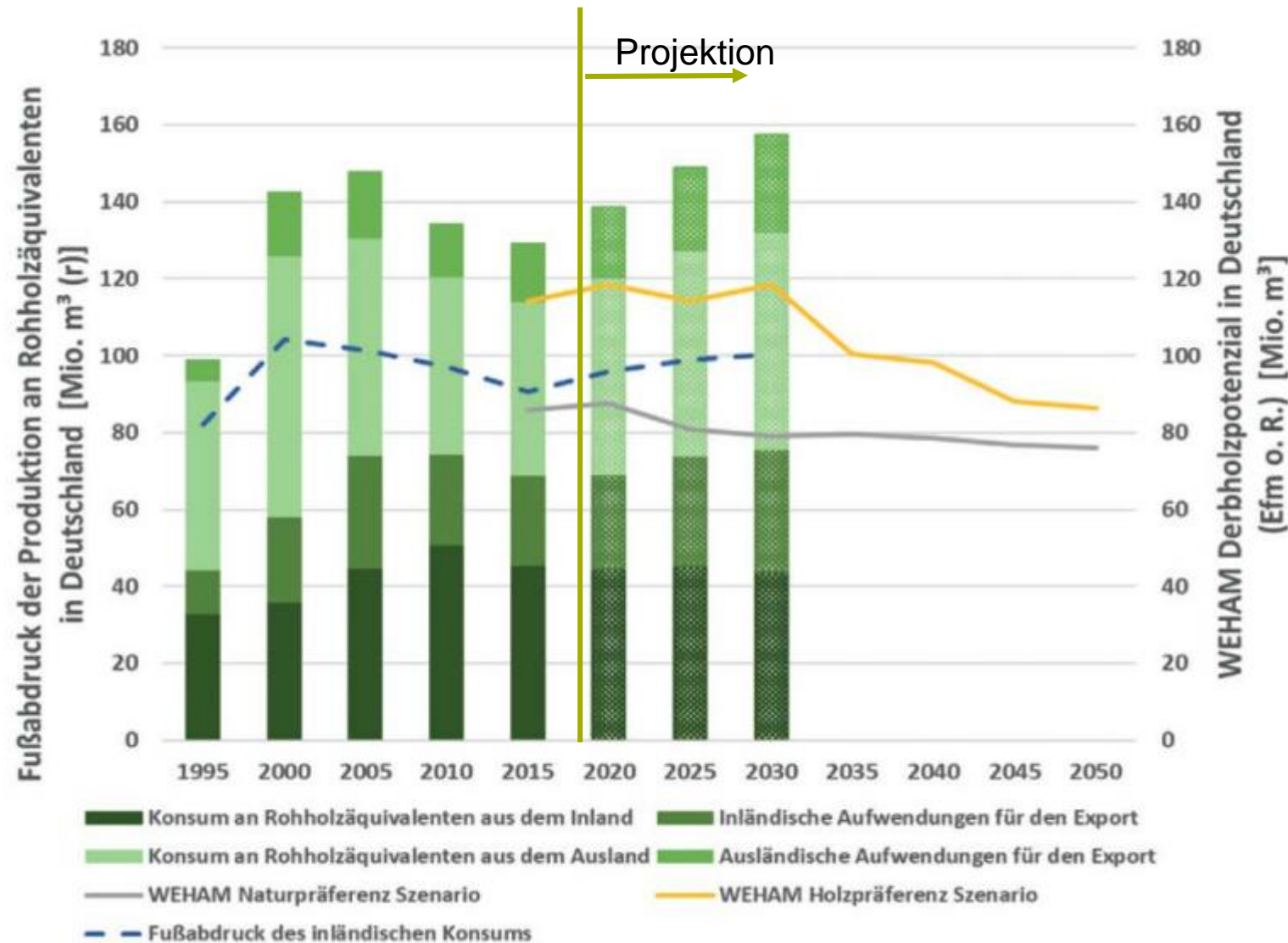
Export	38.53 Mm³
---------------	------------------

Region of origin	Quantity [Mm³]
Germany	45.60
Europe	27.05
Africa	7.78
Asia	4.02
America	5.65
Middle East	0.48

Timber Footprint of Consumption	90.58 Mm³
--	------------------

Quellen Nationale und Internationale Statistiken

Forstfußabdruck



- D ist Nettoimporteur von Rohholzäquivalenten
- Aktueller Konsum könnte vom eigenen Territorium gedeckt werden
- Projizierte Produktion (inkl. Exporte) nicht

Innovative Holznutzung → Optionen

- **Steigende Holznachfrage** zu erwarten durch Abkehr von fossilen Rohstoffen, global durch steigende Bevölkerung, durch Angleichen der Lebensstandards
- Klimawandel beeinflusst zu bewirtschaftende Baumartenanteile, gemischte Bestände, vermehrt **Laubholz** statt Nadelholz
 - ▶ Laubholz, Schwachholz, Rest- und Gebrauchtholz in **stoffliche Nutzung** bringen
 - ▶ Hochwertige Produkte zu bevorzugen, **Design for Reuse** notwendig
 - ▶ **Innovative** Holzprodukte noch zu wenig untersucht, nicht per se „ökologisch“
 - ▶ Zur Zeit Fokus auf Treibhausgase, aber auch Berücksichtigung **anderer Umweltwirkungen** sowie **ökonomischer und sozialer Wirkungen** notwendig
 - ▶ Hinsichtlich Klimaleistung **C-Senken und Quellen des Waldspeichers** sowie **des Holzproduktespeichers** berücksichtigen

Nachhaltige Holzwirtschaft

Ausweitung der holzwirtschaftlichen Rohstoffbasis setzt nachhaltige Holzwirtschaft voraus!

Möglichkeiten

- Technologische, logistische, prozesstechnische Innovationen
- (Holz)Industrie 4.0, Biotechnologie, Biorefinery
- Kaskadennutzung/Kreislaufwirtschaft/Circular Economy
- Urban Mining des Holzlagers
- Design for Reuse/Recycling

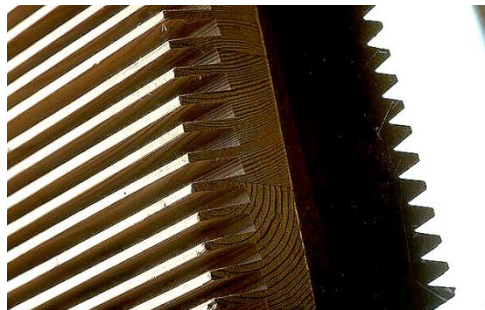
Notwendigkeiten

- ▶ Substitutionspotentiale analysieren und justieren
- ▶ Berücksichtigung der Umweltwirkungen entlang des Lebenszyklus
- ▶ Einbeziehung von Stoffströmen
- ▶ Integration von ökonomischen und sozialen Aspekten in die Bewertung

Strategien zur Ausrichtung der Wald-Holz-Nutzungsketten



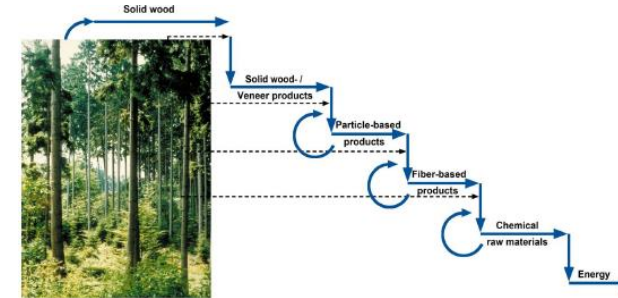
Nachhaltige Praktiken der Waldbewirtschaftung und Ressourcenbereitstellung bei der Waldanpassung



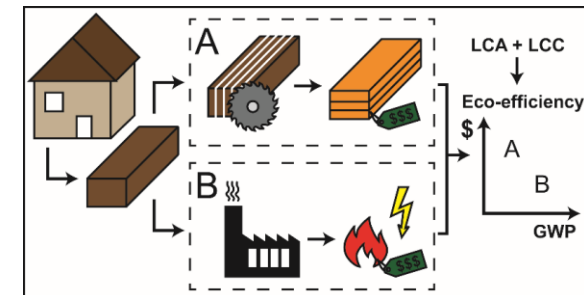
Konkurrenzfähigkeit der holzbasierten Produkte (Qualität, Funktion, Ästhetik, Kosten)



Fokus auf Holzbau
Maximale Nutzungszeiten im Infrastrukturbereich → Klimaschutz, Sekundäres Rohstofflager



Ausbau der Kaskadennutzung („life cycle design“) Entlastung der Rohstofffunktion des Waldes



Bewerten und Umsetzen von wertsteigernden end-of-life Technologien

CO₂ – Wirtschaftswald - Tagung Wald schafft Klima !

**Wertschöpfung aus Holz – Chancen und Herausforderungen
für eine innovative Holzverwendung**

IHRE FRAGEN und ERGÄNZUNGEN



Nutzungspotenziale: Viskose –Textilien aus Holz



Bildquelle Lenzing AG

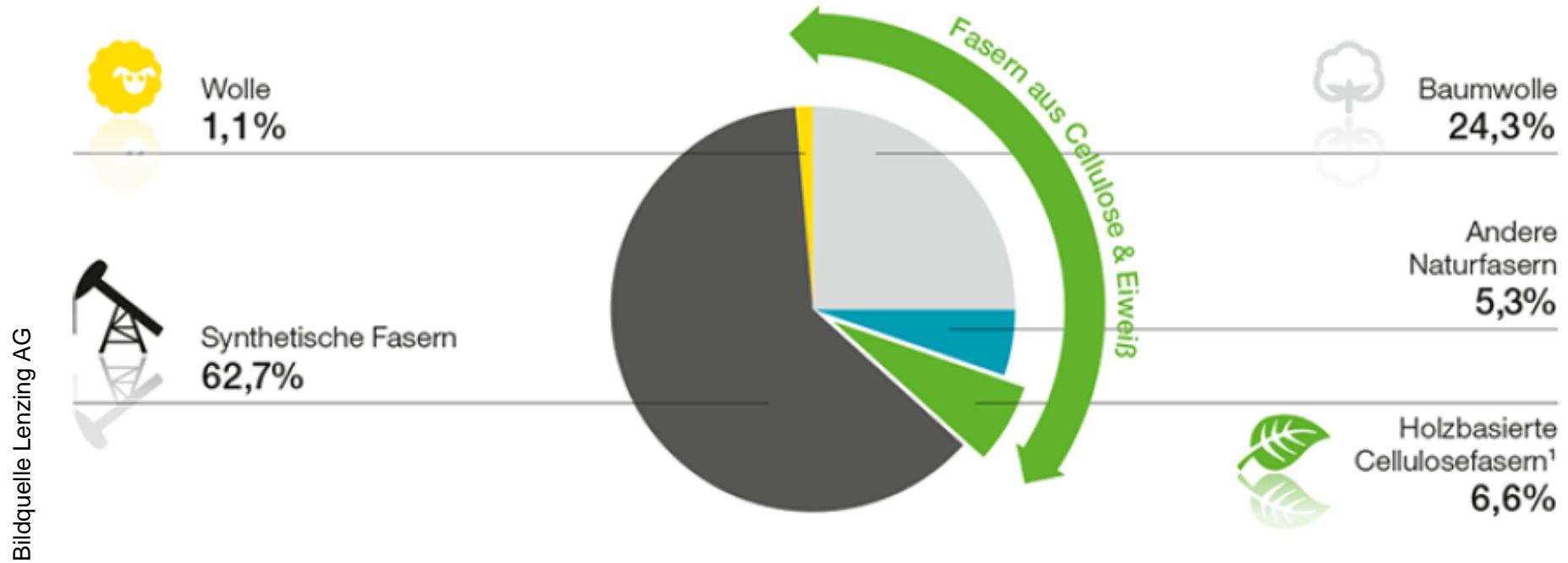


Nutzungspotenziale: Viskose –Textilien aus Holz

Globaler Fasermarkt

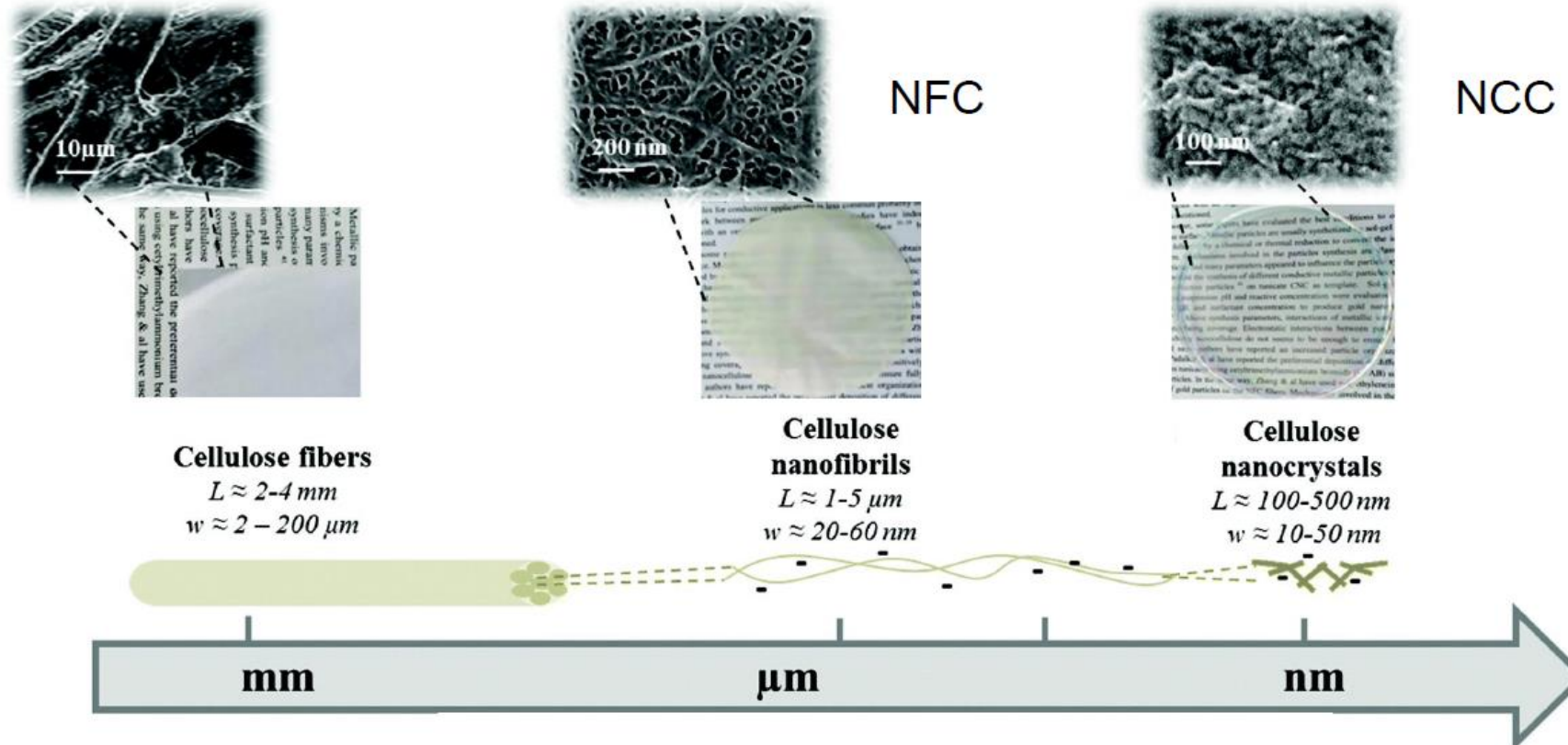
Weltweiter Faserverbrauch 2016

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



Nutzungspotenziale von Holz: Cellulosefasern

Mikro- und nanofibrillierte Cellulose und deren Produkte



Kommerzielle Anwendungen von Nanocellulose

Papier und Verpackungsindustrie

- Einsatz als Streichstoff
- Verbesserung von Festigkeit vs. Gewicht
- Recyclierfähigkeit
- Sensorfunktion
- Geringere THG Effekte



Lebensmittelindustrie

- Einsatz als Verstärkungselemente
- Günstiges Additiv / Alternative zu Fett
- Feuchteregulator



Kommerzielle Anwendungen von Nanocellulose

Gesundheit und Hygiene

- Wundverband
- Gewebeaufbau und Gerüststruktur
- Wasserfilter



Automotiv

- Leichtbauelemente
- Alternative für Lacke und Klebstoffe

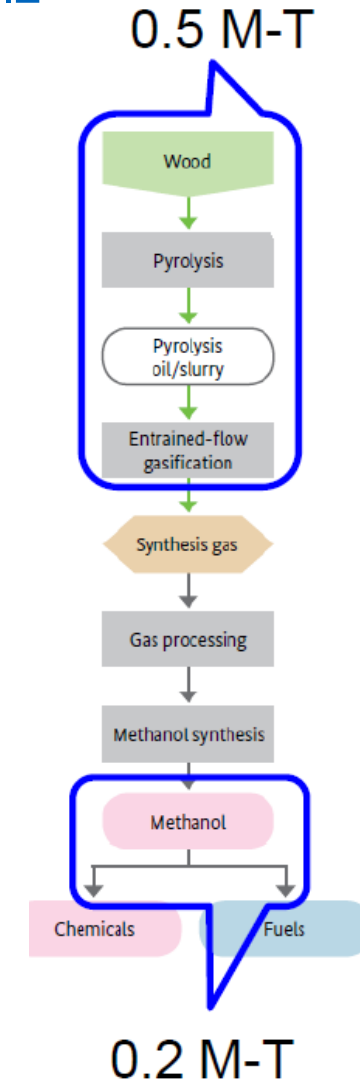
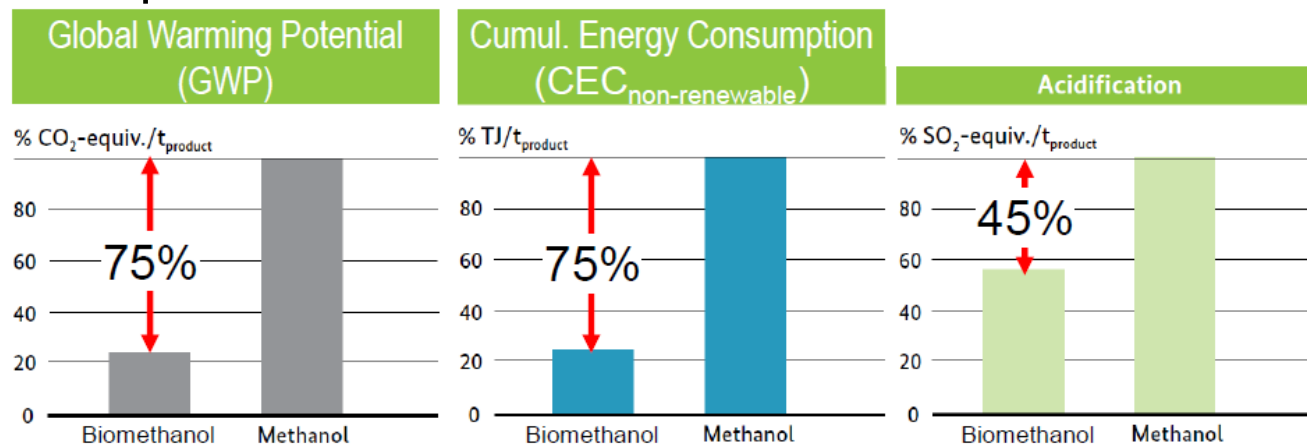


Nutzungspotenziale: Methanol / Plattformchemikalien aus Holz

Biomethanol aus einem Pyrolyse/Synthesegas Verfahren auf Basis von Buchenholzspänen

Biomethanol hat **höheren (x2) Handelspreis** im Vergleich mit konventionellem Methanol, zeigt aber Umweltvorteile und eine bessere Transportierbarkeit des Rohstoffs.

Kritische Faktoren: Bereitstellung, nachhaltige Produktion, erforderliche Quantität und Qualität, sowie angemessener Marktpreis der Rohstoffe.



Angelehnt an BMELV et al. 2012)

Fazit

- Der **Holzbau als Brückentechnologie** ist das Zugpferd der holzbasierten Bioökonomie.
- Die einheimischen **Nadelholzvorräte sind bis 2050 ausreichend verfügbar**, um den Rohstoffbedarf für eine realistische Steigerung der bundesdeutschen Holzbauanteile zu decken
- Forschung und Entwicklung müssen die vermehrt verfügbaren **Laubholzsortimente aus deutschen Wäldern für Holzbauprodukte** nutzbar machen
- Die **Ressourceneffizienz** der holzbasierten Wertschöpfungsketten kann über die **Kaskadennutzung** gesteigert werden
- Die aus der **Holzbioraffinier** entwickelten Produkte werden neben den ökologischen auch wirtschaftliche Vorteile ausspielen, bei insgesamt hohen **Innovationspotenzialen**. Die Mengeneffekte für die Forst- und Holzsektor sind vorerst gering, werden aber steigen.
- Die Verfahren sollten für **die Rest- und Altholznutzung** weiterentwickelt werden