

Aus Vielfalt Mehrwert schaffen – Verwendungsperspektiven der Hauptbaumarten

Prof. Dr. Klaus Richter

Technische Universität München

Wissenschaftszentrum Weihenstephan

Lehrstuhl für Holzwissenschaft / Holzforschung München



- Vielfalt im Wald – Vielfalt im Rohstoff – Homogenität im Werkstoff ?
- Umgehen mit Vielfalt
- Holzeigenschaftsprofile
- Verwendungs- und Verarbeitungseigenschaften
- Mehrwert schaffen

HOLZ ALS MATERIAL UND WERKSTOFF

zellulärer Aufbau

gerichtete Struktur

anisotropes Verhalten

Inhomogenität

chemische Komplexität

Hygroskopizität

Kapillarporösität

Abbaubarkeit

HOLZ ALS ROHSTOFF

nachwachsend

photoautotroph

nachhaltig regional verfügbar

C-Speicher

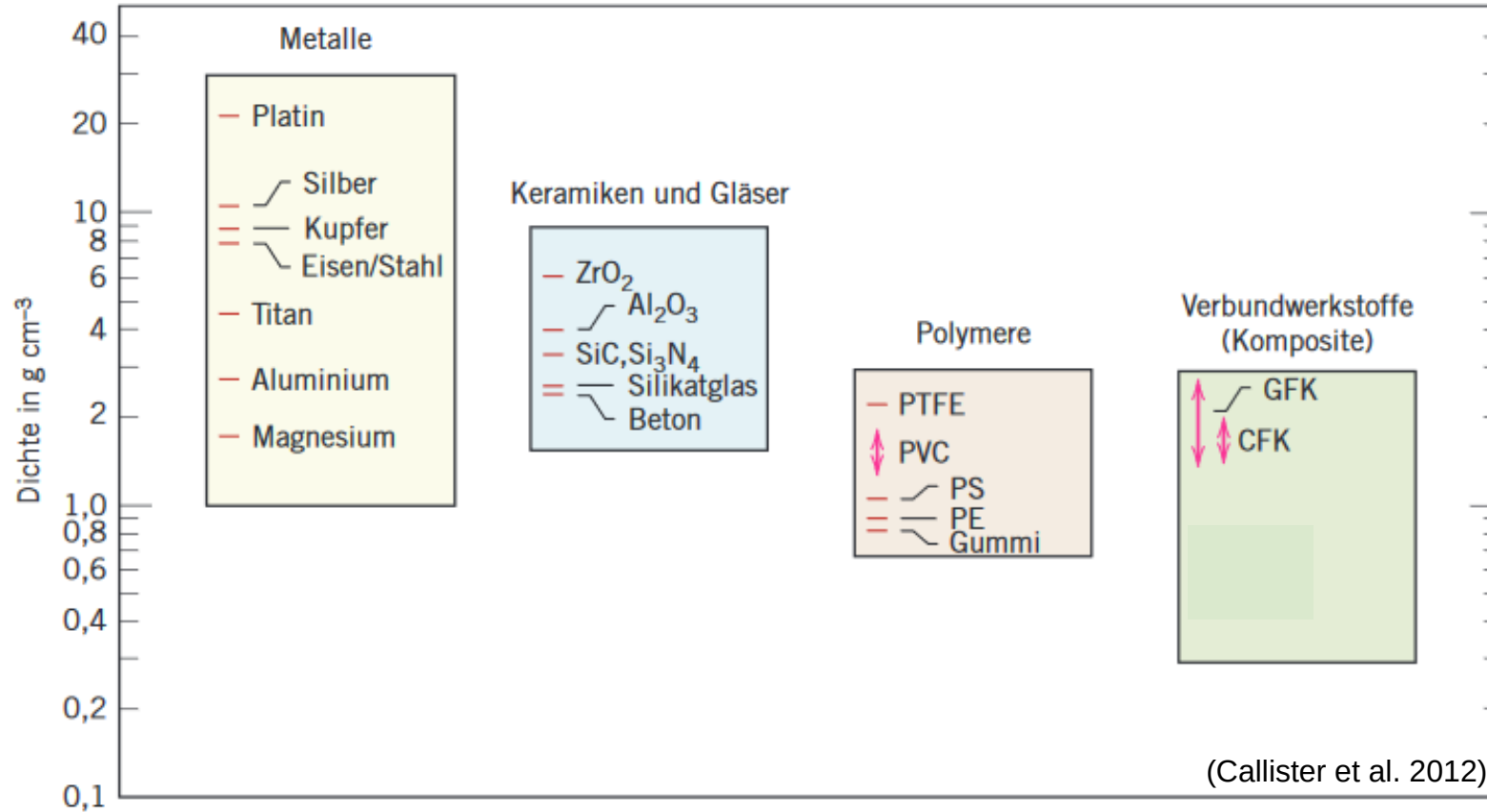
CO₂-neutral

multifunktional

kreislauffähig

vielfältig

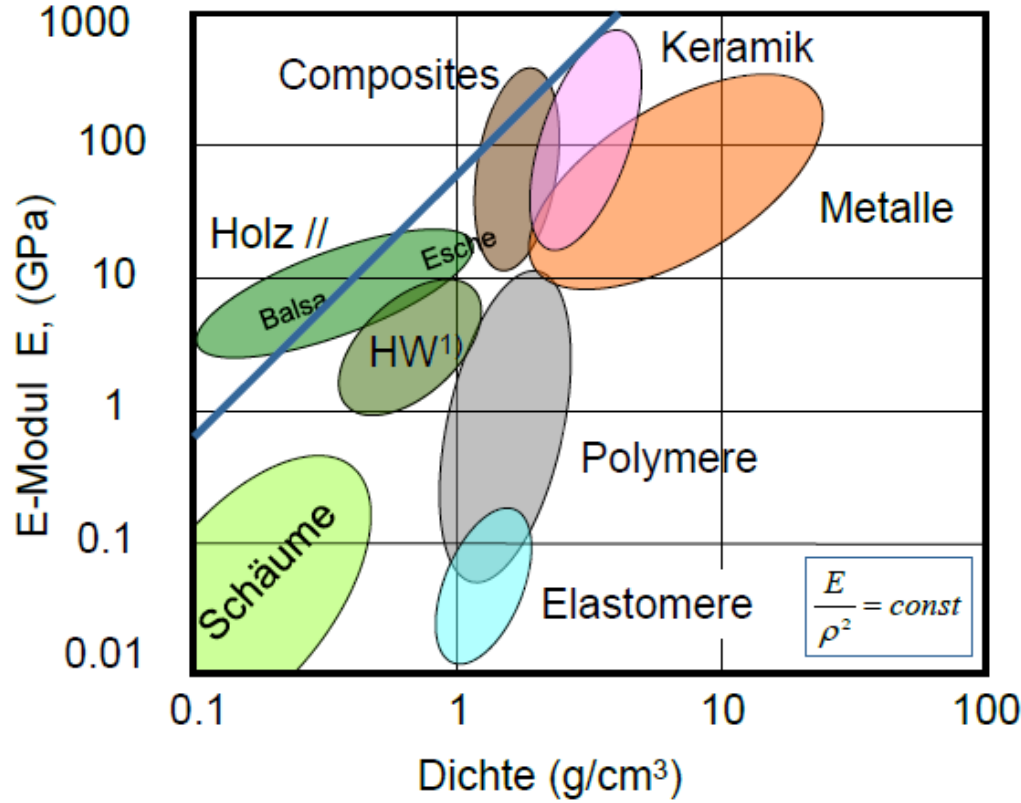
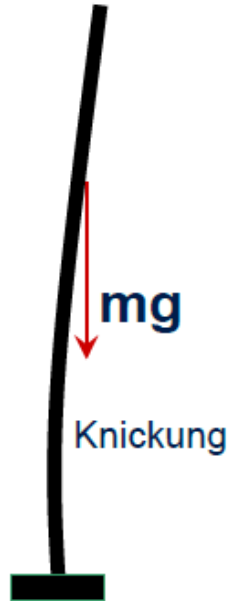
Wertebereiche für die **Dichte** (bei Raumtemperatur) verschiedener Metalle, Keramiken, Gläser, Polymere und Komposite



Werkstoffauswahl: E-Modul und Dichte

Anforderung:

Höchste Säule
mit dem
geringsten
Materialeinsatz



¹) HW – Holzwerkstoffe,
sehr unscharf abgebildet

Im vielen Bereichen des öffentlichen, sozialen, kulturellen Lebens und in der Ökologie ist Vielfalt eine positive Merkmalsausprägung.

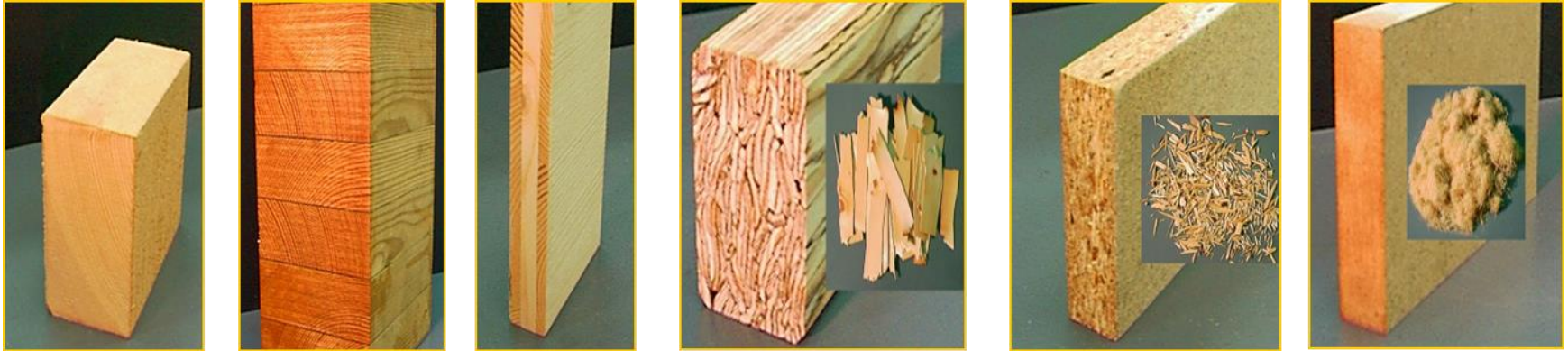


Einfalt - Uniformität



Vielfalt - Diversität

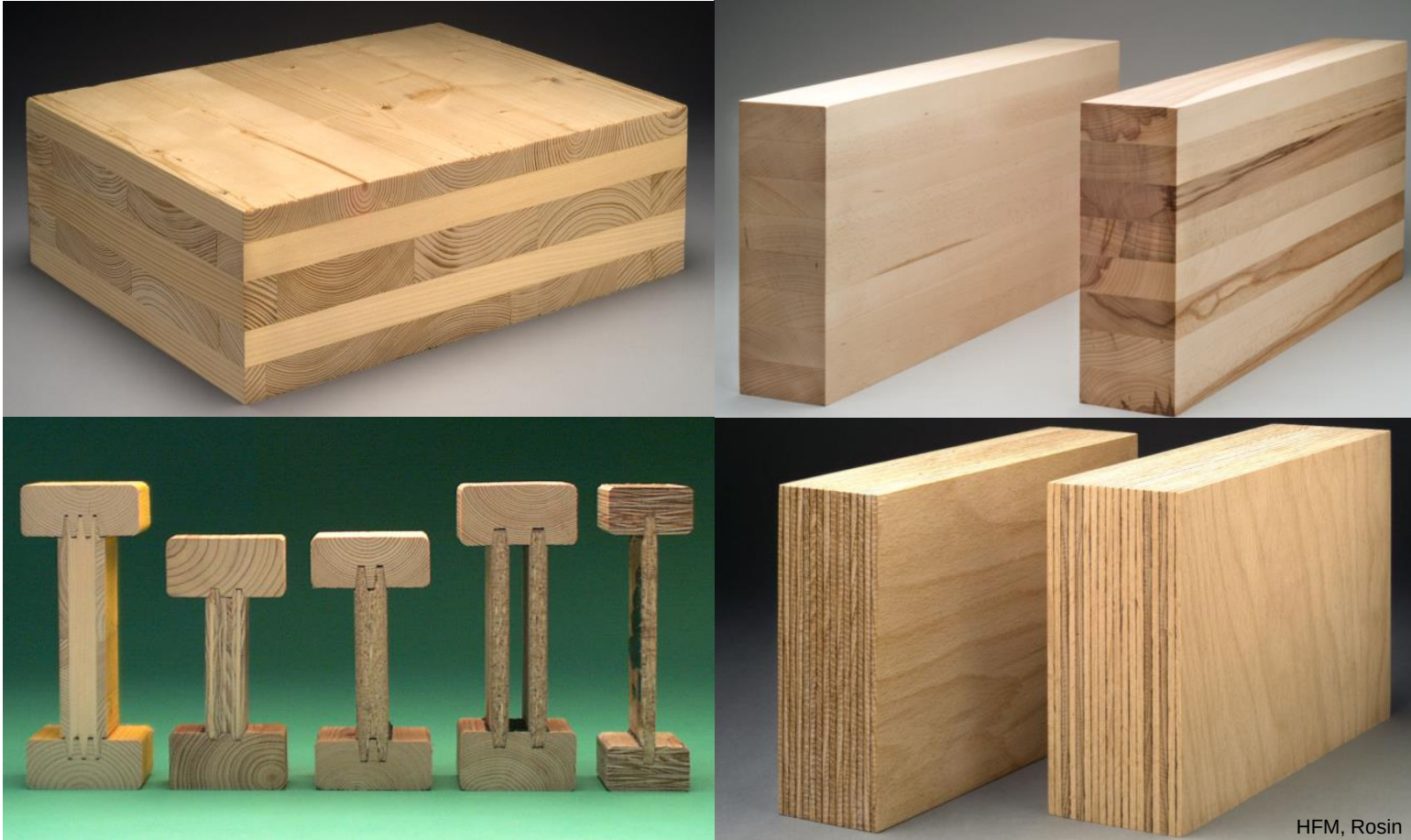
In der technischen Welt sind hohe Streuungen und Variabilitäten in der Merkmalsausprägung von Materialien oder Produkten negativ konnotiert.



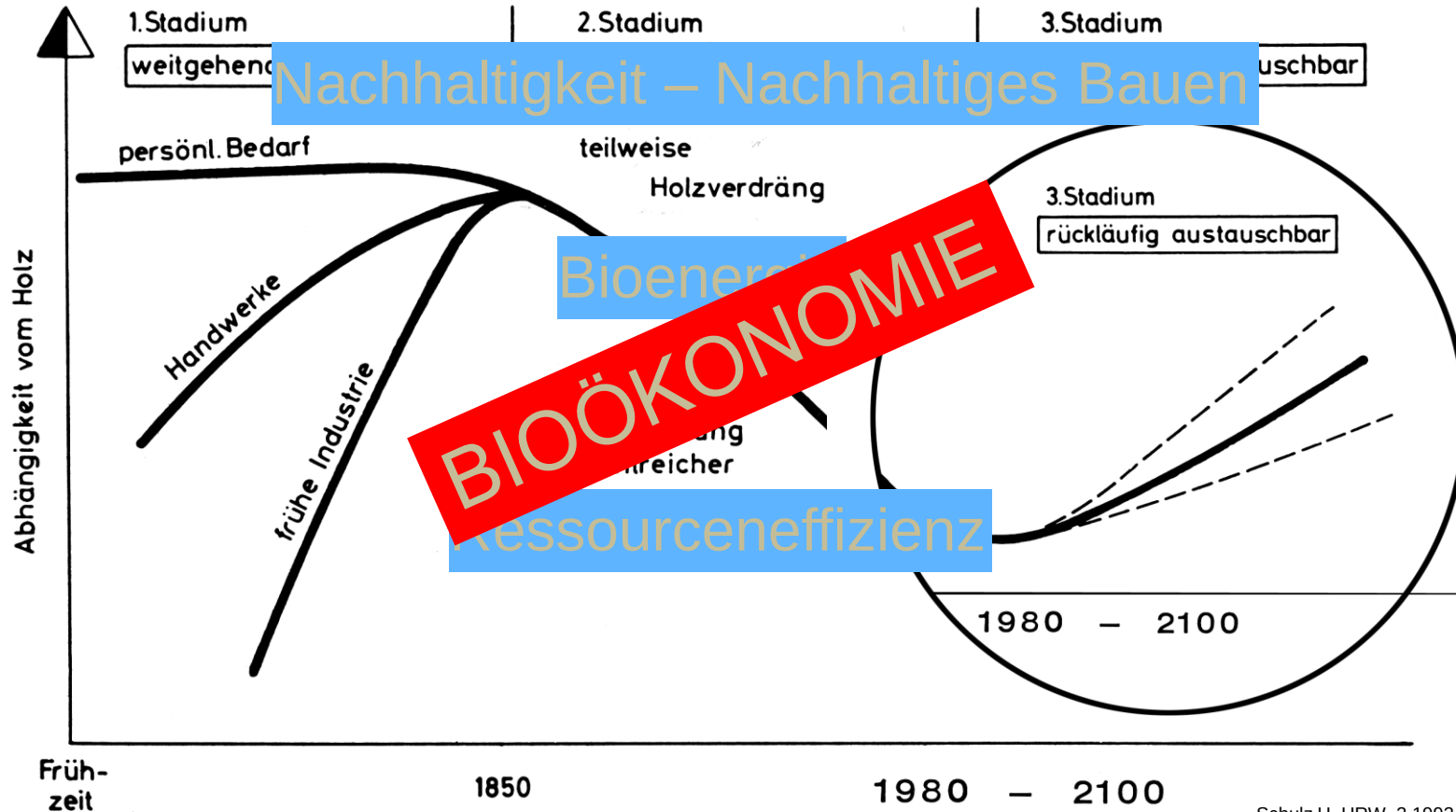
Homogenität

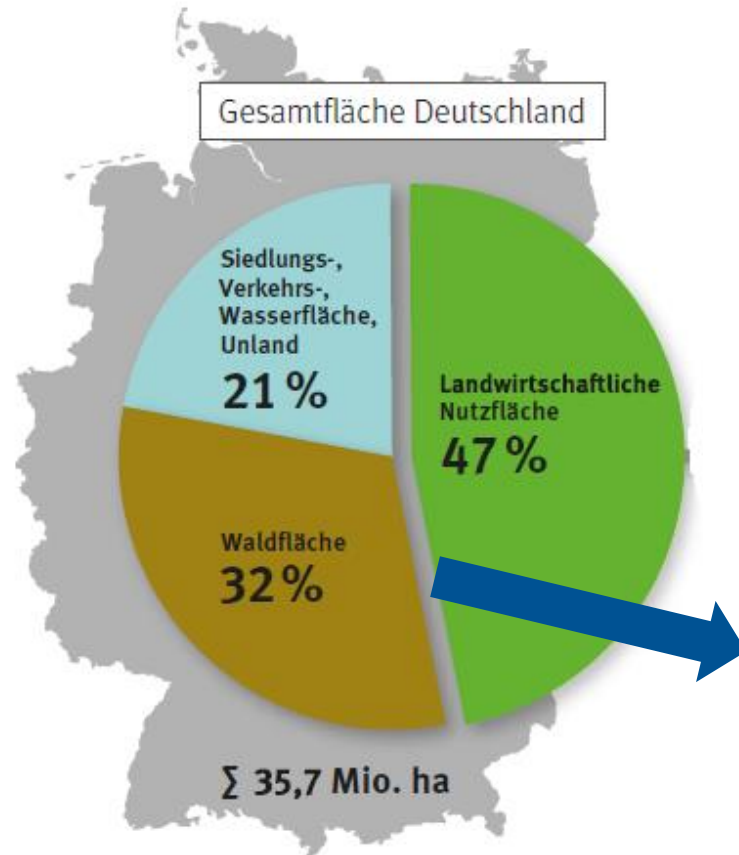
nach Teischinger , Höglinger 2003)

Leistungsfähige Bauprodukte: Normung – Standardisierung unverzichtbar

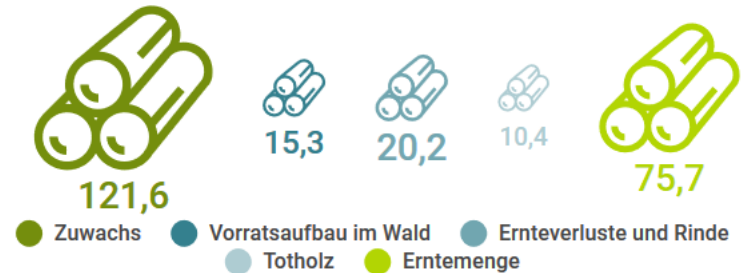


HOLZVERWENDUNG wird steigen!





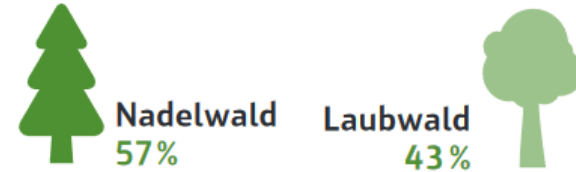
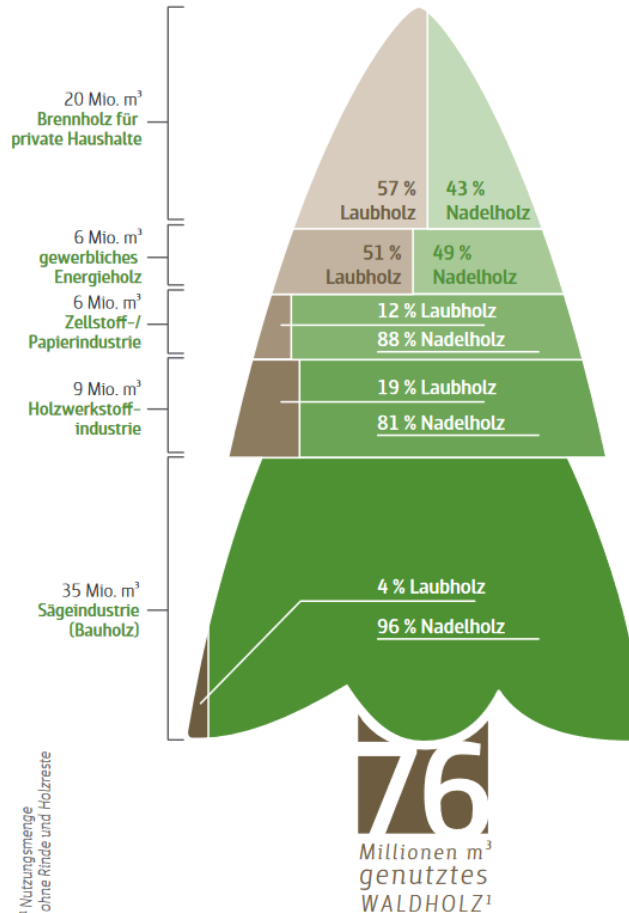
Zuwachs und Nutzung von Holz im Wald (in Mio. m³/Jahr)



Quelle: BMEL

Quelle: Statistisches Bundesamt, BWI3, BMEL, FNR

Verwendung des Holzes



- Hohe Nadelholzdominanz in den wertschöpfenden Verwendungen
- Hoher Anteil an Energienutzung
- Nutzung auf wenige Holzarten fokussiert

BWI-3: 51 Baumarten / Baumartengruppen

Eiche

Buche

Fichte

Tanne

Douglasie

Kiefer

Lärche

ALH: **Ahorn, Esche**, Kastanie, Linde, Mehlbeere, Speierling, Robinie, Ulme

ALN: **Birke**, Elsbeere, **Erle**, Pappel, Traubenkirsche, Vogelbeere, Vogelkirsche, Weide, Wildobst

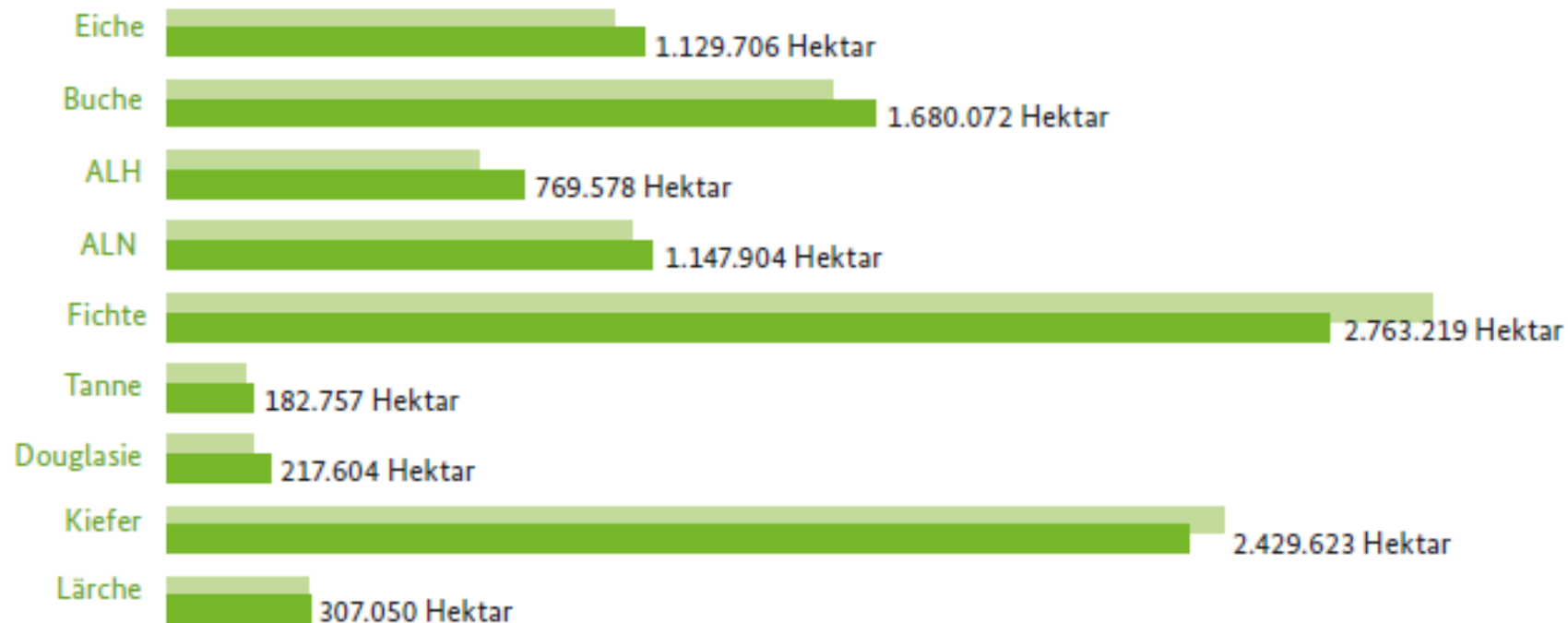
Nadelholzarten

Laubholzarten

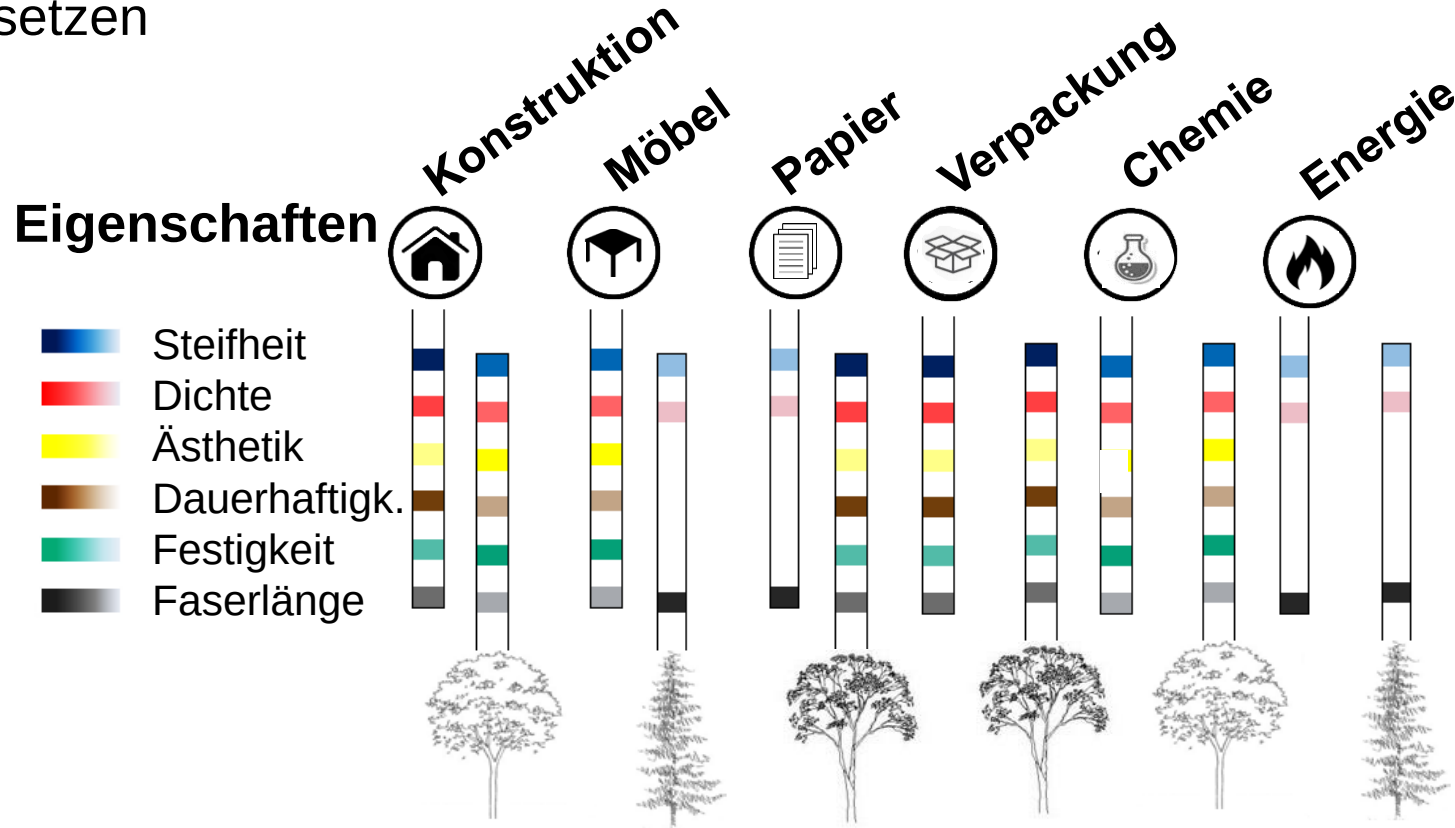
„Hauptbaumarten“



Veränderung der Waldfläche nach Baumartengruppen



Kennwerte und Eigenschaften der Holzarten umfassend kennen und beschreiben und zu den Anforderungen der Anwendung in Bezug setzen



Mechanische Parameter:

Rohdichte/Darrdichte

Festigkeit (Zug, Druck, Biegung, MOE, Bruchschlagarbeit)

Quell- /Schwindmass

Abrasion

Härte

Reibung

- Interpretation der Werte
- Normierte Verfahren
- Normen unterstellen zT. unterschiedliche Bedingungen
- Fehlerfreie Kleinproben
- Standardklima

Chemische Parameter:

Ligningehalt

Extraktstoffanteil

pH-Wert

Zusätzliche Parameter:

Brennwert

Schallgeschwindigkeit

Faser-/Tracheidenlänge

Dauerhaftigkeit

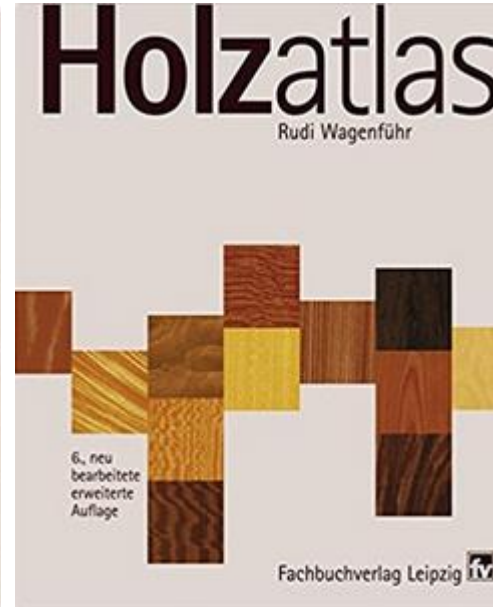
Sammlung und Darstellung von Holz-Eigenschaftswerten (Auswahl)



Grabner 2017
Historisch verw.
Holzarten



Sell 1997
Tabellenwerk
Material und Verwend. Anatomie und Eigensch..

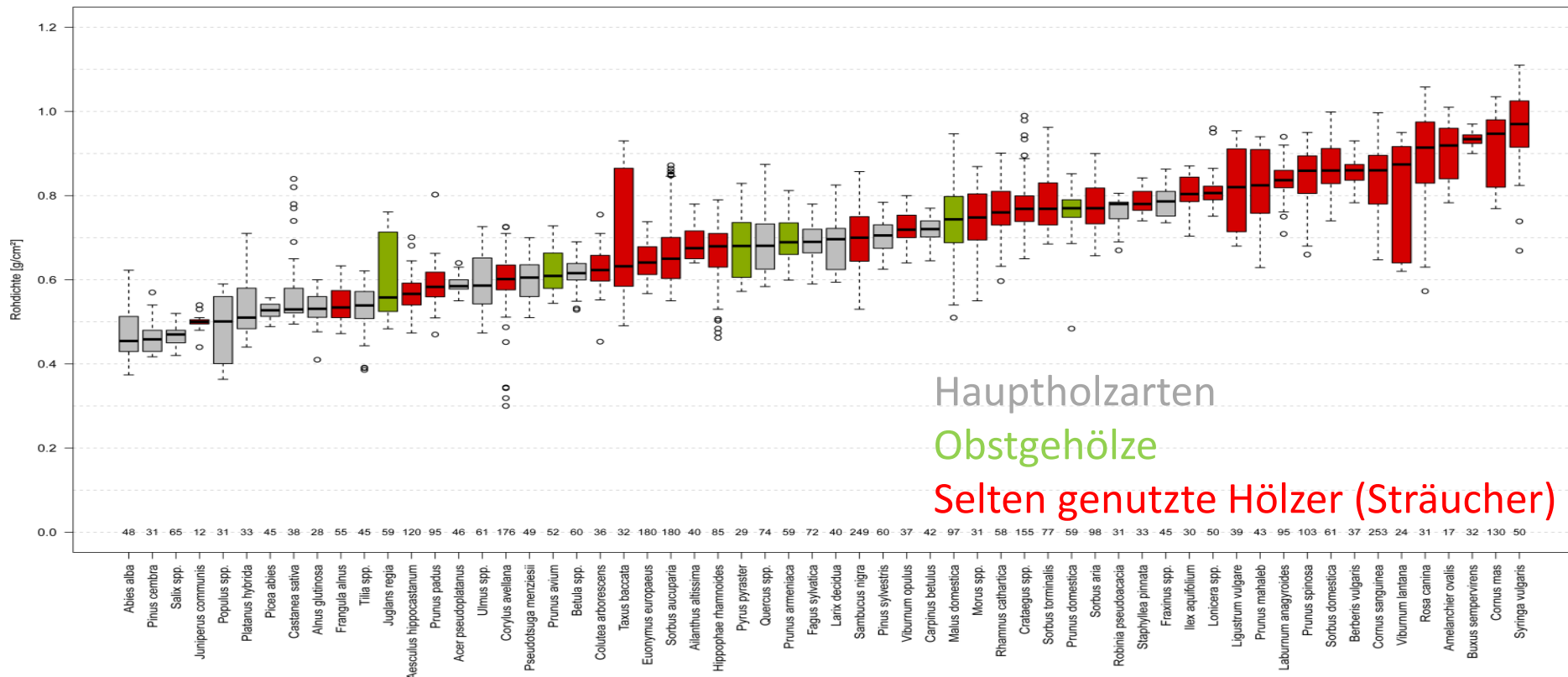


Wagenführ 2004
Holzbeschreibung
Anatomie und Eigensch..

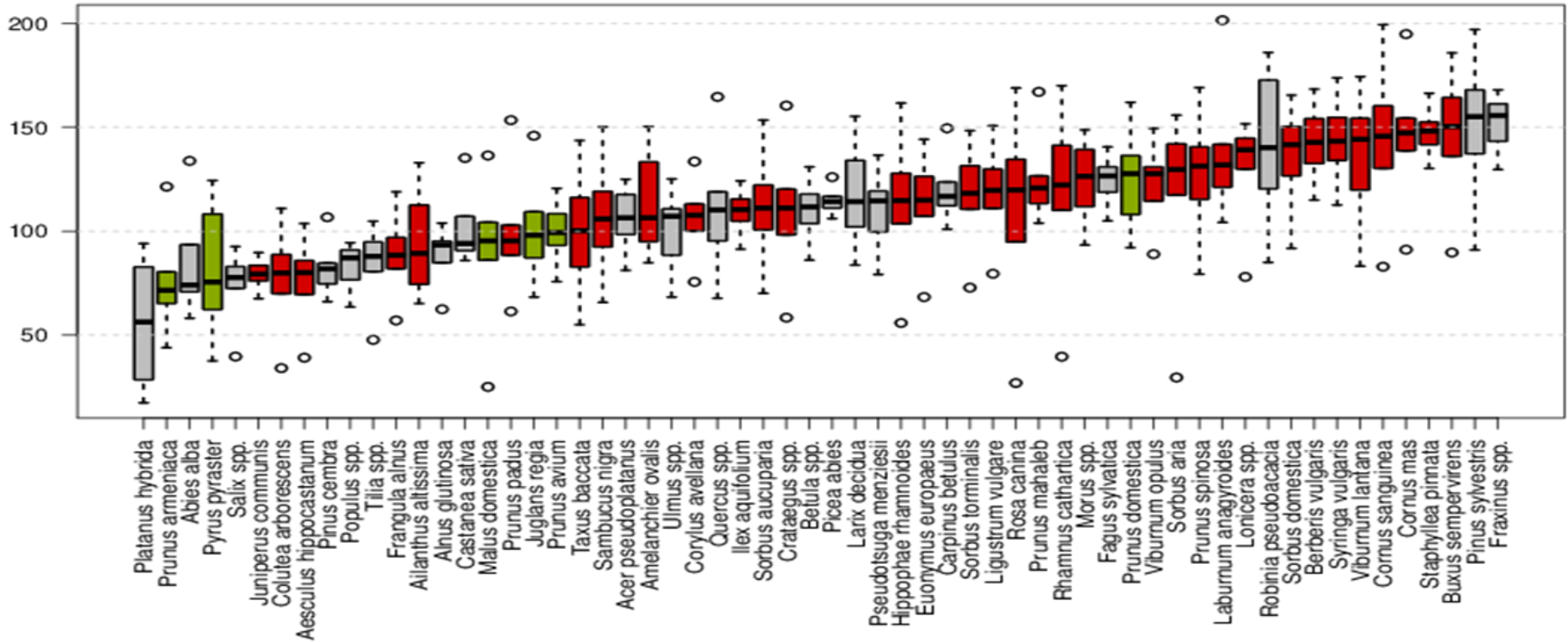


Loseblattsammlung
Holzbeschreibung
Eigenschaften (1980)

Rohdichte g/cm³ (20°/65rF)



Biegefestigkeit N/mm² (20°/65rF)



Holzeigenschaftskennntnisse

- Für etablierte Anwendungen der Hauptholzarten ausreichende Daten vorhanden
- Holzeigenschaften werden in Tabellenwerken der Ingenieur- und Materialwissenschaften meist zusammengefasst oder durch wenige ausgewählte Beispiele repräsentiert
- Für Anwendung von Holz in neuen Anwendungen (z.B. Maschinen-, Fahrzeugbau) sind wichtige Verwendungsparameter nicht erfasst und aufbereitet → Forschungs- und Koordinationsbedarf
- Verarbeitungsaspekte können aus den Kennwerten nur tw. abgeleitet werden. Hier sind qualitative Erfahrungen zusätzlich nötig

- Eigenschaftskombinationen sind entscheidend, Einzelparameter verlieren an Bedeutung (Dichte)
- Standardparameter werden tw. durch reale Wuchseigenschaften überlagert, diese sind u.a. verwendungsentscheidend (z.B. Astigkeit, Drehwuchs, Schrägfasrigkeit, Reaktionsholz, Harzanteil)
- Sortierung und Klassifizierung sind entscheidende Massnahmen
- Verarbeitungstechnologien erfordern zusätzliche Materialkenntnisse (z.B. Wärmeleitung, Permeabilität, Zeitabhängigkeit von Prozessen)
- Einsatznutzen kann durch zusätzliche spezifische Materialkenntnisse gefördert bzw. optimiert werden (Gewebeaufbau, Sorption, Emissionen)
- Normierung und Qualitätsanforderungen engen Vielfalt ein

Mehrwert schaffen mit oder durch Vielfalt?!

Economy of scale – für industrielle Verarbeitung entscheidend!

- Industrielle Holzverwertung nutzt Vielfalt (noch) nicht (Versorgung, Quantitäten, Kosten)
- Vielfalt kann auf der Massivholzebene nutzbar gemacht werden (kleine Manufakturen, spezialisierte Betriebe, regionale Strukturen)
- Massnahmen der Regionalförderung einsetzen
- Das Wissen um die Eigenschaftsnischen der Nebenholzarten droht verloren zu gehen

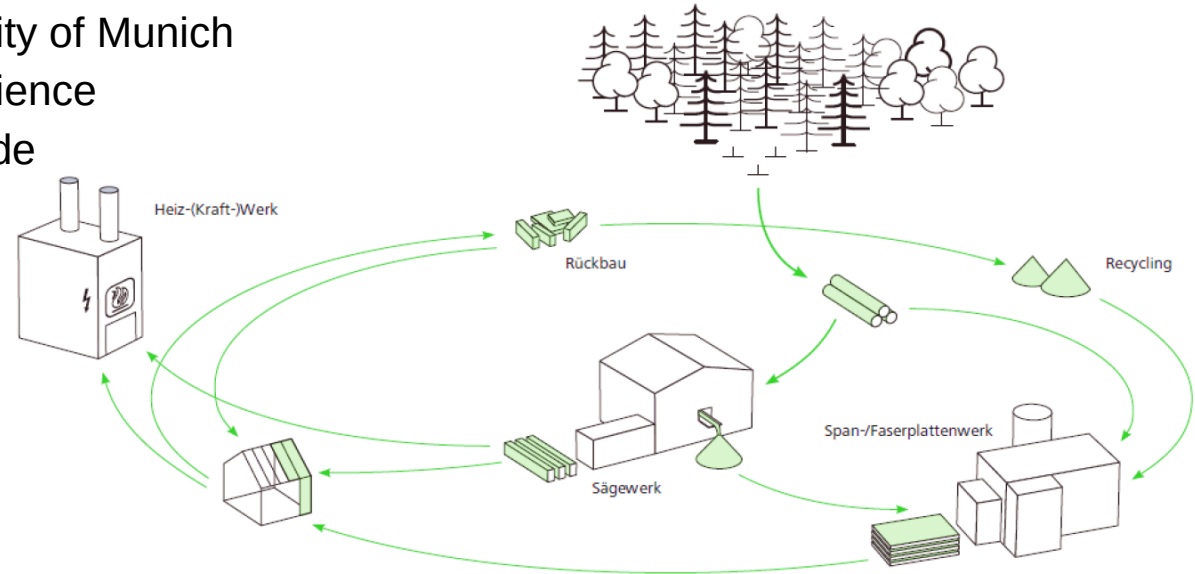
Fragen ?

Klaus Richter

Technical University of Munich

Chair of Wood Science

richter@hfm.tum.de



Quelle: Holzforschung München (2010)