



39. Freiburger
Winterkolloquium
Forst und Holz



Universität für
Bodenkultur Wien

Institut für Holztechnologie

Baustoff Holz – Werkstoffvergleich und Potential

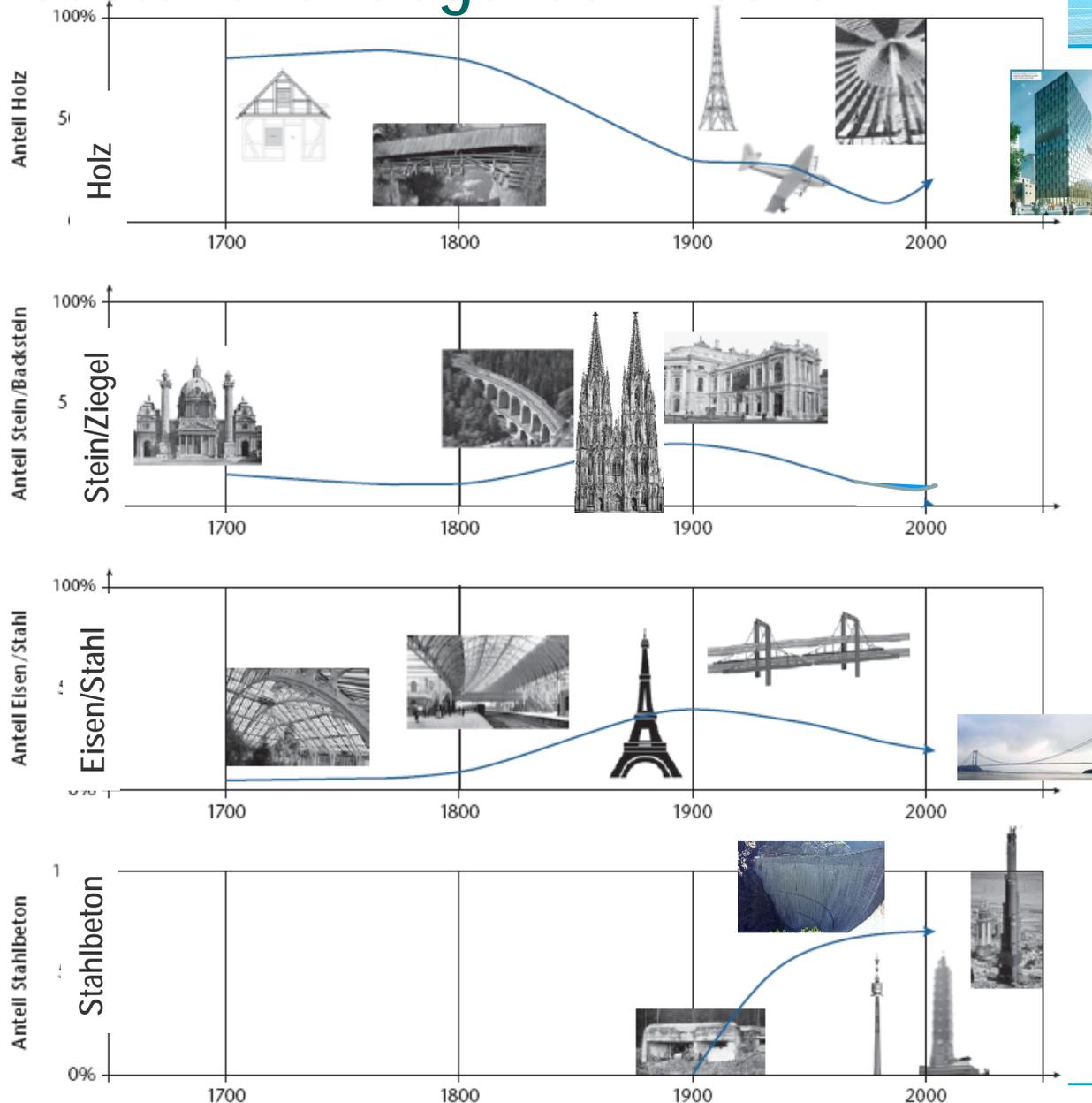
Alfred Teischinger



Baustoffe für tragende Zwecke



Prozentueller Anteil



Deutschland (Einsatz)

Baustahl: 5,5 mio to/a

Zement: 28 mio to/a

Ziegel: ca. 8,8 mio to/a

Alu: 0,5 mio to/a

Holz: 6,7 mio to/a

Hinweis: Einsatz von

Stahl und Aluminium

insgesamt weit höher

Holz & Ziegel praktisch

nur im Hochbau, Zement

auch im Tiefbau

Teischinger 2009,
basierend auf Winter 1994

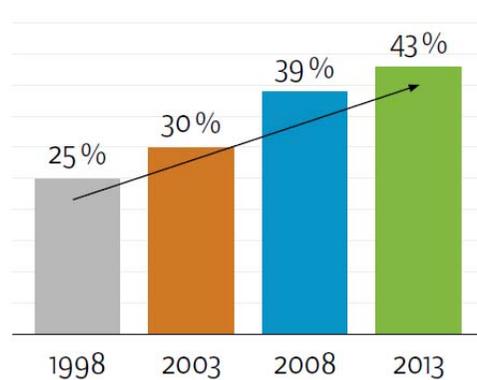


Holzbauanteil in Österreich - Deutschland

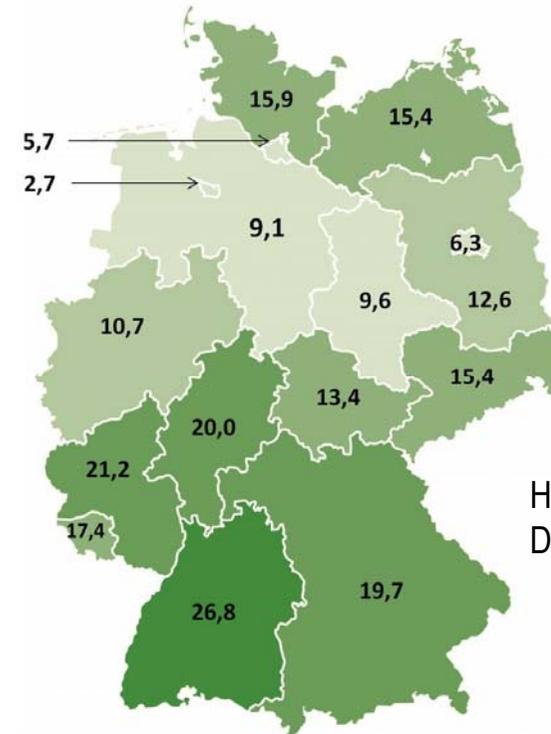
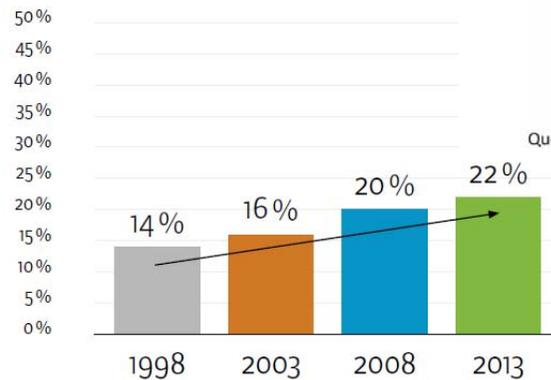


Holzbauquote Österreich

Anzahl der Bauvorhaben



Umbautes Volumen



Genehmigungen im Neubau 2015 mit Holz als überwiegend verwendetem Werkstoff

Quote deutschlandweit: 16,1 %

Holzbauquote Deutschland



Quelle: Statistisches Bundesamt

Der Holzbauanteil in Österreich konnte, bezogen auf die Gebäudeanzahl, binnen 15 Jahren von 25 auf 43 Prozent gesteigert, und bezogen auf das Volumen von 14 auf 22 Prozent vergrößert werden.

Teischinger et al. 2015

Baustoffanteile im Wohnungsbau



Unterschiedliche Bauten: Einfamilienhaus, Mehrfamilienhaus groß und klein etc.

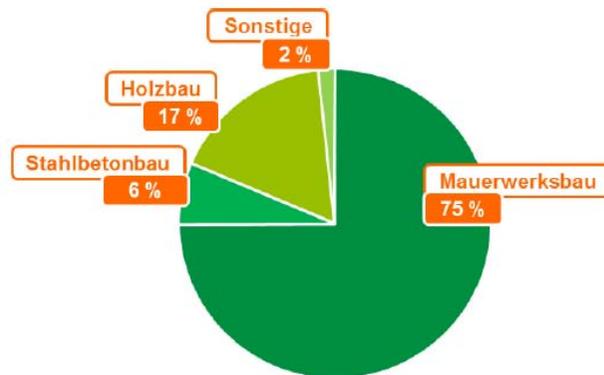


Abb. 6: Marktanteile Konstruktionsweisen in m³ u.R. nach Fertigstellungen für EFH

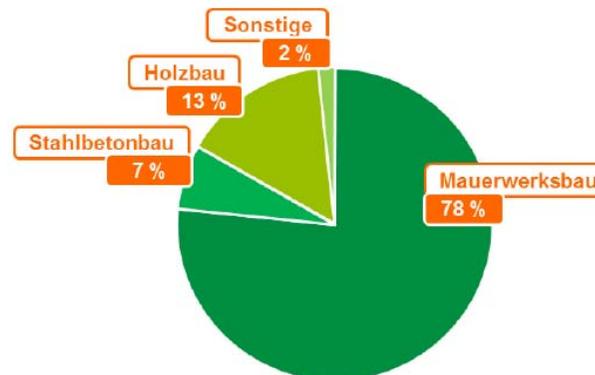


Abb. 7: Marktanteile Konstruktionsweisen in m³ u.R. nach Fertigstellungen für DH/RH

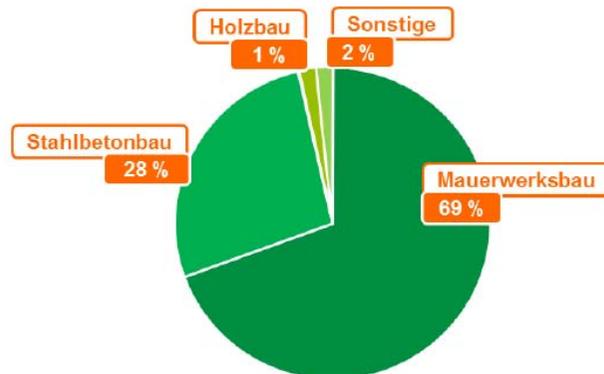


Abb. 8: Marktanteile Konstruktionsweisen in m³ u.R. nach Fertigstellungen für MFH

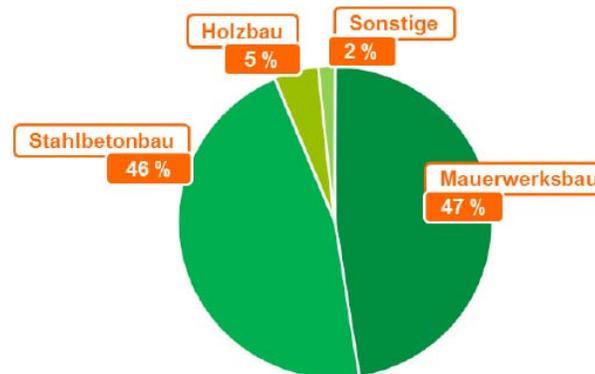
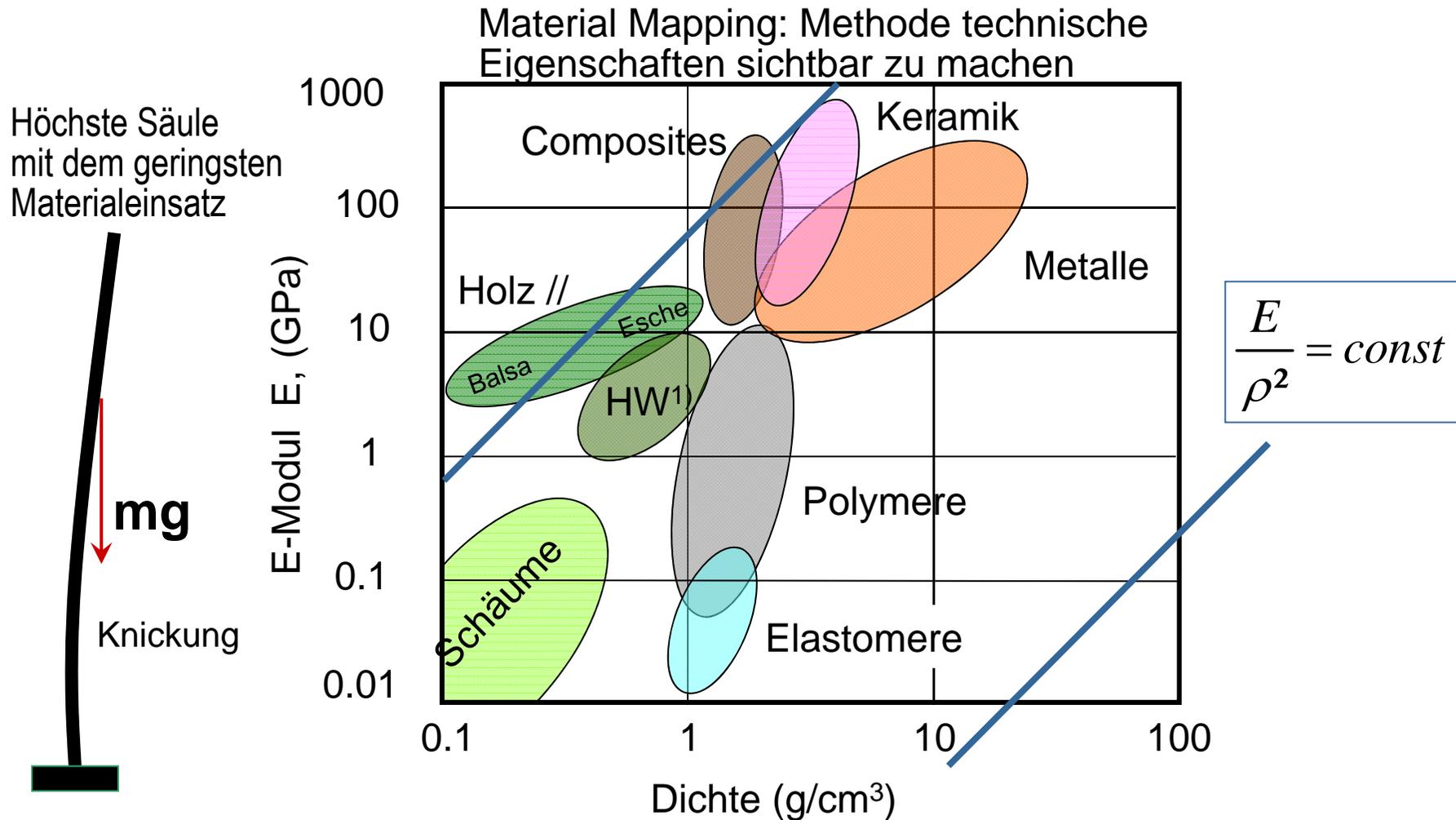


Abb. 9: Marktanteile Konstruktionsweisen in m³ u.R. nach Fertigstellungen für sonst. Wohnbauten¹

Frage nach der Bezugsgröße und Abgrenzung bei Hybridsystemen:
Tonne, Leistung, Kubikmeter etc.

LCEE Studie 2017

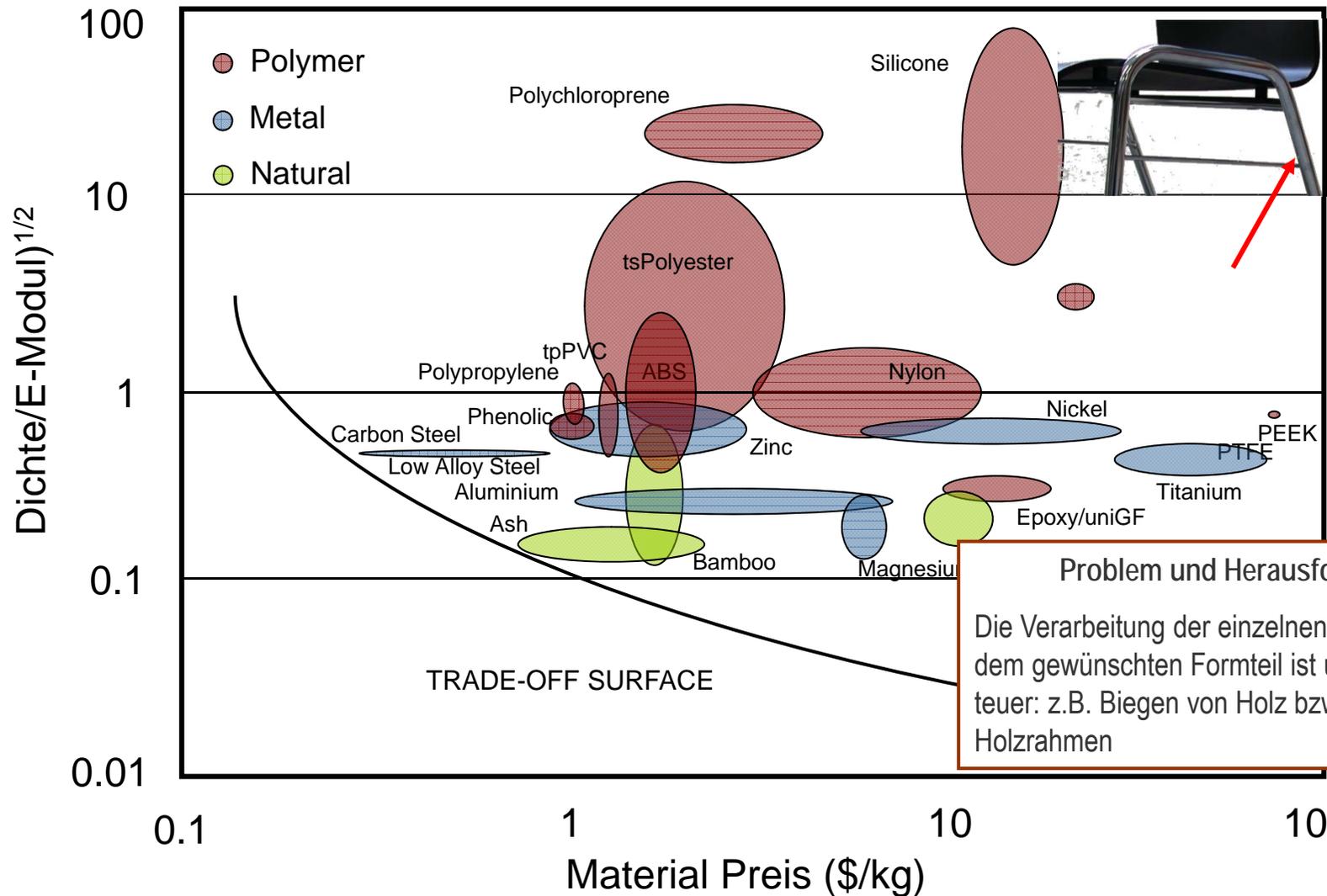
Materialeigenschaften: E-Modul und Dichte



(From M. Ashby and D. Cebon)

1) HW – Holzwerkstoffe, sehr unscharf abgebildet

Wirtschaftlichkeit von Werkstoffen – Trade-off Methode



Problem und Herausforderung:
 Die Verarbeitung der einzelnen Werkstoffe zu dem gewünschten Formteil ist unterschiedlich teuer: z.B. Biegen von Holz bzw. formverleimter Holzrahmen

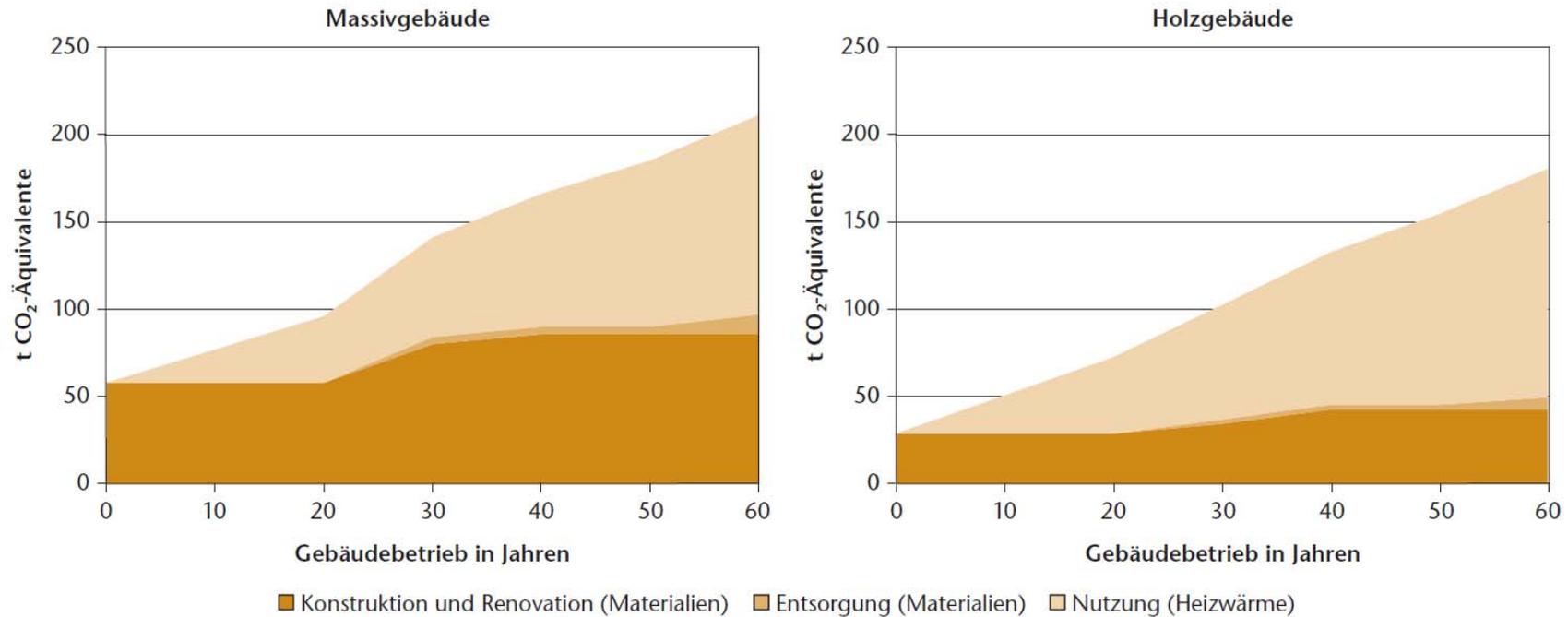
source: M. Ashby and D. Cebon

Materialflüsse Holz – Substitution und C-Speicher



Nach Steubing et al. 2015

Treibhausgasbilanzierung: Baustoffvergleich



Treibhausgasemissionen durch Material- und Energieaufwände über den Lebenszyklus von zwei Gebäuden („massiv“ und „Holz“) mit 2010 m² Wohnfläche (nach Steubing et al 2015)

Hafner A.; Rüter S.; Ebert S.; Schäfer S.; König, H.; Cristofaro L.; Diederichs, S.; Kleinhenz, M.; Krechel, M. (2017): Treibhausgasbilanzierung von Holzgebäuden – Umsetzung neuer Anforderungen an Ökobilanzen und Ermittlung empirischer Substitutionsfaktoren (THG-Holzbau). 148 S.

Forschungsprojekt: 28W-B-3-054-01 Waldklimafonds. BMEL/BMUB. ISBN: 978-3-00-055101-7

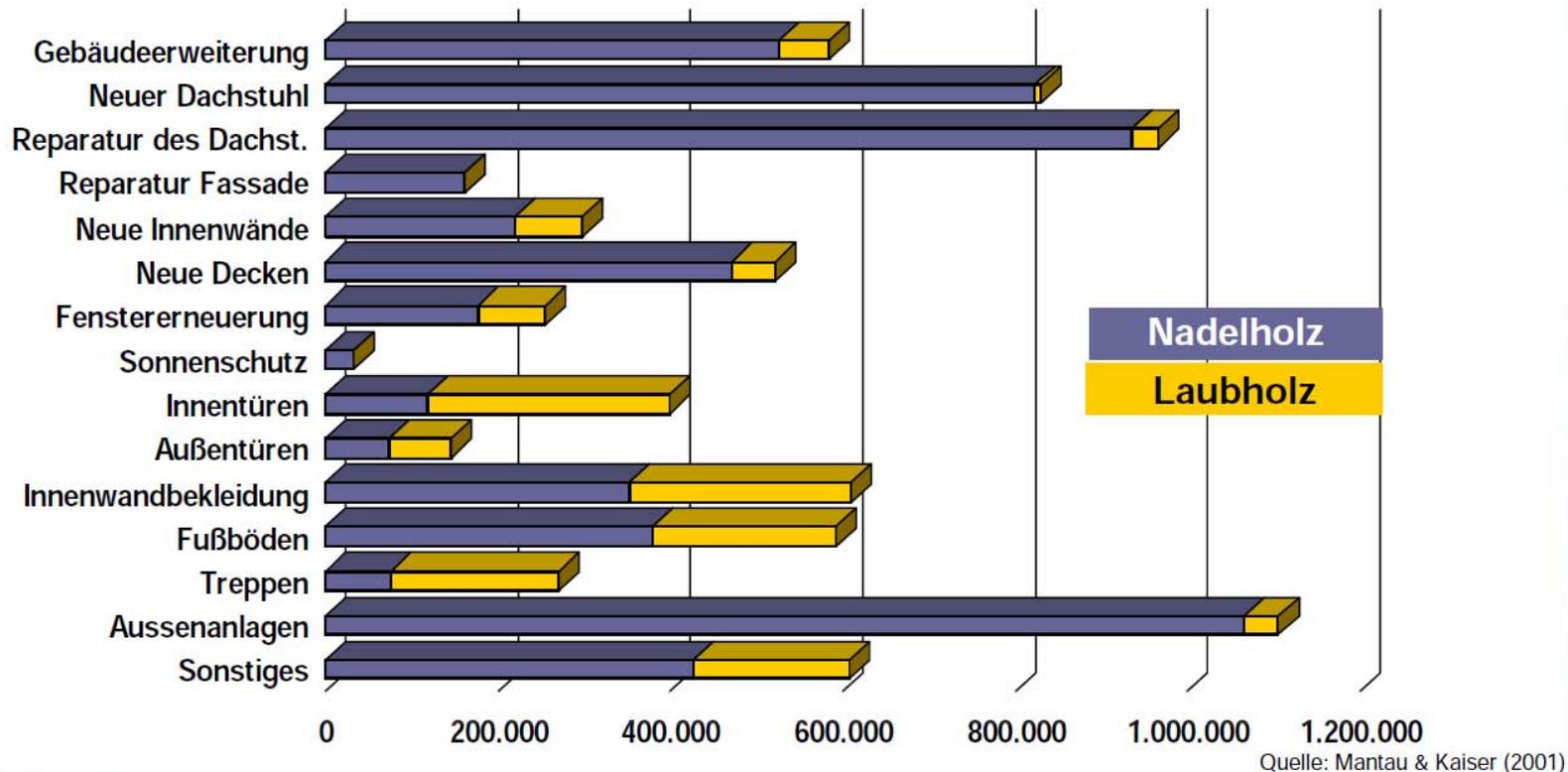
Steubing, B., Suter, F., Heeren, N., Chadhary, A., Ostermeyer, Y, Hellweg, S (2015) Welches sind die ökologischsten Holzverwendungen? Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen 166 (5), 335-338



Der Einsatz von Nadelholz und Laubholz



Geschätztes Schnittholzvolumen im Modernisierungsbereich nach Holzarten in m³ (2000)

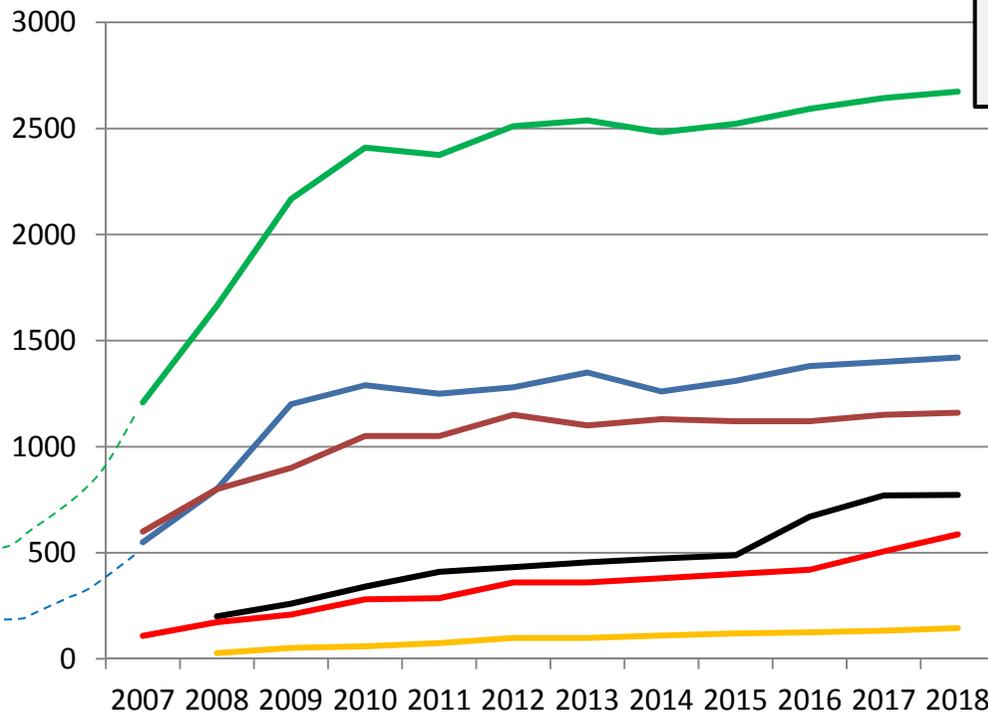


Hinweis: Nur Auszug eines bestimmten Anwendungsspektrums, Holzbau „neu“ (Konstruktion) praktisch nur Nadelholz, Paletten – Nadelholz, Steigen/Kisten etc. auch hoher Laubholzanteil, Massivholzmöbel – Laubholz (aber kein Mengenanteil)

BSH & CLT Produktion – Excl. Europa (GLT-DACH angenähert)



Produktionsmenge in
tsd. m³



Österreich:

GLT 1,4 mio m³

CLT 0,6 mio m³

KVH 0,52 mio m³

Σ 2.52 mio m³ ~ 7 – 8 mio FM

~ 1.26 mio to (C-Gehalt ca. 50%)

Holzart: Fichte (KI, LÄ, DOU, TA)

- GLT-DACH
- GLT-Österreich
- GLT-Deutschland
- CLT-DACH
- CLT-Österreich
- CLT-Deutschland

Angaben aus Holzkurier

Materialintensität und Ästhetik



Stahl



Beton

Fichte



Baubuche



div. Webadressen

HOHO Wien – 84 m, 24 Etagen



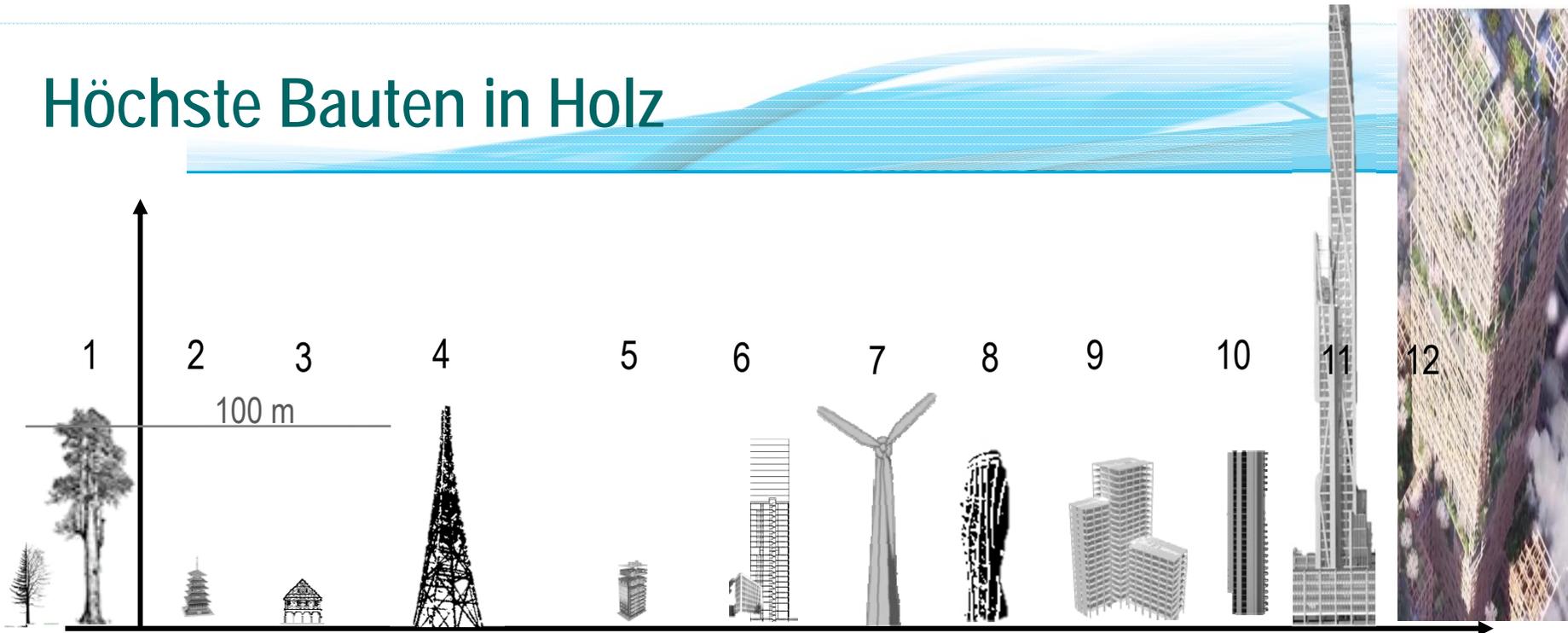
- Nutzfläche 25 000 m²
- 75% Holzbauanteil (hybrid)
- 2800 Tonnen CO₂ Einsparung durch Holzbauweise (LEED, ÖGNB(TQB))
- Spart 300.000 MWH Primärenergie
- 4350 m³ Holz verbaut (GLT/CLT)
- 1100 Fensterlemente (Holz-Alu)

Baukosten pro m² liegen im Vergleich (leicht erhöht)

Kerbler Invest/cetus Baudevelopment GmbH



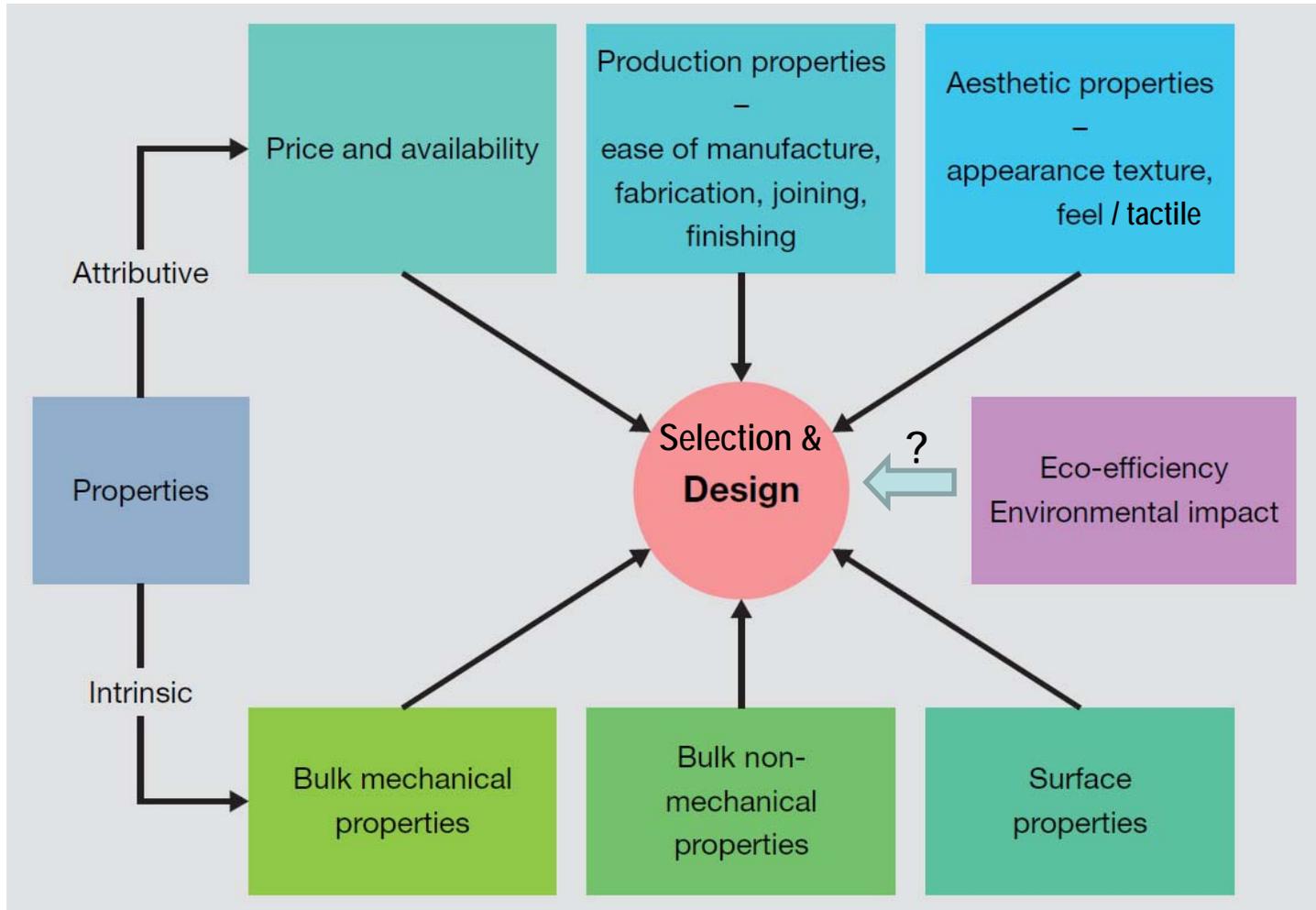
Höchste Bauten in Holz



- | | | | | | | | | | |
|----|---|-----------|---|------|---|------|---|-------|--|
| | 8-9 Jh. | 14-16 Jh. | 1935 | 2009 | 2012 | 2013 | ~2018 | >Year | 2040 |
| 1 | Trees and super large "Hyperion", 115,85 m, USA | 2 | Five-story pagoda, 32 m, Nara – JPN | 3 | Fachwerk-House, 26m, DE | 4 | Sendeturm/transmitter tower Gleiwitz, 118m, PL | 5 | Murray Grove, 27m, London - GB (start of bigger construction with CLT) |
| 6 | CLT One, 20 m, Dornbirn – AT (pilot building – concept for 100m) | 7 | Windmill wooden tower, 100 m, Hannover - DE | 8 | Observation Tower Pyramidenkogel, 100 m, Keutschach – AT (highest wood observatio | 9 | HOHO Wien, 84m, Wien Aspern – AT (currently highest wooden building construction) | 10 | Michael Green, 90m, Vancouver - CDN |
| 11 | "Oakwood Tower"- Case Study, 300m, London, UK PLP Architecture and Cambridge University's Departmen | 12 | Concept/vision 2041 – 350 m in Japan | | | | | | |

- Pre-requisites for timber construction.
- Reliable/stress graded timber and wood based materials and components (Glulam, CLT, OSB, LVL etc.)
 - Engineers for timber design and BIM
 - Timber design codes, based on scientific research
 - Keen architects for construction design
 - Constructors/investors etc.

Kriterien der Materialwahl



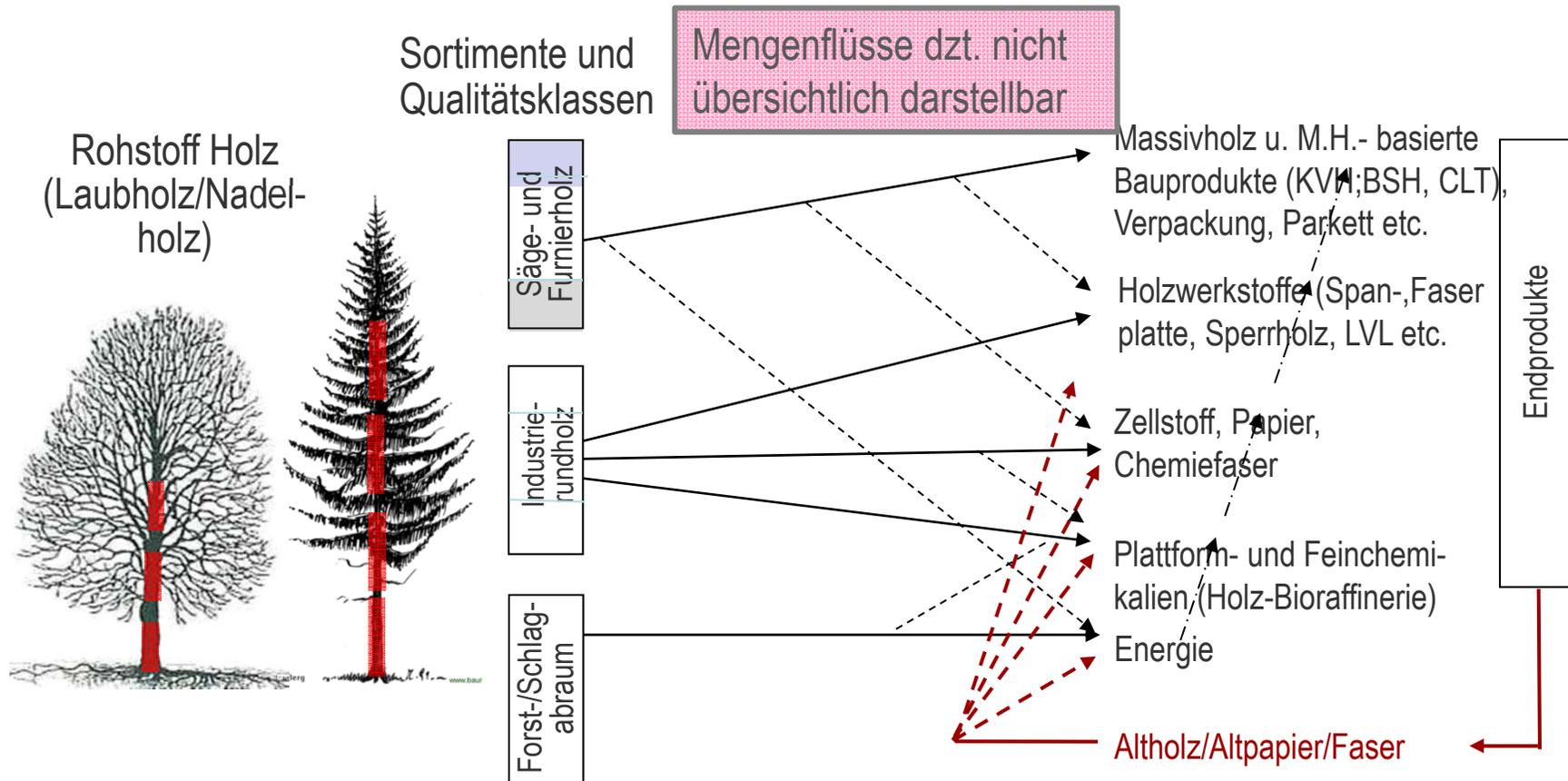
Adaptiert von Ashby et al. (2005)

Danke für Ihre Aufmerksamkeit



Universität für Bodenkultur Wien; Standort Tulln, UFT
Institut für Holztechnologie und Nachwachsende Rohstoffe
Univ.-Prof. Dipl.-Ing. Dr. Alfred Teischinger
Konrad Lorenz Straße 24, A- 3430 Tulln
Tel.: +43 1 47654-89115, www.boku.ac.at

Die Prozessketten Forst – Holz – Papier/Chemie



- Was ist die richtige Zuordnung zur jeweiligen Prozesskette
- Etablierte Prozessketten sind in Veränderung (z.B. mehr Laubholz, Energie aus Biomasse, Holzraffinerie etc.)

- Primärer Materialstrom
- - - Nebenströme, Nebenprodukte
- · - · - Prozess Energie (innerhalb der Prozesskette)

Zementproduktion - global

