

Waldaufbau, Holzaufkommen und -nutzung in Deutschland - welche Rolle spielt das Energieholz?

Andreas Bolte

Thünen-Institute für Waldökosysteme



Foto: Thünen-Institut

Gliederung

- **Waldaufbau und Holznutzung in Deutschland**
- **Energetische und stoffliche Nutzung im Vergleich – Wertschöpfung und Klimaschutz**
- **Alternative Energieholzkonzepte?**



Foto: Andreas Bolte

Waldaufbau und Holznutzung



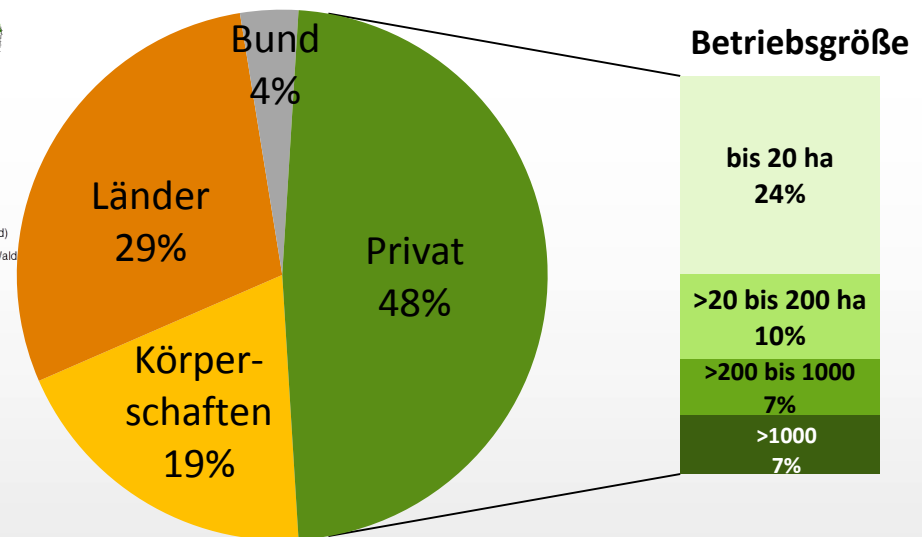
Fotos: Thünen-Institut (linke), Andreas Bolte (rechts)

Waldfläche und Waldbesitz



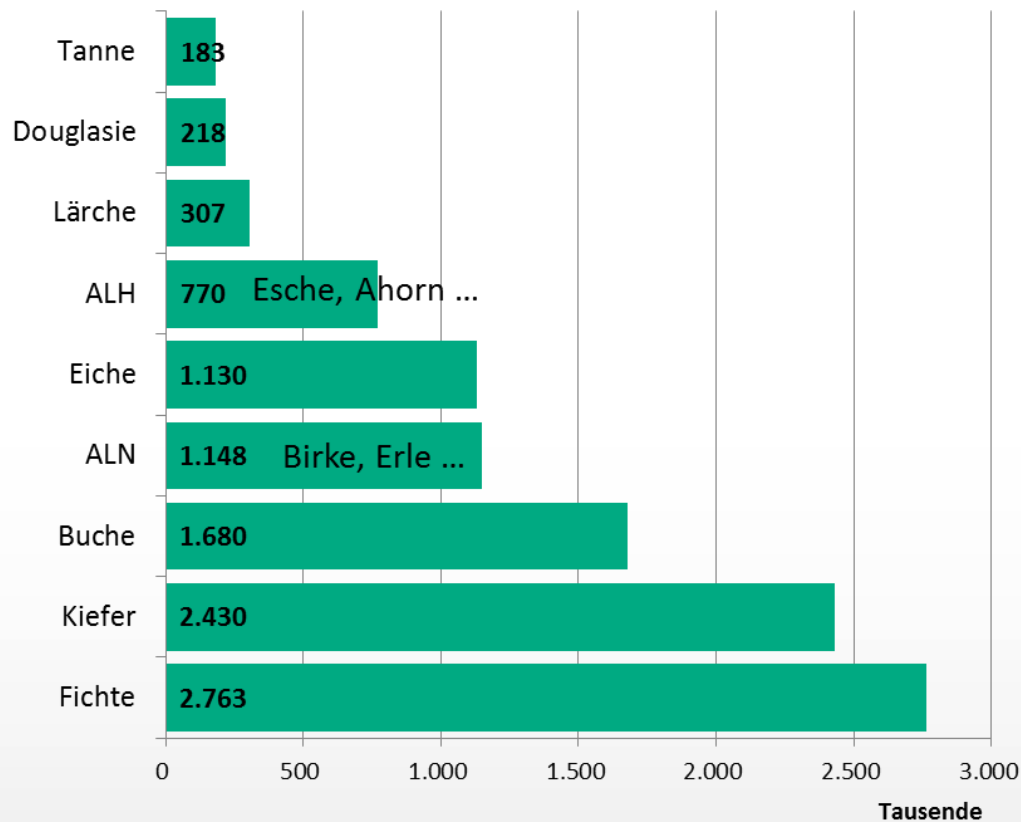
Waldfläche: 11.419.124 ha (32 %)
+ 107.875 ha Neuwald (2002 – 2012)
- 58.278 ha Waldumwandlung
= 49.597 ha Waldflächenzunahme
= + 0,4%

52% Öffentl. Wald, 48% Privatwald,
Mehr als 2 Mio. Privatwaldbesitzer



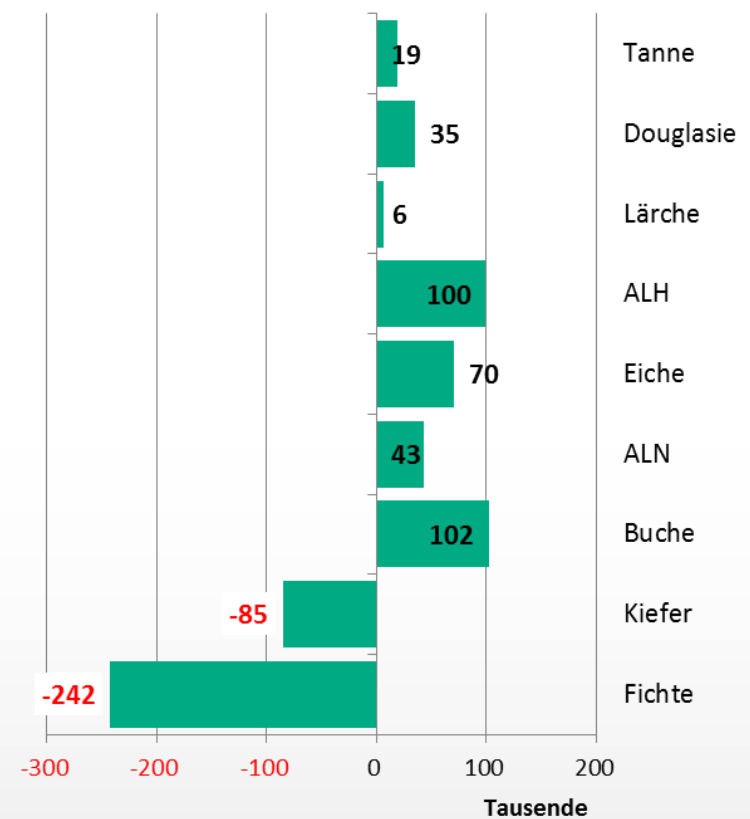
Quellen: Eigene Berechnungen TI, BMEL (2014)

Baumartenzusammensetzung und Änderung



Waldfläche [ha]

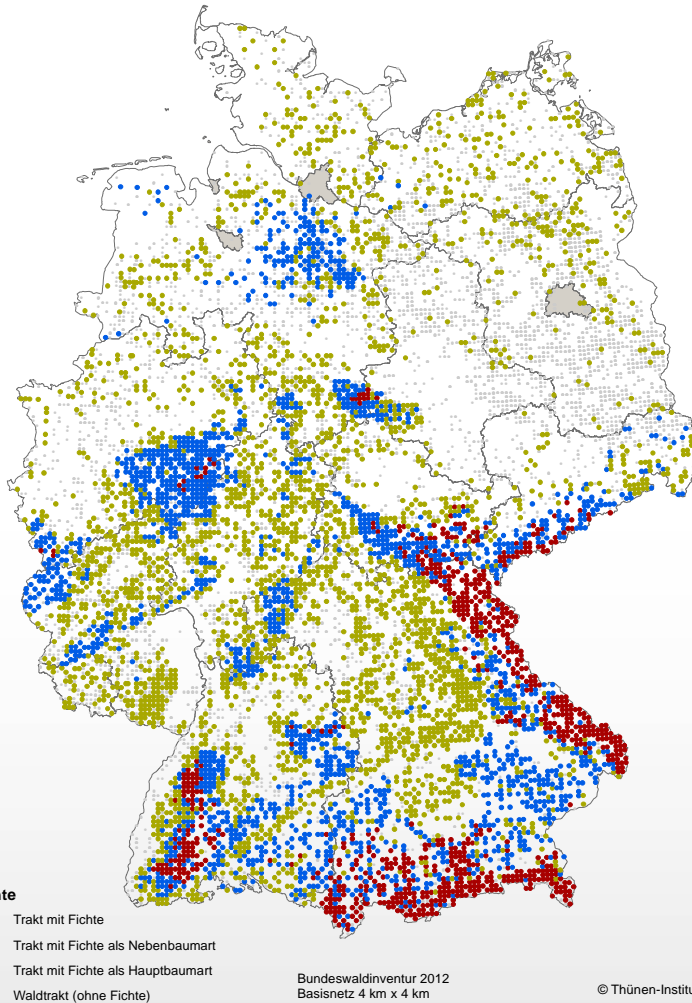
Quelle: Bolte und Kroiher (2015)



Veränderung Waldfläche [ha] seit 2002

Sonderfall Fichte

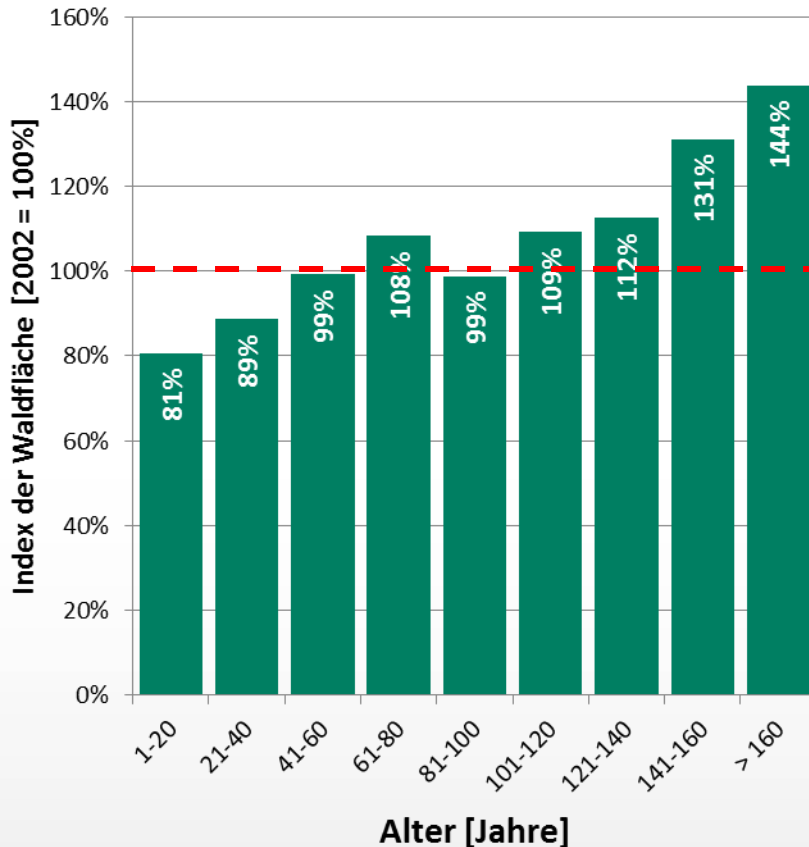
25 % der Waldfläche
33 % des Holzvorrates
38 % des Zuwachses
51 % der Nutzungsmenge



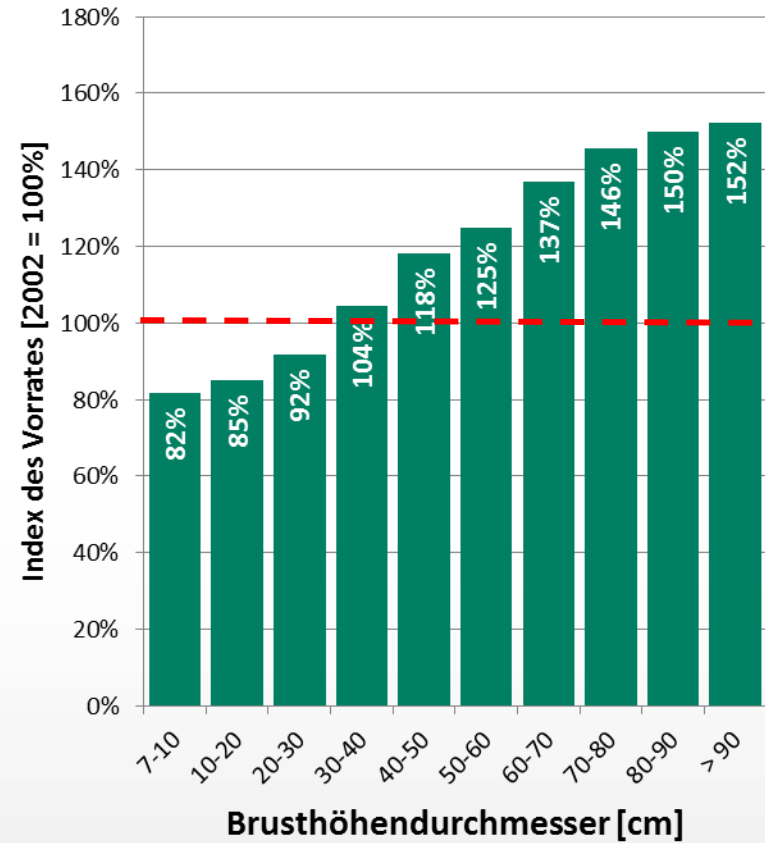
Abnahme Fläche seit 2002:
- 8 % (- 242.000 ha)

Quelle: Bolte und Kroiher (2015)

Alters- und Dimensionsaufbau



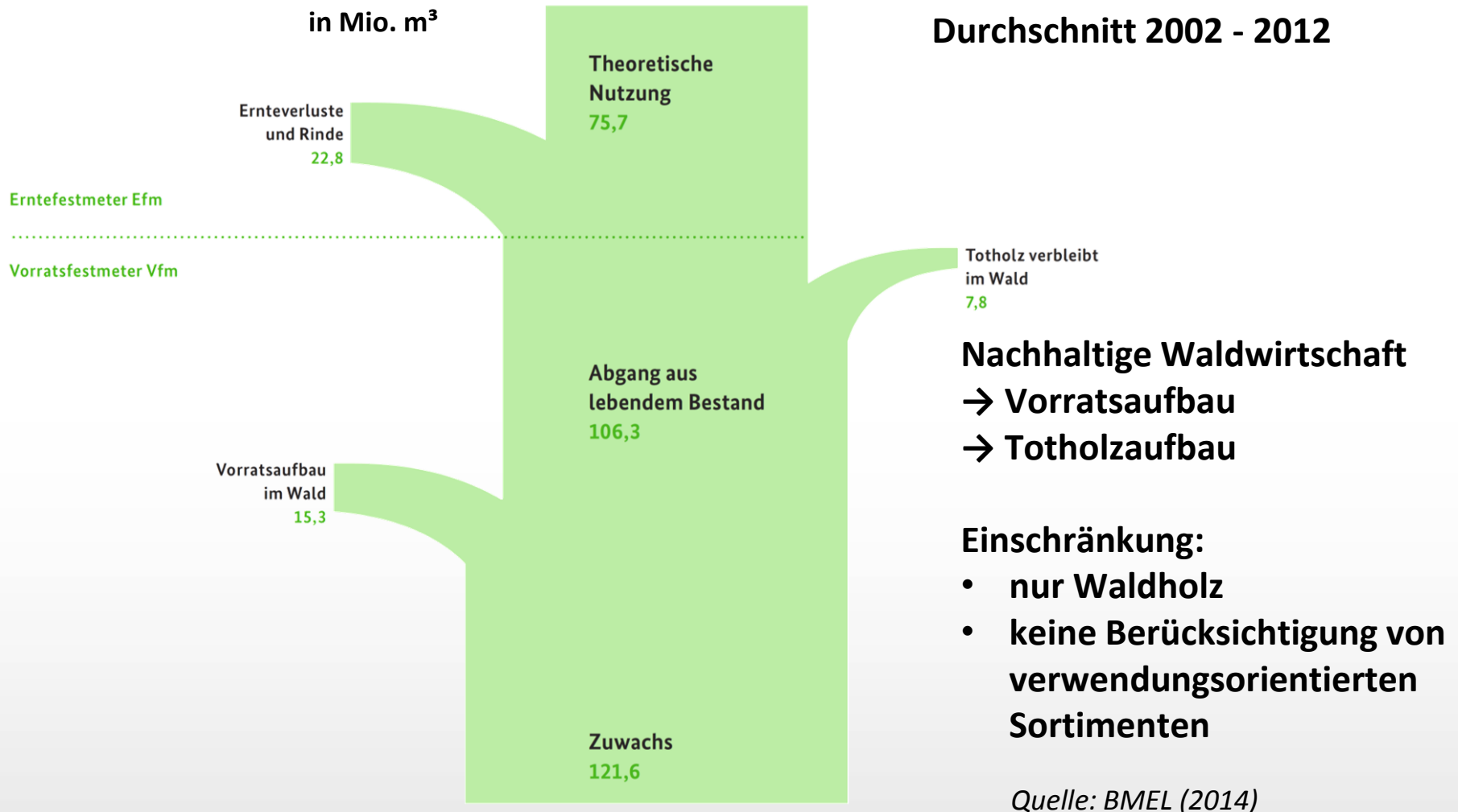
Flächengewogenes Alter = 77 Jahre ($\Delta = +4,5$)



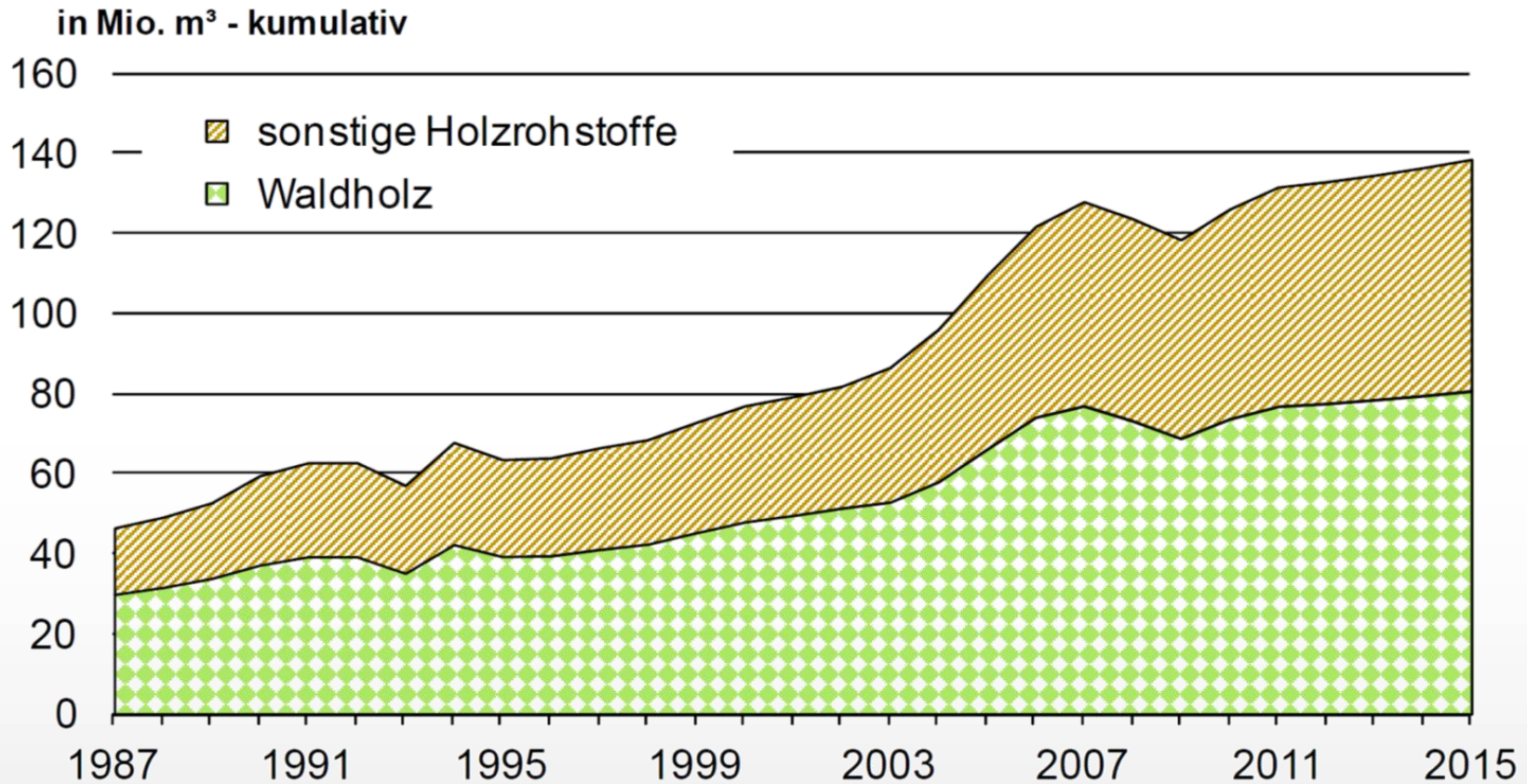
Grundflächen-Mittelstamm = 25 cm ($\Delta = +1,8$)

Quelle: Bolte und Kroihner (2015)

Holzzuwachs und Nutzung



Aufkommen Waldholz und sonstige Holzrohstoffe



Quelle: Mantau (2012)

Holzaufkommen und Verwendung

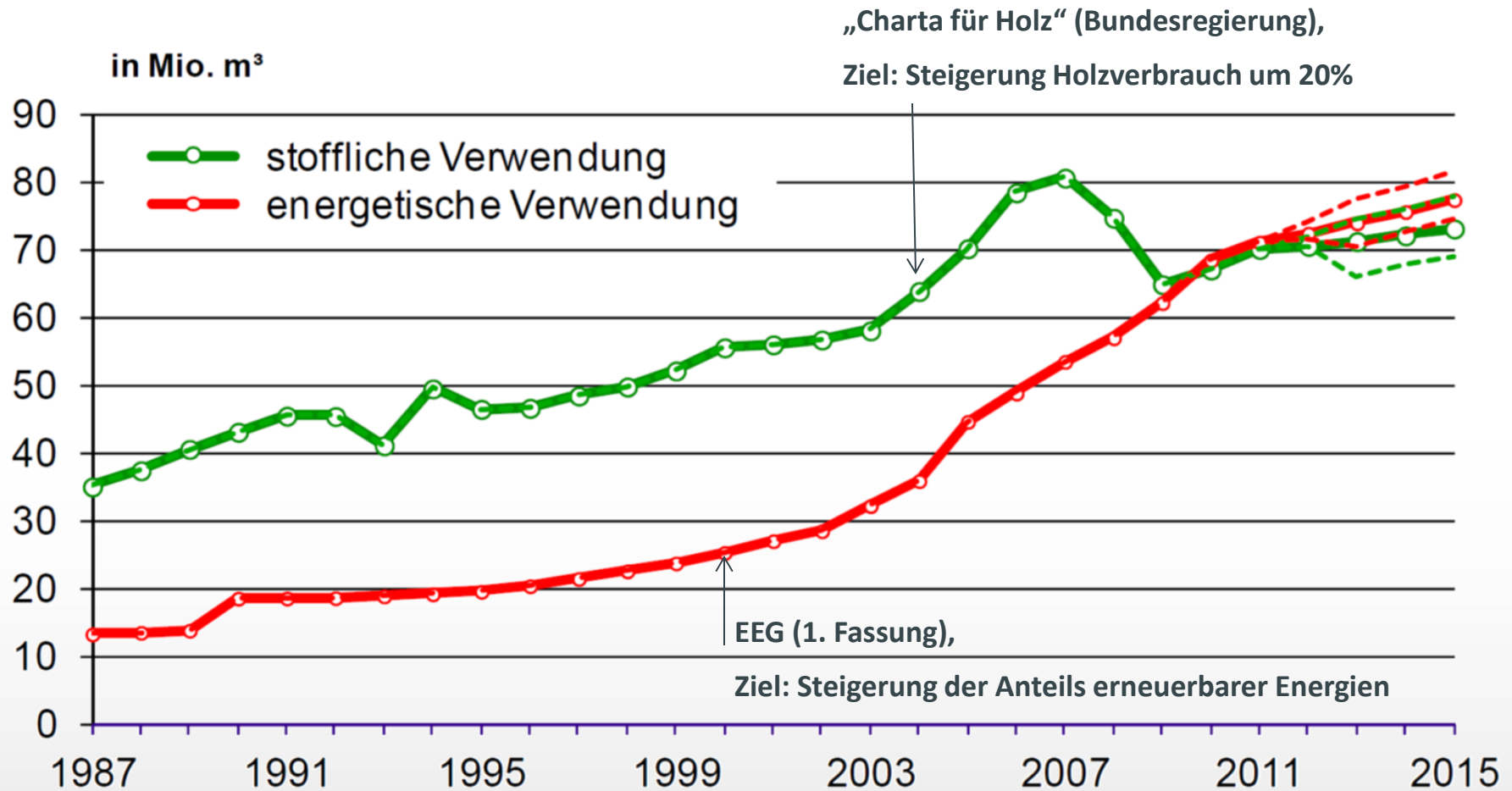
Holzrohstoffbilanz 2012 auf Basis der Jahre 2010 und 2011

Rohstoffherkunft	Holzsorten	Mio. m ³	% v. Σ	% v. Σ	Mio. m ³	Verwendungssektor	Verwendungsart
Waldholz	Stammholz	37,3	43,2	55,6	37,3	Sägeindustrie	stofflich (chemisch- technisch)
	Sonstiges Derbholz	36,5	42,2	25,2	16,9	Holzwerkstoffe	
	Waldrestholz	8,0	9,3	15,8	10,6	Holzschliff & Zellstoff	
	Rinde	4,7	5,4	3,4	2,3	Sonst. stoffl. Nutzung	
	Zwischensumme	86,4	64,4	49,6	67,1	Zwischensumme	
Landschaftspflege- material, KUP	Landschaftpflegeholz	4,5	9,5	49,6	33,9	Hausbrand	energetisch
	Kurzumtriebsplantagen	0,0		33,1	22,6	Energetisch > 1 MW	
Sekundärrohstoffe & Koppelprodukte	Sägenebenprodukte	15,0	31,6	10,4	7,1	Energetisch < 1 MW	
	Altholz	14,0	29,5	6,7	4,6	Energieprodukthersteller	
	Sonst. Indus.-Restholz	5,8	12,2	0,1	0,1	Sonst. energ. Verwerter	
	Holzenergieprodukte	4,6	9,7				
	Schwarzlauge	3,6	7,6				
Zwischensumme	47,5	35,6	50,4	68,3	Zwischensumme		
Bilanzausgleich		1,5	0,0	0,0	0,0		Bilanzausgleich
Summe Holzaufkommen		135,4	100,0	100,0	135,4		Summe Holzverwendung

Energetische Nutzung: ca. 1/2 Gesamtaufkommen, ca. 1/3 Waldholz (Jochem et al. 2015)

Quelle: AGR (2012, auf Basis von Mantau 2012)

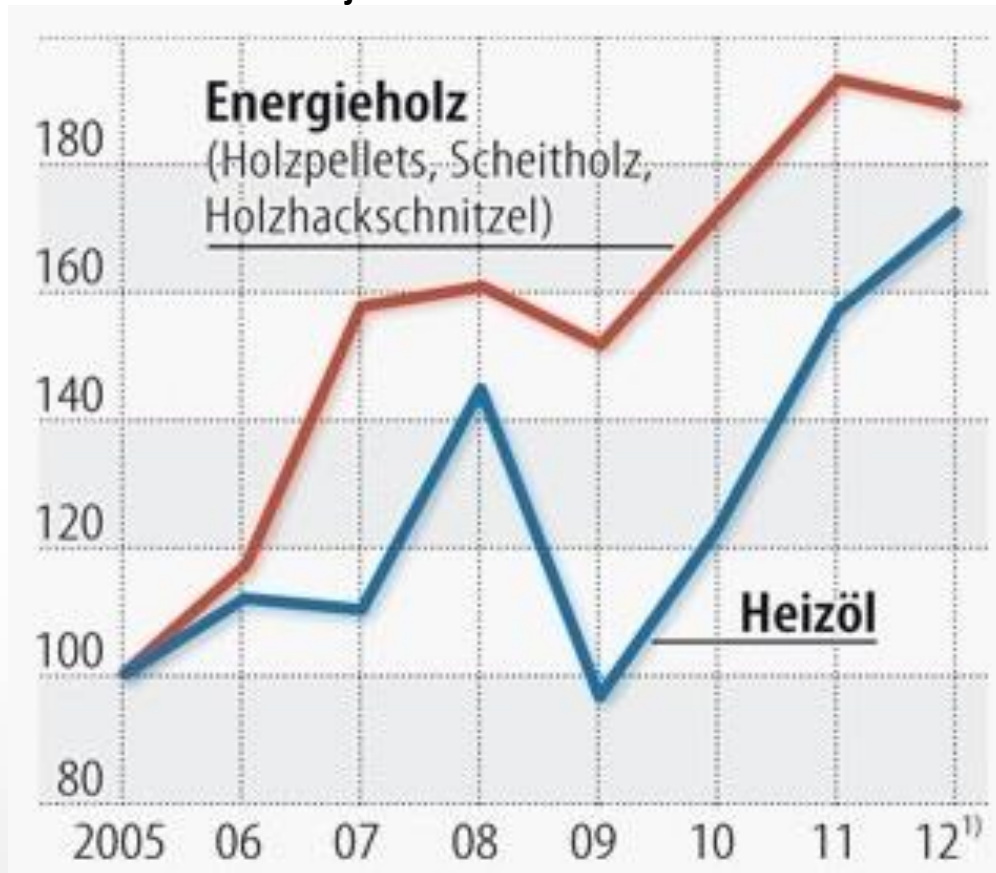
Holzverwendung in Deutschland



Quelle: Mantau (2012)

Preisentwicklung für Energieholz

Preisindex zum Basisjahr 2005



Quelle: FAZ (2013), Datenbasis StBA, AGR (2012)

Trends nach 2015?

- Es ist weiterhin eine starke Nachfrage nach Holzrohstoff (Waldholz, Landschaftspflegeholz/KUP, Sekundäre Holzrohstoffe) zu erwarten.
→ Verwendungsnachfrage bei ca. 130-140 Mio. m³ pro Jahr.
- Die mögliche stärkere Holznutzung für Produkte und Prozesse in der biochemischen Industrie (Bioökonomie) kann die Nachfrage nach Holzrohstoffen weiter erhöhen.
- Bei Beibehaltung der bisherigen Waldbau-Strategien liegt das zukünftige Nutzungspotenzial beim Waldholz konstant zwischen 70 und 80 Mio. m³ pro Jahr (WEHAM, Basisszenario).
- Ein Ende der starken Konkurrenz zwischen stofflicher und energetischer Nutzung ist derzeit nicht abzusehen.
- Eine zunehmende Rolle von Wind- und Sonnenenergie bei der Energieerzeugung kann den Nutzungsdruck bei der Biomasse (inkl. Holz) vermindern.

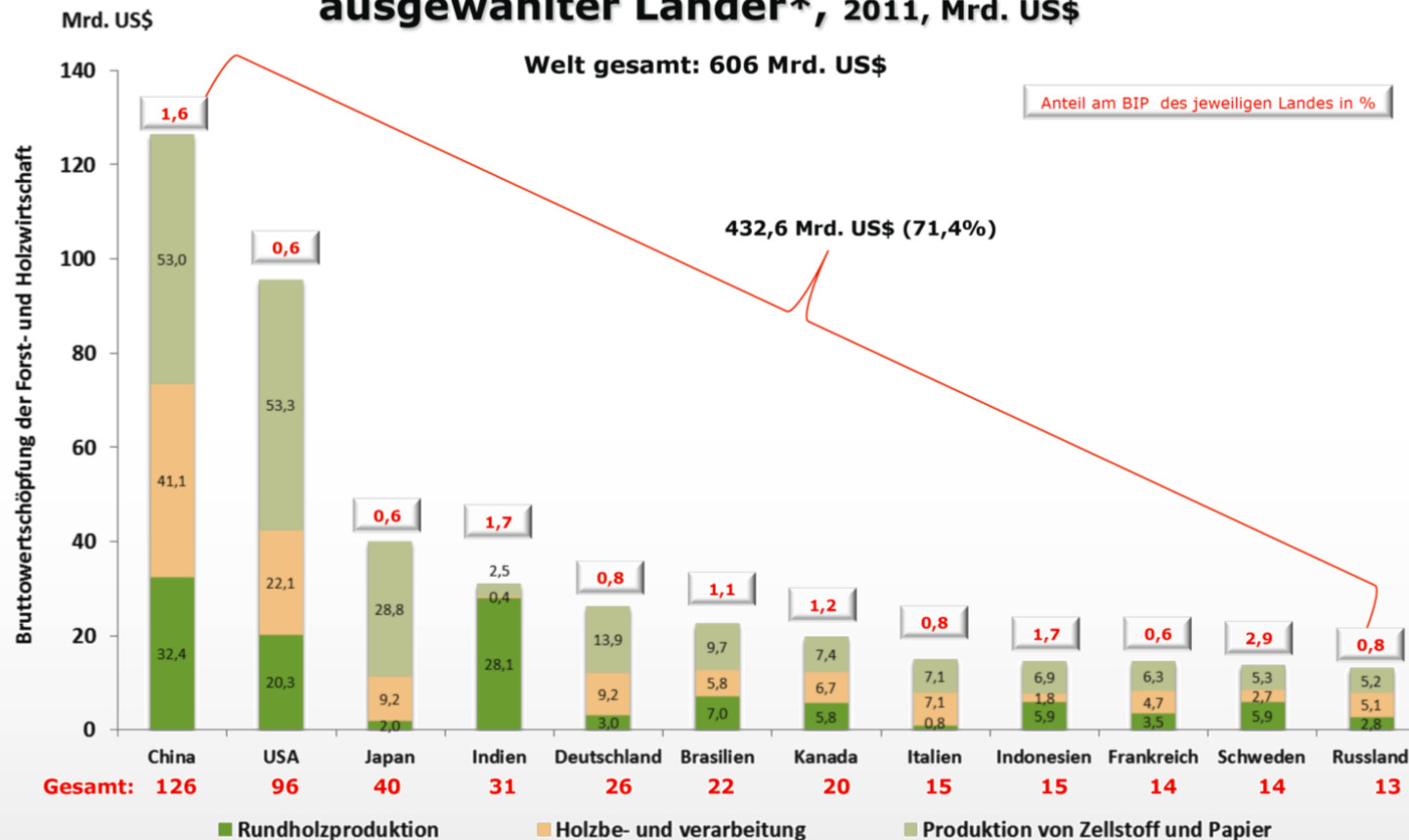
Energetische und stoffliche Nutzung



Foto: Thünen-Institut

Bruttowertschöpfung Forst- und Holzwirtschaft

Bruttowertschöpfung der Forst- und Holzwirtschaft ausgewählter Länder*, 2011, Mrd. US\$

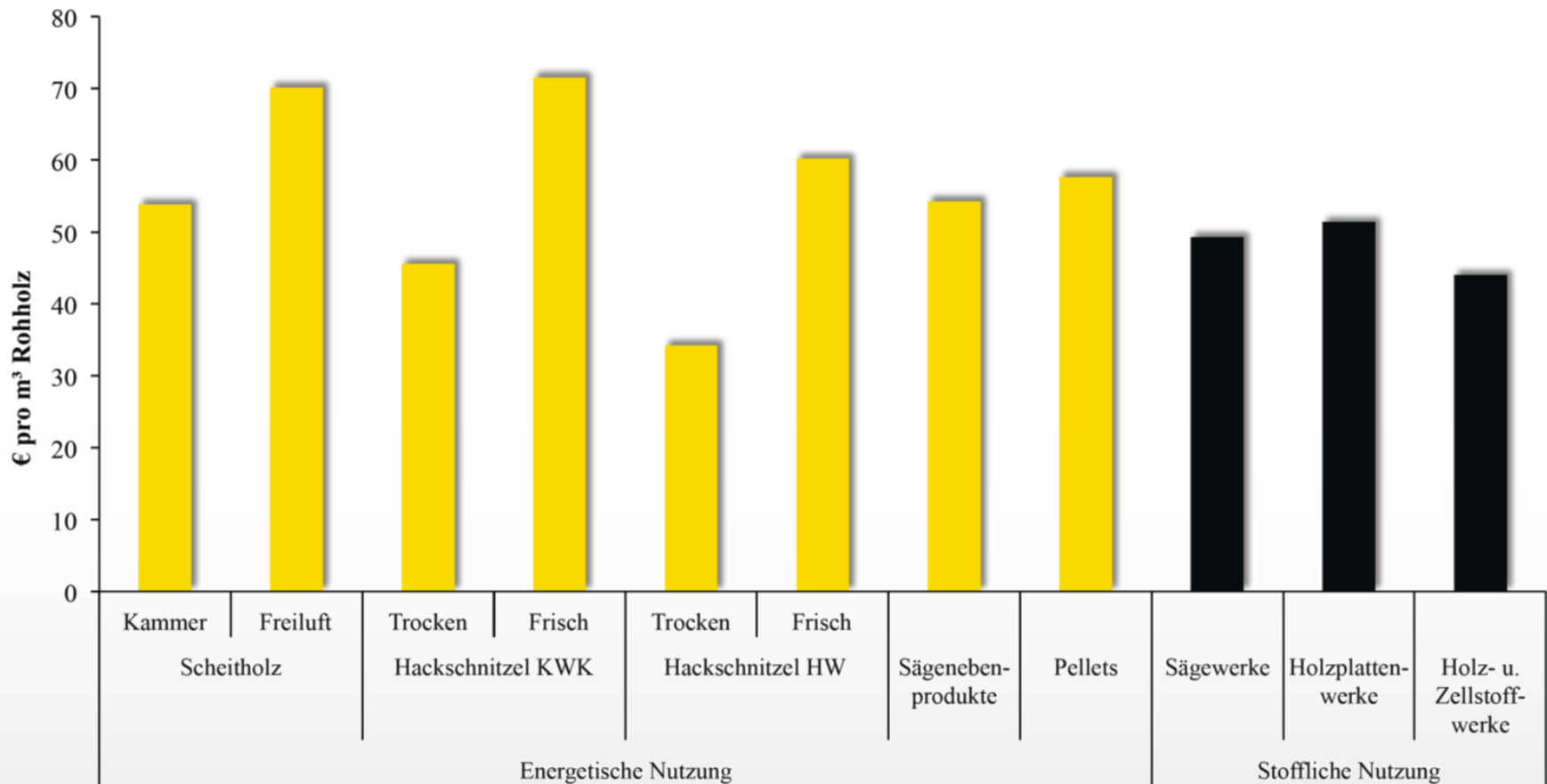


*Bruttowertschöpfung > 10 Mrd. US\$

Quelle: FAO, 2014

Quelle: Bemmann (2014)

Bruttowertschöpfung Holz, 1. Verarbeitungsstufe



Quelle: Bemmann (2014, nach Schweinle, 2013)

Wertschöpfung durch nachgelagerte Verarbeitung

Energieholzproduktion:

- nicht gegeben, da unmittelbare Verbrennung

Stoffliche Nutzung:

- vielfältig wie z.B. Möbel, Holzbauten sowie Papier- und Zellstoffprodukte, Fasern und Textilien

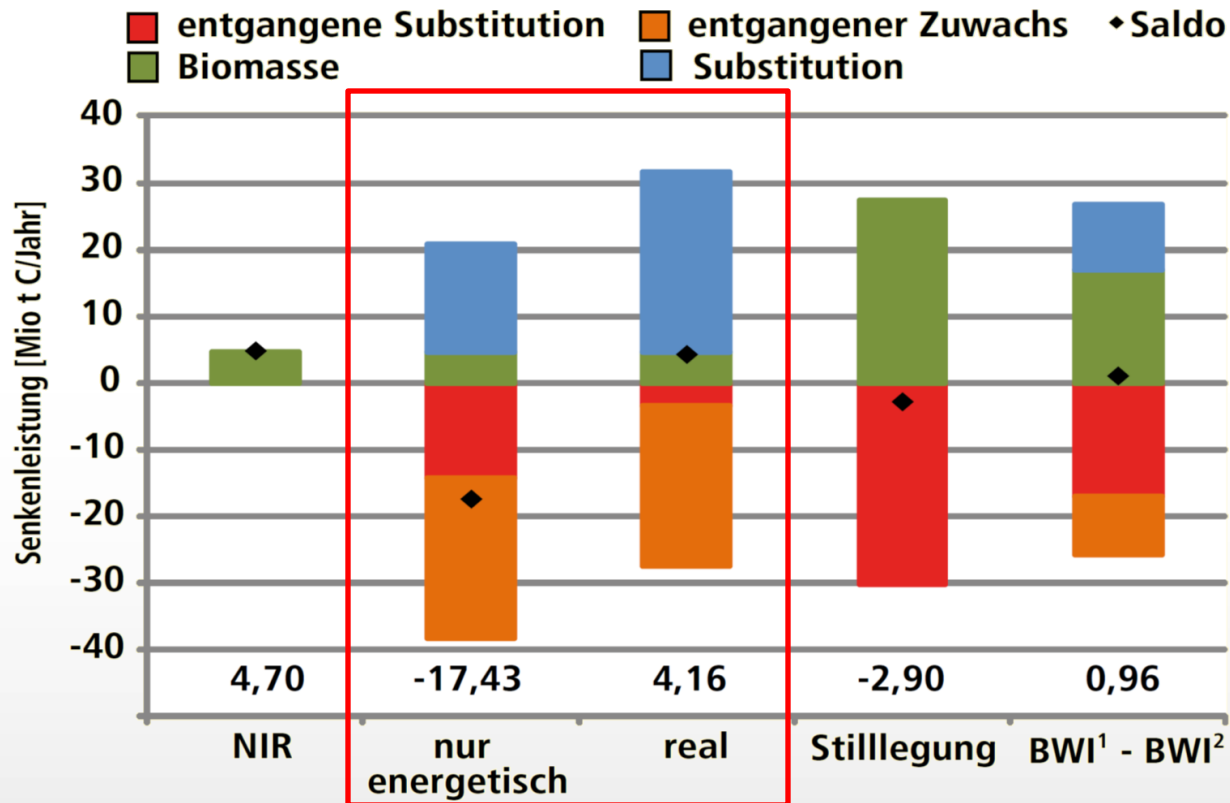
→ **Wertschöpfungserhöhung** durch nachgelagerte Verarbeitung: **Faktor 4 bis 9** (Lehner 2013)

→ Möglichkeit des **nachträglichen stofflichen Recycling** bleibt erhalten, Quote liegt derzeit aber **nur bei 5%** (Gärtner et al. 2013)

→ Finale energetische Nutzung (Verbrennung)

Nutzung und Klimaschutz

Erweiterte Treibhausgas-Bilanz der Waldholznutzung unter Berücksichtigung von Substitutionseffekten (Periode 2002 – 2008)



Quelle: Rock und Bolte (2011)

Fazit

- Die **Waldwirtschaft und Waldholznutzung** in Deutschland ist **nachhaltig**. Bei Beibehaltung bisheriger Waldbewirtschaftung und Wachstumsbedingungen ist mit **70 bis 80 Mio. m³ Nutzungspotenzial** weiterhin zu rechnen.
- **Sekundäre Holzrohstoffe** decken derzeit **mehr als 1/3 des inländischen Bedarf**. Holzerzeugung außerhalb des Waldes spielt eine geringe Rolle (10%).
- Der zunehmende Bedarf an Energieholz wird derzeit durch **Konkurrenz, Verknappung, Verteuerung und ggf. Importe reguliert**. Die politischen Rahmenbedingungen (z.B. EEG, Charta für Holz) spielen dabei eine Rolle.
- Die **stoffliche Nutzung** besitzt gegenüber der energetischen Nutzung **deutliche Vorteile** in der Wertschöpfung (im ländlichen Raum, Faktor 4 bis 9) und im Klimaschutz.
- Ein **Recycling/Downcycling von Holz** findet nur sehr **eingeschränkt** statt.

Alternative Energieholzkonzepte?

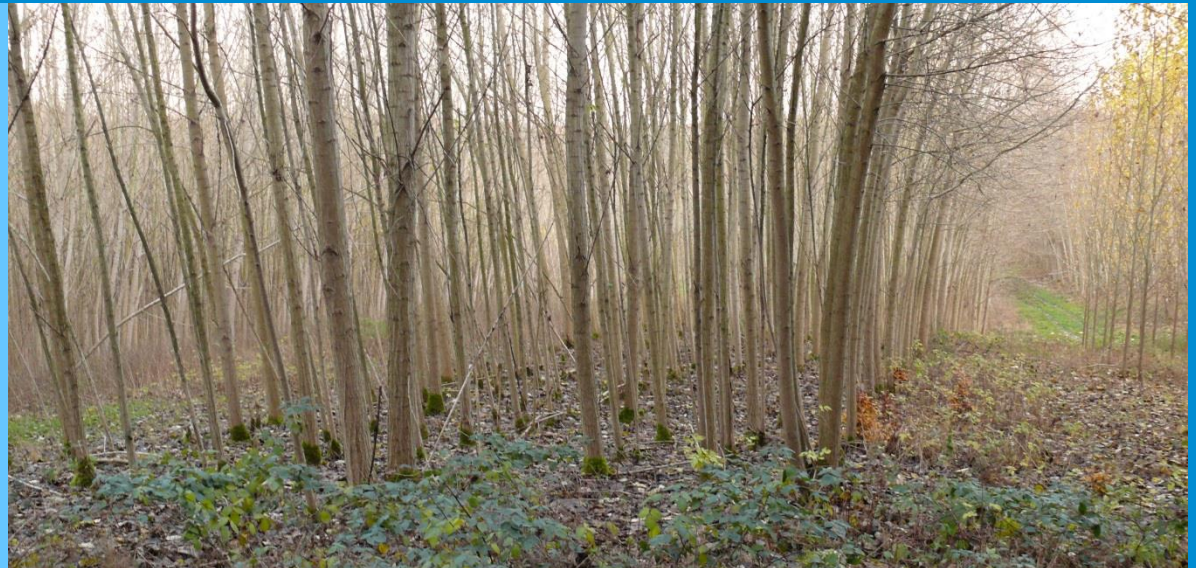
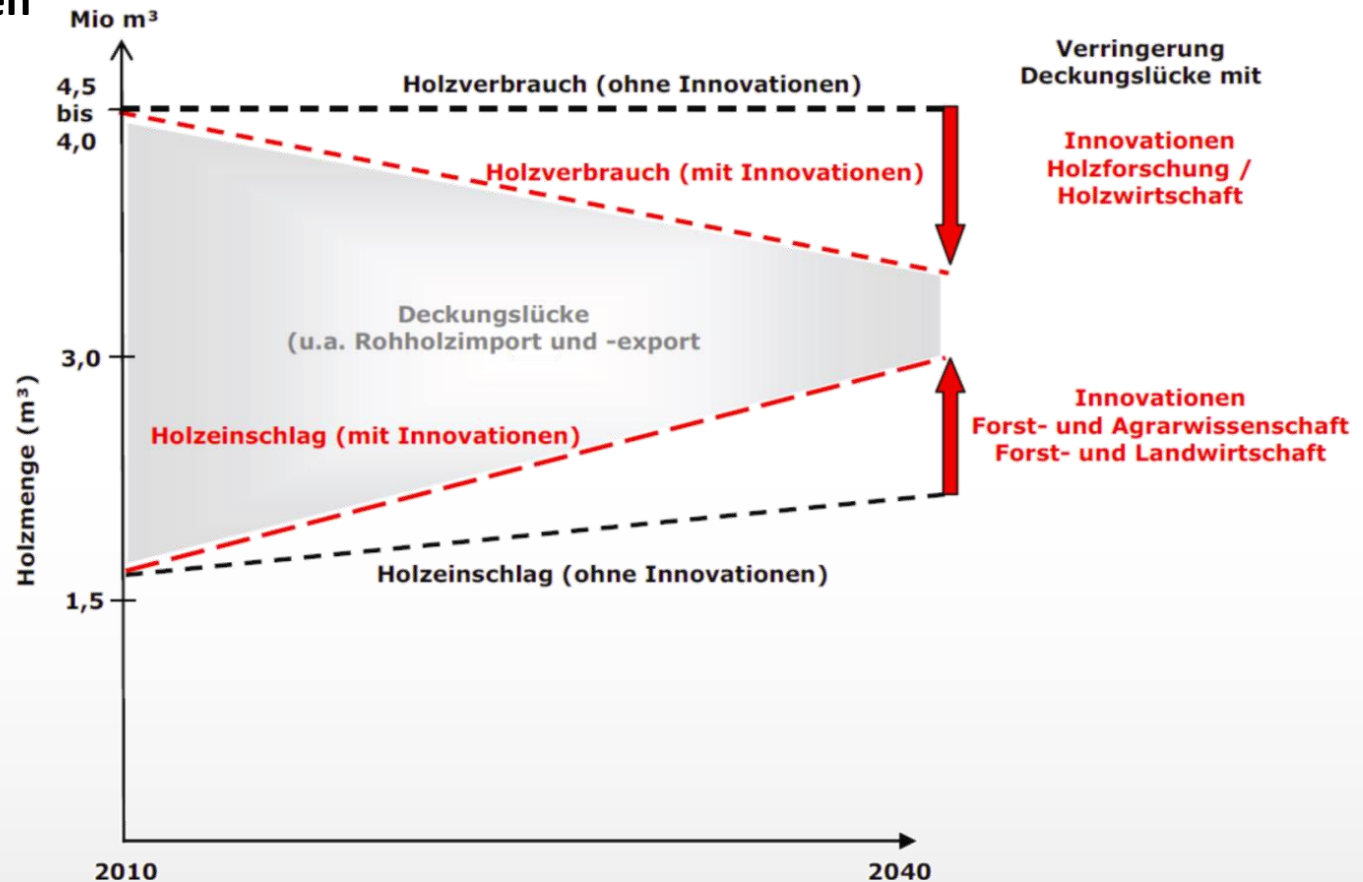


Foto: Norbert Lamersdorf

Innovation hilft immer?

Beispiel Sachsen

Ist



Quelle: Bemann und Gerold (2014)

Holzaufkommen und Verwendung

Holzrohstoffbilanz 2012 auf Basis der Jahre 2010 und 2011

Erhöhung

Stellschrauben?

Rohstoffherkunft	Holzsorten	Mio. m ³	% v. Σ	% v. Σ	Mio. m ³	Verwendungssektor	Verwendungsart
Waldholz	Stammholz	37,3	27,6	55,6	37,3	Sägeindustrie	stofflich (chemisch- technisch)
	Sonstiges Derbholz	36,5	42,2	25,2	16,9	Holzwerkstoffe	
	Waldrestholz	8,0	9,3	15,8	10,6	Holzschliff & Zellstoff	
	Rinde	4,7	5,4	3,4	2,3	Sonst. stoffl. Nutzung	
	Zwischensumme	86,4	100,0	49,6	68,3		
Landschaftspflege- material, KUP	Landschaftspflegeholz	4,5	9,5	49,6	33,9	Hausbrand	energetisch
	Kurzumtriebsplantagen	0,0	0,0	33,1	22,6	Energetisch > 1 MW	
Sekundärrohstoffe & Koppelprodukte	Sägenebenprodukte	15,0	31,6	10,4	7,7	Energetisch < 1 MW	
	Altholz	14,0	29,5	6,7	4,6	Energieprodukthersteller	
	Sonst. Indus.-Restholz	5,8	12,2	0,1	0,1	Sonst. energ. Verwerter	
	Holzenergieprodukte	4,6	9,7				
	Schwarzlauge	3,6	7,6				
	Zwischensumme	47,5	35,6	50,4	68,3	Zwischensumme	
Bilanzausgleich		1,5	0,0	0,0	0,0	Bilanzausgleich	
Summe Holzaufkommen		135,4	100,0	100,0	135,4	Summe Holzverwendung	

Recycling, Downcycling

Effiziente Kaskadennutzung

Energetische Nutzung: ca. 1/2 Gesamtaufkommen, ca. 1/3 Waldholz (Jochem et al. 2015)

Quelle: AGR (2012, auf Basis von Mantau 2012)

Steigerungen Holzaufkommen

Steigerung des Waldholzaufkommens durch Waldbaumaßnahmen/KUP

	Potenzial [Mio. m ³ ha ⁻¹ a ⁻¹]	
	Kurzfrist (binnen 10 Jahre)	Langfrist
Erstaufforstung Hochwald	-	1,6 ¹
Kurzumtriebsplantagen	0,6	1,8
Baumartenwechsel (Fi → Dgl, 20 %)	0,1	1,7 ²
Umtriebszeitverkürzung (Vorratsabbau)	24,0	3,0 ³

¹Nach 80 Jahren

²Nach 60 Jahren

³nach 20 Jahren

Quelle: Bolte und Polley (2010)

Rahmenbedingungen:

(1) Erstaufforstungsfläche: 4.000 ha pro Jahr

(2) KUP-Flächenerweiterung 10.000 ha pro Jahr bis max. 260.000 ha

(3) Umtriebszeitverkürzung Richtung dGZ_{max.}

Recycling/Downcycling von Holz, Kaskadennutzung

- Erhöhung der Recyclingquote von Holz (insgesamt nur bei 5%), dies beinhaltet auch die stoffliche Nutzung bei geringeren Rohstoffansprüchen (Downcycling). Die primäre Holzbe- und verarbeitung sollte dies berücksichtigen (z.B. Holzschutz).
- Möglichst effiziente finale energetische Nutzung von Holz (Kraft-Wärme-Kopplungen).
- Vermeidung der energetische Nutzung von stofflich verwendbarem Waldholz.

Literatur

- Arbeitsgemeinschaft Rohholzverbraucher e.V., 2012: Themen Rohstoffsicherung, Rohholzverfügbarkeit. Online unter: <http://www.rohholzverbraucher.de/sites/themen.php?id=2> (15.10.2015).
- Bemmann, A., 2014: Stoffliche vs. energetische Nutzung des Rohstoffes Holz. Präsentation 10. Forstpolitisches Forum / 1. Sächsischer Branchentag Forst-Holz-Papier in Dresden, 10. Dezember 2014. Online unter: http://www.forsten.sachsen.de/wald/download/Vortrag_3_Holz_stofflich_vs_energetisch_Bemmann_10_FopoFo_Dresden_10-12-2014.pdf (15.10.2015)
- Bemmann, A.; Gerold, D., 2014: Energetische Nutzung von Holz – Chancen und Risiken. Präsentation Praxisseminar „Holz – Brand – aktuell“, in Bautzen am 02.04.2015. Online unter: http://www.tgz-bautzen.de/fileadmin/media/pdf/Energieagentur/Veranstaltungen/Seminar_Holzenergie_2-4-2014_Vortrag_BeGe.pdf (15.10.2015)
- Bolte, A.; Polley, H., 2010: Nutzungs- und Ertragspotenziale des Waldes. Präsentation „Waldstrategie 2020 – Mehr Holz im Einklang mit der Gesellschaft in Berlin am 12.04.2010. Online unter: <http://veranstaltungen.fnr.de/fileadmin/allgemein/pdf/veranstaltungen/waldstrategie/2010/Bolte.pdf> (15.10.2015)
- Bolte, A.; Kroiher, F., 2015: Waldnaturschutz und Biodiversität im Spiegel der Bundeswaldinventur. Präsentation beim Dialogforum „Waldstrategie 2020 – Waldnaturschutz und Biodiversität“ in Berlin am 01.07.2015. Online unter: https://waldstrategie2020.info/fileadmin/allgemein/pdf/veranstaltungen/waldstrategie/01_07_2015/Bolte_Kroiher_01_07_15.pdf (15.10.2015).
- Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL, Hrsg.), 2014: Der Wald in Deutschland. Ausgewählte Ergebnisse der Bundeswaldinventur. BMEL, Berlin: 52 S.
- Frankfurter Allgemeine Zeitung (FAZ), 2013: Holzpreise - An der Waldgrenze vom 28.01.2013. Online unter: <http://www.faz.net/aktuell/wirtschaft/holzpreise-an-der-waldgrenze-12042520.html> (15.10.2015).
- Gärtner, S.; Hienz, G.; Keller, H.; Müller-Lindenlauf, M., 2013: Gesamtökologische Bewertung der Kaskadennutzung von Holz – Umweltauswirkungen stofflicher und energetischer Holznutzungssysteme im Vergleich. IFEU Heidelberg, 2013.
- Jochem, D., Weimar, H., Bösch, M., Mantau, U., Dieter, M., 2015: Estimation of wood removals and fellings in Germany - A calculation approach based on the amount of used roundwood. Eur J Forest Res 134(5): 869-888, DOI: 10.1007/s10342-015-0896-9.
- Mantau, U., 2012: Holzrohstoffbilanz Deutschland, Entwicklungen und Szenarien des Holzaufkommens und der Holzverwendung 1987 bis 2015, Hamburg: 65 S.
- Rock, J.; Bolte, A., 2011: Auswirkungen der Waldbewirtschaftung 2002 bis 2008 auf die CO₂-Bilanz. AFZ Wald 66(15):22-24.