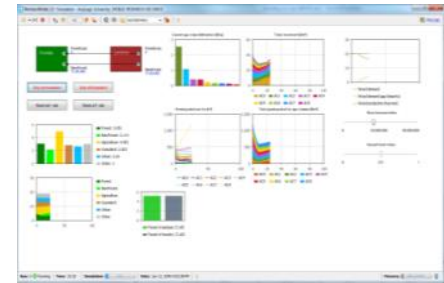


# Waldökosystemleistungen und ihr Bezug zur Nachhaltigkeit – ein Überblick –

Dr. Klaus Hennenberg, Dr. Hannes Böttcher

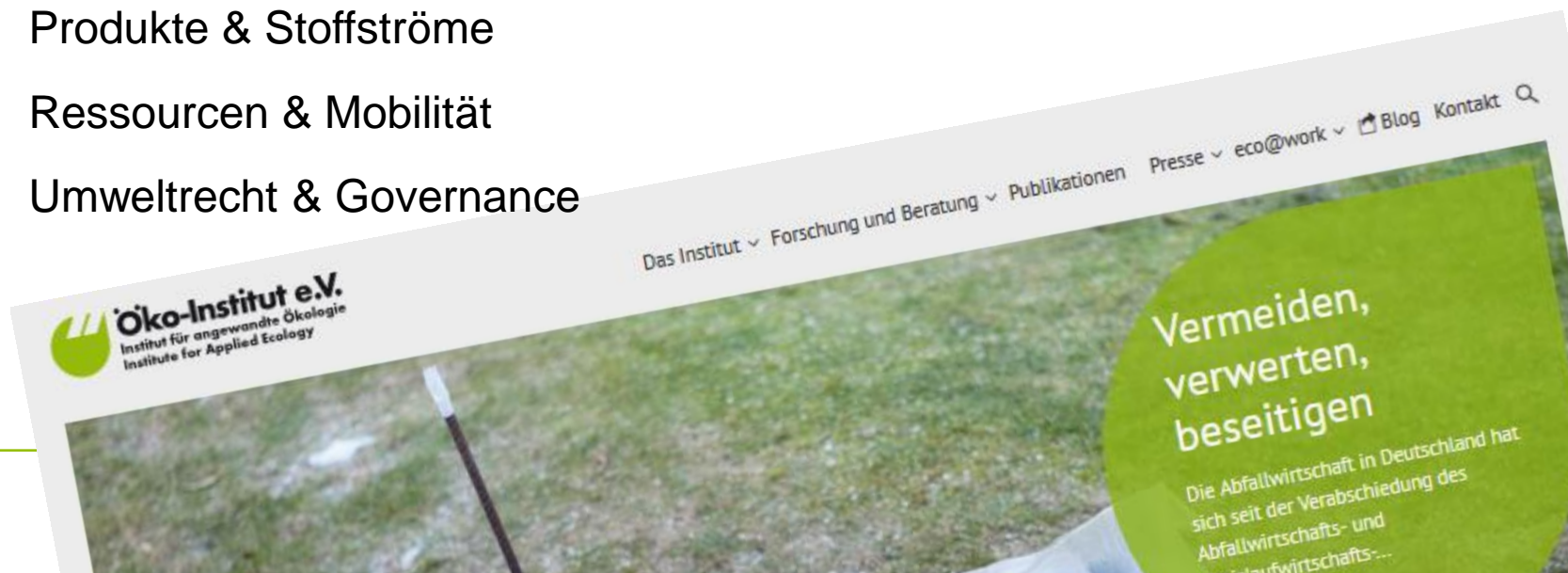
Breuberg, 16. Mai 2019



# Über das Öko-Institut

## Überblick

- Gegründet 1977 als gemeinnütziger Verein, heute mit Standorten in Freiburg, Darmstadt und Berlin
- Bereiche
  - Energie & Klimaschutz
    - Team Biogene Ressourcen und Landnutzung
  - Nukleartechnik & Anlagensicherheit
  - Produkte & Stoffströme
  - Ressourcen & Mobilität
  - Umweltrecht & Governance



# Inhalt

---

- Ökosystemleistungen und  
Waldfunktionen
- Bewertung der Bundeswaldinventur  
aus Naturschutzsicht
- Waldvision
- Ökobilanzierung

# Ökosystemleistungen und Waldfunktionen

# Ökosystemleistungen

## Definition (TEEB DE 2010)

- Ökosystem(dienst)leistungen: direkte und indirekte Beiträge von Ökosystemen zum **menschlichen Wohlergehen**
- Leistungen und Güter, die dem Menschen einen direkten oder indirekten **wirtschaftlichen, materiellen, gesundheitlichen oder psychischen Nutzen** bringen

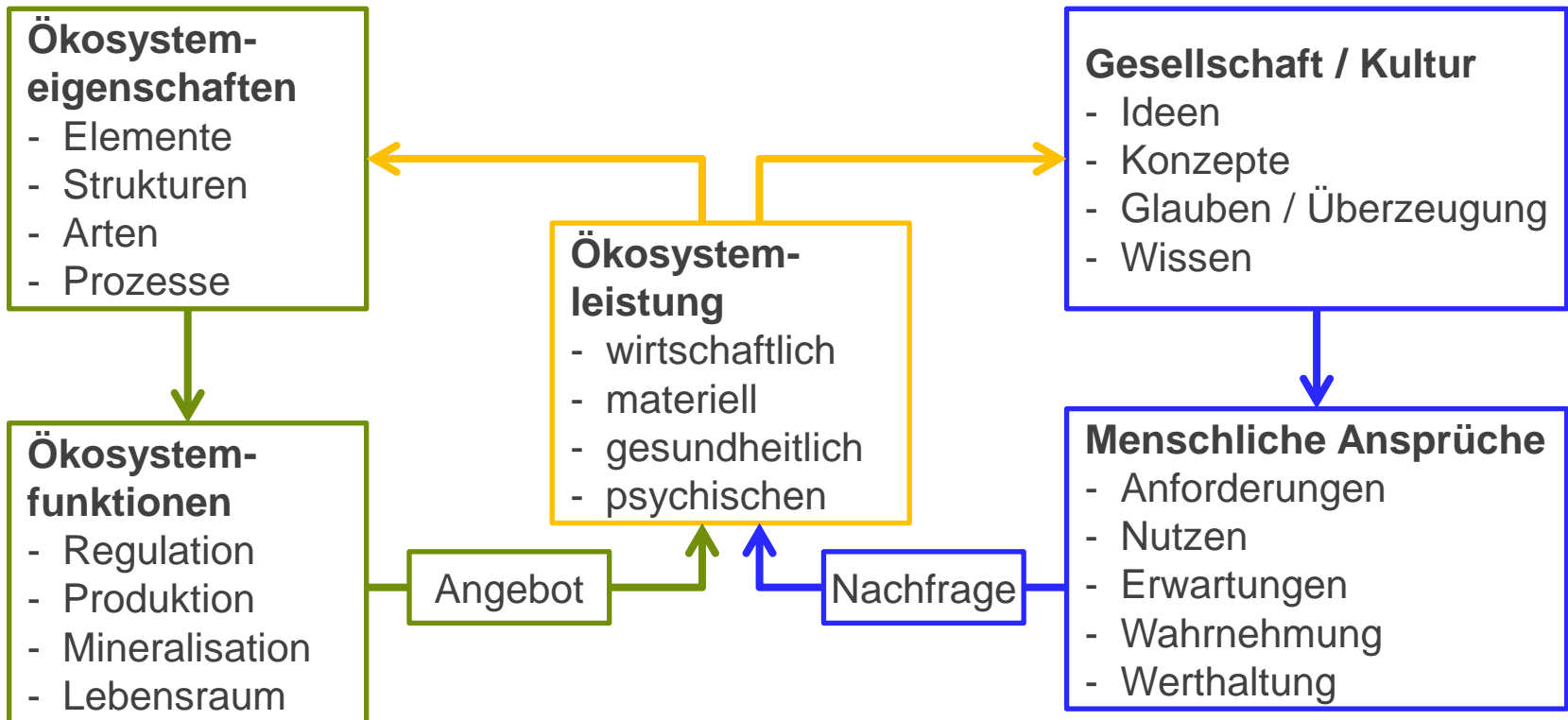
## Unterschieden werden:

- Versorgungsleistungen: Nahrungsmittel, Trinkwasser, Fasern, Baumaterial, Energie aus regenerativen Quellen etc.
- Regulierungsleistungen: Treibhausgas-Sequestrierung, Klimaregulation, Hochwasserschutz, Luftreinhaltung, Bestäubung, Schädlingsbekämpfung
- Kulturelle Leistungen: Erholungswert von städtischem Grün, touristische Attraktivität von und Identitätsbildung durch abwechslungsreiche Kulturlandschaften
- Basisleistungen: Nährstoffkreislauf etc.

# Ökosystemleistungen und Biodiversität

## Ökosystemleistung und Biodiversität

- Ökosystemleistungen basieren auf biologischer Vielfalt  
→ genutztes Naturkapital („natürliche Ressource“)
- Biodiversität und Ökosystemfunktionen sind eine bedeutende Grundlage für Ökosystemdienstleistungen.



# Ökosystemleistungen versus Waldfunktionen

## Ökosystemleistungen

**Ökosystemeigenschaften (u.a. Biodiversität)**

**bereitstellend**

- Nahrung
- Wasser
- Holz
- Fasern
- ...

**regulierend**

- Klima
- Überflutungen
- Wasserqualität
- Krankheiten
- ...

**kulturell**

- Erholung
- Bildung
- Ästhetik
- Besinnung
- ...

## Waldfunktionen

**Ökosystemeigenschaften (u.a. Biodiversität)**

**Nutzfunktionen**

- Nahrung
- Wasser
- Holz
- Fasern
- ...

**Schutzfunktionen**

- Klima
- Überflutungen
- Wasserqualität
- Krankheiten
- ...

**Sozialfunktionen**

- Erholung
- Ästhetik
- Besinnung
- Bildung
- ...

In Anlehnung an  
Bürger-Arndt (2011)

# Ökosystemleistungen

## Ökonomischer Wert

### Inwertsetzung der Ökosystemleistungen (Deutschland)

[https://natureschutz.uni-goettingen.de/files/Workshop/Elsasser\\_OeSDL\\_Waelde\\_r\\_Umweltoekonomische\\_Bewertung.pdf](https://natureschutz.uni-goettingen.de/files/Workshop/Elsasser_OeSDL_Waelde_r_Umweltoekonomische_Bewertung.pdf)

**Folie 15**

- Biodiversitätsprogramm
- Erholung (Feriengäste)
- Erholung (Tagesgäste)
- Kohlenstoff-Speicherung
- Neben-Nutzungen
- Rohholz

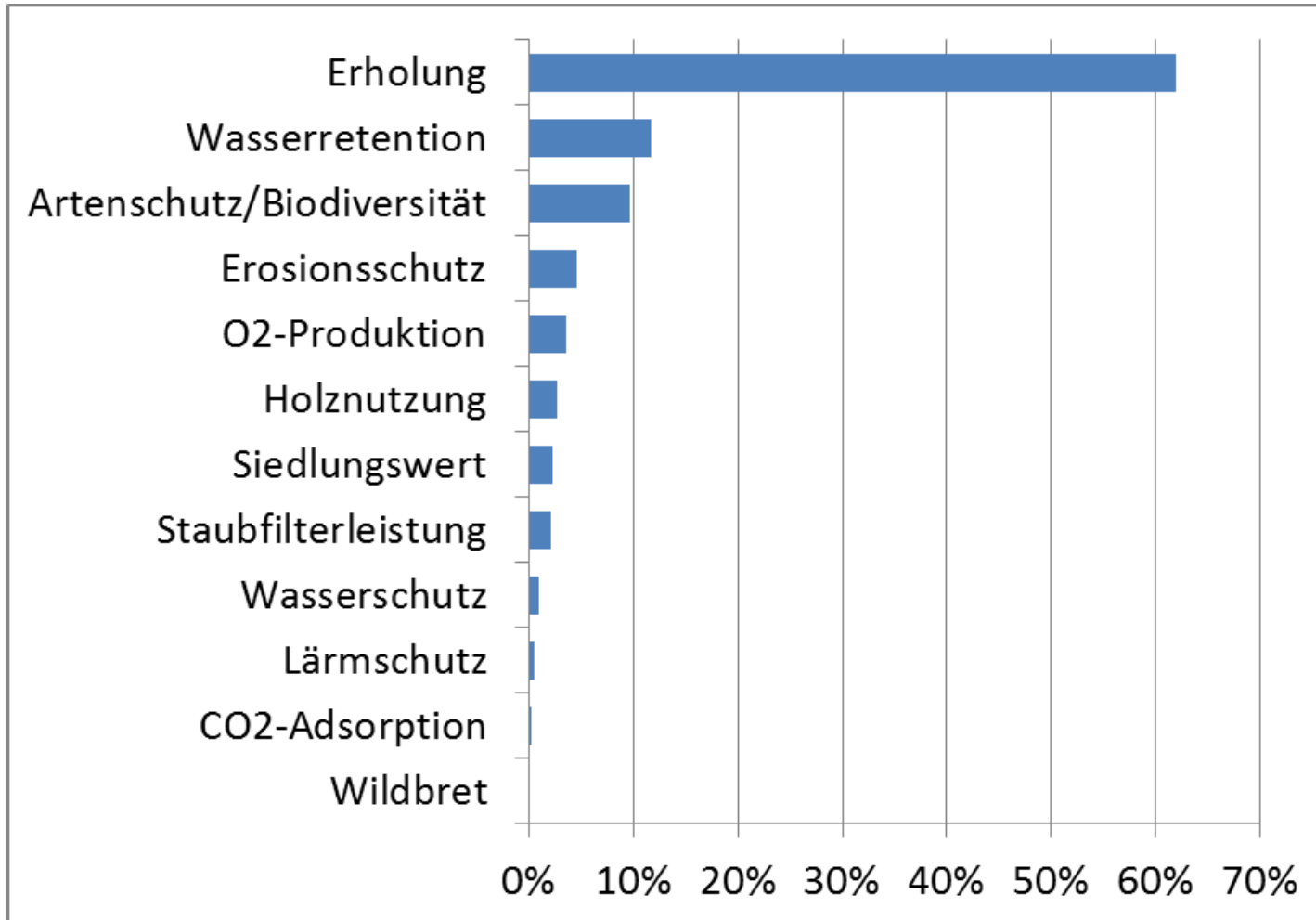
Elsasser (2011)



# Ökosystemleistungen

## Ökonomischer Wert

### Inwertsetzung der Ökosystemleistungen der Wälder Remscheids



Wolff (2016)

# Ökosystemleistungen versus Waldfunktionen

## Ökosystemleistungen

**Ökosystemeigenschaften (u.a. Biodiversität)**

**bereitstellend**

- Nahrung
- Wasser
- Holz
- Fasern
- ...

**regulierend**

- Klima
- Überflutungen
- Wasserqualität
- Krankheiten
- ...

**kulturell**

- Erholung
- Bildung
- Ästhetik
- Besinnung
- ...

## Waldfunktionen

**Ökosystemeigenschaften (u.a. Biodiversität)**

**Nutzfunktionen**

- Nahrung
- Wasser
- Holz
- Fasern
- ...

**Schutzfunktionen**

- Klima
- Überflutungen
- Wasserqualität
- Krankheiten
- ...

**Sozialfunktionen**

- Erholung
- Ästhetik
- Besinnung
- Bildung
- ...

In Anlehnung an  
Bürger-Arndt (2011)

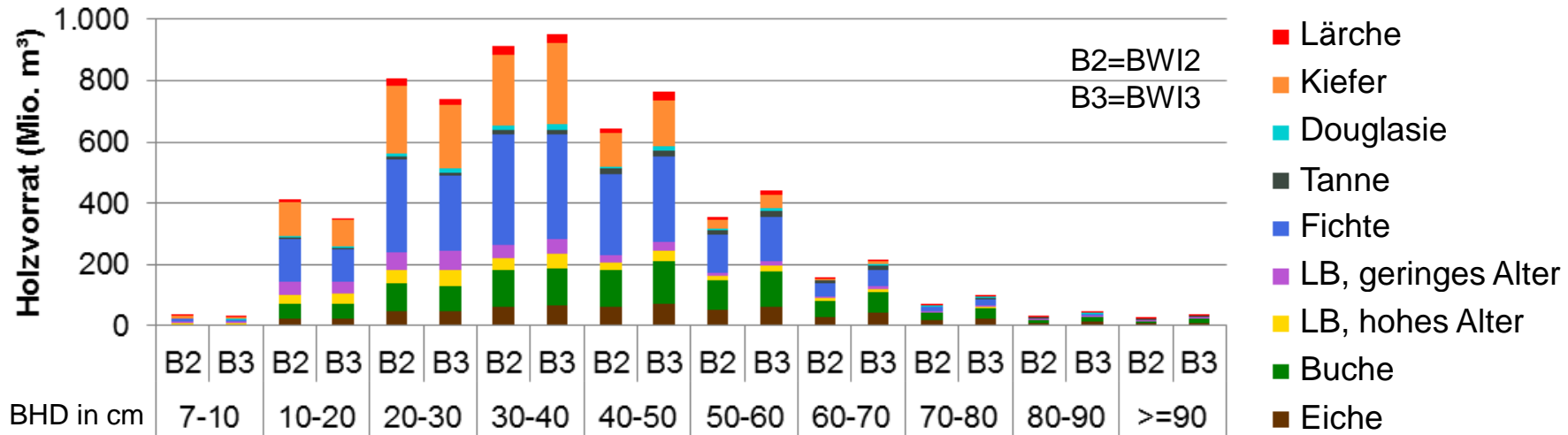
# Bewertung der Bundeswaldinventur aus Naturschutzsicht (B2=2002; B3=2012)

## Quellen:

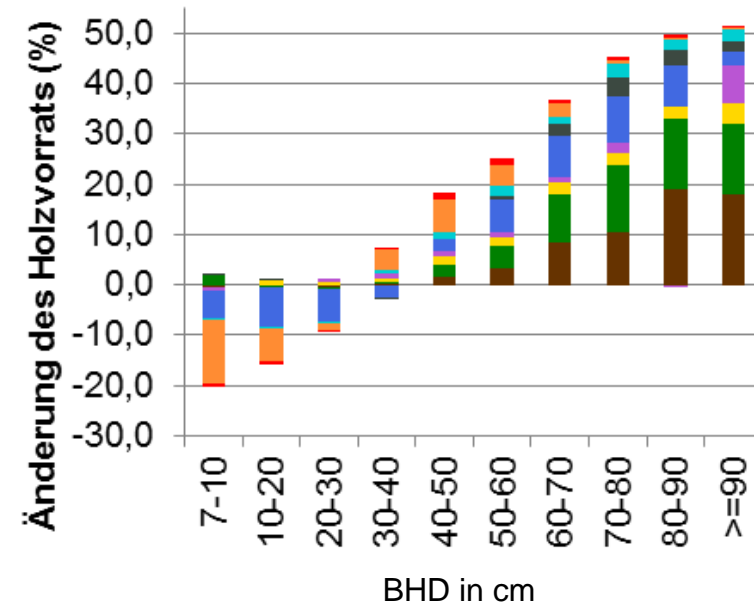
- Hennenberg K, Reise J, Winter S (2017): Die dritte Bundeswaldinventur aus Sicht des Naturschutzes. Natur und Landschaft 92: 201-208. DOI: 10.17433/5.2017.50153463.201-208
- Reise J, Hennenberg K, Winter S, Winger C, Höltermann A, Steinke I, Böttcher H, Wiegmann K (2017): Analyse und Diskussion naturschutzfachlich bedeutsamer Ergebnisse der dritten Bundeswaldinventur. 2. Überarbeitete Auflage. BfN-Skripten 427, BfN, Bonn – Bad Godesberg.  
Link: <https://www.bfn.de/fileadmin/BfN/service/Dokumente/skripten/Skript427.pdf>

# Ergebnisse

## Holzvorrat nach Baumartengruppe und Brusthöhendurchmesser

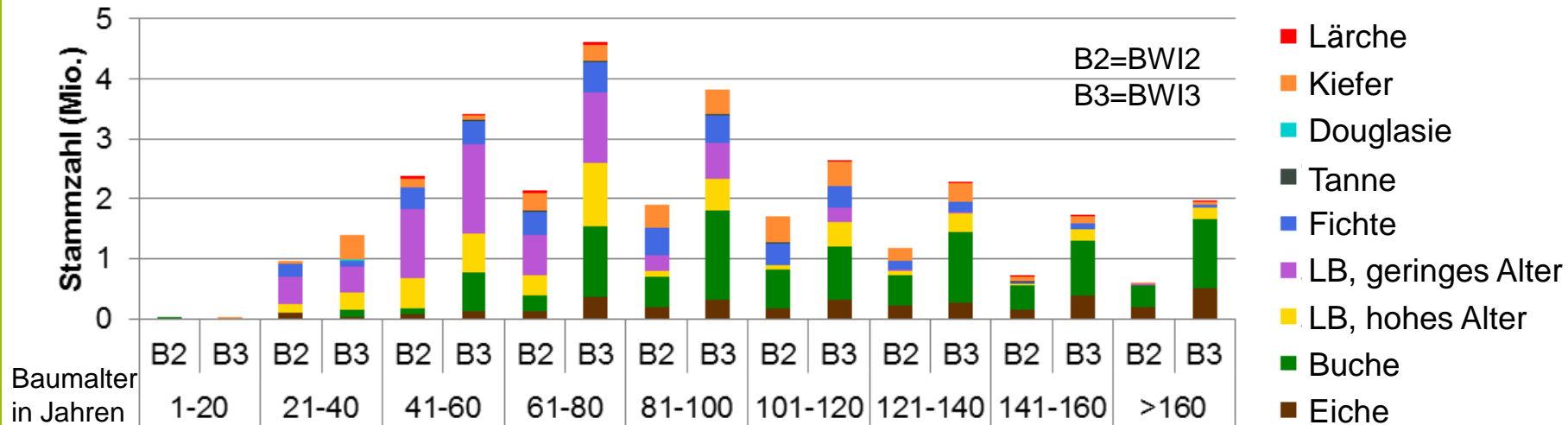


- Holzvorrat überwiegend in BHD-Stufen kleiner 60 cm
- Gesamtanteil der höheren BHD-Stufen (>70 cm) am Holzvorrat ist sehr niedrig...
- ...aber deutliche relative Zunahme bei >70 cm, insbesondere bei Buche und Eiche
- unter BHD 30 cm signifikante Abnahme bei allen Nadelbaumarten (Waldumbau)

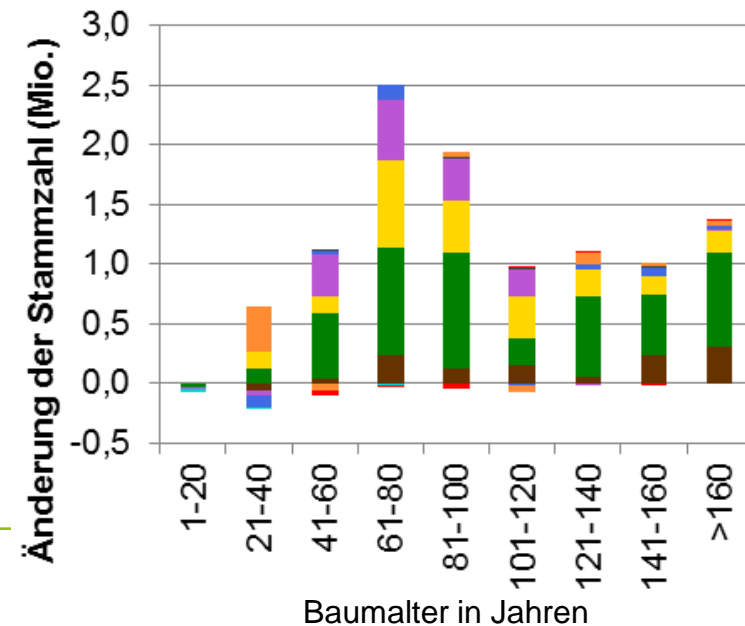


# Ergebnisse

## Specht- oder Höhlenbäume nach Baumartengruppe und Altersklasse

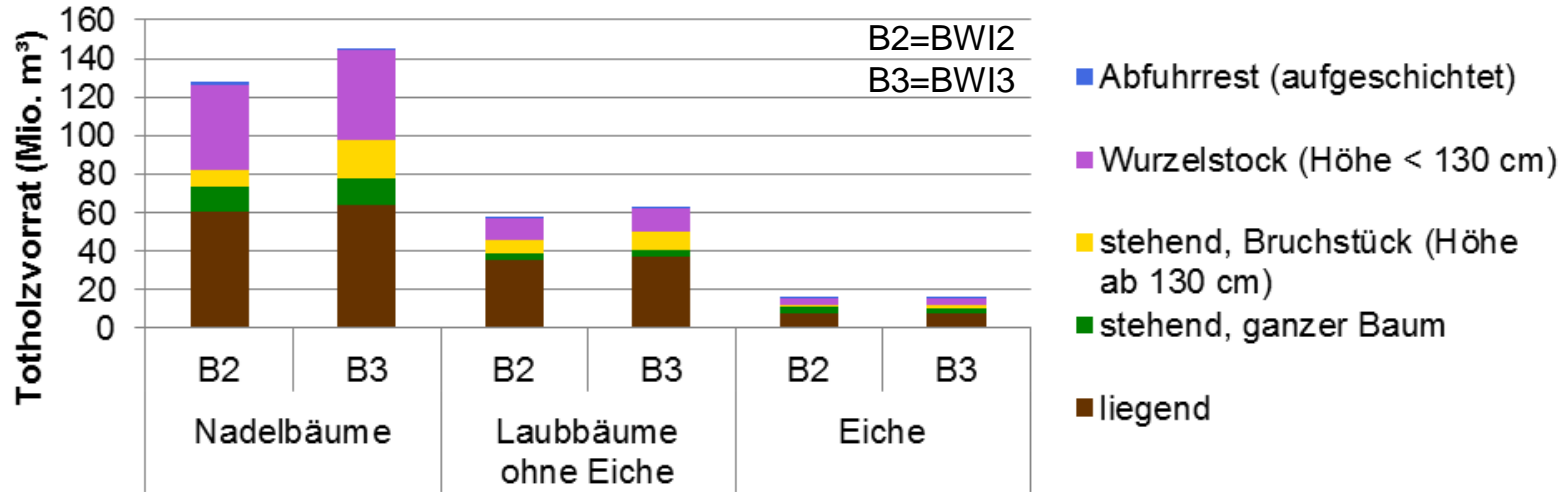


- Ø 5.6% der Laubbäume > 160 Jahren mit Höhlen
- Anstieg vor allem bei Buchen und Eichen
- Insgesamt positive Entwicklung, aber Anteil der Bäume > 120 Jahre sehr niedrig

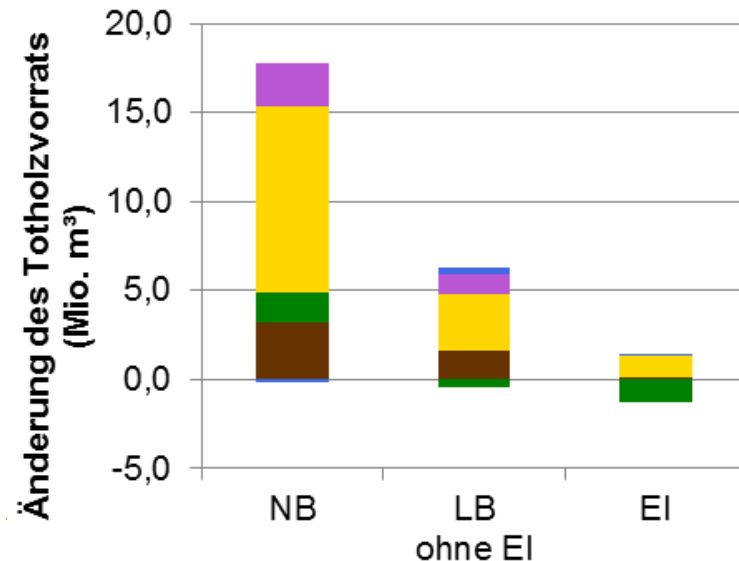


# Ergebnisse

## Totholzvorrat nach Totholz-Baumartengruppe und Totholztyp



- Totholz stammt mehrheitlich von Nadelbaumarten
- Zunahme an Totholz von 11,6 m<sup>3</sup>/ha in 2002 hin zu 13,7 m<sup>3</sup>/ha in 2012 (BMEL 2014)
- Zunahme stehender Bruchstücke bei Nadelbäumen
- Wenig Eichentotholz und geringe Änderung



# Waldvision

## Quellen:

- Böttcher H, Hennenberg K, Winger C (2018): Waldvision Deutschland. Beschreibung von Methoden, Annahmen und Ergebnissen. Im Auftrag von Greenpeace. Öko-Institut, Berlin.  
<https://www.oeko.de/fileadmin/oekodoc/Waldvision-Methoden-und-Ergebnisse.pdf>
- Web-Auftritt mit interaktiven Graphiken: <https://waldvision.de/>

# Szenarien (Waldmodell FABio)

## Basis-Szenario

- Projektion des aktuellen Waldbaus

## Holz-Szenario

- Förderung von Nadelbäumen
- Intensivierung von Durchforstung und Einschlag

## Waldvision

- Verstärkte Förderung von Laubbäumen
  - Reduzierung von Durchforstung/Einschlag, erhöhter Zieldurchmesser vor allem bei Laubbäumen
  - Ausweitung der Fläche ohne Nutzung von 4,1% auf 16,6% (schützenswerte Waldgesellschaften, alte Laubbaumbestände)
- Wir spannen den Fächer der Waldbewirtschaftung weit auf!

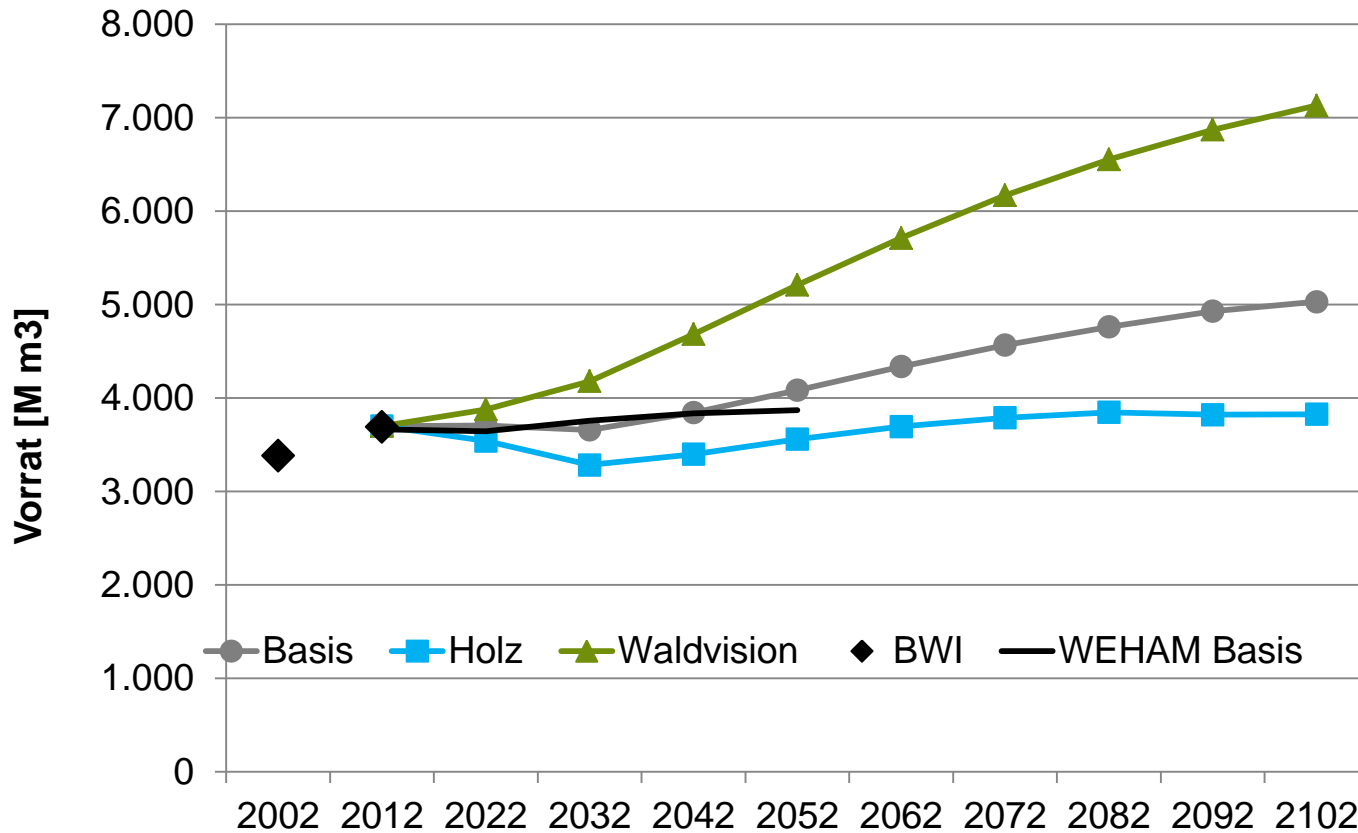
### Grundlage:

Wachstum, Mortalität und  
Klima von 2002-2012!



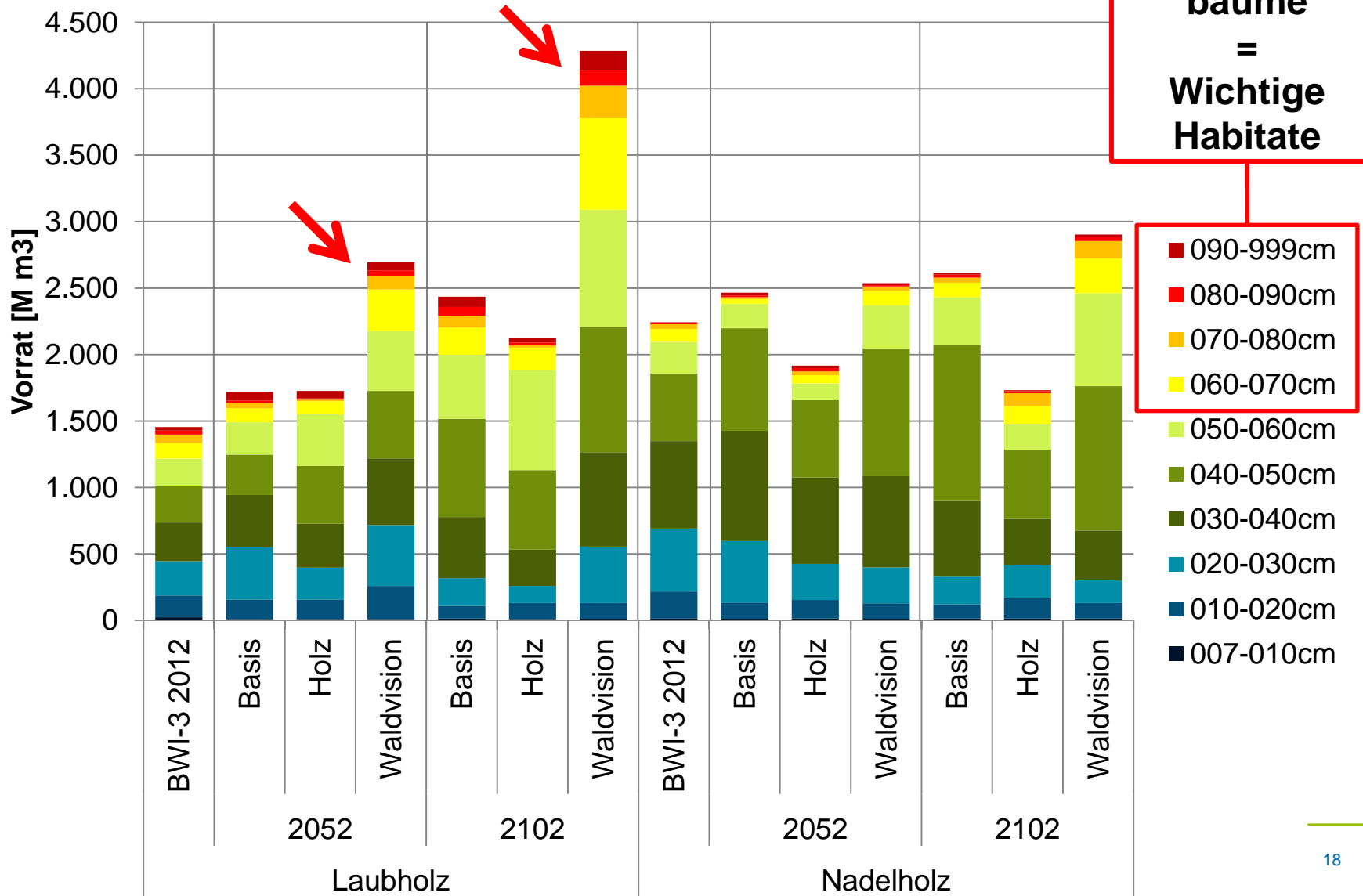
# Szenarien

## - Entwicklung des Holzvorrats im Wald -

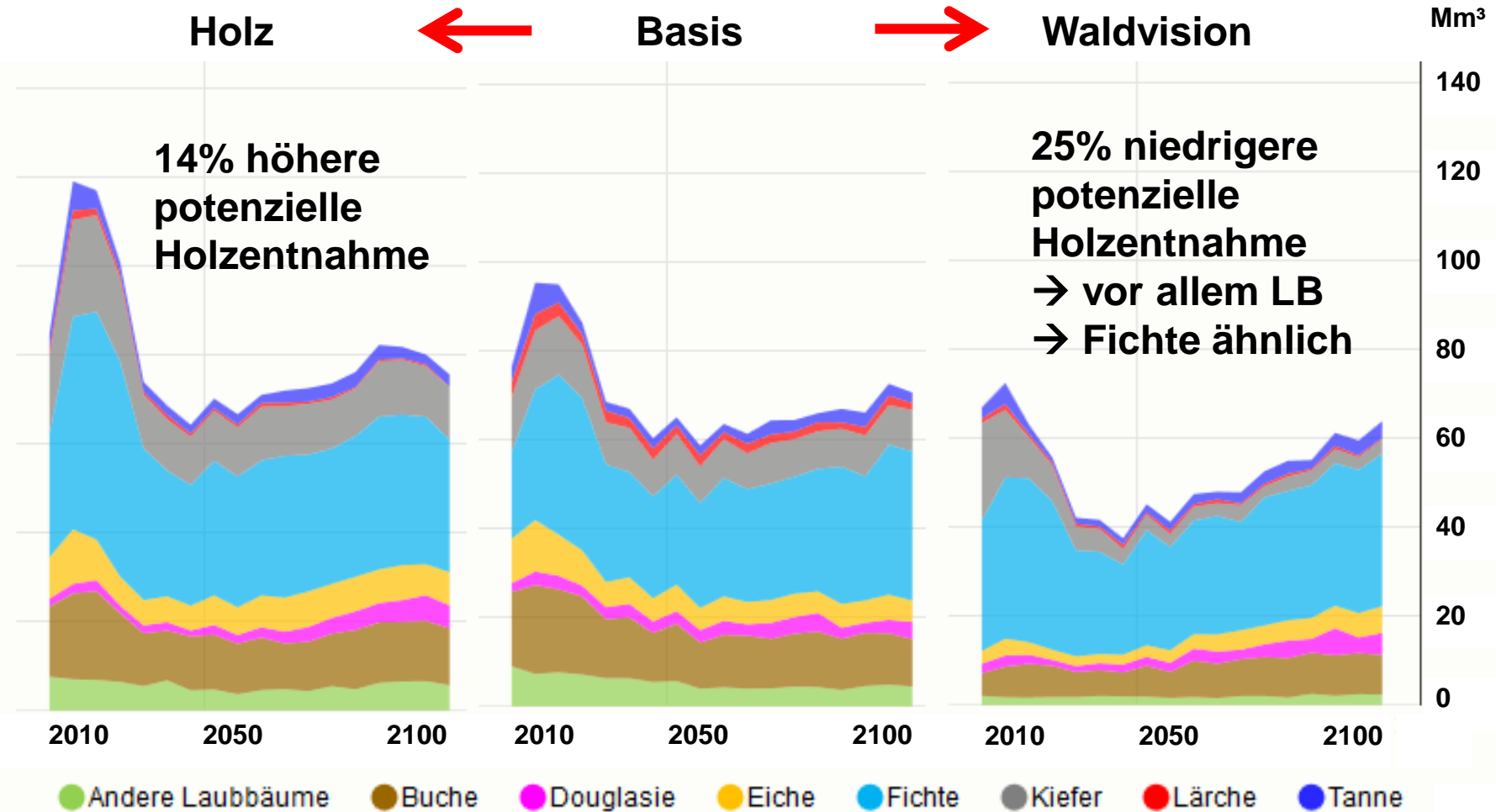


# Szenarien

## BHD-Klassen – Synergie zw. Klima- und Naturschutz



# Szenarien Holzaufkommen



# Ökobilanzen

Quellen:

- Laufende Arbeiten.

# Ökobilanzen

## Publikum-Umfrage

---

- Wer heizt mit Holz?
- Wer nutzt Stammholz als Feuerholz?
- Was ist Ihre Motivation?

# Ökobilanzen

## Treibhausgase und Luftschadstoffe

Parameter	Holzenergie gegenüber fossiler Referenz
Treibhausgase	80% – 95% Minderung
Versauerung	+/- gleich
Feinstaub	ca. 10 mal höher
Kohlenmonoxid	Hackschnitzel: ca. 50% höher Scheitholz: ca. 100 mal höher

→ nur Treibhausgasreduzierung spricht für die energetische Holznutzung von Stammholz

# Ökobilanzen

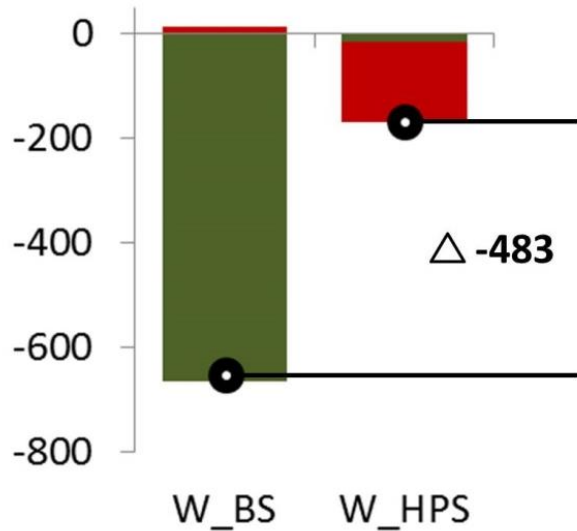
## Waldmanagement nicht berücksichtigt

- Konstante Waldbewirtschaftung in Ökobilanzen angenommen:
  - Holzentnahme auf der einen Fläche
  - Gleichzeitig Wachstum auf Nachbarflächen
- Extensivierung:
  - Wenn eine Fläche nicht einschlagen wird, wachsen die Bäume der anderen Flächen trotzdem → höherer Vorratsaufbau, CO<sub>2</sub>-Speicherung

# Ökobilanzen

## Waldmanagement nicht berücksichtigt

Speicherleistung [Mio. t CO<sub>2</sub>]



■ Wald ■ Produkte ● Summe

CO<sub>2</sub>-Speichersaldo



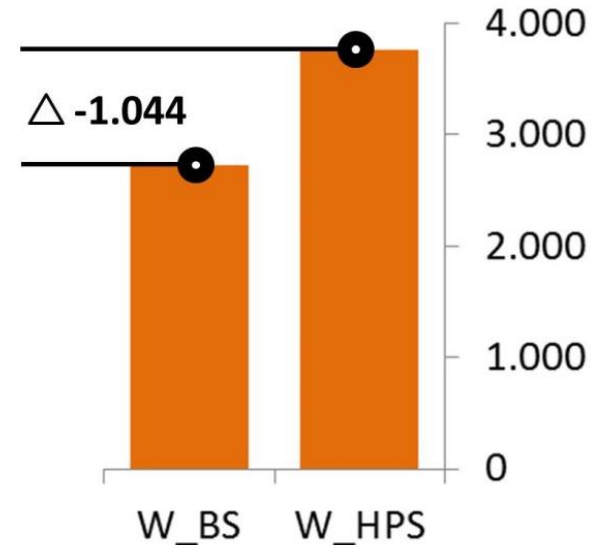
△ Speicherleistung

△ Holzaufkommen



0,46 t CO<sub>2</sub>/m<sup>3</sup>  
(58,1 g CO<sub>2</sub>-Äq./MJ)

Holzaufkommen [Mio. m<sup>3</sup>]



■ Holzaufkommen

W\_BS = WEHAM Basisszenario  
W\_HPS = WEHAM Holzpräferenzszenario  
Zeitraum: 2020-2050



# Ökobilanzen

## Waldmanagement nicht berücksichtigt

- Konstante Waldbewirtschaftung in Ökobilanzen angenommen:
  - Holzentnahme auf der einen Fläche
  - Gleichzeitig Wachstum auf Nachbarflächen
- Extensivierung:
  - Wenn eine Fläche nicht einschlagen wird, wachsen die Bäume der anderen Flächen trotzdem → höherer Vorratsaufbau, CO<sub>2</sub>-Speicherung
- Treibhausgase Waldmanagement:
  - Jeder eingeschlagene m<sup>3</sup> Holz hat einen CO<sub>2</sub>-Speichersaldo von 55 bis 130 g CO<sub>2</sub>-Äq./MJ (Zeitraum bis 2050)
  - Fossile Referenz für Wärme: 80 g CO<sub>2</sub>-Äq./MJ
  - Treibhausgasminderung: nicht 80% bis 95% sondern **30% bis -60%!**
- Direkter Einschlag für Feuerholz unterlassen
- Holznutzung für langlebige Produkte ist aber sinnvoll

# Schlussfolgerungen

- Wald ist multifunktional. Die Waldbewirtschaftung ist meist eine Abwägung der Nutzung unterschiedlicher Ökosystemdienstleistungen.
- Waldbewirtschaftung ist ein aktives Handeln, das verändert werden kann.
- Treibhausgasemissionen: eine Holznutzung, die zu keiner Minderung führt, ist in Frage zu stellen.
- Naturschutz: Eine Extensivierung der Waldbewirtschaftung kann positiv sein.
- Ökonomie: eine unterlassene Nutzung zu Gunsten allgemeiner Ökosystemdienstleistungen sollte gesellschaftlich honoriert werden.

# Besten Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

## Dr. Klaus Hennenberg

Senior Researcher

## Öko-Institut e.V.

Energie & Klimaschutz

Büro Darmstadt

Rheinstraße 95

64295 Darmstadt

Telefon: +49 61 51 81 91-177

E-Mail: [k.hennenberg@oeko.de](mailto:k.hennenberg@oeko.de)

## Dr. Hannes Böttcher

Senior Researcher

Project Coordination Forest Vision

## Öko-Institut e.V.

Energie & Klimaschutz

Büro Berlin

Schicklerstraße 5-7

10179 Berlin

Telefon: +49 30 40 50 85-389

E-Mail: [h.boettcher@oeko.de](mailto:h.boettcher@oeko.de)

[www.waldvision.de](http://www.waldvision.de) → interaktive Graphiken, Berichte