

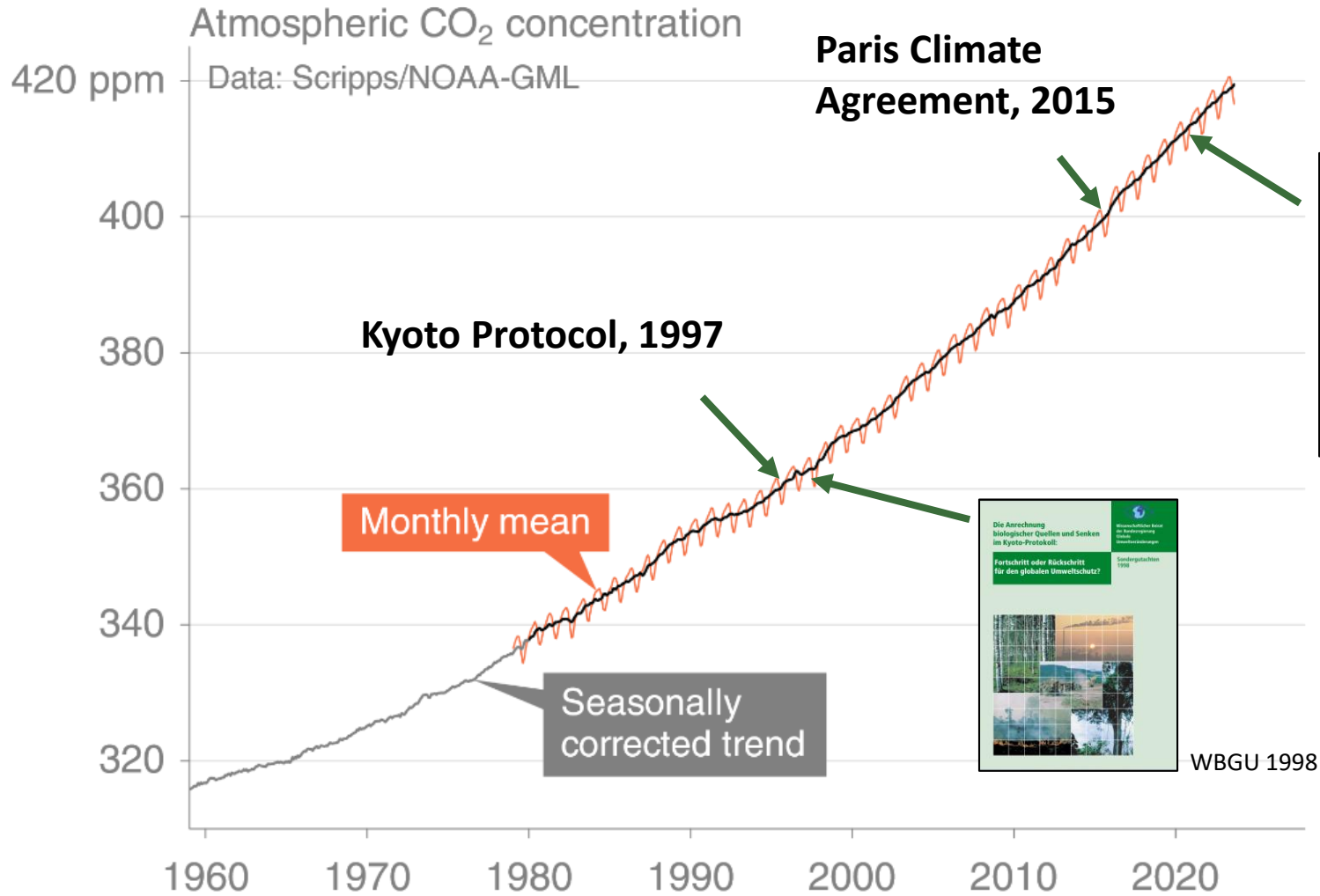
# 27 Jahre Waldkohlenstoffforschung - und (k)ein bisschen weiser?

Mund, Martina; Frischbier, Nico; George, Simon; Koal,  
Philipp; Menge, Joscha; Mey, Reinhard; Mundhenk, Philip;  
Profft, Ingolf; Rappold, Sebastian; Tischler, Alexander;  
Wenzel, Ralf; Wernicke, Jakob; Würdehoff, René

Forstliches Forschungs- und Kompetenzzentrum Gotha



**THÜRINGENFORST**



© Global Carbon Project

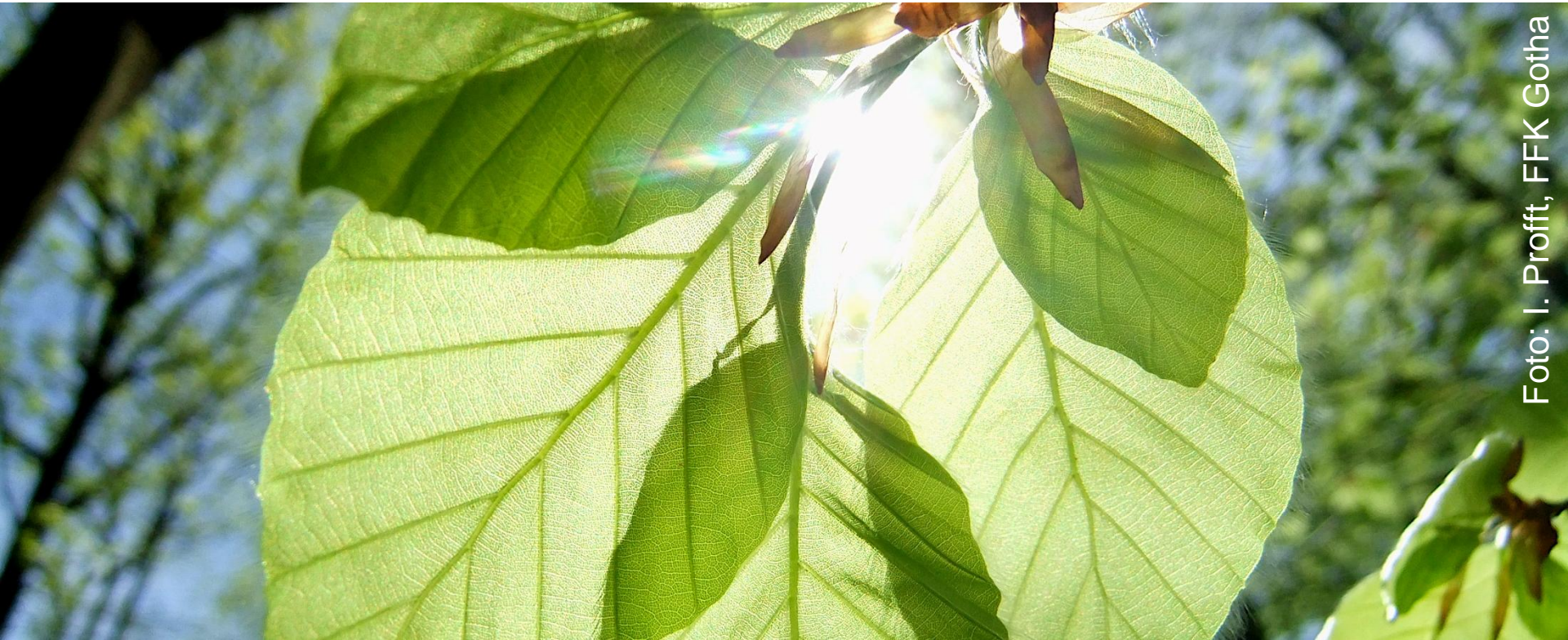


## Übersicht

1. Von der C-Senke Wald zur Klimaschutzwirkung des Wald- und Holzsektors
2. Vom „Zeit gewinnen“ zum Instrument des Klimaschutzes
3. Vom Retter des Klimas zum Opfer des Klimawandels
4. Resümee



# 1. Von der C-Senke Wald zur Klimaschutzwirkung des Wald- und Holzsektors





## Kyoto-Protokoll 1997

- erster weltweiter, völkerrechtlich verbindliche Vertrag zur Reduktion von Treibhausgasemissionen (THG)
- Verpflichtung der Industriestaaten, Emissionen von sechs THG in der Verpflichtungsperiode 2008 - 2012 um mindestens 5% gegenüber dem Niveau von 1990 zu senken
- Artikel 3 & 12: biologische Quelle und Senken

....But Professor Noble had other warnings for greenhouse policymakers.

*"What we're essentially doing with carbon sinks is buying time," Professor Ian Noble told The Lab. "If we don't use this time to make a transition to more sustainable forms of energy then we're being naive."*

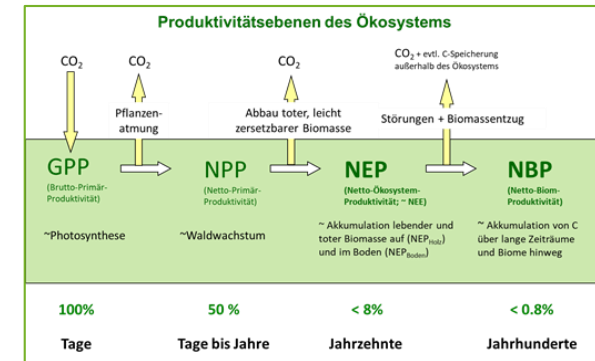
Prof. Ian Noble, Australian National University,  
ABC Science, 2000





# Methodenentwicklung und C-Bilanzen

- BKEF und Biomasseregressionsfunktionen  
(z.B. Wirth et al. 2004a, b, Wutzler et al. 2008, 2011, Annighöfer et al. 2016, Forrester et al. 2017)
- Konzepte zur **Skalenabhängigkeit** der C-Dynamik  
(z.B. Schulze et al. 2000)
- Eddy-Kovarianz-Methode („Eddy-Türme“)  
(Thüringen: 1999/2021 3 x Wald, 1 x Ackerland)
- Holzprodukte und Substitution  
(z.B. Profft et al. 2009)
- Regionale C-Bilanzen  
(z.B. Burschel et al. 1993 (Deutschland), Wirth et al. 2004 (Thüringen), Luysaert et al. 2010 (Europa))
- Boden-C und Einfluss historische Nutzung  
(z.B. Tefs und Gleixner 2012, Grüneberg et al. 2013, Wäldchen et al. 2013 (Thüringen))
- Einfluss Bewirtschaftung, Nutzungsverzicht, Störungen  
(z.B. Mund 2004 (Thüringen), Klein et al. 2013 (Bayern), Luysaert et al. 2008, Wirth et al. 2009)



M. Mund verändert nach Schulze et al. 2000



## C-Bilanz alter Naturwälder

**Befürchtung:** Alte Naturwälder sind große C-Speicher, aber keine C-Senken mehr (C-Sättigung des Ökosystems) - oder sogar C-Quellen

**Gute Nachricht:** Alte Naturwälder sind große C-Speicher und noch lange nach Einstellung der Nutzung C-Senken

(z. B. Knohl et al. 2003, Luyssaert et al. 2008, Wirth et al. 2009, Tamrakar et al. 2024)

► Vortrag: C. Markwitz

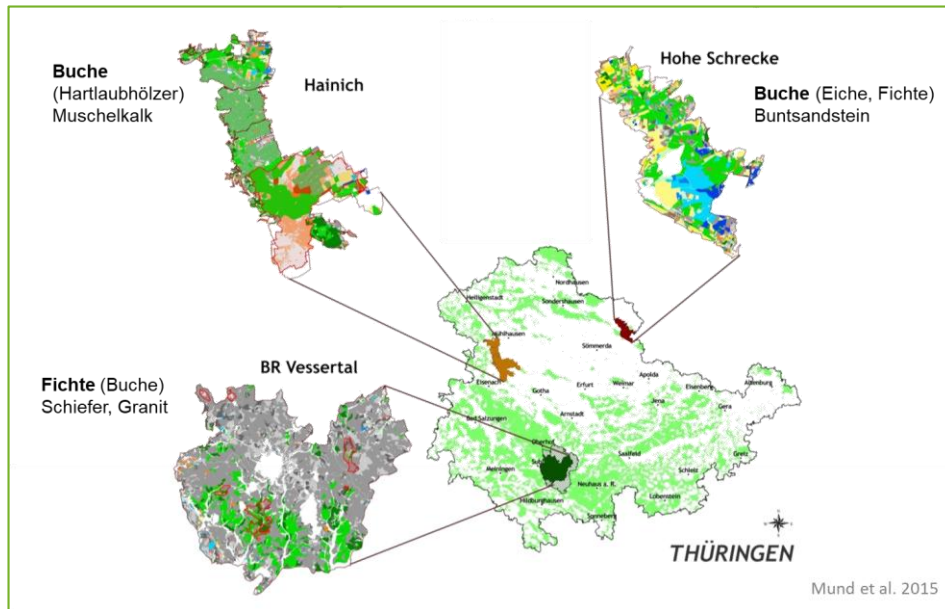
⇒ Dennoch Beginn eines „**Wettstreits**“ bewirtschaftete gegen unbewirtschaftete Wälder

⇒ Erweiterung der Systemgrenzen: Wald- und Holzsektor



## BfN-Projekt: Klimaschutzwirkung des Wald- und Holzsektors

- Schutz- und Nutzungsszenarien für drei Modellregionen in Thüringen -



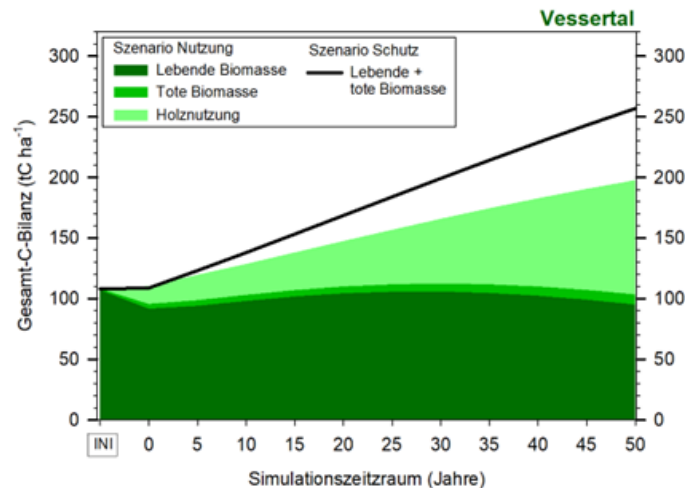
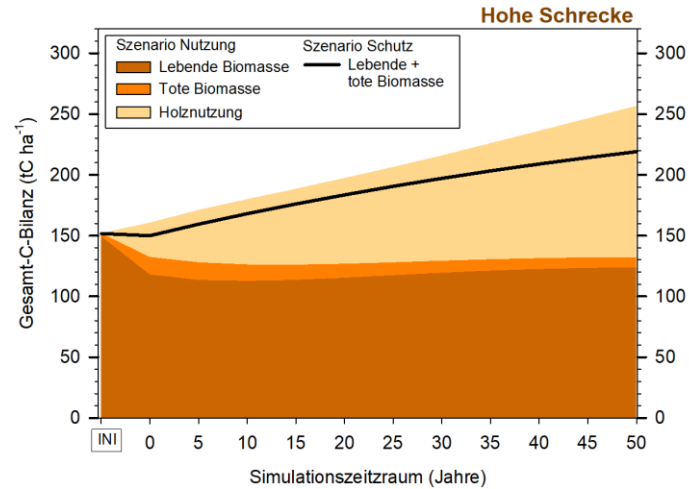
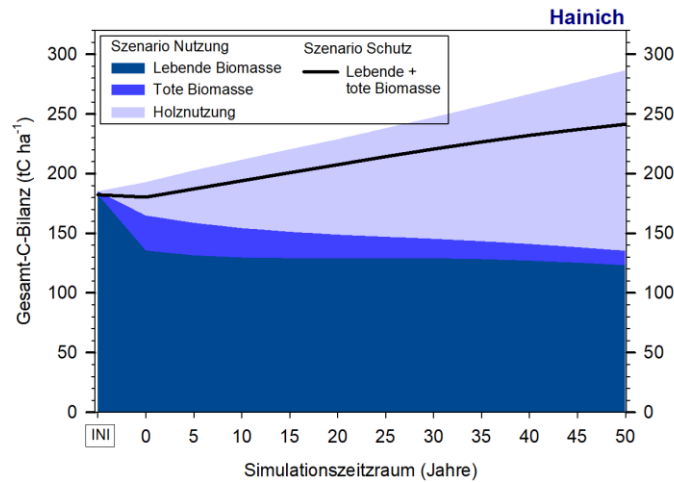
Lassen sich über einen Zeitraum von 50 Jahren hinweg durch den Schutz von Wäldern höhere Klimaschutzwirkungen erreichen als durch eine naturnahe Nutzung?







# BfN-Projekt: Klimaschutzwirkung des Wald- und Holzsektors





## 2. Vom „Zeit gewinnen“ zum Instrument des Klimaschutz





## Klimaschutzinstrument „Wald“

- **Waldbauliche Strategien** (z.B. Climate Smart Forestry)
- **Geschäftsmodelle** (z.B. CO<sub>2</sub>-Zertifikatehandel, Investmentfonds)
- **Politische Strategien** (z. B. IEKS (Thüringen, TMUEN 2019), Klimaschutzplan 2050 (Deutschland, BMUB 2016); European Green Deal (EU 2019 ff.))
- **Strategien zur globalen Transformation und zum Schutz der Biodiversität** (z. B. Bauhaus der Erde (Churkina et al. 2020, Schellnhuber und Tiseyra 2023), Aktionsprogramm Natürlicher Klimaschutz (Deutschland, BMUV 2023), Nature-based solutions (IUCN 2023))

► Bedarf Digitalisierung, CO<sub>2</sub>ForIT (Poster)



## Grenzen des Klimaschutzinstruments „Wald“

### „Trade-offs“

- C-Sequestrierung versus Förderung von Stabilität und Strukturvielfalt, Biodiversität und Klimaanpassung (Abbau von Überbevorratung, Waldumbau)
- C-Sequestrierung versus biophysikalische Effekte (Luyssaert et al. 2018)
- C-Senke (Wachstum) versus Wasserbedarf/-verbrauch





# 3. Vom Retter des Klimas zum Opfer des Klimawandels





# Buchenplenterwälder im Hainich, Thüringen

Vorratsentwicklung, Holzentnahme und Bestandeszuwachs, Revier Langula  
(Stichprobeninventur 1994, 2004, 2014, 2024)

Abbildung: R. Wenzel und R. Mey, FFK Gotha (unpubl.), die Ergebnisse werden im Laufe des Jahres publiziert werden

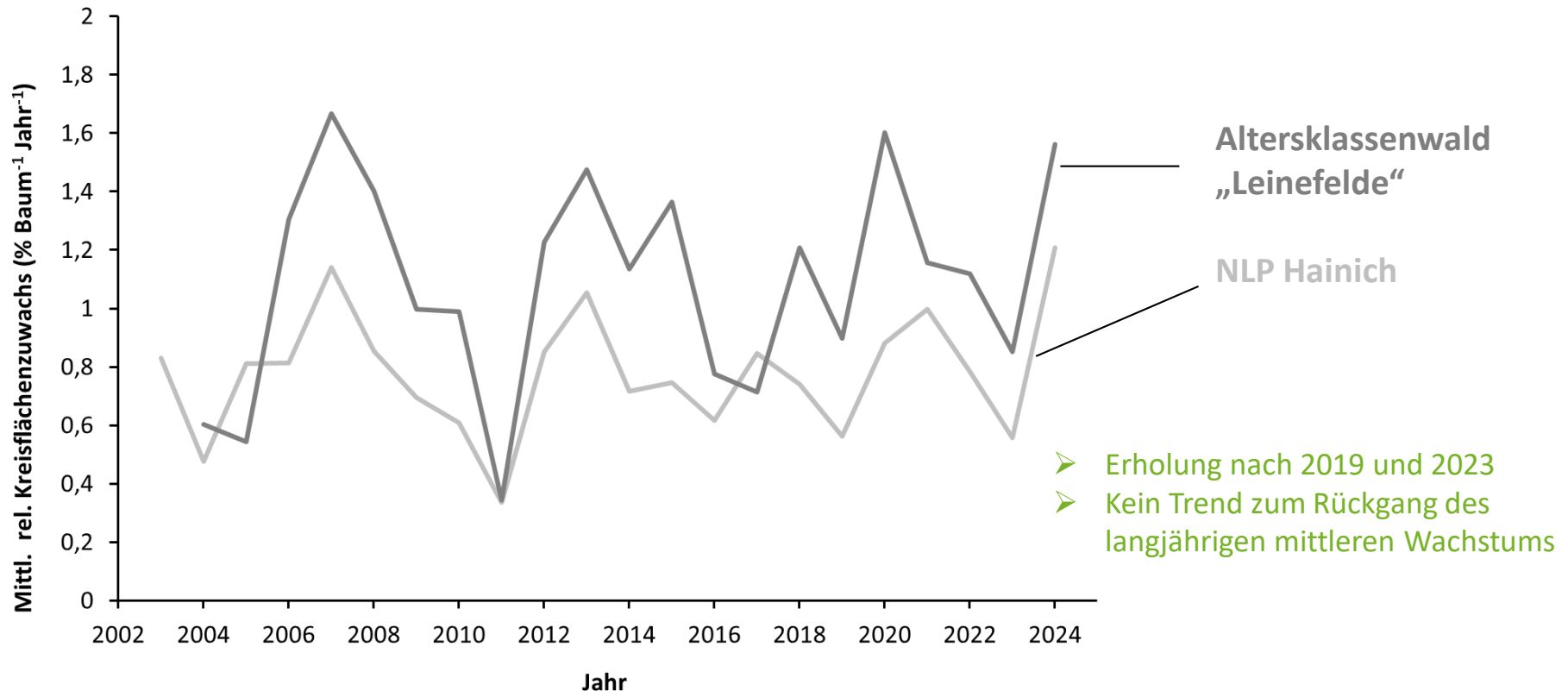
- Rückgang des mittleren Bestandesvorrats nach 2004, aber kein Rückgang des mittleren Zuwachses trotz Trockenschäden und erhöhter Holzentnahme (reguläre Nutzung + Schadholz)





# Buchenwälder im Hainich-Dün, Thüringen

Mittlerer rel. Kreisflächenzuwachs des Einzelbaums, Buche (BHD  $\geq 35$  cm)





## Resümee: Forschungsbedarf

### Interaktionen des Klimawandels mit ...

- N-Depositionen ( $\Rightarrow$  Reduktion Trockenstressresistenz) (z.B. Dietrich et al. 2024)
- Pathogenen (z.B. Buchenvitalitätsschwäche) ▶ Projekt „Buche-Akut“ (Vortrag)
- Regenerations-, C-, N- und Wasser-Dynamik nach Extremereignissen  
▶ Projekte: ResetFi, Dürrständer-Monitoring, PoToMa, Bio-Hydrogele im Forst, AquaDiva (Poster)
- Fruktifikation (z.B. *masting breakdown, Buche*) (z.B. Bogdziewicz et al. 2021; Foest et al. 2024)



## Resümee: Waldbau und Gesellschaft

1. Die Zeit des „Zeitgewinns“ ist zu Ende.
2. Wichtiger als eine Erhöhung der C-Senkenleistung ist
  - Erhalt der Multifunktionalität der Wälder
  - Risikostreuung durch strukturelle Vielfalt und Baumartenvielfalt
  - Management der Ressource Wasser im Wald
  - rasche und starke Reduktion der fossilen CO<sub>2</sub>-Emissionen



Foto: Mund, FFK Gotha



**Herzlichen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!**

*Besonderer Dank gilt den Waldeigentümern, Schutzgebiets-  
verwaltungen und Fördermittelgebern.*



**THÜRINGENFORST**