



Wälder im Stress – Wald und Waldbewirtschaftung im Klimawandel und Klimawandel

Köln, 01. Juni 2023

Christian Ammer

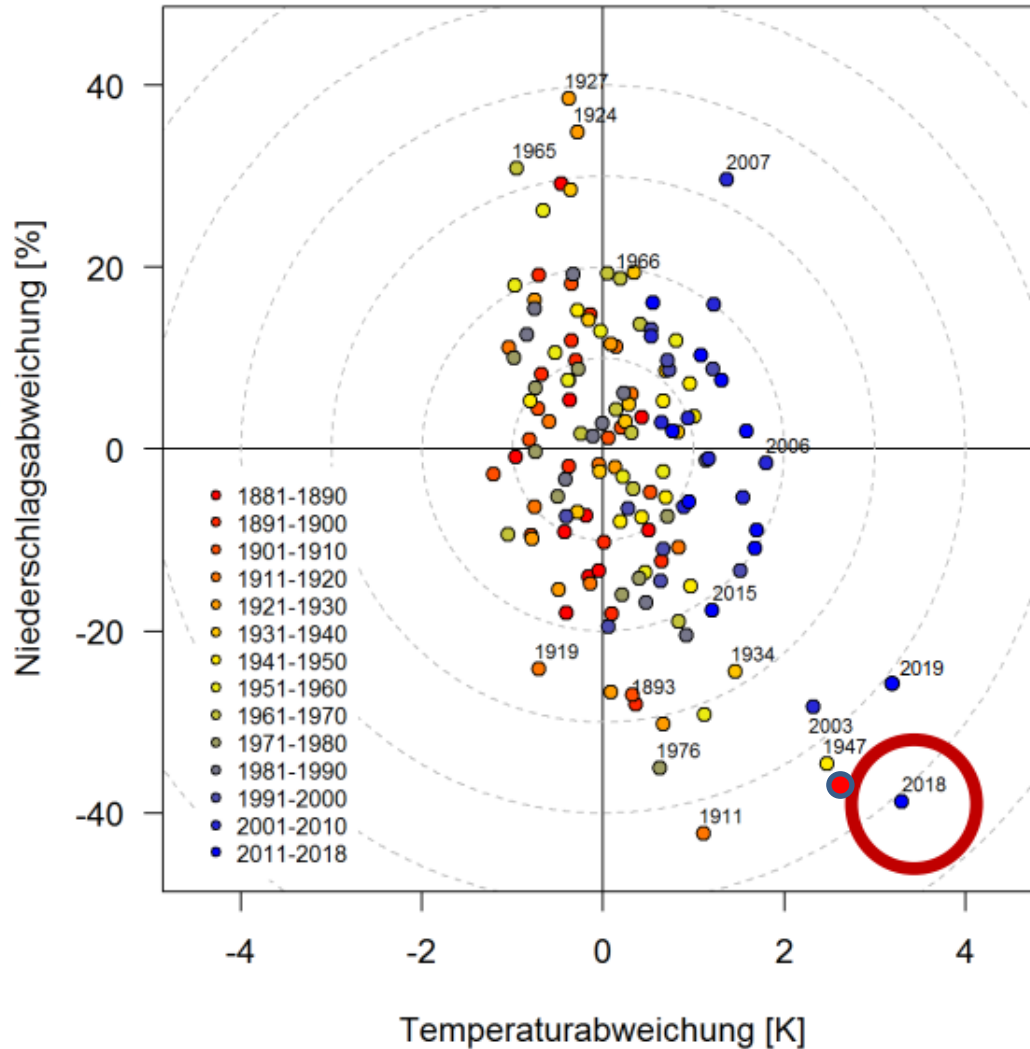
Fakten

*„Facts do not cease to exist
because they are ignored“*

Aldous Huxley

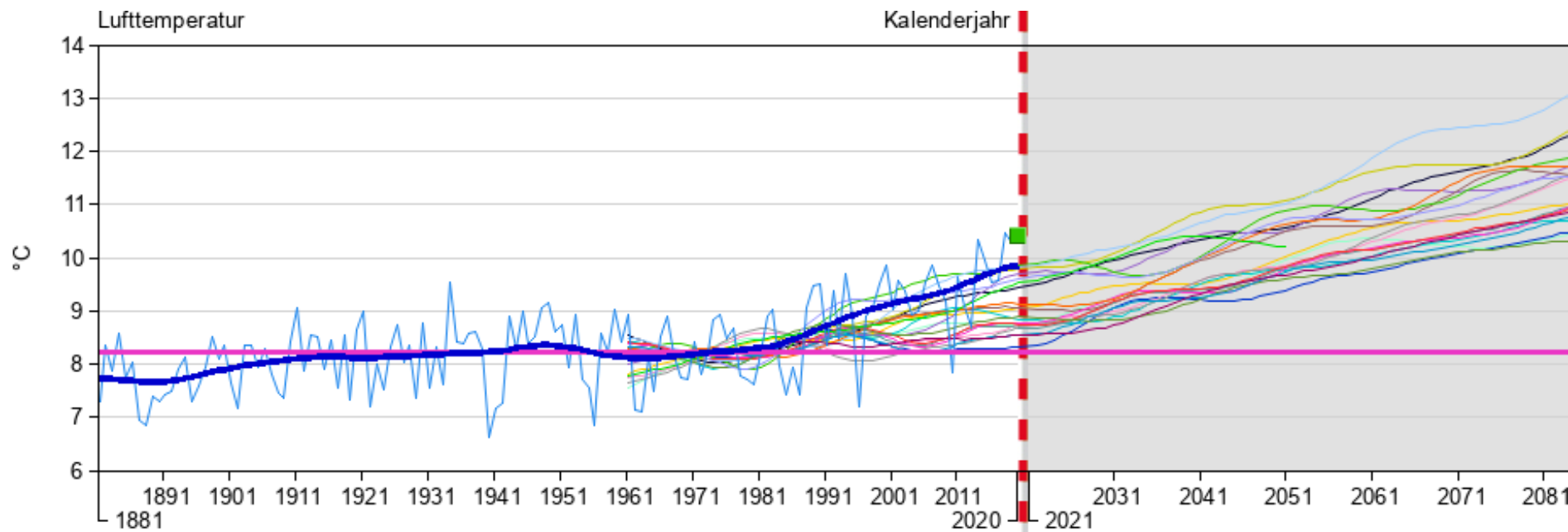
Thermopluviogramm Deutschland

April - September
1881 - 2018



Abweichung von
Temperatur und
Niederschlag
gegenüber 1961-
1990 für die
Vegetations-
periode (April bis
September)

Gemessene und prognostizierte Entwicklung der Lufttemperatur in Deutschland seit 1880

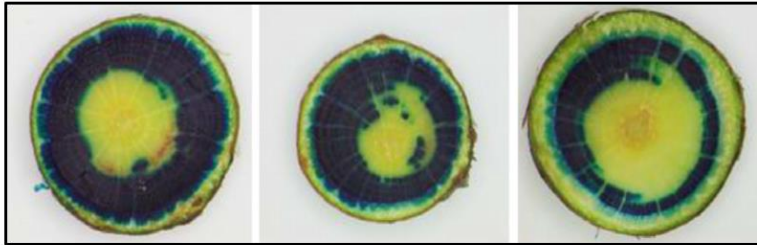


DWD Klimaatlas 2021

Zwischenfazit 1: Der Klimawandel ist Realität; die Wälder in Deutschland werden mit einer Temperaturerhöhung von **deutlich mehr als 2 °C** zurechtkommen müssen.



Healthy



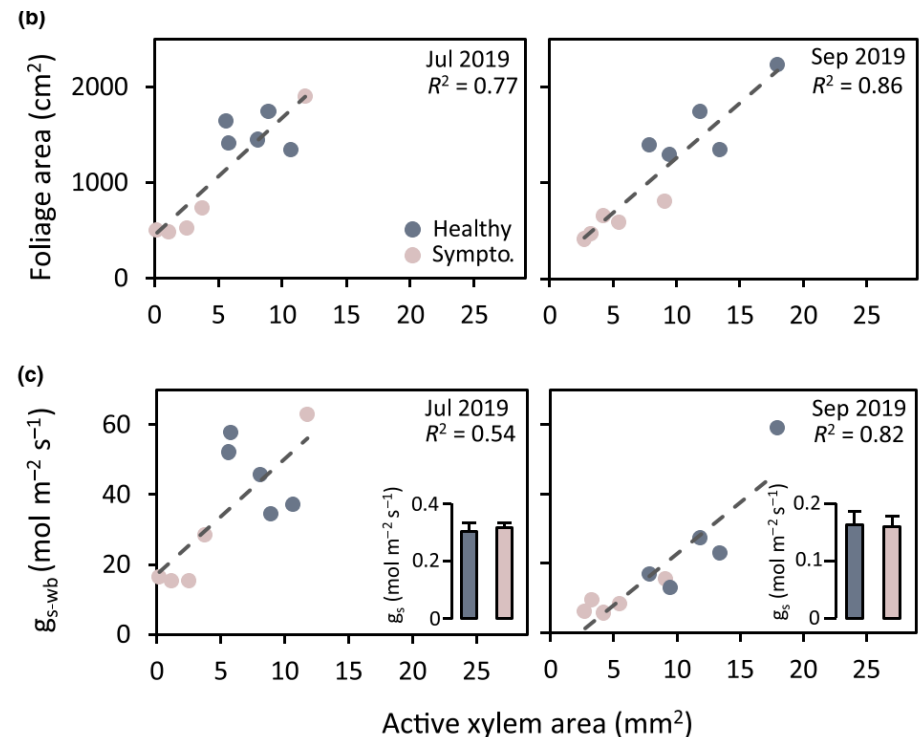
Symptomatic



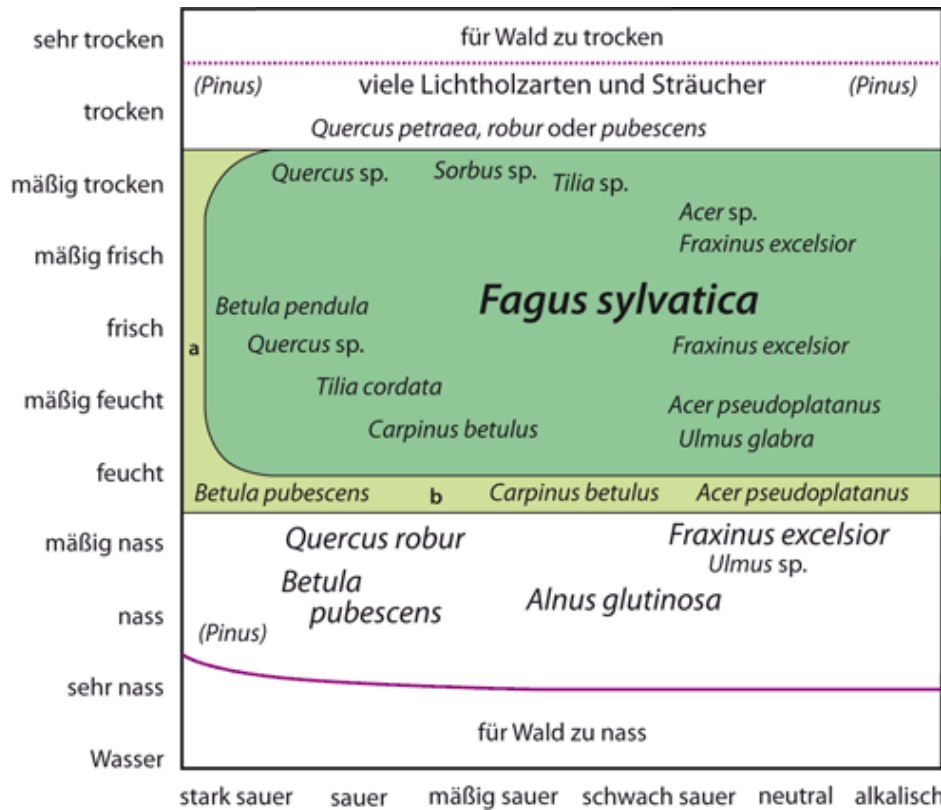
Aktiv wasserleitendes Xylem

Embolien in den Ästen führen zu reduzierter Blattfläche und geringerer Wasserleitung auf Ebene des Astes

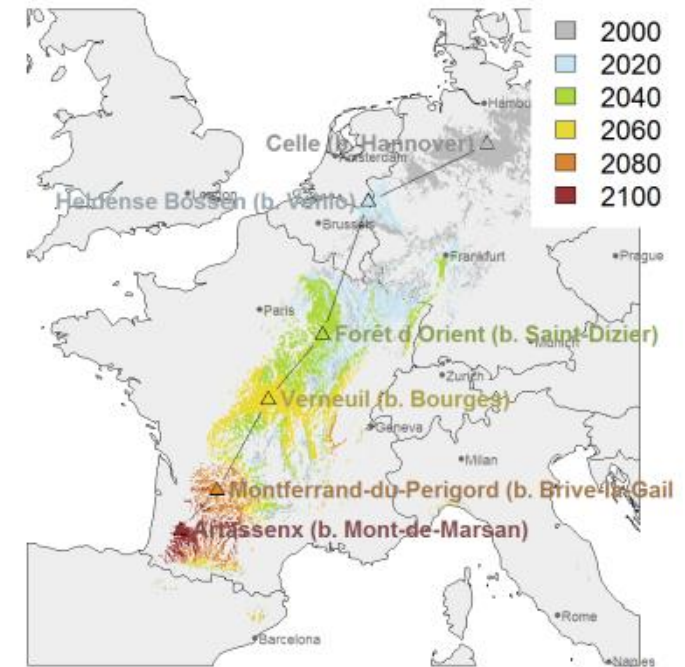
Arend et al. (2022) New Phytologist, 234: 1195-1205.



Zwischenfazit 2: Viele unserer **Hauptbaumarten** sind von den Veränderungen betroffen, ihr Anpassungspotential ist allerdings unklar



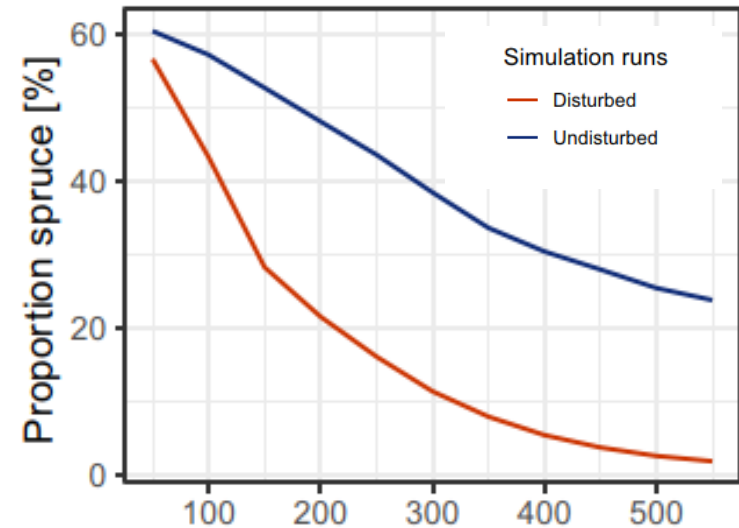
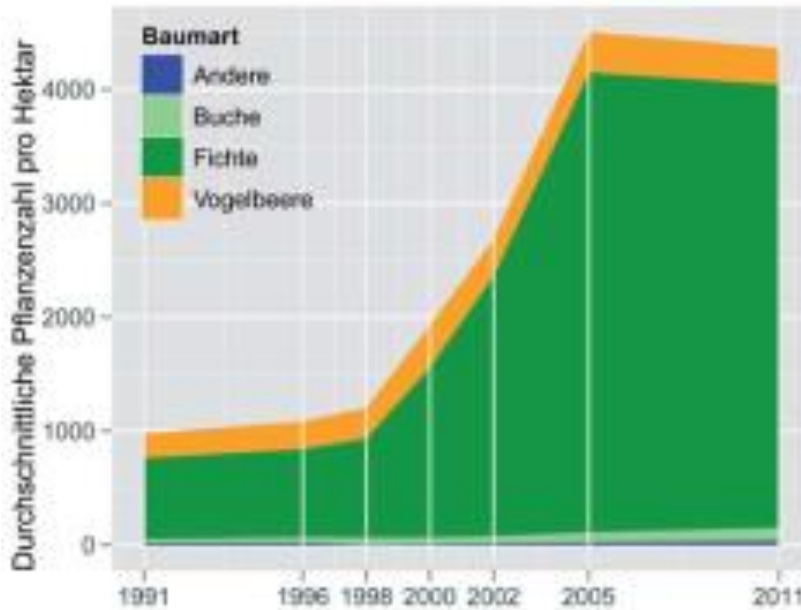
Die Klimabahnhöfe



Ökogramm von Ellenberg aus: Bartsch N, Röhrig E (2016)
Waldökologie. Einführung für Mitteleuropa. Springer
Spektrum

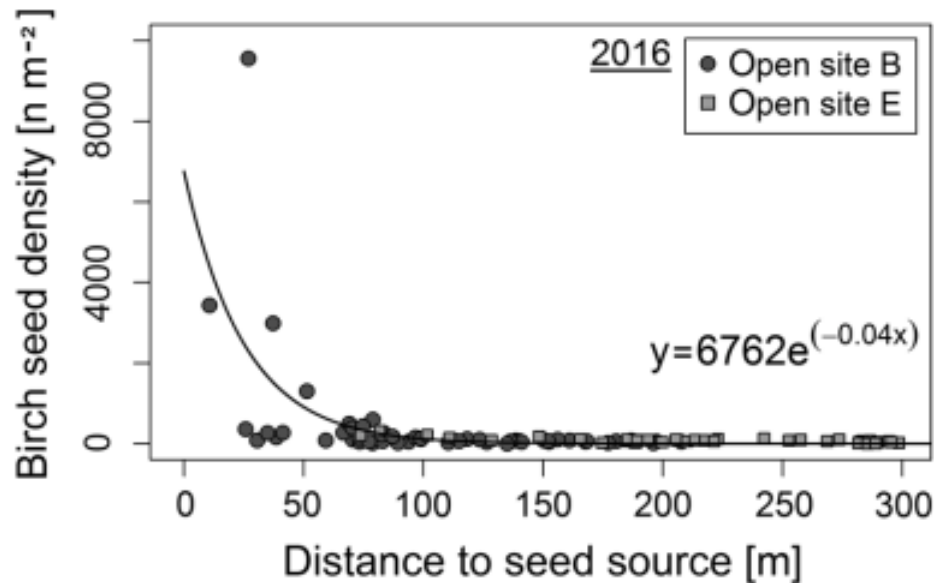
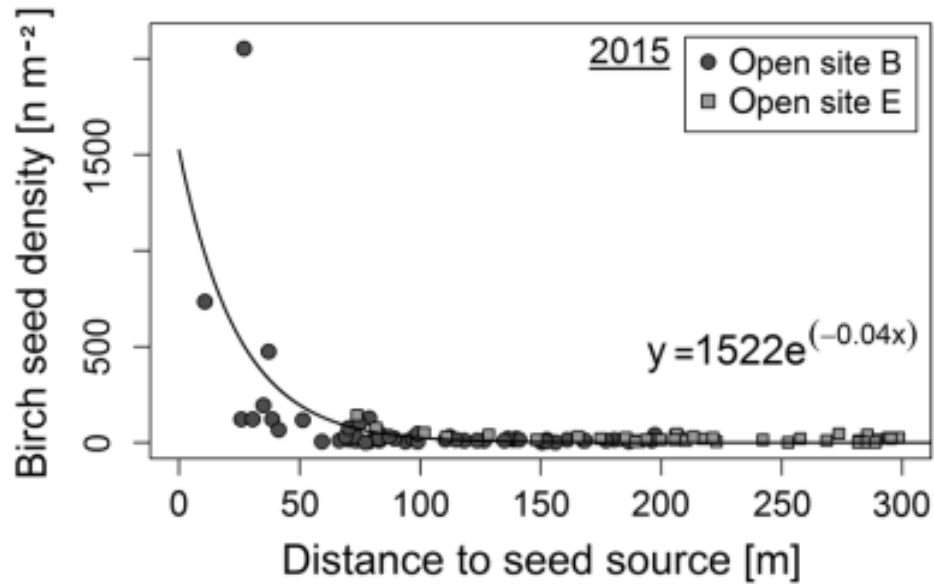
Brandl et al. (2021):
ANALOG – Waldzukunft
zum Anfassen. wald-
wissen.net

Zwischenfazit 4: In Deutschland wird **mit und ohne Zutun des Menschen** auch unter den Bedingungen des Klimawandels nahezu überall Wald **Wald bleiben**



*Sommerfeld et al. (2021) J. Ecology
109: 737–749*

*Heurich et al. (2012) Berichte aus dem
Nationalpark Bayerischer Wald 8/12*



Tiebel et al. (2020) European Journal of Forest Research 139: 731-745

Zwischenfazit 5: In vielen Fällen wird es **ohne aktiven Waldumbau** allerdings sehr **lange dauern**, bis sich auf natürlichem Wege eine an den Klimawandel **angepasste Waldbestockung** einstellt hat, die die verschiedenen von der Gesellschaft gewünschten Ökosystemleistungen erbringen kann

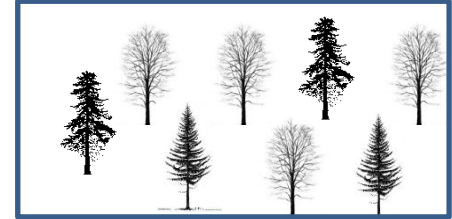
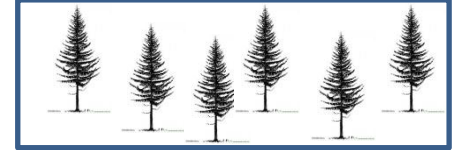
Strategien

“However beautiful the strategy, you should occasionally look at the results.”

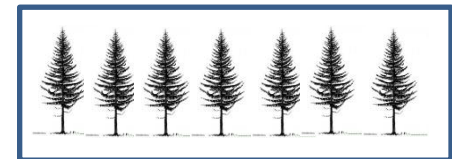
Winston Churchill



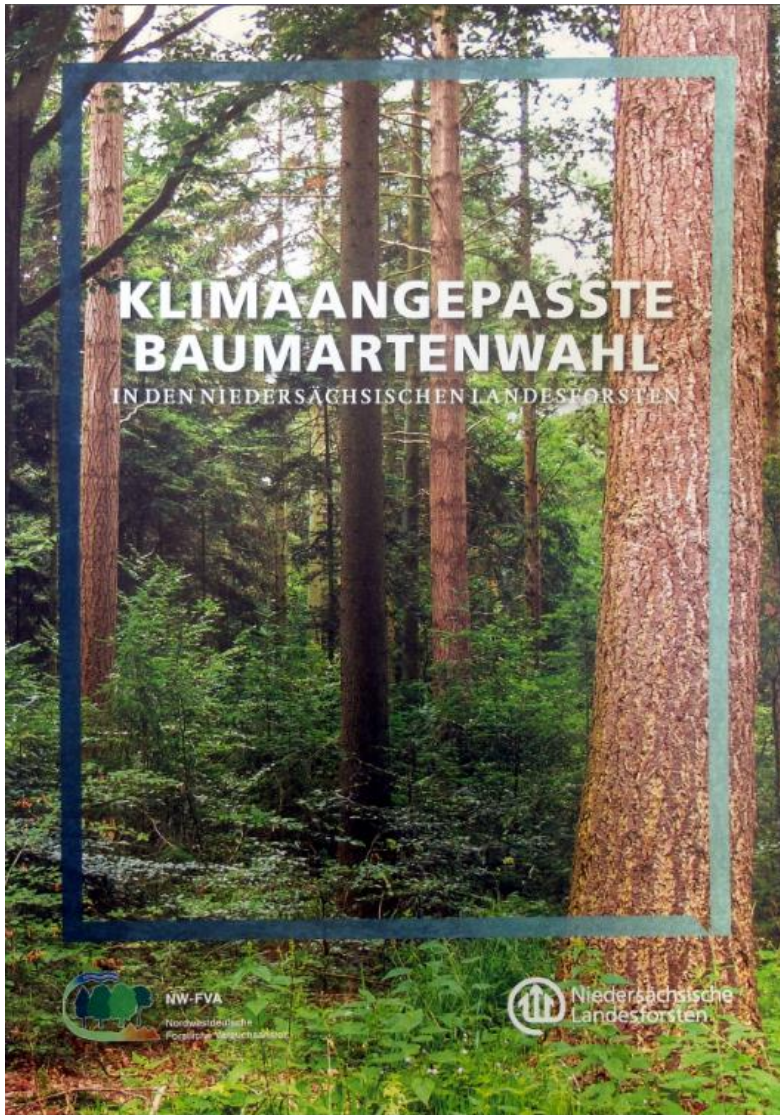
Baumartenwahl



Bestandesbehandlung



Option A: nicht-heimische Baumarten



- Klimafilter → „Klima von morgen“
- Nutzwertanalyse → Ökologisch, ökonomisch
- Anbauanalyse → Anbauerfahrungen, Steuerbarkeit?



- Zurückhaltung ist angesagt
- Kein Anbau in Reinbeständen
- Analyse der vorhandenen Anbauten
- bei fehlender Anbauerfahrung Test durch Versuchswesen

Option B: Mischbestände



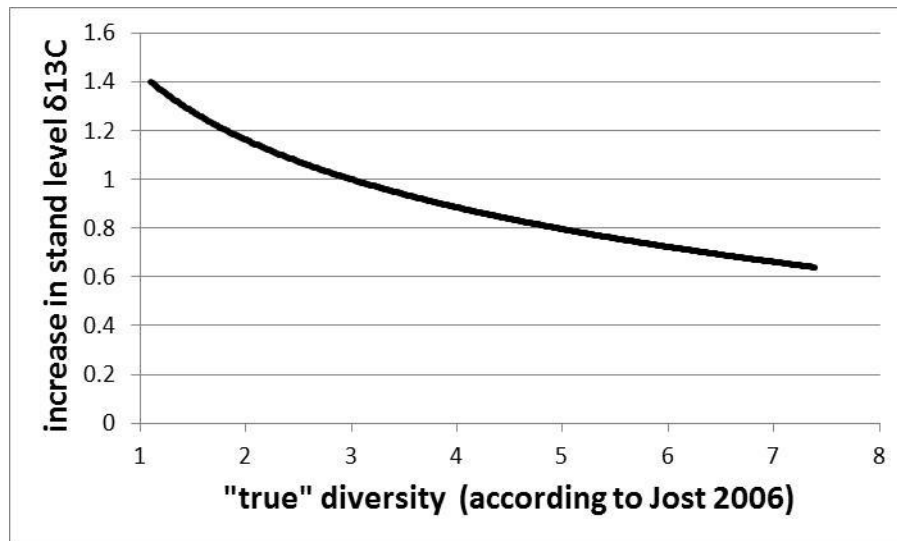
Buche umgeben von:

Buche

Edellaubholz

Fichte

Kiefer

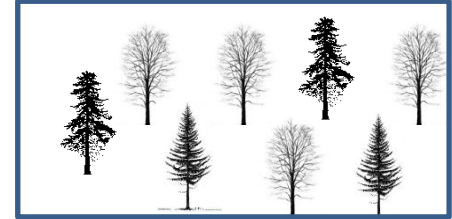
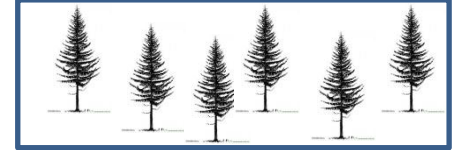


- Je mehr Baumarten gleicher Anteile umso geringer ist der Stress in trockenen Jahren
- Allerdings: abnehmender Effekt!
- Weniger deutliche Effekte wenn ähnliche hydrologische Eigenschaften (z. B. Buche/Tanne im Gegensatz zu Buche/Kiefer)

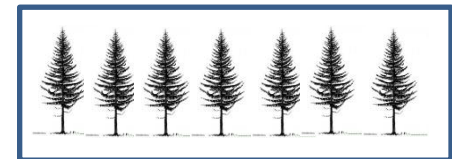
Grossiord et al. (2014) PNAS 111: 14812-14815



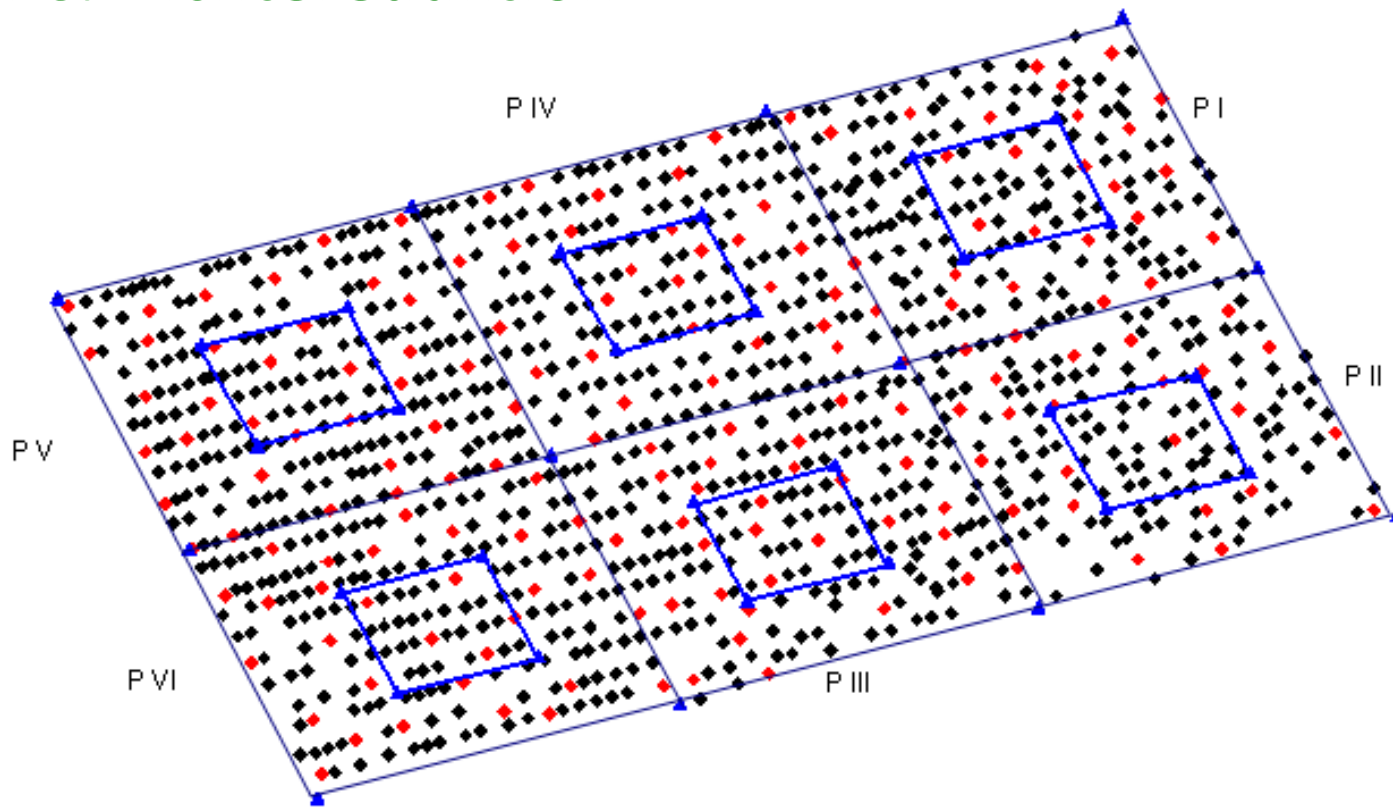
Baumartenwahl



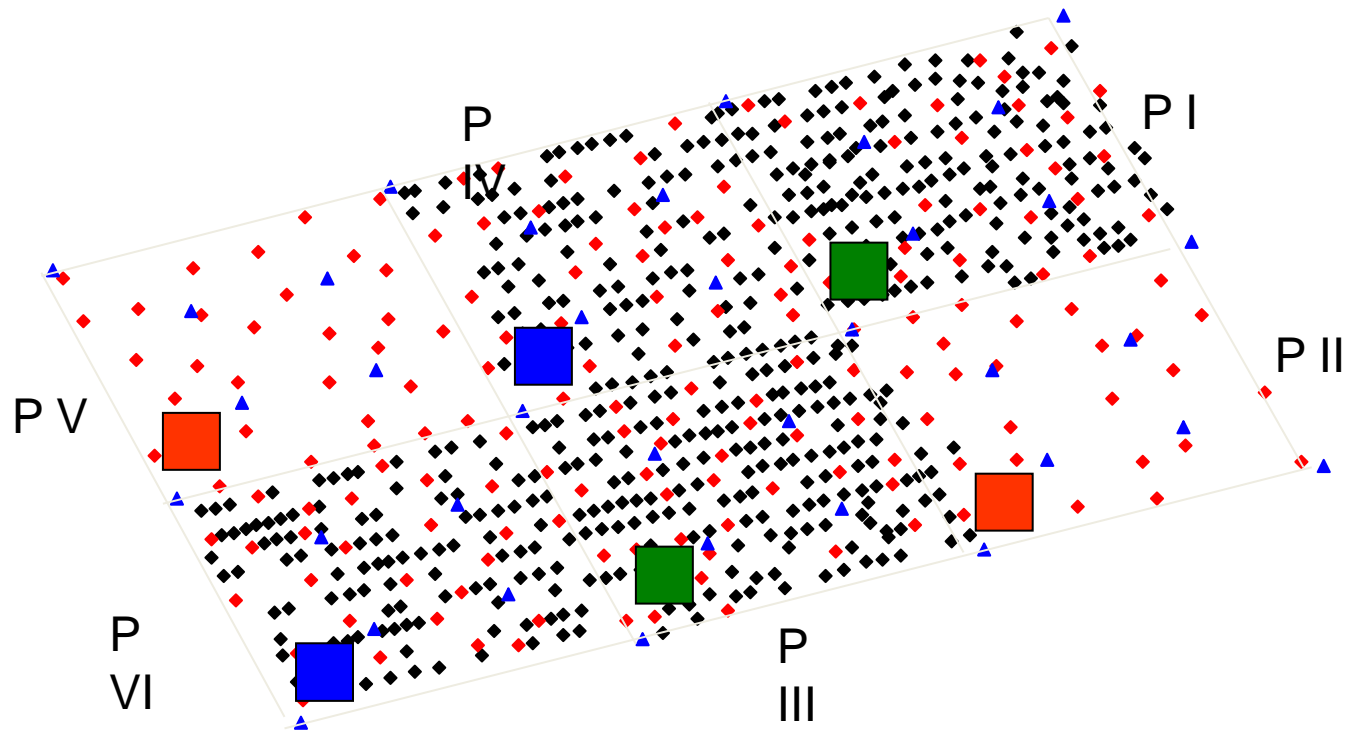
Bestandesbehandlung



Option C: Dichtereduktion



Gebhardt et al. (2014) *Agricultural and Forest Meteorology*, 197, 235-243

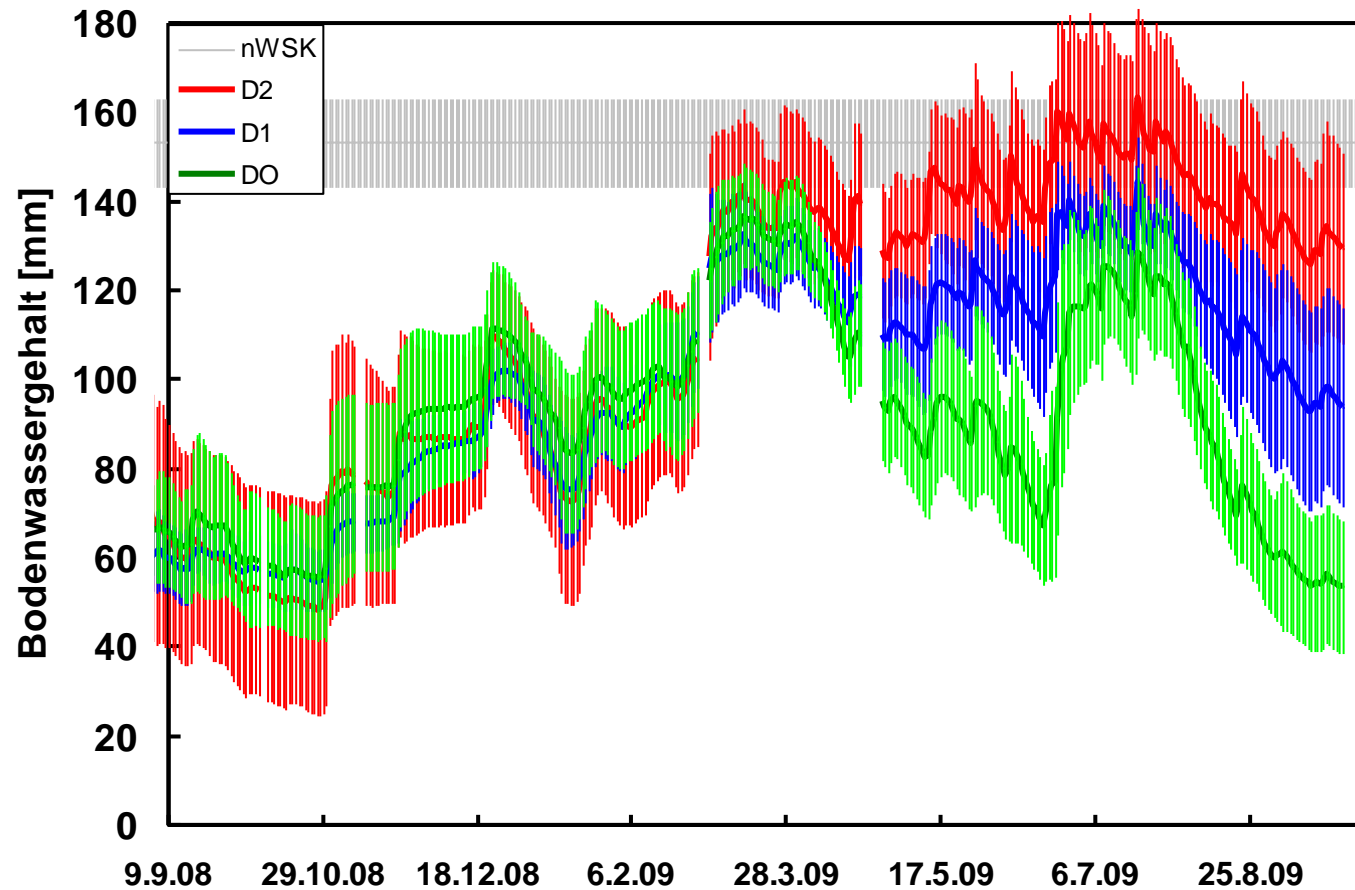


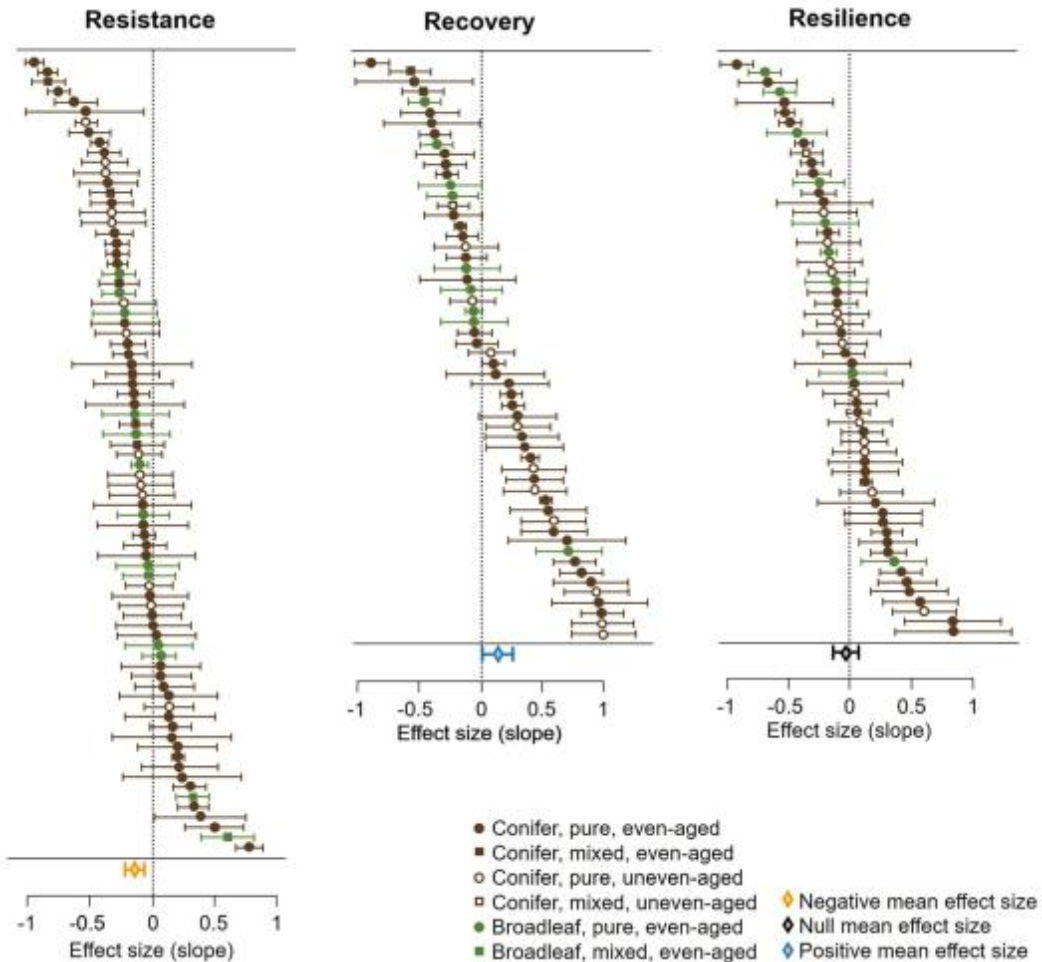
- **Variante I:** Kein Eingriff (Kontrolle)
- **Variante II:** konventionelle Auslesedurchforstung
- **Variante III:** „Lichtung“ (Freistellung von 400 Bäumen/ha)





Bodenwassergehalt vor und nach der Durchforstung



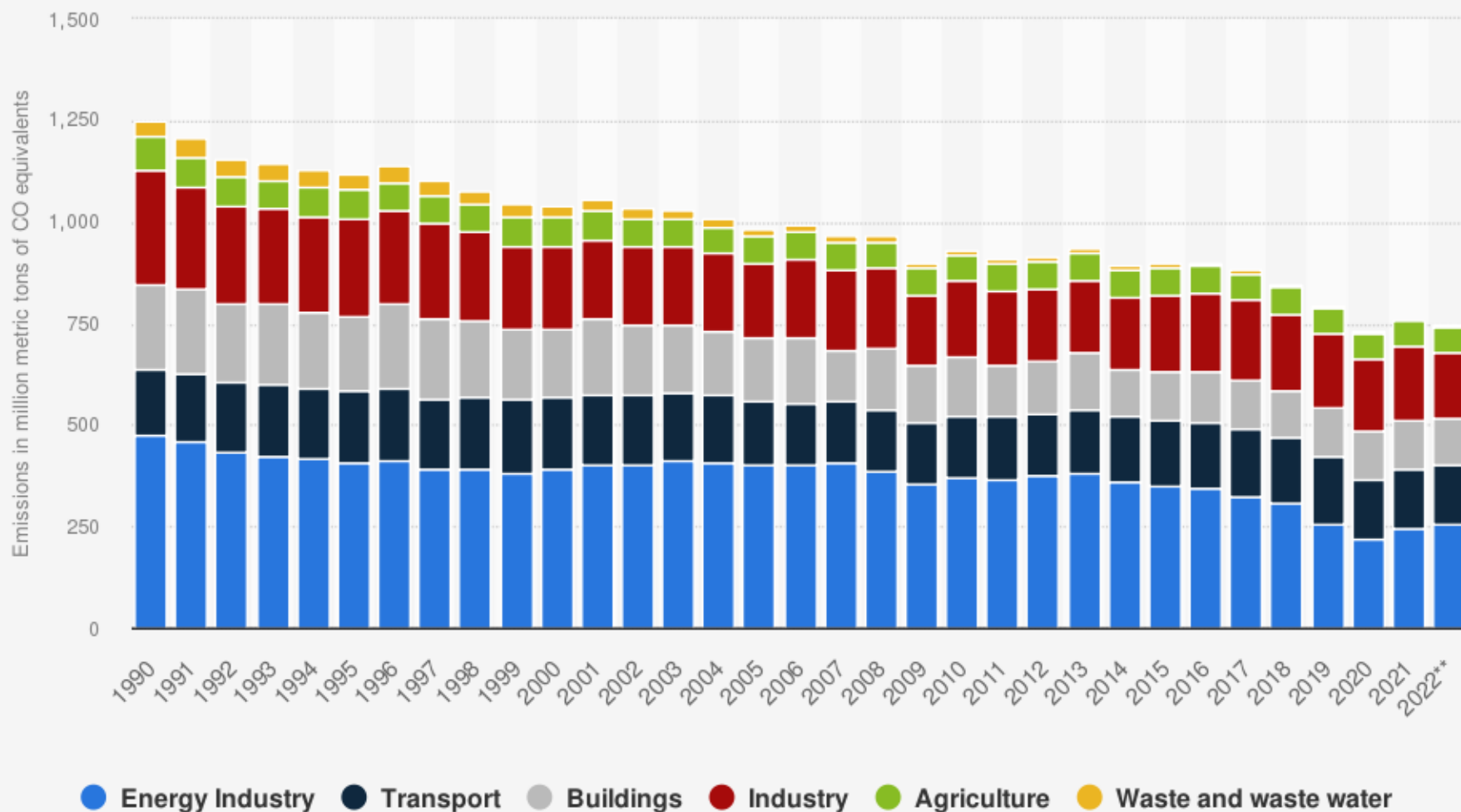


Aber: Dichtereduktionen zeigen keine generalisierbaren Effekte

Castagneri et al. (2022) Ecosystems 25: 30-43.

Zwischenfazit 6: Der wohlüberlegten standortsbezogenen **Baumartenwahl** und der **Begründung von Mischbeständen** kommt eine ungleich höhere Bedeutung zu als in der Vergangenheit, das Potential von **Dichtereduktionen** (hängt ab von Baumart, Standort, Alter) muss weiter untersucht werden

Greenhouse gas emissions in Germany from 1990 to 2022, by sector (in million metric tons of carbon dioxide equivalents)



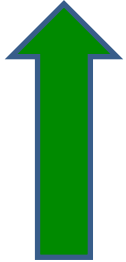
Source
Umweltbundesamt
© Statista 2023

Additional Information:
Germany; Umweltbundesamt; 1990 to 2022

Zwischenfazit 7: Die aufgezeigten Strategien sind allenfalls geeignet **Symptome** zu lindern. Ungleich wichtiger wäre es, die **Ursachen des Klimawandels** zu bekämpfen. Dazu ist es allerdings erforderlich, dass wir unseren **Lebensstil unmittelbar und drastisch ändern.**

Was könnte das für BNE bedeuten?

Effizienz (Produktivität je Einheit eingesetzter Ressource),
Konsistenz (Entwicklung naturverträglicherer Technologien),
Permanenz (Erhöhung der Produktdauer)
Suffizienz (geringerer Verbrauch von Ressourcen)



Schwerpunkt auf dem eigenen Beitrag

„in Joule denken lernen“

Schlussfolgerungen

Am Beispiel des Waldes lassen sich:

- die **Folgen des Klimawandels** erlebbar machen,
- seine Rolle als Opfer des Klimawandels aber seine Bedeutung für den **Klimaschutz** beleuchten,
- die Möglichkeiten des **eigenen Beitrags** zur Lösung vermitteln,
- das Bewusstsein dafür schaffen, dass es für **komplexe Probleme** keinen einfachen Lösungen gibt

A photograph of a dense forest with many tall, thin trees and lush green foliage. The ground is covered in fallen leaves and some small plants. The lighting is bright, suggesting a sunny day.

Danke fürs Zuhören