Waldbau in Zeiten des Klimawandels - Möglichkeiten und Grenzen der Anpassung

Pro Silva, 03. März 2022

Christian Ammer

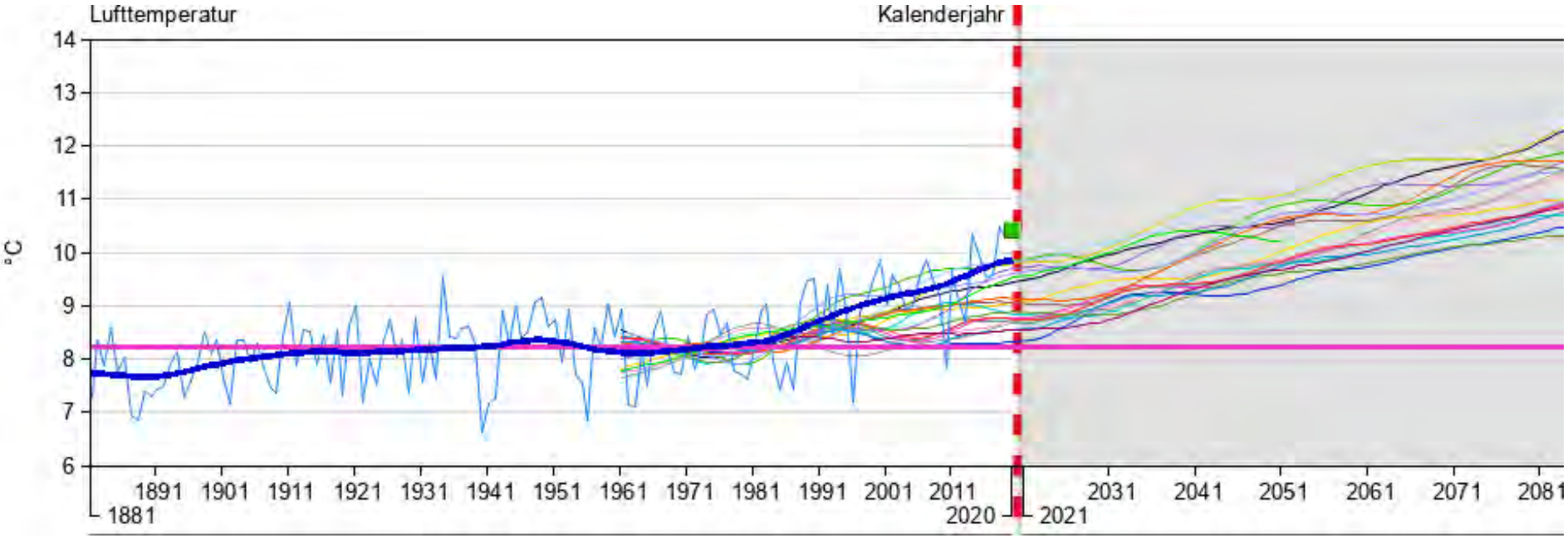
Es ist weitaus besser, auch ohne Gewissheit vorauszusehen, als überhaupt nicht vorauszusehen

Prognosen

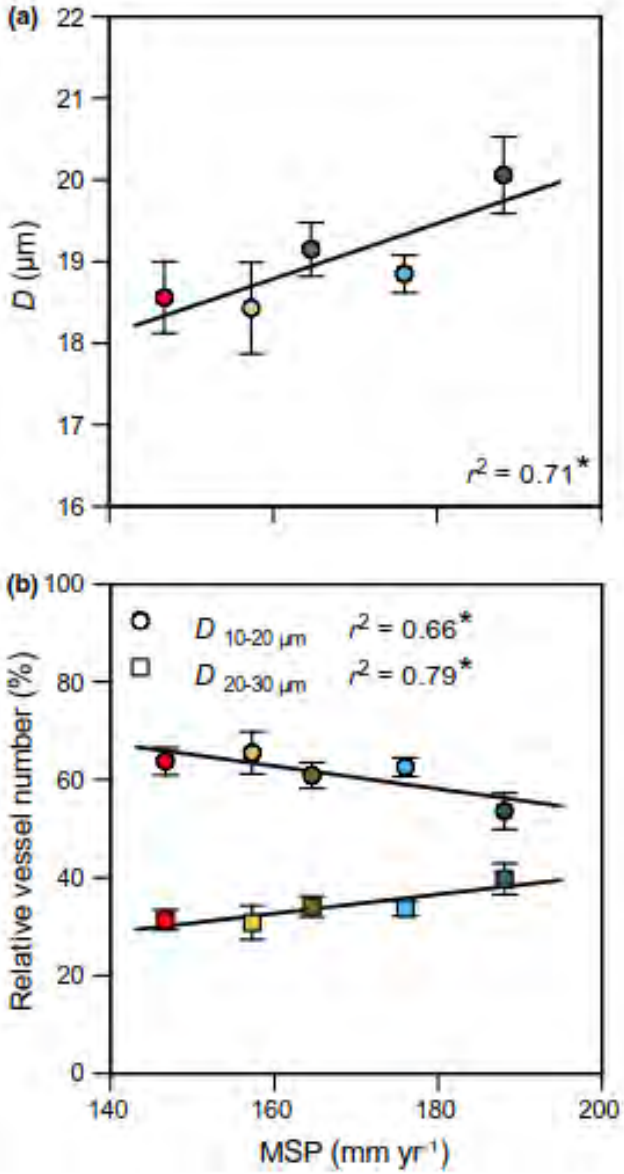
„es ist weitaus besser auch ohne Gewissheit vorauszusehen als überhaupt nicht vorauszusehen“

Henri Poincaré

Es ist weitaus besser, auch ohne Gewissheit vorauszusehen, als überhaupt nicht vorauszusehen



DWD Klimaatlas 2021



- Die einheimischen Arten sollten aber nicht abgeschrieben werden solange das Anpassungspotential zu wenig bekannt ist

- Epigenetische Anpassung weitgehend unerforscht

Schuldt et al. (2016) New Phytologist 210: 443–458

Fazit Prognosen

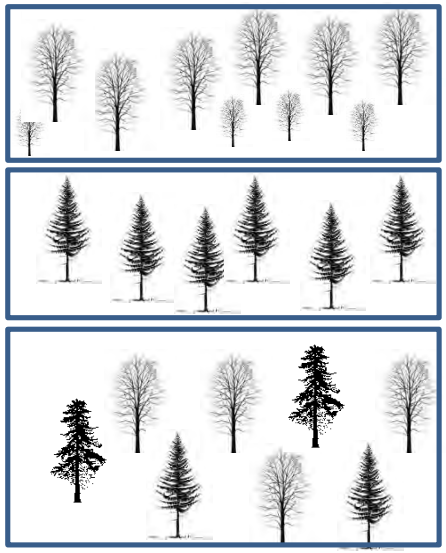
- Die forstliche Planung tut gut daran, von einem eher **pessimistisches Klimaszenario** auszugehen
- Die künftigen Bedingungen werden mit zunehmender Häufigkeit erheblichen **Trockenstress** und eine erhöhte Anfälligkeit der Bäume gegenüber Schädlingen mit sich bringen
- In Abhängigkeit ihrer Autökologie werden die Baumarten einem **erhöhten Mortalitätsrisiko** ausgesetzt sein, das Anpassungspotential ist jedoch weitgehend unbekannt

Strategien

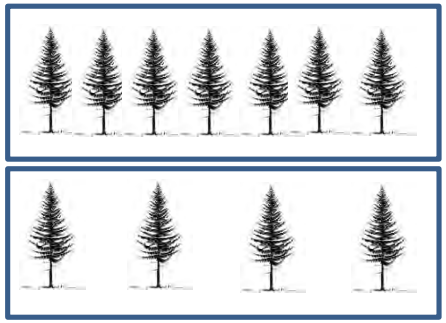
“Egal wie schön die Strategie, Sie sollten doch gelegentlich auf die Ergebnisse achten."

Winston Churchill

Baumartenwahl



Bestandesbehandlung



Baumartenwahl

1. Welche Baumarten eignen sich?
2. Rein- oder Mischbestand?
3. Natur- oder Kunstverjüngung?
4. Angepasste Wilddichte?

1 Welche Baumarten eignen sich?

GEORG-AUGUST-UNIVERSITÄT GÖTTINGEN

Ziel → Standort → Baumart → Risiko → Entscheidung

welche Ökosystemleistungen werden künftig erwartet?

Wie sind die künftigen Standortsverhältnisse?

Welche Baumarten kommen prinzipiell in Frage?

Wie hoch sind die Risiken?

Bestehen Handlungsoptionen (Jagd, Anpassung)?

Zunächst wird es kaum ohne gutachtliche Einwertungen gehen

SWB (2041 - 2070)	Nährstoff-versorgung	Eichen-typen	Rot-eichen-typen	Buchen-Typen	Edel-laub-baum-typen	Weich-laub-baum-typen	Fichten-typen	Tannen-typen	Doug-lasien-typen	Kiefer-typen	Lärchen-typen
> = 0	sehr gut	F		F	F (ES, AH, VKB, RÜ)	F (RER)		F (WTA)			M (JLÄ)
	gut					B (AS, BI, EB)	F		M		
	ziemlich gut										
	mäßig	M		M							
	schwach										
0 bis -50	sehr gut	F		F	F (ES, AH, VKB, RÜ)	B (AS, BI, EB)		F (WTA)			M (JLÄ)
	gut		F				F		M		
	ziemlich gut									F	
	mäßig	M		M							
	schwach										
-50 bis -100	sehr gut	F		F	M (ES, AH, VKB, RÜ)	B (AS, BI, EB)		F (WTA, KTA)			F (ELÄ)
	gut		F				M		F		
	ziemlich gut									F	
	mäßig	M		M							
	schwach								B		
-100 bis -150	sehr gut	F		ZM	M (ES, AH, WLI, OBS)	B (BI)		F (KTA)			M (ELÄ)
	gut		F				ZM		F		
	ziemlich gut									F	
	mäßig	M		B							
	schwach								B		

Festlegung der Standortsbereiche bis zu welchen Standortwasserbilanzen (SWB) Baumarten als führend **(F)**, beigemischt **(M), zeitweise beigemischt (ZM)** oder begleitend **(B)** in den Waldentwicklungstypen (WET) geplant werden können; **grau** = ausgeschlossen

SWB (2041 - 2070)	Nährstoff-versorgung	Eichen-typen	Rot-eichen-typen	Buchen-typen	Edel-laub-baum-typen	Weich-laub-baum-typen	Fichten-typen	Tannen-typen	Doug-lasien-typen	Kiefer-typen	Lärchen-typen
-150 bi -200	sehr gut	M		B	F (ES, AH, WLI, OBS)	B (BI)		M (KTA)		F	M (ELÄ)
	gut		F				B		M		
	ziemlich gut										
	mäßig	B	M					B (KTA)			
	schwach								B		
-200 bis -250	sehr gut	M		B	M (ES, AH, WLI, OBS)	B (BI)		M (KTA)		F	
	gut		M						M		
	ziemlich gut										
	mäßig	B	B					B (KTA)	B		
	schwach										
-250 bis -300	sehr gut	M				M (BI)				F	
	gut		B						M		
	ziemlich gut										
	mäßig	B									
	schwach										
-300 bis -350	sehr gut	M				M (BI)				F	
	gut								ZM		
	ziemlich gut										
	mäßig										
	schwach										
<-350	sehr gut	B				M (BI)				F	
	gut								B		
	ziemlich gut										
	mäßig										
	schwach										

Festlegung der Standortsbereiche bis zu welchen Standortwasserbilanzen (SWB) Baumarten als führend **(F)**, beigemischt **(M), zeitweise beigemischt (ZM)** oder begleitend **(B)** in den Waldentwicklungstypen (WET) geplant werden können; **grau** = ausgeschlossen

Forschungsstudie

Klimawandel und Baumarten-Verwendung für Waldökosysteme

Auftraggeber: Stiftung Wald in Not

Projektleiter: Prof. Dr. Andreas Roloff
Bearbeiter: Dipl.-Forstwirtin Britt Grundmann

TECHNISCHE UNIVERSITÄT DRESDEN

STIFTUNG WALD IN NOT

Technische Universität Dresden
Institut für Forstbotanik und Forstzoologie
Professur für Forstbotanik
Pienner Str. 7
01737 Tharandt
roloff@forst.tu-dresden.de
www.forst.tu-dresden.de/Botanik

08.08.2008

NW-FVA
Nordwestdeutsche Forstliche Versuchsanstalt

Wie steht es mit den nichtheimischen Baumarten?

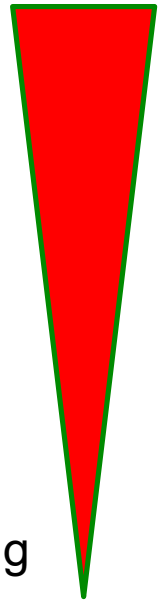
- Klimafilter → „Klima von morgen“
- Nutzwertanalyse → Ökologisch, ökonomisch
- Anbauanalyse → Anbauerfahrungen, Steuerbarkeit?

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

2 Rein- oder Mischbestand?

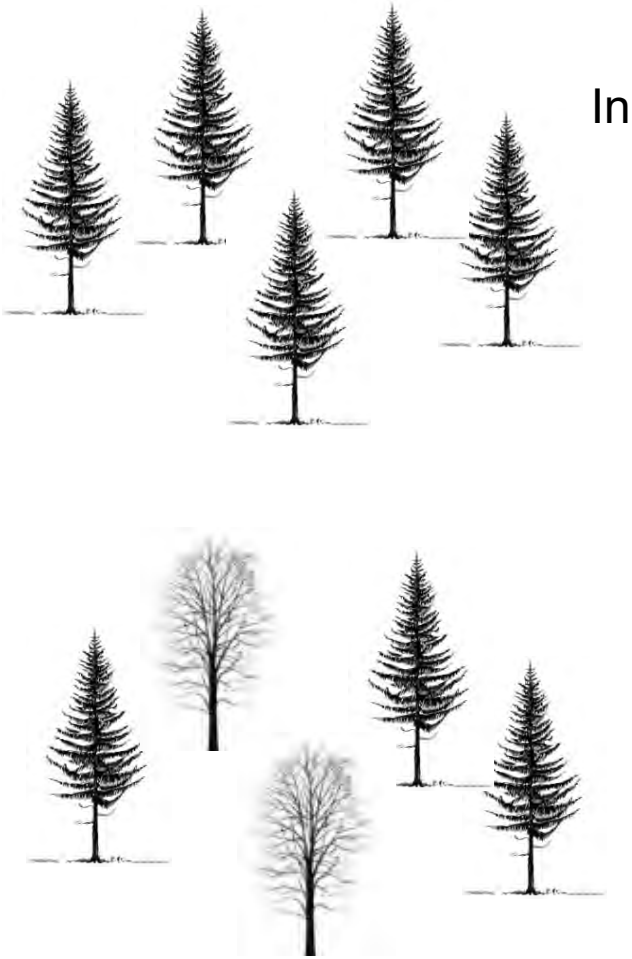
Innerartliche Konkurrenz

hoch

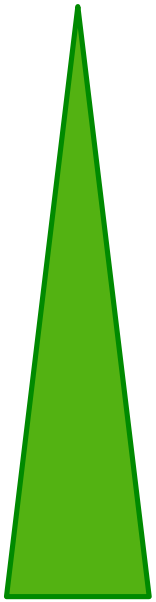


niedrig

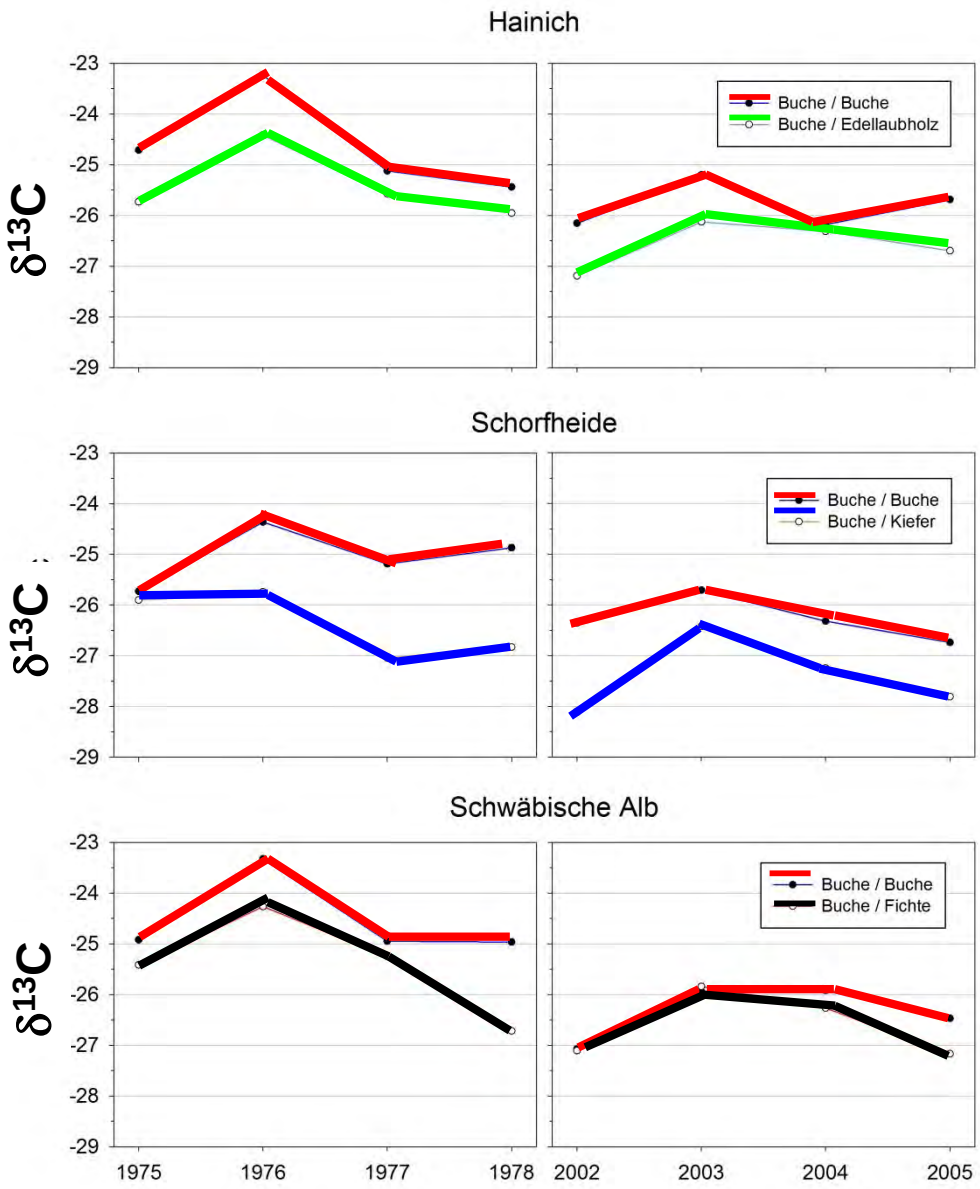
Zwischenartliche Konkurrenz



Innerartliche Begünstigung



Zwischenartliche Begünstigung



In beiden Weiserjahren (1976 and 2003) war die Buche in Mischbeständen einem geringeren Trockenstress ausgesetzt (geringere $\delta^{13}C$ – Werte)

Metz et al. (2016) *Global Change Biology* 22: 903-920

Metz et al. (2016) Global Change Biology 22: 903-920

In der Regel: positiver Mischungseffekt

Buche umgeben von:

Buche Edellaubholz Fichte Kiefer

2 Was könnte Mischbestände interessant für die Anpassung an den Klimawandel machen?

- Je unterschiedlicher die Arten in ihren Ansprüchen um so eher sind positive Effekte zu erwarten
- Je ungünstiger die Verhältnisse werden, umso eher wirkt die Unterschiedlichkeit der Baumarten

3 Natur- oder Kunstverjüngung?

Differenzieren ist angesagt

- Naturverjüngung übernehmen, keine künstliche Verjüngung
  - Dichte und Baumartenzusammensetzung befriedigend
    - Überwiegend standortsgerecht
  - Dichte und Baumartenzusammensetzung unbefriedigend
    - Ergänzungspflanzung
- gesicherte Verjüngung
  - baldige Mischwuchsregulierung
  - Anteil an Zielbaumarten ausreichend
    - Überwiegend standortswidrig
  - Anteil an Zielbaumarten zu gering
    - Ergänzungspflanzung
- lückige oder fehlende Verjüngung, aber Naturverjüngungspotential
  - Saat
    - gering bis mäßig deckende Bodenvegetation vorhanden oder zu erwarten
  - maximal 3 Jahre auf Naturverjüngung warten, dann evtl. pflanzen
  - auf Naturverjüngung warten oder pflanzen
  - Standorte mit geringer Leistungskraft
    - Verdämmende Bodenvegetation vorhanden oder zu erwarten
  - Standorte mit hoher Leistungskraft (Brombeere, Gras)
    - Heisterpflanzung

Ammer et al. (2006) LWF-Wissen Nr. 54. 60 S .

4 Angepasste Wilddichte?

Ann. For. Res. 57(2): 267-288, 2014
DOI: 10.15287/afr.2014.273

ANNALS
www.afr

Ungulate browsing causes species loss in dec forests independent of community dynamics a vicultural management in Central and Southeas Europe

E.D. Schulze, O. Bouriaud, J. Wäldchen, N. Eisenhauer, H. Walentowski, C. Seele, E. Heinze, U. Pruschitzki, G. Dănilă, G. Marin, D. Hessenmöller, L. Bouriaud, M. Teodosiu

Forest Ecology and Management 258S (2009) S44–S55
Contents lists available at ScienceDirect
Forest Ecology and Management
journal homepage: www.elsevier.com/locate/foreco

Long-term effects of ungulate browsing on forest composition and structure

M. Didion*, A.D. Kupferschmid, H. Bugmann
Forest Ecology, Institute of Terrestrial Ecosystems, Department of Environmental Sciences, Swiss Federal Institute of Technology ETH, Universitätstr. 22, CH-8092 Zurich, Switzerland

Contents lists availabl
Ecologic
ELSEVIER
journal homepage: www.e

What factors affect the survival of tree sa and how can a loss of admixed tree speci

Christian Clasen[a,*], Marco Heurich[b,c], Laurent Glaese
Eckhard Kennel[a], Thomas Knoke[a]

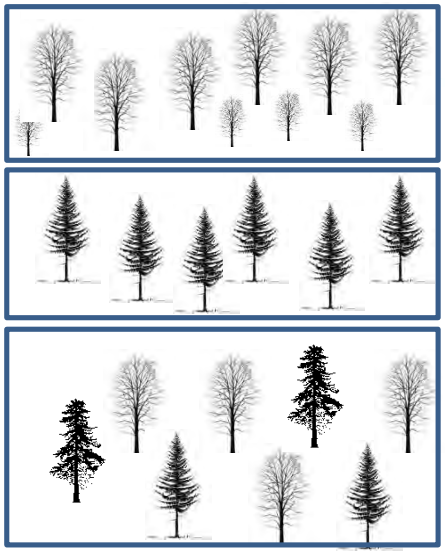
Naturwaldforum Buche

Ein schleichender Prozess:

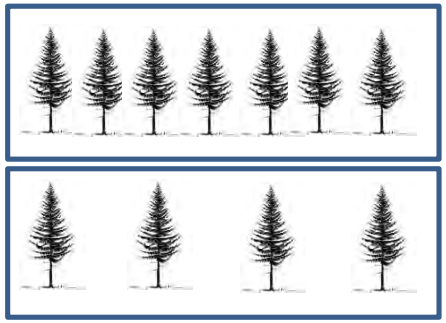
Verlust von Mischbaumarten durch Wildverbiss in Buchenwäldern

Christian Ammer und Torsten Vor

Baumartenwahl

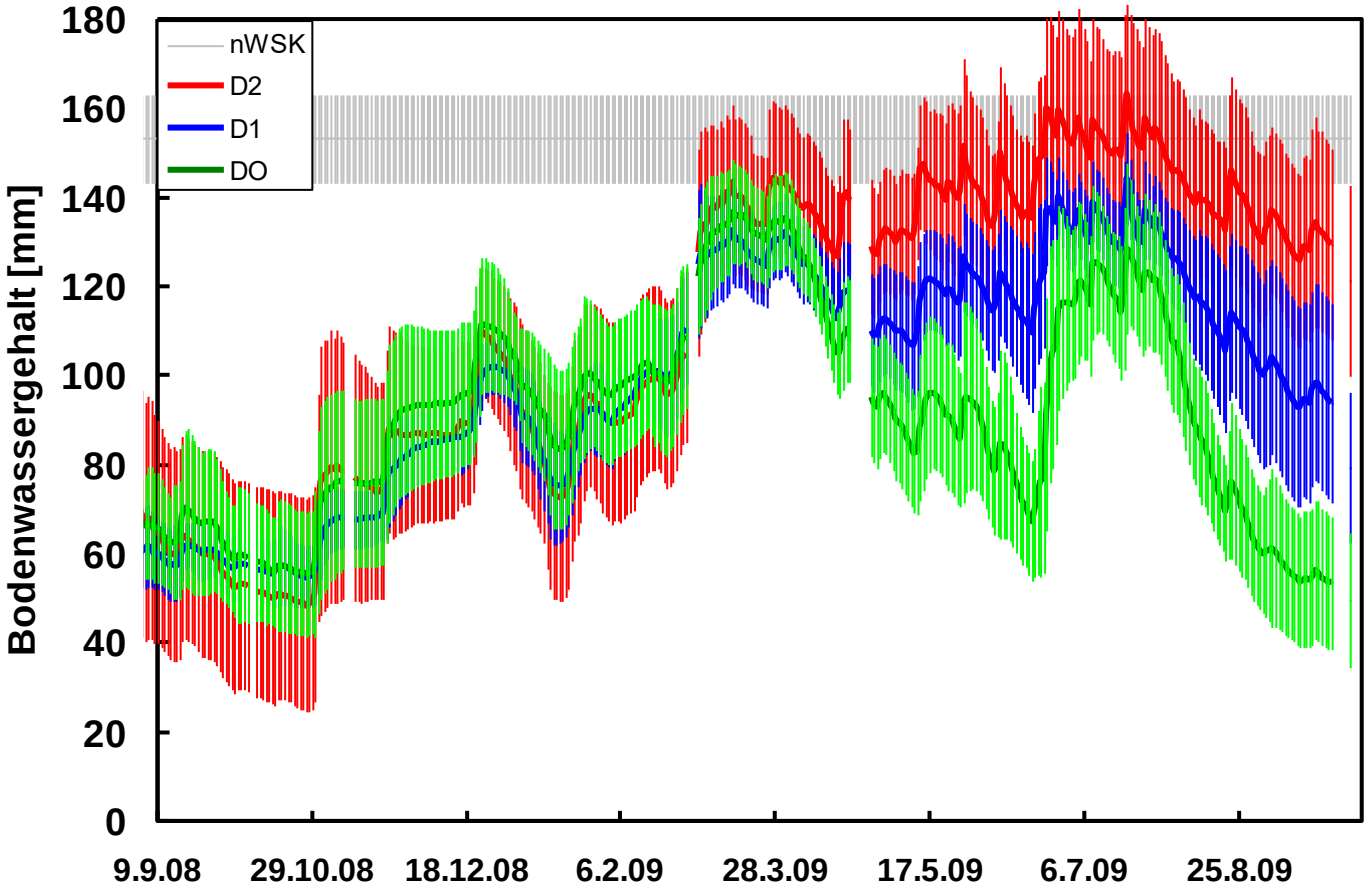


Bestandesbehandlung



Abteilung Waldbau und Waldökologie der gemäßigten Zonen

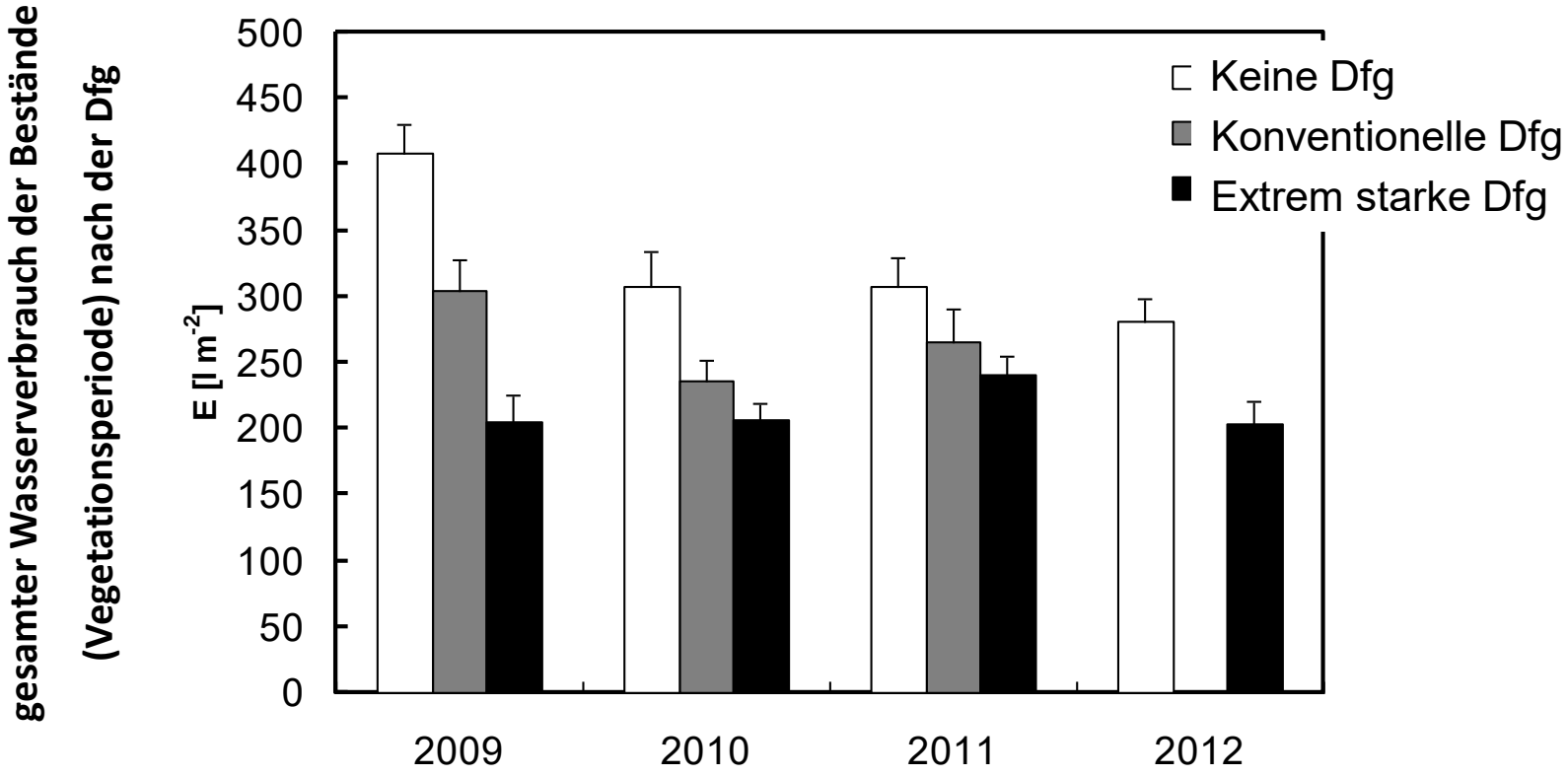
Bodenwassergehalt vor und nach der Durchforstung



Geringere Interzeptionsverluste + höhere Wasserverfügbarkeit im Boden

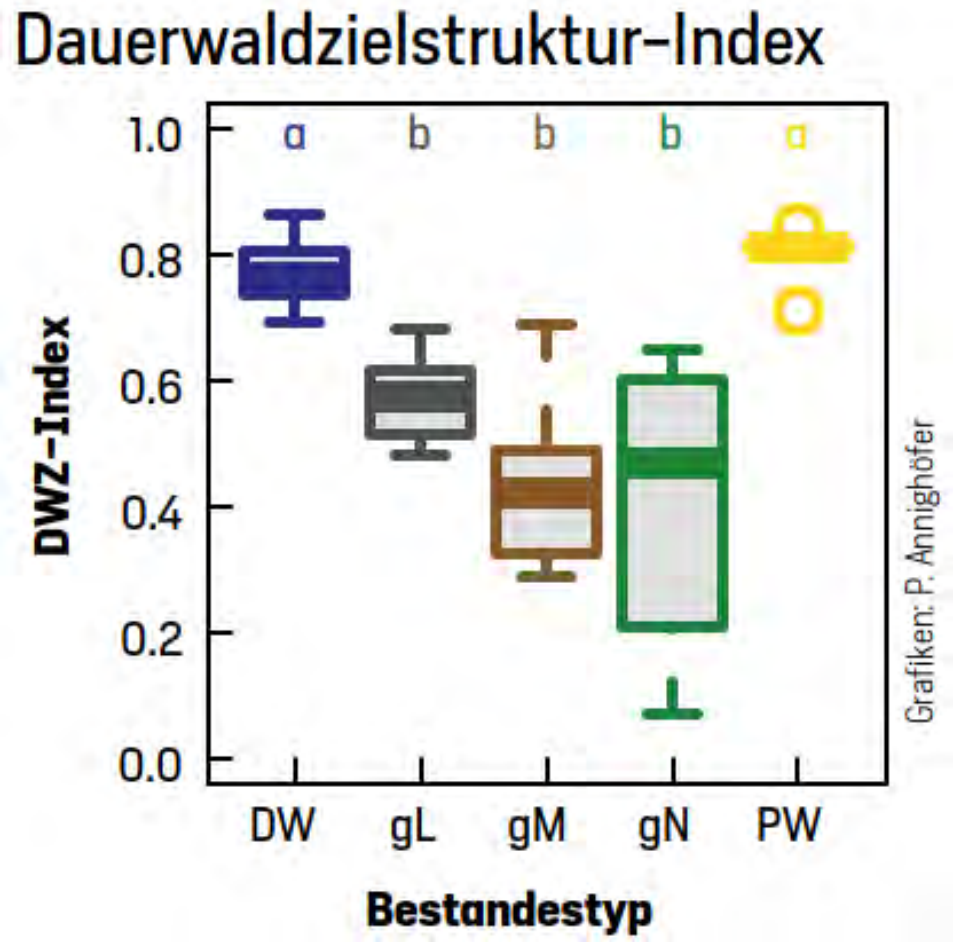
→ geringerer Wasserverbrauch des Gesamtbestandes

→ nachlassender aber wiederholbarer Effekt



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

- Dauerwaldwirtschaft und Bestandesstruktur



Annighöfer et al. (2021) Allgemeine Forstzeitschrift/Der Wald 76 (1): 23-27

Fazit Strategien

- Der **standortsbezogenen** Baumartenwahl und der Begründung von **Mischbeständen** kommt eine ungleich höhere Bedeutung zu als in der Vergangenheit
- Für die Wiederbewaldung sollte das **volle Spektrum** der waldbaulichen Möglichkeiten genutzt werden (Naturverjüngung, Vorwald, (Ergänzungs-)Pflanzungen, etc.)
- **Angepasste Schalenwildbestände** müssen, auf ganzer Fläche sichergestellt werden
- In jungen (Nadelholz-)Beständen kann der Trockenstress durch konsequente und **wiederholte Durchforstungen** wirkungsvoll abgesenkt werden, welche Waldstruktur Trockenheit am ehesten begegnen kann muss untersucht werden

Danke fürs Zuhören