

# Ertragskundliches zur Fichte in Rein- und Mischbeständen

Hans Pretzsch

Lehrstuhl für Waldwachstumskunde, Technische Universität München

<http://www.wwk.forst.wzw.tum.de/info/presentations/>

- 1 Welches Niveau und welchen Trend haben der Volumenzuwachs und die Holzdichte von Fichtenreinbeständen?
- 2 Wie reagieren Fichtenbestände auf Trockenereignisse?
- 3 Wie wachsen Mischbestände im Vergleich zu Fichten-Reinbeständen?

# Ertragskundliches zur Fichte in Rein- und Mischbeständen

Hans Pretzsch

Lehrstuhl für Waldwachstumskunde, Technische Universität München  
<http://www.wwk.forst.wzw.tum.de/info/presentations/>

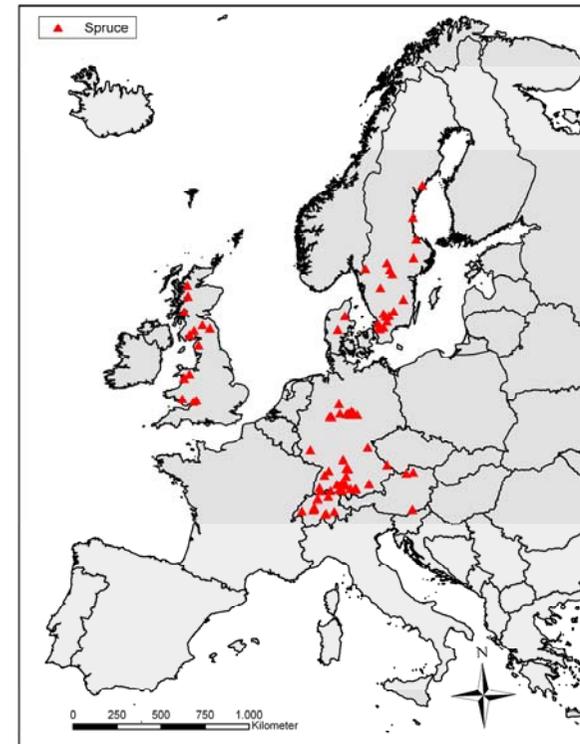
- 1 Welches Niveau und welchen Trend haben der Volumenzuwachs und die Holzdichte von Fichtenreinbeständen?
- 2 Wie reagieren Fichtenbestände auf Trockenereignisse?
- 3 Wie wachsen Mischbestände im Vergleich zu Fichten-Reinbeständen?

Förderung durch: MStELF, BaySF, MStU, DFG, EU

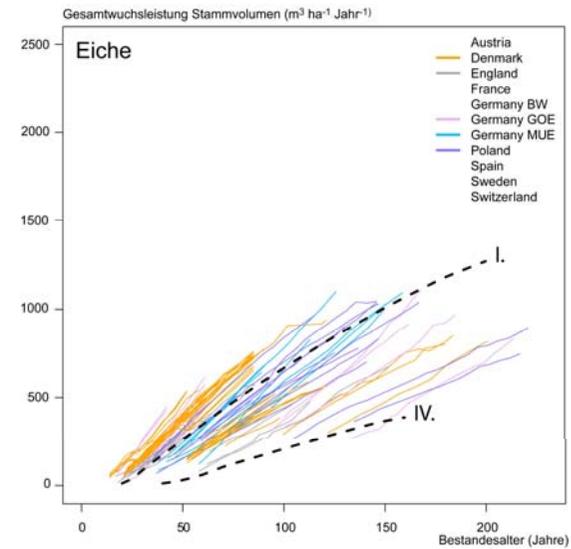
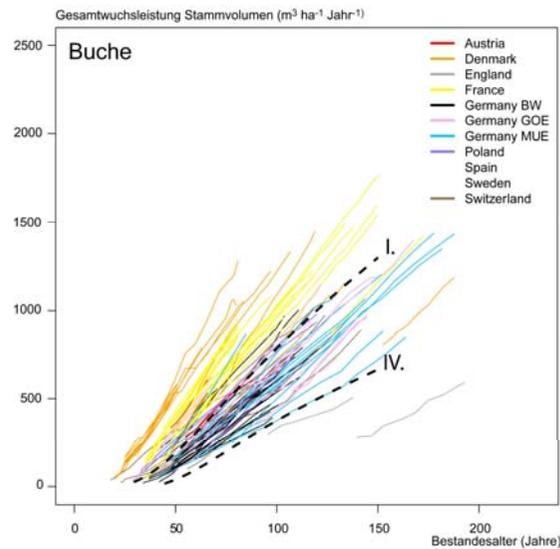
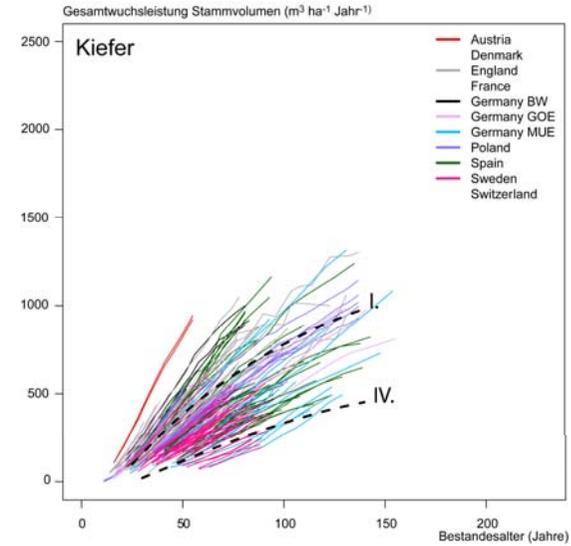
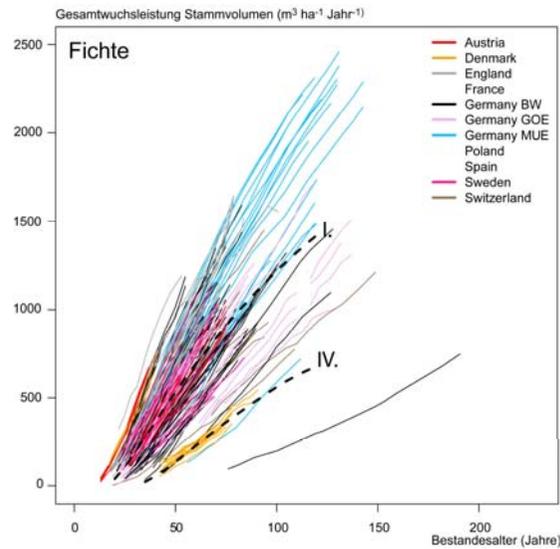
Unterstützung durch: Institute in Schweden, Dänemark, England, Polen, Frankreich  
Deutschland, Österreich, Schweiz, Spanien durch die Bereitstellung von  
Versuchsflächendaten

## (1) Niveau und Trend. Datenbasis

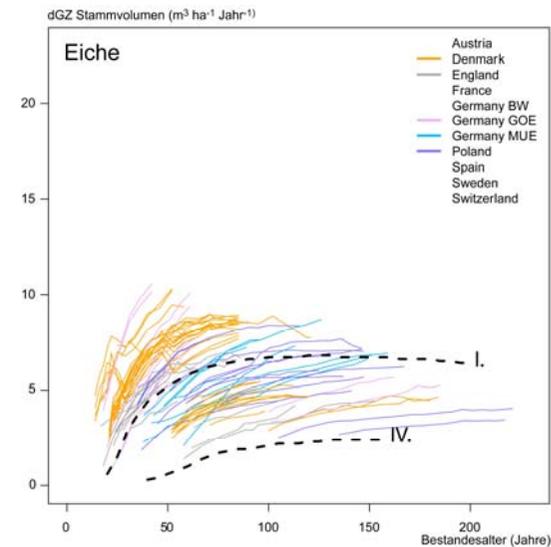
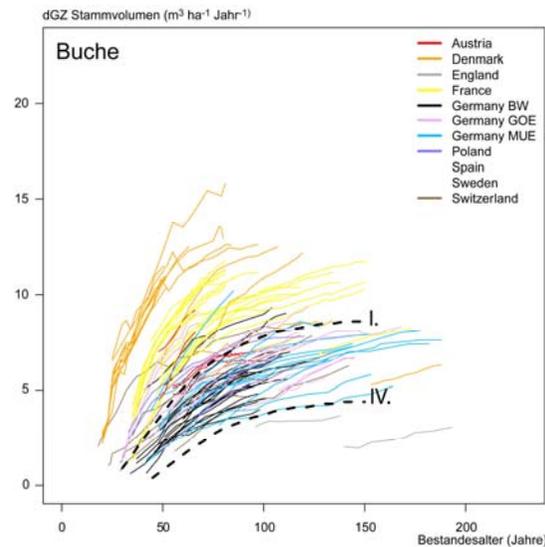
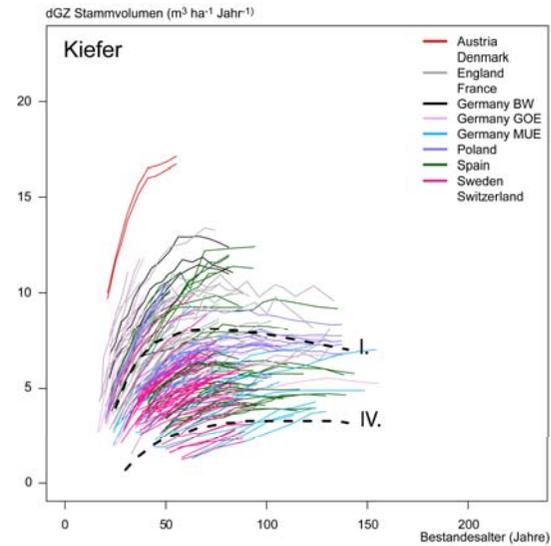
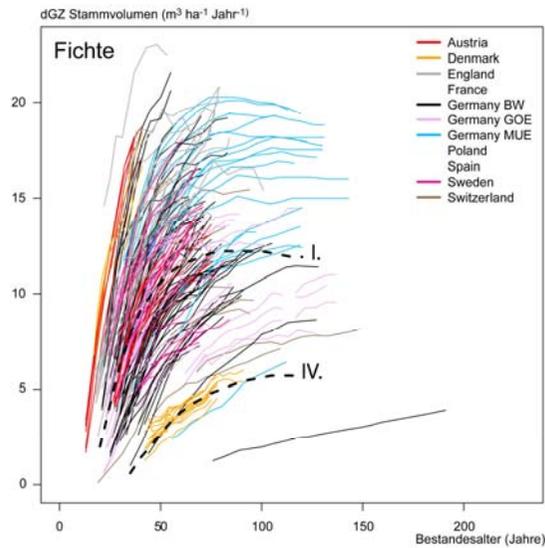
- Circa 200 langfristige vollbestockte Fichten-Versuchsflächen in Europa ab 1870 zur Skizzierung des Leistungspotenzials im Vergleich zu anderen Baumarten
- ausgewählte süddeutsche Vor- und Folgebestände zur Analyse von Wachstumstrends
- Circa 400 Bohrkernanalysen auf süddeutschen Versuchsflächen für Holzdichte-Analysen



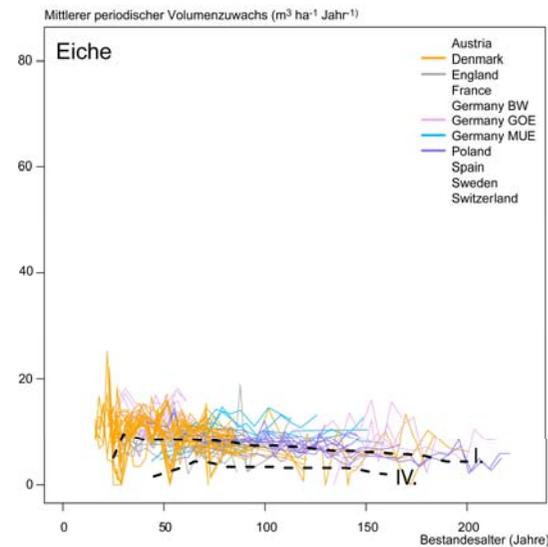
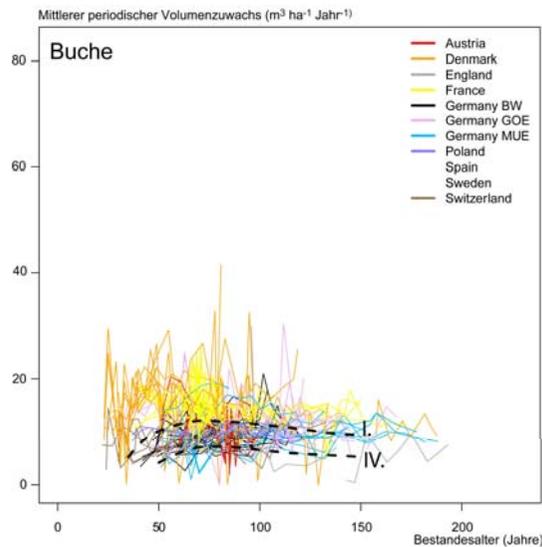
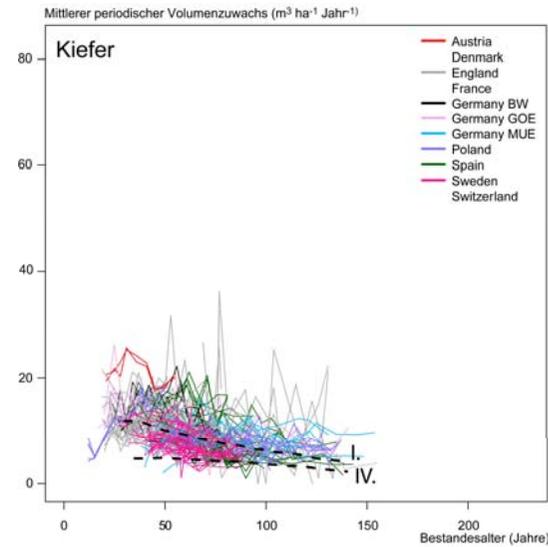
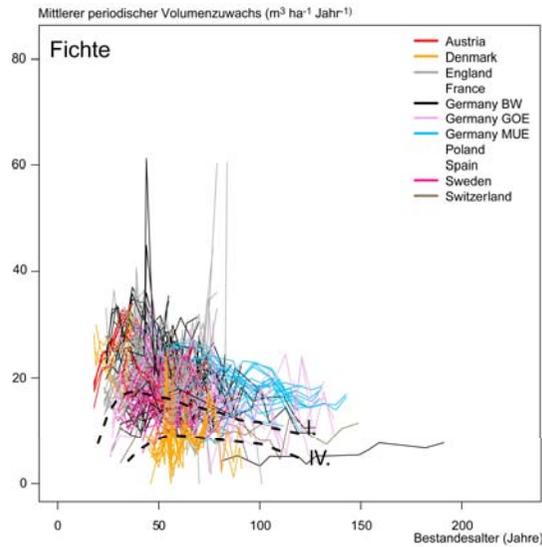
# (1) Niveau und Trend. Ergebnisse. Gesamtwuchsleistung



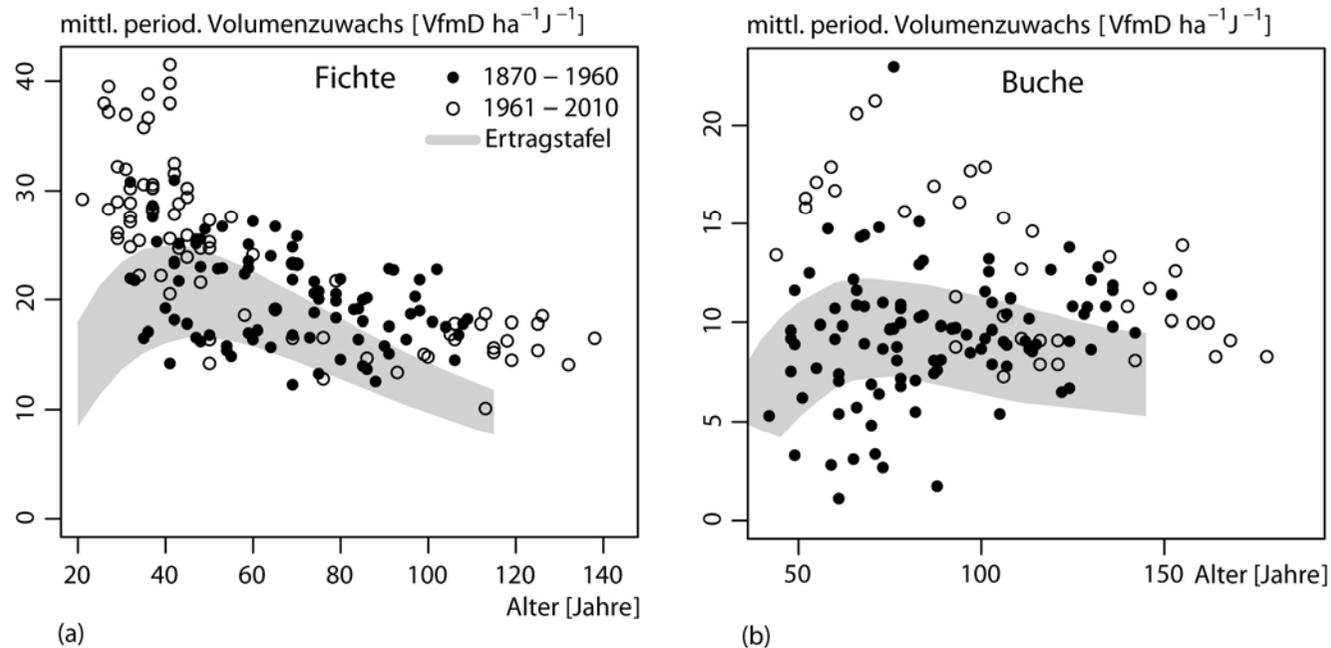
# (1) Niveau und Trend. Ergebnisse. durchschnittlicher Gesamtwachst



# (1) Niveau und Trend. Ergebnisse. mittlerer periodischer Volumenzuwachs



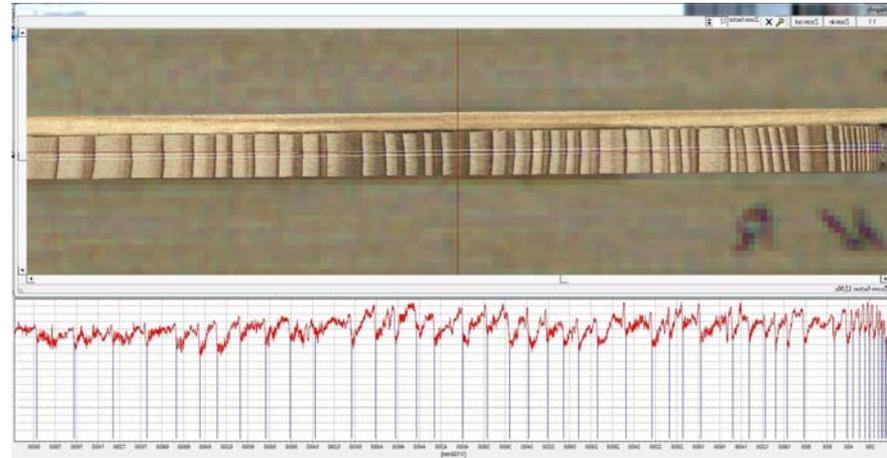
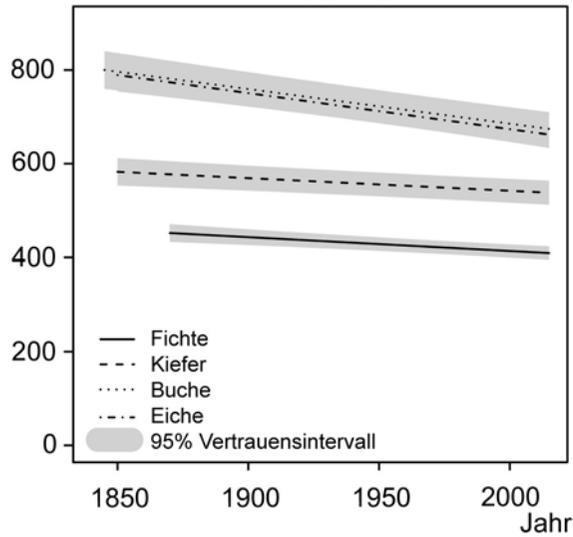
## (1) Niveau und Trend. Ergebnisse



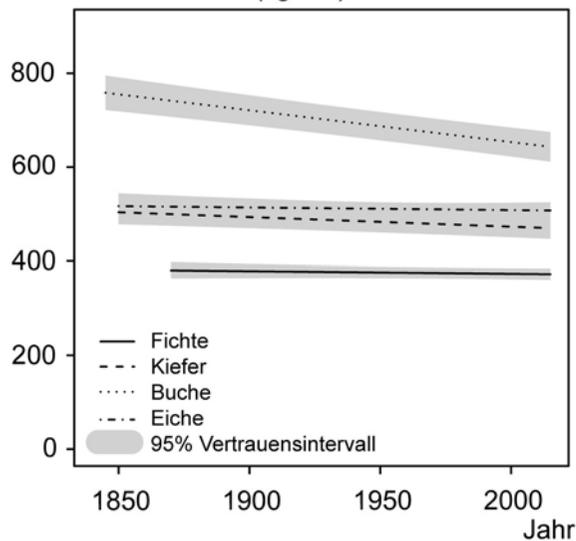
Baumart	Fichte	Kiefer	Eiche	Buche	Mittel
Erhöhung ( $\pm$ SE) in %	10 ( $\pm$ 9)	33 ( $\pm$ 7)	18 ( $\pm$ 5)	30 ( $\pm$ 17)	20
Korrekturfaktor	1,10	1,30	1,10	1,20	1,20

# (1) Niveau und Trend. Ergebnisse

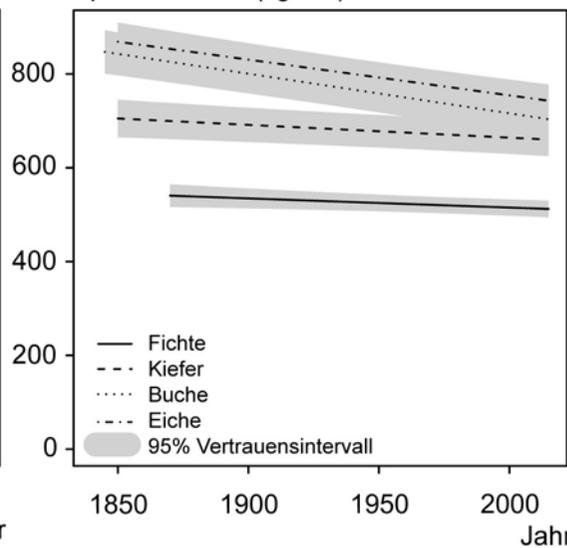
mittlere Holzdicke (kg m<sup>-3</sup>)



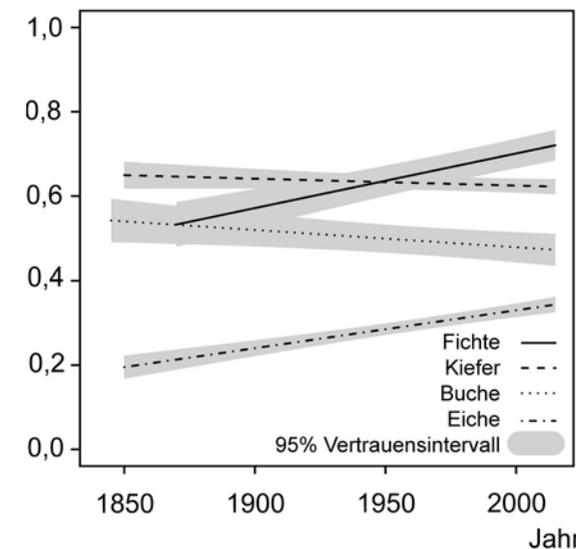
Frühholzdichte (kg m<sup>-3</sup>)



Spätholzdichte (kg m<sup>-3</sup>)

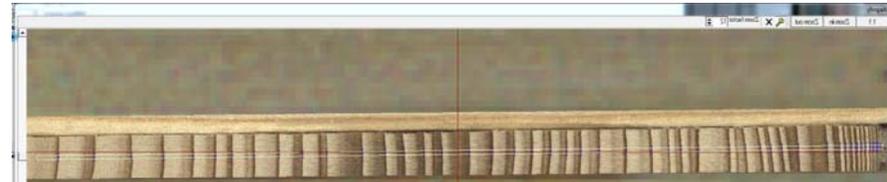
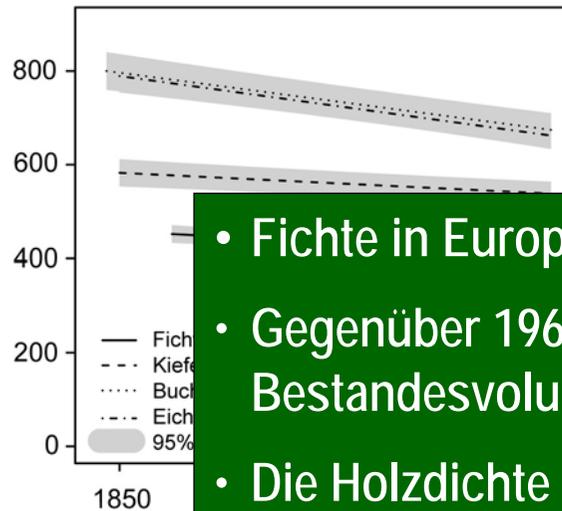


Frühholzanteil



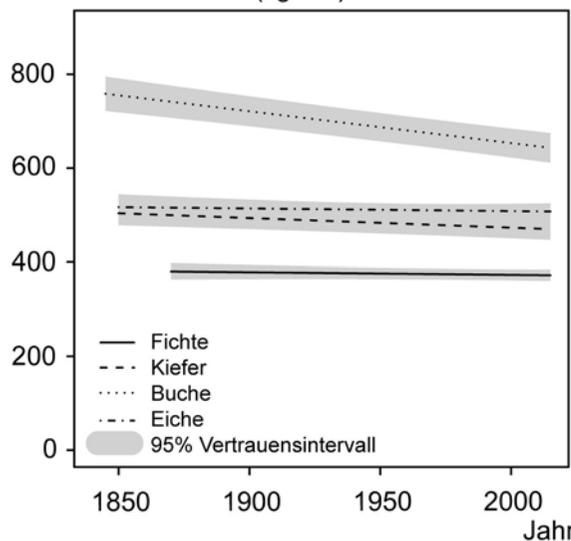
## (1) Niveau und Trend. Ergebnisse

mittlere Holzdicke (kg m<sup>-3</sup>)

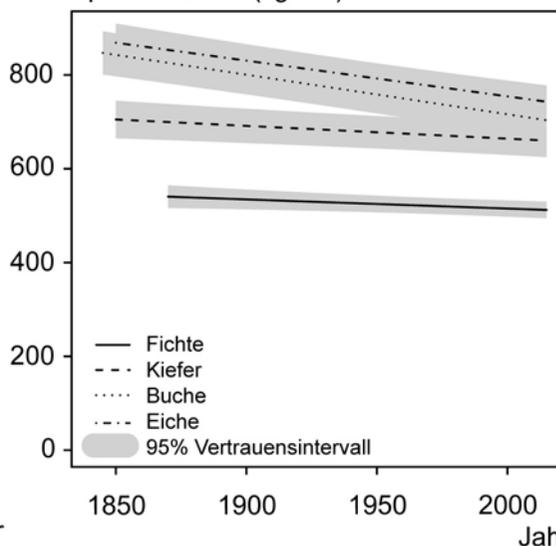


- Fichte in Europa zeigt GWL, dGZ, lz, die Ertragstafeln weit übertreffen
- Gegenüber 1960 heute Volumenzuwachs Mittelstamm + 32 %, Zuwachs Bestandesvolumen + 10 %, Baumzahl -17 % im Alter 75
- Die Holzdicke der Fichte hat von 1900 bis 2015 um 8 % abgenommen, bei Kie, Bu, Ei um 5, 11 bzw. 12 %, im Spätholz mehr als im Frühholz

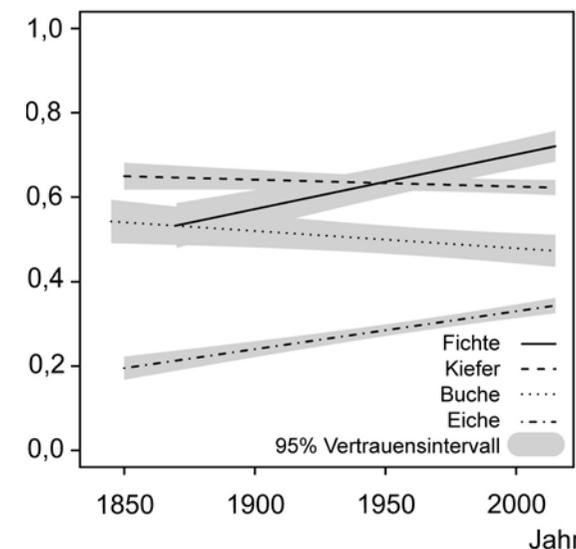
Frühholzdichte (kg m<sup>-3</sup>)



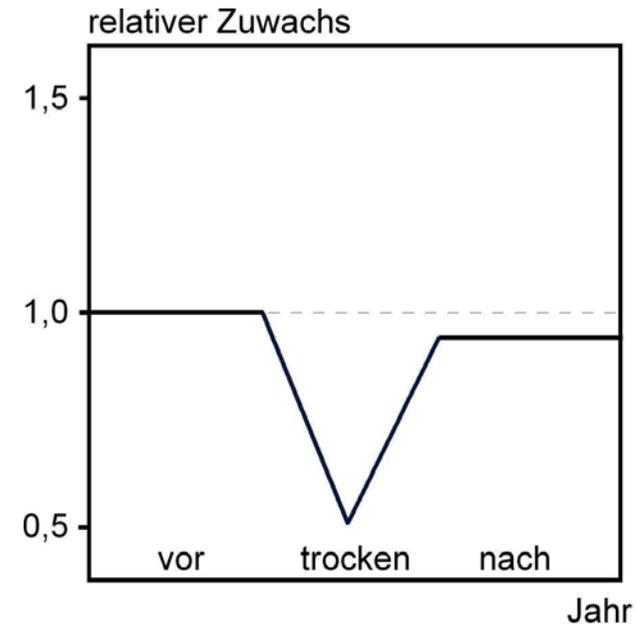
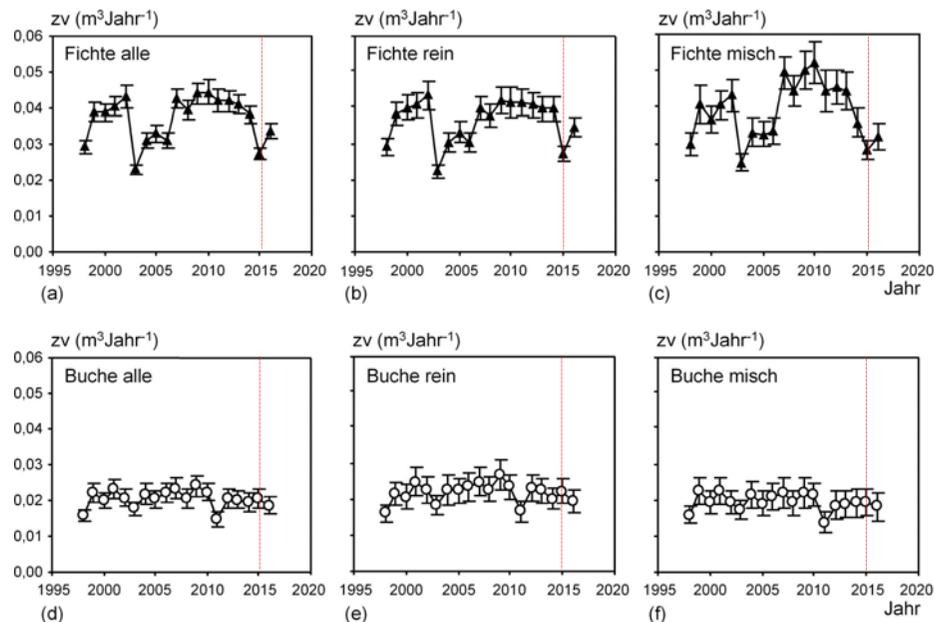
Spätholzdichte (kg m<sup>-3</sup>)



Frühholzanteil



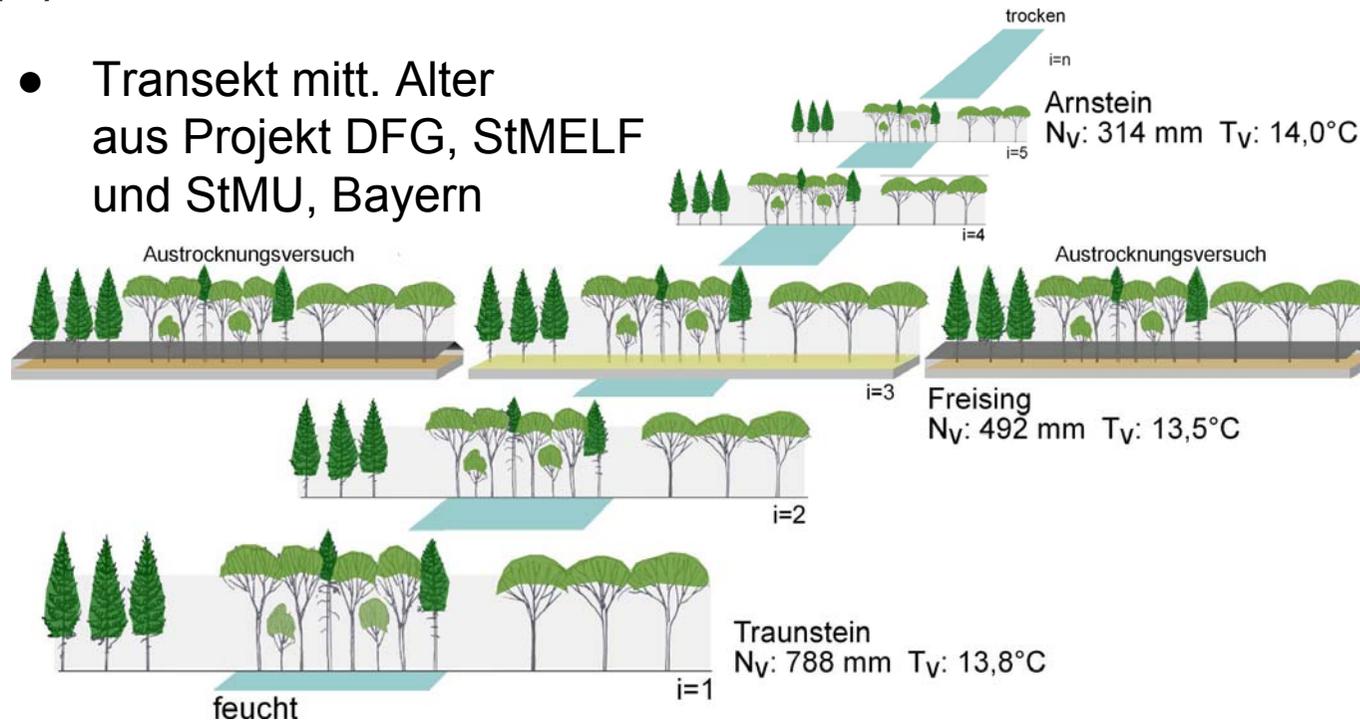
## (2) Reaktion auf Trockenstress. Datenbasis und Methoden



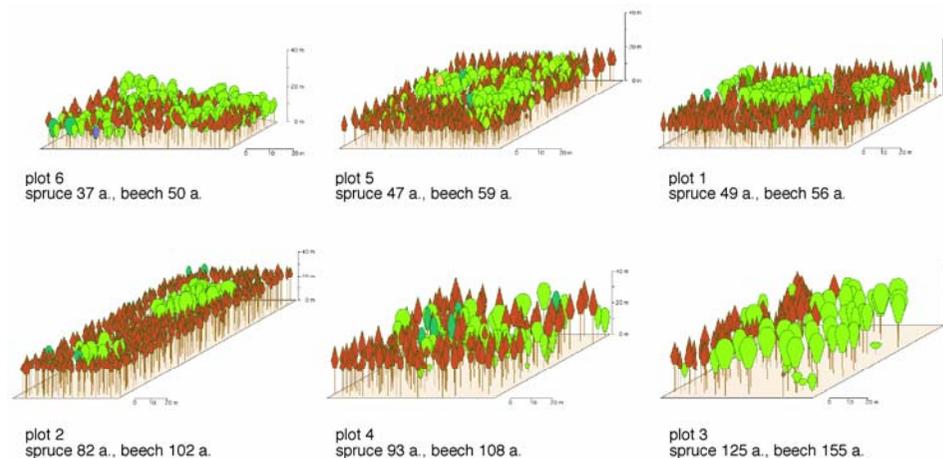
- Resistenz 0,5 oder 50 %
- Resilienz 0,95 oder 95 %

## (2) Reaktion auf Trockenstress. Datenbasis und Methoden

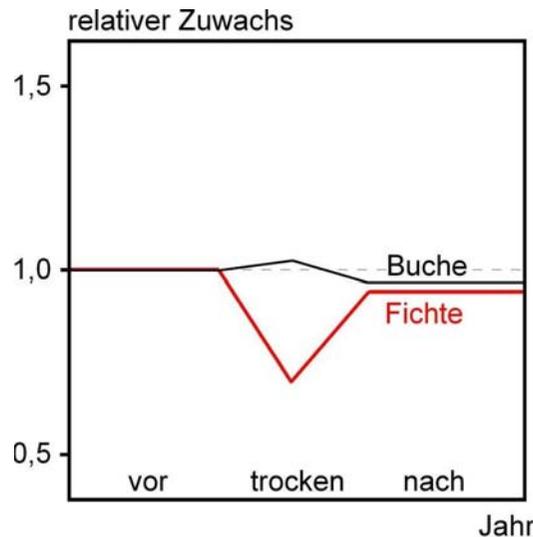
- Transekt mitt. Alter aus Projekt DFG, StMELF und StMU, Bayern



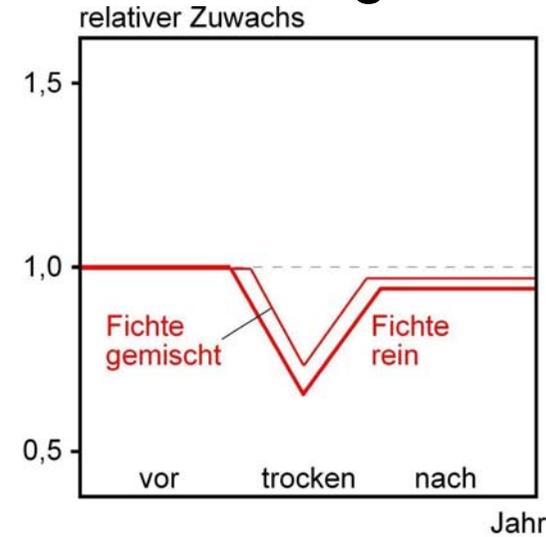
- Altersreihen aus Projekt W 28 StMELF



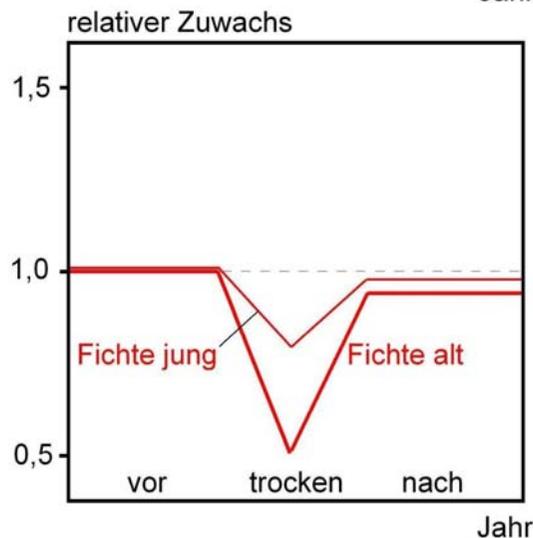
## (2) Reaktion auf Trockenstress. Ergebnisse Resistenz und Resilienz 2015 in Abhängigkeit von Baumart, Mischung, sozialer Stellung, Alter



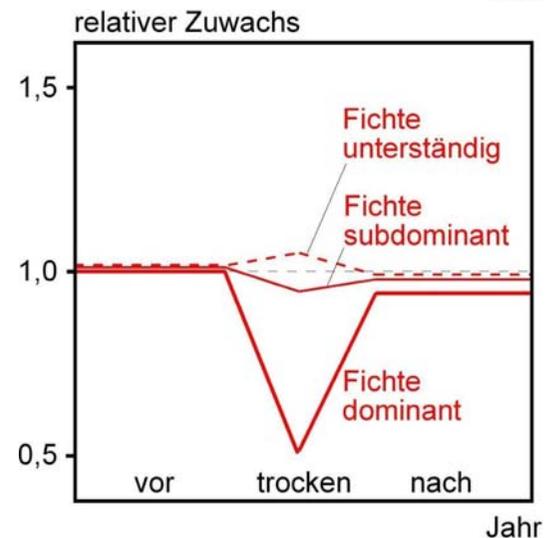
- Resistenz  
Fi 0,7  
Bu 1,05
- Resilienz  
Fi 0,90  
Bu 0,95



- Resistenz  
Fi, g 0,75  
Fi, r 0,65
- Resilienz  
Fi, g 0,95  
Fi, r 0,90



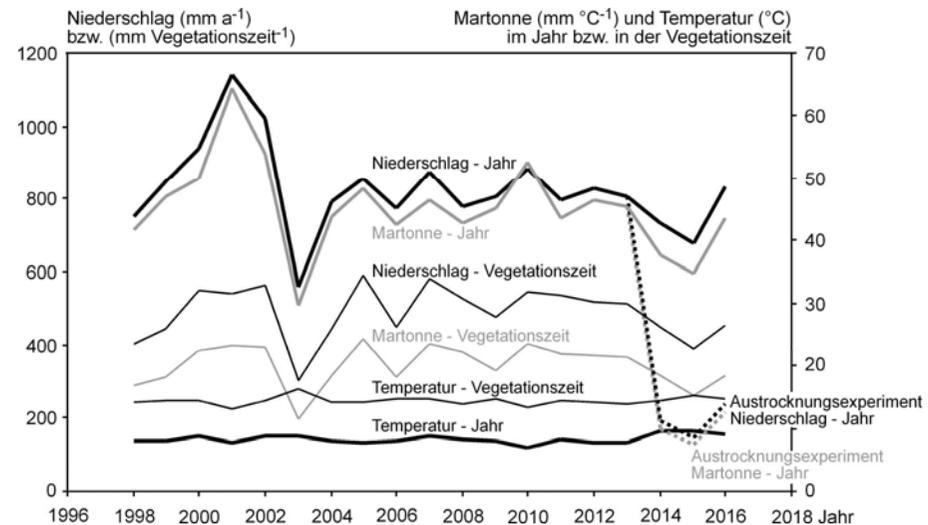
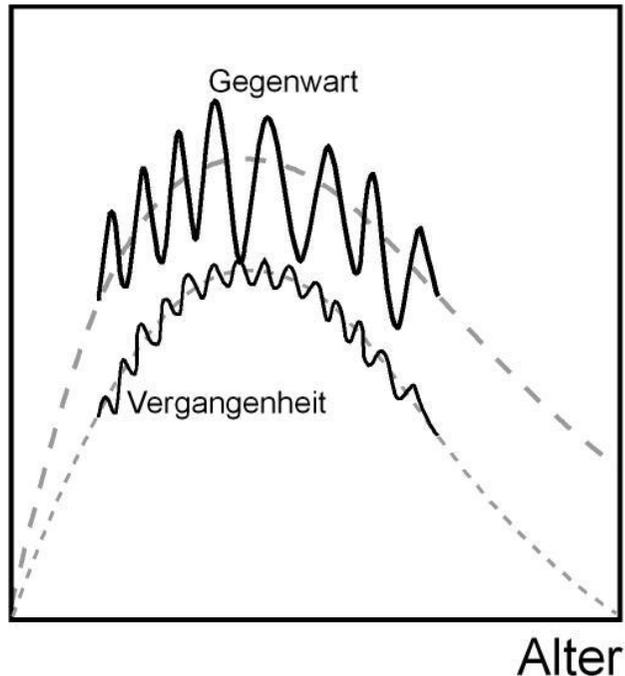
- Resistenz  
Fi, j 0,8  
Fi, a 0,5
- Resilienz  
Fi, j 0,95  
Fi, a 0,90



- Resistenz  
Fi d 0,5  
Fi s 0,9  
Fi u 1,10
- Resilienz  
Fi d 0,95  
Fi s 1,0  
Fi u 1,00

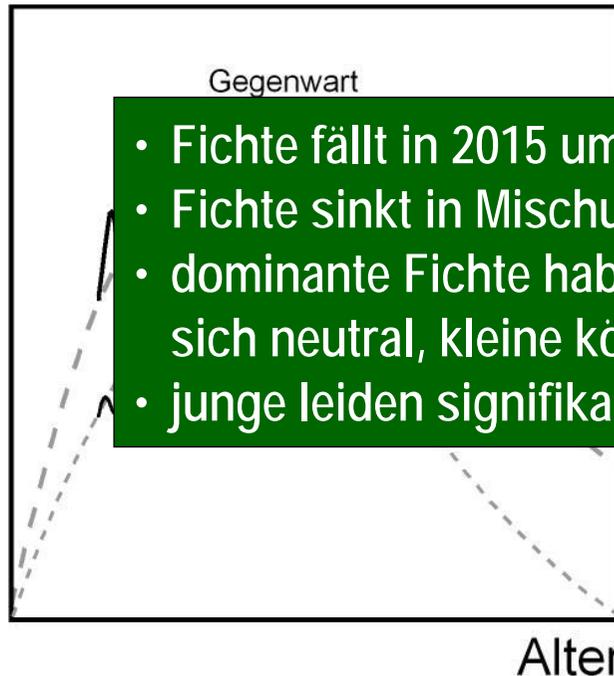
## (2) Reaktion auf Trockenstress. Effekt extremer Austrocknung von 2014-2017

Volumenzuwachs Bestand

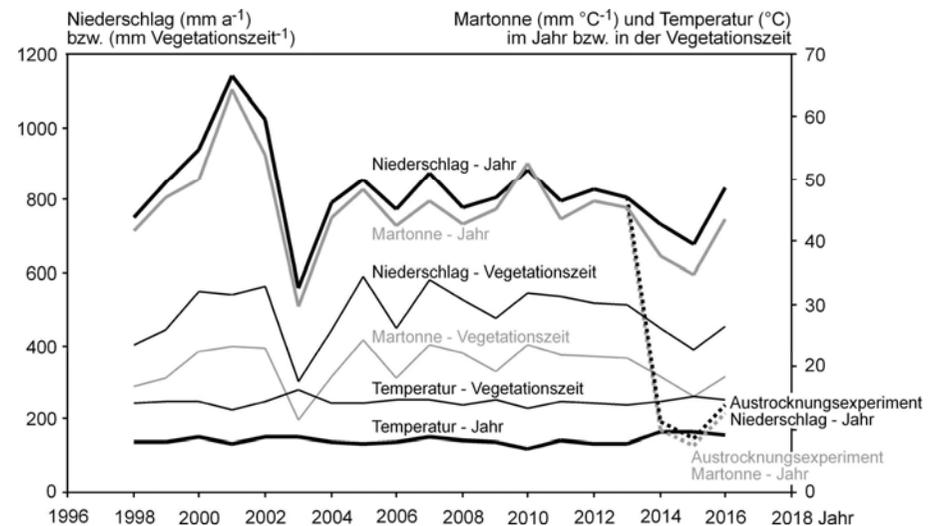
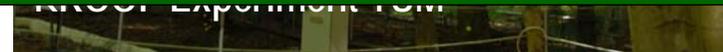


## (2) Reaktion auf Trockenstress. Effekt extremer Austrocknung von 2014-2017

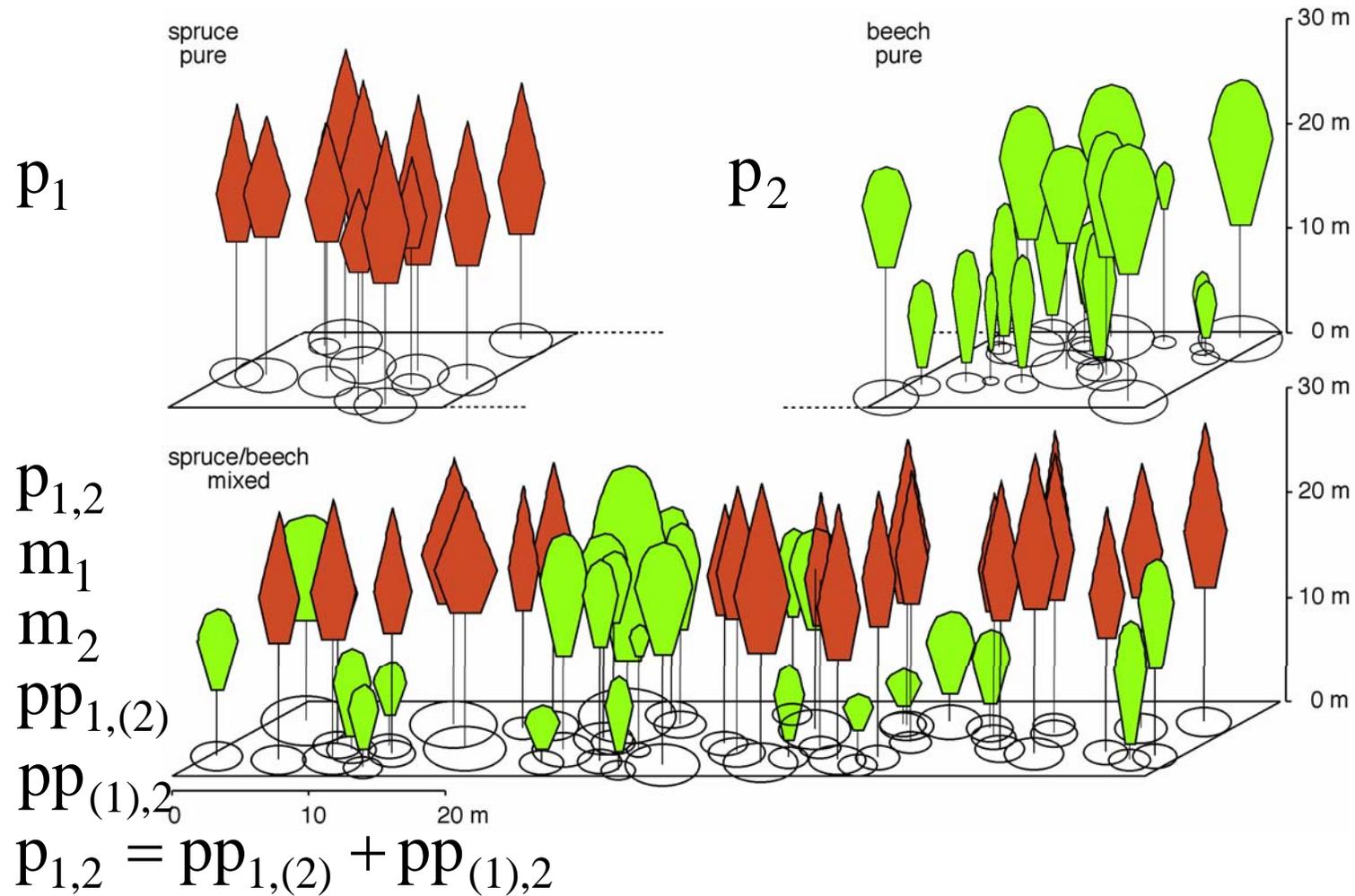
Volumenzuwachs Bestand



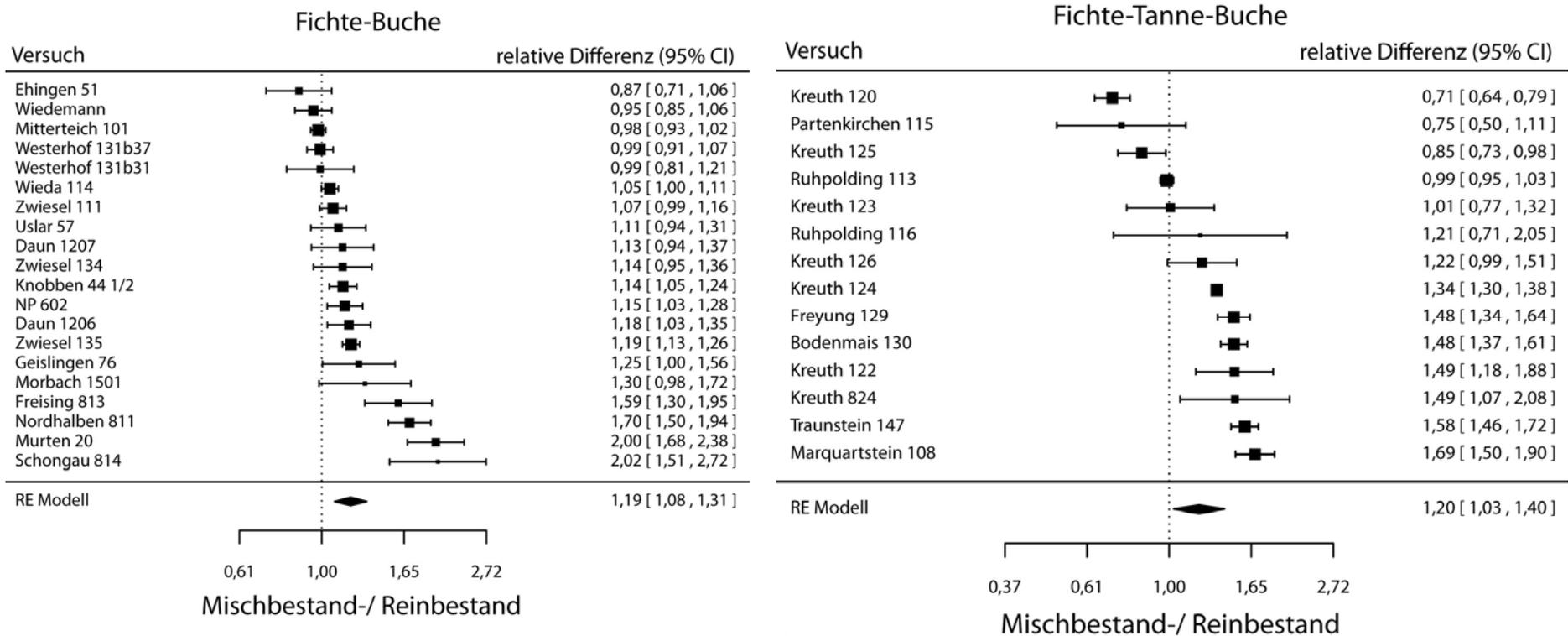
- Fichte fällt in 2015 um durchschn. 30-40 % ab, erholt sich danach wieder
- Fichte sinkt in Mischung mit Buche etwas weniger ab (nicht sign.)
- dominante Fichte haben sign. größere Einbußen, subdominate verhalten sich neutral, kleine können sogar gewinnen
- junge leiden signifikant weniger als alte Fichten



### (3) Misch- vs. Reinbestände. Datenbasis



## (3) Misch- vs. Reinbestände. Ergebnisse Mehrzuwächse auf Versuchsflächen 15-25 %



### (3) Misch- vs. Reinbestände. Ergebnisse. Mehrzuwächse und Korrekturfaktoren, basierend auf 140 triplets in Deutschland

Baumarten- kombination	Fichte/ Buche	Kiefer/ Buche	Eiche/ Buche	Buche/ Dougl.	Kiefer/ Fichte	Lärche/ Fichte	Fichte/ Tanne	Mittel
Erhöhung (± SE) in %	21 (± 3)	30 (± 9)	20 (± 3)	11 (± 8)	21 (± 11)	25 (± 6)	13 (± 6)	
Korrektur- faktor	1.10	1.20	1.10	1.10	1.20	1.20	1.10	1.10

### (3) Misch- vs. Reinbestände. Ergebnisse. Mehrzuwächse und Korrekturfaktoren, basierend auf 140 triplets in Deutschland

Baumarte  
kombinat  
Erhöhung  
(± SE) in  
Korrektur  
faktor

Mischung kann:

- Produktivität bis zu 30 % erhöhen
- Insbesondere Dichte und Ertragsniveau signifikant steigern
- Baumallometrie, Holzdichte, Holzqualität verändern

## Diskussion und Schlussfolgerungen

- Ohne akuten Stress zeigt die Fichte ein weit überlegenes und angestiegenes Wachstum  
→ *Inventur, Planung, Durchforstung*
- Das steigende Wachstum geht mit abnehmender Holzdichte einher  
→ *Destabilisierung, Biomasseschätzung, C-Bilanzierung*
- Bei Trockenstress geht der Zuwachs natürlich zurück, verbleibt aber (ohne Käfer) noch immer auf relativ hohem Niveau  
→ *Resilienz, Kompensation, Überschätzung der Verluste*
- In Mischung wird der Trockenstress kaum vermindert, aber auch nicht verstärkt  
→ *Stressreaktionen sprechen zumindest nicht gegen Mischung*
- Mischungen mit Fichte erbringen hohe Produktivität, positive Mischungseffekte, Stabilisierung des Zuwaches  
→ *Holzertrag wird durch Fichtenanteile hoch gehalten*

## Gesamteuropäische Kriterien 1-6 und Indikatoren für die nachhaltige Bewirtschaftung von Wäldern

Kriterien	Indikatoren (beispielhaft)
1 Forstliche Ressourcen	Waldfläche, Kohlenstoffvorrat, Alters- und Durchmesserstruktur, ...
2 Gesundheit und Vitalität	chem. Bodenzustand, Nadel- und Blattverluste, Deposition, ...
3 Produktionsfunktionen	Zuwachs, Hiebsatz, Nichtholzprodukte, ...
4 Biologische Diversität	Baumartenvielfalt, Naturnähe, Totholzvorrat, Landschaftsdiversität, ...
5 Schutzfunktionen	Anteil Schutzwälder für Klima, Boden, Wasser, ...
6 Sozio-ökonomische Funktionen	Waldreinertrag, Anzahl der Beschäftigten, Landschaftsbild, ...

# Ertragskundliches zur Fichte in Rein- und Mischbeständen

Hans Pretzsch

Lehrstuhl für Waldwachstumskunde, Technische Universität München  
<http://www.wwk.forst.wzw.tum.de/info/presentations/>

- 1 Welches Niveau und welchen Trend haben der Volumenzuwachs und die Holzdichte von Fichtenreinbeständen?
- 2 Wie reagieren Fichtenbestände auf Trockenereignisse?
- 3 Wie wachsen Mischbestände im Vergleich zu Fichten-Reinbeständen?

Förderung durch: MStELF, BaySF, MStU, DFG, EU

Unterstützung durch: Institute in Schweden, Dänemark, England, Polen, Frankreich  
Deutschland, Österreich, Schweiz, Spanien durch die Bereitstellung von  
Versuchsflächendaten