



Kranzberg Forest Roof Experiment (KROOF) und der Klimawandel: Unterstützt die Fichte die Buche bei Trockenstress?

¹Karin Pritsch, ²Rainer Matyssek, ³Hans Pretzsch,

Helmholtz Zentrum München: ¹Institut für Biochemische Pflanzenpathologie (BIOP)

Technische Universität München: ²Lehrstuhl für Ökophysiologie der Pflanzen,

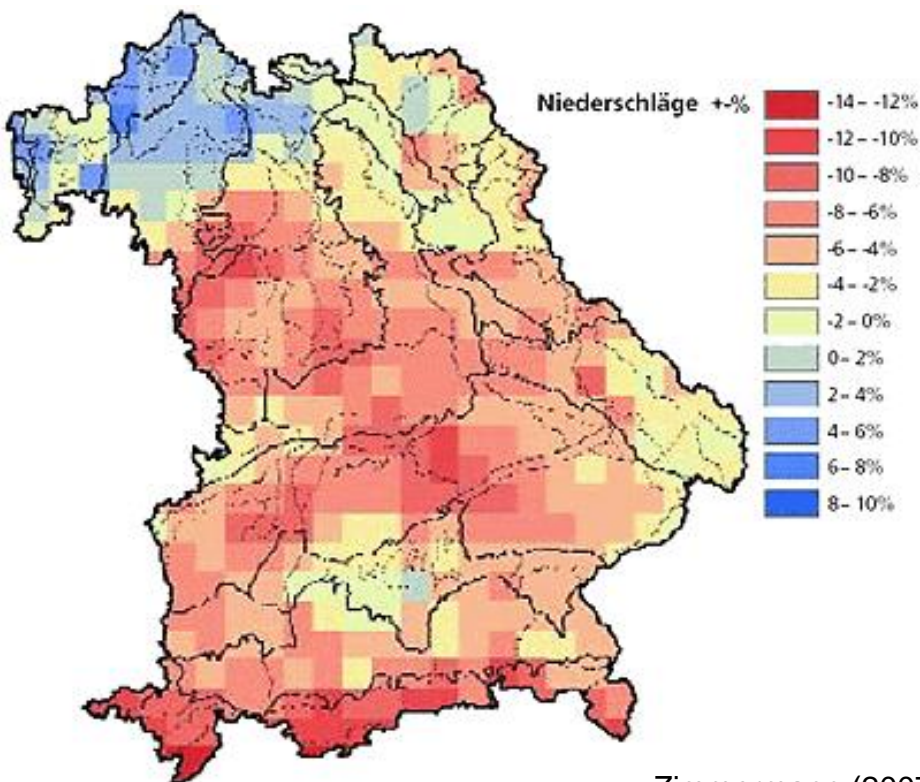
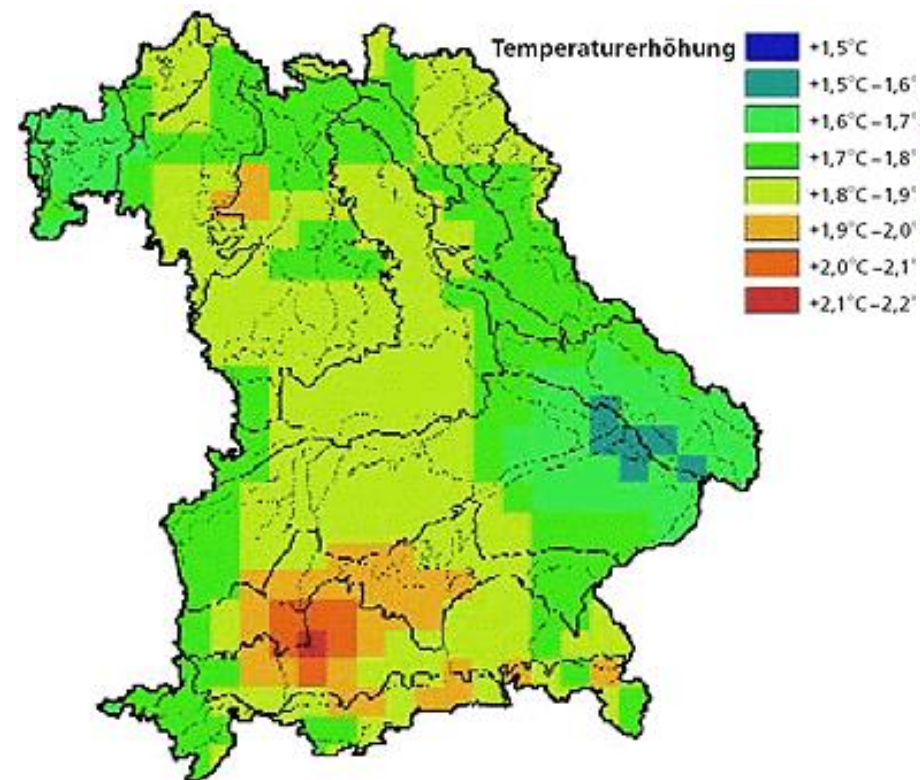
³Lehrstuhl für Waldwachstumskunde

Klimaszenarien für Bayern:

Szenario B1 Vergleich 2071–2100 zu 1961–90 Klimamodell WETTREG

Erhöhung der Temperatur (+2 °C Jahresmittel)

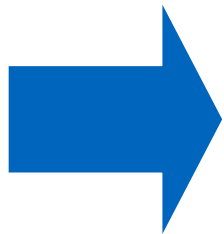
Änderung der Niederschläge (-(10-25)% Jahresmittel)



Zimmermann (2007)

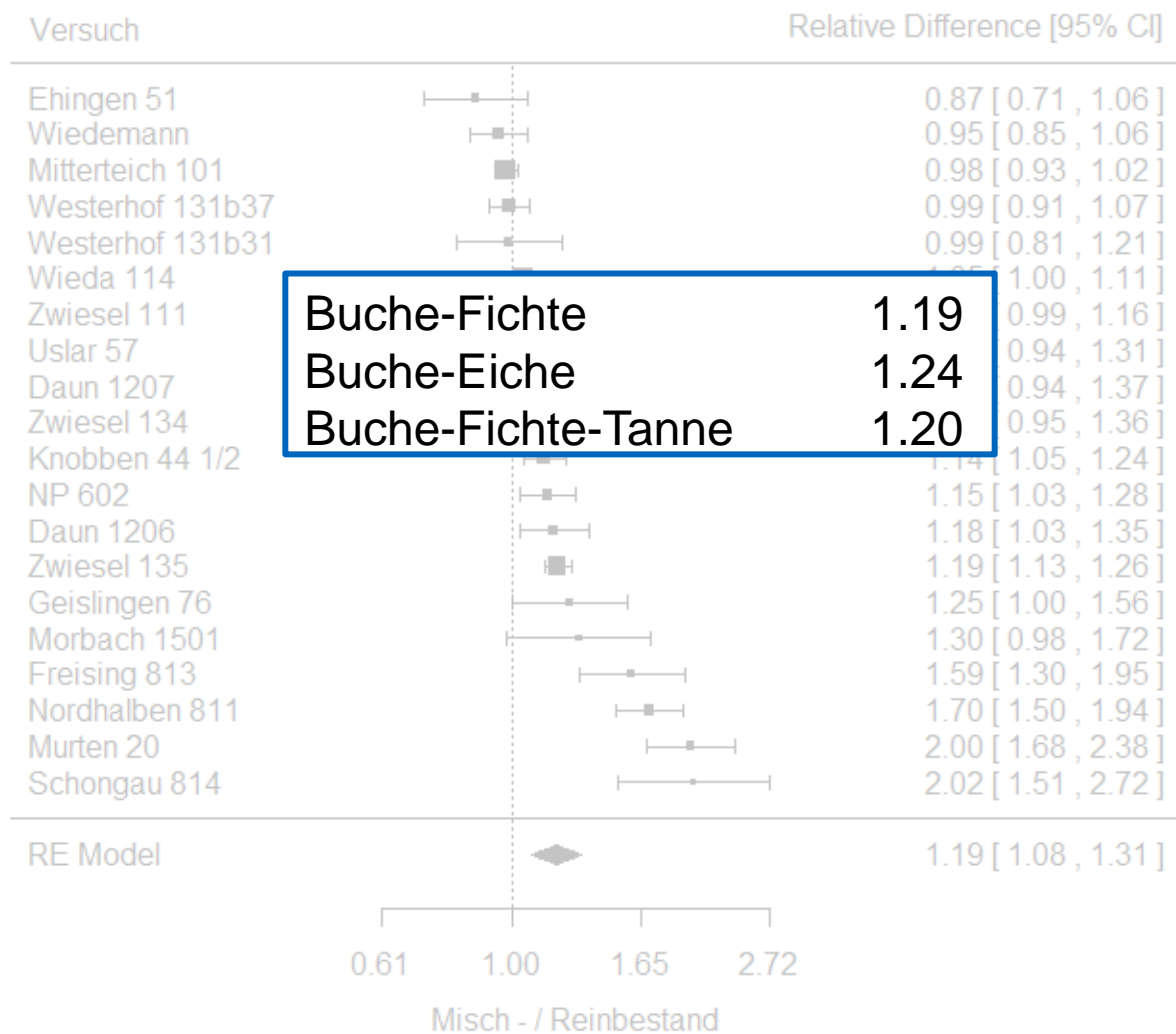
Relevanz der Fragestellung:

- Wie werden unsere derzeitigen Waldökosysteme unter diesen Bedingungen reagieren?
- Sind Mischbestände von Fichte und Buche unter Trockenheit stabiler als Reinbestände?
- Welche Rolle spielen hierbei Standortbedingungen?

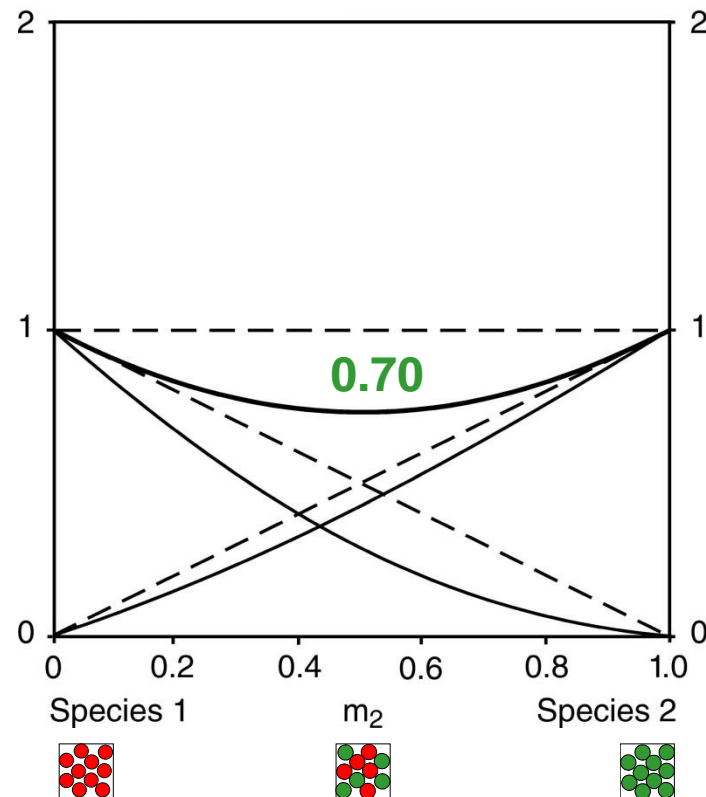
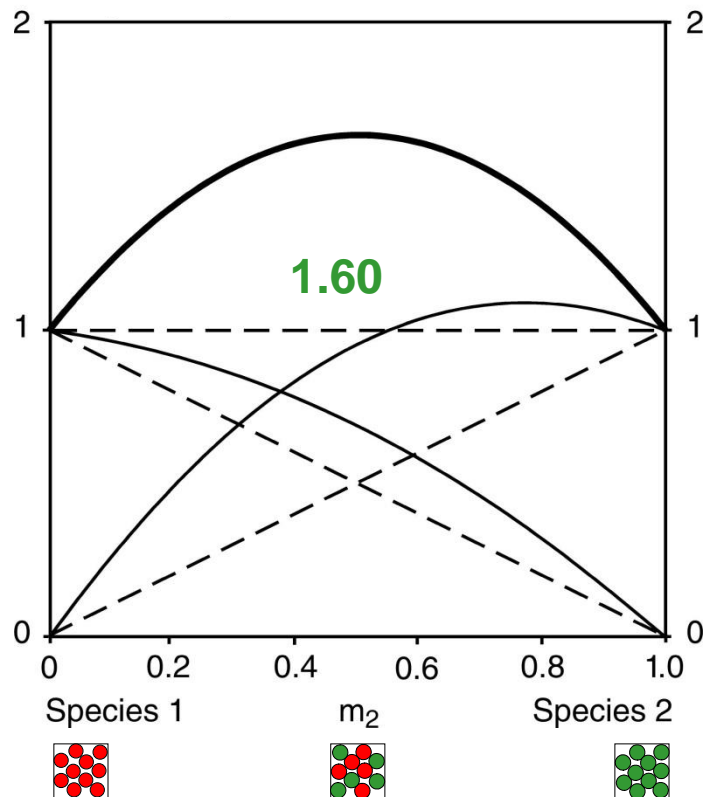


Zugrundeliegende Mechanismen ungeklärt !
Klärung jedoch zwingend als Informationsbasis
u.a. für Planung, Waldbau, Biodiversitätsvorsorge

Zuwachs von Misch- gegenüber Reinbeständen in Deutschland: Beispiel Buche-Fichte



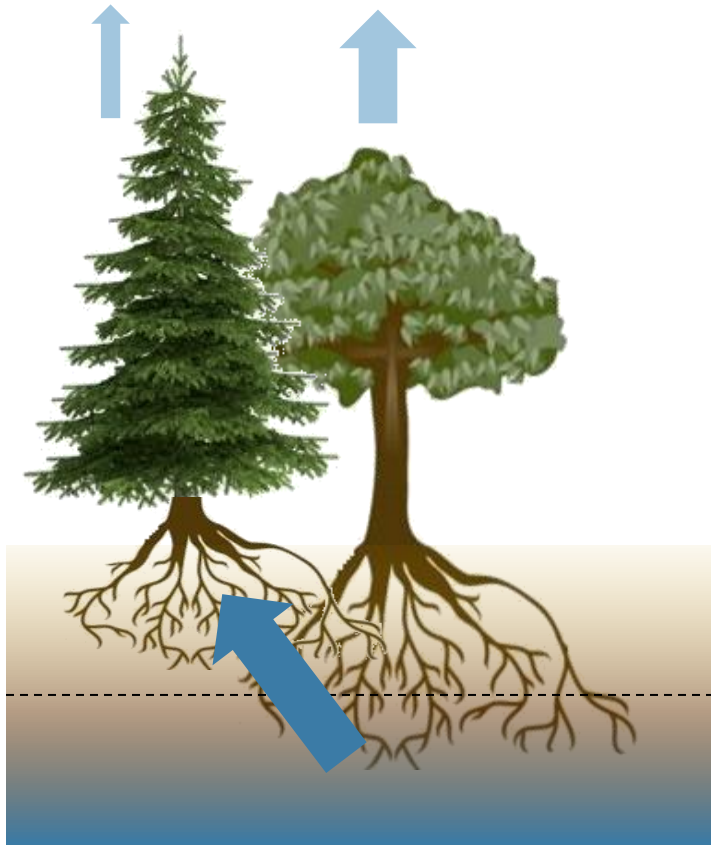
Mischungseffekte auf Bestandesebene: Theorie



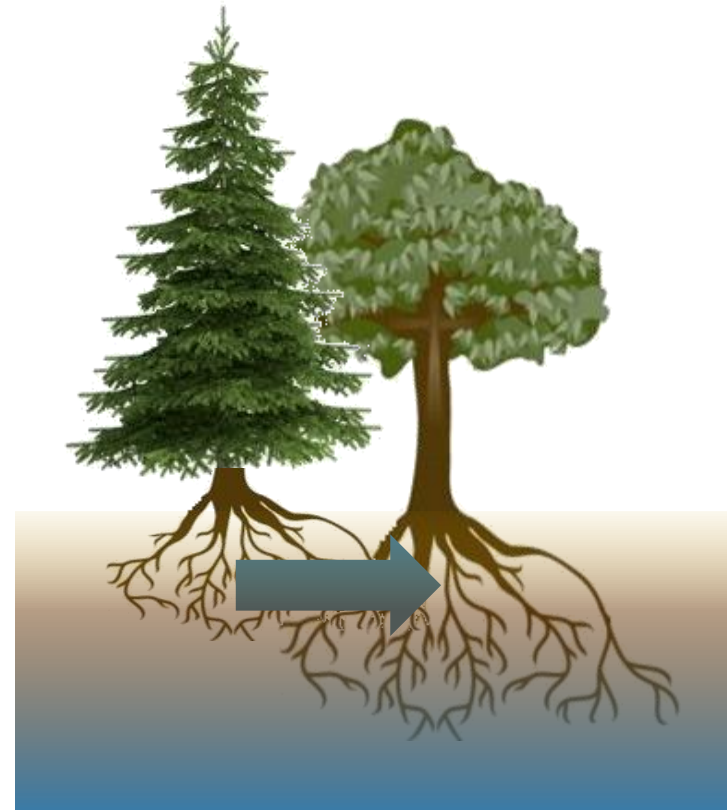
Harper J L (1977), Population biology of plants, Academic Press, London, 277-304

Kelty M J (1992) Comparative productivity of monocultures and mixed stands, Kluwer Acad. Publishers

KROOF: Wie beeinflussen sich Buche und Fichte bei Trockenheit ?



vertikale Verlagerung



horizontaler Fluss

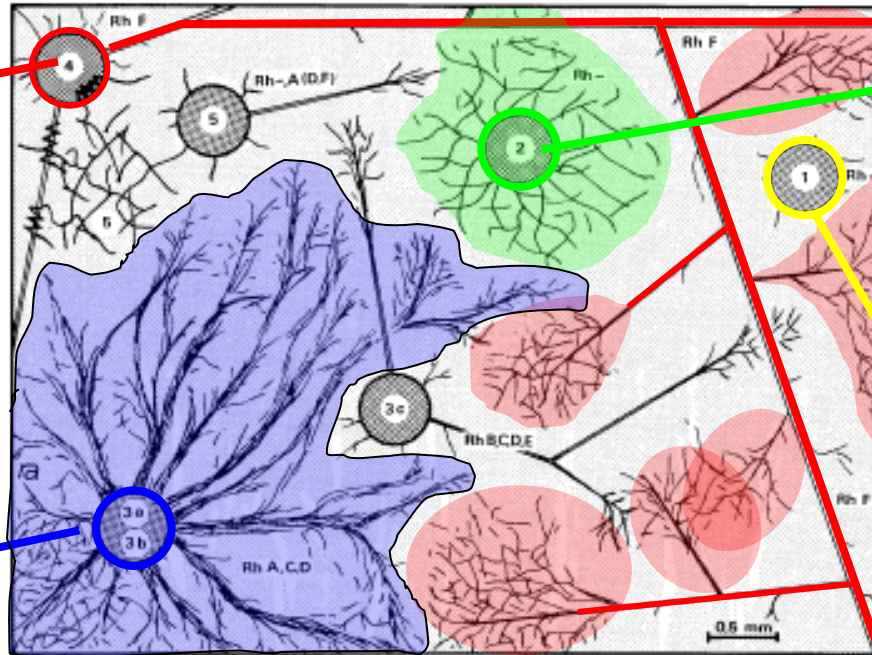
Wurzelsymbiose mit Pilzen erhöht Wasser- und Nährstoffaufnahme



long distance



medium distance



Agerer 2001 Mycorrhiza 11, 107-114.



short distance



contact



<http://www.southampton.ac.uk/>

H I:

Trockenstress limitiert die Wasseraufnahme bei Fichte stärker als bei Buche. Die Buche profitiert von der veränderten Wasserverteilung.

Drought stress limits the water consumption of Norway spruce more severely than that of European beech, so that beech under inter-specific competition benefits from water re-partitioning.

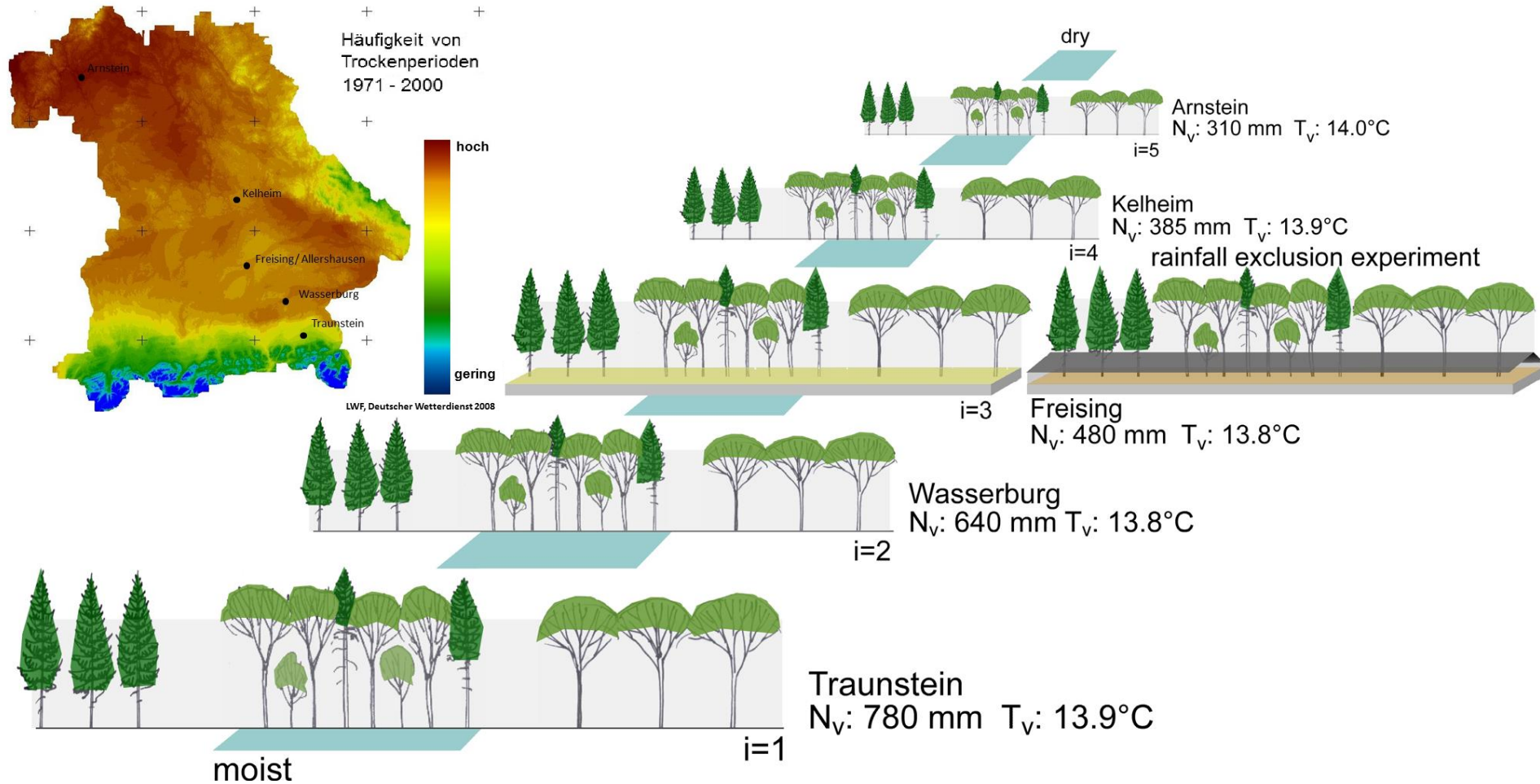
H II:

Die zunehmende Wasserlimitierung entlang des Niederschlagsgradienten erhöht die Konkurrenzfähigkeit der Buche gegenüber der Fichte.

Increasing water limitation within a precipitation gradient drives the competitive strength of European beech relative to Norway spruce.

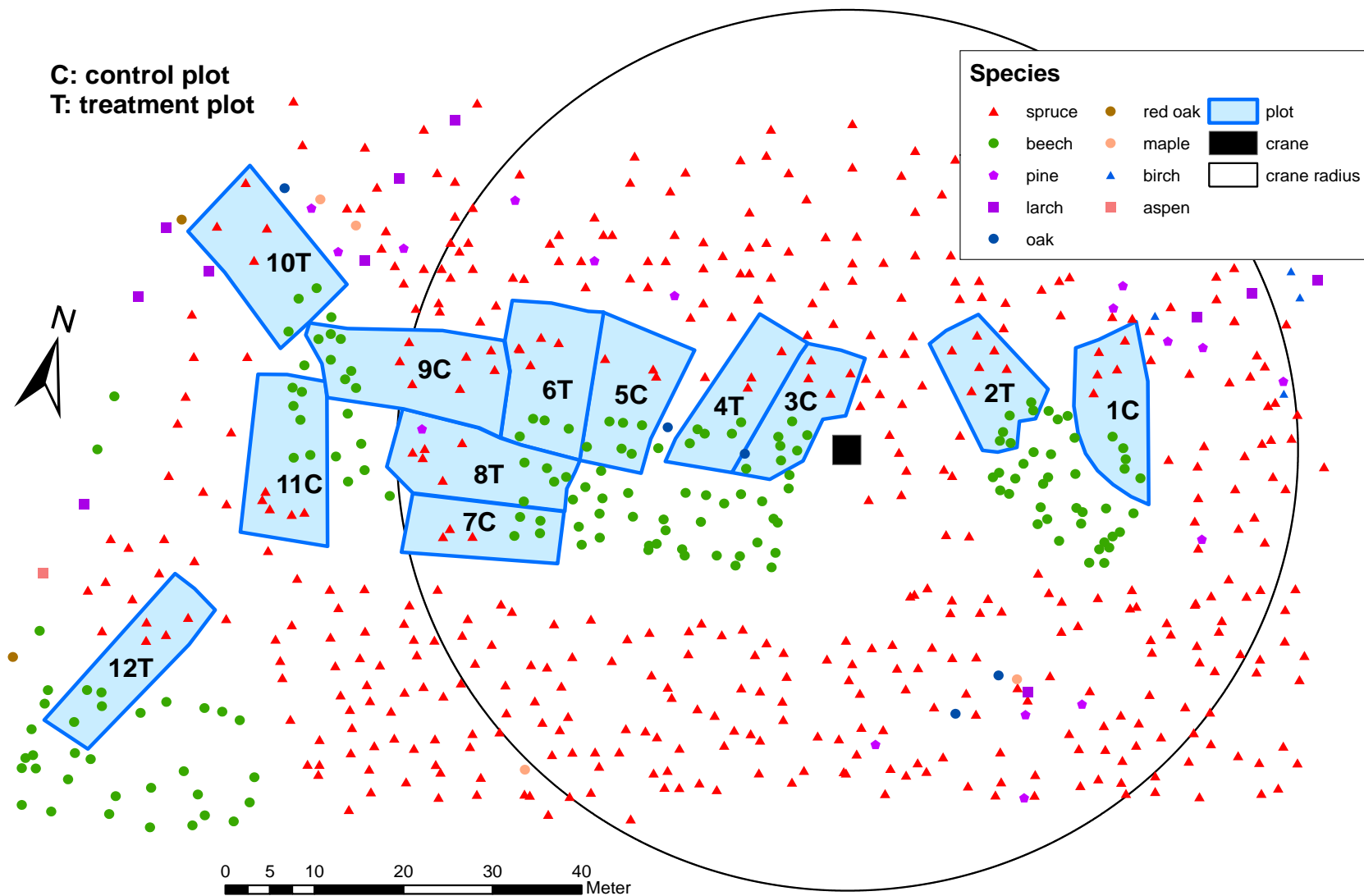
Buchen-Fichtenbestände entlang des natürlichen Niederschlagsgradienten innerhalb Bayerns

Pretzsch, H. et al. 2014, Trees



Kranzberger Forst - Dachexperiment KROOF:

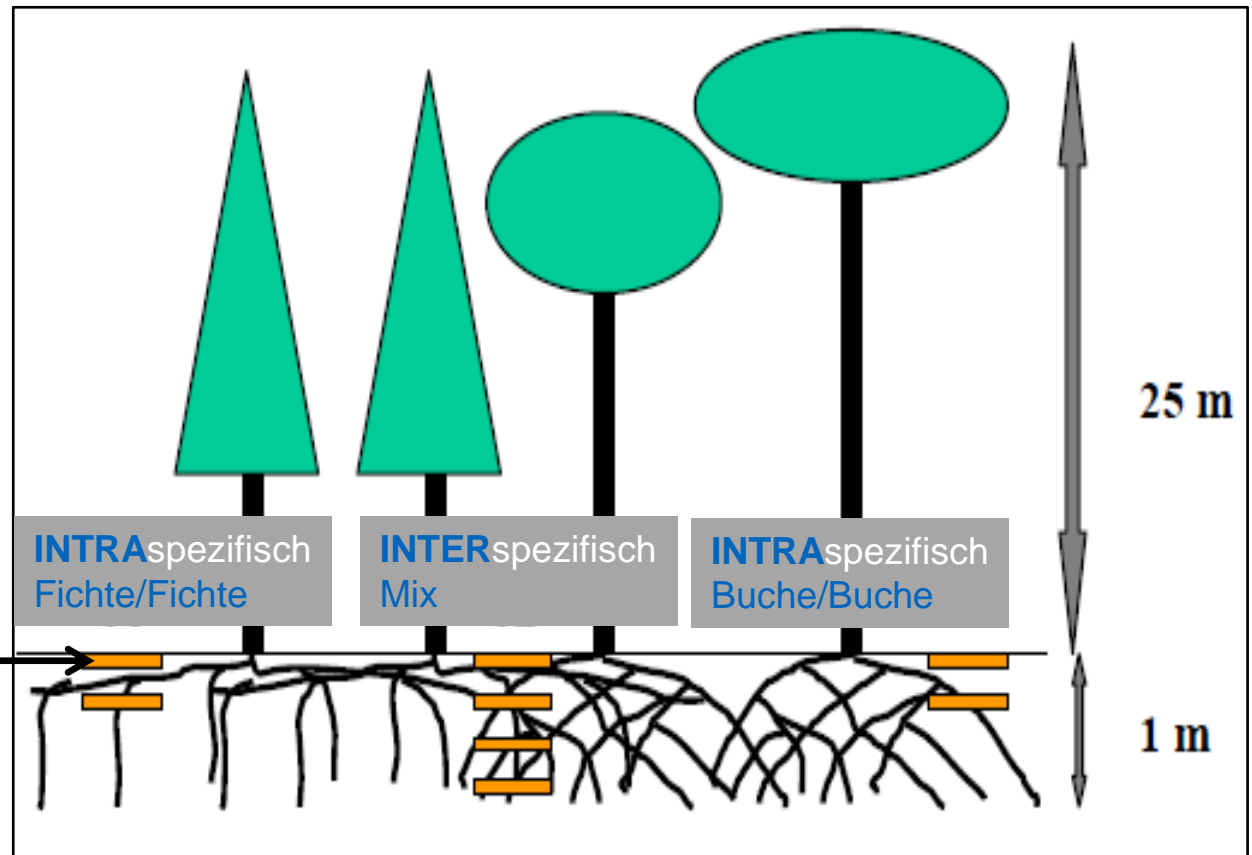
Typische Buchen/Fichten-Gruppenmischung

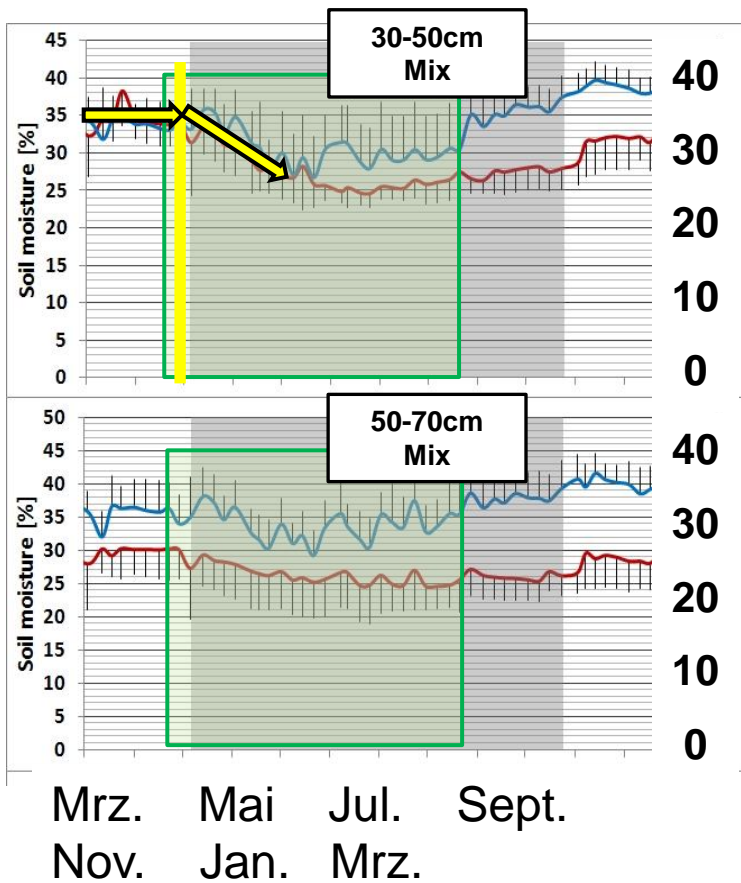


- 2011 Trennen der einzelnen Versuchsfelder
- 2013 Aufbau der Dächer
- 2014 Austrocknung 6. Mai – 20. Dezember
- 2015 Austrocknung 10 März – ...



Bodenfeuchtesensoren
in verschiedenen
Tiefen





- Ausschluss von **67% des Jahresniederschlags**
- resultierende minimale vol. Bodenwassergehalte

0-7cm: 10%

10-30cm: 15%

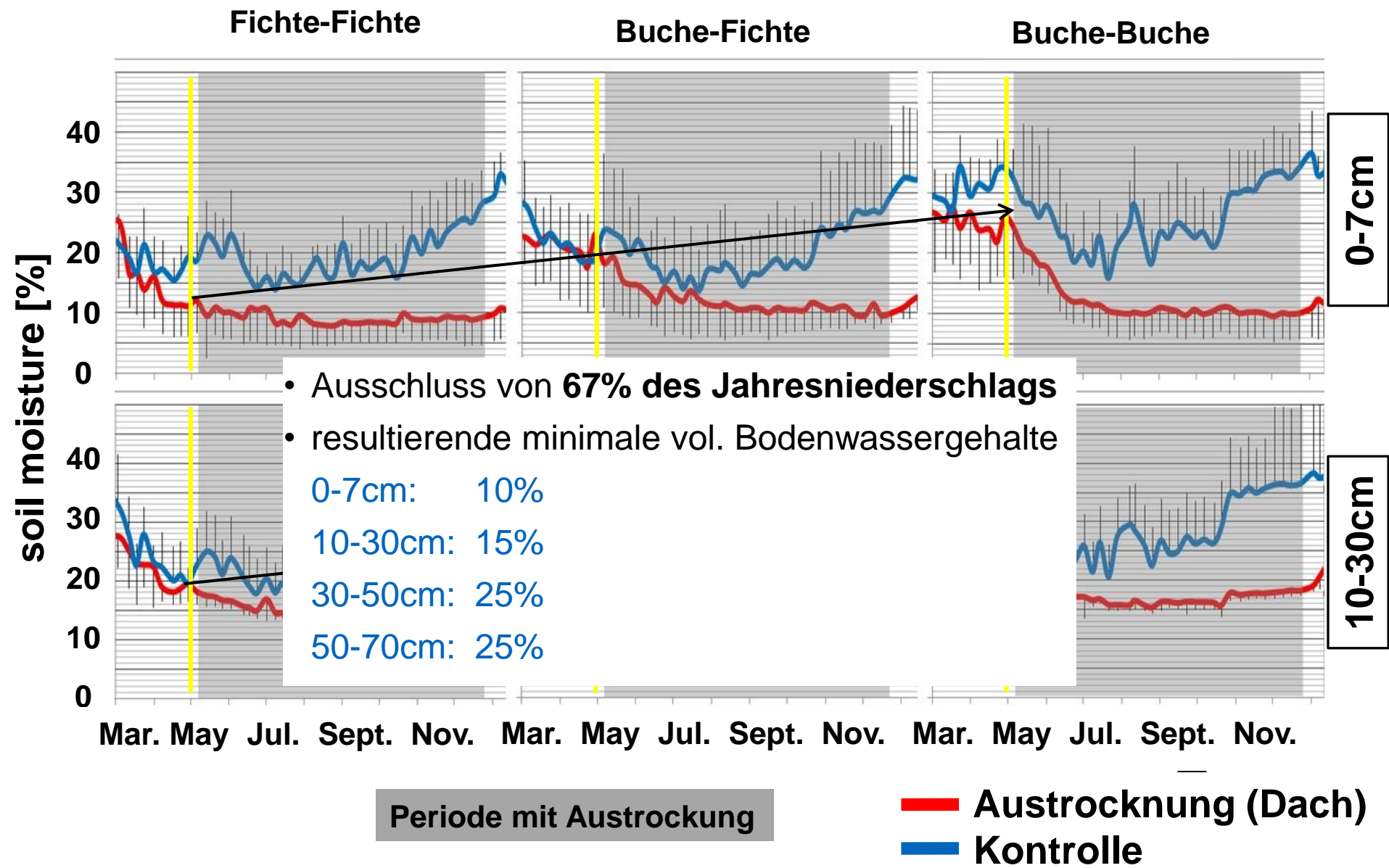
30-50cm: 25%

50-70cm: 25%

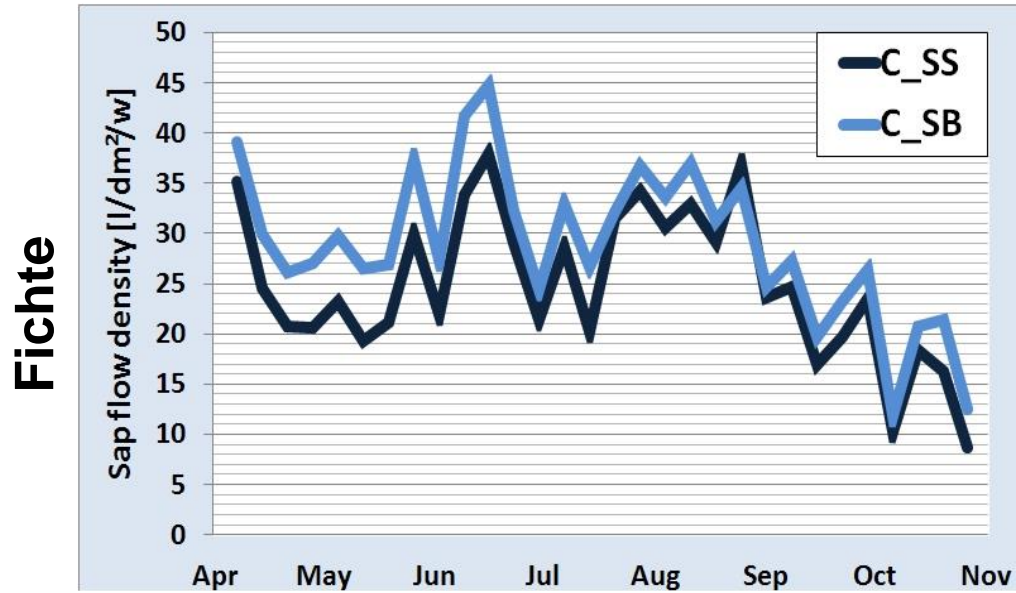
Vegetationsperiode
Mitte April – Mitte Oktober

Austrocknungsperiode

— Austrocknung
— Kontrolle

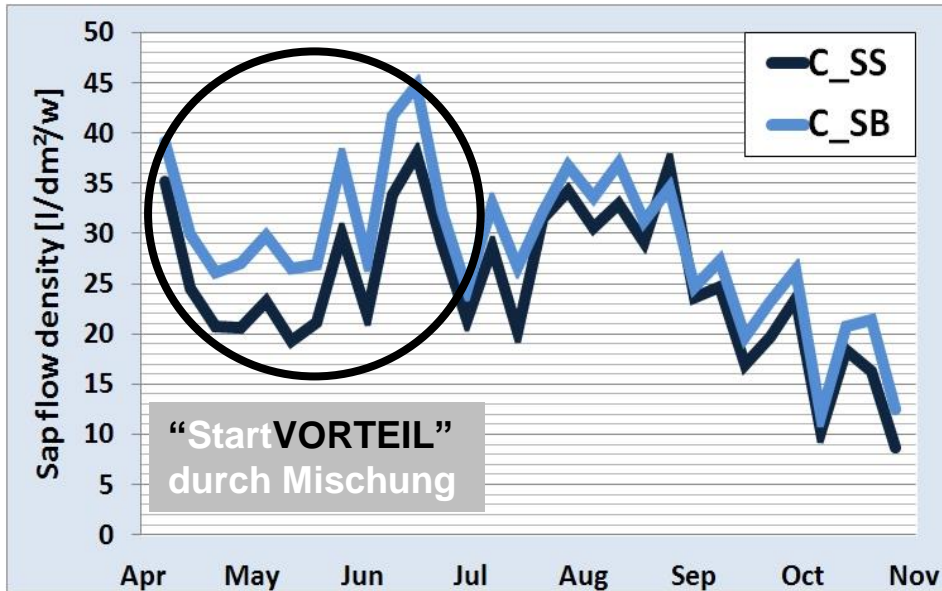


Kontrollflächen

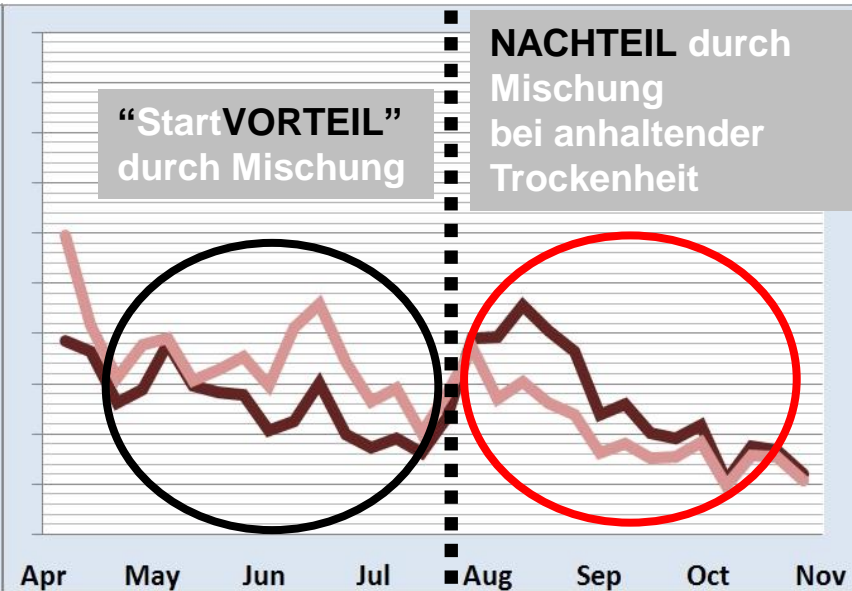


Kontrollflächen

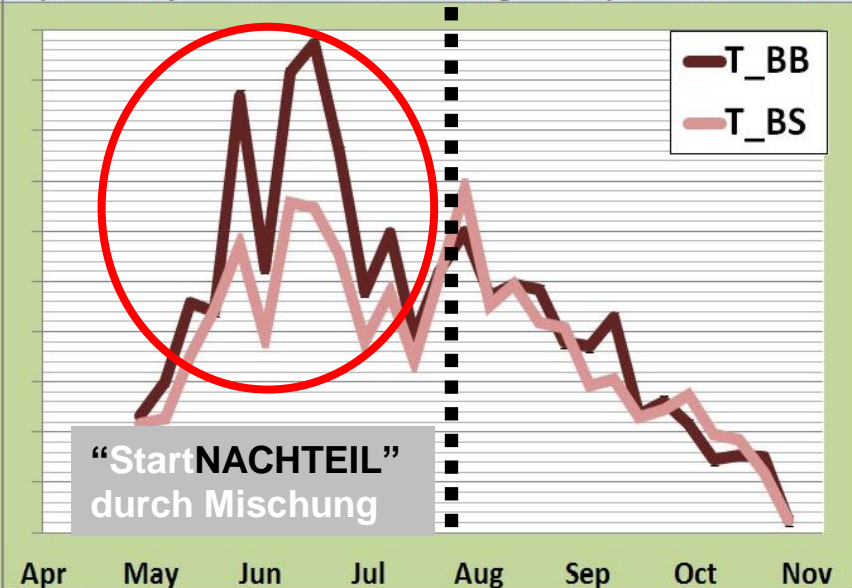
Fichte

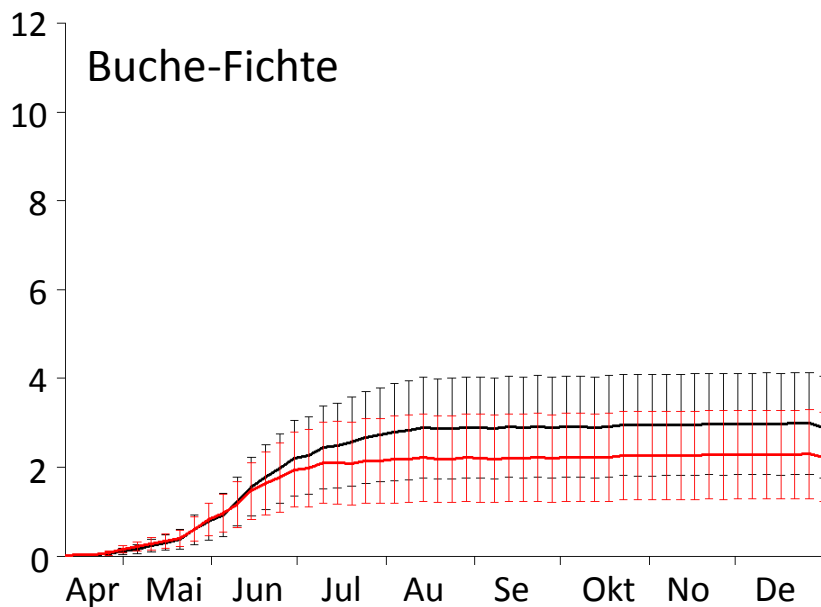
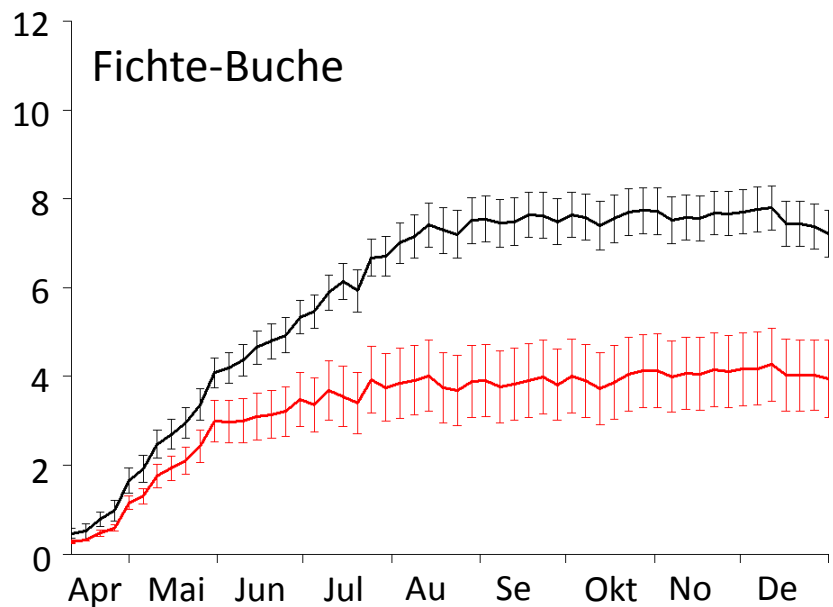
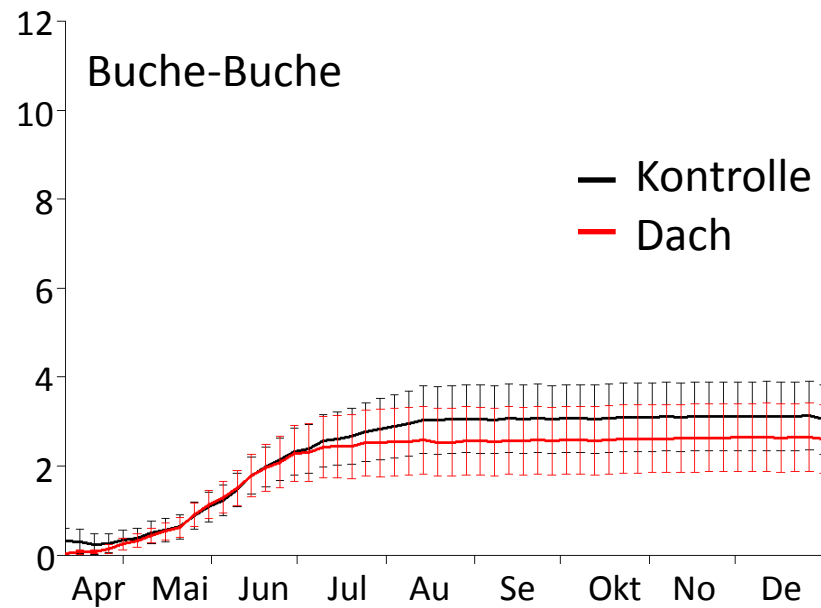
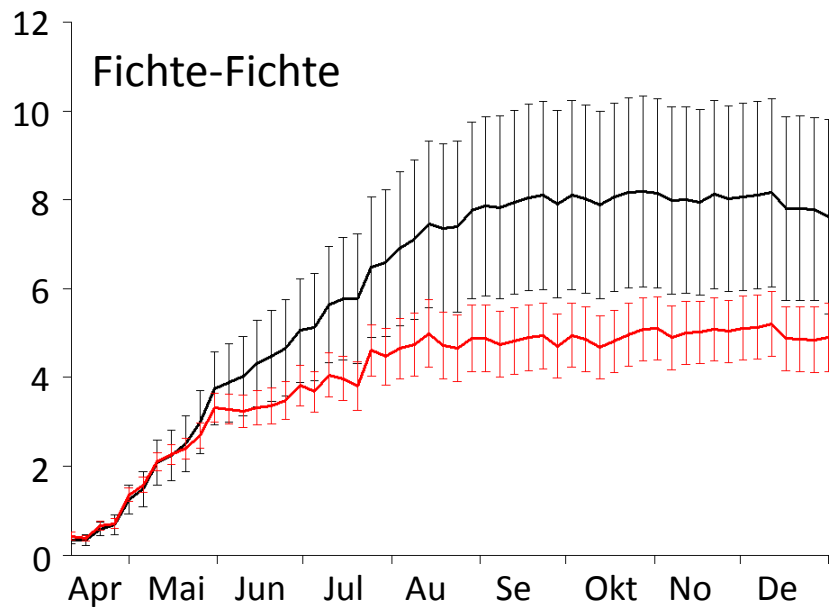


Trocknungsflächen

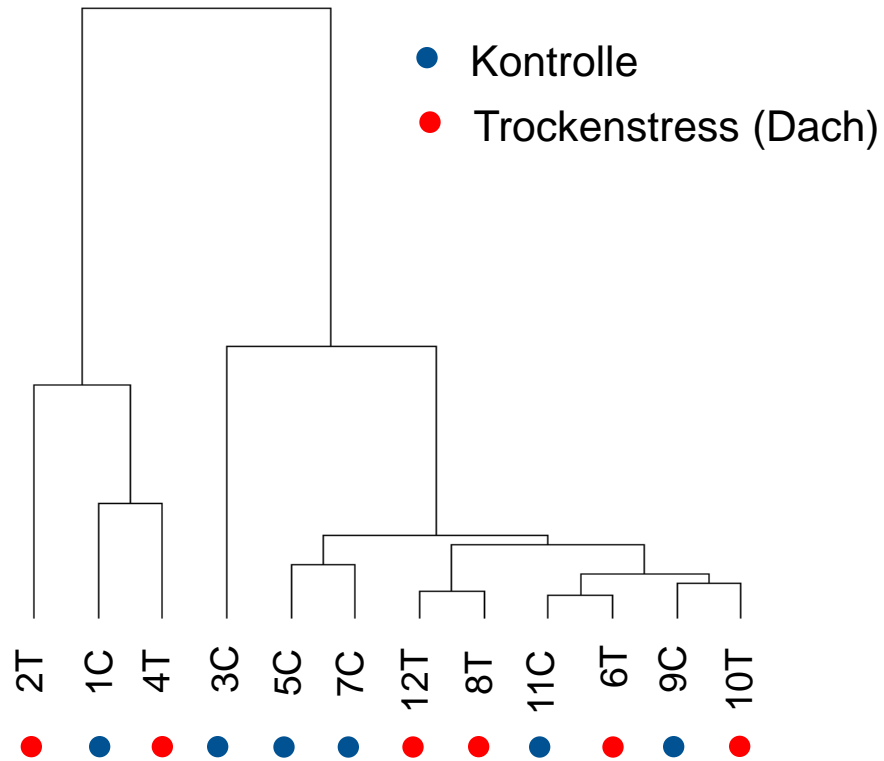


Buche

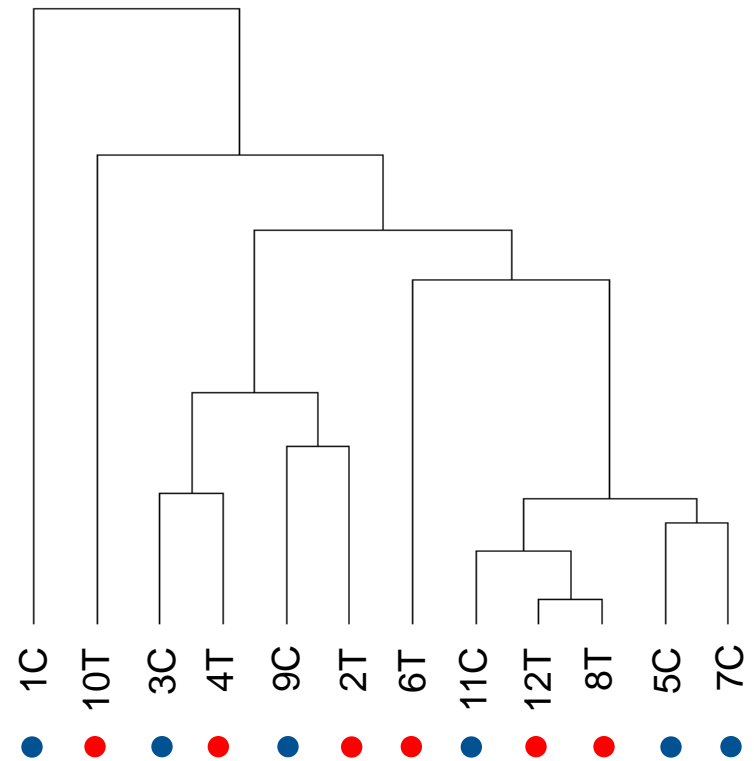




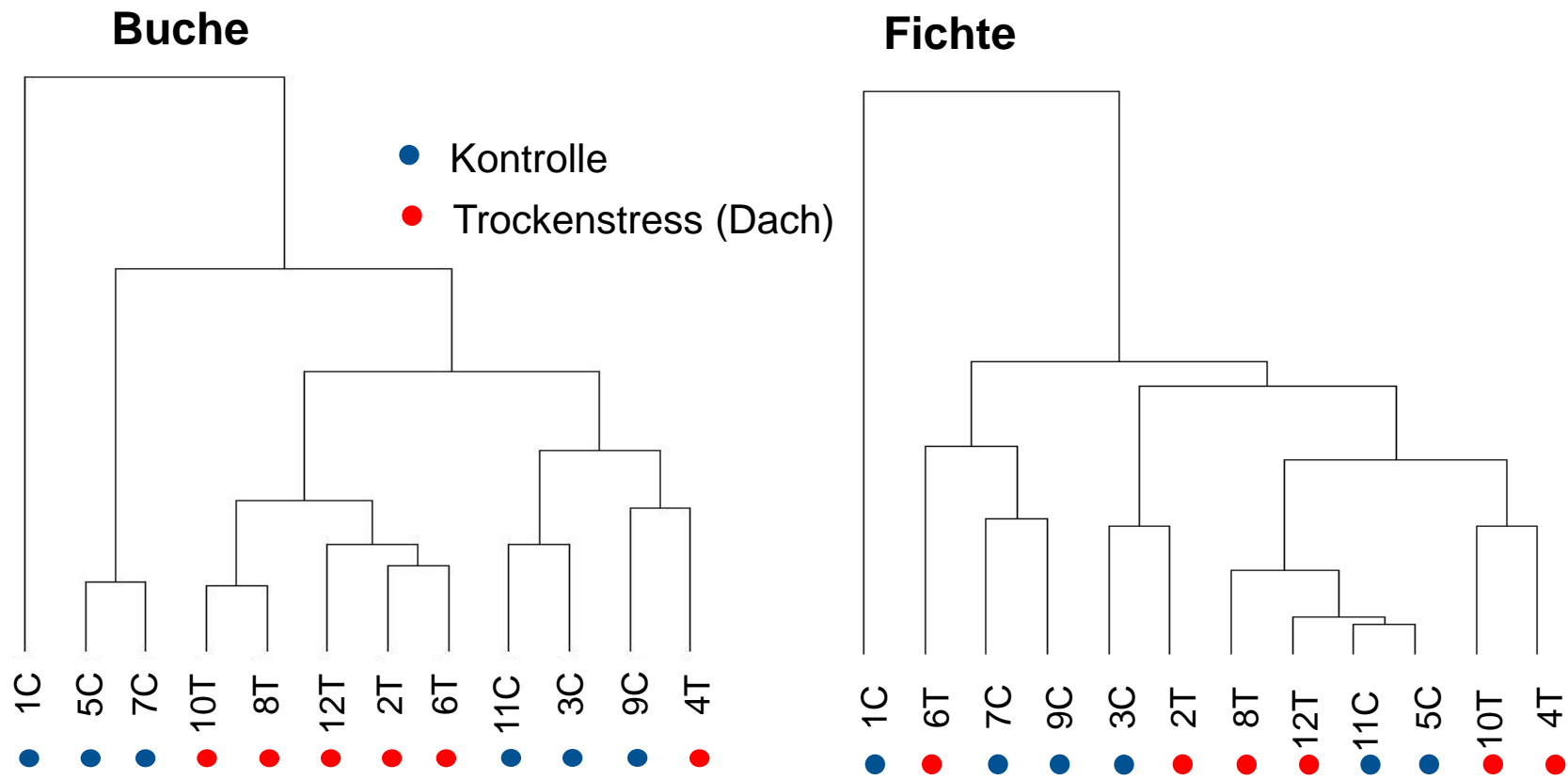
Buche



Fichte



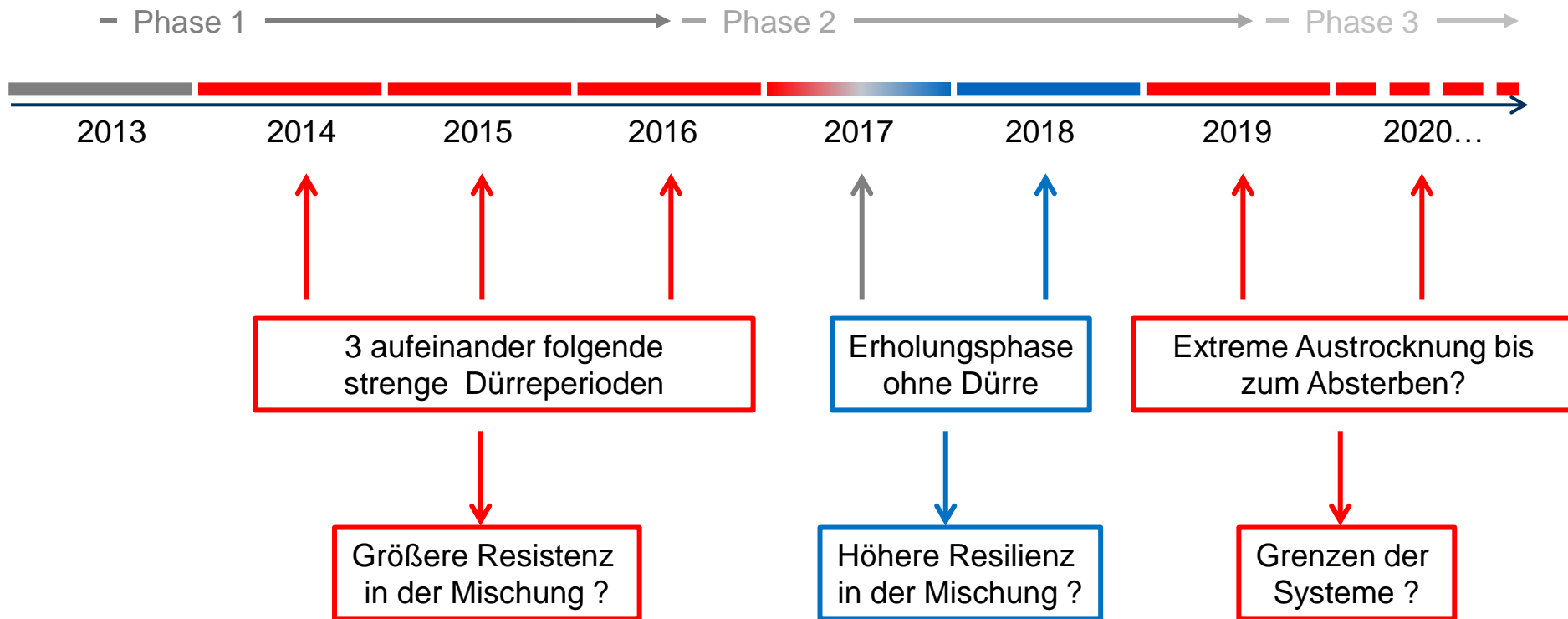
(relative Abundanzen von Morphotypen)



(relative Abundanzen von Morphotypen)

- Langfristig können Mischbestände aus Fichte und Buche Reinbeständen in der Produktivität überlegen sein
 - In der Mischung ergänzen sich Buche und Fichte räumlich und zeitlich bei der Nutzung des Bodenwassers
 - Die experimentelle Austrocknung bewirkte signifikante Trockenstressreaktionen: stark bei Fichte, moderat bei Buche
 - Die Mykorrhizagemeinschaften beider Baumarten verändern sich nach starkem Trockenstress
- ⇒ Wie verhält sich das System bei wiederkehrender starker Dürre?

Extremere Bedingungen: Dachexperiment Kranzberg



Zusammensetzung des Teams

- A) Lehrstuhl für Waldwachstumskunde (TUM) Prof. Pretzsch, Dr. Rötzer, C. Schäfer
- B) Lehrstuhl für Ökophysiologie der Pflanzen (TUM) Prof. Matyssek, Prof. Grams, Dr. Häberle, Dr. Goisser, C. Blanck
- C) Institut für Biochemische Pflanzenpathologie (Helmholtz Zentrum München) PD Dr. Pritsch, Dr. Kerner, U. Geppert, Sylvain Schmitt, Lehrstuhl für Bodenökologie (TUM) Prof. Munch
- E1) Cornell University, Ithaca, New York (USA) Prof. Bauerle
- E2) Universität Innsbruck (A) Prof. Mayr

Dank für finanzielle Unterstützung



Bayerisches Staatsministerium für
Umwelt und Verbraucherschutz



Bayerisches Staatsministerium für
Ernährung, Landwirtschaft und Forsten

