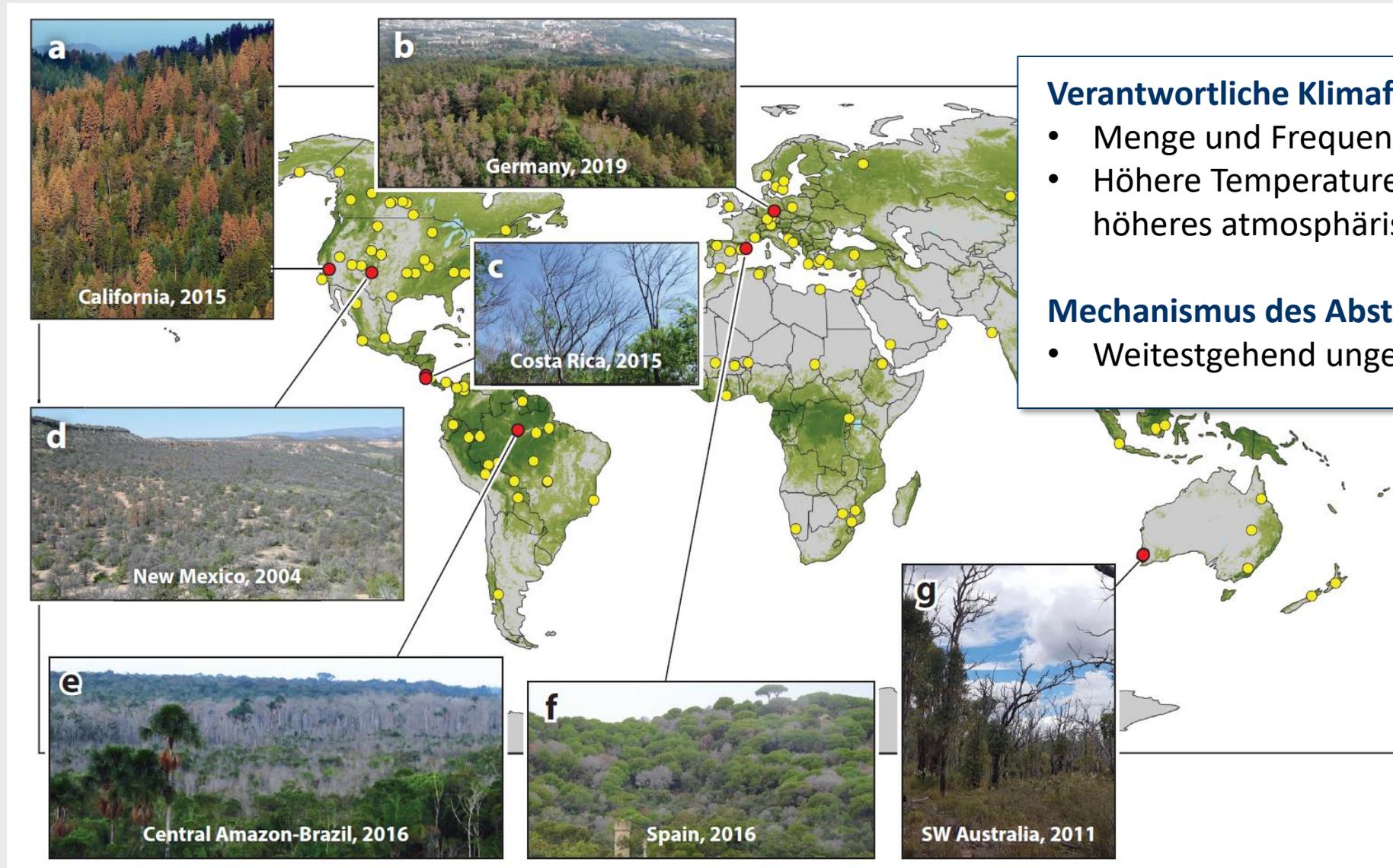


Das Kranzberger Forst Roof Projekt (KROOF) Buchen und Fichten am Rande der Existenz

Thorsten Grams
AG Ökophysiologie der Pflanzen
Technische Universität München



Sterben von Bäumen und Beständen bei Trockenheit - ein globales Phänomen



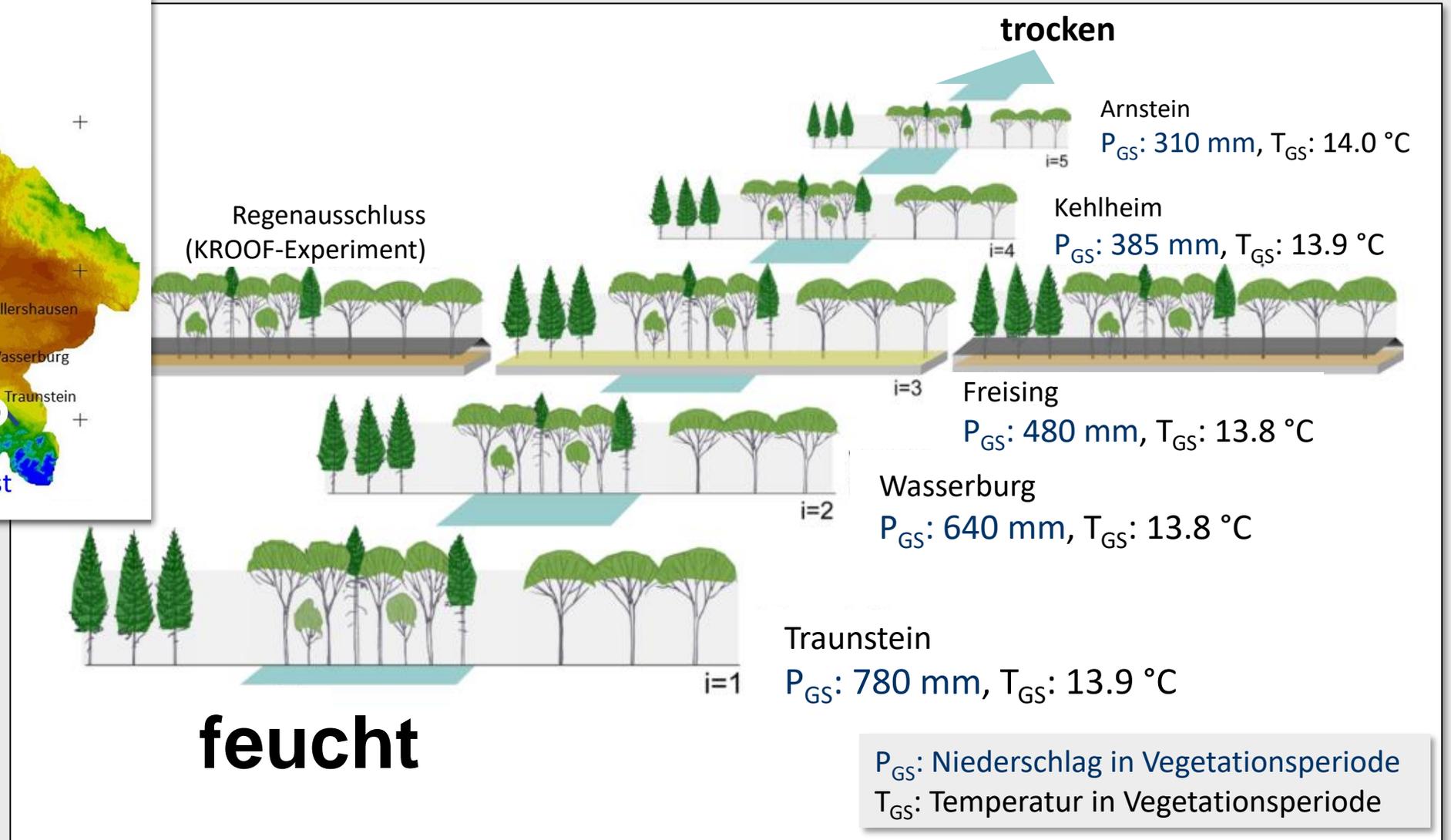
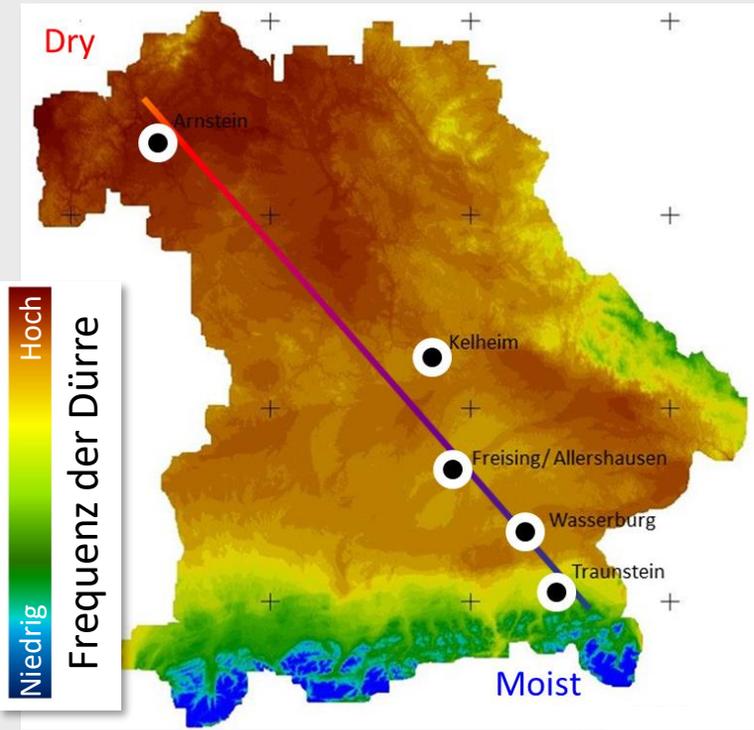
Verantwortliche Klimafaktoren

- Menge und Frequenz der Niederschläge
- Höhere Temperaturen wirken direkt über höheres atmosphärisches Sättigungsdefizit

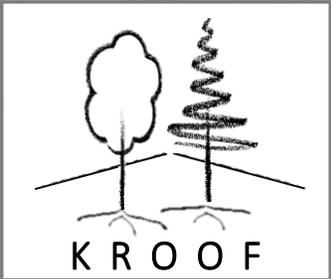
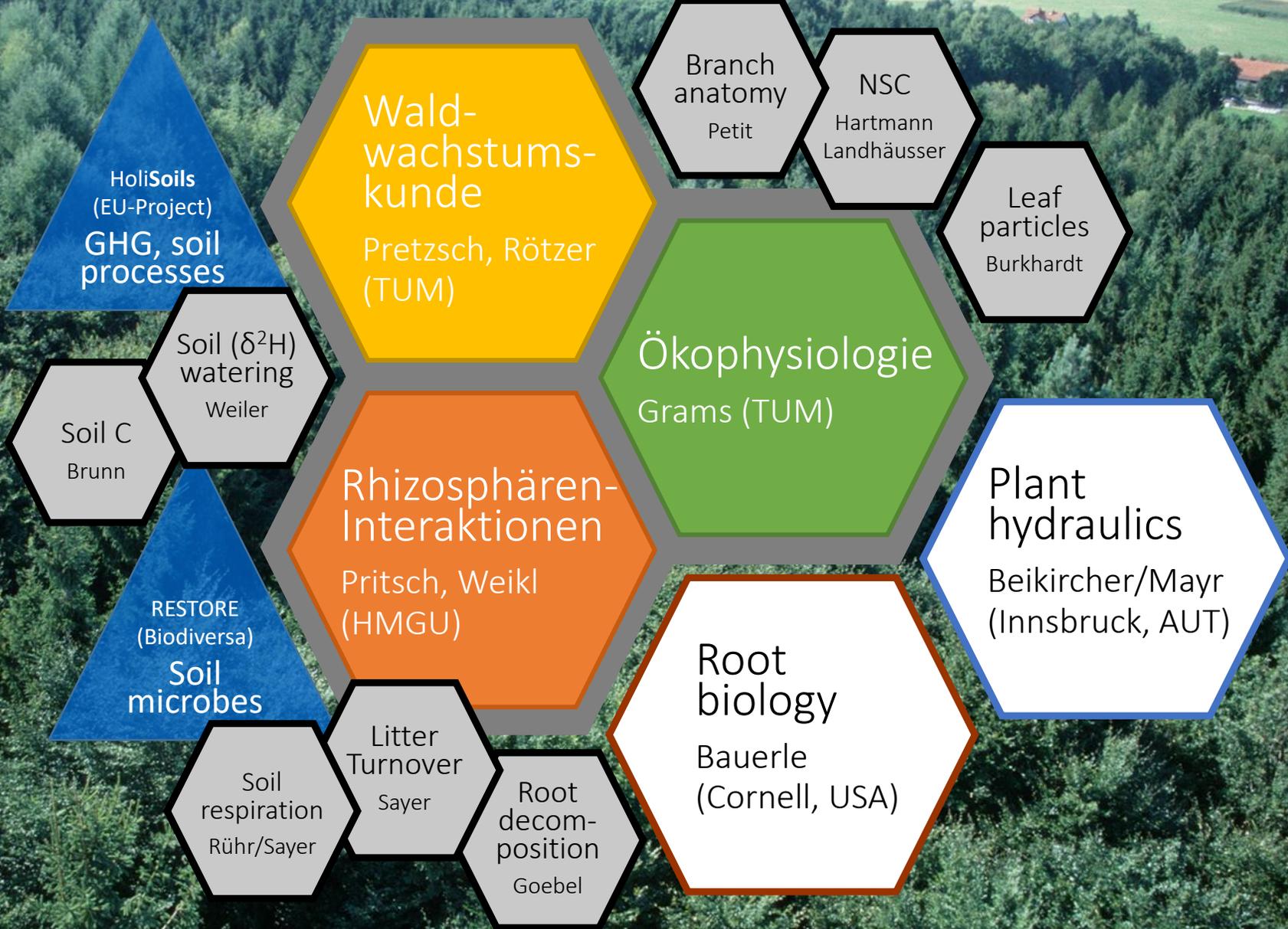
Mechanismus des Absterbens

- Weitestgehend ungeklärt

KROOF-Projekt: Niederschlagsgradient und Regenausschluss (KROOF-Experiment)



Kranzberger Forst Roof Project (KROOF)

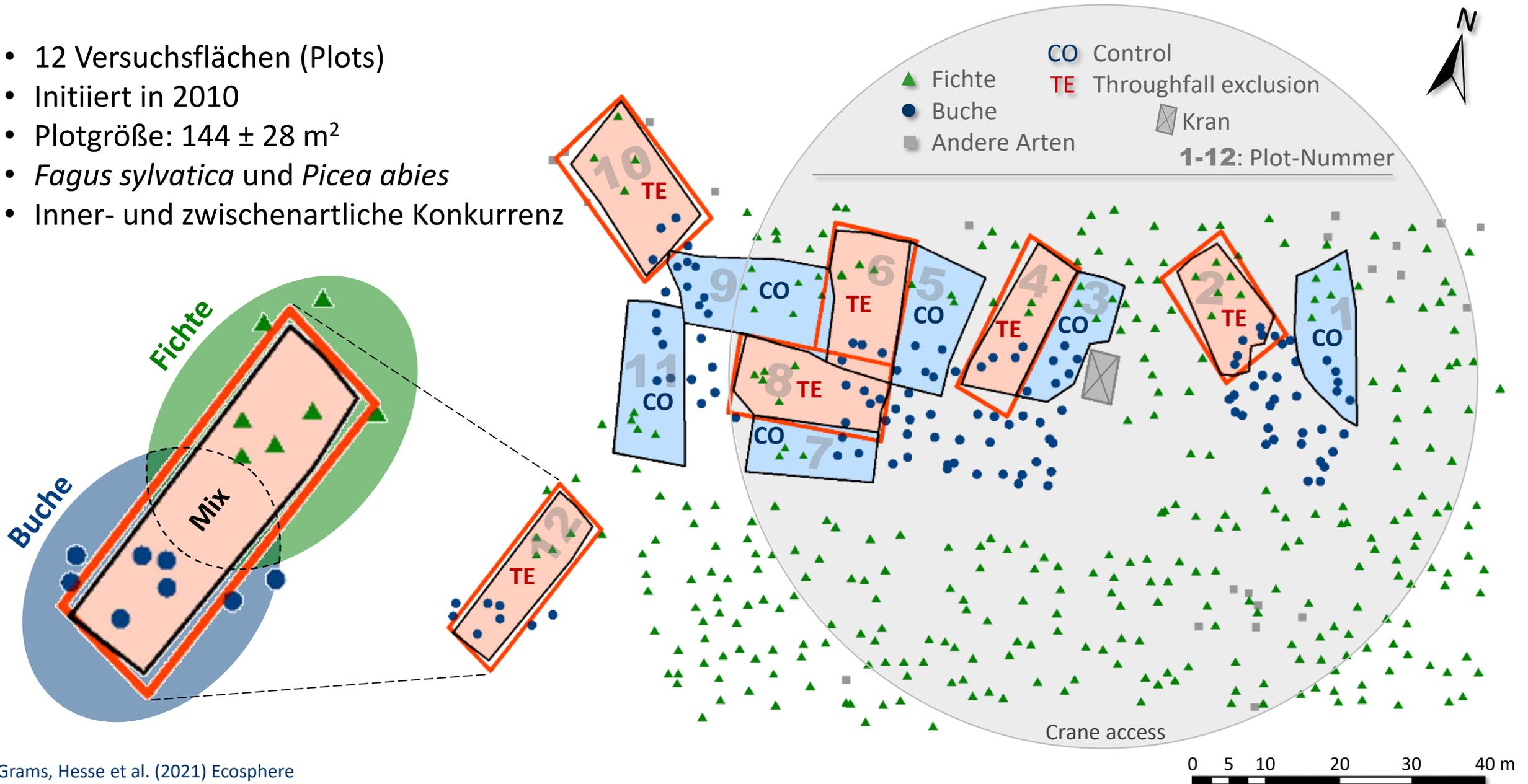


KROOF – 15 Jahre Forschung in einem Buchen/Fichten Mischbestand

		Fragestellung / Behandlung
Pre	2010 – 2013	Vorbereitung Versuchsf lächen, Erfassen der Ausgangsbedingungen
KROOF I	2014 – 2018	Widerstandsfähigkeit während erster Trockenphase? 5 Jahre Regenausschluss während der Vegetationsperiode
KROOF II	2019 – 2024	Erholung nach Trockenphase? Dächer bleiben durchgehend geöffnet
KROOF III	2025 ...	Nachwirkungen bei erneuter Trockenphase? Bäume vorgeschädigt oder angepasst?

Regenausschluss – Experiment (engl. throughfall exclusion = TE)

- 12 Versuchsflächen (Plots)
- Initiiert in 2010
- Plotgröße: $144 \pm 28 \text{ m}^2$
- *Fagus sylvatica* und *Picea abies*
- Inner- und zwischenartliche Konkurrenz



Aufbau des Experiments



Durchtrennen der Wurzeln bis auf 1 m Tiefe

Aufbau des Experiments



Durchtre...



Etablierung von 12 Plots ($144 \pm 28 \text{ m}^2$)

Aufbau des Experiments



Durchtre...



Etablierun...



Sechs Regenausschlussflächen (2013/14)

Aufbau des Experiments



Durchtreter



Etablierun



Sechs Reg



Automatisiertes "Regen-sensitives" Rolladensystem



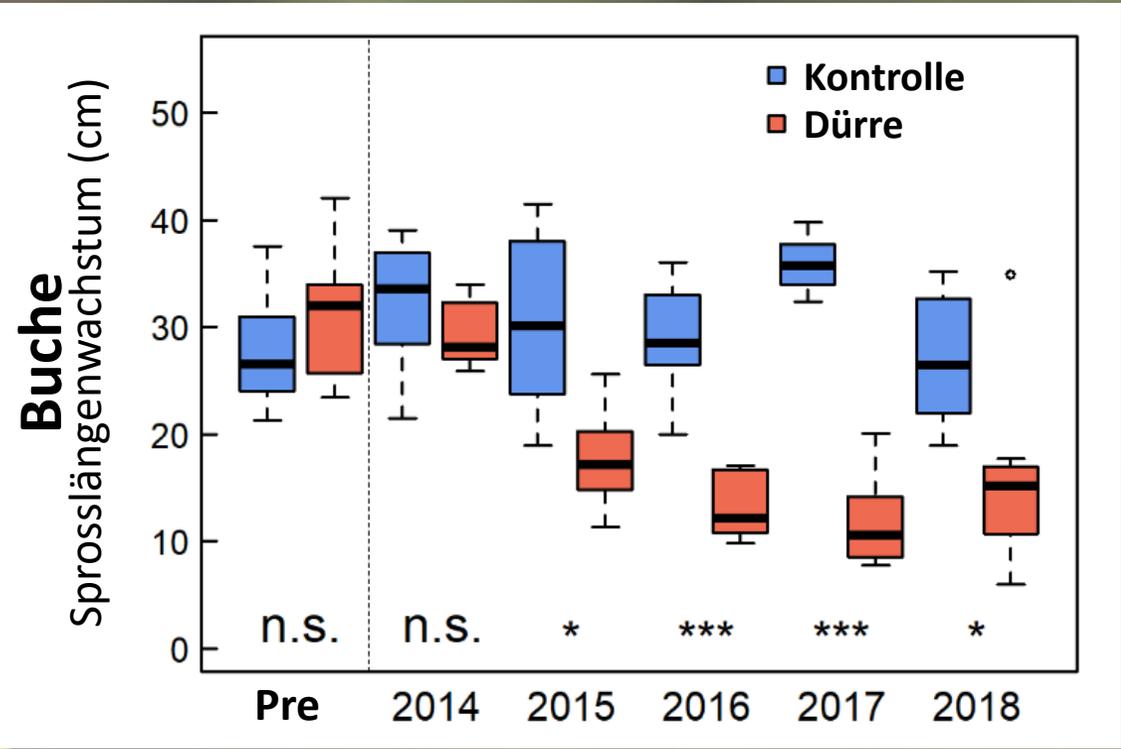
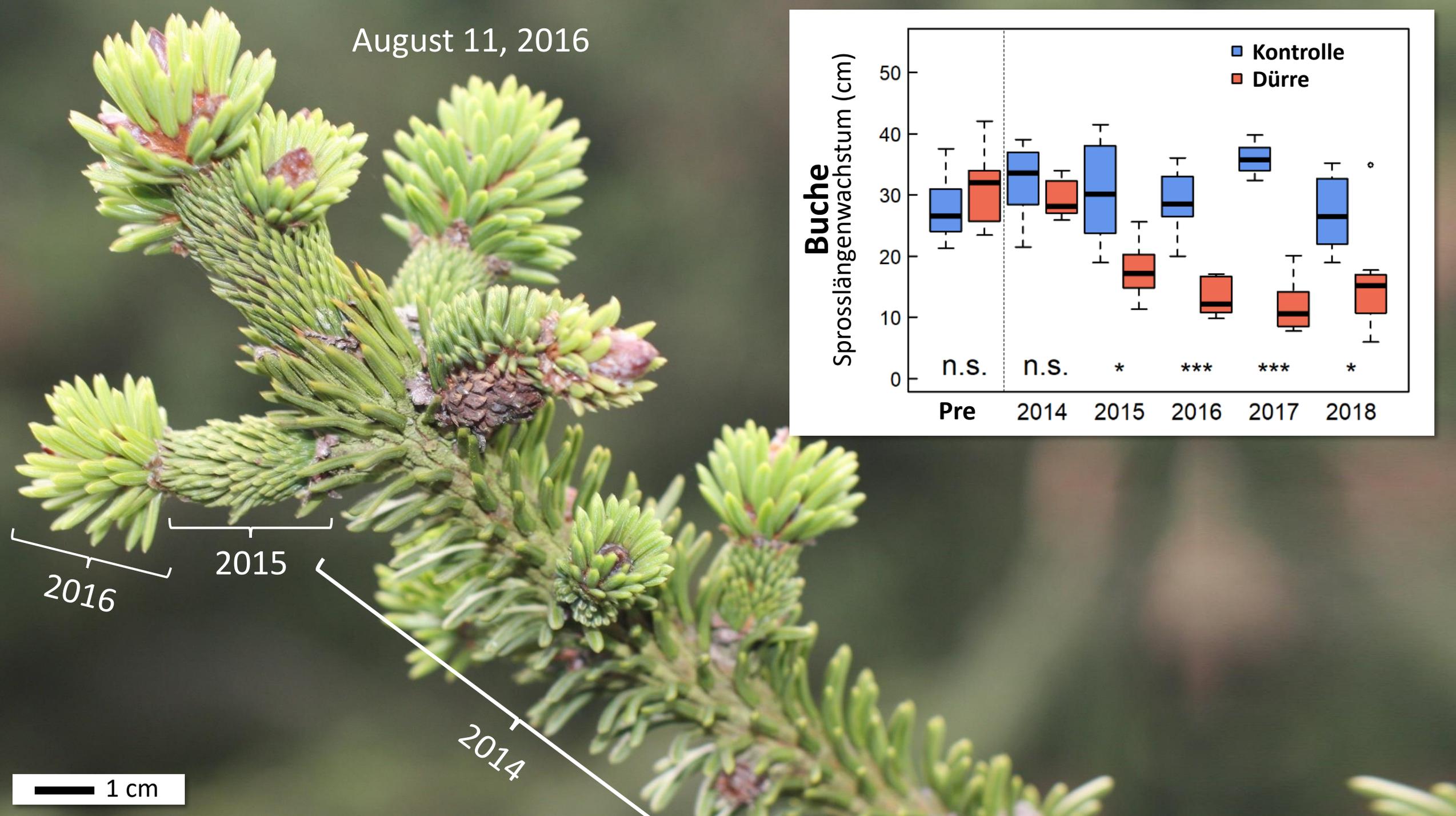
Phase I: Kompletter Regenausschluss

- April bis November (2014 bis 2018)
- Wiederholte Sommertrockenheit

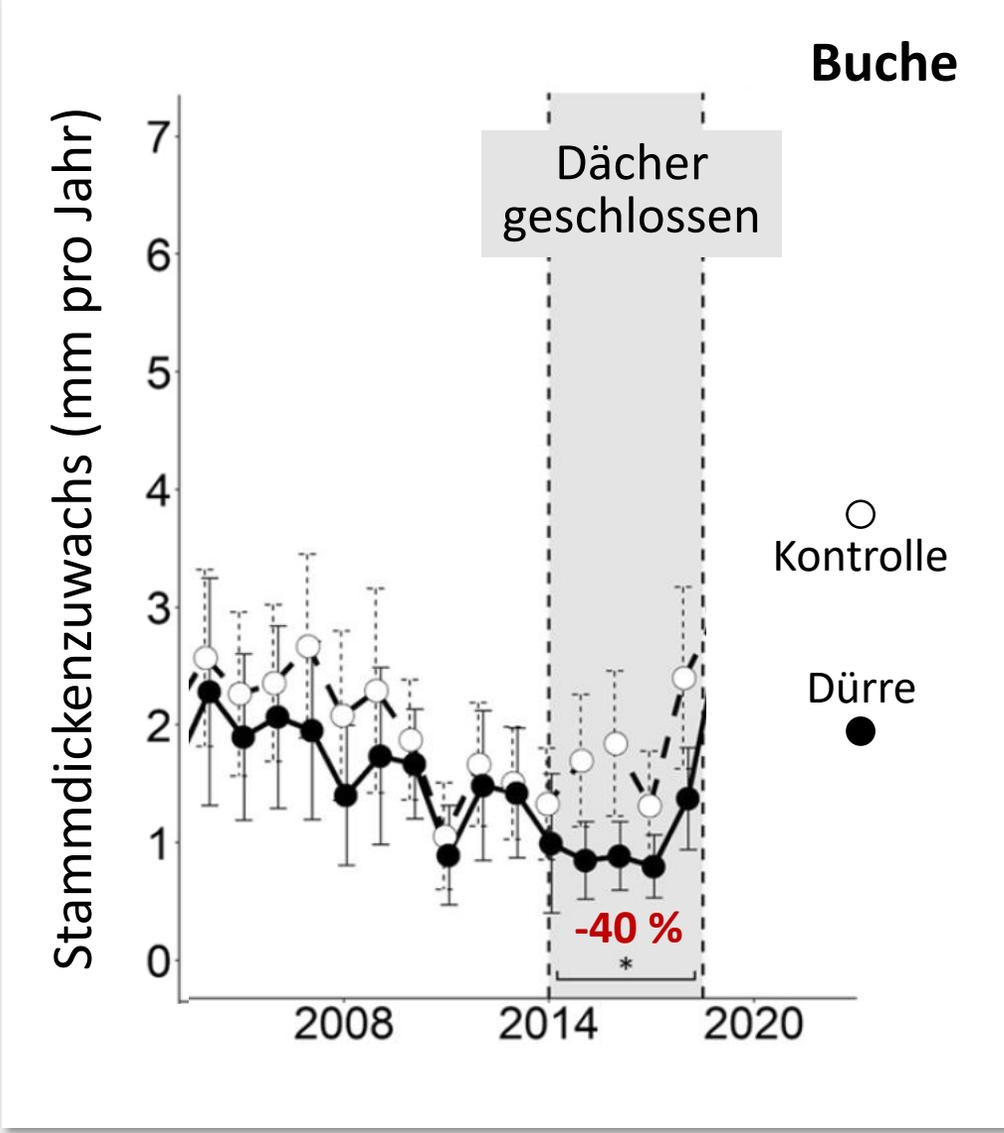
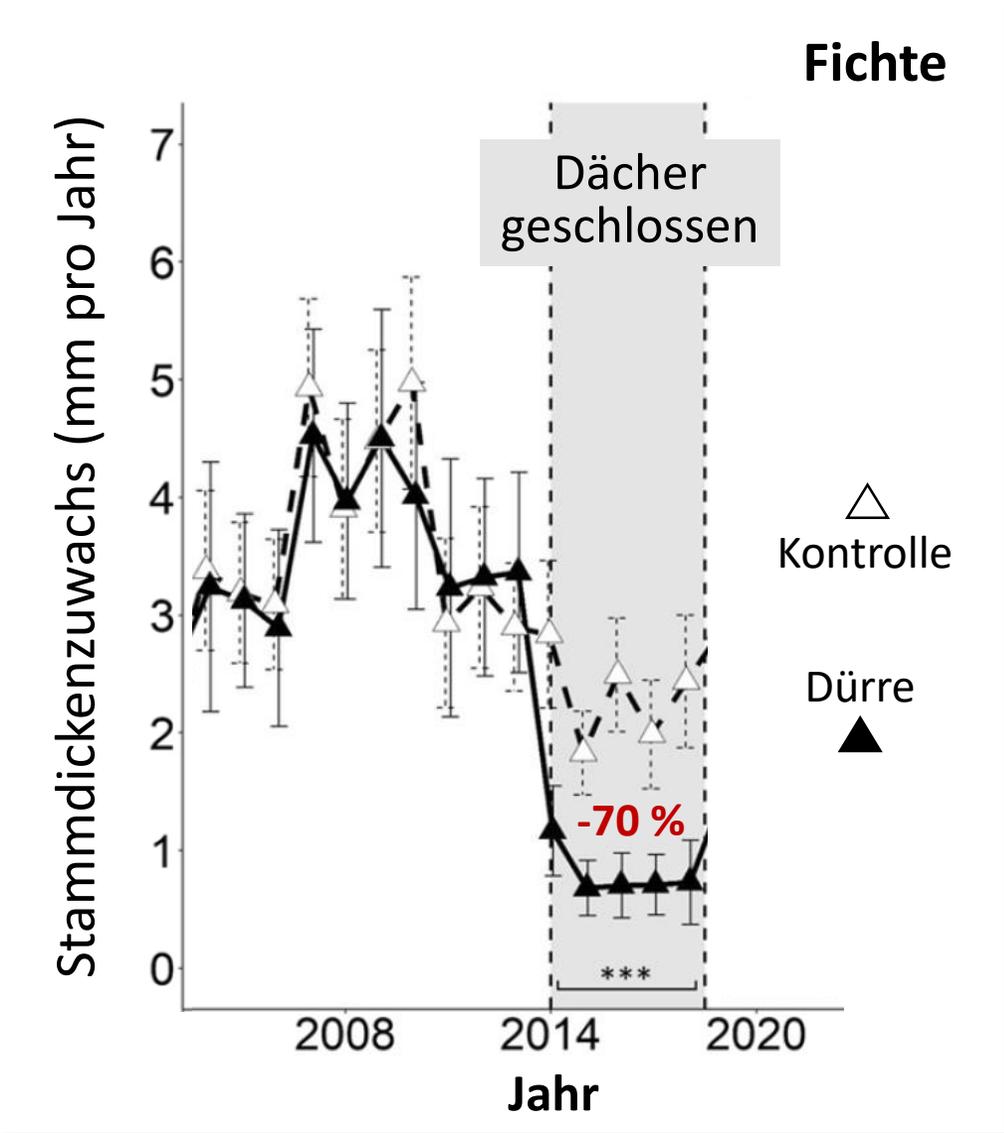
Phase II: Erholung seit Juli 2019

- Start: Bewässerung für 2 Tage (90-100 mm)
- Dächer vollständig geöffnet

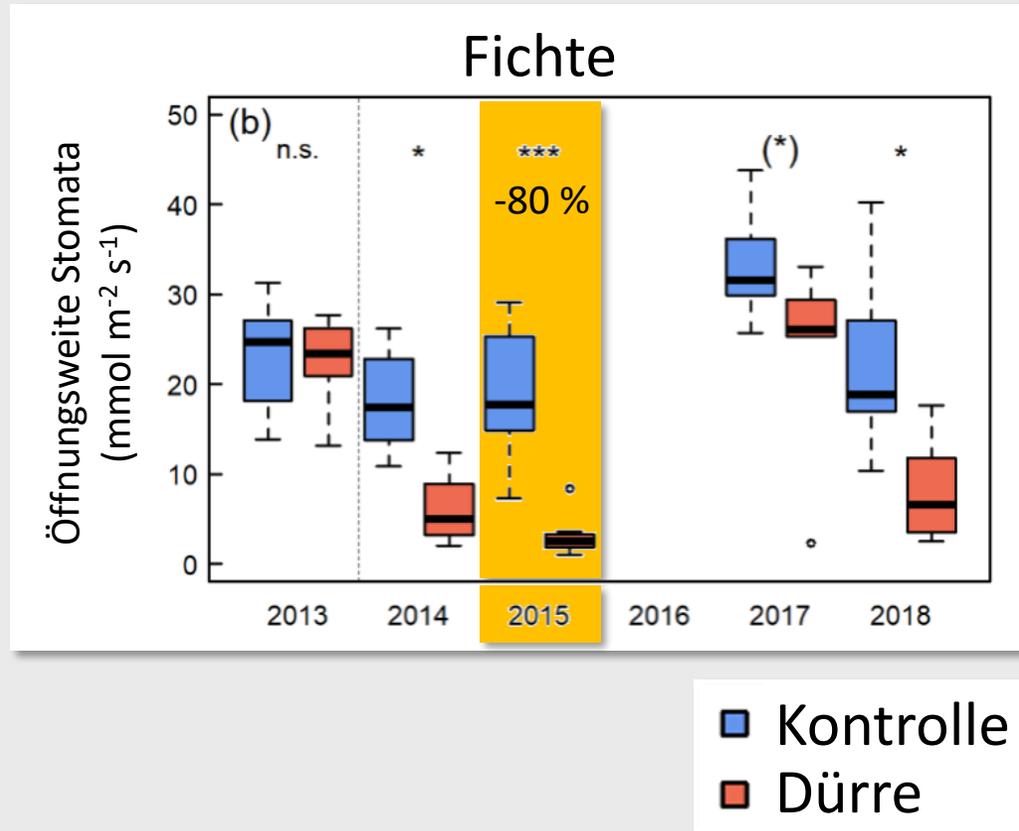
August 11, 2016



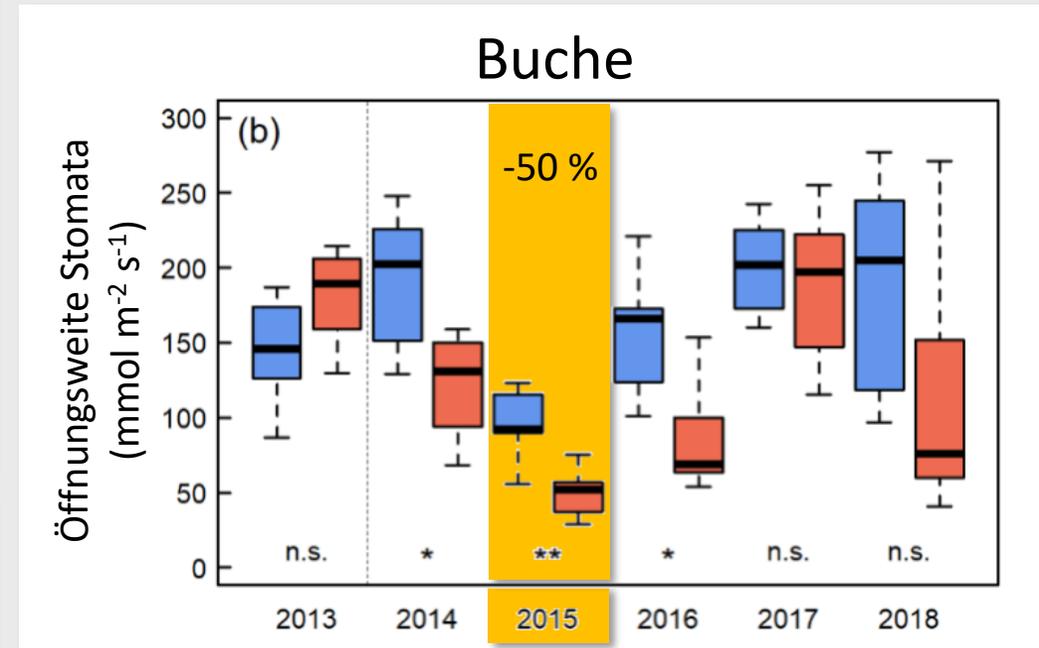
Stammdickenwachstum



Blattebene – Öffnungsweite der Stomata (Blattporen)

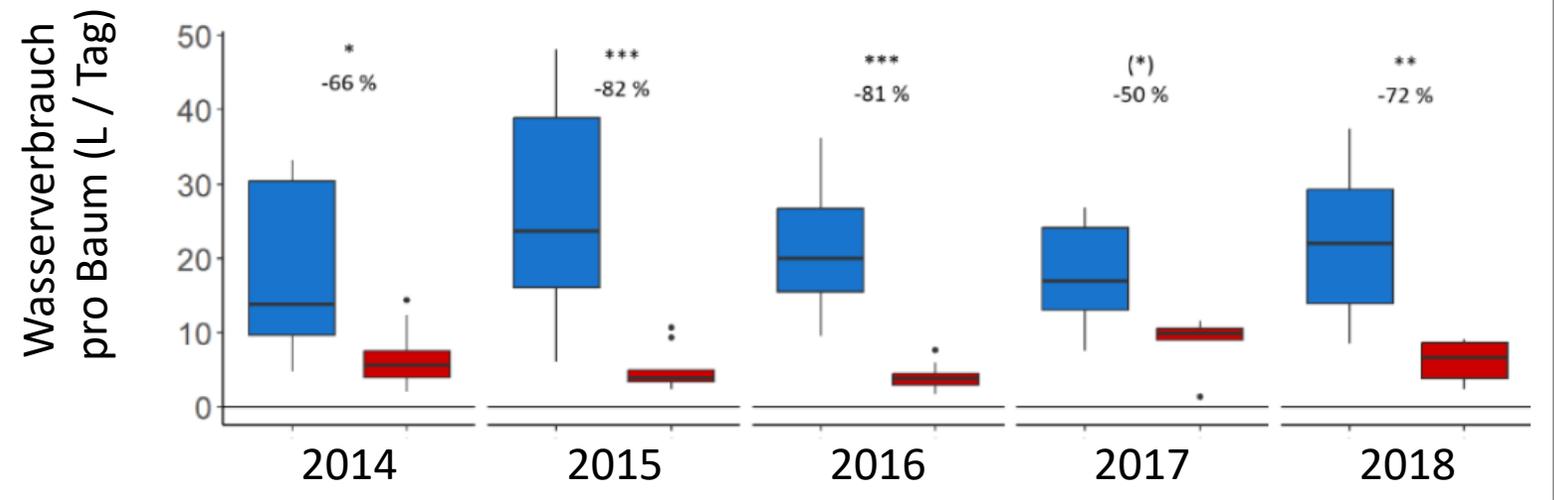


Deutliche Erholung ab dem 3. Jahr!

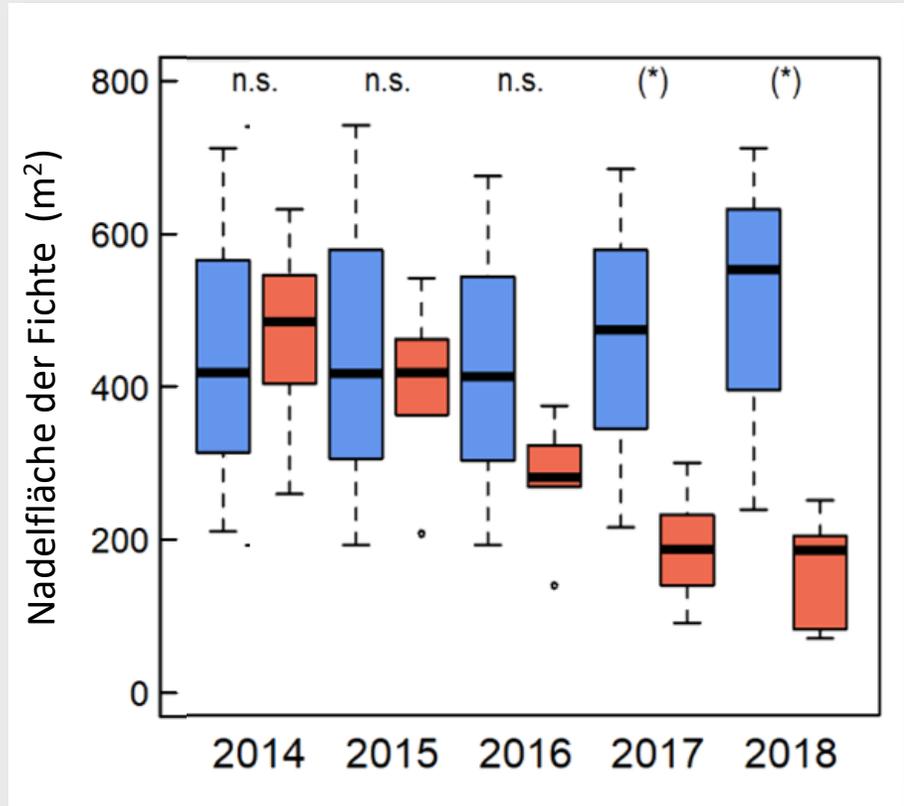


Wie spart die Fichte bei Dürre Wasser?

Schließen der Stomata Reduktion der Blattfläche

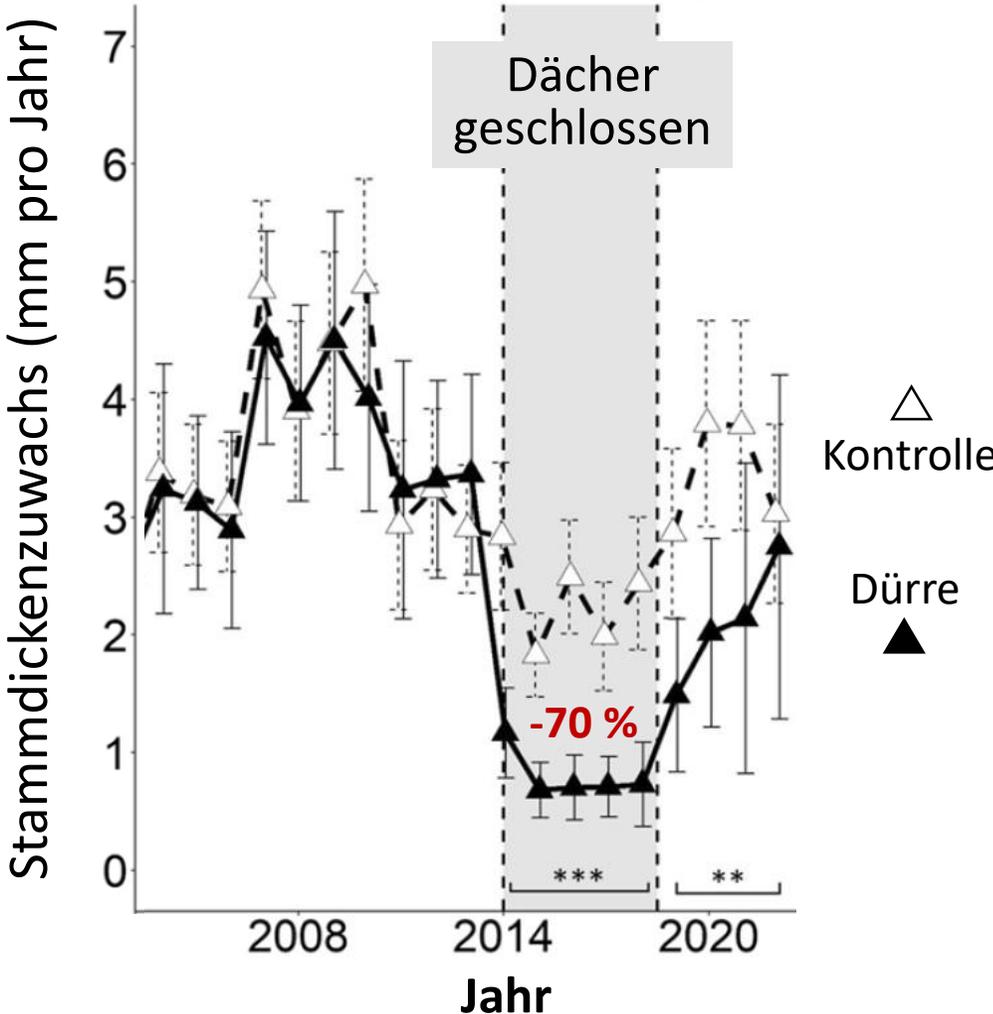


■ Kontrolle
■ Dürre

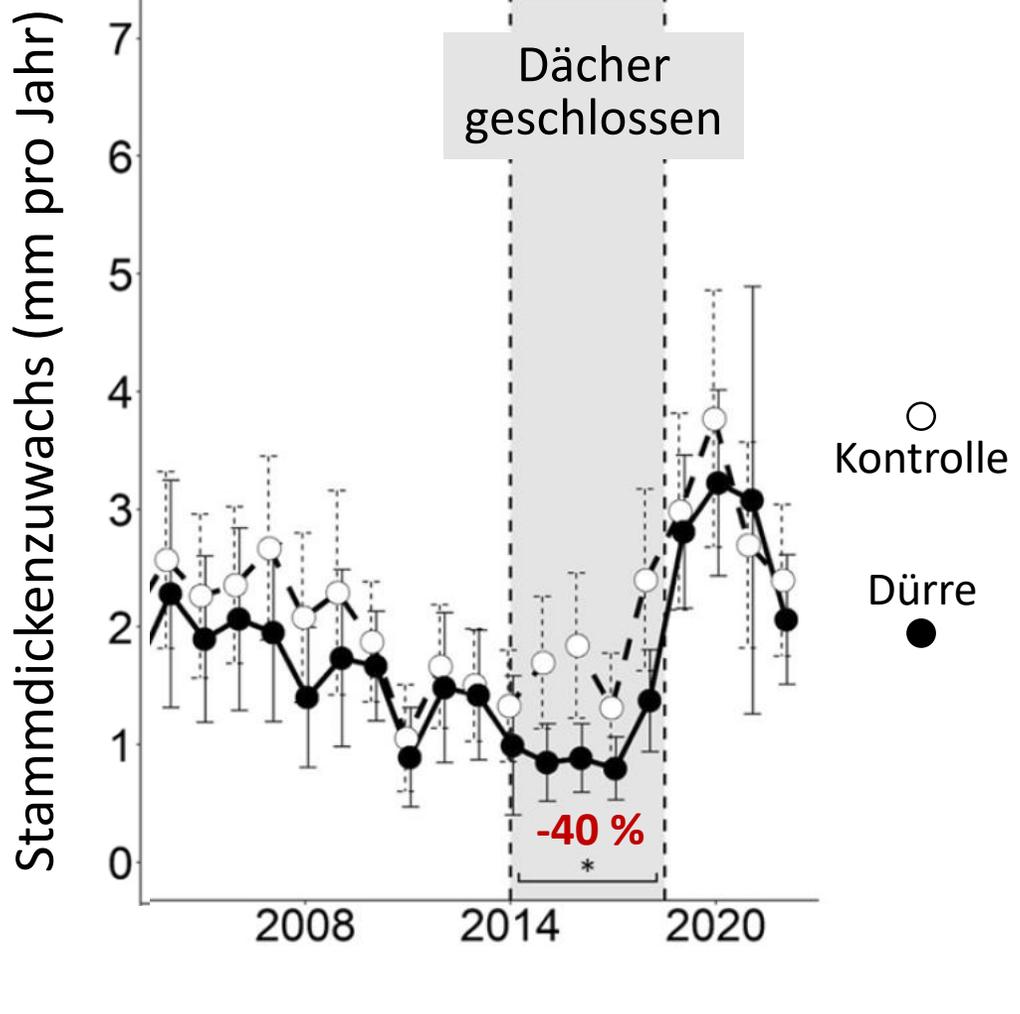


Stammdickenwachstum

Fichte



Buche



Zusammenfassung und Schlussfolgerungen

KROOF I – Widerstandsfähigkeit während erster Trockenphase

- Einbruch des Stammdickenwachstums um 70 % (Fichte) und 40 % (Buche)
- Anpassung der Fichte möglich, wenn genügend Zeit und Trockenheit nicht zu intensiv
- Blattflächenreduktion als Anpassungsstrategie
 - ➔ Langfristig geringerer Ertrag von angepassten Bäumen

KROOF II – Erholung nach Trockenphase

- Erholung von Buchen geht schneller als von Fichten
- Erholung des Wachstum geht über mehrere Jahre
 - ➔ Langsame Erholung reduziert Ertrag

KROOF III – Nachwirkungen bei erneuter Trockenphase

- Bäume weniger anfällig bei erneuter Trockenperiode
 - ➔ Stabileres, weniger produktives Waldökosystem?
 - ➔ Vorschädigung oder Anpassung durch vorherige Trockenperioden?

Danke



**Benjamin Hesse, Kyohsuke Hikino, Timo Gebhardt, Manuela Baumgarten,
Karl-Heinz Häberle, Thomas Rötzer, Hans Pretzsch**

Ecophysiology of Plants and Forest Yield Sciences, Technical University of Munich, Germany

Fabian Weigl, Karin Pritsch

German Research Center for Environmental Health, Germany

HelmholtzZentrum münchen



Taryn Bauerle, Marc Goebel

Cornell University, Ithaca, USA

Und viele weitere ...



Bayerische Staatsministerien für Ernährung, Landwirtschaft und
Forsten sowie für Umwelt und Verbraucherschutz



Deutsche Forschungsgemeinschaft
Bonn, Germany

Deutschen Bundesstiftung Umwelt

