

Frühzeitiger Blattabwurf bei der Rotbuche – Schutzmechanismus oder Schwächesymptom?

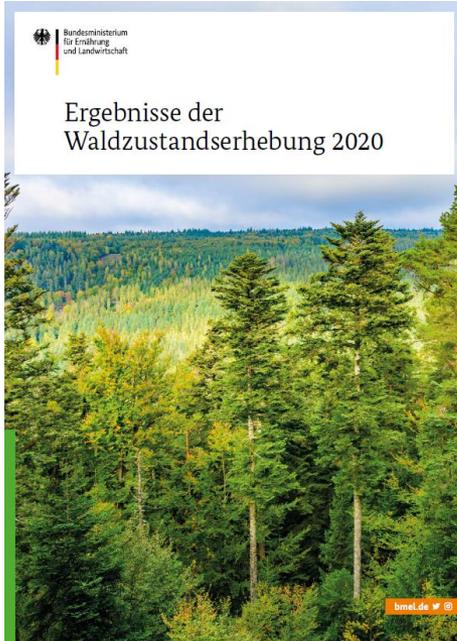
Prof. Dr. Bernhard Schuldt

Universität Würzburg

Julius-von-Sachs-Institut für Pflanzenwissenschaften

Lehrstuhl für Ökophysiologie und Vegetationsökologie





24. Feb 2021 — Pressemitteilung — Nr. 26/2021

Klößner: Der Waldzustand besorgt mich!

Bundesministerin legt Waldzustandserhebung 2020 vor: Wälder in Deutschland massiv geschädigt, 1,5-Milliarden-Unterstützungsprogramm wird gut angenommen

Die **Bundeswaldministerin Julia Klößner** hat heute die Waldzustandserhebung 2020 des Bundesministeriums vorgestellt. Der Bericht zeigt: Die vergangenen drei Dürrejahre, der massive Borkenkäferbefall, Stürme und vermehrte Waldbrände haben in den Wäldern langfristig massive Schäden angerichtet. Die jetzigen Ergebnisse gehören zu den schlechtesten seit Beginn der Erhebungen im Jahr 1984, die meisten Bäumen haben lichte Kronen.

Zentrale Ergebnisse

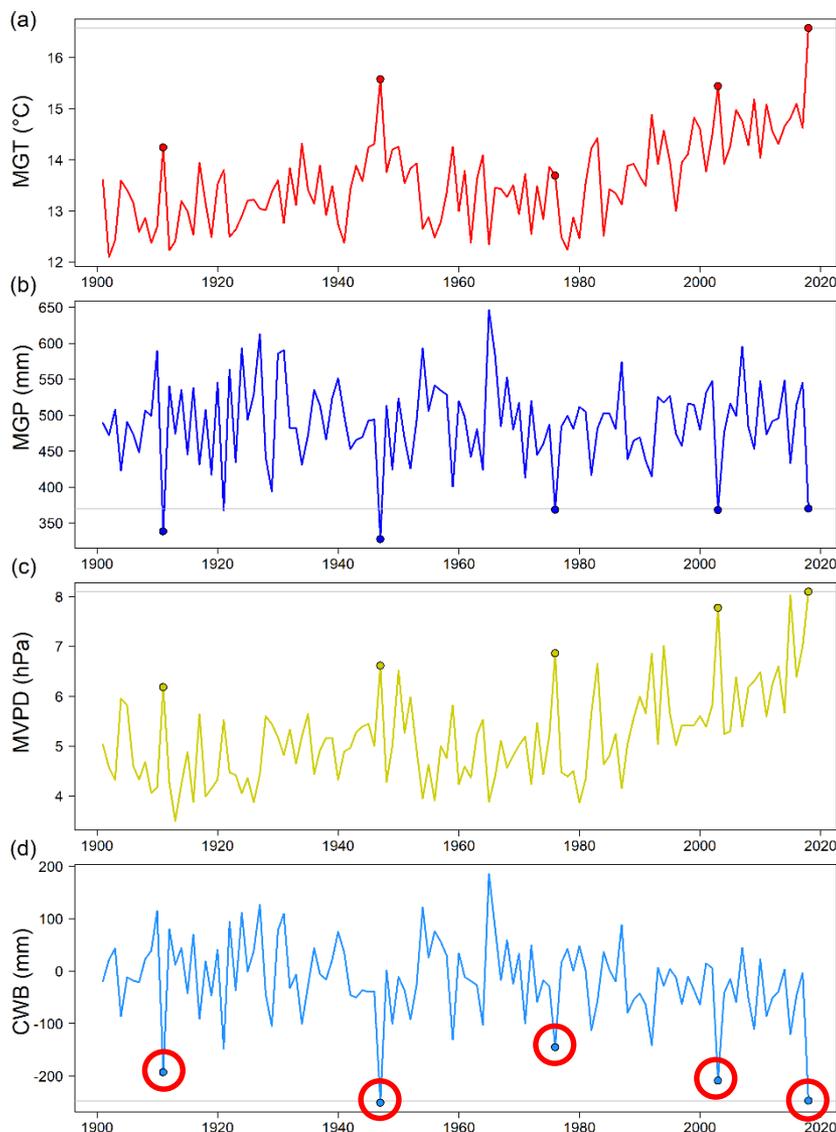
- Noch nie waren so viele Erhebungs-Bäume abgestorben wie 2020.
- Vier von fünf Bäumen haben lichte Kronen, konkret:
 - 79 Prozent der Fichten.
 - 80 Prozent der Kiefern.
 - 80 Prozent der Eichen.
 - 89 Prozent der Buchen.
- 37 Prozent aller Bäume weisen **deutliche Verlichtungen** auf
 - Das heißt: Bei diesen Bäumen sind mindestens 26 Prozent der Blätter oder Nadeln vorzeitig abgefallen.

Klimatische Extremjahre in der DACH-Region seit 1900.



Extremjahre:

- 1911
- 1947
- 1976
- 2003
- 2018



CWB = **C**limatic **W**ater **B**alance

➔ Niederschlag minus potenzieller Verdunstung

Fragestellung

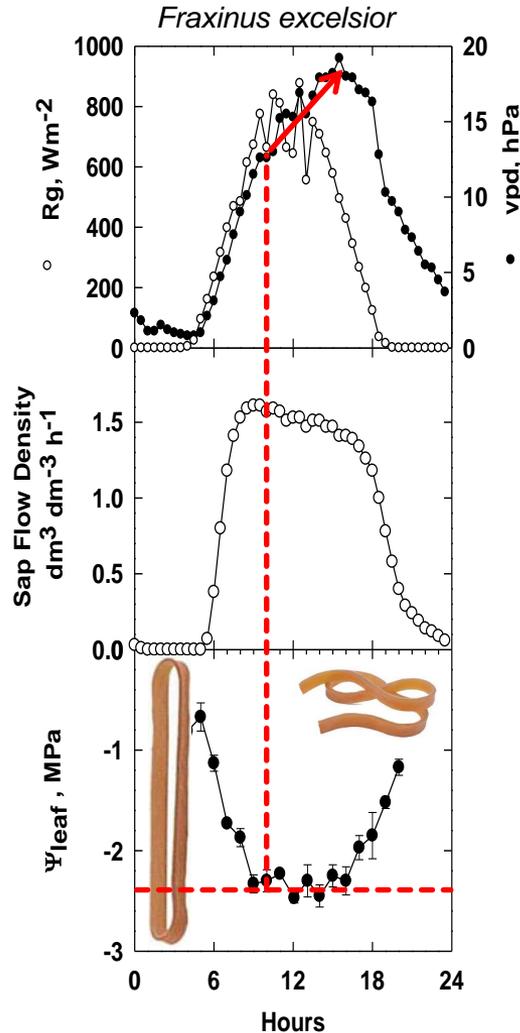
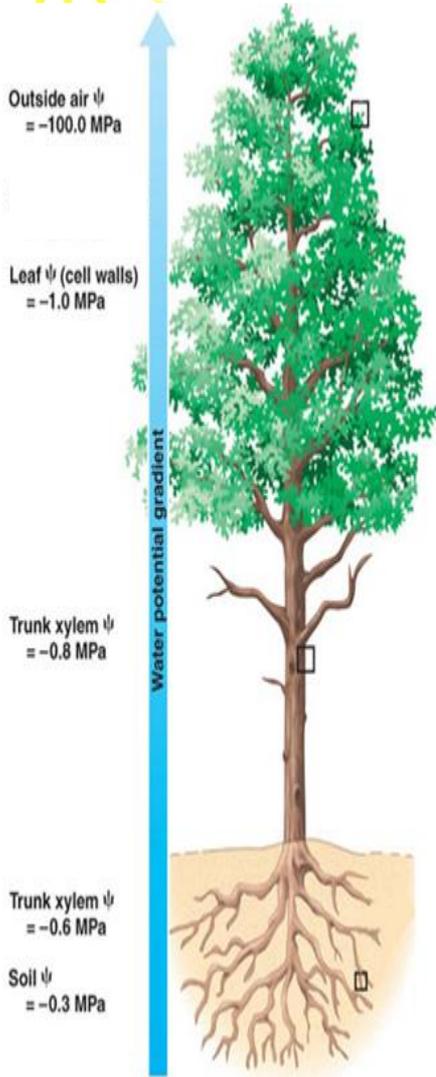
Die Buche hat bereits in der Vergangenheit extreme Trockenheitsereignisse überstanden, wird sie dies auch in Zukunft tun?

Ist der frühzeitige Blattabwurf bei der Buche ein Schutzmechanismus oder Konsequenz der Austrocknung?

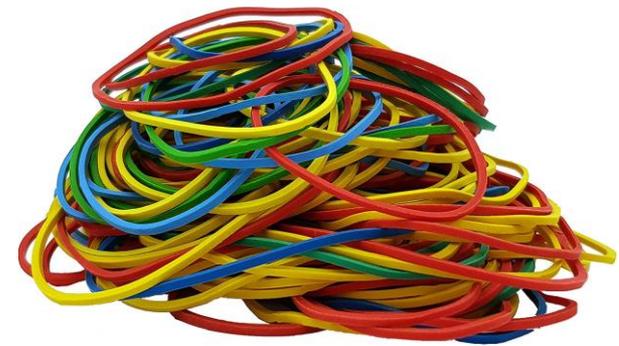
Das hydraulische Verhalten von Bäumen

VPD
 Ψ_{leaf}

Sättigungsdefizit der Luft
 Blattwasserpotential



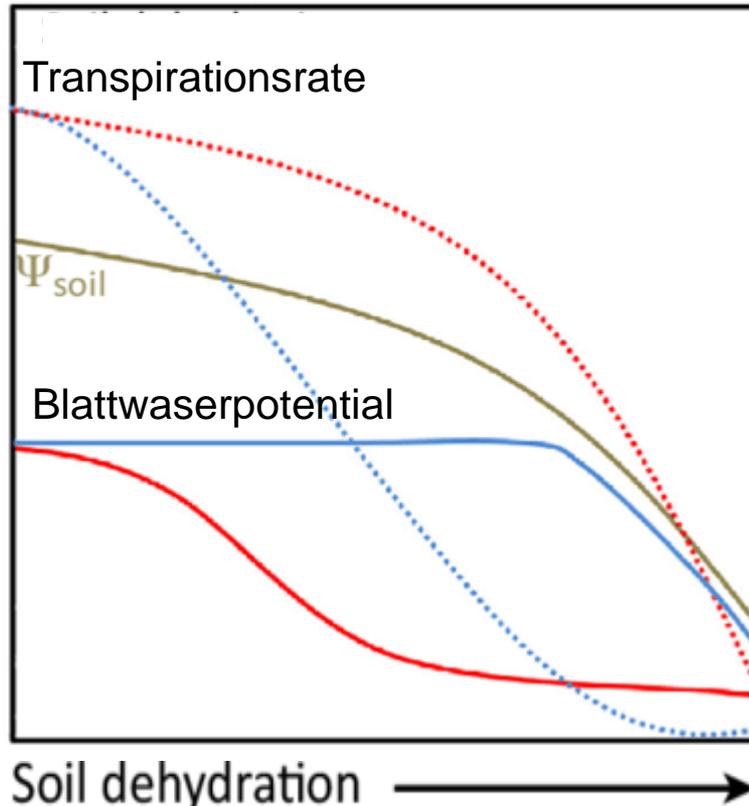
Wasserpotential bei Stomataschluss ist artspezifisch.



Abhängig von der Resistenz des Xylems gegenüber Verlust der hydraulischen Leitfähigkeit.

Stomatäre Wasserpotentialregulation

Seasonal pattern of soil drying



Isohydrisches Verhalten:

- Geringe Embolieresistenz
- Hoher interner Wasserspeicher
- Früher Stomataschluss
- stabile Blattwasserpotentiale

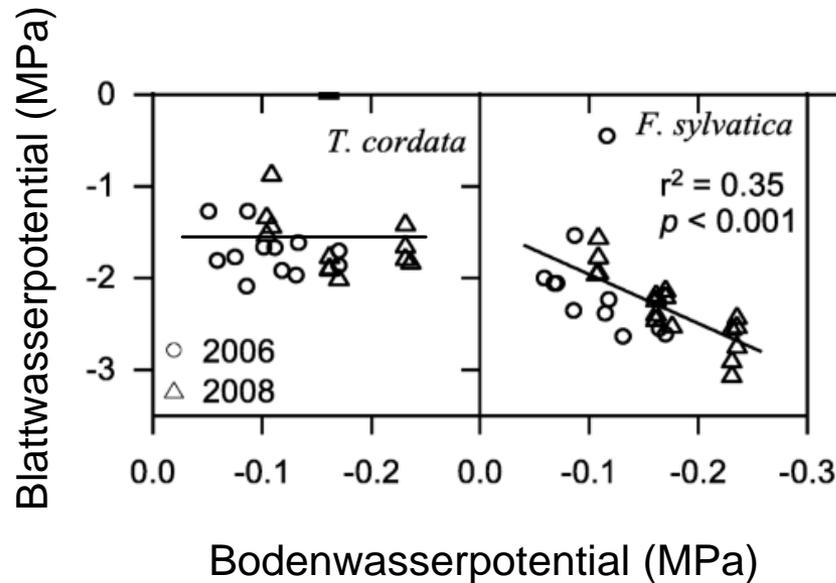
➔ Linde

Anisohydrisches Verhalten:

- Hohe Embolieresistenz
- Geringer interner Wasserspeicher
- Kein erkennbares Minimum im Blattwasserpotential

➔ Buche

Stomatäre Wasserpotentialregulation



Isohydrisches Verhalten:

- Geringe Embolieresistenz
- Hoher interner Wasserspeicher
- Früher Stomataschluss
- stabile Blatterwasserpotentiale

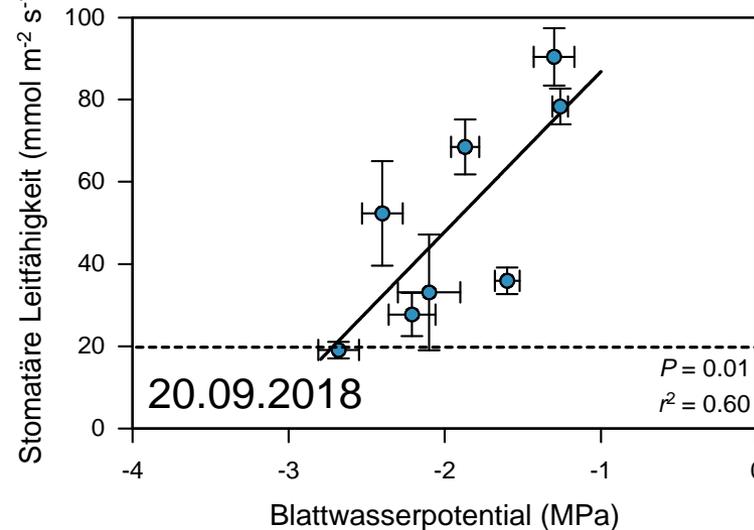
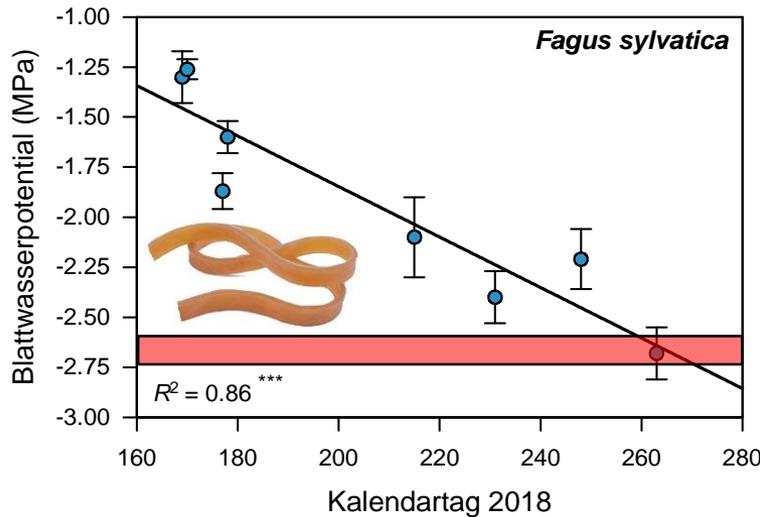
➔ Linde

Anisohydrisches Verhalten:

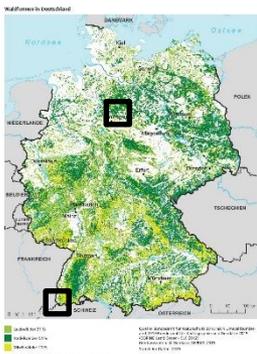
- Hohe Embolieresistenz
- Geringer interner Wasserspeicher
- Kein erkennbares Minimum im Blattwasserpotential

➔ Buche

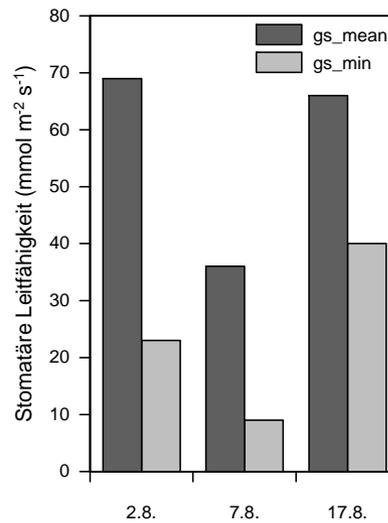
Bestimmung des Blattwasserzustands an Altbäumen in 2018



Bei extremer Trockenheit schließt die Buche ihre Spaltöffnungen nicht vollständig bzw. verliert kontinuierlich Wasser über die Blattoberfläche

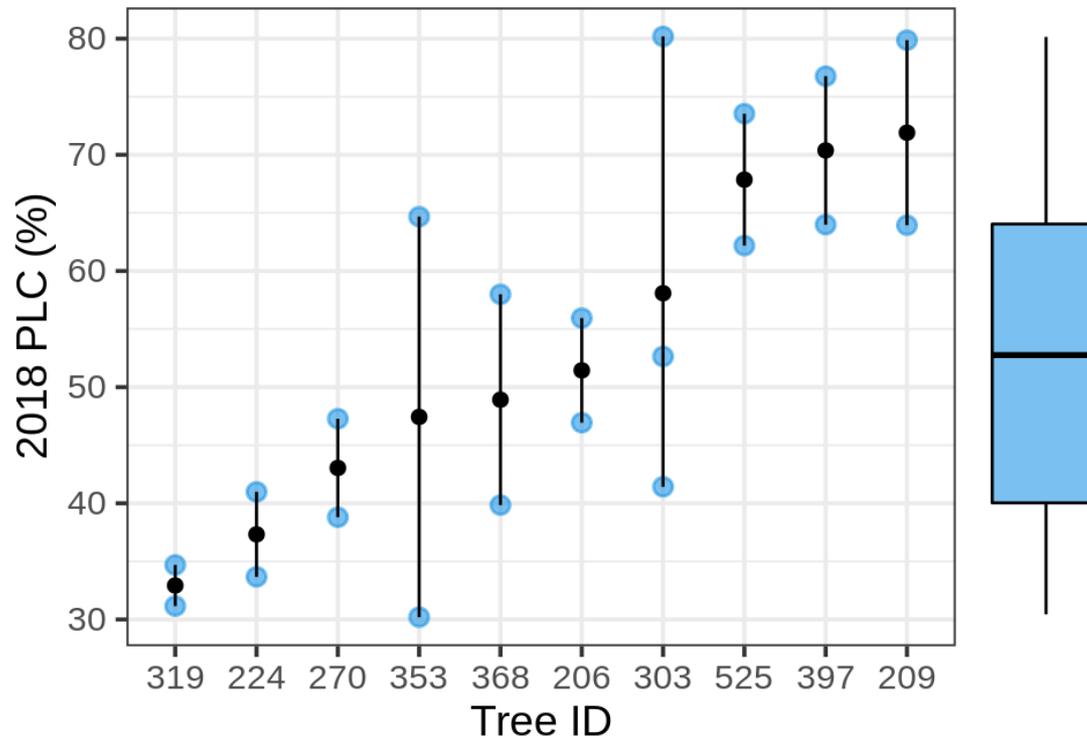


DOY	Datum
169	18. Jun
170	19. Jun
177	26. Jun
178	27. Jun
215	03. Aug
231	19. Aug
248	05. Sep
263	20. Sep



Kontinuierlicher Wasserverlust führt zur Emboliebildung

➔ Anfang September 2018, *n* = 10 Bäume



➔ 53% des Xylems embolisiert

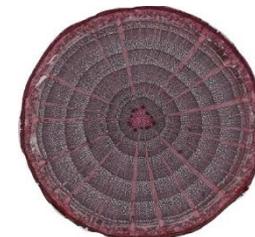
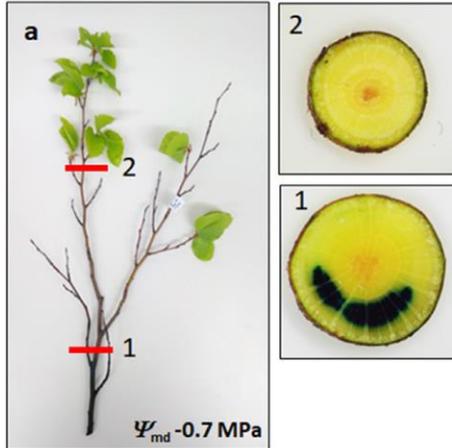


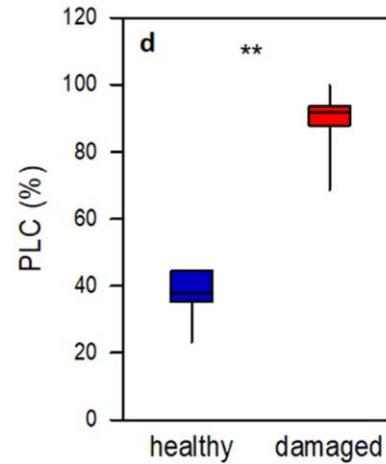
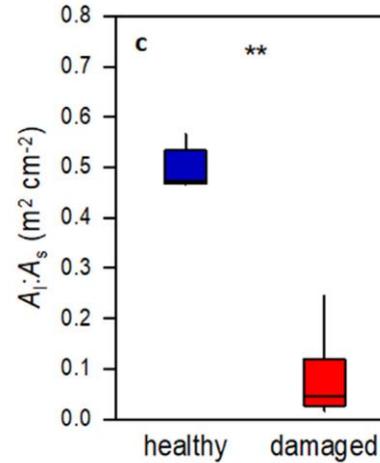
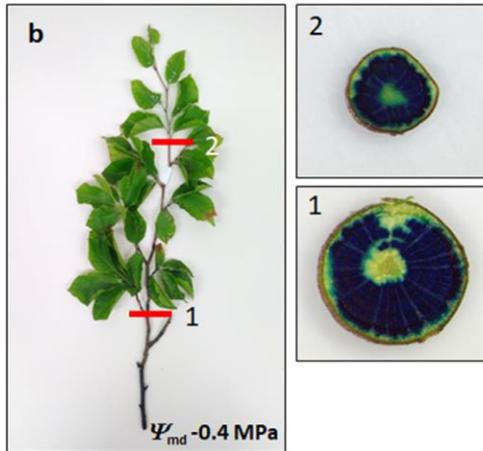
Bild: Manuela Schwendener, Universität Basel

Kontinuierlicher Wasserverlust führt zur Emboliebildung

Damaged branch



Healthy branch



Verlust des hydraulischen Blattfläche im Verhältnis zum Leitvermögens des Xylems
Zweigquerschnitt

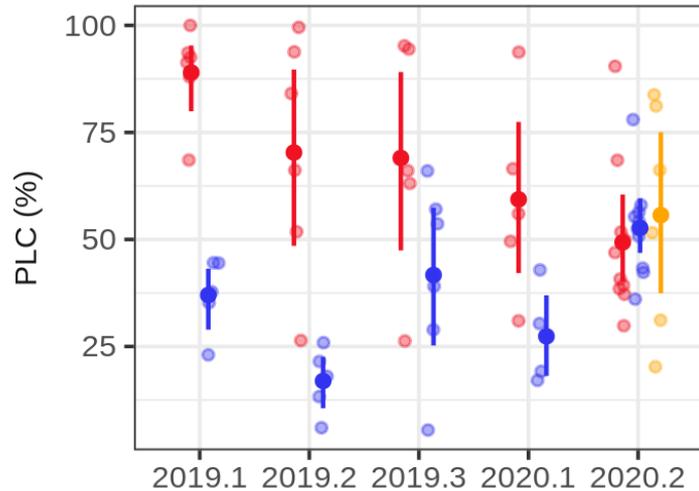
Dehydrierung des Gewebes ➡ Blattabwurf



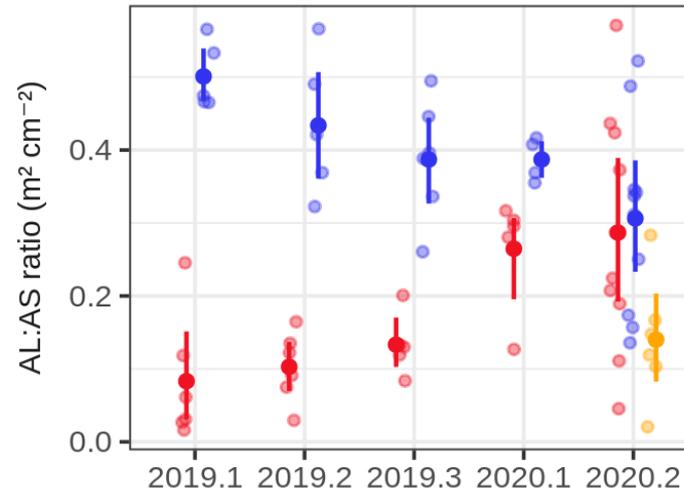
Bild: Manuela Schwendener, Universität Basel

Kontinuierlicher Wasserverlust führt zur Emboliebildung

Verlust des hydraulischen Leitvermögens des Xylems



Blattfläche im Verhältnis zum Zweigquerschnitt



Status ● damaged ● healthy ● not classified

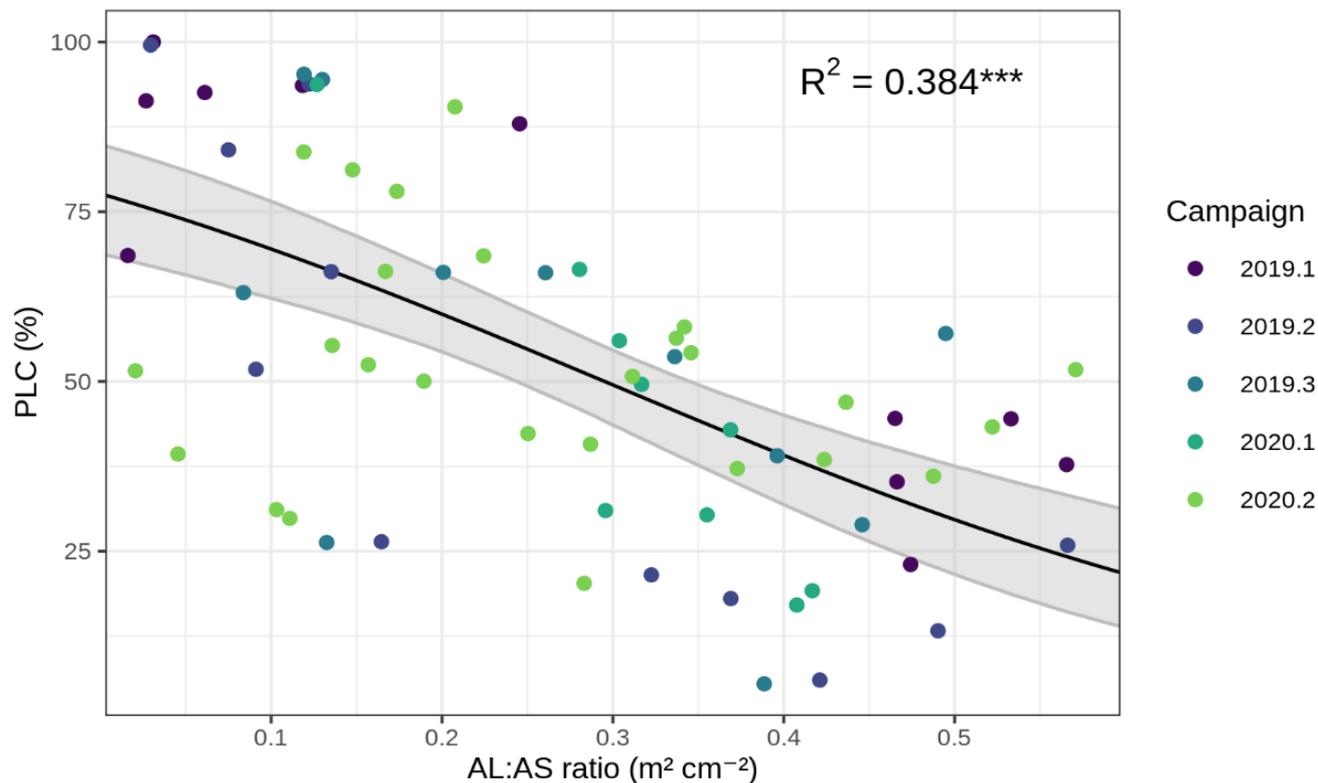
➔ Keine vollständige Wiederherstellung der Funktionalität des Xylems

➔ Kontinuierliche Reduktion der Blattfläche bei den gesunden Zweigen



Bild: Manuela Schwendener, Universität Basel

Kontinuierlicher Wasserverlust führt zur Emboliebildung

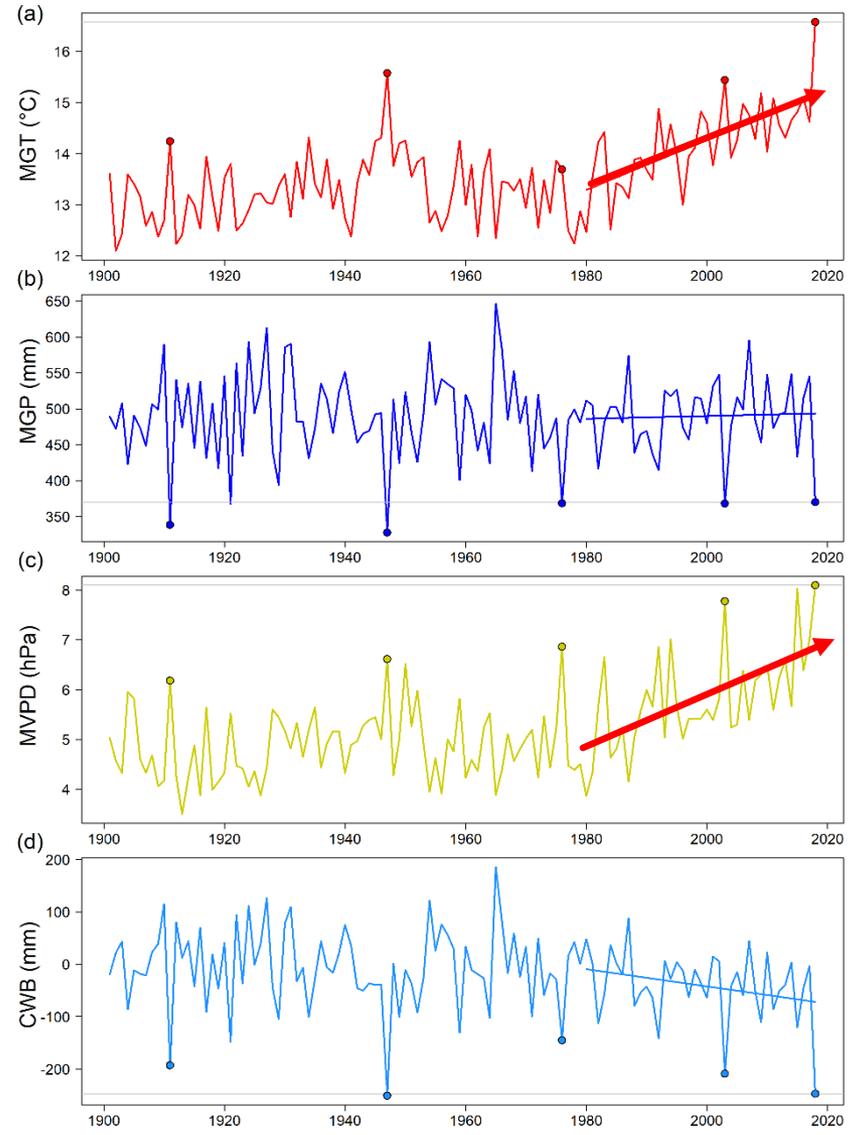
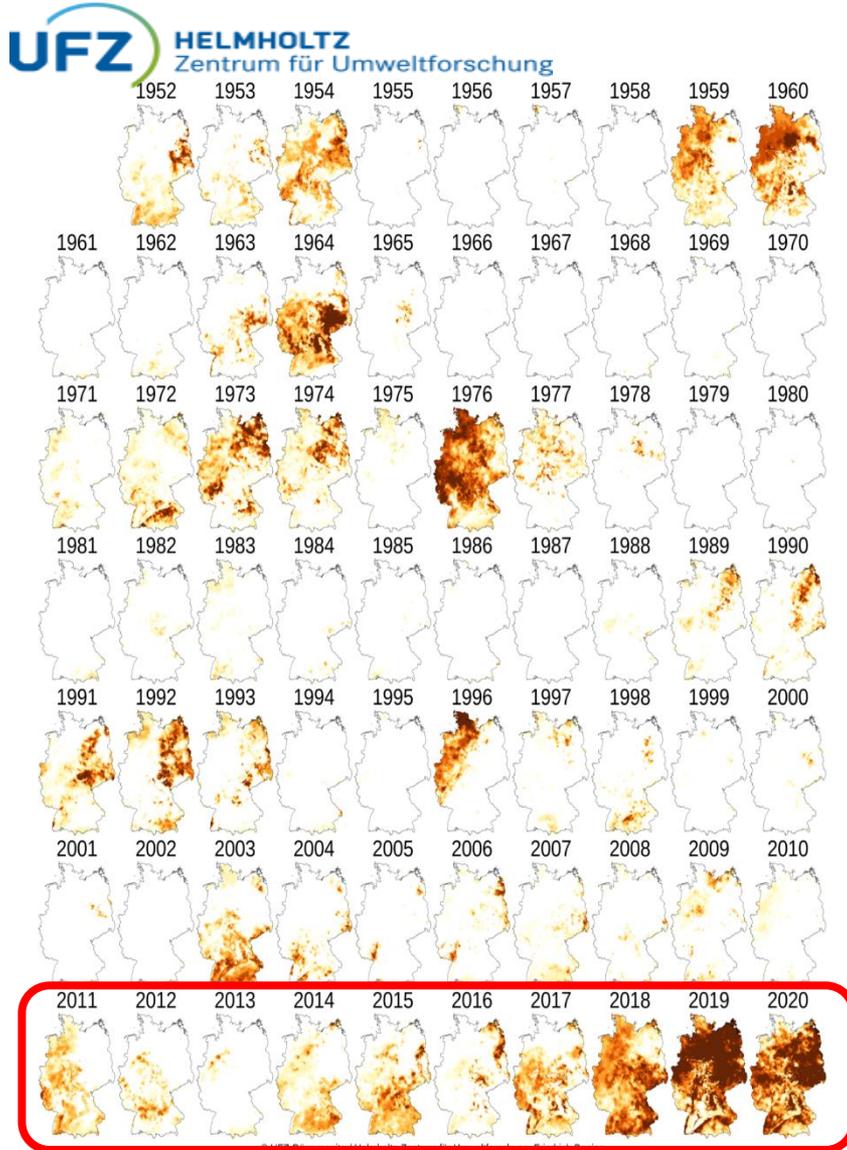


➡ **Enger Zusammenhang zwischen Emboliebildung und versorgter Blattfläche**

Zusammenfassung

Die Buche hat bereits in der Vergangenheit extreme Trockenheitsereignisse überstanden, wird sie dies auch in Zukunft tun?

Temperaturanstieg und Zunahme der Verdunstungsbeanspruchung



Zusammenfassung

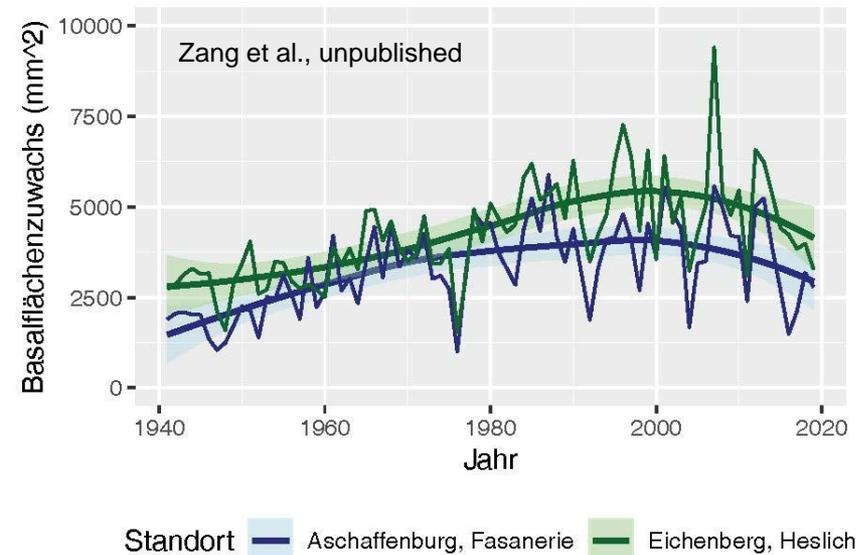
Die Buche hat bereits in der Vergangenheit extreme Trockenheitsereignisse überstanden, wird sie dies auch in Zukunft tun?

- ➔ Aufgrund der anisohydrischen Wasserpotentialsregulation vermutlich nicht, zumindest nicht an Standorten mit geringer Bodenwasserhaltekapazität

Ist der frühzeitige Blattabwurf bei der Buche ein Schutzmechanismus oder Konsequenz der Austrocknung?

- ➔ Eindeutig kein Schutzmechanismus wie bei isohydrischen Arten, sondern Reaktion auf die Austrocknung des Xylems
- ➔ Reduktion der versorgten Blattfläche im Folgejahr führt zu einer negativen Kohlenstoffbilanz

Zusammenfassung



Ist der frühzeitige Blattabwurf bei der Buche ein Schutzmechanismus oder Konsequenz der Austrocknung?

- ➔ Eindeutig kein Schutzmechanismus wie bei isohydrischen Arten, sondern Reaktion auf die Austrocknung des Xylems
- ➔ Reduktion der versorgten Blattfläche im Folgejahr führt zu einer negativen Kohlenstoffbilanz
- ➔ In Folgejahren erhöhte Anfälligkeit für Pathogene

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit



Projektbeteiligung und Danksagung:

Technische Universität München

Dr. Christian Zang



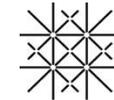
Technische Universität München

Universität Basel

Dr. Matthias Arend

Dr. Günther Hoch

Prof. Dr. Ansgar Kahmen



Universität
Basel

Universität Göttingen

Katja Schuhmann

Prof. Dr. Christoph Leuschner



GEORG-AUGUST-UNIVERSITÄT
GÖTTINGEN

Universität Würzburg

Dr. Roman Link

