

Jahrringe und Seesedimente als Umwelt- und Klimaindikatoren und das "no-analogue" Problem

Dr. Tobias Scharnweber, Universität Greifswald

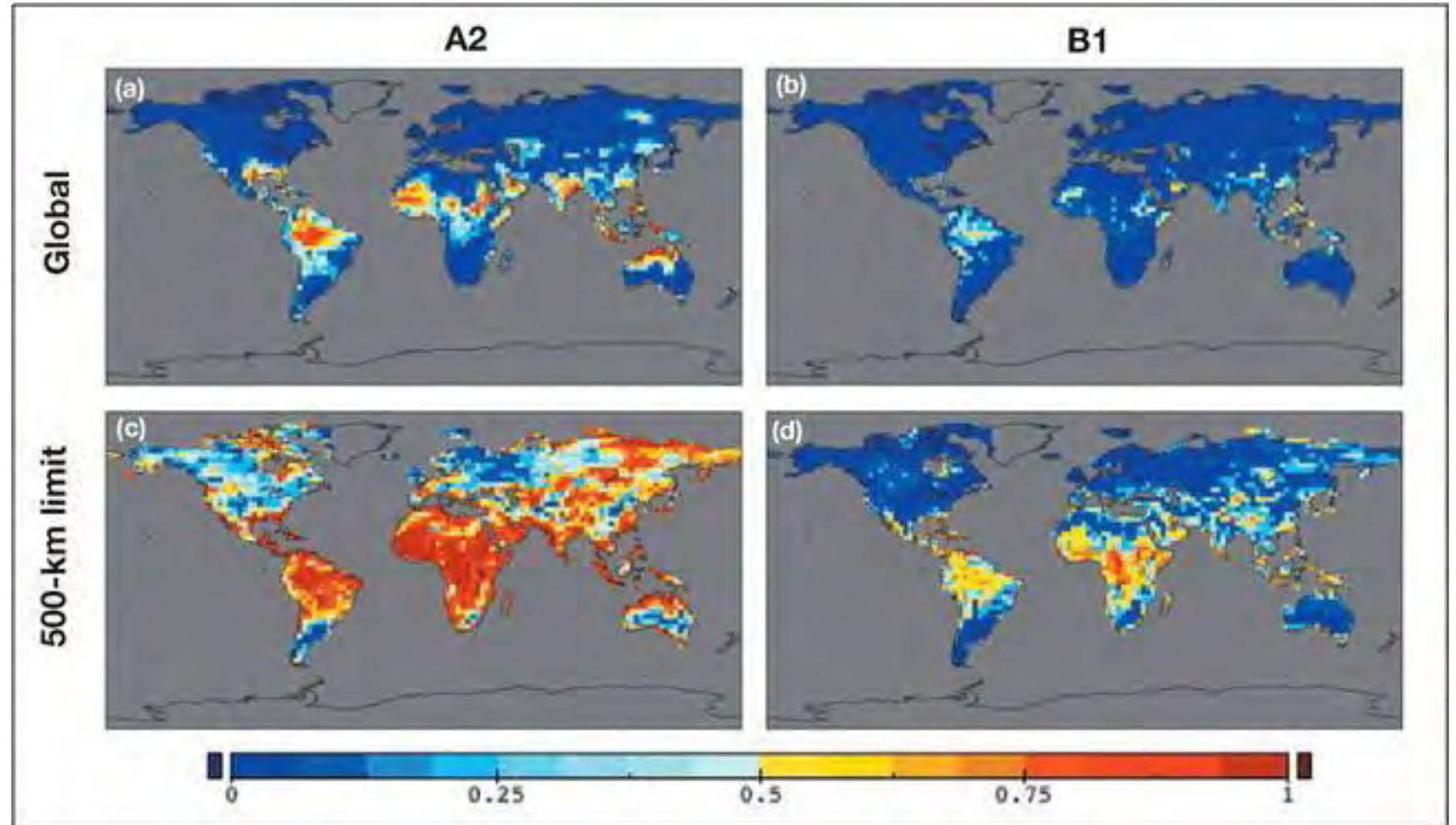


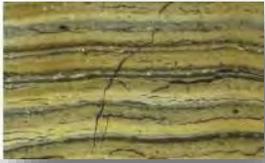


Klimabedingungen ohne moderne Analogie

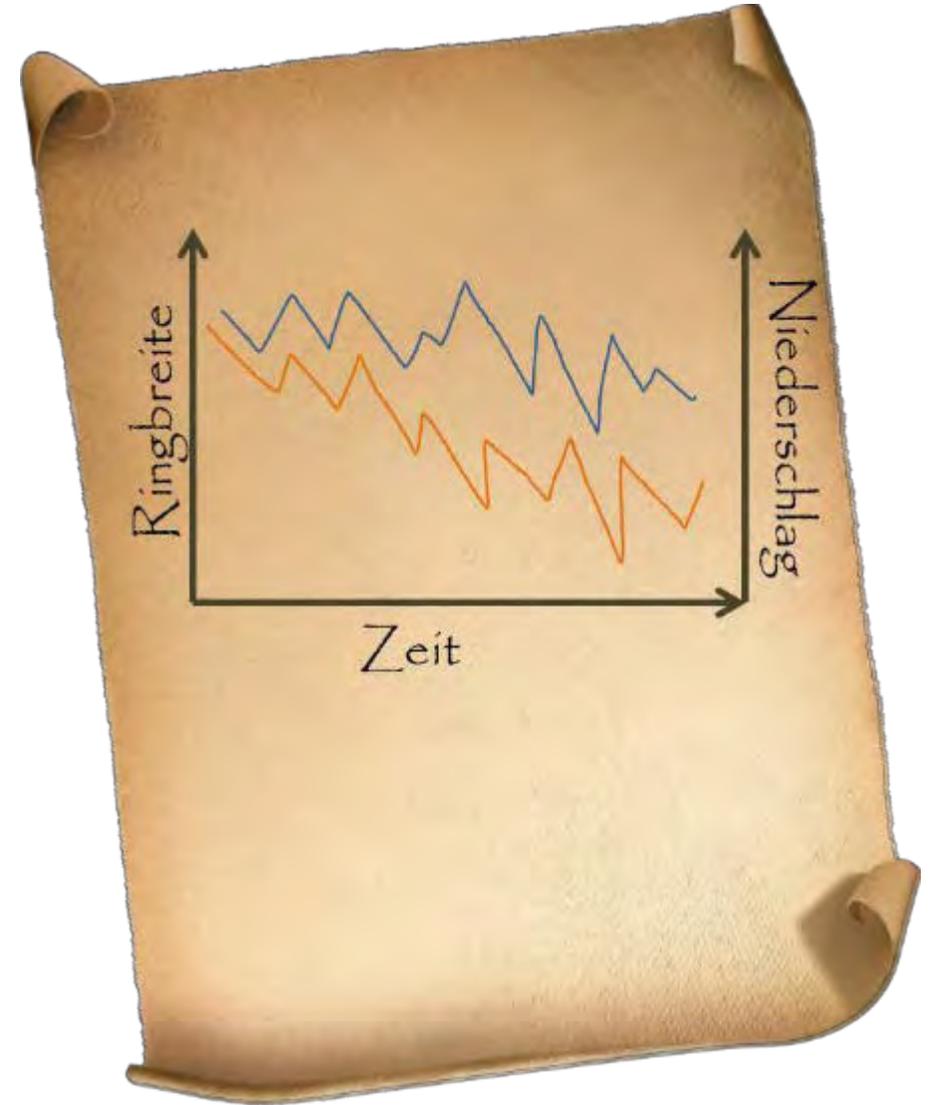
Vergleich 1980-1999 AD
mit 2080-2099 AD;
verschiedene
Klimaszenarien

aus Williams & Jackson, 2007:
*Novel climates, no-analog
communities, and ecological
surprises*





Jahrringe und die „no-analogue“ Situation



1890

50 year old beech:
average DBH ~ 24 cm



2020

50 year old beech:
average DBH ~ 36 cm





Jahrringe und die „no-analogue“ Situation

Warum ist das so ?

50 Jahre alte Buche 1890



50 Jahre alte Buche 2020



Klima?

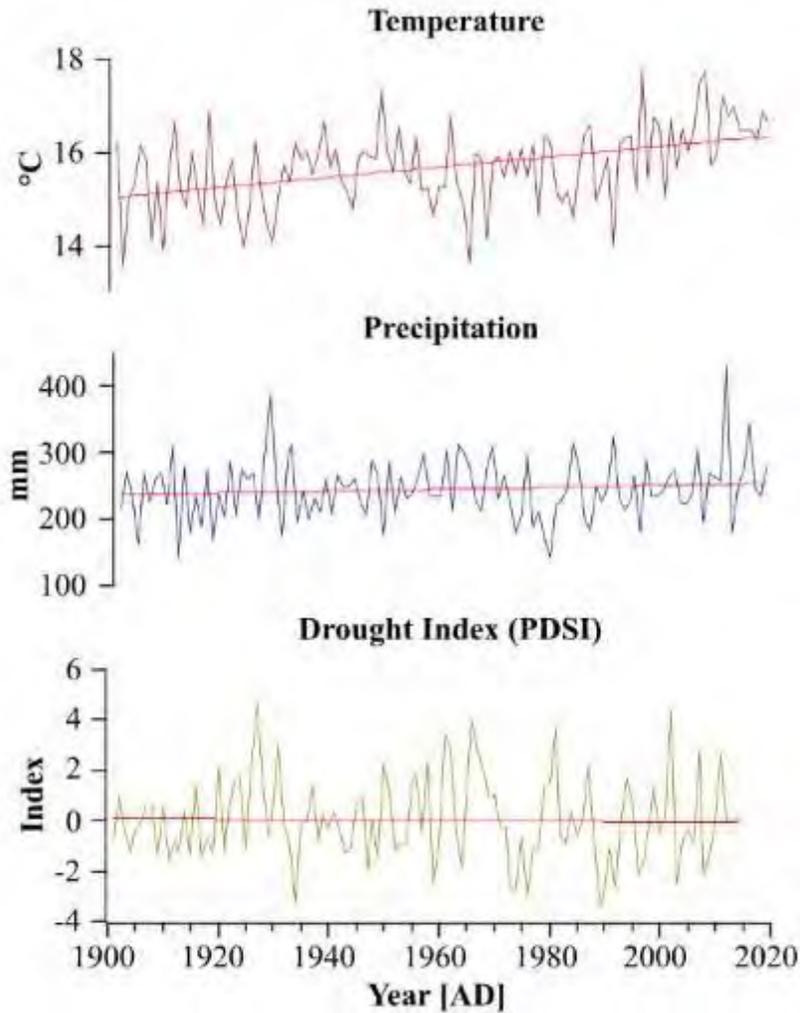
Waldstruktur?

Waldbewirtschaftung?

Nährstoffe ?



Jahrringe und die „no-analogue“ Situation



nature COMMUNICATIONS

ARTICLE

Received 7 Mar 2014 | Accepted 12 Aug 2014 | Published 12 Sep 2014

DOI: 10.1038/ncomms5967 OPEN

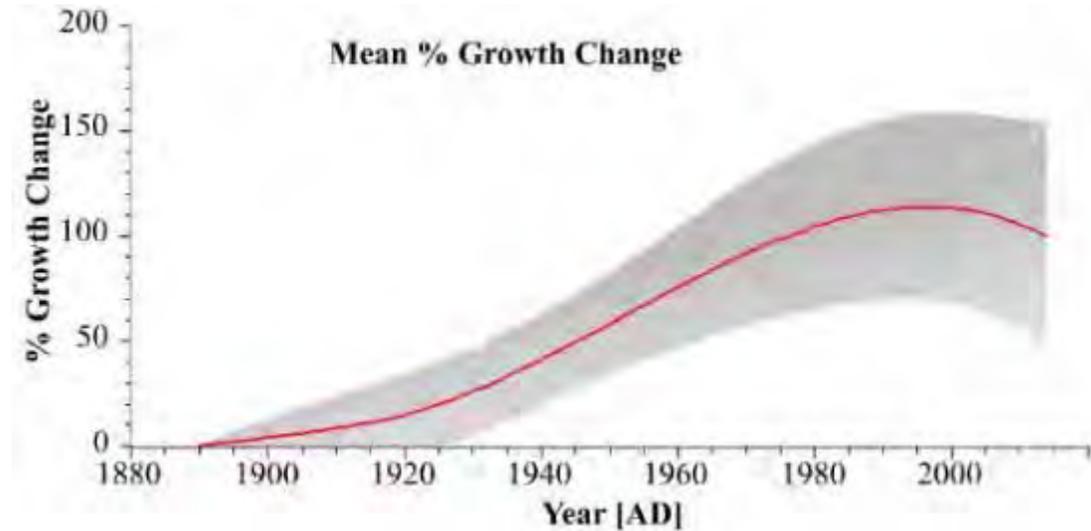
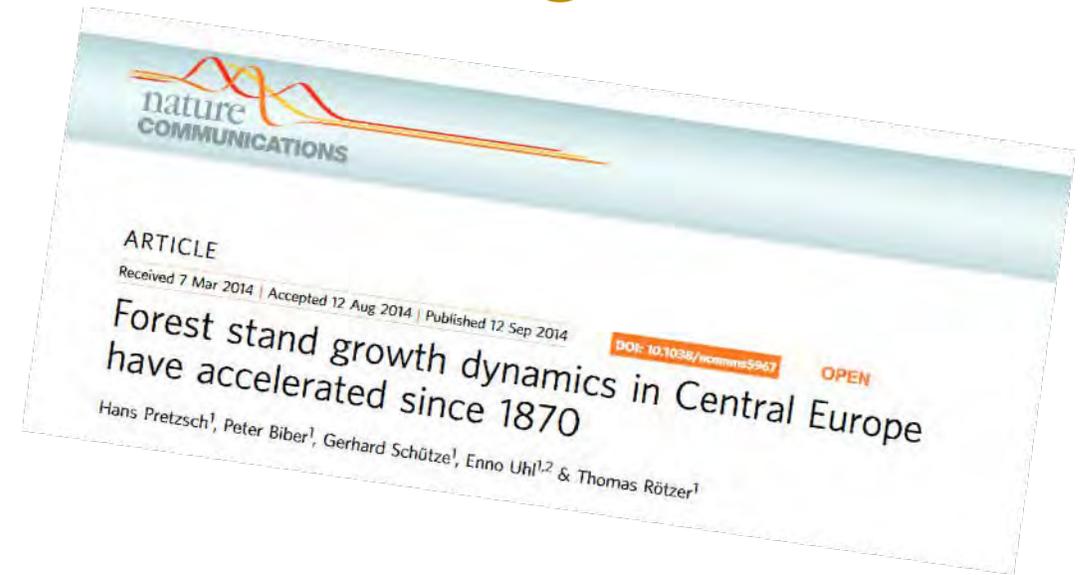
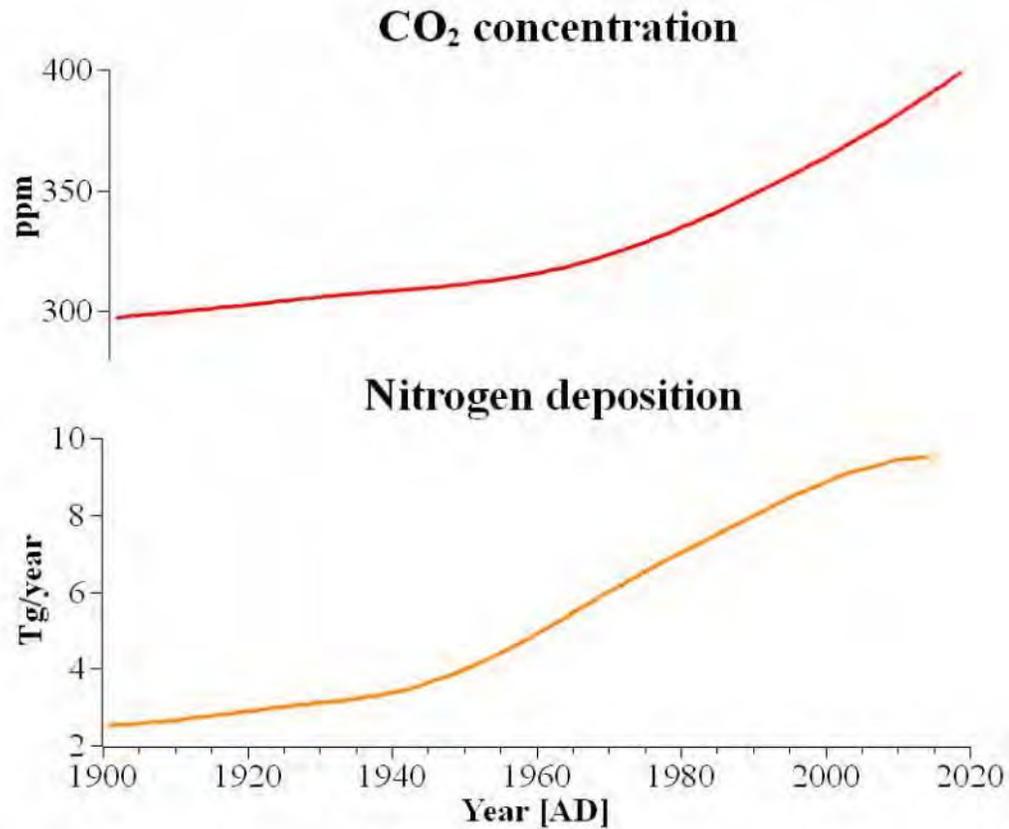
Forest stand growth dynamics in Central Europe have accelerated since 1870

Hans Pretzsch¹, Peter Biber¹, Gerhard Schütze¹, Enno Uhl^{1,2} & Thomas Rötzer¹

Forest ecosystems have been exposed to climate change for more than 100 years, whereas the consequences on forest growth remain elusive. Based on the oldest existing experimental forest plots in Central Europe, we show that, currently, the dominant tree species Norway spruce and European beech exhibit significantly faster tree growth (+32 to 77%), stand volume growth (+10 to 30%) and standing stock accumulation (+6 to 7%) than in 1960. Stands still follow similar general allometric rules, but proceed more rapidly through usual trajectories. As forest stands develop faster, tree numbers are currently 17–20% lower than in past same-aged stands. Self-thinning lines remain constant, while growth rates increase indicating the stock of resources have not changed, while growth velocity and turnover have altered. Statistical analyses of the experimental plots, and application of an ecophysiological model, suggest that mainly the rise in temperature and extended growing seasons contribute to increased growth acceleration, particularly on fertile sites.



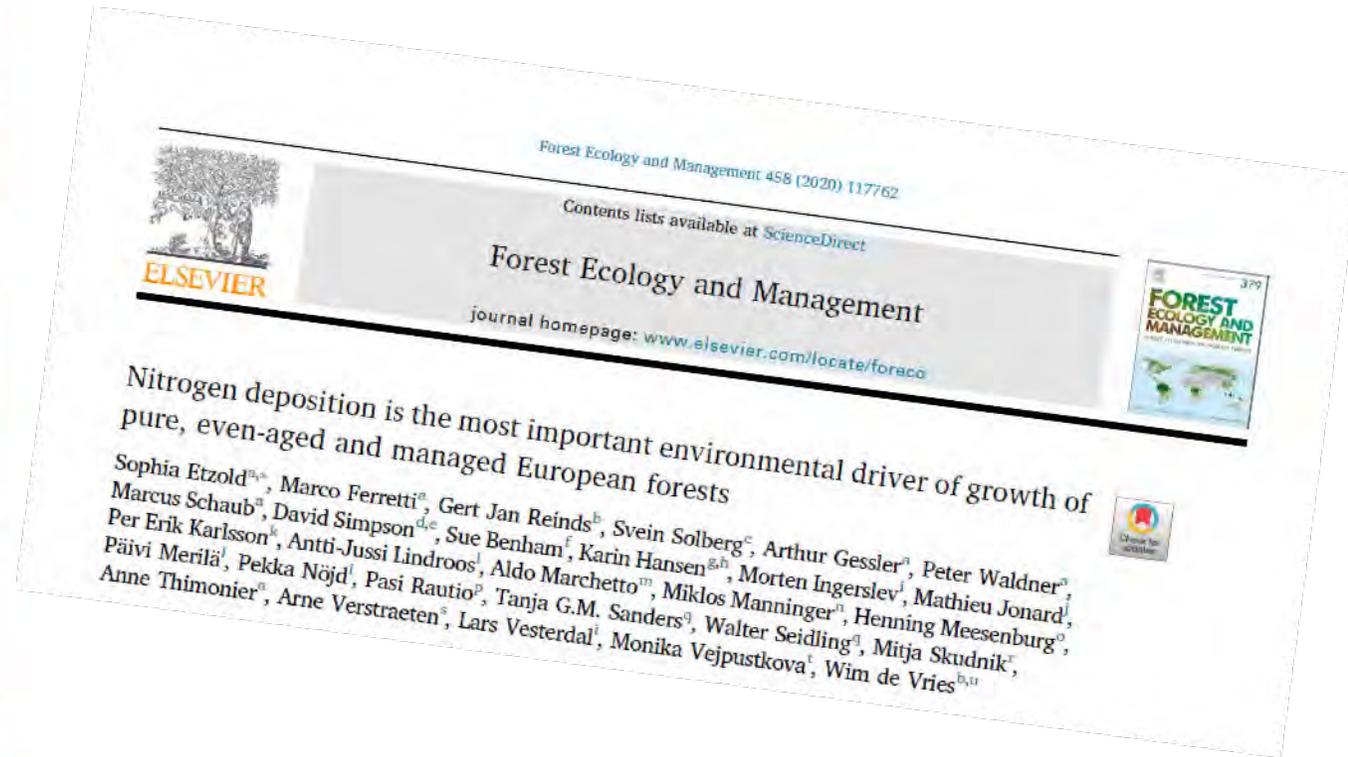
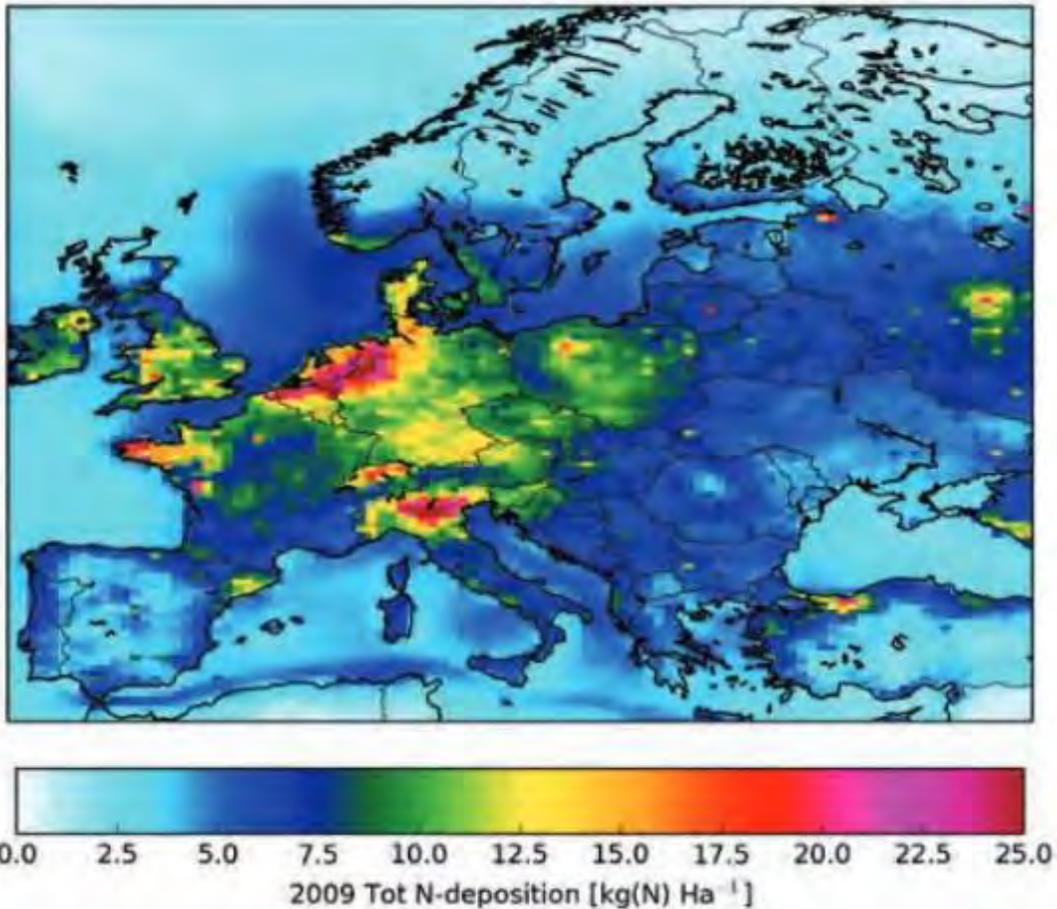
Jahrringe und die „no-analogue“ Situation

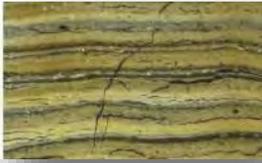




Jahrringe und die „no-analogue“ Situation

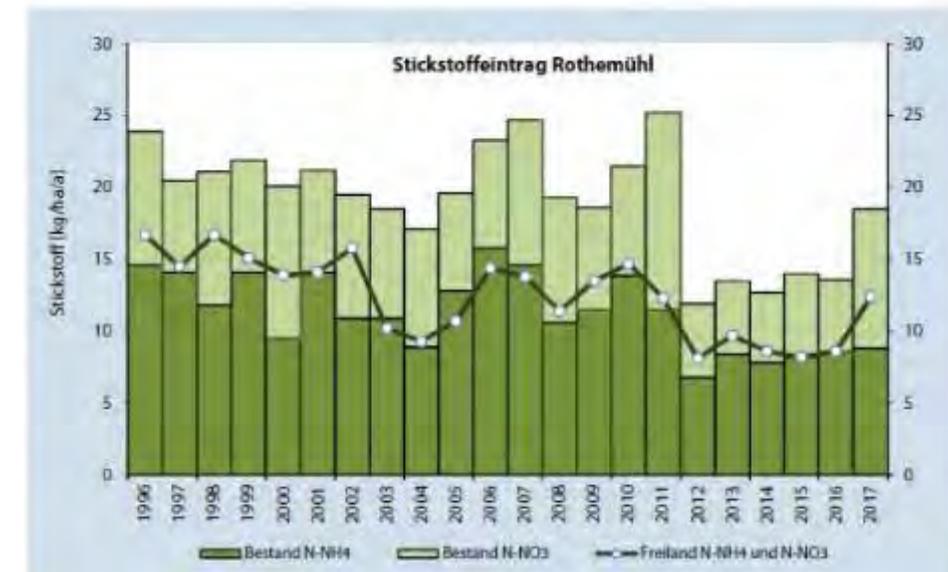
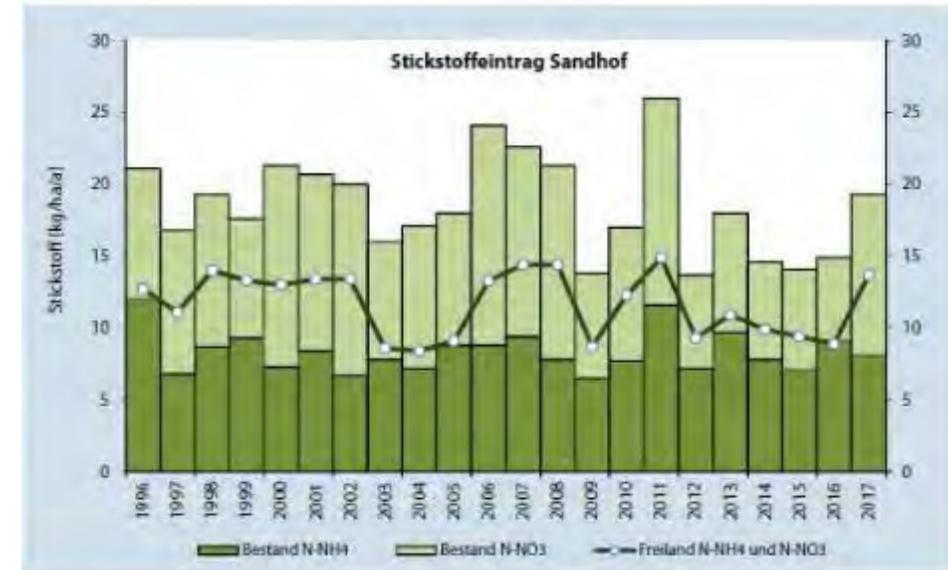
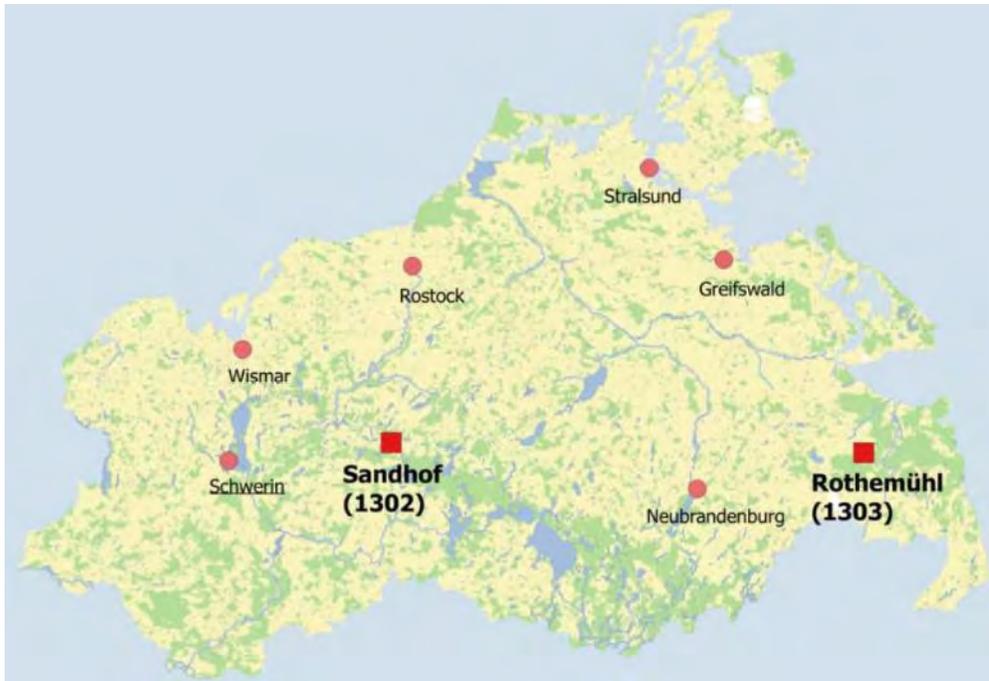
Stickstoffdepositionen !





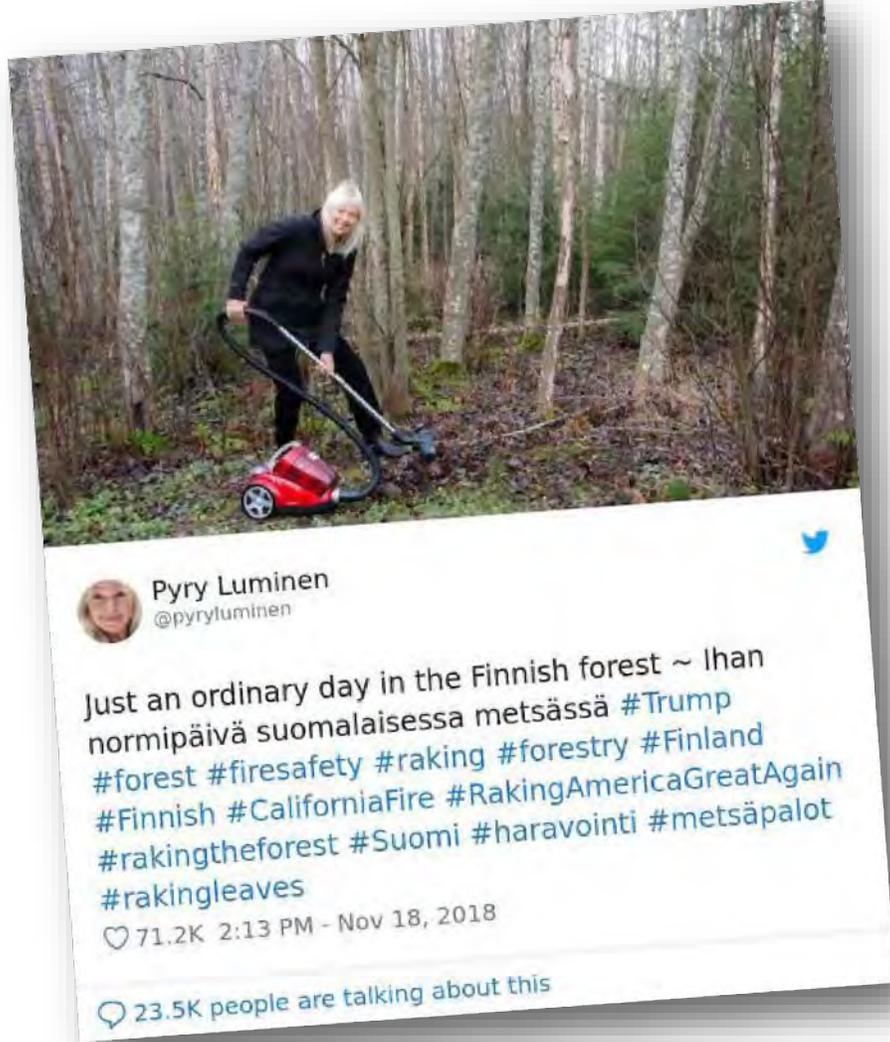
Jahrringe und die „no-analogue“ Situation

Stickstoffdepositionen, Level I Flächen in MV





Jahrringe und die „no-analogue“ Situation

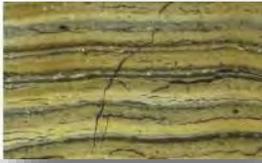




Jahrringe und die „no-analogue“ Situation

Stickstoff in Wäldern: schon natürlicherweise ein/der limitierende Faktor; hinzu kommt jahrhundertelanger Nährstoffentzug



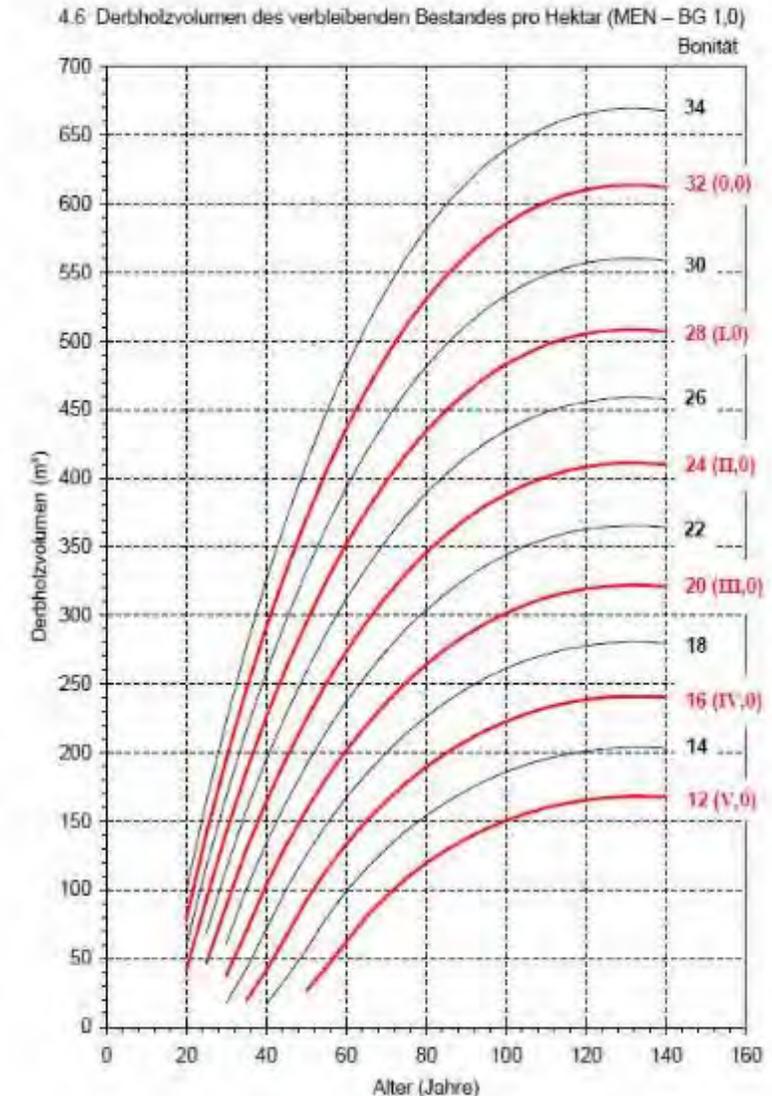


Jahrringe und die „no-analogue“ Situation

Stickstoff in Wäldern:

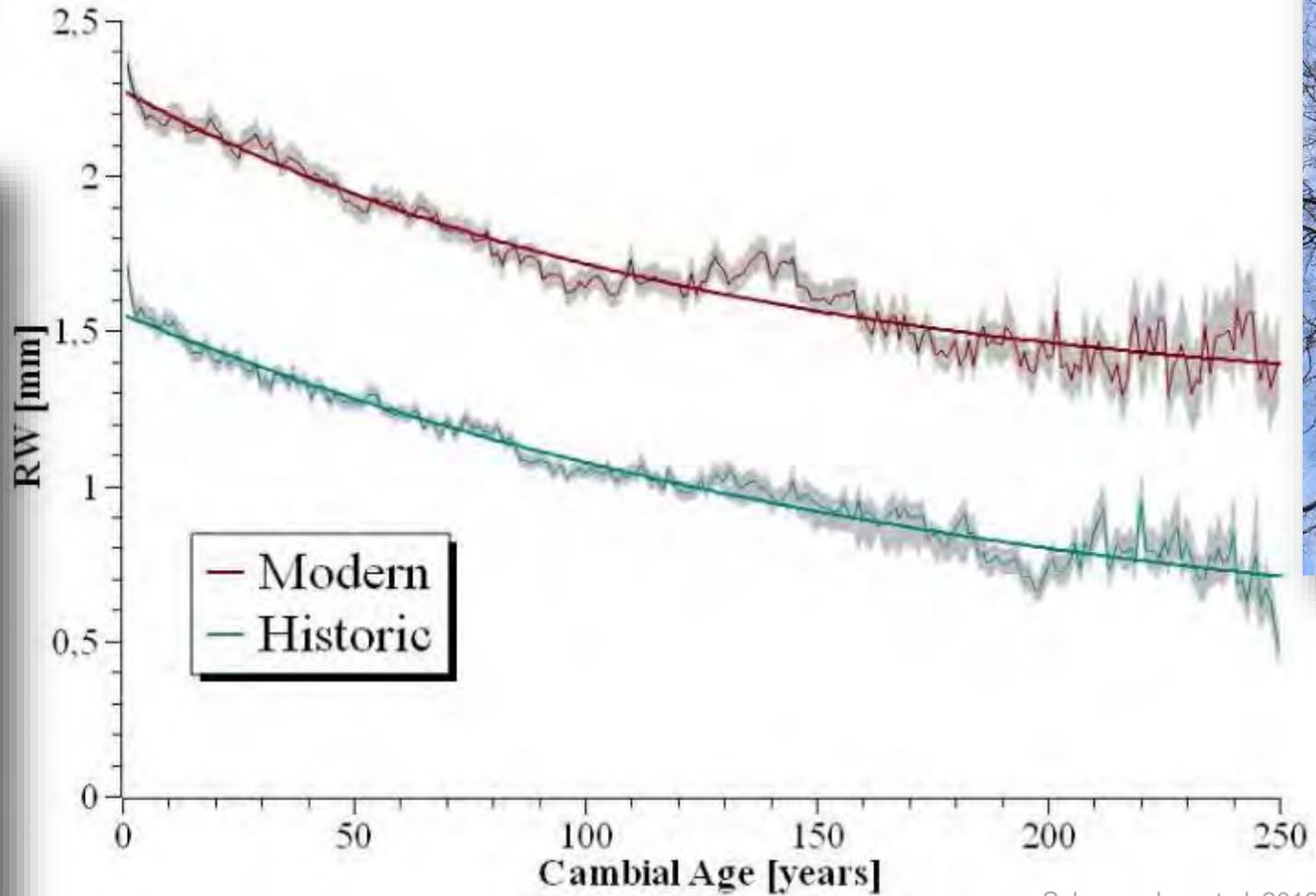
-die auf der Indikatorfunktion der Krautschicht und C/N Verhältniss bzw. Säure-Basenstufen des Bodens beruhende Standortserkundung
“stimmt” nicht mehr: Disharmonie zwischen Stamm- und Zustandsnährkraftstufe

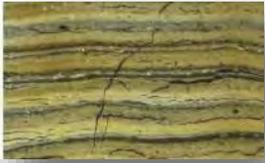
-in den 60er/70er Jahren entwickelte Ertragstafeln unterschätzen die aktuellen Zuwächse



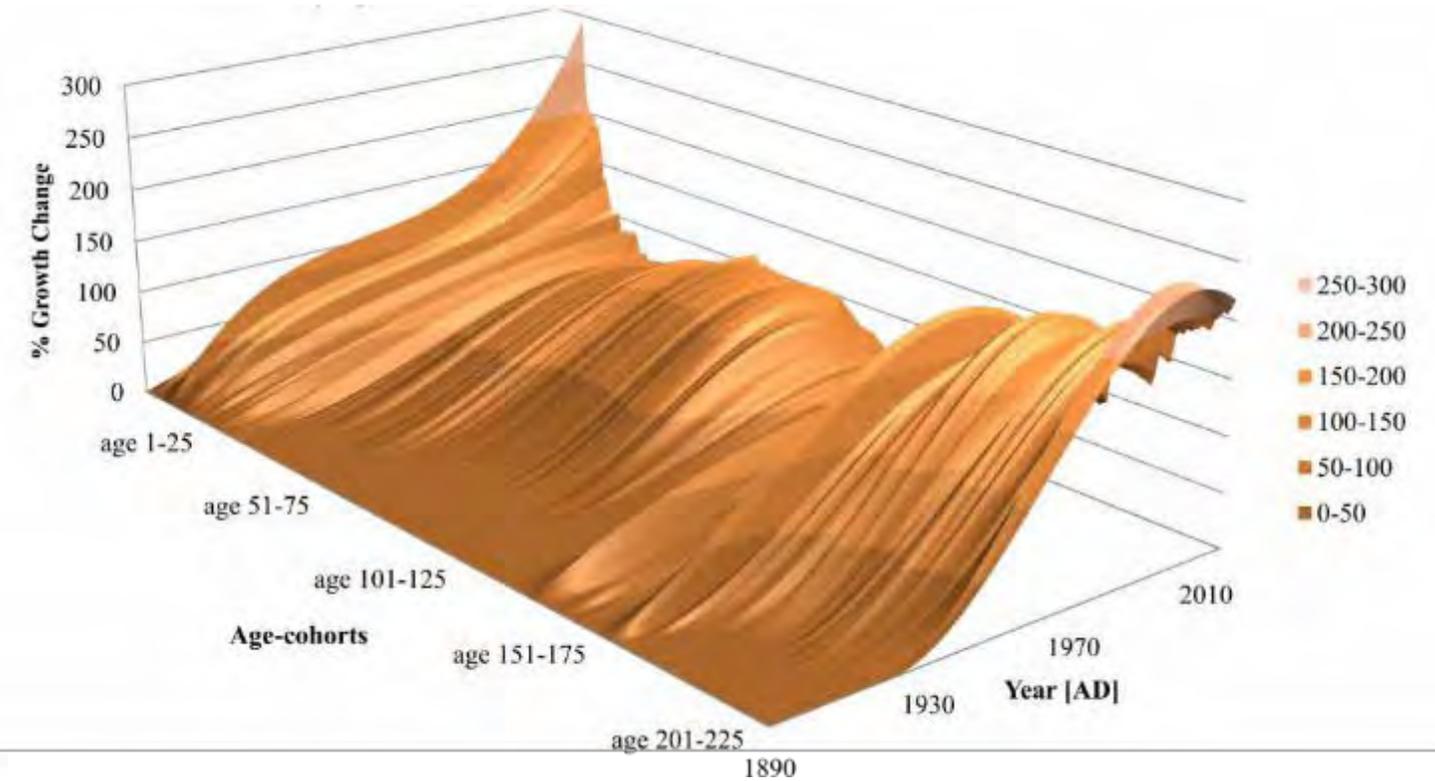
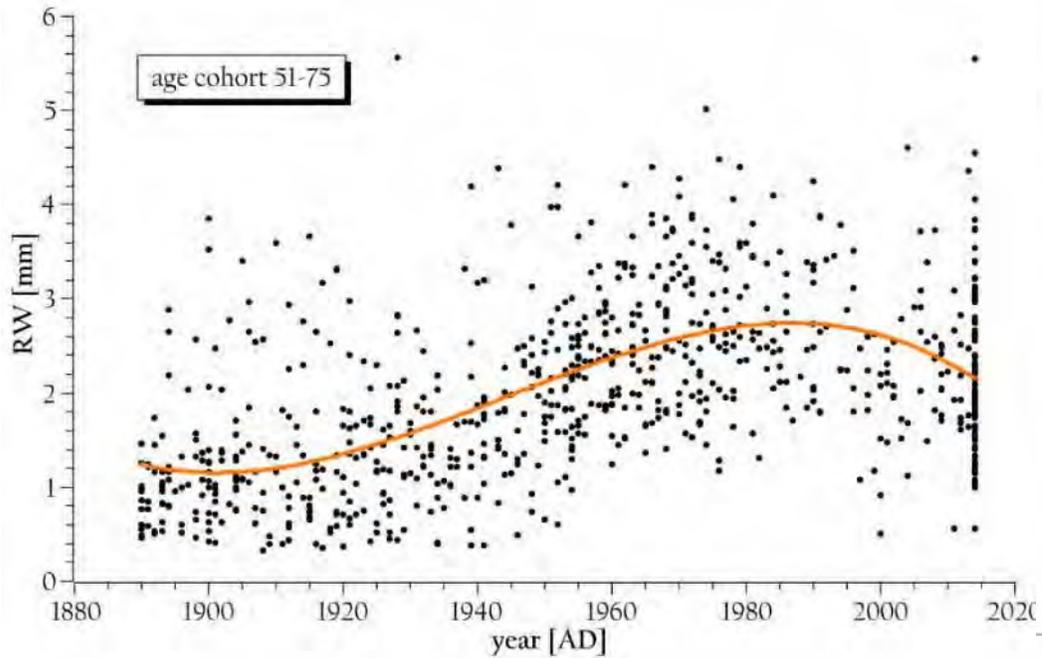


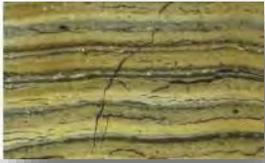
Jahrringe und die „no-analogue“ Situation



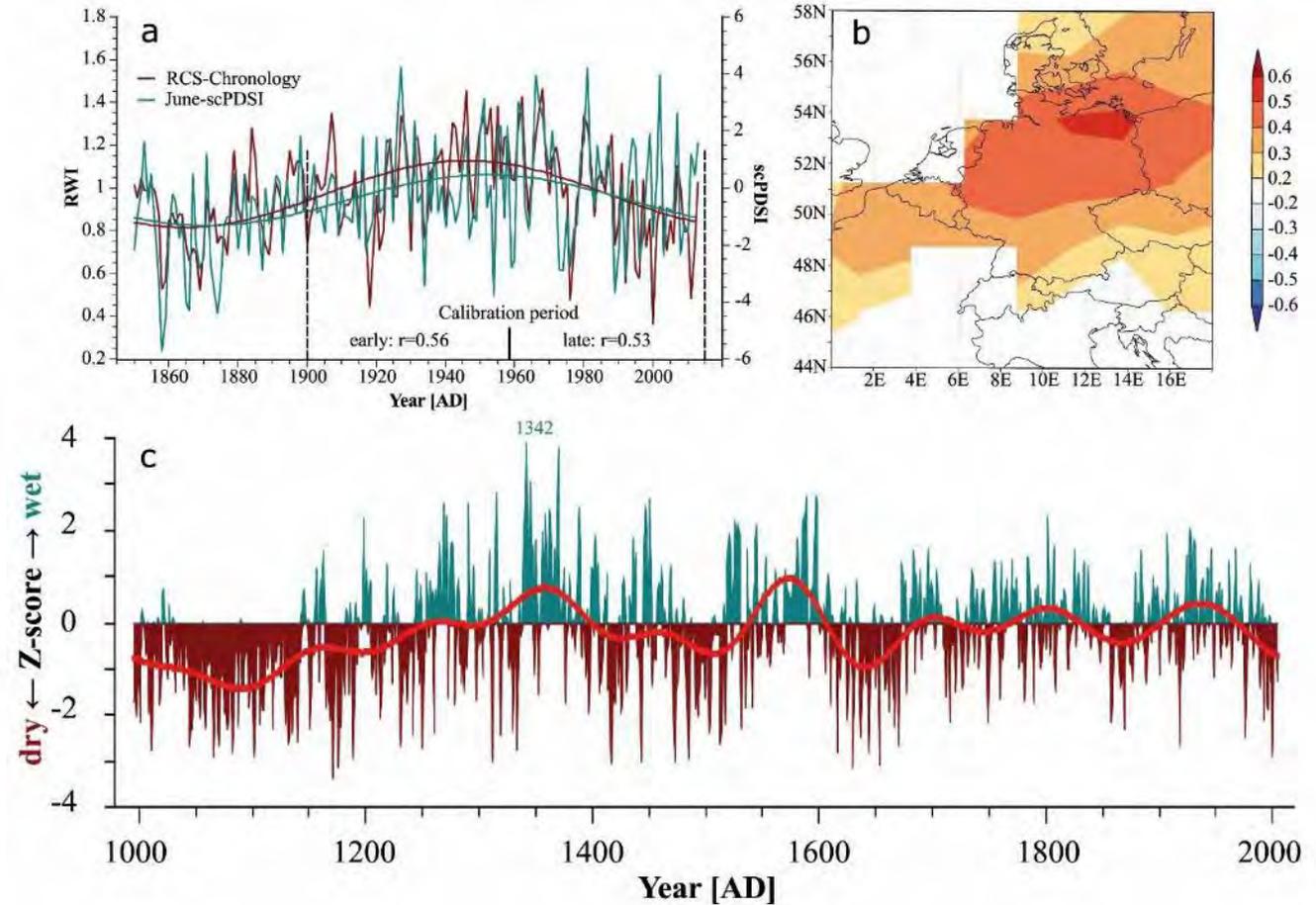
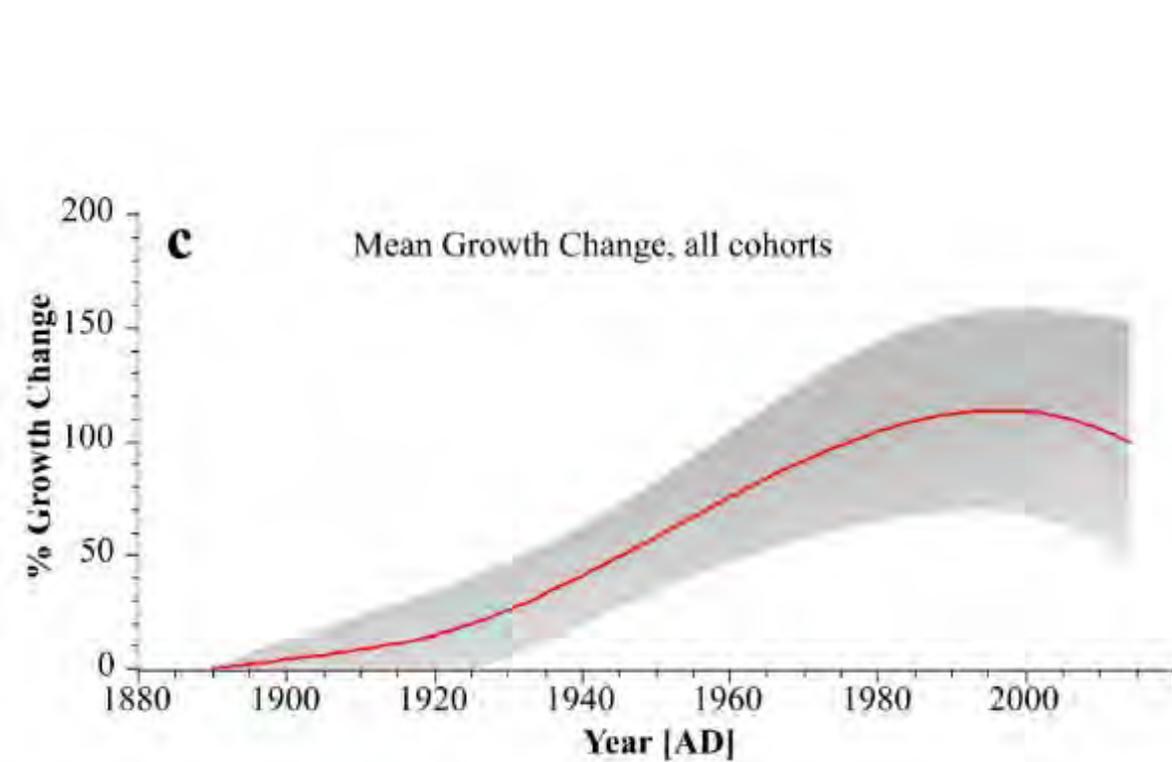


Jahrringe und die „no-analogue“ Situation





Jahrringe und die „no-analogue“ Situation





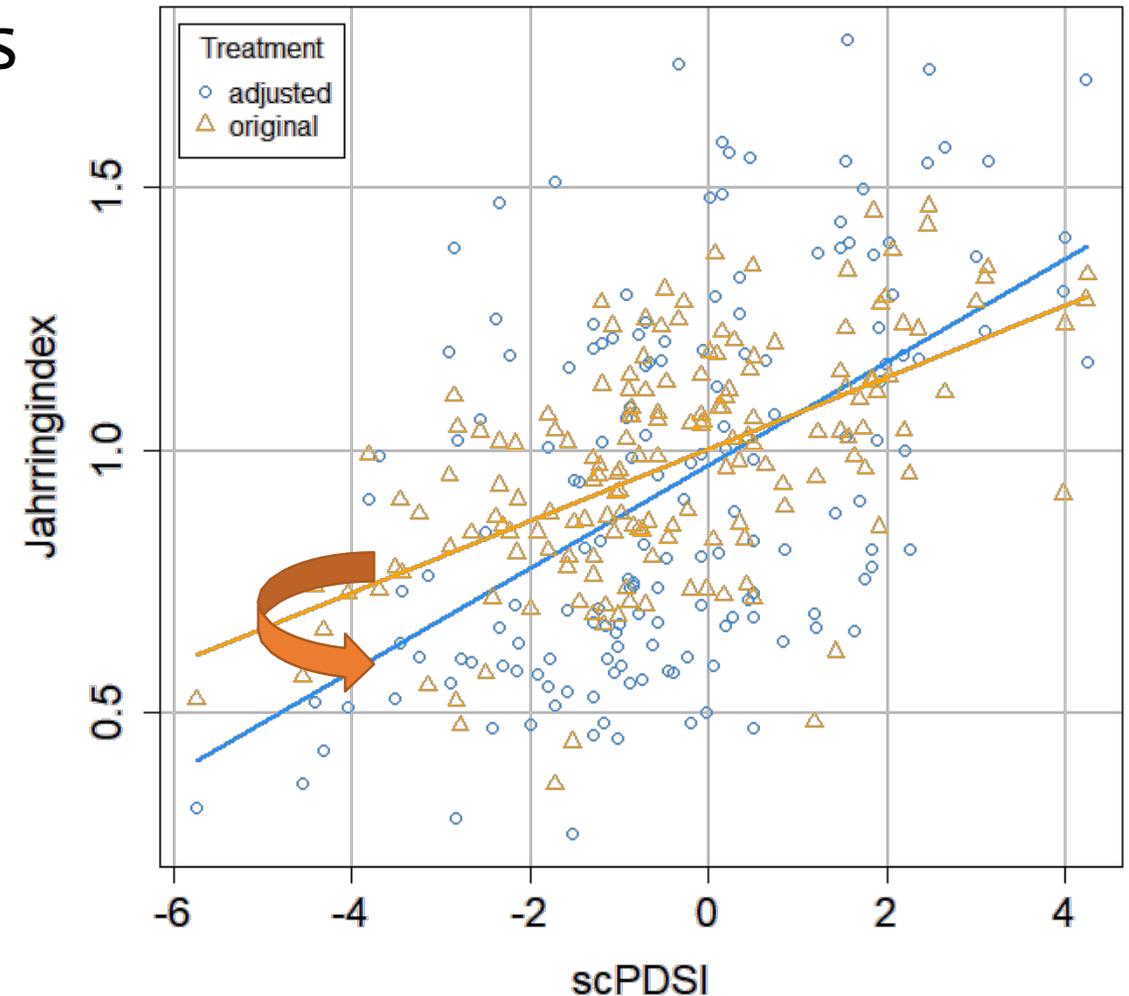
Jahrringe und die „no-analogue“ Situation

Bei Rekonstruktionen legen wir das **Uniformitätsprinzip** zugrunde:

Die Gegenwart ist der Schlüssel zur Vergangenheit

... aber der Schlüssel passt nicht mehr - er muss zurechtgefeilt werden...

Calibration





Seesedimente und die „no-analogue“ Situation

Seen als Senkenökosysteme:

“natürliche” Eutrophierung führt zur Zunahme der Akkumulationsraten über das gesamte Holozän
(Beispiel: Szurpiły-See, Polen)

-Dickere, helle Schichten: Kalzite

-dünnere, dunklere Schichten: Organik und minerogene Ablagerungen

27 cm and AD 1810 ± 30



125 cm and AD 1430 ± 38



360 cm and 330 BC ± 50



740 cm and 6400 BC ± 101





Seesedimente und die „no-analogue“ Situation

Bsp. Greifensee, Schweiz:

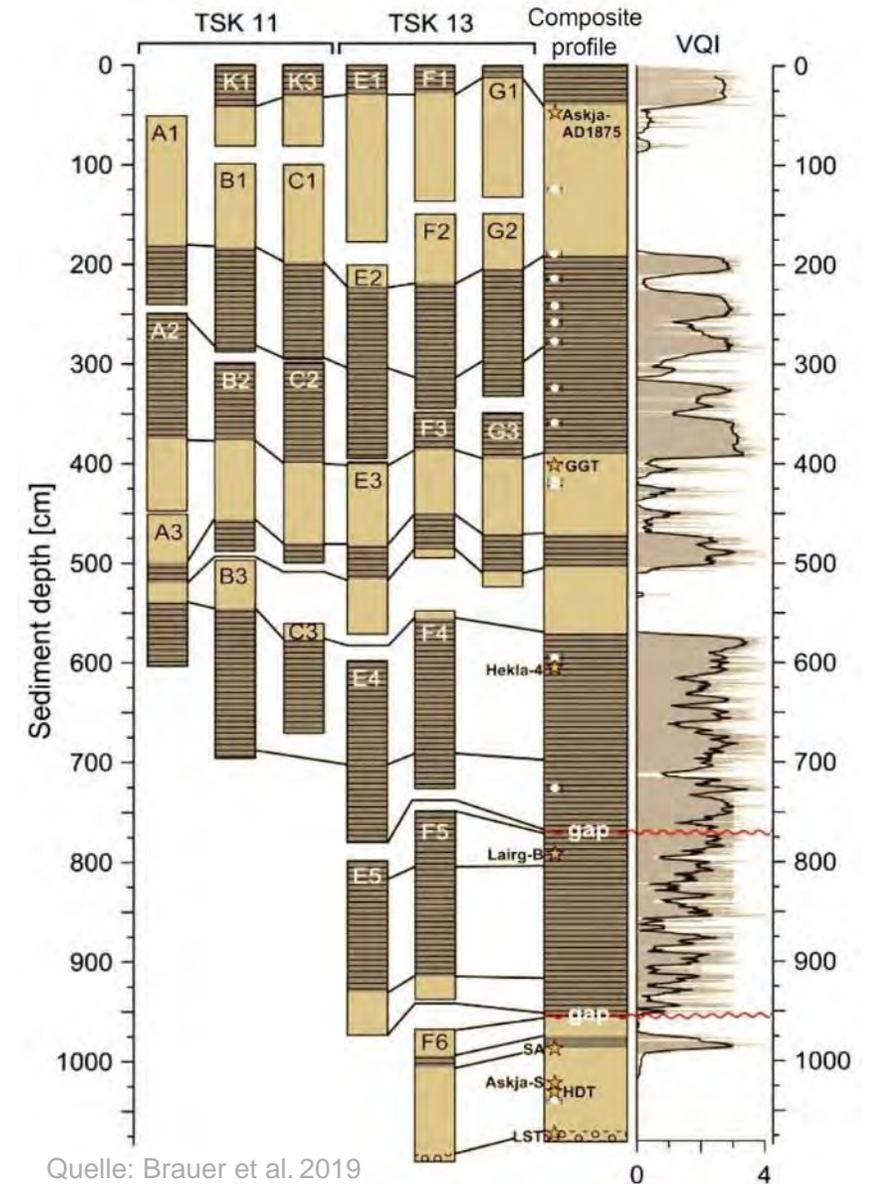
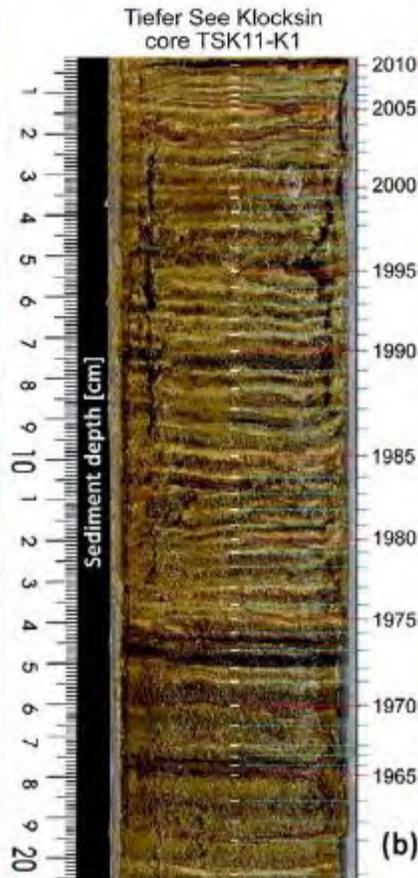
- Obere 26 cm (~ seit etwa 1930): dicke, organische (schwarze) Lagen bedingt durch menschliche Eutrophierung
- in tieferen Schichten: deutlich geringere Produktivität



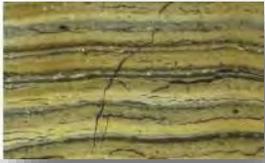


Seesedimente und die „no-analogue“ Situation

Beispiel: Tiefer See, Klocksiner Seenkette



Quelle: Brauer et al. 2019



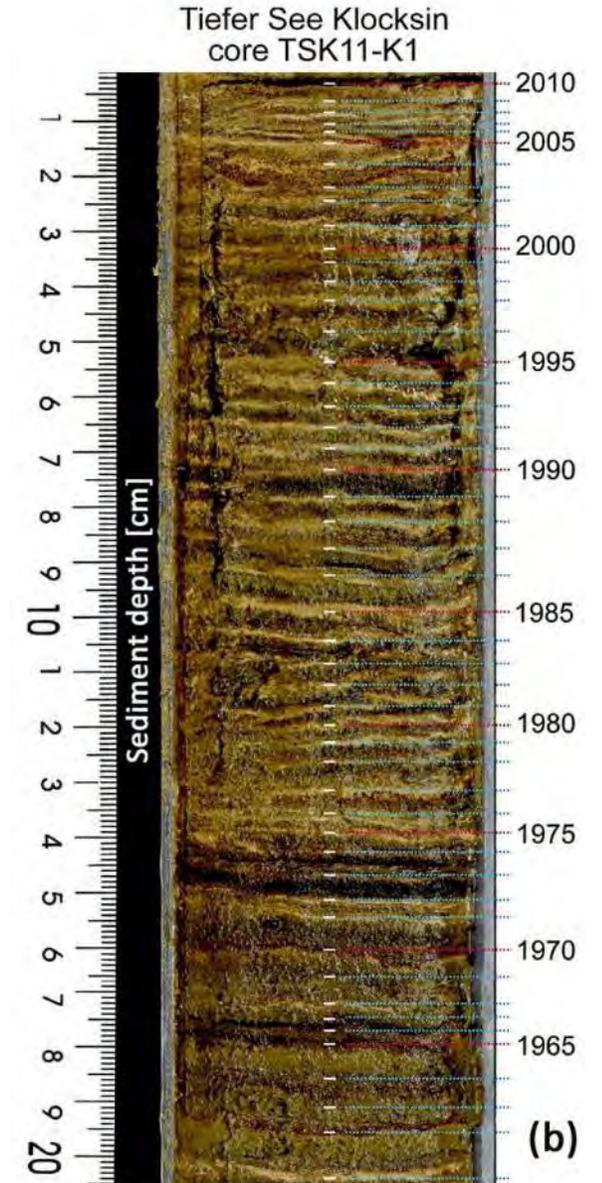
Seesedimente und die „no-analogue“ Situation

Beispiel: Tiefer See, Klocksiner Seenkette

Wechsel von varvierten und nicht-varvierten Zeitintervallen abhängig von oxischen- versus anoxischen Bedingungen am Seeboden

Häufigkeit und Dauer von nicht-varvierten Intervallen nimmt in den letzten Jahrhunderten zu: Klima (reduzierte See-Zirkulation) & menschlicher Einfluss

Massiver Nährstoffeintrag (Stickstoff; Phosphor) aus industrieller Landwirtschaft ab den 60er Jahren beeinflusst massiv die Produktivität, erhöht damit die Sauerstoffzehrung und beeinflusst deshalb Varvenerhaltung bzw. Sedimentationsraten





Seesedimente und die „no-analogue“ Situation

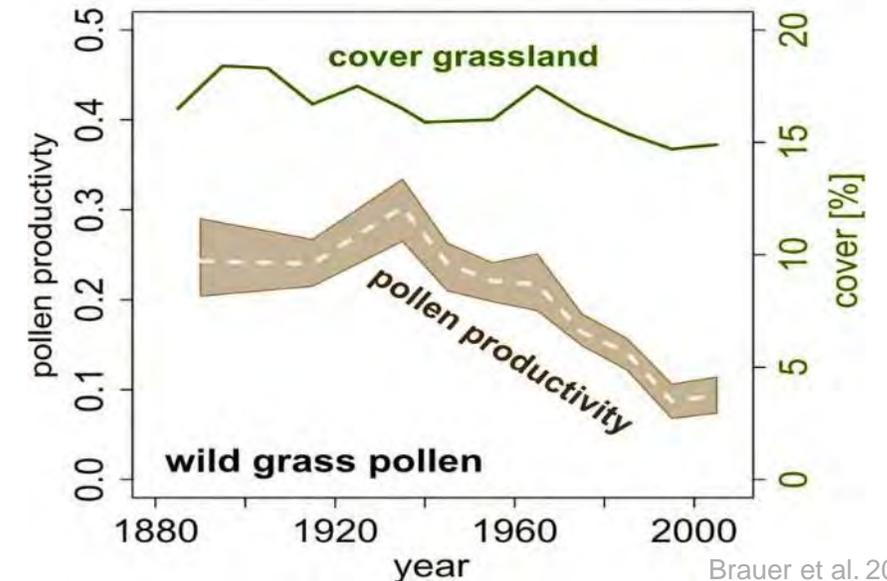
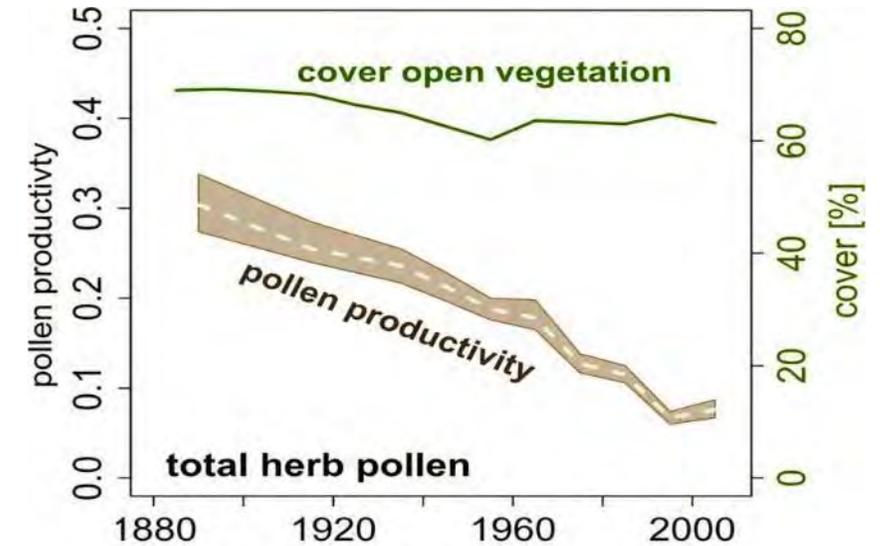
Beispiel: Tiefer See, Klocksiner Seenkette - Bsp. Pollen

Abnahme von Gräserpollen und allgemein Offenheitszeigern in den Varven der vergangenen hundert Jahre: Ist die Landschaft weniger offen, bzw. hat der Waldanteil zugenommen?

Nein, Wald-Feldverteilung hat sich nur geringfügig geändert aber Wiesen werden heute früher und häufiger gemäht → Folge: geringere Pollenproduktion



Heutige Vegetation keine verlässliche Referenz für frühere Bedingungen

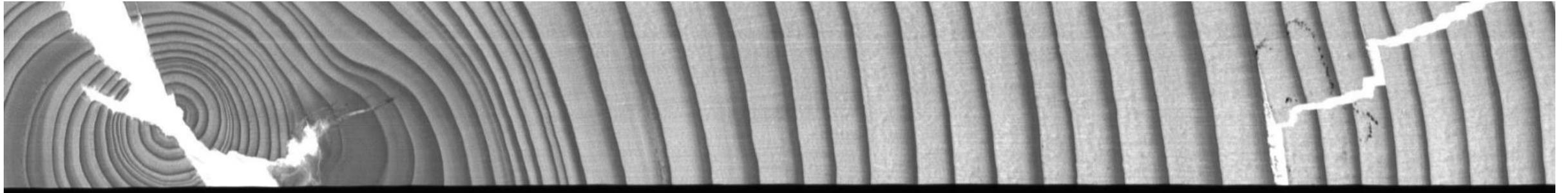




Leidet der Wald an seinem erhöhten „Stoffwechsel“ ?

Folgen des beschleunigten Baumwachstums:

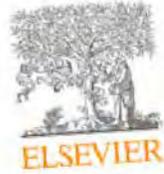
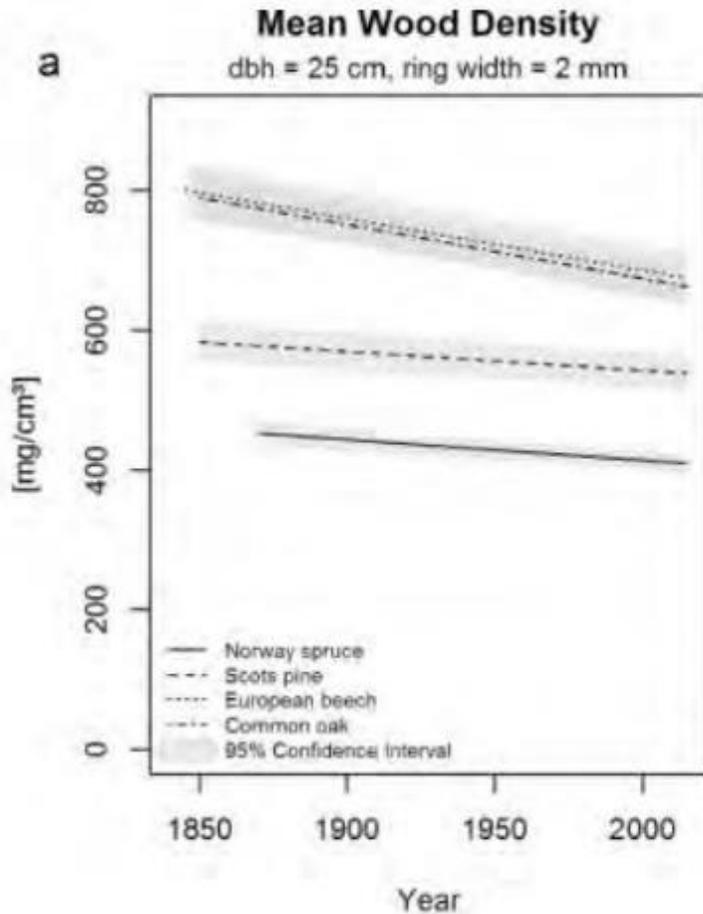
-Beispiel Holzdichten



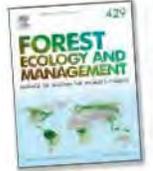


Leidet der Wald an seinem erhöhten „Stoffwechsel“ ?

Beispiel Holzdichten



Forest Ecology and Management
Volume 429, 1 December 2018, Pages 589-616



Wood density reduced while wood volume growth accelerated in Central European forests since 1870

Hans Pretzsch , Peter Biber , Gerhard Schütze , Julia Kemmerer , Enno Uhl

Show more

<https://doi.org/10.1016/j.foreco.2018.07.045>

Under a Creative Commons license

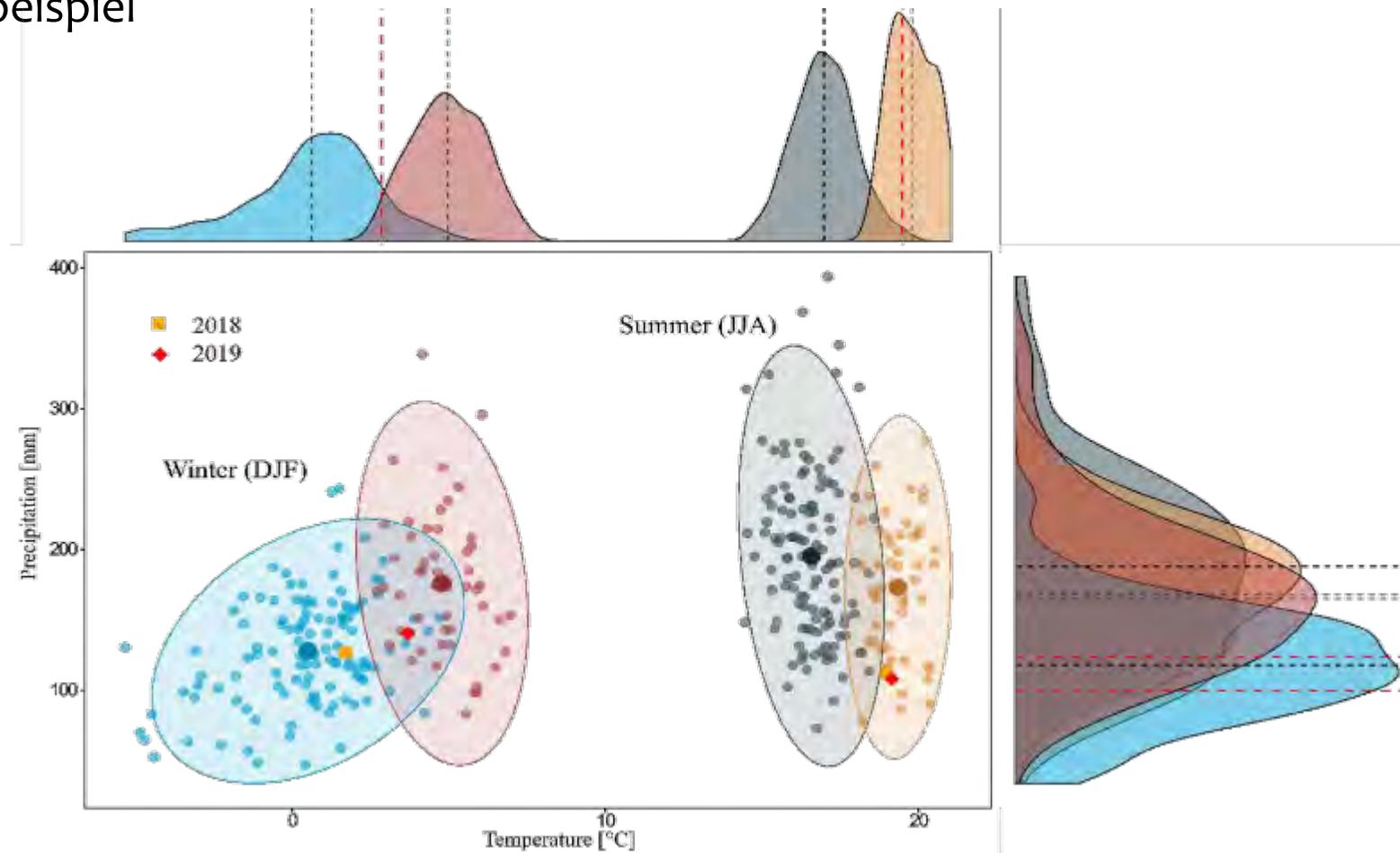
Get rights and content

open access



Leidet der Wald an seinem erhöhten „Stoffwechsel“ ?

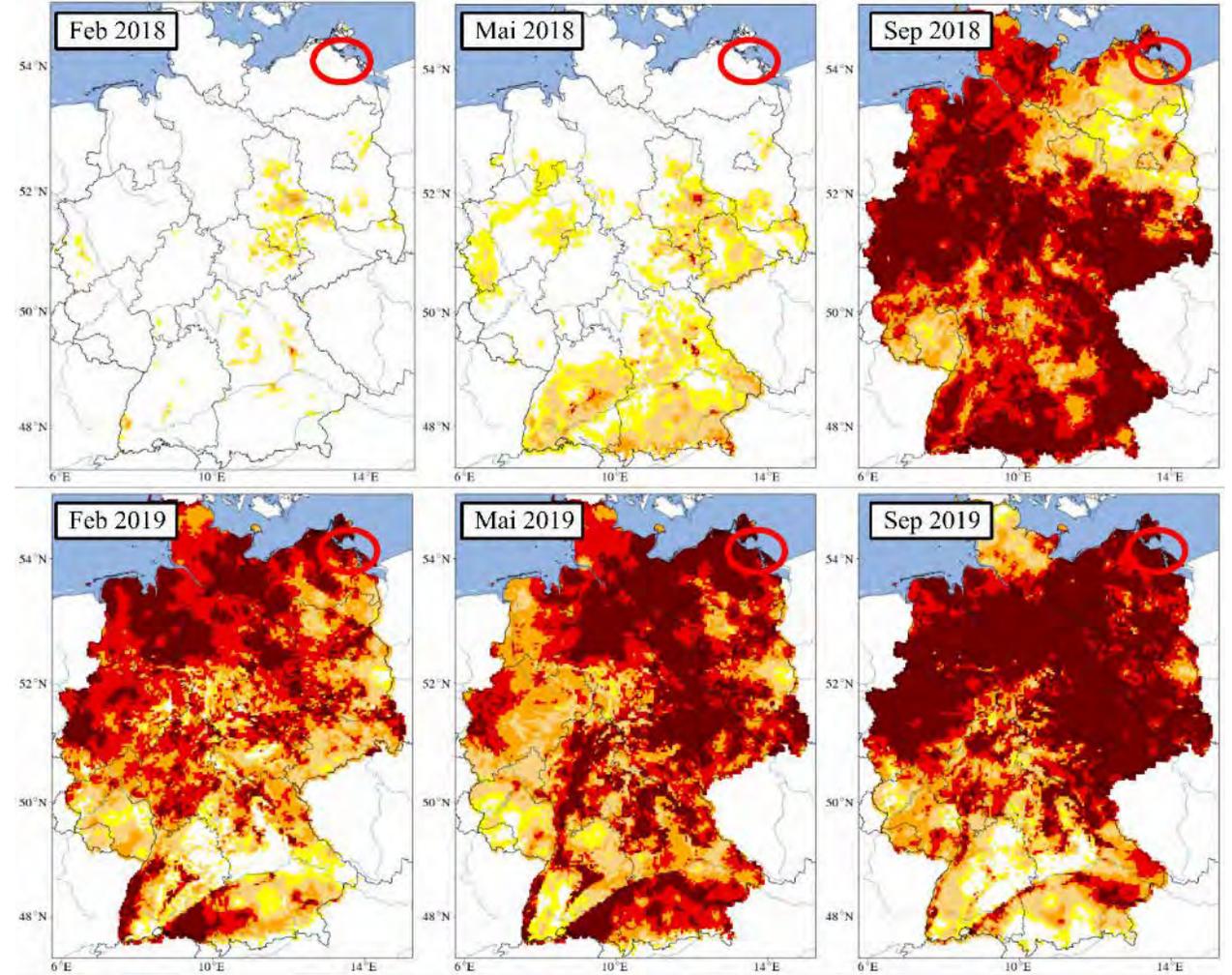
Große Kronen, wenig Wurzeln : “ structural overshoot? “
die Trockenjahre 2018/19 als Fallbeispiel





Leidet der Wald an seinem erhöhten „Stoffwechsel“ ?

Große Kronen, wenig Wurzeln :
“ structural overshoot? “
die Trockenjahre 2018/19 als Fallbeispiel

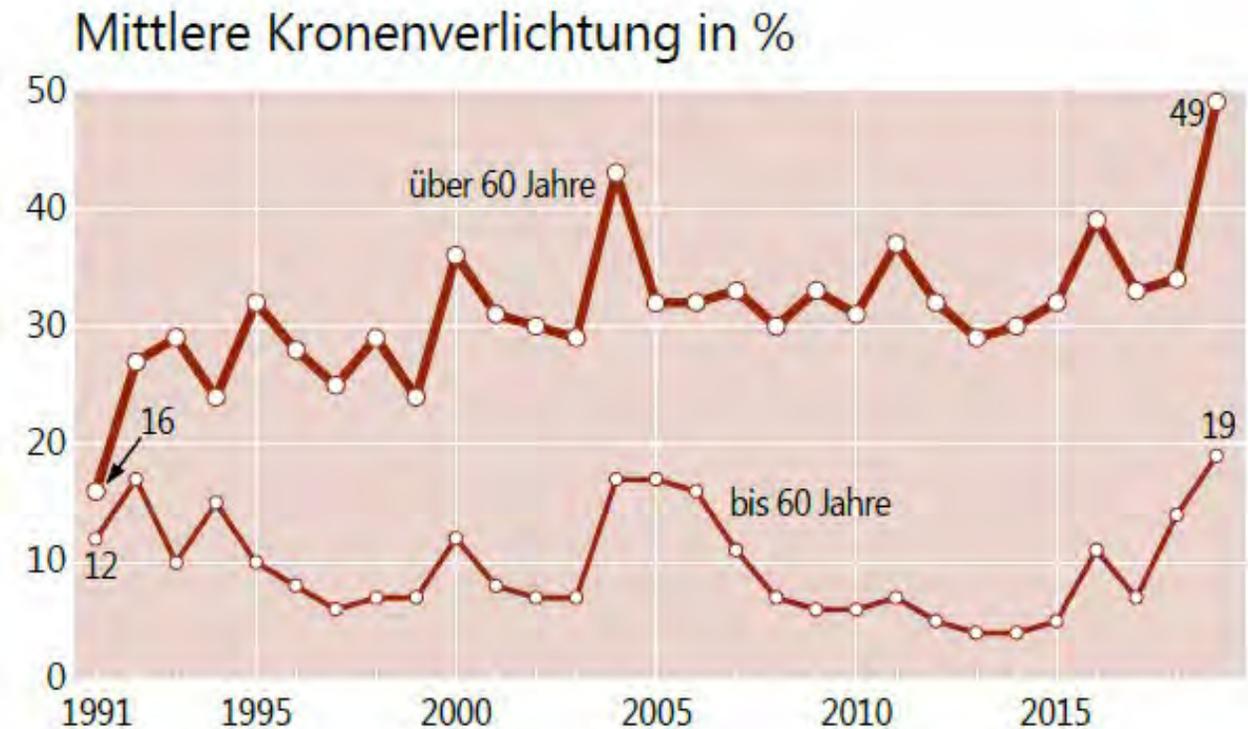


Quelle: UFZ-Dürremonitor



Leidet der Wald an seinem erhöhten „Stoffwechsel“ ?

Große Kronen, wenig Wurzeln : “ structural overshoot? “
die Trockenjahre 2018/19 als Fallbeispiel





Leidet der Wald an seinem erhöhten „Stoffwechsel“ ?

Große Kronen, wenig Wurzeln : “ structural overshoot? “
die Trockenjahre 2018/19 als Fallbeispiel

Durchforstungsbedingte Konzentration des Wachstums auf wenige große Individuen, Stickstoffdüngung etc. führen zu großkronigen, dicken Bäumen mit ungünstigem Wurzel-Kronenverhältnis → erhöhte Trockenheitsanfälligkeit

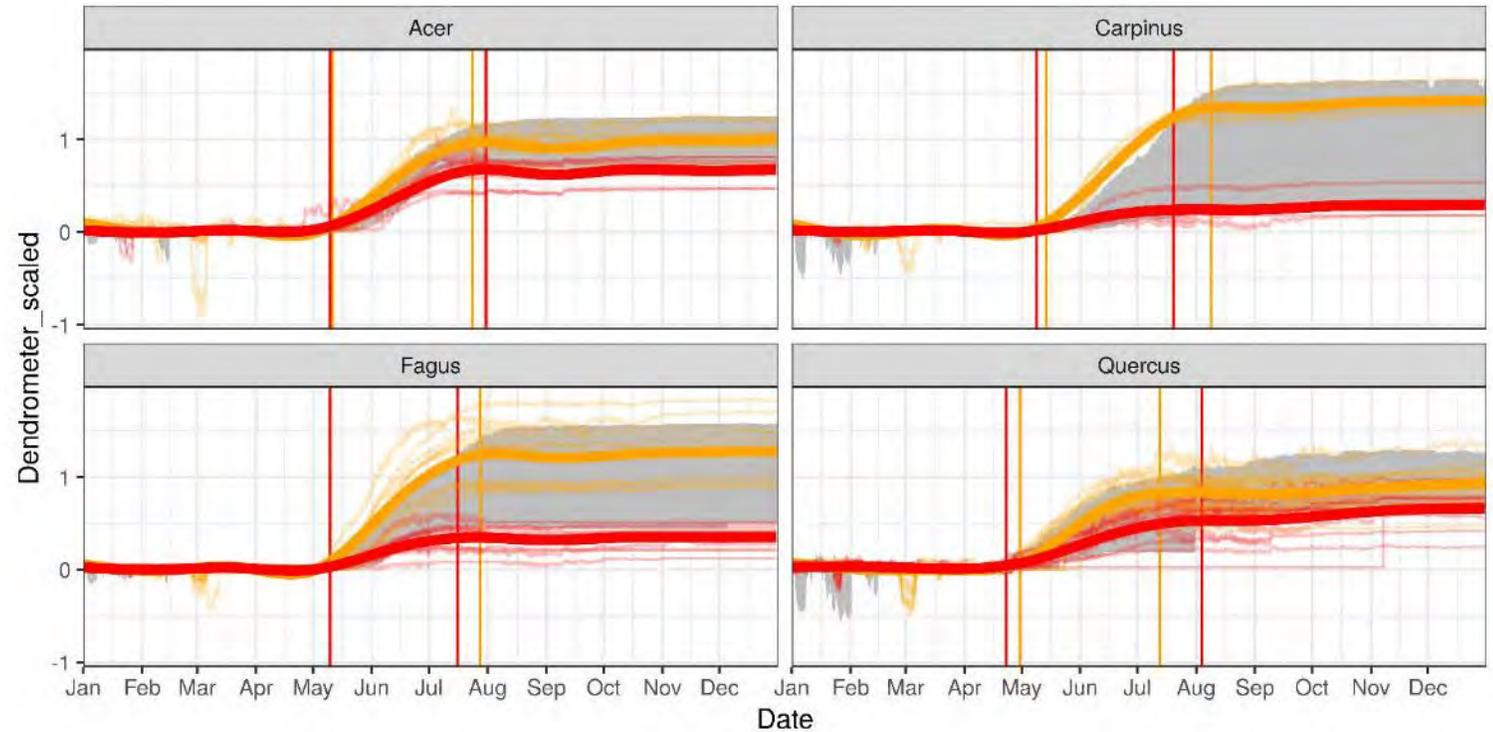
Mittlere Kronenverlichtung in %





Leidet der Wald an seinem erhöhten „Stoffwechsel“ ?

Große Kronen, wenig Wurzeln : “ structural overshoot? “
die Trockenjahre 2018/19 als Fallbeispiel

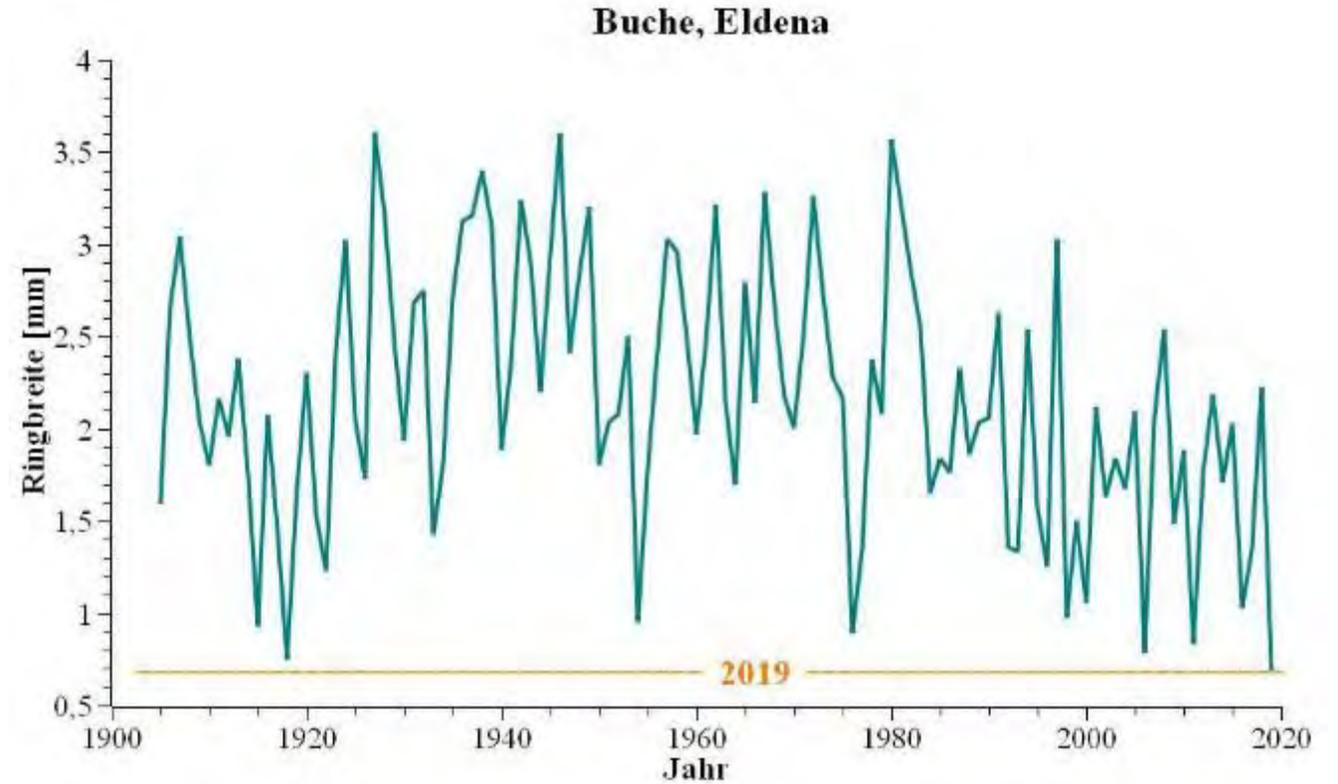


Years:
2018 2019



Leidet der Wald an seinem erhöhten „Stoffwechsel“ ?

Große Kronen, wenig Wurzeln : “
structural overshoot? “
die Trockenjahre 2018/19 als Fallbeispiel





*Herzlichen Dank für die
Aufmerksamkeit!*

