



Buche: Zustand und Entwicklung

Sabine Braun

Institut für Angewandte Pflanzenbiologie AG

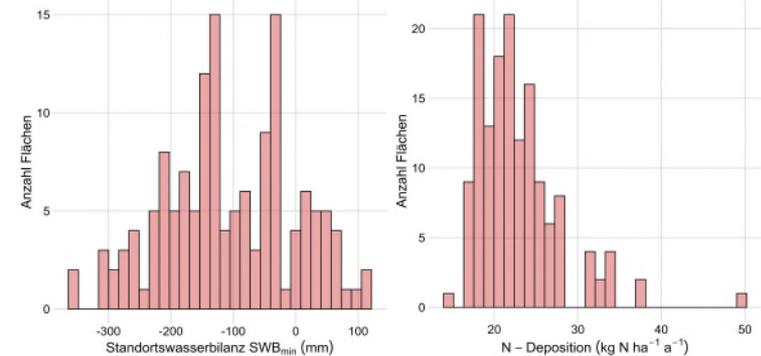
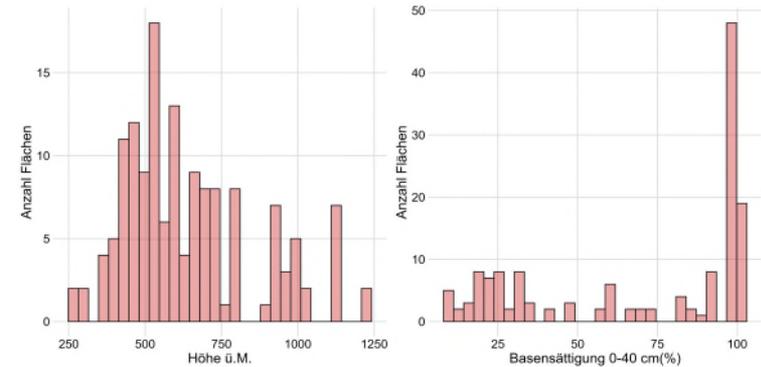
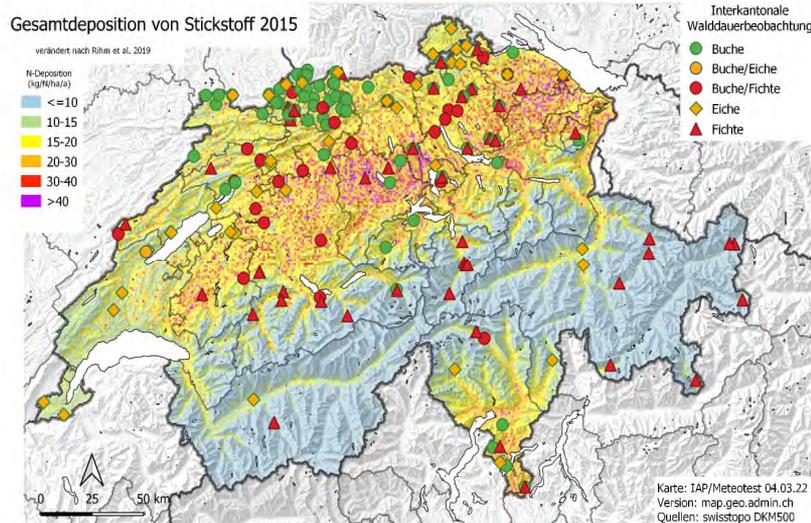
Witterswil



Interkantonale Walddauerbeobachtung WDB

Standorte bilden breites Spektrum von ökologischen Gradienten ab:

- Höhengradient: 290-1870m
- Niederschlagsgradient: 915-2211 mm a⁻¹
- Basensättigung Boden (0-40cm): 6-99%
- N-Einträge 2015: 10-81 kg ha⁻¹ a⁻¹

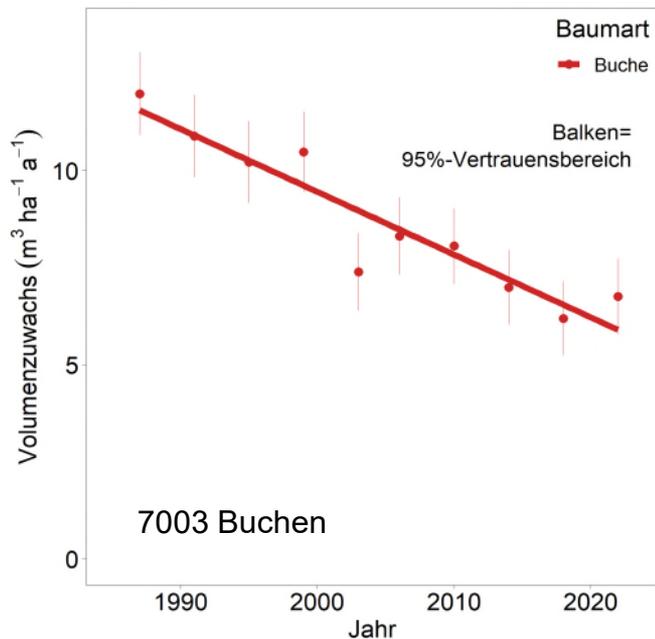


	Anzahl	
	Bäume	Flächen
Situation 2020	6268	94
Gesamtzahl 1984-2022	9846	106

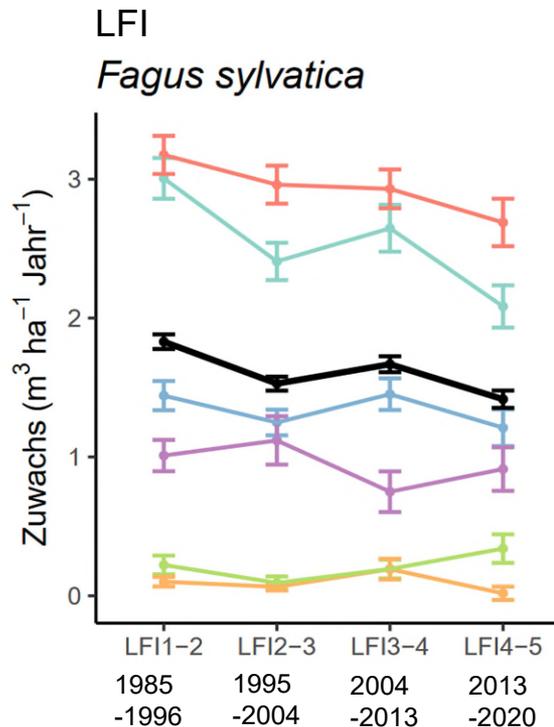


Entwicklung des Bestandeswachstums 1984-2022

Reine Buchenbestände



Abnahme bis 2022: Buchen 44%



Zuwachsniveau: berechnet auf die gesamte CH-Waldfläche (auch Nicht-Buchen-Flächen)

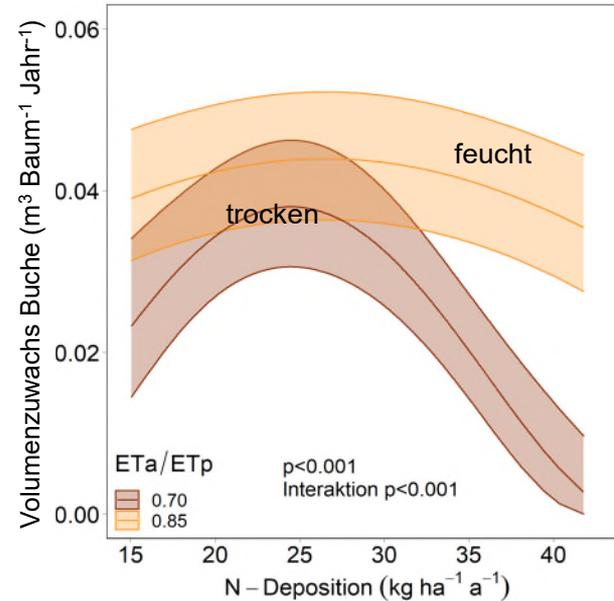
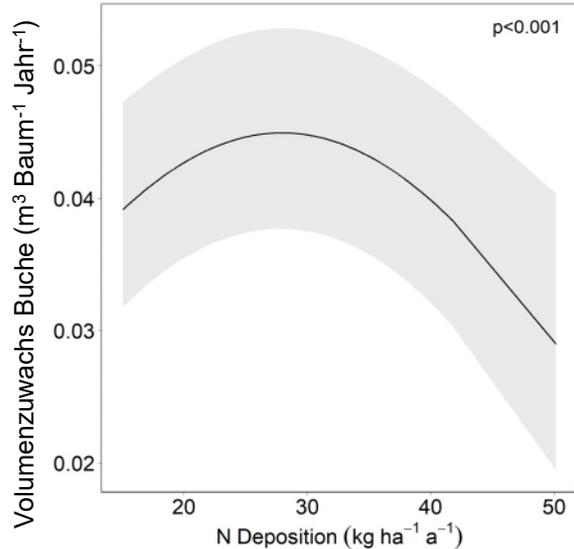
Biogeografische Regionen

- Jura
- Mittelland
- Alpennordflanke
- Westliche Zentralalpen
- Östliche Zentralalpen
- Alpensüdflanke
- Schweiz

Rohner & Portier 2023



Wachstum von Buchen in Beziehung zur N-Deposition

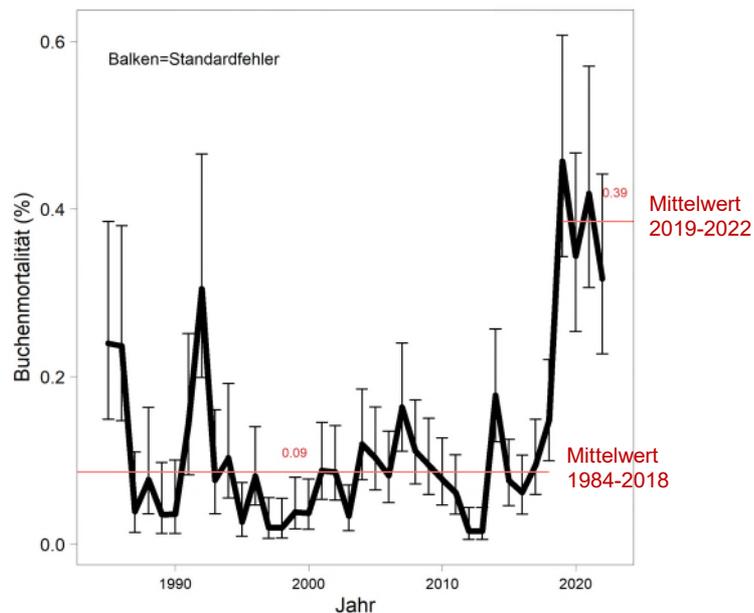


Bei hohen Stickstoffeinträgen hemmt die Trockenheit das Stammwachstum der Buchen sehr viel stärker



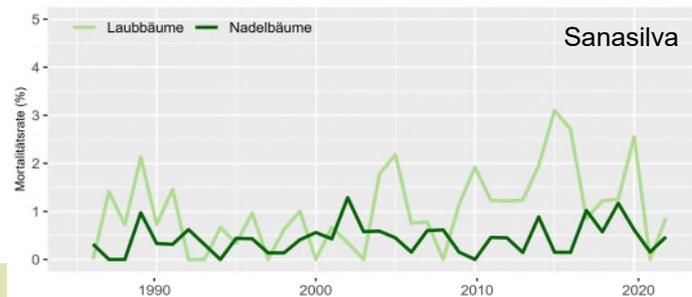
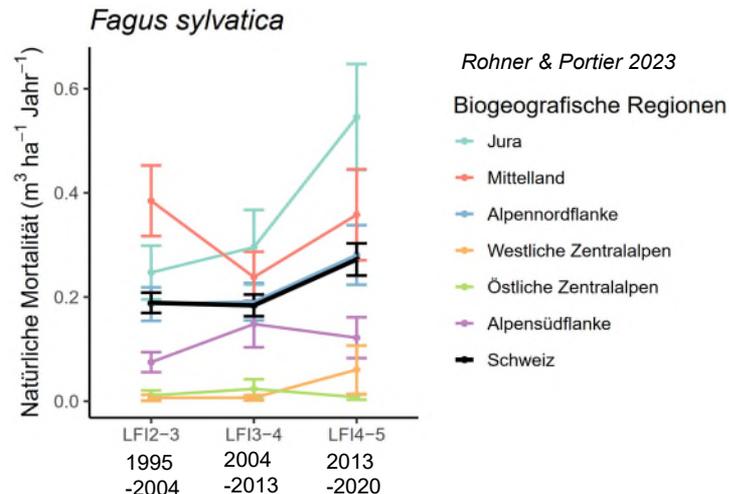
Buchenmortalität: Entwicklung

Walddauerbeobachtung (WDB)



Mortalität seit 2019 um das 4.5-fache erhöht

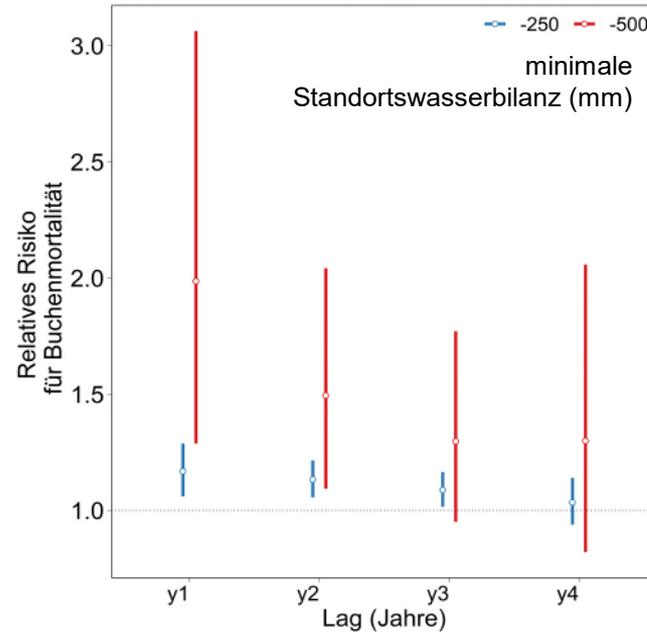
LFI



Trockenheitseffekt auf die Buchenmortalität Lag-Effekt von 1-3 Vorjahren

Update der Auswertung von Braun et al. 2021
Frontiers in Forests and Global Change 4, 765782:
Multilag-Polynommodell für Trockenheit (R: Paket
dlnm) unter Einbezug von **Phosphor-,
Kaliumernährung der Bäume** und **Trockenheit** über
mehrere Jahre.

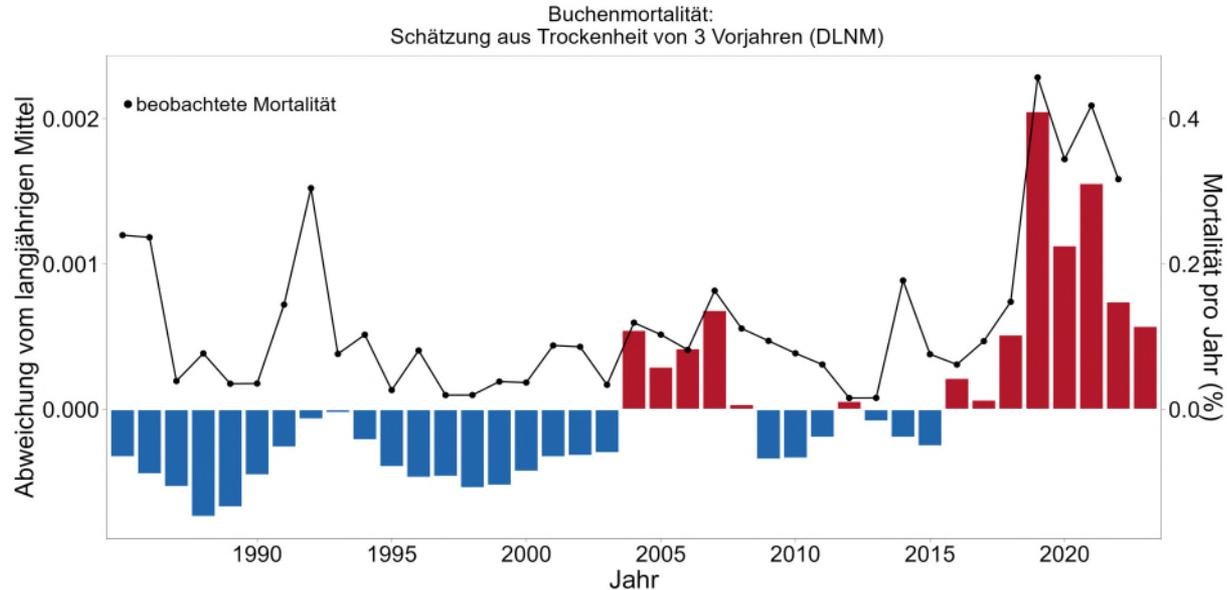
Beziehung kann nichtlinear gerechnet werden
(Funktion ns). Bestes Modell mit lag=3 und ns=3.



Der Trockenheitseffekt erstreckt sich über drei Vorjahre und wird mit zunehmender Trockenheit stärker. Ein Grund dafür ist, dass mit Luft gefüllte Gefäße sich im nächsten Winter nicht regenerieren und damit weniger Wasser leiten können.



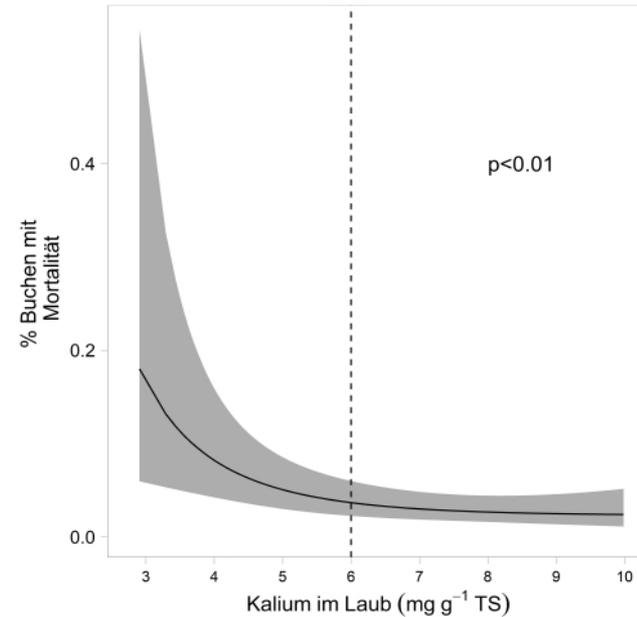
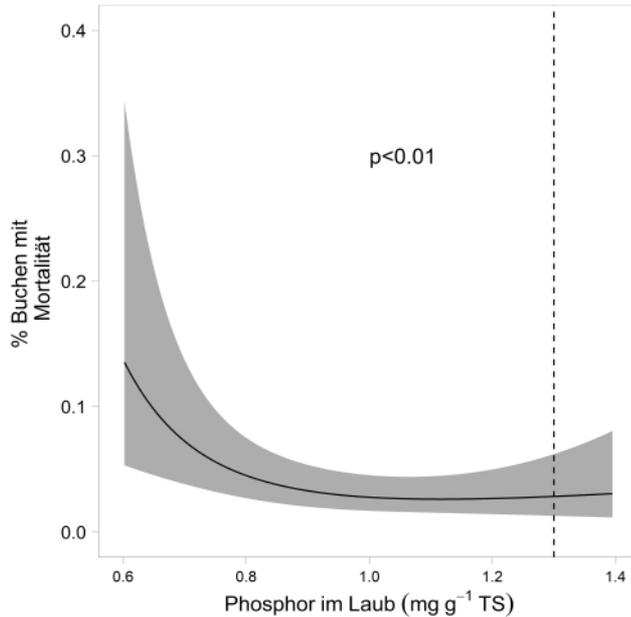
Schätzung des Trockenheitseffekts auf die Buchenmortalität : Abweichung vom langjährigen Mittel



Die über drei Vorjahre gemittelte Trockenheit gibt die beobachtete Entwicklung der Buchenmortalität sehr gut wieder.



Mortalität Buchen und Nährstoffversorgung

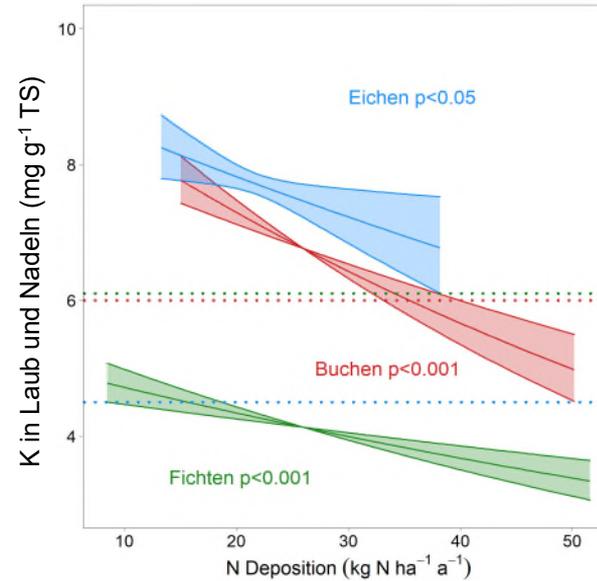
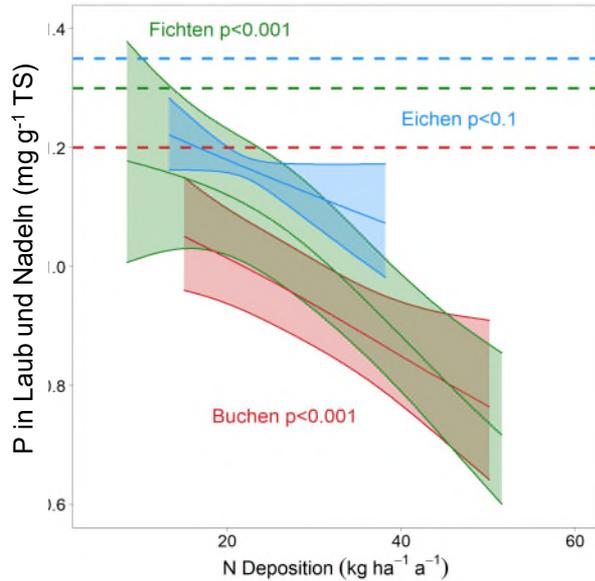


Gestrichelte Linien: Grenzwert zu Normalversorgung (Göttlein 2016)



P- und K-Konzentrationen im Laub und N-Deposition

alle Messwerte seit 1984

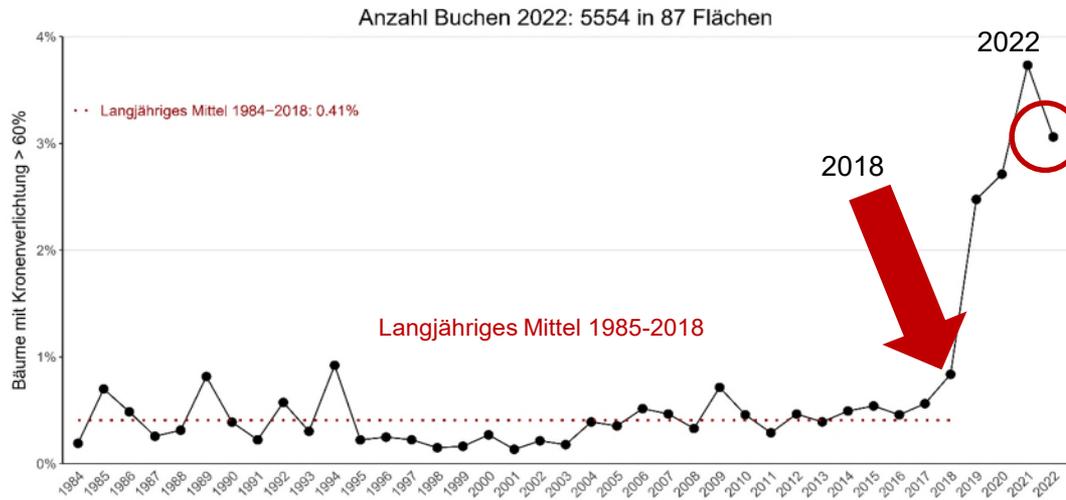


Gestrichelte Linie: Grenzwert für normale Ernährung (Göttlein 2016)

P- und K-Konzentrationen im Laub sind bei hohen N-Einträgen tiefer. Damit ist das Risiko für Mortalität und starke Kronenschädigung grösser.



Anteil Buchen mit Kronenverlichtung >60% Flächen der WDB

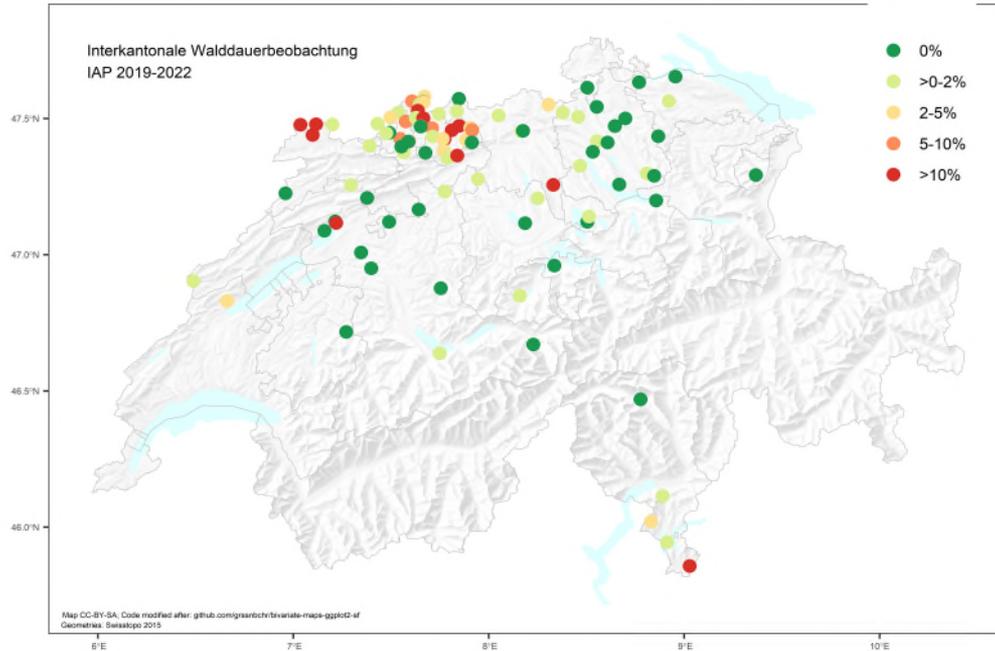


Anteil Buchen mit Kronenverlichtung >60% seit 2019 auf das Siebenfache erhöht

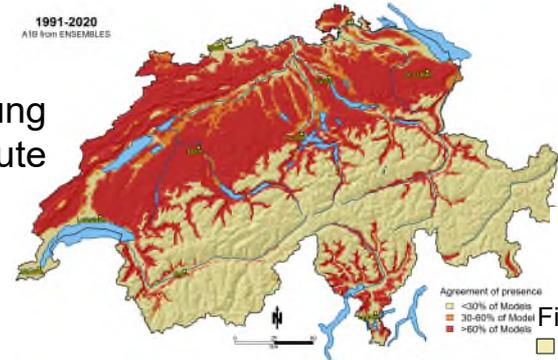


Räumliche Verteilung stark geschädigte Buchen WDB 2019-2022 und Ergebnisse Projekt Portree

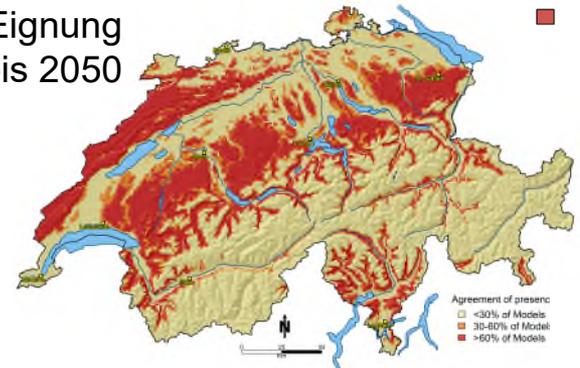
Stark geschädigte Buchen (>60% Verlichtung Mittelwert 2019-2022)



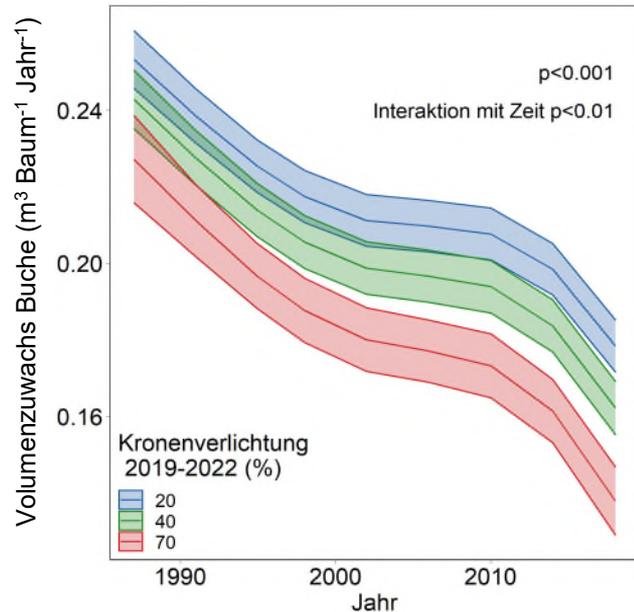
Eignung
heute



Eignung
bis 2050



Volumenzuwachs von Buchen mit unterschiedlichen Verlichtungsklassen (Mittel 2019-2021)



- Nach 2018 stark geschädigte Buchen zeigen schon seit Jahren einen geringeren Zuwachs
- Unterschiede bestehen auch zwischen den tieferen Verlichtungsklassen
- Übereinstimmende Resultate:
 - Klesse et al. 2022 (Ajoie)
 - Neycken et al. 2022 (6 Regionen mit stark geschädigten Buchen in der Nordschweiz)

Nicht-vitale Buchen wurden stärker durch die Trockenheit geschädigt. Die beobachtete Wachstumsabnahme kann die Trockenheitsempfindlichkeit erhöht haben.



Zusammenfassung

- Der **Volumenzuwachs** pro ha ist bei den Buchen seit 1987 um 44% gesunken.
- Die **Mortalität** ist seit 2018 auf das 4.5-fache angestiegen
- Anteil stark **geschädigter Buchen** ist seit 2019 auf das 7-fache angestiegen.
- Ein Trockenheitseffekt auf die Mortalität lässt sich über **drei Vorjahre** nachweisen, bei der starken Kronenverlichtung sind es fünf.
- Der Unterschied in der Schädigung der Buchen zwischen **2003 und 2018** ist vor allem auf die Häufung von Trockenjahren um 2018 zurückzuführen. Sehr wahrscheinlich haben auch Wachstumsreduktion und die Phosphorabnahme in den Bäumen eine Rolle gespielt.
- Die **räumliche Verteilung** der Buchenflächen mit starker Kronenverlichtung entspricht etwa den mit dem Projekt Portree vorausgesagten Arealen mit erhöhtem Risiko für die Buchen
- **Schlechter wachsende** Buchen waren stärker von den Trockenschäden betroffen als vitalere Bäume.



Ausblick



- Die Kombination von Vitalitätsverlusten (vermindertes Wachstum) und aufeinanderfolgenden Trockenjahren gefährden das Überleben der Buche.
- Hohe Stickstoffeinträge fördern u.a. die Trockenheitsempfindlichkeit von Waldbäumen. Teil der Strategie muss deshalb sein, diese an der Quelle zu bekämpfen (Massnahmen in der Landwirtschaft).
- Die Ergebnisse zeigen den Wert von langen Zeitreihen des Waldmonitorings auf vielen Standorten, die repräsentative ökologische Gradienten der Umwelteinflüsse Klima, Boden und der Stickstoffeinträge abdecken. Zusammen mit dem Monitoring von Vitalität, Wachstum und Ernährung der Bäume werden so Rückschlüsse auf Ursache-Wirkungsbeziehungen möglich





Danke für die Aufmerksamkeit!

Unterstützung durch:
Kantonsforstämter AG, BL, BS, GR, SO, TG, ZH
Umweltfachstellen der Zentralschweiz (LU, NW, OW, SZ, UR, ZG)
BAFU, Abteilungen Wald und Luft