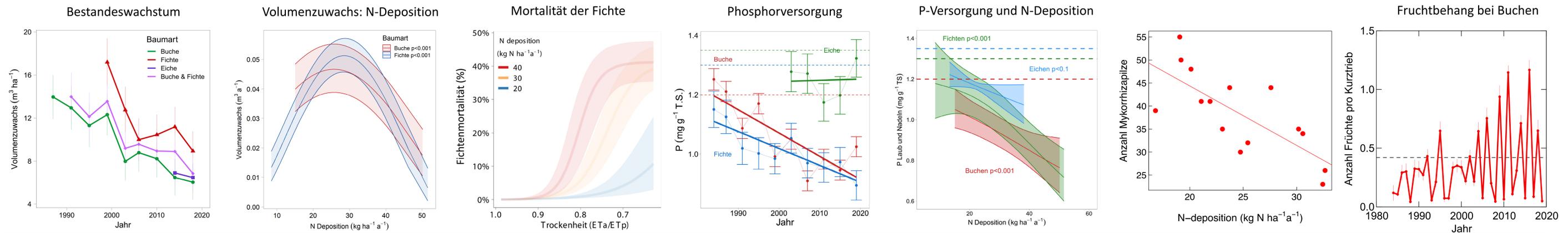




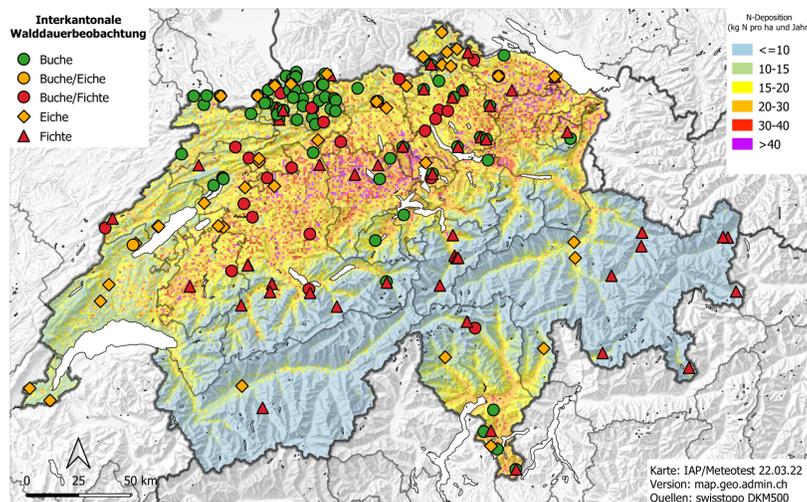
WICHTIGSTE ERKENNTNISSE AUS 38 JAHREN WALDDAUERBEOBACHTUNG

- Das Stammwachstum von Buchen, Eichen und Fichten hat über die letzten 35 Jahren deutlich abgenommen.
- Zu hohe Stickstoffeinträge (N-Deposition) hemmt das Stammwachstum.
- Hohe Stickstoffeinträge verstärken die Wirkung von Trockenheit auf den Borkenkäferbefall (Mortalität) von Fichten.
- Die Versorgung der Waldbäume mit Phosphor hat generell abgenommen, bei den Buchen auch mit Kalium und Magnesium.
- Die schlechte Phosphor- und Kaliumversorgung steht in Zusammenhang mit hohen Stickstoffeinträgen.
- Hohe Stickstoffbelastung führen zu einer Reduktion der Mykorrhizapilzarten. Diese Pilze spielen für die Nährstoff- und Wasserversorgung der Waldbäume eine wichtige Rolle.
- Bei den Buchen hat der Fruchtbehang sehr stark zugenommen, sowohl in der Häufigkeit als auch im Ausmass.
- Aktuell: Die Trockenheit 2018 – 2020 hat grosse, in ihrem Ausmass völlig unerwartete Schäden an Buchen verursacht. Um die Auswirkung des Klimawandels auf die Waldgesundheit in der Schweiz abschätzen zu können braucht es verlässliche Langzeitbeobachtungen.



DAS IAP

Im Auftrag von acht Kantonen, den Umweltfachstellen der Zentralschweiz und des Bundesamtes für Umwelt (BAFU) beobachtet das Institut für Angewandte Pflanzenbiologie (IAP) den Wald in 190 Dauerbeobachtungsflächen, die z.T. bereits 1984 angelegt wurden. Diese einmalige Zeitreihe erlaubt die Beurteilung von Entwicklungen und schafft Grundlagen zum Verständnis und zur Erhaltung der vielfältigen Waldfunktionen. Als Indikatoren für die Waldgesundheit werden unter anderem Kronenzustand, Nährstoffhaushalt, Stammzuwachs, Bodenvegetation, Bodenzustand und Durchwurzelung untersucht.



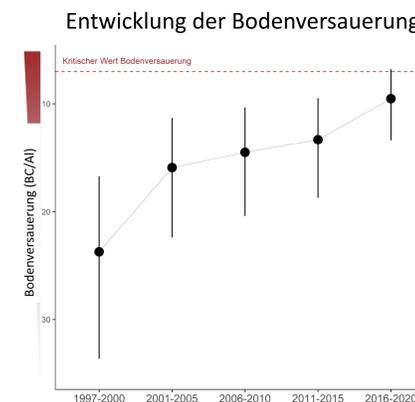
STICKSTOFFBELASTUNG

Über die Luft werden Stickstoffverbindungen aus Landwirtschaft, Verkehr und Industrie in den Wald eingetragen. Einträge von mehr als 10-20 Kilogramm Stickstoff pro Hektar und Jahr haben negative Auswirkungen auf das Waldökosystem. Solche Belastungen werden in 89% der Schweizer Wälder erreicht oder überschritten. Die Folgen sind Nährstoffungleichgewichte, erhöhter Parasitenbefall, erhöhte Empfindlichkeit gegenüber Trockenheit, Ausbreitung von stickstoffliebenden Pflanzen im Wald (z.B. Brennnesseln, Brombeeren) und ansteigende Bodenversauerung.



BODENVERSAUERUNG

Nach der Reduktion der Schwefeleinträge ist der "saure Regen" zwar aus den Schlagzeilen verschwunden, aber die Stickstoffeinträge sind noch hoch genug, um empfindliche Böden messbar zu versauern. Die Folgen sind eine Abnahme der Bodenfruchtbarkeit, Störungen der Nährstoffaufnahme, Verschwinden der Regenwürmer, verminderte Wurzeltiefe, erhöhte Windwurfanfälligkeit und erhöhte Trockenstressempfindlichkeit.



KLIMAWANDEL

Die Auswirkungen der Trockenheit 2018-2020 übersteigen alle bisherigen Erfahrungen. In gewissen Regionen starb die Buche grossflächig ab. Die Buchenmortalität war 2019 5x höher und 2020 4x höher als der Durchschnitt seit 1985. Die Fichtenmortalität war in den Jahren 2019 und 2020 7x höher, wegen der grossen Borkenkäferschäden, die sich in den extrem trockenen Jahren seit 2015 massiv ausbreiteten. Im Unterschied zur starken Trockenheit im Jahr 2003 folgte die Trockenheit 2018 auf eine Reihe bereits trockener Jahre und begann schon im Frühjahr. Stark trockenheitsgeschädigte Bäume zeigen eine reduzierte Wasserleitfähigkeit in den Ästen (Astquerschnitte rechts, aktive Leitgefässe rot gefärbt). Erhöhte Stickstoffbelastungen verstärken die Trockenheitsempfindlichkeit der Bäume. Auch der stark erhöhte Fruchtbehang bei Buchen ist eine direkte Folge des Klimawandels, da die Fruchtbildung temperaturgesteuert ist. Dies schwächt die Bäume zusätzlich.



Anteil stark geschädigter Bäume

