

Resilienz und Anpassungsfähigkeit als Schlüssel zur Nachhaltigkeit langlebiger Wälder



Jürgen Bauhus
Professur für Waldbau



Thesen

- Wir sollten uns auf die Möglichkeit disruptiver Entwicklungen in Wäldern und Forstwirtschaft einstellen
- Für die Anpassung der Wälder an den globalen Wandel gibt es keine einfachen Lösungen
- Die notwendigen Transformationen verlangen z. T. erhebliche Investition zu Zeiten sehr großer Unsicherheiten
- ... und deutlich mehr Flexibilität, vor allem im Denken.



Überblick



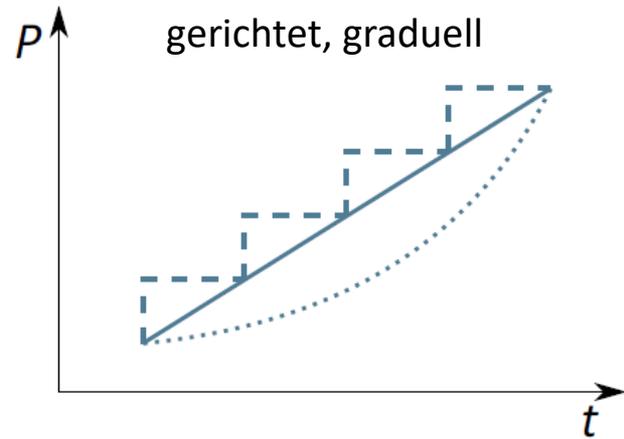
- Was sind die gegenwärtigen Herausforderungen?
- Resilienzkonzepte und Krisenmanagement in der Waldwirtschaft
- Wie können Resilienz und Anpassungsfähigkeit von Wäldern und Waldwirtschaft erhöht werden?
- Schlussfolgerungen

Wie steht es um die Waldgesundheit?

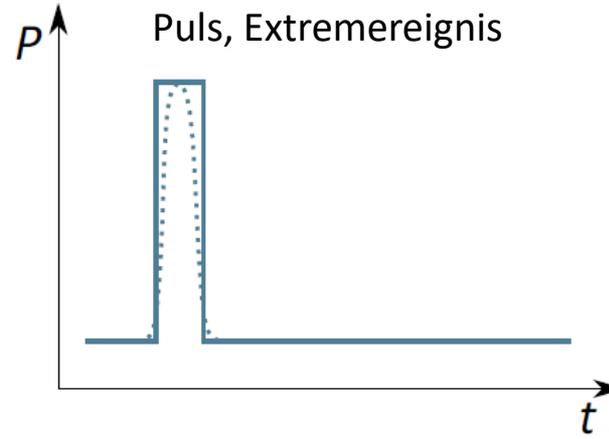


- Kulturbestimmte, halbnatürliche, relativ junge Wälder (Ø 77 Jahre)
- Positive Entwicklung vieler Biodiversitätsindikatoren (Baumartenmischung, Natürlichkeit, Alter, Totholz, Artenkörbe)
- Deutliche Vitalitätsverluste und erhöhte Mortalität nach Trockenperiode 2018-2020
- Voranschreiten der Eutrophierung, hoher Wildverbiss
- Alarmierende Zunahme von Schädlingen und Krankheiten (z. B. Borkenkäfer, Diplodia-Triebsterben, Eschentriebsterben, Eichenprozessionsspinner, Rußrindenkrankheit).

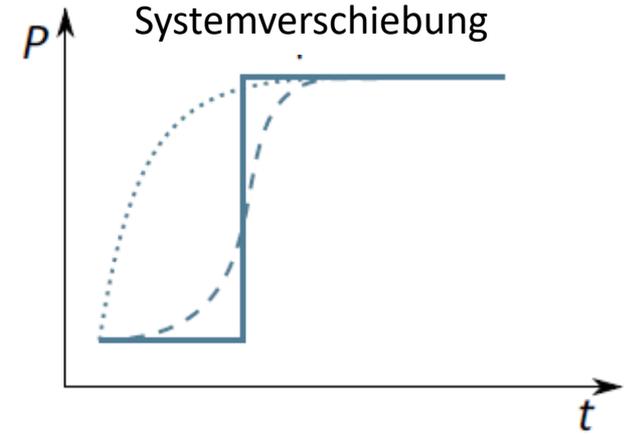
Auswirkungen des globalen Wandels



Beispiel: Temperaturerhöhung

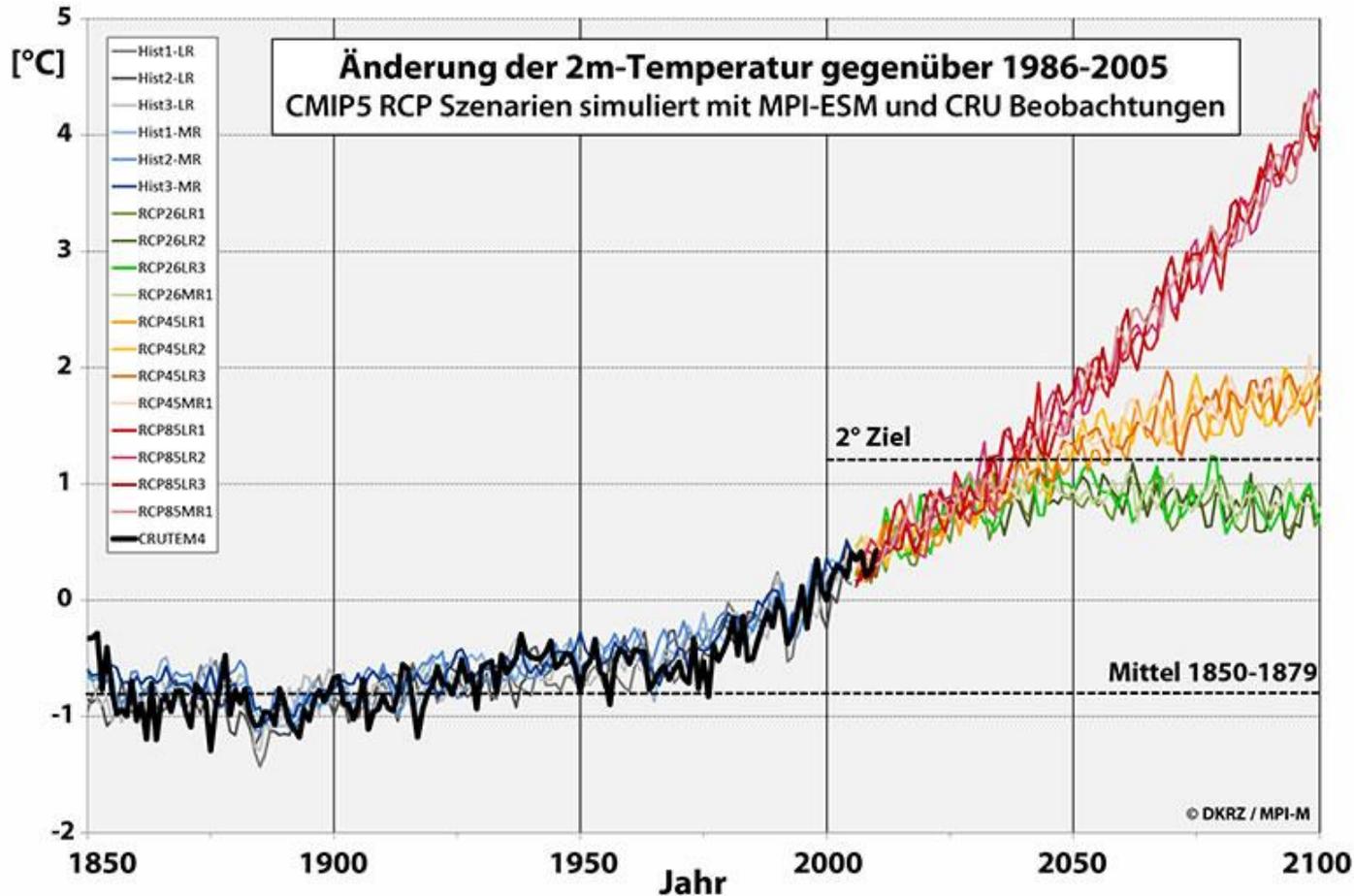


Beispiel:
Windwurf, Dürre



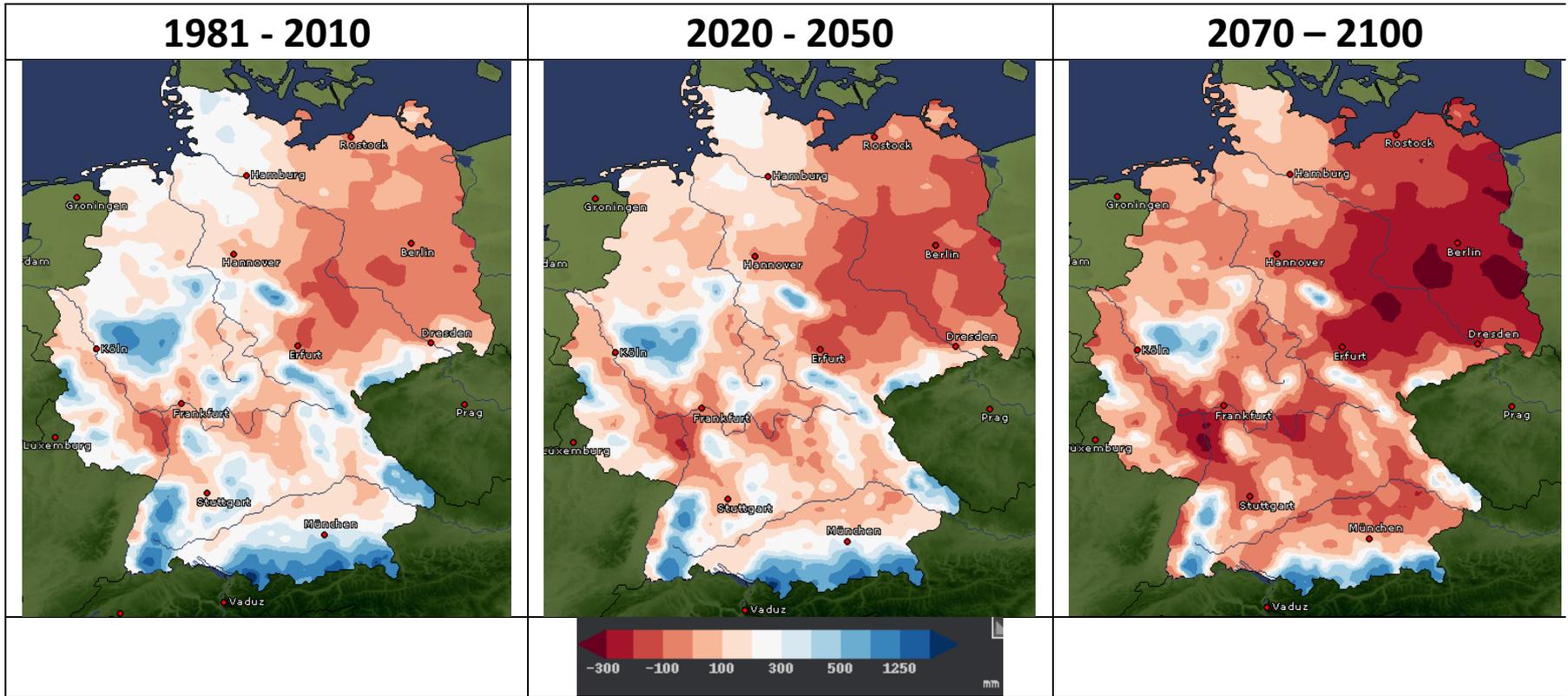
Beispiel:
Grundwasserabsenkung,
Einschleppung von Krankheiten

Klimaprojektionen (RCPs)



Quelle: Deutsches Klimarechenzentrum (DKRZ)

Projektionen - Klimatische Wasserbilanz heute und zukünftig

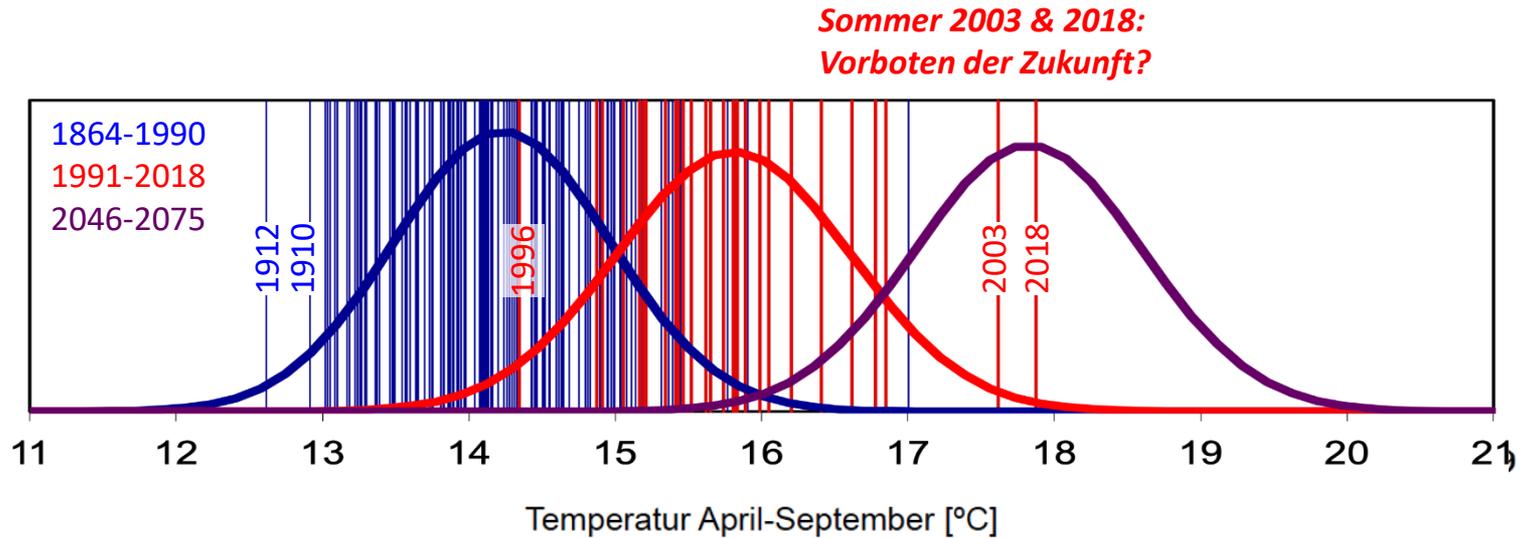


Klimaprojektionen mit dem Emissionsszenario RCP8.5/GCM STARS. Die klimatische Wasserbilanz ist die Differenz aus der Niederschlagssumme und der Summe der potenziellen Verdunstung.

[http://www.klimafolgenonline.com/.](http://www.klimafolgenonline.com/)

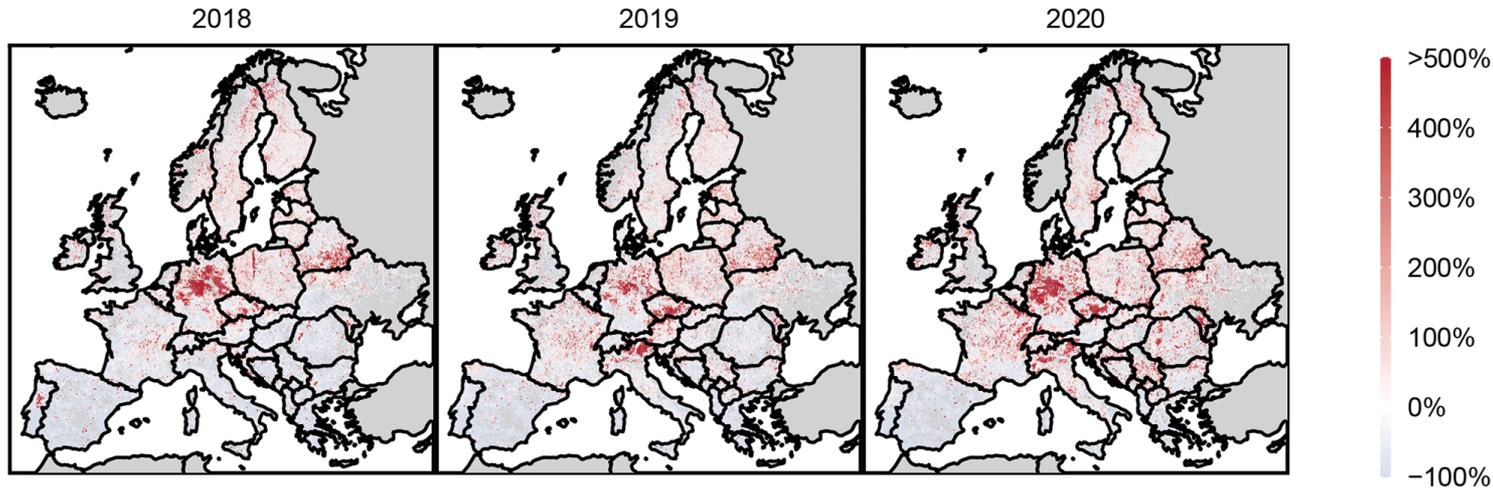
Projektionen – zukünftige Temperaturen

Temperaturen Sommer-Halbjahr



Schär, ETH Zürich (Szenario: RCP 8.5/CH2028)

Extremereignisse



Anomalien der Störungen/Waldschäden in den Jahren 2018-2020 im Vergleich zu 1986-2015; Anomalien werden als prozentuale Flächenveränderung ausgedrückt.

Zusammenhang mit sommerlicher Trockenheit.



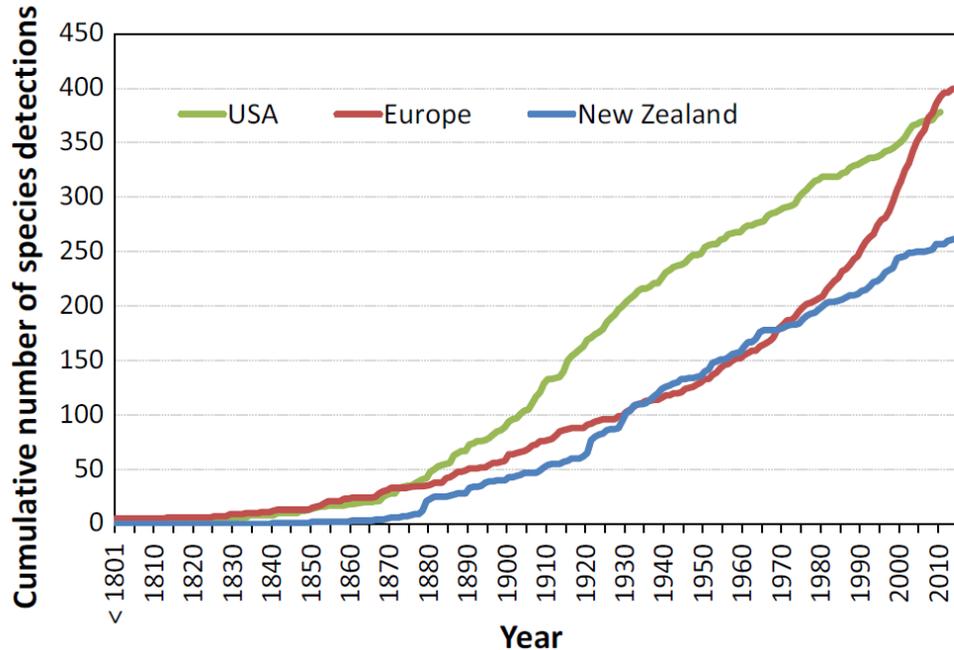
Systemverschiebungen

Nur sehr begrenzt vorhersagbare Effekte wie bspw. eingeschleppte Krankheiten und Schädlinge: z. B. das Verschwinden der Eschen

- 483 Arten an Eschen identifiziert,
- In Schweden wurden 115 Arten als stark vom regionalen Aussterben bedroht eingestuft.

Globalisierung von Pflanzenkrankheiten und Schädlingen

Kumulative Anzahl der Neuetablierung
nichtheimischer Waldinsekten in den USA,
Europa und Neuseeland
(Brockerhoff and Liebhold 2017)



Invasive Pflanzen

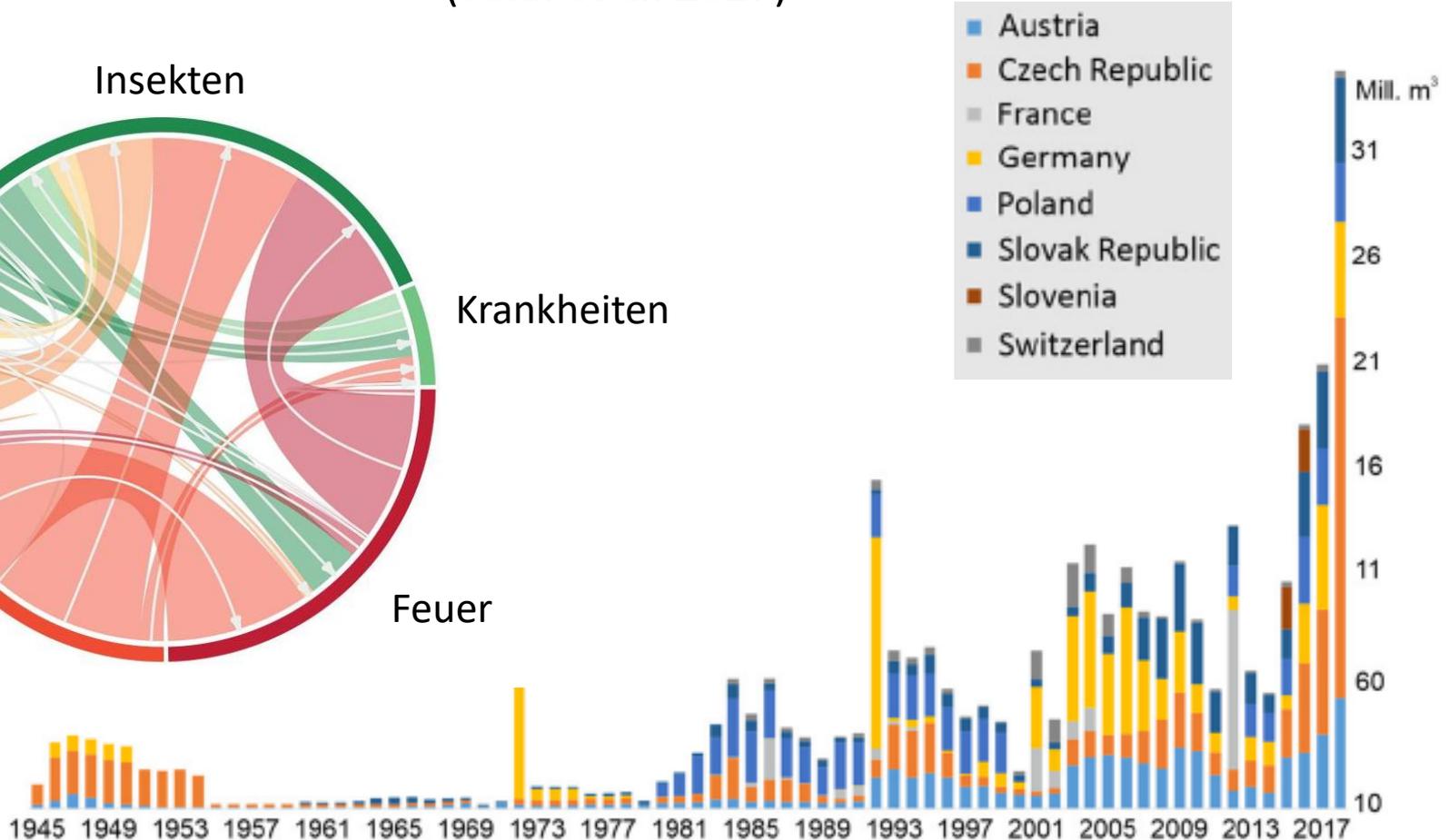
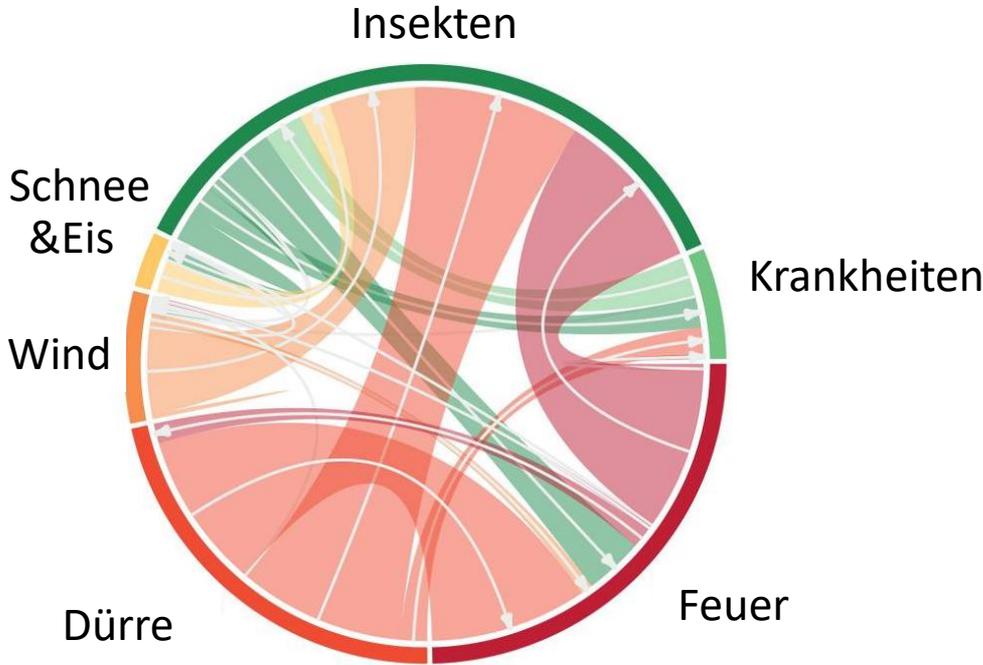
z. B. Amerikanische Kermesbeere
(*Phytolacca americana*)

Fotos: Pro-Waldschutz.de



Interaktionen zwischen Ökosystemstörungen

(Seidl et al. 2017)

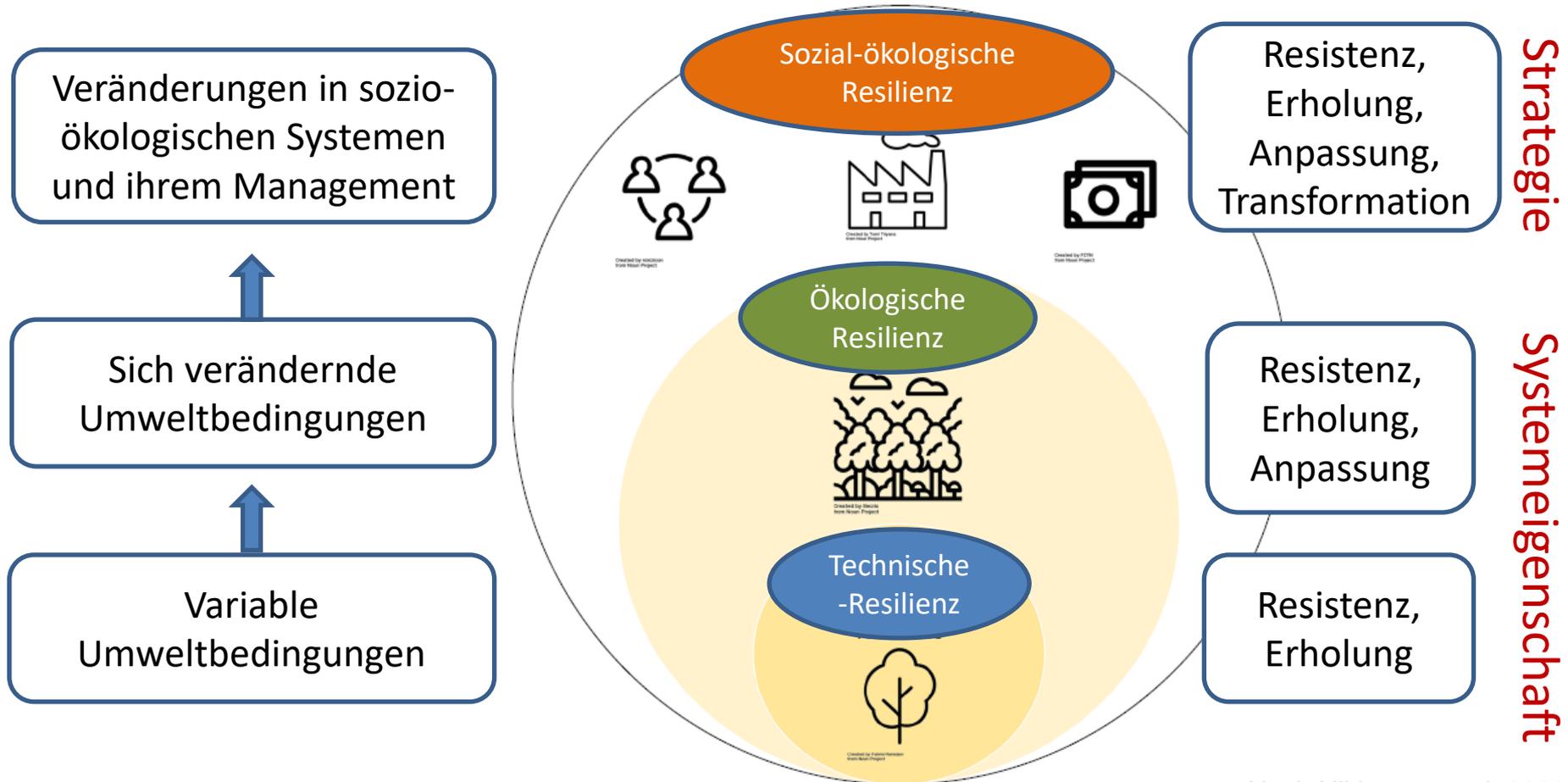


Hlasny et al. 2021

Resilienz und Anpassungsfähigkeit

Resilienz ist die Fähigkeit von sozialen, Wirtschafts- oder Umweltsystemen, ein gefährliches Ereignis bzw. einen solchen Trend oder eine Störung zu bewältigen und dabei derart zu reagieren bzw. sich zu reorganisieren, dass ihre Grundfunktion, Identität und Struktur erhalten bleiben und sie sich gleichzeitig die Fähigkeit zur Anpassung, zum Lernen und zur Transformation bewahren (IPCC 2013/14)

Hierarchie der Resilienzkonzepte



Adaptives Krisenmanagement



Adaptives Krisenmanagement - Bestandesvorräte

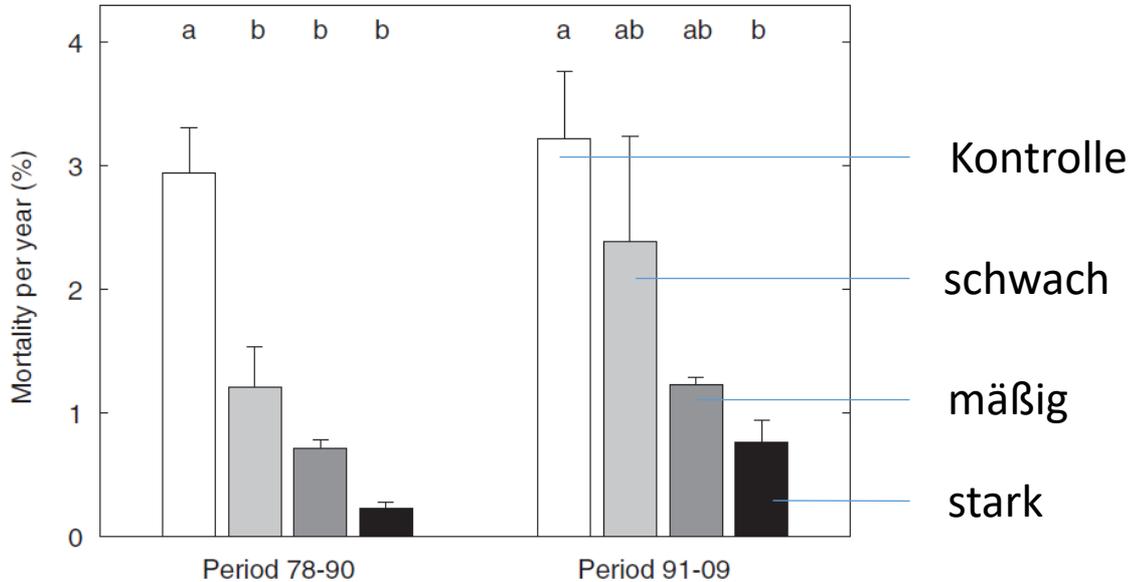


Biomasse,
Bestandesdichte

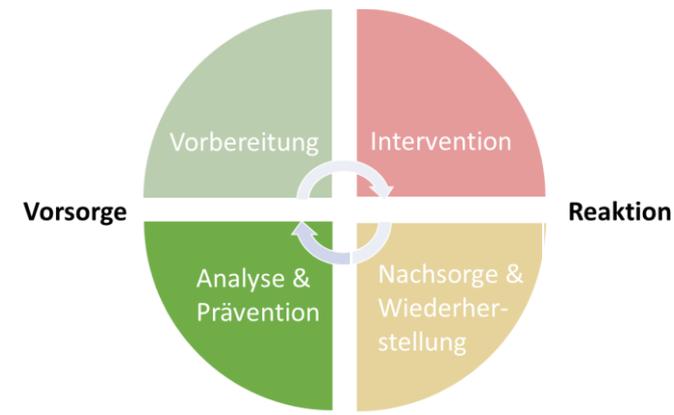
Baumalter,
Biomasse

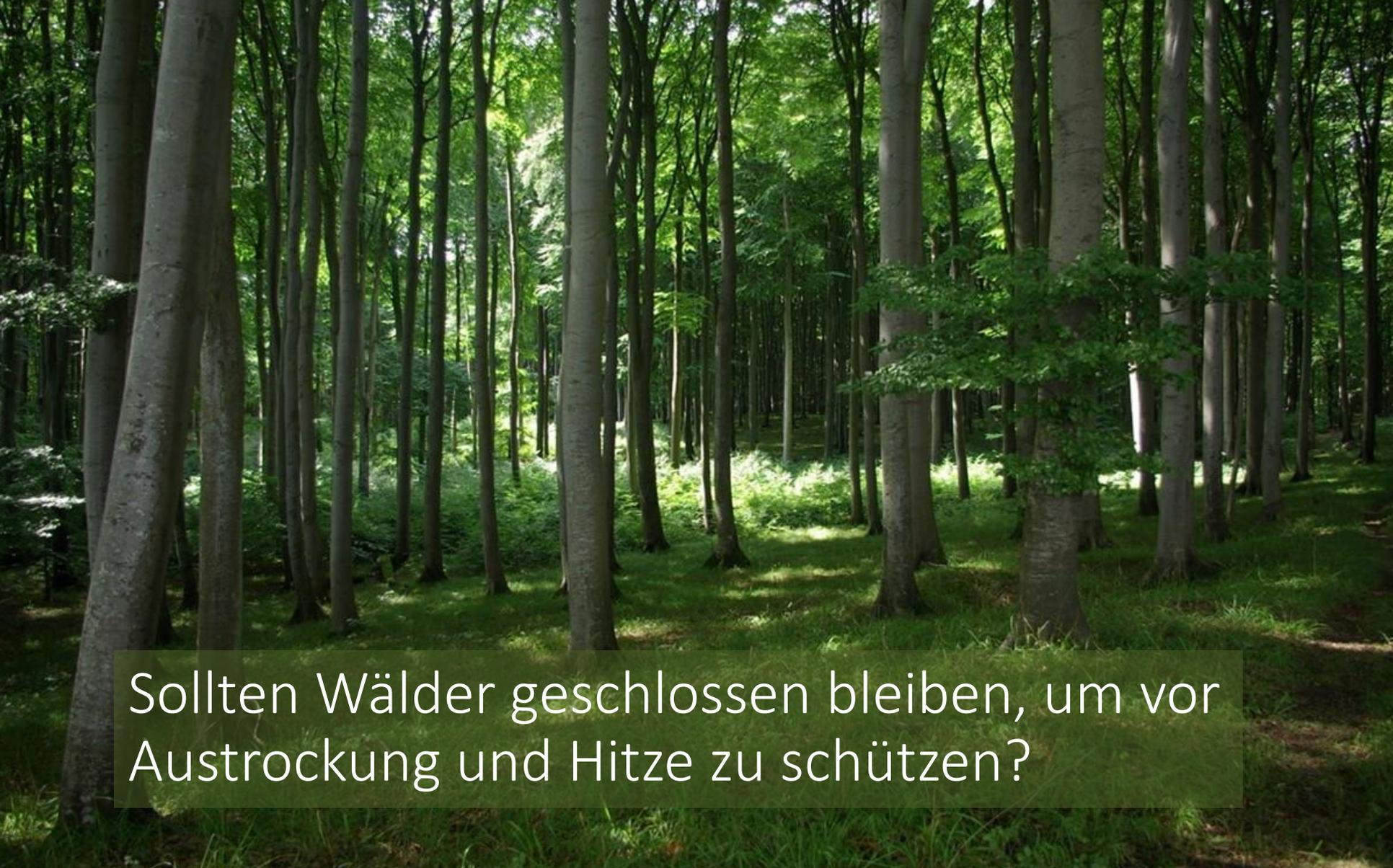
Blattflächenindex
Biomasse

Adaptives Krisenmanagement - Bestandespflege



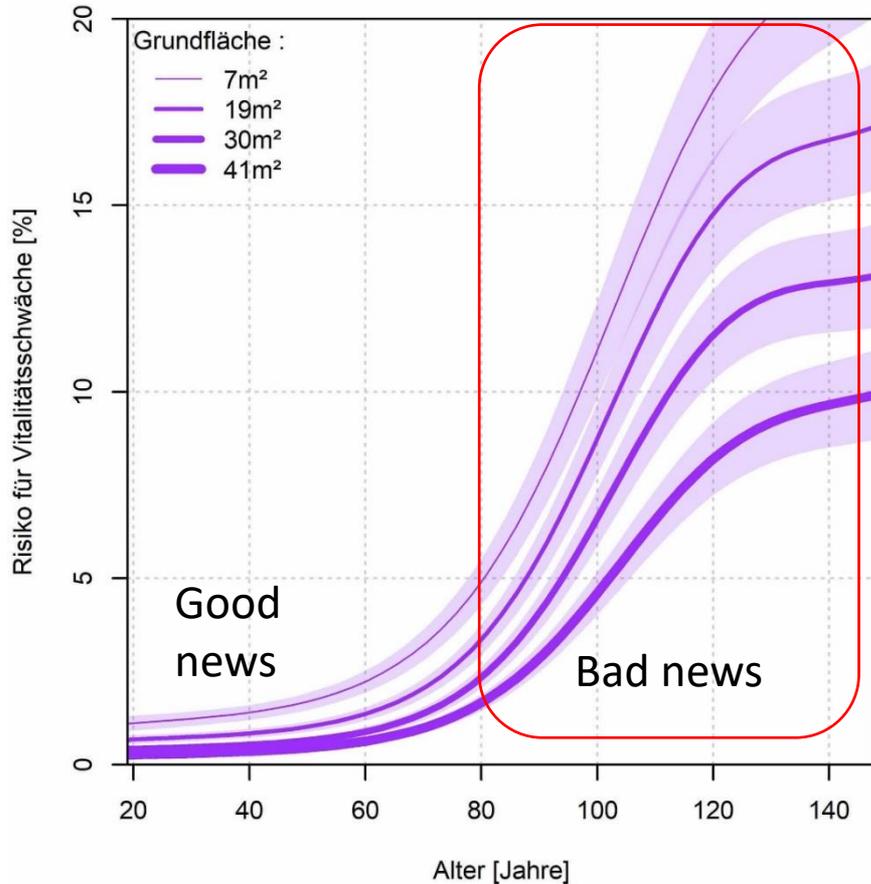
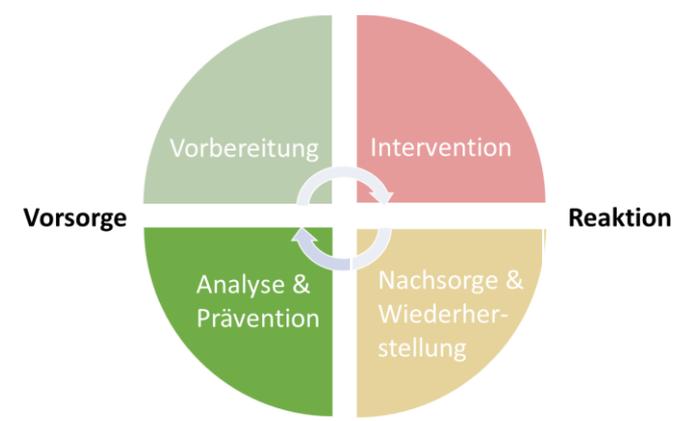
Jährliche Mortalitätsraten für unterschiedlich intensiv durchforstete Kiefernbestände in der Südschweiz in zwei Beobachtungsperioden.





Sollten Wälder geschlossen bleiben, um vor Austrocknung und Hitze zu schützen?

Adaptives Krisenmanagement - Bestandespflege



Vitalitätsverluste der Buche
in Nordostdeutschland
(Thurm et al. 2022)

Adaptives Krisenmanagement - Baumartenwahl



Seltene einheimische Arten

Erfolgreich in Forstwirtschaft etabliert,
Risiken +/- bekannt und kontrollierbar

Neu zu
etablierende
Arten für die
wenig
Erfahrung
vorliegt

Nahe Verwandte
heimischer Arten

Große phylogene-
tische Distanz zu
heimischen Arten

- Speirling, Elsbeere
- Spitz- und Feldahorn

- Douglasie
- Roteiche

- Orientbuche
- Flaumeiche
- Türkische Tanne

- Libanonzeder
- Eukalypten
- ...

+ Biodiversität
- Übertragbarkeit
von Schädlingen
und Krankheiten

- Biodiversität
+ Resistenz
gegenüber
einheimischen
Schädlingen und
Krankheiten

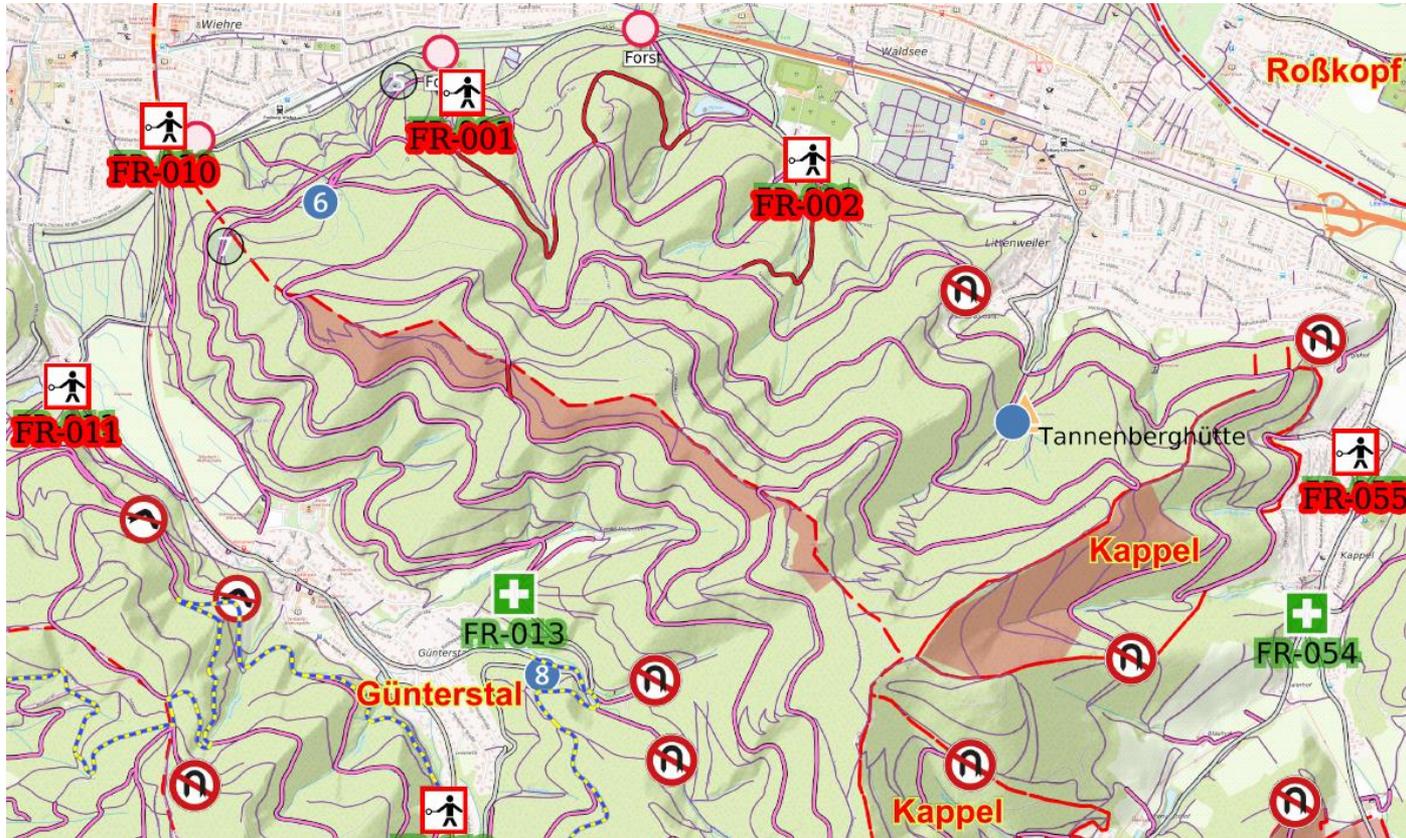
Mischbestände zur Erhöhung von Resistenz, Resilienz und Anpassungsfähigkeit gegenüber Stress und Störungen



Durch Borkenkäfer
abgestorbene Fichten
in Mischwald mit Buche



Adaptives Krisenmanagement - Brandbekämpfung



Waldbrandkarte mit
Lotsenpunkten –
Stadtwald Freiburg
(Feuerwehr Freiburg)

Adaptives Krisenmanagement - Vorverjüngung



Die wiederentdeckte
Diversität (im Zaun)

Adaptives Krisenmanagement - Vorverjüngung

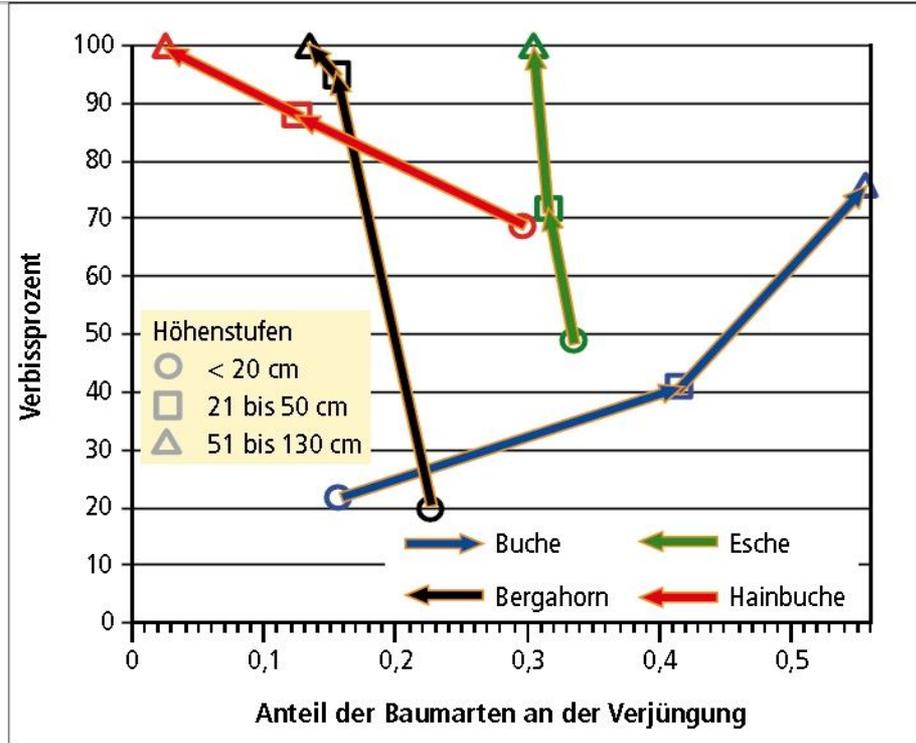


Abb. 1:
Verbiss- und Baumartenanteile in der Verjüngung in den Höhenstufen < 20 cm (Kreise), 21 bis 50 cm (Quadrate) und 51 bis 130 cm (Dreiecke) in einem Genossenschaftswald im Landkreis Göttingen

Ergebnisse einer Inventurstudie in Südniedersachsen: Verbiss nimmt mit zunehmender Pflanzenhöhe zu (bei Nicht-Buchen 100%). Nur der Anteil der Buche an der Verjüngung nimmt zu (Ammer 2013)

Adaptives Krisenmanagement



Foto: Otmar Fugmann



Adaptives Krisenmanagement



Adaptives Krisenmanagement



Verjüngungsfläche nach
Räumung abgestorbener
Fichtenbestände-Tschechien

Adaptives Krisenmanagement

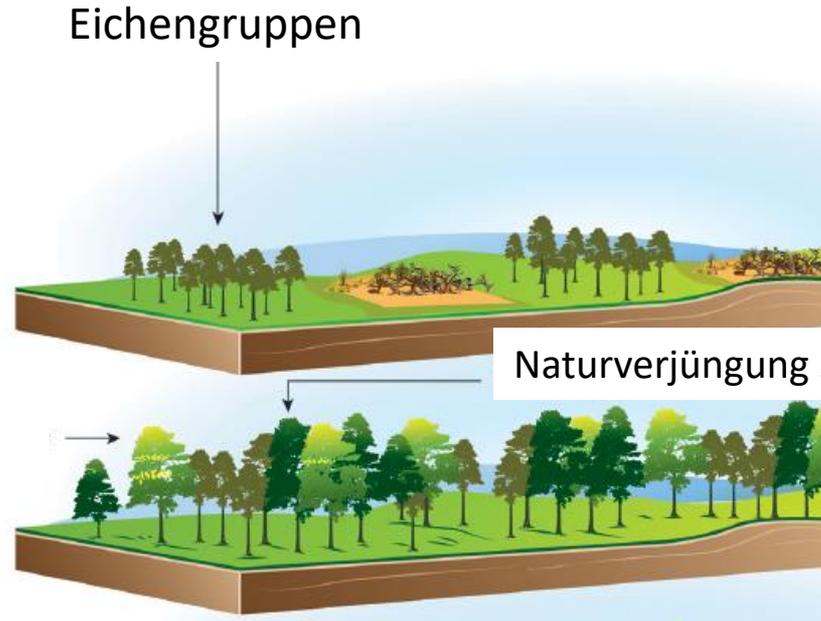


Verjüngungsfläche nach
Räumung abgestorbener
Kiefern-/Buchenbestände



Vorwälder

Trupppflanzungen



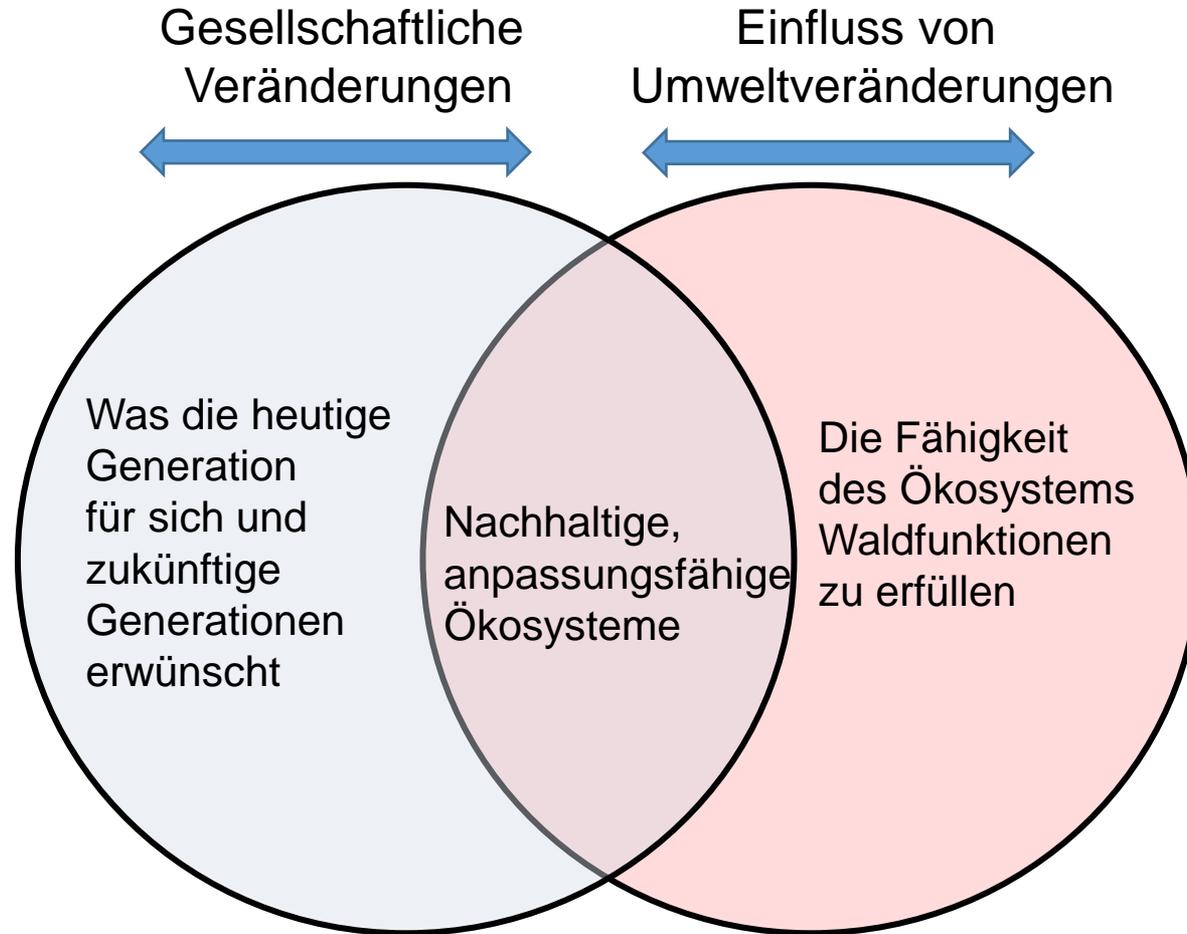
Vorteile

- Geringere Pflanzkosten
- Höherer Artenreichtum
- Höhere Produktion von Biomasse
- Vergleichbare Baumqualität
- Möglichkeit der Selbstorganisation

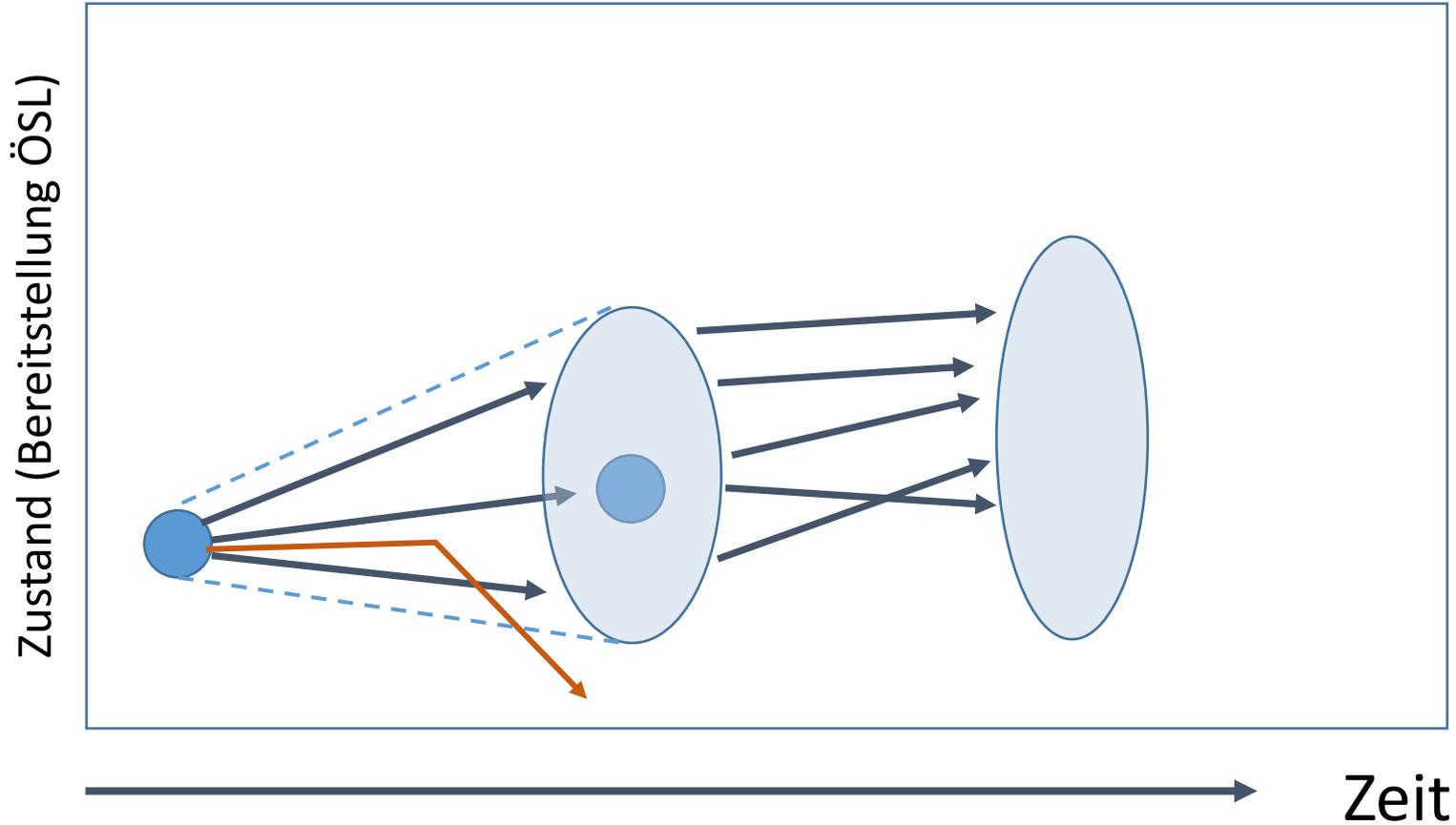
Nachteile

- Evtl. höherer Pflegeaufwand
- Abhängigkeit von der Entwicklung auf Zwischenfeldern

Nachhaltige, anpassungsfähige Wälder – Ein dynamisches System zur Bereitstellung von Ökosystemleistungen



Abwesenheit stabiler Zustände, Anpassung als Daueraufgabe



Notwendige Transformationen



- Vorsorge gegenüber Risiken ist i. d. R. besser als Reaktion (gesteuerte Transformation)
- Erhöhung von Resilienz und Anpassungsfähigkeit der Ökosysteme (Diversität auf allen Ebenen)
- Anpassungshindernisse reduzieren, gesellschaftliche Ansprüche anpassen (z. B. Jagd, statische Schutzkonzepte)
- Kapazität der Betriebe für Krisenmanagement erhöhen
- Lernfähigkeit verbessern
- Flexible Steuerungsinstrumente
-



Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

Wissenschaft kann nicht sagen, wie die Zukunft sein wird,
aber sie kann uns helfen, uns darauf vorzubereiten.



Klimaangepasstes Waldmanagement (BMEL 2022)

Vorausverjüngung, Vorrang der Naturverjüngung
Erhalt und Förderung der Baumartendiversität
Verzicht auf Kahlschläge
Wasserrückhaltung, Rückbau von Entwässerung
Zulassen von Sukzession und Vorwäldern bei Störungen
Einhaltung der Anbauempfehlungen, vorw. standortsheimische
Baumarten

Rückegassenabstände > 30-40 m
Verzicht auf Düngung und Pflanzenschutzmittel
Erhalt von Habitatbäumen
Anreicherung von Totholz
Natürliche Waldentwicklung auf 5% der Fläche