

Perspektiven für die Waldbewirtschaftung – was müssen wir neu denken, was anders machen?

Ulrike Hagemann



„Waldsterben“: vom Sauren Regen zur Klimakrise

- **Krisen-Kontinuität:** regelmäßige und vielfältige Krisenmeldungen in den Medien (Klimakrise, Waldkrise, Biodiversitätskrise, Wirtschaftskrise, Akzeptanzkrise, ...)
- „düstere“ Prognosen in der Fachpresse
- sichtbare Schäden vor der eigenen Haustür bzw. im (eigenen) Wald

08. Okt. 2024 — Pressemitteilung — Nr. 108/2024

Bundeswaldinventur: Deutscher Wald durch Klimakrise erheblich geschädigt

Özdemir: "Ein starker Wald heißt Klimaschutz für uns – da müssen wir hin."

Die Wälder in Deutschland tragen nicht wie erwartet zur Speicherung des klimaschädlichen Treibhausgases CO₂ bei. Das ist das Ergebnis der jüngsten Bundeswaldinventur (BWI), die Bundesminister Cem Özdemir am Dienstag vorgestellt hat. Demnach ist der Wald, lange Zeit als Kohlenstoff-Senke geschätzt, in den letzten Jahren aufgrund der Klimakrise und ihrer Folgen zur Kohlenstoff-Quelle geworden. Das bedeutet, der überwiegende Abgang durch Stürme und Dürre sowie Käferbefall ist größer als der Zuwachs an lebender Biomasse. Seit 2017 hat sich der Kohlenstoffvorrat im Wald um 41,5 Millionen Tonnen verringert. Die Bundeswaldinventur ist die umfangreichste Erhebung zum Zustand und zur Entwicklung des Waldes in Deutschland.

<https://www.bmel.de/SharedDocs/Pressemitteilungen/DE/2024/108-bundeswaldinventur.html>

ZEIT ONLINE

Wälder im Klimawandel

Wo Deutschlands Bäume verschwinden

Die Fichte wird es kaum noch geben, sogar der Kiefer wird das Klima zu trocken. An ihre Stelle treten andere Arten. Wie bei Ihnen künftig der Wald aussehen könnte.

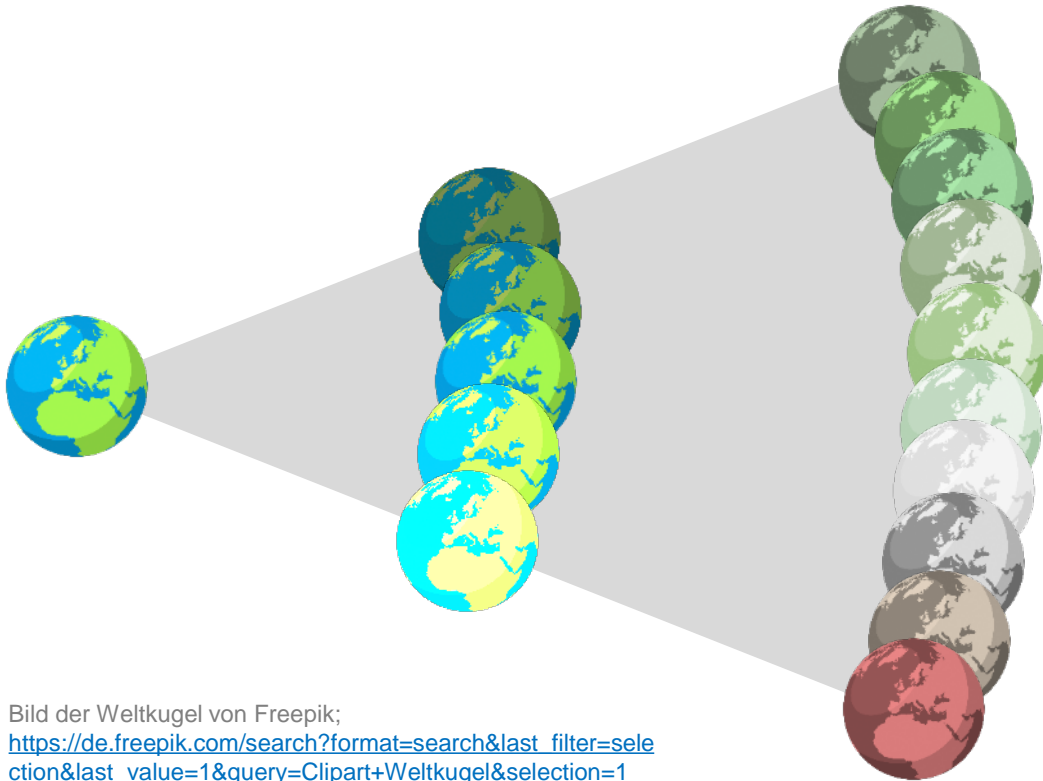
11. April 2024, 9:32 Uhr

<https://www.zeit.de/wissen/umwelt/2024-04/waelder-klimawandel-baumarten-deutschland>



<https://www.bund.net/waelder/waldkrise/>

Was machen diese Krisen mit uns?



- **Spektrum möglicher Zukünfte** bedingt durch heutige Rahmenbedingungen & Handlungen

Bild der Weltkugel von Freepik;
https://de.freepik.com/search?format=search&last_filter=selection&last_value=1&query=Clipart+Weltkugel&selection=1

Was machen diese Krisen mit uns?

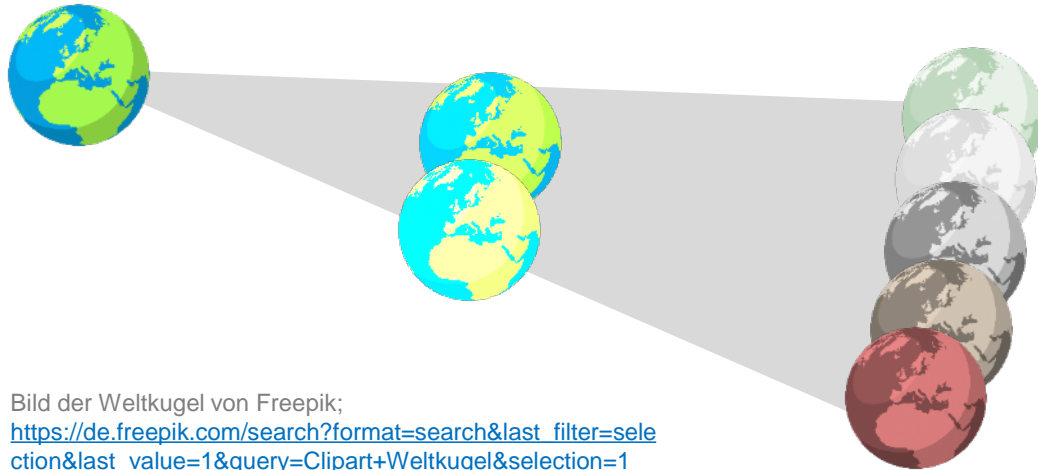
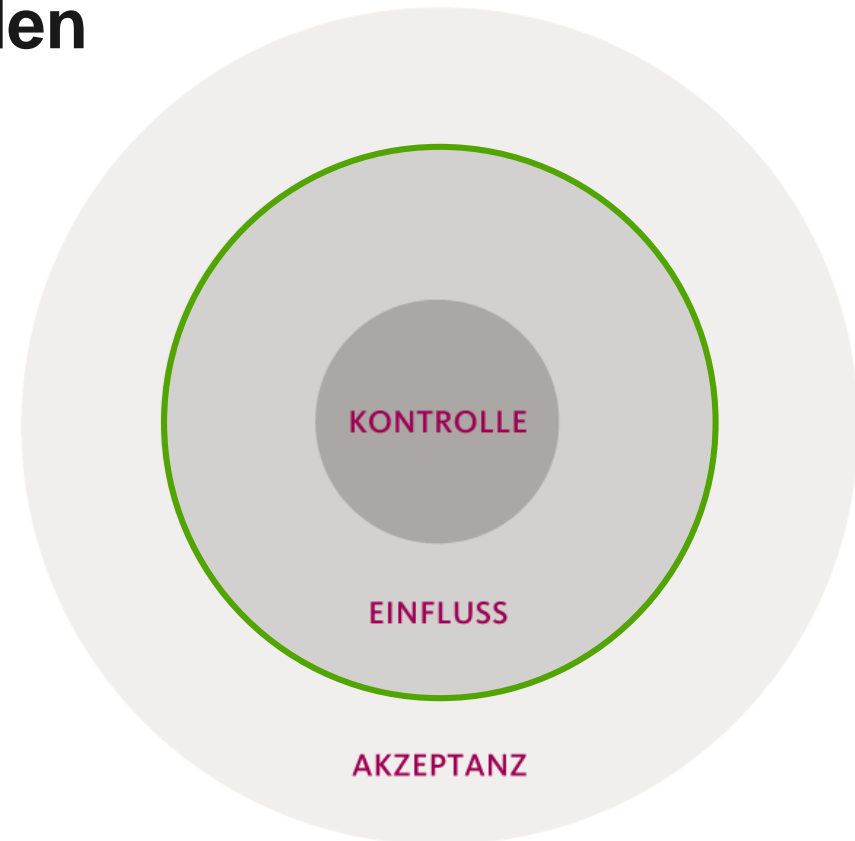


Bild der Weltkugel von Freepik;
https://de.freepik.com/search?format=search&last_filter=selection&last_value=1&query=Clipart+Weltkugel&selection=1

- Spektrum möglicher Zukünfte bedingt durch heutige Rahmenbedingungen & Handlungen
- aktuell mit jedem Tag **Verlust weiterer möglicher Zukünfte**
- Symptome des **Krisenerlebens**
 - negative Gefühle: Ausgeliefertsein, Perspektivlosigkeit, Hoffnungslosigkeit...
 - Tunnelblick auf negative Nachrichten, Scheitern, Katastrophen, ...

Einen Umgang mit Krisen finden

- „Die Krise besteht gerade in der Tatsache, dass das Alte stirbt und das Neue **[noch]** nicht zur Welt kommen kann [...]“
Antonio Gramsci (1891-1937) ital. Schriftsteller, Politiker, Philosoph; Gefängnishefte;
<https://beruhmte-zitate.de/zitate/2034489-antonio-gramsci-die-krise-besteht-gerade-in-der-tatsache-dass-das/>
- lähmende negative Gefühle in Krisen nicht hilfreich bei **Krisenbewältigung**
- **Was hilft (mir)?**
 - darüber sprechen
 - auf eigenen Handlungsspielraum konzentrieren
 - „Polynesisches Segeln“



Modell der Einflusskreise Nach Stephen Corvey
<https://interne-kommunikation.net/in-krisezeiten-gestaltungsmoeglichkeiten-erkennen-und-erweitern/>

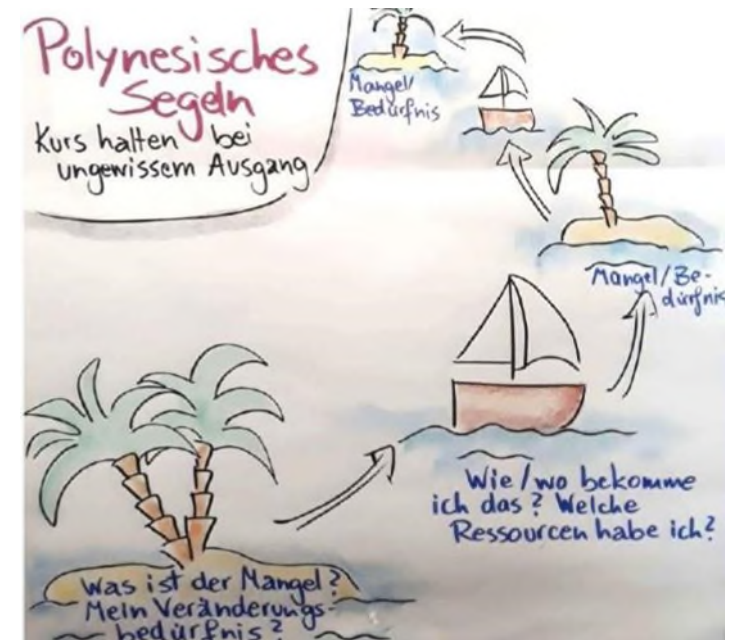
Kurs halten in Krisen: Polynesisches Segeln



- Metapher zum „Kurs halten“ bei ungewissem Ausgang (Systemtheoretiker Gunther Schmidt; auf Basis von Lewis (1994) [https://de.wikipedia.org/wiki/Gunther_Schmidt_\(Mediziner\)](https://de.wikipedia.org/wiki/Gunther_Schmidt_(Mediziner)))
- Strategie, um über weite Strecken im Pazifik ohne GPS unbekannte Inseln zu erreichen
 - **Gewissheit**, das Ziel zu erreichen ohne es konkret zu kennen
 - **kontinuierliche Beobachtung** (z.B. Gestirne, Winde, Strömungen)
 - **Zufälle** integrieren
 - Erfahrung und **Intuition** nutzen
 - fortlaufendes **Nachsteuern**

Aus der Krise „segeln“

- **Entscheidungen** in Krisen nur **unter Unsicherheit** möglich
 - Sehnsucht nach Sicherheit und klarem Ergebnis („Lösung“) führt zum Stillstand & Verweilen in der Krise
- notwendig ist eine **Strategie, die Handlungsspielräume schafft** und „Reaktionsenergie“ freisetzt
 - klares und gleichzeitig vages Ziel definieren
 - sich nicht vom Ergebnis abhängig machen
 - entschlossen „lossegeln“



© Supersivionszentrum Berlin, Ausbildungsunterlagen

Die Funktion des Zieles ist,
es zu erreichen.



Die Funktion des Zieles ist,
in Bewegung zu kommen!



These 1

Wir müssen Ziele, Planung und Steuerung der Waldentwicklung und -bewirtschaftung grundsätzlich neu denken.

Neue Ziele der Waldentwicklung?

- Wald ist nicht (mehr) „Klimaretter“
 - Wald als Opfer der Klimakrise
 - Fokus auf Adaptation (Anpassung) statt primär auf Mitigation
- mögliches „**neues**“ **Primär-Ziel**
 - **Erhalt bzw. Entwicklung zukunftsfähiger funktionaler Waldökosysteme...**
 - ...die eine Vielzahl von Waldleistungen als direkte und indirekte Beiträge zum menschlichen Wohlergehen erbringen

...zu vage oder ausreichend klar?

klimagesilient

klimagesilient

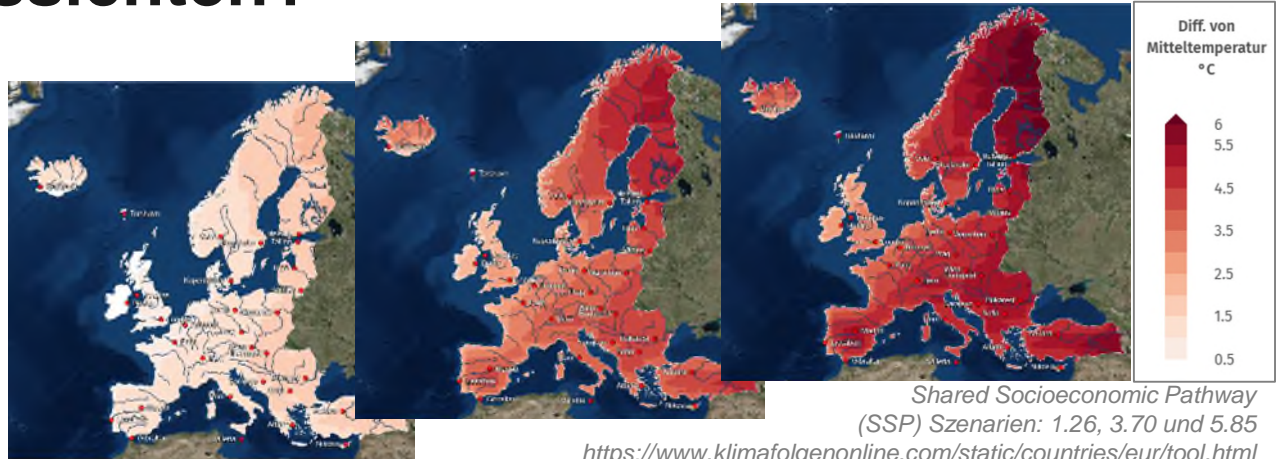
klimagesilient



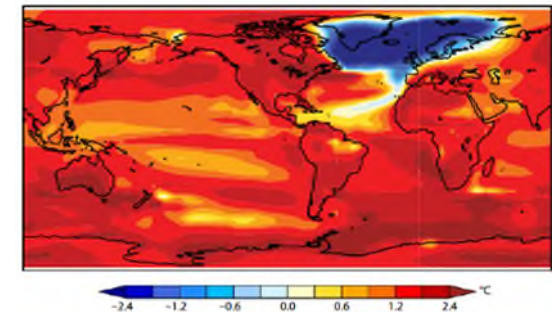
Wie sind die Aussichten?

- für Europa
 - **Trend eindeutig:** schnelle Erwärmung, häufigere längere Hitzewellen, Dürren, Starkniederschläge ...
 - **Ausprägung unsicher**

- Unsicherheitskaskade, u.a.
 - Modelle
 - Erdsystem
 - Kipp-Punkte
 - Mensch



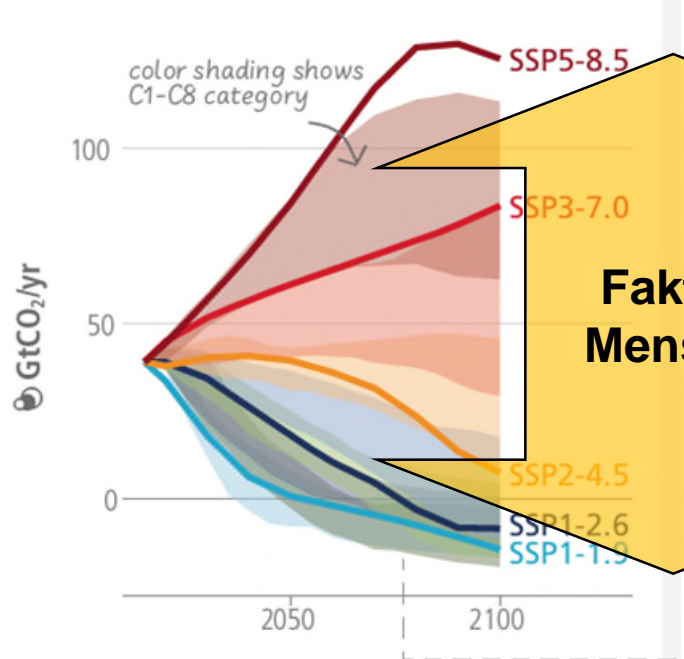

<https://www.pik-potsdam.de/de/aktuelles>



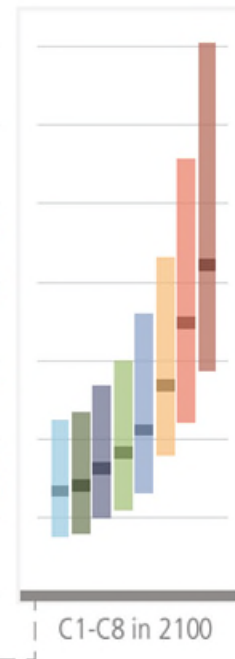
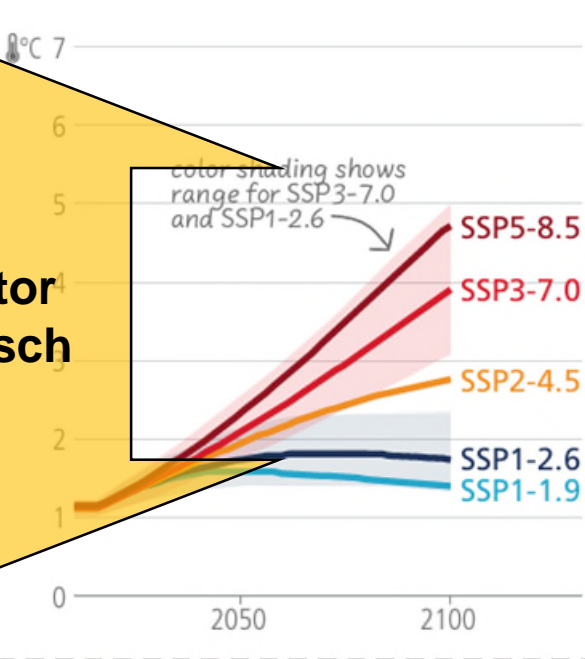
Liu, W., Xie, S.-P., Liu, Z. & Zhu, J. Overlooked possibility of a collapsed Atlantic Meridional Overturning Circulation in warming climate. *Science Advances*, 7 (2017) <https://doi.org/10.1126/sciadv.1601666>

Faktor Mensch ist die größte Unsicherheit

CO₂ emissions for SSP-based scenarios and C1-C8 categories



Temperature for SSP-based scenarios over the 21st century and C1-C8 at 2100

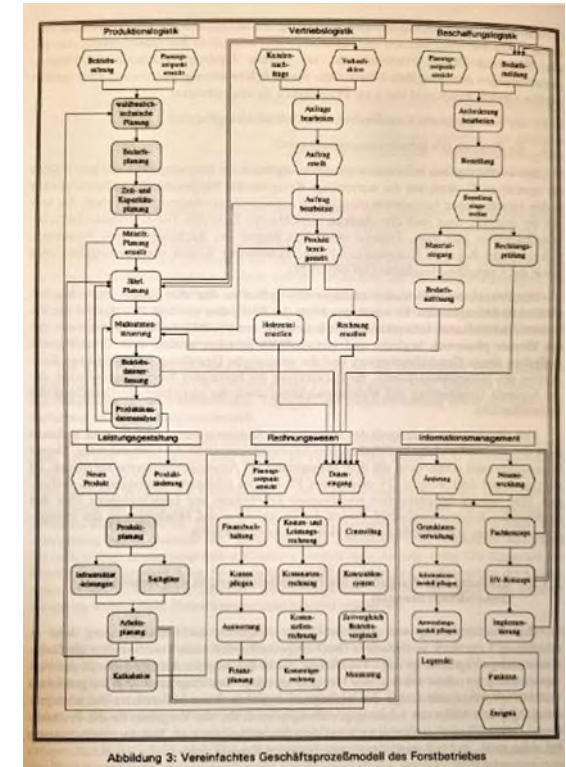
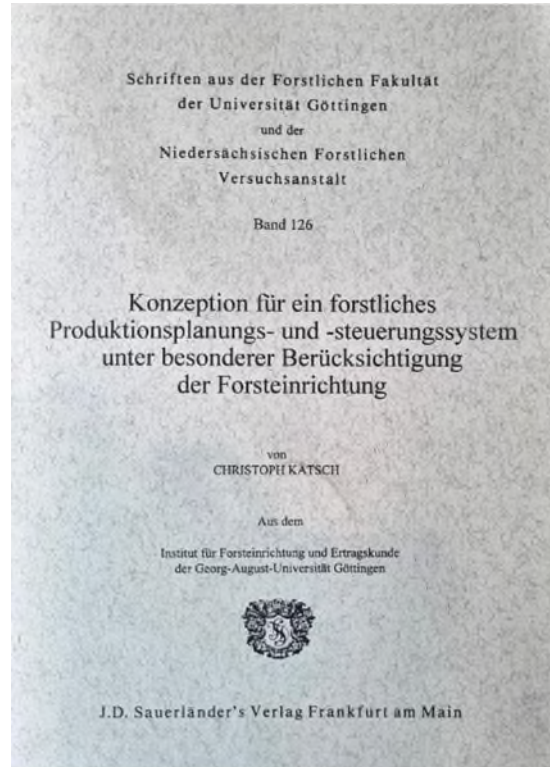


- Anzahl
- Lebensstandard
- Emissionsverhalten
- Technologie
- ...

<https://pixabay.com/de/illustrations/menschenmenge-menschen-kontinente-3127293/>

Waldbewirtschaftung: Planbarkeit adé ?!

- **Verlust der Planbarkeit** durch hohe Unsicherheit (u.a. räumliche & zeitliche Variabilität, Witterungsextreme, Störungsereignisse...)
- Planmäßige Gestaltung und Steuerung von Wäldern als **bisheriger Kern des forstlichen Selbstverständnisses**
 - „...die Illusion von Planung, Steuerung und Kontrolle“ (Zitat: proWALD 08/2024, Dr. v. Detten)
 - schmerzhafter Kontrollverlust für Förster:innen
 - Änderung von Selbstbild und Haltung



Kätsch 1998

Waldentwicklung ~~planen~~? ~~steuern~~? ~~begleiten~~!



- forstliche **Planungsprozesse überdenken** und anpassen
 - Behandlungseinheiten vergrößern
 - sinnvolle Planungszyklen?
 - funktionale Zielgrößen
 - „Planung“ agil anpassen
 - ...

- **(zufällige) Entwicklungen** besser integrieren, d.h. „mit dem arbeiten, was kommt“
 - Verjüngungs“planung“
 - Kalamitäten
 - Arbeitskräfte (ausbilden, aktiv entwickeln)
 - ...

- Freiraum für Ausprobieren, **lokales Handeln**, Kreativität, Austausch, usw. schaffen
 - waldbauliche flexible Leitplanken
 - probieren, dokumentieren, berichten & diskutieren
 - ...

These 2

Der zukünftige Fokus sollte weniger auf einzelnen Baumarten und Beständen liegen, sondern vorrangig auf dem Erhalt funktionaler Waldökosysteme und deren Einbettung in die Landschaft.

© <https://www.google.de/maps/>

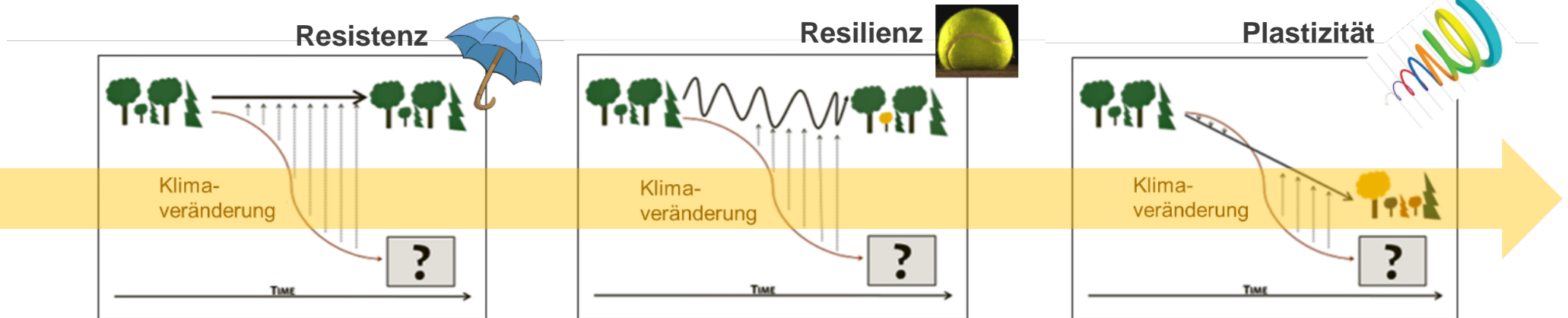
Ziel: Zukunftsfähige funktionale Wälder ...

...erbringen eine Vielzahl von Waldleistungen als direkte und indirekte Beiträge zum menschlichen Wohlergehen.

Ziel: Zukunftsfähige funktionale Wälder ...

...erbringen eine Vielzahl von Waldleistungen als direkte und indirekte Beiträge zum menschlichen Wohlergehen. Es sind **dynamische Ökosysteme**, die mit Blick auf abiotische und biotische Stressfaktoren

- möglichst **widerstandsfähig** sind (= **Resistenz**) und
- sich nach Störungsereignissen **regenerieren** (= **Resilienz**) und
- sich an verändernde Klima- und Umweltbedingungen **anpassen** können (= **Plastizität**).



Grafik: nach Swanston et al. 2016; Nagel et al. 2017; Millar et al. 2007 <https://csfs.colostate.edu/2022/01/18/climate-adaptation-in-practice-resistance-resilience-and-transition/>
Icons: <https://discover.hubpages.com/education/-Spiral-Dynamics-Theory-Development-of-Mankind>

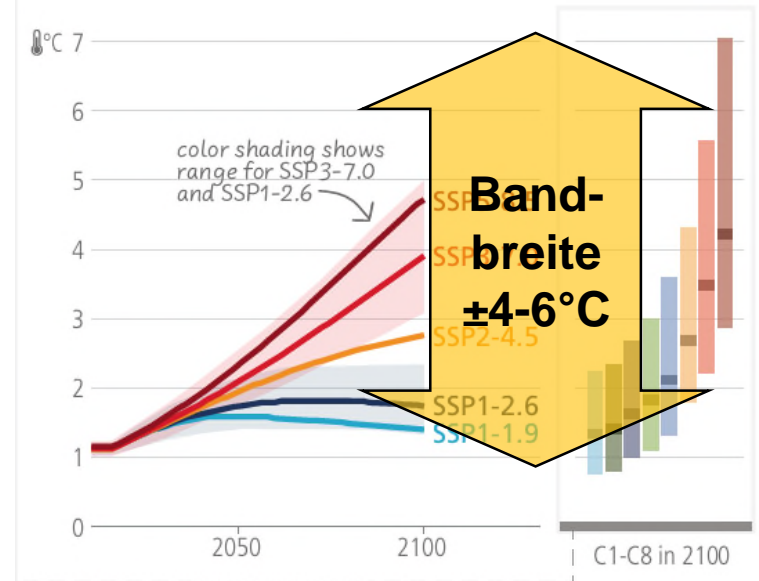
Baumartenwahl: Vielfalt mindert Risiken

- Klimawandel verstärkt **abiotische und biotische Risiken** für alle Baumarten
- keine Baumart oder Herkunft kann an die gesamte **Bandbreite** heutiger und möglicher zukünftiger Klima- und Standortbedingungen angepasst sein
 - relevant sind **Extreme** wie Hitzetage, Spätfrost, usw. (nicht Mittelwerte)

Vielfalt an Baumarten
und Herkünften aktiv
fördern

Forschung zu
geeigneten Baum-
arten/Herkünften

Temperature for SSP-based scenarios over the 21st century and C1-C8 at 2100



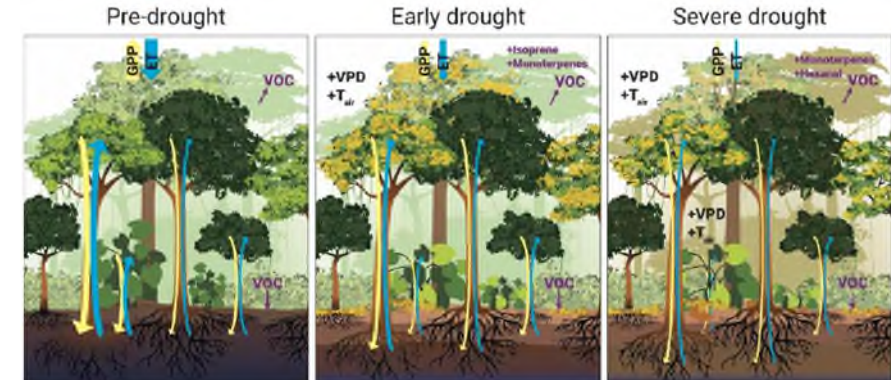
AR6 Synthesis Report Climate Change 2023
<https://www.ipcc.ch/report/ar6/syr/figures/csb-2-figure-1>

Baumartenwahl: die Mischung macht's

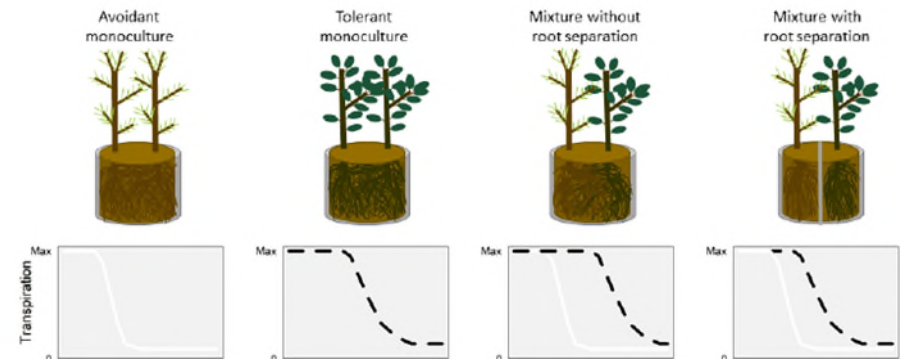
- optimale Ressourcennutzung und Risikominderung durch **Nischenkomplementarität** im Ökosystem
- gezielt **Baumartenunterschiede** nutzen, z.B.
 - Aufteilung des Wurzelraums
 - Habitat für Antagonisten
 - Wassernutzungsstrategien (Anisohydrie/Isohydrie)
 - schnelle Einschränkung des Wasserverbrauchs bei isohydrischen Bäumen senkt Wasserverbrauch und schützt dadurch anisohydrische Bäume in Mischung

gezielte Entwicklung von Mischungspartnern und Mischungsform

Forschung zu Eigenschaften und Mischungseffekten



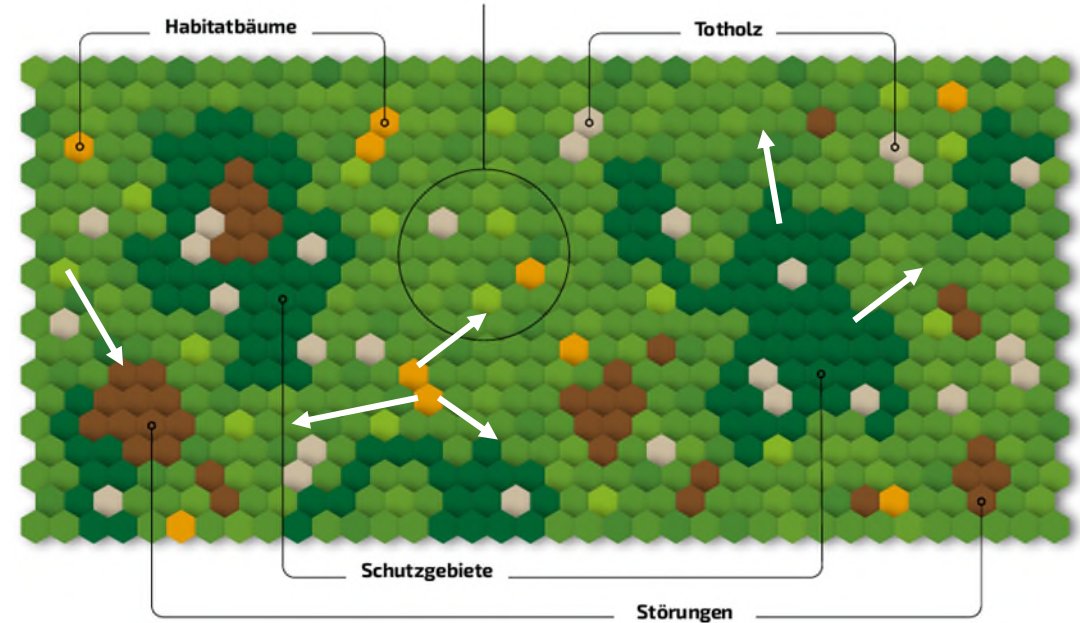
Werner et al. 2021. Ecosystem fluxes during drought and recovery in an experimental forest. *Science*, 374(6574), 1514–1518.



Moreno et al. 2023. preprint. <https://doi.org/10.1101/2023.06.09.544345>

Wald im Landschaftskontext denken

- Wirkung von Mischung und Strukturen mit **räumlichem Bezug** (z.B. Distanz, Verteilung...)
 - Artenvielfalt
 - Habitatbäume
 - Totholz
 - Waldränder
 - vitale Pionierbäume
 - ...



Modellwaldlandschaft. Grafik basierend auf Krumm et al 2013; Leibniz-Forschungsnetzwerk Biodiversität. (2024). 10 Must-Knows aus der Biodiversitätsforschung 2024 (Version 1, S. 72). Potsdam-Institut für Klimafolgenforschung. <https://doi.org/10.5281/zenodo.10794362>

gezielt in die
waldbauliche Planung
einbeziehen

Forschung zu
räumlichen
Wirkungen

These 3

Aktive Waldbewirtschaftung kann zur Erhöhung der Anpassungsfähigkeit von Waldökosystemen beitragen. Dafür sollten vor allem Fruktifikation und Verjüngung von Baumarten explizit als Bewirtschaftungsziele formuliert und verfolgt werden.

Angepasst oder anpassungsfähig?

- **Red Queen Paradox** / Van Valen's Gesetz (1973):
 - durch lange Evolutionsgeschichte erworbene **Angepasstheit** nutzt nichts, wenn sich Umweltbedingungen ändern!
- **Überlebensfähigkeit** entscheidet sich nach der **Anpassungsfähigkeit** an die sich (fortlaufend) ändernden Umweltbedingungen
- bei weiterhin **extrem schneller Änderung** des Klimas:
 - Bäume erreichen potentiell Lebensalter wahrscheinlich nicht („Umtriebszeit“?)
 - **keine „sichere“ langfristige Baumarten-/Herkunftswahl**



„Hierzulande musst du so schnell rennen, wie du kannst, wenn du am gleichen Fleck bleiben willst.“

Bildquelle:
https://aliceinwonderland.fandom.com/wiki/The_Red_Queen

Folie © Ralf Kätzel

1. Hoffnung: Evolution und Genetik

- **Evolutionäre** Anpassung erfolgt durch
 - **Mutationen** = zufällige Fehler, die vererbt werden und keinen Überlebensnachteil mit sich bringen

und

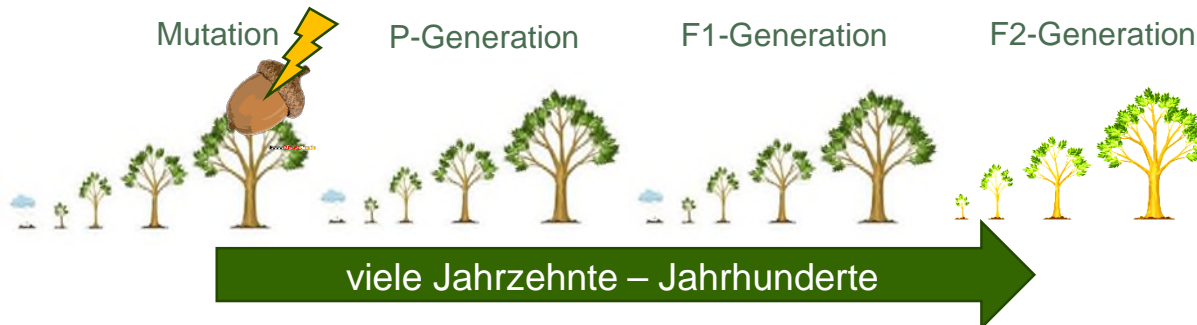
- **Fortpflanzungserfolg** = Vererbung über 2 (!) Generationen

→ dauert sehr/zu lange

→ nicht steuerbar: blind für Zukunft, sehr viele Zufälle nötig

Verjüngungsprozesse
unbedingt erforderlich!

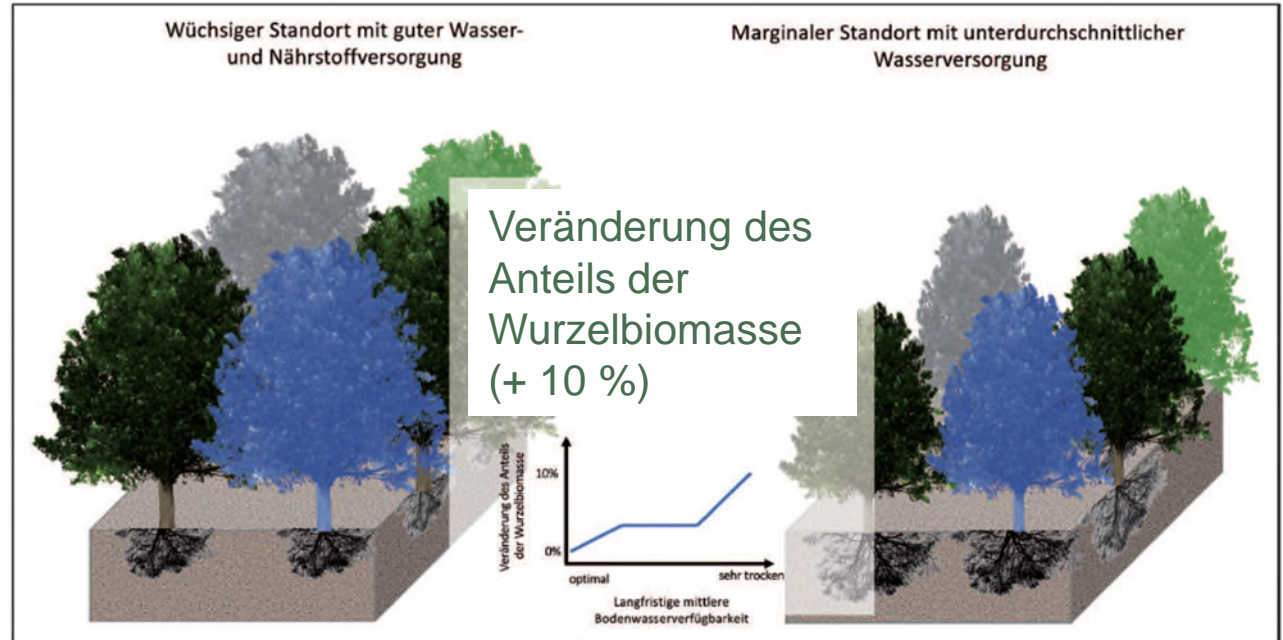
Quelle: img.freepik.com;
www.ClipartsFree.de



2. Hoffnung: Phänotypische Plastizität

- Anpassung auf der Ebene einzelner **Individuen** (Genotyp unverändert)
 - Physiologie, Morphologie, etc.
- Beispiel Baumalter: junge Bäume meist mit höherer phänotypischer Plastizität
 - z.B. Anpassung des Spross-Wurzel-Verhältnisses

Verjüngungsprozesse
unbedingt erforderlich!



Geßler et al. 2024. Zurück in die Zukunft – Ein neuer Blick auf die Perspektiven für die Buche [...] Allg. Forst.- u. J. Ztg. 193(9-12), 206-224. DOI 10.23765/afjz000101

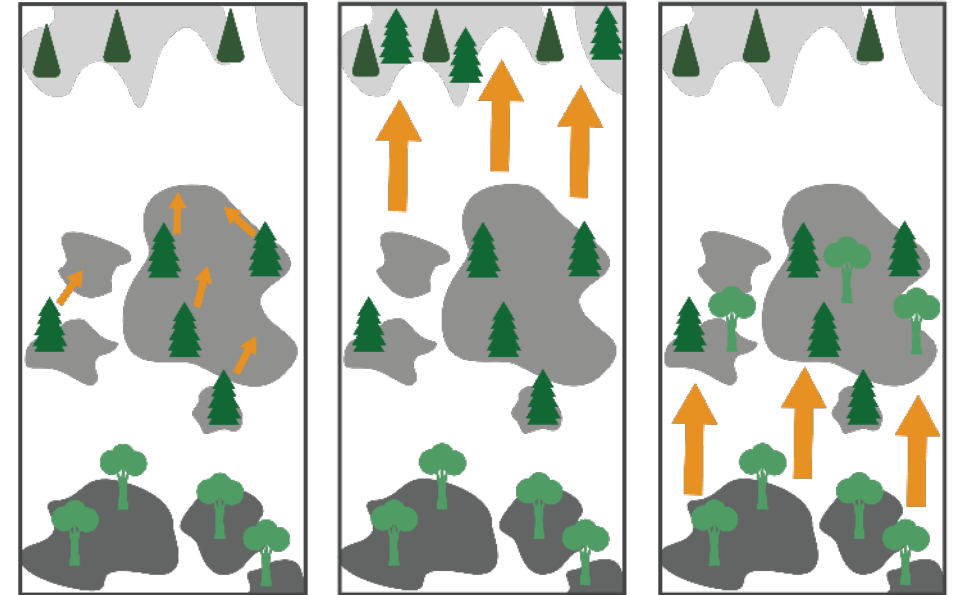
3. Hoffnung: Migration

- natürliche **Wanderung** von Baumarten oder Populationen mittels Diasporen mit dem sich ändernden Klima in neue Gebiete
 - mittlere Ausbreitungsdistanz von <100 m/Jahr (z.B. McLachlan et al. 2005; <https://doi.org/10.1890/04-1036>)

→ dauert zu lange

- **assistierte Migration** von Populationen (Herkünften) und Baumarten

(künstliche) Verjüngungsprozesse
unbedingt erforderlich!



Assisted Population Migration

Assisted Range Expansion

Assisted Species Migration

<https://www.climatehubs.usda.gov/hubs/northern-forests/topic/assisted-migration-forests>

Mehr Anpassungsfähigkeit in der Praxis?

- **Verjüngungsprozesse** sind entscheidend für alle Anpassungsmechanismen → **kontinuierliche Verjüngung** fördern
 - möglichst frühe Fruktifikation fördern
 - wirklich (!) ungleichaltrige Waldbestände
 - waldverträgliche Wilddichten
 - Naturverjüngung nutzen (Selektionsprozesse)
- **diverse und dynamische Baumarten- und Herkunftswahl** bei Anreicherung / Ergänzung der Naturverjüngung
 - aktuelle Überlebensfähigkeit und ökologische Toleranz für kurz- bis mittelfristig prognostizierte Veränderungen
 - heimische Alternativbaumarten & assistierte Migration
 - *laufend: Anbau- und Herkunftsversuche im ALBA-Projekt*
 - *in Planung: Förderung für Praxisanbauversuche*



Ausblick: Berücksichtigung in neuen Waldentwicklungstypen für Brandenburg

Projekt bis
Ende 2026

- regionale Klimamodellierung und **dynamisierte** Standortskarten
- modulares System – **Aktualisierbarkeit** einzelner Komponenten
- wenige **baumartenunabhängige** Waldentwicklungstypen
 - Gruppierung von Baumarten aufgrund ökologischer Eigenschaften
 - ohne festgelegte Mischungsanteile → ermöglicht flexible Mischungen
 - differenzierte Risikobewertung für aktuell 60 Baumarten
 - Baumartensteckbriefe → Wissen für Mischungsgestaltung
- waldbauliche **Leitlinien**
 - Empfehlungen zur Baumartenvielfalt (mit Flächenbezug)
 - Beteiligung von Pionierarten (Landschaftskontext)
 - waldbauliche Entwicklungspfade

...mehr Details dann spätestens zum übernächsten Waldkolloquium!

Fazit

Aktiv werden! Wir können und sollten unser Denken und Handeln an die Krisensituation anpassen!

- Ziele, Planung und Steuerung flexibilisieren
- Fokus auf Funktionalität der Waldökosysteme
- Vielfalt von Arten(gemeinschaften), Strukturen & Entwicklungsphasen in Wald & Landschaft
- Verjüngung, Verjüngung, Verjüngung!

Strategieviefalt! Wir „experimentieren“ alle!

- Die, die weitermachen wie bisher und hoffen, dass es schon nicht so schlimm wird
- Die, die nichts tun und sich auf die „Natur“ verlassen
- Die, die aktiv handeln und verschiedene Strategien ausprobieren

Nicht aufgeben! Wir dürfen und sollten Hoffnung haben!

- Unsicherheitsfaktor „Mensch“ beeinflussbar
- Forschung schafft neues Wissen
- unbekannte Anpassungspotentiale

„Hoffnung ist nicht die
Überzeugung, dass etwas
gut ausgeht, sondern die
Gewissheit, dass etwas
Sinn hat, egal wie es
ausgeht.“

Václav Havel, 1936–2011

© U. Hagemann



Dr. Ulrike Hagemann
Leiterin LFE

Landesbetrieb Forst Brandenburg
Landeskompetenzzentrum Forst Eberswalde
Alfred-Möller-Straße 1
16225 Eberswalde

Tel.: 03334 / 2759-400
ulrike.hagemann@LFB.Brandenburg.de