

Klimawandel – Wälder von morgen

Andreas Bolte, Adrian Danescu, Tobias Schad und Nicole Wellbrock
Thünen-Institut für Waldökosysteme, Eberswalde

6. KWF-Thementage

Forum, Jessen (Sachsen-Anhalt)

31.03.2022



Fotos: Andreas Bolte, Thünen-Institut

Gliederung

- **Waldzustand, Störungen und Schäden**
- **Mögliche „Waldzukünfte“**
- **Fazit – wohin geht der Weg?**



Foto: Andreas Bolte

Waldzustand, Störungen und Schäden

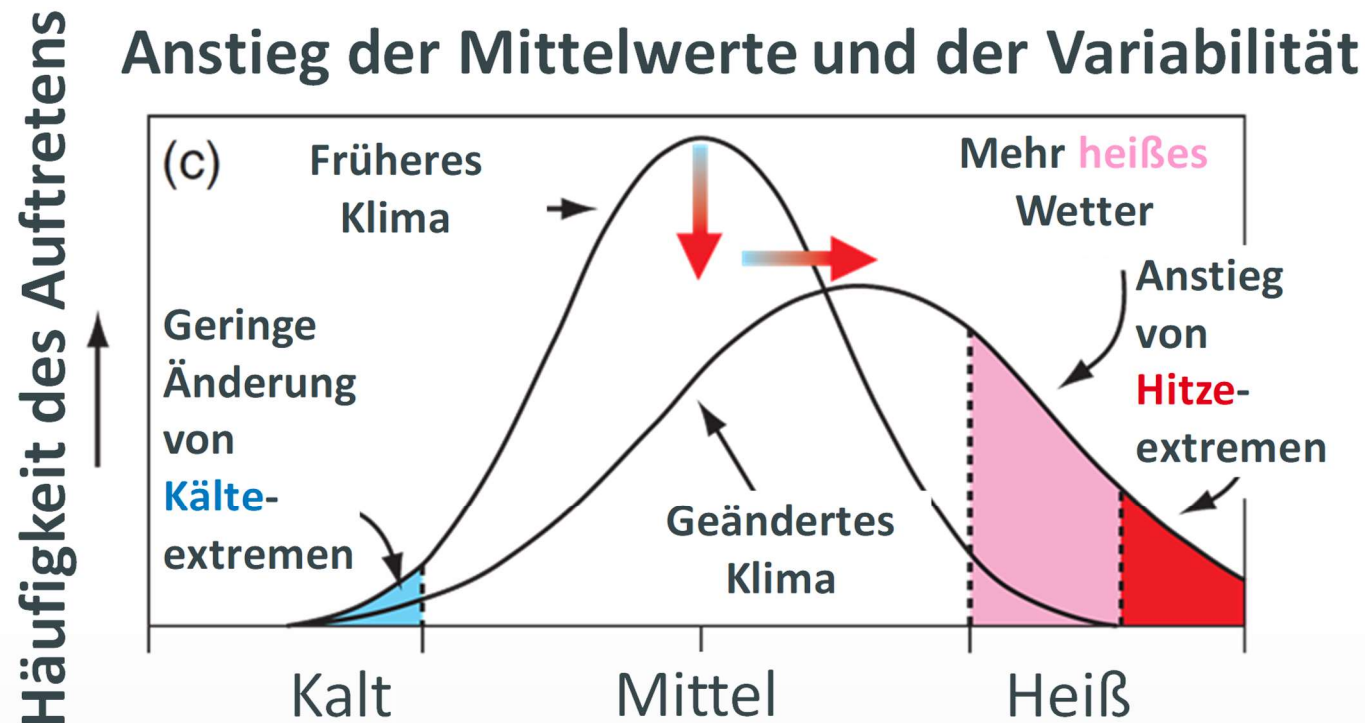
Störung: Funktionale bzw. strukturelle Veränderung von Ökosystemen durch ein zeitlich und örtlich begrenztes Ereignis (z.B. Sturm, Feuer).

Schaden: Negative Auswirkung einer Störung im Hinblick auf bereitgestellte Ökosystemleistungen.



Osthessen, Foto: Andreas Bolte, Thünen-Inst.

Mittelwerte und Extremwetter bzw. -witterung



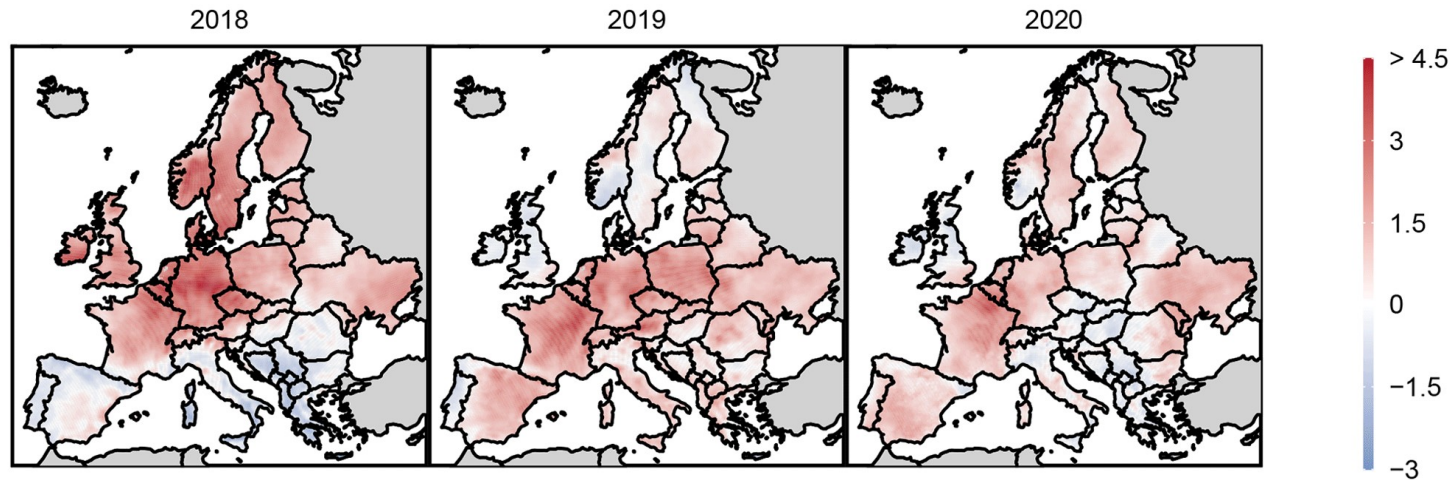
Quelle: IPCC, 2001, verändert

- Veränderung der langjährigen Mittelwerte und der Extreme
- „Kontinentalisierung“ des Klimas oder neuartiges Klima
- Kälteextreme bleiben erhalten, kein (sub-)mediterranes Klima

Klimaanomalie und Schadflächen in Europa 2018-20

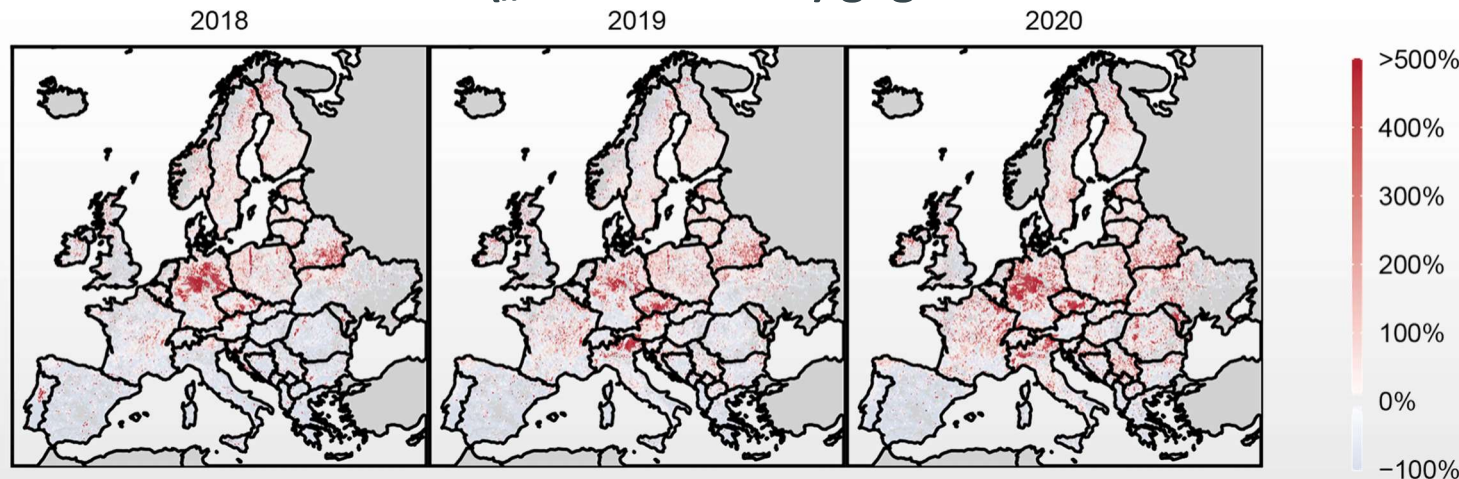
(Satelliten-Auswertung)

Anomalie Dampfdruck-Defizit (Juni-August) gegenüber Mittel 1986 - 2015



- Zentren der Trockenheit und der Schäden entsprechen sich räumlich (besonders 2018).

Anomalie Schadflächen („Disturbance“) gegenüber Mittel 1986 - 2015



- Kein Hinweis auf direkten Bewirtschaftungseinfluss.

Quelle: Senf & Seidl (2021)

Waldschäden in Mitteleuropa 2018-20

(hauptsächlich betroffene Baumart, Meldungen)

Insgesamt ca. 300 Mio. m³ Schadholz
2018-20 (pro Jahr CE: 100 / D: 60 Mio. m³)

<10% des gesamten Fichtenholz-
volumens in Mitteleuropa!

Schweiz

3 Mio. m³ (Fichte)

Polen

23 Mio. m³ (Ki, Fi)

Deutschland

171 Mio. m³

277.000 ha (Fichte)

Tschechien

68 Mio. m³

66.000 ha (Fichte)

≈15% des gesamten
Fichtenholzvolumens in Deutschland!

Frankreich

7 Mio. m³

20.000 ha (Fichte)

Österreich

24 Mio. m³ (Fichte)

Italien

9 Mio. m³
(Fichte)

Slowakei

8 Mio. m³ (Fichte)

Geringe Schäden (ohne Angaben)

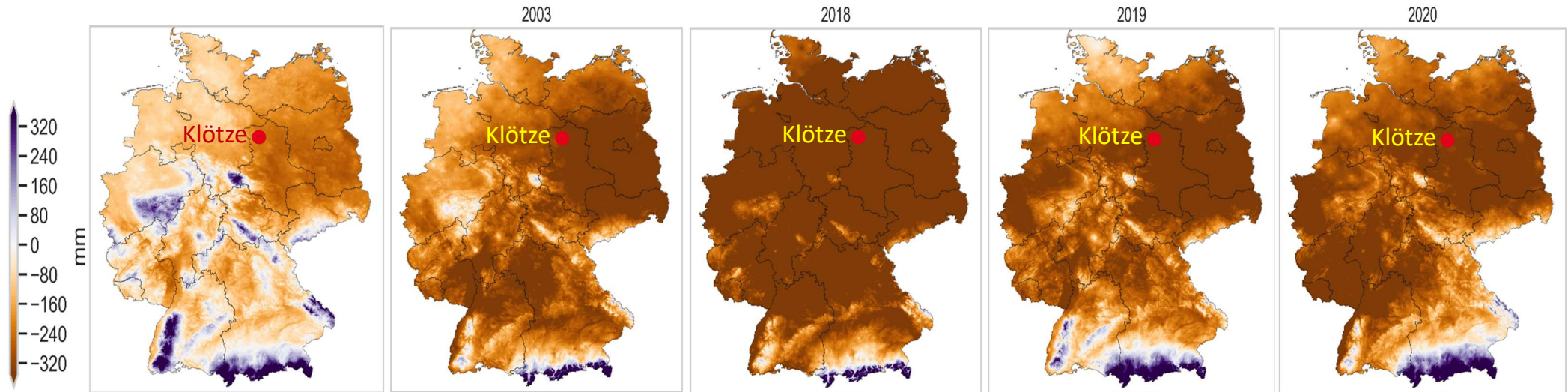
Quellen: BMEL (2020), Jablonski, T. et al. (2019), Ebner (2020), FAO-UNECE (2020)

Klimaanalysen 2018-2020

Klimatische Wasserbilanz (KWB), April bis September

Summe (April - September)
Klimamittel 1991 - 2010

$$\text{KWB} = \text{Niederschlag} - \text{Verdunstung (ET}_p\text{)}$$

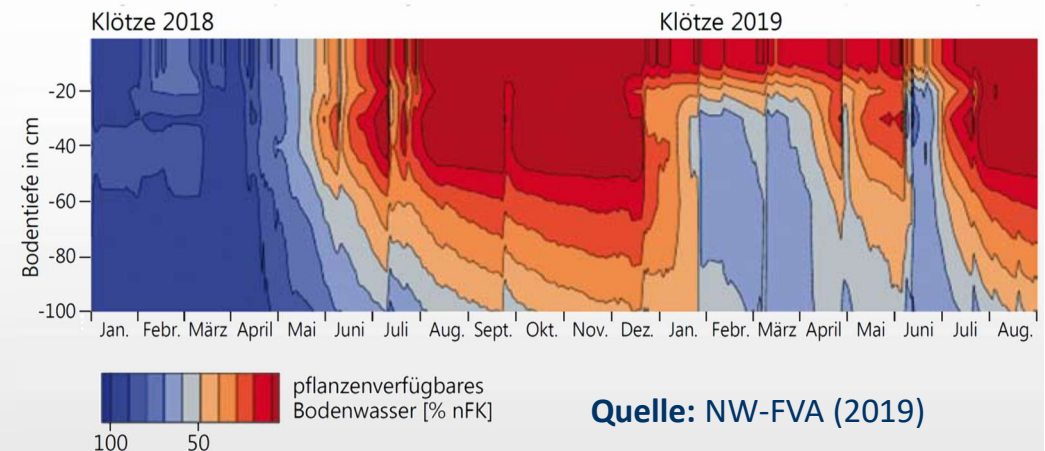


Datengrundlage: DWD

Quelle: Bolte et al. (AFZ-DerWald 2021), verändert

Klimatische Trockenheit 2018-20:

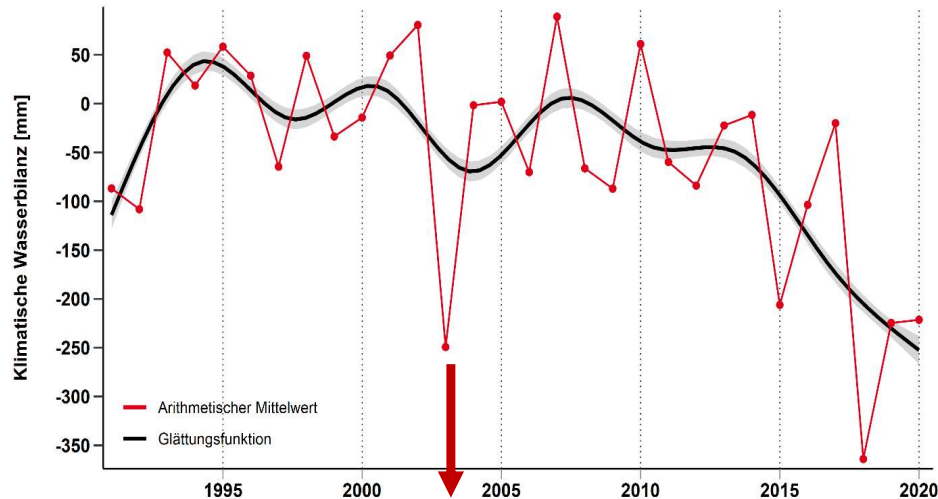
- Oft keine ausreichende **Bodenwasser-auffüllung** im Herbst/Winter 2018-20.
- Gebietsweise die **erste Dreijahrestrockenheit** seit Beginn der Wetteraufzeichnung.



Quelle: NW-FVA (2019)

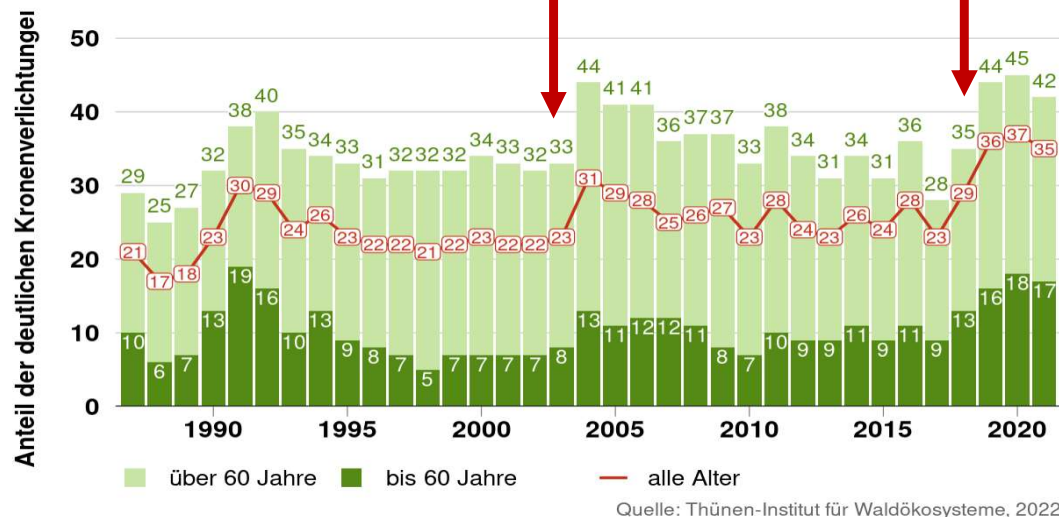
Klimaeinfluss und Waldzustand 1990 - 2021

Klimatische Wasserbilanz (416 WZE-Standorte, 16 km x 16 km)

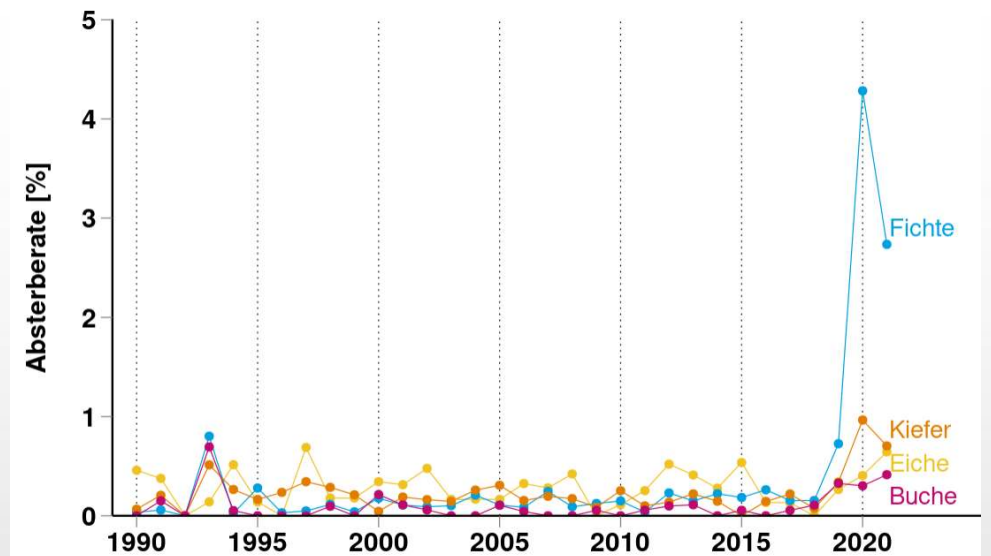


- Extremjahre 2003, 2018 bis 2020 klar ersichtlich, geringe Erholung 2021.
- Absterberate 2020 auf Rekordhoch (1,8% alle Baumarten, FI: 4,2%!), BU/EI in 2021 mit weiterem Anstieg!

Anteil der deutschen Kronenverlichtungen nach Altersgruppen und insgesamt



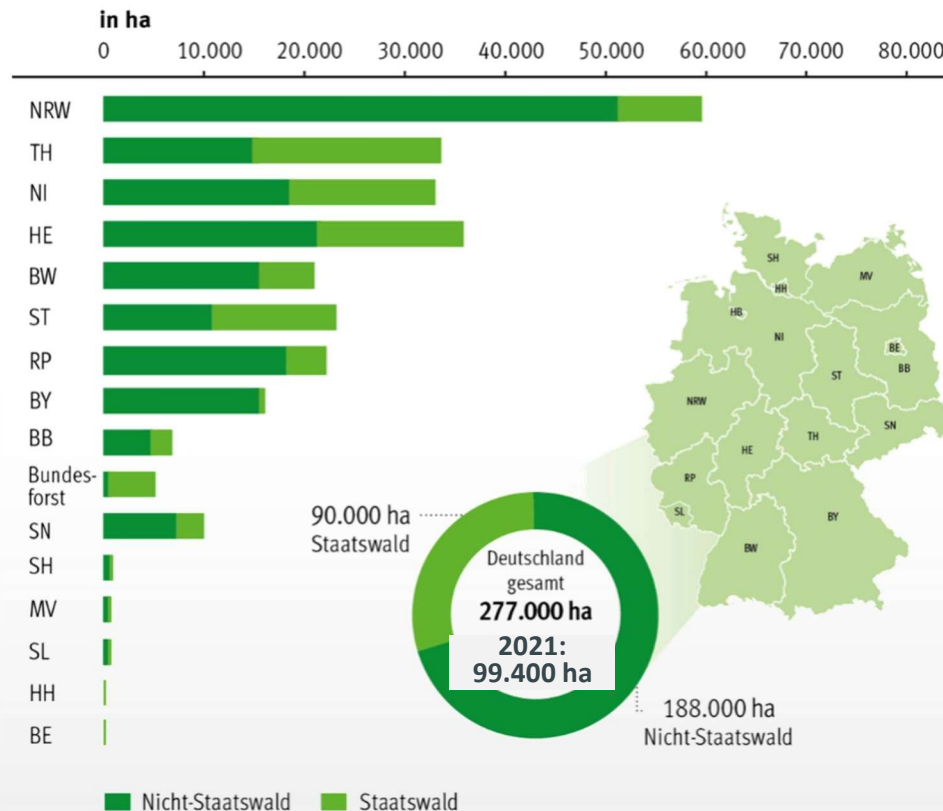
Entwicklung der Absterberaten seit 1990



Waldschäden, Übersicht Stand 03/2022

Betroffenheit Privat-/Kommunalwälder „Fichten-Länder“ im Fokus, Buche zieht nach!

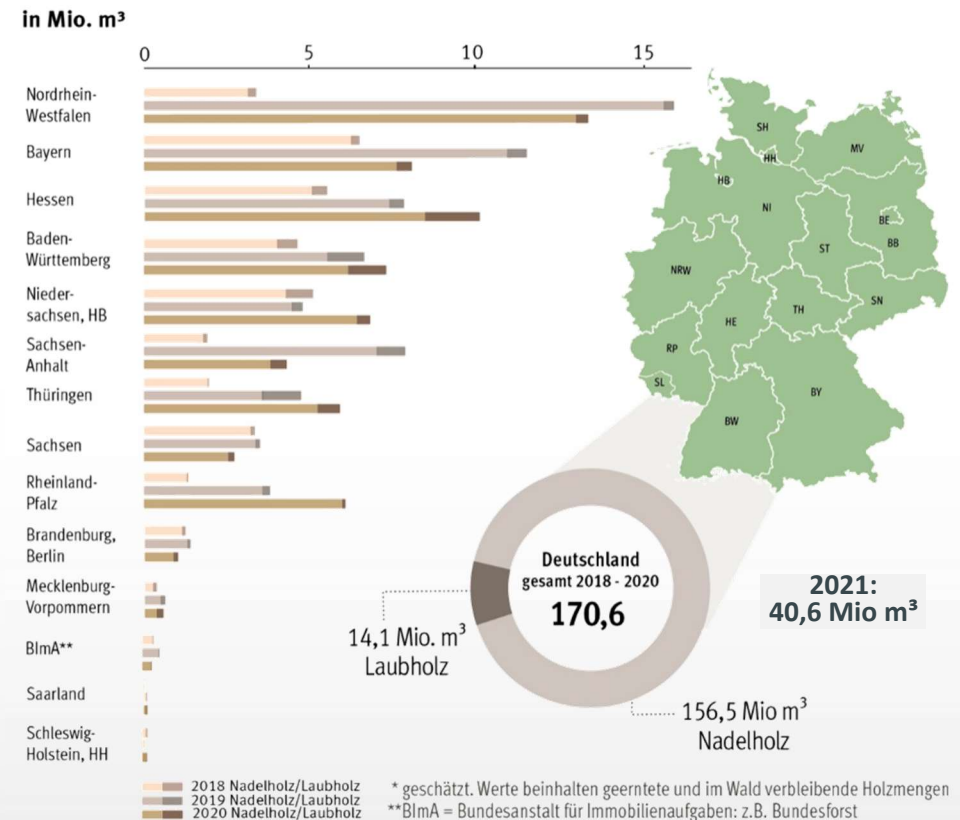
WIEDERZUBEWALDENDE FLÄCHE 2018 - 2020



Quelle: BMEL (Februar 2021)

© FNR 2021

SCHADHOLZMENGEN IM WALD
2018 - 2020* - BUNDESLÄNDER

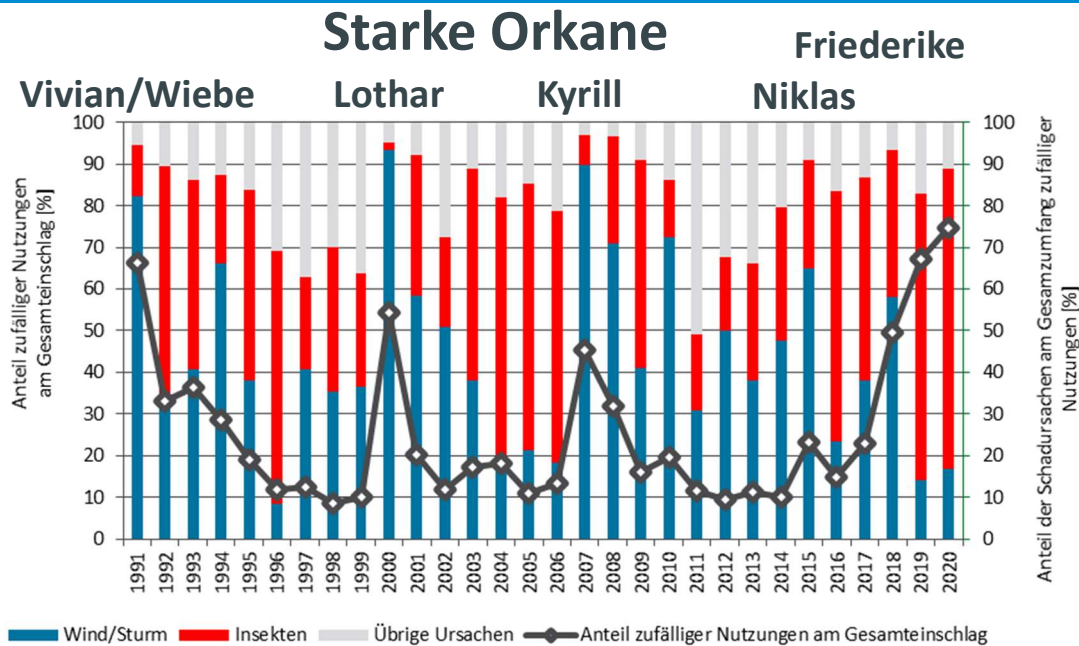


Quelle: BMEL (Februar 2021)
© FNR 2021

* geschätzt. Werte beinhalten geerntete und im Wald verbleibende Holz mengen
**BlmA = Bundesanstalt für Immobilienaufgaben: z.B. Bundesforst

Quellen: FNR (2021), BMEL (2022)

Schadholzanteile an der Nutzung (Deutschland)



Datenquelle: BMEL (Zusammenstellungen auf der Basis von Länderinformationen), BMEL und Destatis (Holzeinschlagsstatistik)

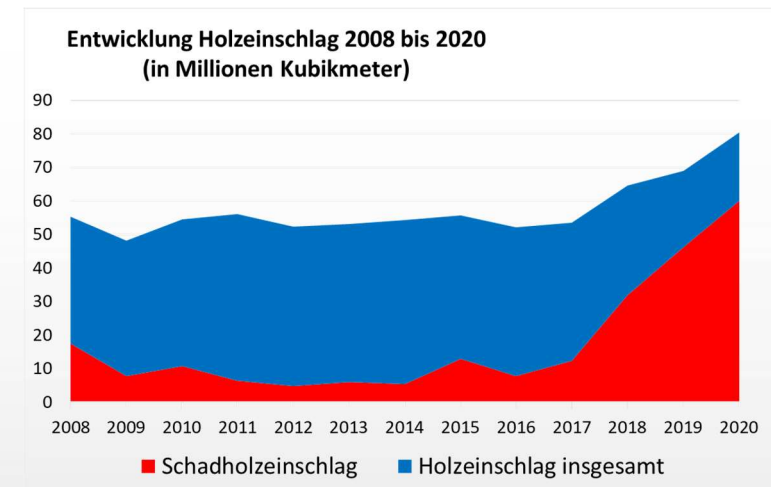
Bis 2019 waren hohe Schadholzanteile immer mit Sturm/Orkanshäden verbunden, seit 2019 dominieren Insektenschäden bei höchstem Schadholzanteil seit 1991!

Schadholzanteil am Holzeinschlag 2020 (Amtliche Statistik): 75% (= 60 Mio. m³)

Nadelholz: 86% (= 53 Mio. m³)

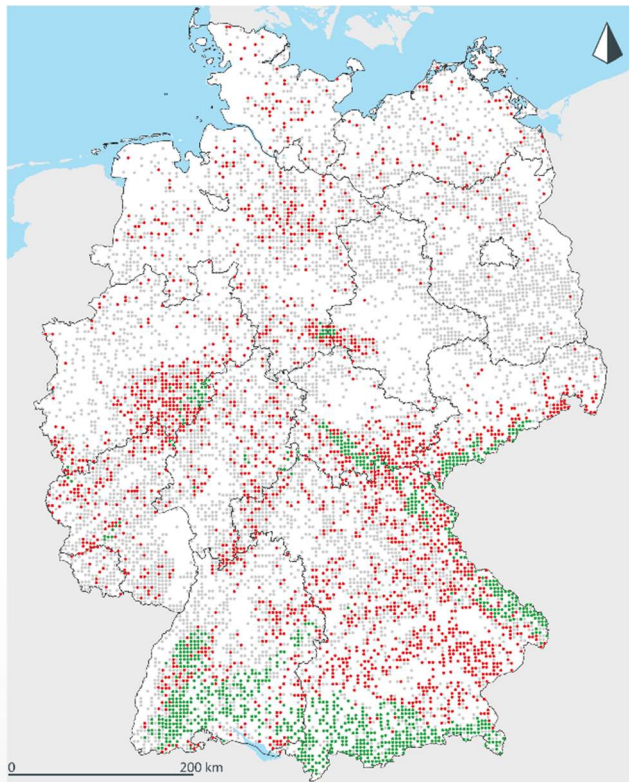
Langjähriges Mittel

Schadholzanteil (1991-2017): 22%



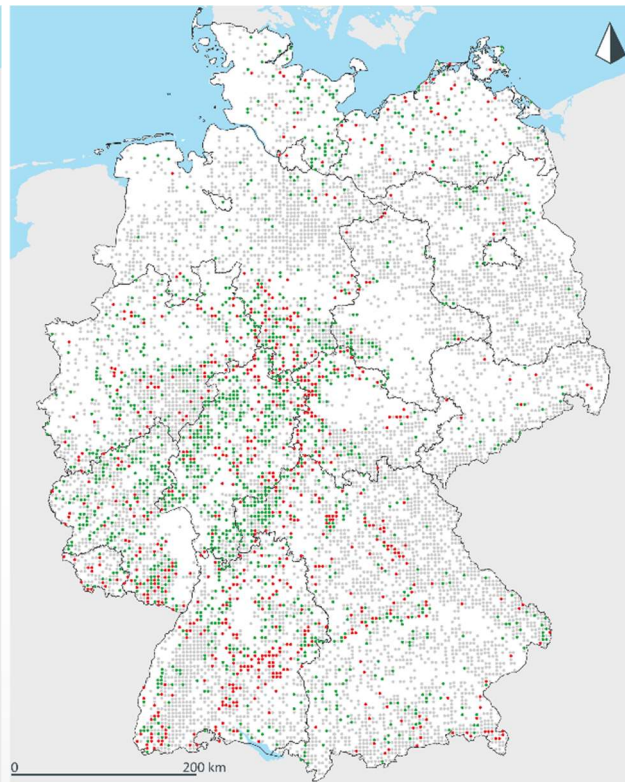
Quelle: Destatis (2021)

Risiko-Waldbestände mit dominierender Fichte und Buche



Trakte im 4x4 km Netz der BWI 2012
 • Fichte unter 600 m ü. NN.
 • Begehrbarer, bestockter Holzboden mit Fichte
 • Begehrbarer, bestockter Holzboden

© Thünen Institut, 2020



Trakte im 4x4 km Netz der BWI 2012
 • Buche mit nWSK < 90 mm bis 1 m Tiefe
 • Begehrbarer, bestockter Holzboden mit Buche
 • Begehrbarer, bestockter Holzboden

© Thünen Institut, 2020

Flächen und Derbholzvorräte auf Risikostandorten

Tab. 1: Flächen und Derbholzvorräte (Stand 2012) auf Risikostandorten mit führender Baumart Fichte (Fichten-Typ) unter 600 m (ü. NN) und führender Baumart Buche (Buchen-Typ) mit einer maximal nutzbaren Bodenwasserspeicherkapazität (nWSK) von < 90 mm m⁻¹ in Deutschland. Die Prozentangaben beziehen sich auf die Anteile an den Gesamtwaldflächen mit Fichten-Typ bzw. mit Buchen-Typ.

	Fichten-Typ [führende Baumart Fichte unter 600 m ü. NN]	Buchen-Typ [führende Baumart Buche mit nWSK < 90 mm m ⁻¹]
Fläche [ha]	2.228.038 69,9 %	622.526 34,4 %
Vorrat [Tsd. m³]	884.218 68,3 %	220.286 33,6 %

Notwendige Umbaufläche bis 2050:
 95.000 ha pro Jahr (derzeit: 22.000 ha)

Kosten bis 2050: 13 bis 43 Milliarden €

Quelle: Bolte et al. (2021)

Mögliche „Waldzukünfte“



Waldumbaufläche Schönholz/BB,
Foto: Andreas Bolte, Thünen-Inst.

Der Klimawandel stellt bisherige Leitsätze in Frage

Leitsatz 1

Waldbauliche Entscheidungen gelten für **Jahrzehnte**.

Leitsatz 2

Lokale Herkünfte bieten immer das beste Material für die Verjüngung.

Leitsatz 3

Naturverjüngung und **natürliche Waldentwicklung** bieten immer die beste Grundlage für die **Waldanpassung**.

Klimawandel- dynamik



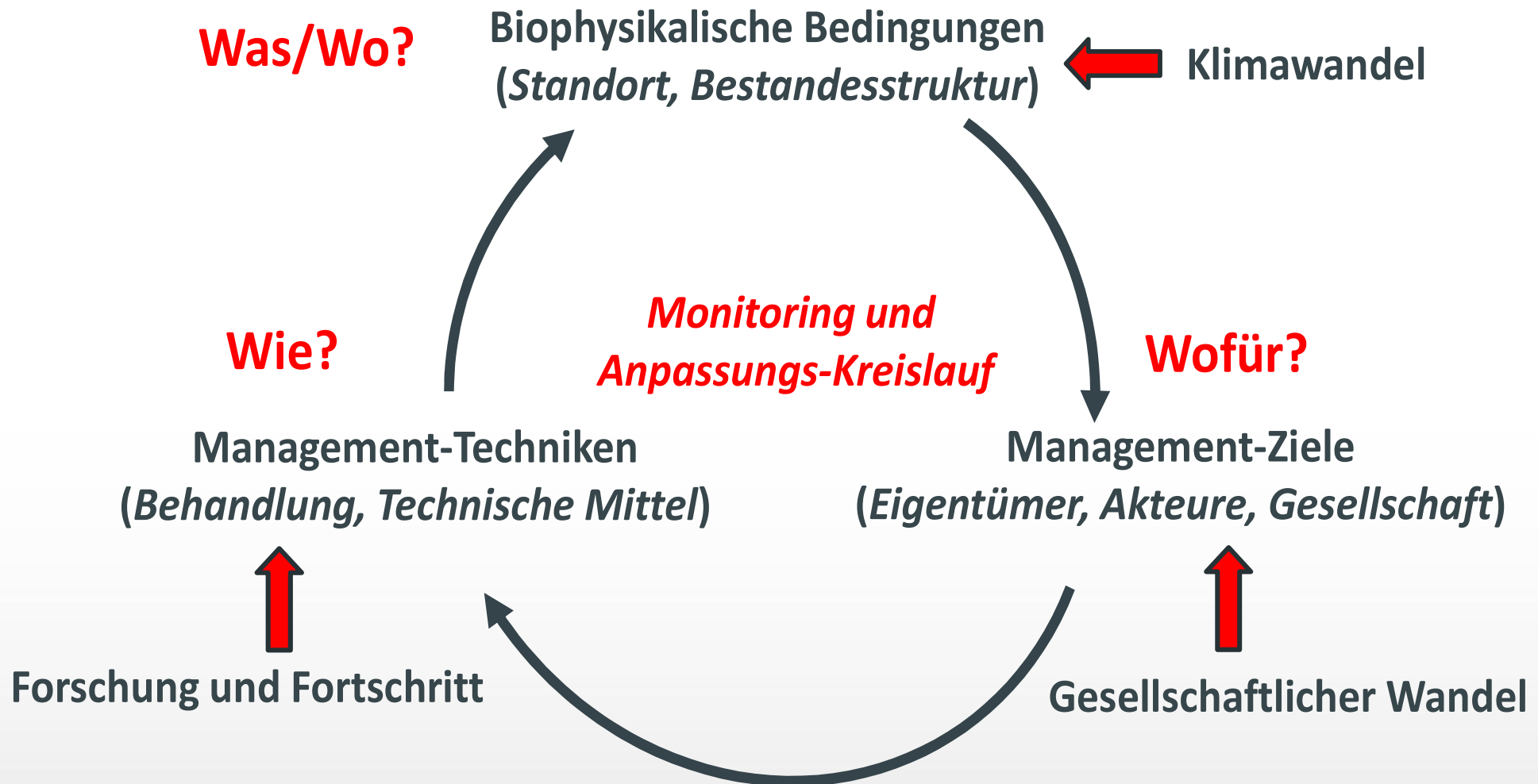
Foto: Andreas Bolte

Landschafts- zerschneidung



Foto: Andreas Bolte

Konzept für ein adaptives Waldmanagement (AFM)

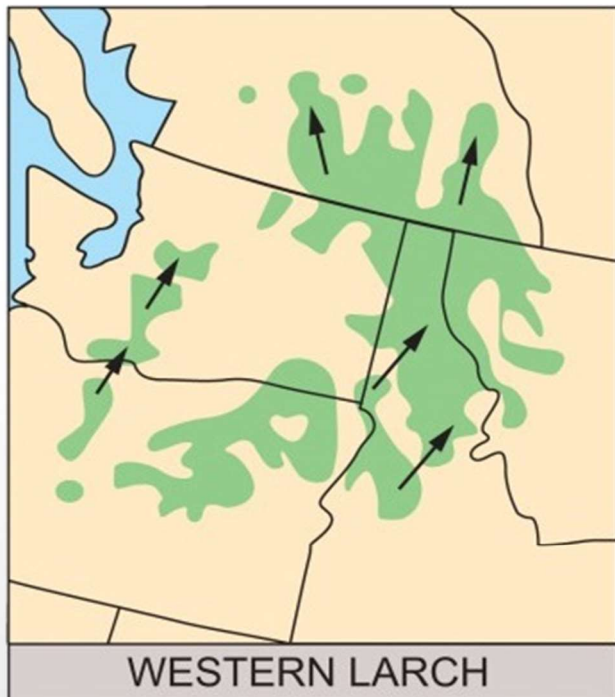


Quelle: Spathelf und Bolte (2020)

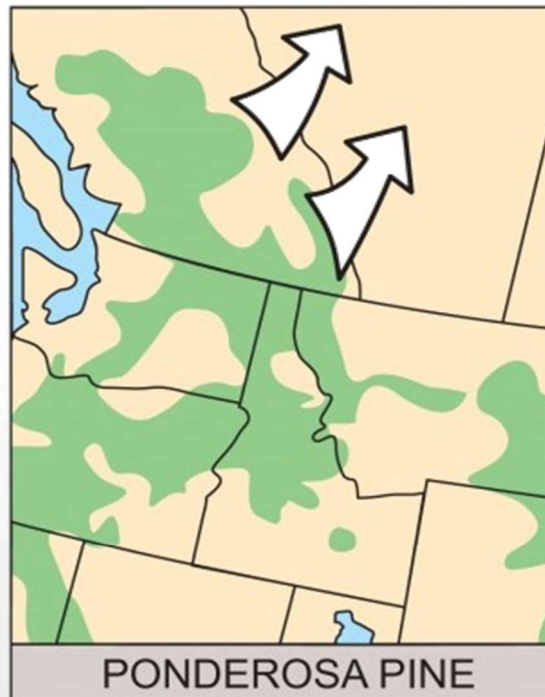
Anpassung durch “Unterstützte Wanderung” (Assisted Migration)

Änderung der bestehenden BA-Zusammensetzung nimmt zu

**Transfer von Herkünften
(innerhalb der Verbreitung),
z.B. Bu südlicher Herkunft**



**Ausweitung der Verbreitung,
z.B. Flaumeiche nach
Norddeutschland**

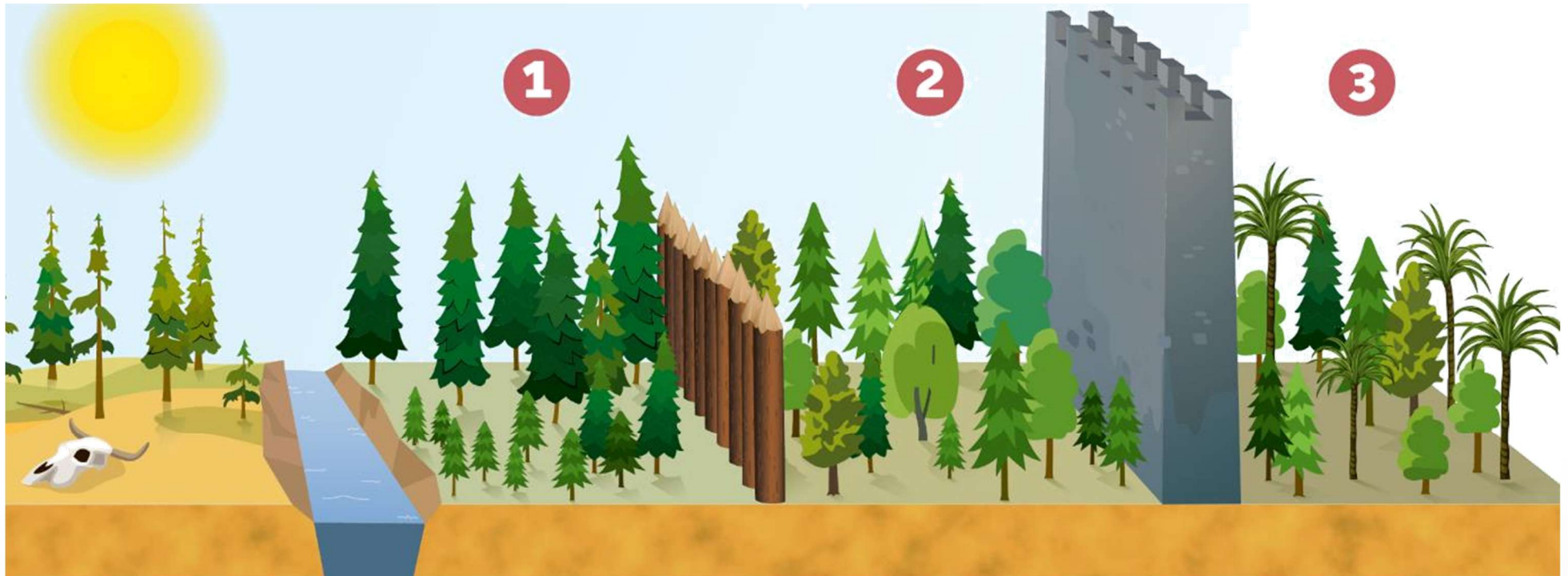


**Einführung und forstlicher
Anbau neuer Arten (Exoten),
z.B. Libanon-Zeder**



Quelle: Williams & Dumroese, 2014, verändert

Möglichkeiten zur Anpassung durch „Assisted Migration“



**Nutzung nicht-heimischer
Herkünfte**

**Mischung
heimischer und
eingeführter
Arten**

**Anbau
exotischer Arten**

Quelle: Chakraborty et al., 2019; SUSTREE policy brief no. 2

- **Informationen zum Anpassungspotenzial nicht-heimischer Herkünfte und Arten**

Fazit – wohin geht der Weg?



Foto: Tomasz Czajkowski

Fazit

- Die Trockenjahre 2018 bis 2020 haben zu **Waldschäden auf Rekordniveau** geführt, aber wir stehen wahrscheinlich erst am **Anfang einer außerordentlichen Schaddynamik in den nächsten Jahrzehnten**.
- Die **Anpassung unserer Wälder an den Klimawandel** ist entscheidend für das Ausmaß zukünftiger Waldschäden, ein **adaptives Waldmanagement** bietet Optionen hierfür.
- Für die Anpassung sind **natürliche Prozesse (Wiederbewaldung, Sukzession)** und **Waldumbau** („Assisted Migration“) essentiell.
- Für die **Waldanpassung** werden **Systeme der wissenschaftlich fundierten Beratung und Begleitung** (Experimente, Monitoring) und die **Einbindung der Praxis** („Landschaftslabore“, Forschungs-Praxis-Netzwerke) entwickelt (inter-)national, Länder).
- Eine umfassende **Finanzierung** über den neuen **Klima-Transformation-Fond (KTF)** bietet sich an.

Fragen?



Foto: Andreas Bolte

Literatur

- Bolte, A. et al. (2021): Zukunftsaufgabe Waldanpassung. AFZ-DerWald 76, 4: 12-16.
- BMEL [Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft] (2020): Massive Schäden - Einsatz für die Wälder. Online unter: <https://www.bmel.de/DE/themen/wald/wald-in-deutschland/wald-trockenheit-klimawandel.html> (25.09.2020).
- BMEL [Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft] (2022): Nachlassende Schadensdynamik im Wald – Zustand aber immer noch besorgniserregend . PM 35/2022. Online unter: <https://www.bmel.de/SharedDocs/Pressemitteilungen/DE/2022/35-waldzustandserhebung.html> (25.03.2022).
- Chakraborty, D. et al. (2019): 2019. Implementing assisted migration. SUSTREE Policy Brief No. 2, Output of the INTERREG CENTRAL EUROPE Programme 2014-2020. DOI: 10.3220/DATA20191016132031, Online unter: <https://www.interreg-central.eu/Content.Node/SUSTREE/CE614-SUSTREE-D.T2.4.3-PolicyBrief2.pdf> (25.03.2022).
- Destatis (2020): Pressemitteilung: K O R R E K T U R: Trockenheit schadet dem Wald: Durch Insektenbefall verursachter Schadholzeinschlag 2019 im Vergleich zum Vorjahr fast verdreifacht. Online unter: https://www.destatis.de/DE/Themen/Branchen-Unternehmen/Landwirtschaft-Forstwirtschaft-Fischerei/Wald-Holz/_inhalt.html (25.09.2020).
- FAO-UNECE. 2020. Forest Products Annual Market Review 2019–2020. Online unter: <https://unece.org/forests/publications/forest-products-annual-market-review-2019-2020> (23.09.2020).
- FNR [Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe] (2021): Basisdaten Nachwachsende Rohstoffe – Land- und Forstwirtschaft. Online unter: <https://basisdaten.fnr.de/land-und-forstwirtschaft/wald> (27.09.2021).
- IPCC [Intergovernmental Panel on Climate Change] (2001): Climate Change 2001. The Scientific Basis. Contribution of WG I to the third assessment report of the IPCC. Online unter: https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/03/WGI_TAR_full_report.pdf (20/08/2020).
- Jabłoński, T. et al. (2019): Pine forest condition in Poland 2015 – 2018. Pine forests: current status, existing challenges and ways forward (Proceedings of International Scientific and Practical Conference) 12–13 June 2019 (Kyiv, Ukraine). Kharkiv, Planeta-print, 2019. 201 pp. Online: https://www.researchgate.net/publication/335202181_PINE_FOREST_CONDITIONS_IN_POLAND_IN_2015-2018 (24/11/2019).
- NW-FVA [Nordwestdeutsche Forstliche Versuchsanstalt] (2019): Waldzustandsbericht Hessen 2019. NW-FVA, Abt. Umweltkontrolle. Göttingen, S. 27 (Online unter: https://www.nw-fva.de/fileadmin/user_upload/Sachgebiet/Waldzustand_Boden/WZE-Berichte/WZB2019_Hessen_Internet.pdf (27/11/2019).
- Senf, C., Seidl R (2021): Persistent impacts of the 2018 drought on forest disturbance regimes in Europe. Biogeosciences 18, 5223–5230.
- Spathelf P., Bolte, A. 2020. Naturgemäße Waldwirtschaft und Klimawandelanpassung - Kohärenz oder Widerspruch? Nationalpark-Jahrbuch Unteres Odertal 17:17-27.
- Wellbrock, N., et al. (2018): Leitfaden und Dokumentation zur Waldzustandserhebung in Deutschland. Thünen Working Paper 84. DOI:10.3220/WP1513589598000
- Williams MI, Dumrose RK (2014): Planning the future's forests with assisted migration. USDA Forest Service RMRS-P-7: pp. 133-144.