

## Waldsterben 2.0 – Mythos oder Realität

Andreas Bolte, Tobias Schad, Tanja Sanders, Nicole Wellbrock und Joachim Rock  
Thünen-Institut für Waldökosysteme

Kongress - Themengebiet  
"Waldzustand – Klimawandel"



Fotos: Andreas Bolte, Thünen-Institut

# Gliederung

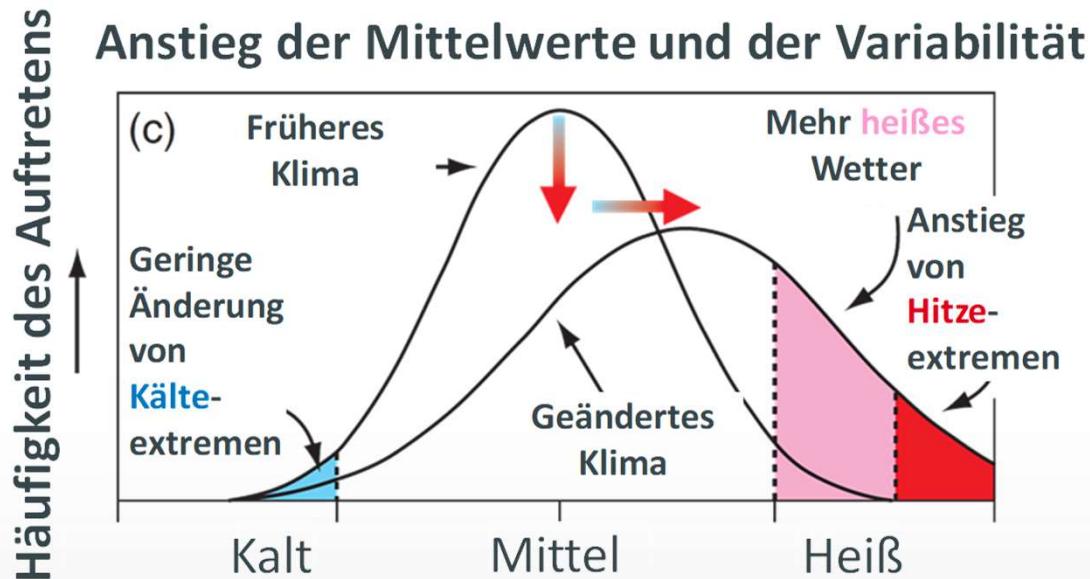
- **Aktueller Waldzustand, Waldschäden und Risiken**
- **Zukunftsperspektiven für den Wald?**
- **Fazit – wohin geht der Weg**

# Aktueller Waldzustand, Waldschäden und Risiken



Fotos: Andreas Bolte, Thünen-Inst.

# Wie ändert sich das Klima?



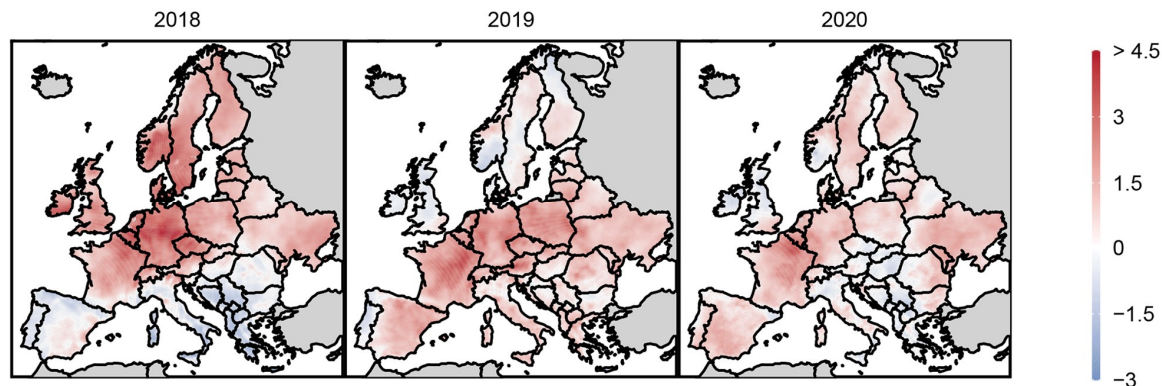
Quelle: IPCC, 2001 (S. 155), verändert

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



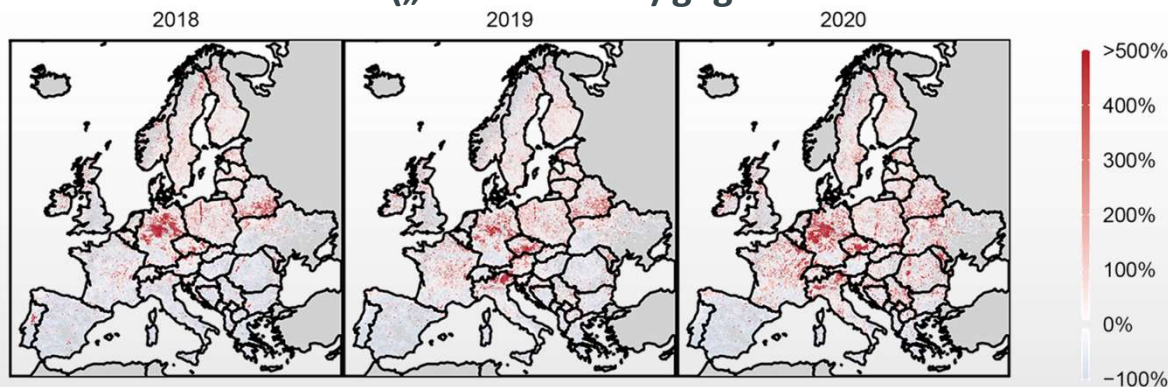
# Hat Extremwitterung die Waldschäden 2018-20 ausgelöst?

## 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.

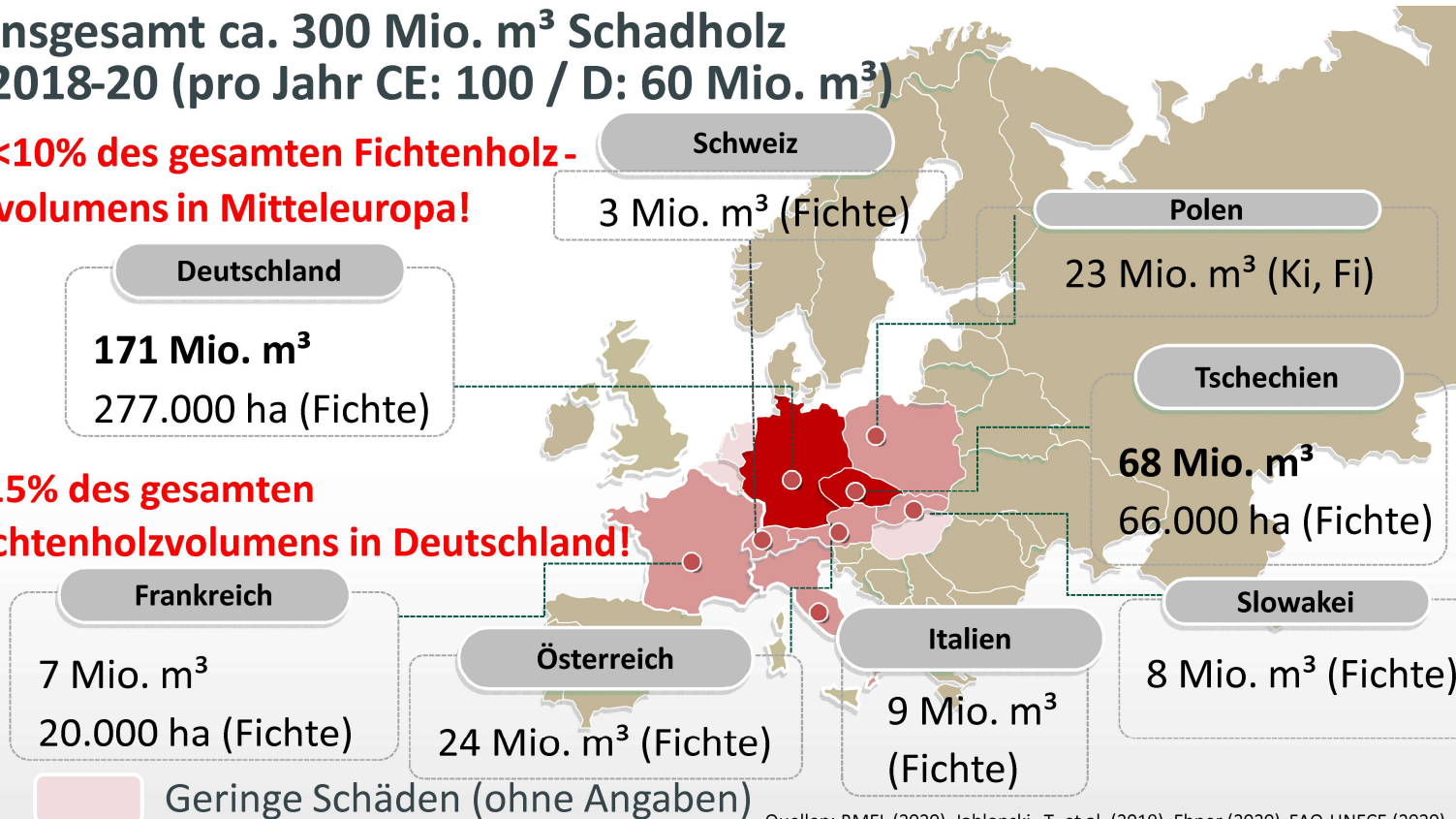
Quelle: Senf & Seidl (2021)

# Wieviel Schadholz ist angefallen?

Insgesamt ca. 300 Mio. m<sup>3</sup> Schadholz  
2018-20 (pro Jahr CE: 100 / D: 60 Mio. m<sup>3</sup>)

<10% des gesamten Fichtenholz-  
volumens in Mitteleuropa!

≈15% des gesamten  
Fichtenholzvolumens in Deutschland!



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

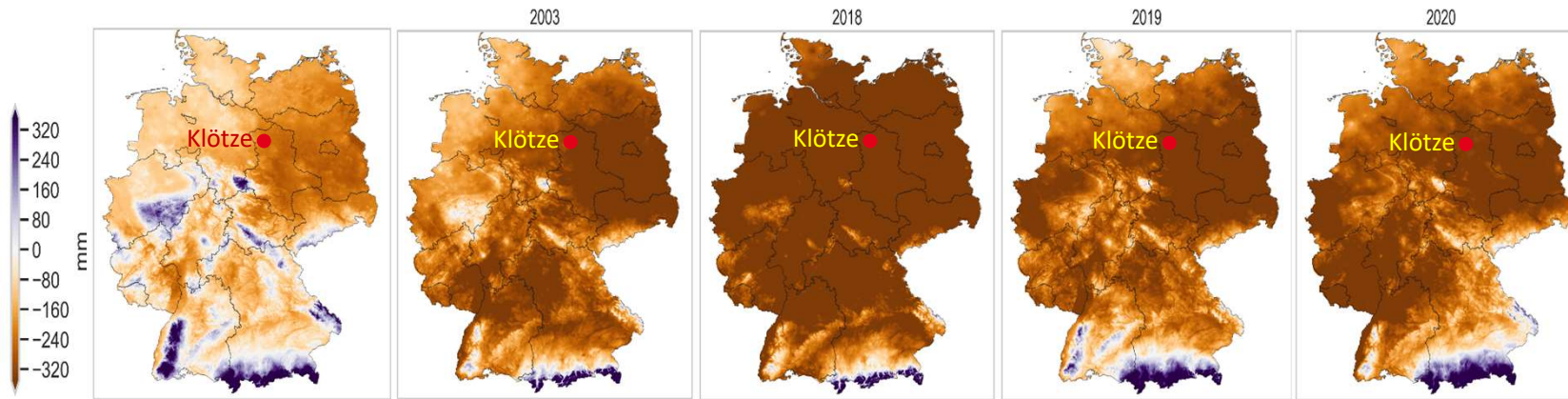
- Deutschland und Tschechien mit Schwerpunkt der Schäden.
- (Noch) kein „Waldsterben 2.0“

# Klimaanalysen Deutschland 2018-2020

## Klimatische Wasserbilanz (KWB), April bis September

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

Summe (April - September)  
Klimamittel 1991 - 2010

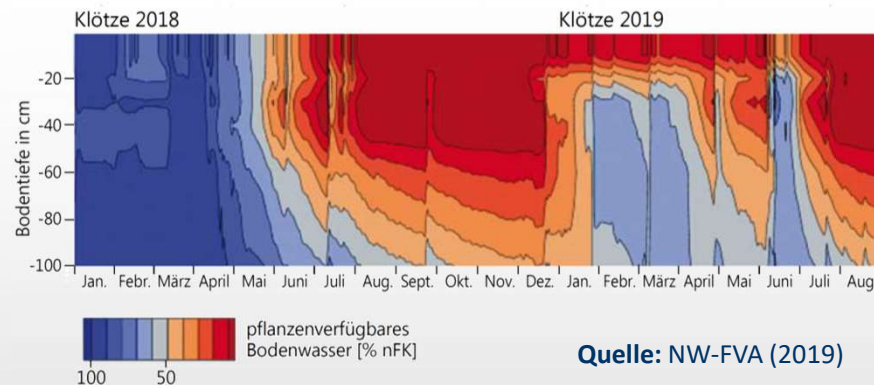


Datengrundlage: DWD

Quelle: Bolte et al. (2021), verändert

### Klimatische Trockenheit 2018-20:

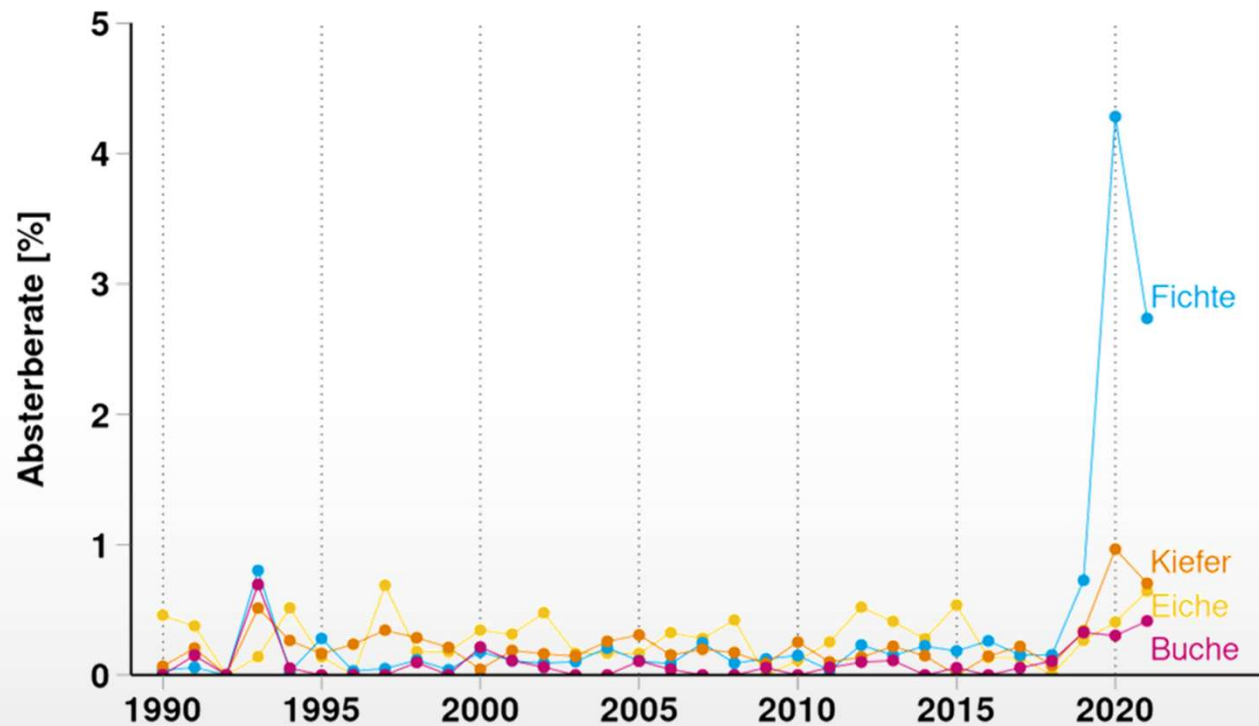
- Oft keine ausreichende Bodenwasser-auffüllung im Herbst/Winter 2018-20.
- Gebietsweise die erste Dreijahrestrockenheit seit Beginn der Wetteraufzeichnung.



Quelle: NW-FVA (2019)

# Klimaeinfluss und Absterberate, Zeitreihen

Entwicklung der Absterberaten seit 1990



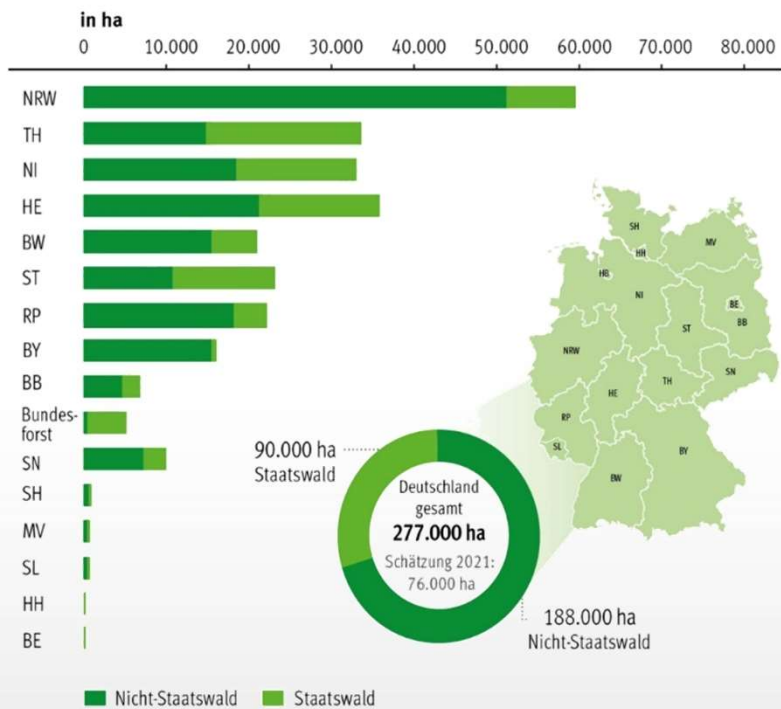
Quelle: Thünen-Institut, eigene Auswertungen auf Basis der WZE

- **Absterberate 2020 auf Rekordhoch (1,8% alle Baumarten, FI: 4,2%)**
- **BU/EI in 2021 mit weiterem Anstieg!**



# Wer ist regional besonders betroffen?

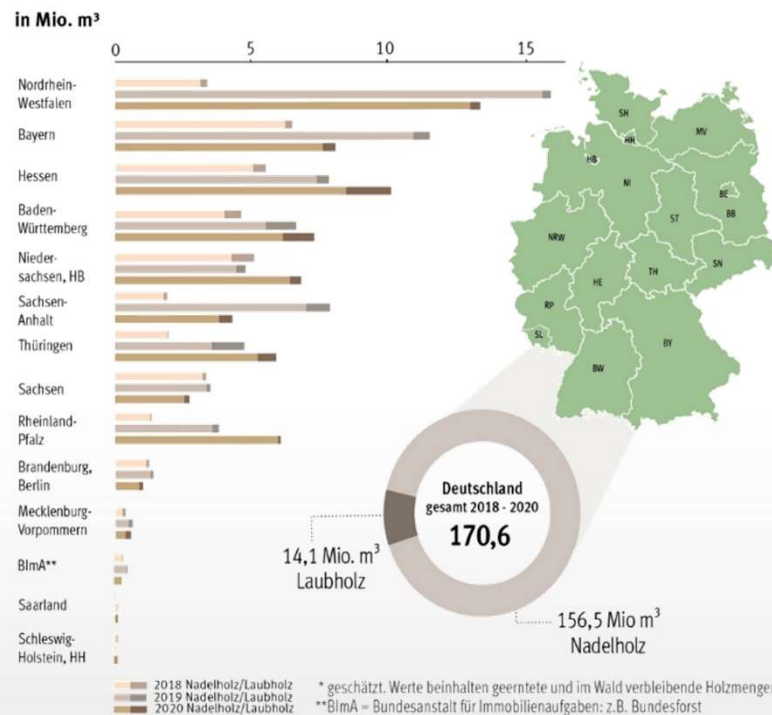
WIEDERZUBEWALDENDE FLÄCHE 2018 - 2020



Quelle: BMEL (Februar 2021)

© FNR 2021

SCHADHOLZMENGEN IM WALD 2018 - 2020\* - BUNDESLÄNDER



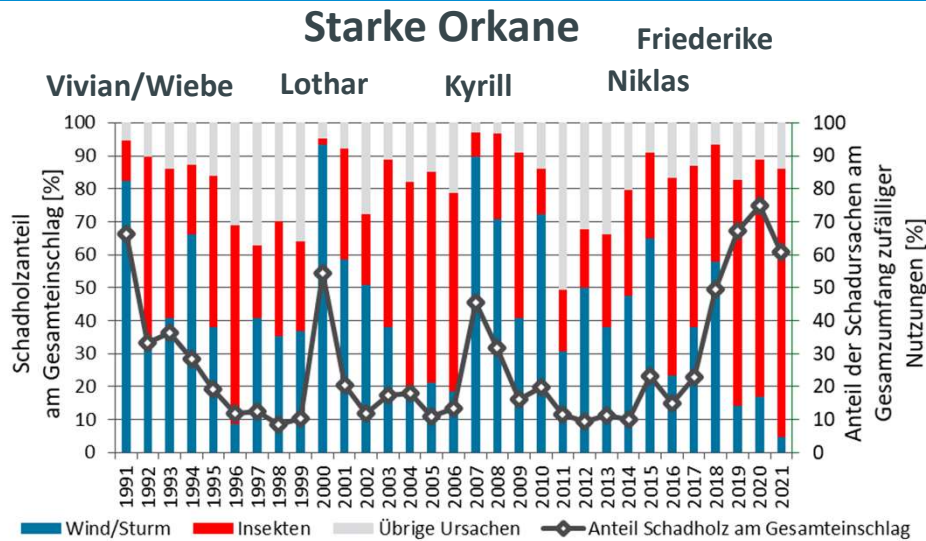
Quelle: BMEL (Februar 2021)  
 © FNR 2021

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

Quelle: FNR (2021)

- Besondere Betroffenheit in Privat- und Kommunalwäldern.
- „Fichten-Länder“ besonders betroffen, aber Buche zieht nach.

# Wie verändert sich das Schadholzaufkommen?



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

- Bis 2019 waren hohe Schadholzanteile immer mit Sturm/Orkanshäden
- Seit 2019 dominieren Insektenschäden  
→ **neues und kontinuierliches Schadregime (Nadel- und Laubholz)?**

**Rekord-Schadholzanteil am Einschlag 2020:**

75% (= 60 Mio. m<sup>3</sup>),

2021: 61% (= 50 Mio. m<sup>3</sup>)

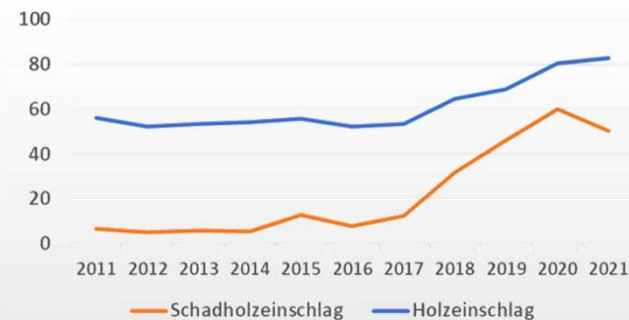
**Rekord-Einschlag 2021: 83 Mio.m<sup>3</sup>**

Langjähriges Mittel

Schadholzanteil (1991-2017): 22%

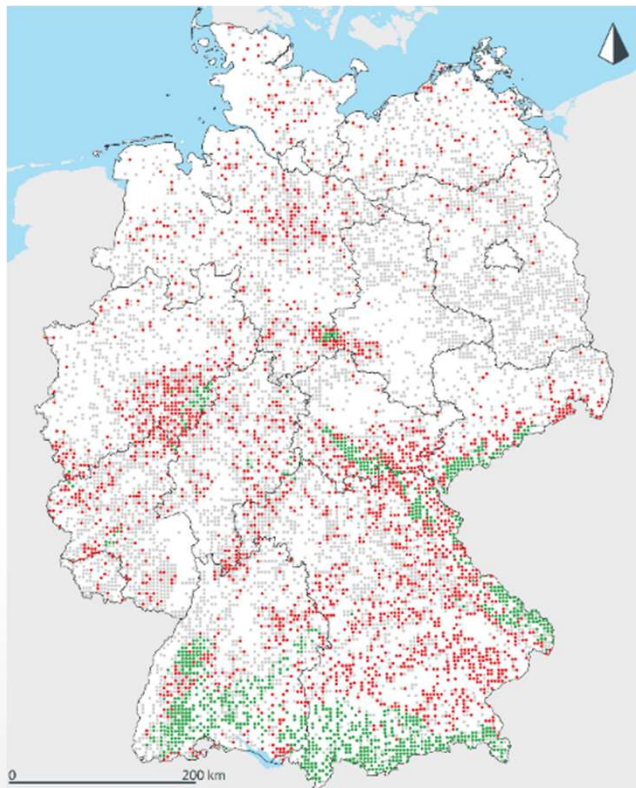
**Zukünftig: 40%+ Schadholzanteil?**

Holzeinschlag 2011 - 2021



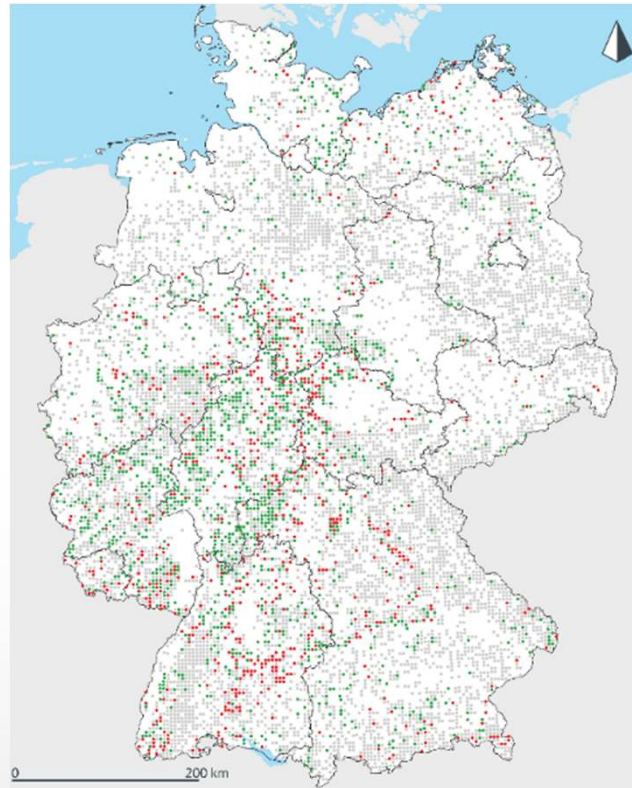
Quelle: Destatis (2022)

# Welches Risiko besteht für die Zukunft?



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

© Thünen Institut, 2020



Trakte im 4x4 km Netz der BWI 2012  
 • Buche mit nWSK < 90 mm bis 1 m Tiefe  
 • Begehrer, bestockter Holzboden mit Buche  
 • Begehrer, 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<sup>-1</sup> in Deutschland. Die Prozentangaben beziehen sich auf die Anteile an den Gesamtwaldflächen mit Fichten-Typ bzw. mit Buchen-Typ.

|                                    | Fichten-Typ<br>(führende Baumart Fichte unter<br>600 m ü. NN) | Buchen-Typ<br>(führende Baumart Buche mit<br>nWSK < 90 mm m <sup>-1</sup> ) |
|------------------------------------|---|---|
| <b>Fläche [ha]</b>                 | 2.228.038<br>69,9 %   | 622.526<br>34,4 %   |
| <b>Vorrat [Tsd. m<sup>3</sup>]</b> | 884.218<br>68,3 %   | 220.286<br>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)



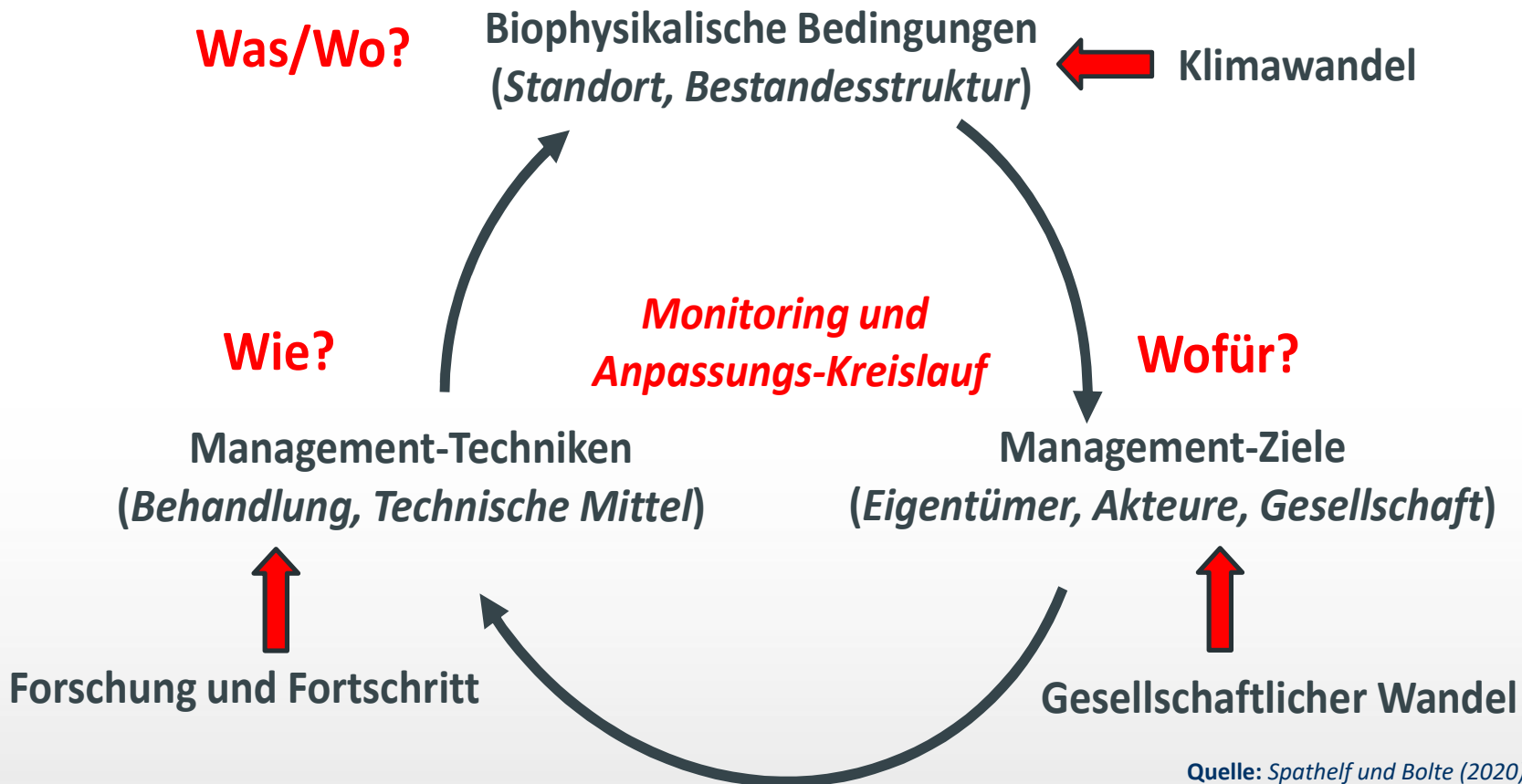
# Zukunftsperspektiven für den Wald?



Fotos: Andreas Bolte, Thünen-Inst.



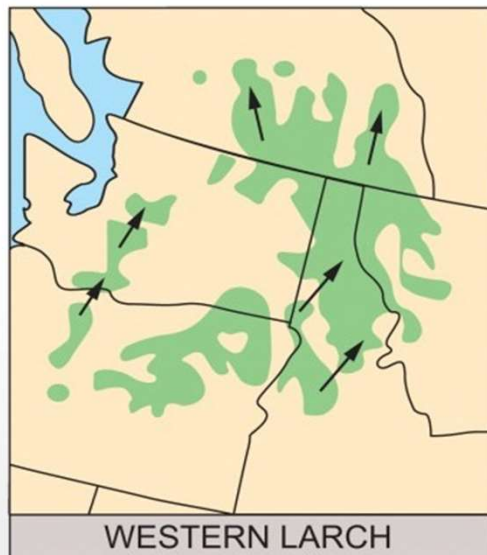
# Konzept für ein adaptives Waldmanagement (AFM)



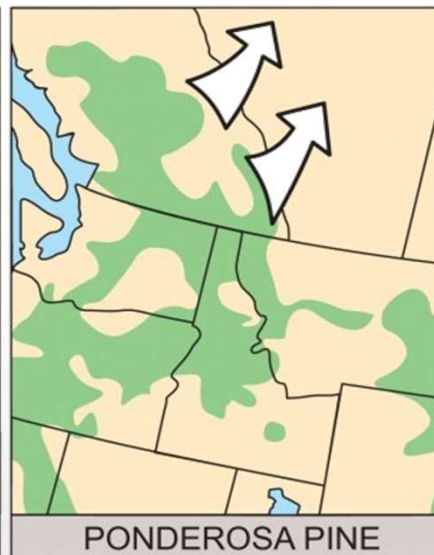
# Anpassung durch “Unterstützte Wanderung” (Assisted Migration)

**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

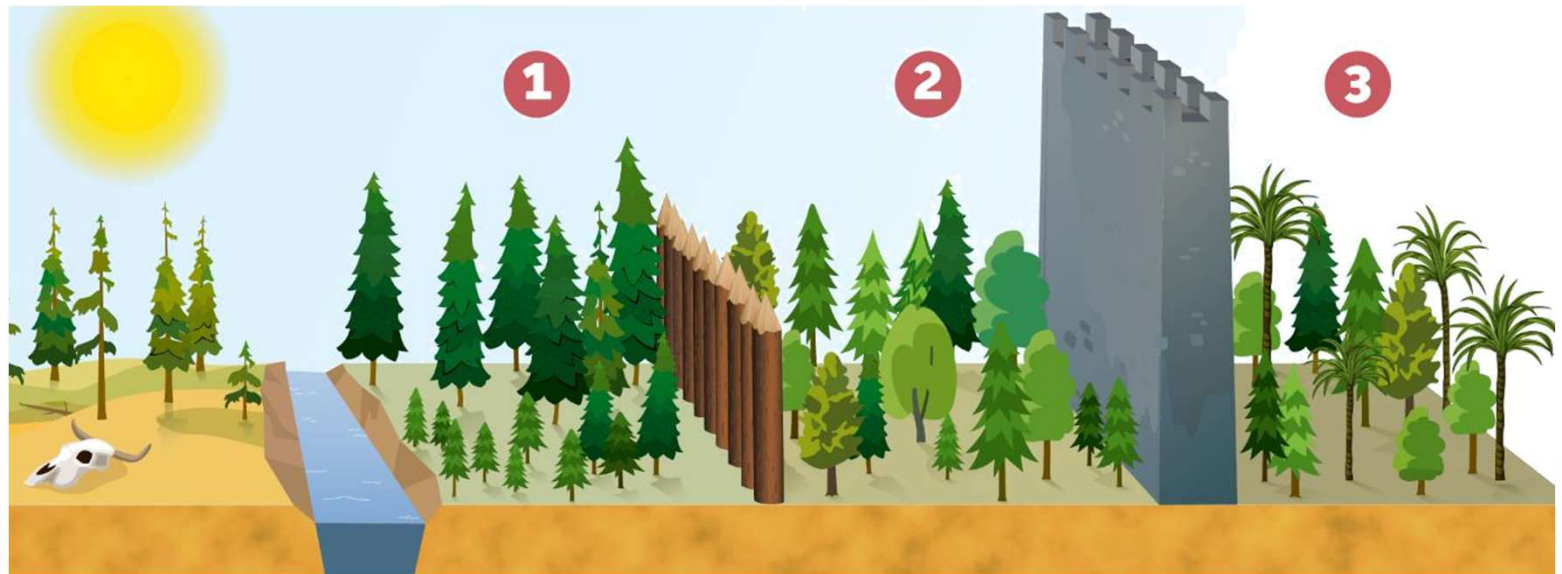


Einführung und forstlicher  
Anbau neuer Arten (Exoten),  
z.B. Libanon-Zeder



Quelle: Williams & Dumroese, 2014, verändert

# Möglichkeiten zur Anpassung durch „Assisted Migration“



**1**  
Heimische Arten,  
trockenresistente  
Herkünfte

**2**  
Mischung  
heimischer und  
eingeführter  
Arten

**3**  
Anbau exotischer,  
trockenresistenter  
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 (also noch kein Waldsterben 2.0!)**.
- 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 Instrumente des **Klima-Schutzes** 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 Schadhölzeinschlag 2019 im Vergleich zum Vorjahr fast verdreifacht. Online unter: [https://www.destatis.de/DE/Themen/Branchen-Unternehmen/Landwirtschaft-Forstwirtschaft-Fischerei/Wald-Holz/\\_inhalt.html](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](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](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](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.