

Chancen für klimafitten Waldumbau

Elena Haeler (elena.haeler@bfw.gv.at) & Stefan Ebner (stefan.ebner@bfw.gv.at)

Silvio Schüler, Debojyoti Chakraborty

Institut für Waldwachstum, Waldbau und Genetik

BFW-Praxistag 2026

Traunkirchen

22. Jänner 2026

Waldumbau im Klimawandel



„Die Frage ist nicht ob – sondern wie wir umbauen.“

- Langfristige Entscheidungen
- Unsichere zukünftige Entwicklungen
- Zielkonflikte

→ Daten und digitale Werkzeuge als Unterstützung

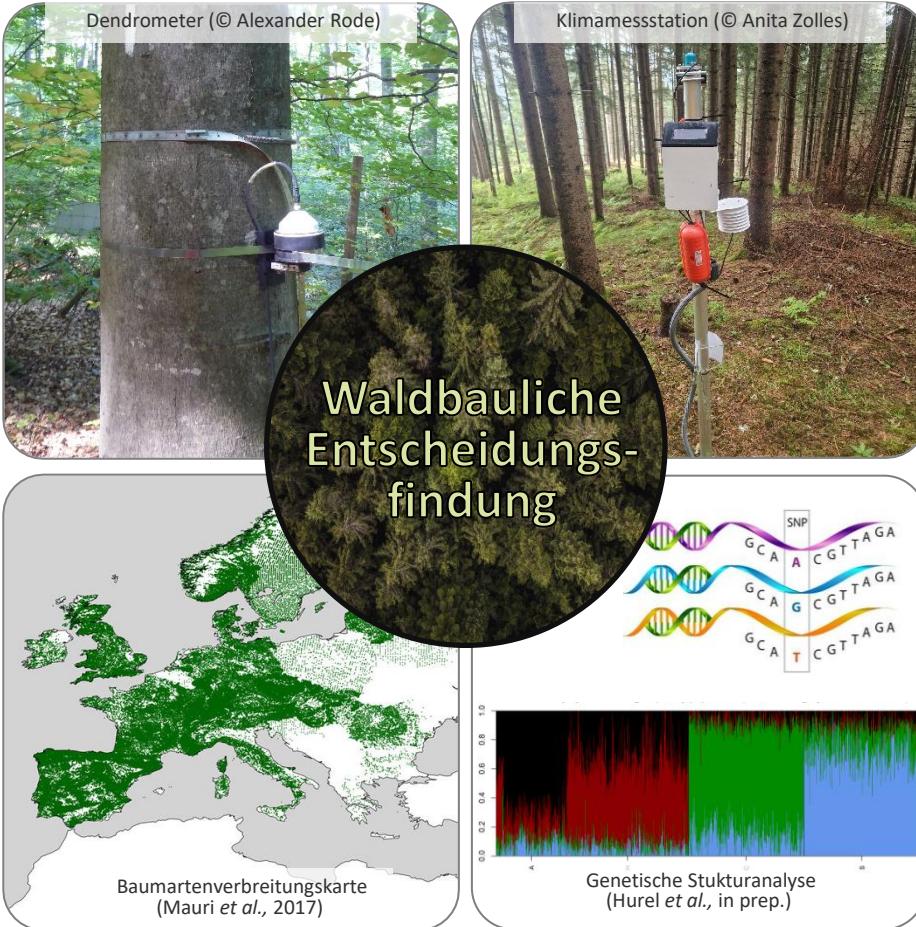
Daten und Informationen



Traditionelle Datenquellen

- Inventur
- Bestandesdaten
- Händische Messungen

Daten und Informationen



Neue Datenquellen

- Monitoring
- Klima
- Genetik
- internationale Datensätze
- Modellierung

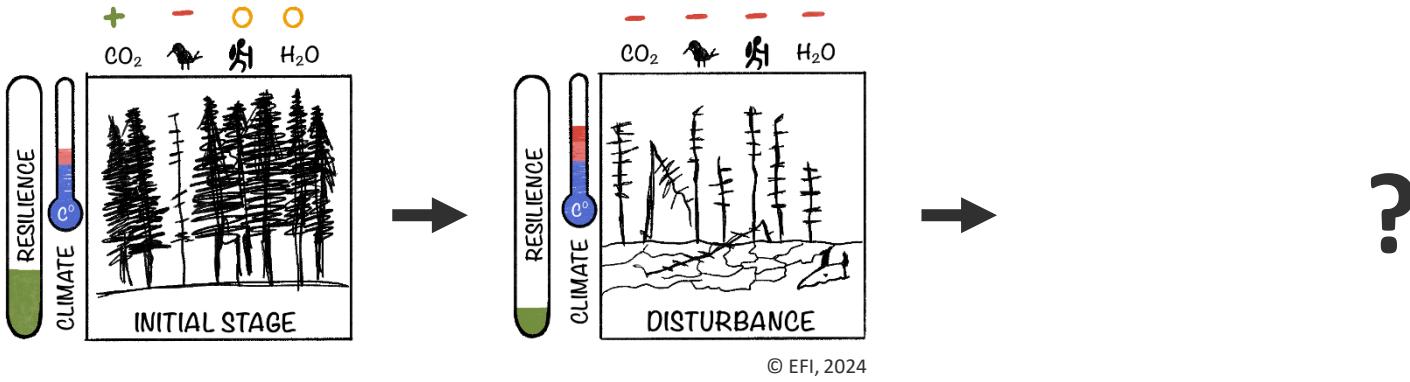
Herausforderungen

- Komplexität
- Interpretation
- Nutzbarmachung

„Welche Baumarten sollen wir pflanzen?“

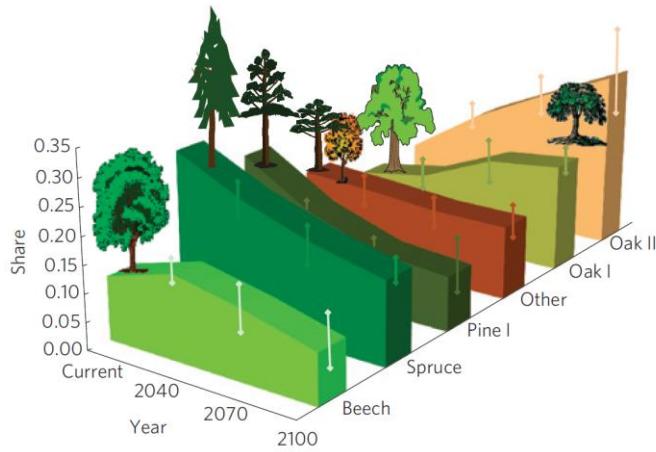
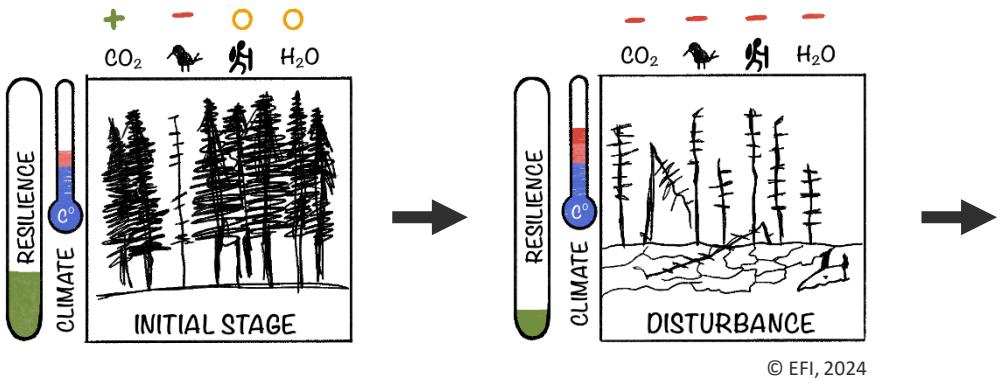
„Es kommt drauf an!“

Baumartenempfehlungen



© EFI, 2024

Baumartenempfehlungen



© Hanewinkel et al. 2012

SEED4FOREST

<https://app.seed4forest.org/>



Teil vom Projekt SUPERB mit 36 Partnern aus 16 EU-Ländern

Lead: European Forest Institute (EFI), Universität Wageningen

Ziel von SUPERB ist es konkrete Wiederherstellungsmaßnahmen (best practice) zu entwickeln und umzusetzen

Seed4Forest: Wahl der geeigneten Baumarten und Herkünfte

Baumarteneignung

Europaweite Karten zur

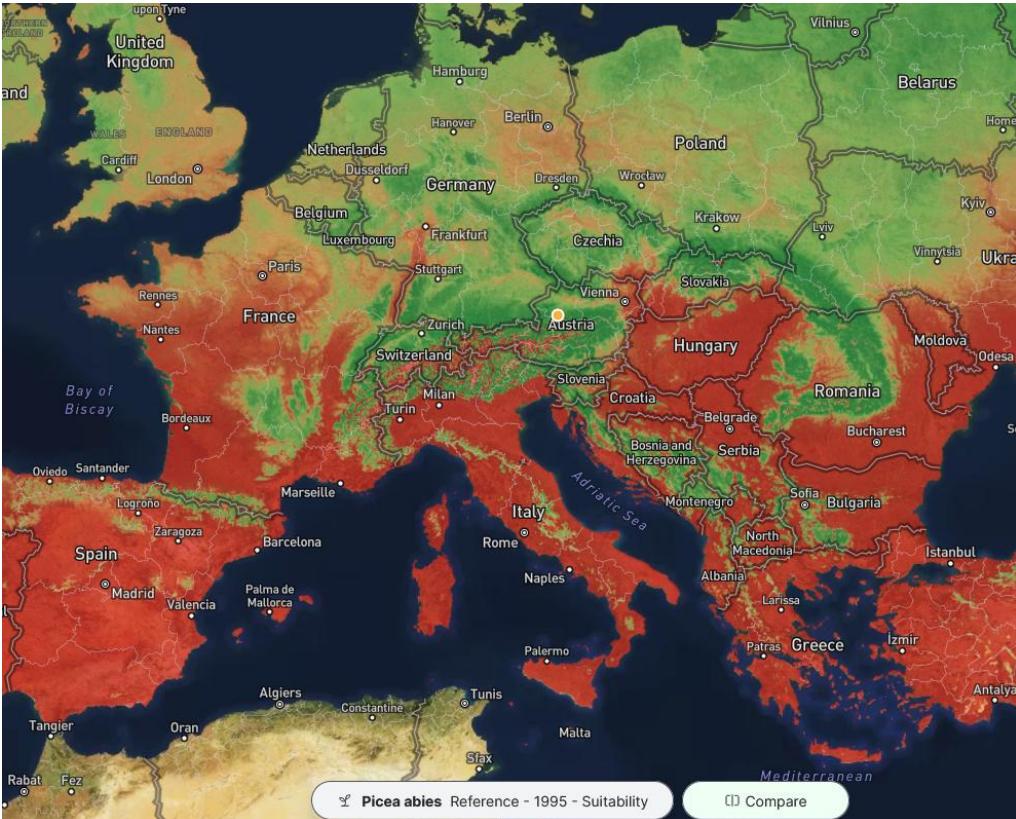
- Eignung von 38 Baumarten
- Oberhöhe von 25 Baumarten

... bis 2100

... unter zwei Klimawandelszenarien

900'000 Probeflächen

6 Millionen Bäume



Baumarteneignung

Europaweite Karten zur

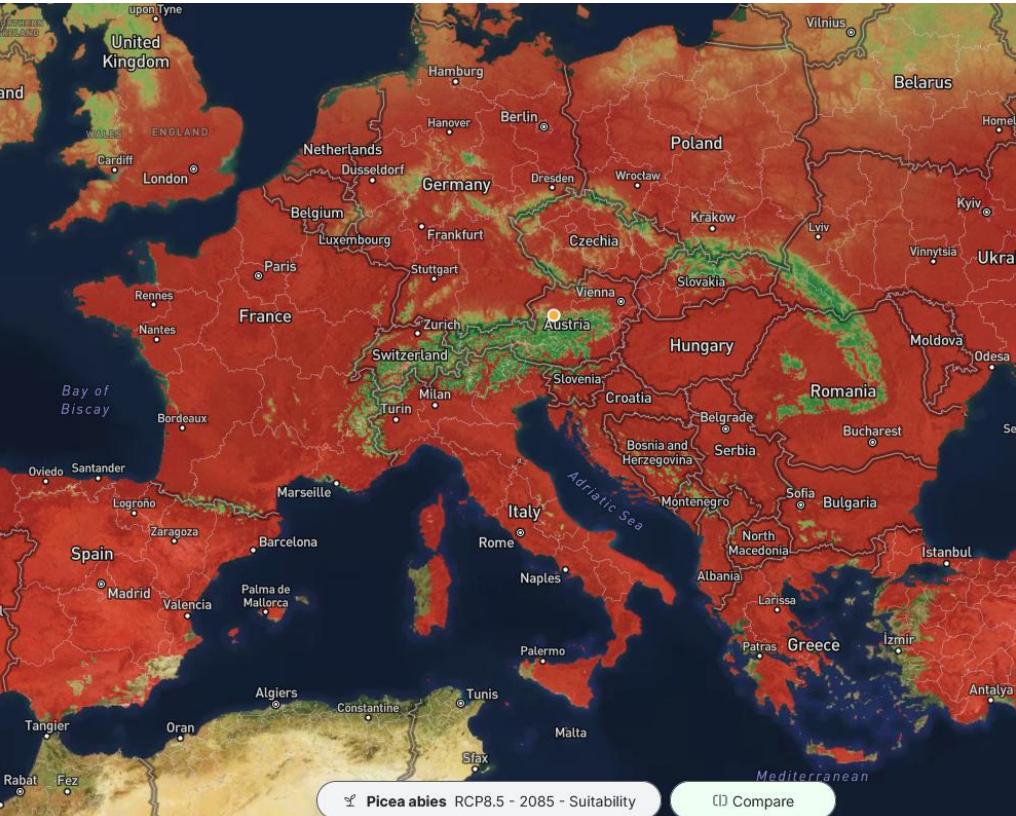
- Eignung von 38 Baumarten
- Oberhöhe von 25 Baumarten

... bis 2100

... unter zwei Klimawandelszenarien

900'000 Probeflächen

6 Millionen Bäume



Baumarteneignung

Europaweite Karten zur

- Eignung von 38 Baumarten
- Oberhöhe von 25 Baumarten

... bis 2100

... unter zwei Klimawandelszenarien

900'000 Probeflächen

6 Millionen Bäume



© Seed4Forest

Baumarteneignung

Europaweite Karten zur

- Eignung von 38 Baumarten
- Oberhöhe von 25 Baumarten

... bis 2100

... unter zwei Klimawandelszenarien

900'000 Probeflächen

6 Millionen Bäume



© Seed4Forest

Baumartenmischungen

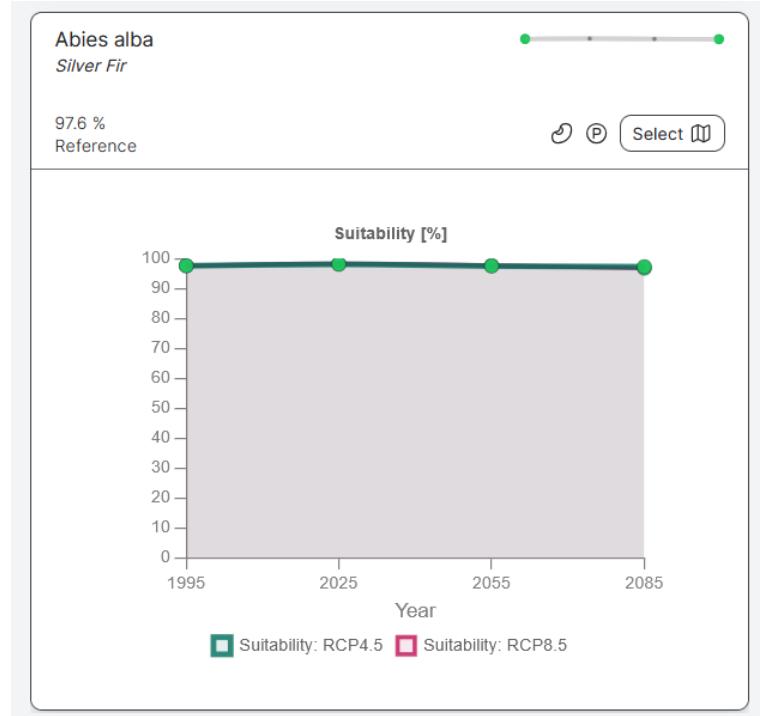
Empfehlungen zu

- Waldgesellschaften/Baumartenmischungen

Baumarten, die oft mit der gewählten Art vorkommen

20 häufigste Gruppen werden angezeigt

Zusätzliche Gruppe: seltene Arten



© Seed4Forest

Baumartenmischungen

1. Group F

Abies alba

Acer pseudoplatanus

Carpinus betulus

Fagus sylvatica

Picea abies

+ Create custom group

Suitability

in %

84

Productivity

Height [m] at 100 yrs

27

2. Group M

Abies alba

Carpinus betulus

Fagus sylvatica

Picea abies

Quercus petraea

+ Create custom group

Suitability

in %

84

Productivity

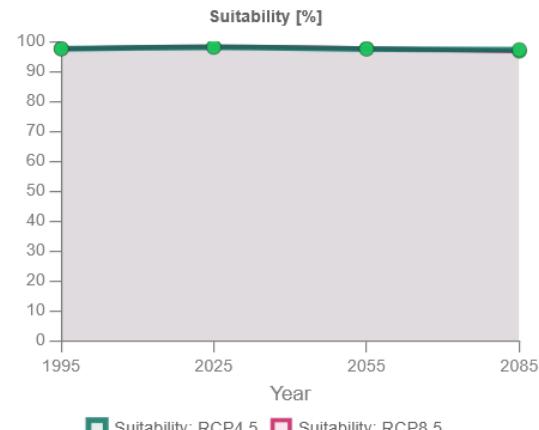
Height [m] at 100 yrs

24

Abies alba
Silver Fir

97.6 %
Reference

↻ ⓘ Select

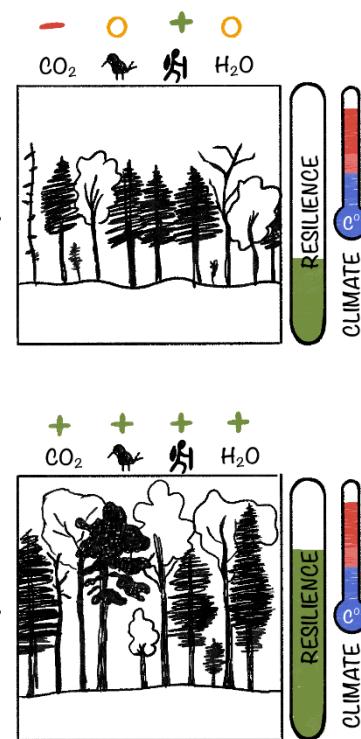
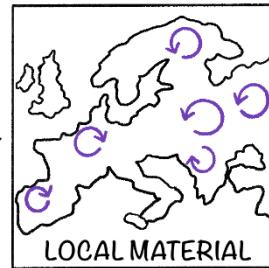
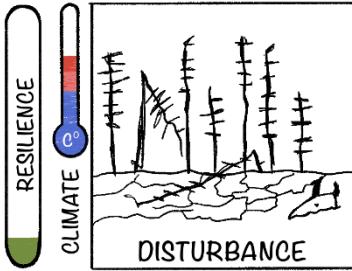
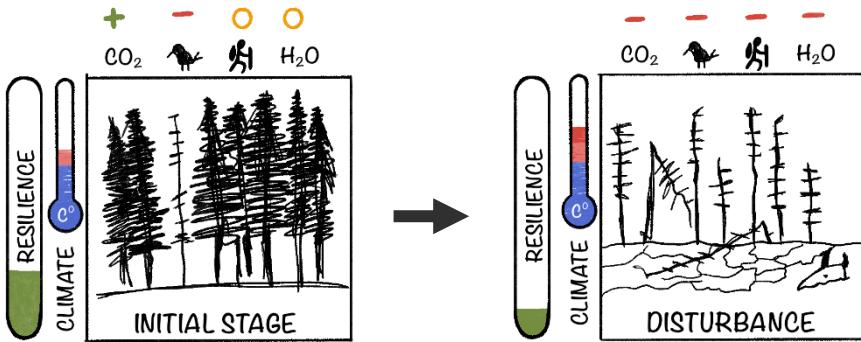


Herkünfte

Empfehlungen zu
– Herkünften von 24 Baumarten



Herkünfte



© EFI, 2024

Herkünfte

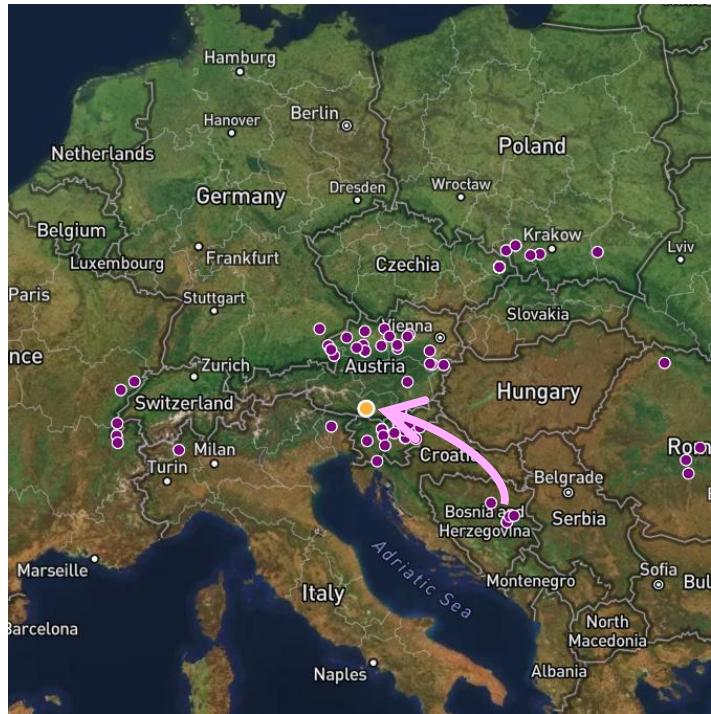
Empfehlungen zu

- Herkünften von 24 Baumarten

Pflanzmaterial aus Regionen, wo schon heute
„unser“ zukünftiges Klima herrscht

Bergahorn (*Acer pseudoplatanus*)

- Aktueller Standort
- Empfohlene Herkünfte/Samenplantagen



© Seed4Forest

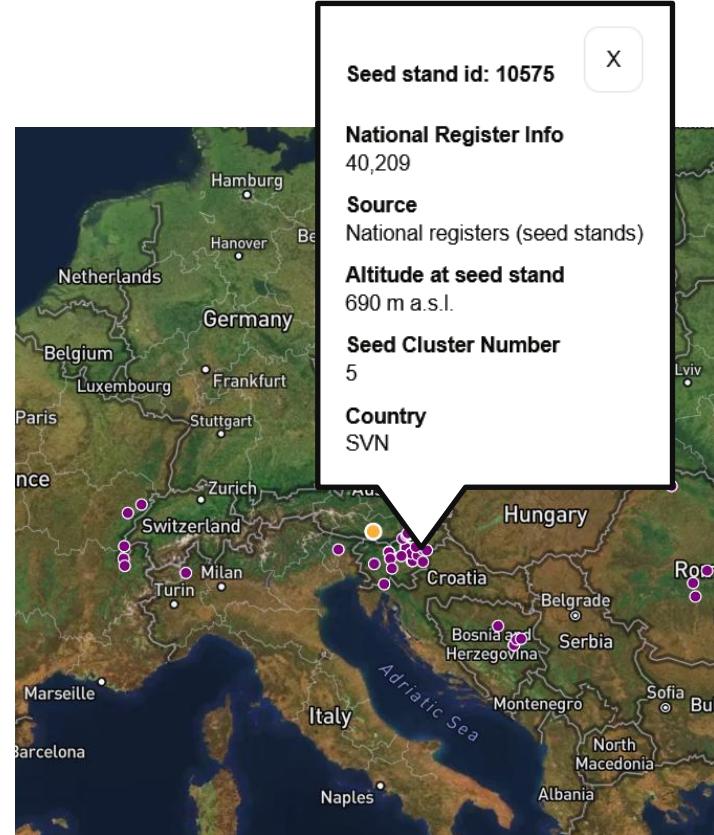
Herkünfte

- Empfehlungen zu
- Herkünften von 24 Baumarten

Pflanzmaterial aus Regionen, wo schon heute
„unser“ zukünftiges Klima herrscht

Bergahorn (*Acer pseudoplatanus*)

- Aktueller Standort
- Empfohlene Herkünfte/Samenplantagen



Europaweite Karten zur

- Eignung von 38 Baumarten
- Oberhöhe von 25 Baumarten

Empfehlungen zu

- Waldgesellschaften/Baumartenmischungen
- Herkünften von 24 Baumarten



The screenshot shows the cover page of a PDF report. At the top left is the BFW logo (Austrian Research Centre for Forests). To its right is the SUPERB logo. Below them is the Seed4Forest logo, which includes a stylized tree icon and the text 'FOREST VULNERABILITY AND SEED TRANSFER TOOL'. At the bottom left is the European Union flag. To its right is a block of text: 'This project has received funding from the Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement No 101036849.' At the very bottom right corner of the page is the number '1'.

BFW AUSTRIAN RESEARCH CENTRE FOR FORESTS

SUPERB

PDF Bericht



This project has received funding from the Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement No 101036849.

19.1.2028

1

ForForestInnovation

Forstliche Innovationsräume für Climate-Smart-Forestry

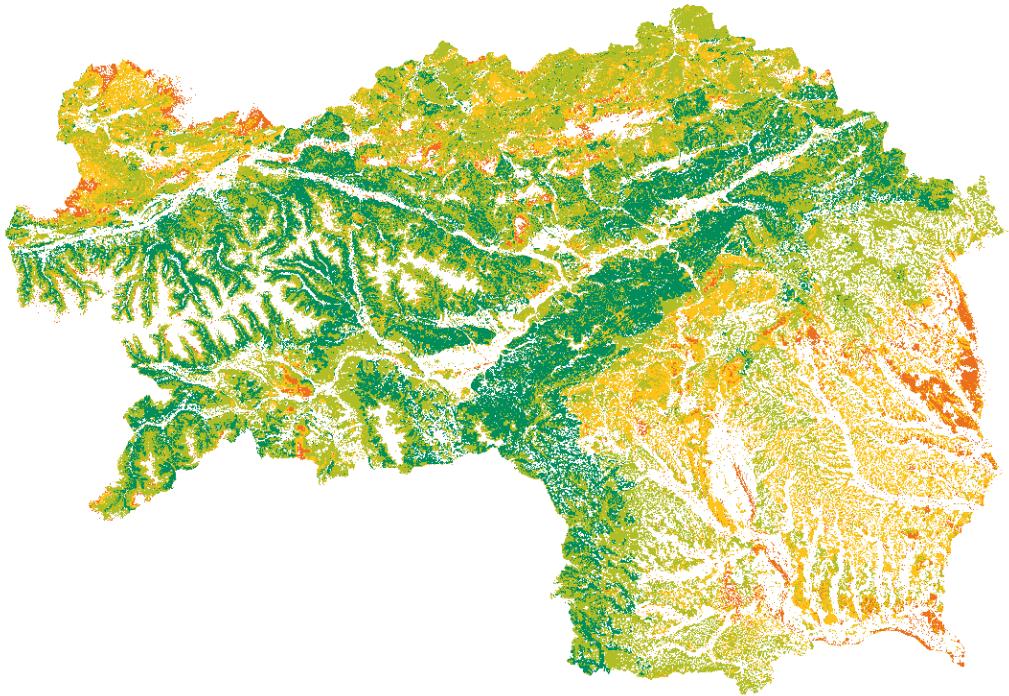


Modellierung der zukünftigen
Waldentwicklung in der
Steiermark

Simulation der Folgen von
Managemententscheidungen

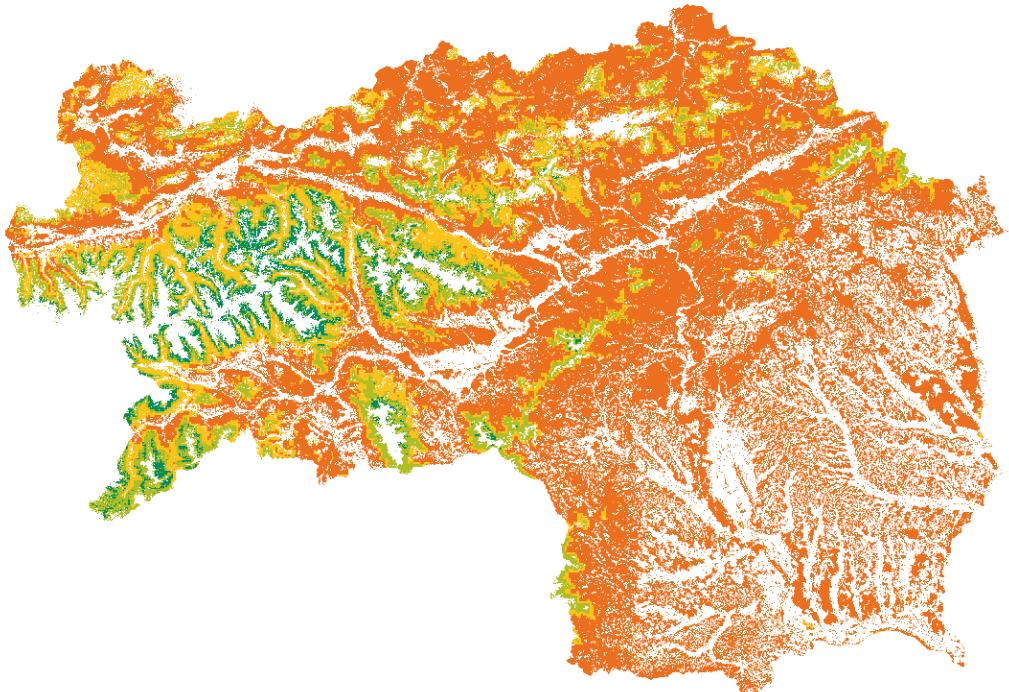
Der Wald der Zukunft in 3D
in einer Web-App.

Datengrundlage



- Dynamische Waldtypisierung
- Österreichische Waldinventur
- Waldentwicklungsmodell CALDIS

Datengrundlage



Eignung für die Fichte (2100, RCP 8.5 mit Borkenkäferrisiko)

- Dynamische Waldtypisierung
- Österreichische Waldinventur
- Waldentwicklungsmodell CALDIS

Waldentwicklungsmodell CALDIS

Simulation der zukünftigen Entwicklung des Waldes (bis 2100)

Natürliche Prozesse
Waldbewirtschaftung

Verjüngung



Baumartenzusammensetzung

Wachstum



Vorrat & gespeicherter Kohlenstoff

Mortalität



Totholzmenge

Managementaktivitäten



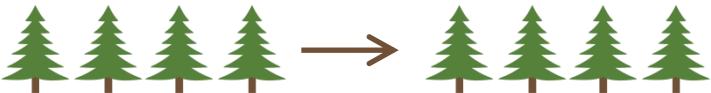
Holzernte (Menge & Sortimente)

Managementszenarien

Kein Management

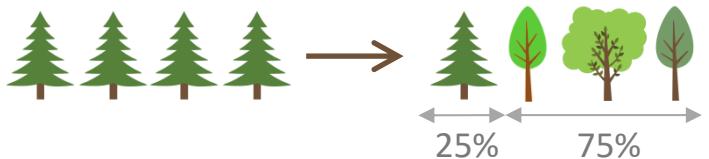


Weiter wie bisher



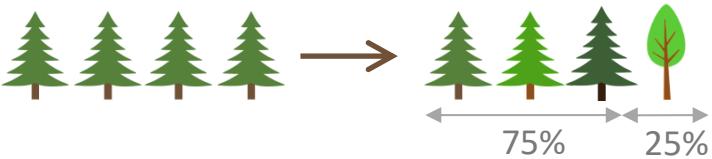
Klimafitter Laubmischwald

laut dynamischer Waldtypisierung



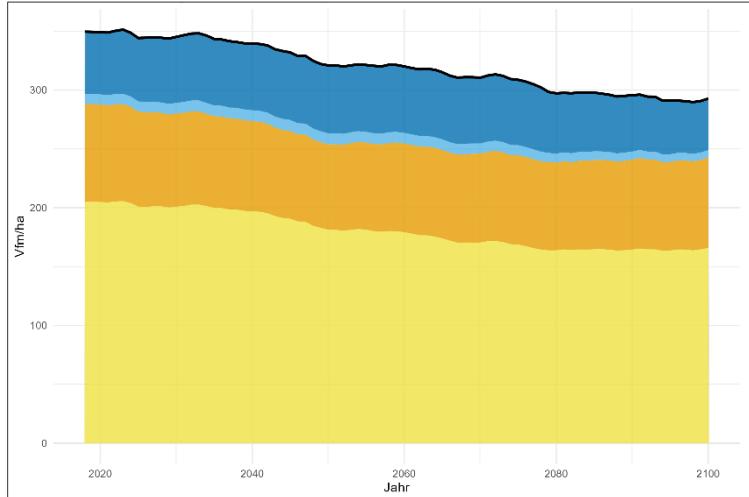
Klimafitter Nadelmischwald

laut dynamischer Waldtypisierung

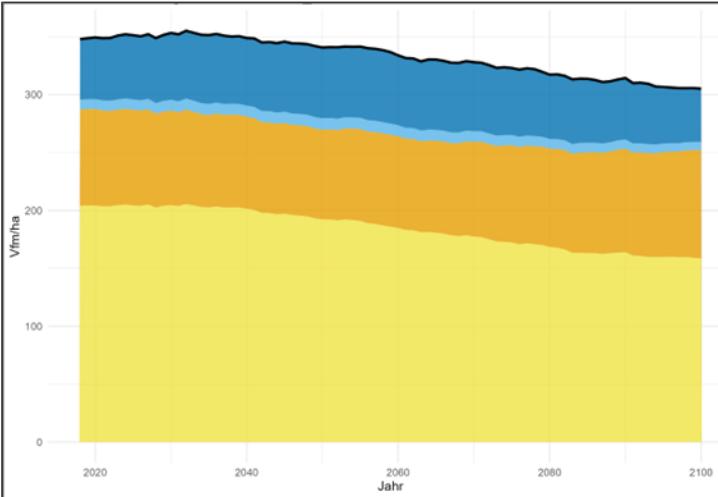


Entwicklung des Bestandesvorrats

Weiter wie bisher



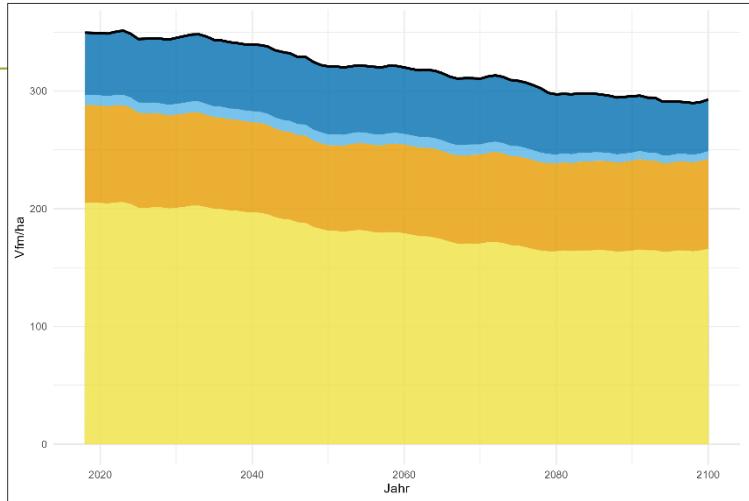
Klimafitter Nadelmischwald



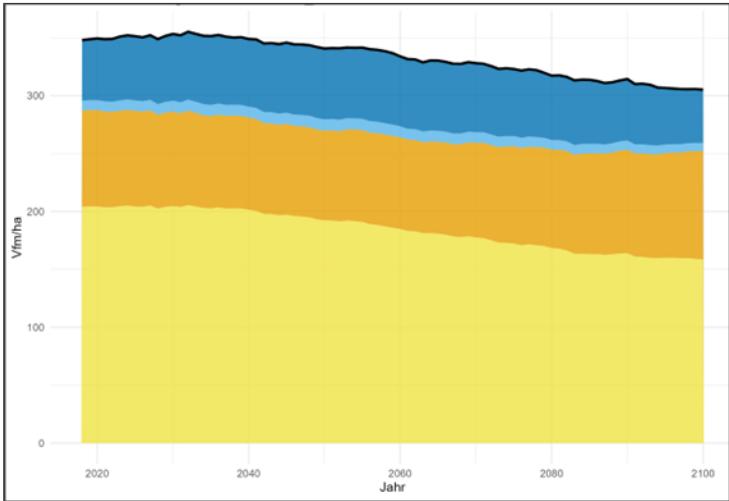
Legende

- Laubholz IH
- Laubholz SRH
- Nadelholz IH
- Nadelholz SRH
- Gesamtvorrat

Weiter wie bisher



Klimafitter Nadelmischwald

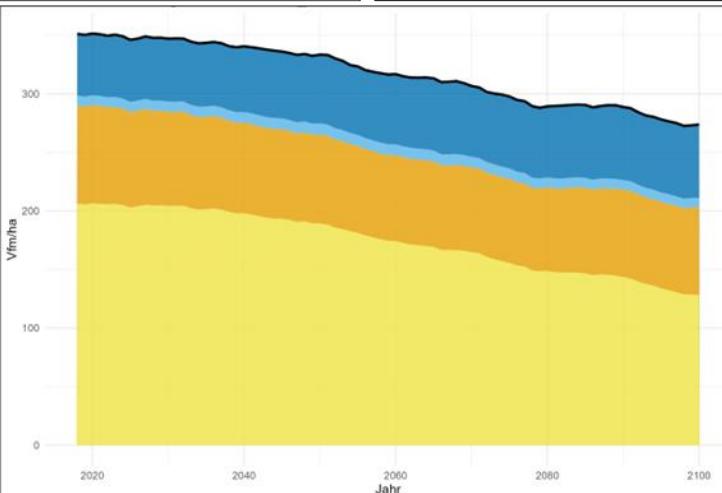


Legende



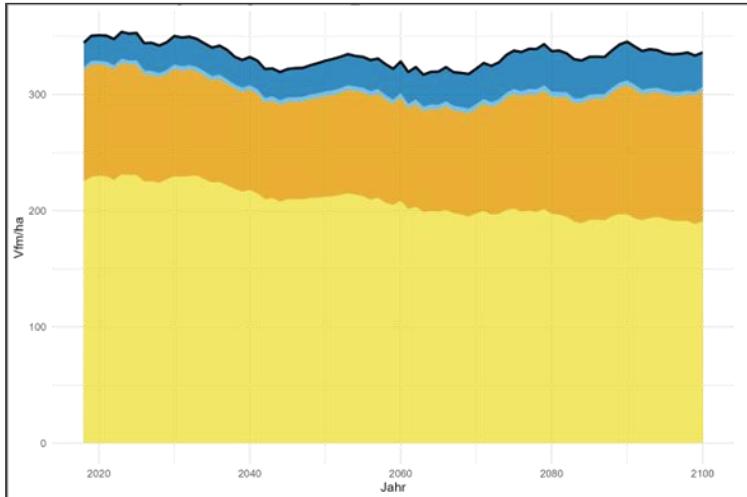
— Gesamtvorrat

Klimafitter Laubmischwald

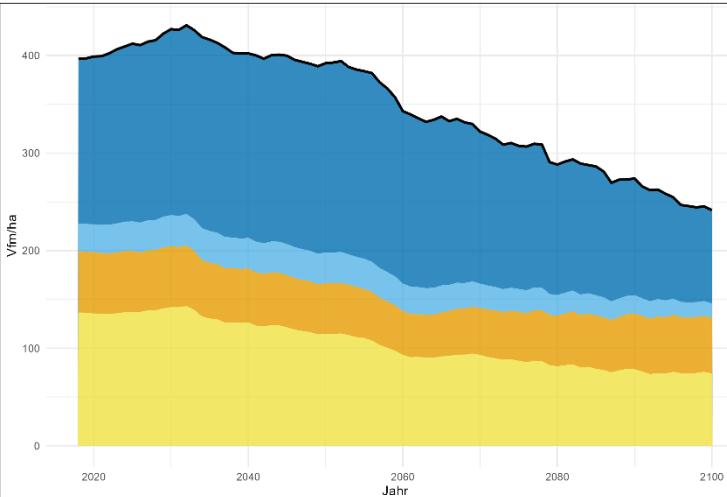


Entwicklung des Bestandesvorrats

WG 3.2 Östliche Zwischenalpen – Nordteil



WG 8.2 Subillyrisches Hügel- und Terrassenland



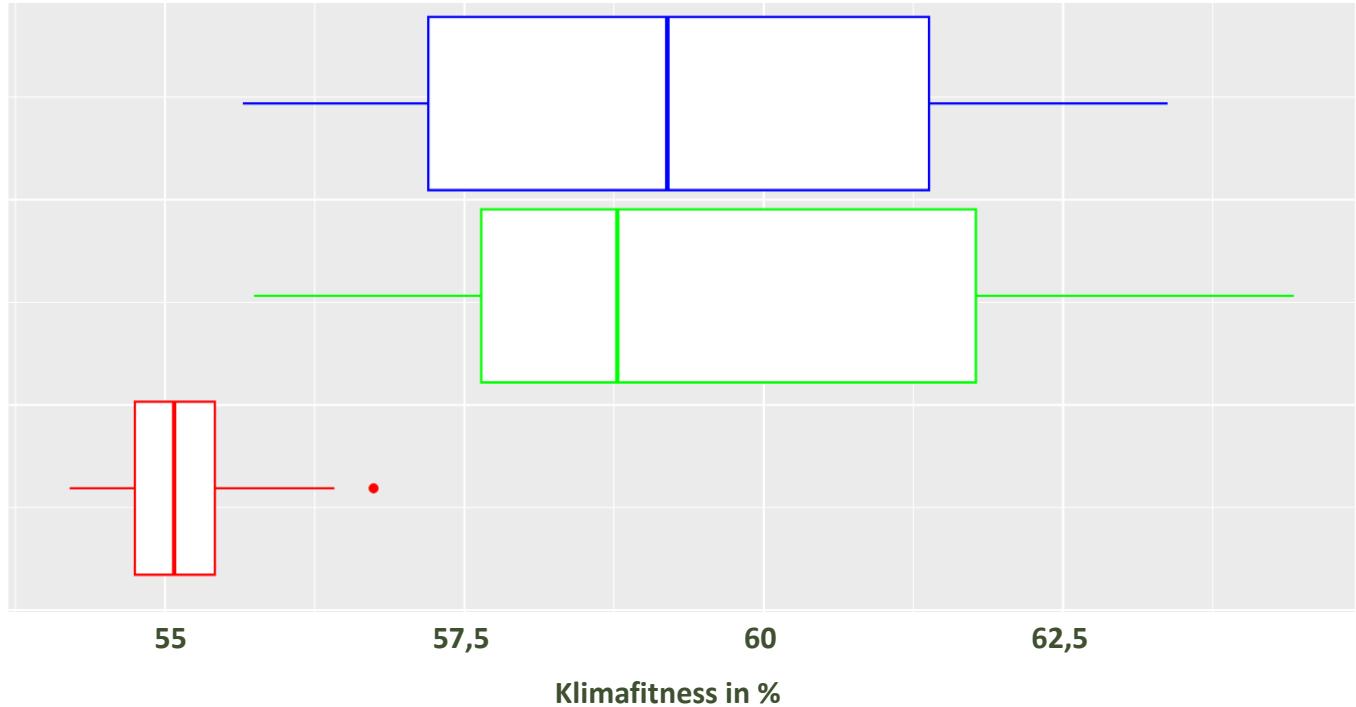
Legende

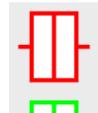
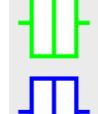
- Laubholz IH
- Laubholz SRH
- Nadelholz IH
- Nadelholz SRH

— Gesamtvorrat

Klimafitter Nadelmischwald

Klimafitness

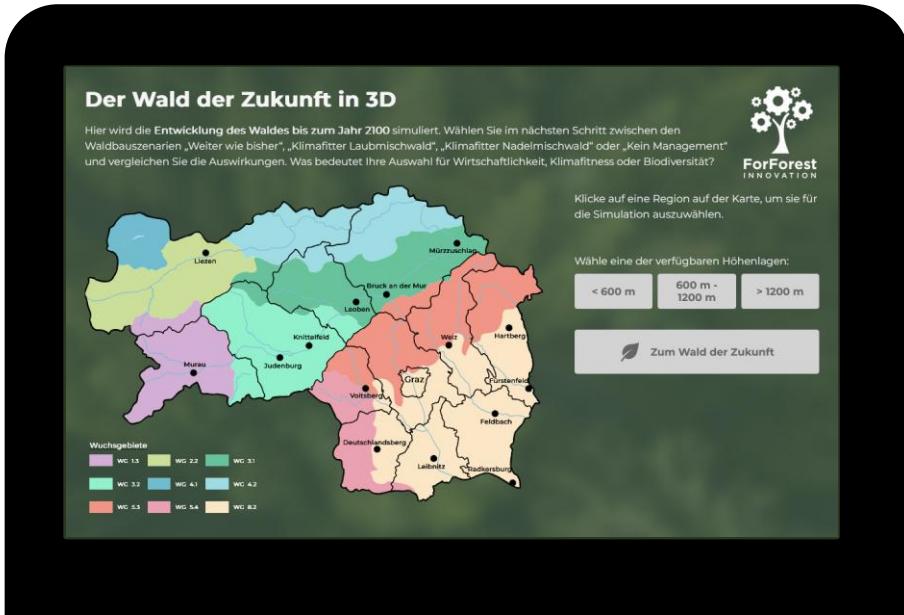


-  Weiter wie bisher
-  Klimafitter Laubmischwald
-  Klimafitter Nadelmischwald

Ergebnisse der ökonomischen Berechnungen

Szenario	Holzerntemenge			Holzerlös	Holzernte-kosten	DB I	Waldbaukosten			
		Laubholz	Nadelholz				Pflanzung	Schutz	Pflege	
	[efm/ha/a]	[%]	[%]		[€/efm]	[€/efm]	[€/efm]	[€/efm]	[%]	[%]
Business as usual	6,2	16	84	79,90	33,60	46,30	12,80	41	11	48
Laubholz-Szenario	6,2	16	84	80,20	33,60	46,60	17,60	39	24	37
Nadelholz-Szenario	6,3	16	84	80,10	33,60	46,50	16,60	34	29	37

Web-App





Zurück
zur Karte

Mehr Infos
zum Wald

▼ Weiter wie bisher

▼ Klimafitter Laubmischwald

2100

1x



▼ Weiter wie bisher

▼ Klimafitter Laubmischwald

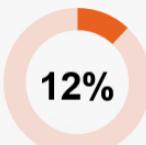


Zahlen und Fakten zum Wald der Zukunft (Jahr 2100)

Weiter wie bisher

Im Waldbauszenario „Weiter wie bisher“ bleibt die Bewirtschaftung, wie sie derzeit ist und nur Baumarten, die jetzt schon vorkommen, werden zukünftig verwendet.

Klimafitness



Der Wald ist **nicht klimafit** unter einem starken Klimawandel.

Baumarten

Der Wald setzt sich aus **5 Baumarten** zusammen. Den größten Anteil haben:



53% Fichte



29% Buche



11% Lärche



6% Tanne

[Mehr Infos...](#)

Klimafitter Laubmischwald

CO₂ Aufnahme



734,6 Tonnen CO₂

Zwischen den Jahren 2018 und 2100 wurden vom Wald insgesamt **734,6 Tonnen CO₂ pro ha** aufgenommen.

Gespeicherter Kohlenstoff



142 Tonnen Kohlenstoff

Im Wald sind **142 Tonnen Kohlenstoff pro ha** in der lebenden ober- und unterirdischen Biomasse gebunden. Das entspricht 521 Tonnen CO₂.

Eingesparte Emissionen



-195 Tonnen CO₂

Durch die Verwendung von Holzprodukten aus diesem Wald anstelle fossiler Rohstoffe konnten 195 Tonnen CO₂-Emissionen vermieden werden.

Klimafitter Nadelmischwald

Holzernte



3,6 efm/ha

Die jährliche Holzerntemenge beträgt **3,6 efm/ha**.

Holzerlös



**159 €/ha pro Jahr
44,7 €/efm**

Der durchschnittliche holzerntekostenfreie Erlös beträgt **159 €/ha pro Jahr** bzw. **44,7 €/efm**

[Mehr Infos...](#)

Kein Management

Strukturvielfalt



Gini-Index = 0,34

Dieser Wald ist strukturreicher als zu Beginn der Simulation

Totholz



43,8 vfm/ha

Es gibt **43,8 vfm/ha** stehendes Totholz im Wald. Das liegt über dem steirischen Durchschnitt von 2021 (10,2 Vfm/ha).

1x



▼ Weiter wie bisher

▼ Klimafitter Laubmischwald



Zahlen und Fakten zum Wald der Zukunft (Jahr 2100)

Weiter wie bisher

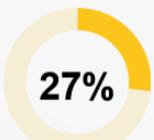
Klimafitter Laubmischwald

Klimafitter Nadelmischwald

Kein Management

Im Waldbauszenario „Klimafitter Laubmischwald“ werden bei Aufforstungen klimafit Baumarten verwendet: 75% Laubbäume und 25% Nadelbäume.

Klimafitness



27%

Der Wald ist **mäßig klimafit** unter einem starken Klimawandel.

Baumarten

Der Wald setzt sich aus **8 Baumarten** zusammen. Den größten Anteil haben:



30% Buche



30% Fichte



17% Weißkiefer



6% Stieleiche

[Mehr Infos...](#)

CO₂ Aufnahme



642,9 Tonnen CO₂

Zwischen den Jahren 2018 und 2100 wurden vom Wald insgesamt **642,9 Tonnen CO₂ pro ha** aufgenommen.

Gespeicherter Kohlenstoff



117 Tonnen Kohlenstoff

Im Wald sind **117 Tonnen Kohlenstoff pro ha** in der lebenden ober- und unterirdischen Biomasse gebunden. Das entspricht 430 Tonnen CO₂.

Eingesparte Emissionen



-191 Tonnen CO₂

Durch die Verwendung von Holzprodukten aus diesem Wald anstelle fossiler Rohstoffe konnten 191 Tonnen CO₂-Emissionen vermieden werden.

Holzernte



3,6 efm/ha

Die jährliche Holzerntemenge beträgt **3,6 efm/ha**.

Holzerlös



**178 €/ha pro Jahr
49,7 €/efm**

Der durchschnittliche holzerntekostenfreie Erlös beträgt **178 €/ha pro Jahr** bzw. **49,7 €/efm**

[Mehr Infos...](#)

Strukturvielfalt



Gini-Index = 0,18

Dieser Wald ist strukturärmer als zu Beginn der Simulation

Totholz



19,1 vfm/ha

Es gibt **19,1 vfm/ha** stehendes Totholz im Wald. Das liegt über dem steirischen Durchschnitt von 2021 (10,2 Vfm/ha).

1x

Schlussfolgerungen

Viele Daten → Herausforderung sie richtig zu nutzen

Digitale Tools machen wissenschaftliche Ergebnisse zugänglich

Sowohl europäische als regionale Ebene wichtig → unterschiedliche Ziele



Schlussfolgerungen

Seed4Forest hilft bei der konkreten Umsetzung und gibt Empfehlungen zu Baumartenmischungen und Herkünften

ForForestInnovation zeigt die langfristigen Konsequenzen des Waldumbaus auf die Ökosystemleistungen



Kontakt

Bundesforschungszentrum für Wald
Austria, 1131 Wien
Seckendorff-Gudent-Weg 8
Tel.: +43 1 878 38-0
direktion@bfw.gv.at
www.bfw.gv.at

Folgen Sie uns

-  www.facebook.com/BundesforschungszentrumWald
-  www.instagram.com/bundesforschungszentrum_wald
-  www.youtube.com/waldforschung
-  www.linkedin.com/company/bundesforschungszentrum-wald-bfw



BUNDES
FORSCHUNGS
ZENTRUM
FÜR WALD

Wo Wissen
auf Bäume trifft