University of Natural Resources and Life Sciences - Vienna
Department of Forest and Soil Sciences

Wälder & Waldbewirtschaftung im Klimawandel

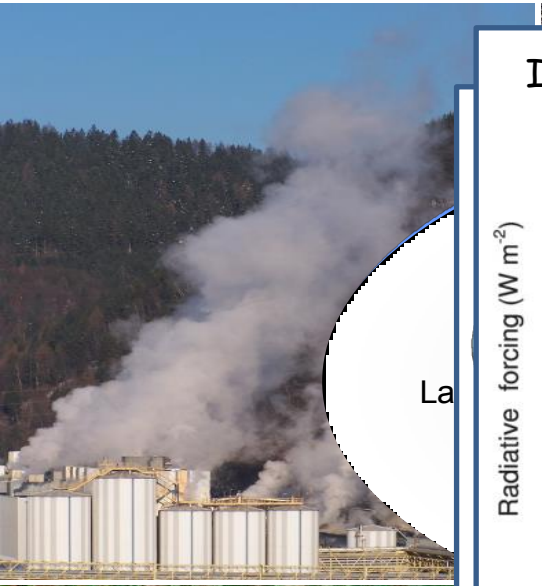
Manfred J. Lexer

Universität für Bodenkultur Wien
Department für Wald- und Bodenwissenschaften
Institut für Waldbau

KLAR – Bucklige Welt-Wechselland
Krumbach, 19. Oktober 2017

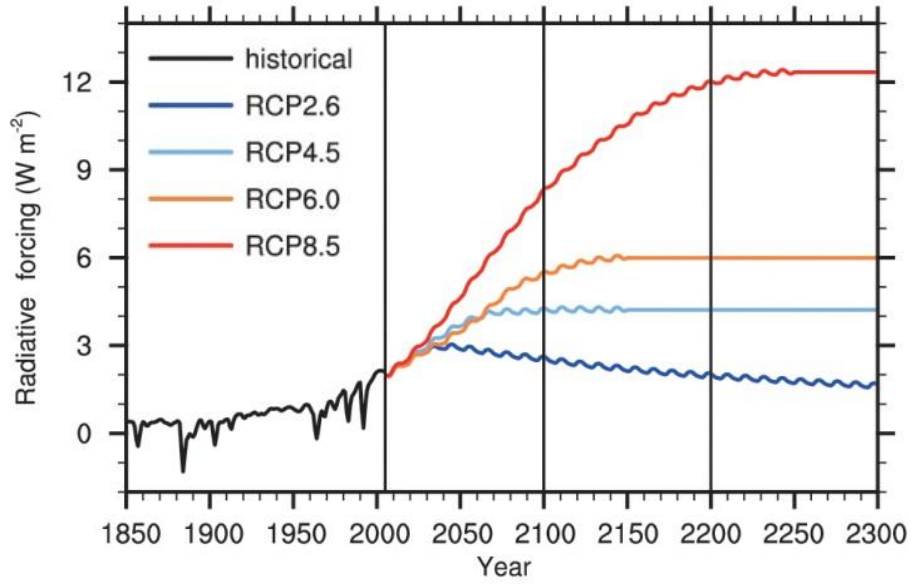
Inhalt

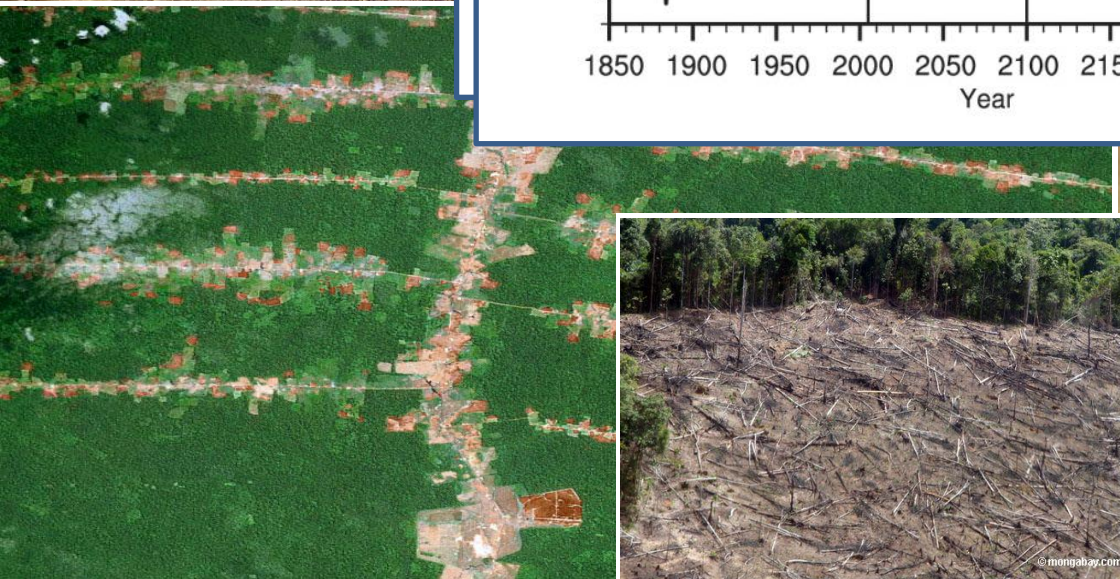
- Klimawandel 2017?
- Auswirkungen auf den Wald
- Optionen für die Waldbewirtschaftung
  - Baumartenwahl
  - Beispiele aus dem waldbaulichen Werkzeugkoffer



La

IPCC (2013)


historical
RCP2.6
RCP4.5
RCP6.0
RCP8.5
Radiative forcing (W m-2)
12
9
6
3
0
1850
1900
1950
2000
2050
2100
2150
2200
2250
2300
Year

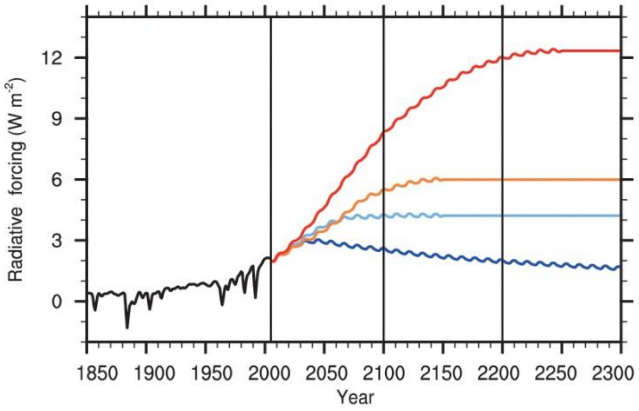


© mongabay.com

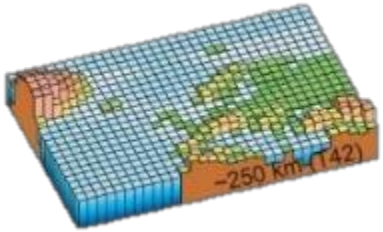
„fake news“ versus „facts“

Der Einfluss des Menschen auf das Klimasystem ist klar. Das ist offensichtlich aufgrund der ansteigenden Treibhausgaskonzentrationen in der Atmosphäre, dem positiven Strahlungsantrieb, der beobachteten Erwärmung und des Verständnisses des Klimasystems. {2–14}

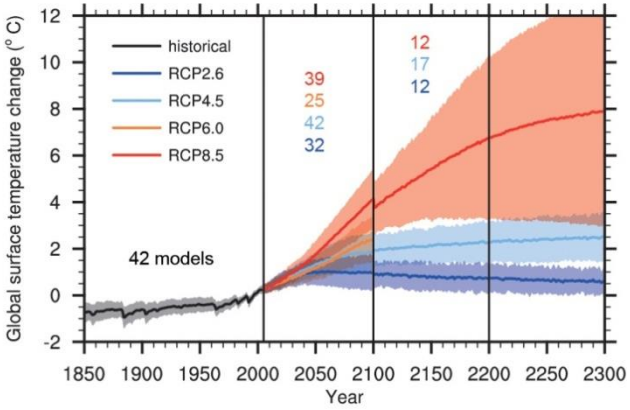
Treibhausgas-Szenarien

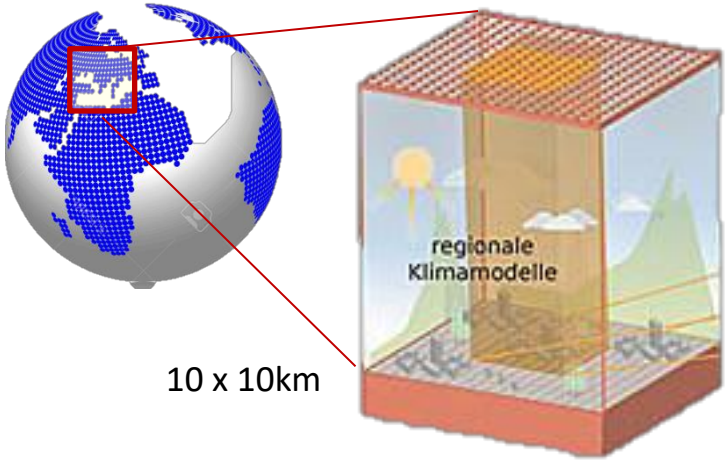


Globales Klimamodell (GCM)



Globale Klima-Szenarien





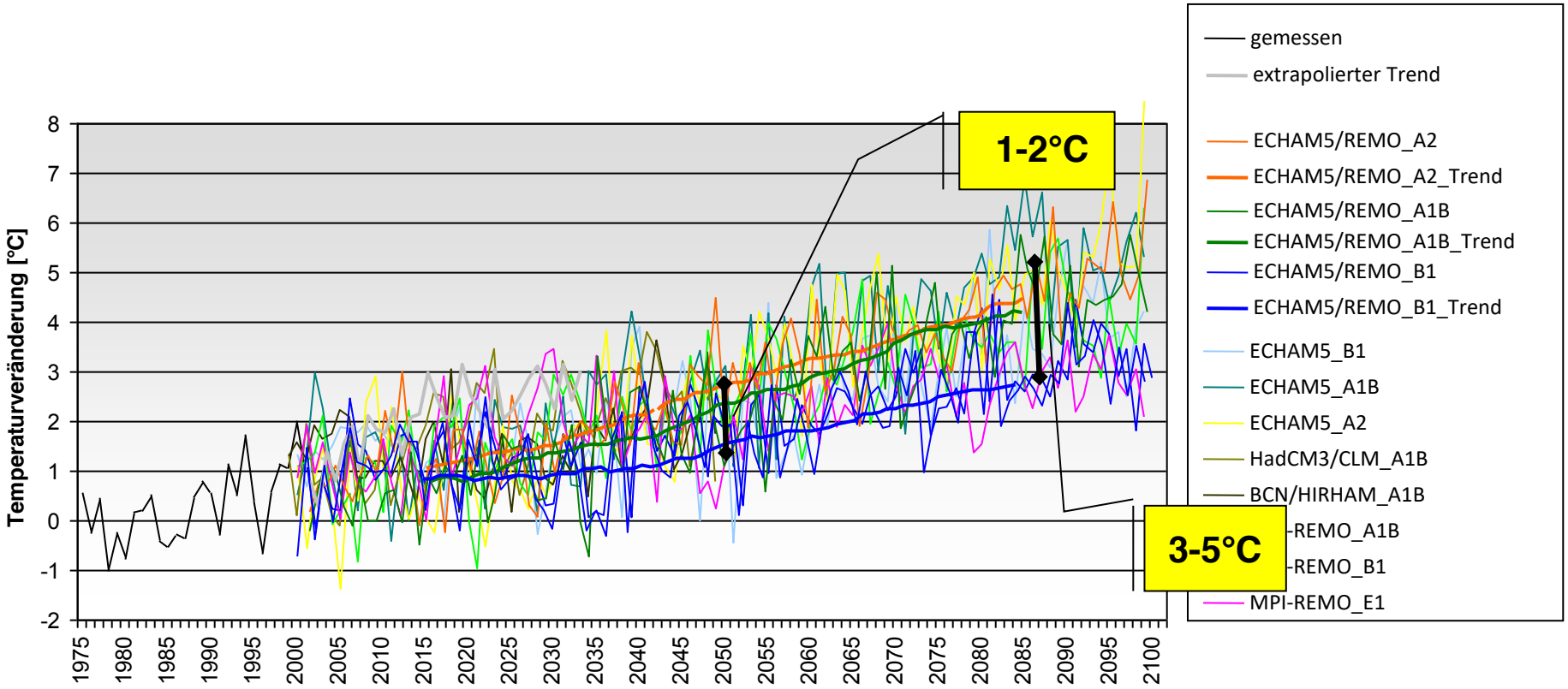
10 x 10km

Regionales Klimamodell (RCM)

Der Weg von Treibhausgasszenarios (links oben)
zu regional verwendbaren Klimaszenarios (links unten)

… Klimazukunft?

Zeitliche Entwicklung von Klimawandelszenarien in Österreich

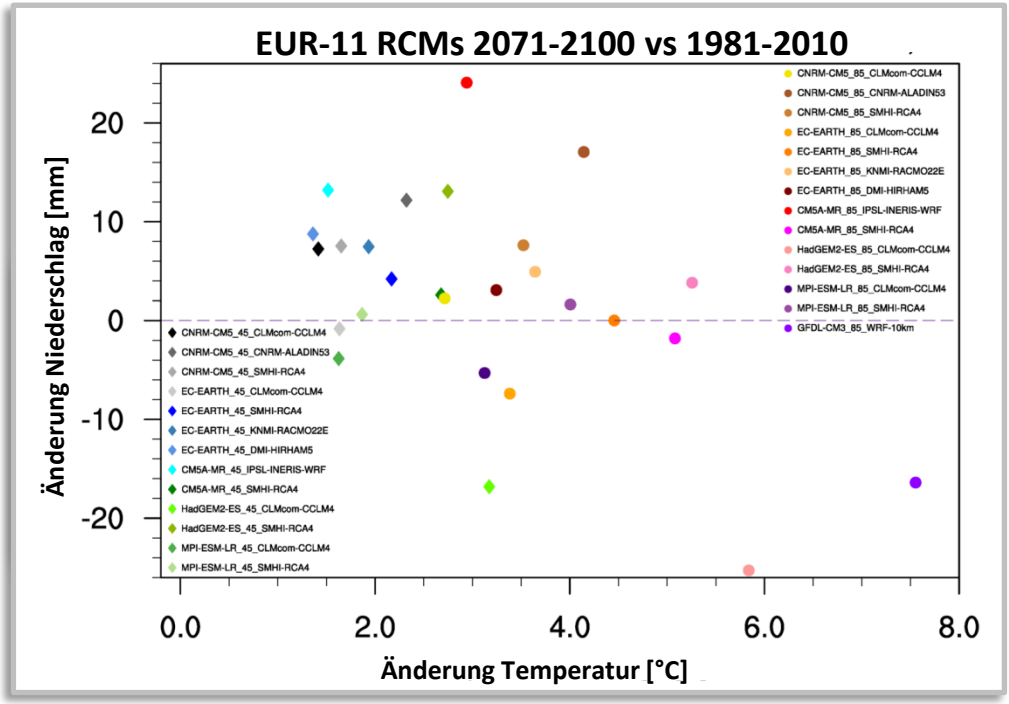


Zusammenschau

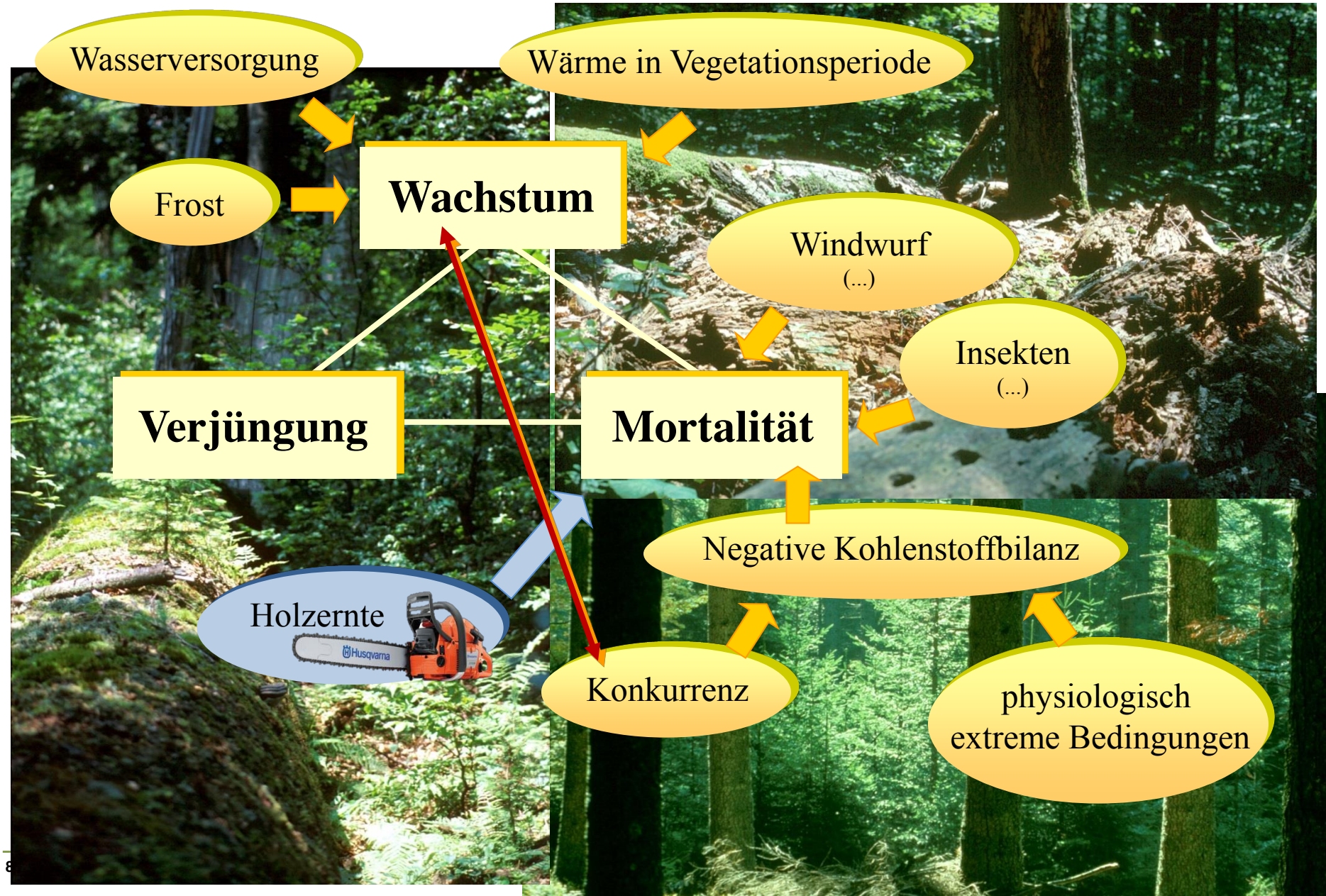
Klima im 21.Jahrhundert

- **Anstieg der Mitteltemperaturen um 1-2°C bis 2050, um 2.5-5°C bis 2100**
  (abhängig von Emissionsszenario und Klimamodell)
- **Niederschlagsmodellierung speziell im Alpenraum mit hohen Unsicherheiten behaftet**
- **einige Klimaszenarios zeigen Rückgang der Sommerniederschläge**
- **Variabilität der Niederschläge nimmt zu**
  - **häufiger Trockenperioden**
  - **vermehrt Starkniederschläge**

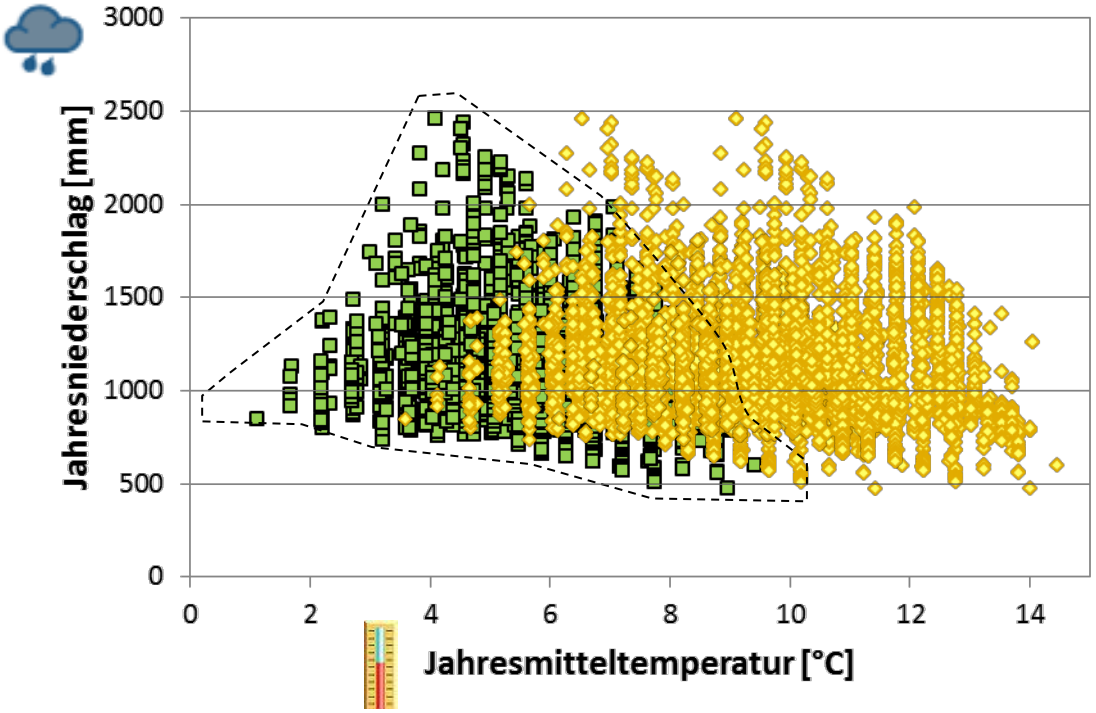
- **Anzahl Hitzetage** +
- **Anzahl Frosttage** –
- **Stürme**
  - **Winterstürme** (–)
  - **Föhnstürme** (+)
  - **Gewitterstürme** +



Klima beeinflusst Prozesse in Waldökosystemen



Heute. Morgen?



Ertragswald (heutiges Klima) | Fichte >0.8 (heutiges Klima) | Fichte >0.8 (+2.5/ 5 °C)

[ÖWI-Punkte mit >0.8 Fichtenanteil]

Baumarten im Vergleich

		Trockenheit	Winterkälte	Hitze	Wärme in Vegetationszeit
Fichte		−−	++	−	○
Tanne		○	+	○	○
Buche		−	−	○	+
Eiche		++	−	+	++

Toleranz gegenüber (…)

−− sehr schlecht

○ mäßig

++ sehr hoch

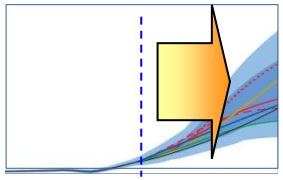
Ansprüche in bezug auf (…)

○ mäßig

\+ hoch

Vom Blick in die Zukunft ...

„Klimastress“ für Baumarten unter Klimawandelbedingungen



Klimastress

- hoch
- moderat
- gering

Methode:

(-) Standortsansprüche
(-) Standortsdaten: ÖWI
(-) Klimaszenario:
T: bis + 4.5°C
NS: bis – 35% (Sommer)

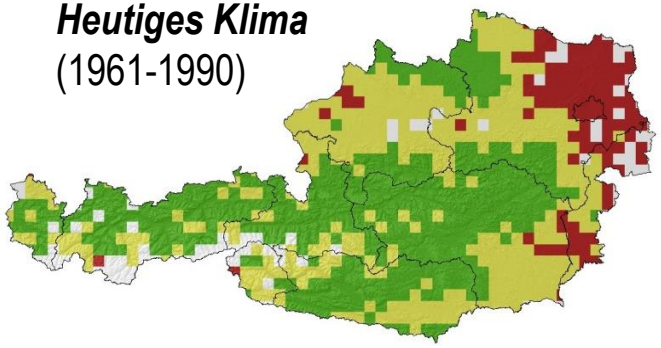
in Kooperation mit:

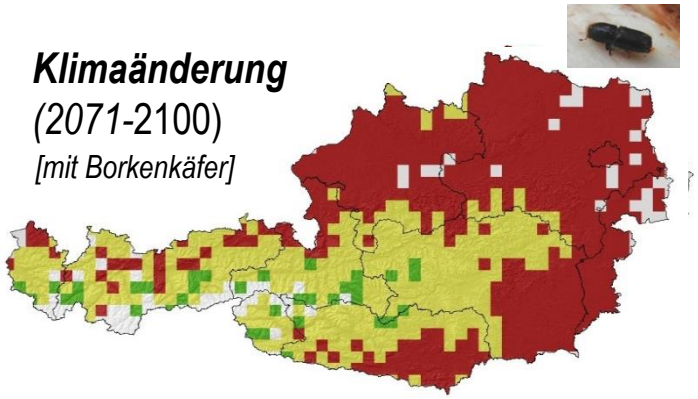
ÖBf Österreichische Bundesforste AG

WWF for a living planet

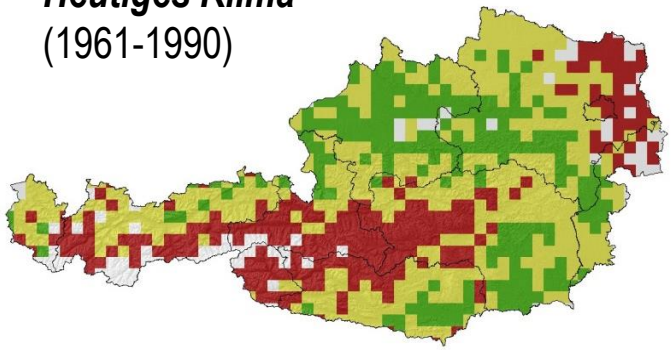
[Steiner & Lexer, 1998]

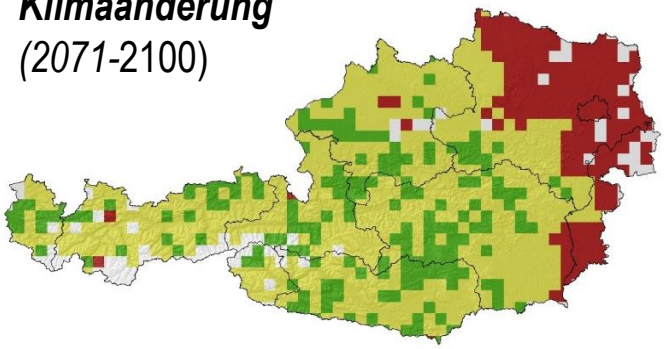
Fichte (Picea abies)





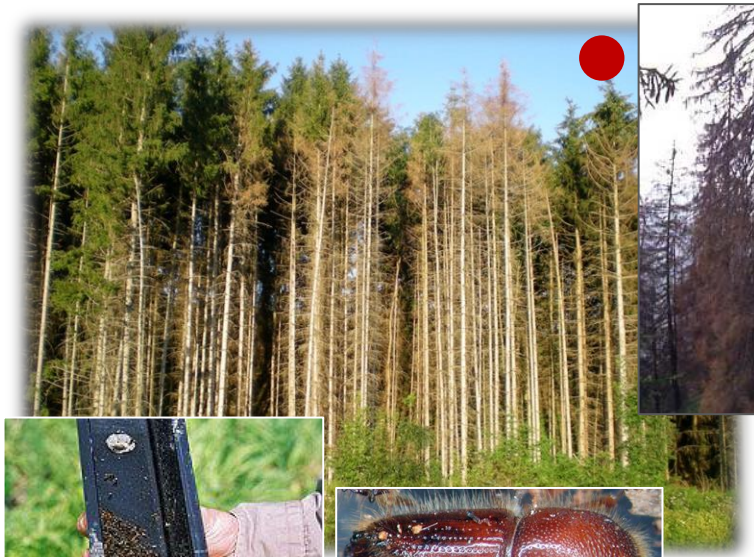
Buche (Fagus sylvatica)





Auswirkung der Klimaänderung

- **Klimawandel bringt positive und negative Auswirkungen im Wald**
  - steigender Zuwachs im Bergwald
  - Zuwachsverluste in trockenen (tieferen) Lagen
  - **potentiell** (!) raschere Verjüngung (Bergwald!)
  - häufigere & intensivere Störungen (Borkenkäfer)



Standort & Baumartenwahl

Seehöhe

Bodentyp & Gründigkeit

Pseudogley/Gley!!

Geländeform

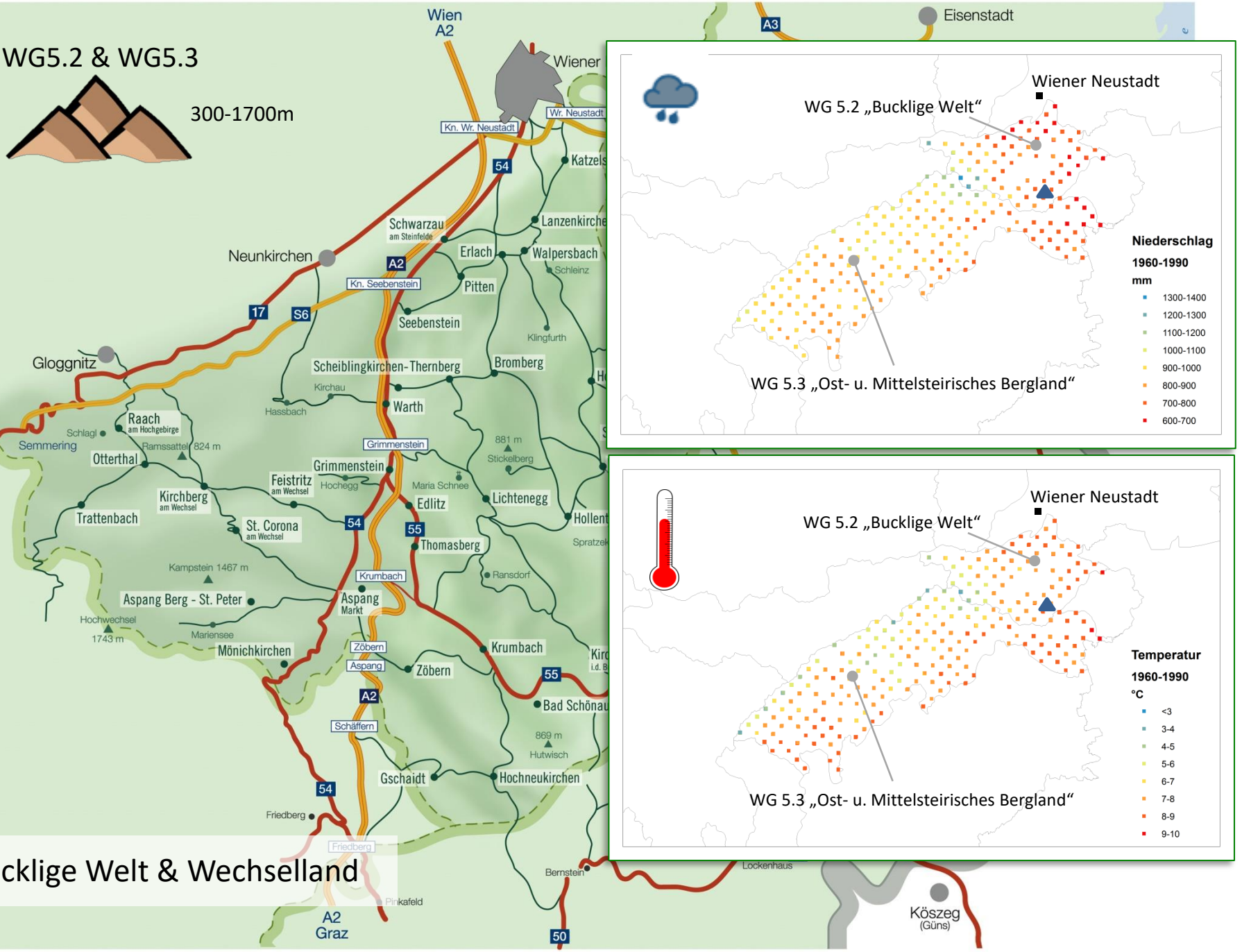
Wasserversorgung

Exposition

besonders in Gebirgswäldern entscheidend!

WG5.2 & WG5.3

300-1700m



Bucklige Welt & Wechselland

Baumarteneignung für ausgewählte Standorte

(Ein Entwurf für das 21. Jhdt…)

WG5.2 & WG5.3

S

- geeignet
- bedingt geeignet
- ungeeignet

Konzeption von Waldbaukonzepten im Klimawandel

Stabilität:

Vermögen, Störungseinflüssen standzuhalten

(Sturm, Trockenheit, Insekten, Feuer, Überflutung, …)

Resilienz:

Vermögen, nach Störungseinfluss Flächen wieder zu überschirmen

(Kronenausbau, vegetative & generative Verjüngung)

Anpassungsfähigkeit:

(selbstständige) Vermögen, durch Naturverjüngung die Baumartenzusammensetzung & Genpool an sich verändernde Umweltbedingungen anzupassen)

… der waldbauliche Werkzeugkoffer

standortsangepasste Baumartenwahl

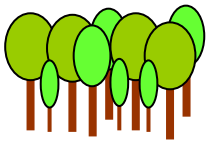
Baumarten-mischung

Förderung der Anpassungsfähigkeit

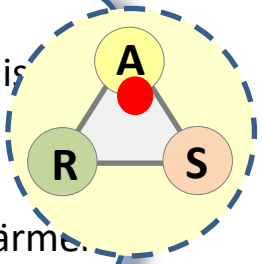
Verringerung der Anfälligkeit gegenüber Störungen (Stabilität)

Förderung der Resilienz

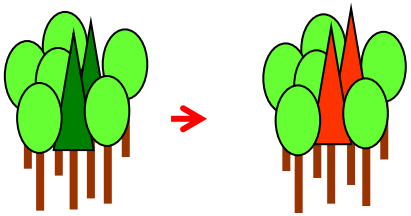
positiver Einfluß



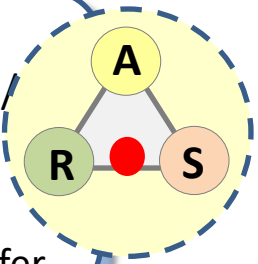
unterschiedliche Nis
(z.B. Buche/Eiche)



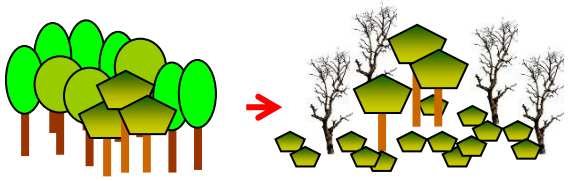
>> z.B. Trockenperioden im Sommer & wärme



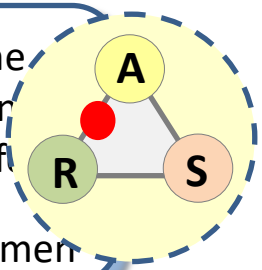
vulnerable Baumart <5/
(z.B. Buche/Fichte)



>> stabiler & resilienter gegen Borkenkäfer



unterschiedliche Nische
& Pioniereigenschafter
(z.B. Buche(Eiche)/Kief

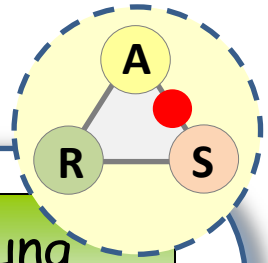


>> z.B. Trockenheit im Sommer & Insekten an Laubbäumen

… der waldbauliche Werkzeugkoffer

Durchforstung & Pflege sichert Stabilität und Mischung

	Baumarten-mischung	vielfältige Bestandes-strukturen	Durchforstung & Pflege	Fo
Förderung der Anpassungsfähigkeit	☺		☺	
Verringerung der Anfälligkeit gegenüber Störungen (Stabilität)	☺	☺	☺	
Förderung der Resilienz	☺	☺		



Mischungsregulierung in Naturverjüngungsflächen

… der waldbauliche Werkzeugkoffer

Durchforstung & Pflege sichert Nutzholzpotentiale

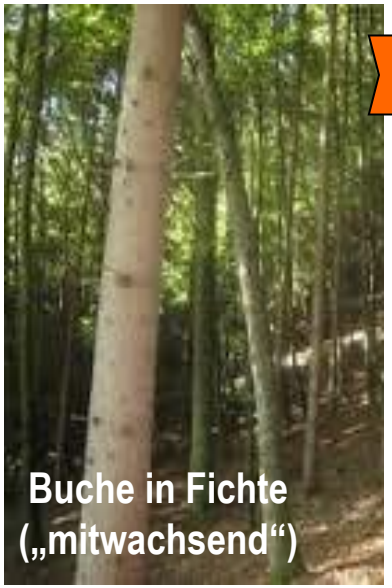
Baumarten-mischung	vielfältige Bestandes-strukturen	Durchforstung & Pflege	Forstschutz-routinen

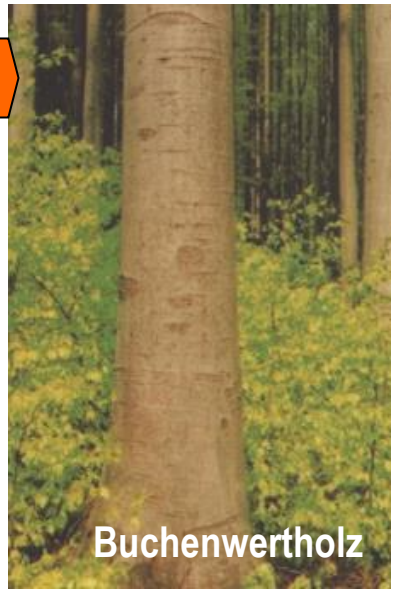
Produktionsziel ?

Qualität ÖHHU	€/m3*
Qualitätsstufe A	124.- (+)
Qualitätsstufe B	91.-
Qualitätsstufe C	59.-
Industrieholz	37,5.-
Brennholz	32,2.-

* (real 1990-1999)

von der ökologischen Mischbaumart zum Wertträger



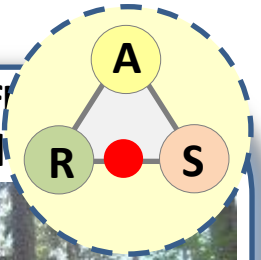


… der waldbauliche Werkzeugkoffer

vielfältige Bestandesstrukturen sichern Funktionalität

	Baumarten-mischung	vielfältige Bestandes-strukturen	Durch &
Förderung der Anpassungsfähigkeit	☺		☺
Verringerung der Anfälligkeit gegenüber Störungen (Stabilität)	☺	☺	☺
Förderung der Resilienz	☺	☺	

mehrschichtiger Bestandesaufb
kleinflächigeres Mosaik von Al



- geringere Sturmschäden
- höhere Resilienz durch Vorverjüngung

homogener Altersklassenaufbau macht anfällig für Störungen

Sekundärer Kiefernwald Dobrowa, Kärnten

Zusammenfassung

- **Klimawandel bringt positive und negative Auswirkungen im Wald**
- **Lange Vorlaufzeiten bis zum Wirksamwerden von waldbaulichen Maßnahmen**
- **Anpassungsfähigkeit wird durch zusätzliche Stressfaktoren verringert**
  - Verbißbelastung(!)
- **Waldbaulichen Werkzeugkoffer maßgeschneidert nutzen!**
  - **individuelle Ausgangssituation berücksichtigen**
  - **verschiedene Ansprüche der Besitzer & Öffentlichkeit**
- **Anpassung an den Klimawandel ist ein kontinuierlicher Prozess, keine „Einmal-Entscheidung“**

University of Natural Resources and Life Sciences - Vienna
Department of Forest and Soil Sciences

Danke!

Kontakt:
Manfred J. Lexer
Universität für Bodenkultur
Institut für Waldbau
Peter Jordan-Straße 82, 1190 Vienna, Austria
Tel.: +43 - 1 - 47654 91316
e-mail: mj.lexer@boku.ac.at