

Die Rolle der Tanne im Klimawandel

Fachveranstaltung im Zeichen der
Tanne – Impulse für den Zukunftswald

Harald Vacik

Institut für Waldbau, Department für
Ökosystemmanagement, Klima und Biodiversität



Gliederung

- Einführung & Relevanz
- Ökologie & Standortansprüche der Weißtanne
- Limitierende Faktoren und Herausforderungen
- Chancen im Klimawandel
- Waldbauliche Optionen zur Integration - Fallbeispiele
- Fazit



Die Weißtanne – ein Hoffnungsträger für den Waldbau im Klimawandel

Die Tanne ist weniger trockenheitsanfällig und gleichzeitig sturmfester als die Fichte. Unter den sich gegenwärtig ändernden Klimaverhältnissen ist sie auf einem großen Teil der Waldstandorte eine Baumart mit Zukunft.

- Inhalt:
- Standort und Herkunft
 - Waldbauliche Ziele und Konzepte
 - Waldschutz
 - Wirtschaftlichkeit und Vermarktung

Hoffnungsträger in Zeiten des Klimawandels

24.11.2018, 14:00 Uhr

Kommentare



In den stürmischen Zeiten des Klimawandels gilt die Weißtanne als Hoffnungsträger. Beim Ortstermin in Deutling besichtigten interessierte Anpflanzungen und stiegen ins Fachgespräch ein. © Vroni Vogel

Die Weißtanne trotzt Stürmen und übersteht Hitzeperioden. Das macht sie zum Baum der Zukunft in stürmischen Zeiten des Klimawandels.

Weiß-Tanne (Abies alba) als Baumart im Klimawandel

Matthias Paul, Aki Michael Höltken, Samuel Schleich, Matthias Moos und Wilfried Steiner

Ausgangslage

Aufgrund des Klimawandels und der damit verbundenen Folgen für die Waldbewirtschaftung werden an der NW-FA auch die Möglichkeiten für eine Erweiterung des Baumartenspektrums evaluiert. Dabei geht es um die nachhaltigen Sicherstellung aller Waldfunktionen. Neben Fragen der künftigen Nadelholzversorgung stehen auch zunehmend Probleme der ökologischen Stabilisierung und der Waldhaltung im Mittelpunkt der Diskussionen und der Waldentwicklung in diesem Zusammenhang immer wieder. Eine Baumart, die die Weiß-Tanne, aufgrund ihrer ökologischen und ökonomisch stabilisierenden Eigenschaften in Wäldern einnehmen. Im Gegensatz zu anderen Baumarten, die eine Pfahlwurzel ausweisen und damit die Bodenschichten und wechselfeuchte Standorte schließen. Unter anderem wegen dieser Eigenschaften ist die Weiß-Tanne insbesondere dort vermehrt als Baumart eingebracht worden, wo die Fichte aufgrund der Standortsverhältnisse nicht mehr ankommen kann.

Nach der Eiszeit war die Weiß-Tanne eine der häufigsten Arten, die in Mitteleuropa eingewandert ist. In den Wäldern kam eine Bedeutung für den Mensch und auch nicht ohne weiteres erworben werden (Teigel und Büntgen 2015). Darüber hinaus gibt es Hinweise auf eine weitere natürliche Ausbreitung der Weiß-Tanne, die durch anthropogene Einflüsse verhindert wurde.

Die Einschätzungen über Potenzial und Anbauwürdigkeit der Weiß-Tanne sind so weit auseinander. Für den Anbauerfolg in Zeiten des Klimawandels ist deshalb eine sachliche, wissenschaftlich gesicherte Einschätzung der Anbauwürdigkeit geboten. Die dringend notwendigen Neuanlagen wissenschaftlicher Feldversuche benötigen aber mindestens 20 bis 30 Jahre für fundierte Anbauempfehlungen. Aufgrund der aktuell schon vorhandenen Schäden in den Wäldern muss nach Möglichkeiten gesucht werden, die Praxis kurzfristige Hinweise zum Tannenanbau zu geben. Die langfristige Anbauwürdigkeit ist ein Ziel der Forstwissenschaftlichen Untersuchungen.

WALDUMBAU

Mehr Tanne, weniger Fichte: Wie wird der Wald fit für den Klimawandel?

Allgäuer Wälder werden auf den Klimawandel eingestellt. Das ist eine Generationenaufgabe, sagen Förster. Im Oberallgäu werden nun gezielt Besitzer angesprochen.

Von Marina Kraut | 22.03.24, 05:00 Uhr



Wälder können die Tanne aufnehmen. Foto: Matthias Dackel

Mehr Mut zur Tanne

Franz Brosinger

Schlüsselwörter: Weißtanne, Klimawandel, naturnaher Waldbau, Naturverjüngung, Wald vor Wild

Zusammenfassung: Der Klimawandel stellt die Forstwirtschaft vor große und neue Herausforderungen, die unter anderem wegen des stark steigenden Risikos bei Fichte in den Wäldern nach anderen, künftig besser geeigneten Nadelbaumarten münden. Mit der Weißtanne verfügen wir über eine Baumart, die ursprünglich in Bayerns Wäldern weit verbreitet war und aus verschiedenen Gründen in den letzten Jahrhunderten stark abgenommen hat, die aber mit den prognostizierten Klimabedingungen auf ihrem bisherigen Standortesspektrum wesentlich besser zurechtkommen wird als die Fichte. Auf Grund ihrer zahlreichen ökologisch und waldbaulich positiven Eigenschaften ist und bleibt sie ein unverzichtbares Element eines naturnahen Waldbaus. Waldbesitzer und Forstleute bemühen sich bereits seit längerem, die Tanne wieder verstärkt am Waldaufbau zu beteiligen. Dies hat regional bereits zu einer leichten Erhöhung ihres Anteils in den Verjüngungen geführt, die Anstrengungen müssen aber noch deutlich erhöht werden. Grundbedingungen für eine erfolgreiche stärkere Beteiligung der Tanne in Bayerns Wäldern sind ein

naturnaher Waldbau mit langen Verjüngungszeiträumen, Ausnutzen der Naturverjüngung wo möglich und vor allem angepasste Schalenwildbestände.

Anpassung an den Klimawandel, Waldumbau und Risikomanagement sind die Schlagworte, die aktuell den Waldbau dominieren. Diese Begriffe vermitteln allerdings leicht den Eindruck, dass die heutigen Herausforderungen an die Forstwirtschaft nur mit neuen waldbaulichen Vorgehensweisen bewältigt werden können. Die bewahren und weithin anerkannten Grundsätze eines naturnahen Waldbaus treten dabei leider des Öfteren in den Hintergrund. Dabei zeigt gerade das Beispiel Tanne, dass wir keinen Paradigmenwechsel brauchen, um für die Zukunft gerüstet zu sein.

Es ist unbestritten, dass für den Wald der Zukunft klimatolerante und anpassungsfähige, vor allem stabile und widerstandsfähige Baumarten notwendig sind. Dabei müssen wir auch auf Baumarten zurückgreifen, die bisher in den Wäldern eher gering vertreten sind.

Die Weißtanne im Klimawandel – eine Baumart mit Zukunft

Neue Untersuchungsergebnisse zu Waldschäden an der Tanne

von Wolfram Elling

Die forstlichen Klassiker – etwa Wilhelm Leopold Pfeil, Karl Gayer und Karl Rebel – haben die Weißtanne als eine recht robuste Baumart dargestellt. Insbesondere haben sie die geringe Empfindlichkeit der Tanne gegenüber Dürreperioden betont. In der Zeit des Zweiten Weltkriegs hat sich diese Einschätzung geändert. Karl Dannecker, ein Pionier der naturgemäßen Waldbauwirtschaft, hat die Tanne damals als „Mimose“ unter unseren Waldbaumarten bezeichnet. Das immer weiter um sich greifende Tannensterben schien ihm Recht zu geben. Seither wird die Tanne als besonders sensibel gegenüber Trockenheit nachgesagt. Träfe dies zu, so wäre diese Baumart ganz besonders durch den laufenden Klimawandel gefährdet, denn es ist wegen der Erwärmung mit größerer Häufigkeit sehr trockener Sommer zu rechnen. Dem dargestellten Widerspruch geht auf neuere Untersuchungsergebnisse kommt der Verfasser mit dem Pfahlwurzelssystem für den sich

Die Weißtanne – ein Baum mit Zukunft

Die Weißtanne ist ein Hoffnungsträger für den Waldbau im Klimawandel

Peter Muck, Herbert Borchert, Wolfram Elling, Jürgen Hahn, Thomas Immler, Monika Konner, Helge Walentowski und Annette Walter Böden. Sie ist daher weniger trockenheitsanfällig und gleichzeitig sturmfester als die Fichte. Auf geeigneten Standorten ermöglicht sie hohe Erträge bei begrenztem Anbauisiko. Das gilt auch bei Jahresniederschlägen von 600 bis 700 Millimetern, wie etwa in Mittelfranken. Gerade unter den sich gegenwärtig ändernden Klimaverhältnissen ist die Tanne auf einem großen Teil der Waldstandorte eine Baumart mit Zukunft. Das Produktionsziel ist hochwertige Blochware mit Durchmessern von 60 bis 80 Zentimetern.

Seit der deutlichen Reduktion der hohen Schwefeldioxidbelastungen der Luft erholt sich die Weißtanne zunehmend und bietet sich gerade im Zeichen des Klimawandels auf einem Großteil der Waldstandorte als eine Baumart mit Zukunft an. Sie erschließt im Gegensatz zur Fichte mit ihrem tiefreichenden Wurzelsystem auch schwere Böden, ist weniger trockenheitsanfällig und widersteht Stürmen deutlich besser. Bei begrenztem Anbauisiko werden hohe Erträge auf geeigneten Standorten möglich sein.

Standort und Herkunft

Die Weißtanne ist eine Baumart der Alpen und der höheren Mittelgebirge. Vor allem auf kalten, nassen oder tonigen Böden ist sie anderen heimischen Baumarten überlegen. Die Weißtanne ist an die in Bayern herrschenden Klimaverhältnisse sehr gut angepasst. Die klimatischen Ansprüche der Tanne stimmen mit dem gegenwärtigen Klima in Bayern gut überein (Abbildung 1). Fast überall in den Waldgebieten herrschen

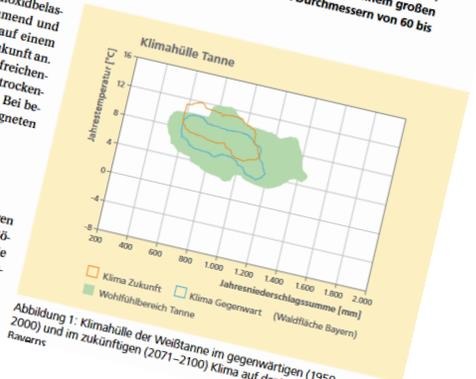


Abbildung 1: Klimahülle der Weißtanne im gegenwärtigen (1950-2000) und im zukünftigen (2071-2100) Klima auf der Waldfläche Bayerns

Kurzcharakteristik der Weißtanne

- **Schattbaumart**
- **Kronenform** hängt von Bestandesstruktur und Lichtverhältnissen ab
- **Reaktionsfähigkeit** bis ins hohe Alter ermöglicht Erhöhung der Resilienz
- kurzgestielte und spiralig an Trieben angeordnete Nadeln können **8 - 12 Jahre** am Baum überdauern
- **Schattennadeln** länger, stumpfe Spitzen, dreieckiger Nadelquerschnitt, Spaltöffnungen nur unten, **Lichtnadeln** kürzer, weniger elastisch und schmaler, rhombischen Querschnitt, Spaltöffnungen o/u
- In Jugend Pfahlwurzeln, später **Herzwurzelsystem** mit Senkern und Seitenwurzeln, **hohe Wurzelenergie** lässt tief wurzeln auch auf staunassen Böden, langes Wurzelwachstum
- Bei **ausreichender Wasserversorgung** sind Nährstoffansprüche nicht besonders hoch, optimal sind pH-Werte im stark sauren bis schwach sauren Bereich
- Jahres- Mitteltemperatur nicht unter 5°C (12 °C) - jährl. Niederschlag 500 – 1500 mm, **winterfrosthart**, im Vergleich zu anderen NH etwas mehr spätfrostgefährdet
- Genetische Variation der Weißtanne in Europa stark von nacheiszeitlicher Geschichte geprägt



(Godet 1995, S. 123)



(Köstler, 1968, S.113)

Verbreitungsgebiet der Weißtanne

- Das potentielle Verbreitungsgebiet der Weißtanne erstreckt sich in Mittel- und Südeuropa von der **kollinen (500m) bis zur subalpinen (1800m)** Höhenstufe
- Geographisch erstreckt sich das Gebiet im Westen vom Schweizer Jura, über das Schwarzwaldgebiet nach Thüringen, im Norden reicht es bis nach Warschau, im Osten bei den Karpaten und im Süden bei Gebirgszügen von Balkan und Apennin und viele punktuelle Verbreitungsgebiete



Distribution map of *Abies alba* (silver fir). ■ × Native continuous range and isolated population ■ ▲ Introduced and naturalized (synanthropic) continuous range and isolated population

Refugialgebiete und Rückwanderung der Weißtanne

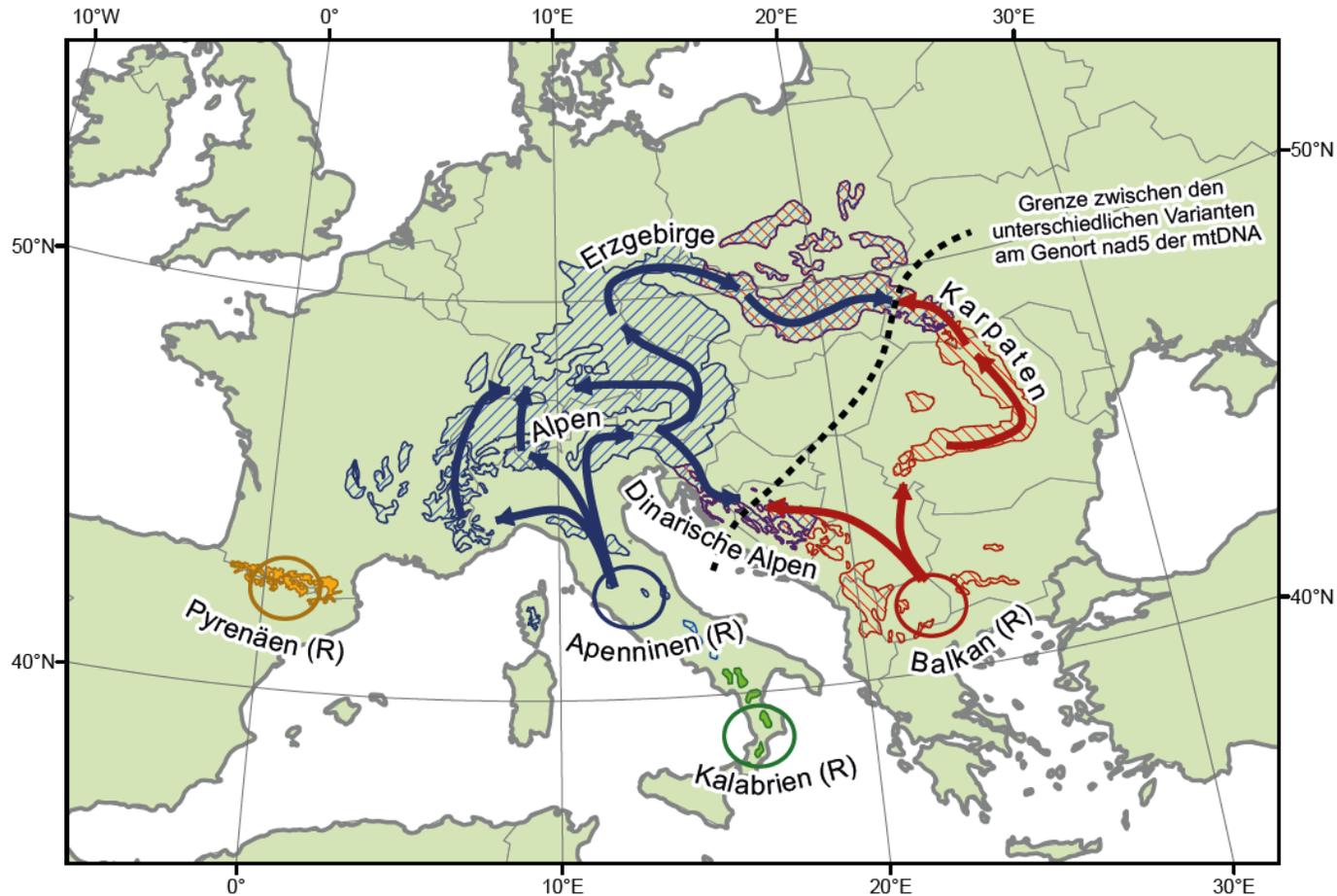
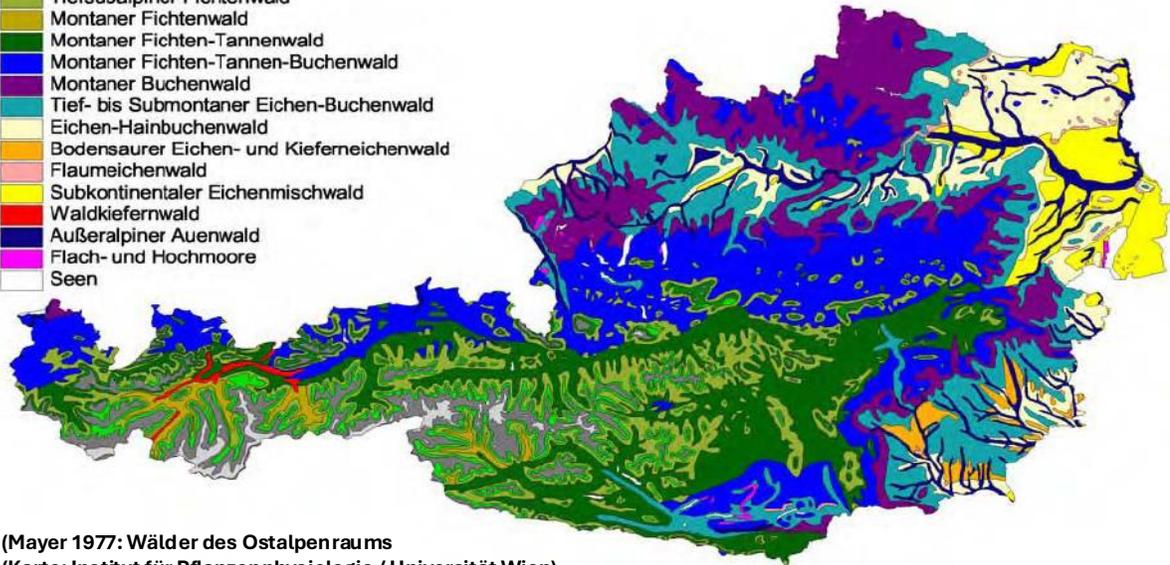


Abb. 5: Phylogenetische Gruppen und Rückwanderungswege der Weißtanne (R: Refugialgebiet). Die Einteilung in phylogenetischen Gruppen basiert auf KONNERT und BERGMANN (1995) sowie LIEPELT et al. (2009). Karte: C. Neophytou.

- Refugien der Weißtanne waren in der letzten Eiszeit auf den **Balkan**, die **Pyrenäen** und die **Apenninen** Halbinsel beschränkt
- wo sich verschiedene **Rückwanderungswege** trafen konnte Austausch zwischen Genpools stattfinden, sonst isoliert
- Erkenntnisse aus Herkunftsforschung zeigen **hohe räumliche Variation** von adaptiven und wachstumsrelevanten Merkmalen

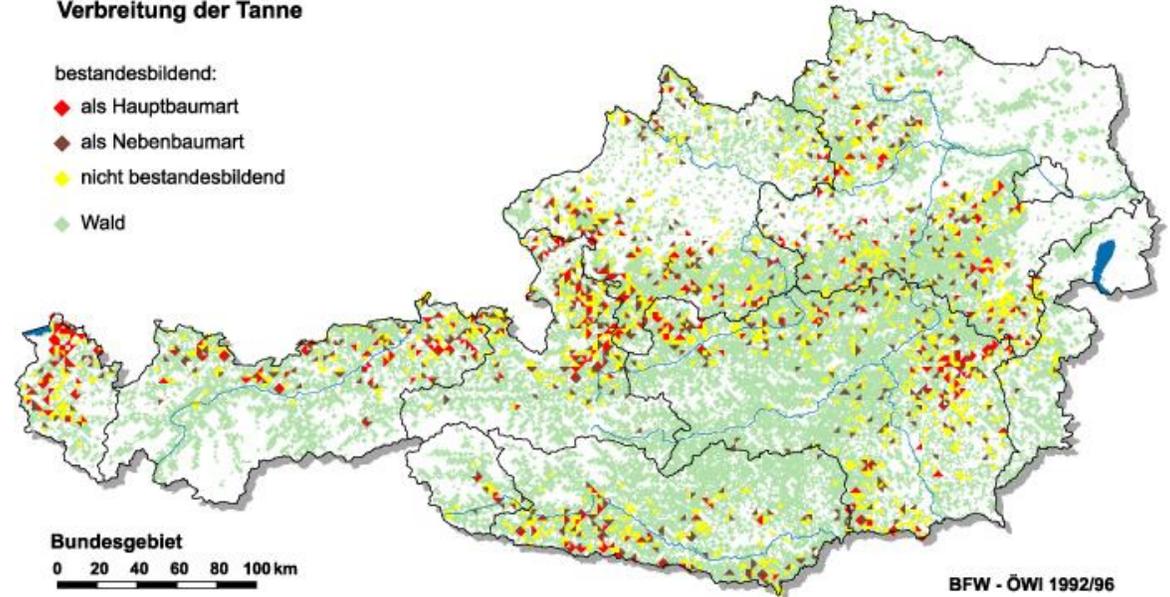
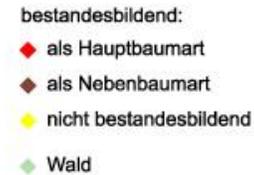
Verbreitung der Weißtanne (pot / akt)

natürliche Waldgesellschaften



(Mayer 1977: Wälder des Ostalpenraums
(Karte: Institut für Pflanzenphysiologie / Universität Wien)

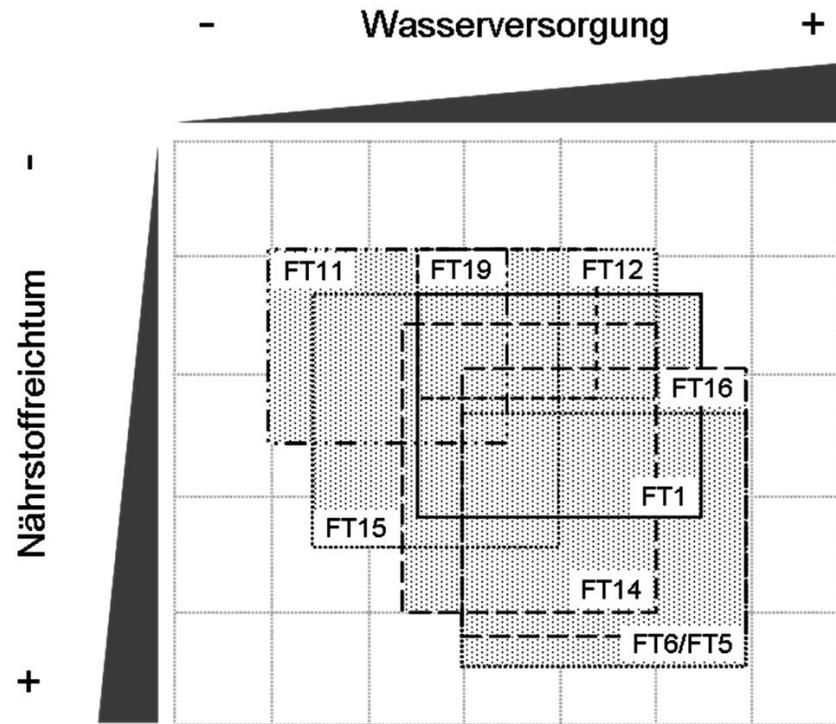
Verbreitung der Tanne



- Einwanderungsgeschichte der Tanne
- „falsche“ waldbauliche Behandlung beeinflusste Lichtregime
- selektiver Wildverbiss reduzierte Naturverjüngung
- SO₂ Emissionen führten zu Kronenverlichtung und Waldsterben
- Preisdruck der Holzindustrie reduzierte Attraktivität



Ökogramme und Gesellschaftsanschluss Fi-Ta Wälder

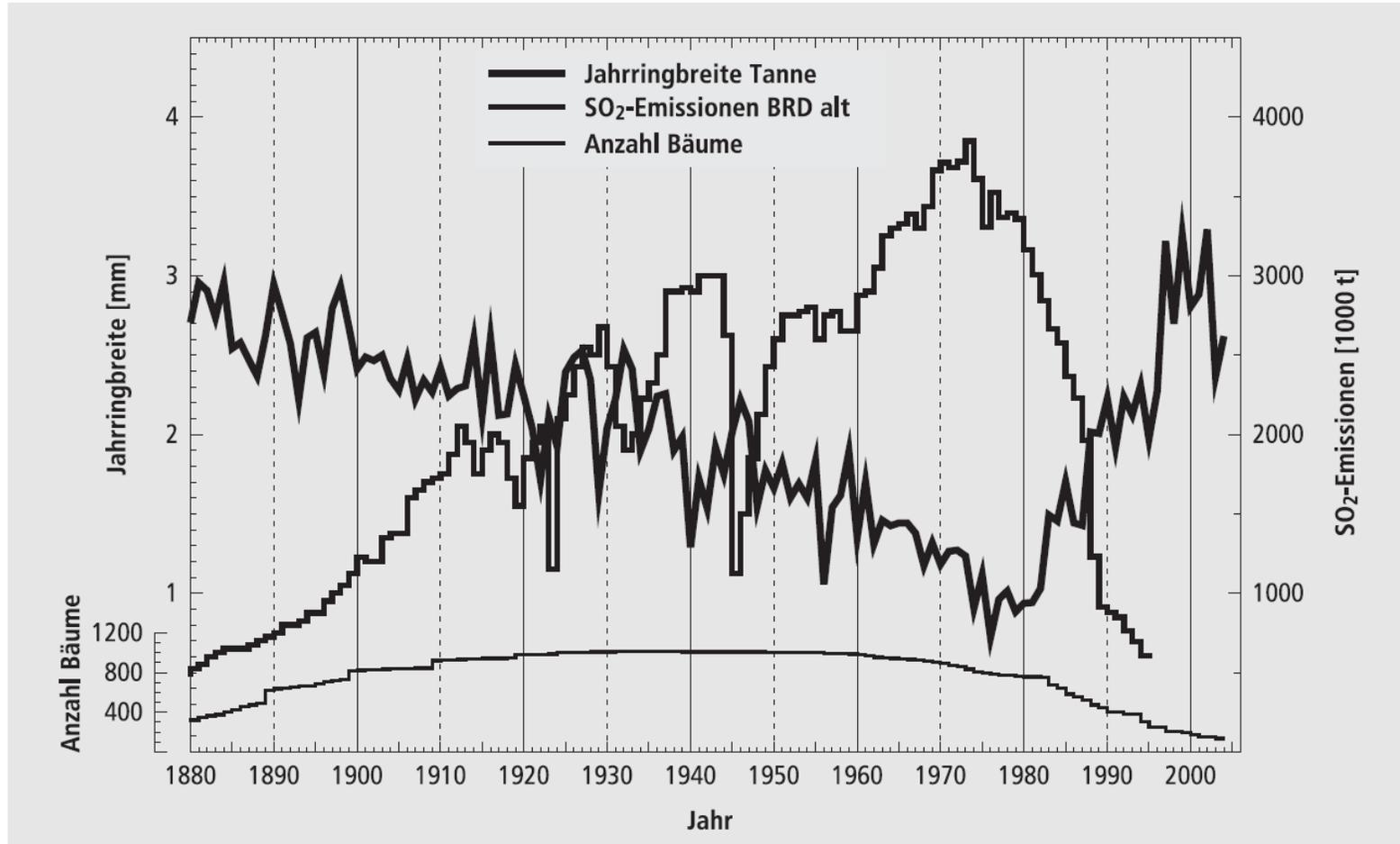


	trocken	mäßig trocken	mäßig frisch	frisch	sehr frisch	feucht
carbonatisch			FT3cg	FT4cg	FT5cg	FT6c
basengesättigt			FT3cg	FT4cg	FT5cg	FT6grm
basenreich			FT3rm	FT45rm		FT6grm
mäßig basenhaltig			FT3rm	FT45rm		FT6grm
basen- unterversorgt			FT3ue	FT4ue	FT5ue	FT6ue
extrem basenarm			FT3ue	FT4ue	FT5ue	FT6ue

Ökogramm der Fichten-Tannenwälder
in Dynamischen Waldtypisierung Steiermark
(Amt der Steiermärkischen Landesregierung 2022)

Ökogramm der Fichten-Tannenwälder
Waldtypisierung Südtirol
(de Jel & Vacik 2012)

Zusammenhang Jahrringbreite und Schwefelbelastung

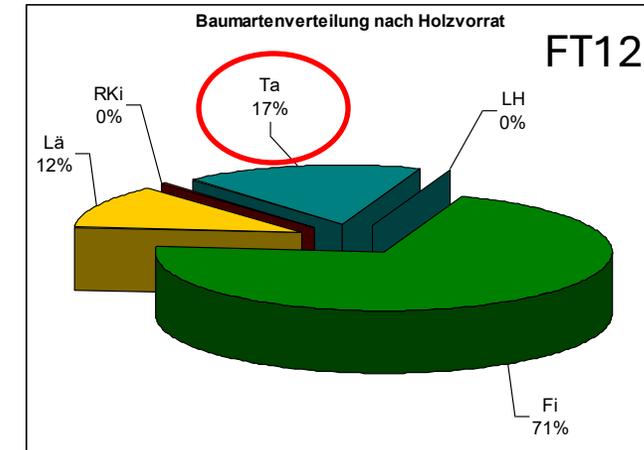
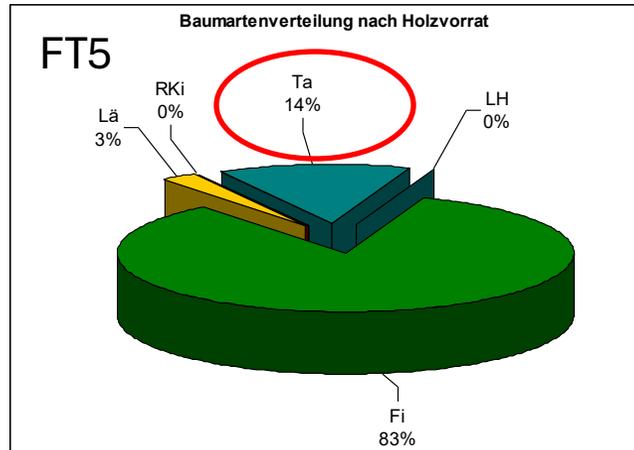


Durchschnittliche Jahrringbreite der Weißtanne und Schwefelbelastung in Deutschland

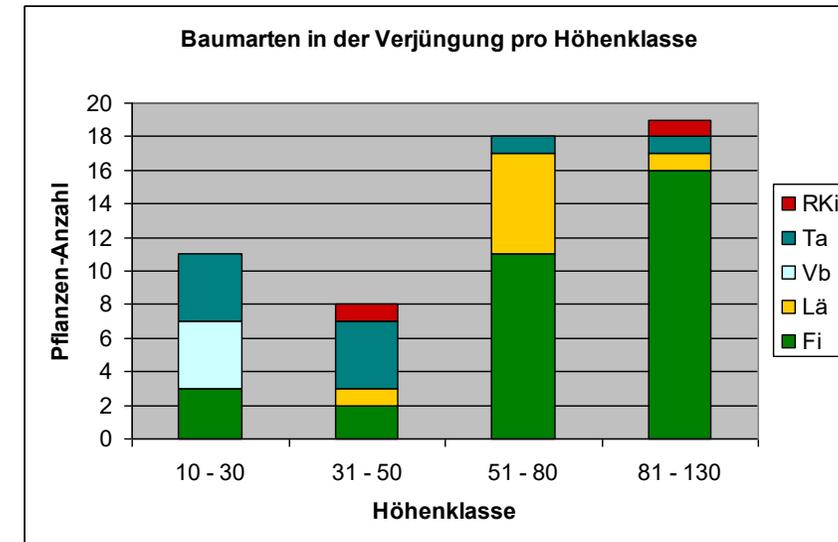
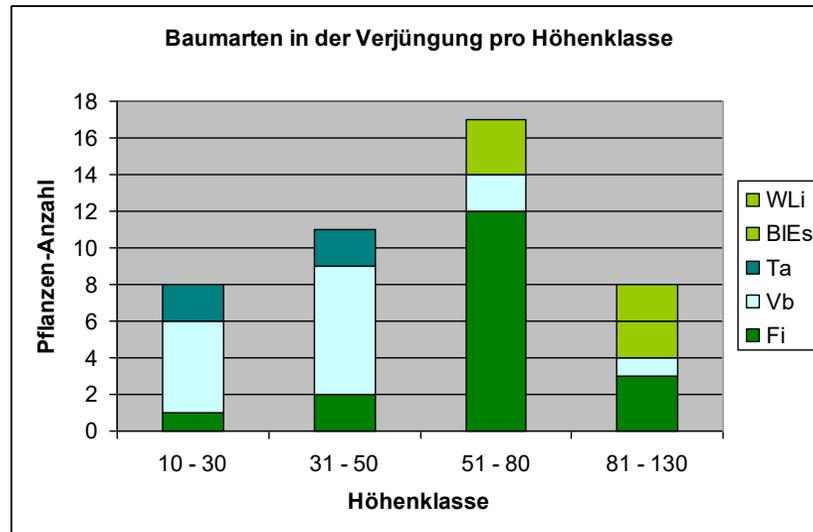
(Elling 2008)

Weißtanne in Südtirol

Ergebnisse des Projektes „Waldtypisierung Südtirol“

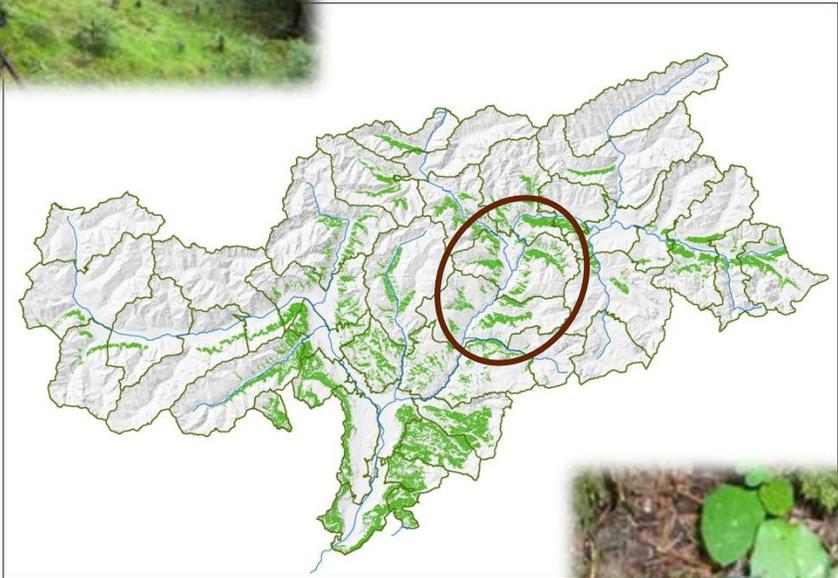


Entmischung der Fichten-Tannenwälder

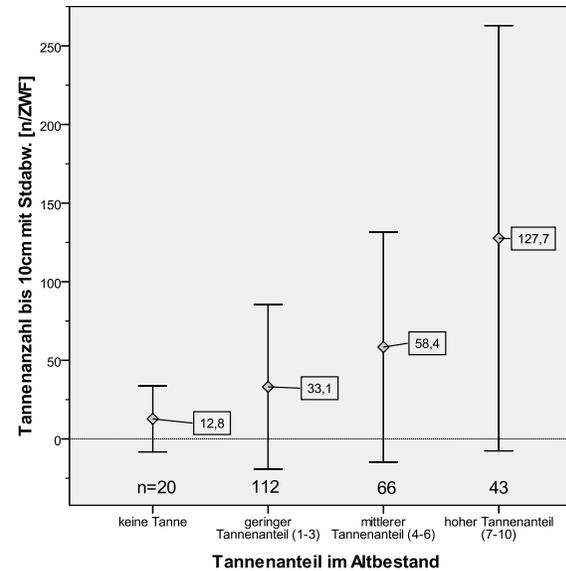


de Jel & Vacik (2012)

Verjüngungssituation der Weißtanne im Eisacktal, Südtirol

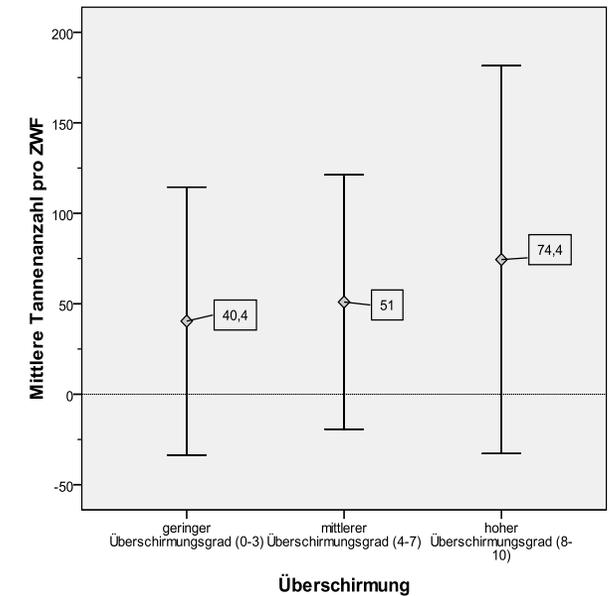


Durchschnittliche Tannenzahl bis 10cm in Abhängigkeit vom Tannenanteil im Altbestand



ausreichende Anzahl an fruktifizierenden Samenbäumen ist für die Keimung unumgänglich

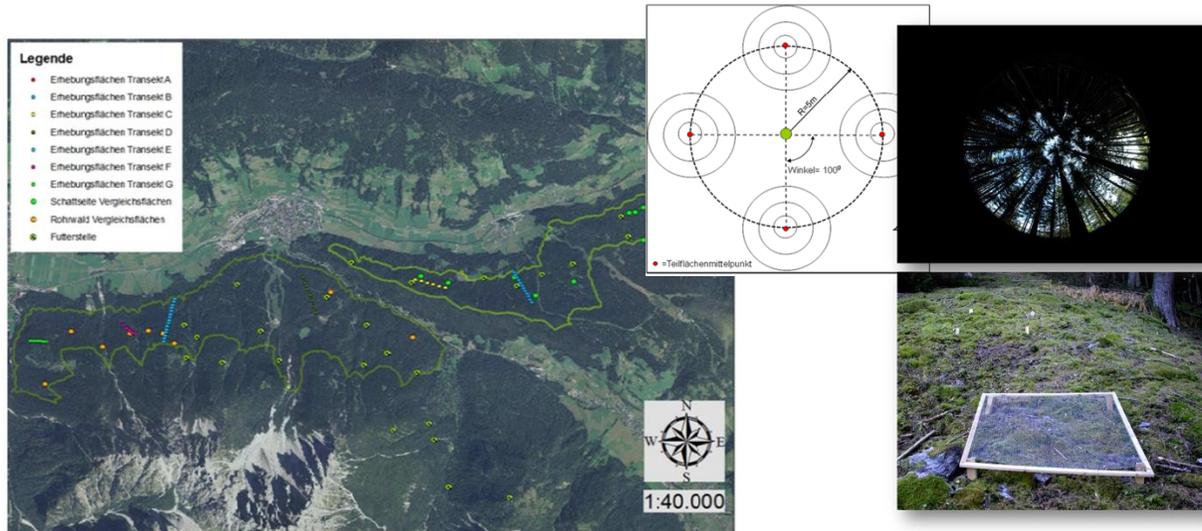
Durchschnittliche Tannenzahl der Klasse bis 10cm in Abhängigkeit vom Überschirmungsgrad



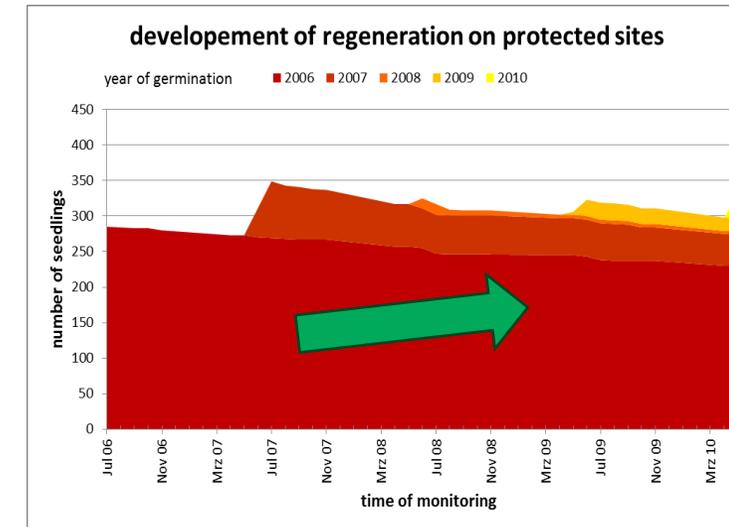
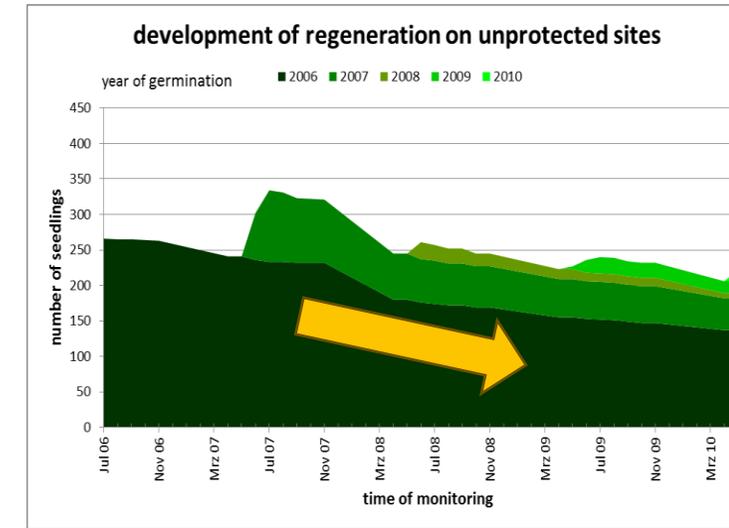
Geringe Überschirmung sichert schon hohe Anzahl an Jungpflanzen

(Oberegger & Vacik 2012)

Verjüngungssituation von Weißtanne im Hochpustertal, Südtirol



- Anzahl von Sämlingen von Weißtanne auf geschützten und ungeschützten Flächen getrennt nach Keimung beobachtet
- trotz hohen Anteils von Weißtanne im Bestand (30 %) und günstigen Keimbedingungen (Samenbäume, Standort- und Lichtverhältnisse) ist Anteil in der Verjüngung <10 %
- hohe Sterblichkeit der Individuen aufgrund von Verbiss durch Wild (37 %) führt nach vier Jahren zu einem Verlust von fast 55 % der Keimlinge



Feichter & Vacik (2012)

Analyse der Tannenverjüngung im Ausserfern (i)

LEADER Projekt „Erhaltung der standortsangepassten heimischen Tanne im Außerferner Wald“ Waldpflegeverein Tirol

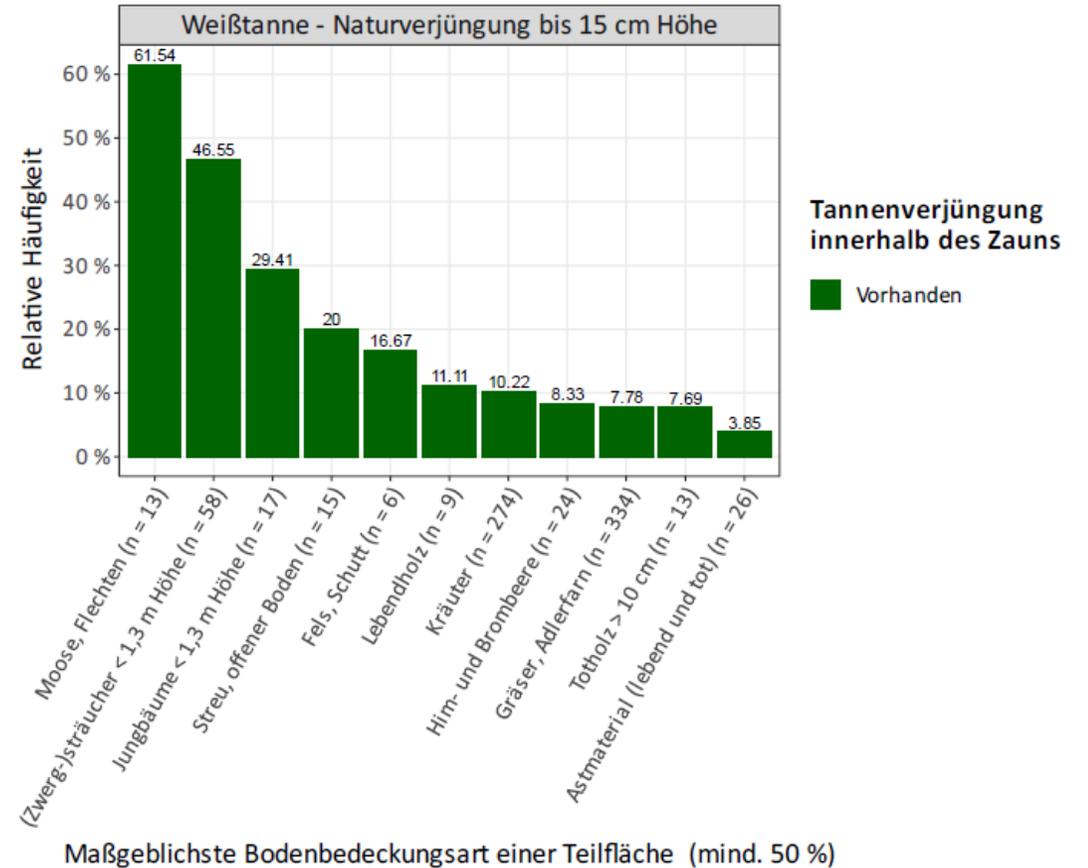
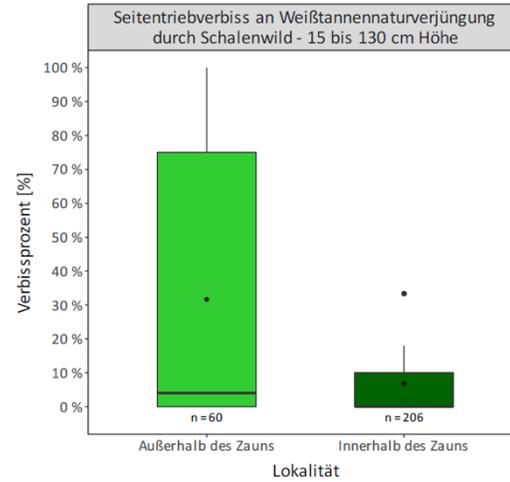
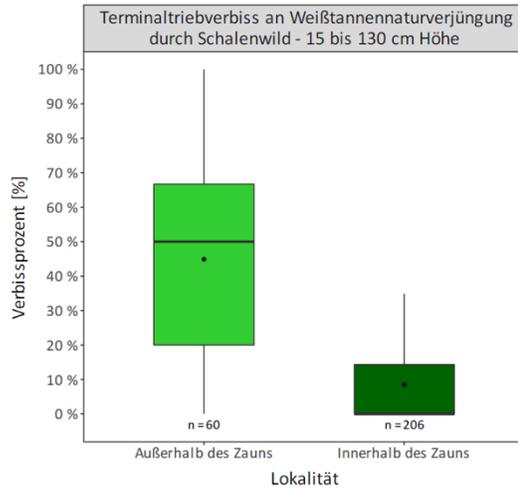


(Noflatscher 2022)

Maßnahme	Mittelwert [n/ha]	Median [n/ha]	Maximum [n/ha]	Minimum [n/ha]	Probeflächenanzahl
Naturverjüngung	7933	1975	37350	0	27
Aufforstung	1701	800	6350	0	23
Saat mit Bodenverwundung	1883	1588	4375	0	6
Saat	117	0	350	0	3
Saat mit Aufforstung	5050	5050	5050	5050	1

- Auf 82 % der 60 untersuchten Zaunflächen wurde Tannenverjüngung gefunden
- im Mittel 4.500 Tannen pro Hektar
- Bei Vergleichsflächen (gezäunt/ungezäunt) signifikante Unterschiede bei den Stammzahlen, Verbissprozenten und Höhenzuwächsen
- Baumartenanteil konnte auf gezäunten Flächen von ca. 10 % im Altbestand auf rund 20 % in der Verjüngung verdoppelt werden
- Bodenverwundung trägt zum Erfolg der Tannenverjüngung bei

Analyse der Tannenverjüngung im Ausserfern (ii)

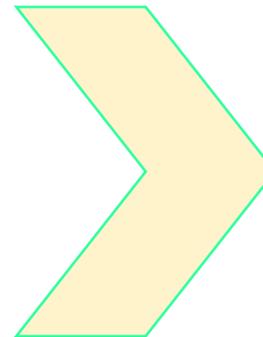


(Noflatscher 2022)

Chancen im Klimawandel

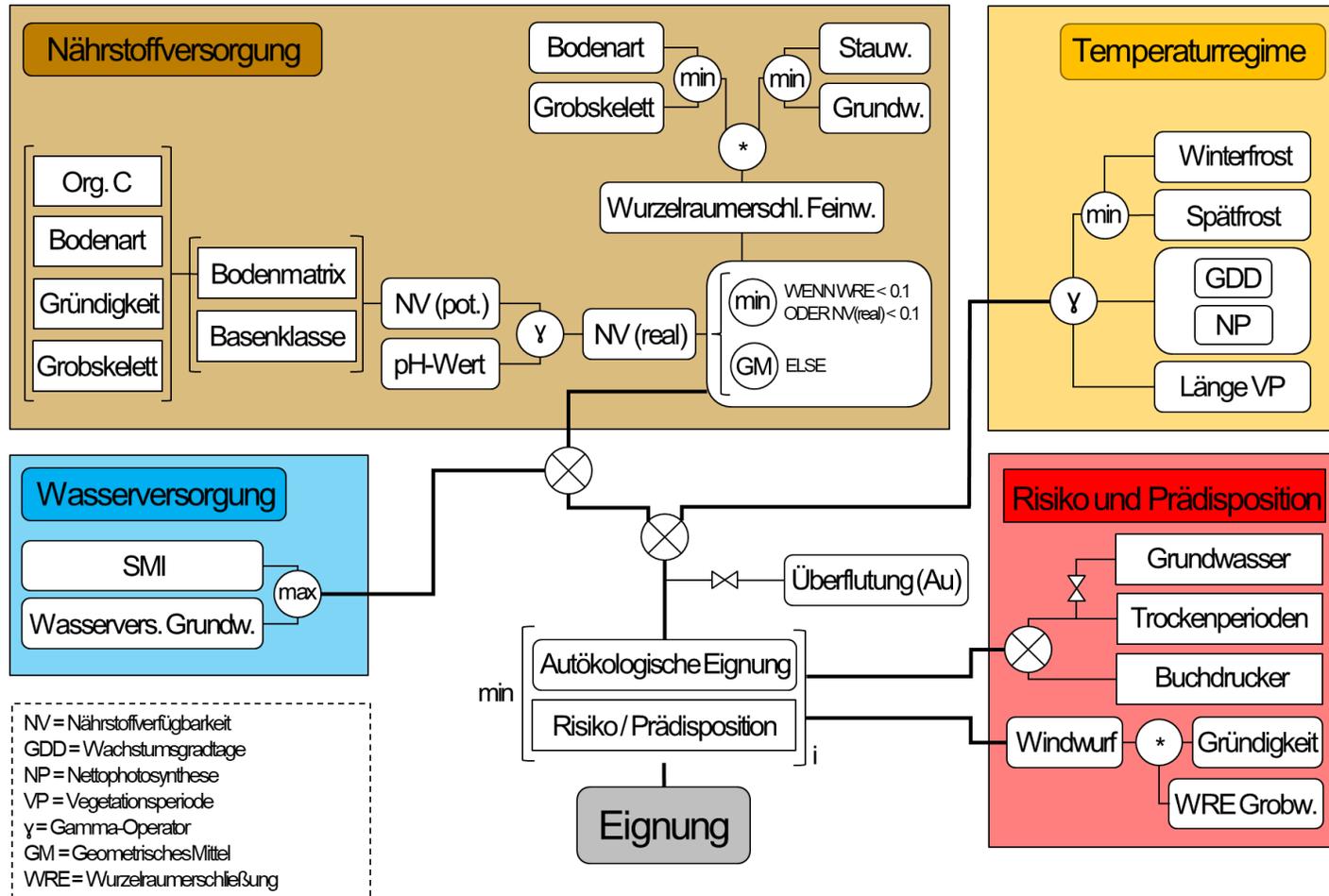
- Trockentoleranz der Weißtanne in zahlreichen Studien untersucht (Wurzelsystem, Herkünfte, weite Standortsamplitude)
- Reagiert auf Trockenheit mit Reduktion des Höhenwachstums („Storchennestkrone“), Abwurf der Nadeln, Ausfall einzelner Jahrringe
- Tiefes Wurzelsystem macht Weißtanne weniger anfällig für Windwurf
- Hohe Schattentoleranz erlaubt den Aufbau resilienter Waldbestände durch Vorrausverjüngung
- zahlreiche Herkünfte zeigen wertvolle Information über Wuchs- und Anpassungsverhalten
- genetische Vielfalt ist Grundlage für zukünftige Anpassung, dort wo verschiedene Rückwanderungswege zusammen kommen ist eine erhöhte genetische Diversität zu erwarten
- höheres Potenzial zur Kohlenstoffspeicherung als Fichte (Schaftform)
- Weißtanne für günstigen Erhaltungszustand vieler FFH-Lebensraumtypen (9110, 9130, 9412) obligat und 25 verschiedene Käferarten leben bevorzugt an Weißtanne, 10 Arten von Großschmetterlingen oligophag; Tannen-Glasflügler (*Synanthedon cephiformis*), ein Kleinschmetterling, sogar monophag

Maßnahmen zur Erhöhung von Resistenz, Resilienz und Anpassungsfähigkeit

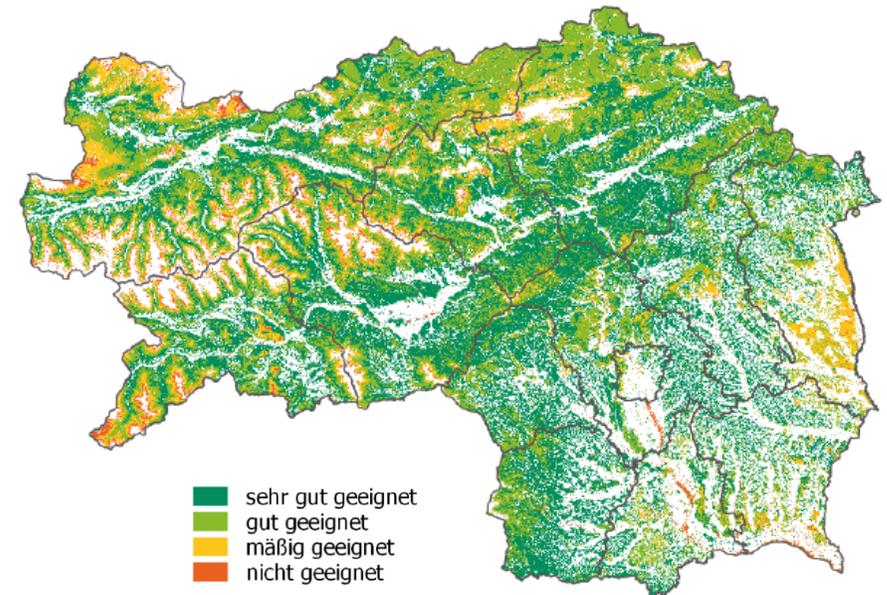


FT – Anpassungsoptionen für Fichtenreinbestände	
Überführung in Fj-Ta-Bestände durch Femelhiebe, Ergänzung mit Bu	Überführung in Fj-Ta-Bestände durch Saumschläge, Bu-Testpflanzungen
Stabile Fj werden in den Reinbeständen belassen, Ta (teilweise auch Bu) werden unter Schirm vorangebaut. Fj verjüngt sich auf den unregelmäßig angelegten Femellöchern. Ziel: Fichte 60 %, Tanne 40 %, Buche einzeln; U = 120-150 Jahre	Stabile Fj werden in den Reinbeständen belassen, Ta (wenn notwendig auch Fj) werden auf den Innen-, bzw. Außensaum von Saumschlagflächen gepflanzt, Ergänzung von Bu am Innensaum unter Schirm. Ziel: Fichte 75 %, Tanne 25 %, Buche einzeln; U = 120-150 Jahre
Jungwuchs	
Ergänzungspflanzung von Ta in vorhandenen Lücken, Entnahme von wenig vitalen Fj, Förderung vitaler Fj aus Naturverjüngung oder ehemaliger Pflanzung, Mischungsregulierung zugunsten von Ta.	Ergänzungspflanzung von Ta in vorhandenen Lücken, Entnahme von wenig vitalen Fj, Förderung vitaler Fj aus Naturverjüngung oder ehemaliger Pflanzung, Mischungsregulierung zugunsten von Ta.
Dickung	
Mischungsregulierung auf der Dickungsfläche zugunsten vorhandener Mischbaumarten und vitaler Fj. Ergänzungspflanzung von Ta entsprechend den Zielvorgaben nach Entfernung von wenig vitalen Jung-Fj oder in vorhandenen Lücken.	Mischungsregulierung auf der Dickungsfläche zugunsten vorhandener Mischbaumarten und vitaler Fj. Ergänzungspflanzung von Ta entsprechend den Zielvorgaben nach Entfernung von wenig vitalen Jung-Fj oder in vorhandenen Lücken.
Stangenholz	
Entfernung von kranken oder instabilen Fj und Stabilitätsförderung: Auslesedurchforstungen verbessern die Bestandesstabilität; Z-Baum-Auswahl von besonders stabilen Individuen und vorhandenen Mischbaumarten, Entnahme von besonders schlanken Fj.	Entfernung von kranken oder instabilen Fj und Stabilitätsförderung: Auslesedurchforstungen verbessern die Bestandesstabilität; Z-Baum-Auswahl von besonders stabilen Individuen und vorhandenen Mischbaumarten, Entnahme von besonders schlanken Fj.
Baumholz	
Gruppenschirmstellung und Femelhiebe in hiebsreifen Baumhözern anlegen. Unregelmäßige Schirmstellung ermöglicht Vorausverjüngung und Voranbau von Ta (einzeln auch Bu), primär wird Fj in Femelhieben entnommen, auf entstehenden Freiflächen Pflanzung von Fj und Ta gemäß des Bestockungszieles.	Nutzung von hiebsreifem Fj-Baumholz durch Saumschläge mit 1-2 Baumängen entgegen der Hauptwindrichtung, Etablierung von Ta am Innensaum und Fj am Außensaum, Voranbau von Ta unter Schirm bei Fehlen von Samenbäumen. Einbringung von Bu unter Schirm (Frostgefahr).
Dauerwald - Konzept	
Entwicklung eines Dauerwaldes mit langfristigem Zeithorizont: Die ursprünglich einschichtigen Fj-Reinbestände können sukzessive in ein Dauerwald-System mit Fj und Ta überführt werden. Die Bestände müssen dabei ausreichend vitale Individuen (lange Krone, geringe H/D-Werte) in unterschiedlichen BHD-Klassen aufweisen. Durch Einzelstammentnahmen können Individuen in der Ober- und Unterschicht gefördert werden. Die Etablierung der schattentoleranten Ta in der Naturverjüngung erlaubt eine vertikale Strukturierung der Bestände. Bu kann in kleinen Gruppen laufend ergänzt werden. Zeitraum dafür: > 100 Jahre.	

Baumarteneignung Weißtanne – Dynamische Waldtypisierung



Aktuell (Zeitraum 1989-2018) weist die Tanne auf 84 % der steirischen Waldfläche eine gute bis sehr gute Eignung auf



(Kessler et al 2025)

Mit Unterstützung von Bund, Land und Europäischer Union

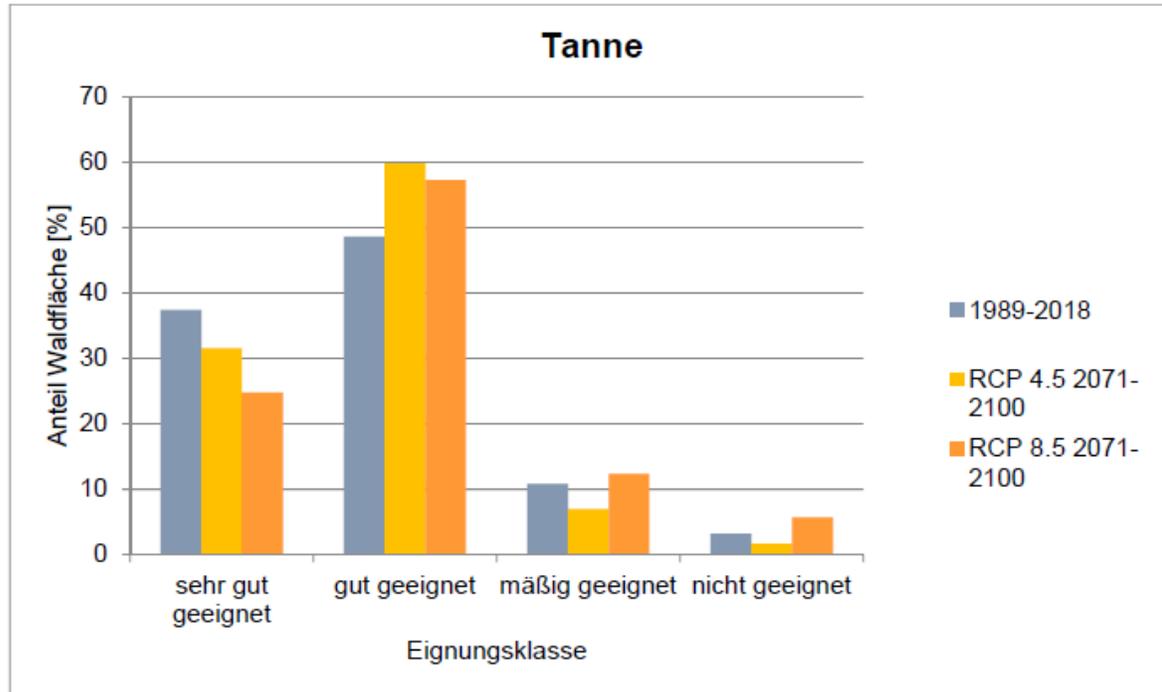
Bundesministerium
Nachhaltigkeit und
Tourismus

LE 14-20
Entwicklung für den Ländlichen Raum

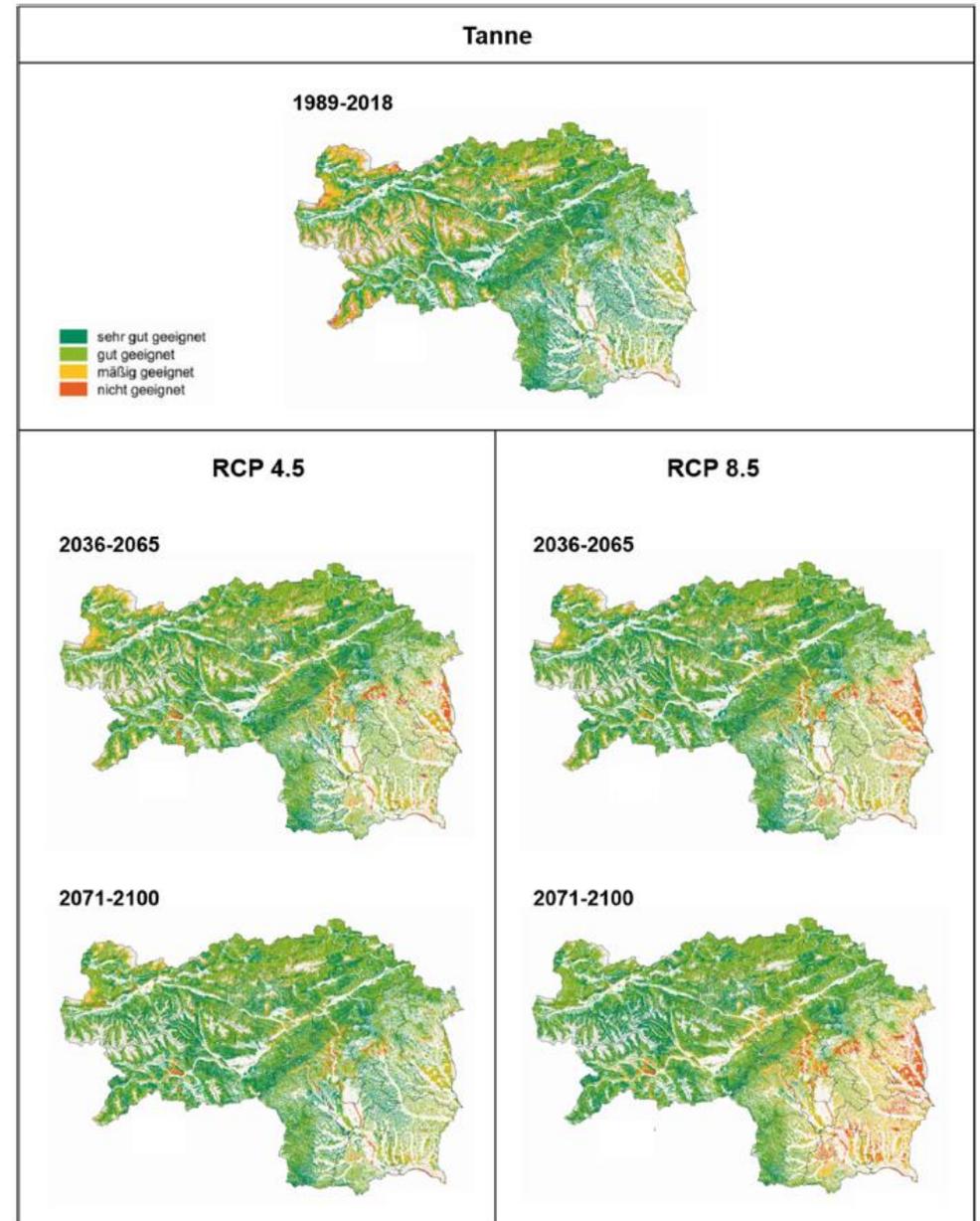
Das Land
Steiermark

Europäischer
Landwirtschaftsfonds für
die Entwicklung des
ländlichen Raumes
Hier investiert Europa in
die ländlichen Gebiete.

Autoökologische Baumarteneignur der Weißtanne im Klimawandel



mittleres RCP 4.5-Klimaszenario wird Tanne in der Periode 2071-2100 auf größerer Fläche geeignet sein (92 %) mittleres RCP 8.5-Klimaszenario wird sich die Waldfläche mit guter bis sehr guter Eignung auf 82 % vermindern



Analyse des Plenterpotentials in der Steiermark

Projekt „Dynamische Waldtypisierung“ Amt der Steiermärkischen Landesregierung

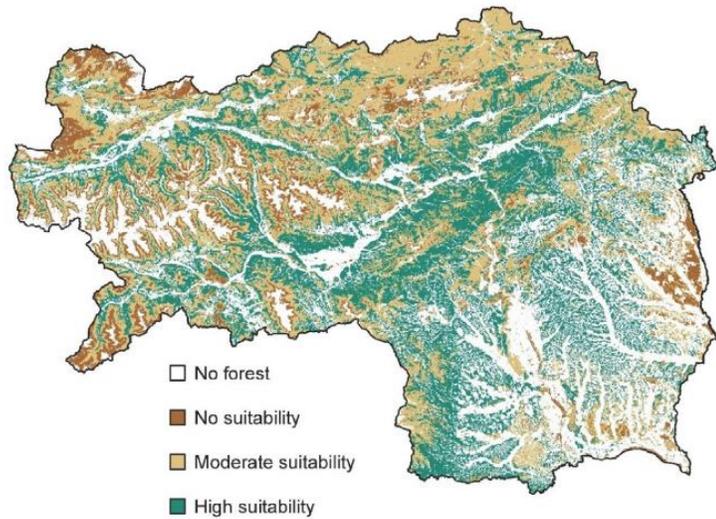


Fig. 4. Spatial distribution of potential plenter forest area in Styria based on the suitability of silver fir mixed with at least one other tree species under the current climate.

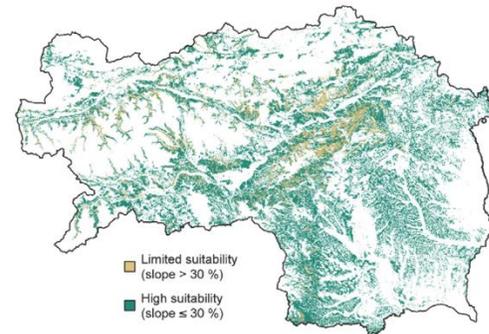


Fig. 5. Spatial distribution of potential plenter forest area in Styria based on the tree species suitability and harvesting conditions under the current climate.

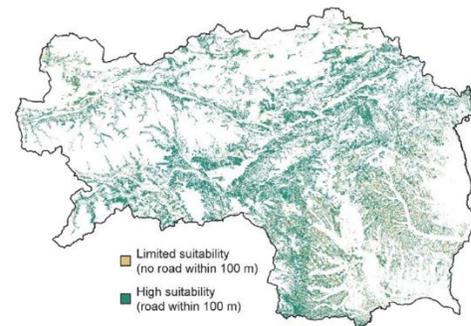


Fig. 6. Spatial distribution of potential plenter forest area in Styria based on the tree species suitability, harvesting conditions and road accessibility under current climate.

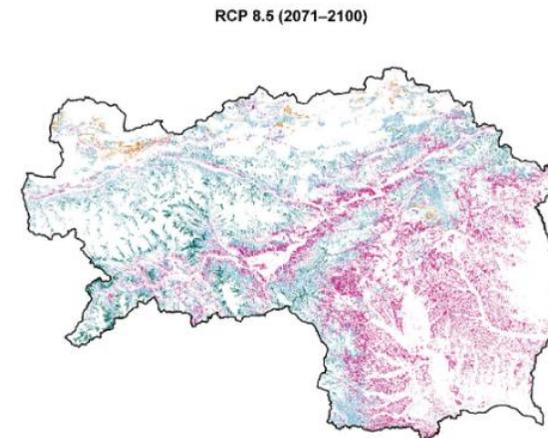
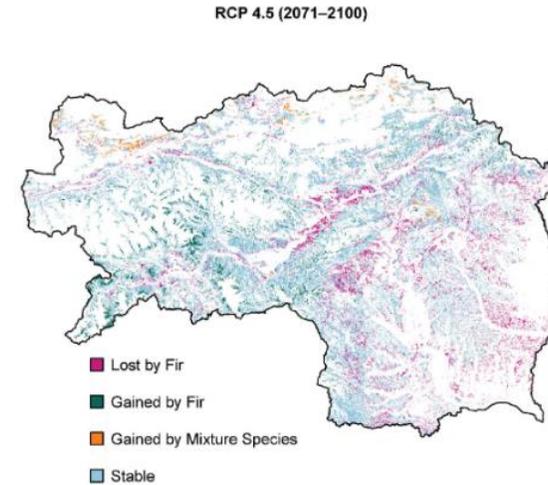


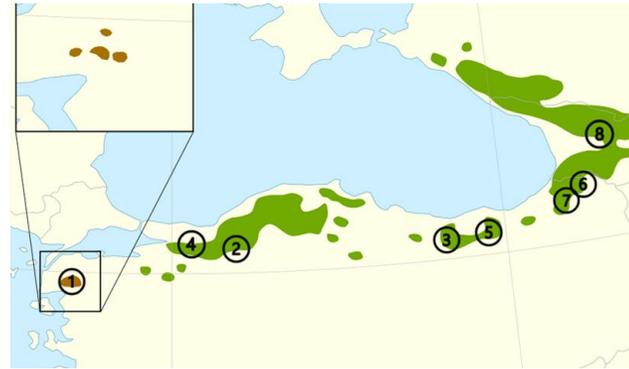
Fig. 7. Projected shifts in potential plenter forest area under RCP 4.5 and RCP 8.5 climate scenarios for the climate period 2071-2100.

(1971 - 2018) 305.349 ha potentiell geeignet für Plenterwald Bewirtschaftung

(2071 - 2100) reduziert sich die Fläche in RCP 4.5 auf 286.098 ha und in RCP 8.5 auf 208.421 ha

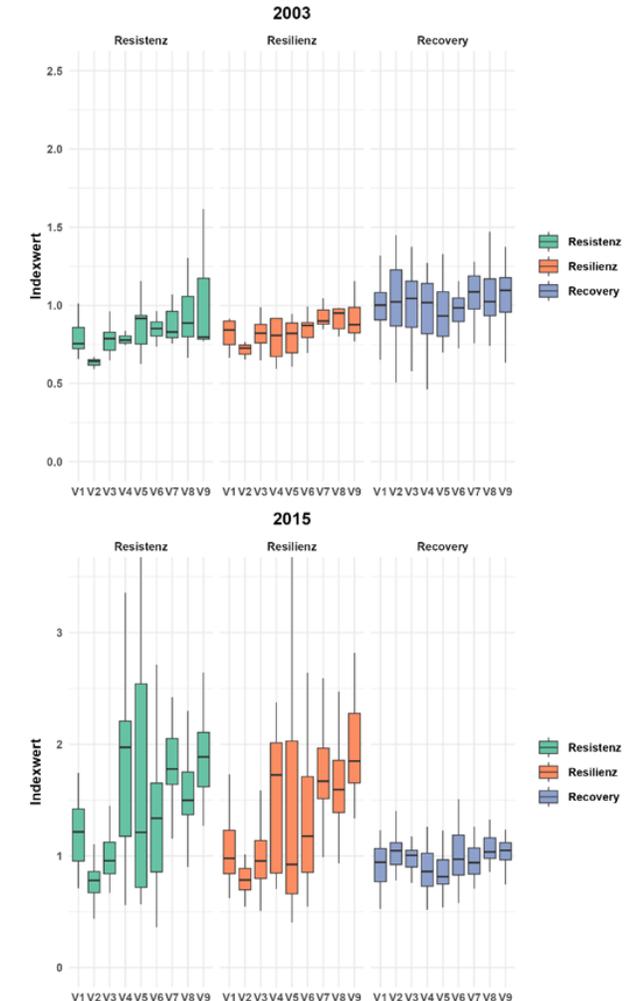
Reaktion unterschiedlicher Herkünfte von *Abies nordmanniana* (Nordmantanne) auf Trockenjahre

- 8 Herkünfte der Nordmantanne (*Abies nordmanniana*) und Weißtanne hinsichtlich ihrer Reaktion der Jahrringbreite sowie -dichte auf Trockenjahre, an zwei Standorten (**Wernstein, Lohnsburg**) in Oberösterreich untersucht
- Trockenheit hat deutlichen Einfluss auf Jahrringbreite und Jahrringdichte von 30-jährigen Bestände mit Nordmantanne
- Besonders jene Trockenjahre mit längeren Dürreperioden rund um den Beginn der Vegetationsperiode (März bis Mai) zeigten negative Effekte auf die Jahrringbreite
- ein einheitliches Reaktionsmuster oder klare Rangfolge hinsichtlich Trockenheitstoleranz nicht erkennbar



Versuchsgliednummer	Artname/Provenienz	Herkunft
1	<i>Abies Equi trojani</i>	Türkei
2	<i>Abies Beypazari</i> K.	Türkei
3	<i>Abies Sebinkarahisar</i>	Türkei
4	<i>Abies Akavazi</i> O.	Türkei
5	<i>Abies Gümüşhane</i> L.	Türkei
6	<i>Abies Savast</i> M.	Türkei
7	<i>Abies Ardanuc</i> K.	Türkei
8	<i>Abies Ambrolauri</i>	Georgien
9	<i>Abies alba</i>	Österreich

(Seirl 2025)



Schlussfolgerungen

- Reduktion der Verbissbelastung – kurzfristig Schutz / langfristig Wildmanagement
- Erhalt und Förderung der Weißtanne als Teil von Anpassungsstrategien wichtig
- Waldbauliche Möglichkeiten zur Lichtsteuerung und Vorausverjüngung nutzen um resiliente Waldbestände aufzubauen und Wuchsvorsprung der Weißtanne zu sichern (vor allem in Mischbeständen mit Buche)
- Kronenpflege im Baumholz wichtig um Samenproduktion zu erhalten
- Flächen mit Verjüngungsdefiziten und ohne Samenbäume nachbessern (+ Herbst / - Frühling)
- Herkunftsversuche und Genetische Analysen bei der Auswahl von Provenienzen beachten um optimales Wuchs- und Anpassungsverhalten beim Pflanzmaterial zu identifizieren
- Verwendung von Holz noch stärker bewerben (Vorbild Bregenzerwald)
- Forschungsaktivitäten weiter bündeln



Haus Nennung in Hittisau © Schiess Schindel © Bereuter

Abschlussworte

Harald Vacik

Institut für Waldbau, Department für Ökosystemmanagement, Klima und Biodiversität

T +43 1 47654-91312

harald.vacik@boku.ac.at

BOKU University

Peter Jordanstr. 82

1190 Wien