

Die Tanne, eine besonders empfindliche Baumart?

Klaus Katzensteiner¹ & Alois Simon²

¹Institut für Waldökologie, Universität für Bodenkultur Wien

²Amt der Tiroler Landesregierung, Abteilung Forstplanung

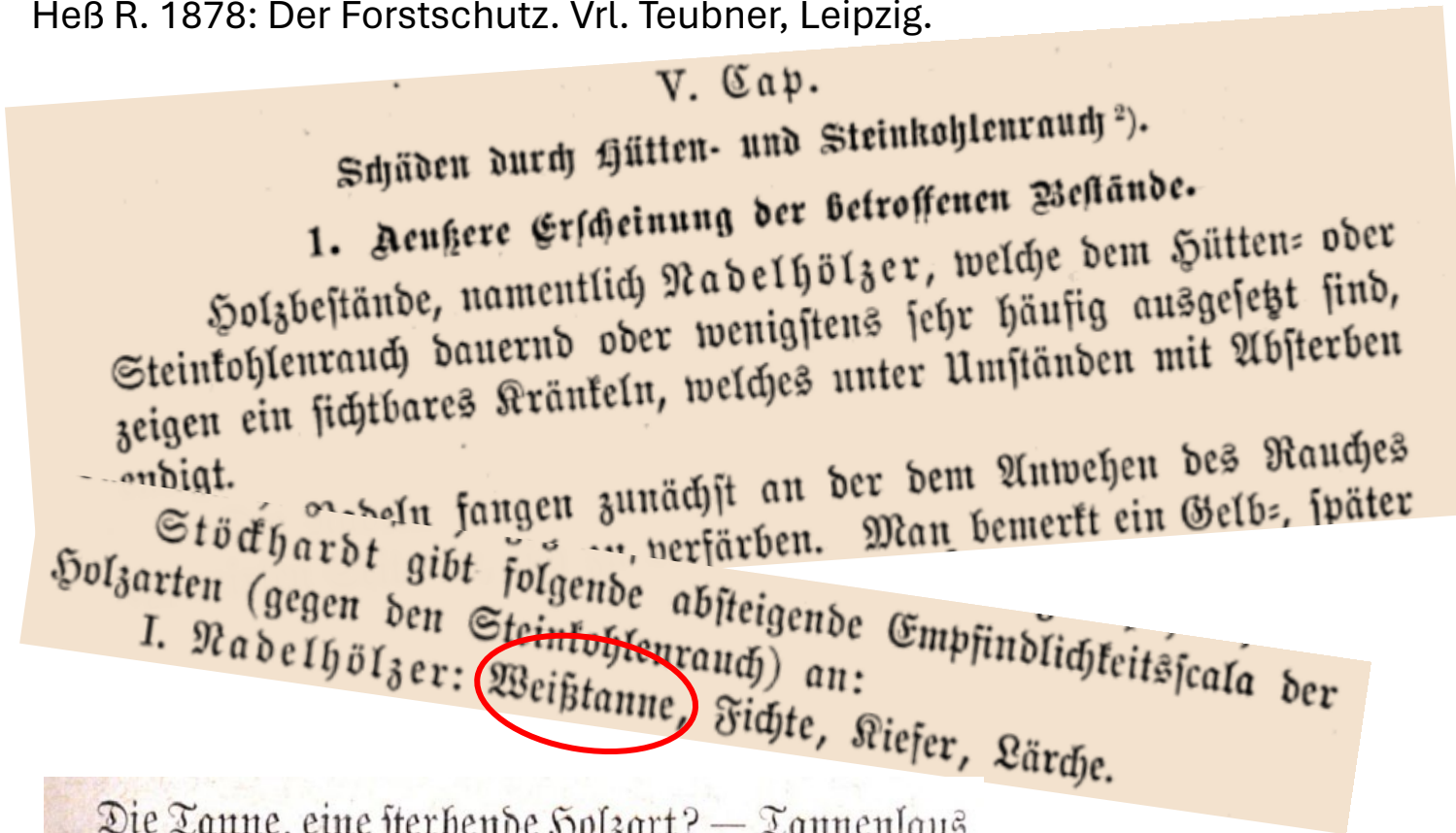
Mit Beiträgen, Daten und Forschungsergebnissen von Josef Gadermaier, Lisa Leyerer, Markus Anys, Kathiravan Meeran, Jerneja Harmel, David Morgenbesser, Michael Weixelbaumer, Ellen van Gaalen, Lisa Bischofer

***Fachsymposium Tanne im Rahmen des Aktionsprogramms
,Klimafitter Bergwald Tirol', 2. Oktober 2025 Fließ***



Zur Empfindlichkeit der Tanne

Heß R. 1878: Der Forstschutz. Vrl. Teubner, Leipzig.



Die Tanne, eine sterbende Holzart? — Tannenlaß und Tannensterben? — Rückgang der Tanne im Wirtschaftswald? Solche und ähnliche Fragen füllen seit Jahren die Spalten der forstlichen Blätter. Kein Zweifel, die Weißtanne führt einen schweren Kampf.

Dannecker R. 1941: Daseinskampf der Weißtannetanne. AFJZ 117.

Forest Ecology and Management 257 (2009) 1175–1187



ELSEVIER

Contents lists available at ScienceDirect

Forest Ecology and Management

journal homepage: www.elsevier.com/locate/foreco



Review

Dendroecological assessment of the complex causes of decline and recovery of the growth of silver fir (*Abies alba* Mill.) in Southern Germany

Wolfram Elling^{a,1}, Christoph Dittmar^{b,*}, Klaus Pfaffelmoser^c, Thomas Rötzer^d

^a Weihenstephan University of Applied Sciences, Faculty of Forest Science and Forestry, Freising, Germany

^b Environmental Research and Education (UFB), Am Sandacker 25, D-95511 Mistelbach, Germany

^c Firma AKOSIM, Munich, Germany

^d Department of Ecosystem- and Landscape Management, Technical University Munich, Freising, Germany

‘The results provide clear evidence that SO₂-immissions play a key role in decline and that tree growth corresponds with the regional and temporal pattern of SO₂ pollution.’

Die Tanne reagiert empfindlich auf Luftschadstoffe, v.a. SO₂, hat aber auch mit anderen abiotischen und biotischen Schäden Probleme

Standörtliche Möglichkeiten für den Anbau der Tanne (*Abies alba* und *Abies grandis*) in Bayern

Christian Kölling, Wolfaana Falk und Heloe Walentowski

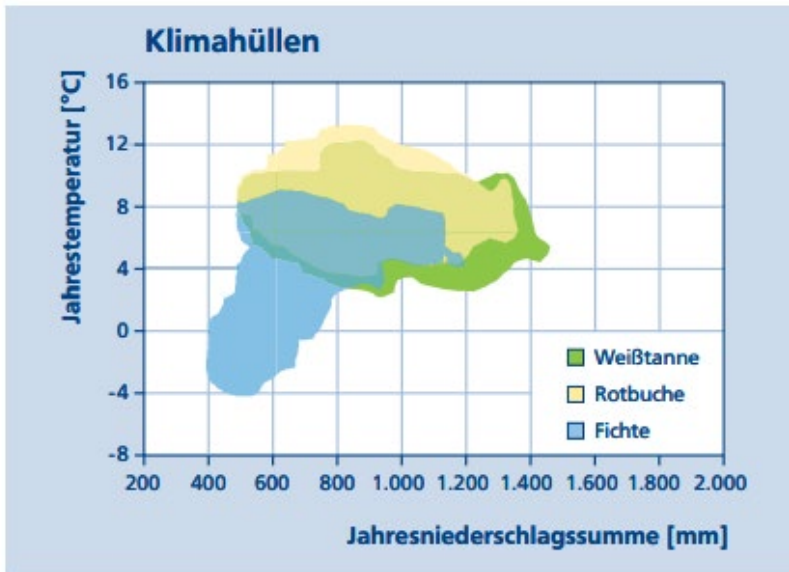


Abbildung 2: Klimahüllen von Weißtanne, Rotbuche und Fichte (nach Kölling 2007)

Tanne – vom Sorgenkind zum Hoffnungsträger

Andreas Rothe, C. Dittmar und C. Zang

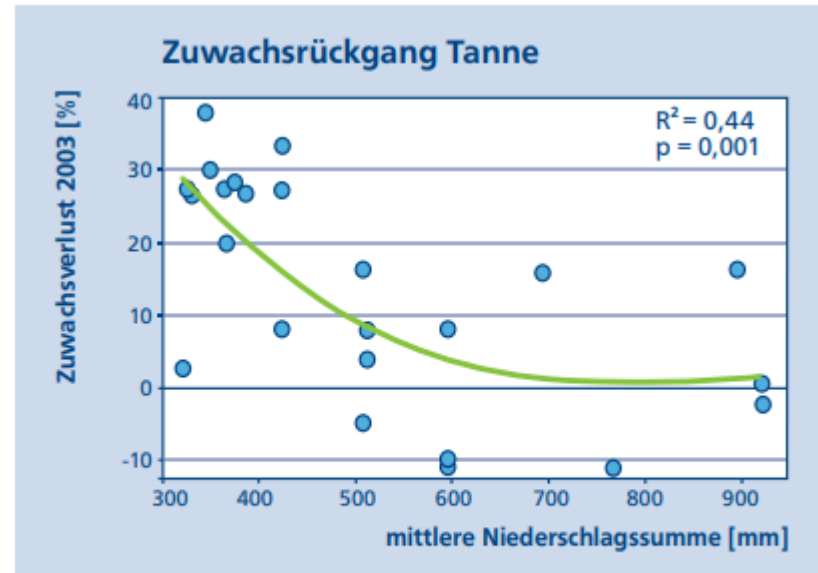


Abbildung 5: Rückgang des Radialzuwachses der Tanne im Trockenjahr 2003 in Abhängigkeit vom Niederschlag während der Vegetationszeit

Rothe et al. 2011: „...Die Ergebnisse eines neuen Forschungsprojektes...belegen, **dass die Tanne auf Trockenereignisse deutlich schwächer reagiert als die Fichte**. Damit ist die Tanne auf vielen Standorten eine interessante Ersatzbaumart für die Fichte im Hinblick auf die prognostizierten Klimaveränderungen. Dies gilt insbesondere für submontane bis montane Regionen mit ausreichend Niederschlag während der Vegetationsperioden, dagegen stoßen auch gesunde Tannen in kollinen Gebieten mit warm-trockenen Bedingungen an ihre Grenzen.“

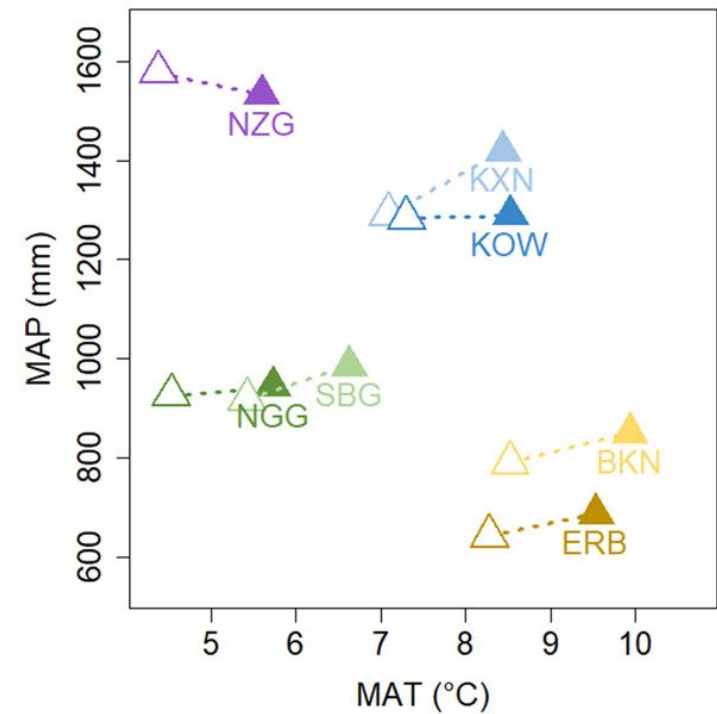
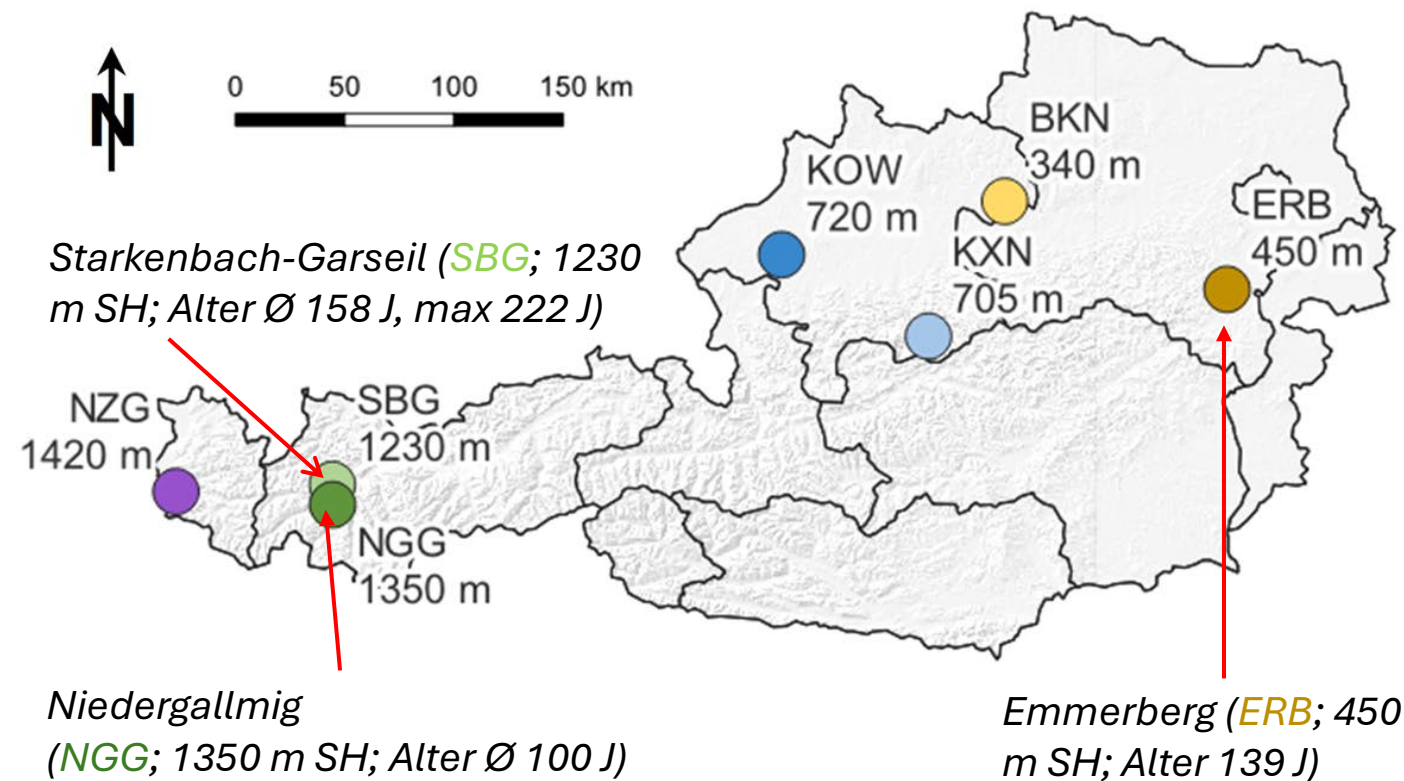
Vitasse et al. 2019: „...we argue, that silver fir has a great potential to thrive under warmer conditions in Western and Central Europe, provided sufficient rainfall...“
European Journal of Forest Res. 138

Die Tannen-,**Intensivflächen**‘ in den Projekten Winalp 21 und Forsite II

Ein Netz von naturnahen Waldbeständen entlang eines Klimagradients

Site and environmental legacies shape the growth–climate response of silver fir along a climatic and elevational gradient in Austria

Balázs Garamszegi^{a,*}, Michael Grabner^b, Elisabeth Wächter^b, Josef Gadermaier^{a,c}, Klaus Katzensteiner^a



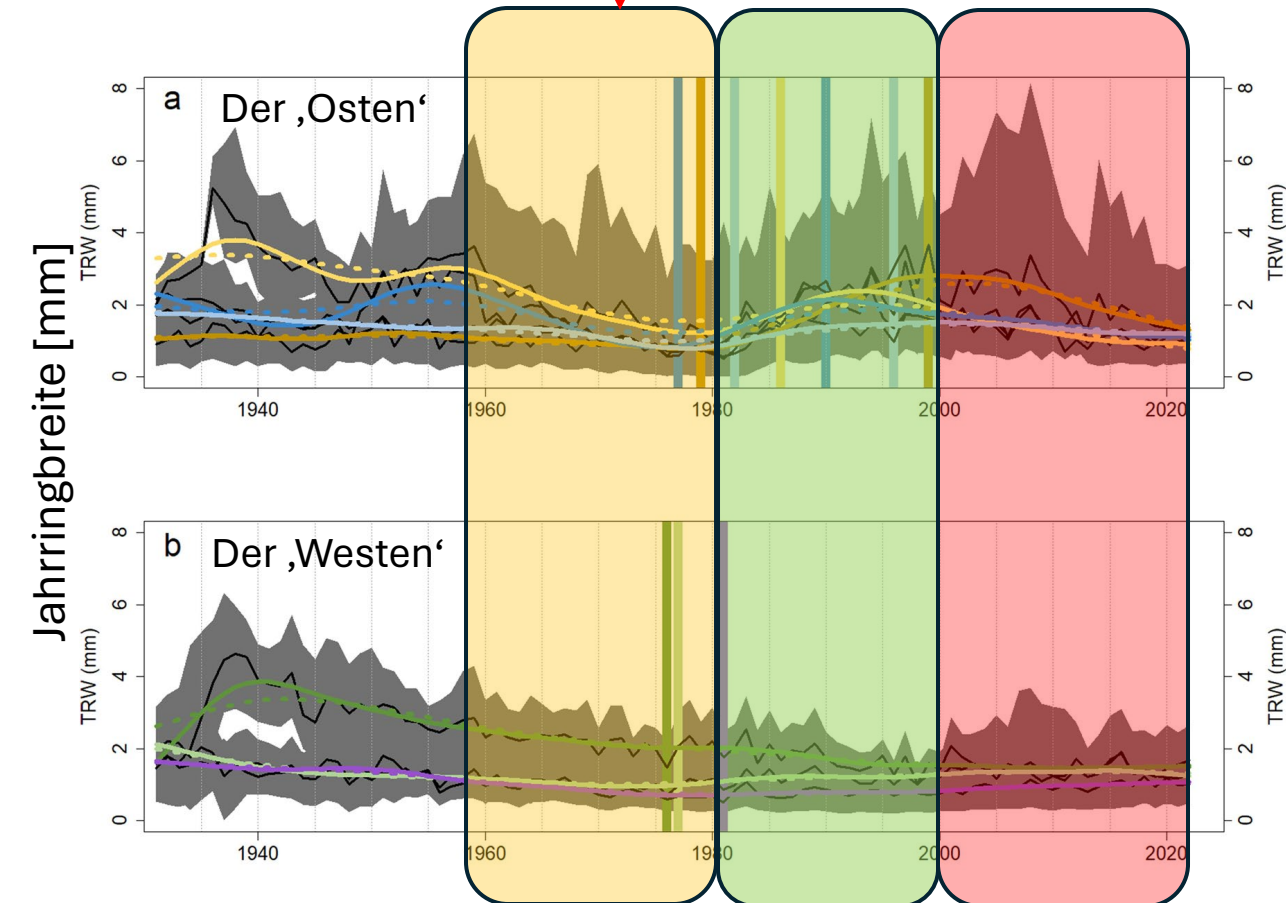
Veränderungen der Jahresniederschläge und der Jahresmitteltemperatur zwischen den Klimanormalperioden 1961-1990 Δ und 1991-2020 ▲

Jahrringchronologie auf den Tannen-,**Intensivflächen**‘ in den Projekten Winalp 21 und Forsite II

„Neuartige“ Wald-
schäden SO_2

Erholung

Rezente Klimaänderung – Zunehmende Reaktion auf
Abweichungen, v.a. auf den Standorten im Bezirk Landeck

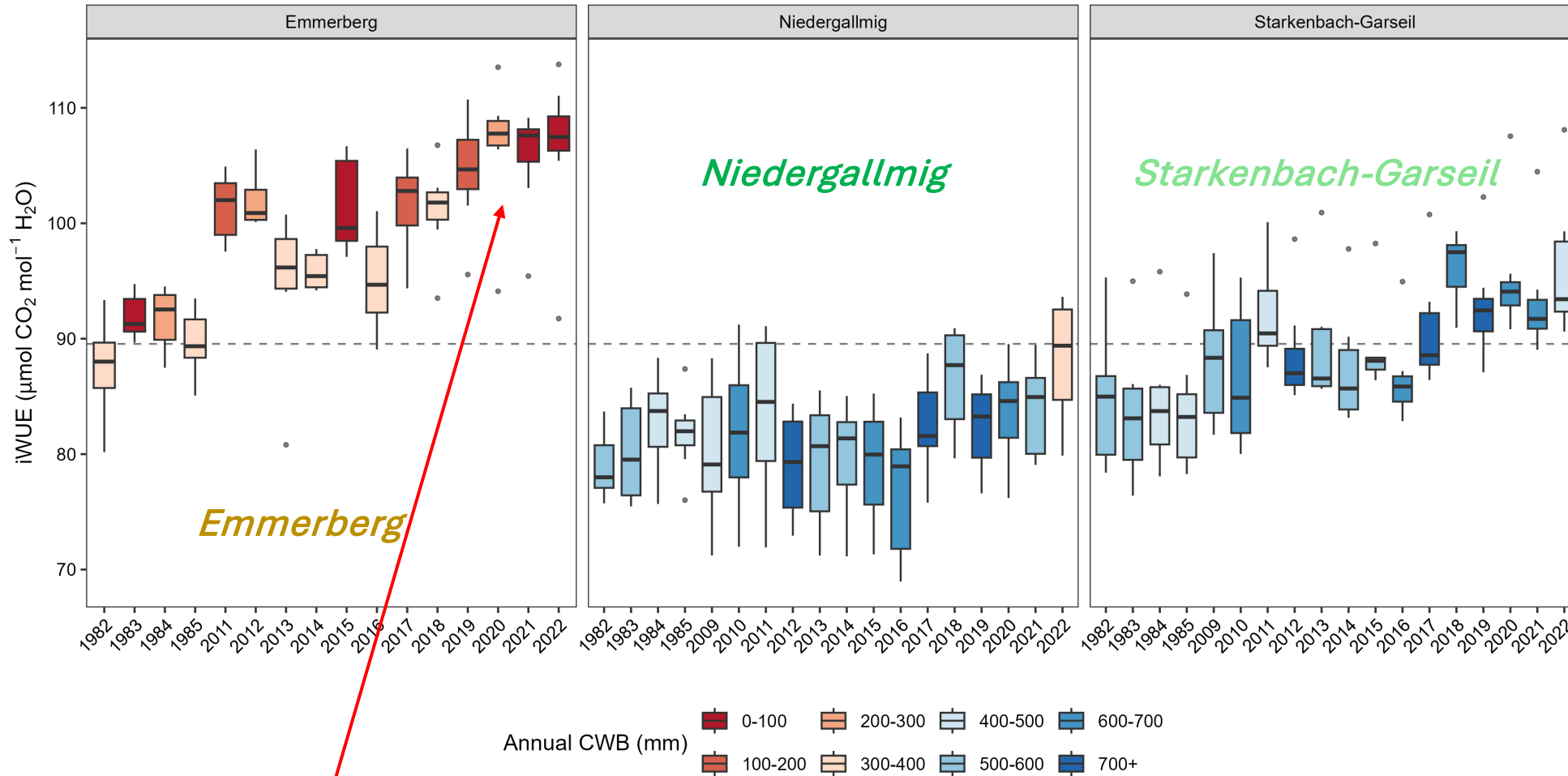


*In Tieflagen am Alpenostrand kommt die
Tanne an ihre klimatische Grenze
(Trockenheit und Windwurf in Emmerberg)*

*Für die inneralpinen Standorte
Niedergallmig und Starkenbach-Garseil
nimmt die Klimasensitivität des Wachstums
(ersichtlich aus der Korrelation mit dem
,standardisierten Niederschlags-
Evapotranspirationsindex‘ (SPEI)) zu*

Isotopensignaturen in den Jahrringen der Tannen-,**Intensivflächen**‘ in den Projekten Winalp 21 und Forsite II

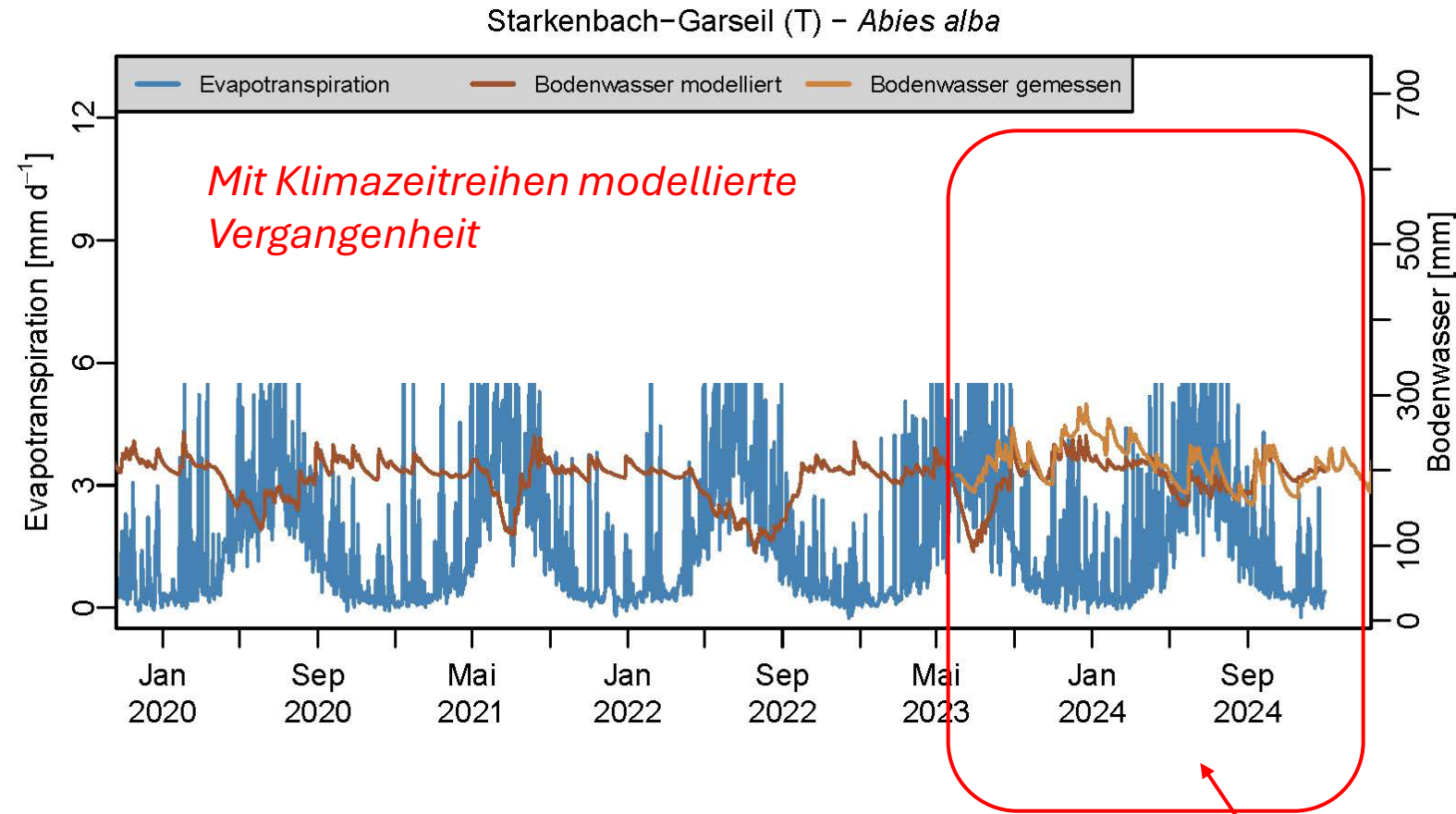
Die Wassernutzungseffizienz (Verhältnis Nettophotosynthese zu Transpiration) ist bei Trockenheit größer...



...bis es sich nicht mehr ausgeht...

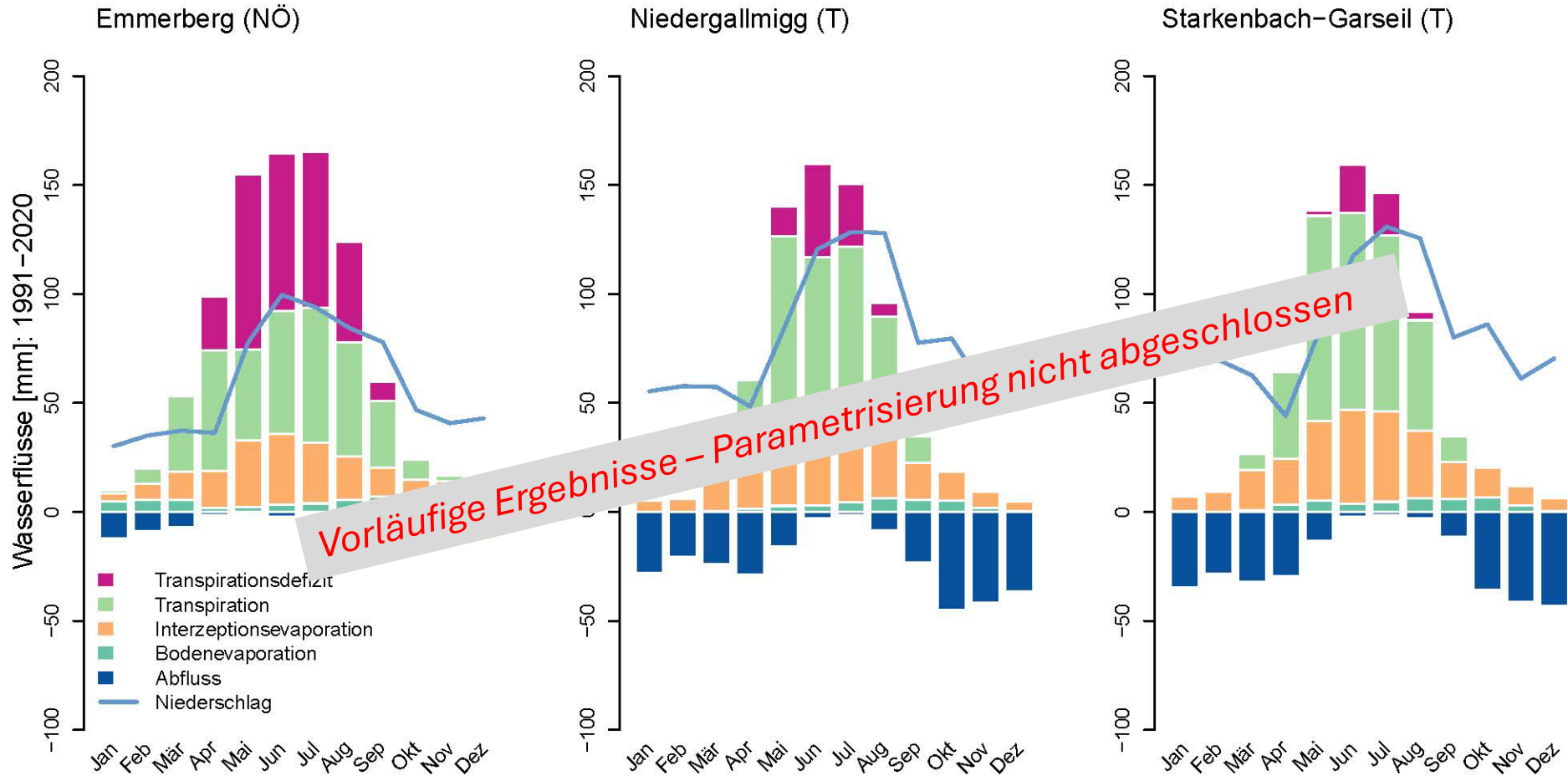
Die Tannen-,**Intensivflächen**' in den Projekten Winalp 21 und Forsite II als Basis für Szenarienmodellierung

Mechanistische waldhydrologische Modelle wie BROOK90 LWF sind +-gut geeignet die Komponenten des Wasserhaushalts abzubilden, die Ergebnisse hängen von der Zuverlässigkeit der Eingangsgrößen ab



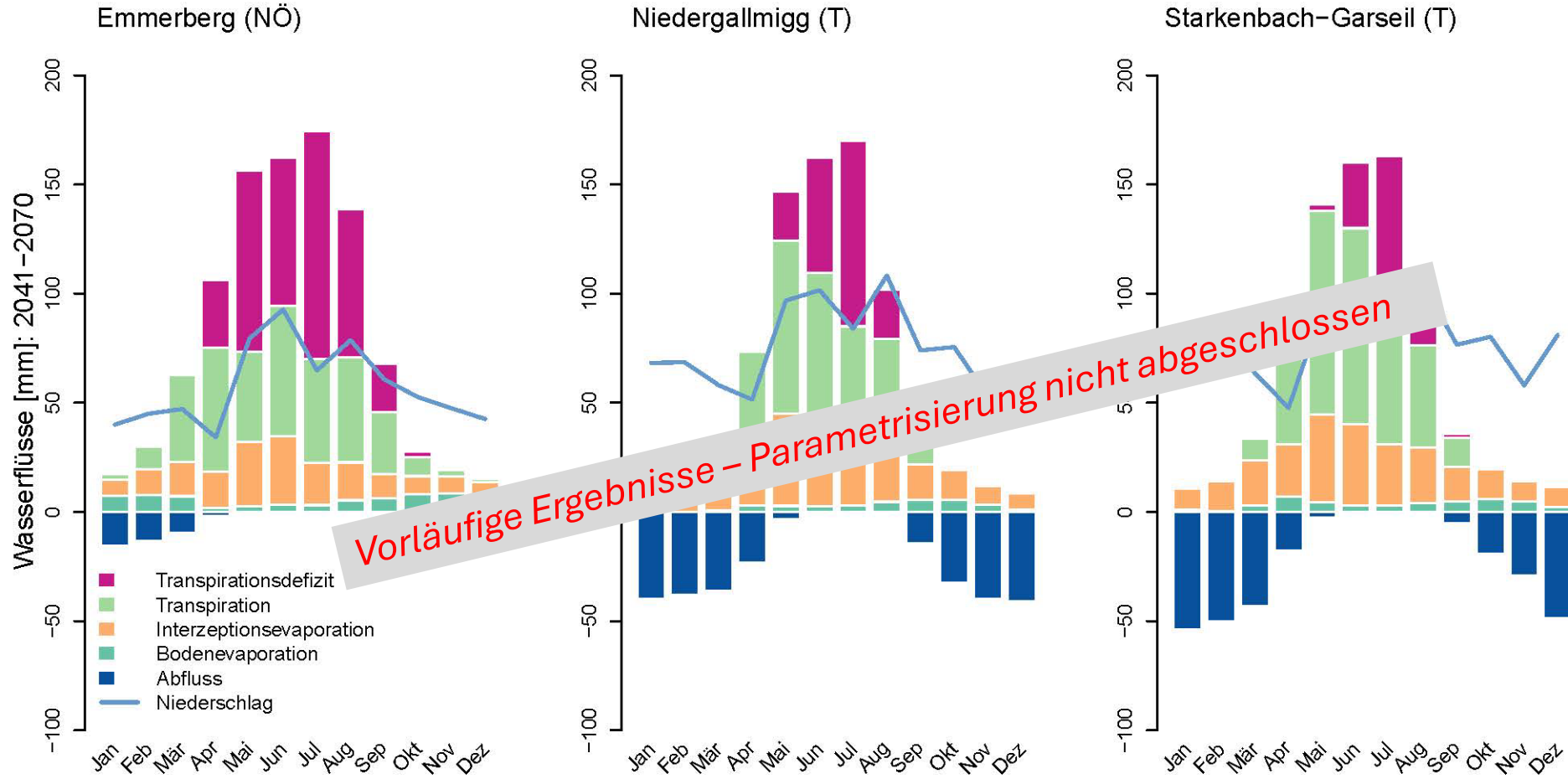
Für die Kalibrierung eines waldhydrologischen Modells verwendete Messungen

Die Tannen-,**Intensivflächen**‘ in den Projekten Winalp 21 und Forsite II als Basis für Szenarienmodellierung



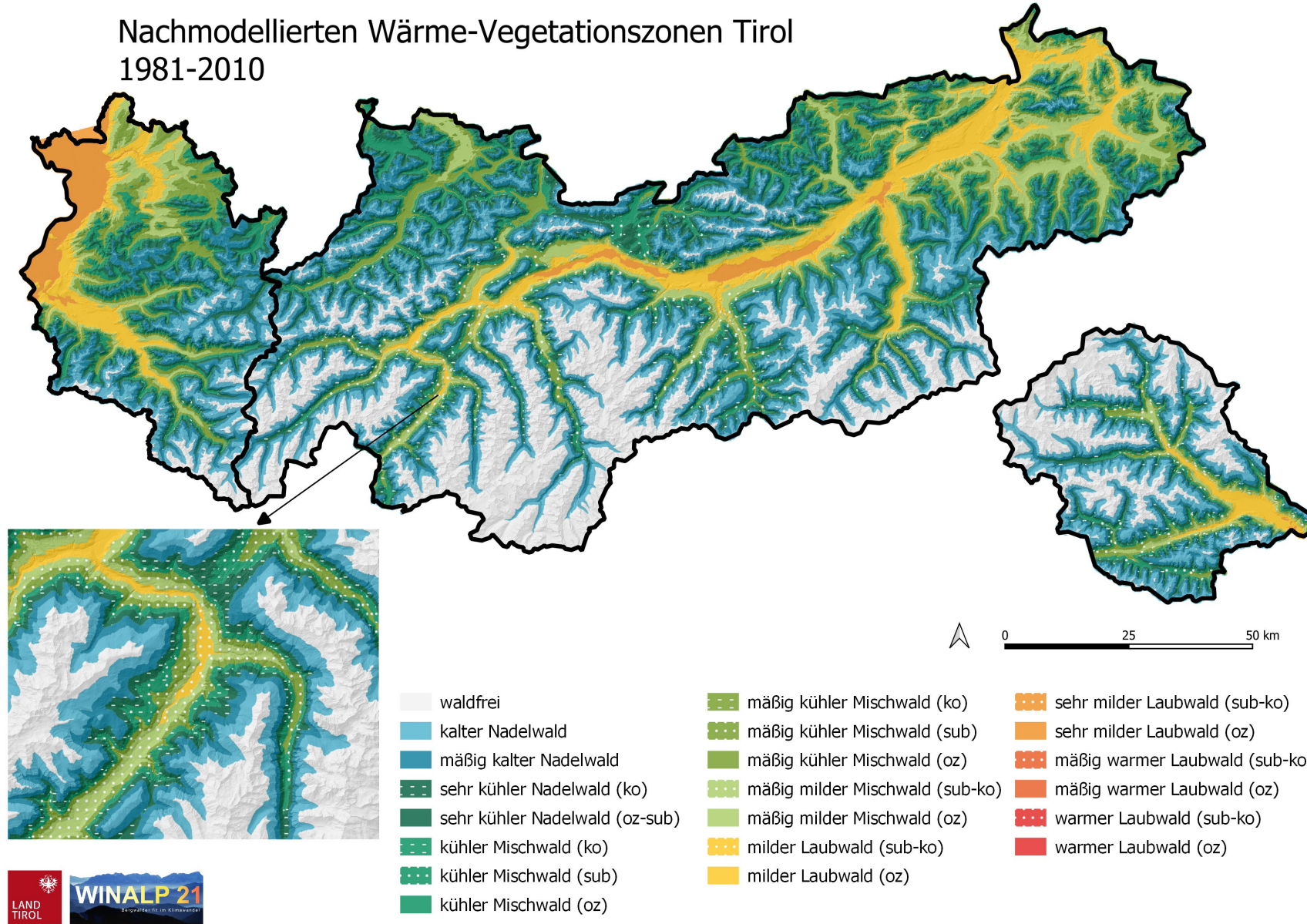
Mit Klimazeitreihen modellierte Vergangenheit

Die Tannen-,**Intensivflächen**‘ in den Projekten Winalp 21 und Forsite II als Basis für Szenarienmodellierung

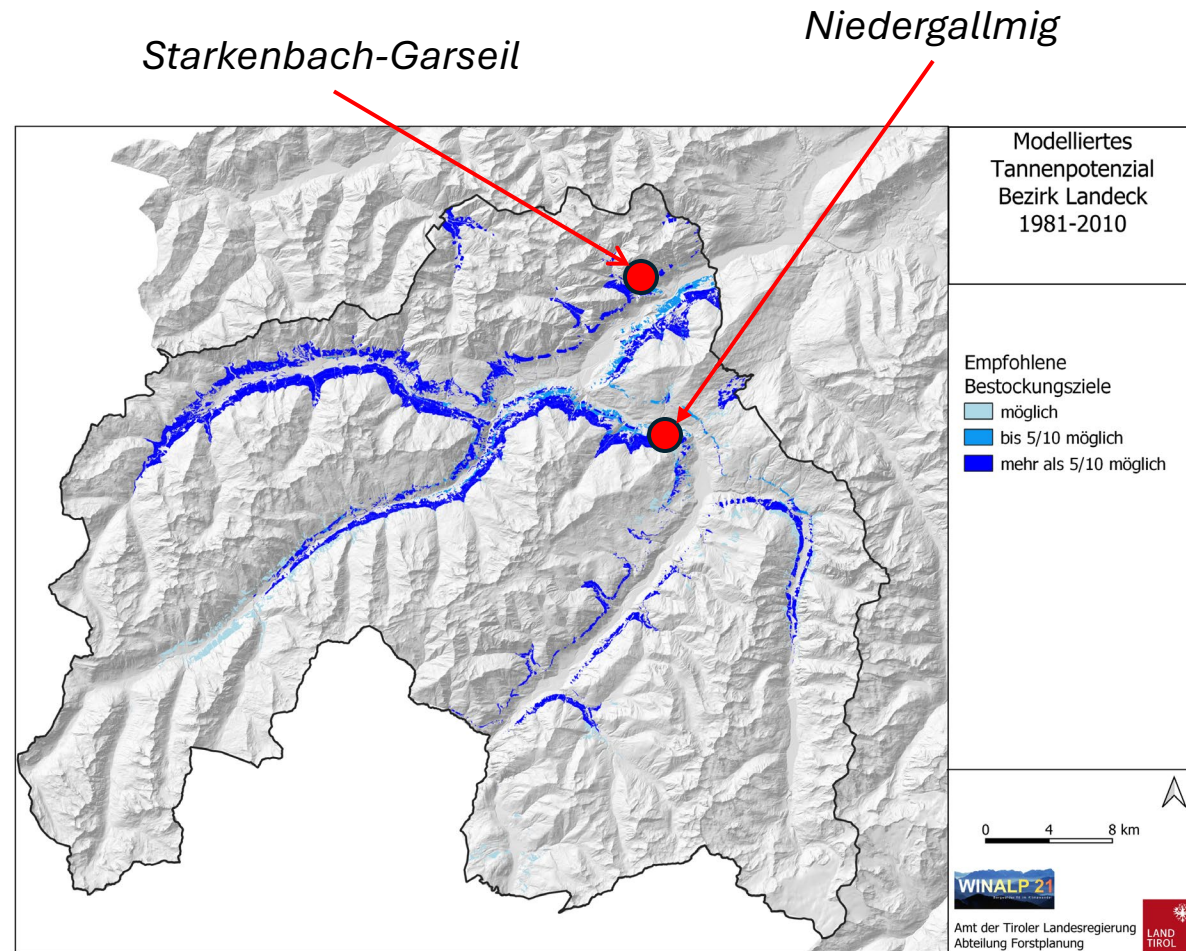


Mit Klimaszenarien modellierte Zukunft – Trockenstress nimmt zu

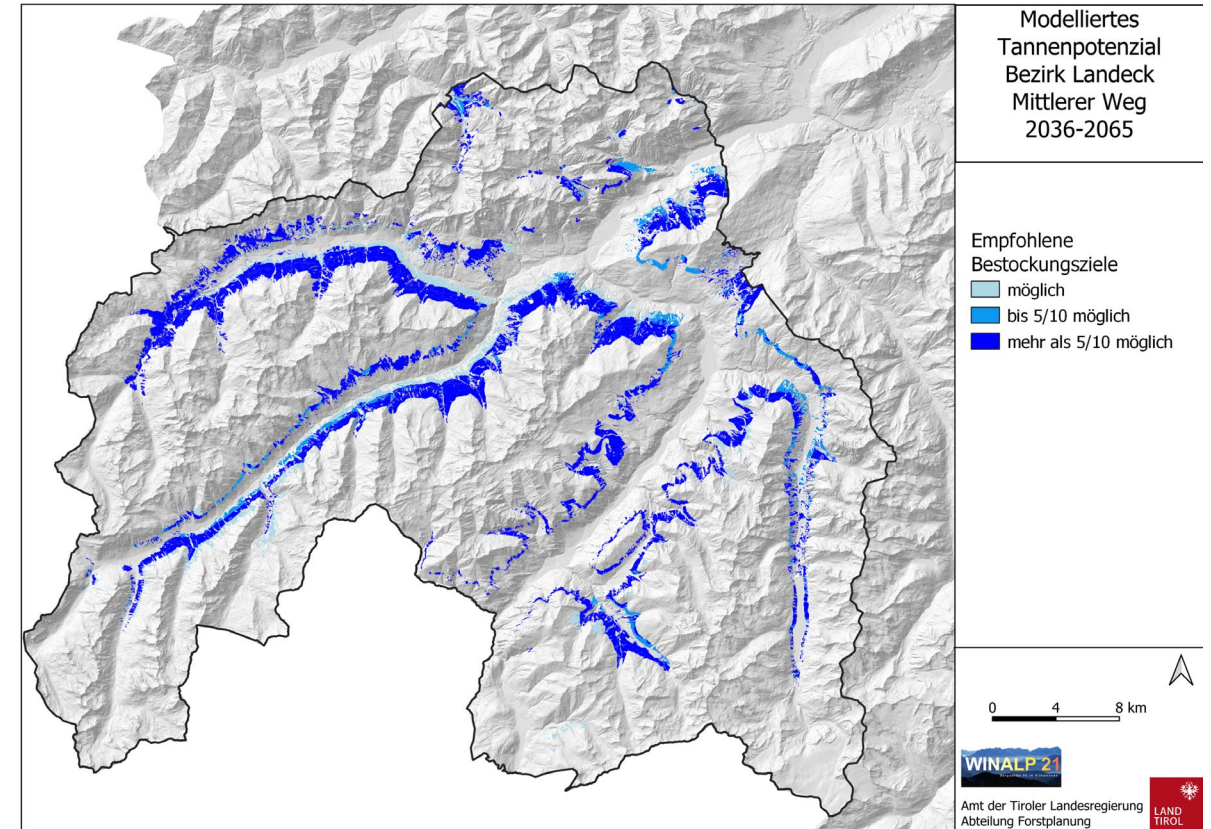
Nachmodellierten Wärme-Vegetationszonen Tirol
1981-2010



Tannenpotential Bezirk Landeck – Ergebnisse einer Szenarienmodellierung



Mit Klimaszenarien modellierte Zukunft



*Die Tanne hat unter einem mittleren Klimawandelszenario auch künftig entsprechendes Potential
(Schattseiten in höheren Lagen)*

Und wie kriegt man die Weißtanne in die nächste Generation?



Bildnachweis: 3D Laserscan ©Weixelbaumer

*Intensivfläche Starkenbach Garseil –
Tannenverjüngung in Lücken*

**Klassischer Waldbau & Kontrolle
des Verbissdrucks**

Und wie kriegt man die Weißtanne in die nächste Generation? Beispiel aus den Nördlichen Kalkalpen – Gaichtberg-Außerfern

Forest Ecology and Management 453 (2019) 117589



Contents lists available at ScienceDirect

Forest Ecology and Management

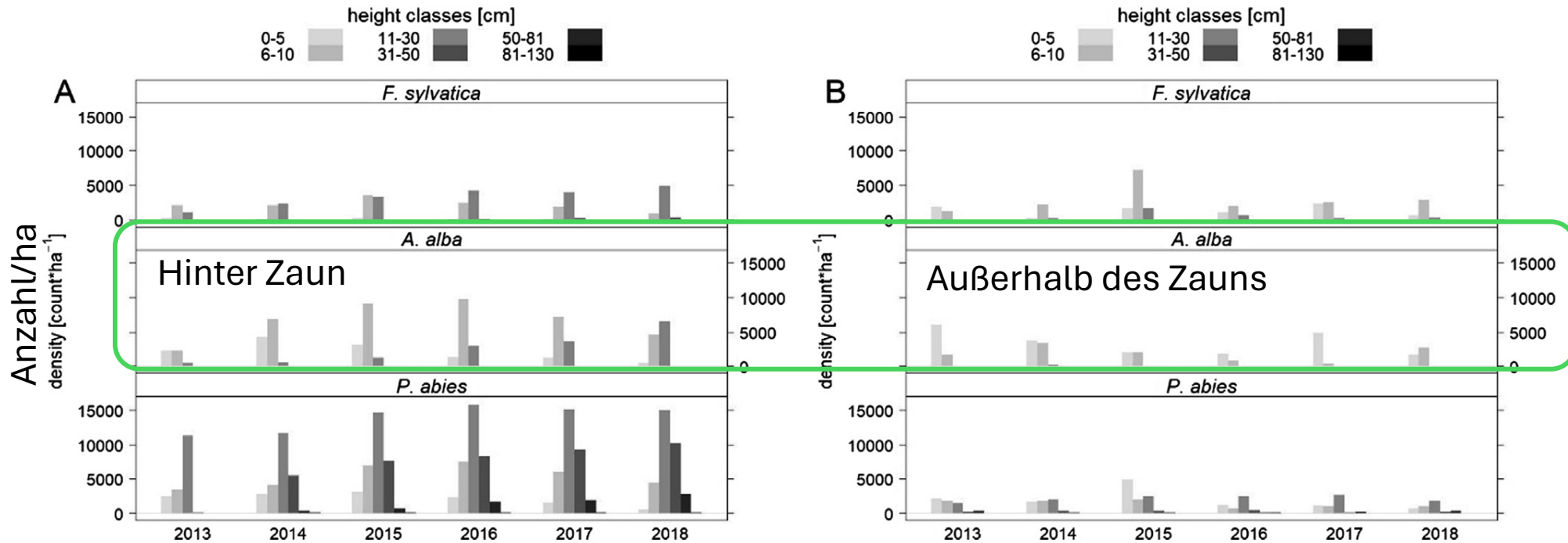
journal homepage: www.elsevier.com/locate/foreco

Seichtgründige Rendzinen,
ehem. Weidewälder, vergrast
Keimlinge wären vorhanden!



Drivers of forest regeneration patterns in drought prone mixed-species forests in the Northern Calcareous Alps

Alois Simon^{a,b,*}, Klaus Katzensteiner^a, Georg Gratzner^a



Naturverjüngung ist da - Wenn Mutterbäume vorhanden sind liegt die Entwicklung am Verbissdruck

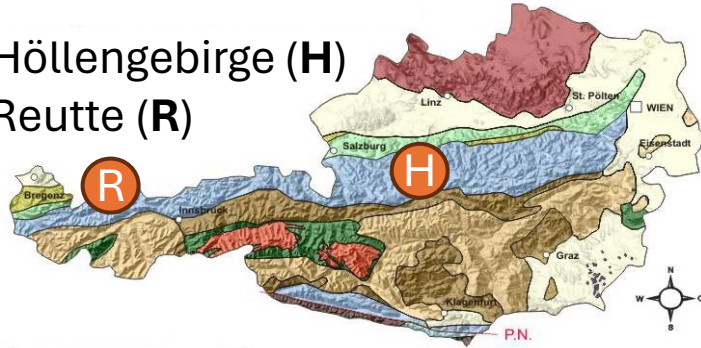
Und wie kriegt man die Weißtanne in die nächste Generation wenn man die Gelegenheit für Naturverjüngung verpasst hat? Beispiele aus den Nördlichen Kalkalpen – Hölleugebirge und Außerfern



Aufforstung:

Regionen:

- Höllengebirge (H)
- Reutte (R)



Standort/Substrat:

- Höllengebirge **H01** & **H02** Kalk
- Reutte **R01** Dolomit
R02 Kalk

Jahr der Störung:

- Höllengebirge **H01** 2007
H02 2009
- Reutte **R01** 1990 - 2006
R02 2003

Planting: spring 2010 within fenced areas

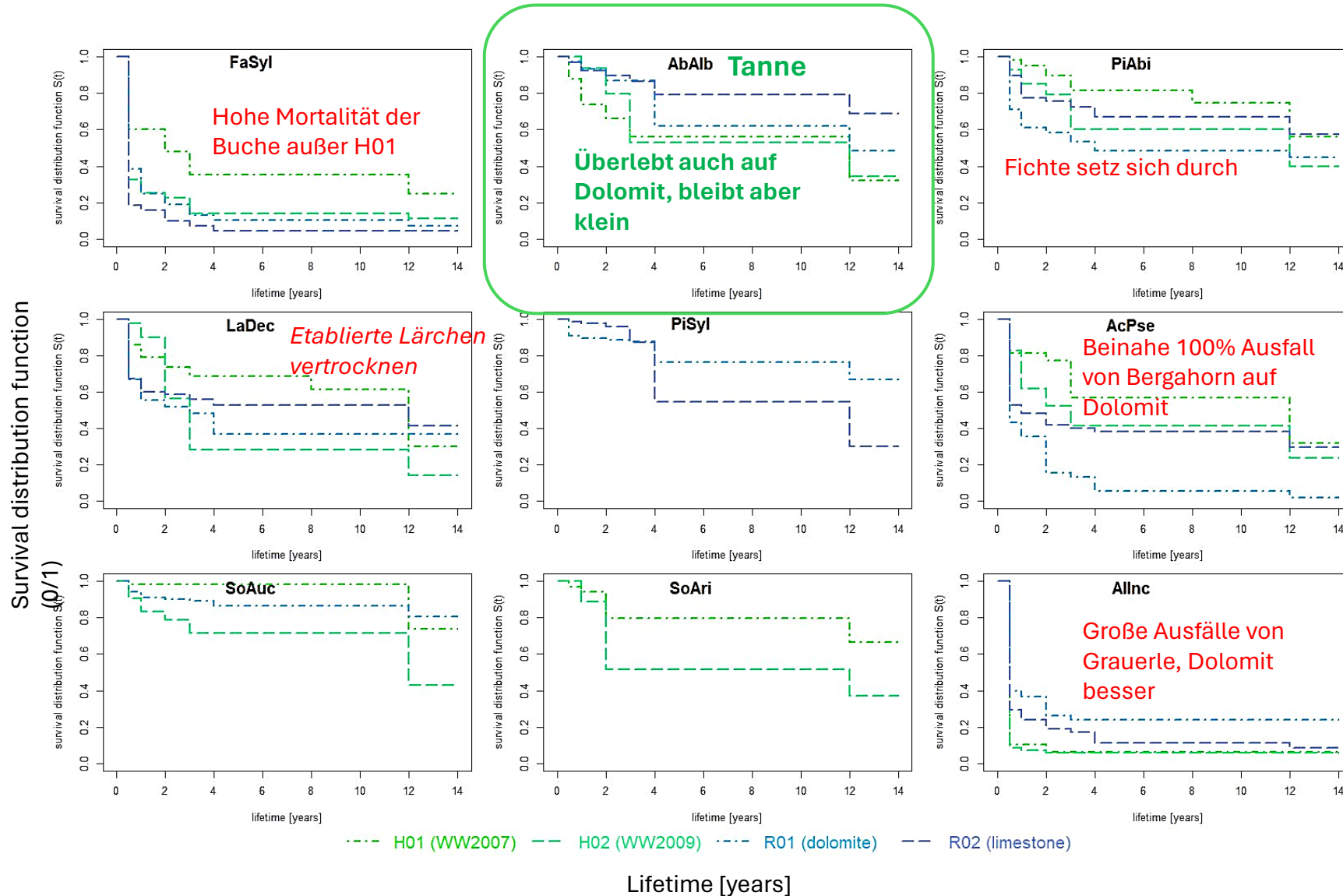
- Höllengebirge **H01** & **H02**:
- Reutte: **R01** & **R02**:

Sorbus aucuparia, Sorbus aria, Alnus incana, Acer pseudoplatanus, Fagus sylvatica
Larix decidua, Picea abies, Abies alba

Sorbus aucuparia, Alnus incana, Acer pseudoplatanus, Fagus sylvatica
Larix decidua, Pinus sylvestris, Picea abies, Abies alba

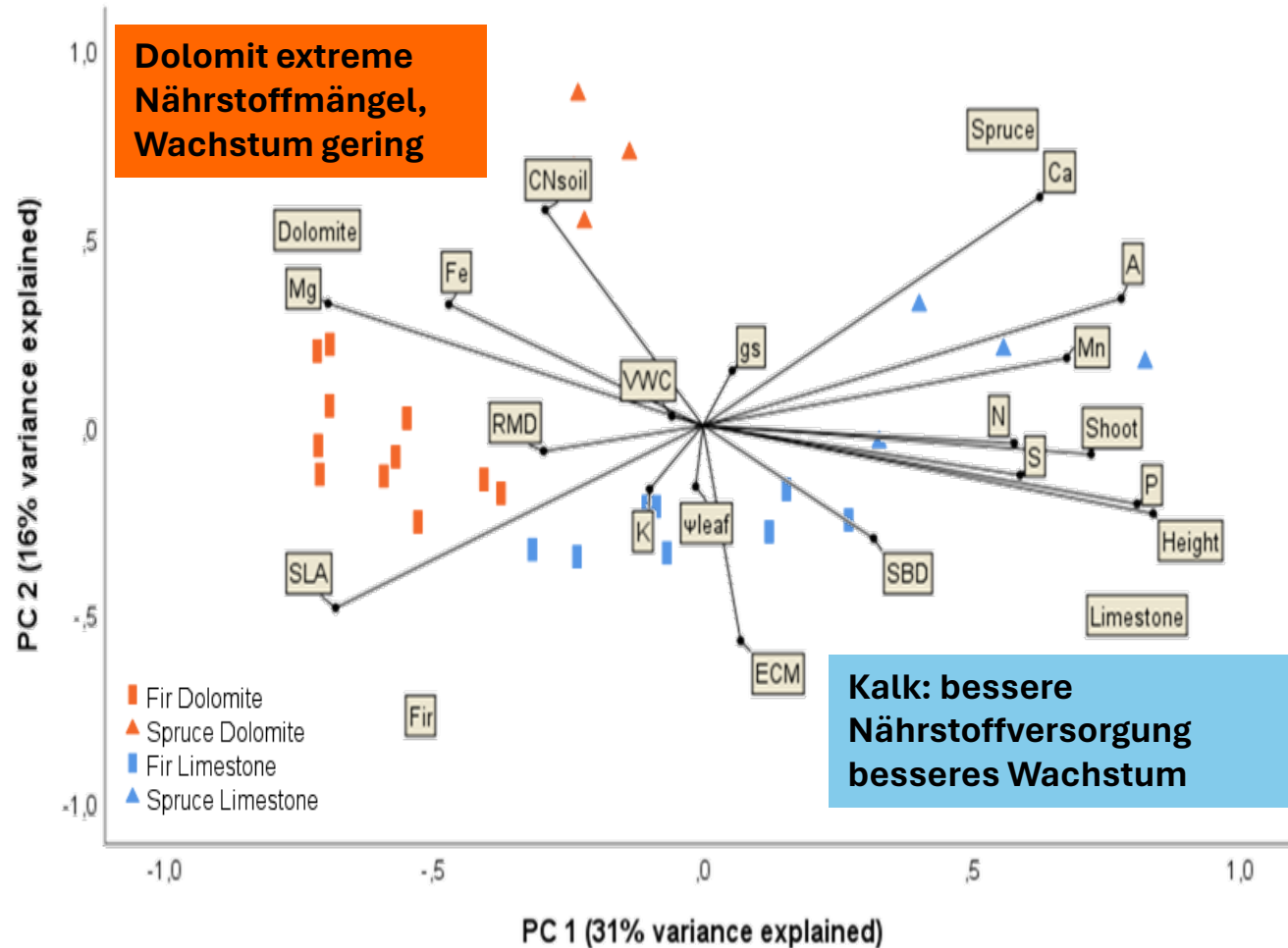
Minimum 2 replicated plots per species & site, 30-40 individuals per species & plot
Average distance between trees 1,7 m

Resultat: Überlebensrate nach 14 Jahren



- Biotische und abiotische Schäden in den ersten Jahren!
- Kleinstandort und Konkurrenz erklären nur 3 % bis 17 % of der Varianz der Überlebensdauer
- Es gibt einen artspezifischen Substrateffekt
- Verzögerte Pflanzung (Schlagruhe) bringt höhere Überlebensrate
(H01: 43%, H02: 26%)

Resultate: Vergleich Fichte-Tanne



Effects of substrate on ecophysiology of young silver fir and Norway spruce growing on shallow calcareous soils

L. Leyrer, K. Katzensteiner *

Institute of Forest Ecology, University of Natural Resources and Life Sciences, Vienna, Peter-Jordan-Strasse 82, Vienna 1190, Austria

Vergleich von *Abies alba* und *Picea abies* auf R01 (Dolomit) und R02 (Kalk)

Ökophysiologische ‚Performance‘:

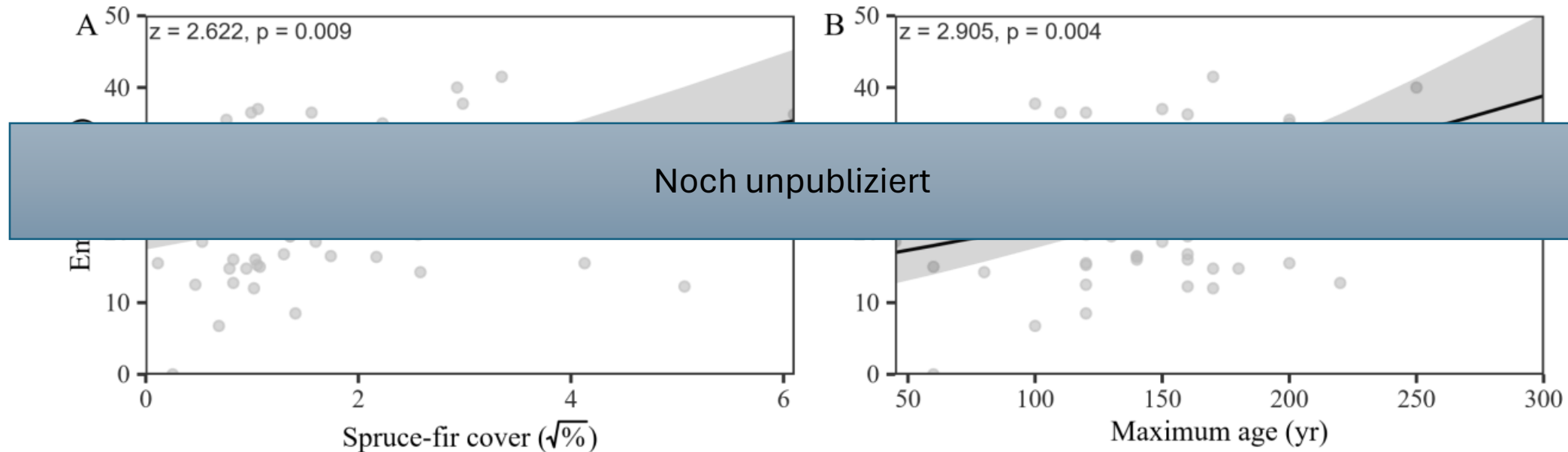
Kalk >> Dolomit
Fichte > Tanne auf Kalk
vs. Tanne ≥ Fichte auf Dolomit

Wurzelraum: auf Dolomit wurzelt die Fichte im Auflagehumus, die Tanne durchwurzelt auch den A-Horizont. Die Tanne hat des Weiteren eine besser entwickelte Mykorrhiza

Das Potential für Tannenverjüngung ist da (Harmel et al. 2025)

Untersuchung von Saatgut aus Erntebeständen

Die Keimfähigkeit von Tannensamen ist abhängig von Habitatfragmentierung und Bestandesalter

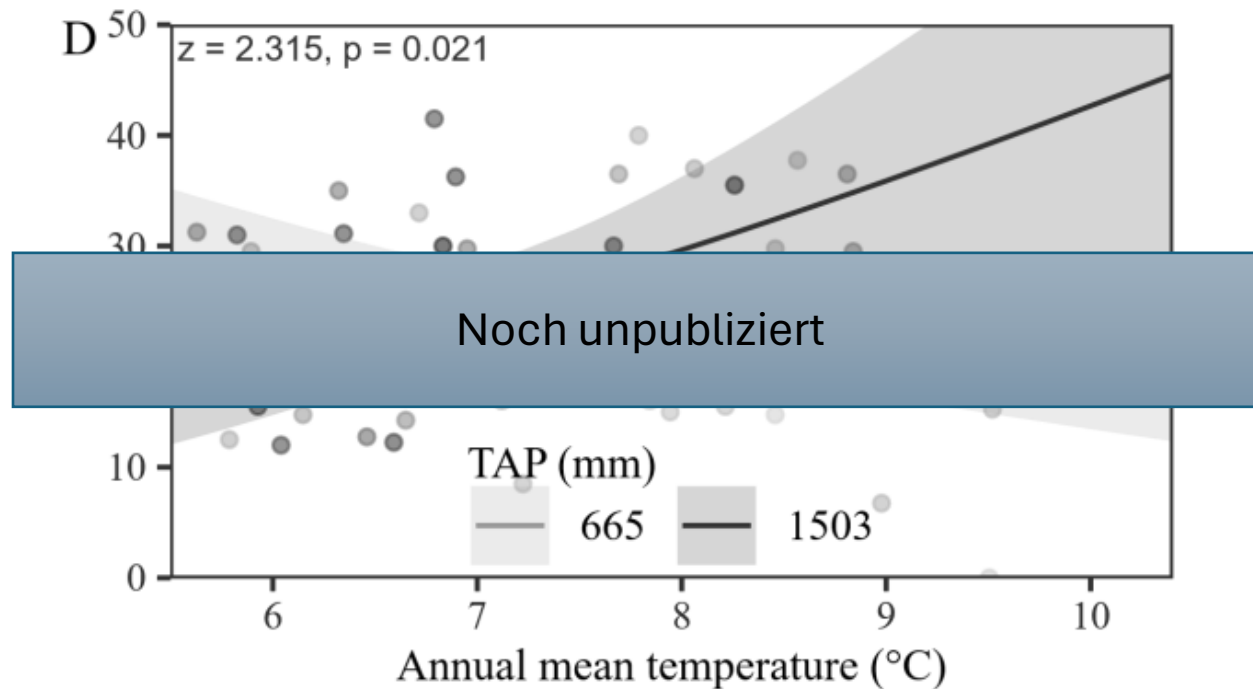


Ein **höherer Anteil von Tannen** im Radius von 500 m **erhöht das Keimprozent** (geringere ‚Verinselung‘)

Samen von **älteren Beständen** zeigen ein höheres Keimprozent (ev. ein Effekt der soziologischen Stellung)

Jereneja Harmel et al. 2025: Silver fir seed quality varies with habitat fragmentation, stand age, and abiotic conditions across Austria. In revision.

Die Keimfähigkeit von Tannensamen ist abhängig vom Klima des Erntebestandes



- *in niederschlagsreichen Gebieten nimmt die Keimfähigkeit mit der Temperatur zu*
- *In niederschlagsarmen Gebieten nimmt die Keimfähigkeit mit Temperaturzunahme ab*

Jereneja Harmel et al. 2025: Silver fir seed quality varies with habitat fragmentation, stand age, and abiotic conditions across Austria. In revision.

Hat die Tanne eine Zukunft?

*Nach derzeitigem Erkenntnisstand im mitteleuropäischen Bergwald: ja!
Zur Risikominimierung: als Mischbaumart
Zum Erhalt der Fitness: alte Bäume erhalten, Verinselung vermeiden
Waldbauliche Maßnahmen und Wildstandsregulation um die nächste
Generation zu sichern*