

Die Suche nach Alternativherkünften

Herkünfte aus wärmeren Regionen bieten die Chance, heimische Wälder mit genetischen und phänotypischen Eigenschaften anzureichern, die an die Klimaerwärmung besser angepasst sind. Nischenmodelle und Klimaanalogien ermöglichen die gezielte Suche nach klimaplastischen Ökotypen in südlichen Herkunftsregionen. Am Beispiel von internationalen Herkunftsversuchen mit Weißtanne und Rotbuche zeigt dieser Beitrag die Vorgehensweise auf.

TEXT: KARL H. MELLERT, YVES-DANIEL HOFFMANN, MUHIDIN ŠEHO

Im interdisziplinären Forschungsprojekt sensFORclim arbeiteten Institutionen aus vier Bundesländern zusammen: Bayerisches Amt für Waldgenetik, Forstliche Versuchsanstalt Baden-Württemberg, Staatsbetrieb Sachsenforst, ThüringenForst und die Technische Universität München. Das Projekt untersuchte die Klimasensitivität von Forstgenressourcen in einem durch Nischenmodelle definierten Klimagradienten. Die Studie bezieht sich auf den herzynischen Bergmischwald, dessen zentrale Baumarten die Weißtanne und die Buche darstellen. Dieser Beitrag geht insbesondere auf die Identifikation von angepassten Herkünften mithilfe von Nischenmodellen und Klimaanalogien ein und zeigt, wie sich

diese modernen Methoden für die gezielte Suche nach klimaplastischen Forstgenressourcen kombinieren lassen. Das langfristige Ziel ist die genetische Anreicherung des Genpools von heimischen Baumarten mit klimaplastischen und genetisch vielfältigen Herkünften aus dem natürlichen Verbreitungsgebiet (Abb. 1).

Alternative Herkünfte der Weißtanne

Die Suchkulisse für alternative Herkünfte heimischer Baumarten liegt in ihrem natürlichen Verbreitungsgebiet in Mittel- und Südeuropa. In der Karte Abb. 2 wird außerhalb der zentralen Einschubgrafik die klimatische Marginalität der Tanne

(CMI, climatic marginality) [1] auf der Basis von WorldClim-Daten [2] für die Klimaperiode 1970 bis 2000 angezeigt. Die zentrale Einschubgrafik zeigt die künftige Marginalität der Weißtanne bei einer angenommenen Erwärmung von +2,5 °C gegenüber 1970 bis 2000 (Szenario +2,5 °C gegenüber 1970-2000, ECE 2017) im Zielgebiet der Bundesländer Bayern, Baden-Württemberg, Sachsen und Thüringen. Die natürliche Verbreitung der Tanne [3] ist schraffiert dargestellt. Gebiete der umliegenden Europakarte mit identischer Farbgebung stellen die Analogregionen (analoge Marginalität) dar, also Gebiete in denen heute schon Bedingungen herrschen, wie sie im Zielgebiet künftig zu erwarten sind. Diese herkunftsbasierten



Foto: Yves-Daniel Hoffmann

Abb. 1: Im Verbundprojekt sensFORclim wurde auf verschiedenen Böden und klimatischen Standorten nach Weißtannen und Buchen mit erhöhter Trockenheitsresistenz gesucht.

Schneller ÜBERBLICK

- » **Nischenmodelle und Klimaanalogien** helfen dabei, potenziell interessante Herkunftsregionen zu finden
- » **Populationen aus warm-trockenen Herkunftsgebieten** können gezielt für Praxisanbauversuche und zur Anreicherung des heimischen Genpools ausgewählt werden
- » **Die Suche nach klimaplastischen Herkünften** kann durch diese Methode Erfolg versprechen
- » **Das Kollektiv internationaler Herkunftsversuche** bei der Weißtanne und Buche sollte anhand einer definierten Suchkulisse ausgeweitet werden

Analogregionen bilden den ersten Schritt zur Suchkulisse für Klimawandel-Anpassungs-Herkunftsversuche.

In die Karte in Abb. 2 wurden zudem die Koordinaten von Herkünften aus süd-deutschen Herkunftsversuchen eingezeichnet (schwarze Kreise). Es zeigt sich, dass die meisten Herkünfte aus dem klimatisch optimalen Bereich stammen [4].

Die Auswertung nach Nischenzone ergibt, dass von den insgesamt 78 Herkünften (in insgesamt 120 Herkunftsversuchen), 68 in der optimalen und neun in der intermediären Nischenzone liegen. Eine Provenienz aus Süditalien liegt sogar im marginalen Klimabereich der Weißtanne (weißer Kreis), sie wird in zwei süddeutschen Herkunftsversuchen untersucht [5].

Die Auswertung der Herkünfte zeigt, dass im Kollektiv der Herkunftsversuche zwar bereits mehrere interessante Weißtannen-Herkünfte enthalten sind, die aus der marginalen und intermediären Nischenzone stammen. Dennoch ist eine intensivere Suche nach stärker wärmegetönten, trockeneren Standorten notwendig, um eine bessere Abdeckung von Gebieten mit potenziell klimaplastischen Herkünften zu erreichen. Der Fokus sollte hierbei auf die im Folgenden dargestellten Regionen gerichtet werden.

Als Suchkulissen für künftige Klimawandel-Anpassungs-Herkunftsversuche wurde die marginale und suboptimale Nischenzone herangezogen. Dies entspricht den in Abb. 3 als orange oder rot dargestellten klimatisch als suboptimal eingestuften Nischenzonen der Weißtanne. Potenziell dürreresistente Weißtannen-Provenienzen der Herkunftsregionen wurden nach ihrer Marginalität aufsteigend sortiert, um überaus interessante Herkünfte zu lokalisieren.

Alternative Herkünfte der Buche

Analog zur Weißtanne wurde auch bei der Buche diese Methodik angewandt. Dabei könnten insbesondere iberische, italienische und südosteuropäische Buchenherkünfte, die in oder am Rande der intermediären und marginalen Nischenzone liegen, für die in diesem Bereich liegenden Buchenwaldgebiete Süddeutschlands künftig interessant sein. Abb. 4 zeigt eine Buche mit ausgezeichneter Stammqualität in Süditalien.

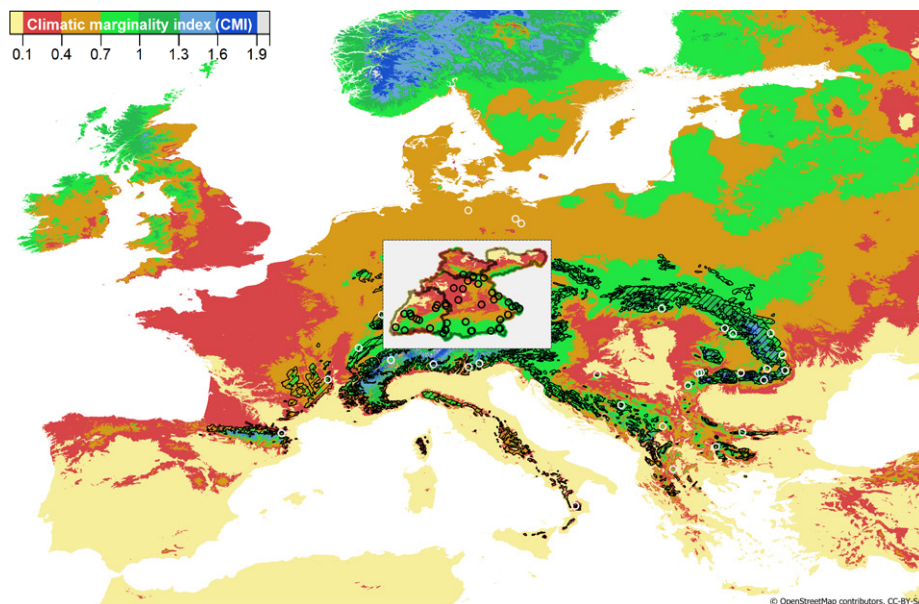


Abb. 2: Marginalität (CMI) der Weißtanne in Zentral- und Süd-Europa auf Basis von WorldClim-Daten (1970–2000). Die zentrale Einschubgrafik zeigt künftige Marginalität der Weißtanne in der Zielregion (Szenario +2,5 °C gegenüber 1970–2000, ECE 2017). Europ. Waldtypen mit Weißtanne nach Bohn et al. (2003) schraffiert.

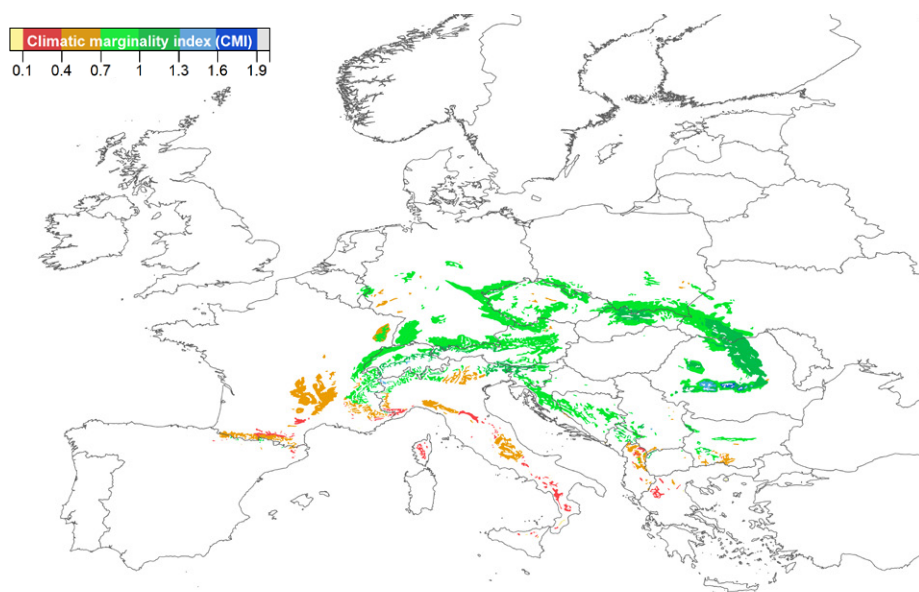


Abb. 3: Europäische Wälder mit Weißtanne nach Bohn et al. (2003) mit Angabe der durchschnittlichen Marginalität.

Forschungsprojekt SENSFORCLIM

Das Projekt „sensFORclim – Klimasensitivität von Forstgenressourcen in Deutschland“ wurde gefördert durch das Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL). Projektträger für das BMEL ist die Fachagentur

für Nachwachsende Rohstoffe e. V. (FNR). Die Finanzierung stammt aus dem Sondervermögen „Energie- und Klimafonds“ im Rahmen der Förderrichtlinie Waldklimafonds (WKF; Förderkennzeichen: 2218WK14A4).

Herkünfte, die sich in Herkunftsversuchen in diesen Gebieten bewähren und eine hohe genetische Vielfalt aufweisen, sind für den erwarteten Klimawandel wahrscheinlich gut gewappnet. Die Marginalität am Ort von Herkunftsversuchen [6, 7] zeigt, dass bis auf einen spanischen und einen rumänischen Standort alle Untersuchungsbestände im klimatisch optimalen Bereich angesiedelt sind. Zudem wurde der Liste von Herkünften aus dieser Studie die Marginalität ihres Ursprungsgebiets zugeordnet. Eine Auswertung nach der Nischenzone zeigte hier sogar auf, dass keine Herkunft aus dem marginalen Bereich zur Verfügung stünde.

Aus der Auswertung vorhandener Herkunftsversuche wird deutlich, dass eine verstärkte Suche nach wärmegetönten, trockeneren Standorten notwendig ist, um die Frage nach klimaplastischen Herkünften der Buche für die Zielregion in Deutschland auf einer breiten empirischen Basis beantworten zu können. Aus diesem Grund sollten neue Herkunfts- und Praxisanbauversuche auf trockenen Standorten aufgebaut werden. Hierzu sind intensiviertere internationale Kooperation mit Ländern in südlicheren Regionen erforderlich.

Befunde und Unsicherheiten

Die Modelle zielen auf eine möglichst präzise Abbildung des warmen und trockenen Nischenrandes (Rear Edge) in wärmeren Regionen Europas ab. Inwieweit die Verbreitungsgrenzen das ökologische Potential der Baumarten repräsentieren, ist aber bei beiden Baumarten wissenschaftlich umstritten [8].

Bei der Weißtanne geht man davon aus, dass sie durch Bewirtschaftungsmaßnahmen und Wildverbiss stark zurückgedrängt wurde [9, 10]. Manche Autoren sind der Ansicht, dass sie hinsichtlich ihrer Trockentoleranz daher deutlich unterschätzt wird [11]. Studien beweisen, dass die Weißtanne eine höhere Trockenstresstoleranz besitzt als die Fichte [12, 13].

Bei der Buche ist nicht klar, ob die nordöstliche Vegetationsgrenze tatsächlich ökophysiologisch begründet ist, oder ob die Ausbreitung der Buche nach der

Literaturhinweise:

Download des Literaturverzeichnisses unter: www.forstpraxis.de/downloads

„Nischenmodelle und Klimaanalogien helfen bei der Suche nach klimaplastischen Herkünften.“

KARL H. MELLERT



Abb. 4: Buche in Süditalien.

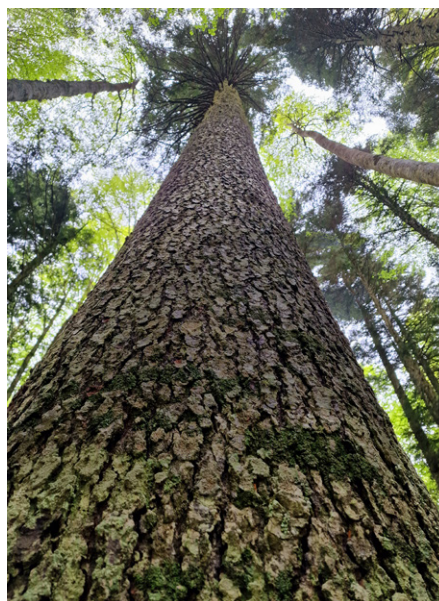


Abb. 5: Möglicher Plusbaum einer über 35 m hohen Weißtanne am Monte Gariglione, Kalabrien.

Eiszeit an dieser Grenze noch nicht abgeschlossen ist. In dem Fall wäre das Gleichgewicht der Artverbreitung mit der Umwelt noch nicht erreicht.

„Ins Schwarze“ getroffen

Dieser Beitrag zeigt, wie mit Methoden der Nischenmodellierung und Klimaanalogie potenziell interessante Herkunftsregionen identifiziert werden können. Als interessante Herkunftsregionen der Tanne wurde demnach unter anderem Kalabrien identifiziert (Abb. 5). Das Beispiel der kalabrischen Weißtanne (Herkunft „Gariglione“) belegt, dass die hier dargestellte Methode für die Suche nach klimaplastischen Provenienzen tatsächlich Erfolg verspricht. Denn diese kalabrische Herkunft hat sich in Österreich in Lagen unterhalb von 600 m Seehöhe als sehr leistungsstark erweisen und wurde daher für den Anbau in entsprechenden Gebieten bereits empfohlen [14].

In künftige Translokationsversuche (assisted migration) mit nationalen und internationalen Partnern könnten beispielsweise Herkunftsversuche und Praxisanbauversuche mit klimaplastischen Herkünften aus Deutschland ergänzt werden und dabei das Wachstum, die Trockenheitstoleranz und die Qualität von unterschiedlichen heimischen sowie nichtheimischen Herkünften verglichen werden. Dabei sollten die Standorte für die Anlage von Herkunftsversuchen gezielt in dem marginalen Klimabereich ausgewählt werden. In einem schrittweisen Vorgehen, bei dem prioritär geeignete Herkünfte aus angrenzenden Regionen eingesetzt werden, könnte die genetische Anpassungsfähigkeit von residenten Populationen langfristig erhöht werden.



Karl H. Mellert

KarlHeinz.Mellert@awg.bayern.de

und Yves-Daniel Hoffmann sind Mitarbeiter im Sachgebiet 3 „Erhalten und Nutzen forstlicher Genressourcen“ des Bayerischen Amts für Waldgenetik; Muhidin Šeho leitet das Sachgebiet.