

Waldzukunft in Österreich: Identifikation von klimatischen Analogregionen und Baumartenwahl

KATHARINA ENIGL
MATTHIAS SCHLÖGL
CARINA HEILING
PROJEKTTEAM

Österreichs Wälder stehen vor Herausforderungen: Borkenkäfer, Trockenheit und extreme Wetterereignisse setzen den Bäumen massiv zu. Besonders stark betroffen ist die Fichte, doch auch alternative Baumarten wie Kiefer, Douglasie, Eiche und Buche zeigen zunehmend Anzeichen nachlassender Vitalität. Das Projekt „Waldzukunft in Österreich“ sucht nun nach wissenschaftlich fundierten Entscheidungsgrundlagen für die Auswahl möglicher Alternativbaumarten für die österreichischen Wuchsgebiete.

- Der Klimawandel wirkt vor allem über Extremereignisse wie Hitzewellen, Dürreperioden und Schneelast auf den Wald.
- Die großen klimatischen Unterschiede zwischen den neun Wuchsgebieten führen zu verschiedenen Klima-analogregionen und damit zu unterschiedlichen geeigneten Alternativbaumarten. Während in alpinen Wuchsgebieten europäische Arten dominieren, zeigen in tieferen Lagen vor allem nordamerikanische Arten eine hohe klimatische Eignung.
- Zusätzlich zur Prüfung der rechtlichen, phytosanitären und ökologischen Rahmenbedingungen sind für die identifizierten Alternativbaumarten zunächst kontrollierte Anbauversuche erforderlich, um eine sichere Datenbasis zu schaffen und negative Auswirkungen auf heimische Ökosysteme zu vermeiden.

Ein Schwerpunkt des Projektes war die Auswahl und Entwicklung erweiterter Klimaindikatoren, die Extremereignisse (z. B. Dürre, Schneelast) berücksichtigen. Diese Indikatoren bilden die Grundlage, um Ursache-Wirkungs-Zusammenhänge der in den letzten Jahrzehnten beobachteten Waldschäden zu modellieren. Die Identifikation sogenannter klimatischer Analogregionen erfolgte separat für die neun Hauptwuchsgebiete Österreichs (Abb. 1) und dient der Auswahl von 15–25

potenziell geeigneten Baumarten je Wuchsgebiet. Zudem bewerteten wir für 30 wichtige potenzielle Alternativbaumarten, die auf Basis der Klima-analogregionen identifiziert wurden, die rechtlichen und phytosanitären Voraussetzungen für deren Anbau in Österreich, ebenso für die potentielle Einfuhr von Saat- und Pflanzgut nach Österreich. Eine umfassende Literaturstudie untersuchte die holztechnologischen Eigenschaften, mögliche Verwendungen und die Auswirkungen auf heimische Ökosysteme.

Waldschadensmodelle auf Basis von Schadens-, Klima- und Geländedaten

Der Klimawandel wirkt nicht unmittelbar durch die Erhöhung von Mittelwerten auf den Wald, sondern oft über Klimaextreme. Daher analysierte das Projekt umfangreiche Schadens-, Klima- und Geländedaten aus ganz Österreich. Ziel war es, mithilfe datenbasierter Modelle wie Random Forests besser zu verstehen, welche Faktoren zu Waldschäden wie Borkenkäferbefall, Schneedruck oder Trockenheit führen. Die Analyse ergab, dass für das Auftreten von Fichten-Schadholz besonders die Dauer von Hitzewellen, die Windexposition und die topographische Offenheit entscheidend sind. Zudem wiesen auch die Wuchsgebiete signifikante Unterschiede auf. Für das Auftreten von Schneebruch waren dagegen die

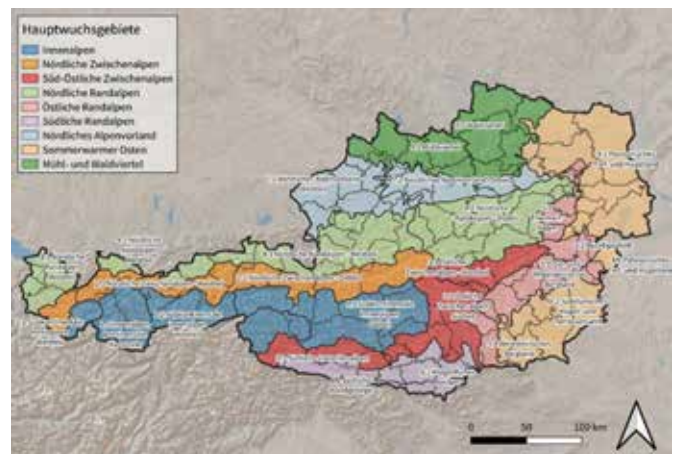


Abb. 1: Karte der österreichischen Hauptwuchsgebiete

jährlichen Maxima des täglichen Schnee-Wasser-Äquivalents und der Schneehöhen besonders aussagekräftig.

Klimaanalogregionen: große Unterschiede zwischen Wuchsgebieten

Klimaanalogregionen sind Gebiete, die heute ein Klima haben, das in Österreich und seinen Wuchsgebieten (WG) künftig erwartet wird. Im Projekt Waldzukunft wurden mittels hochauflösender Klimadaten Klimaanalogregionen für drei Klimaszenarien für die Zeiträume von 2041–2070 und 2071–2100 ermittelt. Wegen der großen klimatischen Unterschiede zwischen den Wuchsgebieten unterscheiden sich

auch die Klimaanalogregionen stark. Für das WG 8 liegen z.B. die größten Klimaanalogien im südlichen und südwestlichen Europa (Abb. 2); im Südosten Nordamerikas, im südöstlichen China und im Süden Japans. Für das WG 1 befinden sich die größten Klimaanalogien dagegen in den direkt angrenzenden Regionen Europas, dem Kaukasus, Japan und dem Nordosten der USA.

Auswahl potenzieller Zukunftsbaumarten

Für die Auswahl zukünftiger Alternativbaumarten wurden die Verbreitungsgebiete von 830 Baumarten aus Europa, Nordamerika und Asien mit den Klimaanalogregionen verschnitten

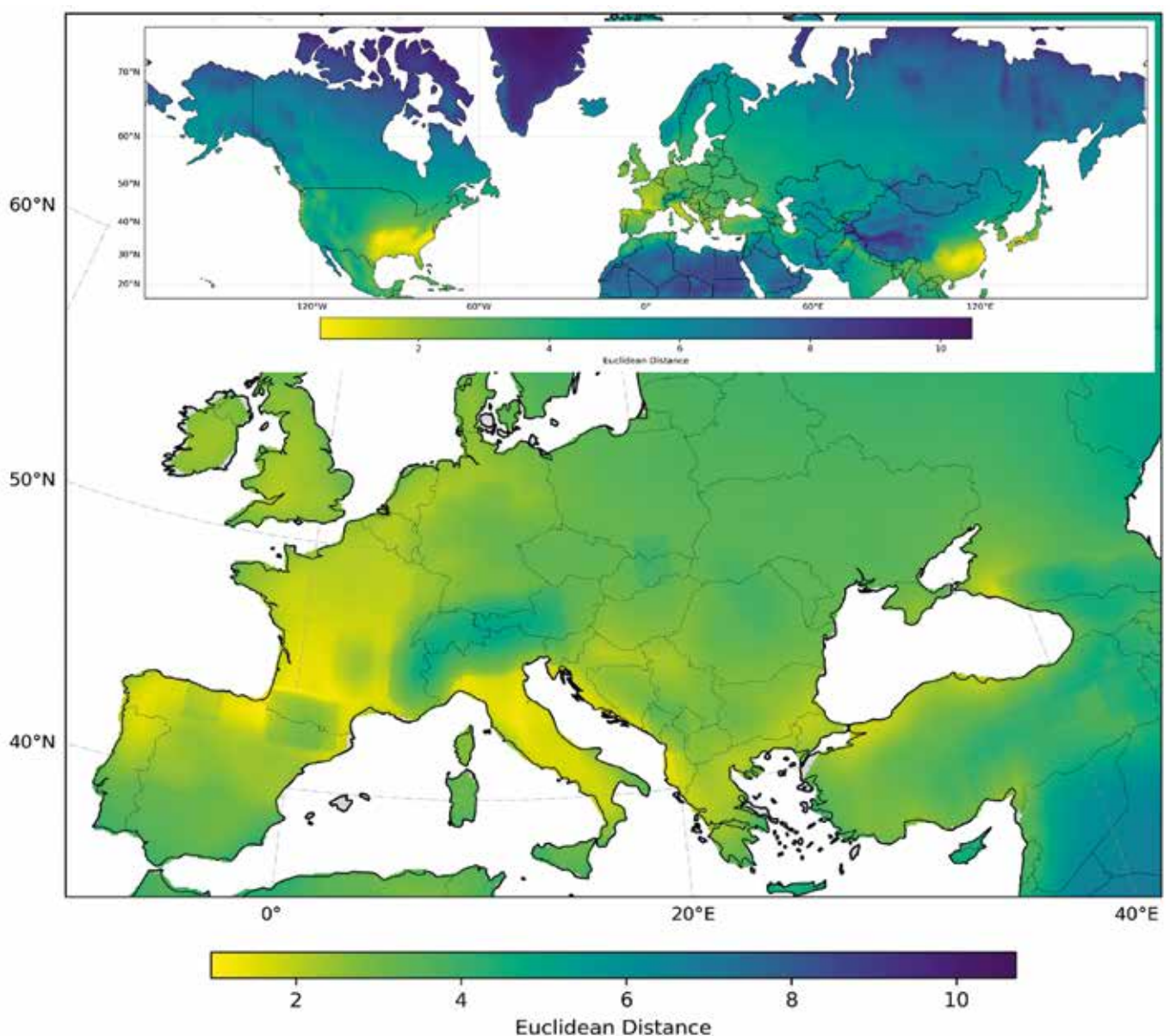


Abb. 1: Klimaanalogregionen für das Wuchsgebiet 8 (Sommerwarmer Osten) unter dem Szenario SSP3.70 in der fernen Zukunft (2071–2100) global und für Europa. Gelbe Regionen zeigen Gebiete mit hoher Ähnlichkeit (geringer euklidischer Distanz) zwischen den vergangenen klimatischen Bedingungen und den projizierten Bedingungen im WG8.

und daraus diejenigen ausgewählt, die zum zukünftigen Klima der Wuchsgebiete eine geringere klimatische Distanz aufweisen, als es für das Wuchsgebiet selbst erwartet wird. Für jedes Wuchsgebiet wurden die 30 klimatisch am besten geeigneten Baumarten bestimmt. In den alpinen Wuchsgebieten 1, 2 und 3 dominieren europäische Arten. In den tiefer gelegenen Wuchsgebieten 7, 8 und 9 zeigen vor allem nord-amerikanische Arten eine hohe Klimaanalogie.

Prüfung von rechtlichen und phytosanitären Einschränkungen und Auswirkungen auf Ökosysteme

Da die vorliegenden Baumartenlisten nicht direkt in Österreich anwendbar sind, prüften wir für 30 ausgewählte Baumarten die phytosanitären und rechtlichen Voraussetzungen zum Anbau oder zur Einführung. Dazu wurde die EU-Verordnung zur Vermehrungsgutverordnung, das forstliche Vermehrungsgutgesetz 2002 idgF, das Forstgesetz 1975 und das Pflanzengesundheitsgesetz berücksichtigt. Zusätzlich analysierten wir die möglichen negativen Auswirkungen dieser Baumarten auf heimische Ökosysteme durch eine umfangreiche Literaturstudie. Auf Basis dieser Analysen könnten für ausgewählte Arten gezielt neue kontrollierte Anbauversuche in verschiedenen Wuchsgebieten Österreichs unternommen werden, um so langfristig eine sichere Datenbasis für zukünftige Anbauten zu schaffen.

Projektteam:

Dr. Silvio Schöler, DI Carina Heiling, Rosa Fuchs, Cornelia Amon MSc.,
Dr. Katharina Lapin, Priv.-Doz. Dr. Gernot Hoch, DI Stephanie Salzmann,
DI Hannes Krehan
Geosphere: Katharina Enigl MSc., DI Konrad Mayer (mittlerweile BOKU)
und Dr. Matthias Schlögl