



# Kandidaten der Zukunft

## Artverbreitungsmodelle

Henry Heinen, Olef Koch

### Verbreitungspotenziale in Europa

Im Projekt wurden mithilfe von Artverbreitungsmodellen die Verbreitungspotenziale verschiedener heimischer und nordamerikanischer Alternativbaumarten untersucht. Unsere Modelle zeigen, dass Baumarten wie Esskastanie, Elsbeere, Flatterulme, Küstentanne, Roteiche, Tulpenbaum sowie die Robinie als Gewinner aus den Folgen des Klimawandels hervorgehen. Bei diesen Baumarten vergrößert sich das Verbreitungsspektrum künftig. Besonders besorgniserregend ist dagegen, dass alle unsere Hauptbaumarten (Buche, Fichte, Tanne), sowie die Douglasie in ihrem Verbreitungspotenzial deutlich

#### Praxistipp

Mit den Ergebnissen dieses Projektes können die Verbreitungspotenziale der 12 untersuchten Alternativbaumarten im Klimawandel eingesehen werden – für Baden-Württemberg und Deutschland oder auch ganz Europa.

einbüßen und damit nur noch auf wenigen Standorten für einen großflächigen Anbau geeignet sind. Baumarten wie die Traubeneiche, die Hainbuche oder die Gelbkiefer weisen eine breite Verbreitungsamplitude auf.

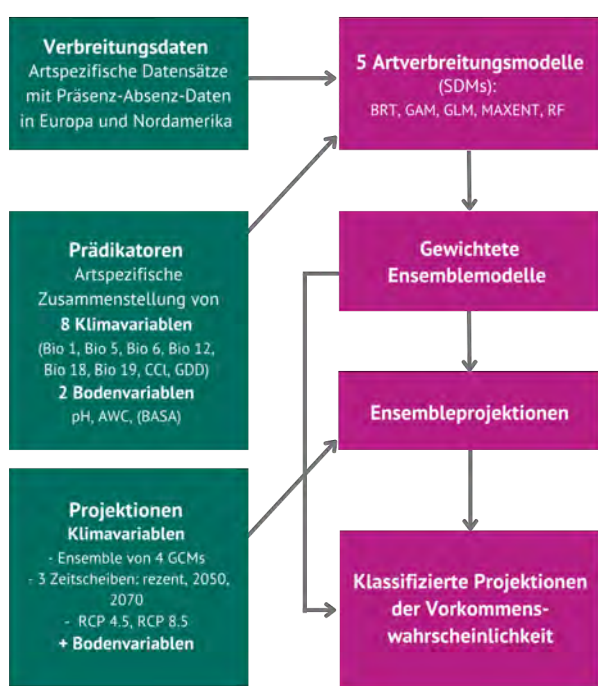


## Was wurde gemacht?

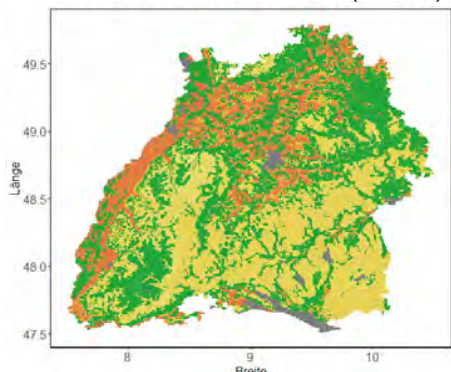
Auf Grundlage einer multikriteriellen Analyse, die Bestandteil der Artensteckbriefe 2.0 ist, haben wir 12 vielversprechende Alternativbaumarten unter die Lupe genommen. Zu den untersuchten Kandidaten gehören – neben den Hauptbaumarten Fichte, Traubeneiche, Buche, Weißtanne und Waldkiefer – die heimischen Laubbaumarten Bergahorn, Edelkastanie, Flatterulme, Sandbirke, Elsbeere und Hainbuche sowie die nordamerikaheimischen Baumarten Douglasie, Roteiche, Robinie, Küstentanne, Gelbkiefer und Tulpenbaum.

Um die Zukunftsfähigkeit der Baumarten sowie mögliche klimabedingte Veränderungen in der Vorkommenswahrscheinlichkeit für Baden-Württemberg und Europa prüfen zu können, haben wir uns an freiverfügbaren, weltweiten Daten bedient. Bereits existierende Verbreitungsdaten der Baumarten (Mauri et al. 2017; Thompson et al. 2015), Kli-

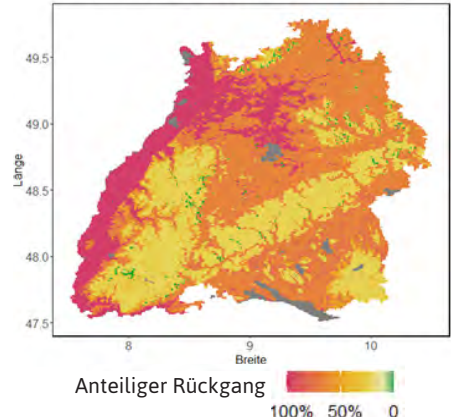
ma- (Karger et al. 2017) sowie Bodendaten (Hengler et al. 2019) haben wir zunächst miteinander verschritten. Unter Berücksichtigung der vom IPCC veröffentlichten Klimaszenarien (RCP 4.5 und 8.5) haben wir im Nachgang verschiedene Modelle für die einzelnen Baumarten erstellt. Dabei haben wir uns auf die Zeiträume 2050 (2041-2060), und 2070 (2061-2080) fokussiert.



Mittleres Emissionsszenario (RCP 4.5)

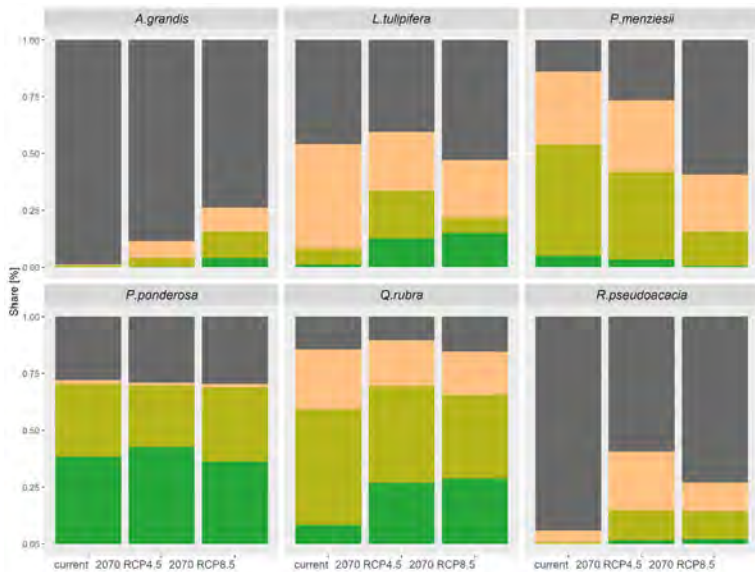


Hohes Emissionsszenario (RCP 8.5)



↑ **Abb. 2:** Örtlicher Rückgang der Hauptbaumartenzahl mit erweitertem Verbreitungspotenzial in 2070 im Vergleich zu heute

← **Abb. 1:** Schematische Zusammenfassung der Ensemblemodellierung und der verwendeten Daten



von links nach rechts:  
Küstentanne, Tulpenbaum,  
Douglasie

**Vorkommensklassen**

- kein Vorkommen
- vereinzelt Vorkommen
- erweitertes Vorkommen
- Kernvorkommen

von links nach rechts:  
Gelbkiefer, Roteiche, Robinie

## Verbreitungspotenziale im Klimawandel

Für die berücksichtigten heimischen Hauptbaumarten sind teils starke Rückgänge des Verbreitungspotenzials projiziert, besonders drastisch fallen diese unter hohem Emissionsszenario aus. Wie in Abb. 2 dargestellt, büßen unter diesem Szenario auf 69 % der Landesfläche Baden-Württembergs über 50 % der Hauptbaumarten ihr heutiges erweitertes Verbreitungspotenzial ein.

Dagegen weisen unter den heimischen Nebenbaumarten besonders die Edelkastanie, Elsbeere und Hainbuche Flächenzuwächse im Verbreitungspotenzial beziehungsweise letztere ein stabiles Verbreitungspotenzial auf. Dem gegenüber büßen auch die Sandbirke und der Bergahorn einen

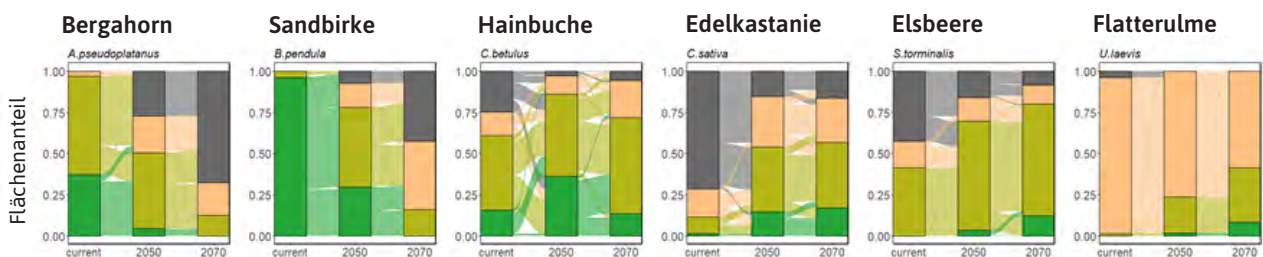
↑ **Abb. 3:** Arealverschiebung der Vorkommensklassen unter amerikanischen Alternativbaumarten in Deutschland

Großteil ihres Verbreitungspotenzials unter hohem Emissionsszenario ein. Die Flatterulme verzeichnet zwar Arealgewinne, ihr Potenzial ist allerdings aufgrund ihrer Bindung an Auen und Standorte mit Grundwasseranschluss stark eingeschränkt.

Die Potenziale der nordamerikanischen Alternativbaumarten wurden feinaufgelöst für ganz Deutschland betrachtet. In unten dargestellten Balkendiagrammen werden die Arealverschiebungen der sechs Baumarten für das Jahr 2070 gezeigt. Hier zeigen die Küstentanne und Roteiche Zuwächse in ihrem Verbreitungspotenzial, während die Gelbkiefer und Robinie relativ konstant bleiben über beide RCP-Szenarien. Klare Verluste in ihrem Verbreitungspotenzial werden für die Douglasie prognostiziert.

↓ **Abb. 4:** Arealverschiebung der Vorkommensklassen unter heimischen Alternativbaumarten in Baden-Württemberg

- Vorkommensklassen**
- Kernvorkommen
  - vereinzelt Vorkommen
  - erweitertes Vorkommen
  - kein Vorkommen



Zeitabschnitt (RCP 8.5)



## Literatur

### Verwendete Literatur:

- DE AVILA, A. L.; HÄRING, B.; RHEINBAY, B.; BRÜCHERT, F.; HIRSCH, M.; ALBRECHT, A. (2021): Artensteckbriefe 2.0. Alternative Baumarten im Klimawandel – Eine Stoffsammlung; Forstliche Versuchs- und Forschungsanstalt Baden-Württemberg (FVA).
- MAURI, A.; STRONA, G.; SAN-MIGUEL-AYANZ, J. (2017): EU-Forest, a high-resolution tree occurrence dataset for Europe. Scientific data, 4(1), 1-8.
- THOMPSON, R. S.; ANDERSON, K. H.; PELL-TIER, R. T.; STRICKLAND, L. E.; SHAFER, S. L.; BARTLEIN, P. J.; MCFADDEN, A. K. (2015): Atlas of relations between climatic parameters and distributions of important trees and shrubs in North America: Revisions for all taxa from the United States and Canada and new taxa from the western United States. US Department of the Interior, US Geological Survey.
- KARGER, D. N.; ZIMMERMANN, N. E. (2019): Climatologies at high resolution for the earth land surface areas CHELSA V1. 2: Technical specification. Swiss Federal Research Institute WSL, Switzerland.

Dr. Axel Albrecht  
Abteilung Waldwachstum

## Nutzen für die Praxis

Das Projekt zeigt Zukunftspotenziale der untersuchten Baumarten im Klimawandel auf und liefert zusammen mit den Ergebnissen der anderen Notfallplanprojekte wichtige Hinweise auf eine klimatische Eignung in der Zukunft. Die Ergebnisse sollen so der Praxis als zusätzliche Entscheidungshilfe beim Anlegen zukünftiger Waldbestände dienen. Darüber hinaus werden die vielversprechendsten Zukunftskandidaten nun für Anbauversuche in Betracht gezogen, um ihr reelles (Wachstums-)Potenzial erforschen zu können.

## Kontakt

Forstliche Versuchs- und Forschungsanstalt  
Baden-Württemberg  
Wonnhaldestraße 4 · 79100 Freiburg  
Tel. +49 761 / 4018-0 · [www.fva-bw.de](http://www.fva-bw.de)  
[redaktion.fva-bw@forst.bwl.de](mailto:redaktion.fva-bw@forst.bwl.de)



Abteilung  
**WALDWACHSTUM**  
[www.fva-bw.de/abteilung-waldwachstum](http://www.fva-bw.de/abteilung-waldwachstum)



**Baden-Württemberg**

MINISTERIUM FÜR ERNÄHRUNG, LÄNDLICHEN RAUM  
UND VERBRAUCHERSCHUTZ

