

Baumarteneignung im Klimawandel – deutsche Bundesländerverfahren

Welche Baumarten gelten künftig als geeignet – und nach welchen Kriterien wird das beurteilt? Die Bundesländer verfolgen dabei unterschiedliche Ansätze, die sich in Methodik, Klimabezug und Praxisnähe teils deutlich unterscheiden. Ein systematischer Vergleich schafft Orientierung und macht Unterschiede wie Entwicklungspotenziale sichtbar.

TEXT: LUKAS BAUMBACH, NORBERT KÜHL, WOLFGANG FALK, NICO FRISCHBIER, RAINER GEMBALLA, HANS HAMKENS, PHILIPP REITER, JENS SCHRÖDER, ERIC ANDREAS THURM, ALEXANDER WELLER, AXEL ALBRECHT

Im Zuge der planmäßigen Anpassung von Wäldern an den Klimawandel wie auch der Wiederbewaldung nach Störungen stehen Waldbesitzende und Forstbeschäftigte oft vor der Qual der Baumartenwahl. Mit Blick auf die zu erwartenden Änderungen standörtlicher Eigenschaften entsteht die Frage nach der zukünftigen Angepasstheit und Anpassungsfähigkeit von Baumarten. Die Baumarteneignungsbeurteilungen der Bundesländer stellen in diesem Kontext eine wichtige Entscheidungshilfe dar, unterscheiden sich allerdings je nach Bundesland. Dieser Beitrag liefert einen vergleichenden Überblick über die verschiedenen Verfahren und Ansätze der Bundesländer und stellt dar, wie die Ansätze jeweils mit Bezug auf den Klimawandel dynamisiert werden.

Vergleich der Länderverfahren

Die forstlichen Eignungsbeurteilungen der Bundesländer zeichnen sich sowohl durch ihre individuellen inhaltlichen Schwerpunkte als auch durch die Art und Weise aus, wie mögliche Klimaänderungen eingebunden werden. Daher lohnt ein bundesweiter Blick, um Gemeinsamkeiten und Unterschiede zu identifizieren und Lern- und Übertragungsmöglichkeiten zu erkennen (vgl. [1], [2], [3], [4]). Eine solche vergleichende Studie wurde im Rahmen des Verbundvorhabens „MultiRiskSuit“ (Klimawandelbedingte Mortalitäts- und Wachstumstrends als Grundlage für bundesweit vergleichende Baumarteneignungsbeurteilungen) angefertigt (vgl. [5]).

Hierfür wurden die Verfahren in Zusammenarbeit mit den forstlichen Forschungsinstitutionen aller Flächenbundesländer (Baden-Württemberg (BW), Bayern (BY), Brandenburg (BB), Hessen (HE), Mecklenburg-Vorpommern (MV), Niedersachsen (NI), Nordrhein-Westfalen (NRW), Rheinland-Pfalz (RP), Saarland (SL), Sachsen (SN), Sachsen-Anhalt (ST), Schleswig-Holstein (SH) und Thüringen

Schneller ÜBERBLICK

- » **Alle deutschen Bundesländer** bieten forstliche Eignungsbeurteilungen auf der Ebene von Baumarten und/oder Waldtypen mit Mischungsanteilen an
- » **Für die Herleitung** der Eignungsbeurteilung nutzen alle Bundesländer Informationen zu Klima, Boden, Wasserhaushalt und Lage
- » **Klimatische Einflüsse** auf die Baumarteneignung sind in nahezu allen Bundesländern berücksichtigt
- » **Unterschiede** gibt es hinsichtlich der Beurteilungsmethodik, der inhaltlichen Komponenten und der Annahmen bezüglich des Klimawandels
- » **In der Berücksichtigung** neuester Erkenntnisse zum Klimawandel befinden sich die Beurteilungsmethoden anhaltend in Überprüfung und Überarbeitung



Foto: U. Klumpp

Abb. 1: Eignungsbeurteilungen von Baumarten und Mischbestandstypen im Klimawandel bieten wichtige Entscheidungshilfen für die Praxis.

(TH)) systematisch analysiert. Vergleichsgegenstand waren dabei die für die Beurteilung genutzten Eingangsdaten, Methoden, thematischen Aspekte sowie Eignungsklassen.

Was wird empfohlen?

Die Eignungsbeurteilungen der Bundesländer lassen sich grob in zwei Gruppen einteilen: baumartenspezifische Beurteilungen und Empfehlungen von Mischbestandstypen (siehe Abbildung 2). Bei Ersteren steht die einzelne Baumart im Fokus, wobei je nach Bundesland das Anbaurisiko, die standörtliche Eignung und/oder mögliche minimale/maximale Mischungsanteile im Bestand beurteilt werden. Eine Abstufung der Bewertung erfolgt dabei durch Eignungs- bzw. Mischungsklassen (z. B. gut geeignet/geeignet/möglich oder Haupt-/Misch-/Begleitbaumart). Dem gegenüber soll die Empfehlung von Mischbestandstypen ein Leitbild als Ganzes vermitteln (z. B. Waldentwicklungstyp). Hierbei wird entweder der standörtlich am besten angepasste Typ empfohlen oder das Anbaurisiko mehrerer Typen separat bewertet (ebenfalls klassifiziert, z. B. gering/mittel/hoch).

Was fließt in die Empfehlungen ein?

In allen Bundesländern werden Klimadaten (zumeist regionalisierte Projektionen großräumiger Klimamodelle) und Bodendaten (oftmals aus Standortkartierungen) zur Herleitung der Eignungsbeurteilungen genutzt. Diese werden teils durch weitere Informationen wie Topographie oder potenzielle natürliche Vegetation ergänzt. Auf Grundlage dieser Informationen werden in allen Verfahren Teilkomponenten der Gesamteignung hergeleitet, die jeweils thematisch spezifische Eignungsaspekte beleuchten. Wiederkehrende Kernthemen sind hierbei die klimatische Eignung, die Eignung bezüglich Wasserhaushalt und Nährstoffverfügbarkeit/Trophie, Einschätzungen von Mortalitätsrisiken und Wuchsleistung, Naturnähe sowie waldbauliche Aspekte. Die Beurteilung dieser Eignungsaspekte erfolgt mittels unterschiedlicher

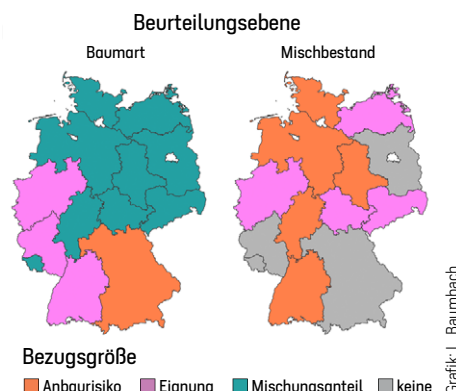


Abb. 2: Überblick über die forstlichen Eignungsbeurteilungen der Bundesländer. Die Karten zeigen, ob einzelne Baumarten und/oder ganze Mischbestandstypen beurteilt werden und worauf sich die Beurteilung bezieht (z.B. geringes/mittleres/hohes Anbaurisiko eines Bestandstyps).

Methoden wie nicht-standardisierter gutachterlicher Einschätzungen (z. B. erfahrungsbasierte Risikoabschätzung), Regeln/Entscheidungsbäumen (z. B. keine Fichte auf freiem Kalk) und Modellierungen (z. B. Sturmrisiko) (siehe Tabelle 1).

Gemeinsamkeiten zwischen den Bundesländern bestehen vor allem hinsichtlich der abgedeckten Themenfelder. So berücksichtigen alle Verfahren die klimatische Eignung sowie den Wasserhaushalt und die Nährstoffverfügbarkeit von Standorten. Unterschiedlich ist hingegen die verwendete Methodik, welche bei den Aspekten Klima und Wasserhaushalt teils Modellierungen mit einbezieht (BW, BY, HE/NI/ST/SH, RP) und teils auf gutachterlich hergeleiteten Eignungstabellen aufbaut (BB, MV, SN, TH). Die weiteren Themen Mortalitätsrisiken, Wuchsleistung, Naturnähe und waldbauliche Aspekte sind hingegen nur in einem Teil der Bundesländer Bestandteil der Eignungsempfehlung. Dabei stellt insbesondere die Beurteilung von Mortalitätsrisiken einen Themenkomplex von großer Zukunftsrelevanz dar. Aktuell werden sowohl Einzelrisiken zu Einflussfaktoren wie Borkenkäfer, Sturm oder Überflutung als auch aggregierte Anbaurisiken mit Blick auf Wuchsleistung und Ausfallwahrscheinlichkeiten beurteilt. Die Veränderung der Mortalitätsrisiken im fortschreitenden Klimawandel über die nächsten Jahrzehnte ist in den Verfahren hingegen bislang kaum berücksichtigt.

Wie wird der Klimawandel berücksichtigt?

Um zukünftige Entwicklungen abbilden zu können, beinhalten fast alle Bundesländerverfahren klimatisch beeinflusste (=klimasensitive) Komponenten. Das bedeutet, dass dort eine Ermittlung der Gesamteignung auch für verschiedene Klimaszenarien möglich ist. Die klimasensitiven Komponenten unterscheiden sich zwischen den Bundesländern ebenso wie die verwendeten Klimaszenarien, die beurteilten Zeiträume und die Art, wie Unsicherheiten berücksichtigt werden (siehe Tabelle 1, rechter Teil). So sind Beurteilungen zum Aspekt klimatische Eignung bei 11 der 13 untersuchten Bundesländer für verschiedene Klimaszenarien realisiert (und somit auch auf andere Klimadatensätze erweiterbar). In Brandenburg werden Klimaänderungen mittels einer generellen Verschiebung der Standorte in eine trockenere Stufe realisiert, während im Saarland die Empfehlung künftig geeigneter Baumarten auf Basis gutachterlicher Einschätzung erfolgt.

Andere Eignungsaspekte sind jedoch in den Verfahren nur bedingt klimasensitiv gestaltet. So können aktuell beim Eignungsaspekt Wasserhaushalt nur bei etwa der Hälfte aller Bundesländer Auswirkungen des Klimawandels berücksichtigt werden, bei Wuchsleistung nur bei zwei Bundesländern und bei Mortalitätsrisiken nur bei einem Bundesland. Dies hängt unter anderem mit den verwendeten Methodentypen zusammen. Da für einige der Aspekte empirisch hergeleitete bzw. gutachterlich erstellte Eignungstabellen zugrunde liegen, ist dort eine Vorhersage unter Klimawandelbedingungen nicht möglich. Eine Weiterentwicklung der Methodik hin zu datengetriebenen und ggf. modellgestützten Ansätzen stellt daher einen wichtigen nächsten Schritt dar. Gleichzeitig bleibt die Einbindung von qualitativen Einschätzungen ein wichtiges Element der Eignungsbeurteilungen, um modellhaft nur schwer abbildbare Faktoren wie Naturnähe oder waldbauliche Überlegungen berücksichtigen zu können und komplexe Sachverhalte in praxistaugliche Formate zu übersetzen.



Doch auch bei jenen Eignungskomponenten, die aktuell schon klimasensitiv sind, variiert die Art und Weise, wie Klimaänderungen abgebildet werden. Ein Großteil der Bundesländer erstellt Eignungsbeurteilungen für die Klimaperiode 2071-2100. Teils werden aber auch Beurteilungen für die nahe Zukunft (2041-2070 oder 2021-2050) angeboten (BW, HE/NI/ST, RP, SN, TH). Zur Berücksichtigung von Unsicherheiten der Klimaszenarien (bezüglich Emissionsszenario und

Wahl des Klimamodells) nutzen manche Bundesländer mehrere Klimadatensätze. In BW, BY und NRW werden Ergebnisse für zwei Emissionsszenarien (RCP4.5: mäßige Emissionen, RCP8.5: hohe Emissionen) angeboten. In BW, BY, HE/NI/ST/SH, NRW und RP werden zudem Datensätze verschiedener Klimamodelle einbezogen. Zur Ergebnisreduktion werden teils schon die Eingangsdaten gemittelt oder Medianwerte genutzt (BW, NRW) und teils erst die mit unterschiedlichen

Klimadaten berechneten Modellergebnisse aggregiert (RP) oder ihre Robustheit ermittelt (HE/NI/ST/SH).

Der bundesweite (Aus-)Blick

Die länderspezifische Entwicklung von Baumarteneignungsbeurteilungen ermöglicht es, regionale, landschaftliche und forstpolitische Besonderheiten in einer föderalen Struktur angemessen einzubinden. Häufig unterscheiden sich jedoch historisch gewachsene Datenbe-

Eignungsaspekte und Berücksichtigung des Klimawandels in den Baumartenempfehlungen der Bundesländer

Tab. 1: ES= Emissionsszenario, KM= Klimamodell. KE = Klimaeignungs-Ansatz, KH = Klimahüllen-Ansatz, StOKa = Standortkartierungs-Ansatz.
(a) = bisherige Version, (b) = in Umsetzung.

		Eignungsaspekte						Eignungsbeurteilung im Klimawandel				
		Klima	Wasserhaushalt	Trophie	Risiko	Naturnähe	Leistung	Waldbau	Zeiträume	ES	KM	Ensemble/Aggregation
BW		●	●		● Käfer, ● Sturm		●		2041-2070, 2071-2100	+ / ‡		Mittelung Inputs je ES
BY		●			Überflutung	-	-	-	2071-2100	+ / ‡		
BB					Kombiniert				ca. 2051-2100	+		
HE, NI, ST, SH		●	◐		-				2041-2070, 2071-2100	‡		Robustheitsmaß Gesamteignung
MV		●			-				2041-2100	+		
NRW		●	●		Kombiniert	-			2071-2100	+ / ‡		Medianwerte der Inputs je ES
RP	KE	●	-	-	-	-	●	-	2021-2050, 2071-2100	+		
	KH	●	-	-	-	-	-	-	2071-2100	‡		Mittelung Gesamteignung
	StOKa	●	◐		Kombiniert		-		2021-2050, 2071-2100	+		
SL					-		-	-	unbestimmt			
SN		●			-		-		2091-2100 [a], 2041-2070 [b]	+ ‡		
TH		●			Kombiniert				2041-2070	+		

Methodentyp

● modellgestützt
 ● Standardisiert expertenbasiert

● Teils expertenbasiert, teils modellgestützt
 ● Nicht standardisiert expertenbasiert

● klimasensitiv

● teils klimasensitiv

Klimaprojektionen

■ mehrere Varianten

■ eine Variante

Emissionsszenarien

+ moderat (RCP4.5, A1B, B1)

‡ hoch (RCP8.5)

„Zur besseren Vergleichbarkeit der verschiedenen Eignungsklassen der Bundesländerempfehlungen bedarf es eines Übersetzungsschlüssels.“

LUKAS BAUMBACH

stände (wie beispielsweise Standortskartierungen) zwischen den Bundesländern erheblich. Gleichzeitig erschwert die unterschiedliche Ausrichtung der Beurteilungen eine vergleichende bundesweite Auswertung. Zur besseren Vergleichbarkeit der verschiedenen Eignungsklassen der Bundesländerempfehlungen bedarf es daher eines Übersetzungsschlüssels. Ein solcher wird aktuell im Rahmen des Projekts „MultiRiskSuit“ entwickelt. Bereits jetzt gut vergleichbar sind

Literaturhinweise:

[1] SCHMIDT, W.; STÜBER, V.; ULLRICH, T.; PAAR, U.; EVERS, J.; DAMMANN, K.; SCHMIDT, M. (2015): Synopse der Hauptmerkmale der forstlichen Standortskartierungsverfahren der Nordwestdeutschen Bundesländer. – Beiträge aus der Nordwestdeutschen Forstlichen Versuchsanstalt 12. Universitätsverlag Göttingen: 136 S. [2] ARBEITSKREIS STANDORTSKARTIERUNG (2016): Forstliche Standortsaufnahme. – IHW, Eching: 400 S. [3] PETZOLD, R.; BENNING, R.; GAUER, J. (2016): Bodeninformationen in den verschiedenen Standortserkundungssystemen Deutschlands: Gegenwärtiger Stand und Perspektiven. – Waldökologie, Landschaftsforschung und Naturschutz – Forest Ecology, Landscape Research and Nature Conservation 16: 7–17. [4] TIEBEL, K.; AXER, S. (2021): Abschlussbericht Synopse zu den Anpassungen der großen Landesbetriebe an den Klimawandel (LanAnKli): 84. [5] BAUMBACH, L.; KÜHL, N.; FALK, W.; FRISCHBIER, N.; FRITZ, E.; GEMBALLA, R.; HAMKENS, H.; REITER, P.; SCHRÖDER, J.; THURM, E. A.; WELLER, A.; ALBRECHT, A. (2024): Synopse von Bundesländerverfahren zur Beurteilung der forstlichen Baumarteneignung im Klimawandel. – Waldökologie, Landschaftsforschung und Naturschutz – Forest Ecology, Landscape Research and Nature Conservation 22: 5–24.

die verwendeten Teilkomponenten der Eignungsbeurteilung. Erweiterungsmöglichkeiten bieten sich noch bei den Themen Mortalitätsrisiken und Wachstumsleistung, um klimatische Änderungen (z. B. sich häufende Dürreperioden und andere Extremereignisse) besser zu berücksichtigen. Dafür wird im Projekt ebenfalls die Übertragbarkeit bestehender Modellansätze auf andere Bundesländer getestet, in dem diese auf gleicher Datengrundlage bundesweit unter Klimawandelbedingungen für Vergleichszwecke angewandt werden. Die hier dargestellte Kurzübersicht kann in ausführlicherer Form in einem wissenschaftlichen Artikel nachgelesen werden (vgl. [5]). Eine Zusammenstellung der Baumarteneignungsbeurteilungen der Länder (teils mit interaktiven Kartentools wie in Abbildung 1 zu sehen) ist unter folgendem Link zu finden: www.fva-bw.de/multirisksuit.

Zuletzt bleibt zu erwähnen, dass im Rahmen der Klimawandelanpassung von Wäldern neben der Baumartenwahl auch weitere Elemente berücksichtigt werden müssen. Hierzu zählen unter anderem die Herkunftswahl (innerartliche Anpassung), waldbauliche Behandlungskonzepte (wie Durchforstungsstrategie, Waldstruktur, Zieldimensionen) sowie betriebliche und forstökonomische Aspekte.



Dr. Lukas Baumbach

Lukas.Baumbach@forst.bwl.de

Ist wissenschaftlicher Mitarbeiter in der Abteilung Waldwachstum an der Forstlichen Versuchs- und Forschungsanstalt Baden-Württemberg in Freiburg.

Kwizda

Agro

NATÜRLICHER SCHUTZ
FÜR DEN WALD

GEGEN
WILDVERBISS,
FEGESCHÄDEN
UND SCHÄLEN

Mit lang
anhaltendem
Schutz

Jetzt scannen
und mehr erfahren.



www.kwizda-agro.de/trico

TRICO®