

# Der bayerische Weg zu zukunftsfähigen Wäldern

## Baumartenwahl und Waldbaukonzepte im Klimawandel

**Hans-Joachim Klemmt, Wolfgang Falk, Ottmar Ruppert, Wolfram Rothkegel, Alwin Janßen und Stefan Tretter**

**Der Klimawandel ist vollumfänglich auch in Bayern angekommen. Mit einer Durchschnittstemperatur von 9,5 °C war 2019 das zweitwärmste Jahr seit 1881. Die Auswirkungen der Klimaerwärmung und der damit verbundenen Witterungsextreme: Vitalitätseinbußen, Zuwachsrückgänge und eine gesteigerte Mortalität vieler Baumarten. Die derzeit noch als außergewöhnlich angesehenen Beobachtungen werden zukünftig eher der Normalität entsprechen. Daher sind deutliche waldbauliche Anpassungsmaßnahmen notwendig – mit dem Fokus auf an Wärme und Trockenheit angepasster Baumarten und Herkünfte. Die LWF erarbeitet Grundlagen und Hilfsmittel, um standörtlich geeignete Baumarten bestmöglich zu empfehlen. Außerdem gibt es kurze und konkrete waldbauliche Behandlungsrezepte, um unsere Bestände zukunftsfähig zu behandeln.**

Forschung zur Baumarteneignung einerseits sowie zu den Folgen einer Klimaerwärmung auf den Wald andererseits stellen schon seit langem Arbeitsschwerpunkte an der Bayerischen Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft (LWF) dar (vgl. z. B. LWF aktuell 20 aus dem Jahr 1999 mit dem Titel »Fremdländische Baumarten: (Un)beliebte Dauergäste?« oder LWF aktuell 37 aus dem Jahr 2003 mit dem Titel »Klimawandel und Nachhaltigkeit aus forstlicher Sicht«). Während in der Anfangszeit Forschungsaktivitäten noch mit vielen grundsätzlichen Fragen zum Klimawandel behaftet waren, ist mittlerweile die Grundaussage unbestritten: Wir müssen für Bayern mit einer generellen, deutlichen Erwärmung in der Zukunft rechnen. Nach den Ergebnissen des Projektes Klimazukunft Bayern (BayKLIZ) wird für Bayern mit einem Temperaturanstieg in naher Zukunft zwischen +0,9 °C und 1,7 °C und +2,3 °C und +3,6 °C zum Ende des 21. Jahrhunderts gerechnet. Derzeit beobachten wir eine Erwärmung von 0,4 °C pro Dekade. Die Niederschlagsentwicklung zeigt keine einheitliche Tendenz. Zur Mitte des Jahrhunderts wird eine Änderung im Winterhalbjahr von -1% bis +11% und in der fernen Zukunft von -2 bis +21% modelliert. Im Sommerhalbjahr werden in der nahen Zukunft Abnahmen als auch Zunahmen zwischen -2 und +5% erwartet.

In der fernen Zukunft reicht die Spannweite von +3% bis zu einer Abnahme von -17% (LfU 2016). Dazu kommen Extremereignisse, wie sie in den Jahren 2018 und 2019 in Teilen Bayerns zu beobachten waren.

Diese Veränderungen bedingen bisher gänzlich unbekannte Wachstumsbedingungen für unsere Wälder, auf die es durch geeignete Anpassungsmaßnahmen zu reagieren gilt. Insbesondere auf die zukünftig voraussichtlich vermehrt auftretenden Engpässe in der Wasserversorgung der Bäume in den Sommermonaten sollte diese Anpassung ausgerichtet sein. Der Boden mit seiner Funktion als Wasserspeicher rückt vermehrt in den Fokus. Die geeignete Baumartenwahl zur Anreicherung oder zum Um- oder Wiederaufbau unserer Waldbestände ist hierbei das wichtigste Instrument. Klima (aktuelles

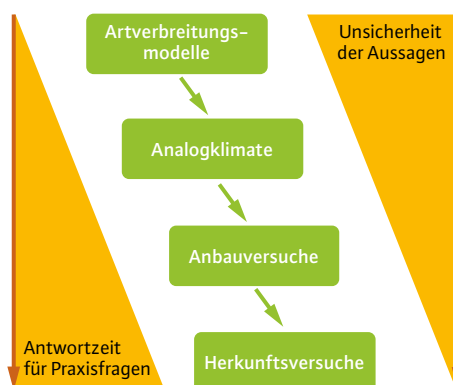
sowie erwartetes), Boden und Baumart müssen möglichst optimal aufeinander abgestimmt sein. Hierfür erstellt die LWF entsprechende Beratungswerkzeuge und Praxishilfen.

### Vier Bausteine zur richtigen Baumartenwahl

Die Empfehlungen der LWF zur Baumartenwahl der Zukunft basieren hierbei auf vier grundlegenden, aufeinander abgestimmten Bausteinen – Artverbreitungsmodelle, Analogklimata, Anbauversuche und Herkunftsversuche (Abbildung 1).

### Artverbreitungsmodelle

Zu Beginn der Überlegungen zur Anbaufähigkeit und Anbauwürdigkeit von Baumarten wird die Technik der Artverbreitungsmodellierung (synonym: Species distribution modelling bzw. SDM) angewendet. Hierbei werden für gesamt-europäisch aufbereitete Forstinventurdaten, die mit hochaufgelösten Klimadaten und bestmöglich verfügbaren Bodendaten verknüpft sind, die Artvorkommen bzw. deren Nichtvorhandensein in ihren derzeitigen Verbreitungsgebieten analysiert. Mit Hilfe geeigneter Modellierungstechniken werden diese Erkenntnisse auf regionalisierte Klimaprojektionen auf zukünftige bayerische Wachstumsverhältnisse übertragen und Vorkommenswahrscheinlichkeiten ermittelt bzw. Anbau-risikoeinschätzungen vorgenommen. Das Artverbreitungsmodell setzt den Rahmen, innerhalb dessen mit einer Art gearbeitet werden kann. Außerhalb der als typisch angesehenen Gebiete und Klimate ist der Erfolg der Baumart fraglich. Innerhalb der als geeignet angesehenen Gebiete sind weitere Aspekte wie zum Beispiel die Wuchsleistung oder besondere Ansprüche an den Boden (Thurm & Falk 2019) zu bewerten.



1 Schematische Darstellung der »Bausteine« zur Herleitung von Baumartenempfehlungen in Bayern unter sich wandelnden klimatischen Wachstumsverhältnissen (verändert nach Thurm et al. 2017)

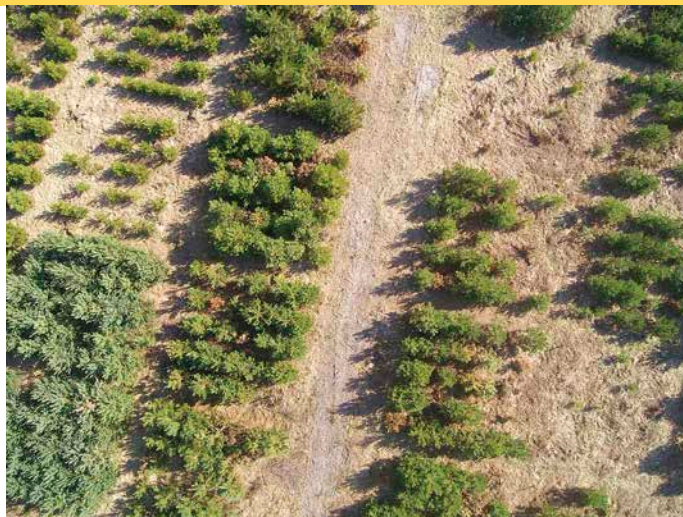
## Analogklimata

Weiterhin wenden wir bereits jetzt den Blick in Gebiete mit sogenannten Analogklimaten. Wir schauen also in Wuchsräume, in denen bereits heute klimatische Verhältnisse herrschen, die wir zukünftig in Bayern erwarten. Aus diesen Gebieten können wir viel über Baumartenzusammensetzung, Bewirtschaftung, aber auch zu Herkünften lernen. Hierzu läuft derzeit an der LWF in Kooperation mit dem Amt für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten Roth und den dortigen Waldbesitzervereinigungen ein vom Waldklimafonds finanziertes Projekt, in welchem versucht wird, die forstlichen Erkenntnisse aus Analoggebieten zeitnah den Waldbesitzern zur Verfügung zu stellen. Aufbauend auf den Erkenntnissen aus beiden Bausteinen wurden und werden Anbauversuche konzipiert und angelegt.

## Anbauversuche und Rückschlüsse für die waldbauliche Praxis

Versuchsanbauten zu verschiedenen Baumarten gab und gibt es schon seit langer Zeit. In der Vergangenheit lag der Fokus meist auf Ertragsoptimierung. Auswertungen und Ableitungen auf die heute drängende Thematik Klimatauglichkeit und -angepasstheit sind bei diesen Anbauversuchen schwierig bis unmöglich, da die verwendeten Herkünfte des seinerzeitigen Anbaus oft nicht gesichert bzw. klärbar sind. Außerdem sind diese Bäume bzw. Bestände im bisherigen Klima erwachsen und können deshalb nur eingeschränkt Aussagen zur Eignung unter künftigen Bedingungen liefern.

Im Jahr 2012 hat die LWF zusammen mit dem Bayerischen Amt für Waldgenetik (AWG) erstmals in Bayern Anbauversuche mit speziellem Blick auf die Klimazukunft unserer Wälder angelegt, das Projekt KLIP 18. Dabei sind Saatgut und Herkunft bekannt und klar definiert. Zu sechs ausgewählten Baumarten wurden zwei jeweils etwa 2 ha große Versuchsfelder in Nordbayern angelegt. Zusätzlich sind weitere Versuchsstandorte in Thüringen, der Schweiz und Österreich Teil des Projekts. Diese Anbauten stecken naturgemäß noch in den »Kinderschuhen«. Deshalb liegen Auswertungen, Ergebnisse und Erfahrungen bisher nur zur Etablierungsphase vor. Weitere Praxisversuche mit wissenschaftlicher Begleitung sollen folgen. Sie sollen in verschiedenen Regionen und auf verschiedenen Stand-



2 Schwarzkiefern-Herkunftsversuch Geibenstätten bei Siegenburg

Foto: S. Krause, AWG

orten möglichst genaue Erkenntnisse über Verwendung, Chancen und Risiken der nichtheimischen Baumarten liefern (Springer et al. 2019). Gleichzeitig werden vom AWG Versuchsanbauten heimischer Baumarten, jedoch mit Herkünften aus anderen Klimaregionen, durchgeführt.

## Herkunftsversuche

Da für den zukunftsfähigen Anbau von nichtheimischen Baumarten bzw. anderer Herkünfte heimischer Baumarten gesicherte Erkenntnisse notwendig sind und diese in vielen Fällen erst gesammelt werden müssen, ist es wichtig, dass solche Versuche durch das AWG fachlich begleitet und wissenschaftlich ausgewertet werden. Eine Steuerung der Anbauten ist außerdem wichtig, da geeignetes Saat- und Pflanzgut meist nur sehr eingeschränkt vorhanden ist.

## Zusammenspiel der Ansätze

Die jeweiligen Ansätze haben Stärken und Schwächen. In ihrem Zusammenspiel können sie sich aber sinnvoll ergänzen. Die Anwendung der Technik der *Artverbreitungsmodelle* ermöglicht rasche Erkenntnisse und Aussagen darüber, ob Baumarten bisher bereits unter bestimmten klimatischen und standörtlichen Verhältnissen in Europa vorkommen bzw. angebaut wurden. Aufgrund der einzigartigen Datenbasis, die im Projekt B76 zur Untersuchung des Anbaurisikos seltener heimischer und nichtheimischer Baumarten in Bayern aufgebaut wurde, können hiermit deutlich bessere Aussagen für einzelne Baumarten als in der Vergangenheit getroffen werden. Der Blick in *Analogregionen*, also in Regionen, in denen bereits heute klimatische Bedingungen herrschen, die zukünftig bei uns erwartet werden, vertieft diese Erkenntnisse und beantwortet gleichzeitig forst-

praktischen Fragestellungen. Die Realisierung beider Bausteine ist zeitnah möglich und liefert bereits jetzt für Bayern regionalisierte Aussagen, ob der Anbau einer Art unter zukünftigen Wachstumsbedingungen aussichtsreich erscheint. Detailliertere Erkenntnisse liefern hingegen *Anbauversuche* und darauf aufbauende *Herkunftsversuche*, da sie letztendlich den Beweis erbringen, ob eine Baumart sich auch unter zukünftigen Wachstumsbedingungen entsprechend entwickelt. Die ersten beiden Bausteine liefern daher rasch grundlegende Erkenntnisse, die letzteren dienen mittel- bis langfristig der Validierung und Konkretisierung der ersten beiden Bausteine. Aufgrund des rasch fortschreitenden Klimawandels erscheint uns diese aufeinander aufbauende Abfolge von Arbeitsschritten zur Generierung von Wissen zur künftigen Baumarteneignung als zukunfts- und sicherheitsorientiert.

## BaSIS – Bayerns Standortinformationssystem

Die Erkenntnisse aus den eben beschriebenen Bausteinen münden in Bayern in der Weiterentwicklung des Bayerischen Standortinformationssystems BaSIS als Bestandteil des Bayerischen Waldinformationssystems BayWIS. Aufbauend auf den Forschungsprojekten »Maps for the Future« und »Trees for the Future« hat die Bayerische Forstverwaltung seit 2013 dieses digitale, bayernweit einheitliche Standortinformationssystem für die forstliche Beratung im Einsatz. Mit hoher räumlicher Auflösung können die Forstbehörden die Waldbesitzer über standörtliche Begebenheiten und das Anbaurisiko von 32 Baumarten auch mit Blick auf den Klimawandel informieren. Das System wird im Rahmen von internen und externen Forschungsprojekten und im Dialog mit der Praxis ständig weiterent-

wickelt und erweitert (z.B. Wasserspeicherfähigkeit der Böden). Zuletzt wurden 2019 weitere elf seltene heimische oder nichtheimische Baumarten (u. a. Edelkastanie, Wildbirne, Vogelkirsche, Küstentanne, Roteiche, Robinie, Schwarzkiefer) in BaSIS aufgenommen.

Aktuell sind die Standort- und Bodeninformationen in BaSIS weitgehend an die Auflösung der Übersichtsbodenkarte des Landesamts für Umwelt gebunden. In zukünftigen Weiterentwicklungen sollen Daten der forstlichen Standortkartierungen in Bayern für BaSIS kompatibel aufbereitet werden. Fernziel wäre die Realisierung der Möglichkeit, Anbauriskoeinschätzungen für Flächeneinheiten der Standortkartierung vornehmen zu können.

Weiterhin zielt die Weiterentwicklung von BaSIS darauf ab, Anbauriskoeinschätzungen für erwartete klimatische Entwicklungen vorzunehmen, die aufgrund der realen Entwicklungen der letzten Jahrzehnte als wahrscheinlicher eintretend eingestuft werden.

Ein weiterer inhaltlicher Entwicklungsschritt zielt auf eine Erweiterung der reinen Anbauriskobetrachtung, die einer Anbaufähigkeitseinschätzung gleich kommt, auf eine Anbauwürdigkeitseinschätzung, die Aspekte wie zum Beispiel die Wuchsleitung berücksichtigt. Erste Entwicklungsschritte hierzu wurden bereits erfolgreich für die Baumart Edelkastanie unternommen und vorgestellt (Thurm & Heitz 2018).

Vorangestellt werden soll den benannten inhaltlichen Weiterentwicklungen die Umsetzung eines soliden technischen Unterbaus mit einheitlichen Datenquellen bzw. einer flexiblen Datenanbindungsmöglichkeit.

### **Praxishilfe »Klima–Boden–Baumartenwahl«**

Ergänzend zu BaSIS hat die Bayerische Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft 2019 eine Praxishilfe »Klima–Boden–Baumartenwahl« herausgebracht, in der der aktuelle Wissenstand zu 16 Baumarten, die in BaSIS enthalten sind, in Form von vierseitigen Steckbriefen dargestellt ist (Forster et al. 2020). Dieses Produkt, in das alle Abteilungen der LWF gleichsam ihr Wissen eingebracht haben, erfreut sich derzeit großer Beliebtheit, wie die intensive Nachfrage aus Bayern sowie aus dem gesamten Bundesgebiet zeigt. Für Mitte 2020 soll ein zweiter

**3** Der erste Band der Praxishilfe »Klima–Boden–Baumartenwahl« umfasst 16 wichtige Baumarten. Im Sommer 2020 wird der zweite Band mit weiteren 16 Baumarten erscheinen.

Band mit den seltenen heimischen und nichtheimischen Baumarten, ergänzt um einen genetischen Teil, vorliegen.

### **Waldbauliche Anpassungsmöglichkeiten zur Schaffung zukunftsfähiger Bestände**

Die Schaffung zukunftsfähiger und klimatoleranter Wälder war von Anfang an das Leitmotiv der Waldbautrainings der Bayerischen Forstverwaltung. Für das waldbauliche Vorgehen zur Schaffung klimaangepasster Bestände gelten ein paar einfache grundsätzliche Leitsätze, die das Risiko in jeder Beziehung minimieren sollen:

- Wer streut, rutscht nicht: die Bestände sollen gemischt und strukturreich sein.
- Die Förderung der Stabilität führender Einzelbäume fördert auch die Bestandsstabilität.
- Frühe und konsequente Sicherung und Förderung der Vitalität gewünschter Einzelbäume führt schneller und sicher zum Produktionsziel.
- Natürliche Prozesse, vor allem Naturverjüngung, sollen ermöglicht und genutzt werden.

### **Bestandsbegründung – die Basis für Vielfalt**

Vielfalt schützt vor Risiken. Bei der Bestandsbegründung sollte deshalb möglichst die ganze Palette der naturgegebenen Möglichkeiten an Naturverjüngung und Sukzession ausgeschöpft werden. Ungestörtes Wurzelwachstum und Anpassung an den Kleinstandort sind dabei die großen Vorteile. Auch bisher weniger beachtete Baumarten wie Birke, Vogelbeere, Aspe und Weiden tragen zu Vielfalt und Risikostreuung bei und können bei richtiger Behandlung und Förderung Nutzholz produzieren. Auch für die Zukunft weniger gewünschte Baum- und Straucharten dienen in Bei- oder Zeitmischung der Bodendeckung und können wertvollen Lebensraum und Nahrung für Tiere bieten. Voraussetzung für bestmögliche Vielfalt in der Naturverjüngung sind angepasste Wildbestände.



Auf Flächen, in denen das Potenzial der Naturverjüngung artenarm ist oder durch zusätzlich gewünschte Baumarten ergänzt werden soll, sollten zunächst geeignete heimische klimatolerante Baumarten im Vordergrund stehen. Hierbei ist das Angebot an standörtlich geeigneten und klimatoleranten Baumarten in den meisten Fällen groß, nicht zu vergessen sind seltene heimische Baumarten wie Feldahorn, Sorbusarten, Wildobst und Eibe. Bei Nutzung vorhandener Naturverjüngung und Sukzession reicht für die Einbringung weiterer Baumarten, wenn diese in Trupps, Klumpen oder Nelderrädern an freien Stellen eingebracht werden. Damit können Ressourcen, Aufwand und Kosten bei der Kulturbegründung gespart, bei Pflege sinnvoll investiert und dabei mit gleicher Pflanzenzahl eine größere Flächenwirkung erreicht werden.

Im gleichen System können gewünschte oder notwendige alternative Baumarten aus anderen Ländern begründet werden. Das Grundgerüst bilden Naturverjüngung und heimische Baumarten. Kleine Inseln mit den alternativen Baumarten fördern Vielfalt und senken das Risiko. Genauso wie bei den heimischen Baumarten sind zwingende Voraussetzung die Kenntnisse über die klimatische und standörtliche Eignung und die genetische Herkunft der Pflanzen.

Für jede künstliche Einbringung von Baumarten durch Pflanzung ist in Zeiten trockener und heißer Vegetationsperioden die Beachtung besonderer Sorgfalt bei der Pflanzung unbedingt notwendig. Insbesondere sind die Wahl vitaler Pflanzen mit harmonischem Wurzel-Spross-Verhältnis, der ständige Erhalt der Pflanzenfrische und eine wurzelgerechte Einbringung in den Boden zu beachten.



## Bestandspflege – die Grundlagen sichern

Unter den Vorzeichen des Klimawandels steigt auch die Bedeutung der Bestandspflege. Bei aller Sorge um die Wiederbestockung von Verjüngungs- und Schadflächen darf man die Pflege der vorhandenen Bestände, die flächenmäßig überwiegen dürften, nicht vergessen. Denn nur durch rechtzeitige und konsequente Pflege können Mischung und Vitalität der Einzelbäume so gesteuert werden, dass möglichst klimatolerante Bestände entstehen. Deshalb muss mit der Bestandspflege sofort nach der Etablierung begonnen werden. Mit Blick auf die Faktoren Vitalität, Stabilität, Vielfalt und Struktur muss jeder Bestand regelmäßig beurteilt werden (vgl. LWF-Merkblatt Nr. 29/2013 Jungbestandspflege). Daraufhin sind gegebenenfalls angepasste und zielführende Maßnahmen durchzuführen. Erleichtert wird die Pflege durch die punktuelle Beurteilung im Abstand der gewünschten Zielbaumabstände. Der Aufwand wird begrenzt und auf die Ziele fokussiert, die Zwischenbereiche können sich natürlich entwickeln und ggf. Ersatz bei Ausfall von Zielbäumen bieten.

In der Phase der Etablierung und Qualifizierung steht das besondere Augenmerk auf der Sicherung der Baumartenmischung. Das gilt sowohl für die natürlich verjüngten, als auch für die gepflanzten Bäumchen. Erleichtert wird die Betrachtung der Bestände durch das Augenmerk auf Optionen gewünschter Baumarten im Abstand von 8 bis 10 m zum einen, zum anderen auf die durch Markierungsstäbe gut auffindbaren Trupps gepflanzter Anreicherungen. In Regionen, in denen noch nennenswerte Fichtenanteile aus dichten Fichtennaturverjüngungen am Bestand beteiligt sind oder beteiligt werden sollen, können Vitalität und Sta-

bilität durch frühzeitige Standraumerweiterung deutlich verbessert und gesichert werden, auch die Wasser Konkurrenz wird für die verbleibenden Bäume entlastet.

Strukturreiche gemischte Bestände entwickeln sich ungleich. Manche gewünschte Baumart braucht länger und einzelne vitale Baumarten und Individuen wachsen vor und erreichen schneller die nächste Phase der Behandlung. Auch deshalb ist ein einzelbaumbezogener Ansatz bei der Bestandspflege effizient und von der Wuchsdynamik her sinnvoll.

## Dimensionierung – jetzt Schub geben

Unter den Vorzeichen des Klimawandels steigt die Unsicherheit und damit auch die Unsicherheit, mit welchen Produktionszeiträumen bei den einzelnen Baumarten gearbeitet werden kann. Aus diesem Grund muss es waldbauliches Ziel sein, durch frühe und konsequente Förderung die Zielbäume möglichst früh in erntefähige Dimensionen zu bringen. Dies bedeutet auch einen gegenüber klassischen waldbaulichen Modellen deutlich früheren Einstieg in die gezielte positive Förderung.

Sobald gewünschte Zielbäume den Brusthöhendurchmesser von etwa 14 cm und

die gewünschte grünastfreie Schaftlänge erreicht haben, beginnt deren Dimensionierung. Dabei wird zum Erhalt und zur Verbesserung von Vitalität und Stabilität die Phase des höchsten Höhen- und Volumenzuwachses genutzt. Die Zielbäume sind damit festgelegt und werden so umlichtet, dass sich die Krone ungestört entwickeln kann. Ziel ist dabei neben einer Erhöhung der Vitalität des Einzelbaumes in möglichst kurzer Zeit – und damit risikoärmer – Qualitätsholz gut vermarktbarer Dimensionen zu schaffen. Die Abstände von Zielbaum zu Zielbaum ergeben sich aus den erwarteten Kronendurchmessern der beteiligten Baumarten. Die Zwischenräume zwischen den Zielbäumen bleiben unbehandelt. In der Folge werden die Zielbäume in regelmäßigen Abständen kontrolliert und von Bedrängern stets so freigestellt, dass es zu keiner Berührung mit Nachbarbäumen kommt. Durch die rein punktuelle Betrachtung und individuelle Pflege der Zielbäume ist es gut möglich, im gleichen Bestand langsam- und schnellwüchsige, Pionier-, Licht- und Schattbaumarten zu beteiligen. Hierdurch ergeben sich schon Vielfalt und Struktur, zum anderen entstehen diese aber auch in den immer kleiner werdenden Zwischenräumen.

## Zusammenfassung

Mit fortschreitendem Klimawandel wird die Forstwirtschaft mit immer neuen, größer werdenden Herausforderungen konfrontiert. Mit dem Bayerischen Standortinformationssystem BaSIS und der Praxishilfe stehen zwei Werkzeuge zur Verfügung, mit denen die Forstpraxis die Anbaueignung der wichtigsten Baumarten im Klimawandel umfassend beurteilen kann. Aus waldbaulicher Sicht erleichtert – mit dem ständigen Fokus auf Vielfalt, Vitalität und natürliche Prozesse – die punktuelle Behandlung der gewünschten Bäume von klein auf eine zukunftsfähige und risikoarme Bewirtschaftung. Dabei sollten auch künftig geeignete, also möglichst klimatolerante, heimische Baumarten unser waldbauliches Rückgrat bilden. Die oben geschilderten waldbaulichen Konzepte erlauben jedoch auch die Beteiligung geeigneter nichtheimischer Baumarten. Seltene heimische und nichtheimische Baumarten werden das Waldbild der Zukunft stärker als bisher mitprägen. Bei der Auswahl sollte das Vorsichtsprinzip überwiegen: Je weniger praktische Erfahrungen mit einer Baumart vorhanden sind, desto zurückhaltender sollten diese eingebracht werden. Die auf wissenschaftlichen Erkenntnissen und Methoden beruhenden Empfehlungen der Bayerischen Forstverwaltung sollten dabei als Richtschnur dienen.

**4 In Zukunft muss der Waldbauer seinen Blick noch mehr auf den Einzelbaum richten. Wegen der Unsicherheiten im Zuge des Klimawandels sollten die Zielbäume möglichst rasch durch frühe und konsequente Förderung erntefähige Dimensionen erreichen.** Foto: O. Ruppert, LWF

## Autoren

Dr. Hans-Joachim Klemmt leitet die Abteilung »Boden und Klima« der Bayerischen Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft. Wolfgang Falk ist wissenschaftlicher Mitarbeiter in dieser Abteilung und befasst sich intensiv mit Fragen zur Baumartenwahl in Abhängigkeit von Standort- und Klimabedingungen. Ottmar Ruppert und Wolfram Rothkegel sind die beiden in der Forstverwaltung verantwortlichen Waldbautrainer. Sie sind Mitarbeiter in der Abteilung »Waldbau und Bergwald« der LWF. Stefan Tretter leitet die Abteilung »Waldbau und Bergwald«. Dr. Alwin Janßen leitet das Bayerische Amt für Waldgenetik (AWG) in Teisendorf.

**Kontakt:** Hans-Joachim.Klemmt@lwf.bayern.de; Stefan.Tretter@lwf.bayern.de

## Literatur

- Forster, M.; Hopf, C.; Falk, W.; Reger, B.; Klemmt, H.-J.; Nißl, A. (2020): LWF-Praxishilfe für Baumartenwahl im Klimawandel. LWF aktuell 124, S. 60–61
- LFU – Landesamt für Umwelt (2016): Bayerische Klimaanpassungsstrategie. Ausgabe 2016 (i.d.F. der 1. Aktualisierung vom März 2017). Bayerisches Staatsministerium für Umwelt und Verbraucherschutz, 222 S.
- Thurm, E.A.; Mette, T.; Huber, G.; Uhl, E.; Falk, W. (2017): Anbauempfehlungen – von der Forschung in die Fläche. AFZ/DerWald 22, S. 19–21
- Thurm, E.A.; Heitz, R. (2018): Anbaueignung der Edelkastanie in Deutschland. LWF Wissen 81, S. 31–39
- Thurm, E.A.; Falk, W. (2019): Standortansprüche seltener Baumarten. AFZ/DerWald 15, S. 32–35
- Springer, S.; Frischbier, N.; Binder, F. (2019): Heute schon für morgen testen. LWFaktuell 123, S. 14–18

