

Praxisanbauversuche: Bewertung alternativer Baumarten in Bayern

Das Trockenjahr 2018 hat einige unserer heimischen Baumarten mit den aufgetretenen Umweltbedingungen an ihre Grenzen gebracht. Deutschlandweit weisen Nadelholzbestände mit Fichte, Kiefer und Lärche infolge Niederschlagsmangel, hoher Temperaturen und biotischer Schädlinge wie Borken- oder Prachtkäfern Schädigungen immensen Ausmaßes auf.

Die Einschätzung der genannten Nadelbaumarten als Risikobaumarten ist nicht neu [vgl. 2, 7]. Die Karte in Abb. 1 verdeutlicht am Beispiel der Fichte die Problematik in Bayern [3].

Alwin Janßen, Mubidin Šebo, Randolph Schirmer,
Stefan Tretter, Stefan Pratsch

Die bayerische Forstpraxis ruft daher zu Recht nach alternativen Baumarten zur Ergänzung der heimischen Baumartenpalette. Insbesondere wegen der breiten technischen Verwendbarkeit des Nadelholzes sollte vor allem bei den Nadelbaumarten Ersatz gesucht werden. Die Etablierung neuer Baumarten wird aber im Hinblick auf denkbare ökologische Auswirkungen zu Recht auch kritisch betrachtet. Deshalb sollte die Einbringung koordiniert und nur in bemessenem Umfang erfolgen. Auch sollten unter dem Eindruck eines Trockenjahres nicht alle bisherigen Prinzipien über

Bord geworfen werden. Nicht jede neue Baumart, die aus einem trocken-warmen Klima kommt, ist für einen Anbau in Deutschland geeignet. Gerade hinsichtlich Klimatoleranz können Artverbreitungsmodelle eine Orientierung bieten [8]. So werden bei einer Erwärmung beispielsweise noch Frosttage, insbesondere auch Spät- und Frühfrost auftreten, an die Baumarten aus dem mediterranen Raum nicht ausreichend angepasst sein könnten. Zuerst bedarf es eines gemeinsamen Verständnisses und einer Leitlinie. Unter der Federführung der Bayerischen Forstverwaltung haben die Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft (LWF) und das Bayerische Amt für forstliche Saat- und Pflanzenzucht

Schneller Überblick

- Praxisanbauversuche erbringen schneller für die Praxis verwertbare Erkenntnisse
- Zunächst sind gesicherte Herkünfte möglicher Alternativbaumarten zu ermitteln
- Eine kontrollierte Saatguteinfuhr nach Deutschland ist dabei sicherzustellen
- Gleichzeitig erfolgt eine genetische Charakterisierung und phänotypische Bewertung der Saatguterntebestände
- Aus diesen Ergebnissen lassen sich erste Anbauempfehlungen ableiten

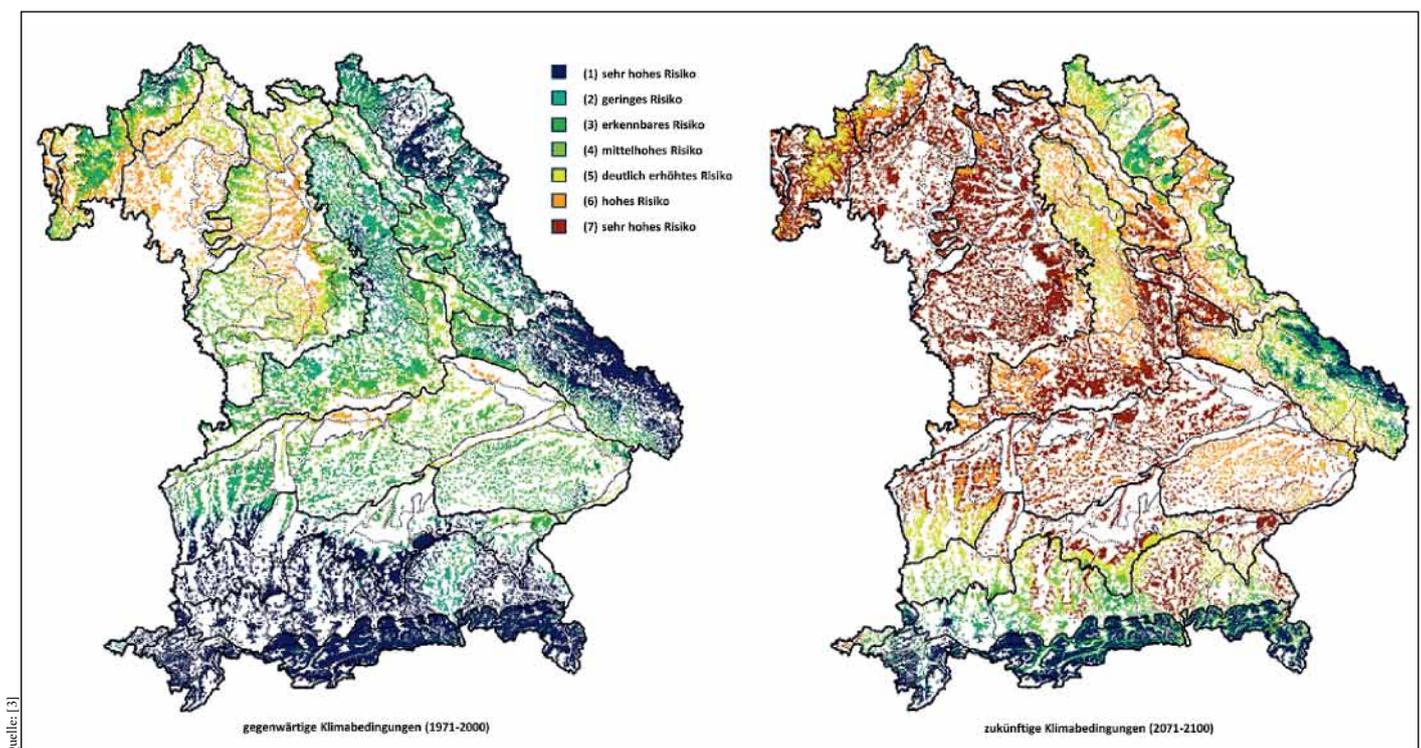


Abb. 1: Risikokarte für den Fichtenanbau bei mittleren Bodenverhältnissen; links: gegenwärtige (1971 bis 2000) Klimabedingungen; rechts: künftige (2071 bis 2100, WETTREG-Regionalisierung, Szenario B1) Klimaverhältnisse



Foto: M. Šeho

Abb. 2: Bestandesstruktur in einem Atlaszedernbestand im Rif-Gebirge mit aufkommender Naturverjüngung

(ASP) mit der Technischen Universität München (TUM) und der Hochschule Weihenstephan-Triesdorf (HSWT) ein erstes Positionspapier entworfen, bei dessen Erarbeitung auch die Bayerischen Staatsforsten eingebunden waren. Eine Veröffentlichung soll demnächst erfolgen.

Aus genetischer Sicht sind weitere Erkenntnisse zu beachten. So ist die Anpassungsfähigkeit von Waldökosystemen maßgeblich von der genetischen Ausstattung (Struktur, Vielfalt und Diversität) der Ausgangspopulationen abhängig und muss daher berücksichtigt werden. Šeho und Janßen (s. den Beitrag ab S. 10 in dieser Ausgabe) zeigen auf, dass alternative Möglichkeiten zunächst unter den Herkünften heimischer Baumarten aus anderen Klimaregionen gesucht werden sollten. Es ist aus Herkunftsversuchen bekannt, dass Herkünfte einer Baumart sehr unterschiedlich auf die gleichen Umweltbedingungen reagieren [vgl. 1, 4]. Dem wäre das Anbauisiko anderer Baumarten gegenüberzustellen. Auch bisher wenig beachtete heimische Baumarten müssen als Alternativbaumarten in Erwägung gezogen werden. Beispielsweise könnte die Elsbeere in warm-trockenen Gebieten eine Alternative sein, wie auch die Flatterulme im Auwald als Ersatz für die Esche gewisse Chancen hat. Von einigen eingeführten Baumarten wie Douglasie oder Schwarzkiefer sind die Möglichkeiten und Risiken durch zahlreiche langjährige Versuche bereits bekannt [5]. Zu diesen Baumarten können bereits heute Anbauempfehlungen gegeben werden. Gerade bei vielen möglichen alternativen Baumarten wie mediterranen Zedern-, Kiefern- und Tannenarten oder Baumhasel, Orientbuche und Silberlinde existieren in Deutschland nur wenige oder gar keine Herkunfts- oder

Anbauversuche. Wenn man wie von Kleinschmit [1] beschrieben vorgeht, würde es in einem dreistufigen Verfahren mehrere Jahrzehnte dauern, bis man zu gesicherten Anbauerkenntnissen kommt. Deswegen wird vorgeschlagen, in Praxisanbauversuchen¹⁾ parallel zu Herkunftsversuchen Absaaten von einzelnen Erntebeständen anzubauen und zu dokumentieren. Durch diese Vorgehensweise wäre es möglich, in deutlich kürzerer Zeit für die Praxis verwertbare Erkenntnisse zu erzielen und erste Anbauempfehlungen geben zu können.

Das zurzeit praktizierte Vorgehen vieler Waldbesitzer, in ihren Eigenschaften weitgehend unbekanntes Saat- und Pflanzgut für eigene Testanbauten zu nutzen, hat für die angewandte Forschung zur Folge, daraus keine allgemeingültigen Empfehlungen aufstellen zu können. Außerdem ist es fraglich, ob das verwendete Saat- und Pflanzgut zweifelsfrei wieder beschafft werden kann, wenn die Herkunft des Vermehrungsgutes nicht dokumentiert ist. Deshalb ist eine einheitliche Vorgehensweise notwendig, die sowohl wiederholbare als auch allgemeingültige Ergebnisse produziert. Solche Ergebnisse könnten dann umgehend in die bayerischen Herkunftsempfehlungen eingearbeitet werden.

Empfehlungen zum weiteren Vorgehen

1. Erstellung einer Liste der für Praxisanbauversuche geeigneten alternativen Baumarten

Alle zu diskutierenden Alternativbaumarten werden tabellarisch in vier Kategorien

1) Der Begriff „Praxisanbauversuche“ umfasst die test- und probe-weise Ausbringung von Pflanzgut unter praxisüblicher Bewirtschaftung. Er soll den Unterschied zu wissenschaftlich angelegten Versuchen ausdrücken. Die Begriffe „Probeanbauten“ oder „Testanbauten in der Praxis“ hätten genauso gut verwendet werden können.

eingruppiert. Die genauen Kriterien für die Kategorien werden zurzeit erarbeitet. Im Kern sind Baumarten der **Kategorie 1** bereits gut untersucht und es liegen ausreichend Anbauerfahrungen vor. Baumarten der **Kategorie 2** scheinen für einen Anbau interessant, es liegen aber noch keine ausreichenden Erfahrungen vor. Baumarten der **Kategorie 3** sollten zunächst nur wissenschaftlich untersucht werden, bevor Praxisanbauversuche erfolgen. Die in **Kategorie 4** zusammengefassten Arten sind aus verschiedenen Gründen ungeeignet. Die Einteilung wird auf Sondierungs- und Artverbreitungsstudien, auf Ergebnissen älterer Versuchsanbauten in Deutschland – wenn vorhanden – und auf Erfahrungen und Versuchsergebnissen der örtlich zuständigen Institutionen basieren.

2. Unterteilung der zu untersuchenden Baumarten in Herkunftszonen

Um zu reproduzierbaren Ergebnissen zu gelangen, muss das natürliche Verbreitungsgebiet jeder alternativen Baumart zunächst nach großräumigen klimatischen Kriterien und Höhenlagen in Herkunftszonen eingeteilt werden (z. B. Libanonzeder: Ost-Taurus, West-Taurus, Inneranatolien; Höhenlagen 460 bis 2.400 m ü. NN). Erfahrungen und Versuchsergebnisse der örtlich zuständigen Institutionen sollten – wenn vorhanden – dabei berücksichtigt werden.

3. Identifikation von Erntebeständen/ Saatgutquellen innerhalb der Herkunftszonen

Innerhalb der vorgeschlagenen Herkunftszonen müssen Saatguterntebestände vor Ort identifiziert und phänotypisch begutachtet werden. Sie müssen

wiederholt zu beernten sein. Analog zum Forstvermehrungsgutrecht sollten die Erntebestände eine ausreichend hohe genetische Vielfalt (Anpassungsfähigkeit), eine hohe phänotypische Qualität und eine ausreichende Bestandesgröße aufweisen sowie möglichst autochthon sein. Zudem muss abgeklärt werden, ob eine Einfuhr besonderen Bestimmungen des Forstvermehrungsrechtes unterliegt wie beispielsweise bei den Zedernarten, die der EU-Richtlinie 1999/105/EG unterliegen und deren Einfuhr nach Deutschland eine Ausnahmegenehmigung der Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung (BLE) voraussetzt. Zudem ist ein phytosanitäres Zeugnis erforderlich.

4. Genetische Untersuchungen des Saatgutes und Erntebestandes

Der identifizierte Erntebestand sollte genetisch charakterisiert werden. Nur bei

ausreichender genetischer Vielfalt des Erntebestandes erfolgt eine Anlage der Nachkommen in Praxisanbauversuchen. Wenn die genetische Charakterisierung des Bestandes nicht möglich ist, kann diese auch am geernteten Saatgut erfolgen. Idealerweise werden die Daten des eingeführten Saatgutes mit den genetischen Daten des Erntebestandes verglichen, um die Herkunftssicherung überprüfbar machen zu können. Deshalb werden die genetischen Daten für Vergleiche dokumentiert.

5. Beschaffung von Saatgut aus den identifizierten Erntebeständen

Eine Beerntung der identifizierten Erntebestände sollte nachprüfbar durch Saatguterntefirmen erfolgen. Die Beerntung müsste im Idealfall durch die örtlich zuständige Behörde überwacht und bescheinigt werden. Zusätzlich wäre die Ziehung einer Referenzprobe vor Ort

analog zu den deutschen Zertifizierungssystemen ZüF und FFV wünschenswert. Die Einfuhr mit den erforderlichen Unterlagen wird bei der BLE angezeigt. Spätestens am ersten Verbringungsort in Deutschland muss die Referenzprobe gezogen werden, damit der genetische Vergleich von Saatgut und ausgelieferter Pflanzenpartie möglich ist.

6. Lagerung des Saatgutes bis zur Anzucht

Die Lagerung bis zur Aussaat erfolgt bei den beteiligten Saatguterntefirmen, den privaten Baumschulen bzw. in den betriebseigenen Pflanzgärten der Waldbesitzer (z. B. BaySF) oder beim ASP.

7. Anzucht des Saatgutes

Die Anzucht des Saatgutes erfolgt in privaten Baumschulen oder Pflanzgärten der Waldbesitzer. Die Übernahme in Form

Nachhaltigkeitsstrategie der Bayerischen Staatsforsten: Zukunftswald im Klimawandel

Der Megatrend „Klimawandel“ stellt die Gesellschaft vor enorme Herausforderungen. In den bayerischen Wäldern zeichnen sich aktuell Besorgnis erregende, langfristig möglicherweise dramatische Folgen ab. Aufgabe der Bayerischen Staatsforsten ist es, negative Auswirkungen des Klimawandels auf den bayerischen Staatswald vorausschauend zu vermeiden bzw. abzumildern sowie seine ökologische Stabilität und seine vielfältigen Leistungen für die nachfolgenden Generationen zu sichern. Im Rahmen des Nachhaltigkeitskonzepts III der Bayerischen Staatsforsten wurde daher ein zentrales strategisches Handlungsfeld „Waldbau & Klimawandel“ formuliert. Darin ist der „Waldbau“ der elementare Baustein, um einen zukunftsfähigen klimastabilen Mischwald weiterhin zu gewährleisten bzw. zu entwickeln. Dem Leitbild „Zukunftswald“ der Bayerischen Staatsforsten liegt dabei das „4-Baum-Konzept“ zugrunde: Je Waldbestand sollen möglichst mindestens vier Wirtschaftsbaumarten in angemessenen Anteilen erhalten oder eingebracht werden, um bei der Waldbewirtschaftung möglichst viele Entscheidungsmöglichkeiten offen zu halten und Risiken zu streuen. Dies geschieht aktuell vorrangig durch Einbringung standortsgemäßer heimischer Laub- und Nadelbaumarten (z. B. „Tannenoffensive“ der Bayerischen Staatsforsten) vor allem in nicht standortgemäßen fichtenbetonten Waldbeständen.

Ein weiterer wichtiger Bestandteil des „Waldbaus“ ist aber auch die Integration von „neuen“, nicht heimischen Baumarten und anderer Herkünfte hei-

mischer Baumarten, die mit dem voraussichtlich in großen Teilen Bayerns trocken-warmen Klima in rund 50 Jahren zurechtkommen. Dabei sind in jedem Fall aber die Chancen und Risiken für den Naturhaushalt und die vielfältigen Waldfunktionen gründlich abzuwägen und zu bewerten. Ein bekanntes Beispiel ist die als Mischungselement in vielerlei Hinsicht positiv zu bewertende Douglasie, zu der aufgrund langjähriger wissenschaftlicher Untersuchungen und Anbauenerfahrungen ein hoher Wissensstand besteht – im Gegensatz zu vielen anderen „neuen“ Baumarten. Um keine vorschnellen, falschen Entscheidungen beim künftigen Anbau wenig untersuchter neuer Baumarten zu treffen, gleichzeitig aber möglichst rasch Erkenntnisse zu sammeln, muss ein Kompromiss eingegangen werden.

Praxisanbauversuche: Kontrolliert und dokumentiert

Dieser Kompromiss soll in systematischen sog. „Praxisanbauversuchen“ erfolgen. Gemeinsam mit dem Bayerischen Amt für forstliche Saat- und Pflanzenzucht (ASP) und der Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft (LWF) erarbeiten die Bayerischen Staatsforsten derzeit ein Konzept, wie neue Baumarten in Praxisanbauversuchen systematisch in die forstliche Bewirtschaftung integriert werden können. Zunächst geht es darum, auf der Basis des aktuellen Wissensstandes festzulegen, welche neuen Baumarten bzw. Herkünfte in welchen Regionen Bayerns

überhaupt für einen Praxisanbau Erfolg versprechend sind. Darüber hinaus sind bei der Anlage Flächengröße, Pflanzverbände, Schutz gegen Wild, aber auch die langfristige Dokumentation der Flächen – beispielsweise durch bereits etablierte GIS-Fachanwendungen – einige von vielen Punkten, die dabei beachtet werden müssen.

Neben den Eigenschaften der Baumarten an sich sind aber unbedingt die zum Teil sehr unterschiedlichen Eigenschaften ihrer verschiedenen Herkünfte zu beachten. Zusätzlich spielt auch die Verfügbarkeit an herkunftsgesichertem Saatgut eine entscheidende Rolle, denn es kann nur gepflanzt werden, was auch (langfristig) am Markt verfügbar und aus sicheren Quellen reproduzierbar ist.

Diese Praxisanbauversuche sollen bereits innerhalb weniger Jahre erste qualifizierte Aussagen zum Anwuchserefolg, zur Anpassung an die z. T. sehr unterschiedlichen Standorte in Bayern und zur Klimatoleranz der neuen Baumarten sowie deren verschiedener Herkünfte ermöglichen.

Im Frühjahr 2019 wird in einem ersten Pilotversuch mit dem Anbau von Atlas-Zedern begonnen. Hierfür wie auch für die künftigen Praxisanbauversuche werden vorrangig Standorte ausgewählt, auf denen die etablierten Baumarten heute schon an ihre Grenzen stoßen. Auf Standorten mit guter Nährstoff- und Wasserversorgung setzen die Bayerischen Staatsforsten dagegen weiterhin in erster Linie auf die heutige bewährte Baumartenpalette.

von Lohnanzucht hat hierbei viele Vorteile. Die Überprüfbarkeit analog zu den Zertifizierungssystemen ZüF und FFV sollte dabei sichergestellt sein.

8. Anlage der Praxisanbauversuche

Die ausgewählten Baumarten können dann in bemessenem Umfang für Praxisanbauversuche zum Einsatz kommen. Im Staatswald werden die Praxisanbauversuche durch die BaySF angelegt. Die Dokumentation dieser Flächen im Staatswald erfolgt im Rahmen ihrer bereits vorhandenen GIS-Fachanwendungen. Im Privat- und Körperschaftswald erfolgt die Pflanzung durch die jeweiligen Waldbesitzer. Dort dokumentiert das zuständige Amt für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten die Pflanzung. Die Daten der Praxisanbauversuche werden in einer von der LWF geführten Datenbank besitzartenübergreifend zusammengeführt und allen bei der Auswertung beteiligten wissenschaftlichen Institutionen zur Verfügung gestellt. Die Mindestanforderungen an die Praxisanbauversuche (beispielsweise Standort, Größe, Anzahl der Versuchspflanzen, Markierung im Gelände, Pflanzverband) werden baumartenweise angepasst und von ASP und LWF unter Beteiligung von TUM, HSWT und BaySF definiert.

9. Pflege der Praxisanbauversuche

Die Pflege der Praxisanbauversuche erfolgt in praxisüblicher Bewirtschaftungsweise durch den jeweiligen Waldbesitzer. Über Besonderheiten während des Anbaus werden das ASP und die LWF informiert.

10. Messungen und Auswertung der Praxisanbauversuche

Die Praxisanbauversuche stehen allen wissenschaftlich arbeitenden Institutionen wie der TUM, der HSWT, der LWF und dem

Literaturhinweise:

[1] KLEINSCHMIT, J. (1974): Geschichtliche Entwicklung, Stand und zukünftige Aufgaben forstlicher Herkunftsforschung. Allgemeine Forst- und Jagdzeitung 145: S. 197-205. [2] KÖLLING, C. (2007): Leitlinien zum Anbau von nichtheimischen Baumarten in Bayern. AFZ-DerWald 23/2007: S. 1242-1246. [3] KÖLLING, C.; DIETZ, E.; FALK, W.; MEL-LERT, K.-H. (2009): Provisorische Klima-Risikokarten als Planungshilfen für den klimagerechten Waldumbau in Bayern. LWF Wissen 63: S. 31-39. [4] LANGLET, O. (1971): Two Hundred Years Geneecology. Taxon 20: 259-329. [5] ŠEHO, M. (2014): Schwarzkiefer und Douglasie: Wachstum und phänotypische Eigenschaften verschiedener Provenienzen – ein Beitrag zum Potential fremdländischer Baumarten als Ersatzbaumarten im Klimawandel. Albert-Ludwigs-Universität Freiburg. Dissertation: 167 S. [6] SPELLMANN, H.; SUTTMÖLLER, J.; MEE-SENBURG H. (2007): Risikovorwarnung im Zeichen des Klimawandels: vorläufige Empfehlungen der NW-FVA am Beispiel des Fichtenanbaus. AFZ-DerWald 23/2007: S. 1246-1249. [7] THURM, E.; METTE, T.; HUBER, G.; UHL, E.; FALK, W. (2017): Anbauempfehlungen – von der Forschung in die Fläche. AFZ-DerWald 22/2017: S. 19-23.

ASP für Messungen und Forschungen zur Verfügung. Die Auswertung basiert dabei auf der Vielzahl von Praxisanbauversuchen eines einzelnen Erntebestandes. Auf diese Weise können in vergleichsweise kurzen Zeiträumen Erkenntnisse darüber gewonnen werden, auf welchen Standorten und unter welchen klimatischen Bedingungen die Nachkommen des jeweiligen Erntebestandes potenziell geeignet sind. Auch das Anbaurisiko kann mithilfe der so gewonnenen Daten besser eingeschätzt werden.

11. Dokumentation der gesamten Handlungskette

Unverzichtbar für alle oben genannten Einzelmaßnahmen ist die vollständige Dokumentation. Hierzu wird die LWF eine Datenbank aufbauen, die alle relevanten Daten enthält.

Zeitgleich zu dem oben beschriebenen Verfahren sind noch folgende Maßnahmen vorgesehen:

- **Aufbau von Saatgutreservebeständen/ Samenplantagen:** Um unabhängig von den Ursprungsländern in Zukunft herkunftsgesichertes Saatgut erzeugen zu können, wird das ASP sogenannte Saatgutreservebestände oder Samenplantagen aufbauen. Derartige Bestände gibt es beispielsweise bereits für seltene Herkünfte von Douglasie und für einen geprüften Buchenerntebestand, der innerhalb des Nationalparks Bayerischer Wald liegt und nicht mehr regulär beerntet werden darf. Allerdings werden bis zur Produktion von Saatgut Jahrzehnte vergehen. Um die Fruktifikation frühzeitig zu ermöglichen, werden die Pflanzabstände erweitert, um große Kronen zu erziehen.
- **Anlage von Versuchen:** Zeitgleich zu den Praxisanbauversuchen, in denen nur jeweils Pflanzgut aus einem Erntebestand angebaut wird, ist die Anlage weiterer Versuche mit Saatgut mehrerer Erntebestände aus dem gesamten Verbreitungsgebiet einer Baumart auf einer Fläche unter Berücksichtigung unterschiedlicher Standortbedingungen zielführend. So können die Erkenntnisse über die Praxisanbauversuche vertieft und besser eingeordnet werden. Diese Versuchsanlagen können je nach Zielsetzung Herkunftsversuche, Anbauversuche, Standraumversuche oder Mischbestandsversuche sein. Weiterhin ist vorgesehen zu prüfen, ob die Anlage von Praxisanbauversuchen ein

Fördertatbestand insbesondere nach dem bayerischen waldbaulichen Förderprogramm (WALDFÖPR) werden kann, weil die Ergebnisse der Praxisanbauversuche allen bayerischen Waldbesitzern zugutekommen und der mit der Anlage und Pflege von Praxisanbauversuchen verbundene Mehraufwand damit ausgeglichen werden kann. In diesem Fall muss sich der Waldbesitzer bei Förderung verpflichten, für einen bestimmten Zeitraum die Praxisanbauversuche fachgerecht zu bewirtschaften und den Zugang zu der Fläche zu gewähren, um Messungen möglich zu machen und Proben zu entnehmen.

Fazit

Mit den Praxisanbauversuchen ist es möglich, schneller als auf dem üblichen Weg Wissen über die Anbaueignung bestimmter Erntebestände alternativer Baumarten zu erhalten. Auch negative Erfahrungen wie etwa Ausfälle nach Frostereignissen oder biotische Schädigungen helfen weiter. Sie ersetzen aber keinesfalls wissenschaftlich angelegte Herkunfts- oder Anbauversuche, die möglichst zeitgleich angelegt werden sollten, um abgesicherte Ergebnisse zu erzielen.

Dr. Alwin Janßen, alwin.janssen@asp.bayern.de, leitet das ASP in Teisendorf. Dr. Muhidin Šeho ist dort wissenschaftlicher Mitarbeiter in Sachgebiet Forstgenetisches Versuchswesen, das von **Randolf Schirmer** geleitet wird. **Stefan Treter** ist Leiter der Abteilung Waldbau an der LWF in Freising. **Stefan Pratsch** leitet das Referat Waldbau, Waldschutz, Bergwald am STIMELF in München.

