

1 Blüte der Esskastanie

Foto: N. Wimmer, LWF

Digitales Arboretum Bayern

Norbert Wimmer, Julia Schmucker, Stephan Millitzer, Muhidin Šeho, Joachim Hamberger, Hans-Joachim Klemmt

Die Folgen des Klimawandels werden zunehmend spürbarer. Deshalb ist der Aufbau klimatoleranter Wälder die aktuelle Kernaufgabe der Forstwirtschaft. Dafür werden verstärkt Baumarten gesucht und angebaut, die hohe Sommertemperaturen und lange Trockenperioden ertragen können und zudem frosttolerant sind. Im Fokus von Praxis und Forschung stehen dabei sowohl heimische als auch alternativen Baumarten. In Bayern wurden bereits viele Waldbestände begründet, die diese Baumarten enthalten. Aktuell erfolgen außerdem gezielt Neuanlagen in Form von Praxisanbauversuchen. Im Digitalen Arboretum Bayern werden Alt- und Neuanlagen sowie autochthone Vorkommen aus verschiedenen Datenquellen zusammengefasst.

Bisher war es oft schwierig, rasch und konsolidiert Informationen zum Vorkommen seltener heimischer und alternativer Baumarten in unseren Wäldern zu erlangen. Diese Informationen sind allerdings sowohl für die Forstpraxis als auch für die Forstwissenschaft hilfreich und wertvoll. Deswegen hat die Bayerische Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft (LWF) zusammen mit dem Bayerischen Amt für Waldgenetik (AWG) auf Initiative der Arbeitsgruppe »Alternative Baumarten im Klimawandel« des Staatsministeriums für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten (StMELF) das Digitale Arboretum Bayern erstellt. In dieser Datenbank werden vorhandene Informationen aus verschiedenen Datenquellen zum Vorkommen seltener heimischer und alternativer Baumarten in Bayern vereint und praxisgerecht aufbereitet. Anschauungsobjekte und Demonstrationsflächen können so rasch in der näheren oder weiteren Umgebung identifiziert werden. Außerdem wird die Suche nach potenziellen Erntebeständen erheblich erleichtert. Für wissenschaftliche Fragestellungen und Forschungsprojekte wird zudem die Suche nach potenziellen Untersuchungsobjekten vereinfacht.

Datenquellen des Digitalen Arboretums Bayern

Der Grundstock für das Digitale Arboretum wurde 2020 durch eine Abfrage der LWF bei den Ämtern für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten (ÄELF) in Bayern gelegt. Dabei konnten alle Forstbeamten in Bayern ihnen bekannte Vorkommen seltener heimischer (z. B. Elsbeere, Speierling, Vogelkirsche) sowie potenzieller alternativer Baumarten (z. B. Küstentanne, Libanon-Zeder, Baumhasel) mit möglichst lagegenauer Angabe über das Bayerische Waldin-

formationssystem (BayWIS) melden. Um den Erhebungsaufwand zu reduzieren, wurde die Meldung auf waldbaulich relevante Vorkommen beschränkt, wobei die Auslegung des Begriffes den Forstpraktikern oblag. Die Abfrage wurde 2022 ein weiteres Mal durchgeführt. Insgesamt entstanden aus dieser Abfrage rund 1.100 Datensätze zu waldbaulich relevanten Vorkommen seltener heimischer und alternativer Baumarten aus dem Bereich der Privat- und Körperschaftswälder in Bayern.

In das Digitale Arboretum Bayern gingen ebenso Daten zu Versuchsflächen verschiedener Wissenschaftseinrichtungen (z. B. TUM, LWF) ein (ca. 120 Datensätze). Eine weitere Datenquelle stellte eine bayernweite Umfrage der LWF bei den ÄELF aus dem Jahr 2020 über das Vorkommen von Flatterulmen in Bayern dar (245 Datensätze).

Durch eine Abfrage der Inventur- sowie der Forsteinrichtungsdatenbank der Bayerischen Staatsforsten ergaben sich 4.200 Datensätze.

Aus Inventurdaten der FFH-Managementplanung konnten 3.200 Datensätze abgeleitet werden. Entsprechende Inventuren erfolgten in flächigen Lebensraumtypen auf ca. 200.000 ha. Da in FFH-Gebieten naturnahe Wälder überproportional vorkommen, flossen durch diese Erhebungen hauptsächlich Vorkommen von seltenen heimischen Baumarten in das Digitale Arboretum ein. Wenngleich es sich hierbei nur noch im Einzelfall um waldbaulich relevante Vorkommen handelt, werden dadurch gerade für sehr seltene Baumarten wie etwa Speierling, Elsbeere oder Französischer Ahorn wichtige Informationen bereitgestellt, zumal auch einzelne Exemplare dieser raren Baumarten bereits eine waldbauliche Relevanz haben können.

Eine weitere, ständig wachsende Datenquelle für das Digitale Arboretum Bayern ist die Datenbank für Praxisanbauversuche (Details siehe Beitrag Praxisanbauversuche, S.7). Seit 2020 gibt es im Waldförderprogramm der Bayerischen Forstverwaltung den Fördertatbestand »Anlage von Praxisanbauversuchen«. Damit kann im Privat- und Körperschaftswald unter gewissen Auflagen die Anlage von Kulturen mit alternativen Baumarten gefördert werden. Derzeit gehen in das Digitale Arboretum Bayern aus der Datenbank für Praxisanbauversuche rund 250 Datensätze ein.

Aktueller Stand und Ausblick

Derzeit enthält das Digitale Arboretum Bayern rund 9.000 Datensätze. Die enthaltenen Daten unterscheiden sich allerdings qualitativ erheblich. So ermöglichen die Daten der Ämterabfragen lediglich eine grobe Lokalisation waldbaulich relevanter Vorkommen und können erst durch Kontaktaufnahme mit zuständigem Forstpersonal an den Ämtern genutzt werden. Ein unmittelbares, einfaches Auffinden der Bestände ist nicht möglich. Gleiches gilt für die Daten der Bayerischen Staatsforsten, deren Informati-



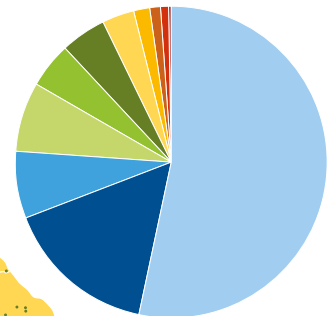
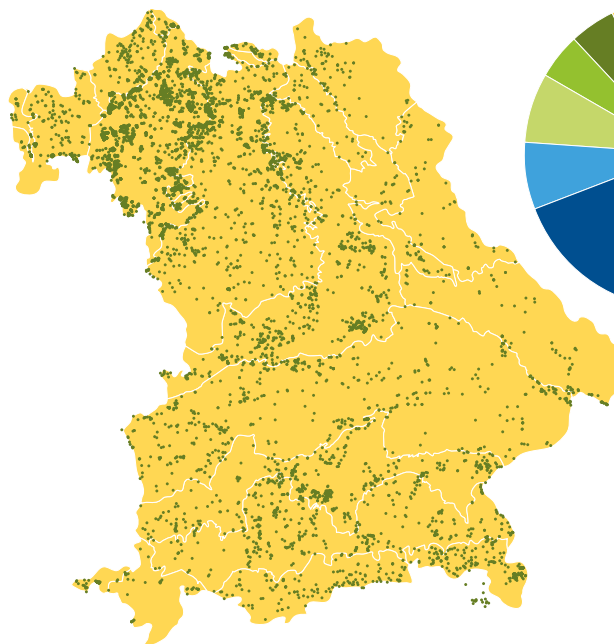
2 Vogelkirsche (*Prunus avium*)
Foto: N. Wimmer, LWF

onen lediglich größeren Waldbeständen zugewiesen werden können. Weiterhin umfasst die Aufnahme bei den Bayerischen Staatsforsten deutlich weniger alternative Arten bzw. beschränkt sich zum Teil lediglich auf Gattungsebene. Vergleichsweise genaue Daten liefert die FFH-Inventur, bei der oft auch Einzelbäume und nicht nur Bestände erfasst werden. Derzeit wird seitens der LWF geprüft, ob weitere Datenquellen (z. B. aus dem Vertragsnaturschutzprogramm Wald) in das Digitale Arboretum Bayern integriert werden können.

Das Digitale Arboretum Bayern zeigt bereits jetzt, dass eine Vielzahl von Vorkommen seltener heimischer und alternativer Baumarten in Bayerns Wäldern existieren, die als wichtige Informations- und Arbeitsgrundlage sowohl für die Forstpraxis als auch für die Forstwissenschaft dienen können. Abbildung 4 zeigt eine Übersicht zum Vorkommen seltener heimischer Baumarten aus dem Digitalen Arboretum



3 Früchte des Speierling Foto: N. Wimmer, LWF



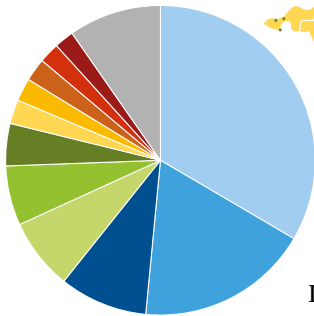
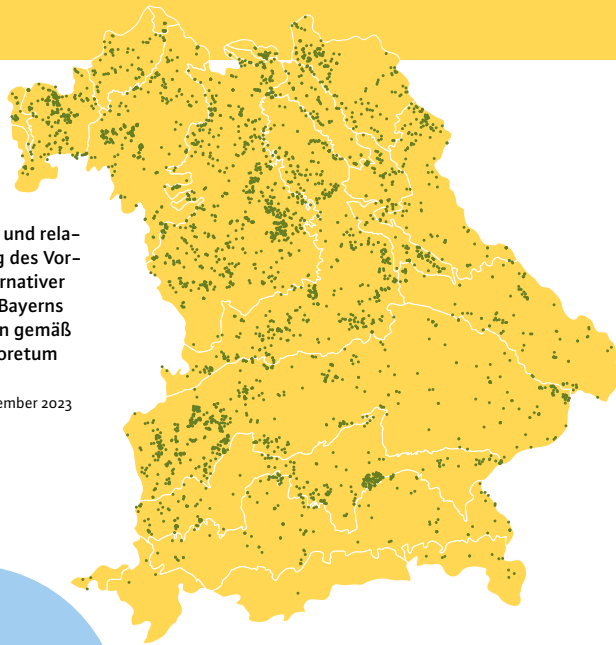
Seltene heimische Baumarten

- Prunus avium
- Sorbus torminalis
- Taxus baccata
- Ulmus laevis
- Wildobst
- Sorbus aria
- Castanea sativa
- Sorbus domestica
- Juglans regia
- Acer monspessulanum
- Quercus pubescens

4 Räumliche und relative Verteilung des Vorkommens seltener heimischer Baumarten in Bayerns Wuchsbezirken gemäß Digitalem Arboretum Bayern
Datenstand: September 2023

5 Räumliche und relative Verteilung des Vorkommens alternativer Baumarten in Bayerns Wuchsbezirken gemäß Digitalem Arboretum Bayern

Datenstand: September 2023



Alternative Baumarten

- Quercus rubra
- Pseudotsuga menziesii
- Larix kaempferi
- Robinia pseudoacacia
- Pinus nigra
- Corylus colurna
- Abies grandis
- Cedrus atlantica
- Juglans nigra
- Juglans spec.
- Cedrus libani
- Sonstige

Bayern (Datenstand: September 2023), Abbildung 5 zeigt in analoger Weise das Vorkommen alternativer Baumarten.

Das Digitale Arboretum Bayern wird dauerhaft an der LWF geführt und weiterentwickelt. Die Ergebnisse sollen über BayWIS den Forstpraktikern zeitnah zur Verfügung gestellt werden. Alle BayWIS – Nutzer sollen dann auch die Möglichkeit haben, weitere Vorkommen laufend zu ergänzen.

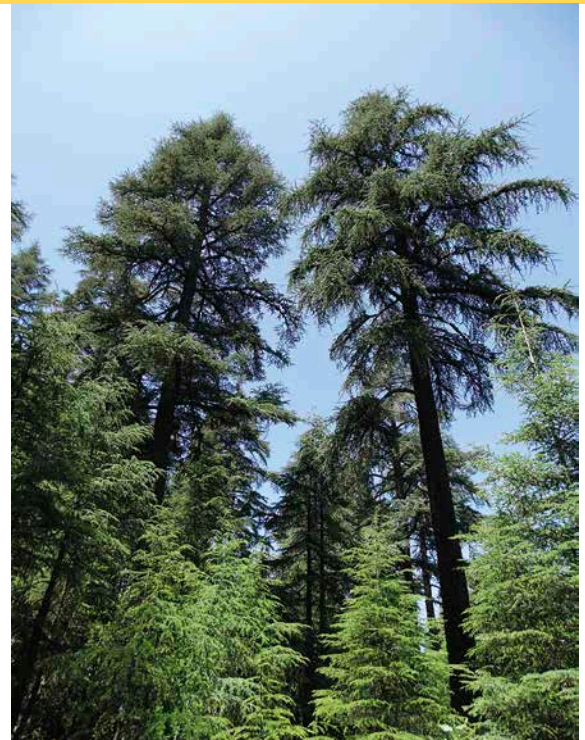
Anwendungsbeispiele

Die Suche nach Esskastanienbeständen mit Hilfe des Digitalen Arboretums Bayern wird im Folgenden dargestellt:

Zunächst können aus der Datenbank des Digitalen Arboretums Bayern in BayWIS mit geringem Aufwand alle bekannten Esskastanienbestände in Bayern gefiltert werden. Wenn sich die Fragestellung nur auf ältere Bestände beziehen soll, kann die Suche auch auf ältere Bäume bzw. Bestände beschränkt werden. Durch das Anfügen der Wasserhaushaltsstufen aus dem Bayer. Standortinformationssystem (BaSIS) könnte anschließend jedem Datensatz eine Wasserhaushaltsstufe zugeordnet werden. Nun ergibt sich bereits ein guter Überblick, wo Esskastanien auf welchem Standort vorkommen. Damit lässt sich nun je nach Versuchsdesign sehr effektiv eine Vorauswahl treffen, die dann vor Ort verifiziert wer-

6 Zapfen der Libanonzeder, östliches Taurusgebirge, Türkei

Foto: Gerhard Huber



7 Atlaszedern-Altbestand im Rif-Gebirge, Marokko – Potenziale auch in Bayern? Foto: M. Šeho

den muss, was wiederum den Erfahrungsaustausch zwischen verschiedenen Forstbehörden oder Waldbesitzern erleichtert. Das Digitale Arboretum ermöglicht es im Vorfeld einer eigenen Maßnahme, Bestände mit ähnlichen Baumarten und Standortbedingungen zu finden und ggf. Erfahrungen bei Pflanzung und Pflege vorbereitend auszutauschen. Das Digitale Arboretum bietet somit eine Plattform, die grundlegende und häufig nachgefragte Informationen über unsere Wälder aufbereitet, regelmäßig erweitert und dauerhaft zugänglich macht.

Zusammenfassung

Das Digitale Arboretum Bayern stellt eine neue, konsolidierte Datenquelle dar, die Informationen über das Vorkommen seltener heimischer und alternativer Baumarten in Bayern liefert. Es soll Forstpraktikern Hilfestellung bei der Suche nach geeigneten Anschauungsobjekten liefern und gleichzeitig der Forstwissenschaft die Suche nach Forschungsobjekten erheblich erleichtern. Das Digitale Arboretum Bayern wird an der Bayerischen Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft dauerhaft geführt, regelmäßig gepflegt und weiterentwickelt. Die Ergebnisse des Digitalen Arboretums Bayern sollen den Forstpraktikern über das Bayerische Waldinformationssystem BayWIS zur Verfügung gestellt werden.

Autoren

Norbert Wimmer arbeitet zum Themenbereich »Seltene heimische und alternative Baumarten« in der Abteilung »Waldbau und Bergwald« der Bayerischen Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft (LWF).
 Julia Schmucker bearbeitet am Lehrstuhl für Waldwachstumskunde der TUM das Projekt Wo48 (Wachstum seltener heimischer und alternativer Baumarten in Bayern). Stephan Millitzer leitet die Stabstelle Bayerisches Wald-Informationssystem an der LWF.
 Dr. Muhidin Šeho leitet am Amt für Waldgenetik das Arbeitsgebiet »Erhalten und Nutzen forstlicher Genressourcen«. Dr. Joachim Hamberger leitet das Amt für Waldgenetik.
 Dr. Hans-Joachim Klemmt leitet die Abteilung »Waldbau und Bergwald« der LWF.
Kontakt: norbert.wimmer@lwf.bayern.de

Praxisanbauversuche – neue Wege auf der Suche nach klimaresilienten Baumarten

Forstliche Versuchsanbauten von alternativen Baumarten werden auch in Bayern bereits seit mehr als einem Jahrhundert angelegt. Lange Zeit war die Suche nach wirtschaftlich interessanten Baumarten die Hauptmotivation für die Anbauten. Aktuell hat sich jedoch der Fokus deutlich verschoben. Es wird mittlerweile nach geeigneten alternativen Baumarten und Herkünften gesucht, die mit den prognostizierten klimatischen Verhältnissen in Mitteleuropa zukünftig gut zurechtkommen könnten.

Um die Anbaueignung von alternativen Baumarten und bisher nicht verwendeter Herkünfte heimischer Baumarten auf unterschiedlichen Standorten über ganz Bayern bewerten zu können, entstand die Idee der Praxisanbauversuche (PAV). Die Praxisanbauversuche dienen als wichtige Ergänzung zu den wissenschaftlichen Herkunftsversuchen. Es sollen dezentral über ganz Bayern hinweg in allen Waldbesitzarten erste waldbauliche Erfahrungen mit alternativen Baumarten und trockenheitstoleranten Herkünften heimischer Baumarten gesammelt werden. So haben die Bayerischen Staatsforsten bereits 26 PAV mit Atlaszeder und 4 Flächen mit Libanonzeder mit insgesamt ca. 5,5 ha begründet. Daneben entstanden 20 PAV mit Weißtanne der rumänischen Herkunft Avrig mit insgesamt 10,5 ha.

Für den Privat- und Körperschaftswald wurden im Jahr 2020 entsprechende Fördermöglichkeiten (WALDFÖPR 2020) geschaffen. Praxisanbauversuche sind entweder zulässig für alternative Herkünfte, die in den Herkunfts- und Verwendungsempfehlungen (HuV) für Praxisanbauversuche aufgeführt sind oder für alternative Baumarten der Kategorie 2 und 3 der Leitlinien der Bay. Forstverwaltung »Baumarten für den Klimawald« aus dem Jahr 2020. Darin wird die waldbauliche Vorgehensweise und Priorisierung unter Berücksichtigung des Klimawandels in vier Hauptschritten gegliedert.

- Den heimischen Baumarten wird weiterhin eine große Bedeutung zugesprochen.
- Die teilweise Verschiebung ihres Vorkommens und die Stärkung seltener heimischer Baumarten werden als Handlungsschwerpunkte identifiziert.
- Dritter Handlungsschwerpunkt ist die Verwendung alternativer Herkünfte heimischer Baumarten aus anderen Regionen Europas. Hierzu erschienenen 2023 Herkunfts- und Verwendungsempfehlungen (HuV) des Amtes für Waldgenetik (AWG). Dort wurden klimaplastische Herkünfte für heimische Baumarten wie Rotbuche, Trauben- und Stieleiche oder Weißtanne benannt. Ebenso sind Herkünfte für Praxisanbauversuche etablierter alternativer Baumarten wie Douglasie, Schwarzkiefer oder Roteiche aufgeführt. Mit diesen Herkünften sind im Privat- und Körperschaftswald PAV-Flächen mit einer Flächengröße von max. 0,5 ha über das Waldförderprogramm 2020 förderfähig.

▪ Der vierte Schwerpunkt des waldbaulichen Handels in Bayern ist die Integration von alternativen Baumarten mit hoher Klimatoleranz in die heimischen Ökosysteme. Sie werden in vier Kategorien unterteilt.

- 1 Beinhaltet Baumarten wie Schwarzkiefer, Douglasie, Robinie oder Roteiche. Für sie liegen ausreichende und langjährige Anbau- erfahrungen vor. Standörtliche Eignung und Risiken sind bekannt. Die Saatgutgewinnung, Produktion und das Inverkehrbringen sind bei diesen Baumarten durch das Forstvermehrungsgutgesetz (FoVG) geregelt.
- 2 Hier liegen bereits erste Erfahrungen zu den alternativen Baumarten vor. Die Anbaufähigkeit – insbesondere ihre Eignung im künftigen Klima – ist nach aktuellem Wissensstand gegeben. Allerdings gibt es für Mitteleuropa noch keine ausreichenden forstlichen Anbauerfahrungen. In diese Kategorie zählen derzeit Atlas- und Libanonzeder, Bornmüllertanne und Baumhasel; geeignete Herkünfte sind in den HuV aufgeführt.
- 3 Beinhaltet Baumarten, deren Anbaufähigkeit und –würdigkeit sowie Eignung im künftigen Klima noch nicht abschließend geklärt ist. Dabei handelt es sich um 35 Baumarten wie z. B. Griechische Tanne, Silberlinde oder Tulpenbaum.
- 4 Hier sind alternative Baumarten aufgelistet, die nach derzeitigen Erkenntnissen für den forstlichen Anbau ungeeignet sind. Darunter fallen Baumarten wie Sitkafichte, Blauglockenbaum oder Spätblühende Traubenkirsche.

Alle Flächen sowie verschiedene Kennzahlen (Baumart, Herkunft, Zahl der ausgebrachten Pflanzen, Flächengröße und Lagekoordinaten) zu den Praxisanbauversuchen werden zentral an der LWF erfasst. Jeder Antragsteller verpflichtet sich zudem, über einen Zeitraum von 6 Jahren wichtige Kennwerte wie zum Beispiel Überlebensrate, durchschnittliche Qualität und Vitalität sowie durchgeführte Maßnahmen (z. B. Bewässerung, Ausmähen) der LWF rückzumelden.

Die Leitlinien »Baumarten für den Klimawald« werden durch eine Arbeitsgruppe bestehend aus StMELF, AWG, LWF, BaySF, HSWT und dem Ökologisch-Botanischer Garten Bayreuth regelmäßig auf Änderungsbedarf geprüft. Besonders die Einordnung von alternativen Baumarten in die einzelnen Kategorien ist Daueraufgabe.

Aktuell sollen die Ungarische Eiche (*Quercus frainetto*), die Zerr-eiche (*Quercus cerris*), die Orientbuche (*Fagus orientalis*) und die Rumelische Kiefer (*Pinus peuce*) in die Kategorie 2 hochgestuft werden. Hierzu wird das AWG entsprechende geeignete Herkünfte veröffentlichen.

Baumart	Flächen [ha]	Anz. Pflanzen seit 2/20	Anz. Teilflächen	Anz. überlebende Pflanzen	Überlebensrate [%]
Baumhasel	13,88	57.397	68	40.237	70
Atlaszeder	7,28	18.105	65	14.421	80
Bornmüllertanne	7,14	18.359	31	15.451	84
Libanonzeder	4,72	12.304	43	8.662	70
Summe	33,02	106.165	207		

Vorhandene Praxisanbauversuche der Kategorie 2 gem. Leitlinien »Baumarten für den Klimawald« im Bayerischen Privat- und Körperschaftswald sowie die durchschnittlichen Überlebensraten der Baumarten Stand: Juni 2023