

# Bewertung alternativer Baumarten anhand von Praxisanbauten

Stefan Lieven<sup>1</sup>, Ralf-Volker Nagel<sup>1</sup>

## Abstract

Durch die sich vollziehende Klimaveränderung rücken insbesondere in der forstlichen Praxis neue alternative Baumarten aus anderen Regionen in den Fokus der Waldbewirtschaftenden. Für viele der derzeit im Diskurs befindlichen Baumarten fehlen jedoch langjährige Anbauversuche und somit wissenschaftlich abgesicherte Ergebnisse zur Beurteilung einer potenziellen Anbauwürdigkeit. Der Ansatz der Nordwestdeutschen Forstlichen Versuchsanstalt (NW-FVA) mittels Untersuchungen von Praxisanbauten in kürzerer Zeit wissenschaftlich belastbare Informationen über diese Baumarten zu gewinnen wird im vorliegenden, überwiegend methodischen Beitrag dargestellt, Vor- und Nachteile des Verfahrens werden aufgezeigt sowie die verwendeten Bewertungsansätze für eine Anbauwürdigkeit skizziert.

Keywords: Alternative Baumarten; Waldumbau; Praxisanbauten; Anbauwürdigkeit

## 1 Einleitung

Die sich vollziehende Klimaveränderung und die damit einhergehenden gravierenden Waldschäden der letzten Jahre haben den Waldumbau hin zu klimaangepassten, standortgerechten Mischbeständen stark beschleunigt. Vor dem Hintergrund der bereits sichtbar gewordenen Auswirkungen die die klimatische Veränderung mit sich bringt wurde sowohl in der forstlichen Praxis als auch in der Wissenschaft der Diskurs über die Einführung neuer alternativer Baumarten intensiviert (Brang et al. 2016, Frischbier et al. 2019, de Avila et al. 2021, Liesebach et al. 2021). Unter dem Begriff alternative Baumarten werden häufig nur fremdländische Bäume verstanden. In diesem Beitrag schließt die Bezeichnung aber auch bisher sehr seltene heimische Baumarten ein. Insbesondere für bisher selten verwendete fremdländische Baumarten fehlen langjährige wissenschaftliche Versuchsanbauten um eine Bewertung der Anbaufähigkeit vornehmen zu können. Um dennoch möglichst schnell die größten Wissenslücken schließen und Empfehlungen aussprechen zu können wurden Praxisanbauten verschiedenster Baumarten untersucht.

## 2 Untersuchungsansatz

Während im 1881 durch den Verein Deutscher Forstlicher Versuchsanstalten beschlossenen und durchgeführten "Arbeitsplan für die Anbauversuche mit ausländischen Holzarten" vornehmlich nordamerikanische und einige ostasiatische Arten im Fokus standen, sind durch die klimatischen Veränderungen aktuell auch Baumarten aus Südeuropa und Kleinasien im Gespräch. Von diesen wird sich eine bessere Anpassungsfähigkeit an ein künftig wärmeres und trockeneres Klima erhofft. Im Fokus der Forschung an der Nordwestdeutschen Forstlichen Versuchsanstalt (NW-FVA) stehen in verschiedenen Projekten Arten aus dem Mittelmeerraum, Vorderasien und dem Kaukasusgebiet: Esskastanie (*Castanea sativa*), Orient-Buche (*Fagus orientalis*), Baumhasel (*Corylus colurna*), Walnuss (*Juglans regia*), Türkische Tanne (*Abies bornmuelleriana*), Nordmanntanne (*Abies nordmanniana*), Atlas- und Libanonzeder (*Cedrus atlantica*, *C. libani*). Aber auch nordamerikanische Arten, die bereits Bestandteil der vorher erwähnten Anbauversuchen waren, sind Gegenstand der Untersuchungen: Riesenlebensbaum (*Thuja plicata*), Westliche Hemlocktanne (*Tsuga heterophylla*), Schindelrindige Hickory (*Carya ovata*), Tulpenbaum (*Liriodendron tulipifera*). Gleichrangig mit einbezogen werden bisher seltene heimische Arten, welche bisher auch durch die Konkurrenz der Rotbuche keine größere Bedeutung als Haupt- und Mischbaumarten erlangt haben und eher auf trocken-warme Standorte beschränkt waren: Winter- und Sommerlinde (*Tilia cordata*, *T. platyphyllos*), Elsbeere (*Sorbus torminalis*), Spitz- und

---

<sup>1</sup> Nordwestdeutsche Forstliche Versuchsanstalt  
Göttingen  
stefan.lieven@nw-fva.de

Feldahorn (*Acer platanoides*, *A. campestre*), Speierling (*Sorbus domestica*), Eibe (*Taxus baccata*) und Hainbuche (*Carpinus betulus*).

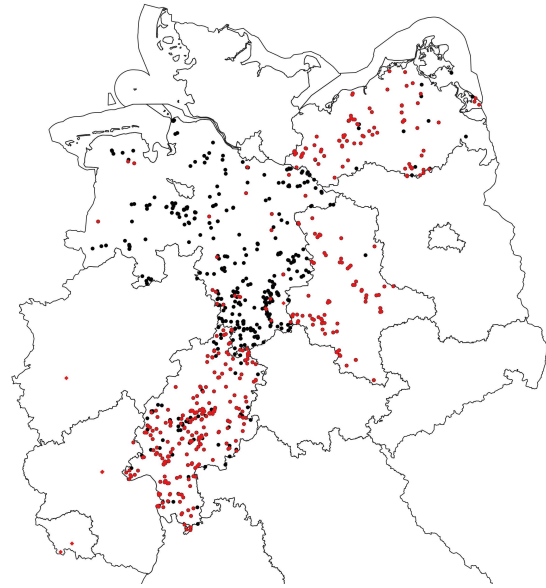
Während die seltenen heimischen Baumarten wenn auch in geringen Anteilen, bereits Bestandteil unserer Wälder sind, sieht dies bei den fremdländischen Arten, insbesondere jenen, die erst seit jüngerer Zeit in den Fokus genommen werden, gänzlich anders aus. Dennoch lassen sich durch die Eigeninitiative früherer und heutiger Forstleute in der Praxis Anbauten zu vielen der oben aufgeführten Arten finden. Diese "Praxisanbauten" waren zwar nie mit einem Anspruch einer wissenschaftlichen Auswertbarkeit angelegt worden, können aber dennoch dazu dienen, Wissen zum Wachstum oder der Standortanpassung der betrachteten Art zu gewinnen.

Um den Waldbesitzenden zügig Entscheidungshilfen, die auf eigenen Untersuchungen mit vertretbarer wissenschaftlichen Belastbarkeit basieren, bereitzustellen, wird ein mehrstufiges Vorgehen bei der Untersuchung solcher Praxisanbauten verfolgt. In einer ersten Untersuchungsphase wird das Potenzial verfügbarer etablierter Praxisanbauten mithilfe von Forsteinrichtungsdaten aber auch durch Abfragen bei Forstbetrieben und Waldbesitzenden erfasst. Aus diesem Datensatz wird je zu überprüfender Art eine Flächenauswahl gezogen, die möglichst das gesamte verfügbare Alters- sowie Standortsspektrum umfasst. Diese identifizierten Potenzialflächen werden bereist und dabei werden neben einer Fotodokumentation bestandesbeschreibende Daten zu ökologischen Eigenschaften (Humusform, Naturverjüngung) und zu Merkmalen der Vitalität (Kronenzustand, erkennbare Schäden) anhand ordinal-skalierten Kriterien erfasst.

In der zweiten Untersuchungsphase werden nach Vorauswertung der aus der Flächenbereisung gewonnener Informationen für eine nach den Kriterien Standort und Alter repräsentative Auswahl an Beständen zunächst einmalig ertragskundliche Vollaufnahmen von Probeflächen im Anhalt an die DESER-Norm (Johann 1993) durchgeführt (Abbildung 1).

### 3 Bewertungsgrundlagen

Als Bewertungsgrundlage für die Einschätzung einer Eignung der Baumarten unter Einfluss des



**Abbildung 1:** Flächennetz bereister (schwarze Punkte) und ertragskundlich aufgenommener Praxisanbauten sowie langjähriger Versuchsflächen (rote Punkte) (Stand: 05/2023)

Klimawandels und insbesondere zu einer Überprüfung der Anbauwürdigkeit der fremdländischen Baumarten dienen in diesem Untersuchungsansatz im Kern zwei Datensätze, die im Weiteren erläutert werden.

#### 3.1 Bestandesbezogene Daten

Bei der Bereisung der identifizierten Potenzialflächen werden in einer eigens hierfür entwickelten Datenbank bestandesbezogene Informationen über die zu untersuchende Baumart erfasst. Neben ganz allgemeinen Daten wie der Baumart, dem Alter sowie der Flächengröße werden auch Informationen zum Standort erfasst. Dies geschieht zunächst nach den länderspezifischen Verfahren der forstlichen Standortserkundung. In einem späteren Schritt erfolgt eine Harmonisierung der Standortsinformation nach Wolff et al. (1998), um eine länderübergreifende Auswertung zu ermöglichen. Des Weiteren werden nach zuvor fest definierten Kriterien Daten zur Vitalität, zur Humusbildung, zu Stammqualitäten, zu biotischen und abiotischen Schäden sowie zu Mischungsanteilen anderer Baumarten erfasst. Diese zumeist ordinal skalierten Daten ermöglichen eine Einschätzung grundlegender ökologischer Eigenschaften der Baumarten. Die Verortung der Flächenaufnahmen mittels Punktkoordinaten ermöglicht ein späteres Auffinden der Flächen um, weitere Aufnahmen durchzuführen. Der so entstandene Datensatz enthält aktuell Da-

ten aus den Bundesländern Hessen, Niedersachsen, Sachsen-Anhalt sowie Mecklenburg-Vorpommern und umfasst in Summe 1944 begutachtete Flächen. Dabei ist die Flächenverteilung auf die Baumarten sehr inhomogen. Insbesondere seltene heimische Baumarten aber auch nordamerikanische Baumarten sind stark vertreten und decken meist eine breite Standorts- und Altersspanne ab. Die erst seit jüngster Zeit berücksichtigten Baumarten wie z.B. Baumhasel oder die Zedernarten weisen jedoch nur eine begrenzte Anzahl an Flächen jüngerer Alter auf, was die Aussagekraft der Daten teils erheblich einschränkt.

### 3.2 Ertragskundliche Daten

Die systematische Datenerfassung und Auswertung der einmaligen ertragskundlichen Aufnahmen erfolgte mit der NW-FVA-internen Standardauswertungs Software für ertragskundliche Versuchsflächen "Wald-VIS". Für alle Bäume über Derbh Holzgrenze ( $BHD \geq 7$  cm) wurde dabei der Brusthöhendurchmesser erfasst. Repräsentativ über das vertretene BHD-Spektrum erfolgten je Bestand 30 - 40 Höhenmessungen einschließlich Kronenansatzhöhen je Baumart. Zusätzlich wurden die aufgenommenen Bäume den Bestandesschichten Ober- bzw. Unterstand zugeordnet. Der Datensatz konnte für einige Baumarten mit langjährigen Zeitreihen ertragskundlicher Dauerversuche ergänzt werden, so dass aktuell Einzelbaumdaten von 340 Versuchsflächen mit insgesamt 823 Aufnahmen im Datensatz der zweiten Untersuchungsstufe enthalten sind. Anhand der Entwicklung der Bestandesoberhöhe, der Grundfläche, des Dg sowie auch des Bestandesvolumens lassen sich die Baumarten mit bekannten Ertragstafelwerten vergleichen, um ihr Wachstum bezüglich Verlauf und Gesamtleistung auf den verschiedenen Standorten einordnen zu können.

Die bereits erwähnte inhomogene Flächen- und Altersverteilung zwischen den verschiedenen Baumarten spiegelt sich allerdings auch in deren Belegung mit ertragskundlichen Aufnahmen wider. Für die "neuen" Alternativbaumarten kommt noch hinzu, dass flächenbezogene ertragskundliche Aufnahmen erst oberhalb der Derbh Holzgrenze anwendbar sind bzw. sinnvolle Bestandeskennwerte jenseits von Stammzahlen und Höhen liefern. Aus diesem Grund wurden auf Flächen unterhalb der Derbh Holzgrenzen modifizierte Sechsbäumstichproben nach Staupendahl

(2008) durchgeführt. Auf dieser Datengrundlage wurden in einer Untersuchung von Mölder et al. (2019) für solch junge Bestände die Höhenentwicklung, die Dichte der Zielbaumart und in Mischbeständen deren Konkurrenzsituation ermittelt. Eine Kombination der genannten Kriterien führte zu einer quantitativ basierten Einschätzung über den Anbauerfolg der Baumart. Bezogen auf jene Alternativbaumarten, die bisher nur in jüngeren Beständen vertreten sind, lassen sich mithilfe dieses Verfahrens zumindest Kulturgefahren und Jugendwachstum abschätzen und es ergeben sich Hinweise zur Integration der Baumarten insbesondere in Pionierstadien heimischer Waldgefüge.

## 4 Bewertungsansatz der Anbauwürdigkeit

Für die seltenen heimischen Baumarten stellt sich die Frage einer ökologischen Integrierbarkeit, wie für die fremdländischen Baumarten, nicht. Hier gilt es eher zu bewerten, ob diese Baumarten unter den zu erwartenden Klimaveränderungen in unseren Wäldern zur Stabilisierung der Ökosysteme beitragen können, oder ob auch sie insbesondere auf bereits heute trockenen Standorten und nach mehreren Extremjahren Merkmale einer geschwächten Vitalität zeigen. Für diese Einschätzungen können insbesondere die bestandesbezogenen Daten herangezogen werden, aber auch die ertragskundlichen Kennwerte, da schließlich auch das Wachstum einen Ausdruck der Vitalität darstellt.

Bei der Bewertung der Anbauwürdigkeit der fremdländischen Baumarten, wo es nicht überschaubare ökologische Risiken in Verbindung mit ihrer breiteren forstlichen Verwendung unbedingt zu vermeiden gilt, wird in dieser Hinsicht auf die Kombination zweier publizierter Bewertungsansätze zurückgegriffen. Zum einen werden die Anforderungen an die ökologische Zuträglichkeit fremdländischer Baumarten nach Otto (1993) angewendet, wobei das Kriterium Klimaanpassung heute verständlicherweise verstärkt Berücksichtigung findet. Zum anderen wird eine Invasivitätsbewertung nach den Kriterien von Vor et al. (2015) vorgenommen. Grundlage für diese Bewertungen bilden dabei sowohl die bestandesbezogenen als auch die ertragskundlichen Daten, welche durch umfangreiche Literaturrecherchen ergänzt und eingeordnet werden. Bewertet nach diesen Ansätzen werden

somit die Standort- und Klimaanpassung einer Baumart, die waldbauliche Integrierbarkeit, der Ertrag, die Wuchsform sowie die Holzverwendung, bekannte Waldschutzrisiken, Invasivität und andere Auswirkungen auf unsere heimischen Ökosysteme sowie auch die Wirkung auf den Standort. Eine Anbauwürdigkeit kann im Anhalt an Otto (1993) als gegeben angesehen werden, wenn nach aktuellem Kenntnisstand die eingeführte Baumart unseren heimischen Baumarten in mindestens einer dieser Eigenschaften überlegen ist und gleichzeitig in keinem Merkmal grundsätzlich negativ zu beurteilen ist.

## 5 Kritische Würdigung der Methodik

Die vorläufigen Auswertungen der gewonnenen Daten zeigen, dass die Heranziehung von Praxisanbauten allein zur Gewinnung von wissenschaftlich abgesicherten Erkenntnissen nur bedingt möglich ist. Ein großes Problem stellt die Tatsache dar, dass bei der Betrachtung der etablierten Bestände sich ein unvollständiges Bild ergibt, da hierin die nicht dokumentierten Totalausfälle nicht erfasst und in die Auswertung mit einbezogen werden. So zeigten Ansätze zur Bestimmung von Einflussfaktoren auf Bestandesmerkmale der Vitalität und Qualität mittels ordinaler Regression durch die unvollständige Abbildung der eigentlich größeren Grundgesamtheit lediglich Tendenzen auf, ließen aber die Identifikation signifikanter Faktoren nicht zu.

Dennoch können aus den Praxisanbauten wichtige Erkenntnisse gezogen werden, die Einschätzungen nach den oben aufgelisteten Kriterien verbessern können. Somit ist die Untersuchung von Praxisanbauten durchaus ein geeigneter Beitrag für den schnellen Wissensgewinn über Baumarten. Sie kann aber aufgrund der aufgeführten Mängel in der Vollständigkeit und aufgrund bisher nur einmaliger Ausnahmen und vieler unbekannter Umstände der Bestandesgeschichte keinesfalls systematischen Anbauversuche ersetzen.

## 6 Ausblick

Eine Zwischenstufe hin zu besser abgesicherten Aussagen ist bei Baumarten denkbar, die in den Praxisanbauten nach Standorten und Altern gut repräsentiert sind. Wiederholungsaufnahmen der gleichen Probestellen einer unechten Zeitreihe nach einem bestimmten Zeitintervall ent-

sprechen hier dem sogenannten Intervallflächenkonzept (Gadow 2003) und würden v. a. hinsichtlich des Wachstumsverlaufes einer Baumart die Aussagekraft bereits erheblich verbessern. Für flächig sehr gering vertretene Baumarten kämen außerdem Stammanalysen (Pretzsch 2019) als ein aufwändiges, aber bezüglich des Wachstums aufschlussreiches Verfahren der möglichen ad hoc Gewinnung zusätzlicher Daten infrage. Die einmalige Aufnahme von Praxisanbauten bleibt somit ein sinnvolles, aber für sich allein genommen nur beschränkt aussagefähiges Instrument zur Beurteilung und Bewertung der Anbaufähigkeit und ökologischen Zuträglichkeit alternativer Baumarten. Durch die Kombination mit den Verfahren wissenschaftlicher Anbauversuche und Literaturrecherche sowie durch die Ausbaufähigkeit in Zeit (Wiederholungsaufnahmen) und Intensität (ergänzende Stammanalysen) bietet es jedoch Möglichkeiten für fundierte Gesamtausagen über alternative Baumarten.

Auch durch die hier gewählte Kombination vorhandener Messreihen, soweit vorhanden, mit den Daten der Praxisanbauten konnten für einige Baumarten genügend Daten generiert werden um in Kürze Empfehlungen zu den Baumarten herauszugeben. Gleichzeitig konnten durch die systematischen Auswertungen größere Wissenslücken und somit weiterer Forschungsbedarf aufgezeigt werden. Der erstellte Datensatz der Praxisanbauten mit GPS-verorteten Standorten der Baumarten bietet darüber hinaus die Möglichkeit diese Bestände über längere Zeiträume zu beobachten, so echte Zeitreihen bzw. Intervallflächen entstehen zu lassen und so zu längerfristigen Einschätzungen über Vitalitätsentwicklungen und Standortseignung zu erlangen. Hierfür wäre es wünschenswert, wenn junge Praxisanbauten direkt nach der Begründung und vollständig in die jetzt entstandene Datenbank aufgenommen würden, um künftig deren Entwicklung und Ausfälle repräsentativ statt selektiv dokumentieren zu können und die Datengrundlage stetig vergrößern zu können.

## 7 Literatur

Brang, P.; Pluess, A. R.; Bürgi, A.; Born, J. (2016): Potenzial von Gastbaumarten bei der Anpassung an den Klimawandel. In: Bundesamt für Umwelt BAFU; Eidg. Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft WSL (Hrsg.): Wald im Klimawandel - Grundlagen für Adaptationsstrategien: 385–405

- de Avila, A. L.; Häring, B.; Rheinbay, B.; Brüchert, F.; Hirsch, M.; Albrecht, A. (2021): Artensteckbriefe 2.0 - Alternative Baumarten im Klimawandel, Eine Stoffsammlung
- Frischbier, N.; Nikolova, P. S.; Brang, P.; Klumpp, R.; Aas, G.; Binder, F. (2019): Climate change adaptation with non-native tree species in Central European forests: early tree survival in a multi-site field trial. *European Journal of Forest Research* 138(6): 1015–1032.  
<https://doi.org/10.1007/s10342-019-01222-1>
- Gadow, K. von (2003): Waldstruktur und Wachstum: Beilage zur Vorlesung im Wintersemester 2003/2004. Universitätsdrucke Göttingen. Univ.-Verl. Göttingen, 241 S.
- Johann, Dr. K. (1993): DESER-Norm 1993. Normen der Sektion Ertragskunde im Deutschen Verband Forstlicher Forschungsanstalten zur Aufbereitung von waldwachstumskundlichen Dauerversuchen. Tagungsbericht der Jahrestagung 2016 der Sektion Ertragskunde im DVFFA in Unterreichenbach-Kapfenhardt : 96–104
- Liesebach, M.; Wolf, H.; Beez, J. (2021): Identifizierung von für Deutschland relevanten Baumarten im Klimawandel und länderübergreifendes Konzept zur Anlage von Vergleichsanbauten - Empfehlungen der Bund-Länder-Arbeitsgruppe „Forstliche Genressourcen und Forstsaatgutrecht“ zu den Arbeitsaufträgen der Waldbaureferenten. Johann Heinrich von Thünen-Institut
- Mölder, A.; Sennhenn-Reulen, H.; Fischer, C.; Rumpf, H.; Schönfelder, E.; Stockmann, J.; Nagel, R.-V. (2019): Success factors for high-quality oak forest (*Quercus robur*, *Q. petraea*) regeneration. *Forest Ecosystems* 6(1): 49.  
<https://doi.org/10.1186/s40663-019-0206-y>
- Otto, H. J. (1993): Fremdländische Baumarten in der Waldbauplanung. *Forst und Holz* 48: 454–456
- Pretzsch, H. (2019): Grundlagen der Waldwachstumsforschung. 2., überarbeitete und erweiterte Auflage. Lehrbuch. Springer Spektrum, 664 S.  
<https://doi.org/10.1007/978-3-662-58155-1>
- Staupendahl, K. (2008): Die modifizierte 6-Baum-Stichprobe - ein geeignetes Verfahren zur Erfassung von Waldbeständen. *Allgemeine Forst und Jagdzeitung* 179(2/3): 21–33
- Vor, T.; Spellmann, H.; Bolte, A.; Ammer, C.; Bartsch, N. (Hrsg.) (2015): Potenziale und Risiken eingeführter Baumarten: Baumartenportraits mit naturschutzfachlicher Bewertung. Göttinger Forstwissenschaften Band 7. Universitätsverlag Göttingen, 296 S.
- Wolff, Dr. B.; Hölzer, W.; Frömdling, D.; Bonk, S. (1998): Datenaufbereitung für Modellrechnungen aus der Bundeswaldinventur (BWI) und dem Datenspeicher Wald (DSW) [Arbeitsbericht des Instituts für Forstökologie und Walderfassung] 89 S.