

**LWF**

**aktuell**

**96**

mit *Waldforschung aktuell* 55 | 2013

## **Gastbaumarten im Klimawandel Tor in die Zukunft?**

BAYERISCHE  
FORSTVERWALTUNG

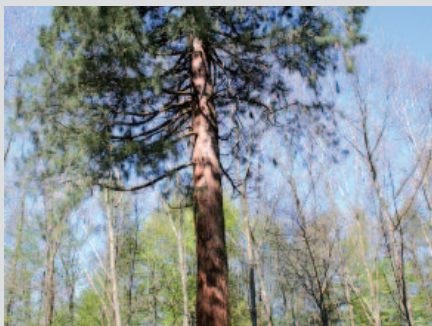


## 4 Unterwegs zu neuen Baumarten



Der Klimawandel zwingt die Forstwirtschaft zum Waldumbau auf großer Fläche. Welche Rolle können hierbei nichtheimische Baumarten einnehmen?

## 22 Fraget die (toten) Bäume



Unser Urteil über Leistung und Potenz von Waldbäumen orientiert sich zuvorderst an vorhandenen Waldbildern. Allerdings verschweigen diese Bilder auch viele andere Wahrheiten.

## 48 Elmia – Neues aus der Forsttechnik



Alle vier Jahre öffnet im schwedischen Jönköping die Elmia Wood für die Besucher ihre Tore. Auch dieses Mal gab es wieder viel Neues auf der weltweit größten Forstmesse zu entdecken.

Fotos: (v.o.) M. Mößnang, G. Dobler, H. Borchert

## GASTBAUMARTEN IM KLIMAWANDEL

Nichtheimische Baumarten – Alternativen im klimagerechten Waldumbau? Christian Kölling	4
Die Herkunft im Blick Monika Konnert	12
Gastbaumarten Manfred Schölch	15
Paulownia – Hoffnungsträger aus Fernost? Bernd Stimm, Joachim Stiegler, Christian Genser, Stefan Wittkopf und Reinhard Mosandl	18
Die Lüge der Überlebenden Christian Kölling und Olaf Schmidt	22

## SAAT UND PFLANZEN

Neue länderübergreifende Zusammenarbeit Monika Konnert	25
Kurzberichte	26

## WALDFORSCHUNG AKTUELL

Holzmarkt unter Strom Interview mit Dr. Gabriele Weber-Blaschke	29
Nachrichten und Veranstaltungen	31

## AUS DEN WALDKLIMASTATIONEN

WKS-Witterungs- und Bodenfeuchtereport: Große Kühle und extremes Hochwasser	34
--	----

## WALD-WISSENSCHAFT-PRAXIS

Das Juni-Hochwasser 2013 im alpinen Bergwald Stephan Raspe, Lothar Zimmermann und Klaus Moritz	36
»LandSchaftEnergie« Birgit Weinert und Jutta Gerlach	38
Vegetationskundliche Bewertung der Wald-Lebensraumtypen in den bayerischen Alpen Jörg Ewald, Barbara Michler, Hagen Fischer, Anna Kanold, Kristine Koch und Helge Walentowski	40
Naturwaldreservat Wolfsee Markus Blaschke, Martin Lauterbach und Udo Endres	42
Die Hangrichtung ist entscheidend Joachim Stiegler und Franz Binder	45
Elmia Wood 2013 – »Vitaminstoß« für die kriselnde Forstmaschinenbranche? Hans Feist und Florian Mergler	48
Asiatische Laubholzbockkäfer in Feldkirchen Hannes Lemme	51

## KURZ & BÜNDIG

Nachrichten	54
Impressum	55

**Titelseite:** Nicht nur fremde Kulturen finden bei uns zunehmend ein neues Zuhause, auch Baumarten aus fremden Ländern werden wir wohl in Zukunft in unseren Wäldern immer öfters begegnen. Das Titelbild aus dem Forstlichen Versuchsgarten Grafrath zeigt hinter einem traditionellen japanischen »Torii« einen Baumaralienbestand (*Kalopanax septemlobus*) aus dem Fernen Osten und Thujen (*Thuja occidentalis*) aus Nordamerika.

Foto: C. Hopf



Liebe Leserinnen und Leser,

mit der Entdeckung der Neuen Welt im Jahre 1492 brach nicht nur für die Menschheit ein neues Zeitalter an. Die Entdeckung Amerikas führte auch in unserer Umwelt, in Land- und Forstwirtschaft, zu weitreichenden Veränderungen. Seit diesem Zeitpunkt erreichen uns aus der Neuen Welt Tier- und Pflanzenarten, die nur dort vorkommen und bei uns unbekannt waren: sogenannte Neobiota. Dieser Begriff steht für Lebewesen, die seit 1492 durch den Menschen absichtlich oder zufällig in für sie auf natürlichem Wege unerreichbare Gebiete gelangt sind und sich dort erfolgreich fortpflanzen und ausbreiten. Entsprechend nennt man eingebürgerte oder eingeschleppte Pflanzenarten auch Neophyten. Hierunter fallen auch forstlich relevante Baumarten wie Douglasie, Roteiche, Weymouthskiefer, Küstentanne, Mammutbaum oder Robinie. Aber nicht nur aus Amerika kennen wir Neophyten, so stammen zum Beispiel die Japanlärche oder der Ginkgo aus dem Fernen Osten.

Auch wenn die Entdeckung Amerikas schon über ein halbes Jahrtausend zurück liegt, so haben wir doch mit dem forstlichen Anbau fremdländischer Baumarten gerade mal 150 Jahre – höchstens 250 Jahre – Erfahrung. Zudem waren die Forstleute und Waldbesitzer über Jahrhunderte in Sachen Anbau von Gastbaumarten doch eher zurückhaltend. Heute steigt im Klimawandel die Nachfrage nach alternativen Baumarten, vor allem dort, wo die Auswahlmöglichkeiten bisher geeigneter heimischer Baumarten im Klimawandel schrumpfen. Neben dem Spektrum unserer heimischen Baumarten sind daher Forstwirtschaft und Forstwissenschaft zunehmend an Waldbäumen aus fernen Ländern interessiert, von denen man eine Toleranz gegenüber einem wärmeren Klima und entsprechende Wuchsleistungen erwartet. Aber Vorsicht ist angebracht: Fundiertes forstliches Wissen ist unabdingbare Voraussetzung für einen erfolgreichen Anbau nichtheimischer Baumarten, vor allem auch im Hinblick auf Auswirkungen auf die Biodiversität unserer heimischen Wälder und mögliche neue Waldschutzprobleme.

**Sie finden  
Nachhaltigkeit  
modern?**

**Wir auch –  
seit 300 Jahren.**

**FORSTWIRTSCHAFT  
IN DEUTSCHLAND**  
Vorausschauend aus Tradition

Ihr

Olaf Schmidt

# Nichtheimische Baumarten – Alternativen im klimagerechten Waldumbau?

Von der Herkulesaufgabe, die richtigen Baumarten zu finden

Christian Kölling

**Der Klimawandel stellt die Forstwirtschaft vor eine große Herausforderung. Als extrem ortsgebundener Wirtschaftszweig mit langen Planungs- und Produktionszeiträumen und einer starken Abhängigkeit von den am Standort herrschenden Umweltbedingungen ist die Forstwirtschaft vom Klimawandel besonders betroffen. Die Forstbetriebe müssen dem unvermeidlichen Wandel mit entsprechenden Anpassungsmaßnahmen begegnen. Der Wechsel von anfälligen Baumarten hin zu weniger anfälligen und an die zukünftigen Bedingungen besser angepassten Arten wird dabei als das Kernstück der Anpassung gesehen. Der naheliegende Gedanke ist, sich zunächst aus dem Fundus der heimischen Baumarten zu bedienen. Vermehrt wird jedoch auch nach Alternativen unter den nichtheimischen europäischen und außereuropäischen Arten gesucht.**



Foto: M. Mößnang

Abbildung 1: Die Douglasie ist der in Deutschland am häufigsten angebaute nichtheimische Nadelbaum. Die Forstwirtschaft setzt auf ihren zukünftigen Anbau große Hoffnungen. Allerdings weisen die unterschiedlichen Herkünfte besonders enge klimatische Einmischungen auf. Hier wird es besonders schwierig, die optimale Herkunft zu finden.

Überall dort, wo bei uns derzeit Baumarten am warm-trockenen Rand ihrer ökologischen Nische angebaut werden, ist bei einem mit Temperaturerhöhung oder Rückgang der Niederschläge verbundenen Klimawandel eine erhöhte Anfälligkeit gegeben, der man in letzter Konsequenz nur mit einem Wechsel der Baumart begegnen kann. So kann man beispielsweise von der im mitteleuropäischen Hügel- und niedrigen Bergland hoch anfälligen Fichte zur Rotbuche wechseln, die sich hier im Zentrum ihrer ökologischen Nische befindet und optimal gedeiht. Der Waldumbau und der Wechsel der Baumarten sind als Maßnahmen der Klimawandelanpassung in Bayern gängige Praxis und werden mit erheblichen Summen gefördert.

Das Spektrum der für einen Waldumbau in Frage kommenden mitteleuropäischen Baumarten ist nicht sehr groß, es umfasst nur wenig mehr als drei Dutzend Arten. Viele davon haben allein aufgrund ihrer Seltenheit eine geringe ökonomische Bedeutung, weil die verarbeitende Industrie nicht auf den geringen Anfall eingerichtet ist. Die für einen Waldumbau in Frage kommenden an warm-trockene Klimate angepassten Arten sind – der mitteleuropäischen Vegetationszone entsprechend – fast ausnahmslos Laubbaumarten. Im Gegensatz zu diesen natürlichen Verhältnissen dominiert in der Forstwirtschaft Mitteleuropas gegenwärtig der Nadelbaumanbau. Demnach verarbeitet auch die mitteleuropäische Holzwirtschaft vor allem Nadelholz. Es verwundert daher nicht, wenn sich die Forstwirtschaft bei der Anpassung an den Klimawandel nicht auf den eingegengten Kanon der mitteleuropäischen Laubbaumarten beschränken will, sondern nach alternativen Baumarten, vor allem Nadelbäumen, aus anderen Regionen der Welt sucht (Asche 2007 und 2010).

## Höchstens zwei Baumgenerationen Erfahrung mit nichtheimischen Baumarten

Der Anbau nichtheimischer Baumarten hat in Jahren gemessen in Mitteleuropa eine lange, in Baumgenerationen gemessen jedoch kurze Tradition. In den meisten Fällen reichen die Erfahrungen nicht viel mehr als 150 Jahre zurück und erstre-

Tabelle 1: Ursprungsgebiete und Anbauhäufigkeit der wichtigsten in Deutschland angebauten nichtheimischen Baumarten; Quelle: BMELV 2013

Baumart	Ursprungsgebiet	% Anteil an der Waldfläche in Deutschland
Douglasie ( <i>Pseudotsuga menziesii</i> )	nordwestliches Nordamerika	1,7 %
Japanische Lärche ( <i>Larix kaempferi</i> ) + Hybriden	Japan	0,7 %
Roteiche ( <i>Quercus rubra</i> )	östliches Nordamerika	0,4 %
Robinie ( <i>Robinia pseudoacacia</i> )	östliches Nordamerika	0,3 %
Strobe ( <i>Pinus strobus</i> )	östliches Nordamerika	< 0,19 %
Schwarzkiefer ( <i>Pinus nigra</i> )	(Mitteleuropa), Südeuropa	0,13 %
Küstentanne ( <i>Abies grandis</i> )	nordwestliches Nordamerika	< 0,09 %
Esskastanie ( <i>Castanea sativa</i> )	Südeuropa	0,07 %

cken sich auch im besten Fall über nicht mehr als zwei Umtriebszeiten. Unter dem Anbau nichtheimischer Baumarten versteht man die forstliche Verwendung von Bäumen mit einem Ursprungsareal, das nicht mit dem Anbauggebiet übereinstimmt. Häufig liegen die Ursprungsgebiete sogar in anderen Erdteilen. In engerem Sinn fällt jedoch jeglicher Anbau von Baumarten außerhalb des natürlichen Areals darunter. So hat man die in den höheren mitteleuropäischen Gebirgen heimischen Arten Fichte und Europäische Lärche auch in tieferen Lagen angebaut und damit die durch das mitteleuropäische Anbauggebiet verlaufenden Arealschranken überwunden.

Nichtheimische Baumarten werden häufig auch als »Fremdländische Baumarten« (Schenck 1939), »Gastbaumarten« (z. B. Stimm 2004), als »Exoten« (Nörr 1992), als »Eingeführte Baumarten« oder »Neophyten« (Asche 2007) bezeichnet. Wir bevorzugen indes den in der internationalen Literatur verwendeten Begriff *non-native species* und vermeiden damit einerseits den falschen Bezug auf politische Grenzen, andererseits den mit dem Begriff »Gast« verbundenen Anklang an eine zeitliche Aufenthaltsbeschränkung ebenso wie die Wertung, die im Wort »exotisch« enthalten ist. Überdies enthalten wir uns des Urteils, ob der Prozess der Einfuhr bei vielen Arten überhaupt schon mit einer echten, dauerhaften Eingliederung in die heimische Flora, der Einbürgerung, abgeschlossen ist.

Im Zusammenhang mit der forstwirtschaftlichen Anpassung an den Klimawandel ist das Interesse an Anbaualternativen enorm gewachsen (Asche 2007 und 2010; Schmiedinger et al. 2009 und 2010). Sicher spielen dabei die Hoffnungen auf hohe Wuchsleistungen bei gleichzeitig guter Anpassung an ein wärmeres und trockeneres Klima die wichtigste Rolle. Alte Anbau-

**Klimaklassifikation**

Die Klimaklassifikationen wurden von Wladimir Peter Köppen bis 1918 entwickelt und von Rudolf Geiger ab den 1930er Jahren weitergeführt. Es werden insgesamt fünf Klimazonen (A bis E) ausgeschieden:

- A: Tropisches Regenklima
- B: Trockenklimate
- C: Warmgemäßigte Regenklimate
- D: Boreale Klimate
- E: Schneeklimate

Den Klimazonen sind verschiedene Klimatypen zugewiesen. Für die Klimazonen B, C und D gibt es zusätzlich als weitere Klassifikationsebene den Klima-Untertyp.

Klimazone:	A	B	C	D	E
Klimatyp:	f,m,w,s	W, S	f,w,s	T,F	
Klima-Untertyp:	-	h,k	a,b,c,d	-	

Die Abkürzung für den für Mitteleuropa vorherrschenden Klimatyp Cfb heißt dekodiert folgendermaßen:

- C: -warmgemäßigte Regenklimate; der kälteste Monat weist eine Mitteltemperatur zwischen 18 °C und -3 °C auf, der wärmste Monat hat eine Temperatur über 10 °C. Die jährliche Niederschlagssumme liegt höher als die beim Steppeklimate BS berechnete Trockengrenze.
- f: - vollfeucht (fully humid); alle Monate sind feucht; der trockenste Monat im A-Klima hat mindestens 60 mm Niederschlagsmenge.
- b: - alle Monate liegen unter 22 °C, es gibt aber noch mindestens vier Monate, die wärmer als 10 °C sind.

Weitere Informationen unter:  
[http://de.wikipedia.org/wiki/Effektive\\_Klimaklassifikation](http://de.wikipedia.org/wiki/Effektive_Klimaklassifikation)

erfahrungen und vorhandene Anbauversuchsflächen werden unter diesen Gesichtspunkten neu ausgewertet. Neue Versuchsanlagen werden geplant (Schmiedinger et al. 2009 und 2010). Die Suche nach Anbaualternativen im Klimawandel hat längst begonnen. Nun kommt es darauf an, trotz einer allgemeinen Euphorie Besonnenheit zu bewahren und die Alternativen emotionslos und vorurteilsfrei nach klaren Kriterien zu prüfen.

Die Ursprungsgebiete der in Deutschland mit forstlichem Hintergrund und in größerem Umfang angebauten nichtheimischen außereuropäischen Baumarten sind fast ausschließlich der pazifische Nordwesten Nordamerikas, der Osten Nordamerikas und die japanische Insel Honshu (Tabelle 1, Abbildung 2). In der etwa 150-jährigen Anbaugeschichte nicht heimischer Baumarten hat sich weltweit gezeigt, dass der Anbauerfolg von verschiedenen Faktoren abhängt und durchaus nicht selbstverständlich ist. Wenn schon unter den relativ konstanten Klimabedingungen der letzten 150 Jahre Misserfolge zu verzeichnen waren, dann kann man davon ausgehen, dass das allgemeine Risiko beim Anbau nichtheimischer Baumarten auch unter neuen und zudem noch stark wechselnden Klimabedingungen zumindest nicht kleiner wird. Ziel der Forstwissenschaft ist es, der Praxis die für einen



Abbildung 2: Ursprungsgebiete der nichtheimischen Baumarten Japanlärche, Douglasie und Roteiche; Arealgeometrien aus Little 1971, Hoshi und Hasebe 2004, Importgebiet der Grünen Küstendouglasie (Ruetz 1981), Areal der Rotbuche (Bohn et al. 2003) und Grenzen der BRD

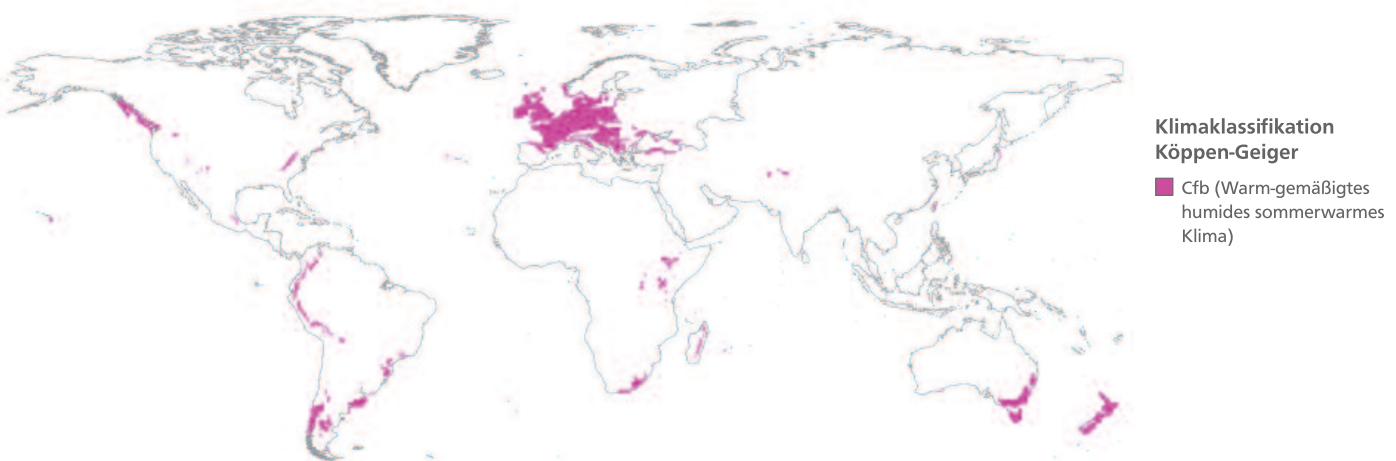


Abbildung 3: Weltweites Vorkommen des typischen mitteleuropäischen Klimatyps »Cfb« nach der Klassifikation von Köppen-Geiger; Daten aus Kottek et al. 2006

erfolgreichen Anbau notwendigen Informationen zur Verfügung zu stellen, die Risiken zu benennen und wo möglich beherrschbar zu machen.

## Voraussetzung Klimaähnlichkeit

Schon 1906 hat Hans Mayr, Waldbauprofessor in München, die Auswahlkriterien für den Anbau »fremdländischer« Baumarten genannt: »Oberster Grundsatz des Waldbaues ist, dass jede Holzart in ihrer heimatlichen Zone angebaut werden soll; wird hiervon abgewichen, so sind durch waldbauliche Maßnahmen oder Auswahl des Standortes die klimatischen Verhältnisse der neuen Heimat jenen der ursprünglichen möglichst nahe zu bringen; für fremdländische Holzarten, um die es sich hier handelt, gilt der Grundsatz, dass sie in der mit der Heimat am nächsten verwandten parallelen Klimazone ange-

baut werden sollen; soll hiervon abgewichen werden, so gilt der oben für einheimische Arten erwähnte Grundsatz.« (S. 185)

Demzufolge steht am Anfang der Beurteilung ein Vergleich der Klimabedingungen zwischen dem Ursprungsgebiet der betrachteten Art und dem vorgesehenen Anbaugbiet.

Verschafft man sich eine Übersicht über die weltweite Verbreitung des in Mitteleuropa herrschenden Klimatyps Cfb nach der gebräuchlichen Klassifikation von Köppen-Geiger (in der auf 1951–2000 aktualisierten Version von Kottek et al. 2006, siehe auch Kasten), so stellt man fest, dass dieses warm-gemäßigte humide sommerwarme Klima nur in wenigen Regionen außerhalb Europas verbreitet ist (Abbildung 3). Bedingt durch die Lage zwischen Festland und Ozean und der Verteilung der Zyklonen und Antizyklonen ergibt sich ein charakteristischer mitteleuropäischer Klimatyp, der ein gewisses mitteleuropäisches Alleinstellungsmerkmal darstellt. Die Ähnlichkeitsforderung Mayrs ist demnach auf Basis einer verbreiteten, aber groben Klimaklassifikation nur bedingt zu erfüllen. Außerdem macht uns der Klimawandel einen Strich durch die Rechnung, weil die Klimaklassifikation auf Gegenwartsbedingungen beruht, die sich in der Zukunft ändern werden.

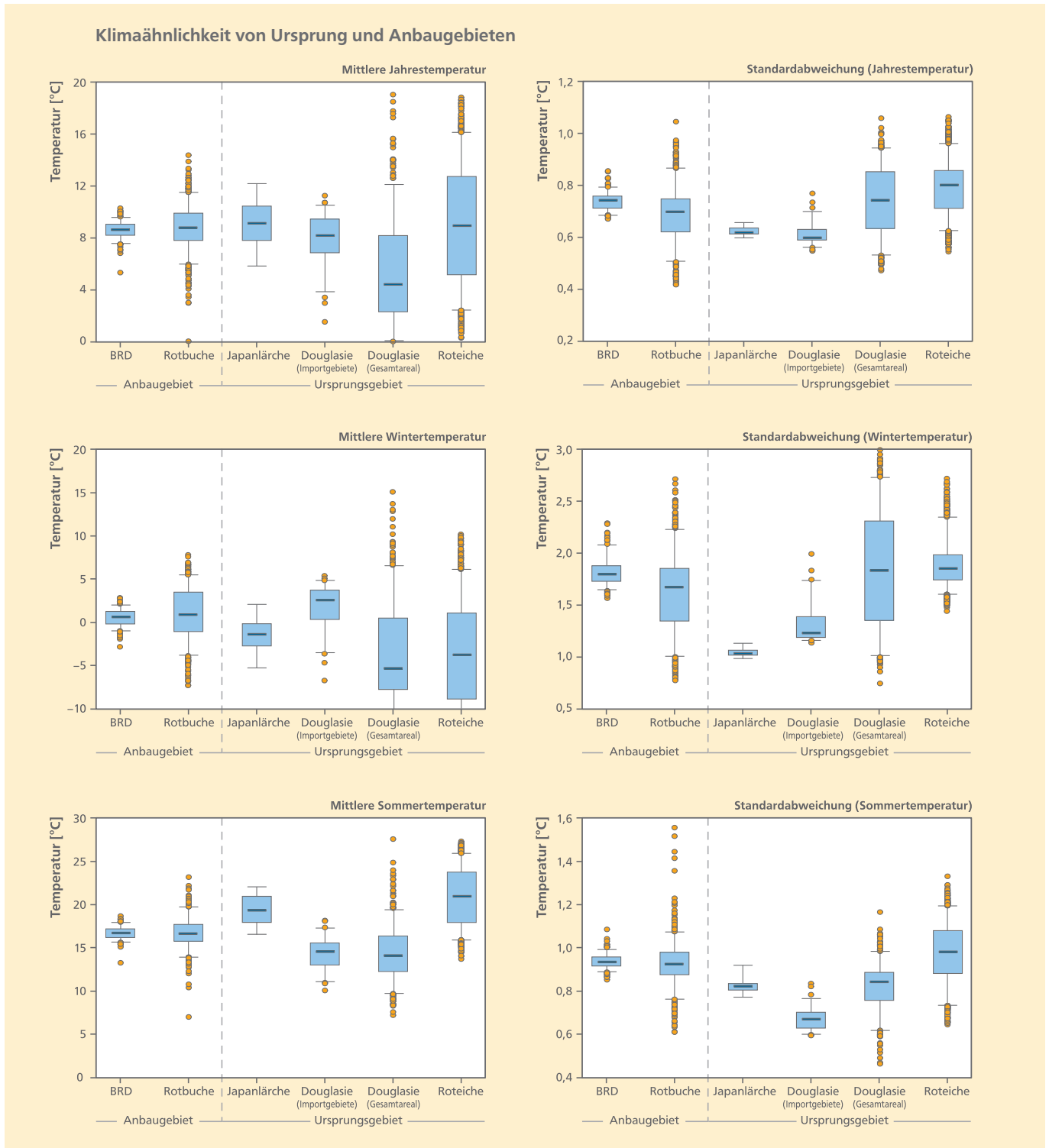


Abbildung 4: Vergleich verschiedener Temperaturgrößen in Ursprungs- und Anbaugeländern: durchschnittliche Jahres-, Winter- und Sommertemperaturen (linke Reihe) und ihre Standardabweichung (rechte Reihe); Arealgeometrien wie Abbildung 2, Klimadaten 1901–2002 aus dem Datensatz CRU TS 2.1 (Mitchell und Jones 2005)

Mehr Erfolg versprechend ist der direkte Rückgriff auf klimatische Kenngrößen. Allein durch den Vergleich der in den Arealen und Anbaugeländern herrschenden Durchschnitts-

temperaturen und ihren zugeordneten Standardabweichungen (Abbildung 4) lässt sich bereits die Klimaähnlichkeit von Ursprungs- und Anbaugeländern abschätzen. Wir verwenden die in Abbildung 2 dargestellten, für die Ursprungsgebiete typischen Baumartenareale von Douglasie (Gesamtareal und Importgebiet der Grünen Küstendouglasie), Roteiche und Japanlärche. Als Anbauregionen gelten das Gebiet Deutschlands und das Areal der Rotbuche als typische Regionen Mitteleuropas.

Die Jahresdurchschnittstemperaturen von sieben der acht Vergleichsregionen differieren nur wenig (Abbildung 4, oben links), in dieser Hinsicht scheint die Ähnlichkeitsforderung erfüllt. Einzig das Gesamtareal der Douglassie, welches neben den grünen Küstenformen auch die Inlandsformen umfasst, weist erheblich niedrigere Jahresdurchschnittstemperaturen auf. Aufschlussreicher ist die Betrachtung der Jahreszeitentemperaturen. Im Winter (Dezember bis Februar) (Abbildung 4, Mitte links) weichen die in den Arealen der Japanlärche, Douglassie und Roteiche herrschenden Temperaturen von den Anbaugebieten nach unten ab: Die Winter in den Ursprungsregionen sind strenger als bei uns. Das Importgebiet der Küstendouglassie hingegen erfährt wärmere Wintertemperaturen als die Anbaugebiete Mitteleuropas. Ein anderes Bild ergibt sich bezüglich der Sommertemperaturen (Juli bis August) (Abbildung 3, unten links). Japanlärche und Roteiche existieren in ihren Ursprungsgebieten unter im Vergleich zu den Anbaugebieten höheren Sommertemperaturen. Sowohl im Import- als auch im Gesamtgebiet der Douglassie hingegen herrschen im Vergleich zu Mitteleuropa niedrigere Sommertemperaturen.

Betrachtet man zusätzlich die Standardabweichungen (Abbildung 4, rechts), die ein Maß für die Variabilität der Jahres-, Winter- und Sommertemperaturen zwischen den Jahren sind (Zimmermann et al. 2009; Giorgi 2002) und von einzelnen Extremjahren beeinflusst werden, so fallen die ausgesprochen geringen Werte für das Importgebiet der Küstendouglassie auf. Sowohl die Jahreswerte als auch die Winter- und Sommerwerte weisen auf ein stark ausgeglichenes ozeanisches Klima hin. Auch das Areal der Japanlärche zeigt vor allem im Winter eine geringe Temperaturvariabilität. Im Areal der Roteiche herrscht hingegen eine ähnliche Variabilität wie in Mitteleuropa. Diese Beispiele dokumentieren, dass die Forderung nach Klimaähnlichkeit schon bei einer relativ einfachen Klimagröße wie der Mitteltemperatur und deren Variabilität nur mit Abstrichen erfüllt werden kann. Misserfolge beim Anbau gehen möglicherweise auf fehlende Übereinstimmung der Klimate zwischen Ursprungs- und Anbaugebiet zurück.

## Klima in Mitteleuropa: Variabilitätsstress

Zum für Mitteleuropa typischen Übergangsklima zwischen ozeanischem und kontinentalem Einfluss gibt es weltweit nur wenige Analogien. Starke Temperatursprünge innerhalb und zwischen den Jahren und in allen Jahreszeiten stellen an die Anpassung der hier heimischen Bäume erhebliche Anforderungen. Mitteleuropäische Baumarten sind an diese Anforderungen durch jahrhundertelange Selektion angepasst, während nicht-heimischen Baumarten aus Ursprungsgebieten mit ausgeprägter Klimakonstanz diese spezielle Anpassung mangels entsprechendem Selektionsdruck oft fehlt (Petit et al. 2004). Vermutlich hängt die Wachstumsüberlegenheit einiger nicht-heimischer Arten über die mitteleuropäischen Arten damit zusammen, dass die in Regionen mit geringem Variabilitätsstress angepassten Arten die für die Anpassung an ein hochvariables Klima notwendigen Schutzmechanismen einsparen und die dadurch freigewordenen Ressourcen in Wachstum umsetzen können. Ähn-

liche Effekte ergeben sich durch die im Anbaugebiet zunächst entbehrliche Parasitenabwehr (»Enemy-Release-Hypothese«, Keane und Crawley 2002). Die im Anbaugebiet mögliche Verschiebung der Balance zwischen Parasitenabwehr und Wachstum erweist sich dann als verhängnisvoll, wenn in späteren Phasen des Anbaus unerwartet Pathogene auftreten. Gleichermäßen kann es problematisch werden, wenn im weiteren Verlauf der Anbauhistorie seltene klimatische Stresssituationen auftreten und die daran nicht angepassten Populationen überfordern. Bei einer langfristigen Betrachtung könnte sich der Nachteil des Zurückbleibens der heimischen Arten im Wachstum gegenüber nicht-heimischen Arten als nur scheinbar und vorübergehend erweisen. Möglicherweise werden die Nachteile in der Wüchsigkeit durch die Vorteile erhöhter Angepasstheit, Stresstoleranz und Parasitenabwehr leicht aufgewogen.

Trotz der frühen Erkenntnisse Mayrs (1906) gibt es in späterer Zeit nur wenige systematische Ansätze eines dem Anbau vorausgehenden Klimavergleichs zwischen Ursprungs- und Anbaugebiet. Interessante Beispiele kommen aus der planmäßigen Anlage von *Pinus radiata*-Plantagen auf der Südhalbkugel (Booth et al. 1988; Booth 1990) und aus dem Anbau eurasischer Lärchenarten in Nordamerika (Rehfeldt et al. 1999). Mit neuartigen Artverbreitungsmodellen, die die Beziehungen zwischen Artvorkommen, Wachstum und herrschenden Klimabedingungen aufdecken, können wissenschaftlich fundierte Anbauschwellenwerte abgeleitet werden. Diese stellen ein wertvolles Hilfsmittel für die Auswahl geeigneter Anbaustandorte (bei gegebener Art) bzw. geeigneter Arten (bei gegebenem Anbaustandort) dar. Auch bei der Frage des künftigen Anbaus nicht-heimischer Arten als Anpassungsreaktion auf den Klimawandel hat man sich bereits einfacher Artverbreitungsmodelle bedient (Schmiedinger et al. 2009 und 2010). Die systematische Durchleuchtung der klimatischen Voraussetzungen des Anbaus nicht-heimischer Baumarten mit im Ursprungsgebiet der Arten geeichten Artverbreitungsmodellen steht jedoch noch aus. Sie allein könnten dazu beitragen, anhand zuverlässiger Anbauschwellenwerte den Anbau dieser Baumarten besser abzusichern und Misserfolge von vornherein zu minimieren.

## Klimawandel als Problemverschärfer

Mit dem Klimawandel tritt eine weitere Schwierigkeit auf, die angestrebte Klimaähnlichkeit zwischen Ursprungs- und Anbaugebiet zu verwirklichen. Es wird nun nicht nur die Übereinstimmung zwischen zwei Gegenwartsklimatypen, sondern auch die Ähnlichkeiten zwischen zwei Gegenwartsklimatypen und einem Zukunftsklimatyp verlangt. Die angebaute Baumart soll ja sowohl zum noch kühlen Klima der Gegenwart als auch zu einem wärmeren Zukunftsklima im Anbaugebiet passen. Durch diese notwendige Vorbedingung sinkt die Anzahl der Anbauserfolg versprechenden Arten mehr oder weniger stark ab. Die in der Vergangenheit gültigen regionalen erfahrungsbasierten Anbauregeln können durch den Klimawandel ihre Gültigkeit verlieren. Der ohnehin schon problematische Anbau nicht-heimischer Baumarten wird damit vor weitere neue Herausforderungen gestellt, die Unsicherheiten wachsen und es wird zuneh-





Foto: M. Schölch

Abbildung 5: Die Spätblühende Traubenkirsche (*Prunus serotina*) ist in ihrer nordamerikanischen Heimat (Syracuse NY) ein stattlicher Waldbaum (BHD 71 cm, Höhe über 30 m), der als Black Cherry wertvolles Nutzholz liefert.

mend schwierig, geeignete Arten zu finden und eine Erfolgsprognose für sie zu stellen. Hierbei ist zu bedenken, dass neben den Temperaturverläufen auch das Niederschlagsregime betrachtet werden muss. Weil Niederschläge die Bäume niemals direkt, sondern immer über den Boden vermittelt erreichen, müssen auch Bodeneigenschaften wie die Wasserspeicherkapazität in die Prognose eingehen. Daneben müssen selbstverständlich auch die chemischen Bodeneigenschaften zusammenpassen, um eine ausreichende Baumernährung bei den angebaute Arten zu gewährleisten.



Foto: H. Schill

Abbildung 6: In Kiefernforsten – hier zum Beispiel in Brandenburg bei Eberswalde – hat sich die Spätblühende Traubenkirsche als lästiges »Unholz« ausgebreitet.

### Vorerfahrungen

Bis auf die Douglasie, die nach der zweiten Bundeswaldinventur (BMELV 2013) einen Anteil von 1,7 % an der Waldfläche Deutschlands einnimmt, spielt der Anbau nichtheimischer Baumarten eine geringe Rolle (Tabelle 1). Dies ist in den Nachbarländern ähnlich (z.B. Bürgi und Dietz 1986). Erfolgreichen Anbauten (Burgbacher und Greve 1996; Huss 1996) stehen Misserfolge wie der gänzlich misslungene Strobenanbau oder die Einbringung der Spätblühenden Traubenkirsche, die sich in vielen Regionen unversehens von einer Hilfspflanze zu einem mit erheblichem Aufwand bekämpften »Unholz« entwickelt hat (Abbildung 6), gegenüber. Bei der Beurteilung der Vorerfahrungen zeigt sich das Problem des Überlebensirrtums (siehe Beitrag Kölling und Schmidt in diesem Heft S. 22) und der fehlenden Dokumentation. So ist, objektiv betrachtet, unsere Erfahrung mit dem Anbau nichtheimischer Baumarten oft Stückwerk, nicht immer objektiv und selten allgemeingültig. Die Anbauten in Gärten und Parks können wegen des dort besonders hohen Betreuungsaufwands nur sehr begrenzt Erkenntnisse für den Erfolg eines forstlichen Anbaus in der freien Wildbahn liefern. Ganz allgemein gilt jedoch, dass die unter den vergangenen und gegenwärtigen Bedingungen gewonnenen Erfahrungen in einer neuen Klimazukunft eine nur noch begrenzte Gültigkeit besitzen. Ändern sich die Randbedingungen, verlieren auch unsere Erfahrungen mit dem Anbau nichtheimischer Baumarten an Wert. Umso wichtiger erscheint es, die vorhandenen Erfahrungen zu den Anbauten zusammenzustellen, zu bündeln und unter den Vorzeichen des Klimawandels zu bewerten (Schölch et al. 2010a und b und Beitrag Schölch S. 15 in diesem Heft).

## Ertragserwartung, Risiken und Nebenwirkungen

Ausschlaggebend für den Erfolg des Anbaus nichtheimischer Baumarten ist die beabsichtigte Hauptwirkung. Hier steht die ökonomische Motivation – die Ertragserwartung – eindeutig im Vordergrund (Spellmann 1993; Otto 1993). Nichtheimische Baumarten sollten nur dann angebaut werden, wenn die finanzielle Ertragserwartung die der einheimischen Alternativen übersteigt und wenn das Anbauisiko in einem vom Eigentümer vorgegebene Rahmen liegt. Neben der Hauptwirkung – dem finanziellen Anbauerfolg – sollten darüber hinaus auch die unbeabsichtigten Nebenwirkungen beachtet werden (Boyce 1961; Engelman et al. 2001; Karlmann 1981). Dabei sollte man vor allem das Problem der Invasivität beachten. Was zunächst als Anbau beginnt, kann unter ungünstigen Umständen in einer unerwünschten Einbürgerung enden (Allendorf und Lundquist 2003; Reif et al. 2011). Oftmals vergeht eine mehrere Jahrzehnte dauernde Wartezeit, bis sich eine neu eingebrachte Art als invasiv entpuppt. Nicht nur Naturschutzaspekte und die Verdrängung heimischer Arten sind Kriterien für die Beurteilung der Invasivität, auch im Forstbetrieb selbst können Invasionen unerwünschte Folgen haben.

## Kriterien für die Anbauentscheidung

Die Entscheidung über den Anbau nichtheimischer Baumarten als Alternative im klimagerechten Waldumbau ist ein anspruchsvolles Unterfangen. Folgende Fragen sind zu klären, bevor man sich zum Anbau entschließt (Mayer 1992; Reif et al. 2011):

- Ökonomischer Wert (Volumen- und Biomasseproduktion, Verwertbarkeit, Vermarktbarkeit, Aufwand und Ertrag)
- Anbauisiko (Ähnlichkeit zu gegenwärtigem und zukünftigem Klima, Bodenverhältnisse, Waldschutzsituation)
- Vermehrungsgut, Herkünfte
- Nebenwirkungen (Invasivität, Einfluss auf Schutzgüter, waldbauliche Verträglichkeit)

Auf viele dieser Fragen haben wir zum gegenwärtigen Zeitpunkt nur lückenhafte Antworten. Insbesondere die Frage nach der Anbaueignung im Klimawandel ist nur in Ansätzen beantwortet (z. B. Kölling 2008). Wie bei jeder Einführung eines neuen Systems müsste sich eigentlich eine Test- und Erprobungsphase anschließen, bevor man zur Anwendung in größerem Maßstab schreitet. Für die Forstwirtschaft sind die langen Zeiträume typisch. Bei einem rasch fortschreitenden Klimawandel könnte die Wartezeit auf Ergebnisse der Erprobungsphase zum großen Problem werden. Hinzu kommt, dass die Erprobung selbst unter gegenwärtigen Bedingungen stattfindet, die sich von der Zukunft unterscheiden und sich schon während der Testphase ändern. Um etwa die Eignung nichtheimischer Baumarten in einer durch Klimawandel veränderten Umwelt zu testen, müsste man diese Testbedingungen ja schon jetzt zur Verfügung haben. Man müsste demnach eigentlich in entfernten Regionen testen, in denen schon jetzt das mögliche zukünftige Klima verwirklicht ist.

Dort, wo man bezüglich des Anbauerfolgs und der Risiken und Nebenwirkungen Zweifel hat, sollte man sich im Umfang des Anbaus zurückhalten. Seltenheit auf Landschafts- und Bestandsebene ist oftmals eine Überlebensgarantie und dient der Schadensbegrenzung. Stets sollte das Prinzip der Mischung mit heimischen Baumarten berücksichtigt werden. Eine Begrenzung des Anbauanteils auf Bestands- und Landschaftsebene ist aus Gründen der Risikobegrenzung zu empfehlen (Bro-singer und Bayer 2007) oder durch gesetzliche Bestimmungen ohnehin geboten (z.B. Bayerisches Waldgesetz 2005).

## Möglichkeit und Wagnis

Der Anbau nichtheimischer Baumarten zur Erweiterung der Baumartenpalette in Zeiten des Klimawandels erscheint auf den ersten Blick als eine reizvolle und lukrative Alternative. Risiken und Nebenwirkungen wollen jedoch bedacht werden. Zu den grundsätzlich durch den Klimawandel verursachten Risiken kommen noch die speziellen Risiken hinzu, die sich durch den Transfer der in fernen Regionen angepassten Organismen in eine für sie ganz neue Umwelt ergeben. Insofern spricht vieles dafür, die gute Tradition fortzusetzen und nach wie vor angepasste einheimische Baumarten bevorzugt zu verwenden (Reif et al. 2011). Nichtheimische Baumarten haben ihre Berechtigung am ehesten, wenn kaum einheimische Alternativen zur Verfügung stehen. In jedem Fall sind die naturgegebenen Anbaugrenzen der alternativen Baumarten möglichst genau zu definieren und durch Beobachtungen und Versuche wissenschaftlich abzusichern.

## Literatur

- Allendorf, F.W.; Lundquist, L.L. (2003): Introduction: Population Biology, Evolution, and Control of Invasive Species. *Conservation Biology* 17, S. 24–30
- Asche, N. (2007): Fremdländische (neophytische) Baumarten in der Waldwirtschaft. *Forst und Holz* 62, S. 30–32
- Asche, N. (2010): Fremdländische Baumarten sind eine Alternative in der Waldwirtschaft. *AFZ-DerWald* 8, S. 10–12
- BMELV – Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (2013): Bundeswaldinventur 2: Alle Ergebnisse und Berichte. [www.bundeswaldinventur.de](http://www.bundeswaldinventur.de), aufgerufen am 27.7.2013
- Bohn, U.; Neuhäusl, R.; unter Mitarbeit von Hettwer, C.; Gollub, G.; Weber, H. (2000/2003): Karte der natürlichen Vegetation Europas/Map of the Natural Vegetation of Europe. Maßstab/Scale 1 : 2.500.000. Teil 1: Erläuterungstext mit CD-ROM; Teil 2: Legende; Teil 3: Karten. Münster (Landwirtschaftsverlag)
- Booth, T.H. (1990): Mapping regions climatically suitable for particular tree species at the global scale. *Forest Ecology and Management* 36, S. 47–60
- Booth, T.H.; Nix, H.A.; Hutchinson, M.F.; Jovanovic, T. (1988): Niche Analysis and Tree Species Introduction. *Forest Ecology and Management* 23, S. 47–59

- Boyce, J.S. (1961): Introduction of exotic trees: Dangers From Diseases Pests. *Unasylva* 8, S. 8–14
- Brosinger, F.; Baier, R. (2008): Chancen, Grenzen und offene Fragen des Waldbaus mit der Douglasie in Bayern. *LWF Wissen* 59, S. 33–38
- Burgbacher, H.; Greve, P. (1996): 100 Jahre Douglasienanbau im Stadtwald Freiburg. Eine Baumart wird heimisch. *Allg. Forstz./Der Wald* 51, S. 1109–1111
- Bürgi, A.; Diez, C. (1986): Übersicht über den Exotenanbau in der Schweiz aufgrund einer Umfrage vom Herbst/Winter 1984/85. *Schweiz. Z. Forstwes.* 137, S. 833–851
- Engelmark, O.; Sjöberg, K.; Andersson, B.; Rosvall, O.; Agren, G.E.; Baker, W.L.; Barklund, P.; Björkman, C.; Despain, D.G.; Elfving, B.; Ennos, R.A.; Karlman, M.; Knecht, M.F.; Knight, D.H.; Ledgard, N.J.; Lindelöw, Å.; Nilsson, C.; Peterken, G.F.; Sörlina, S.; Sykes, M.T. (2001): Ecological effects and management aspects of an exotic tree species: the case of lodgepole pine in Sweden. *Forest Ecology and Management* 141, S. 3–13
- Giorgi, F. (2002): Dependence of the surface climate interannual variability on spatial scale. *Geophys. Res. Lett.*, 29 (23), 2101, doi:10.1029/2002GL016175
- Hoshi, H.; Hasebe, T. (2004): Forest Tree Superior Genes Conservation Stands of Japanese Larch (*Larix kaempferi* (Lamb.) Carr.). *For. Tree Gen. Res. Inf., Special Issue No.2*, <http://ftbc.job.affrc.go.jp/html/issue/iden/e-tokubetu.pdf>, aufgerufen am 7.7.2013
- Huss, J. (1996): Die Douglasie als Mischbaumart. Zum hundertjährigen Jubiläum ihres Anbaus im Freiburger Stadtwald. *Allg. Forstz./Der Wald* 51, S. 1112–1116
- Karlman, M. (1981): The Introduction of Exotic Tree Species with Special Reference to *Pinus Contorta* in Northern Sweden. Review and Background. *Studia Forestalia Suecica* 158, S. 1–25
- Keane, R.M.; Crawley, M.J. (2002): Exotic plant invasions and the enemy release hypothesis. *Trends in Ecology & Evolution* 17, S. 164–170
- Kölling, C. (2008): Die Douglasie im Klimawandel: Gegenwärtige und zukünftige Anbaubedingungen in Bayern. *LWF Wissen* 59, 12–21
- Kottek, M.; Rudolf, B.; Rubel, F.; Grieser, J.; Beck, C. (2006): World Map of Köppen-Geiger Climate Classification updated. *Meteorol. Z.* 15, S. 259–263
- Little (Jr.), E.L. (1971): Atlas of United States trees, volume 1, conifers and important hardwoods. U.S. Department of Agriculture Miscellaneous Publication 1146, 9 p., 200 maps. <http://esp.cr.usgs.gov/data/little/>, aufgerufen am 7.7.2013
- Mayer, H. (1992): Waldbau auf soziologisch-ökologischer Grundlage. 4., teilweise neu bearbeitete Auflage. G. Fischer, Stuttgart - Jena - New York
- Mayr, H. (1906): Fremdländische Wald- und Parkbäume für Europa. Berlin Verlag Parey, 622 S.
- Mitchell, T.D.; Jones, P.D. (2005): An improved method of constructing a database of monthly climate observations and associated high-resolution grids. *Int. J. Climatol.* 25, S. 693–712
- Nörr, R. (2004): Vom Exoten zur Wirtschaftsbaumart. 175 Jahre Douglasienanbau in Deutschland. *LWF aktuell* 45, S. 7–9
- Otto, H.-J. (1993): Fremdländische Baumarten in der Waldbauplanung - dargestellt am Beispiel der niedersächsischen Landesforstverwaltung. *Forst und Holz* 48, S. 454–456
- Petit, R.J.; Bialozyt, R.; Garnier-Gère, P.; Hampe, A. (2004): Ecology and genetics of tree invasions: from recent introductions to Quaternary migrations. *Forest Ecology and Management* 197, S. 117–137
- Reif, A.; Aas, G.; Essl, F. (2011): Braucht der Wald in Zeiten der Klima- veränderung neue, nicht heimische Baumarten? *Natur und Landschaft* 86, S. 256–260
- Rehfeldt, G.E.; Tchebakova, N.M.; Barnhardt, L.K. (1999): Efficacy of climate transfer functions: introduction of Eurasian populations of *Larix* into Alberta. *Can. J. For. Res.* 29, S. 1660–1668
- Ruetz, W. F. (1981): Douglasien-Herkunftsempfehlungen - ein Vorschlag für Bayern. *Allgemeine Forstzeitschrift* 36, S. 1074–1077
- Schenck, C.A. (1939): Fremdländische Wald- und Parkbäume. 3 Bände: 1. Klimasektionen und Urwaldbilder (incl. der 3 Karten); 2. Die Nadelhölzer; 3. Die Laubhölzer. Verlag Paul Parey, Berlin
- Schmiedinger, A.; Bachmann, M.; Kölling, C.; Schirmer, R. (2009): Verfahren zur Auswahl von Baumarten für Anbauversuche vor dem Hintergrund des Klimawandels. *Forstarchiv* 80, S. 15–22
- Schmiedinger, A.; Bachmann, M.; Kölling, C.; Schirmer, R. (2010): Gastbaumarten für Bayern gesucht. Forstwissenschaftler entwickelten ein Verfahren zur Auswahl klimagerechter Baumarten für Anbauversuche. *LWF aktuell* 74, S. 47–51
- Schölch, M.; Arenhövel, W.; Frischbier, N.; Leder, B.; Mettendorf, B.; Schmiedinger, A.; Stimm, B.; Vor, T.; Aas, G. (2010a): Anbauerfahrungen mit fremdländischen Arten bündeln - ein Beitrag zur richtigen Baumartenwahl. *Forst und Holz* 65, S. 22–25
- Schölch, M.; Arenhövel, W.; Frischbier, N.; Leder, B.; Mettendorf, B.; Schmiedinger, A.; Stimm, B.; Vor, T.; Aas, G. (2010b): Was wissen wir über Gastbaumarten. *AFZ-DerWald* 65, S. 4–5
- Spellmann, H. (1993): Ertragskundliche Aspekte des Fremdländeranbaus. *Allg. Forst- u. J.-Ztg.* 165, S. 27–34
- Stimm, B. (2004): Gastbaumarten in Bayerns Wäldern: Altlast oder Bereicherung? *LWF aktuell* 45, S. 4–6
- Zimmermann, N.E.; Yoccoz, N.G.; Edwards, T.C.; Meier, E.S.; Thuiller, W.; Guisan, A.; Schmatz, D.R.; Pearman, P.B. (2009): Climatic extremes improve predictions of spatial patterns of tree species. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 106, S. 19723–19728

---

Dr. Christian Kölling leitet die Abteilung »Boden und Klima« der Bayerischen Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft.  
*Christian.Koelling@lwf.bayern.de*

## Die Herkunft im Blick

ASP betreibt seit mehr als 40 Jahren Herkunftsforschung bei nichtheimischen Baumarten

Monika Konnert

**Ein häufiger und schmerzlicher Fehler bei der Begründung von Flächen mit nichtheimischen Baumarten war lange Zeit die weitgehend fehlende Angabe der Herkunft bzw. die Nichtberücksichtigung von Herkunftsunterschieden. Während sich bei einigen Baumarten wie der Douglasie und der Küstentanne die Herkunftsforschung auf nationalem und internationalem Niveau bereits relativ früh etabliert hat und auch schon bald zu ersten Herkunftsempfehlungen für die Praxis führte, gibt es bei anderen Baumarten wie Zeder, Hemlocktanne und Riesen-Lebensbaum nur wenige oder stark zerstreute Informationen zu dieser Fragestellung.**

Mit dem Thema »Gastbaumarten« beschäftigt sich das Bayerische Amt für forstliche Saat- und Pflanzenzucht in Teisendorf (ASP) bereits seit seiner Gründung vor knapp 50 Jahren. Am Anfang waren es die Bemühungen zur zügigen Bereitstellung herkunftsgesicherten Saatgutes von Douglasie und Küstentanne durch direkte Kontakte und kontrollierte Ernten in den Ursprungsgebieten der USA. Ab 1973 wurden dann in Bayern zahlreiche Herkunftsversuche für fremdländische Baumarten unter Berücksichtigung der unterschiedlichen regionalen standörtlichen Gegebenheiten angelegt. Ergebnisse aus diesen Versuchen sind in die Herkunftsempfehlungen für die forstliche Praxis eingeflossen. In den letzten beiden Jahrzehnten kam mit der genetischen Charakterisierung von Herkünften im Labor ein neuer Aspekt hinzu: die Kontrolle der Herkunft bzw. die Zuordnung zu einer bestimmten Ursprungsregion und die Bestimmung der genetischen Variabilität bei Saat- und Pflanzgutpartien. Zur Erweiterung der Baumartenpalette im Klimawandel leistet das ASP einen wichtigen Beitrag, indem es herkunftsgesichertes Vermehrungsgut aus unterschiedlichen Regionen beschafft und Pflanzmaterial für Anbauversuche heranzieht. So wurde zum Beispiel für ein ge-

meinsames Projekt mit der Bayerischen Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft (LWF) vor Kurzem herkunftsgesichertes Saatgut für die Baumarten Libanonzeder (*Cedrus libani*), Rumelische Kiefer (*Pinus peuce*), Orientbuche (*Fagus orientalis*), Türkische Tanne (*Abies bornmülleriana*), Silberlinde (*Tilia tomentosa*) und Westliche Hemlocktanne (*Tsuga heterophylla*) beschafft und aus dem Saatgut wurden Versuchspflanzen für eigene Versuchsanbauten gezogen.

### Herkunfts- und Anbauversuche zu nichtheimischen Baumarten am ASP

#### Douglasie

Im Zeitraum 1973–1993 legte das ASP in Bayern über 20 Versuchsflächen mit Douglasie (*Pseudotsuga menziesii*) an. Die Versuchsflächen umfassen circa 200 Herkünfte, vornehmlich aus Nord-Oregon, Washington und British Columbia. Die Versuchsschwerpunkte liegen im Spessart, der Rhön und den ostbayerischen Mittelgebirgen. Ausgangspunkt war ein internationaler Versuch der IUFRO, bei dem europaweit über 100 Flächen angelegt wurden, darunter eine Fläche bei Heigenbrücken (Spessart) mit über 100 Herkünften. 1971 erfolgte eine durch das ASP und die Niedersächsische Forstliche Versuchsanstalt kontrollierte Ernte in den USA und Kanada, die 1975 zur Anlage weiterer Flächen bei Bad Brückenau und Hammelburg führte. Um 1980 wurden weitere Versuche in Bayern eingerichtet mit Herkünften, die sich in den vorgenannten Versuchsserien gut entwickelt haben und die nun auf weiteren Standorten getestet werden sollten. Auch dieses Saatgut stammte überwiegend aus Beerntungen in den Ursprungsgebieten der Douglasie in Nordwestamerika, die das ASP kontrollierte. 2008 folgte in Zusammenarbeit mit anderen Bundesländern die erste Nachkommenschaftsprüfung von deutschen Erntebeständen, in denen zum Vergleich auch amerikanische Herkünfte ausgebracht sind. Ziel ist die Prüfung der Leistungsfähigkeit von Abkömmlingen aus Erntebeständen der Douglasie in Deutschland.



Fotos: ASP

Abbildung 1: Sämlinge der Küstentanne im Versuchsgarten Laufen

Alle Versuche zeigen, dass Herkünfte vom Westabhang der Kaskaden in Washington (Samenzonen 403, 412, 422, 430) für den Anbau auf den meisten Standorten in Bayern gut geeignet sind. Für wärmere Regionen sind auch Herkünfte von der Olympischen Halbinsel (Samenzonen 030) empfehlenswert. Herkünfte aus Oregon bleiben im Wachstum fast überall zurück. Diese Erkenntnisse sind auch in die Herkunftsempfehlungen für Bayern eingearbeitet worden. Die zahlreichen Publikationen mit Ergebnissen aus der Provenienzforschung bei Douglasie können am ASP erfragt werden.

### Große Küstentanne

Nachdem ältere Versuche die Raschwüchsigkeit der Großen Küstentanne (*Abies grandis*), aber auch erste Herkunftsunterschiede gezeigt hatten (Rohmeder und Dimpflmeier 1960), legte das ASP ab 1980 weitere Versuchsflächen an, darunter 1980/1981 drei Flächen im Rahmen eines westdeutschen IUFRO-Herkunftsversuches (insgesamt 27 Versuchsstandorte). Zur Gewinnung von Saatgut für diese Versuche hatte das ASP 1976 kontrollierte Ernten in Washington und Oregon durchgeführt. Die bayerischen Versuchsstandorte liegen im Bereich Selb, Kronach und Zwiesel. Bei insgesamt großen Unterschieden ist die Wuchsrleistung auf der Fläche Zwiesel sehr gut, auf der Fläche Selb unterdurchschnittlich. Zusätzliche Anbauten mit weniger Herkünften wurden im gleichen Zeitraum bei Freyung und Hammelburg angelegt. Die aktuell vom ASP betreute Versuchsfläche für Küstentanne in Bayern beträgt circa 4 ha.

Die wüchsigsten Herkünfte kommen aus dem küstennahen Gebiet westlich des Kaskadenkammes und nördlich des 45. Breitengrades (Oregon, Washington und British Columbia – Vancouver Island). Am besten bewährt hat sich an allen Prüferten die Herkunft Elwha – Port Angeles – Samenzone 221 Washington (Abbildung 1). Sie kann zurzeit unter der Bezeichnung »Louella« aus den USA importiert werden. Gute Leistungen bei geringerer Frostempfindlichkeit zeigen auch die Herkünfte der Samenzone 403 bei Darrington. Herkünfte aus Oregon und Kalifornien sind frostempfindlich. Inlandsherkünfte sind zwar frosthart, jedoch langsamwüchsig (Rau et al. 1998 und 2008).

### Edeltanne

Die Edeltanne (*Abies procera*) ist eine Hauptbaumart der kühleren pazifischen Tannenwaldzone. Sie wächst vor allem in den Hochlagen (900–1.600 m) der niederschlagsreichen westseitigen Kaskadenhänge in den Bundesstaaten Washington und Oregon. Zwischen 1980 und 1999 richtete das ASP sechs Anbauversuchsflächen im Alpenbereich Südostbayerns und den östlichen Mittelgebirgen ein. Sie umfassten nur wenige Herkünfte und sollten erste Erkenntnisse zur Wuchskraft im Vergleich zu heimischen (Fichte) oder fremdländischen Arten (Douglasie) bringen. 1983 wurde der Internationale Herkunftsversuch auf der Rusel (ehem. FoA Deggendorf) mit 16 Herkünften aus Oregon und Washington begründet. Die Edeltanne zeigte sich in den höheren Gebirgslagen in ihrem Wuchspotenzial anderen Baumarten (Fichte, Douglasie) gleichwertig oder überlegen. Als besonders geeignet für den



Abbildung 2: Schwarzkiefern-Herkunftsversuch »Gickelhausen« (Fränkische Platte, Lkr. Ansbach) zwei Jahre nach der Pflanzung

Anbau in Bayern erwiesen sich Herkünfte aus den Kaskaden im nördlichen Oregon und aus Washington, darunter vor allem die Herkunft Wasco (Ruetz et al. 1998; Huber und Ruetz 2010).

### Schwarzkiefer

Die Schwarzkiefer (*Pinus nigra*) ist eine wärmeliebende Baumart mit geringen Ansprüchen an den Boden, die Dürreperioden und Frostereignisse gut übersteht. Dies macht sie für den Anbau im Klimawandel interessant. Sie hat ein großes, zersplittertes Verbreitungsgebiet im südlichen Europa, innerhalb dessen man mehrere Unterarten unterscheidet. 2009/2010 hat das ASP einen breit angelegten Herkunftsversuch mit mehr als 35 Herkünften aus dem gesamten Verbreitungsgebiet gestartet. Die Flächen liegen in Bayern auf der Fränkischen Platte, im nördlichen Tertiär-Hügelland und im Weidener Becken (Abbildung 2). Parallelfelder wurden in Baden-Württemberg, Hessen, Brandenburg, Österreich und Kroatien begründet. Ziel ist es, die für den Anbau in Bayern am besten geeigneten Herkünfte bzw. Unterarten zu finden (Huber 2011). Bei den Spätfrösten 2011 erwies sich die Schwarzkiefer als sehr frostresistent (Huber et al. 2011). Sie zeigte im Gegensatz zu anderen Baumarten wie Buche und Tanne keine sichtbaren Frostschäden. Bereits im Alter von vier Jahren wurden signifikante Wuchsunterschiede beobachtet. Vor allem Herkünfte aus Kalabrien sind in diesem frühen Stadium sehr wüchsig. Die bislang in Bayern angebaute österreichische Schwarzkiefer bleibt hingegen weit hinter diesen Werten zurück. Eine abschließende Beurteilung wird allerdings erst nach 15 bis 20 Jahren möglich sein.



Foto: K. Faust, ASP

Abbildung 3: Japanbirke auf der Versuchsfäche Laufen vier Jahre nach der Pflanzung

## Japanbirke

Die Japanbirke (*Betula maximowicziana*) ist im Norden Japans auf den Inseln Hokkaido und Honshu beheimatet. Nachdem die bisherigen Erfahrungen mit dem Anbau dieser Baumart bei uns sehr unterschiedlich waren, eine stärkere waldbauliche Beteiligung aber wiederholt diskutiert wird, hat das ASP 2006 zwei vergleichende Anbauversuche von Japanbirke mit Sandbirke und Moorbirke begründet. Eine Fläche befindet sich in Nordostbayern bei Tännesberg, eine zweite in Südbayern bei Laufen nahe der österreichischen Grenze. Die ersten Ergebnisse zeigen eine zum Teil höhere Wuchsleistung der Japanbirke und die größere Unempfindlichkeit gegen Sommertrockenheit und Schneedruck im Vergleich zu den beiden heimischen Birkenarten. Vor allem aber besticht sie durch ihre Formeigenschaften. Sollte sich die positive Entwicklung fortsetzen, könnte die Japanbirke eine Alternative zu der durch das Eschentriebsterben in den Hintergrund geratenen Esche (*Fraxinus excelsior*) darstellen und zur Erzeugung von Birkenwertholz geeignet sein (Faust 2012).

## Begleitende genetische Laboruntersuchungen

Das ASP begleitet und ergänzt die Feldversuchsforschung bei nichtheimischen Baumarten mit genetischen Untersuchungen im Labor. Bei Douglasie ist die Trennung der Varietäten und Herkünfte mittels Isoenzym- und DNA-Genmarkern inzwischen Routine. Neben den Herkünften in den Feldversuchen wurden auch alle Erntebestände in Bayern einem »genetischen Check« unterzogen. Bei Küstentanne und Edeltanne wurde in den Herkunftsversuchen mit Isoenzymen eine unerwartet niedrige genetische Diversität und Einförmigkeit der Herkünfte festgestellt. Sollten weiterführende DNA-Untersuchungen dies bestätigen, müssten die Einbringungsstrategien überdacht werden, um die Anpassungsfähigkeit sicherzustellen.

Bei Schwarzkiefer war eine großräumige Differenzierung mittels Chloroplasten (cp)-Genmarkern besser möglich als mit Isoenzym-Daten. Basierend auf den cp-DNA-Analysen konnten drei Gruppen abgegrenzt werden: eine südöstliche Gruppe, eine mitteleuropäische Gruppe und eine nördliche Gruppe. Zurzeit wird nach adaptiven Genmarkern gesucht, die mit der Trockenresistenz in Verbindung stehen könnten.

## Ausblick

Die am ASP vorliegenden umfangreichen Daten zu Herkunfts-, Anbau- und Frühstestversuchen an fremdländischen Baumarten werden zurzeit neu gesichtet, zusammengeführt und für eine Auswertung in Zusammenhang mit Klima- und Standortdaten aufbereitet. Ein Teil der älteren Versuche soll in Saatguterntebestände überführt werden. Dafür werden Herkünfte mit überdurchschnittlichen Eigenschaften erhalten, ungeeignete Herkünfte hingegen aus den Flächen entfernt. Für Douglasie und Küstentanne wurde mit der Anlage von Saatguterntebeständen aus Herkünften, die sich in Bayern besonders bewährt haben, begonnen, um die Versorgung mit herkunftsgesichertem hochwertigem Vermehrungsgut langfristig zu sichern. Die genetische Feld- und Laborforschung wird auf weitere fremdländische Baumarten und neue Genmarker ausgeweitet.

## Literatur

- Faust, K. (2010): Die Japanbirke. AFZ-DerWald, 5, S. 35–37
- Huber, G.; Ruetz, W. (2010): Pazifische Edel-Tanne, lichtbedürftige Tanne für montane Lagen. AFZ/Der Wald 4, S. 13–17
- Huber, G. (2011): Neue Tests für Schwarzkiefern-Herkünfte in Bayern im Hinblick auf den Klimawandel. Forstarchiv 82, S. 134–141
- Huber, G.; Wezel, G.; Faust, K.; Metzger, H.-G. (2011): Frostschäden im Mai 2011. AFZ-DerWald 16, S. 10–12
- Rau, H. M.; Kleinschmit, J.; König, A.; Ruetz, W.; Svolba, J. (1998): Provenienzversuche mit Küstentanne (*Abies grandis* Lindl.) in Westdeutschland. Allg. Forst- und Jagdzeitung 6/7, S. 109–115
- Rau, H. M.; König, A.; Ruetz, W.; Rumpf, H.; Schönfelder, E. (2008): Ergebnisse des westdeutschen IUFRO-Küstentannen-Provenienzversuches im Alter 27. Beiträge aus der Nordwestdeutschen Forstlichen Versuchsanstalt, Band 4, Universitätsverlag Göttingen, 62 S
- Ruetz, W. F.; Svolba, J.; Rau, H.-M. (1998): Der IUFRO *Abies procera* Provenienzversuch in der Bundesrepublik Deutschland. Forst und Holz, 22, S. 672–675
- Rohmeder, E.; Dimpflmeier, R. (1960): Entwicklung der *Abies grandis*. AFZ 7, S. 84–86
- Wolf, H.; Ruetz, W. F. (1988): Ergebnisse älterer und jüngerer *Abies grandis* Versuchsanbauten in Bayern. AFZ 25, S. 707–710

Dr. Monika Konnert leitet das Bayerische Amt für forstliche Saat- und Pflanzenzucht in Teisendorf. [Monika.Konnert@asp.bayern.de](mailto:Monika.Konnert@asp.bayern.de)

# Gastbaumarten

Bei der Einführung fremdländischer Baumarten ist solides Wissen gefragt

Manfred Schölch

**Nichts ist beständiger als der Wandel. Es hat noch niemals eine Konstanz der Lebewelt an einem Ort gegeben. Sollten im Klimawandel Wälder mit »besseren« Arten begründet werden? Sichert nur Heimisches die Zukunft? Lässt sich das Fremde überhaupt zurückhalten? Verantwortungsvolle Forstwirtschaft braucht gute Argumente!**

Die mitteleuropäische Florengeschichte ist reich an Wandlungen, hervorgerufen durch Eis- und Warm-, bzw. Zwischeneiszeiten. Mit den damit verbundenen klimatischen Wechseln veränderte sich auch die Lebewelt. Der West-Ost-Streichrichtung der Alpen wird zugeschrieben, eine natürliche Barriere auf dem Wanderungsweg der Pflanzen nach Süden bzw. Nor-

den darzustellen, mit im Ergebnis abnehmender Artenvielfalt durch Aussterben auf ihren eiszeitlich bedingten Wanderungen.

Arten können auf verschiedene Weise »reisen«: Wind und Wasser stellen die häufigsten abiotischen Transportmittel (Vektoren) in der Natur dar. Sogar fremde Kontinente können über das Meer hinweg erreicht werden. Zusätzlich verbreiten andere Organismen Pflanzen. Menschen sind beim Verbreiten so effektiv wie keine andere Art. Seefahrer dürften die ersten gewesen sein, in deren Fracht neue oder nichtheimische (Pflanzen-) Arten über weite Entfernungen transportiert wurden. Im Ergebnis gelangten und gelangen neue Arten auf Inseln und Kontinente. In Deutschland und Österreich sind inzwischen rund 1.000 nichtheimische Pflanzenarten (Neophyten) bekannt (Kleinbauer et al. 2010). Die Verfrachtung durch den Menschen wird als Einführen (absichtlich) oder Einschleppen (unabsichtlich), die natürliche Verfrachtung als Einwandern bezeichnet (Kowarik 2003).

## Gastbaumarten

Der Begriff »Gastbaumarten« bezeichnet jene Arten, die in der nacheiszeitlichen Baumartenausstattung (Dendroflora) Mitteleuropas nicht vorkamen, jedoch vom Menschen begünstigt oder angebaut wurden bzw. werden. Der Wortbestandteil »Gast« soll ausdrücken, dass man das Vorkommen durchaus gezielt zeitlich und oder räumlich begrenzen kann und will.

Warum überhaupt werden Gastbaumarten in Deutschland eingeführt? Die Frage ist nicht einfach zu beantworten. Vielfältige Beweggründe veranlassen und veranlassten die Menschen, neue Arten nach (Mittel-) Europa zu bringen. Die häufigsten dürften sein:

- Neugier
- Gefallen am äußeren Erscheinungsbild oder der Fremdheit
- Erwartungen an die Nützlichkeit
- »Bereicherung« der heimischen Arten
- Vielfalt als Sicherheit im Klimawandel

Fremdländische Baumarten erweitern das heimische Artenspektrum bereits seit mehr als 2.000 Jahren. Insbesondere die Entdeckung der Neuen Welt im Jahre 1492 bescherte anschließend Europa ein Reihe neuer Pflanzenarten, darunter auch



Foto: M. Schölch

Abbildung 1: Chilenische Araukarie (*Araucaria araucana*) im Arboretum Burgholz bei Wuppertal.



Foto: U. Nolden-Seemann

Abbildung 2: Die Kunst der Kombination: Mischung fremder mit heimischen Arten im Arboretum Burgholz bei Wuppertal. Im Vordergrund Edeltannen und Riesennammutbäume, im Hintergrund gemischter Buchenwald im Herbst.

Baumarten. Dieses Jahr dient zur begrifflichen Trennung von alteingesessenen Pflanzen, den »Archäophyten« und den neu hinzugekommenen, den »Neophyten« (Kowarik 2003). Auch Hans Carl von Carlowitz widmete im Jahre 1713 das 17. Kapitel seiner »Sylvicultura oeconomica« den »ausländischen Gewächsen und Bäumen« und schreibt im 29. Paragraphen, dass die Portugiesen Reiser des Chinesischen Apfelbaumes erfolgreich verpflanzt hätten. Typischerweise wurden neue Baumarten zuerst in Parks und Gärten gepflanzt und zur Schau gestellt. Forstlich bedeutsame Baumarten kamen recht spät nach Europa. So wurde die Douglasie erst 1892 nach Großbritannien eingeführt (Konnert et al. 2008).

Weiten wir den Blick aus dem Wald hinaus auf die gepflegte Kulturlandschaft, so treffen wir allerorten auf exotische Arten: Äpfel, Kartoffeln, Kopfsalat, Mais, Tomaten und Weizen sind nur einige wenige Vertreter von Kulturpflanzen, die in Mitteleuropa ursprünglich nicht heimisch waren. Sie können ohne menschliche Förderung kaum überleben. Gilt für Baumarten das gleiche?

## Invasive Arten

»Invasiv« bedeutet eigentlich, dass Arten neue Areale erschließen. Heute wird dieser Begriff jedoch mit einem negativen Zusatz verstanden, nämlich ausbreitend und mit unerwünschten Eigenschaften für heimische Arten oder Ökosysteme. Für Baumarten hat das Bundesamt für Naturschutz Steckbriefe invasiver bzw. potenziell invasiver Baumarten zusammengestellt (BfN 2013). Hierunter fallen bekannte Arten wie *Acer negundo* (Eschenahorn), *Ailanthus altissima* (Götterbaum), *Fraxinus pennsylvanica* (Rotesche), *Pinus nigra* (Schwarzkiefer), *Pinus strobus* (Weymouthkiefer), *Populus x canadensis*

(Bastard-Pappel), *Prunus serotina* (Späte Traubenkirsche), *Pseudotsuga menziesii* (Gewöhnliche Douglasie), *Quercus rubra* (Roteiche), *Robinia pseudoacacia* (Robinie), *Rhus hirta* (Essigbaum).

## Meinungsverschiedenheiten

Gäste sind nicht immer willkommen, insbesondere dann nicht, wenn sie Eigenschaften zeigen, die den heimischen Arten schaden. In der Forstwirtschaft sind Auffassungsunterschiede über nicht heimische Baumarten zumindest bis in das Jahr 1522 zurückzuverfolgen (Bühler 1922).

In aus heutiger Sicht günstigen Fällen wurden Arboreten (Baumsammlungen) begründet, in denen sich Kleinkollektive, teilweise auch kleinere Waldbestände exotischer Arten finden. Beispielsweise stellen die Arboreten in Tervuren bei Brüssel, Burgholz bei Wuppertal, Bad Grund im Harz oder Grafrath und Diedorf in Bayern wichtige Anbauten dar. Hinzu kommen zahlreiche botanische Gärten wie zum Beispiel jener der Universität Bayreuth. Arboreten gelten als wahre Schätze für wissenschaftliche Studien, denn sie umfassen teilweise über 100 Baumarten mit mehr als 100-jährigen Exemplaren auf großer Fläche. Hier zu forschen lohnt sich, hier lassen sich Meinungen gegen Wissen eintauschen.

Für die Eignung von Exoten im forstlichen Anbau war das ausgehende 19. Jahrhundert ein wichtiger Zeitabschnitt. Prof. Dr. Adam Schwappach sind umfangreiche wissenschaftlich angelegte Anbauten fremdländischer Arten im preußischen Staatswald zu verdanken, die teilweise noch heute beobachtet werden.

Während manche Forstleute an potenziell hohe Holzträge in der Zukunft denken und daher den Anbau von Exoten fördern, sehen andere große Bedenken. Einer Studie des Umweltbundesamtes (UBA 2003) zufolge wird von erheblichen Folgekosten durch den Anbau fremdländischer Baumarten ausgegangen. So wird zum Beispiel für die Beseitigung der aus Amerika stammenden Roteiche (*Quercus rubra*) ein Betrag in Höhe von 14,5 Millionen Euro, für die der Spätblühenden Traubenkirsche (*Prunus serotina*) über 70 Millionen Euro errechnet. Diese Kalkulationen lösen bei zahlreichen Forstleuten Kopfschütteln aus.

Wie immer in solchen Fällen hilft nicht eine hartnäckige Meinung, sondern fundiertes und lebendiges Wissen weiter. Aufgrund der bei Bäumen erforderlichen langen Beobachtungsdauer, der Vielfalt an Standorten und Herkünften sowie der sich gleichzeitig ändernden Umwelt stellt es sich besonders herausfordernd dar, solides Wissen über Gastbaumarten zu schaffen.



## AG Gastbaumarten

Im Rahmen der Jahrestagung der Sektion Waldbau im Deutschen Verband Forstlicher Forschungsanstalten (DVFF) wurde 2006 eine »Arbeitsgemeinschaft Gastbaumarten« ins Leben gerufen. Die »AG Gastbaumarten« verfolgt die Ziele:

- Vorhandenes Wissen aufbereiten
- alte Anbauten analysieren
- neues Wissen schaffen
- Vorteile, Nachteile und Risiken aufzeigen
- Entscheidungen pro und contra Gastbaumarten sachlich fundieren
- Kommunikation unter Experten beflügeln
- Informationen allgemein verfügbar machen
- über die Tätigkeit der AG informieren (Schölch et al. 2010a, b)

Experten aus Deutschland, der Schweiz, Österreich und Belgien engagieren sich in der AG Gastbaumarten. Durch den Erfahrungsaustausch konnten zwei Datenbanken erstellt werden. Rund 900 Publikationen und Informationen über den Anbau von rund 120 fremdländischen Baumarten liegen vor. In der AG werden laufend Abschlussarbeiten an Hochschulen und Forschungseinrichtungen sowie Datenerhebungen begleitet. Interessierte und engagierte Mitstreiter sind herzlich willkommen!

Aktuell stellen Fragen zur Invasivität fremder Arten einen europaweiten Forschungsansatz dar. In Deutschland wird durch die Neufassung des Bundes-Naturschutzgesetzes (§40) der Anbau fremder Arten eingeschränkt.

Im Ergebnis einiger Studien und Beobachtungen alter Anbauten lässt sich ad hoc skizzieren, dass nur wenige Gastbaumarten wirtschaftlich interessant sind. Von zahlreichen angebauten Baumarten schaffte es bisher nur rund ein Dutzend, das Interesse der Forstwirtschaft zu wecken. Im Zuge des Klimawandels könnten einige weitere hinzukommen und das Artenspektrum in Mitteleuropa erweitern. In dessen Folge wird sich die biologische Vielfalt vergrößern. Es zeichnet sich ferner ab, dass Gastbaumarten bisher eher unter gestörten Verhältnissen existieren können als unter naturnahen – oder andersherum, sie unterliegen häufig den konkurrenzkräftigeren heimischen Arten, insbesondere der Rotbuche.

Das Fremde beunruhigt. Weil neue Arten in ihrem Verhalten in der heimischen Umgebung wenig bekannt sind, werden sie skeptisch beäugt. Erfahrungen sind daher besonders wichtig. Erfahrungen gezielt zu gewinnen, überlegt zu probieren und genau zu studieren, erscheint angesichts der sich rasch verändernden Umwelt als unverzichtbar. Schon Altmeister J. W. v. Goethe vermerkte in *Maximen und Reflexionen* »Es ist nichts schrecklicher als eine tätige Unwissenheit.«



Foto: M. Schölch

Abbildung 3: Wir haben die Zukunft in der Hand: Früchte der Baumhasel (*Corylus colurna*).

## Literatur

- BfN – Bundesamt für Naturschutz (2013): <http://www.floraweb.de/neoflora/handbuch.html>, aufgerufen am 24.5.2013
- Bühler, A. (1922): *Der Waldbau nach wissenschaftlicher Forschung und praktischer Erfahrung*. Stuttgart: Ulmer, 2. Bd; 679 S.
- Kleinbauer, I.; Dullinger, S.; Klingenstein, F.; May, R.; Nehring, S.; Essl, F. (2010): Ausbreitungspotenzial ausgewählter neophytischer Gefäßpflanzen unter Klimawandel in Deutschland und Österreich. Ergebnisse aus dem F+E-Vorhaben FKZ 806 82 330. Hrsg.: Bundesamt für Naturschutz (BfN), Bonn - Bad Godesberg, BfN-Skripten 275, 76 S.
- Konnert, M.; Ruetz, W.; Schirmer, R. (2008): Fragen zum forstlichen Vermehrungsgut bei Douglasie. In: Bayerische Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft [Hrsg.]: *Die Douglasie - Perspektiven im Klimawandel*. Freising, LWF Wissen, 59, S. 22–26
- Kowarik, I. (2003): *Biologische Invasionen: Neophyten und Neozoen in Mitteleuropa*. Eugen Ulmer Verlag, Stuttgart (Hohenheim), 380 S.
- Schölch, M.; Arenhövel, W.; Frischbier, N.; Leder, B.; Mettendorf, B.; Schmiedinger, A.; Stimm, B.; Vor, T.; Aas, G. (2010a): Anbauerfahrungen mit fremdländischen Baumarten bündeln - ein Beitrag zur richtigen Baumartenwahl. *Forst und Holz* H. 3, S. 22–25
- Schölch, M.; Arenhövel, W.; Frischbier, N.; Leder, B.; Mettendorf, B.; Schmiedinger, A.; Stimm, B.; Vor, T.; Aas, G. (2010b): Was wissen wir über Gastbaumarten? *AFZ-Der Wald*, H. 4: S. 4–5
- UBA - Umweltbundesamt (2003): *Ökonomische Folgen der Ausbreitung von Neobiota*. Berlin, Forschungsbericht 201 86 211, UBA-FB 000441, 254 S.

Prof. Dr. Manfred Schölch lehrt an der Hochschule Weihenstephan-Triesdorf Waldbau und Waldwachstum und ist Sprecher der AG Gastbaumarten. [manfred.schoelch@hswt.de](mailto:manfred.schoelch@hswt.de)

# Paulownia – Hoffnungsträger aus Fernost?

Eine schnellwachsende Baumart aus China in Bayern auf dem Prüfstand

Bernd Stimm, Joachim Stiegler, Christian Genser, Stefan Wittkopf und Reinhard Mosandl

**Die raschwüchsigen Paulownien, Bäume aus der Gattung der Blauglockenbäume, sind wirtschaftlich überaus interessante Baumarten: Sie können sowohl zur Bereitstellung von Energieholz als auch zur Produktion von höherwertigen Holzwerkstoffen eingesetzt werden. Darüber hinaus verfügen sie über herausragende Holzeigenschaften, die sie für eine ganze Reihe von Verwendungen prädestinieren. Es ist vor allem das einzigartige Verhältnis von Gewicht zu Festigkeit des Paulownia-Holzes. Mit einer Rohdichte von circa 0,29 g/cm<sup>3</sup> ist das Holz deutlich leichter als Fichtenholz, besitzt aber dennoch eine sehr hohe Festigkeit, die einen Einsatz im Möbel-, Fahrzeug- und Schiffsbau ermöglicht. Bisher fehlen allerdings flächige Versuchsanbauten in Bayern, so dass ihre hiesige Anbauwürdigkeit, Produktivität, aber auch ihr Risikopotenzial noch nicht richtig eingeschätzt werden können.**

Die Familie der Blauglockenbaumgewächse *Paulowniaceae* ist mit mehreren Arten ursprünglich in China, Taiwan, Korea und Japan beheimatet, wurde aber vor etwas mehr als einem Jahrhundert nach Nordamerika und Europa eingeführt (Hu 1959; Bonner 1990; Guo 1990; CAB International 2005). Alle Arten der Gattung sind relativ schnell wachsend und mit hervorragenden Holzeigenschaften ausgestattet; Einzelbäume können innerhalb von etwa 20 Jahren bis zu einem Kubikmeter Holz produzieren.

Ideale Bedingungen finden Paulownien in sonnigen und windstillen Lagen und auf leichten, gut durchlüfteten, sandigen Böden. Der durchschnittliche jährliche Niederschlag in ihrem natürlichen Verbreitungsgebiet liegt zwischen 500 und 2.500 mm. Sie können auch auf trockenen Standorten gedeihen, solange in der Vegetationsperiode genügend Wasser zur Verfügung steht (Schweiger 2009). Die Lebenserwartung der *Paulownia* beträgt unter günstigen Bedingungen circa 60 bis 70 Jahre (Kiermeier 1977).



Foto: C. Genser

Abbildung 1: Paulownien-Stecklingsvermehrung an der HSWT in Weihenstephan

Im Jahr 1830 hat der Botaniker und Ostasien-Experte Philipp Franz von Siebold den Chinesischen Blauglockenbaum (*Paulownia tomentosa*) nach Europa eingeführt (Hu 1959). Seit dem späten 19. Jahrhundert ist *P. tomentosa* auch in Deutschland nachgewiesen und hat sich außerhalb von botanischen Gärten und Arboreten besonders im Westen Deutschlands (Rheinland-Pfalz und Baden-Württemberg) etabliert und als anbaufähig erwiesen (Kiermeier 1977; Verstl 1990). Im Vergleich mit den anderen Paulownien-Arten gilt sie zudem als relativ winter- und frosthart, sie kann Temperaturen bis  $-20^{\circ}\text{C}$  tolerieren. Junge Bäume sind etwas empfindlicher gegenüber Frost als ältere. Die Baumart erweist sich bislang gegen Krankheiten als sehr widerstandsfähig und auch resistent gegen Insektenbefall.

## Was macht die Paulownie so besonders?

Das Holz von *Paulownia* kann vielfältig eingesetzt werden, zum Beispiel im Möbel- und Innenausbau. Es ist leicht zu verarbeiten und verfügt über gute physikalische Holzeigenschaften. Es ist hell, leicht, hart und sehr dauerhaft. Dank der Formstabilität ist es für die Herstellung von Dachauslegern, Türen, Fenstern und Trennwänden geeignet. *Paulownia*-Holz hat einen der niedrigsten Werte hinsichtlich der thermischen Leitfähigkeit und eignet sich daher auch für die Verwendung als Isolationsmaterial. Aufgrund hervorragender akustischer Eigenschaften wird es auch im Instrumentenbau verwendet.

Die Firma Moralt in Bad Tölz hat bereits eine entsprechende Produktlinie entwickelt. Derzeit scheitert aber die Produktionsaufnahme daran, dass nicht genügend *Paulownia*-Schnittholz auf dem Markt ist. Ein Direktimport von Rohholz aus China ist zwar möglich, aber die verfügbaren Mengen sind gering. Außerdem weist das aus China importierte *Paulownia*-Schnittholz nicht die Qualitäten auf, die für die Produktion von hochwertigen Holzwerkstoffen nach europäischen Qualitätsnormen erforderlich sind. Eine Verbesserung der Situation könnte erreicht werden, wenn es gelingt, *Paulownia* in größerem Umfang in Europa anzubauen.



Abbildung 2: 2 m hoher, einjähriger Aufwuchs auf der Schaufläche der HSWT in Weihenstephan

### Ertragskundliche Eigenarten

Wesentliche Charakteristika von *Paulownia* sind in verschiedenen Sammelarbeiten beschrieben (Bonner 1990 und 2008; CAB International 2005; Hecker und Weisgerber 2003; Hu 1959; Johnson et al. 1998). *P. tomentosa* ist eine raschwüchsige Lichtbaumart, die ihre höchste Wuchskraft im Alter von circa 20 Jahren erreicht, aber relativ kurzlebig ist (Hecker und Weisgerber 2003). Unter günstigen Bedingungen kann *Paulownia* einen durchschnittlichen Höhenzuwachs von bis zu 1,6 m und einen Durchmesserzuwachs von 4 cm im Jahr erreichen. Zehnjährige Bäume erreichen mittlere Durchmesser (BHD) von 35–40 cm und Holzmassen um 0,5 m<sup>3</sup>, vereinzelt Exemplare sogar bis zu 1,5 m<sup>3</sup> (Schweiger 2009; Anonymus 1988).

Aufgrund der hohen Wuchsleistung kann die Baumart auch zur Biomasseproduktion und Hackschnitzelgewinnung in Kurzumtriebsplantagen (KUP) eingesetzt werden. Bei Tests mit *P. tomentosa* am Landwirtschaftlichen Technologiezentrum Augustenberg/ Außenstelle Müllheim (Baden-Württemberg) wurden bereits 1996 bis zu 30 t Trockenmasse je Hektar und Jahr geerntet. Somit wäre sie eine Alternative zu anderen KUP-Pflanzen und könnte einen Teil dazu beitragen, den weltweit zunehmenden Energieholzbedarf zu decken.

### Eine zwingende Notwendigkeit: Versuchsanbauten

In Deutschland finden flächige Versuchsanbauten mit Paulownien erst seit wenigen Jahren statt. Bekanntheit erlangt hat der KiriFonds Deutschland, der bereits Anbauten im Rheinland begründet hat. Vorgesehen ist, an weiteren Standorten in Deutschland circa 120 ha Anbaufläche über einen Zeitraum von zwölf Jahren zu bewirtschaften (WeGrow 2010).

Auf Anregung der Firma Moralt hat der Lehrstuhl für Waldbau der TU München ein Forschungsprojekt ins Leben

### Der Paulownia-Versuch der TU München

Insgesamt kamen sechs verschiedene Versuchsglieder zum Anbau, darunter drei *Paulownia*-Arten, *Paulownia catalpifolia*, *P. elongata* und *P. tomentosa* (Herkunft USA) sowie die *Paulownia*-Hybride »ShanTong« (*P. tomentosa* x *P. fortunei*). Der Bezug der Samen von *Paulownia catalpifolia*, *P. elongata*, *P. tomentosa* und des *Paulownia*-Hybrids »ShanTong« erfolgte im Jahr 2009 und 2010 von der Early Bird Nursery in Parrottsville (Tennessee/USA). Die Kosten für den Ankauf der Samen wurden von der Firma Moralt getragen. Zusätzlich konnte im Jahr 2010 Saatgut von zwei *P. tomentosa*-Herkünften aus China (Hk. Henan und Hk. JiangXi) bezogen werden. Die Anzucht des Vermehrungsgutes erfolgte im Forstlichen Versuchsgarten Grafrath der LWF unter Leitung von M. Heilander. Die genannten Anbauorte decken das in Bayern vorhandene Temperaturgefälle von warm-temperiert bis kühl-temperiert ab.

### Anbauorte

- Markt Großostheim (Kommunalwald)
- Universitätswald der LMU München, Unterlippach (betreut vom LS Waldbau)
- Privatwaldfläche in Beuerberg, Lkr. Bad Tölz-Wolfratshausen
- Ökologisch-Botanischer Garten Bayreuth, Mutterquartier
- Versuchsfläche Freising auf dem Gelände der Hochschule Weihenstephan-Triesdorf (betreut von der HSWT), Mutterquartier

gerufen. Ziel ist es zu untersuchen, ob *Paulownia* unter den derzeitigen klimatischen Verhältnissen gedeiht, ob Holz mit den erwarteten günstigen Eigenschaften produziert werden kann und wie lange es dauert, bis wirtschaftlich verwertbare Dimensionen anfallen.

Ab dem Frühjahr 2009 wurden verschiedene *Paulownia*-Arten und -Herkünfte von *Paulownia tomentosa* aus Saatgut angezogen und im Herbst 2011 an drei verschiedenen Orten Bayerns – in der Nähe von Großostheim (Unterfranken), Unterlippach (Niederbayern) und Beuerberg (Oberbayern) – entlang eines Klimagradients ausgebracht. Im Mittelpunkt der Untersuchungen stehen Merkmale wie Etablierungserfolg, Überlebensprozent, Wachstum, intraspezifische Konkurrenz und Anfälligkeit gegenüber Krankheiten und Schädlingen. Der Zustand und mögliche Veränderungen der Vegetation und Fauna werden zu Beginn und während der Projektlaufzeit erhoben. Besonderes Augenmerk wird auf das zeitliche Einsetzen der Blühreife gelegt. Aufgrund ihrer reichlichen und leichten Samen (100-Samen-Gewicht ~ 17 mg) und ihrer Persistenz (Vermehrung durch Stockausschläge und Wurzelbrut) wird die Art in verschiedenen Ländern als invasiv betrachtet (Ding et al. 2006; Essl 2007; Zheng et al. 2006).

Im Anschluss an die Etablierungsphase wird untersucht, ob die Palette waldbaulicher Pflegemaßnahmen erfolgreich zur Verbesserung des Einzelbaum- und Bestandeswachstums sowie zur Verbesserung der Stammholzqualität eingesetzt werden kann. Holzqualitative Untersuchungen an periodischen Vornutzungen ergänzen das Programm. Am Ende der Projekt-



Foto: B. Stimm

Abbildung 3: 2 m hoher, einjähriger Aufwuchs in Großostheim

laufzeit (im Jahre 2020) liegen dann genügend Informationen vor, die eine Bewertung des quantitativen Wachstums von *Paulownia* erlauben.

Der Lehrstuhl für Waldbau wird bei diesem Forschungsprojekt von folgenden sieben Partnern unterstützt: Bayerische Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft (LWF), Bayerisches Amt für forstliche Saat- und Pflanzenzucht (ASP), Hochschule Weihenstephan-Triesdorf (HSWT), Markt Großostheim, Ökologisch-Botanischer Garten Bayreuth (ÖBG), Firma Moralt (Bad Tölz) und Herrn Peter Melf, Privatwaldbesitzer aus Beuerberg (Lkr. Bad Tölz-Wolfratshausen). Hinsichtlich der Versuchsstandorte kooperiert das ASP bereits sehr erfolgreich mit dem Markt Großostheim. Durch die Beteiligung der LWF können Überlegungen eines laufenden Baumartenversuches mit fremdländischen Baumarten (KLIP 18) in die Versuchsanlage einfließen. Die HSWT testet *Paulownia* als Alternative oder Ergänzung zu Pappelklonen. Geprüft werden Zuwachsleistung im Kurzumtrieb und die Vermehrbarkeit über Stecklinge.

## Erste Ergebnisse zu Keimung und Anzucht

Das Ergebnis der Keimprüfung am Amt für forstliche Saat- und Pflanzenzucht ergab folgende Zahlen lebender Keime pro Kilogramm Saatgut:

- *P. tomentosa*: 1,65 Mio.
- *P. elongata*: 0,04 Mio.
- *P. catalpifolia*: 0,19 Mio.

Dies deckt sich im Wesentlichen mit der am Lehrstuhl für Waldbau in standardisierten Tests unter Laborbedingungen durchgeführten Keimprüfung (Tabelle 1).

Am Ökologisch-Botanischen Garten in Bayreuth wurden detaillierte Untersuchungen zum Keimverhalten (Marquardt 2010) durchgeführt. Die Ergebnisse lassen sich wie folgt zu-

Tabelle 1: Samengewichte und Keimprozentage verschiedener *Paulownia*-Arten/-Herkünfte

Samen Herkunft	100 Samen Gewicht (Ø in mg)	Keim % (Ø nach 28 Tagen)
<i>P. catalpifolia</i> 09	16,1	15
<i>P. elongata</i> 09	24,1	13
Hybride ShanTong	24,5	21
<i>P. tomentosa</i> 09	15,3	71
<i>P. tomentosa</i> Henan	29,2	65

sammenfassen: Die *Paulownia*-Arten unterscheiden sich sowohl im Gewicht der Samen als auch in der Biomasse ihrer Keimlinge. Die höchsten Keimprozentage wiesen die Samen von *P. tomentosa* auf, gefolgt von denen der Hybride, während sich die Samen von *P. elongata* und *P. catalpifolia* als sehr wenig keimfähig erwiesen. Eine Überraschung war, dass im Freiland bei keiner Art Samen keimten.

Im Laufe des Frühjahrs und Sommers 2010 wurden am Forstlichen Versuchsgarten Grafrath eine größere Anzahl an Sämlingen im Gewächshaus angezogen und anschließend in Weichwand-Container pikiert. Tabelle 2 gibt einen Überblick über die Zahl der im Forstlichen Versuchsgarten Grafrath produzierten Sämlinge. Im gleichen Zeitraum wurden im Gewächshaus des Fachgebiets Geobotanik der TU München Sämlinge der verschiedenen Arten und Herkünfte durch den LS Waldbau angezogen.

## Die Verzweigungsform – eine wichtige Besonderheit

Im Rahmen einer Bachelorarbeit am Lehrstuhl für Waldbau wurden im Jahr 2011 Wuchsleistung und Verzweigungsform zweijähriger *Paulownia* unter Freilandbedingungen im Forstlichen Versuchsgarten Grafrath untersucht. *Paulownia* verzweigt überwiegend sympodial. Da die Endknospen während der Vegetationsruhe absterben, wird die Entwicklung der Hauptachse unterbrochen und die Seitenachsen übernehmen in der nächsten Vegetationszeit das Hauptwachstum.

Die natürliche Ausbildung eines *Paulownia*-Stammes kann daher zu sehr unterschiedlichen und im Hinblick auf die Holzverwendung unerwünschten Formen führen. Von den angezogenen Arten scheint *P. tomentosa* aufgrund des besseren Höhenwachstums und der häufigen Ausbildung eines Verzweigungsmusters, das zu einem geraden Stamm führt, am besten für einen Anbau unter den Klimabedingungen von Grafrath geeignet zu sein (Fonseca 2012).

Die mit der sympodialen Verzweigung einhergehenden Wuchsformen müssen deshalb meist mit einem erheblich höheren Pflegeaufwand, als wir ihn von der Pflege monopodial oder monochasial wachsender Bäume her gewohnt sind, korrigiert werden. Vielfach lassen sich aber auch durch einfaches »Auf-den-Stock-Setzen« ein sehr langer Stockausschlag im ersten Jahr und damit ein langer gerader erster astfreier Stammabschnitt erreichen.

Tabelle 2: Bestand an Pflanzen verschiedener Paulownia-Arten/-Herkünfte im FVG Grafrath

Samen Herkunft	Anzahl Sämlinge
P. catalpifolia 09	950
P. elongata 09	415
Hybride ShanTong	200
P. tomentosa 09	825
P. tomentosa JiangXi	800

## Fazit

Die Baumart *Paulownia* könnte nach all dem, was wir bisher von ihr wissen, aufgrund ihres schnellen Wachstums, ihrer überragenden Holzeigenschaften und ihrer Anpassung an Klimabedingungen, wie wir sie in Zukunft in Bayern erwarten, zu einer echten Bereicherung und zu einem Hoffnungsträger für die bayerische Forstwirtschaft werden. Allerdings sollten vor einem Anbau von *Paulownia* in der Praxis auf alle Fälle noch die Ergebnisse von Versuchsanbauten abgewartet werden. Selbst wenn diese positiv ausfallen und sich auch die Gefahr einer Invasivität als gering herausstellen sollte, sollte man diese nichtheimische Baumart nicht im großen Stile anbauen, um keine unvorhersehbare Risiken einzugehen. Neben einem Anbau für Kurzumtriebsplantagen und Wertholzplantagen könnten einzelne *Paulownia*-Gruppen im Wald das ökonomische Risiko von Forstbetrieben senken und zudem aufgrund der attraktiven Blüten des Blauglockenbaumes eine ästhetische Bereicherung darstellen.

## Literatur

Anonymus (1988): *Paulownia* in China: Cultivation and Utilization. Chin. Acad. Forestry, Beijing

Bonner, F. T. (1990): *Paulownia tomentosa* (Thunb.) Sieb. & Zucc. ex Steud. [http://www.na.fs.fed.us/pubs/silvics\\_manual/volume\\_2/paulownia/tomentosa.htm](http://www.na.fs.fed.us/pubs/silvics_manual/volume_2/paulownia/tomentosa.htm)

Bonner, F. T. (2008): *Paulownia tomentosa* (Thunb.) Sieb. & Zucc. ex Steud. <http://www.nsl.fs.fed.us/wpsm/Paulownia.pdf> (18.02.2008)

CAB International (2005): *Paulownia tomentosa* & *P. elongata*. Forestry Compendium. Wallingford, UK: CAB International

Ding, J.; Reardon, R.; Wu, Y.; Zheng, H.; Fu, W. (2006): Biological control of invasive plants through collaboration between China and the United States of America: a perspective. *Biological Invasions* 8, S. 1439–1450

Essl, F. (2007): From ornamental to detrimental? The incipient invasion of Central Europe by *Paulownia tomentosa*. *Preslia* 79, S. 377–389

Fonseca, R. (2012): Verzweigungstypen zweijähriger *Paulownia*-Sämlinge. Bachelorarbeit, Studienfakultät für Forstwissenschaft und Ressourcenmanagement, TU München

Guo, X. Y. (1990): Final Technical Report of *Paulownia* Project (Phase II). International Development Research Centre (IDRC), Canada. <http://archive.idrc.ca/library/document/086352/>

Hecker, U.; Weisgerber, H. (2003): *Paulownia tomentosa*. In: Schütt, P.; Weisgerber, H.; Schuck, H.-J.; Lang, U.; Roloff, A. (Hrsg.): *Enzyklopädie der Holzgewächse*, ecomed-Verlag, Landsberg/Lech - München, 32. Erg.Lfg. 05/03, 10 S.

Hu, S. Y. (1959): A monograph of the genus *Paulownia*. *Taiwan-Shengli-Bowuguan-jukan* 12, S. 1–54

Johnson, J. E.; Pease, J. W.; Johnson, L. A.; Hopper, G. M. (1998): *Tree Crops for Marginal Farmland Royal Paulownia*. Virginia Cooperative Extension, Publication Number 446-606, 13 S.

Kiermeier, P. (1977): Erfahrungen mit *Paulownia tomentosa* (Thunb.) Steud. im Rheingau. *Mitt. Dtsch. Dendrol. Ges.* 69, S. 11–22

Marquardt, A.-K. (2010): Keimverhalten von *Paulownia*-Arten unter Kulturbedingungen. [http://www.obg.uni-bayreuth.de/de/Forschung/Stud\\_Abschlussarbeiten/Abschlussarbeiten/Abschlussarbeiten2010/2010\\_Zusf\\_Marquardt.pdf](http://www.obg.uni-bayreuth.de/de/Forschung/Stud_Abschlussarbeiten/Abschlussarbeiten/Abschlussarbeiten2010/2010_Zusf_Marquardt.pdf), abgerufen am 16.12.2010

Schweiger, A. (2009): *Biologie und Ökologie der Paulownia tomentosa* (Thunb. ex Murray) Steud. Unveröff. Dipl. Arbeit, FH Weihenstephan

Verstl, A. (1990): *Paulownia tomentosa* – ein wahrlich kaiserlicher Blütenbaum. *Dt. Baumschule* 5, S. 260–261

WeGrow (2010): *KiriFonds Deutschland – Beteiligungsprospekt*, Bonn

Zheng, H.; Wu, Y.; Ding, J.; Binion, D.; Fu, W.; Reardon, R. (2006): *Invasive Plants of Asian Origin Established in the United States and Their Natural Enemies*. Vol. 1; 2nd ed., Forest Health Technology Enterprise Team, FHTET 2004-05, <http://www.fs.fed.us/foresthealth/technology/pdfs/IPAOv1ed2.pdf>, abgerufen am 31.05.2013

---

Dr. Bernd Stimm ([stimm@wzw.tum.de](mailto:stimm@wzw.tum.de)) ist Mitarbeiter, Prof. Dr. Reinhard Mosandl ([mosandl@forst.wzw.tum.de](mailto:mosandl@forst.wzw.tum.de)) Leiter des Lehrstuhls für Waldbau der TU München. Joachim Stiegler ([Joachim.Stiegler@lwf.bayern.de](mailto:Joachim.Stiegler@lwf.bayern.de)) ist Mitarbeiter der Bayerischen Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft. Christian Genser ([christian.genser@hswt.de](mailto:christian.genser@hswt.de)) ist Mitarbeiter, Prof. Dr. Stefan Wittkopf ([stefan.wittkopf@hswt.de](mailto:stefan.wittkopf@hswt.de)) Leiter des Bereichs Holzenergie an der Hochschule Weihenstephan-Triesdorf

---

Für die vielfältige Unterstützung danken wir unseren Partnern vom Bayerischen Amt für forstliche Saat- und Pflanzenzucht: FOR R. Schirmer, der Bayerischen Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft: Dr. F. Burger und Dr. B. Stoll, dem FVG Grafrath: M. Heilander, der Fa. Moralt Bad Tölz: M. Ehrtmann, dem Markt Großostheim: R. Schlosser und T. Schwanzer, dem Ökologisch-Botanischen Garten (ÖBG) der Uni Bayreuth: PD Dr. G. Aas, dem Universitätswald Landshut: Ch. Dimke und P. Melf, Beuerberg.

# Die Lüge der Überlebenden

Wie unsere Urteile über Chancen und Risiken verzerrt werden können

Christian Kölling und Olaf Schmidt

**Jeder kennt sie: Die gelungenen Waldbilder, die auf Exkursionen vorgeführt und zur allgemeinen Nachahmung empfohlen werden. Besonders eindrücklich bleiben die Anblicke gelungener Anbauten seltener Baumarten, auch solcher aus fremden Ländern, im Gedächtnis haften. Und so setzt sich unser Erfahrungswissen zum überwiegenden Teil aus der Erinnerung an Erfolgsgeschichten zusammen. Doch was ist mit den Fehlschlägen? Zu den Orten des Misserfolgs führt man nur selten Exkursionsgruppen, abgesehen davon, dass abgestorbene Bäume nur noch eine begrenzte Zeit sichtbar sind. Die rasch verschwundenen oder gar verheimlichten Misserfolge führen zu einer getrübtten Wahrnehmung, die man auch als Überlebensirrtum bezeichnet. Dadurch, dass wir immer nur die Überlebenden sehen, wird auch unser Urteil über die Anbauchancen und -risiken der Baumarten zugunsten der Chancen verzerrt.**



Foto: G. Dobler

Abbildung 1: Ein typischer »Überlebender«, umgeben von einer Schar nicht mehr sichtbarer »Toter«: 130-jähriger Mammutbaum (*Sequoiadendron giganteum*) im Forstlichen Versuchsgarten Grafath

Der Überlebensirrtum (Dobelli 2011) oder *survivorship bias* ist ursprünglich ein Begriff aus der Finanzwelt. Dort beobachtet man die Tatsache, dass Anlageformen mit schlechter Rendite nach und nach vom Markt genommen werden und damit auch aus der Statistik verschwinden (Elton et al. 1996). Aus den verbleibenden Fonds gebildete Durchschnittszahlen berücksichtigen daher nur den Erfolg der Überlebenden, der Misserfolg der zwischenzeitlich »gestorbenen« Fonds bleibt unberücksichtigt.

## Verschwundene Misserfolge

Waldbilder spielen eine große Rolle bei der Erfahrungsbildung in der Forstwirtschaft. Dadurch, dass erfolgreiche Praktiken Bestand und lange Lebensdauer haben, setzen sie sich in der allgemeinen Wahrnehmung durch. Weniger gelungene Beispiele verschwinden entweder von selbst von der Bildfläche oder sie werden von den Verantwortlichen beseitigt. Man kann also im Nachhinein nicht beurteilen, mit wie vielen unsichtbaren Misserfolgen die deutlich sichtbaren Erfolge erkaufte wurden. Normalerweise beurteilt man Chancen danach, wie sich in der Vergangenheit Erfolge zu Misserfolgen verhalten. Das Chancenverhältnis gibt an, um wie viel größer die Chance des Erfolgs als die eines Misserfolgs ist. Hat eine Fußballmannschaft von zehn Spielen acht gewonnen und nur zwei verloren, so wird man sie anders beurteilen als eine Mannschaft, die zehn von 20 Spielen gewonnen, aber dabei auch zehn Spiele verloren hat. Im ersten Fall ist das Chancenverhältnis 4, im zweiten Fall 1. Würde man den Misserfolg ausblenden und nur den Erfolg betrachten, so käme man zu dem widersinnigen Ergebnis, dass die zweite Mannschaft die bessere sei – das Gegenteil ist der Fall: Die erste Mannschaft hat ein vierfach höheres Chancenverhältnis als die zweite.

## Fraget die Bäume

Der Grundsatz Friedrich Leopold Pfeils »Fraget die Bäume« ist ein Bekenntnis zur Notwendigkeit der Erfahrung und als solches nicht zu kritisieren. Doch wenn man den oben geschilderten Überlebensirrtum vermeiden will, ist es unerlässlich, die Befragung der Bäume repräsentativ zu gestalten. Man darf dann eben nicht nur diejenigen als Maßstab nehmen, die sich in einem jahrzehntelangen, harten Ausleseprozess durch glückliche Umstände durchgesetzt haben, sondern muss auch das Heer der Verschwundenen zu Wort kommen lassen. Das würde bedeuten, dass man die flüchtigen und leicht zu übersehenden negativen Ergebnisse genauso dokumentiert und im Gedächtnis behält wie die offensichtlichen und langlebigen positiven Bilder. Erst dann kann man beurteilen, ob eine Maßnahme erfolgreich war oder nicht. Bei den langen Zeithorizonten in der Forstwirtschaft ist das eine sehr anspruchsvolle Übung, die viel Disziplin verlangt. Ein so genannter »Praxisversuch« ist schnell angelegt, schwierig ist es, ihn zu begleiten und die Ereignisse über einen großen Zeitraum hin zu dokumentieren. Erst nach langem Warten bekommt man Ergebnisse, die nur dann aussagekräftig sind, wenn man vorher alles richtig gemacht hat. Daher sind gerade in der Forstwirtschaft echte, nach wissenschaftlichen Grundsätzen konzipierte, dokumentierte und ausgewertete Langzeitversuche so wichtig. Nicht der Einzelfall offenbart das Naturgesetz, sondern nur die mehrfache Wiederholung unter allen denkbaren Umständen. Will man die Wahrheit über einen gezinkten Würfel herausbekommen, so bleibt einem nichts anderes übrig, als 1.000 Mal denselben Würfel auszuspielen und das jeweilige Ergebnis zu notieren. Erst wenn man statt der erwarteten 167 Sechser das für einen fairen Würfel ziemlich unwahrscheinliche Ergebnis von 250 Sechsern erzielt hat, kann man schließen, dass der Würfel wirklich gezinkt ist.

## Erfolgreicher und erfolgloser Anbau nichtheimischer Baumarten

Nichtheimische Baumarten wurden und werden oftmals wie Versuchsballons behandelt: Man pflanzt sie da und dort und schaut einfach, was passiert. Stehen dann nach langer Zeit einige beeindruckende Exemplare da, erinnert sich kaum einer mehr an die Begleitumstände der Pflanzung, an die Jugend der Bäume und noch weniger daran, wie viele Exemplare auf der Strecke geblieben sind. Es bleibt dann folglich unbekannt, wie viel »Glück« die Überlebenden gehabt haben müssen und welcher Anteil des Erfolges auf die Maßnahmen und das Können des Wirtschafters zurückzuführen ist. Dazu ein Beispiel aus dem Forstlichen Versuchsgarten Grafrath der Bayerischen Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft.

## Bedenkenswerte Erfahrungen mit dem Mammutbaum

Im Forstlichen Versuchsgarten Grafrath (FVG) stehen derzeit vier ältere Exemplare des Berg- oder Riesenmammutbaumes (*Sequoiadendron giganteum*) mit durchaus beachtlichen Ausmaßen. Das älteste Exemplar mit circa 130 Jahren ist mit einem Brusthöhendurchmesser (BHD) von 1,50 m und rund 18 Vorratsfestmeter Inhalt auch der mächtigste Baum im Versuchsgarten. Gartenbesucher, insbesondere Forstleute und Waldbesitzer, sind immer wieder von der Größe des Baumes beeindruckt. Waldbesitzer fragen dann sehr oft nach, woher man Saat- oder Pflanzgut bekommen könne.

Der Riesenmammutbaum wurde, im Gegensatz zum Küstenmammutbaum (*Sequoia sempervirens*), erst spät für die Wissenschaft entdeckt. Der deutsche Gärtner und Botaniker Karl Theodor Hartweg fand 1853 in entlegenen Tälern der kalifornischen Rocky Mountains diese Mammutbaumart und schickte Samen nach England (Kremer 1992). In den folgenden Jahrzehnten war man in Europa über die Wuchskraft des Mammutbaumes begeistert und wollte ihn daher allenthalben in Gärten, Parks und Wäldern anpflanzen. Auch im Forstlichen Versuchsgarten wollte man ihn daher, besonders nach der ersten Reise von Prof. Heinrich Mayr nach Nordamerika 1887, in die Versuchsanbauten miteinbeziehen. Mammutbaumkeimlinge sind aber sehr anfällig gegen Pilzkrankheiten, besonders Grauschimmelfäule (*Botrytis*) und als Sämlingspflanzen in den ersten circa zehn Jahren sehr empfindlich gegenüber Winterfrost und Frosttrocknis.

Dutzende, wahrscheinlich hunderte von Mammutbaumpflanzen wurden im Forstlichen Versuchsgarten am Ende des 19. und zu Beginn des 20. Jahrhunderts angezogen und dort ausgebracht. Überlebt haben aus dieser ersten Anbauwelle bis heute lediglich vier Exemplare! (Gaudlitz 1982). Bei der noch vorhandenen Dreier-Gruppe von Mammutbäumen bemerkt Gaudlitz, dass es sich hier um die Reste eines durch Winterfröste vernichteten Bestandes handelt.

Als Fazit ist festzuhalten, dass ein vitales Exemplar einer fremdländischen Baumart in unseren Wäldern zwar einen wertvollen Hinweis für weitere Untersuchungen geben kann, von einem Exemplar aber nicht auf das waldbauliche Verhalten der Art in unseren Wäldern geschlossen werden kann.

## Verschwiegene Wahrheiten

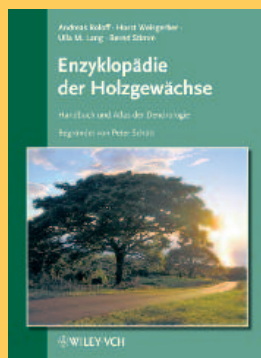
Ein probates Gegenmittel gegen den Überlebensirrtum ist wie oben dargestellt die Wissenschaft mit ihren exakten Versuchsanordnungen und ihrer systematischen Art der Datenerhebung. Jedoch lauert auch hier der Irrtum in Gestalt einer anderen Verzerrung, des »Publikationsirrtums« (engl. *publication bias*). Er ergibt sich dadurch, dass nicht alle Ergebnisse einer Untersuchung veröffentlicht werden, sondern nur die besonders signifikanten oder spektakulären (Ioannidis 2005; Dubben und Beck-Bornholdt 2006). Die anderen weniger interessant erscheinenden oder nicht so gut in das Konzept passenden Er-

## Standardwerk der Baumkunde

Anfang der 1990er Jahre durch Peter Schütt begründet und seitdem über 60 mal ergänzt, hat sich die Enzyklopädie der Holzgewächse mittlerweile weltweit zu dem Standardwerk der Dendrologie entwickelt. Von Beginn an wurde und wird von den Herausgebern besonderer Wert auf korrekten wissenschaftlichen Inhalt, Vollständigkeit und Aktualität der Beschreibungen, hochwertiges Bildmaterial sowie auf eine gute Lesbarkeit der Texte gelegt. Die Monographien werden von fachkundigen Autoren aus vielen Ländern der Welt verfasst, oft von den besten Kennern der jeweiligen Gehölzart.

Man schätzt heute, dass es über 50.000 Baumarten gibt, und in den Tropen werden immer neue Arten entdeckt. Die in dem Werk bisher bearbeiteten und illustrierten über 600 Baum- und Straucharten vermitteln ein plastisches Bild von der Vielgestaltigkeit und Schönheit der weltweiten Gehölzflora. Der besondere Wert der Enzyklopädie besteht deshalb auch darin, dass über Details zu weithin bekannten Arten hinaus auch umfassende Informationen zu seltenen und vom Aussterben bedrohten Gehölzarten gegeben werden.

red



Andreas Roloff, Horst Weisgerber, Ulla Lang und Bernd Stimm (Hrsg.)  
**Enzyklopädie der Holzgewächse – Handbuch und Atlas der Dendrologie**  
 5.388 Seiten, 6 Bände,  
 Loseblattwerk in Ordner  
 Verlag: Wiley-VCH, Weinheim  
**ISBN: 978-3-527-32141-4**  
**Preis: 499,- EUR**

gebnisse werden bewusst oder unbewusst verschwiegen. Damit sind die verbleibenden Ergebnisse nicht mehr repräsentativ und kaum noch sinnvoll zu interpretieren. Immer dann droht die Gefahr der verzerrten Wahrnehmung, wenn nur Teile der Wahrheit sichtbar sind. Dann kommt es darauf an, entweder die verschwundenen oder verschwiegenen Teile der Wahrheit aufzuspüren und daraus seine eigenen Schlüsse zu ziehen oder, wenn das nicht möglich ist, die Ergebnisse als wertlos zu verwerfen. Gute *Wissenschaft* zeichnet sich dadurch aus, dass sie vor Irrtümern auf der Hut und den eigenen Ergebnissen gegenüber skeptisch eingestellt ist. Gute *Praxis* hingegen ist sich der Begrenztheit der eigenen Erfahrung bewusst und überschätzt keinesfalls die Einzelbeobachtung. Wenn wir die Möglichkeiten der Irrtümer im Hinterkopf behalten und in unseren Schlüssen entsprechend vorsichtig sind, bleibt uns glücklicherweise sowohl in der Praxis als auch in der Wissenschaft noch so viel an Richtigkeit und Wahrheit übrig, dass wir sinnvoll planen und handeln können.

## Literatur

- Dobelli, R. (2011): Die Kunst des klaren Denkens. 52 Denkfehler, die Sie besser anderen überlassen. Hanser-Verlag München, 246 S.
- Dubben, H.-H.; Beck-Bornholdt, H.-P. (2006): Der Hund, der Eier legt. Rowohlt Verlag Reinbek, 320 S.
- Elton, E. J.; Gruber, M. J.; Blake, C. R., S. (1996): Survivorship Bias and Mutual Fund Performance. *The Review of Financial Studies* 9(4), S. 1097–1120
- Gaudlitz, G. (1982): Forstlicher Versuchsgarten Grafrath 1882–1982. Führer durch den Forstlichen Versuchsgarten. Hrsg. Lehrstuhl für Forstpflanzenzüchtung und Immissionsforschung der Universität München
- Kremer, B. P. (1992): Der hölzerne Goliath. *Kosmos H.* 12/92, S. 38–45
- Ioannidis, J. P. A. (2005): Why most published research findings are false. *PLoS Medicine* 2(8), S. 696–701
- Wikipedia (2013): Survivorship bias [http://en.wikipedia.org/wiki/Survivorship\\_bias](http://en.wikipedia.org/wiki/Survivorship_bias) (aufgerufen am 28.05.2013)

---

Dr. Christian Kölling leitet die Abteilung »Boden und Klima« der Bayerischen Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft (LWF). Präsident Olaf Schmidt ist Leiter der LWF.  
*Christian.Koelling@lwf.bayern.de*



# Saat und Pflanzen

Nachrichten aus dem Amt für forstliche Saat- und Pflanzenzucht



## AUS DER FORSCHUNG

### Neue länderübergreifende Zusammenarbeit

ASP und FVA kooperieren in den Bereichen Forstpflanzenzüchtung und Waldgenetik

Monika Konnert

**Das Bayerische Amt für forstliche Saat- und Pflanzenzucht (ASP) in Teisendorf und die Forstliche Versuchs- und Forschungsanstalt Baden-Württemberg (FVA) in Freiburg verstärken ihre Zusammenarbeit in den Bereichen der Forstpflanzenzüchtung, Waldgenetik und Erhaltung forstlicher Genressourcen.**

Am 16. Mai 2013 unterschrieben der Leiter der Geschäftsführung von ForstBW, Herr Max Reger, und der Leiter der Bayerischen Forstverwaltung, Herr Ministerialdirigent Georg Windisch, in Teisendorf den Kooperationsvertrag zwischen den Ländern Baden-Württemberg und Bayern. Anwesend waren auch die Leiterin des ASP, Frau Dr. Monika Konnert, und der stellvertretende Leiter der FVA, Herr Dr. Eberhard Aldinger. Damit werden in Zeiten immer knapper werdender Ressourcen in der angewandten forstlichen Forschung der beiden Länder neue Wege beschritten, aufbauend auf der langjährigen guten Kooperation zwischen ASP und FVA.

Bei erwarteter Klimaänderung und stark steigender Holznachfrage gewinnen genetische und züchterische Aspekte in der Waldbewirtschaftung immer mehr an Bedeutung. Herkunftswahl und Herkunftssicherheit werden zu zentralen Themen. Bayern und Baden-Württemberg haben als Bundesländer mit hohem Waldanteil ein besonderes Interesse, hier eng zusammenzuarbeiten und gemeinsam für Süd-

deutschland gültige Strategien bezüglich Baumarten- und Herkunftswahl sowie zur Herkunftssicherung und Generhaltung zu entwickeln. Durch eine Aufgabenteilung der beiden Institutionen bei Versuchsanstellungen und -auswertungen, bei der Entwicklung und Anwendung von Labormethoden, der Datenhaltung und bei Dienstleistungen sollen Synergien erkannt und genutzt werden. Das ASP übernimmt mit der Vertragsunterzeichnung die Fachaufsicht über den Bereich Forstpflanzenzüchtung der FVA. Arbeiten im Pflanzgarten werden für beide Institutionen arbeitsteilig in Teisendorf und Freiburg durchgeführt. Die Waldgenetik wird in den Laboren des ASP abgewickelt. Eng zusammengearbeitet werden soll auch im Bereich der Generhaltung und bei Fragen zur Kontrolle des forstlichen Vermehrungsgutes.

Der Leiter der Geschäftsführung von ForstBW freut sich auf eine »harmonische Ehe« zwischen zwei großen Flächen- und Waldländern mit langer Tradition in der Waldbewirtschaftung und hofft auf einen weiteren Ausbau der Zusammenarbeit. Der



Abbildung 1: Georg Windisch (re.) und Max Reger unterzeichnen im Beisein von Dr. Monika Konnert und Dr. Eberhard Aldinger den Kooperationsvertrag zwischen ASP und FVA.

Leiter der Bayerischen Forstverwaltung, Georg Windisch, betonte, dass diese Zusammenarbeit in einem Zukunftsfeld der Forstwirtschaft erfolgt, und erwartet ein Miteinander auf Augenhöhe, das Zeichen setzt.

ASP und FVA sehen diese Kooperation als einen mutigen Schritt, aber auch als große Chance gerade in Zeiten knapper werdender Ressourcen.

Dr. Monika Konnert leitet das Bayerische Amt für forstliche Saat- und Pflanzenzucht in Teisendorf.  
[Monika.Konnert@asp.bayern.de](mailto:Monika.Konnert@asp.bayern.de)

### Bayerische Buchen bestehen Baumschultest in Bulgarien



Foto: G. Huber

Buchensämlinge in der Baumschule Berkovitz

Um zu prüfen, ob die Anpassungsfähigkeit unserer heimischen Buchenherkünfte ausreicht, die Folgen eines rasanten Klimawandels bewältigen zu können, hat das ASP Herkünfte bayerischer Buchen nach Bulgarien verbracht, in Regionen, wo es bereits jetzt wärmer und trockener ist als bei uns. Mit dieser Maßnahme hat man den Klimawandel quasi vorweggenommen. Das Experiment begann mit der Anzucht in der bulgarischen Baumschule Berkovitz. Parallelversuche in der bayerischen Baumschule Laufen (Oberbayern) und Herkünfte aus Bulgarien dienten als Referenz. Die Ergebnisse der Baumschulphase liegen nun vor. Auflaufergebnis und Höhenwachstum waren im feuchtkühlen Laufen bei allen Herkünften deutlich besser als in Berkovitz (Bulgarien). Die herkunftsbedingten Unterschiede in Laufen waren nicht signifikant. In Berkovitz dagegen keimten die heimischen bulgarischen Herkünfte signifikant besser als die Herkünfte aus Bayern. Allerdings wuchsen die bayerischen Herkünfte dort signifikant besser als die bulgarischen. Durch die Bewässerung sind in der bulgarischen Baumschule keine Wasserdefizite aufgetreten. Trockenheit war somit kein Gefährdungsfaktor. Auf die höheren Temperaturen gegenüber dem Ursprungsort haben die Buchen bei entsprechender Wasserversorgung im Wachstum positiv reagiert. Das stärkere Höhenwachstum in Laufen bei allen Herkünften kann wohl auf die insgesamt günstigere Wasserverfügbarkeit zurückgeführt werden, bedingt durch geringere Verdunstung und bessere Bodendurchfeuchtung.

Deutliche regionale Unterschiede zeigten sich bei Austrieb und Wachstumsab-

schluss. Die südosteuropäischen Herkünfte treiben in beiden Baumschulen früher aus als die Herkünfte aus Bayern. Diese liegen beim Austrieb um vier bis sieben Tage zurück. Da auch die Blattverfärbung bei den bayerischen Herkünften etwas früher einsetzt, haben diese eine insgesamt kürzere Vegetationsperiode gegenüber den bulgarischen Herkünften. Es wird interessant sein zu sehen, wie sich dies auf das Wachstum im Feld auswirkt. Die Pflanzen wurden inzwischen auf Versuchsfeldern in Bulgarien und Bayern ausgebracht und werden dort weiter beobachtet. Für die Baumschulphase werden detaillierte Ergebnisse in Kürze veröffentlicht.

Monika Konnert

### Neues Laborgebäude für das ASP



Grafik: Hochbauamt Traunstein

Am 16. März 2013 wurde vom Staatlichen Bauamt Traunstein der Startschuss für einen Erweiterungsbau am ASP gegeben. In dem Gebäude, das in Holzbauweise errichtet wird, sollen der Laborbereich und die forstliche Genbank untergebracht werden. Mit diesen Baumaßnahmen wird die Infrastruktur des ASP modernisiert und den Anforderungen einer modernen forstgenetischen Forschung und Generhaltung angepasst.

Im Keller wird die forstliche Genbank untergebracht. Sie besteht im Kern aus zwei Kühlkammern mit  $-10\text{ °C}$  und  $-20\text{ °C}$  zur mittel- und langfristigen Einlagerung von Saatgut wertvoller und seltener Baumarten und Herkünfte. Die auf einen Landtagsbeschluss von 1987 zurückgehende Genbank war bislang in einem älteren Gebäude in Laufen untergebracht. Nach mehr als 25 Funktionsjahren sind die Kühlvorrichtungen überaltert und erfüllen die vorgeschriebenen Energie- und Sicherheitsstandards nicht mehr, so dass eine Modernisierung dringend notwendig ist.

In den Obergeschossen des Neubaus sollen die molekulargenetischen Laborarbeiten gebündelt und räumlich optimiert abgewickelt werden, vom Probeneingang bis zur Auswertung und Berichterstellung. Damit wird den Fortschritten und Weiterentwicklungen im Bereich molekulargenetischer Laborforschung Rechnung getragen, die sich auch auf die Arbeiten des ASP ausgewirkt haben. Eine stetig steigende Anzahl von Forschungsprojekten, Dienstleistungen und Anfragen aus der Praxis (z.B. Holzdiebstahl) haben die derzeitigen Räumlichkeiten zu eng werden lassen. Das Gebäude soll 2014, pünktlich zum 50-jährigen Bestehen des ASP, fertiggestellt werden.

Alois Zollner

### Wachstum von Weißtannen nach Trockenperioden



Foto: M. Mößnang

Ist die Wachstumsreaktion bei Weißtanne auf Trockenperioden herkunftsbedingt? Dies hat das ASP in einem kürzlich abgeschlossenen Projekt an Weißtannen-Herkünften (KLIP 14) aus unterschiedlichen Regionen Europas für die Trockenperioden 2003 und 2007 untersucht. Dazu wurden von circa 600 28-jährigen Weißtannen auf sechs Herkunftsversuchsflächen in Bayern Jahrringbreiten und Höhenzuwächse gemessen. Untersucht wurden 56 Herkünfte aus dem gesamten Verbreitungsgebiet der Weißtanne.

Die Weißtanne reagiert im Trockenjahr 2003 erkennbar auf die besonderen Witterungsverhältnisse. Die Wüchsigkeit und die Wuchsreaktionen sind jedoch maßgeblich von den Standortverhältnissen der Versuchsflächen abhängig. Einen wesentlichen Teil der Varianz der Jahrringbreite steuert die Witterung, nur ein geringer Anteil ist herkunftsbedingt.

Die Niederschlagsmenge wirkt sich maßgeblich auf die Höhe des Höhenzuwachses aus. Die Unterschiede zwischen den Herkünften sind auf Standorten mit limitierenden Niederschlägen größer als auf gut wasserversorgten Flächen. So waren auf den niederschlagsreichen Flächen Bad Reichenhall (Nordalpen) und Zwiesel (Bayer. Wald) keine Rückgänge im extremen Trockenjahr 2003 zu beobachten. Auf schlecht wasserversorgten Standorten wie zum Beispiel in Anzing, ist nach Trockenjahren mit einem Rückgang des Höhenzuwachses zu rechnen, der aber nicht länger andauert, sofern

in den Folgejahren das normale Niederschlagsniveau wieder erreicht wird. Der Einfluss auf das Höhenwachstum wird von der Weißtanne schon im zweiten Jahr nach dem Ereignis kompensiert.

Im Vergleich der Versuchsflächen lassen sich aber keine deutlichen herkunftsspezifischen Muster in den Radial- und Höhenzuwachsen auf Trockenereignisse erkennen. Die Sensitivität als Maß für die Jahrringbreitenschwankungen von Jahr zu Jahr wird ebenfalls in erster Linie durch die Witterung bestimmt und kann nicht durch Herkunftsunterschiede erklärt werden.

Insgesamt zeigen die Ergebnisse, dass die Weißtanne einzelne Trockenjahre vergleichsweise gut und ohne langanhaltenden Wachstumsrückgang übersteht. Dies trifft auch auf Standorte zu, auf denen in Extremjahren während der Wachstumsperiode mit einem Wasserdefizit zu rechnen ist. Da keine ausgeprägten Wuchsenterschiede zwischen einzelnen Herkünften festzustellen sind, kann man davon ausgehen, dass auch nach Trockenereignissen die bisher beobachteten Wuchsrelationen zwischen den Herkünften weitgehend erhalten bleiben.

Gerhard Huber

## AUS DER LANDESSTELLE

### Gemeinsamer Plantagenbegang in Baden-Württemberg



Foto: ASP Teisendorf

Als Teil der neuen länderübergreifenden Zusammenarbeit bereiste das ASP gemeinsam mit Fachkollegen der ForstBW und der FVA Freiburg Ende Mai eine Auswahl von Samenplantagen in Baden-Württemberg. In sehr konstruktiven Gesprächen wurden der Zustand, die Behandlungskonzepte und die Potenziale der einzelnen Plantagen diskutiert und Strategien für eine künftige Zusammenarbeit angedacht. Hierzu gehört zum Beispiel die Anlage gemeinsamer Plantagen nach Herkunftsgebieten und nicht nach Landesgrenzen. Dies wurde für die Baumart Bergahorn im Herkunftsgebiet 80109 durch die Auswahl passender Plusbäume, die Gewinnung von Pflanzmaterial und Anzucht der Klone im Pflanzgarten der FVA Freiburg bereits umgesetzt. Im Juli kamen die Kollegen aus Baden-Württemberg nach Teisendorf, um die Abstimmungsgespräche fortzuführen. Alois Zollner

### Herkunftsempfehlungen für die Weißtanne angepasst



Foto: ASP

Die Herkunftsempfehlungen für forstliches Vermehrungsgut werden vom ASP laufend aktualisiert. Da ihre Einhaltung förderrelevant ist, werden die Ämter für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten über erfolgte Änderungen zeitnah per E-Mail unterrichtet. Eine der letzten Änderungen betrifft die Weißtanne in den Herkunftsgebieten 82706 »Thüringisch-Sächsisch-Nordost-bayerische Mittelgebirge« und 82707 »Bayerischer und Oberpfälzer Wald«. Hier war seit 2010 die Karpatentanne aus den Herkunftsgebieten (HKG) 4 und 5 der Slowakei als Ersatzherkunft aufgenommen. Inzwischen hat sich in der Slowakei die Herkunftsgebietseinteilung für die Tanne geändert.

Das vorherige HKG 5 wurde in HKG 3 umbenannt und blieb in seiner Abgrenzung unverändert. Es liegt im Nordosten der Slowakei und reicht bis zur ukrainischen Grenze. Diese Karpatenregion gehört zum Hauptverbreitungsareal der Tanne in der Slowakei und weist große zusammenhängende Ernteeinheiten auf. Grundsätzlich ist dort mit guten Bestäubungsverhältnissen und einem ziemlich hohem Anteil von vollen Samen zu rechnen. Das derzeitige HKG 2 besteht aus den früheren HKG 3 und 4. Es umfasst den Ostteil des Slowakischen Erzgebirges, wobei hier vor allem die östlicher liegenden Erntebestände bei Gelnica (Gölnitz) eine bessere Qualität zeigen. Dieser Teil ist über die Wuchsbezirke eindeutig abgrenzbar. Die Nationale Liste für Erntebestände in der Slowakei enthält auch Angaben zu den Wuchsbezirken, so dass die Herkunft der Erntebestände überprüfbar ist. Unter Berücksichtigung der geschilderten Sachverhalte finden sich jetzt in den bayerischen Herkunftsempfehlungen für die HKG 82706 und 82707 als Ersatzherkünfte folgende Angaben:

»Slowakische Republik: Herkünfte aus dem HKG 2 (Wuchsbezirke 17, 18, 28, 35, 36, 37, 38, 39, 46) und HKG 3 (komplett)«

Die Erntefirmen wurden vom ASP über diese Änderungen informiert. Monika Konnerth

## VERSCHIEDENES

### Kinder pflanzen Linden für die Zukunft



Foto: ASP

Seit mehr als zehn Jahren gestalten und betreuen die Mittelschule Teisendorf und das ASP gemeinsam den Schulwald Teisendorf. Im Mai wurden hier von 20 Schülern der fünften Klasse unter Aufsicht des ASP Silberlinden aus dem Versuchsgarten des ASP gepflanzt. Ein kleines Spiel stimmte die Kinder auf die Pflanzaktion ein. Sie sollten dabei wichtige Waldfunktionen pantomimisch darstellen und erraten. Dabei wurde klar, wie wichtig der Wald ist: Ohne Wald kein gemütliches Kaminfeuer, kein Abenteuerspielplatz, kein Lebensraum für Tiere und Pflanzen, keine Bücher usw. Danach machten sich die Kinder mit Feuereifer daran, die Pflanzlöcher auszuheben und die Linden zu pflanzen. Denn auch »ihre« Linden sollen in Zukunft die wichtigen Aufgaben des Waldes erfüllen. Nachdem die Pflanzen gewässert und mit Namen getauft worden waren, erhielten die Kinder als Erinnerung noch ein kleines Entdeckerbuch für ihren nächsten Waldspaziergang. Dieser fand dann für Groß und Klein – begleitet von Musik und Geschichten – im August statt, zu dem das ASP im Rahmen seiner Veranstaltungsreihe zum Jahr der Nachhaltigkeit einlud. Das Motto lautete: »Wer hat dich du schöner Wald, aufgebaut so hoch da droben«. Mit dabei waren die Musikschule Teisendorf, die Frauengemeinschaft und die örtliche Bibliothek.

Karolina Faust

### Zwei Praktikanten am ASP

In den letzten Wochen waren am ASP zwei Praktikanten beschäftigt.

Im Rahmen des internationalen Austauschprogramms ILT verbringt Frau Irene Nogmis aus Kamerun derzeit ein Fortbil-

dungsjahr in Deutschland. Während ihres Praktikums war sie auch für einen Monat am ASP in Teisendorf im Einsatz. Herr Benedikt Herold hat im Rahmen seines Bachelor-Studiums als Student der Forstwissenschaften ein Praktikum absolviert. red



Foto: ASP

Irene Nogmis (li.) mit Frau Dr. Monika Konnert, der Leiterin des ASP

»Ich heiße Irene Sidonie Enanen Nogmis und komme aus Kamerun. Ich bin Försterin von Beruf und ich arbeite als Beamtin im Ministerium für Forstwirtschaft und Fauna in Yaounde, Kamerun. Ich habe ein großes Interesse an Baumschulen, Naturschutz, Forstkontrolle und Biodiversität. Deswegen bin ich nach Teisendorf gekommen, im Rahmen meines vier Monate dauernden Praktikums am Ministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten in Bayern. Ich habe viel am ASP gelernt. Ich war bei den Arbeiten im Versuchsgarten, auf den Versuchsflächen für Energiewald und in den Laboren dabei. Ich wurde umfassend informiert über die gesetzlichen Regelungen für Forstsaamen und Pflanzen in Deutschland und über das Samenplantagenprogramm in Bayern. Auch an einem Kurs für Forstpraktiker zu »Waldbau und genetischer Diversität« durfte ich teilnehmen. Die Vielzahl und hohe Spezialisierung der Arbeiten haben mich beeindruckt.

Ich habe viel am ASP gelernt, in den Laboren und bei den verschiedenen Feldversuchen. Ich sage vielen Dank an Frau Dr. Monika Konnert, die Leiterin des ASP, und alle ihre Mitarbeiter und Mitarbeiterinnen. Sie waren alle nett und es war für mich eine gute Erfahrung mit ihnen zu arbeiten. Ich wünsche allen alles Gute und ich hoffe, dass wir uns einmal wiedersehen werden.«

Irene Nogmis

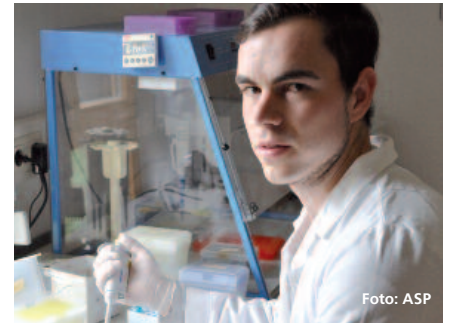


Foto: ASP

Benedikt Herold bei der Laborarbeit

»Im Rahmen meines Bachelors in Forstwissenschaften an der TU München muss ich insgesamt acht Wochen Praktikum in forstlichen Betrieben absolvieren. Da ich mich im Laufe meines Studiums immer mehr für Genetik interessierte, war das ASP eine ideale Möglichkeit, mein Interesse für dieses Fach mit einem Praktikum zu verbinden.

Während meiner vierwöchigen Praktikumszeit habe ich mich mit verschiedenen forstgenetischen Labormethoden befasst, die hier angewandt werden. Hierzu zählt zum einen die DNA-Analyse mit DNA-Extraktion, Polymerase-Kettenreaktion PCR, Gel-Elektrophorese, Fragmentanalyse und deren Auswertung. Zum anderen beschäftigte ich mich mit dem zweiten Schwerpunkt des Labors, der Isoenzymanalyse. Hierfür werden Proteine bzw. Enzyme aus Pflanzen extrahiert, die dann durch eine Gel-Elektrophorese aufgrund ihrer Ladung und Masse aufgetrennt werden. Durch farbspezifische Reaktionen der Enzyme mit bestimmten Substraten entstehen art- und individualspezifische Banden als Unterscheidungsmerkmal. Beide Verfahren sind bedeutende Prozesse in der praktischen Genetik, die nicht nur im forstlichen Bereich ein großes Anwendungsspektrum besitzen. Das ASP ist für alle eine attraktive Option, die sich für molekulargenetische Anwendungen interessieren. Insgesamt hat mir mein Besuch am ASP sehr gut gefallen, da ich schon von Anfang an in die Arbeitsprozesse eingegliedert wurde und weitgehend selbstständig arbeiten konnte. Bei Fragen und Problemen standen mir die freundlichen und hilfsbereiten Angestellten tatkräftig zur Seite.«

Benedikt Herold



### AUS DER FORSCHUNG

## Holzmarkt unter Strom

Verbundprojekt »Konkurrenz um Holz« nimmt Wertschöpfungskette Forst-Holz-Holzprodukte unter die Lupe

Interview mit Dr. Gabriele Weber-Blaschke

**Seit rund fünf Jahren sind die Diskussionen um die effiziente, nachhaltige Nutzung von Holz von der sachlichen Ebene vermehrt ins Emotionale gedriftet. Einerseits ist die energetische Nutzung von Holz, sei es als Scheitholz, Hackschnitzel oder Pellets, ein wichtiger Baustein im Konzept der Energiewende. Andererseits ist Holz ein wertvoller Rohstoff für viele Produkte als Bau- und Werkstoff oder für die Papiererzeugung. Holz als nachwachsender Rohstoff ist wieder etwas wert, das führt zu fühlbaren Verknappungen und zu vermehrter Konkurrenz: Wer bekommt Holz für welche Nutzung zu welchen Preisen? Das löst Emotionen, gar Ängste in verschiedenen Branchen aus.**

**Waldforschung aktuell: Sehr geehrte Frau Dr. Weber-Blaschke, Sie bearbeiten ein hochaktuelles Thema: »Konkurrenz um Holz«. Wie entstand dieses Projekt?**

Dr. Gabriele Weber-Blaschke: Einige der jetzigen Projektpartner haben schon bei der Clusterstudie Forst und Holz in Bayern 2007/2008 zusammengearbeitet. Wir konnten damals grundlegende Daten und Informationen für die gesamte Wertschöpfungskette Forst-Holz-Holzprodukte zusammenstellen. Wir dachten deshalb, es ist an der Zeit, unsere bayerischen Daten und unsere Expertise zu nutzen und wissenschaftlich objektive Erkenntnisse in die aktuelle Diskussion einzubringen.

**Worum geht es und was ist die Zielsetzung dieses Projektes?**

Ausgangslage ist, dass sich die wachsende Holznachfrage im Energiebereich auf die klassischen stofflichen Einsatzgebiete, beispielsweise auf die Werkstoffindustrie, das

Baugewerbe oder die Zellstoff- und Papierherstellung, auswirkt. Denn über den steigenden Marktpreis wird die Ressourcenallokation verändert, das heißt die Verteilung von Rohstoffen auf die verschiedenen Wirtschaftssektoren. Der Preis spiegelt zwar die Knappheit des Gutes Holz wider, er ignoriert aber externe Effekte wie Umweltschäden oder Arbeitsplatzverluste in den jeweiligen Einsatzbereichen. Wir analysieren nun, welche ökonomischen, sozialen und ökologischen Folgen die verschiedenen Verwertungswege haben bzw. welche Auswirkungen eine Verschiebung der stofflichen zur energetischen Nutzung haben kann.

**Das Forschungsvorhaben ist ja ein richtiges Zentrums-Projekt. Wer arbeitet an welchen Themen bei diesem Projekt?**

Ja, es ist wirklich großartig, dass wir alle Institutionen des Zentrums Wald-Forst-Holz zusammengebracht haben. Das Fachgebiet Waldinventur und nachhaltige Nutzung

der TU München mit Professor Thomas Knoke und Fabian Härtl ist für den Teil der Holzaufkommensmodellierung und Holzpreisszenarien zuständig, die Professur für Holzenergie an der Hochschule Weihenstephan-Triesdorf mit Professor Stefan Wittkopf und Matthias Wilnhammer analysiert ökologische Indikatoren der energetischen Holznutzung. Die Abteilung Forsttechnik, Betriebswirtschaft und Holz der Bayerischen Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft mit Dr. Herbert Borchert und Stefan Friedrich untersucht ökonomische Indikatoren der Holzwertschöpfungsketten und unterstützt das Projekt mit ihrer Expertise zum Energieholzmarkt. Wir von der Holzforschung München mit Professor Klaus Richter, Christel Lubenau und mir haben den Schwerpunkt der ökologischen Bewertung der stofflichen Nutzung sowie die Koordination des Gesamtprojektes. Über die jeweiligen Schwerpunktsetzungen hinaus unterstützt jede Gruppe aber auch die anderen Partner bei deren Themen. Die Zusammenarbeit klappt hervorragend. Die kurzen Wege zueinander nur mal schnell über den Hans-Carl-von-Carlowitz-Platz tun ein Übriges dazu. Unser Institut der Holzforschung München (HFM) ist zwar in München ansässig, die HFM-Forschungsgruppe »Stoffstrommanagement«, die ich leite, hat ihre Büros aber überwiegend hier in Freising im TUM-Forstgebäude, wo auch die anderen TUM-Forst-Lehrstühle sind. Das verstärkt so auch die Vernetzungen München-Freising.

**Das Projekt ist damit ja sehr umfassend angelegt. Wer finanziert dieses Projekt?**

Das Projekt wird zum größten Teil aus Forschungsmitteln der Bayerischen Forstverwaltung des Bayerischen Staatsministeriums für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten gefördert, ist also ein so



Abbildung 1: Projektteam »Konkurrenz um Holz«; v.l.n.r.: Stefan Wittkopf, Matthias Wilnhammer (beide HSWT), Stefan Friedrich (LWF), Gabriele Weber-Blaschke (TUM/HFM), Fabian Härtl, Thomas Knoke (beide TUM/WNN), Christel Lubenau (TUM/HFM); nicht auf dem Bild: Herbert Borchert (LWF), Klaus Richter (TUM/HFM)

genanntes Kuratoriumsprojekt. Weitere Förderer sind nochmals das bereits genannte Bayerische Staatsministerium mit dem »Bioenergieprogramm Bayern«, das Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz über die Fachagentur für Nachwachsende Rohstoffe sowie der Verband Bayerischer Papierfabriken e.V. Wir freuen uns und bedanken uns sehr, dass das Thema und die Projektidee ein sehr breites Interesse gefunden haben.

Diese Breite der Förderung ist auch im Projektbeirat abgebildet, in dem die Förderer, die staatlichen wie auch privaten Waldbesitzer, aber auch Verbandsvertreter der stofflichen sowie energetischen Holznutzung vertreten sind und Expertise aus der Praxis mit einbringen. Die Besetzung des Projektbeirats zeigt auch schon, dass wir nicht die stoffliche gegen die energetische Nutzung ausspielen wollen, sondern eine wissenschaftlich fundierte Informations- und Bewertungsgrundlage im Sinne der Nachhaltigkeit für die Entscheidungsträger erarbeiten wollen. Wir brauchen beides, sozusagen »Holz-Heizung« und »Holz-Haus«, um quasi an die »Teller-Tank«-Diskussion der Landwirtschaft anzuknüpfen.

### Wie sieht denn die derzeitige Lage der Holzverwendung aus?

Wir haben eine klare Verschiebung der Holznutzung in Richtung energetische Verwendung: Im Jahr 2006 lag das Verhältnis der stofflichen Nutzung zur energetischen Nutzung in Bayern noch bei 67 zu 33 %, im Jahr 2010 schon bei 55 zu 45 %. In Bayern wird also gerade noch etwas mehr Holz stofflich als energetisch genutzt. Die Verschiebung zur energetischen Nutzung ist bereits beim Waldholz ersichtlich, nicht erst bei der Verwendung der Resthölzer oder Nebenprodukte aus der ersten Absatzstufe. Deutschlandweit wurden 2010 sogar erstmals mehr Holzrohstoffe energetisch als stofflich verwendet, nämlich 50,5 %.

### Sie wollen diese Verschiebung der Holzverwendung auf Nachhaltigkeit hin analysieren. Wie machen Sie das?

Der Begriff Nachhaltigkeit ist ja heuer zum 300. Geburtstag seiner Einführung durch Hans Carl von Carlowitz in aller Munde. Die Schwierigkeit aber ist, dieses Gedankenkonstrukt auf eine einheitliche Basis zu stellen, zu analysieren und dann noch zu bewerten. Bezogen auf das Jahr 1713 ist es noch recht einfach zu verstehen, eben nur so viel Holz zu nutzen wie nachwächst. Heute wird das Konzept Nachhaltigkeit viel komplexer, globaler, themen- und branchenübergreifender angewendet.

Nachhaltigkeit bedeutet für unser Projekt nun Folgendes: Erstens betrachten wir nicht nur die Forstwirtschaft, sondern blicken über die Waldgrenze auf den gesamten Cluster »Forst-Holz-Holzprodukte inklusive Papier und Energie«. Wir beziehen also die gesamte Wertschöpfungskette bzw. den gesamten Lebenszyklus eines Holzproduktes mit ein. Zweitens analysieren wir Indikatoren, das heißt Kennwerte, aller drei Säulen der Nachhaltigkeit, nämlich Ökologie, Ökonomie und Soziales. Und obwohl wir in erster Linie die Effekte der Forst- und Holzwirtschaft in Bayern betrachten, beziehen wir mögliche Problemverlagerungen in andere Regionen mit ein. Bei einer prognostizierten Holzverknappung für die stoffliche Nutzung in Bayern durch die steigende Energieholznachfrage müssten verstärkt Holz und Holzprodukte nach Bayern importiert oder Produkte, die nicht aus Holz, sondern aus nicht nachwachsenden, fossilen, mineralischen oder metallischen Rohstoffen hergestellt sind, produziert und verwendet werden. Auch dies hat natürlich Folgen hinsichtlich der ökologischen, ökonomischen und sozialen Aspekte.

### Das klingt sehr kompliziert. Was analysieren Sie genau?

Diese Komplexität ist natürlich schwierig zu erfassen und verständlich aufzubereiten. Deshalb haben wir Vereinfachungen vorgenommen: Zunächst haben wir uns auf sechs Indikatoren beschränkt: Primärenergiebedarf und Treibhauspotenzial für die ökologische Säule, Humantoxizität und Beschäftigung für die sozialen Aspekte sowie Wertschöpfung und Löhne für die Ökonomie. Dann wird die Forst-Holz-Kette durch Leitprodukte abgebildet, die in Bayern das überwiegende Produktportfolio darstellen: Das sind Schnittholz, Spanplatten und Papier für die stoffliche Nutzung, Scheitholz, Hackschnitzel und Pellets für die energetische Nutzung. Wichtig ist auch zu betonen, dass wir keine Prognosen machen, sondern basierend auf realistischen Holzpreisszenarien mögliche Nutzungsvarianten analysieren. Das heißt, unsere Frage lautet: Was hätten wir für Folgen, wenn wir einen bestimmten Preis und daraus folgend bestimmte Holznutzungen annehmen?

**Sie analysieren also Nachhaltigkeits-Indikatoren für die verschiedenen Leitprodukte und vergleichen diese dann untereinander und können so sagen, welche Nutzungsvariante die Beste ist?**

Jetzt muss ich es leider wieder etwas komplizierter machen und auf meine vorherige Aussage zurückkommen, dass wir »Heizung und Haus« benötigen.

Wenn wir quasi Holz-Heizung und Holz-Haus miteinander vergleichen hinsichtlich der Frage, welches Produkt hier nachhaltiger ist, vergleichen wir Äpfel mit Birnen, weil die Holz-Heizung eine andere Funktion hat bzw. andere Bedürfnisse befriedigt als das Holz-Haus. Das heißt, wenn wir theoretisch alles Holz verheizen würden, müssten wir unsere Häuser alle aus Ziegel oder anderen nicht nachwachsenden Rohstoffen bauen. Umgekehrt, wenn wir alles Holz, das wir hätten, verbauen würden, müssten wir mit fossilen Energieträgern oder anderen Ressourcen heizen. Wir dürfen unsere Leitprodukte also nicht direkt miteinander vergleichen, sondern nur so genannte Nutzen- bzw. Warenkörbe, in denen alle Produkte liegen, die unsere gesamten Bedürfnisse – also »Heizung und Haus«, egal aus welchen Rohstoffen – befriedigen.

Verschiebt sich also unsere Holznutzung vom Referenzjahr 2010 in Zukunft weiter in Richtung energetische Nutzung, müssen wir in unseren Warenkorb auch die Importe oder Substitutionsprodukte mit einbeziehen

und deren ökologischen, ökonomischen und sozialen Auswirkungen mitberücksichtigen.

**Konnten Sie schon Trends in die eine oder andere Richtung feststellen?**

Wir haben bis jetzt die Rohstoffbilanzen und Indikatoren für die Leitprodukte erstellt, die aber – wie ich bereits erläutert habe – so noch nicht miteinander verglichen werden dürfen. Wir sind gerade dabei, realistische Nutzenkörbe zu erstellen. Basis dafür sind die Holzpreisszenarien und daraus folgend mögliche Nutzungsvarianten. Die TUM-Kollegen haben dazu die wichtigsten internationalen Ölpreisprognosen ausgewertet und können daraus ableiten, dass in den nächsten 20 Jahren im Mittel von einer Verdoppelung des Ölpreises, aber im Extremfall sogar auch von einer Vervierfachung auszugehen ist. In weiteren Auswertungen konnten sie zeigen, dass sich über den Zusammenhang zwischen den Heizölpreisen und den Energieholzpreisen Holzpreisszenarien ableiten lassen, wonach bei steigenden Holzpreisen für alle Sortimenten eine Tendenz in Richtung eines Einheitspreises für Industrieholz, Energieholz und schlechteres Stammholz zu erwarten wäre.

**Welche Empfehlungen können Sie uns schon mit auf den Weg geben?**

Aus meiner Sicht ist es überaus wichtig, um das Ideal der Nachhaltigkeit anzusteuern, dass der ganze Cluster Forst und Holz zusammenarbeitet und wir dabei über unse-

ren jeweiligen Tellerrand schauen. Es ist wichtig, dass wir nachhaltige Forstwirtschaft betreiben, aber darüber hinaus müssen wir auch eine nachhaltige Holznutzung anstreben. Es wird natürlich komplex, wenn wir gesamtheitliche Systeme betrachten müssen. Zum Beispiel müssen wir auch das gesamte Energiesystem einschließlich Wind- und Wasserkraft, Solar- und Geothermie und Fotovoltaik sowie Energie-Einsparmöglichkeiten in unsere Überlegungen mit einbeziehen. Die neuen Energiekonzepte müssen einen sinnvollen, nachhaltigen Energiemix anstreben. Die Frage ist, welcher Anteil an Biomasse/an Holz ist hier sinnvoll? Erneuerbare Energie kann man mit verschiedenen Techniken aus Sonnenenergie gewinnen, aber Materie kann man nur aus Materie herstellen. Und Holz ist unser einziger nachwachsender Rohstoff, den wir für Bau- und Werkstoffe in großen Mengen haben. Wir benötigen also ein nachhaltiges Gesamtsystem. Und dazu soll unser Projekt beitragen, indem wir Methoden entwickeln, um die stoffliche und energetische Nutzung von Holz umfassend zu bewerten und um Vorschläge zur Optimierung der Nutzungswege zu erarbeiten.

**Sehr geehrte Frau Weber-Blaschke, herzlichen Dank für das interessante Gespräch!**

Das Interview führte Heinrich Förster, Geschäftsführer des Zentrums Wald-Forst-Holz Weihenstephan.

## IM RÜCKBLICK

### Regionaler Waldbesitzertag in Mühldorf a. Inn



Foto: ZWFH

An über 50 Ständen konnten sich die Besucher rund um das Thema »Wald-Forst-Holz« informieren.

Am 9. Juni fand der erste Regionale Waldbesitzertag dieses Jahres in Mühldorf a. Inn statt. Das bewährte Programm mit fachlichen Vorträgen, Fachausstellung und Rahmenprogramm lockte auch diesmal viele Waldbesitzer und interessierte Besucher an. Unter dem Motto »Zukunft Wald – Verantwortung für Generationen!« deckten die zahlreichen Fachvorträge alle wichtigen Themen für den Waldbesitzer, angefangen vom Waldbau über die Holzernte bis zum Holzverkauf, ab.

Zu den Referenten zählten unter anderem Georg Baumgartner, Sägewerksbesitzer in Polling, Dr. Heinz Utschig, Betriebsleiter des Forstbetriebs Wasserburg der

Bayerischen Staatsforsten, sowie Vertreter örtlicher Forstunternehmer und der Waldbesitzervereinigungen Mühldorf und Altötting-Burghausen. Der bayerische Staatsminister für Umwelt und Gesundheit, Marcel Huber, ging als Schirmherr der Veranstaltung in seinem Festvortrag auf die wichtige und gute Zusammenarbeit des Staatsministeriums für Umwelt und Gesundheit mit dem Forst, gerade im Bereich Naturschutz, ein.

Über 50 Aussteller präsentierten sich beim Waldforum zu den Themen Forstmaschinen, Brennholz, Forstpflanzen, Papier und Bauen mit Holz. Ämter und behördliche Einrichtungen wie das Vermessungs-

amt, das Amt für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten Töging a. Inn, das Zentrum Wald-Forst-Holz Weihenstephan, die Untere Naturschutzbehörde Mühldorf a. Inn oder das Bayerische Amt für Saat- und Pflanzenzucht standen den Waldbesitzern für praktische Fragen zur Verfügung.

Susanne Promberger

## »schauholz« von proHolz Bayern am Münchner Airport



Foto: proHolz Bayern

Der »schauholz«-Container von proHolz Bayern am Flughafen München

proHolz Bayern war mit der mobilen Ausstellung schauholz dabei, als der Münchner Airport am 8. und 9. Juni zum Tag der Luftfahrt 2013 seine Türen öffnete. Die Ausstellung macht auf die Relevanz von Holz als Baustoff des 21. Jahrhunderts aufmerksam. Gezeigt werden bekannte internationale Holzbauwerke sowie aktuelle Holzbauprojekte, die die architektonische Reichweite von Holz als Baumaterial aufzeigen. Inhaltlich werden außerdem die ökologischen und ökonomischen Aspekte des Rohstoffs Holz behandelt. Zusammen mit einem Klimawürfel und 800 Laub- und Nadelbäumchen, die an interessierte Besucher abgegeben wurden, informierte proHolz Bayern über die positiven Klimateigenschaften von Holz und die Wichtigkeit einer nachhaltigen Waldbewirtschaftung.

proHolz Bayern ist ein Aktionsbündnis der bayerischen Forst- und Holzwirtschaft, das auf dem Fundament der Cluster-Initiative Forst und Holz in Bayern angesiedelt ist. Die Aktivitäten und Botschaften von proHolz Bayern stehen im Kontext zur bayerischen Cluster-Politik. proHolz Bayern

## Welche Zukunft hat die Buche?



Foto: ZWFH

Zu dieser aktuellen Fragestellung informierte der 24. Weihenstephaner Forsttag der Fakultät Wald und Forstwirtschaft der Hochschule Weihenstephan-Triesdorf.

Deutschland wäre ohne Zutun des Menschen überwiegend mit Buchenwäldern bedeckt. Heute liegt ihr Anteil in Bayern bei etwas über 10 %. Momentan steigt der Buchenanteil infolge des gezielten Waldumbaus im Zuge des Klimawandels wieder stetig an. Da sich die Erzeugungsbedingungen für die meisten bislang angebauten Nadelwälder verschlechtern, sollten Nadelbäume zukünftig vorwiegend in Mischung mit Laubbaumarten angebaut werden, so Dr. Christian Kölling von der Bayerischen Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft. Die Buche ist aufgrund ihrer großen Vitalität, der guten Zukunftsprognose und ihrer Schattenverträglichkeit ein Eckstein des Waldumbaus in Bayern.

Auch Hans Mages (BaySF) betonte, dass bei den Bayerischen Staatsforsten die Buche das »ökologische Rückgrat« der Wälder beim naturnahen Waldbau ist. Sowohl die Anbaufläche als auch der Holzvorrat nimmt stetig zu, auf großer Fläche stellt sich natürliche Verjüngung ein. Die Bedeutung der Buche im bayerischen Staatswald wird daher auch in den nächsten Jahrzehnten weiter zunehmen.

Dr. Jörg Müller (NP Bayerischer Wald) hob hervor, dass es aus naturschutzfachlicher Sicht besonders wichtig ist, dass in den Buchenwäldern ausreichend Buchentotholz, vor allem starkes Totholz, auf der Fläche verbleibt, um die Biodiversität in den Buchenwäldern Europas effektiv zu schützen.

Prof. Dr. Thomas Knoke erläuterte das Aufwands- und Ertragsverhältnis verschiedener Mischverhältnisse und stellte fest, dass auch die Beimischung kleinerer Buchenanteile zur Fichte den Ertrag steigern kann und das Risiko gleichzeitig sinkt. Dem möglichen Ansehen der Buche als zukünftige Wirtschaftbaumart laufen jedoch die zunehmenden Forderungen, Buchenwälder aus Gründen des Naturschutzes nicht mehr zu bewirtschaften, entgegen.

Prof. Dr. Klaus Richter (Holzforschung München) und Ralf Pollmeier (Pollmeier Massivholz GmbH) sprachen über die Holzverwendung der Buche. So ist die Buche mit mehr als 200 bekannten Verwendungsbereichen die wohl am vielseitigsten eingesetzte Holzart unter den einheimischen Nutzhölzern. Dennoch gilt Buchenholz als anspruchsvoll und herausfordernd, wenn es um die Verarbeitung und technische Nutzung geht.

Susanne Promberger



## AUS DER LESEECKE

### Katastrophenforschung

Energiekrise, Waldsterben, Ozonloch oder Tschernobyl bezeichneten bereits in den 1980er Jahren Grenzüberschreitungen, deren Folgen offensichtlich nicht mehr beherrschbar waren. Schon um die Mitte des vorigen Jahrhunderts gingen in den USA Wissenschaftler der Frage nach, wie sich Gesellschaften besser gegen Katastrophen schützen können. Der Band aus den »Freiburger Schriften zur Forst- und Umweltpolitik« fragt nach den Zielen der Katastrophenforschung und stellt einige Strategien des Umgangs mit Katastrophen vor. Fallbeispiele der historischen Katastrophenforschung verdeutlichen die Möglichkeiten und Grenzen geschichtlichen Lernens aus verheerendem Unglück.

Peter-Michael Steinsiek

#### Ereignis und Katastrophe – Aus den Werkstätten der Katastrophenforschung

Verlag: Kessel 2013

250 Seiten

ISBN: 978-3-941300-69-9

Preis: 19,- EUR



### Klimawandel und Biodiversität

Beobachtungen der vergangenen 100 Jahre belegen die weltweite Klimaerwärmung. Doch welche Auswirkungen hat dieser Klimawandel auf die Umwelt? Und wie sehen diese Folgen speziell für Deutschland aus? Darüber gibt der vorliegende Band einen umfassenden Überblick über die Folgen des Klimawandels auf die Biodiversität in Deutschland, die heute als wichtige Ressource der Menschheit gesehen wird. Dabei verfolgen die Herausgeber einen interdisziplinären Ansatz, der mehr als 80 Autoren versammelt und alle relevanten Fachgebiete von der Klimatologie über die

Biologie, die Bodenkunde und Forstwirtschaft bis hin zur Medizin und Soziologie einbezieht.

Die Autoren zeigen dabei nicht nur Probleme auf, sondern weisen auf Forschungs-, Informations- und Handlungsbedarf hin und geben Empfehlungen, wie das zukünftige Handeln aussehen kann.

Volker Mosbrugger, Guy Brasseur, Michaela Schaller und Bernhard Stribrny (Hrsg.)

#### Klimawandel und Biodiversität

WBG Wissenschaftliche Buchgesellschaft

432 Seiten, zahlreiche Abbildungen

Format: 17 x 24 cm

ISBN: 978-3-534-25235-0

Preis: 69,90 EUR



### Ein Waldlehrpfad im Taschenformat

Den Wald kennt jedermann, und gemeinhin weiß man allerlei von seinen Wirkungen. Doch wer kennt seine einzelnen Bäume und Sträucher? Eiche, Fichte und Buche sind vielleicht noch manchem bekannt. Aber über ihre Eigenarten oder über ihren Nutzen wissen die meisten nur noch sehr wenig. Hier will das Büchlein helfen. Es beschreibt mit klaren Schwarz-Weiß-Zeichnungen 53 Baum- und Straucharten, denen der Waldbesucher auf seinen Spaziergängen begegnen kann. Auf einfachste Weise lehrt es das Wesentlichste. Dann lernen Auge, Nase und Hand, die Gemeinsamkeiten zu erkennen und die Verschiedenheiten zu unterscheiden. Bald wird der Lesende ringsum Bekanntem begegnen.

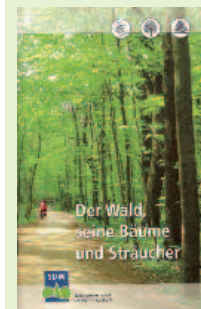
Lothar Gössinger und Olaf Schmidt

#### Der Wald, seine Bäume und Sträucher

72 Seiten mit zahlreichen S/W-Illustrationen  
Format: 19,5 x 12,5 cm

Bestellung: Schutzgemeinschaft Deutscher Wald, Ludwigstr. 2, 80539 München

Preis: 1,50 EUR zzgl. Porto



### Nordamerikanische Holzarten für Deutschland

Das im Jahre 1787 erschienene Buch »Beitrag zur deutschen holzgerechten Forstwissenschaft, die Anpflanzung Nordamerikanischer Holzarten, mit Anwendung auf deutsche Forste betreffend« des Königlich Preussischen Oberforstmeisters Friedrich A. J. von Wangenheim beschreibt 233 nordamerikanische Baum- und Straucharten. Mit seinen zuverlässig und exakt formulierten Angaben zu den einzelnen Arten hinsichtlich der Anbauwürdigkeit in Europa war Wangenheim ein Wegbereiter bei der Einführung standortsangepasster fremdländischer Baumarten in Deutschland.

Friedrich A. J. v. Wangenheim

#### Beitrag zur deutschen holzgerechten Forstwissenschaft

Reprint der Auflage von 1787

Verlag Kessel

ISBN: 978-3-941300-24-8

Preis: 27,- EUR



# Große Kühle und extremes Hochwasser

## Niederschlag – Temperatur – Bodenfeuchte

### Mai

Im Mai war das Wetter durch Tiefdruckgebiete bestimmt, so dass es häufig zu Starkniederschlägen und Dauerregen kam. Daher war es deutlich kühler und nasser als im langjährigen Mittel.

Zu Monatsanfang sorgte eine Hochdruckbrücke vom Atlantik bis nach Mitteleuropa noch für ein mäßig-warmes Temperaturniveau, so dass der Rückstand der Vegetationsentwicklung aus dem April abgebaut wurde. Die maximalen Temperaturen bewegten sich zwischen 14 bis 19 °C, bei mehr Sonnenschein wurden sogar 22 °C erreicht. In der zweiten Dekade strömte hinter einem Tiefausläufer kühlere Luft ein und die Temperaturmaxima erreichten nur noch 9 bis 14 °C. Zur Monatsmitte wurden wieder wärmere und zunächst trockene Luftmassen herangeführt. Zu Pfingsten nahm aber die Schauer- und Gewittertätigkeit bei mäßig warmen Temperaturen deutlich zu. Gebietsweise gab es auch schon Dauerregen. Im letzten Maidrittel setzte sich ein »Tiefdruckumpf« durch, d.h. am Boden waren die Luftdruckunterschiede europaweit nur gering. Verantwortlich war ein Höhentief über Mitteleuropa, das dafür sorgte, dass die Luftmassen nicht nur – wie bei Bodentiefs sonst üblich – regional, sondern nahezu kontinental im Gegenuhrzeigersinn zirkulierten. Auf seiner Ostseite wurde dabei feucht-warme Luft nach Norden und auf seiner Westseite Kaltluft nach Süden transportiert. In Nordskandinavien bescherte diese Warmluft bis nördlich des Polarkreises sommerliche Temperaturen (DWD 2013a), in Bayern hingegen sorg-

te die Kaltfront für eine starke Abkühlung mit Temperaturmaxima von lediglich 8 bis 13 °C. In Nordbayern brachten Gewitter am 19. Mai Starkniederschläge. So fielen an der Waldklimastation (WKS) Rothenkirchen innerhalb von zwei Stunden 27 Liter pro Quadratmeter (l/m<sup>2</sup>), an der WKS Bad Brückennau in der Rhön waren es immerhin noch 17 l/m<sup>2</sup> (Abbildung 1). In Bad Neustadt im Grabfeld registrierte der Deutsche Wetterdienst (DWD) sogar 38 l/m<sup>2</sup> in einer Stunde! In der letzten Pfingstferienwoche sanken die Temperaturen sogar noch weiter ab, so dass die letzte Maidekade die kälteste seit mindestens 150 Jahren war (DWD 2013b). Gleichzeitig begann es intensiv und anhaltend zu regnen. Besonders im Bayerischen Wald und im Südosten kam es zu Starkniederschlägen von mehr als 70 l/m<sup>2</sup> am Tag. Aufgrund der regnerischen Witterung bei gleichzeitig für die Jahreszeit zu kühlen Temperaturen und der dadurch bedingten geringen Verdunstung wurden die Bodenwasserspeicher im Verlauf des Monats kontinuierlich aufgefüllt. An allen Waldklimastationen mit Bodenfeuchtemessung wurde Ende des Monats die Feldkapazität überschritten (Abbildung 2), so dass die Böden den zusätzlichen Niederschlag nicht mehr speichern konnten und an das Grund- und Oberflächenwasser weiterleiteten. Bayernweit waren zum Frühlingsende die Bodenfeuchtegehalte so hoch wie schon seit 50 Jahren nicht mehr (DWD 2013a).

Der Mai war an den Waldklimastationen um 1,1 Grad kälter als normal. Die höchsten negativen Abweichungen wurden im Südwesten gemessen. Kälter und nasser war es im Mai zuletzt in Bayern 2010 (DWD 2013b). Mit 80 % mehr Niederschlag

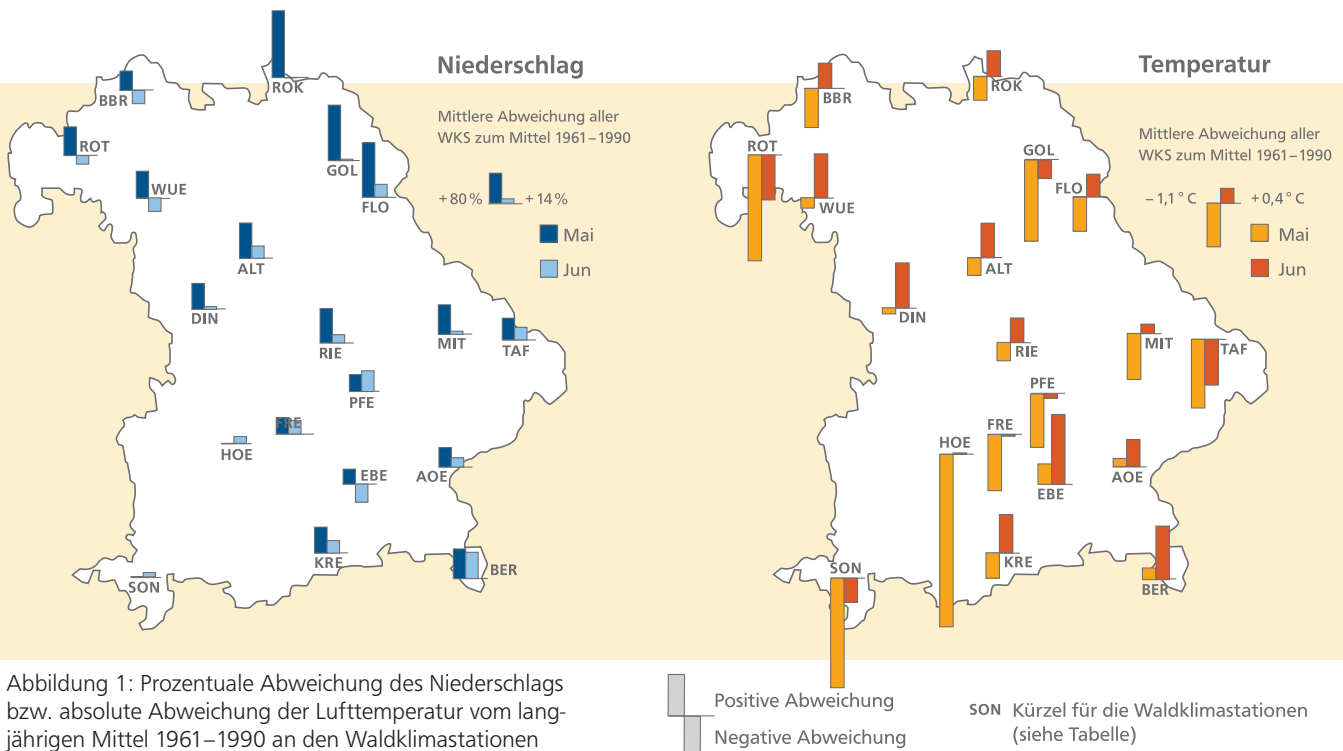


Abbildung 1: Prozentuale Abweichung des Niederschlags bzw. absolute Abweichung der Lufttemperatur vom langjährigen Mittel 1961–1990 an den Waldklimastationen

als normal war es extrem nass, wobei in Franken durchschnittlich bis zu 100 % mehr fielen (Spitzenreiter WKS Rothenkirchen +195 %), während das Plus im Süden mit +60 % etwas niedriger ausfiel. Mit rund 116 Stunden lag die monatliche Sonnenscheindauer gut 77 Stunden unter dem langjährigen Mittel (-40 %) und spiegelte die regnerische Witterung gut wider.

## Juni

Im Juni setzten sich zunächst die Dauerniederschläge aus den letzten Maitagen fort. Besonders im Südosten wurden in vier Tagen über 140 l/m<sup>2</sup> erreicht. Bis auf das nördlichste Franken fielen landesweit 50 bis 100 l/m<sup>2</sup>. Da die Bodenwasserspeicher schon Ende Mai vollständig gefüllt waren, konnte der Boden kein Wasser mehr aufnehmen (siehe Beitrag Raspe et al., S. 36-37 in diesem Heft). Der Regen floss nur noch oberflächlich ab und führte zu einem extremen Hochwasser im Donaeinzugsgebiet. In Ober- und Niederbayern wurde Katastrophenalarm ausgelöst. Weite flussnahe Bereiche standen unter Wasser. Im überfluteten Passau erreichte der Pegel einen neuen Rekordstand von 12,90 m und übertraf damit sogar die historische Hochwassermarken aus dem 16. Jahrhundert mit einem Pegelstand von 12,70 m (DWD 2013a).

Bis zur Monatsmitte blieb es wechselhaft bei durchschnittlichen Temperaturen. Dann drehte die Luftströmung und aus Süden wurde heiße Luft herangeführt. Ab dem 19. Juni kam es zu einem kurzen, aber heißen Sommergastspiel mit Tageshöchsttemperaturen bis 35 °C, das durch hohe Verdunstungsraten für einen deutlichen Rückgang des Bodenwassers sorgte. Erstmals in diesem Jahr fielen die Füllstände der Bodenwasserspeicher an einigen Waldklimastationen unter die 80 %-Marke (Abbildung 2). Während dieser Zeit kam es

durch die extreme Hitze bei einigen Autobahnteilstücken zu Hebungen von Betonplatten und zu Unfällen mit teils tödlichem Verlauf. Wegen des sehr kühlen Witterungsverlaufs im Mai und im Großteil des Junis war die Vegetationsentwicklung ein bis zwei Wochen zurück, woran auch das kurze Sommer-Intermezzo nichts änderte, da am 20./21. Juni schon wieder eine Kaltfront mit kräftigen Gewittern mit Hagel und Sturmböen für eine starke Abkühlung sowie Wiederauffüllung der Bodenwasserspeicher sorgte. In der letzten Junidekade war es wieder wechselhaft und für die Jahreszeit zu kühl.

Insgesamt war der Juni nahe am langjährigen Durchschnitt (+0,4 Grad), da sich kühle Phasen zu Anfang und Ende mit der sehr warmen Phase zu Mitte des Monats ausglich. Auch der Sonnenschein lag mit 197 Stunden nahe am langjährigen Mittel (200 Stunden). Landesweit betrachtet fiel das Niederschlagsplus von +14 % angesichts des Hochwassers moderat aus, zeigt aber nur, dass fixe Monatszeiträume Extreme wie zum Monatswechsel Mai/Juni nicht fassen können. Deutlich höhere Niederschläge gab es östlich einer Diagonalen vom Allgäu bis nach Nordosten im Fichtelgebirge. Hier fielen stellenweise mehr als doppelt so viel Niederschläge als üblich.

**Literatur:** DWD (2013a): Witterungsreport Express Mai + Juni 2013. DWD (2013b): Agrarmeteorologischer Witterungsreport Mai + Juni 2013.

**Autoren:** Dr. Lothar Zimmermann und Dr. Stephan Raspe sind Mitarbeiter in der Abteilung »Boden und Klima« der Bayerischen Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft.

*Lothar.Zimmermann@lwf.bayern.de, Stephan.Raspe@lwf.bayern.de*

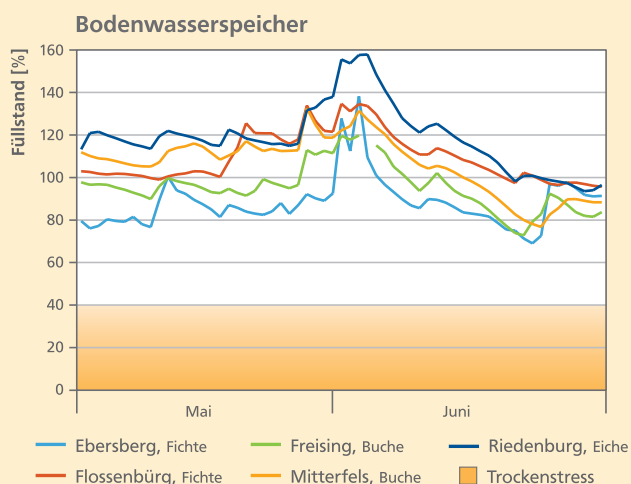


Abbildung 2: Entwicklung der Bodenwasservorräte im gesamten durchwurzelten Bodenraum in Prozent zur nutzbaren Feldkapazität während der Monate Mai und Juni 2013

Waldklimastation 2013	Höhe m ü. NN	Mai		Juni	
		Temp °C	NS l/m <sup>2</sup>	Temp °C	NS l/m <sup>2</sup>
Altdorf (ALT)	406	11,3	167	15,9	130
Altötting (AOE)	415	11,9	166	15,5	183
Bad Brückenau (BBR)	812	8,1	141	12,8	66
Berchtesgaden (BER)	1500	6,8	247	10,8	291
Dinkelsbühl (DIN)	468	10,7	108	15,1	77
Ebersberg (EBE)	540	10,4	145	14,6	61
Flossenbürg (FLO)	840	8,4	203	13,0	120
Freising (FRE)	508	10,3	134	14,8	150
Goldkronach (GOL)	800	7,1	197	11,9	100
Höglwald (HOE)	545	7,5	99	15,2	146
Kreuth (KRE)	1100	7,3	304	11,9	283
Mitterfels (MIT)	1025	8,0	225	12,2	152
Pfeffenhausen (PFE)	492	10,9	126	15,3	167
Riedenburg (RIE)	475	10,8	132	14,9	103
Rothenkirchen (ROK)	670	8,7	210	13,1	88
Rothenbuch (ROT)	470	7,9	145	12,6	69
Sonthofen (SON)	1170	5,9	215	11,0	309
Taferlruck (TAF)	770	8,6	155	12,2	161
Würzburg (WUE)	330	11,8	109	16,2	49

Mittlere Lufttemperatur und Niederschlagssumme an den Waldklimastationen sowie an der Wetterstation Tafelruck

# Das Juni-Hochwasser 2013 im alpinen Bergwald

Der Waldboden als Wasserspeicher – Möglichkeiten und Grenzen

Stephan Raspe, Lothar Zimmermann und Klaus Moritz

**Anfang Juni haben anhaltende Regenfälle in Bayern zu einem katastrophalen Hochwasser im Einzugsgebiet der Donau geführt. Dass es in diesem Jahr eine besondere Situation bei der Hochwasserentstehung gab, zeigen Abflussdaten an einem Pegel des Wasserwirtschaftsamtes Rosenheim in den oberbayerischen Flyschvorralpen in Zusammenhang mit Ergebnissen aus der Waldklimastation Kreuth der Bayerischen Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft.**



Foto: K. Pollinger

Abbildung 1: Hochwasser an der Mangfall am 2. Juni 2013

Das Frühjahr war ausgesprochen verregnet und die Monate März und April waren überdurchschnittlich nass. Vom 30. Mai bis zum 2. Juni regnete es sogar ununterbrochen. Die Folge war die Jahrhundertflut an der Donau und ihren Zuflüssen. Dabei stellt sich natürlich die spannende Frage: Inwieweit konnten Wälder in den Einzugsgebieten dazu beitragen, eine noch schlimmere Katastrophe zu verhindern? Um die Frage zu beantworten, wurden Messungen an der Waldklimastation (WKS) Kreuth (Lkr. Miesbach) zusammen mit dem Abfluss des zugehörigen Wassereinzugsgebietes des Schreibaches für zwei verschiedene Perioden mit hohen Niederschlägen ausgewertet. Es wurde die Situation bei der Entstehung des diesjährigen Hochwassers vom 29. Mai bis 2. Juni verglichen mit der Periode vom 1. Mai bis 4. Juni 2007, die durch ähnlich hohe Niederschläge gekennzeichnet war, aber zu keinem nennenswerten Hochwasser geführt hat.

## Bodenporen waren gefüllt

Am 31. Mai 2013 fielen an der WKS Kreuth knapp 70 mm Regen. Das Tagesmittel des Abflusses am Pegel des Schreibaches stieg daraufhin auf über 43 l/s (Liter pro Sekunde). Am Tag zuvor hatte der Pegel noch 8 l/s als Tagesmittel angegeben. Der mittlere langjährige Abfluss am Schreibach beträgt nur 3 l/s. Insgesamt liefen an diesem 31. Mai etwa 60 mm aus dem Einzugsgebiet des Schreibaches ab, rechnerisch also 85 % des an diesem Tag gefallenen Niederschlages. Vergleicht man dieses Niederschlagsereignis mit einem ähnlichen im Mai 2007, so werden große Unterschiede sichtbar. Am 29. Mai 2007 fielen an der WKS Kreuth 85 mm Niederschlag. Der mittlere Abfluss im Schreibach stieg daraufhin nur von 0,7 l/s am Vortag auf 29 l/s an, was einer Wassermenge von knapp 40 mm bzw. unter 50 % der gefallenen Regenmenge entspricht.

Vergleichbar hohe Niederschläge können also zu sehr unterschiedlich hohen Abflüssen beim Bachwasser führen. Ursache hierfür ist vor allem die während des Starkregenereignisses zur Verfügung stehende Wasserspeicherkapazität der Böden, die stark von der Witterungsvorgeschichte abhängig ist. Die in den Böden vorhandenen Poren können entweder mit Luft oder mit Wasser gefüllt sein. Der Niederschlag, der durch das Kronendach den Waldboden erreicht, füllt zunächst die Bodenporen auf, bis alle mit Wasser gefüllt sind. In den Grobporen versickert es dann mit der Schwerkraft Richtung Grund- oder Bachwasser. Während im Mai 2007 vor dem Regentag in den Böden an der WKS Kreuth noch über 60 mm wasserfreie Poren vorhanden waren, waren die Bodenporen Ende Mai 2013 zu Beginn der intensiven Regenperiode bereits fast vollständig mit Wasser gefüllt (Abbildung 2). Entsprechend schnell reagierte der Schreibach mit einem Anstieg des Wasserstandes. Die schon seit März anhaltend feuchte Witterung hatte dafür gesorgt, dass die Böden im gesamten Mai noch fast vollständig wassergesättigt waren. Der Zwischenspeicher Waldboden stand daher dieses Jahr nicht zur Verfügung. So konnten auch die starken Niederschläge in den folgenden Tagen nicht mehr zurückgehalten werden und kamen fast vollständig zum Abfluss. So war der Abfluss am 2. Juni genauso hoch wie die Regenmenge (105 mm) an diesem Tag.

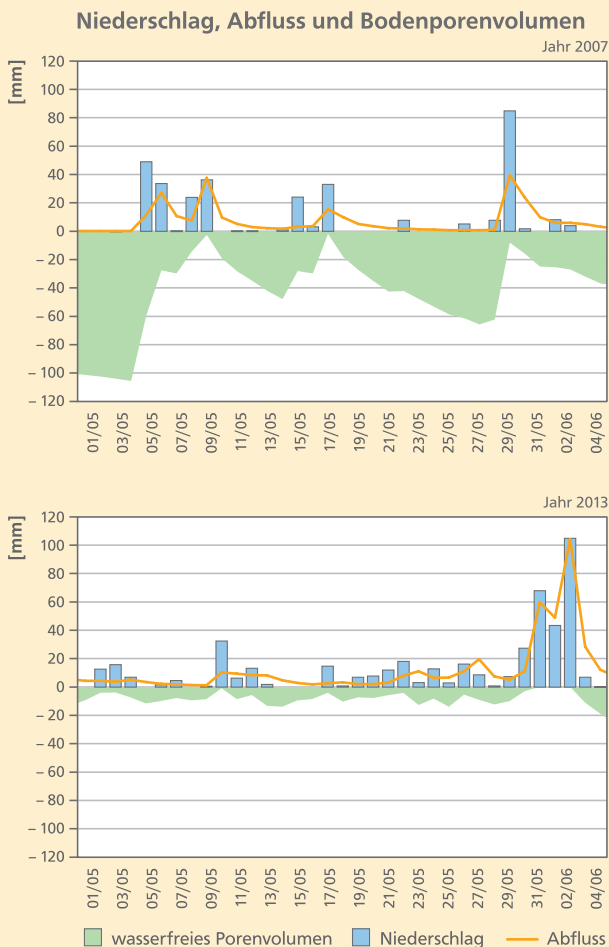


Abbildung 2: Niederschlag, Abfluss und wasserfreies Bodenporenvolumen (modelliert mit LWF-Brook90) im Einzugsgebiet des Schreibachs an der WKS Kreuth; oben: 1. Mai bis 4. Juni 2007, unten: 1. Mai bis 4. Juni 2013 (ungeprüfte Rohdaten der Abflusswerte)

### Vollständiger Abfluss des Niederschlags

Für die Entstehung eines Hochwassers sind also neben hohen Niederschlagsmengen auch die Witterung in den Tagen und Wochen vor dem Ereignis sowie der Füllstand des Bodenwasserspeichers von entscheidender Bedeutung, hydrologisch als Vorfeuchte bezeichnet. Betrachtet man die gesamte Niederschlagsmenge, die im Mai bis einschließlich zum 4. Juni in diesem Jahr an der WKS Kreuth gefallen ist (460 mm) und vergleicht sie mit der im selben Zeitraum abgeflossenen Wassermenge (430 mm), so wird deutlich, dass nur knapp 7 % im Gebiet zurückgehalten wurden. Vom 29. Mai bis zum 4. Juni 2013 floss sogar der gesamte Niederschlag (260 mm) vollständig ab. Demgegenüber war der Rückhalt im Jahr 2007 fast dreimal so hoch (20 %). Dennoch war die absolute Abflussspitze (Hochwasserscheitelwert) im Juni 2013 bei weitem nicht die Höchste. Der Scheitelabfluss von 127 l/s belegt im Ranking der Jah-

re zwischen 1992 und 2013 nur den 8. Rang. Nicht immer ist also der sogenannte Hochwasserscheitel in quellnahen Gewässern von Bedeutung für die Hochwasserentwicklung in den unterstromigen Bächen und Flüssen. Von hoher Bedeutung ist eben häufig die Abflussfülle, die das gesamte zum Abfluss kommende Volumen beschreibt. In diesem Jahr trafen mehrere Tage mit extremen Niederschlagsmengen nacheinander auf bereits vollständig wassergesättigte Böden. Dadurch kam es zu einem breiten Hochwasserabfluss, der zwar in der absoluten Spitze nicht extrem, aber über die Andauer hoher Pegelstände letztlich zu dem extremen Hochwasser in Südbayern geführt hat.

### Fazit

Die diesjährige Hochwasserentstehung am Schreibach in den oberbayerischen Flyschvorpalen stellt sicher nur ein Beispiel für viele Bäche im oberen Einzugsgebiet der Donau dar. Die Regenintensitäten waren nicht außergewöhnlich hoch, dennoch entstand in der Breite ein extremes Hochwasser, bedingt durch die Länge des Ereignisses und seine Vorgeschichte. Da die Böden aufgrund der feuchten Witterung im gesamten Frühjahr bereits zu Beginn der hohen Niederschläge am 31. Mai wassergesättigt waren, konnte auch der Wald im Einzugsgebiet keine nennenswerte Verzögerung des Abflusses mehr bewirken. Die Grenzen der Hochwasserschutzwirkung des Waldes waren erreicht. Bei solchen langanhaltenden Regenereignissen, die zur völligen Sättigung der Speicher führen, spielt dann auch die Landnutzung kaum noch eine Rolle für die Abflussmenge.

Dr. Lothar Zimmermann und Dr. Stephan Raspe sind Mitarbeiter in der Abteilung »Boden und Klima« der Bayerischen Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft. Klaus Moritz leitet das Sachgebiet »Gewässerkunde« des Wasserwirtschaftsamtes Rosenheim.  
*Lothar.Zimmermann@lwf.bayern.de,*  
*Stephan.Raspe@lwf.bayern.de, klaus.moritz@wwa-ro.bayern.de*

## »LandSchafttEnergie«

Das 50-köpfige Expertenteam von »LandSchafttEnergie« ist der Motor für eine erfolgreiche Energiewende im ländlichen Raum

Birgit Weinert und Jutta Gerlach

**Wie werden wir in Zukunft unsere Energieversorgung gestalten? Die Abkehr von der Kernenergie und die Endlichkeit fossiler Energieträger machen in jedem Fall ein Umdenken nötig: Energieverbrauch reduzieren, Effizienz erhöhen und den Anteil erneuerbarer Energieträger steigern, das sind die Eckpunkte im bayerischen Energiekonzept.**

Der ländliche Raum nimmt im bayerischen Energiekonzept eine wichtige Rolle ein: Erneuerbare Energien werden zum großen Teil auf land- und forstwirtschaftlichen Flächen erzeugt. Kommunale, dezentrale Ansätze sind gefragt. Die Herausforderung besteht darin, alle Akteure – allen voran die Bevölkerung – einzubinden und die unterschiedlichen Belange zu berücksichtigen.

Um hier neutrale Information und Beratung noch effektiver zu liefern und die bisherigen Kompetenzen zu verstärken, hat das Bayerische Staatsministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten (StMELF) das Beraternetzwerk »LandSchafttEnergie« installiert. Es ist Teil des Maßnahmenpakets »Energiewende im ländlichen Raum« und richtet sich an alle interessierten Bürger, je nach Art des Projekts aber auch speziell an Land- und Forstwirte, Kommunen oder Verbände.

53 neue Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter ergänzen – zeitlich befristet für zwei Jahre – die bewährten Beratungsangebote der Landwirtschafts- und Forstverwaltung sowie der ländlichen Entwicklung. Die über ganz Bayern verteilten Kompetenzen im Bereich Bioenergie werden im Beraternetzwerk gebündelt und so schnelle, fundierte und möglichst umfassende Informationen bereitgestellt. Zugleich werden Projekte rund um die erneuerbaren Energien kompetent von der Idee bis zum Abschluss begleitet.

Eng vernetzt mit »LandSchafttEnergie« sind die sieben Regierungspräsidenten als Beauftragte für die Umsetzung des Energiekonzepts »Energie innovativ« der Bayerischen Staatsregierung, die Energieagentur »ENERGIE INNOVATIV« des Bayerischen Staatsministeriums für Wirtschaft, Infrastruktur, Verkehr und Technologie sowie das Landesamt für Umwelt (LfU) mit dem Ökoenergie-Institut Bayern.



**LandSchafttEnergie**

Abbildung 1: Im Logo des Netzwerks sind alle regenerativen Energieträger vertreten: Sonne, Wind, Wasser, Biomasse und damit natürlich auch der ländliche Raum selbst.

### Beratungsangebote für jede Zielgruppe

Das Expertenteam von »LandSchafttEnergie« setzt sich aus acht Partnerinstitutionen zusammen. Neben dem Technologie- und Förderzentrum (TFZ) sind dies C.A.R.M.E.N. e.V., die Ämter für ländliche Entwicklung (ÄLE), die Ämter für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten (ÄELF) mit den Fachzentren für Diversifizierung und Strukturentwicklung, die Bayerische Landesanstalt für Weinbau und Gartenbau (LWG), die Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft (LfL) und die Bayerische Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft (LWF). Jede dieser Institutionen leistet entsprechend ihrem eigenen Schwerpunkt, Beratung zu Bioenergie und Fragen der Landnutzung.

Das *Technologie- und Förderzentrum (TFZ)*, die Koordinierungsstelle am Kompetenzzentrum für Nachwachsende Rohstoffe in Straubing, ist zentrale Anlaufstelle für alle Fragen zur Energiewende im ländlichen Raum und hat gleichzeitig die Leitung von »LandSchafttEnergie«. Sie sorgt für bestmöglichen Informationsaustausch und regelmäßige Kommunikation der beteiligten Institutionen. Neben der internen Koordination berät das TFZ im Rahmen von »LandSchafttEnergie« auch zu fachlichen Fragen rund um regenerative Festbrennstoffe und Biokraftstoffe, den Anbau von alternativen Energiepflanzen sowie die Umsetzung von integrierten Energiesystemen.

Im Bereich der Holzenergie beispielsweise arbeiten hier die Experten für Verbrennungstechnologie und technische Realisierung – vom Kaminofen bis hin zum Biomasseheizkraftwerk. Auch die Bewilligung von Fördermaßnahmen für die energetische und stoffliche Nutzung von Biomasse zählt zu den Aufgaben der Koordinierungsstelle.

C.A.R.M.E.N. e.V., ein weiterer Partner aus dem Kompetenzzentrum in Straubing, berät im Projekt schwerpunktmäßig zu den Themen Windenergie, Solarthermie, Fotovoltaik und Geothermie sowie zu sämtlichen Bereichen der Bioenergie und Energieeffizienz.

Großes Gewicht liegt auf der Öffentlichkeitsarbeit, die über eine Vielzahl von Informationsveranstaltungen, Vortragsreihen und Publikationen sowie einen umfangreichen Internetauftritt betrieben wird. So sind beispielsweise Preisindizes zu regenerativen Festbrennstoffen und Biokraftstoffen immer aktuell online verfügbar. C.A.R.M.E.N. e.V. überprüft im Rah-

men der Energiewende aber auch Projekte auf technische Machbarkeit, wirtschaftliche Tragfähigkeit und ökologische Verträglichkeit. So hilft der Verein Landwirten, Kommunen, Genossenschaften oder Wirtschaftsunternehmen, aber auch Bürgern bei der erfolgreichen Umsetzung ihrer energetischen Ziele.

Auf regionaler Ebene sind die *Ämter für ländliche Entwicklung (ÄLE)* sowie die *Ämter für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten (ÄELF)* tätig. Die Ämter für ländliche Entwicklung sind Partner für die kommunale Energiewende. Sie initiieren und begleiten Projekte im Rahmen von Flur- oder Dorferneuerungen oder der integrierten ländlichen Entwicklung. Von der Konzeptentwicklung über Bürgerbeteiligung bis hin zur Förderung beraten und betreuen die Mitarbeiter vor Ort neben Bürgern und der Land- und Forstwirtschaft insbesondere Kommunen oder kommunale Allianzen. 100 Energiekonzepte sind das Mindestziel der Berater auf gemeindlicher Ebene. Dafür wurde eine spezielle Förderung eingerichtet. Die Ämter für ländliche Entwicklung initiieren und begleiten die Projekte, die in der Regel durch selbstständige Planungsbüros umgesetzt werden.

Die *Fachzentren für Diversifizierung und Strukturentwicklung*, die an neun Ämtern für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten über ganz Bayern verteilt sind, bieten ein »Rundpaket« für Land- und Forstwirte. Mit Initiierung, Aufbau und Leitung von Arbeitskreisen betreuen sie Projekte von der Idee bis zur Umsetzung. Durch den Vollzug von Förderprogrammen wie »LEADER« oder »INTERREG« sorgen sie gleichzeitig für die entsprechenden finanziellen Anreize. Themen wie Effizienzsteigerung bestehender Biogasanlagen, Fragen der Bioenergie, Wärmenetze und Wirtschaftlichkeit gehören zu deren Tätigkeitsfeldern. Im Rahmen des sogenannten »Energiechecks« werden Schwachstellen in landwirtschaftlichen Betrieben analysiert und eine energetische Verbesserung ermöglicht.

Die drei großen Landesanstalten erarbeiten die fachlichen Grundlagen, sind aber auch für die ihnen zugeordneten Betriebe oder Fachberater der Ämter zuständig. Die sehr energieintensiv arbeitenden Betriebe des Wein- sowie des Garten- und Landschaftsbaus sind die Zielgruppe der *Bayerischen Landesanstalt für Weinbau und Gartenbau (LWG)*. Energieeinsparung, Effizienzsteigerung und der Ersatz der fossilen Energieträger durch erneuerbare sind hier die vorrangigen Ziele. Durch Betriebs- und Bauberatung, beispielsweise anhand eines virtuellen Modellbetriebes, der besonders effizient und sparsam arbeitet, werden Potenziale für Verbesserungen aufgedeckt sowie Lösungsmöglichkeiten aufgezeigt.

Die fachliche Beratung der Experten an der *Bayerischen Landesanstalt für Landwirtschaft (LfL)* richtet sich an die Ämter für ländliche Entwicklung sowie die Ämter für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten und somit an alle Akteure in der Landwirtschaft. Technische und ökonomische, aber auch ökologische Fragen rund um Bioenergie stehen hier im Vordergrund. Dafür werden derzeit Beratungsunterlagen und Fortbildungskonzepte erstellt.

An der *Bayerischen Landesanstalt für Wald- und Forstwirtschaft (LWF)* wird »LandSchafttEnergie« von zwei neuen Mitarbeiterinnen vertreten. Sie ergänzen das Beratungsangebot in den Bereichen Holzenergie und Kurzumtriebsplantagen und verstärken die Betreuung des Informationsangebots im Internet. »Vom Wald bis zur Ofentür« erstreckt sich der Zuständigkeitsbereich des Holzenergieteams, welches nun durch »LandSchafttEnergie« verstärkt wird. Grundlegende Informationen zu Bereitstellung, Transport und Lagerung von Scheitholz und Hackschnitzeln, aber auch das in über 20 Jahren Forschung erarbeitete Wissen über Anbau, Wirtschaftlichkeit, Ökologie und Ernte von Kurzumtriebsplantagen sind stark nachgefragt. Das Thema Windenergie im Wald ergänzt zukünftig das Spektrum im Informationsangebot der LWF.

Mit Flyern, Merkblättern sowie zielgruppenorientierten Vorträgen informieren die Fachleute nicht nur interessierte Land- und Forstwirte, sondern halten auch das Wissen der verwaltungsinternen Ansprechpartner für Holzenergie auf dem aktuellen Stand. Diese fungieren als Multiplikatoren für die Kolleginnen und Kollegen an den Ämtern für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten.

## Ein Zwischenfazit

Die Erfolge des Expertenteams »LandSchafttEnergie« können sich bereits sehen lassen. Nach nicht einmal einem Jahr wurden mehr als 300 Veranstaltungen durchgeführt. Neben allgemeinen Fragen zur Energieeinsparung waren vor allem Informationen rund um die Kurzumtriebsplantagen sehr gefragt. In etwa 1.200 Beratungen wurden Informationen zur Energiewende vermittelt und bereits an die 100 Projekte angestoßen, angefangen von themenbezogenen Informationsbroschüren bis hin zu Nahwärmenetzen. Über 50 % der Beratungsanfragen kamen von Land- und Forstwirten. Nach den bisherigen Ergebnissen ist die Informationsoffensive »LandSchafttEnergie« bereits auf einem guten Weg, die Energiewende im ländlichen Raum erfolgreich voranzubringen.

Doch auch im zweiten Projektjahr gibt es für die 53 Beraterinnen und Berater noch viel zu tun: Zahlreiche neue Projekte sind im Entstehungsprozess und müssen konkretisiert werden. Auch die Netzwerkarbeit ist ein ständiger Prozess. Fortlaufend werden neue Kontakte geknüpft und die bestehenden gepflegt. Mit dieser breit aufgestellten und fortlaufend erweiterten Basis blicken die Berater von »LandSchafttEnergie« optimistisch in die energetische Zukunft Bayerns.

---

Birgit Weinert und Jutta Gerlach sind als Projektmitarbeiterinnen von »LandSchafttEnergie« in der Abteilung »Forsttechnik, Betriebswirtschaft und Holz« der Bayerischen Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft tätig.

*Birgit.Weinert@lwf.bayern.de, Jutta.Gerlach@lwf.bayern.de*

---

Weitere Informationen zum Beraternetzwerk und den Ansprechpartnern unter: [www.LandSchafttEnergie.bayern.de](http://www.LandSchafttEnergie.bayern.de) sowie auf den Holzenergie-Seiten der LWF [www.holzenergieonline.de](http://www.holzenergieonline.de)

# Vegetationskundliche Bewertung der Wald-Lebensraumtypen in den bayerischen Alpen

Auswertung vorhandener Vegetationsaufnahmen unterstützt Bewertung in FFH-Hochgebirgsgebieten

Jörg Ewald, Barbara Michler, Hagen Fischer, Anna Kanold, Kristine Koch und Helge Walentowski

**Auch in den oftmals schwer zugänglichen Wäldern der bayerischen Alpen müssen die FFH-Lebensraumtypen für die Natura 2000-Aufgaben erfasst und bewertet werden. Ein innovatives Hochgebirgsverfahren verknüpft Fernerkundungsdaten mit vorhandenen Vegetationsaufnahmen und unterstützt so die Bewertung von Wald-Lebensraumtypen.**



Foto: J. Ewald

Abbildung 1: Typischer Bestand des LRT 9140 »Hochstaudenreiche Buchenwälder der Bergregion mit Bergahorn« auf einer aufgelassenen Almfläche im FFH-Gebiet 8236-371 »Flyschberge bei Bad Wiessee«

Das europäische Biotopverbundnetz Natura 2000 schützt ausgewählte Arten und Lebensraumtypen, welche für Europa von gemeinschaftlicher Bedeutung sind (Ssymank et al. 1998). Die Lebensraumtypen (LRT) sind dabei in Anhang I der FFH-Richtlinie aufgelistet. Für wichtige Kernvorkommen wurden FFH-Gebiete ausgewiesen.

## Vegetationsdaten für die Managementplanung

In gebietsbezogenen Natura 2000-Managementplänen werden die Lebensraumtypen genauer beschrieben und ihr Erhaltungszustand bewertet (Müller-Kroehling et al. 2004). Insbesondere in großen FFH-Gebieten, wie sie im Hochgebirge der Bayerischen Alpen ausgewiesen wurden, stellen Erfassung und Bewertung der Lebensraumtypen eine erhebliche Herausforderung dar, da viele Flächen nur schwer zu erreichen sind und auch nicht gefahrlos begangen werden können. Um Effizienz und Qualität bei der Erfassung und Bewertung zu verbessern, wurden gro-

ße Anstrengungen unternommen. So wurde ein innovatives Hochgebirgsverfahren entwickelt, das großflächige FFH-Lebensraumtypen (v.a. LRT 9130: Waldmeister-Buchenwald [*Asperulo-Fagetum*] und LRT 9410: Montane bis alpine bodensaure Fichtenwälder [*Vaccinio-Piceetea*]) im Wesentlichen über GIS-Modellierung und Fernerkundung abgrenzt und bewertet (Koch et al. 2013). Die terrestrische Kartierung im FFH-Gebiet wird damit auf kleinflächige prioritäre (z. B. LRT 9180\*: Schlucht- und Hangmischwälder [*Tilio Acerion*]) sowie auf schwer modellierbare FFH-Wald-Lebensraumtypen (z. B. 9140: Subalpine Bergahorn-Buchenwälder) konzentriert. Um trotzdem für alle in einem FFH-Gebiet vorkommenden Wald-Lebensraumtypen Aussagen zur Vollständigkeit des Arteninventars und Baumartenanteilen in der Verjüngung treffen zu können, haben die Hochschule Weihenstephan-Triesdorf und die Bayerische Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft ein Verfahren für die Auswertung vorhandener Vegetationsdaten aus der Naturwaldreservats-Datenbank (Abs et al. 2008), der Datenbank BERGWALD (Ewald 2012) und der WINALP Ecobase (Reger et al. 2012) entwickelt.

Insgesamt sind im Wuchsgebiet 15 »Bayerische Alpen« aus den genannten Datenbanken 5.781 Vegetationsaufnahmen digital verfügbar. Zunächst wurden alle Vegetationsaufnahmen ausgewählt, die innerhalb eines FFH-Gebietes lagen. In einem nächsten Schritt wurde geprüft, ob die Vegetationsaufnahme einem Wald-Lebensraumtyp entsprach. Hierzu mussten folgende Kriterien zutreffen:

- Gesamt-Baumschichtdeckung > 30 % (Abgrenzung gegen Offenland)
- Bestockung mit LRT-typischen Baumarten
- typische Bodenvegetation

Nach Abschluss der Prüfung war ein gutes Viertel (1.505) der Aufnahmen eindeutig einem konkreten, innerhalb eines FFH-Gebietes liegenden Wald-Lebensraumtyp zuzuordnen und mithin für die Natura 2000-bezogene Auswertung geeignet.

## Definition und Bewertung von Lebensraumtypen

Als Beispiel sei der über GIS-Modellierung und Luftbildinterpretation nur schwer erfassbare Wald-Lebensraumtyp 9140 »Hochstaudenreiche Buchenwälder der Bergregion mit Bergahorn«



herausgegriffen. Für die Erfassung und Bewertung dieses Lebensraumtyps in einem FFH-Gebiet sind Analysen der vorliegenden Vegetationsaufnahmen unerlässlich (siehe Kasten).

Die Vollständigkeit des Arteninventars von Lebensraumtypen wird über sogenannte Referenzarten bewertet, deren Vorkommen in den Vegetationsaufnahmen abgefragt wird. Verzerrungen durch ungleich große Aufnahmezahlen werden rechnerisch durch sogenannte »Rarefaction« korrigiert (Gotelli et al. 2001), was auch einen direkten Vergleich der Artenausstattung von Lebensraumtypen zwischen den FFH-Gebieten erlaubt.

## Fazit

Vor dem Hintergrund des Klimawandels wurden im Alpenraum im letzten Jahrzehnt im Rahmen der Waldtypenkartierung (Ewald et al. 2011) umfassende Punkt- und Flächendaten erhoben, die auch für den Naturschutz von großer Bedeutung sind. Die Auswertung führt erstmals das bislang auf viele einzelne Projekte und Publikationen verteilte Wissen über Waldgesellschaften und die in ihnen vorkommenden Pflanzenarten zusammen und leistet damit einen wichtigen Beitrag zur Bewahrung des reichhaltigen Naturerbes der Bergwälder. Die mit der Managementplanung befassten Forstleute erhalten mit den aufbereiteten Daten einen wesentlichen Baustein für die Bewertung des Erhaltungszustandes.

## Literatur

Abs, C.; Ewald, J.; Walentowski, H.; Winter, S. (2008): Untersuchung der Schattentoleranz von Baumarten auf Grundlage der Datenbank bayerischer Naturwaldreservate. *Tuexenia* 28: S. 23–40

Ewald, J. (2009): Waldinformationssystem Nordalpen – WINALP sammelt Wissen zum Schutz der Bergwälder. *LWF aktuell* 71, S. 45–46

Ewald, J. (2012): BERGWALD – the vegetation database of mountain forests in the Bavarian Alps. *Biodivers. Ecol.* 4, S. 161–165

Ewald, J.; Binner, S. (2007): Werkzeuge zur Bestimmung der Waldtypen im bayerischen Hochgebirge. *Waldökologie online* 5, S. 25–77

Ewald, J.; Wallner, M.; Reger, B.; Klaushofer, F. (2011): Modellierung und Kartierung von Waldtypen in den Nordalpen. In: Ewald, J. (Hrsg.): *Waldtypen, Vegetation und Klimawandel im Vinschgau, einem inneralpinen Trockental*. Remagen-Oberwinter

Gotelli, N.; Colwell, R. (2001): Quantifying biodiversity: procedures and pitfalls in measurement and comparison of species richness. *Ecology Letters* 4, S. 379–391

Koch, K.; Kanold, A.; Dabizzi, D.; Troycke, A.; Binner, S. (2013): Kartierung und Bewertung von FFH-Wald-Lebensraumtypen im Hochgebirge. *LWF aktuell* 95, S. 16–20

LfU, LWF - Bayerisches Landesamt für Umwelt, Bayerische Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft (2010): *Handbuch der Lebensraumtypen nach Anhang I der Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie in Bayern*. Augsburg, Freising

Müller-Kroehling, S.; Fischer, M.; Gulder H.-J. (2004): *Arbeitsanweisung zur Fertigung von Managementplänen für Waldflächen in NATURA 2000-Gebieten*. Freising

## Der Lebensraumtyp 9140

Der LRT »Hochstaudenreiche Buchenwälder der Bergregion mit Bergahorn« (im Anhang I der FFH-Richtlinie: »Medio-European subalpine beech woods with *Acer* and *Rumex arifolius*«) ist bezüglich Vegetation und Standort durch folgende Kriterien definiert (LfU/LWF 2010) (in eckigen Klammern sind die in der Vegetationsdatenbank angewandten Filterkriterien genannt):

### Vegetation

- Buche dominant, dazu Bergahorn, Bergulme [ $\{Bu + BAh\} \geq 75\%$ ]
- üppige Bodenvegetation aus Hochstauden (Rundblatt-Steinbrech-Gruppe) und Sickerfrischezeigern (Springkraut-Gruppe) [Fuzzy Ordination = *Aceri-Fagetum*]

### Standort

- hochmontane bis subalpine Stufe [Meereshöhe >1.100m]
- nährstoffreiche, frische bis hangfeuchte Lehmböden (Indikation durch Zeigerarten)

Da es sich um ein Entwicklungsstadium nach Lawinenabgang oder Aufgabe der Almnutzung handelt (vgl. Abbildung 1) und nicht um die standörtlich bedingte potenzielle natürliche Vegetation (pnV), wird dieser Lebensraumtyp in der Waldtypenkarte (Reger und Ewald 2011) nicht ausgeschieden. Für die Bayerischen Alpen liegen 26 Aufnahmen des LRT 9140 mit 209 Arten aus elf FFH-Gebieten vor. Demnach handelt es sich um einen der selteneren Lebensraumtypen mit kleinflächigen und zerstreuten Vorkommen.

Oberle, I.; Millitzer, S.; Wolf, M.; Binner S.; Seitz R.; Faißt, G. (2006): *Technikeinsatz für Natura 2000*. *AFZ/Der Wald* 18, S. 968–969

Reger, B.; Schüpferling, R.; Beck, J.; Dietz, E.; Morovitz, D.; Schaller, R.; Wilhelm, G.; Ewald, J. (2012): *WINALPecobase – ecological database of mountain forests in the Bavarian Alps*. *Biodivers. Ecol.*, S. 167–171

Reger, B.; Ewald, J. (2011): *Waldtypenkarte Bayerische Alpen. Eine neue Planungshilfe für die Forstpraxis*. *AFZ/DerWald* 24, S. 14–16

Ssymank, A.; Hauke, U.; Rückriem, Ch.; Schröder, E. (1998): *Das europäische Schutzgebietssystem NATURA 2000. Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz* 53, 560 S.

Walentowski, H.; Ewald, J.; Fischer, A.; Kölling, C.; Türk, W. (2006): *Handbuch der natürlichen Waldgesellschaften Bayerns*. 2. Aufl. Freising, Geobotanica-Verlag

Prof. Dr. Jörg Ewald lehrt Botanik und Vegetationskunde an der Hochschule Weihenstephan-Triesdorf und leitete das Projekt »Vegetationskundliche Bewertung der FFH-Lebensraumtypen im bayerischen Hochgebirge« (ST 275).

Dr. Barbara Michler und Dr. Hagen Fischer sind wissenschaftliche Mitarbeiter im Fachgebiet Geobotanik der Technischen Universität München.

Anna Kanold, Kristine Koch und Dr. Helge Walentowski sind wissenschaftliche Mitarbeiter der Bayerischen Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft.

Korrespondierender Autor: Jörg Ewald, [joerg.ewald@hswt.de](mailto:joerg.ewald@hswt.de)

# Naturwaldreservat Wolfsee

Dicke Eichen und eine bemerkenswerte Vogelwelt machen das fränkische Naturwaldreservat zu einem außergewöhnlichen Vogelparadies

Markus Blaschke, Martin Lauterbach und Udo Endres

**Unter einem Schirm von mächtigen, bis zu 160-jährigen Eichen kommen im Naturwaldreservat Wolfsee zahlreiche Baum- und Vogelarten vor. Aktuelle Untersuchungen attestieren der Eiche eine überraschend gute Vitalität, aber auch die Vogelwelt präsentiert sich aufgrund der zahlreichen Strukturen artenreich und zum Teil mit hohen Dichten. Mittelspecht, Halsband- und Trauerschnäpper finden in den Beständen ein gutes Auskommen.**

Das Naturwaldreservat (NWR) Wolfsee liegt im südlichen Steigerwald in der Verzahnungszone mit der Fränkischen Platte und ist derzeit als durchgewachsener Mittelwald zu charakterisieren (Abbildung 1). Am Nordostrand eines Höhenzuges liegt das Reservat innerhalb des Limpurger Forstes.



Abbildung 1: Starke, bis zu 160 Jahre alte Eichen mit einem BHD bis zu 89 cm und ein Unterstand von Hainbuchen und Linden prägen weite Teile der Repräsentationsflächen des NWR Wolfsee.



Abbildung 2: Der Halsbandschnäpper bewohnt höhlenreiche, alte Laubwälder, in deren Baumkronen er Insekten jagt.

Nur auf kleinen Teilflächen versuchten die Förster vergangener Jahrzehnte, die Bestände aus der damaligen Sicht mit Nadelbäumen »aufzuwerten«. Seit 1978 sind die Flächen um den Wolfsee als Reservat ausgewiesen. Mit der Auflösung der Schutzzonen der Naturwaldreservate in den 1990er Jahren bildeten die beiden ehemaligen Kernflächen, die sich nur an einem Punkt berühren, die heutige Fläche des Reservates (Abbildung 3). Als ehemaliges Schwerpunktreservat war es in den 1990er Jahren Ziel diverser Untersuchungen. Im Rahmen eines Vergleichsprojektes zu unterschiedlich bewirtschafteten Mittelwäldern wurde das Reservat zu Beginn des Jahrtausends als Referenzfläche mit einbezogen.

Im Rahmen aktueller Forschungsvorhaben konnte in den beiden vorhandenen Repräsentationsflächen in dem Reservat eine Wiederholungsaufnahme vorgenommen und die Vogelwelt mit einer Rasterkartierung erfasst werden.

## Die Vogelwelt im NWR Wolfsee

Begleitend zu den Natura 2000-Kartierungen im Steigerwald fand im Frühjahr 2012 auch eine Kartierung der Vogelfauna

## NWR Wolfsee

## Brutreviere (Papierreviere)

- ▲ Buntspecht C
- ▲ Buntspecht D
- Halsbandschnäpper C
- Mittelspecht C
- Mittelspecht D
- C – wahrscheinliches
- D – sicheres Brüten

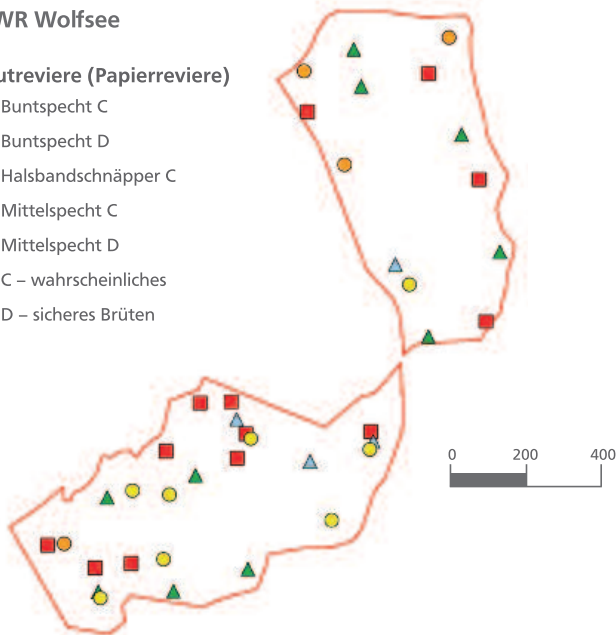


Abbildung 3: Brutreviere von Mittelspecht, Buntspecht und Halsbandschnäpper im NWR Wolfsee im Jahr 2012

statt. Auf der Grundlage eines Ein-Hektar-Rasters wurde jeweils eine kombinierte Raster-/Revierkartierung durchgeführt. Dazu erfolgten im Zeitraum von März bis Ende Mai drei Begänge. Im Rahmen der Aufnahmen konnten auf den 75 Rasterflächen im NWR Wolfsee insgesamt 45 Vogelarten nachgewiesen werden. Darunter waren zahlreiche Nachweise der beiden europäischen Endemiten Halsbandschnäpper (Abbildung 2) und Mittelspecht, die als Charakterarten alter, biotopbaumreicher Laubmischwälder gelten. Darüber hinaus sind insbesondere die zahlreichen Nachweise des Trauerschnäppers erwähnenswert.

Durch die Kombination der Kartiermethoden konnten nicht nur Artnachweise mit den entsprechenden Bestandsstrukturen verschnitten, sondern vielmehr auch die Siedlungsdichten der Vögel im Naturwaldreservat ermittelt werden.

So wurden auf 76,8 ha Waldfläche 13 Halsbandschnäpper-Revier und 13 Mittelspecht-Revier gezählt (Abbildung 3). Dies entspricht einer Siedlungsdichte von 1,7 Brutpaaren je 10 ha.

Im Südteil, der höhere Bestandsalter und größere Biotopbaumengen aufweist, wurden sogar deutlich höhere Werte ermittelt: Hier erreichten Mittelspecht und Halsbandschnäpper Siedlungsdichten von 2,2 Brutpaaren je 10 ha. Diese Werte liegen über dem Zehnfachen der großflächigen Durchschnittswerte (Brutpaare/100 ha) der bayerischen Vogel-schutzgebiete. Sie zeigen damit die besondere Wertigkeit dieser Flächen für die Vogelwelt auf.

Dies erscheint besonders bemerkenswert, wenn man bedenkt, dass der sonst viel seltenere Mittelspecht, der in Bayern wohl nur mit rund 3.500 Brutpaaren vorkommt, mit 13 Revieren fast dieselbe Siedlungsdichte erreicht, wie der landesweit viel häufigere Buntspecht (14 Revier). Der Bestand des Buntspechts umfasst in Bayern zwischen 87.000 und 245.000 Brutpaare.

## Starke Eichen prägen die Bestände

Informationen über die Waldstrukturen liefern Daten aus der Betriebsinventur der Bayerischen Staatsforsten (BaySF) aus dem Jahr 2007 und der Vergleich der Aufnahmen der beiden dortigen Repräsentationsflächen aus dem Winter 2011/12 mit den vorhergehenden Aufnahmen aus den Jahren 2002 bzw. 2004. Dominierende Baumart im Reservat ist die Eiche, auf welche rund die Hälfte des Gesamtvorrats von 370 VfmD m.R./ha (Vorratsfestmeter Derbholz mit Rinde pro Hektar) entfällt, bei einem Anteil an der Stammzahl von nur knapp 20 %.

Auffällig ist die sehr geringe Totholzmenge. So wurde auf der gesamten Fläche im Reservat selbst nach 35 Jahren ohne Nutzung nur eine Totholzmenge von knapp über 6 m<sup>3</sup>/ha beobachtet.

## Ergebnisse aus den beiden Repräsentationsflächen

Um zukünftig die zeitliche Entwicklung eines durchgewachsenen Eichenbestandes genauer analysieren zu können, wurden in dem Reservat in der Vergangenheit zwei Repräsentationsflächen von je einem Hektar Größe angelegt. Inzwischen liegen aus diesen Flächen bereits Wiederholungsaufnahmen vor.

Besonders auffällig an beiden Durchmesserverteilungen (Abbildung 4) ist das Maximum in den unteren Durchmesser-klassen. Dies ist auf die Unterschicht, die in erster Linie aus Hainbuche gebildet wird, zurückzuführen. Die lang auslaufenden stärkeren Klassen bis über 80 cm sind praktisch nur von der Eiche, die auf beiden Untersuchungsflächen den Oberbestand dominiert, besetzt. Im Unter- und Zwischenstand wird die Hainbuche durch Linde, Rotbuche, Feldahorn und Elsbeere sowie einzelstammweise auch noch durch Aspe und Esche ergänzt (Abbildung 5).

Die Zahl der Bäume in der Unterschicht hat im Laufe der Jahre deutlich abgenommen und sich das Spektrum der Verteilung weiter gestreckt. Betrachtet man den absoluten Zuwachs des Brusthöhendurchmessers (BHD) der einzelnen Baumarten, so zeigen sich die Eichen aus dem Hauptbestand im Vorteil. Setzt man den jährlichen Zuwachs der Bäume mit dem BHD ins Verhältnis, weisen Linde, Esche und vor allem Rotbuche die höchsten Werte auf. Im Gelände bestätigt sich dies durch den sehr vitalen Eindruck dieser drei Baumarten. In den vergangenen Jahren konnten die Eichen ihren Vorrat noch immer um 4 bis 5 Vfm/ha\*a (Vorratsfestmeter pro Jahr und Hektar) erhöhen.

Hingegen hat der Totholzvorrat auf beiden Repräsentationsflächen in den letzten Jahren sogar abgenommen, auf der Fläche A von 14 auf 10 m<sup>3</sup>/ha und der Fläche B von 30 auf 27 m<sup>3</sup>/ha. Zu erklären ist dies wohl insbesondere durch den Umstand, dass nach der Aufgabe der Nutzung vor allem viele unterständige Hainbuchen im Konkurrenzkampf ausgefallen sind. Ihr relativ schnell durch Pilze zersetzbares Holz befindet sich bereits in einer weit fortgeschrittenen Phase der Zersetzung oder ist schon nicht mehr zu finden. Dieser Verlust an Totholz wurde in den letzten Jahren auch durch den späteren Ausfall weiterer Bäume nicht mehr kompensiert.

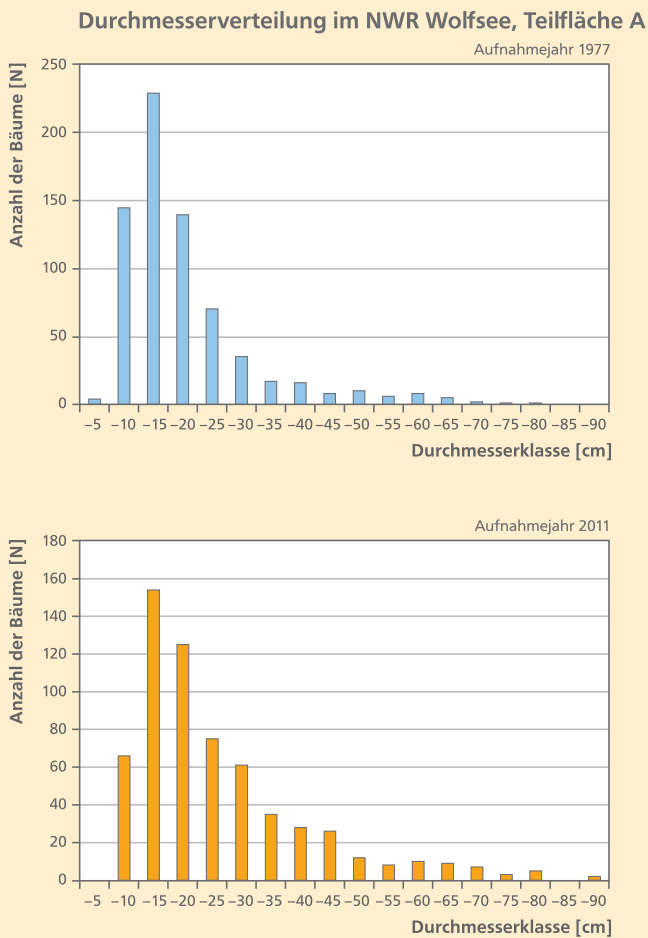


Abbildung 4: Durchmesserverteilung auf der Repräsentationsfläche A über den BHD-Klassen in den Aufnahmejahren 1977 und 2011

### Welche Parameter steuern die Artengemeinschaften der Vögel?

Die Verschneidung der Artengemeinschaften mit den Parametern des Bestandes durch statistische Verfahren zeigt manchen Zusammenhang. Im NWR Wolfsee konnten zwei wichtige Faktoren für die Artenzusammensetzung am jeweiligen Probepunkt ermittelt werden: Der *Schlussgrad der oberen Baumschicht* und die *Höhlenzahl in der Eiche*. Auch das Alter der Bestände und der Deckungsgrad der unteren Baumschicht korrelieren mit den Artenzönosen.

Der relativ geringe erfasste Totholzwert auf der Fläche kann offensichtlich durch die zahlreichen Biotopbäume und das nicht gemessene Kronentotholz ausgeglichen werden. Es konnten durchschnittlich 10,8 Höhlenbäume mit 15,5 Höhlen pro Hektar gezählt werden.

### Durchmesserverteilung der Baumarten

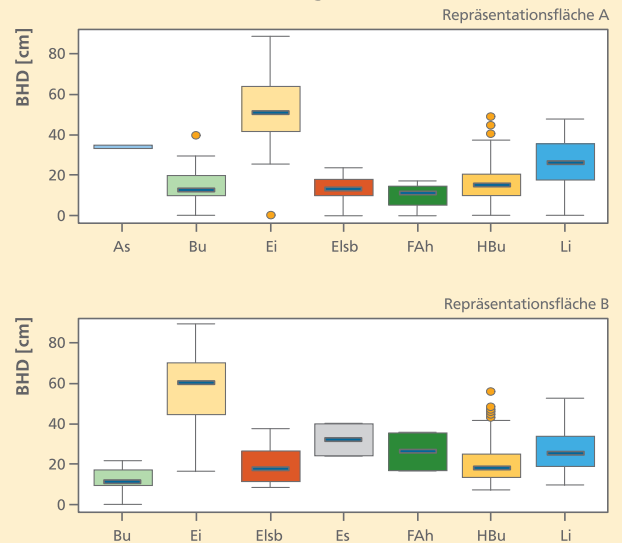


Abbildung 5: Durchmesserverteilung nach Baumarten auf den Repräsentationsflächen A und B im Aufnahmejahr 2011

### Fazit

Der Charakter des Naturwaldreservates Wolfsee wird noch deutlich durch die vormalige Bewirtschaftung als Mittelwald geprägt. Die bis zu 160-jährigen Alteichen zeigen sich hier noch als relativ vital. Die Ergebnisse der Vogelkartierung belegen den hohen naturschutzfachlichen Wert dieses Naturwaldreservates und die Bedeutung einer langfristig angelegten Beobachtung der Naturwaldreservatsforschung.

### Literatur

Michiels, H.-G. (1996): Standort und Vegetation ausgewählter Eichen-Naturwaldreservate in Bayern. Naturwaldreservate in Bayern, Band 3, S. 19–54

Hacker, H.; Kolbeck, H. (1996): Die Schmetterlingsfauna der Naturwaldreservate Dianensruhe, Wolfsee, Seeben und Fasanerie (Insecta: Lepidoptera, Trichoptera, Neuroptera). Naturwaldreservate in Bayern, Band 3, S. 77–120

Simon, U. (2004): Mittelwälder und Naturwaldreservate – vom Boden bis in die Baumkrone, LWF Wissen 46, S. 43–49

Markus Blaschke und Martin Lauterbach sind Mitarbeiter in der Abteilung »Biodiversität, Naturschutz, Jagd« der Bayerischen Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft. Markus Blaschke leitet darüber hinaus die Arbeitsgruppe Naturwaldreservate am Zentrum Wald-Forst-Holz Weihenstephan. Udo Endres aus der Abteilung »Waldbau und Bergwald« der LWF ist für die waldkundlichen Aufnahmen in den Naturwaldreservaten verantwortlich.  
Korrespondierender Autor: [Markus.Blaschke@lwf.bayern.de](mailto:Markus.Blaschke@lwf.bayern.de)

# Die Hangrichtung ist entscheidend

## Verjüngungssituation auf Sanierungsflächen im Gebirge

Joachim Stiegler und Franz Binder

Rund 150.000 ha Wald in den Bayerischen Alpen erfüllen als Schutzwald wichtige Funktionen zur Vorbeugung vor Naturgefahren. Davon erfüllen jedoch 13.500 ha ihre Schutzfunktionen nicht mehr und sind als Schutzwaldsanierungsflächen ausgewiesen. Der Verjüngung kommt dabei eine wichtige Rolle für die Aufrechterhaltung der Schutzfunktionen zu. Aus diesem Grund wird auf einigen Schutzwaldsanierungsflächen die Verjüngungssituation seit 1991 regelmäßig durch wiederkehrende Inventuren erhoben und analysiert. Die Auswertung des umfangreichen Datenmaterials zeigt, dass die Pflanzenzahl unabhängig von der Hangrichtung innerhalb des mehr als 20-jährigen Beobachtungszeitraums zugenommen hat. Diese Entwicklung ist zum großen Teil den zielgerichteten Schutzwaldsanierungsmaßnahmen zu verdanken. Seit dem Jahr 1986 wurden über zwölf Millionen Bäumen gepflanzt. Der Erfolg der Pflanzmaßnahmen hängt dabei von mehreren Faktoren ab, unter anderem der Höhenlage, der Hangneigung und der Verbisssituation. Einen wesentlichen Einfluss auf die Baumartenzusammensetzung übt auch die Hangrichtung aus. An süd- bis westexponierten Hängen stellt sich die Situation am ungünstigsten dar.

Im Bayerischen Alpenraum sind circa 13.500 ha Waldfläche als sanierungsnotwendig eingestuft. Der Status »Sanierungsfläche« tritt ein, wenn die Funktionstauglichkeit eines Schutzwaldes deutlich gestört und im Rahmen einer normalen Schutzwaldbewirtschaftung nicht wieder herzustellen ist (StMELF 2012). Als Beispiele sind verlichtete, überalterte oder stark geschädigte (z. B. durch Windwurf) Schutzwälder zu nennen. Hier muss restaurierend eingegriffen werden. Als geeignete Maßnahme kommt vor allem die Pflanzung standortsgerechter Baumarten häufig in Verbindung mit technischen Verbauungen in Frage, um die Etablierung der Pflanzen zu ermöglichen. Sie ergänzt die Naturverjüngung. Dies setzt voraus, dass die Wilddichte entsprechend angepasst ist. Die meisten

Sanierungsflächen befinden sich in südexponierter Lage, hier liegt der Schwerpunkt der Sanierungsarbeit. An schattseitig ausgerichteten Hängen im Norden, Nord-Osten und Osten liegt der Anteil jeweils unter 10 % (Abbildung 1). Der Anteil der Sanierungsflächen nahm damit seit 2009 auf nord- bzw. ostexponierten Flächen um jeweils circa 2 % ab, einhergehend mit einer anteilmäßig leichten Zunahme der süd- bis westexponierten Flächen (Stiegler und Binder 2009).

Um die Wirksamkeit und Effizienz der durchgeführten Maßnahmen langfristig einschätzen zu können und Aufschluss über die Entwicklung der Verjüngungspflanzen zu erhalten, ist ein Kontrollverfahren entwickelt worden: die Schutzwaldsanierungs- (SWS) - Inventur, ein statistisch abgesichertes Stichprobenverfahren zur Beurteilung der Verjüngung (Schmidt und Suda 1990). Es dient derzeit auf ausgewählten Sanierungsflächen als Kontrollinstrument für den Sanierungserfolg. Das Verfahren verfolgt das Ziel, mittels Einzelbaumannsprachen auf die Situation und Entwicklung der künstlichen und natürlichen Verjüngung zu schließen. Zu den beurteilungsrelevanten Aspekten des Sanierungserfolges zählen Pflanzenzahl, Baumartenanteile, Wachstum und Schäden an Verjüngungspflanzen. Die Inventur wird von geschulten Fachkräften durchgeführt. Dabei werden die identischen Flächen im Fünf-Jahres-Turnus aufgenommen. Dies bietet die Möglichkeit, langfristige Entwicklungstendenzen aufzuzeigen (Stiegler und Binder 2011).

Derzeit existieren etwa 200 SWS-Inventurflächen, die eine Fläche von 3.250 ha umfassen. Dies entspricht einem Anteil von 23 % aller Sanierungsflächen. Auf insgesamt 128 Flächen (2.230 ha) fanden bisher vier Inventuraufnahmen statt. Aufgrund der langen Zeitreihe werden einige Auswertungsergebnisse dieser Flächen nachfolgend beschrieben.

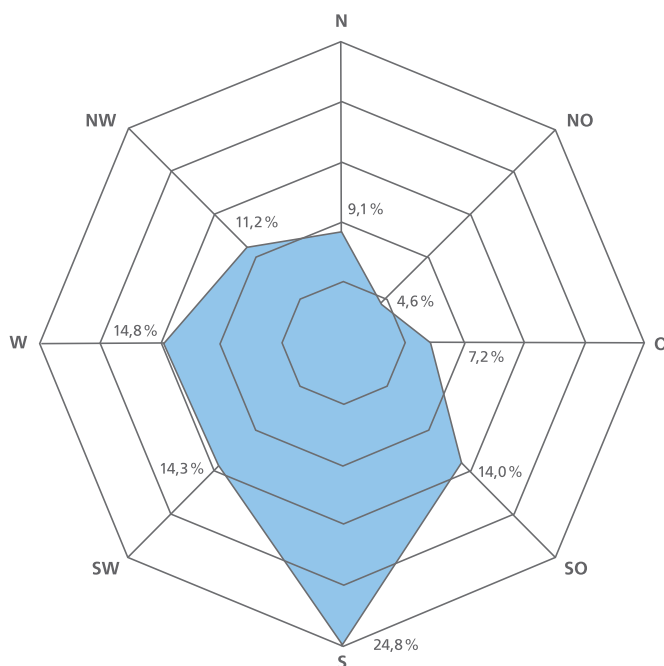


Abbildung 1: Verteilung der Sanierungsflächen nach Exposition

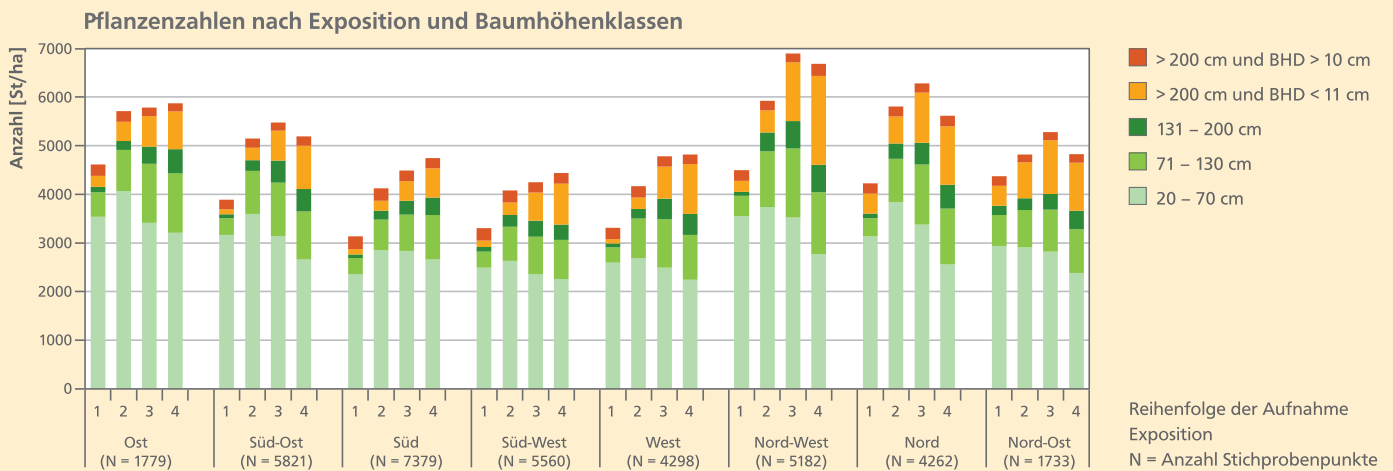


Abbildung 2: Pflanzenzahlen nach Exposition, eingeteilt in Höhenklassen

**Pflanzenzahlen nehmen zu**

Seit der ersten Aufnahme hat die Gesamtpflanzenzahl auf allen Hangrichtungen zugenommen (Abbildung 2). Besonders erfreulich ist, dass viele Verjüngungspflanzen in höhere Baumhöhenklassen (> 200 cm) eingewachsen sind. Am ungünstigsten stellt sich die Situation an südwestexponierten Hängen dar. Hier bleibt die Gesamtpflanzenzahl im letzten Aufnahmeturnus unter 5.000 Pflanzen pro Hektar. Verjüngungspflanzen bis zu 2 m Höhe erreichen auf diesen Standorten lediglich eine Pflanzenzahl von weniger als 4.000 Pflanzen pro Hektar. Am besten entwickelte sich die Pflanzenzahl bei den gleichen Höhenklassen (Pflanzen bis zu 2 m Höhe) auf ostexponierten Stichprobenpunkten. Hier liegt die Pflanzenzahl pro Hektar bei knapp 5.000 im letzten Aufnahmeturnus.

Bei genauerer Betrachtung ist zu erkennen, dass die Anzahl an Pflanzen < 200 cm vom dritten auf den vierten Aufnahmeturnus auf fast allen Hangrichtungen (Ausnahme: Süd) abnimmt. Dies ist unter anderem mit dem »Einwachsen« in höhere Baumhöhenklassen zu begründen, da parallel dazu die Pflanzenzahl der Pflanzen > 200 cm zwischen den zwei Aufnahmen zunimmt. Anders verhalten sich Süd-Exposition und Nord-Ost-Exposition. Auf den südexponierten Standorten nimmt die Zahl der Pflanzen unabhängig von den Aufnahmezeitpunkten gleichmäßig zu. Auf den nordostexponierten Standorten tritt ein Bruch ein. Die Pflanzenzahl nimmt von der dritten zur vierten Aufnahme in beiden Höhenstufen (< 200 cm und > 200 cm) ab. Die Gründe (z. B. Höhenlage, Bodentyp) werden derzeit genauer analysiert.

Die Baumhöhenklasse »131–200 cm« nimmt auf allen Hangrichtungen seit der ersten Aufnahme zu. Damit sind diese Pflanzen voraussichtlich deutlich weniger gefährdet, am Leittrieb verbissen zu werden und ihre Überlebenschancen sind daher höher einzuschätzen als bei kleineren Pflanzen vorausgesetzt die Wildbestände sind angepasst.

**Die Anstrengungen lohnen sich**

Auf den Sanierungsflächen in den Bayerischen Alpen wurden seit Beginn des Schutzwaldsanierungsprogrammes im Jahr 1986 über zwölf Millionen Bäumchen gepflanzt. Die meisten Pflanzungen fanden zu Beginn der Schutzwaldsanierung sowie in den 1990er Jahren als Wiederaufforstungen nach den Stürmen »Vivian« und »Wiebke« statt.

Die prozentuale Verteilung der bisher gepflanzten Bäume (Tabelle 1) liegt zum einen an der Bedeutung von Nadelbaumarten für die Schutzwaldsanierung. Mit einem Anteil von insgesamt fast 70 % leisten die Nadelbäume einen wesentlichen Beitrag für die künftige Erfüllung der Schutzwirkung – vor allem gegen Lawinen. Der Anteil der gepflanzten Fichte liegt bei einem Drittel und übertrifft damit den anteiligen Wert aller Laubhölzer. Die Buche nimmt mit knapp 15 % den Löwenanteil an den Laubhölzern ein, die sonstigen Nadel- bzw. Laubhölzer (z. B. Spirke, Weide oder Birke) sind nur unwesentlich beteiligt. Allerdings ist trotz des hohen Nadelholzanteils die aufgrund ihrer ökologischen Eigenschaften für den Bergwald besonders wichtige Baumart Tanne derzeit im Vergleich zu ihrem Anteil von 25 % in der natürlichen Baumartenzusammensetzung des alpinen Bergmischwaldes (Meister 1969 zit. nach Mößnang 2005) in der künstlichen Verjüngung unterrepräsentiert. Dies ist örtlich den hohen Wildbeständen geschuldet, die die Etablierung einer künstlich eingebrachten Tanne verhindern.

Die Ergebnisse der getätigten Maßnahmen spiegeln sich sowohl in der Zunahme der Pflanzenzahlen (Abbildung 2) als auch in der aktuellen Baumartenzusammensetzung (Abbildung 3) wider, in der auch die natürliche Verjüngung einbezogen ist. Der Sanierungserfolg rückt näher, auf einigen Flächen ist die Schutzfunktion bereits wieder gewährleistet. Die häufig künstlich eingebrachten Lärchen, Kiefern, Tannen, Vogelbeeren und Mehlbeeren sind an der aktuellen Baumartenzusammensetzung beteiligt und können in der nächsten Bestandesgeneration als »Mutterbäume« für erheblichen

Tabelle 1: Anteil der Baumarten an der von 1986 bis 2012 ausgebrachten Pflanzenmenge

Baumarten / Baumartengruppe	Anteil in [%]
Fichte	32,6
Tanne	6,7
Lärche	11,2
Kiefer	14,3
Latsche	4,4
sonst. Nadelbäume	0,3
Buche	14,8
Bergahorn	6,8
Vogelbeere	2,6
Mehlbeere	3,8
Grünerle	0,9
sonst. Laubbäume	1,6

Nachwuchs sorgen. Die Fichte liegt mit Werten von etwa 30–40 %, abhängig von der Hangrichtung, an erster Stelle, gefolgt vom Bergahorn, dessen Anteil mit durchschnittlich 20 % zum großen Teil seiner natürlichen Verjüngungsfreudigkeit zu verdanken ist. Den höchsten Anteil erreicht er mit jeweils 27 % auf den nord- bzw. nordwestexponierten Stichprobenpunkten. Auf den wärmebegünstigten südexponierten Standorten nimmt die Mehlbeere einen Anteil von jeweils circa 10 % ein. Im Gegensatz dazu gewinnen Grünerlen und vor allem Latschen auf Nordhängen an Bedeutung. So liegt deren Anteil auf Hängen mit nordöstlicher Ausrichtung bei immerhin 12 %. Die Baumartengruppe »Esche, Ulme, Linde« fühlt sich offensichtlich bei Hangrichtung Ost bis Süd am Wohlsten. Auf südostexponierten Stichprobenpunkten erreicht diese Baumartengruppe einen Anteil von 11 %. Die Buche ist vor allem auf Nordost bis Südost gelegenen Stichprobenpunkten stark vertreten (Anteil von 30 % bei Hangrichtung Ost).

### Zeit zum Zurücklehnen?

Nein! Die ersten Erfolge stellen sich zwar langsam ein, aber die Forstleute sind noch längst nicht aus ihrer Pflicht entlassen. Auf Schutzwaldsanierungsflächen sind die Verjüngungspflanzen extremen Wuchsbedingungen ausgesetzt und wachsen entsprechend langsam in die Höhe. Der Zeitdauer der Sanierung auf extremen Standorten kann bis zu 40 bis 45 Jahren betragen (Schmidt und Suda 1990). Während dieser ganzen Zeit müssen die Flächen intensiv beobachtet werden, um gegebenenfalls rasch Maßnahmen zur Sicherung des Sanierungserfolges durchführen zu können. Zudem hat die Vergangenheit gezeigt, dass immer wieder mit Katastrophenereignissen (Stürme, Borkenkäfer) zu rechnen ist, im Zuge derer neue Sanierungsflächen entstehen können. Die Baumartenzusammensetzung in der Verjüngung entspricht nicht immer den standörtlichen Notwendigkeiten. Eine Erhöhung des Anteils

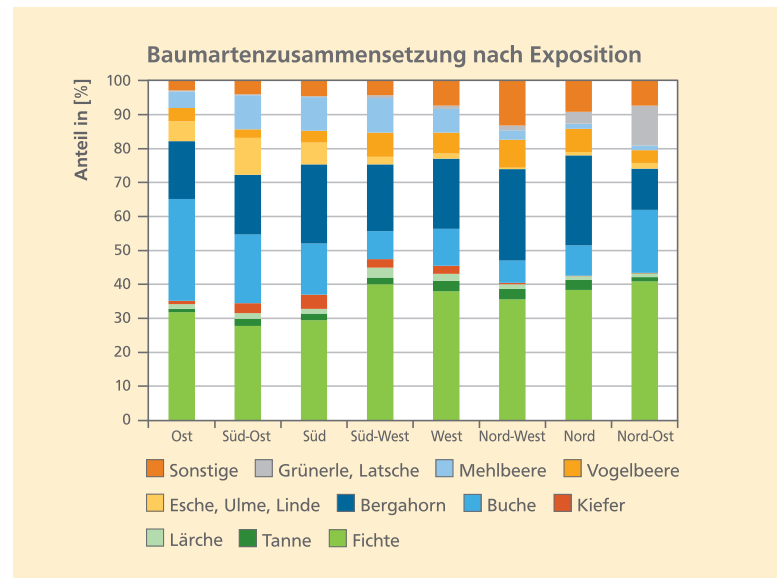


Abbildung 3: Baumartenzusammensetzung der Verjüngung (&lt; 200 cm) auf den Sanierungsflächen in Abhängigkeit der Exposition (4. Aufnahme)

oftmals fehlender, standortgemäßer Laubb Baumarten oder Kiefer und Lärche ist nicht nur aus Gründen der Risikostreuung in Zeiten des Klimawandels sinnvoll und notwendig. Insbesondere der Anteil der für den Bergwald besonders wichtigen Baumart Tanne muss künftig höher werden. Neben diesen waldbaulichen Maßnahmen sind vor allem aber auch die Jäger vor Ort gefordert, um durch intensive Jagd, die oftmals hart und anstrengend ist, den Sanierungserfolg zu sichern.

### Literatur

Mößnang, M. (2005): Literaturstudie zur Verjüngungsökologie der Weißtanne im Alpenraum unter besonderer Berücksichtigung der Verbisssituation. <http://www.lwf.bayern.de/waldbewirtschaftung/waldbau/aktuell/2011/41357/tannen-bericht-komplett.pdf>

Schmidt, J.; Suda, M. (1990): Arbeitsbericht Schutzwaldsanierung Teil 1. Unveröffentlicht

Stiegler, J.; Binder, F. (2009): Erfolgskontrolle auf Sanierungsflächen. AFZ-Der Wald Nr. 16, S. 853–855

Stiegler, J.; Binder, F. (2011): Alles Gute kommt von unten! LWF aktuell Nr. 84, S. 20–21

StMELF – Bayerisches Staatsministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten (2012) (Hrsg): Anweisung zur Schutzwaldsanierungsplanung. unveröffentlicht

Joachim Stiegler ist Mitarbeiter in der Abteilung »Waldbau und Bergwald« der Bayerischen Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft. [Joachim.Stiegler@lwf.bayern.de](mailto:Joachim.Stiegler@lwf.bayern.de)  
Dr. Franz Binder ist stellvertretender Leiter dieser Abteilung. [Franz.Binder@lwf.bayern.de](mailto:Franz.Binder@lwf.bayern.de)

# Elmia Wood 2013 – »Vitaminstoß« für die kriselnde Forstmaschinenbranche?

Trends und Neuigkeiten in der Forsttechnik und Energieholzbereitstellung

Hans Feist und Florian Mergler

**Die Forstmaschinenbranche steckt in der Krise. Laut der Forstmaschinenstatistik des Kuratoriums für Waldarbeit und Forsttechnik wurden im Jahr 2012 in Deutschland deutlich weniger Harvester und Forwarder abgesetzt als in den Jahren zuvor. Da kommt die Elmia Wood gerade recht. Mit über 54.000 Besuchern und mehr als 72.000 m<sup>2</sup> Ausstellungsfläche im Wald trägt sie verdient den Titel »No.1 in the Forest« als weltgrößte Forstmesse. Nach vier Jahren luden die Forstmaschinenhersteller vom 5. bis 8. Juni wieder ins schwedische Jönköping, um ihre Innovationen der Forstwelt zu präsentieren.**

Forwarder, die sich abseits von Rückegassen eng um Bäume schlängeln und deshalb »Salamander« heißen. ATV's (All Terrain Vehicles), die mit Gewehrhalter und Ladewanne speziell für die Elchjagd ausgelegt sind. Maschinenvorfürungen, die von aufwendiger Pyrotechnik begleitet werden. Ja, die Elmia Wood ist keine alltägliche Forstmesse – und gerade das macht sie so besonders. Seit jeher bietet sie ganz bewusst auch Tüftlern die Möglichkeit, ihre Erfindungen zu präsentieren. Der größte Teil dieser Prototypen wird es wohl nie zur Serienreife schaffen, wobei oftmals die ein oder andere abgestempelte Kuriosität Jahre später wieder aufgegriffen wird und sich als »Neuheit« in einer Serienmaschine wiederfindet.

Aber das ist nur der eine Teil der Elmia Wood. Natürlich nutzen auch die großen der Forstmaschinenbranche – John Deere, Ponsse, Komatsu, EcoLog, Rottne und wie sie alle heißen – die Messe, um ihre Innovationen vorzustellen. 2013 gab es davon eine ganze Menge.

## Was folgt auf Biber, Fuchs und Bär? Der »Scorpion«!

Ponsse tauft seine Harvester seit jeher nach Vertretern aus dem Tierreich. Diese Tradition wurde auch auf der Elmia Wood fortgesetzt, denn dort feierte der »Scorpion« Weltpremiere. Der Name ist Programm, denn der Harvesterkran erinnert auf den ersten Blick an den Hinterleib des Spinnentieres. Der Hauptarm des Krans wird über die Kabine geführt, wo er sich teilt. Nur so ist es möglich den Kran beiderseits schräg hinter der Kabine zu befestigen. Bei anderen Harvestern ist der Kran entweder vor oder neben der Kabine angebracht. Durch das neuartige Krankonzept des »Scorpions« wird das Sichtfeld des Maschinenführers nicht mehr eingeschränkt – eine deutliche Verbesserung im Bereich der Ergonomie. Der »Scorpion« steht im Übrigen für einen Trend auf der Elmia: 8-Rad-Harvester. Bisher nur von Ponsse und HSM im Angebot, haben nun auch John Deere und Rottne die ersten Serienmodelle mit acht Rädern vorgestellt. Dies ermöglicht das Aufziehen von Bändern auf der Hinterachse.

Abgesehen vom Kran und dem 8-Rad-Fahrwerk, verfügt der »Scorpion« über ein Sensorsystem, das den Harvester stabilisieren soll. Dabei werden Kranrichtung und -position laufend erfasst, um durch gezieltes Gegensteuern mit dem Hinterwagen die dabei auftretenden Kräfte auszugleichen. Bei der Maschinenvorführung konnte man erkennen, wie gut dies in der Praxis funktioniert. Selbst beim Aufarbeiten starker Bäume bei maximaler Kranauslage beeindruckte die Standsicherheit. Damit ist er mit seinen 210 kW Motorleistung und 252 kNm Bruttohubmoment bestens für die Endnutzung gerüstet.

Sensortechnik ist auch bei John Deere ein Thema, die damit das Kranhandling ihrer Forwarder verbessern wollen. Die »Intelligent Boom Control« (IBC) könnte man am besten mit intelligenter Kranspitzensteuerung übersetzen, wobei der Ansatz der Kransteuerung ein völlig neuer ist. Für den Befehl »Zange bewegt sich nach vorne« mussten bisher bis zu drei Teile des Auslegers manuell angesteuert werden: Hauptarm senken, Knickarm heben, Teleskop ausfahren. Dies stellt hohe Anforderungen an die menschliche Koordinationsfähigkeit. Bei der IBC gibt der Bediener nur noch die Bewegungsrichtung der Kranspitze vor. Welche Kranbestandteile hierzu bewegt werden müssen, entscheidet die Maschine über Computerbe-



Foto: H. Borchert

Abbildung 1: Der »Scorpion« wurde auf der Elmia Wood 2013 zum ersten Mal der Öffentlichkeit vorgestellt. Das neue Krankonzept ermöglicht freie Sicht für den Maschinenführer. Die Experten sind sich einig: Der »Scorpion« sticht!



rechnungen. Die Reaktionen der Unternehmer sind überwiegend positiv, da sie vor allem ungeübten Maschinenführern die Arbeit erleichtert.

### Arbeitest Du noch oder lebst Du schon?

Ergonomie ist ein großes Thema. Tag für Tag mehr als zehn Stunden auf der Maschine wirken Hitze, Lärm und Vibrationen auf den Fahrer: ein Knochenjob. Nicht zuletzt um die eigene Gesundheit und somit langfristig die Leistungsfähigkeit zu erhalten, stellen die Unternehmer hohe Anforderungen an die Maschinenteknik, denn die kann helfen, die Arbeit angenehmer zu gestalten.

Ein Beispiel dafür ist das »Head-Up-Display« der Fa. Optea AB. Eine spezielle Projektionstechnik erschafft die Illusion eines Bildes, das vor der Kabine schwebt. Sollte sich die Erfindung durchsetzen, wird in Zukunft ein Blick durch die Frontscheibe der Maschine genügen, um mit allen wichtigen Informationen versorgt zu werden. Somit entfällt das ständige neue Fokussieren und Kopfbewegen, wie es bisher beim Blick auf den Bildschirm notwendig war.

Die Kräfte, die beim Überfahren von Hindernissen wie Stöcken oder Felsblöcken auftreten und sich über die Maschine auf den menschlichen Körper übertragen, sind enorm. EcoLog und Komatsu haben sich dieser Problematik angenommen und bieten mit »Comfort Ride« und dem »EcoLog Vibration Reduction System« technische Lösungen. Bei beiden Systemen sitzt die Kabine nicht mehr direkt auf der Maschine, sondern auf einem mit mehreren Hydraulikzylindern versehenen Rahmen. Durch gezieltes Ansteuern soll dieser in Verbindung mit Bogieachse und Komfortsitzen Erschütterungen auf dem Weg von der Maschine auf die Fahrerkabine bis zu einem gewissen Maß abpuffern. Ein sinnvoller Ansatz, um die Belastungen für den Fahrer auf ein Minimum zu reduzieren.

### ELGP: Die Revolution im Bodenschutz?

Der Bodendruck eines Forwarders ist vor allem von der maximalen Radlast abhängig. Diese lässt sich vereinfacht errechnen, indem man das Maschinengesamtgewicht durch die Radanzahl teilt – vorausgesetzt das Gewicht verteilt sich gleichmäßig auf die beiden Achsen. Dieser Idealfall wird bei beladenen Forwardern bisher nicht annähernd erreicht. Stattdessen lasten bis zu 80 % des Gesamtgewichts auf der Achse unter dem Rungenkorb. Die Folge sind hohe Radlasten und entsprechend hohe Bodendrucke. Hier setzt die ELGP-Studie (EcoLog Low Ground Pressure) von EcoLog an. Ziel ist eine gleichmäßige Achslastverteilung, um so den Bodendruck gering zu halten. Dafür wirft EcoLog den typischen Aufbau eines Forwarders über Bord. Statt wie bisher lastet das Holz beim ELGP nicht mehr nur auf dem hinteren Teil des Forwarders, sondern wird in zwei Rungenkörbe gleichmäßig auf Hinter- und Vorderwagen verteilt. Einen weiteren Beitrag zur ausgeglichenen Achslast leistet die Trennung von Motor, Hydraulik, Kran und Kabine. Motor und Hydraulik sitzen im



Abbildung 2: Das Forwarderkonzept ELGP spaltete die Elmia-Besucher. Auf der einen Seite eine nie erreichte, optimale Achslastverteilung, andererseits das hohe Gewicht von über 40 t. Was bleibt, sind hohe Radlasten. Deshalb ist es fraglich, ob die Maschine jemals den Weg in bayerische Wälder finden wird.

Hinterwagen, Kabine und Kran wurden am Vorderwagen montiert.

Auf den ersten Blick ein in seiner Gesamtheit durchdachtes Konzept. Wirft man allerdings einen Blick auf die nackten Zahlen der Maschine, macht sich Ernüchterung breit. Laut Hersteller kann der Forwarder mit maximal 20 t beladen werden. Die Maschine wiegt in diesem Fall über 40 t. Angenommen, EcoLog schafft es, die Achslast absolut ausgeglichen zu gestalten, so ergibt dies immer noch eine Radlast von über 5 t. Auch die Empfehlung von EcoLog, den Bodendruck auf 50 % eines vergleichbaren Forwarders zu reduzieren, indem die Maschine nur zu etwa 2/3 beladen wird, ist praxisfern, denn da wird in der Regel die maximale Zuladung bis auf's Letzte (oder darüber hinaus) ausgeschöpft.

Groß, schwer und trotzdem bodenschonend? Geht es nach Tommy Anderson von EcoLog, so ist die Konzeptstudie ELGP »...der bedeutendste technische Fortschritt bei Forwardern seit der Einführung des Hydrostat-Antriebs von ÖSA 1976«. Ob dem wirklich so ist, darf bezweifelt werden, zumal die Maschine auf der Elmia nicht in Aktion gezeigt wurde. Nichtsdestotrotz verdient die Entwicklung durch EcoLog Anerkennung und zeigt, dass die Hersteller bestrebt sind, ihre Maschinen stetig zu verbessern und dafür auch bewährte Ansätze über Bord zu werfen. Und bestimmt wäre es auch möglich, eine leichtere Maschine basierend auf dem innovativen Konzept des ELGP-Prototyps zu bauen, oder EcoLog?

### Hacker: Größer, schneller, weiter

Die Erzeugung von Hackschnitzeln hat sich in den letzten Jahren in Mitteleuropa immer weiter professionalisiert. Die Industrie hat auf die daraus resultierenden höheren Ansprüche

## Für das Kind im Manne – »small scale forestry«



Foto: M. Wolf

»Small scale forestry at it's best«. An der Präsentation erkennt man, dass ATV und dazugehöriger Rückeanhänger weit mehr sind als nur reiner Nutzgegenstand.

Bereits vor vier Jahren waren ATV's, Quads und Kleinstforwarter auf der Elmia Wood präsent. Doch in diesem Jahr war das Angebot an »small scale forestry« um ein Vielfaches größer. ATV's in allen Größen und Farben. Mini-Forwarder, deren Rungenkörbe nicht mal einen halben Festmeter Holz fassen. Abseits der »großen Forsttechnik« wurden alle Facetten an »small scale« geboten.

In Mitteleuropa werden solche Kleinstmaschinen als Spielzeug abgetan, in Skandinavien scheint es dafür einen Markt zu geben. Ob dieser Trend auch nach Deutschland schwappt, ist schwer vorauszusagen. Sicher wird ein Landwirt auch in Zukunft seinen Windenschlepper nicht durch ein ATV ersetzen. Die Zielgruppe ist aber auch eine andere, nämlich die steigende Zahl urbaner Waldbesitzer, die das Erlebnis »Arbeiten im eigenen Wald« möglichst actionreich gestalten wollen. Dieses Klientel könnte der »small scale forestry« durchaus offen gegenüberstehen. Aus unserer Sicht problematisch, da neben der zu erwartenden flächigen Befahrung des Waldbodens vor allem die Arbeitssicherheit aufgrund fehlender Überrollbügel nach wie vor nicht gewährleistet ist.

der Hackunternehmer reagiert und bietet entsprechende Maschinen an. Jeder große Hersteller hat mittlerweile einen selbstfahrenden Trommelhacker auf LKW-Basis im Angebot, die norddeutsche Firma Jenz zum Beispiel konnte auf der Elmia ihren 3.000 Chippertruck Modell HEM582R vorstellen. Optional ist hier ein neues Gebläse im Angebot, welches zwischen LKW und Hacker angeordnet ist. Damit können Hackschnitzel nicht nur wie bisher üblich nach hinten, sondern auch nach vorne in Container oder Anhänger geblasen werden. Somit wird die Aufstellung der Transportfahrzeuge im Wald flexibler, dies könnte vor allem im Kleinprivatwald mit schlechtem Wegenetz dazu führen, dass auch dort die bisher häufig anzutreffenden Anhängenhacker an landwirtschaftlichen Schleppern von den Hackern auf LKW-Basis verdrängt werden. Die Vorteile der LKW-Hacker liegen unter anderem in den schnellen Umsetzgeschwindigkeiten zwischen den Ein-

satzorten und dem größeren Einsatzradius. Der italienische Hersteller Pezzolato bietet für seinen Chippertruck eine Blackbox, die unter anderem auch die Hackschnitzelfeuchte speichert, dies soll dem Hackerunternehmer helfen, das Gewicht der von ihm produziertem Hackschnitzel besser einschätzen zu können. Die Tonnage ist neben der Lieferentfernung die entscheidende Stellgröße in der Hackschnitzellogistik. Die hohe Auslastung des kostenintensiven Hackers könnte so besser erreicht werden.

Ebenfalls logistisch interessant sind die Hakenliftanhänger mehrerer skandinavischer Hersteller. Mit ihnen können Hackschnitzelcontainer, gezogen von landwirtschaftlichen Schleppern, auch in nicht LKW-erreichbare Waldteile zum Hacker gebracht und beladen werden. Bisher mussten sich engagierte Lohnunternehmer derartige Shuttleanhänger oft mühsam selbst bauen. Der schwedische Hersteller Bruks hat mit dem 605 PT einen Hacker mit angebautem Shuttle und integriertem Hakenlift ausgestellt, dies ermöglicht das Hacken direkt in den LKW-Container und das Umladen vom Vorratsbunker in den Container entfällt. Auch diese Neuentwicklung wird sich auf die Logistik auswirken.

## Energieholzernte und Scheitholzaufarbeitung

Die Hersteller von Harvesteraggregaten reagieren immer stärker auf die Nachfrage nach Optionen zur Energieholzernte durch die Maschinenführer. So waren auf der Elmia bei nahezu jedem Hersteller sogenannte Sammeleinheiten zu sehen, die nachgerüstet oder serienmäßig am Aggregat angebracht, das Bündeln von Energieholz in der Erstdurchforstung und Feinerschließungsanlage ermöglichen. Mithilfe zweier federgepannter Zusatzzangen wird das Einsatzspektrum des Harvesterkopfes und somit der ganzen Maschine erweitert. Die reinen Energieholzaggregate für den Anbau an Bagger, Schlepper oder Rückezug waren ebenfalls mit neuen Produkten zahlreich vertreten. Es lässt sich ein Trend hin zur Ausstattung mit Vorschubwalzen, Entastungsmessern und Vermessungseinheit feststellen. Somit ist neben der reinen Hackholzernte auch die Aushaltung von Brennholz lang sowie die Aushaltung für die Scheitholzerzeugung oder für Industrieholz möglich. Dadurch kann der Deckungsbeitrag eines Eingriffes mit Fäller-Bündler-Aggregaten grundsätzlich erhöht werden. Der finnische Hersteller Naarva hat mit dem Aggregat EF28 beispielsweise eine Version mit Vorschubwalzen vorgestellt, bei der die Vermessungseinheit in die Walzen integriert ist.

Bei der Scheitholzaufarbeitung gab es viele große Anlagen für die industrielle Produktion zu sehen. Hier geht der Trend zu immer leistungsfähigeren Anlagen für Biomassehöfe und große Scheitholzhändler. Sägespaltautomaten für den bäuerlichen Waldbesitz waren ebenfalls zahlreich vertreten.

---

Hans Feist und Florian Mergler sind Mitarbeiter in der Abteilung »Forsttechnik, Betriebswirtschaft, Holz« der Bayerischen Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft. [Hans.Feist@lwf.bayern.de](mailto:Hans.Feist@lwf.bayern.de), [Florian.Mergler@lwf.bayern.de](mailto:Florian.Mergler@lwf.bayern.de)

# Asiatische Laubholzbockkäfer in Feldkirchen

Analyse eines ersten Befalls des Asiatischen Laubholzbockkäfers innerhalb einer Waldfläche

Hannes Lemme

**Im Herbst 2012 wurde in Feldkirchen bei München ein Asiatischer Laubholzbock gefangen. Diese Bockkäfer zählen weltweit zu den gefährlichsten invasiven Schadinsekten. Der Asiatische Laubholzbock befällt eine Vielzahl heimischer Laubbäume und kann diese bei starkem Befall abtöten. Da er als EU-Quarantäneschädling eingestuft ist, wurde um das Befallszentrum im Süden von Feldkirchen eine Quarantänezone eingerichtet. In den Waldflächen innerhalb der Quarantänezone hat die Bayerische Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft ein intensives Monitoring durchgeführt. Dabei wurde auch ein intensiver Befall in einer circa 1 ha großen, in der Feldflur isoliert liegenden Waldfläche festgestellt.**

Im Oktober 2012 wurde in der Gemeinde Feldkirchen, 15 km östlich von München, ein circa 4 cm großer schwarzer Käfer mit weißen Flecken auf den Flügeldecken und sehr langen, auf blauem Untergrund schwarz-weiß geringelten Fühlern gefangen. Käferexperten der Bayerischen Landesanstalt für Landwirtschaft identifizierten diesen Käfer als Asiatischen Laubholzbockkäfer (ALB) (*Anoplophora glabripennis*). Bei einer ersten Suche im Süden von Feldkirchen wurde eine Vielzahl von befallenen Laubbäumen gefunden. Es ist insgesamt der vierte Befall in Deutschland, der zweite in Bayern. Die Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft hat daraufhin eine Quarantänezone mit einem Radius von 2.500 m um den Befallsschwerpunkt eingerichtet, für die eine Allgemeinverfügung über die Maßnahmen zur Bekämpfung erlassen wurde. In den innerhalb der Quarantänezone gelegenen Waldflächen haben Mitarbeiter der Bayerischen Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft mit Unterstützung vom Amt für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten Ebersberg nach Hinweisen eines ALB Befalles gefahndet. Das Ergebnis: In drei Waldflächen konnte der ALB gefunden werden – besonders spektakulär war der Befall in einer etwa 1 ha großen Waldfläche, in der mehrere über die Fläche verteilte, befallene Bäume gefunden wurden. Über die Befallssituation in diesem Bestand wird im Folgenden berichtet.

## Grundsätzliches zu den Quarantäneschädlingen ALB und CLB

Das natürliche Verbreitungsgebiet des Asiatischen Laubholzbockkäfers liegt in Korea und im Osten von China, wo er in Laubmischwäldern an Ahornarten lebt. Als Schadinsekt tritt der ALB dort nicht in Erscheinung (Haack et al. 2010).

Allerdings wird seit den 1960er Jahren in China versucht, mit massiven Aufforstungsprogrammen der in weiten Teilen des Landes fortschreitenden Wüstenbildung entgegen zu treten. Dabei wurden vor allem Pappeln, aber auch andere schnellwachsende Baumarten angebaut. Dem Bockkäfer gelang es nun, auf diese Baumarten zu wechseln. Er konnte sein Verbreitungsgebiet in China enorm vergrößern. Die Schäden,

die dieser Käfer seither verursacht, sind immens (Hu et al. 2009). Heute wird in China versucht, durch gezielten Anbau von Pappelsorten, die dieser Bockkäfer nicht bevorzugt, und auch mittels geeigneter Baumartenmischungen diese Schäden zu reduzieren, was den chinesischen Behörden auch zunehmend gelingt. Seit den 1960er Jahren hat sich noch ein weiterer Punkt in China geändert. Heute exportiert China eine Vielzahl von Gütern in die Welt. Für die Verpackung werden Holzpaletten aus zum Teil minderwertigem Holz verwendet. Oft wird dafür Holz von Bäumen genutzt, die zuvor vom Bock-



Foto: Steven Valley, Oregon Department of Agriculture, Bugwood.org

Abbildung 1: Der Asiatische Laubholzbockkäfer (*Anoplophora glabripennis*) ist ein europaweit gefürchteter Quarantäneschädling.



Foto: H. Lemme, LWF

Abbildung 2: Larve des ALB im Gang innerhalb des Holzkörpers

käfer befallen wurden. Im internationalen Handel sind phytosanitäre Standards für Holzverpackungen vereinbart worden, die ein Mitreisen lebender Stadien wie Larven eigentlich verhindern müssten. Hierzu müssen Hölzer für Verpackungen erhitzt oder begast werden. Dennoch werden immer wieder Larven des ALB im Verpackungsholz gefunden. Bereits mehrfach konnte sich der ALB in Europa etablieren. Von 2001 bis 2012 wurden 16 etablierte Bockkäfer-Populationen registriert, davon allein acht in den letzten drei Jahren (Schröder 2012).

Neben dem ALB wird auch immer wieder der Citrusbockkäfer (*Anophophora chinensis*) nach Europa verschleppt (CLB). Dieser gelangt vor allem mit Bonsai-Pflanzen und Gehölzimporten wie dem Fächerahorn *Acer palmatum* nach Europa. Bisher sind in Deutschland nur einzelne Käfer gefangen worden.

### Welches Risiko birgt diese Art für unsere Laubwälder?

Im Gegensatz zu seinem engen Wirtspflanzenspektrum im natürlichen Lebensraum in Korea und China befällt der ALB in Europa nicht nur Ahornarten, sondern auch Weide, Pappel, Rosskastanie und Birke. Zudem ist die vollständige Entwicklung des Käfers in Europa in Buche, Hainbuche, Kirsche (*Prunus*), Platane, Erle, Esche und Eberesche nachgewiesen (Haack et al. 2010). Das mitteleuropäische Klima stellt für einen Käfer aus Korea und China mit seinen kalten Wintern und warmen, aber nicht heißen Sommern kein Problem dar (MacLeod et al. 2002). Entscheidend ist jedoch, dass der Asiatische Laubholzbock in Europa vitale Bäume befällt. Bei starkem Befall werden Starkäste und der Stamm so stark zerfressen, dass Fäule in Äste und Stamm eindringt, diese mechanisch instabil werden und letztendlich absterben.

### ALB-Befall im Wald

Die 1 ha große Waldfläche des aktuellen Befalls lag etwa 500 m südwestlich von Feldkirchen isoliert in der Feldflur. Ein 0,6 ha großer Block bestand aus Esche, Spitz- und Bergahorn, der restliche Teil aus in Reihe gepflanzten Eschen und Eichen. Im nördlichen und mittleren Teil des 0,6 ha großen Bereiches überwogen verzweiselte Ahornbäume und Eschen mit einem Durchmesser um 6 bis 10 cm und Stammzahlen bis zu 4.000 Stämmen je Hektar. Lediglich am Südrand standen einige Ahornbäume im Baumalter.

Im Januar 2013 wurden nach dem ALB-Monitoring vom Boden aus mit dem Fernglas 70 Stämme als »ALB-befallen« klassifiziert. In einer nachfolgenden Untersuchung wurden in dem Waldbestand dann über 200 Stämme gefällt und nach Befall detailliert in einer Scheune innerhalb der Quarantänezone untersucht. Die Ergebnisse waren ernüchternd: Nur bei 33 % der gefällten Ahornstämme war der Befall durch das Bodenmonitoring erkannt worden. Die überwiegende Mehrheit des Befalls wurde übersehen! Da die Auswahl der zu fällenden Bäume nicht zufällig war, kann eine präzise Befallsrate für die Ahornbäume innerhalb des Bestandes nicht ermittelt werden. Es ist aber davon auszugehen, dass 1/3 bis 1/6 aller Ahornstämme des Bestandes befallen waren. Als befallen wurden Stämme mit Eiern, Larven oder Ausbohrlöchern gezählt. Auffällig ist zudem, dass nur in Ahorn Larven und Ausbohrlöcher festgestellt wurden. An Eschen und einer Ulme wurden nur vereinzelt Eiablagen gefunden.

27 Stämme waren von Larven befallen. In 23 von 27 Stämmen wurde nur je eine Larve gefunden. Dieser schwache Befall in der Fläche war schwer erkennbar. Dabei wurden Larven im Astbereich bis 4 cm Durchmesser gefunden. Diese Ergebnisse machen deutlich, dass auch bei besten Sichtbedingungen eine ausreichende Trefferquote bei der Suche nach Befall vom Boden ausgeschlossen ist.

Lediglich in drei Bäumen wurden mehr als drei Larven gefunden. In einem Spitzahorn mit einem BHD von 36 cm konnten sogar über 30 Larven ermittelt werden. Dieser Baum hatte im Starkastbereich bereits 41 Ausbohrlöcher. Auch waren einige Starkäste abgestorben. Es kann vermutet werden, dass dieser Baum in absehbarer Zeit abgestorben wäre. Die nächsten zwei Kandidaten für einen beginnenden stärkeren Befall mit mehreren Larven standen in unmittelbarer Nähe. Im Februar sind sämtliche Bäume der Waldfläche gefällt und an Ort und Stelle gehäckselt worden. Die Ergebnisse dieser kleinen Studie zeigen, dass es keine Alternativen zur Fällung der Waldfläche gab.

### Wie geht es in Feldkirchen weiter?

Das Ziel aller Maßnahmen gegen den ALB ist die Ausrottung des Käfers. Daher sind auch die beiden anderen Waldgebiete, in denen bereits befallene Bäume gefunden wurden, im Winter 2013 komplett eingeschlagen und die Bäume gehäckselt worden. Dabei handelte es sich um einen kleinen Bestand in Ortsrandlage südlich der Autobahn A 94 und ein angrenzendes kleines Waldgebiet (sog. »Tucherpark«) nördlich der A 94. Alle drei

Waldflächen lagen im Südwesten des Gemeindegebiets Feldkirchen. In der Ortschaft selbst sind die Ausrottungsmaßnahmen ebenfalls angelaufen: Die Randbepflanzung der Autobahn, zahlreiche Bäume in einem Gewerbegebiet, die Alleen entlang der Verbindungsstraßen zwischen Feldkirchen und Ottendichl bzw. Messestadt/München sowie vereinzelte Befallsbäume im Süden von Feldkirchen wurden gefällt und das Holz vernichtet. Im Ort sind (fast) alle höheren Laubbäume von Baumkletterern bestiegen und auf Befallssymptome kontrolliert worden. Im Befallsschwerpunkt wurde und wird die Suche nach dem ALB mit Bodentrupps und Baumkletterern, aber auch mit ALB-Spürhunden weitergehen. In den Waldflächen in der Quarantänezone muss das Monitoring fortgesetzt werden. Zur Unterstützung der Waldbesitzer bei dieser Tätigkeit wurden drei wissenschaftliche Hilfskräfte angestellt, die in einem Parallelmonitoring die Waldflächen regelmäßig nach Befallssymptomen in den Sommermonaten absuchen werden.

Dieses Monitoring hat Ende Juni 2013 zu einem neuen ALB Fund in einem weiteren Feldgehölz südöstlich von Feldkirchen geführt. Dieses Feldgehölz von 2,5 ha ist im Juli 2013 gefällt und alle Bäume vor Ort gehäckselt worden.

Das Vorhaben, einen Käfer innerhalb eines Befallsgebietes auszurotten, erscheint eigentlich unmöglich. Aber dass eine konsequente Bekämpfung zum Erfolg führen kann, zeigen Beispiele aus den USA und Kanada (Anonymus 2013), aber auch aus Österreich. In österreichischen Braunau am Inn war die erste Einschleppung in Europa im Jahr 2001. Nach intensiven Monitoring und Bekämpfung ist 2009 der letzte ALB nachgewiesen worden. In den folgenden Jahren ist in dem weiterhin laufenden intensiven Monitoring kein ALB in diesem Befalls-herd gefunden worden. Im Juli 2013 konnten in Braunau, nach dem in den vergangenen vier Jahren kein neuerlicher Befall aufgetreten ist, die Quarantänemaßnahmen eingestellt werden. Das Befallsgebiet gilt nach zwölf Jahren intensiven Monitorings und konsequenter Bekämpfung nun wieder als befallsfrei.

Diese Erfolge sollten uns als Beispiel und Ermutigung bei der Bekämpfung des ALB zum Schutz unsere Wälder dienen.

## Literatur

Anonymus (2013): *Anoplophora glabripennis* eradicated from Canada. Meldung 2013/076 sowie *Anoplophora glabripennis* eradicated from New Jersey (USA). Meldung 2013/077. In: EPPO Reporting Service 04

Haack, R.A.; Herard, F.; Sun, J.; Turgeon J.J. (2010): Managing Invasive Populations of Asian Longhorned Beetle and Citrus Longhorned Beetle: A Worldwide Perspective. *Annual Review of Entomology* (55): S. 521–546

Hoyer-Tomiczek, U. (2012): Situation der Quarantäneschadorganismen im Jahr 2011 (in Österreich). *Forstschutz-aktuell* (56): S. 16–17

Hu, J.; Angeli, S.; Schütz, S.; Luo, Y.; Hajek, A. (2009): Ecology and management of exotic and endemic Asian longhorned beetle *Anoplophora glabripennis*. *Agricultural and Forest Entomology*

MacLeod, A.; Evans, H.F.; Baker, R.H.A. (2002): An analysis of pest risk from an Asian longhorn beetle (*Anoplophora glabripennis*) to hardwood trees in the European community. *Crop Protection* (21): S. 635–645

Schröder, T. (2012): Asiatischer Laubholzbockkäfer. Informationsblatt des JKI. Braunschweig



Abbildung 3: Einbohrloch (unten) und Ausbohrloch (oben) eines Asiatischen Laubholzbocks

Dr. Lemme hat in einem dreimonatigen Projekt an der Bayerischen Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft den Befall des ALB untersucht. Jetzt arbeitet Dr. Lemme im ALB-Team an der Bayerischen Landesanstalt für Landwirtschaft. [Hannes.Lemme@LfL.bayern.de](mailto:Hannes.Lemme@LfL.bayern.de)

### ALB-Funde und Beobachtungen bitte melden

Der Asiatische Laubholzbock ist etwa 1,7 bis 3,9 cm lang (ohne Fühler). Kopf, Halsschild und Flügeldecken sind schwarz gefärbt. Die glänzenden Flügeldecken weisen mehrere unregelmäßige weiße Flecken auf. Die kräftigen Fühler sind etwa 1,5- bis 2,5-mal so lang wie der Körper. Die im Holz lebenden Larven sind durch die markante burgzinnenförmige Zeichnung des Halsschildes charakterisiert. Während ihrer Entwicklung im Holz schieben die Larven Späne aus dem Einbohrloch. Diese Späne sind in Achseln von Ästen oder am Boden sichtbar. Die Gänge im Holz haben eine ovale Form. In den Gängen liegen Späne und kein Bohrmehl.

Das Ausbohrloch des ALB ist scharfkantig kreisrund mit einem Durchmesser bis zu 1,5 cm. Hinter dem Ausbohrloch liegt die Puppenkammer. 10 bis 20 cm unter dem Ausbohrloch befindet sich das Einbohrloch der Larve. Dieses Loch wird mit zunehmender Entwicklung der Larve von dieser immer mehr vergrößert. Beim Abschluss der Entwicklung ist dieses schlitzförmig bis sichelförmig. Dieser Eingangsbereich kann von nicht abgeplatzter Borke verdeckt sein.

Beobachtungen oder Befallsverdacht melden Sie bitte an das zuständige Amt für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten oder an die Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft (LfL) in Freising, Tel. 08161 | 71-5730 oder [ALB@lfl.bayern.de](mailto:ALB@lfl.bayern.de)

# Nachrichten

Nachrichten

## Nachrichten

### Schraml neuer Vorsitzender von PEFC Deutschland



Foto: PEFC

Prof. Dr. Ulrich Schraml, Professor für Forst- und Umweltpolitik an der Universität in Freiburg, wurde am 3. Juli vom Deutschen Forst-Zertifizierungsrat einstimmig zum neuen Vorsitzenden gewählt. Schraml übernimmt den Vorsitz von seinem Vorgänger Frank v. Römer. Mit Professor Schraml wird erstmals in der Geschichte von PEFC Deutschland kein Waldbesitzer an der Spitze der Organisation stehen. Schraml ist, wie er selbst erläuterte, ein Mann des Dialogs und der Partnerschaft zwischen staatlichen und privaten Akteuren.

PEFC ist die größte Institution zur Sicherstellung und Vermarktung nachhaltiger Waldbewirtschaftung durch ein unabhängiges Zertifizierungssystem. Holz und Holzprodukte mit dem PEFC-Siegel stammen nachweislich aus ökologisch, ökonomisch und sozial nachhaltiger Forstwirtschaft. In Deutschland sind 7,4 Millionen Hektar Wald PEFC-zertifiziert, das sind rund zwei Drittel der deutschen Wälder. red

### KUQS vom Forstzertifizierungsrat anerkannt

Als viertes Zertifikat nach RAL, DFSZ und KFP hat der Deutsche Forstzertifizierungsrat (DFZR) am 3. Juli das KUQS-Zertifikat für Forstunternehmen anerkannt. KUQS steht für Kompetenznachweis Umwelt-, Qualitäts- und Sicherheitsstandards für Forsttechnische Dienstleistungsunternehmen. KUQS bescheinigt, dass Forstunternehmen die im Rahmen dieser Qualitätssicherung festgelegten Grundsätze nachweislich einhalten. Dieses System basiert auf dem Prinzip der Freiwilligkeit sowie einer offenen Zugänglichkeit für alle interessierten Unternehmen, die in den forstlich relevanten Bereichen tätig sind. red

Infos unter: <http://www.sachsen.dfuv.eu/images/kuqs.pdf>

### Bayern: Pakt für den Privatwald



Foto: S. Kellerer / BBV

Unterzeichneten den Waldpakt: vorne v.l.: Ministerpräsident Horst Seehofer und Forstminister Helmut Brunner; hinten v.l.: BBV-Präsident Walter Heidl und Sepp Spann, Präsident des Bayerischen Waldbesitzerverbandes

Die Bayerische Staatsregierung will den Aufbau stabiler und widerstandsfähiger Mischwälder in Bayern beschleunigen und die in kleinen Privatwäldern noch »schlummernden« Holzvorräte mobilisieren. Dazu sollen neue Förderanreize für die privaten Waldbesitzer geschaffen und ihre Selbsthilfeeinrichtungen – die Waldbesitzervereinigungen und Forstbetriebsgemeinschaften – mit einem »Pakt für den Privatwald« gestärkt werden.

Ministerpräsident Horst Seehofer und Forstminister Helmut Brunner haben daher die »Gemeinsame Erklärung zur Stärkung der Forstwirtschaft und des ländlichen Raums – Forstwirtschaft 2020« gemeinsam mit dem Präsidenten des Bayerischen Waldbesitzerverbandes, Josef Spann, und dem Präsidenten des Bayerischen Bauernverbandes, Walter Heidl, im Rahmen des Bayerischen Waldtags 2013 unterzeichnet.

Die im Privatwald oft geringen Besitzgrößen von durchschnittlich zwei Hektar erschweren ein zügiges Vorankommen beim Umbau gefährdeter Nadelwälder in klimatolerante Mischwälder. Gleichzeitig steigt durch Erbfolge beständig die Zahl »urbaner« Waldbesitzer, die mangels räumlicher Nähe, Zeit, Ausrüstung und Fachwissen ihre Wälder nicht mehr selbst bewirtschaften können. Daher müssen wirksame Bewirtschaftungsanreize geschaffen und die Zusammenarbeit mit den forstwirtschaftlichen Zusammenschlüssen verbessert werden. red

Die »Gemeinsame Erklärung zur Stärkung der Forstwirtschaft und des ländlichen Raums« kann nachgelesen und heruntergeladen werden unter: <http://www.stmelf.bayern.de/mam/cms01/wald/dateien/waldpakt.pdf>

**BayWIS erhält weitere internationale Auszeichnung**

Foto: ESRI

Christian Simbeck (LWF) während seines Vortrags auf der ESRI User Conference in San Diego

Nach Verleihung des ESRI Forestry Innovation Award 2013 wurde der Bayerischen Forstverwaltung nun eine weitere internationale Auszeichnung für das Bayerische Wald-Informationssystem BayWIS zuteil.

Auf persönliche Initiative des Präsidenten von ESRI Inc., Herrn Jack Dangermond, erhielt die Bayerische Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft die Einladung, das Projekt BayWIS in einem Plenary-Vortrag vor 12.000 Teilnehmern der ESRI User Conference 2013 in San Diego, USA, vorzustellen. Diese Veranstaltung ist mit Teilnehmern aus über 130 Nationen weltweit die größte Fachkonferenz für Geo-Informationssysteme.

Der Vortrag von Projektleiter Christian Simbeck wurde sehr positiv aufgenommen. Noch während der Konferenz fanden intensive Fachgespräche, unter anderem mit der schwedischen Staatsforstverwaltung und der finnischen Forstverwaltung statt. Beide Organisationen waren beeindruckt von der Anforderungsanalyse, der technischen Umsetzung und der Einführung des Systems an über 1.200 Nutzer und wünschen sich vergleichbare Systeme für ihre Aufgaben.

Mit dem Bayerischen Wald-Informationssystem BayWIS werden Werkzeuge zur Verfügung gestellt, die die Erfüllung der Aufgaben der Forstverwaltung auch im weiteren Verbund der Staatsverwaltung bestmöglich und wirtschaftlich unterstützen. BayWIS verwaltet zentral forstliche Fachdaten mit und ohne Raumbezug und stellt sie über für die jeweiligen Aufgaben geeignete Hard- und Softwarekomponenten (Fachanwendungen) dezentral bereit.

red

Videomitschnitte der Vorträge unter:

Eröffnungsrede von Jack Dangermond, Präsident von ESRI Inc.:  
<http://video.esri.com/watch/2501/welcome-to-the-esri-international-user-conference-and-your-work-with-jack-dangermond>

BayWIS-Vortrag von Christian Simbeck:  
<http://video.esri.com/watch/2530/bavarian-state-forest-administration-and-arcgis-for-mobile-with-christian-simbeck>

## Nächste Ausgabe: Wald und Forstwirtschaft im Alpenraum

Die Alpen umfassen ein Gebiet von etwa 200.000 km<sup>2</sup>. Heute leben circa 13,6 Millionen Menschen in dieser Region. Neben Handel, Gewerbe und Industrie in den Hauptsiedlungsgebieten wird der Alpenraum vor allem land- und forstwirtschaftlich sowie touristisch genutzt. Sehr große Bedeutung kommt der Alpenregion auch bezüglich des Naturhaushaltes zu. Um im Spannungsfeld zwischen ökonomischen, ökologischen und soziokulturellen Interessen einen Ausgleich zu finden, unterliegen Landschaftsräume – so auch die Alpen – einer Entwicklungsplanung, die auf eine Vielzahl unterschiedlicher Planvorgaben und Pläne zurückgreift.

Zunächst wollen wir uns mit der Planungsvielfalt bzw. der Vielfalt der Pläne befassen, die sich mit dem Alpenraum beschäftigen. Das beginnt im ganz Großen auf Ebene der EU und endet bei Planungen, die ein Einzelner, zum Beispiel ein Grundeigentümer, an einem ganz bestimmten Ort in einer ganz bestimmten Situation zu beachten hat.

Weiterhin werden wir hinterfragen, wie sich die verschiedenen Pläne auf die Forstwirtschaft auswirken und wie Forstbetriebe und forstliche Zusammenschlüsse mit diesen Planungsvorgaben umgehen.

red

## Impressum

**LWF aktuell – Magazin der Bayerischen Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft im Zentrum Wald-Forst-Holz Weihenstephan**

LWF aktuell erscheint sechsmal jährlich zuzüglich Sonderausgaben.  
 Erscheinungsdatum der vorliegenden Ausgabe: 5. September 2013  
 Namentlich gezeichnete Beiträge geben nicht unbedingt die Meinung des Herausgebers wieder.

### Herausgeber:

Olaf Schmidt für die Bayerische Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft und für das Zentrum Wald-Forst-Holz Weihenstephan  
 Hans-Carl-von-Carlowitz-Platz 1, 85354 Freising  
 Telefon: 0 81 61 | 71-4881, Telefax: 0 81 61 | 71-4971  
[www.lwf.bayern.de](http://www.lwf.bayern.de) und [www.forstzentrum.de](http://www.forstzentrum.de), [redaktion@lwf.bayern.de](mailto:redaktion@lwf.bayern.de)

**Chefredakteur:** Michael Mößnang V.i.S.d.P.

**Redaktion:** Michael Mößnang, Anja Hentzschel-Zimmermann, Stefan Geßler, Susanne Promberger (Waldforschung aktuell)

**Gestaltung:** Christine Hopf

**Layout:** Grafikstudio 8, Freising

**Bezugspreis:** EUR 5,- zzgl. Versand

für Mitglieder des Zentrums Wald-Forst-Holz Weihenstephan e.V. kostenlos  
 Mitgliedsbeiträge: Studenten EUR 10,- / Privatpersonen EUR 30,- /  
 Vereine, Verbände, Firmen, Institute EUR 60,-  
 ISSN 1435-4098

**Druck und Papier:** PEFC zertifiziert

**Druckerei:** Humbach und Nemazal, Pfaffenhofen

**Auflage:** 2.800 Stück



Alle Rechte vorbehalten. Nachdruck, auch auszugsweise, erwünscht, aber nur nach Rücksprache mit dem Herausgeber (schriftliche Genehmigung). Wir bitten um Quellenangabe und Überlassung von Belegexemplaren.

# Ausgezeichnet

Erlesenes aus alten Quellen

## Der Heuschreckenbaum

Jean Robin soll ihn wohl als Erster um 1600 im königlichen Kräutergarten von Paris gepflanzt haben. Seine Heimat: Nordamerika. Der Botaniker von Wangenheim lobt in seinem 1787 erschienen Buch über nordamerikanische Baumarten seine außerordentlichen Vorzüge: »Der Heuschreckenbaum wächst sehr schnell und gerade. Wenn er aus Saamen wächst und dichte stehet, so erreicht derselbe eine Höhe von 60 bis 80 Fußsen, und eine Stärke von 2 und 3 Fußsen im Durchschnitt«. Und sein Holz ist »so vest als Eisen, und keiner Fäulniß noch Wurmfraße unterworfen«. Die europäische Forstwirtschaft hat sich erst im 19. Jahrhundert mit dieser Baumart intensiver befasst. In Ungarn ist sie mit 12 % am Waldaufbau beteiligt. Und der Name Heuschreckenbaum? Eine Kette von Missverständnissen und Verwechslungen. Amerikanische Missionare hielten ihn für den aus dem Mittelmeerraum stammenden Johannisbrotbaum und nannten ihn »Black Locust«, was soviel heißt wie »Schwarzer Heuschreck«. Weitere alte Namen waren Silberregen oder Falsche Akazie: Gemeint ist *Robinia pseudoacacia*, die Gemeine Robinie. Im Jardin des Plantes in Paris kann man noch eine der ersten europäischen Robinie bestaunen – gepflanzt von Jean Robin.

Quelle: F. A. J. von Wangenheim (1787): Beytrag zur teutschen holzgerechten Forstwissenschaft, die Anpflanzung Nordamericanischer Holzarten mit Anwendung auf teutsche Forste betreffend



Robinie im Jardin des Plantes in Paris  
Foto: S. Manoliu, wikipedia