

**LWF**

**aktuell**

mit *Waldforschung aktuell* 68 | 2016

**2 | 2016**  
Ausgabe 109

## Wettbewerb um Holz

BAYERISCHE  
FORSTVERWALTUNG 

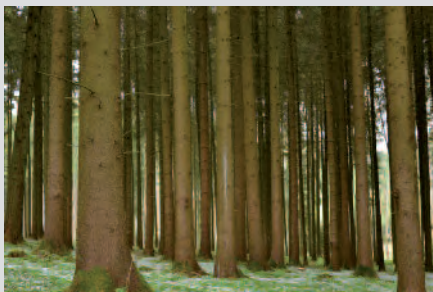


## 4 Konkurrenz um Holz



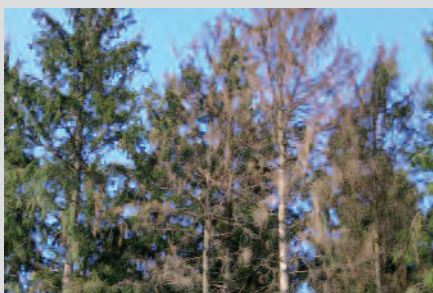
Welche Auswirkungen hat die Konkurrenz zwischen stofflicher und energetischer Nutzung auf Forstwirtschaft, Holzverwendung und Nachhaltigkeit? Drei Szenarien gehen dieser Frage auf den Grund.

## 12 Die Holzvorräte der Zukunft



Wie werden sich die Wälder in Bayern und die Nutzungsmöglichkeiten von Fichte und Laubholz weiter entwickeln? Auf Basis der Bundeswaldinventur hat die LWF die weitere Waldentwicklung bis 2027 modelliert.

## 34 Borkenkäfersituation in Bayern



Nach dem von Stürmen, Hitze und Trockenheit geprägten Jahr 2015 ist die Ausgangslage 2016 kritisch. Die aktuelle Situation erfordert intensive und konsequente Gegenmaßnahmen jetzt und das ganze Jahr 2016 hindurch.

Fotos: (v.o.) J. Böhm, J. Böhm, C. Triebenbacher

## WETTBEWERB UM HOLZ

<b>Konkurrenz um Holz</b>	4
Stefan Friedrich, Fabian Härtl, Matthias Wilnhammer, Christel Lubenau und Gabriele Weber-Blaschke	
<b>Kaskadennutzung von Altholz in Bayern</b>	8
Karin Höglmeier, Gabriele Weber-Blaschke und Klaus Richter	
<b>Enorme Holzvorräte und große Nutzungspotenziale in Bayerns Wäldern</b>	12
Herbert Borchert, Stefan Friedrich, Hans-Joachim Klemmt und Thomas Seifert	
<b>Buchenholz – Rohstoff für heute und morgen</b>	16
Michael Lutze	
<b>Forst- und Holzwirtschaft im Fokus</b>	20
Stefan Friedrich, Marcus Knauf, Raphael Hunkemöller und Wolfgang Mai	

## WALDFORSCHUNG AKTUELL

<b>Neujahrsempfang des ZWFH</b>	Sarah Fraunhoffer und Heinrich Förster	23
<b>Nachrichten und Veranstaltungen</b>		25

## SAAT UND PFLANZEN

<b>P. omorika im Fokus des ASP</b>	Monika Konnert und Branislav Cvjetković	27
<b>Kurzberichte</b>		28

## AUS DEN WALDKLIMASTATIONEN

<b>WKS-Witterungs- und Bodenfeuchtereport: Sehr milder Winter nach Hitzesommer 2015</b>		31
---	--	----

## WALD-WISSENSCHAFT-PRAXIS

<b>Sturm und Trockenheit belasten Wald 2015</b>	Stephan Raspe und Lothar Zimmermann	34
<b>Die Borkenkäfersituation in Bayern</b>	Florian Krüger	38
<b>Bayerns Forstbetriebe auch 2014 gut unterwegs</b>		42
Friedrich Wühr		
<b>Neuer Cluster-Service für die Akteure im Holzbau</b>		46
Luzie Köpf und Markus Blenk		
<b>Heimkehr in unsere bayerischen Wälder</b>	Theresia Eiglsperger	48
<b>Die Zeit heilt manche Wunden</b>	Joachim Stiegler	50
<b>Erster Blutspecht in Deutschland</b>	Olaf Schmidt	56

## KURZ & BÜNDIG

<b>Nachrichten</b>	58
<b>Impressum</b>	59

**Titelseite:** Der Rohstoff Holz ist begehrt wie schon lange nicht mehr. Holz »boomt«. Und damit steigen Nachfrage, aber auch die Konkurrenz.

Fotos: KONG, Saimen, cydonna, photocase.de





Liebe Leserinnen und Leser,

Holz hat in den letzten Jahren viele Freunde gewonnen. Holz als nachwachsender Roh-, Bau- und Werkstoff, aber auch als Energieträger wird immer mehr zu einer Alternative zu anderen Materialien. Der »Holzboom« macht sich vielerorts bemerkbar. Beispielsweise wird Buchenholz neu »erfunden« – als Kernholzbuche im Möbelbau, als Konstruktionsholz im Holzbau oder als Viskosefaser in der chemischen Industrie. Im Großen zeigt sich der Holzboom in der überaus positiven Umsatzentwicklung im Cluster Forst und Holz, der zwischen 2005 und 2013 seinen Umsatz jährlich um über 3 % auf 37 Milliarden Euro steigern konnte. Holz aus nachhaltiger Waldbewirtschaftung, wie sie bei uns üblich ist, steht jedoch nur in begrenzter Menge zur Verfügung. Da bleibt es selbstverständlich nicht aus, dass der Rohstoff Holz von den verschiedenen Holzverarbeitenden Branchen heiß begehrt wird. Insbesondere das Thema stoffliche und energetische Nutzung von Holz wird dabei intensiv diskutiert. Ein Schlagwort in dieser Diskussion ist der Begriff Kaskadennutzung. Kaskadennutzung von Holz besagt, dass dasselbe Holz mehrmalig zur Herstellung von Produkten eingesetzt wird, ehe es am Ende der Kaskade energetisch verwendet wird. Eine besondere Bedeutung in der Kaskadennutzung hat dabei Altholz aus Gebäudeabbrüchen. Die Beiträge im vorliegenden Heft sollen Ihnen einen Einblick in den Wettbewerb um Holz ermöglichen.

**Sie finden  
Nachhaltigkeit  
modern?**

**Wir auch –  
seit 300 Jahren.**

**FORSTWIRTSCHAFT  
IN DEUTSCHLAND**  
Vorausschauend aus Tradition

Ihr

Olaf Schmidt

# Konkurrenz um Holz

Mögliche Auswirkungen auf Forstwirtschaft, Holzverwendung und Nachhaltigkeit

Stefan Friedrich, Fabian Härtl, Matthias Wilnhammer, Christel Lubenau und Gabriele Weber-Blaschke

**Für die holzverarbeitenden Branchen in Bayern ist die Versorgung mit dem Rohstoff Holz ein zentrales Thema. Viel diskutiert wird dabei in den letzten Jahren die Konkurrenz zwischen energetischer und stofflicher Nutzung von Holz. Vor diesem Hintergrund befasste sich zwischen 2011 und 2015 das Projekt »Konkurrenz um Holz« mit den Auswirkungen einer steigenden Nachfrage nach Energieholz auf die Volkswirtschaft, die Umwelt und die Gesellschaft in Bayern.**

Die Wälder in Bayern können jährlich nur eine endliche Menge an Holz für die Verbraucher bereitstellen. Nehmen stoffliche und energetische Holznutzung zu, verknappt sich bei gleichbleibendem Angebot die auf dem Markt verfügbare Holzmenge. Dadurch entsteht eine zunehmende Konkurrenz auf dem Rohholzmarkt, auf dem sich die Säge-, Holzwerkstoff-, Papier- und Zellstoffindustrie sowie die energetischen Verwerter mit Holz versorgen. Die Folge sind Preissteigerungen, gegebenenfalls eine Unterversorgung der Nachfrager mit heimischem Holz, zusätzliche Nettoimporte und die mögliche Substitution von Holz durch andere Werk- und Baustoffe.

## Nachhaltigkeitsindikatoren zur Bewertung

Die Erzeugung von Waren (auch Strom und Wärme) benötigt Rohstoffe (u. a. auch Energieträger) und Arbeit, führt aber auch zu Emissionen. Ändert sich die Rohstoffbasis, auf der Produkte und Energie hergestellt werden, verschieben sich auch die daran gekoppelten Effekte. Im Projekt »Konkurrenz um Holz« wurden zur Bewertung der Effekte sechs Indikatoren

ausgewählt, die gleichzeitig die drei Säulen der Nachhaltigkeit (Ökologie, Gesellschaft und Ökonomie) repräsentieren:

- Fossiler Primärenergiebedarf (*Ökologie*)
- Treibhausgasemissionen (*Ökologie*)
- Feinstaubemissionen (*Gesellschaft*)
- Arbeitsplätze (*Gesellschaft*)
- Wertschöpfung (*Ökonomie*)
- Löhne (*Ökonomie*)

Diese sechs »Nachhaltigkeitsindikatoren« für Holzprodukte und Energieträger wurden mit einer Lebenszyklusanalyse berechnet, die den Weg des Holzes vom Wald zum Verbraucher und darüber hinaus bis zum Recycling oder zur Verbrennung berücksichtigt. Ein Modell, das diese Lebenszyklusanalyse bewertet, sollte sich aber nicht auf Holz allein beschränken, da sich Verschiebungen der Holzverwendung in andere Bereiche hinein auswirken. So müssen auch Effekte betrachtet werden, die durch die Verwendung von Alternativen zu Holz (z. B. Stahl oder fossile Energieträger) oder Holzimporte entstehen. Damit sind auch Auswirkungen außerhalb des Clusters Forst und Holz in Bayern in die Betrachtung miteinbezogen.

## Modellhafte Abbildung der Realität

Die Bewertung erfolgte über ein Modell, das der Vereinfachung der Prozesse im Cluster Forst und Holz diene. Dennoch mussten zahlreiche Parameter für dieses Modell festgelegt werden:

- Der Untersuchungsrahmen umfasst den gesamten Cluster Forst und Holz in Bayern (Abbildung 2).
- Der Referenzzeitraum beginnt 2010 und endet 2035. Die Kalkulation erfolgt in 5-Jahres-Schritten.
- Der Preis des Energieholzes ist an den Erdölpreis gekoppelt, andere Holzsortimente hängen indirekt davon ab (Härtl 2013; Härtl und Knoke 2014).
- Die Forstwirtschaft entscheidet über Holzeinschlag und Sortierung nach ökonomischen Kriterien (Härtl 2012; Härtl et al. 2013).
- Mögliche Reaktionen der Produzenten auf den Rohholz-mangel können Produktionsrückgang, Kapazitätsabbau oder teilweise Importe von Holz(produkten) sein.



Foto: J. Böhm

Abbildung 1: Brennholz wird auch in den nächsten Jahren ein ernst zu nehmender Konkurrent im Wettbewerb um Holz sein.

Lebenszyklus / Wertschöpfungskette Holz in Bayern

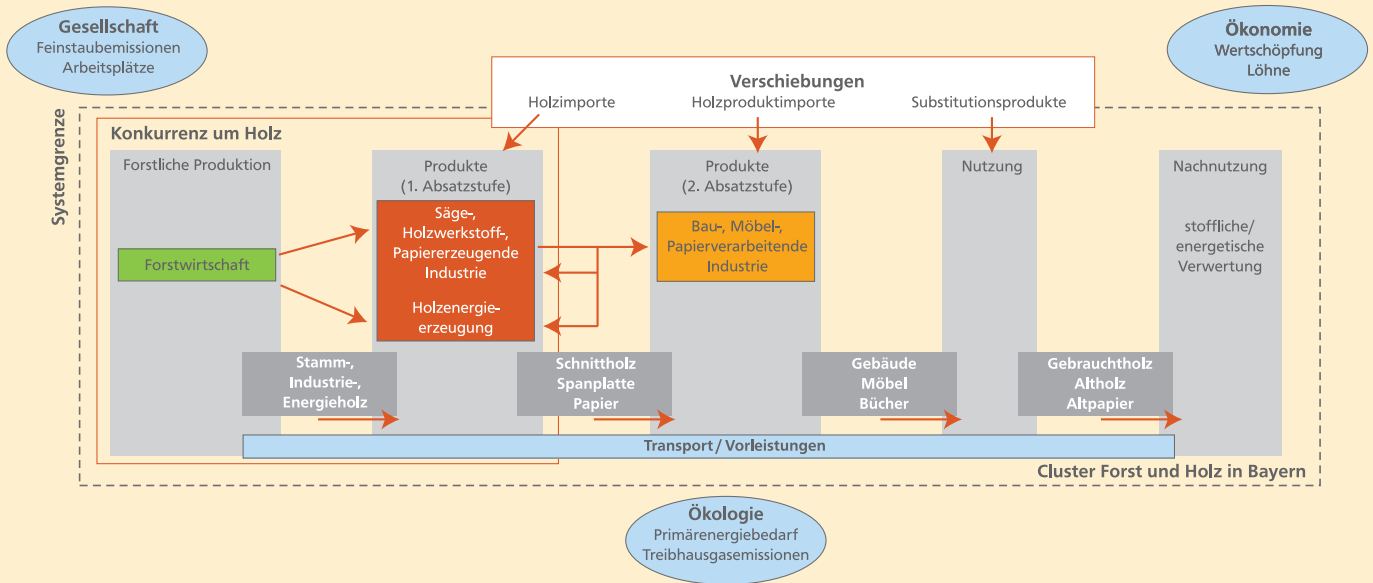


Abbildung 2: Untersuchungsrahmen der Studie

- Ein »Nutzenkorb« mit Leitprodukten bildet die Bedürfnisse des Marktes nach Produkten (Holzprodukte, Papier und Energie) ab. Diese müssen in Summe erfüllt werden (Wilnhammer et al. 2015; Weber-Blaschke und Friedrich 2015).
- Die Nachhaltigkeitsindikatoren wurden für den Lebenszyklus von sechs ausgewählten Leitprodukten berechnet. Die Leitprodukte Wärme aus Pellets bzw. Scheitholz, Strom und Wärme aus Hackschnitzeln, Schnittholz, Spanplatten, und grafisches Papier repräsentieren mengenmäßig das breite Produktspektrum des Clusters Forst und Holz.

Szenarien statt Prognosen

Eine wesentliche treibende Kraft der Konkurrenz um Holz ist der Erdölpreis. Über eine Literaturrecherche wurde untersucht, welche Erdölpreisentwicklung Experten für die Zukunft annehmen. Daraus wurden schließlich drei mögliche Szenarien abgeleitet:

- Szenario A0: Ausgangsszenario mit konstanten Erdöl- und Holzpreisen bis 2035
- Szenario A100: Verdoppelung des Erdölpreises bis 2035
- Szenario A50: Moderate Preissteigerung mit halbierten Steigerungsraten bis 2035 – abgeleitet aus dem A100-Szenario, um eine mögliche Entschärfung des Energiepreinsniveaus durch einen entkoppelten Gaspreis bzw. eine allmähliche Abkehr vom sich vertuernden Energieträger Heizöl abzubilden.

Die Szenarien dürfen dabei nicht als eine Prognose verstanden werden. Dafür ist die Spannweite zu groß, die in der Literatur angegeben wird, wenn zukünftige Erdölpreise beurteilt werden. Auch die aktuelle Entwicklung auf den Rohölmärkten zeigt, wie schnell Vorhersagen überholt sein können. Daher wurde in der Studie ein weiter Fächer möglicher Entwicklungen aufgespannt. Das Modell zeigt somit die Richtung an, in die sich Änderungen der Holzströme auswirken.

Über Wirtschaftlichkeitsgrenzpreise wurden aus diesen Erdölpreisszenarien mögliche Preise für Brennholz und darüber hinaus Stamm- und Industrieholz abgeleitet.

Die BWI<sup>2</sup>-Daten ermöglichten es, Modellbetriebe für die Wuchsgebiete in Bayern zu erstellen. Über die zugrundeliegenden Modellparameter steuerten diese virtuellen Betriebe ihren Holzeinschlag und die Sortierung. Zentrale Ergebnisse waren, dass mit steigenden Energieholzpreisen mehr Brennholz und Hackschnitzel zu Lasten von Stamm- und Industrieholz bereitgestellt werden. Gleichzeitig wird die Holzernte, sofern waldbaulich möglich, aufgeschoben, falls zukünftig höhere Holzpreise erwartet werden.

Anpassungsstrategien der Holzverwender

Experten aus der Holzverarbeitenden Industrie nahmen Stellung zum erdölpreisgesteuerten modellierten Holzaufkommen und diskutierten mögliche Reaktionen der Branchen darauf. Da in den Szenarien gleichzeitig das Waldholzaufkommen für die stoffliche Verwendung sinkt und der Holzenergiebedarf steigt, kommt es in bestimmten Perioden zu Verknappungen. Abbildung 3 zeigt die Anteile der stofflichen und energetischen Nutzung, wie sie sich aus Holzaufkommen und -verwendung ergeben. Zu erkennen ist, dass bei steigenden Erdölpreisen die

Szenarien der Verwendung von bayerischem Holz

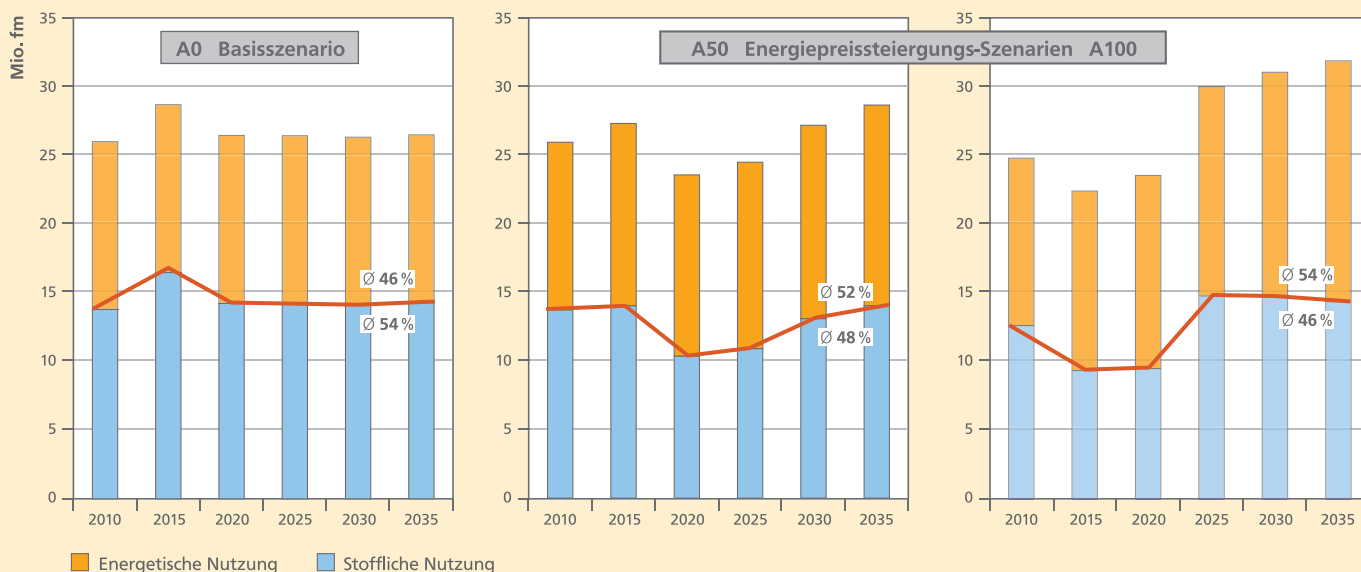


Abbildung 3: Energetische und stoffliche Holzverwendung von Holz aus Bayern für die drei Szenarien in 5-Jahresschritten von 2010 bis 2035

stoffliche Nutzung zu Gunsten der Energiegewinnung aus Holz zurückgeht. Gleichzeitig wird deutlich, dass aufgrund des Verhaltens der Waldbesitzer das Waldholzangebot zurückgeht, um anschließend wieder mindestens das Ausgangsniveau zu erreichen. Trotz der Reaktion der Branchen wie Reduzierung der Auslastung, technische Anpassungen sowie keine oder nur begrenzte Rohholzimporte sind in den abgeleiteten Szenarien Produktions- und teilweise auch Kapazitätsrückgänge in der Säge-, Spanplatten- und Papierindustrie die Folge.

## Mögliche Veränderungen von Nachhaltigkeitsindikatoren

Um Verschiebungen der Rohholzströme von der stofflichen zur energetischen Seite bewerten zu können, wurde die Nutzenkorbmethode angewendet. Der Nutzenkorb entspricht dabei einem Einkaufswagen, der stets die gleiche Menge an Energie und Produkten enthält. Dadurch können zu allen Zeiten die Bedürfnisse der Verbraucher erfüllt werden. Die Energie kann dabei aus fossilen Energieträgern oder Holz gewonnen, die Produkte aus Holz oder Alternativen (z. B. Stahl) hergestellt werden. Für alle Szenarien wurden Nutzenkörbe erstellt. Der Vergleich der Nutzenkörbe ermöglichte dann Aussagen zu den Auswirkungen der geänderten Holzverwendung. Fehlmengen bei Energieholz im Basisszenario wurden mit fossilen Energieträgern oder dem Import von Pellets aufgefüllt, Fehlmengen bei stofflichen Holzprodukten (in den Energiepreisersteigerungs-szenarien) mit den entsprechenden Alternativen aus anderen Materialien bzw. durch importierte Holzprodukte.

Die Nutzenkörbe zeigten bei den untersuchten Nachhaltigkeitsaspekten unterschiedliche, teils gegenläufige Auswirkungen einer stofflich-energetischen Mengenverschiebung. In der Gesamtbilanz wurden gemittelte Ergebnisse pro Jahr über den gesamten Betrachtungszeitraum 2010 bis 2035 dargestellt (Weber-Blaschke et al. 2015). Hier werden beispielhaft die Ergebnisse für die Nachhaltigkeitsindikatoren »Treibhausgasemissionen in CO<sub>2</sub>-Äquivalenten« (Abbildung 4) und »Anzahl der Erwerbstätigen« in Bayern dargestellt (Abbildung 5).

Änderung der Treibhausgasemissionen (Ø 2010–2035)

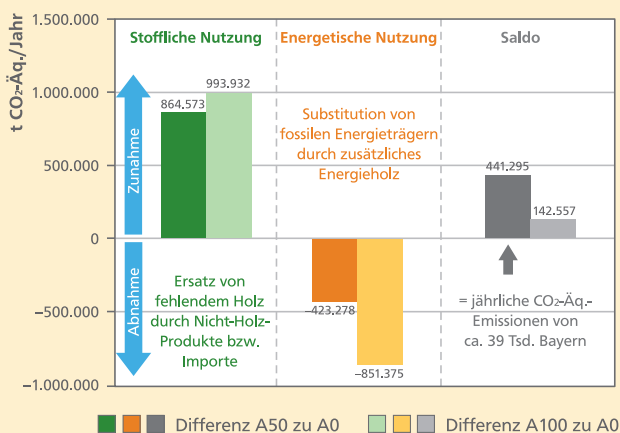


Abbildung 4: Änderung der Treibhausgasemissionen (Ø 2010–2035) im Vergleich der Szenarien A50 / A100 zum Basisszenario



**Treibhausgasemissionen**

Im Mittel ist im Szenario A50 und A100 der Einfluss der Mengenverschiebung im Vergleich zu den jährlichen CO<sub>2</sub>-Emissionen in Bayern sehr gering (0,1 % bis 0,3 % der Gesamtemissionen). Trotz der gegenüber dem Basisszenario höheren energetischen Nutzung von Holz können weder Vor- noch Nachteile eindeutig nachgewiesen werden. Ein Grund hierfür ist, dass bei der Säge- und Spanplattenindustrie in den Szenarien im Mittel nur geringe Produktionsrückgänge und somit »Verluste« an positiven ökologischen Wirkungen zu erwarten sind. Ein Import von Bauschnittholz aus nachhaltiger Waldbewirtschaftung führt zu besseren ökologischen Ergebnissen als der Ersatz von Bauschnittholz durch Nicht-Holzbauprodukte.

**Arbeitsplätze**

Die Substitution fossiler Energieträger durch Holzenergie schafft Arbeitsplätze in Bayern. Durch die Verschiebung der Holzströme zur energetischen Seite hin geht insbesondere im Papier- und Druckgewerbe mehr Beschäftigung verloren als durch Energiegewinnung aus Holz entstehen.

**Schlussfolgerungen**

Mit diesem Projekt wurde zum ersten Mal eine Verschiebung der stofflichen zur energetischen Nutzung bilanziert und mit Nachhaltigkeitsindikatoren bewertet, wobei auch Effekte außerhalb des Clusters Forst und Holz miteinbezogen wurden. Ein wichtiges Fazit ist, dass die Energiepreissteigerungs-Szenarien geringere ökologische Effekte zum Ergebnis haben als erwartet, aber höhere soziale und ökonomische Folgen aufzeigen.

Verknappungen wurden nur für einzelne Perioden der Szenarien berechnet, die von den Rohholzverbrauchern überbrückt werden müssten. Langfristig zeigen die Szenarien aber ein durchaus hohes Holzaufkommen. Insbesondere ist mit deutlich höheren Laubstammholzmengen zu rechnen. Eine

Empfehlung ist daher, dass für eine stoffliche Verwendung der Laubstammholz-Sortimente kostengünstige Produkte mit neuen Verwendungsbereichen beispielsweise im Bauwesen geschaffen werden müssen, die eine Alternative zu Produkten aus Nadelholz darstellen. Gerade aus ökologischer Sicht spielt die Nutzung von Holz insbesondere im Bausektor eine wichtige Rolle zur Einsparung fossiler Energie und Treibhausgasemissionen durch den Ersatz von alternativen Nicht-Holzprodukten. Auch aus sozialer Sicht (Arbeitsplätze) wäre dies geboten.

Im Rahmen des Projekts wurden auch Handlungsmöglichkeiten aufgezeigt, wie die Konkurrenz um Holz gemildert werden könnte. Dazu zählen beispielsweise die Reduktion des Energiebedarfs durch Gebäudesanierung oder technische Optimierung der Holzverbrennung und -verarbeitung (Weber-Blaschke et al. 2015).

**Literatur**

Härtl, F. (2012): Optimierung der Sortierung auf Forstbetriebsebene unter Risiko. AFZ-Der Wald (18), S. 13–16

Härtl, F. (2013): Auswirkungen steigender Ölpreise auf Sortierung und C-Bilanz. AFZ-Der Wald (21), S. 18–21

Härtl, F.; Hahn, A.; Knoke, T. (2013): Risk-sensitive planning support for forest enterprises: The YAFO model. Computers and Electronics in Agriculture (94), S. 58–70

Härtl, F.; Knoke, T. (2014): The influence of the oil price on timber supply. Forest policy and Economics (39), S. 32–42

Weber-Blaschke, G.; Friedrich, S. (2015): Stoffliche oder energetische Holznutzung? AFZ-Der Wald (23), S. 23–25

Weber-Blaschke, G.; Lubenau, C.; Wilnhammer, M.; Härtl, F.; Friedrich, S.; Hammerl, R.; Helm, S.; Helm, D.; Borchert, H.; Wittkopf, S.; Knoke, T.; Richter, K. (2015): Konkurrenz um Holz: Ökologische, soziale und ökonomische Effekte der stofflichen und energetischen Verwertung von Holz. Abschlussbericht der Technischen Universität München, Hochschule Weihenstephan-Triesdorf und Bayerischen Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft, Freising. Langbericht, 266 S., Kurzbericht, 36 S.; Internet: www.hfm.tum.de >> Lehrstuhl für Holzwissenschaft >> Projekte

Wilnhammer, M.; Lubenau, C.; Wittkopf, S.; Richter, K.; Weber-Blaschke, G. (2015): Effects of increased wood energy consumption on global warming potential, primary energy demand and particulate matter emissions on regional level based on the case study area Bavaria (Southeast Germany). Biomass and Bioenergy (81), S. 190–201

Das Projekt »Konkurrenz um Holz« bearbeiteten Stefan Friedrich (LWF), Dr. Fabian Härtl (Fachgebiet für Waldinventur und nachhaltige Nutzung – TU München), Matthias Wilnhammer (HS Weihenstephan-Triesdorf) und Christel Lubenau (Holzforschung München –TUM). Prof. Dr. Gabriele Weber-Blaschke (HFM – TUM) war Gesamtprojektleiterin der Studie.

Korrespondierende Autoren: Stefan Friedrich, *st.friedrich@tum.de*; Prof. Dr. Gabriele Weber-Blaschke, *weber-blaschke@hfm.tum.de*

Das Projekt G33 »Konkurrenz um Holz: Ökologische, soziale und ökonomische Effekte der stofflichen und energetischen Verwertung von Holz« wurde vom Bayerischen Staatsministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten, vom Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft und vom Verband Bayerischer Papierfabriken e.V. finanziert.

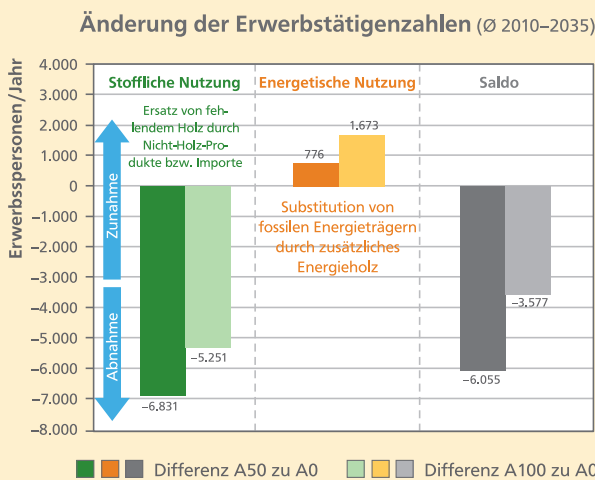


Abbildung 5: Änderung der Zahl der Erwerbstätigen (Ø 2010–2035) im Vergleich der Szenarien A50 / A100 zum Basisszenario

# Kaskadennutzung von Altholz in Bayern

## Mengenpotenziale aus dem Gebäudebestand und ökologische Bewertung

Karin Höglmeier, Gabriele Weber-Blaschke und Klaus Richter

**In welchen Mengen und welchen Qualitäten fällt Altholz aus Gebäudeabbrüchen in Bayern an? Wie viel davon kann recycelt werden? Birgt ein solches, eventuell sogar mehrmaliges Recycling Vorteile für die Umwelt? Eine Studie an der Holzforschung München hatte zum Ziel, diese Fragen zu beantworten. Sie analysierte hierzu detailliert das in Bayern in Gebäuden verbaute Holz und erstellte umfassende Ökobilanzen verschiedener Altholznutzungsoptionen.**

Angesichts einer steigenden Nachfrage nach Holz insbesondere zur Energieerzeugung im Laufe der letzten Jahre (Gaggermeier et al. 2014) wird die Kaskadennutzung als Möglichkeit gesehen, den knappen Rohstoff Holz effizienter zu nutzen (BMU 2012; EC 2013). Als Kaskadennutzung wird in der Regel die aufeinander folgende, mehrmalige Nutzung eines Rohstoffs zur Herstellung von Produkten gefolgt von einer abschließenden thermischen Verwertung verstanden (Abbildung 1). Nicht gemeint ist jedoch die Verwertung von Koppelprodukten, wie sie beispielsweise als Sägenebenprodukte im Zuge der Schnittholzherstellung anfallen. Voraussetzung für eine Holznutzung in Kaskaden ist das Vorhandensein von Gebrauchtholz (Altholz) in ausreichender Qualität und Menge. Insbesondere für hochwertige Folgenutzungen, etwa im Bereich Innenausbau, aber auch für tragende Anwendungen, sollte das Altholz mög-

lichst großformatig und nicht verunreinigt sein. Diese Voraussetzungen sind derzeit in der Praxis mit wenigen Ausnahmen aber noch kaum realisiert. Besonders Altholz aus Gebäudeabbrüchen scheint aber für den möglichen zukünftigen Ausbau der Kaskadennutzung interessant. Bisher werden zwar die anfallenden Altholzmengen erfasst (Friedrich et al. 2012; Gaggermeier et al. 2014; Mantau et al. 2012), jedoch in der Regel ohne Angaben zu qualitätsbestimmenden Merkmalen. Ziel eines Projekts des Lehrstuhls für Holzwissenschaft war es daher, die potenzielle Menge und Qualität des jährlich aus dem bayerischen Gebäudebestand anfallenden Altholzes zu bestimmen. Darauf aufbauend wurden Ökobilanzen verschiedener Holznutzungskaskaden erstellt, um Empfehlungen für eine effiziente Nutzung dieses Potenzials abzuleiten.

### Übersicht einer Holzkaskade

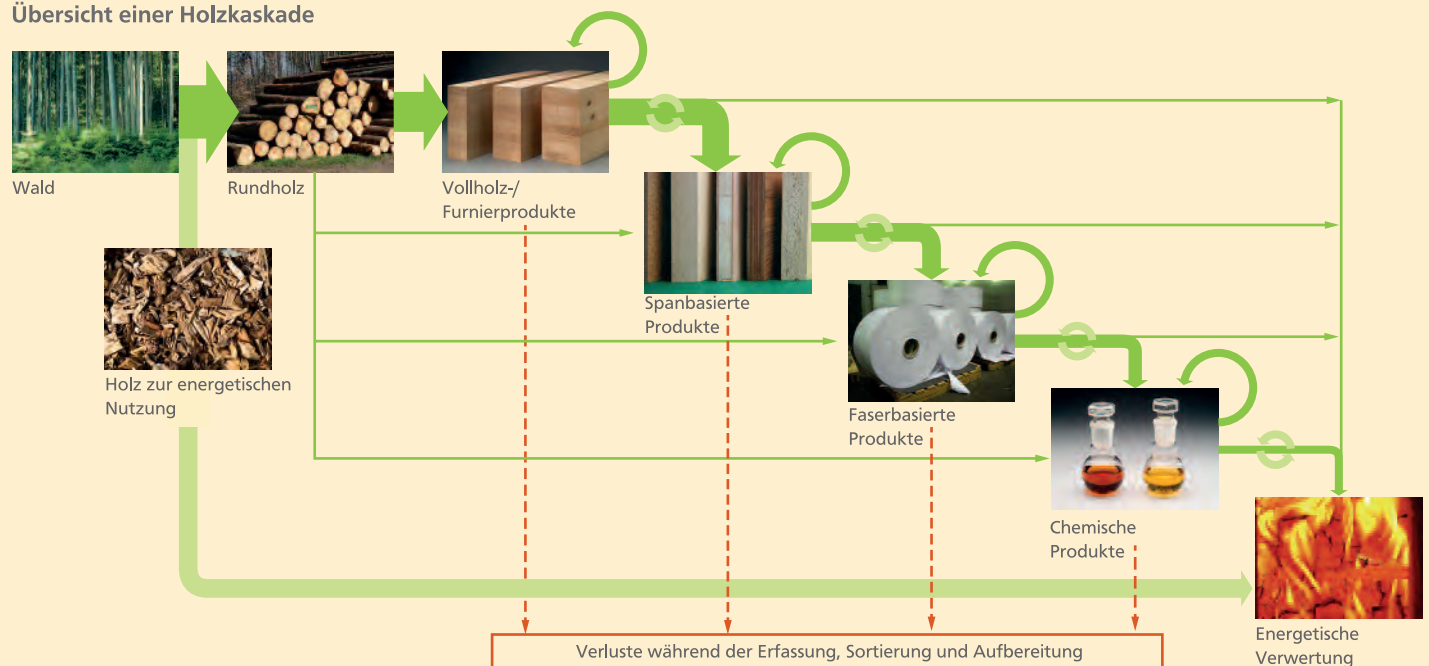


Abbildung 1: Übersicht einer exemplarischen Holzkaskade (verändert aus Höglmeier et al. 2015a) Fotos: R. Rosin



## Datenermittlung

In einem ersten Schritt wurden, basierend auf Materialinventaren bayerischer Gebäude, die in einer Datenbank der Deutschen Architektenkammer enthalten sind, Durchschnittswerte der Mengen und Arten des im bayerischen Gebäudebestand enthaltenen Holzes ermittelt. Über statistische Kennwerte des Bestands und der Abbruchraten konnten daraus Kennwerte des zu erwartenden Altholzstroms aus dem Gebäudebestand ermittelt werden (Höglmeier et al. 2015b). Die Ökobilanzen wurden für derzeit existierende stoffliche Altholznutzungen wie beispielsweise die Spanplattenherstellung und für weitere technisch machbare Verwertungsoptionen (Bodendielen, Oriented Strand Board u.a.) erstellt. Der überwiegende Teil des Altholzes – etwa 80 % – wird zurzeit allerdings energetisch genutzt (Mantau et al. 2012). Die Altholzkaskaden wurden mit der Option der sofortigen energetischen Nutzung des Altholzes und der dadurch nötigen Herstellung der Produkte aus Frischholz bzw. nicht-regenerativen Rohstoffen verglichen. Der Vergleich erfolgte immer zwischen Produktportfolios, die den gleichen Nutzen hinsichtlich Materialien *und* Energie bereitstellen. Grundlage waren die im Zuge der jeweiligen Kaskaden entstehenden Produkte und Energiemengen. Details zur Methodik, den verwendeten Daten und getroffenen Annahmen sind bei Höglmeier et al. (2014) nachzulesen.

## Altholzpoteziale für eine Kaskadennutzung aus dem bayerischen Gebäudebestand

Unter Annahme der statistischen Abbruchrate fließen jährlich circa 57.000 m<sup>3</sup> Altholz aus dem bayerischen Gebäudebestand. Angesichts eines bayerischen Gesamtanfalls von 1,25 Millionen Tonnen (Friedrich et al. 2012) handelt es sich dabei um eine Quelle von geringer mengenmäßiger Bedeutung. Untersuchungen



Foto: R. Rosin

Abbildung 2: Altholzhaufen der Kategorie A I und A II zur Herstellung von Spanplatten

(Sautter 2004) zeigen jedoch, dass tatsächlich wohl deutlich mehr Häuser abgebrochen werden als statistisch erfasst sind, so dass die Menge in Realität wohl um den Faktor 3 bis 4 höher ist. Wichtiger als die absolute Menge an Altholz sind jedoch die Ergebnisse der Analyse der Qualität, da diese ausschlaggebend für zukünftige stoffliche Verwertungsmöglichkeiten im Rahmen einer Kaskadennutzung ist. Es zeigte sich, dass knapp die Hälfte des anfallenden Holzes den gesetzlichen Anforderungen für ein stoffliches Recycling genügt (Abbildung 3) und in die Klassen A I oder A II gemäß der Altholzverordnung eingeordnet werden kann. Bei einem Viertel des Altholzes handelt es sich um Vollholz, oft in großen Dimensionen. Dieser Anteil kann für hochwertige Sekundäranwendungen eingesetzt werden. Auch eine Wiederverwendung als Bauteil ist theoretisch denkbar. Zusammen mit weiteren 19 %, die kleinteiliger und/oder als Holzwerkstoffe anfallen und als Rohstoff für span- oder faserbasierte Werkstoffe geeignet sind, könnte somit fast die Hälfte des Altholzes aus Gebäudeabbrüchen in Kaskaden genutzt werden. Bei den zugrunde liegenden Qualitätsansprüchen handelt es sich um ein Optimal-Szenario, das einen rationellen Einsatz von Holzschutzmitteln und vor allem eine sorgfältige Trennung, Sammlung und Aufbereitung des anfallenden Altholzes voraussetzt. Vielfach bestehen derzeit an den Abbruch- und Baustellen (noch) nicht die Systeme, um dieses Potenzial tatsächlich zu realisieren.

## Ökologische Bewertung der Kaskadennutzung

Die Ökobilanzen ermöglichen eine Bewertung der Verwertungsoptionen des anfallenden Altholzes unter Umweltgesichtspunkten. Sie quantifizieren die Auswirkungen sämtlicher mit der Kaskadennutzung und den Vergleichsprodukten in Verbindung stehenden Produktionsprozessen, indem sie die auftretenden Stoffflüsse, wie beispielsweise Emissionen in die Luft, im Hin-

Qualitätsverteilung Altholz (57.000 m<sup>3</sup>)

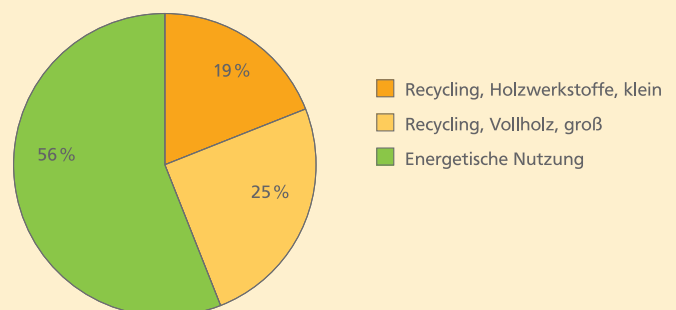


Abbildung 3: Qualitätsverteilung von Altholz aus Gebäudeabbrüchen im Jahr 2011 in Bayern; ein Viertel könnte in hochwertigen Kaskaden genutzt werden.

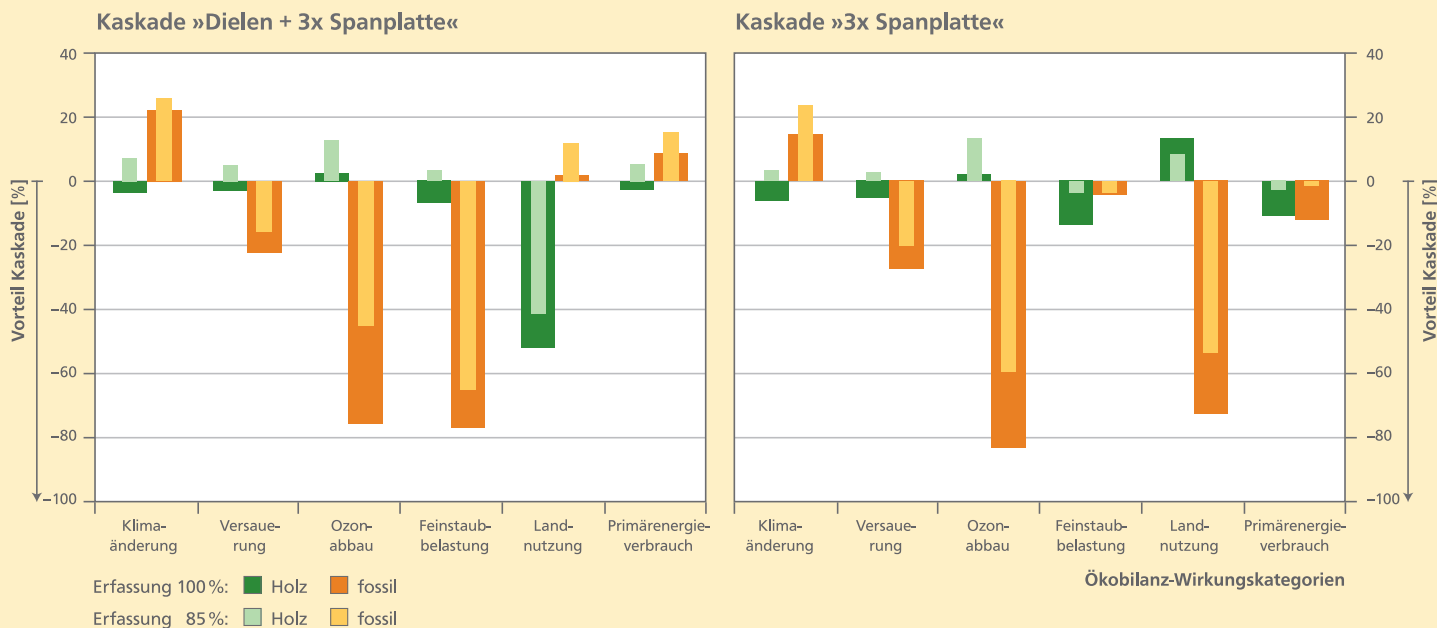


Abbildung 4: Umwelteinwirkungen von Altholznutzung in Kaskaden relativ zur direkten Verbrennung des Altholzes und Produkten aus Frischholz (grün) oder fossilen Rohstoffen (orange). Kaskadennutzung führt in den meisten Fällen zur Reduktion der Umwelteinwirkungen (= negative Werte). Hohe Materialverluste (helle Balken) beeinträchtigen den Erfolg der Kaskadennutzung

blick auf ihren Beitrag zu verschiedenen Umweltbeeinträchtigungen (Wirkungskategorien) erfassen. Abbildung 3 zeigt die Ergebnisse des Vergleichs für die Kategorien Klimaänderung, Versauerung, Ozonabbau, Feinstaubbelastung, Landnutzung und Primärenergieverbrauch.

Es wird die ökobilanzielle Bewertung von zwei Kaskaden vorgestellt, die jeweils drei Herstellungszyklen von Spanplatten und eine energetische Verwertung in einem Heizkraftwerk zur Produktion von Strom und Wärme umfassen. In einem Fall geht der Spanplattenproduktion die Herstellung von Dielen aus Altholzbalken voraus. Diese Kaskade umfasst somit eine zusätzliche stoffliche Verwertungsstufe. Vergleichsgrundlage sind jeweils funktionsgleiche Produkte aus Frischholz und nicht-regenerativen Rohstoffen (Tabelle 1). Ein Großteil der Umweltbelastungen kann durch die Nutzung des Altholzes in einer Kaskade reduziert werden (Abbildung 4). Dies gilt sowohl un-

ter der Annahme, dass Frischholz statt des Altholzes zur Produktherstellung eingesetzt wird, als auch wenn man davon ausgeht, dass die aufgrund der direkten Verbrennung nicht vorhandenen Produkte auf Basis von Nicht-Holz-Rohstoffen entstehen. Auf den ersten Blick überraschend ist, dass sich die Kaskadennutzung insbesondere beim Vergleich mit fossilen Produkten im Hinblick auf die Klimaänderung (Treibhausgasemissionen) und dem Primärenergiebedarf als unvorteilhaft erweist. Grund dafür ist, dass sich mit jeder Kaskadenstufe die zur Verfügung stehende Holzmenge verringert, weil mit jeder Kaskadenstufe durch Transporte, Aufbereitung und energetische Holznutzung zur Prozessenergieherstellung Verluste entstehen. Dadurch kann am Ende der Kaskade weniger Energie erzeugt werden als im Vergleichssystem, wenn das Altholz direkt energetisch genutzt wird. Diese »fehlende« Energiemenge wird in einer Variante der Vergleiche aus fossilen Quellen erzeugt. Die entstehenden Umweltwirkungen beeinträchtigen dann das relative Abschneiden der Kaskadennutzung. Um den Effekt der Mengenverluste im Laufe der Kaskade genauer darzustellen, wurden zusätzliche Varianten bilanziert, die davon ausgehen, dass nur noch 85 % des Altholzes nach jeder Kaska-

Tabelle 1: Durch Kaskadennutzung produzierte Produkte aus Altholz sowie Vergleichsprodukte aus Frischholz und nicht-regenerativen Rohstoffen

Altholz-Kaskadenprodukte	Vergleichsprodukte	
	aus Frischholz	aus nicht-regenerativen Rohstoffen
Dielen aus Altholz	Dielen aus Frischholz	Keramische Fliesen
Spanplatte aus Altholz	Spanplatte aus Frischholz und Industrierechtholz	Produktmix, nutzungs-gleich zu 1 m <sup>3</sup> Spanplatten (50% Möbel, 50% Gipsplatten)
Wärme und Strom aus Verbrennung von Altholz in Heizkraftwerk	Wärme und Strom aus Verbrennung von Waldhackschnitzel in Heizkraftwerk	Wärme aus Erdgas, deutscher Strom-Mix

denstufe wieder erfasst wird und für eine weitere Nutzung zur Verfügung steht (Abbildung 4, helle Balken). Diese Verringerung der Effizienz der Nutzung hat zur Folge, dass die Konkurrenzfähigkeit der Kaskadennutzung gegenüber der direkten energetischen Verwertung des Altholzes sinkt.

### Schlussfolgerungen für die Praxis

Die Ergebnisse des ökobilanziellen Vergleichs zeigen einerseits das – wenn auch begrenzte – Potenzial, das eine Holznutzung in Kaskaden im Hinblick auf die Verringerung verschiedener schädlicher Umweltwirkungen bietet. Andererseits wird aber deutlich, dass auf eine möglichst effiziente Holzaufbereitung und -logistik geachtet werden sollte, um die Vorteile einer mehrfachen Nutzung des Rohstoffes Holz zu verwirklichen. Dazu müssen die Materialverluste im Laufe der Kaskade so gering wie möglich sein, zum Beispiel, indem über effektive Erfassungssysteme ein Großteil des Altholzes wieder für weitere stoffliche oder auch energetische Anwendungen zur Verfügung gestellt wird. Mehr noch als die eigentlichen Verluste von Holz trägt aber auch die Verbrennung von Altholz zur Herstellung von Prozesswärme, vor allem in der Spanplattenherstellung, dazu bei, dass sich die Holzmenge bis zum Ende der Kaskade stark reduziert. Eine Erhöhung der Prozesseffizienz entweder durch bessere Verbrennungstechnologien oder Senkung des Energiebedarfs kann einen wichtigen Beitrag leisten, die Vorteile der Kaskadennutzung weiter zu steigern.

Eine stoffliche Nutzung von Altholz ist nur mit sauberem, nicht verunreinigtem Holz möglich. Vor diesem Hintergrund ist es essenziell, dass sowohl während der Herstellung der Holzprodukte als auch während deren Nutzung so weit wie möglich auf den Einsatz schädlicher chemischer Stoffe verzichtet wird. Dem Konzept des konstruktiven Holzschutzes kommt hier eine große Bedeutung zu, um die in der Studie ermittelten potenziellen Altholzqualitäten aus dem Gebäudebestand auch in der Realität zu erreichen.

Je größer die Dimension des Altholzes ist, desto mehr Anwendungen sind technisch möglich. Daher sollte Stammholz in einer ersten Nutzungsphase, die außerhalb der hier vorgestellten Ökobilanzen liegt, möglichst hochwertig, d. h. in großen Dimensionen und für langfristige Verwendungen, etwa im Baubereich, eingesetzt werden. Neben dem positiven Effekt einer verlängerten Kohlenstoffspeicherung maximiert dies die Anzahl der im Folgenden möglichen Sekundärverwendungen des Holzes.

Angesichts der steigenden Nachfrage nach energetisch verwertbaren Holzsortimenten sollte jedoch trotz der gezeigten Vorteile der Kaskadennutzung darauf geachtet werden, dass deren Ausbau nicht dazu führt, Frischholz in Holzprodukten durch Altholz zu ersetzen und das freiwerdende Frischholz dann energetisch zu verwerten. Dies ist mittelfristig für die Gesamteffizienz der Holznutzung kontraproduktiv, da durch diese gesteigerte energetische Frischholz-Nutzung das zukünftige Nutzungspotenzial verringert wird. Um unerwünschte Sortimentsverschiebungen zu vermeiden, sollte eine Unterstützung der Kaskadennutzung daher Hand in Hand gehen mit Bemühungen, den Energiebedarf insgesamt zu verringern.

### Literatur

BMU – Bundesministerium für Umwelt Naturschutz und Reaktorsicherheit (2012): Deutsches Ressourceneffizienzprogramm (ProgRes). Programm zur nachhaltigen Nutzung und zum Schutz der natürlichen Ressourcen. Beschluss des Bundeskabinetts vom 29.2.2012, Berlin

EC – European Commission (2013): A new EU Forest Strategy: for forests and the forest-based sector. Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions, Brussels

Friedrich, S.; Schumann, C.; Zormaier, F.; Schulmeyer, F.; Dietz, E.; Burger, F.; Hammerl, R.; Borchert, H.; Egner, J. (2012): Energieholzmarkt Bayernbericht 2010. LWF Wissen 70, 91. S.

Gaggermeier, A, Friedrich, S.; Hiendlmeier, S.; Zetting C. (2014): Energieholzmarkt Bayern 2012. Untersuchung des Energieholzmarktes in Bayern hinsichtlich Aufkommen und Verbrauch. Abschlussbericht. Bayerische Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft, Freising

Höglmeier, K.; Weber-Blaschke, G.; Richter, K. (2014): Utilization of recovered wood in cascades versus utilization of primary wood – a comparison with life cycle assessment using system expansion. *Int J LCA* 19 (10): S. 1755–1766

Höglmeier, K.; Weber-Blaschke, G.; Richter, K. (2015a): Evaluation of wood cascading. In: Dewulf J, Alvarenga R, Meester S de (Hrsg.) *Sustainability Assessment of Renewables-Based Products: Methods and Case Studies*. Wiley, Oxford, S. 335–346

Höglmeier, K.; Weber-Blaschke, G.; Richter, K. (2015b): Potentials for cascading of recovered wood from building deconstruction – a case study for south-east Germany. *Res Con Rec*, <http://dxdoi.org/10/1016/j.resconrec.2015.10.030>

Mantau, U.; Weimar, H.; Kloock, T (2012): Standorte der Holzwirtschaft - Holzrohstoffmonitoring. Altholz im Entsorgungsmarkt - Aufkommens- und Vertriebsstruktur 2010. Abschlussbericht, Hamburg

Sautter, H (2004): Wohnungsbedarfsprognose Hessen 2020. Institut Wohnen und Umwelt GmbH, Darmstadt

---

Karin Höglmeier war abgeordnet von der Bayerischen Forstverwaltung an die Holzforschung München der TU München, Forschungsbereich Stoffstrommanagement. Prof. Dr. Gabriele Weber-Blaschke leitet die Abteilung Stoffstrommanagement. Prof. Dr. Klaus Richter ist Leiter der Holzforschung München und leitete das Projekt. Korrespondierender Autor: Prof. Dr. Klaus Richter, [richter@hfm.tum.de](mailto:richter@hfm.tum.de)

---

Das Projekt X38 »Leitlinien für nachhaltiges Bauen mit Holz« wurde vom Kuratorium für Forstliche Forschung von 2012 bis 2014 finanziert und an der Holzforschung München bearbeitet.



# Enorme Holzvorräte und große Nutzungspotenziale in Bayerns Wäldern

Bayerische Forstwirtschaft kann aus dem Vollen schöpfen

Herbert Borchert, Stefan Friedrich, Hans-Joachim Klemmt und Thomas Seifert

**Die wichtigsten Ergebnisse der Bundeswaldinventur 2012 wurden bereits vor längerer Zeit in einem LWF spezial veröffentlicht. Darin werden die Struktur der Wälder und die Veränderungen seit der Inventur von 2002 beschrieben. Wie aber werden sich die Wälder in Bayern und die Nutzungsmöglichkeiten weiter entwickeln? Mit Hilfe von Computer-Programmen lassen sich künftige Entwicklungen modellieren. Die wichtigsten Ergebnisse einer solchen Modellierung werden im Folgenden vorgestellt und diskutiert.**

Zwischen den ersten beiden Bundeswaldinventuren (1987–2002) nahmen die Holzvorräte in Bayern um fast ein Viertel zu. Damals waren die Forstleute besorgt, dass mit einem weiteren Anstieg der Vorräte die Risiken insbesondere von Sturm Schäden erheblich wachsen könnten. Eine damals vorgenommene Modellierung der weiteren Waldentwicklung durch die Bayerische Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft (LWF) zeigte, dass die Nutzungen von 15,7 Millionen Kubikmeter (Erntefestmeter ohne Rinde) pro Jahr auf etwas über 20 Millionen, also um mehr als ein Viertel, gesteigert werden müssten (Tabelle 1 und Abbildung 2), um ein weiteres Anwachsen der Vorräte zu verhindern (Borchert 2005). So wurden dann auch erhebliche Anstrengungen unternommen, das vorhandene Potenzial verstärkt zu nutzen. Die Bundeswaldinventur 2012 zeigte, dass diese Bemühungen erfolgreich waren und das Ziel sogar übertroffen wurde. Im Mittel wurden zwischen 2003 und 2012 sogar 22,3 Millionen Kubikmeter genutzt, also 42 % mehr als in der vorausgegangenen Periode. Dank anhaltend hoher Zuwächse blieben die Holzvorräte trotzdem auf

dem Niveau von 2002 (Abbildung 3). Bayern hat unter allen Bundesländern die höchsten Holzvorräte je Hektar Waldfläche. Die verstärkten Nutzungen gingen auch nicht zu Lasten der ökologisch wichtigen Totholzvorräte. Im Gegenteil, heute enthalten die Wälder deutlich mehr Totholz (Klemmt et al. 2014). Leicht zurück gingen die Vorräte bei der Fichte. Die Nutzungen bei der Fichte waren um 4,5 Millionen Kubikmeter gestiegen, was vor allem auf die Umbaubemühungen zur Vorbereitung der Wälder auf den Klimawandel und Holznutzungen infolge höherer Gewalt zurückgeführt wird (Klemmt et al. ebd.).

## Fichte: Trotz hoher Einschläge kein Mangel in Sicht

Auf Basis der Bundeswaldinventur 2012 hat die LWF inzwischen erneut die weitere Waldentwicklung modelliert (siehe Kasten). Das Nutzungspotenzial bis 2027 ist in Tabelle 1 und Abbildung 2 dargestellt. Werden die Wälder entsprechend diesem Szenario genutzt, werden die Holzvorräte bis 2027 weiter

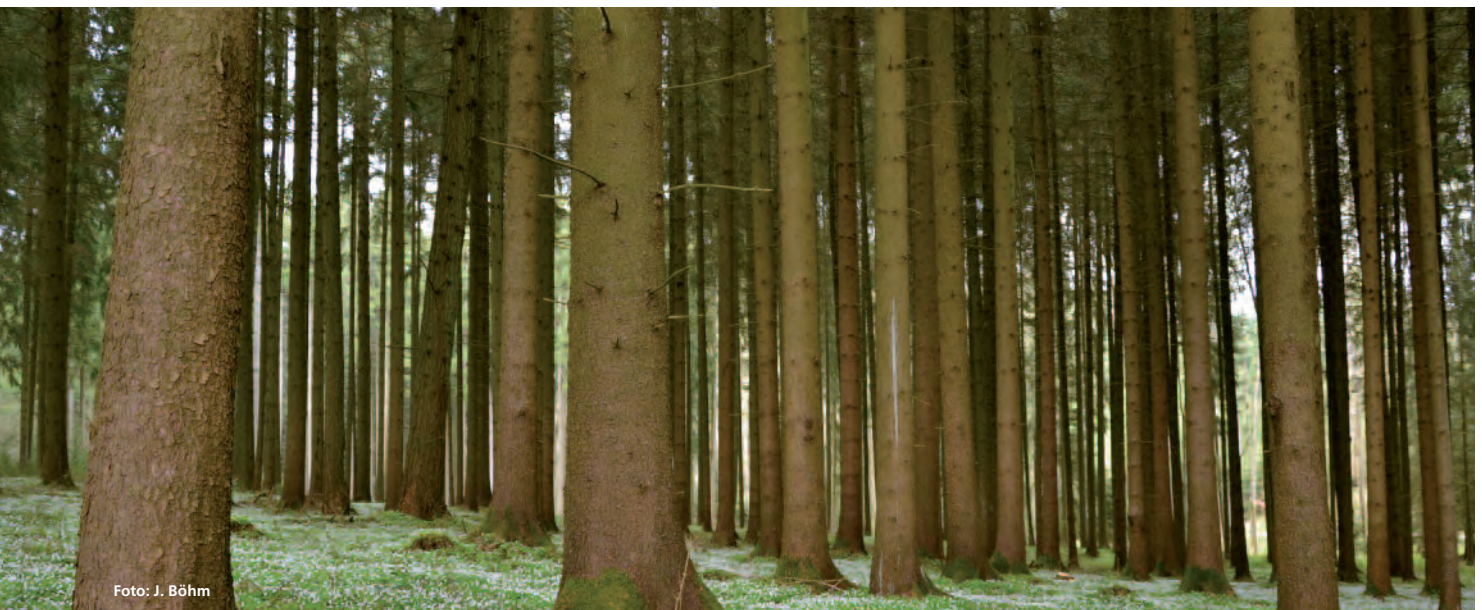


Foto: J. Böhm

Abbildung 1: Vor allem im kleineren Privatwald könnte die bayerische Forst- und Holzwirtschaft auf starkes Fichtenstammholz zurückgreifen.

Tabelle 1: Holznutzung und modellierte Nutzungspotenziale in Bayern (in Tausend Erntefestmeter ohne Rinde pro Jahr)

	Nutzung 1988-2002	Potenzial 2003-2017	Nutzung 2003-2012	Potenzial 2013-2027
Fichte	10.900	12.261	15.404	11.022
Kiefer	2.340	2.984	2.847	2.777
Sonstige Nadelbäume	600	1.101	743	1.174
Buche	1.039	1.834	1.879	2.483
Eiche	322	805	575	986
Sonstige Laubbäume	500	1.098	893	2.019
<b>Gesamt</b>	<b>15.701</b>	<b>20.083</b>	<b>22.341</b>	<b>20.460</b>

ungefähr auf dem erreichten hohen Niveau bleiben (Abbildung 3). Markant sind der starke Rückgang im Nutzungspotenzial der Fichte und die deutlich größeren Nutzungsmöglichkeiten bei den Laubbäumen.

Ein solch starker Rückgang im Nutzungspotenzial bei der Fichte löst bei der Holzindustrie Sorgen um ihre Rohstoffbasis aus. Schließlich stützt sich die stoffliche Nutzung von Holz weit überwiegend auf Nadelholz. Ganz so schlimm wird es jedoch vermutlich nicht kommen. So würden die Vorräte von starkem Fichtenholz bei dem modellierten Szenario noch weiter zunehmen (Abbildung 4). Der Vorrat von sehr starken Fichten mit einem Brusthöhdurchmesser von 50 cm und mehr – also Bäumen, die auf jeden Fall hiebsreif sind – würde bis 2027 unverändert mehr als 100 Millionen Kubikmeter (Vorratsfestmeter) ausmachen. Ein längeres Zuwarten mit der Ernte dieser sehr starken Fichten kann dazu führen, dass Orkane, Trockenperioden oder Insektenkalamitäten die Waldbe-

Tabelle 2: Entwicklung der Holzvorräte in Bayern zwischen 1987 und 2027 (in Millionen Vorratsfestmeter)

	1987	2002	2012	2027
Fichte	452	523	490	517
Kiefer	156	176	169	159
Sonstige Nadelbäume	38	51	58	61
Buche	83	122	132	145
Eiche	35	48	56	57
Sonstige Laubbäume	38	63	82	90
<b>Gesamt</b>	<b>801</b>	<b>983</b>	<b>987</b>	<b>1.028</b>

sitzer dazu zwingen, ihre Bäume zu einem Zeitpunkt zu nutzen, der sowohl waldbaulich (z. B. keine Vorausverjüngung) als auch für den Verkauf ungünstig ist (Klemmt et al. 2014). In der Szenariorechnung wurde das Nutzungsprozent<sup>1</sup> dieser starken Bäume bereits deutlich erhöht (von 3,8 % auf 5,2 %), das der Bäume zwischen 20 und 50 cm Durchmesser in Brusthöhe dagegen beachtlich reduziert (von 4,1 % auf 1,8 %). Bei raschen Fortschritten im Waldumbau könnten diese Vorräte schneller abgebaut werden. Es spricht also einiges dafür, dass die Nutzungen bei der Fichte nicht so stark zurückgehen werden, wie in Abbildung 2 dargestellt. Die Holzvorräte der Fichte würden bis 2027 dann zwar sinken, da derzeit allerdings immer weniger junge Fichten nachwachsen, müssen die Vorräte ohnehin irgendwann abnehmen. Zwischen 1987 und 2012 ist die Fläche junger Fichtenbestände (bis 40 Jahre) bereits um 20 % geschrumpft. Langfristig muss folglich mit einem sinkenden Nutzungspotenzial bei der Fichte gerechnet werden.

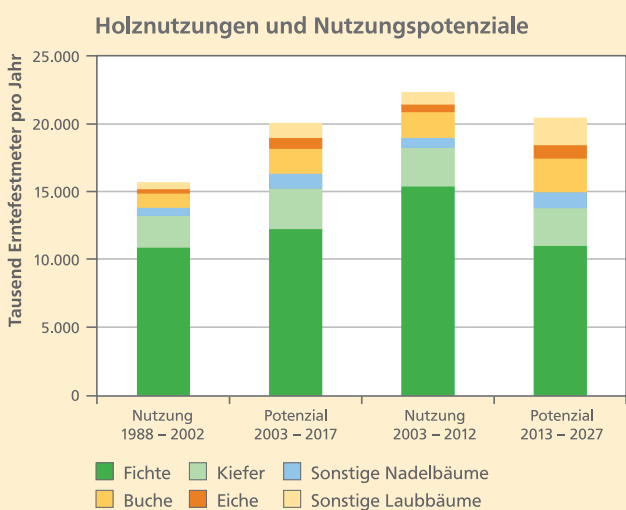


Abbildung 2: Vergleich der Holznutzungen in Bayern und der modellierten Nutzungspotenziale: Markant sind die sinkenden Potenziale bei der Fichte und die steigenden Nutzungsmöglichkeiten bei den Laubbäumen.

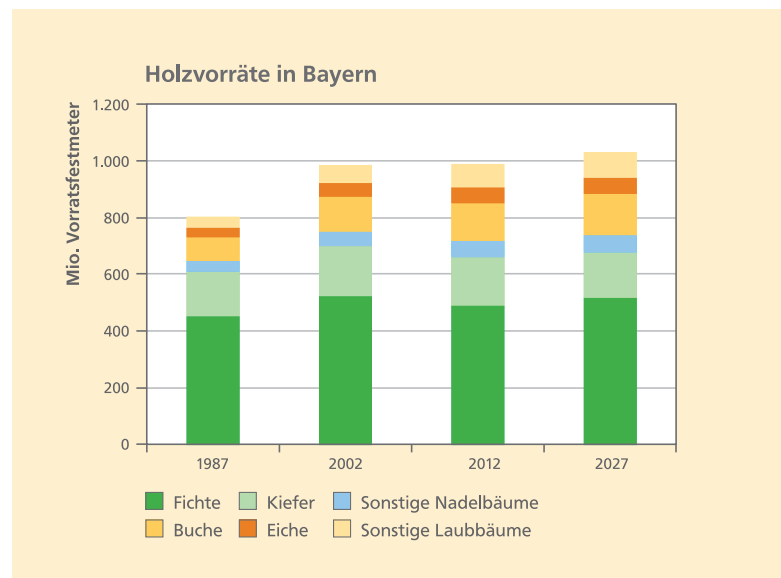


Abbildung 3: Die Holzvorräte in Bayern nach den Ergebnissen der Bundeswaldinventuren und der mit WEHAM projizierte Vorrat im Jahr 2027. Weil mit WEHAM nur die Vorräte für den Hauptbestand und Plenterwald projiziert wurden, wurden die Vorräte der anderen Bestandsschichten entsprechend ihres Verhältnisses im Jahr 2012 hinzugefügt.

<sup>1</sup> Das Nutzungsprozent ist das Verhältnis der jährlichen Nutzungen zum Holzvorrat in der Mitte der Periode.

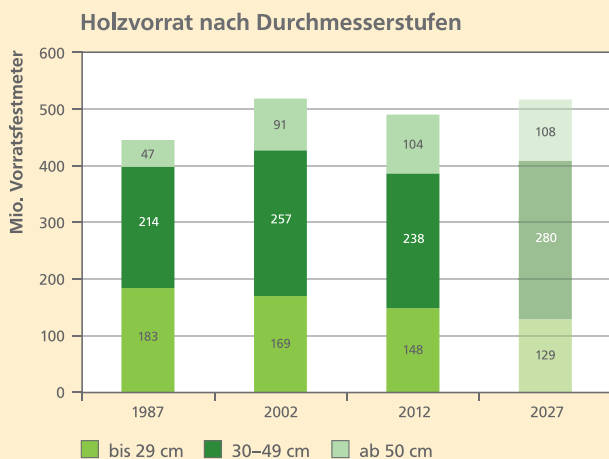


Abbildung 4: Die Verteilung der Holzvorräte bei der Fichte auf Durchmesserstufen nach den Ergebnissen der Bundeswaldinventuren und der mit WEHAM projizierte Vorrat im Jahr 2027: Die Vorräte an starkem Fichtenholz sind in der Vergangenheit beträchtlich gewachsen und werden nach dem modellierten Nutzungsszenario noch weiter zunehmen.

## Kleinprivatwald – ergiebiger Quell für Stammholzsortimente

Selbst wenn das Holzaufkommen bei der Fichte sinkt, muss die Menge von Stamm- und Industrieholz nicht im gleichen Maße zurückgehen. Die Forstwirtschaft könnte aus dem geernteten Holz mehr stoffliche Sortimente bilden und dafür weniger Energieholz bereitstellen (vgl. Cluster-Initiative Forst und Holz in Bayern 2016). Der Privatwald bis 20 Hektar Besitzgröße hat 44 % der Holzvorräte und formt nicht einmal die Hälfte des eingeschlagenen Nadelholzes (47 %) zu stofflichen Sortimenten (Stamm- und Industrieholz) aus. Der überwiegende Teil wird für die energetische Verwendung aufbereitet (Abbildung 5). Der Großprivatwald mit Forstbetrieben über 200 Hektar Größe erstellt dagegen aus dem eingeschlagenen Nadelholz 88 % stoffliche Sortimente, im Staatswald waren es zuletzt 84 %. Im Kleinprivatwald steckt somit noch ein enormes Potenzial für zusätzliche Mengen an Stamm- und Industrieholz. Der Energieholzbedarf könnte dafür aus den großen zusätzlichen Nutzungspotenzialen bei den Laubbäumen gedeckt werden. Langfristig können die Forstbetriebe dem Nadelholzbedarf der Holzindustrie auch dadurch entsprechen, dass sie beim Waldumbau mehr Nadelbaumarten wie Tanne und Douglasie beteiligen, die an das künftige Klima besser angepasst sind als die Fichte. Im Jahr 2012 hatte die Tanne einen Flächenanteil von 2,4 % und die Douglasie von 0,8 % am Wald in Bayern. Die Fläche der Tanne hatte seit der vorangegangenen Inventur um 15 % zugenommen, aber nach wie vor sind die meisten Tannen sehr alt, mehr als die Hälfte (53 %) sind älter als 100 Jahre. Die Fläche der Douglasie hatte um etwas mehr als 5.000 Hektar zugenommen. Die Anpflanzungen mit Douglasie haben trotzdem bei Weitem nicht das Niveau früherer

## WEHAM – modellieren und simulieren

WEHAM steht für »Wald-Entwicklungs- und HolzAufkommensModellierung«. Hinter dieser Abkürzung verbirgt sich ein Programm, mit dem aufbauend auf Inventurdaten Szenario-rechnungen zur zukünftigen Waldentwicklung durchgeführt werden können. Zuwächse, waldbauliche Behandlung und Holzsortierung werden über Modelleinstellungen berücksichtigt. Die LWF entwickelte mit Hilfe von WEHAM ein Szenario zu den potenziellen Holznutzungen und zur Vorratsentwicklung in den bayerischen Wäldern. Das dabei für Bayern entworfene Szenario ist auch in das WEHAM-Basiszenario des Bundes eingegangen. Die Daten (zumindest für den Hauptbestand) können unter <https://bwi.info/> abgerufen werden. In der Simulation können Zufallsereignisse (z. B. Stürme) und marktbedingte Entwicklungen sowie ein Baumartenwechsel bei der Verjüngung nicht abgebildet werden. Weiterhin muss bei der Interpretation der WEHAM-Ergebnisse beachtet werden, dass regionale Besonderheiten, beispielsweise die Zuwachsverhältnisse im Alpenraum, für die Wuchsregionen Bayerns nicht vollständig zutreffend abgebildet werden. WEHAM ist insbesondere dazu geeignet, generelle Entwicklungstendenzen auf Bundes- und Landesebene aufzuzeigen. Obwohl WEHAM einen Modellzeitraum von 40 Jahren umfasst, wird aufgrund steigender Unsicherheiten hier nur der Zeitraum von 2013 bis 2027 betrachtet. Für diesen Zeitabschnitt wird ein gemitteltetes Ergebnis dargestellt, um modellbedingt Sprünge in der Nutzung auszugleichen.

Jahrzehnte. Die Fläche von Douglasien im Alter von 20 bis 40 Jahren ist fast doppelt so groß, wie die der jüngeren Bestände. Weitere Maßnahmen der Forstbetriebe können darin bestehen, schon vorhandene junge Fichtenbestände oder Naturverjüngungen auf Standorten mit besserer Wasserversorgung durch gezielte Pflege so zu fördern, dass sie noch stofflich verwertbare Dimensionen erreichen (Biermayer und Tretter 2015), bevor sie dem Klimawandel zum Opfer fallen.

Die enormen zusätzlichen Nutzungspotenziale bei den Laubbäumen bieten einerseits Chancen für den Energieholzmarkt. Andererseits könnte das Laubholz auch vermehrt stofflich genutzt werden und das Nadelholz zumindest teilweise substituieren. Hier sind die Forschung und Entwicklung gefragt, neue Verwendungsmöglichkeiten für Laubholz zu finden (vgl. Beitrag von Lutze auf S. 16–19 in diesem Heft und Beitrag von Friedrich et al. auf S. 20–22).

## Zusammenfassung

Die Holzvorräte in Bayern sind auf einem sehr hohen Niveau. Eine Modellierung der Waldentwicklung und des Holzaufkommens bis 2027 zeigt für die Fichte sinkende und für die Laubbäume steigende Nutzungspotenziale. Allerdings ist der Vorrat an sehr starken und hiebsreifen Fichten groß, weshalb die Nutzungen bei der Fichte nicht so stark sinken müssen, wie im Szenario modelliert. Voraussetzung sind rasche Fortschritte beim Waldumbau. Langfristig wird das Nutzungspotenzial





Foto: H. Borchert

Abbildung 5: Wenn weniger sägefähige Stämme zu Brennholz aufgearbeitet würden, könnte das Aufkommen an Stammholz gesteigert werden.

bei der Fichte allerdings sinken. Das Aufkommen von Stamm- und Industrieholz muss jedoch nicht im gleichen Maße abnehmen. Der Kleinprivatwald könnte erheblich mehr stoffliche Sortimente bereitstellen.

### Literatur

Biermayer, G.; Tretter, S. (2015): Wie viel Fichte geht noch im Klimawandel? Vorschlag für eine Übergangstrategie für Hochleistungsstandorte. LWF aktuell 1/2016, S. 44–49

Borchert, H. (2005): Holzaufkommensprognose für Bayern. LWF-Wissen Nr. 50. 72 S.

BMELV – Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (2005): Das potenzielle Rohholzaufkommen 2003 bis 2042. Tabellen und Methode. 91 S.

Cluster-Initiative Forst und Holz in Bayern (Hrsg.) (2016): Clusterstudie Forst, Holz und Papier 2015. Klimaschutz, Wirtschaftswachstum und Zukunftschance für Bayern und seinen ländlichen Raum. 54 S.

Klemmt, H.-J.; Neubert, M.; Mößnang, M. (2015): Nachhaltig und naturnah. Ergebnisse der dritten Bundeswaldinventur. LWF spezial, 33 S.

Dr. Herbert Borchert leitet die Abteilung »Forsttechnik, Betriebswirtschaft und Holz« an der Bayerischen Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft.

Stefan Friedrich war Mitarbeiter in dieser Abteilung.

Dr. Hans-Joachim Klemmt leitet die Abteilung »Boden und Klima« an der LWF und war Leiter der dritten Bundeswaldinventur in Bayern.

Prof. Dr. Thomas Seifert ist Adjunct Professor für Forest Products an der Linnaeus Universität, Växjö, Schweden, Extraordinary Professor für Waldwachstumskunde an der Universität Stellenbosch, Südafrika und hat die WEHAM Rechnungen für Bayern für die LWF gerechnet.

Korrespondierender Autor: Dr. Herbert Borchert,  
[Herbert.Borchert@lwf.bayern.de](mailto:Herbert.Borchert@lwf.bayern.de)



Was ist eigentlich  
Wulstholz?



wald  
wissen  
.net

Informationen  
für die Forstpraxis

# Buchenholz – Rohstoff für heute und morgen

Klimawandel, Waldumbau, Bevölkerungswachstum, Rohstoffversorgung:  
die Buche ist und bleibt aktuell

Michael Lutze

**Die Buche ist der wichtigste Laubbaum Mitteleuropas und wird ihren festen Platz in den klimagewandelten Wäldern von morgen einnehmen. Und das ist gut so, denn ihre hervorragenden technischen Holzeigenschaften machen sie zu einem Allrounder für die moderne Welt und gleichzeitig helfen ihre ökologischen Vorzüge, unsere Waldbestände stabiler und ertragreicher zu machen. Die letzte Bundeswaldinventur zeigte noch bedeutende Nutzungspotenziale beim Buchenstammholz auf. Also genügend gute Gründe, sich näher mit dem Holz der Buche und ihren Verwendungsmöglichkeiten zu beschäftigen.**

Sie ist schon fast ein »Alleskönner«. Mit über 250 Verwendungsarten deckt die Buche eine große Nachfragespanne ab, die bei traditionellen Holzprodukten beginnt, über die Verwendung als Baustoff mit tragenden Funktionen und als Grundstoff für die Holzwerkstoffindustrie weiterführt und da sicherlich noch nicht endet, wenn Buche als Basis für alternative Plattformchemikalien in der Bioökonomie eingesetzt wird.

## Buchenholz und seine Eigenschaften

Das Buchenholz ist feinporig, homogen strukturiert und ohne auffällige Zeichnung, mit Ausnahme der Spiegel. Splint und Kern sind gleichfarbig blassgelblich bis rötlichweiß. Es kann auch einen Rotkern mit wolkiger Kernfärbung besitzen. Vor einigen Jahren noch ein Geheimtipp wird heute Kernholzbuche immer mehr nachgefragt. Aus ihr lassen sich dekorative und wertbeständige, da widerstandsfähige Möbel herstellen (Abbildung 1). Buchen-

holz ist mittelschwer bis schwer, von großer Härte – härter als die Eiche – und mit seiner hohen Abriebfestigkeit gut gewappnet gegen hohe Beanspruchungen (vgl. Tabelle 1; Brinelhärte). Gedämpft lässt es sich ausgezeichnet biegen und wurde bereits vor über 150 Jahren zu den bekannten Kaffeehausstühlen verarbeitet (Abbildung 2). Allerdings ist es nicht witterungsfest, jedoch leicht zu imprägnieren. Die chemischen Eigenschaften (Tabelle 1) spielen eine bedeutende Rolle bei der Nutzung von Buchenholz in der Zellstoffindustrie und in der Bioökonomie insgesamt.

## Konstruktionsholz aus Buche

Der Einsatz der Buche im Baubereich kann zwei Problemfelder lösen. Dies sind die derzeit hohen ungenutzten Vorräte sägefähiger Qualitäten und die Nachfrage nach geringer dimensionierten Bauholzprodukten mit großer Tragfähigkeit und hohem Elastizitätsmodul, wofür sich die Buche besonders eignet.

Tabelle 1: Physikalische und chemische Eigenschaften von Buchenholz

Eigenschaften	Werte
Rohdichte (kg/m <sup>3</sup> )	540 bis 910
Druck-Festigkeit (N/mm <sup>2</sup> ) x 1000	41 bis 99
Biege-Festigkeit (N/mm <sup>2</sup> ) x 1000	74 bis 210
Zug-Festigkeit (N/mm <sup>2</sup> ) x 1000	57 bis 180
Elastizitätsmodul (N/mm <sup>2</sup> ) x 1000	10 bis 18
Brinelhärte (N/mm <sup>2</sup> )	circa 72
Zellulose (%)	34 bis 49
Hemizellulose* (%)	bis ca. 35
*davon Pentosane (%)	17 bis 26
Lignin (%)	12 bis 23
Acetylgruppen (%)	6 bis 7
Methoxyl	5 bis 7
Dauerhaftigkeit	Klasse 5

nach: Fengel und Wegener (2003); Gruber (2012); Wagenführer (2007)



Foto: M. Lutze

Abbildung 1: Buchenholz spielt als Möbel traditionell eine große Rolle, jedoch nimmt die Möbelindustrie bei Weitem nicht alle schäl- und sägefähigen Sortimente auf. Neue marktfähige Produkte sind erforderlich.





Foto: Thonet GmbH, C. Meyer

Abbildung 2: Buche lässt sich sehr gut verformen. In den 1850er Jahren wurden die ersten Wiener Kaffeehausstühle produziert.

Brettschichtholz (BSH) aus Buche oder Buchen-Hybridträger, beispielsweise kombiniert mit Fichte, sind marktreif und aus dem Erprobungsstadium herausgewachsen. Eine Referenz ist der Erweiterungsbau der Bayerischen Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft in Freising, in dem Brettschichtholz aus Buche verbaut wurde (Abbildung 3). Vorteil von BSH aus Buche: Bei gleicher Biegetragfähigkeit kann der Querschnitt der Balken deutlich kleiner sein als bei Fichtenholz. Nachteil: Die Ausbeute von BSH-Lamellen ist gegenüber Nadelholz sehr gering (Kuilen, van de und Torno 2014). Dementsprechend sind die Produktkosten verhältnismäßig hoch.

Baubuche auf Basis von Buchen-Furnierschichtholz vermarktet ein großer deutscher Buchenholzspezialist seit etwa zwei Jahren. Buchenfurniere haben eine lange Tradition, aber als Schichtholz für großdimensionierte Platten und Träger sind sie (noch) ein Novum im Segment der tragenden Holzbauprodukte. Fein und schlank in Form von Paneel hat die Buche Potenzial im Möbeldesign, kräftig und stark wirkt sie als »Bau-Buche Boden«.

Mit der Formholztechnologie lassen sich Buchenkanthölzer über Verdichtung und Erwärmung in einer Etagenpresse zu Platten und anschließend zu Rohren formen. Bis es jedoch zum Einsatz im Tragwerkbau kommen kann, bedarf es noch weiterer Entwicklungen (Haller 2016).

### Sorgenkind Furnierindustrie

Aus Buchenstammholz guter Qualität produziert die Furnierindustrie seit Mitte des 19. Jahrhunderts Schäl furniere, insbesondere zur Herstellung von Sperrholz. Allerdings ist ihre Produktion in Deutschland seit Jahren rückläufig. Die Ursachen sind in erster Linie hohe Lohn- und Rohstoffkosten. Die Furnierausbeute lässt sich aber durch technologische Innovationen erhöhen: Aus der Furnierbahn müssen Risse und verfaul-



Foto: M. Lutze

Abbildung 3: Brettschichtholz aus Buche weist nicht nur eine hohe Tragfähigkeit auf, es ist auch dekorativ im Sichtbereich.

te Schwarzäste durch sogenanntes Klippen herausgeschnitten werden. Durch ein neues Verfahren, mit Hilfe maschineller Erkennung und Sortierung, Ausklippen und erneutem Zusammenfügen, ließe sich in Kombination mit dem Presstrocknungsverfahren die Ausbeute steigern. Allerdings wären hohe Investitionen in Trocknungsanlagen erforderlich. Das Verfahren steht aber leider noch nicht im industriellen Maßstab zur Verfügung (Richter und Buddenberg 2015).

### Buchenholz als (neuer) Werkstoff

Holz wird seit langem in technisch etablierten Prozessschritten zu Werkstoffen modifiziert, die in ausgewählten Eigenschaften leistungsstärker sind als ihr Ausgangsmaterial und eine hohe stoffliche Ressourcenausnutzung ermöglichen. Buchenholz ist wegen seiner besonderen Eigenschaften für spezielle Funktionen geradezu prädestiniert. Ein Beispiel sind die »mitteldichten Faserplatten« (MDF). Hier liefert der Einsatz von Buchenholzfaserstoff aufgrund seiner kürzeren und glatteren Fasern im Vergleich zum Nadelholz eine besondere Tief fräsqualität. Bei der nächsten Generation von Holzwerkstoffen wird in die Zellstruktur der Holzzellwände eingegriffen, dabei durch Wärme, chemische Reaktionen oder Austausch von Strukturpolymeren modifiziert. Zu diesen sehr modernen Verfahren gehört die »Belmadur-Technologie«, die das Buchenholz in die Klasse 5 bei der Dauerhaftigkeit auf eine Stufe mit Teakholz hebt. Das Buchenholz wird dabei modifiziert, indem ein Mittel aus der Textilindustrie, DMDHEU (Dimethyldihydroxyethylenurea), mit den OH-Gruppen benachbarter Cellulosefibrillen chemische Bindungen eingeht und auf diese Weise einen quasi-gequollenen Zustand der Zellwand bewirkt. Dadurch wird eine Sorptionsvergütung bewirkt, da sich keine Wassermoleküle an die nun besetzten OH-Gruppen binden können (Richter und Buddenberg 2015).





Foto: Lenzing AG, M. Renner

Abbildung 4: Eine Stoff mit Zukunft: Viskosefasern aus Buchenholz

## Bioraffinerie und Buchenholz

Die Grundidee einer Bioraffinerie ist es, fossile Rohstoffe – sei es aufgrund von Verknappung, Verteuerung oder aus Klimaschutzgründen – durch nachhaltig angebaute biologische Ausgangsstoffe zu ersetzen. Eine Lignocellulose-Bioraffinerie erzeugt aus Buchenholz Plattformchemikalien, aus denen durch weiter verarbeitende Industrien biobasierte Produkte entstehen. Die gleichwertige Nutzung aller Hauptkomponenten des Ausgangsmaterials (Cellulosen, Hemicellulosen und Lignin) ist damit möglich. Aus den gewonnenen Fraktionen lassen sich chemische und biotechnologische Zwischenprodukte sowie Bindemittel und Füllstoffe für Holzwerkstoffe und Kunststoffe gewinnen (nach Michels 2013).

## Holzfaserstoffe erfolgreich in der Bioökonomie

Aus Zellstoff lassen sich nicht nur hochwertige Papiere herstellen, inzwischen dienen industriell isolierte nanoskalige Cellulosefibrillen oder -micellen als Grundstoff für transparente Bildschirmdisplays oder Biokunststoffe. Darüber hinaus ist Cellulose aber auch Rohstoff für Viskosefasern der Textilindustrie (Abbildung 4). Wir tragen also praktisch Holzbau- steine auf der Haut. Das Verfahren zur Viskosegewinnung aus Cellulose stammt bereits aus dem 19. Jahrhundert. Seine Weiterentwicklung erlaubt heute eine umweltfreundliche Erzeugung von Viskosefasern aus Regeneratcellulose. Sie entsteht, wenn während des Spinnverfahrens die chemische Veränderung rückgängig gemacht wird, so dass die produzierte Endlosfaser aus chemisch unveränderter Cellulose besteht (Bariska et al. 2001). Modal, eine in der Textilindustrie eingesetzte Spezialfaser aus Viskose und der neue Regeneratcellulose- typ Lyocell – unter dem Markennamen Tencel vermarktet – verdeutlichen das Potenzial, das in den Holzfaserstoffen speziell aus Buchenholz steckt.



Foto: M. Lütze

Abbildung 5: Möbel aus Kernbuche finden immer mehr Gefallen bei Designern und Verbrauchern.

Insbesondere die hohe Wertschöpfung etwa im Vergleich zur Brennholznutzung überzeugt – liegt sie doch bei 10:1. Insgesamt ist der Anteil von Viskosefasern auf Cellulosebasis mit 6 % am Weltmarkt für Fasern aber gering. Marktbeherrschend sind Baumwollfasern und Kunstfasern (Isopp 2012). Dennoch beläuft sich die Produktion allein in Deutschland und Österreich auf mehrere hunderttausend Tonnen jährlich, Tendenz steigend.

## Buchenholz ist ein »Smartes Material«

Smarte Materialien sind solche, die ihre Umwelt »wahrnehmen« und auf externe Reize reagieren. Von ihnen wird erwartet, dass sie im 21. Jahrhundert zu einer neuen Klasse multifunktionaler Materialien aufsteigen. Was heute noch Forschung ist, kann morgen schon zu neuen Produkten führen. Anschaulich ist dies bei Buchenholz, es ändert mit Wechsel des Feuchtigkeitsgehaltes seine Form: Ein Stab aus Fichten- und Buchenholz verbiegt sich bei Änderung des Wassergehaltes, wobei sich das Buchenholz mehr ausdehnt als das Fichtenholz. Der Vorgang ist reversibel und das Buchenholz wirkt als »aktive Lage« (Laborie 2016). Man darf gespannt sein, mit welchen Überraschungen und Innovationen die Forschung und Entwicklung im 21. Jahrhundert noch aufwartet!

## In Zeiten des Klimawandels – Ja zur Buche!

Ihre beschriebenen hervorragenden Holzeigenschaften sowie die vielfältigen Nutzungsmöglichkeiten machen die Buche zu einem Baum der Zukunft – nicht zuletzt wegen ihrer ökologischen und ökonomischen Vorzüge. Denn in weniger wüchsigen und mit Risiken behafteten reinen Fichtenbeständen ist eine Beteiligung der Buche nicht nur ein vorausschauendes Risikomanagement, sondern lässt auch höhere Erträge erwarten



Foto: J. Böhm

Abbildung 6: Stabile Buchen und Buchenmischbestände stehen für den Dreiklang aus gutem Holz, Ökologie und Ökonomie.

(Pretzsch et al. 2010). Bestände von Kiefer und Buche in Mischung zeichnen sich offensichtlich generell durch eine höhere Produktivität aus, als ihre jeweiligen Reinbestände (Pretzsch 2015). Es gibt also einen Dreiklang der Buche aus gutem Holz, Ökologie und Ökonomie und somit ausreichend Gründe, sie beim Umbau reiner Fichten- und Kiefernbestände zu beteiligen.

## Ein Blick ins 22. Jahrhundert

Wagen wir einen Blick ins nächste Jahrhundert und einige Gedanken zu Märkten und Preisen: Buchenholzbasierte Produkte aus der Bioökonomie-Pipeline müssen sich wie alle Produkte dem Wettbewerb stellen. Konkurrieren sie mit Gütern aus fossilen Rohstoffen, haben sie es bei den aktuell sehr niedrigen Rohölpreisen besonders schwer am Markt. Daraus lässt sich aber nicht auf zukünftige Entwicklungen schließen. Bei den langen Produktionszeiträumen jenseits von hundert Jahren wären Prognosen zu Holzpreisen und Angebots-/Nachfrageszenarien für das 22. Jahrhundert nicht seriös. Technische Entwicklungen lassen sich über einen so langen Zeitraum nicht treffend vorhersagen. Kurz- und mittelfristige Preisschwankungen wie beim Rohöl – 2008 lag der Preis bei 150 US-\$ pro Barrel, aktuell liegt er bei circa 40 US-\$ – rufen Marktstörungen hervor, aber sie kippen nicht die langfristigen Trends zu nachhaltig produzierten Materialien und Energieformen.

Das Laubstammholz mittlerer und guter Qualitäten entspricht preislich nicht den Erwartungen der Anbieter. Eine Zukunftsfrage der Forst- und Holzwirtschaft ist es, ob neue Technologien durch eine erhöhte Wertschöpfung langfristig die Wettbewerbsfähigkeit des Sektors erhalten oder erhöhen können. Die Antwort wird wohl erst im letzten Drittel dieses Jahrhunderts oder im nächsten für heute juvenile Bestände möglich sein. Eine Absage an waldbauliche Verfahren zur Erziehung qualitativ hoher sowie stärkerer Dimensionen

scheint heute zu risikoreich. Es sollte das Ziel eines jeden Waldbesitzer und Försters sein, in den Beständen einen möglichst hohen Anteil bester Stämme zu erziehen. Neue Verfahren mit Holzmodifikationen oder Nanotechnologie bedeuten nicht zugleich einen Mehrwert für den Waldbesitz. Die forstliche Koppelproduktion generiert genügend nichtsägefähige Sortimente und Nebenprodukte bzw. Reststoffe, die als Grundstoffe für neue Werkstoffkompositionen eingesetzt werden können. Wertholz aber hat schon immer gute Preise erzielt!

## Literatur

Bariska, M.; Pöhler Rotach, E.; Seubert Hunziker, H. (2001): *Holzkunde II – Teil 2 Holzchemie - Skript*. ETH Zürich

Fengel, D.; Wegener, G. (2003): *Wood – Chemistry, Ultrastructure, Reactions*, Verlag N. Kessel, Reprint, 613 S.

Gruber, E. (2012): *5 Chemische Zusammensetzung des Holzes* <http://www.gruberscript.net/05Holzzusammensetzung.pdf> 15.01.2016

Haller, P. (2016): *Wie die Formholztechnologie die Schattenbaumart Buche in ein neues Licht rückt...Dresdner Transferbrief 1.16 23. Jahrgang*

Kuilen, van de J.W.; Torno, S. (2014): *Untersuchungen zur Bereitstellung von Lamellen aus Buchen- und Eschenholz für die Produktion von Brettschichtholz. Beitrag für Ergebnisse forstlicher Forschung zum Vorhaben X37. Bayerisches Staatsministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten.*

Laborie, M.P. (2016): *Smart Materials? Innovationen im Bereich Forstliche Biomaterialien*. In: *Fit für den Wandel*. 36. Freiburger Winterkolloquium Forst und Holz, Freiburg

Michels, J. (2013): *Die Lignocellulose-Bioraffinerie – Von der Idee zur Realisierung*. In: *Vision Bioökonomie – ein Thema für die Forst- und Holzwirtschaft*. 33. Freiburger Winterkolloquium Forst und Holz, Freiburg

Pretzsch, H. et al. (2015): *Produktivität von Kiefer und Buche in Mischung im Vergleich zu benachbarten Reinbeständen. Untersuchung entlang eines Produktivitätsgradienten durch Europa*. In: *Tagungsbericht Deutscher Verband forstlicher Versuchsanstalten Sektion Ertragskunde 2015*, S. 95–110

Pretzsch, H.; Block, J.; Dieler, J.; Dong, P.H.; Kohnle, U.; Nagel, J.; Spellmann, H.; Zingg, A. (2010): *Comparison between the productivity of pure and mixed stands of Norway spruce and European beech along an ecological gradient*. EDP Sciences 2010

Richter, K.; Buddenberg, H. (2015): *Steigerung der Holzausbeute und Imprägnierungsqualität von Buchenholzfurnieren zur Herstellung von Furniersperrholz*. *Holzforschung München für Bay. StMELF; Abschlussbericht*, unveröffentlicht

Wagenführ, R. (2007): *Holzatlas*. Fachbuchverlag Leipzig im Carl Hanser Verlag

Isopp, A (2012): *Die eigentliche Baumwolle machen ja wir*. *Zuschnitt 48: Holzfasern*. 12/2012 proHolz, Austria, Wien

---

Dr. Michael Lutze arbeitet in der Abteilung »Forsttechnik, Betriebswirtschaft, Holz« der Bayerischen Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft. [Michael.Lutze@lwf.bayern.de](mailto:Michael.Lutze@lwf.bayern.de)



# Forst- und Holzwirtschaft im Fokus

Clusterstudie »Forst, Holz und Papier in Bayern 2015« zeigt positive Entwicklung

Stefan Friedrich, Marcus Knauf, Raphael Hunkemöller und Wolfgang Mai

**196.000 Erwerbstätige und ein Umsatz von 37 Milliarden Euro:** Diese beiden Zahlen unterstreichen eindrucksvoll die Bedeutung der Wirtschaftszweige rund um den Roh- und Werkstoff Holz. Den Branchen des Clusters Forst und Holz ist aber auch wichtig, dass sie für die Gesellschaft mehr sind als nur die Summe ihrer Wirtschaftsleistungen. Der demografische Wandel, die Veränderungen des Holzaufkommens oder ein schwindendes gesellschaftliches Verständnis für die Waldbewirtschaftung sind derzeitige Herausforderungen für den Cluster Forst und Holz. Seine Antwort: Die »Agenda Forst und Holz in Bayern 2030«.

Die Clusterstudie hat die Forst- und Holzwirtschaft auf den verschiedenen regionalen Ebenen in Bayern analysiert. Auch die Rahmenbedingungen für den Cluster waren Untersuchungsgegenstand, so zum Beispiel das Holzaufkommen (siehe Beitrag Borchert et al., S. 12–15 in diesem Heft) oder die Bevölkerungsentwicklung in Bayern. Außerdem standen die Leistungen des Clusters für die Gesellschaft, beispielsweise für den Klimaschutz, im Fokus. Die folgenden Ausführungen stellen wichtige Ergebnisse der Clusterstudie vor.

## Gesamtentwicklung

Der Cluster Forst und Holz in Bayern hat sich von 2005 bis 2013 insgesamt positiv entwickelt. Der Umsatz nahm jährlich im Durchschnitt um 3,3 % (Tabelle 1) zu: von 28,7 auf 37,0

Milliarden Euro. Gleichzeitig blieb die Beschäftigung annähernd konstant bzw. ging nur geringfügig um jährlich durchschnittlich 0,4 % zurück. 2005 gab es noch 202.000 Erwerbstätige im bayerischen Cluster; bis 2013 sank diese Zahl um 6.000. In Tabelle 1 sind die einzelnen Branchen des Clusters nach Umsatz und Beschäftigung aufgeschlüsselt.

Tabelle 1 zeigt, dass die Branchen unterschiedlich zu Umsatzwachstum und Erwerbstätigkeit beigetragen haben. Als Zugpferd kann mit einem Umsatzplus von 10,5 % pro Jahr die Holzverarbeitung im Baugewerbe gelten. In deren Fahrwasser profitierten zahlreiche Branchen im Cluster, so zum Beispiel die Sägewerke durch die Herstellung von Bauholz, die Holzwerkstoffindustrie oder mittelbar auch die Forstwirtschaft.

Viele Branchen haben einen Rationalisierungsprozess durchlaufen, so dass die Zahl der Unternehmen und Erwerbstätigen zurückging. Die Sägeindustrie ist dafür beispielhaft. Mittels Investitionen in moderne Anlagen wurde eine Ausweitung der Produktion bei geringerem Personalaufwand ermöglicht. Damit hat sich die Sägeindustrie für den internationalen Wettbewerb gerüstet. Der dadurch bedingte Verlust an Unternehmen und Arbeitsplätzen ist bedauerlich, aber aus Sicht der Branche unumgänglich, um durch Produktivitätsfortschritte gegenüber der in- und ausländischen Konkurrenz wettbewerbsfähig zu bleiben.

Aufgrund der gestiegenen stofflichen und energetischen Holzverwendung trägt die Forst- und Holzwirtschaft heute deutlich mehr zum Klimaschutz bei als noch 2005. Insgesamt wurden im Jahr 2012 etwa 3,5 Millionen Tonnen (t) CO<sub>2</sub> in Wald und Holzprodukten gespeichert und 14,5 Millionen t CO<sub>2</sub> durch Substitutionseffekte vermieden; insgesamt ergibt sich so ein Beitrag von rund 18 Millionen t CO<sub>2</sub> zum Klimaschutz. Zum Vergleich: In Bayern wurden 2012 78 Millionen t CO<sub>2</sub> in die Atmosphäre freigesetzt.

## Sozialversicherungspflichtig Beschäftigte 2014

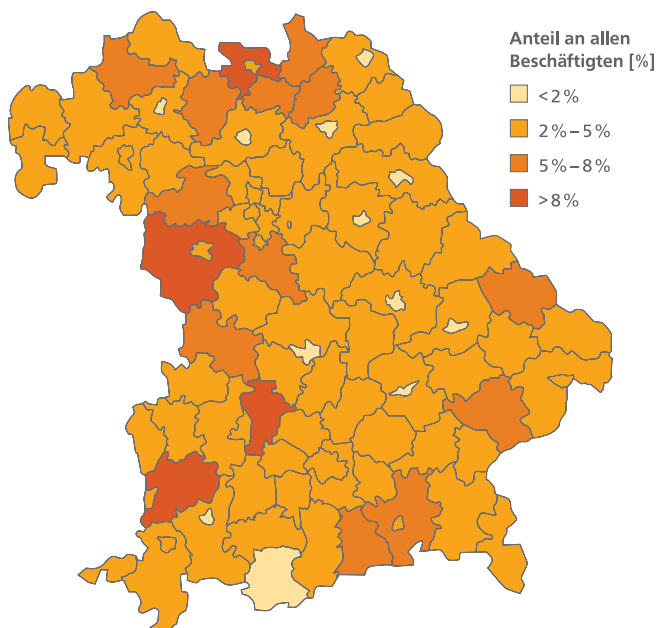


Abbildung 1: Anteil des Clusters Forst und Holz an der Gesamtbeschäftigung (sozialversicherungspflichtig) je Landkreis (2014)

(Datenbasis: Bundesagentur für Arbeit 2015)

## Entwicklung in Einzelbranchen

Die Clusterstudie untersuchte einzelne Branchen aufgrund ihrer Bedeutung bzw. aktueller Entwicklungen genauer. Exemplarisch für das Vorgehen und die Ergebnisse soll an dieser Stelle der Bereich »forstwirtschaftliche Dienstleistungen« vor-



Tabelle 1: Entwicklung des Clusters Forst und Holz in Bayern von 2005-2013

	Unternehmen		Umsatz [Mio. Euro]		Erwerbstätige		durchschnittliche jährliche Änderung 2005 bis 2013 [%]		
	2005	2013	2005	2013	2005	2013	Unternehmen	Umsatz	Erwerbstätige
<b>Forstwirtschaft, darunter</b>	<b>1.575</b>	<b>3.020</b>	<b>1.420</b>	<b>1.990</b>	<b>18.900</b>	<b>19.460</b>	<b>8,5</b>	<b>4,3</b>	<b>0,4</b>
Waldbesitz	–	–	900	1.300	14.100	13.600	–	4,5	-0,4
Forstw. Dienstleistungen	1.300	2.800	370	580	3.800	5.000	9,8	5,9	3,5
Rundholztransport	260	240	150	130	1.000	850	-1,1	-2,1	-2,1
<b>Holzbearbeitung, darunter</b>	<b>1.410</b>	<b>1.265</b>	<b>1.470</b>	<b>2.630</b>	<b>10.200</b>	<b>8.700</b>	<b>-1,3</b>	<b>7,5</b>	<b>-2,0</b>
Sägeindustrie	1.400	1.300	1.200	2.300	8.500	7.500	-1,3	8,6	-1,5
Holzwerkstoffindustrie	13	12	290	330	1.700	1.200	-1,0	1,9	-4,4
<b>Holzverarbeitung, darunter</b>	<b>5.480</b>	<b>4.480</b>	<b>6.070</b>	<b>7.680</b>	<b>52.500</b>	<b>42.000</b>	<b>-2,5</b>	<b>3,0</b>	<b>-2,8</b>
Möbelherstellung	2.400	2.600	3.000	4.100	28.700	23.700	1,4	4,1	-2,3
Holzpackmittelindustrie	110	120	190	760	1.400	2.200	1,7	19,0	5,3
Bau- und Ausbauelemente	2.000	1.200	2.000	2.200	18.300	13.900	-5,8	1,5	-3,4
Sonstige Holzverarbeitung	1.100	520	930	620	4.100	2.200	-8,5	-5,0	-7,7
<b>Holz im Baugewerbe</b>	<b>6.500</b>	<b>9.200</b>	<b>2.400</b>	<b>5.400</b>	<b>27.900</b>	<b>42.500</b>	<b>4,4</b>	<b>10,5</b>	<b>5,4</b>
<b>Papier und Zellstoff</b>	<b>140</b>	<b>130</b>	<b>4.900</b>	<b>5.500</b>	<b>22.500</b>	<b>20.400</b>	<b>-0,6</b>	<b>1,5</b>	<b>-1,2</b>
<b>Verlage und Druckereien</b>	<b>4400</b>	<b>3800</b>	<b>10.700</b>	<b>11.500</b>	<b>67.700</b>	<b>59.600</b>	<b>-1,8</b>	<b>0,9</b>	<b>-1,6</b>
<b>Holzhandel</b>	<b>660</b>	<b>590</b>	<b>1.700</b>	<b>2.400</b>	<b>2.500</b>	<b>2.900</b>	<b>-1,5</b>	<b>4,0</b>	<b>1,8</b>
<b>Cluster Forst und Holz, gesamt</b>	<b>20.200</b>	<b>22.500</b>	<b>28.700</b>	<b>37.000</b>	<b>202.000</b>	<b>196.000</b>	<b>1,4</b>	<b>3,3</b>	<b>-0,4</b>

(Datenbasis: LFSTAD 2015a, LFSTAD 2006-2015, LFSTAD 2011-2015, BAYSF 2012-2015, Bundesagentur für Arbeit 2014, eigene Berechnungen)

gestellt werden: Dazu zählen Betriebe, die von der Pflanzung bis zum Waldpflegevertrag ein teilweise sehr umfangreiches Paket für Waldbesitzer und Forstbetriebe anbieten. Rund 2.800 Betriebe mit 5.000 Beschäftigten sind in Bayern tätig und erzielen damit 580 Millionen Euro Umsatz. Die Zahl der Unternehmen nahm die letzten Jahre deutlich zu, allerdings sank ihre Durchschnittsgröße.

Den forstlichen Dienstleistungsbetrieben könnte zukünftig mehr Verantwortung für die Waldbewirtschaftung zukommen. Die zunehmende Entfremdung der Waldbesitzer von der Forstwirtschaft bietet ihnen die Chance, ihr Angebot auszuweiten. Damit werden die Unternehmen immer stärker das Bild der Forstwirtschaft prägen und sich an steigenden naturschutzfachlichen und rechtlichen Ansprüchen an die Durchführung von Holzernmaßnahmen messen lassen müssen.

Branchenvertreter beurteilten als Schwächen ihrer Branche unter anderem eine zu geringe Organisation in Verbänden, die angespannte wirtschaftliche Situation durch Überkapazitäten und Preisdruck sowie eine eingeschränkte Investitionsfähigkeit durch zu geringe Kapitalausstattung.

Als Risiken empfanden die Betriebe die zunehmenden rechtlichen und fachlichen Anforderungen an ihre Tätigkeiten.

Gleichzeitig erwartet die Branche ein zunehmendes bzw. gleichbleibendes Marktvolumen und setzt Hoffnungen in die Erschließung neuer Geschäftsfelder (z. B. Verkehrssicherung und Baumpflege).

## Regionalisierte Ergebnisse

Änderungen der Rahmenbedingungen wirken sich, selbst wenn sie auf höherer Ebene erfolgen, bis in die Regionen Bayerns aus. Daher wurden, sofern die Daten verfügbar waren, die Analysen bis auf Landkreisebene durchgeführt. Bei Umsatz und Beschäftigung enden die Analysemöglichkeiten allerdings auf Ebene der Regierungsbezirke, wenn Aussagen über einzelne Branchen getroffen werden sollen. Die statistischen Ämter wollen so Rückschlüsse auf einzelbetriebliche Daten vermeiden.

Bis auf Landkreisebene hinab liegen Informationen zur wirtschaftlichen Leistung des Clusters insgesamt vor. Der Vergleich mit der Gesamtwirtschaft der Regionen wird dadurch möglich und die Anteile an Umsatz und Beschäftigung können dargestellt werden. Abbildung 1 stellt den Anteil der Beschäftigten des Clusters an der Gesamtbeschäftigung auf Landkreisebene dar. Hier zeigen sich deutliche Unterschiede.

Es wird deutlich, dass der Cluster im ländlichen Raum eine besondere Rolle für die Beschäftigung hat. In ländlich geprägten Landkreisen waren 2014 durchschnittlich 4,1 %, im städtischen Raum hingegen nur 2,3 % der Beschäftigten im Cluster Forst und Holz beschäftigt. Die Streuung war dabei erheblich. Spitzenreiter waren die Landkreise Coburg (15,4 %) und Aichach-Friedberg (11,3 %). Einen besonders niedrigen Anteil wies der Cluster im Landkreis Ingolstadt (0,5 %) und der kreisfreien Stadt Erlangen (0,6 %) auf.

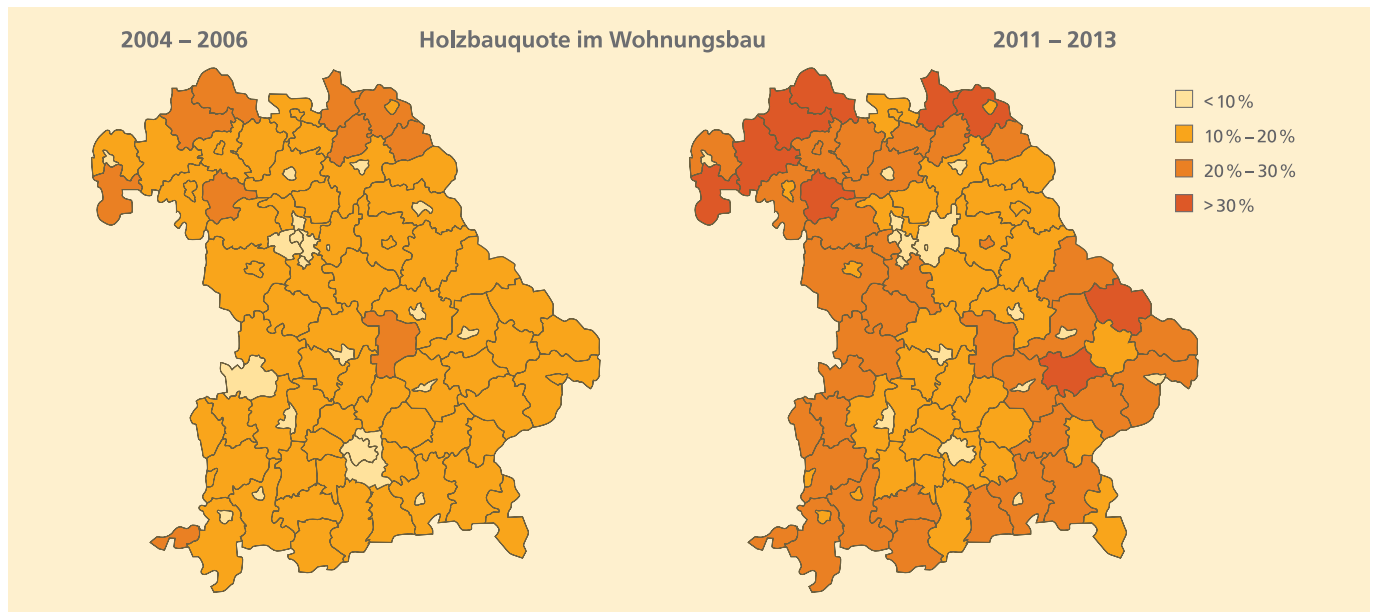


Abbildung 2: Regionale Holzbauquote im Wohnungsbau 2004–2006 und 2011–2013 (Datenbasis: LFSTAD 2015b)

Als eine weitere Informationsquelle für die Entwicklung auf Regionalebene wurden regionale Holzbauquoten ausgewertet, beispielhaft in Abbildung 2 für den Wohnungsbau auf Landkreisebene mit Durchschnittswerten für 2004 bis 2006 (linke Grafik) und 2011 bis 2013 (rechte Grafik).

Diese Abbildung zeigt ein deutliches Land-Stadt-Gefälle: Spitzenreiter beim Bauen mit Holz im Wohnungsbau sind ländliche Landkreise wie Bad Kissingen mit einer Holzbauquote von 45 % oder Regen mit 38 %, am wenigsten wird in den kreisfreien Städten gebaut – München bildet in Bayern mit einer Holzbauquote von 5 % das Schlusslicht. Hier zeigt sich Handlungsbedarf, um das Bauen mit Holz im urbanen Bereich (z. B. bei mehrgeschossigen Häusern) voranzubringen. Experten sehen die aktuell gültige Landesbauordnung als ein großes Hindernis an.

## Blick in die Zukunft

Vertreterinnen und Vertreter der Branchen entwickelten auf Basis der intensiven Analyse Empfehlungen, wie die wirtschaftliche und gesellschaftliche Position der Forst- und Holzwirtschaft gestärkt werden kann. Diese Vorschläge wurden in der »Agenda Forst und Holz in Bayern 2030« zusammengefasst. Die Agenda versteht sich als Handlungsprogramm für die Branche. Sie enthält eine zielgebende Vision und 17 konkrete Handlungsziele für Forschung, Wirtschaft und Politik (z. B. »Laubholz in Wert setzen und optimal nutzen«). Die Cluster-Initiative Forst und Holz in Freising und die regionalen Cluster und Netzwerke verstehen sich dabei als Impulsgeber.

## Literatur

BaySF – Bayerische Staatsforsten AöR (Hrsg.) (2012-2015): Statistikbände 2011 bis 2014

Bundesagentur für Arbeit (2014): Arbeitsmarkt in Zahlen - Sozialversicherungspflichtig Beschäftigte am Arbeitsort. Sonderauswertung. Nürnberg, Oktober 2014

Bundesagentur für Arbeit (2015): Arbeitsmarkt in Zahlen - Sozialversicherungspflichtig Beschäftigte und Geringfügig entlohnte Beschäftigte am Arbeitsort. Sonderauswertung. Nürnberg, April 2015

LfStad – Bayerisches Landesamt für Statistik und Datenverarbeitung (2015a): Umsatzsteuerstatistik (Vor Anmeldungen) für die Jahre 2005 bis 2013 nach ausführlicher wirtschaftlicher Gliederung (Sonderauswertung)

LfStad – Bayerisches Landesamt für Statistik und Datenverarbeitung (2015b): Datenauszug aus den Baufertigstellungsstatistiken 1983 – 2014. Sonderauswertung. Kennziffer F II 1 m.

LfStad – Bayerisches Landesamt für Statistik und Datenverarbeitung (2006–2015): Statistische Berichte - Verarbeitendes Gewerbe in den Regierungsbezirken und Regionen Bayerns. Berichtsjahre 2005 bis 2014. Statistische Berichte Kennziffer E I 1-2 j 2005 bis j 2014

LfStad – Bayerisches Landesamt für Statistik und Datenverarbeitung (2011–2015): Handwerk in Bayern – Ergebnisse der Registerauswertung. Statistische Berichte Kennziffer E V 2 j 2008 bis 2012

Stefan Friedrich war Projektleiter für die Clusterstudie an der LWF, Raphael Hunkemöller der dortige Projektbearbeiter. Dr. Marcus Knauf bearbeitete die Studie im Auftrag der Cluster-Initiative Forst und Holz in Bayern, für die Wolfgang Mai die Gesamtkoordination innehatte. Die Clusterstudie wurde durch das Bayerische Staatsministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten gefördert.  
[st.friedrich@tum.de](mailto:st.friedrich@tum.de), [raphael-h@web.de](mailto:raphael-h@web.de),  
[mknauf@knauf-consulting.de](mailto:mknauf@knauf-consulting.de), [mai@cluster-forstholzbayern.de](mailto:mai@cluster-forstholzbayern.de)

Die Clusterstudie ist über die Homepages der beteiligten Institutionen in Form eines Lang- und Kurzberichtes sowie einer Broschüre als Download verfügbar.



## AUS DEM ZENTRUM

### Neujahrsempfang des ZWFH

Haarbacher Waldkindergarten »Schnecke« wird mit Dätzel-Medaille ausgezeichnet

Sarah Fraunhoffer und Heinrich Förster

Am 26. Januar 2016 lud das Zentrum Wald-Forst-Holz Weihenstephan zu seinem Neujahrsempfang mit Verleihung des Georg-Dätzel-Preises und anschließendem Empfang ein. Die Veranstaltung fand dieses Jahr im Foyer der Fakultät Wald und Forstwirtschaft der Hochschule Weihenstephan-Triesdorf in Freising statt.

Über 120 geladene Gäste trafen sich beim Neujahrsempfang des Zentrums. Nach der Begrüßung durch den Leiter des Zentrums Professor Dr. Michael Weber, stellte Heinrich Förster, Geschäftsführer des Zentrums Wald-Forst-Holz Weihenstephan einige Highlights des Jahres 2015 vor: Das Baumforum, der Forstliche Unternehmertag und

das Statusseminar. Weitere Veranstaltungen waren die Regionalen Waldbesitzertage in Forchheim, Kirchheim v. Wald und Ebersberg, die Teilnahme an den Münchner Wissenschaftstagen sowie die vorweihnachtliche Lesung mit Maria J. Pfannholz, die ihren Waldkrimi »Waldherz« vorstellte. Anschließend gaben die drei Partnerinsti-

tutionen des Zentrums (die Studienfakultät für Forstwissenschaft und Ressourcenmanagement der Technischen Universität München, die Fakultät Wald und Forstwirtschaft der Hochschule Weihenstephan-Triesdorf und die Bayerische Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft) einen Rückblick über ihre jeweiligen Ereignisse.

Prof. Dr. Knut Hildebrand, Dekan der Fakultät Wald und Forstwirtschaft, berichtete über das Wachstum an der Fakultät, bedingt durch die neuen Studiengänge und die konstant hohen Studierendenzahlen. Höhepunkte in 2015 waren der »Weihenstephaner Forsttag«, die Podiumsdiskussion »Forst in Frauenhand« sowie die Veranstaltung »Energiewende & Waldbiodiversität«.

Der Studiendekan der forstlichen Fakultät der TUM, Prof. Dr. Dr. Michael Weber, begrüßte zunächst Frau Prof. Dr. Anja Rammig als neues Mitglied der Studienfakultät und berichtete anschließend von verschiedenen Veranstaltungen und Höhepunkten der Studienfakultät Forstwissenschaft und Ressourcenmanagement: Die Verleihung des KAV-Preises des Fördervereins Holzwerkstoff- und Holzleimforschung, die Auszeichnung der besten Abschlussarbeiten aller Fakultäten durch den Oberbürgermeister der Stadt Freising, die Verleihung des SRM-Awards und dem Gewinn des Hochschulwettbewerbs durch Studierende der TUM.

Olaf Schmidt, Präsident der LWF, stellte die interessantesten Ereignisse des Jahres



Abbildung 1: Die Kinder des privaten Waldkindergartens »Schnecke« trugen bei der Preisverleihung als Walddiere verkleidet ein fröhliches Lied vor.





Foto: ZWFH

Abbildung 2: (v.l.n.r.) Prof. Dr. Michael Weber (Leiter des Zentrums), Olaf Schmidt (Präsident der LWF), Prof. Dr. Knut Hildebrand (Dekan der Fakultät Wald und Forstwirtschaft), Heinrich Förster (Geschäftsführer des Zentrums)

2015 für die LWF vor. Beispielsweise das Erscheinen eines Forstlichen Forschungsberichtes zur Bodenzustandserhebung 2, ein Resümee zum Aktionsjahr Waldnaturschutz und die zahlreichen Veröffentlichung zum Trockenjahr 2015. Der Problematik des ALB wurde gemeinsam mit der Landesanstalt für Landwirtschaft eine eigene reich bebilderte Broschüre gewidmet.

### Dätzel-Medaille für Waldkindergarten

Im Rahmen des Neujahrsempfanges fand zum 6. Mal die Verleihung der Georg-Dätzel-Medaille für besondere Leistungen bei der Anwendung, Umsetzung und Verbreitung von Waldwissen statt. Die Georg-Dätzel-Medaille wird vom Förderverein Zentrum Wald-Forst-Holz Weihenstephan e. V. gestiftet, einem gemeinnützigen Verein zur Förderung der forstlichen Forschung, des Wissenstransfers in die Praxis und der Verbreitung von Waldwissen in der Gesellschaft.

Verliehen wurde der Preis (Medaille und Urkunde) von Prof. Dr. Dr. Reinhard Mosandl als Vorsitzendem des Fördervereins Zentrum Wald-Forst-Holz Weihenstephan e. V. an den privaten Waldkindergarten »Schnecke« aus Haarbach für sein Projekt »Privater Waldkindergarten Schnecke, Langsam – Leben – Lernen«.

Der Waldkindergarten gibt den Kindern die Möglichkeit, die Natur mit ihren Schönheiten, aber auch ihren Herausforderungen zu erleben. Sie lernen sich selbst, die Natur und den Wald kennen und schätzen. Die Förderschwerpunkte des Kindergartens liegen in der emotionalen, sozialen und körperlichen Entwicklung der Kinder. Den Kindern wird die Möglichkeit gegeben, in ihrem Tempo zu lernen und sich zu entwickeln. Es gibt zwei Kindergartengruppen, wobei eine als Inklusionsgruppe geführt wird. Der Waldkindergarten »Schnecke« bietet auch Schulkindern (bis 12 Jahre) einmal wöchentlich sowie einmal monatlich in der »Wald-Kinder-Bande« die Möglichkeit, raus in den Wald zu gehen. Auch die Eltern können sich einbringen. Gemeinsam werden viele tolle Projekte gestaltet, beispielsweise die Eingangstore, ein Wurzeldrache, ein Hobbitaushaus oder das Familienfest.

Zum Neujahrsempfang kamen 15 Kinder mit ihren Eltern und Betreuern, um den Preis entgegenzunehmen. Mit einem fröhlichen Lied, verkleidet als Walddiere, und ihrem selbstgebasteltes Geschenk, zwei Birkenstöcke, an denen kleine Mobile aus Holz sowie Fotos hingen, bedankten sie sich für die Auszeichnung.

Musikalisch umrahmt wurde die Veranstaltung durch die studentische Jazzband Swinging Lemonades. Auch für das leibliche Wohl war ebenfalls gut gesorgt. Für die finanzielle Unterstützung durch den Förderverein, der den Neujahrsempfang in dieser Form ermöglicht, hatte der Geschäftsführer des Zentrums Wald-Forst-Holz von den An-

wesenden bereits bei seinem Rückblick einen Sonderapplaus erbeten. In dieser lockeren Atmosphäre entstanden viele Gespräche und gaben Gelegenheit zu einem regen Gedankenaustausch zwischen Politik, Wirtschaft und Wissenschaft.

Der Koordinierungsrat des Zentrums Wald-Forst-Holz Weihenstephan, der sich aus je zwei Mitgliedern der Studienfakultät für Forstwissenschaft und Ressourcenmanagement der Technischen Universität München, der Fakultät Wald und Forstwirtschaft der Hochschule Weihenstephan-Triesdorf und der Bayerischen Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft zusammensetzt, entscheidet über die Preisvergabe.

Für den Preis können sich einzelne Personen, Gruppen, Schulen, Vereine, Verbände und Unternehmen bewerben. Das eizureichende Projekt muss sich mit der Anwendung und Umsetzung von Waldwissen in der forstlichen Praxis oder seiner Verbreitung in der Öffentlichkeit beschäftigen. Der Preis ist Georg Dätzel gewidmet und soll in seinem Sinne die Gesellschaft und



Abbildung 3: Vorder- und Rückseite der Dätzel-Madaille

Fotos: LWF-Archiv

das forstliche Kompetenzzentrum Weihenstephan vereinen. Georg Anton Dätzel (1752–1847) war Direktor der Forstschule Weihenstephan und Professor der Forstwissenschaft. Er veröffentlichte zahlreiche forstwissenschaftliche Werke in denen er das Wissen um den Wald verbreitete.

Sarah Fraunhofer war bis 29. Februar 2016 für die Öffentlichkeitsarbeit in der Geschäftsstelle des Zentrum Wald-Forst-Holz verantwortlich.

Heinrich Förster ist Geschäftsführer des Zentrums Wald-Forst-Holz Weihenstephan.

## IM BLITZLICHT

### Vertreter der Bayerischen Forstwirtschaft neu strukturiert



Der Sprecherrat: (v.l.n.r.) Heinrich Förster (ZWFH, Organisation), Raimund Becher (StMELF), Horst Gleißner (Forstexperten), Dr. Jürgen Bauer (Cluster), Christian Kaul (WBV); es fehlen: Margret Kolbeck (BDF), Philipp Bahn Müller (BaySF)

Schon im Jahr 2005 hatten die Vorstände mehrerer forstlicher Vereine den Gedanken, bei Fortbildungen ihrer Mitglieder zusammenzuarbeiten. Nach kurzer Zeit schlossen sich immer mehr Vereine und Verbände sowie auch das Bayerische Staatsministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten dieser Idee an, und so entstand ein in Deutschland bislang einmaliges Konstrukt: Die Vertreter der Bayerischen Forstwirtschaft, kurz VBF.

Bekannt geworden sind die VBF durch ihre »Weihenstephaner Erklärung zu Wald und Forstwirtschaft im Klimawandel«, die anlässlich des ersten gemeinsamen Waldtages im Jahr 2008 veröffentlicht wurde und nicht nur in der Forstpolitik in Bayern eine maßgebliche Rolle spielt, sondern auch bundesweit Beachtung fand. Seither setzen sich die VBF gemeinsam für wichtige forstpolitische Interessen ein und veranstalten alle zwei Jahre einen Waldtag zu einem aktuellen Thema. Nach »Der Wald im Klimawandel – Opfer oder Retter?« (2008) folgten Waldtage zu den Themen »Vom Nutzen des Waldes in schwierigen Zeiten« (2010), »Wildnis oder Nachhaltigkeit? Ein Balanceakt« (2012) und »Menschen – Wälder – Technik« (2014). Zu jedem dieser Waldtage formulierten die VBF eine dem Thema entsprechende Botschaft. Die Reihe wird am 15. September 2016 mit einem Waldtag zum Thema »Regionalität« fortgesetzt.

Auch in den Jahren zwischen den Waldtagen gab es stark beachtete Aktivitäten: Den Klima-Holzwürfel, Info-Stände in Mün-

chen, Augsburg und Bayreuth, die Anlage des »Wandel-Waldes« am Campus in Weihenstephan und ein Positionspapier zum Aktionsjahr Waldnaturschutz 2015.

Im Jahr 2015 wurde nach einem gemeinsamen Workshop beschlossen, für jeweils zwei Jahre einen Sprecherrat mit sechs Mitgliedern zu installieren, um die vielfältigen Aktivitäten der VBF noch besser umsetzen zu können. Den ersten Sprecherrat der VBF bilden das Bayerische Staatsministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten, die Bayerischen Staatsforsten, der Bayerische Waldbesitzerverband, der Bund Deutscher Forstleute, das Cluster Forst und Holz in Bayern sowie der Verein der Forstexperten. Als Sprecher der VBF wurden für das Jahr 2015 Herr Christian Kaul vom Bayerischen Waldbesitzerverband und für das Jahr 2016 Herr Horst Gleißner von den Forstexperten gewählt.

Horst Gleißner

### Dr. Christian Kölling verlässt LWF



Der bisherige Leiter der Abteilung »Boden und Klima« der Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft, Dr. Christian Kölling, wechselte zum 1. Dezember 2015 als Leiter des Bereichs Forsten an das AELF Roth.

Der Wechsel erfolgte fast zeitgleich mit dem 25. Jahrestag der Tätigkeit von Dr. Kölling an der LWF. In dieser Zeit hat sich Kölling weit über Bayern hinaus einen hervorragenden Ruf als Wissenschaftler geschaffen. Sein vorausschauender und über den reinen forstlichen Tellerrand hinausreichender Blick hat ihn stets kommende Herausforderungen für Wald und Forstwirtschaft weit vor seiner Zeit erkennen lassen. Mit der Entwicklung der Klimarisikokarten und dem Bayerischen Standortinformationssystem »BaSIS« hat sich Christian Kölling in die Spitze einer innovativen angewandten Forschung eingereiht.

Bei aller wissenschaftlichen Exzellenz hat Christian Kölling nie den direkten Kontakt zur Praxis verloren. Seine Referendarausbildung, seine Beratungstätigkeit zu Standort- und Düngungsfragen, seine zahlreichen Publikationen und Vorträge sind stets von hoher Verständlichkeit und einer äußerst lebensnahen und bilderreichen Sprache gekennzeichnet.

Diese Nähe zu den Fragen und Problemen der Praxis kann Dr. Christian Kölling nun in seiner neuen Funktion als Bereichsleiter in direktem Kontakt zu den Akteuren im Wald in der Praxis vor Ort umsetzen.

Kurt Amereller

### Neuer Mitarbeiter am Zentrum Wald-Forst-Holz



Seit dem 22.02.2016 ist Christoph Josten neuer Mitarbeiter im Zentrum Wald Forst Holz Weihenstephan. Er übernimmt die Öffentlichkeitsarbeit in der Geschäftsstelle, die bisher Frau Fraunhofer innehatte. Herr Josten ist in Freiburg und im Markgräflerland/Baden-Württemberg aufgewachsen und lebt seit 2010 in Freising. Das Studium Forstingenieurwesen begann er 2010 in Weihenstephan. Während dem Praxissemester arbeitete er im Stadtwald Zürich. Das Anwärterjahr in Lohr am Main folgte im Anschluss an die Bachelorarbeit. Die Stationen für die berufspraktischen Ausbildungsabschnitte während des Vorbereitungsdienstes waren das AELF Ingolstadt mit der Ingolstädter Donaualb und dem Auwald der Donauniederung sowie der Forstbetrieb Forchheim mit den laubholzreichen Kiefernwäldern der nördlichen Keuperabdachung. Nach der Staatsprüfung im Oktober 2015 übte er die Revierversetzung im Revier Altmannstein/AELF Ingolstadt aus.

red

## IM RÜCKBLICK

### Hanskarl-Goettling-Preis 2015



Die Preisträger 2015 (v.l.n.r.): Dr. Daniel Kuptz (TFZ Straubing), Dr. Elke Dietz (LWF), Dr. Stefan Müller-Kroehling (LWF).  
Foto: ZWFH

Diesjährige Preisträger waren Dr. Stefan Müller-Kroehling (LWF), Dr. Elke Dietz (LWF) und Dr. Daniel Kuptz (TFZ Straubing).

Der Präsident der Bayerischen Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft und Vorstand der Hanskarl Goettling Stiftung, Olaf

Schmidt, hieß die Besucher der Hanskarl-Goettling-Preisverleihung 2015 im Großen Sitzungssaal des Rathauses der Stadt Freising willkommen. Nach dem Grußwort von Oberbürgermeister Tobias Eschenbacher hielt Professor em. Dr. Ulrich Ammer die Laudatio auf seinen letzten Doktoranden.

Dr. Stefan Müller-Kroehling hat in seiner Arbeit eine fundierte, differenzierte und anschauliche Analyse der Zusammenhänge für die natürlichen Waldhabitate Bayerns anhand der artenreichen Gruppe der Laufkäfer vorgelegt. Darauf aufbauend wird in der Arbeit der unbestimmte Begriff der »charakteristischen Arten« der Lebensräume erstmals systematisch definiert. Als Arbeitsgrundlage für die Anwendung in der Planungs- und Bewertungspraxis werden diese Arten für die bayerischen Wald- und Moor-Lebensräume auf breiter Datenbasis und wissenschaftlicher Grundlage hergeleitet. Besonders ging er auf

das große Engagement des Preisträgers für die Gruppe der Laufkäfer ein.

Der Leiter des Technologie- und Förderzentrums im Kompetenzzentrum für nachwachsende Rohstoffe in Straubing, Dr. Bernhard Widmann, würdigte die Arbeit der zweiten Preisträger über die Verschmutzungsindizes für Hackschnitzel.

Dr. Elke Dietz und Dr. Daniel Kuptz entwickelten eine Methode, mit der sich die Herkunft der Kontaminationen in der Asche von Hackschnitzel bestimmen lässt. Mit Hilfe von Verschmutzungsindizes lässt sich beurteilen, ob sie überwiegend aus der Pflanze oder von Verunreinigungen durch Beimischungen stammen. So ist es möglich, Empfehlungen für die Anpassung der Produktionsverfahren abzuleiten, um Kontaminationen zu vermeiden. Diese Entwicklung trägt dazu bei, sowohl schädliche Emissionen bei der Verbrennung als auch die Entstehung von mit Schadstoffen belasteten Holzaschen zu vermeiden.

Heinrich Förster

### Termine

#### 26.–28. April

##### Deutsche Baumpflegetage 2016

mit der LWF als Fachpartner  
Messe Augsburg  
[www.forum-baumpflege.de](http://www.forum-baumpflege.de)

#### 28. April

##### LIECO – Forschung für die Praxis, »Trees4future«

Fachtagung zum Thema »Welche Vorteile sind aus den aktuellen Forschungsprojekten bei den wichtigsten Baumarten zukünftig für die forstliche Praxis zu erwarten?«  
[www.lieco.at](http://www.lieco.at)

#### 11. Mai

##### »Die Sicht der Anderen«

Fachtagung über die Zusammenarbeit zwischen Landwirten, Naturschützern, Jägern, Förstern und Anderen der Bayerischen Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege [www.anl.bayern.de](http://www.anl.bayern.de)

#### 19.–21. Mai

##### ANW-Bundestagung 2016 – Toleranzmodell Dauerwald

Fachtagung unter dem Motto »Naturnähe verbindet – Segregation spaltet« mit ganztägigen Exkursionen  
Hameln [www.anw-deutschland.de](http://www.anw-deutschland.de)

#### 29.–31. Mai

##### DFWR-Jahrestagung 2016

Jahreshauptversammlung  
Saarbrücken  
[www.dfwr.de](http://www.dfwr.de)

#### FVA-Kolloquien 2016

<http://www.fva-bw.de/termine/>

#### 14. April

Kolloquium anlässlich der Verabschiedung von PD Dr. Klaus von Wilpert

#### 3. Mai

Strukturdiversität und Zuwachs / Jungbestandpflege in Fi-Naturverjüngungen / Grünästung bei Bu und Ei

#### 7. Juli

FVA vor Ort  
Schwäbische Bauernschule, Bad Waldsee

### Münchner Wissenschaftstage 2015

Anlässlich der 15. Münchner Wissenschaftstage hielt Herr Olaf Schmidt, Präsident der Bayerischen Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft, einen Vortrag zum Thema »Urban Forestry – Die Bedeutung von Bäumen in der Stadt«. Bei gut gefülltem Saal im alten Messezentrum erläuterte Herr Schmidt den Begriff »Urban Forestry« und ging dabei besonders auf die Rolle der Bäume im Stadtgrün und ihre Herausforderungen ein. Nachdem die meisten Stadtbaumarten aus dem Wald stammen, stellte er die besondere Kompetenz der Forstleute, was zum Beispiel Standortansprüche, Wuchsdynamik oder Schadorganismen dieser Bäume betrifft, heraus.

Daneben warb Schmidt aber auch für einen transdisziplinären Ansatz, der die Stärken verschiedener Fachrichtungen, beispielsweise Stadtplaner, Gärtner, Ökologen, Landschaftsplaner und Förster, zum Wohle der Stadtwälder und des Stadtgrüns zusammenbringt.

Mit einem Ausblick auf den Baum des Jahres 2016 – die Winterlinde – endete der Vortrag.

Heinrich Förster



# Saat und Pflanzen

Nachrichten aus dem Amt für forstliche Saat- und Pflanzenzucht



## AUS DER HERKUNFTSFORSCHUNG

### P. omorika im Fokus des ASP

ASP intensiviert Zusammenarbeit mit Bosnien und Herzegowina

Monika Konnert und Branislav Cvjetković

Seit mehreren Jahren unterhält das Bayerische Amt für forstliche Saat- und Pflanzenzucht (ASP) wissenschaftliche Kontakte zu den Forstfakultäten der Universitäten Sarajewo und Banja Luka in Bosnien und Herzegowina. Diese Kontakte wurden 2015 durch den Besuch junger Wissenschaftler am ASP noch intensiviert und werden 2016 einen Schwerpunkt in der Zusammenarbeit im Bereich Saat- und Pflanzenzucht mit Ländern aus Südosteuropa bilden. Dabei werden die Serbische Fichte und ihre genetische Variation einen besonderen Forschungsschwerpunkt darstellen.

Bosnien und Herzegowina, ein kleines Land im Süden Europas, befindet sich im Übergangsgebiet zwischen alpinem, kontinentalem und mediterranem Klima. Die Diversität der Wälder wird durch die Diversität des Reliefs bestimmt – vom Flachland im Norden über die Dinarische Gebirgsregion im Landesinneren bis hin zum submediterranen und mediterranen Bereich im Süden des Landes.

Die unterschiedlichen abiotischen Faktoren sind der Grund für die große Artenvielfalt. Bosnien und Herzegowina ist ein Teil der 34 weltweiten Biodiversität-Hotspots. Auf einer Landesfläche von 51.000 km<sup>2</sup> finden sich mehr als 200 Baumarten, 150 Straucharten und 4.000 höhere Pflanzenarten. 60 % der Landesfläche sind bewaldet.

Die wichtigsten Baumarten sind Fichte, Buche, Tanne, Schwarzkiefer, Waldkiefer und Traubeneiche. Sie wachsen dort häufig am südlichen Rand ihrer natürlichen Verbreitung. Das Studium dieser Herkünfte ist für das Verhalten im Klimawandel hochin-

teressant. Des Weiteren ist eine große Anzahl an Edellaubhölzern und Wildobstgewächsen vertreten.

Eine der interessantesten Baumarten, die eine endemische Glazial-Relikt-Art darstellt, ist die Serbische Fichte (*Picea omorika*). Im Tertiär und während der letzten Zwischeneiszeiten war sie noch bis Norddeutschland verbreitet. Die Serbische Fichte ist eine der schönsten Nadelbaumarten, dichtnadelig, bis zum Boden beastet und extrem schmalkronig. Ihr hoher landschaftsästhetischer Wert macht sie zur wohl häufigsten Gartenkonifere Mitteleuropas. Sie wächst an mehreren Standorten am Mittellauf des Flusses Drina auf Steilhängen und in kaum zugänglichem Gelände. Das heutige Areal umfasst insgesamt nur rund 60 Hektar. Die Serbische Fichte wird erfolgreich für die Aufforstung von Hochlagen in Bosnien und Herzegowina eingesetzt. Das ASP startet 2016 zusammen mit der Universität von Banja Luka ein Projekt zum Studium der genetischen Variation



Foto: B. Cvjetković

Abbildung 1: Serbische Fichte

dieser endemischen Baumart. Es ist das Ziel, auf dieser Grundlage dort Samenplantagen zur Saatgutproduktion und als Generhaltungsmaßnahme anzulegen. In Bosnien und Herzegowina gibt es noch drei Urwälder: »Peru ica«, »Janj« und »Lom«. Peru ica ist einer der größten Urwälder Europas: Seine Kernfläche umfasst 1.434 ha. Er ist begehrtes Forschungsobjekt für Wissenschaftler aus dem In- und Ausland, die dort die natürliche Dynamik ungestörter Waldentwicklung studieren.

Dr. Monika Konnert leitet das Amt für forstliche Saat- und Pflanzenzucht in Teisendorf. [Monika.Konnert@asp.bayern.de](mailto:Monika.Konnert@asp.bayern.de)  
Branislav Cvjetković ist Mitarbeiter an der Forstwirtschaftlichen Fakultät in Banja Luka. [cvjetkovicb@gmail.com](mailto:cvjetkovicb@gmail.com)

## AUS DER LANDESSTELLE

### Schulung zur Qualitätssicherung bei Pflanz- und Saatgutbeschaffung



Foto: M. Lucas

Im Rahmen der FORSTZUSR 2015 wurde der neue Fördertatbestand »Qualitätssicherung bei der Pflanz- und Saatgutbeschaffung« geschaffen. Zuwendungsfähig ist der Aufwand der WBV/FBGen (mit einer Pauschale je Mitglied und Bestellung) für die Qualitätssicherung bei der Beschaffung von Pflanz- und Saatgut insbesondere im Hinblick auf standortgemäße Herkunft, dem Verwendungszweck angepasste Sortimente, allgemeine Pflanzenqualität und -frische sowie sachgemäßes Vorgehen bei Lagerung und Transport. Damit soll im Privatwald eine Steigerung der Pflanzenqualität erreicht werden bzw. sollte jedes ordentliche Mitglied einer WBV/FBG qualitätsgesicherte Pflanzen erhalten können. Um diesen neuen Fördertatbestand zeitnah mit Leben zu füllen und die breite Themenpalette fachlich zu begleiten, unterstützt das ASP gemeinsam mit den jeweiligen FV-Beratern die Forstwirtschaftli-

chen Vereinigungen bei Schulungen für ihre Mitglieds-WBV/FBGen. Hierbei werden in einem Theorieblock zunächst die neuen Fördermöglichkeiten, das Forstvermehrungsgutgesetz (mit seiner praktischen Umsetzung für den Waldbesitzer) und die Pflanzenbeschaffung (z. B. Herkunftsempfehlungen, Auslieferung, Lieferschein, ZüF etc.) vorgestellt. In einem zweiten Teil werden mit Unterstützung eines Waldbautrainers der LWF praktische Übungen zur äußeren Pflanzenqualität (Sortierübungen) durchgeführt. Zudem besteht die Möglichkeit zur Aussprache mit einem Vertreter der Baumschulbranche. Bislang wurden drei Schulungen für die Forstwirtschaftlichen Vereinigungen Oberbayern, Oberfranken und Unterfranken durchgeführt.

Dr. Roland Baier

### Neue Herkunftsempfehlungen für Tanne in Nordbayern

Genetische Untersuchungen des ASP im Rahmen des Projekts ST 306 Verbesserung der Versorgung mit forstlichem Vermehrungsgut im Rahmen der »Waldinitiative Ost-Bayern« bestätigten die geringe genetische Diversität der Tannenbestände im HKG 827 06 »Thüringisch-Sächsisch-Nordostbayerische Mittelgebirge«. Daher wird Vermehrungsgut der Weißtanne, das in diesem Herkunftsgebiet (HKG) gewonnen wurde, auch weiterhin nur noch als Ersatzherkunft empfohlen. Mit Blick auf den Klimawandel scheint es jedoch gebo-

ten, den genetisch sehr engen Genpool in dieser Region mit anderen Herkünften anzureichern. Empfohlen werden bisher genetisch vielfältigere Herkünfte aus dem Bayerischen und Oberpfälzer Wald (HKG 827 07) und der Slowakei. Letztere haben sich ebenso wie Herkünfte aus den rumänischen Karpaten in Herkunftversuchen in Bayern besonders bewährt. Um weitere Herkünfte aus Rumänien zu testen, hat das ASP mit dem AELF Kulmbach im April 2014 insgesamt elf Saatflächen mit verschiedenen Weißtannenherkünften (heimische 827 06 im Vergleich zu drei weiteren Herkünften aus 827 07, aus Rumänien und aus der Slowakei) angelegt. Erste Erhebungen zeigen, dass die Anzahl der Keimlinge bei rumänischem Weißtannensaatgut und deren genetische Diversität am höchsten sind. Der Landesgutachterausschuss für Bayern nach FoVG hat daher im Rahmen der letzten Sitzung beschlossen, für Teile Nordbayerns (HKG 827 06 und Wuchsgebiete 4, 5, 6 und 7 innerhalb des HKG 827 10) die Herkunftsempfehlungen befristet zu ändern. Bis zum Samenreifejahr 2018 werden für diese Gebiete zwei rumänische Samenplantagen empfohlen. Da das ASP für die einzelnen Klone einen genetischen Fingerabdruck erstellt hat, ist es im Zweifelsfall möglich, einen Herkunftsnachweis für Vermehrungsgut aus diesen beiden Plantagen zu erbringen. Die Änderungen der HKE greifen ab dem 1. Juli 2016 und werden auf der Homepage des ASP veröffentlicht.

Dr. Roland Baier

## AUS DER FORSCHUNG

### Eschentriebsterben – Ansätze zur Resistenzzüchtung



Fotos: B. Fussi

Gesunde (li.) und kranke Esche (re.) verschiedener Klone auf der Versuchsfläche »Grabenstätt«

Aufgrund der massiven Ausbreitung des Eschentriebsterbens in den letzten Jahren ist die Esche vielerorts akut gefährdet. Die Fragen der Resistenz von Einzelbäumen gegenüber dem Eschentriebsterben bzw. der Vererbbarkeit der Resistenzeigenschaften und möglicher Züchtungsstrategien wird daher immer wichtiger. In verschiedenen Forschungsansätzen geht das ASP in Zusammenarbeit mit der FVA Baden-Württemberg in Freiburg und der LWF in Freising diesen Fragen nach. Derzeit als resistent eingestufte Individuen wurden verklont und auf Flächen in Bayern und Baden-Württemberg zur längerfristigen Be-

obachtung ausgepflanzt. Leider zeigte sich, dass Klone von Alteschen, bei denen zunächst Resistenz gegenüber dem Eschentriebsterben angenommen wurde, bei starkem Befallsdruck auch innerhalb von zwei Jahren infiziert wurden. Allerdings war die Befallsintensität zwischen den Klonen stark unterschiedlich. Dies ist ein Hinweis auf die grundsätzliche Vererbbarkeit der Resistenz und eröffnet eine gewisse Chance für die Züchtung resistenter Nachkommen. Wichtig ist dabei die Auswahl der Bäume für die Züchtung. Für die klonale Vermehrung durch Pfropfung sollten Jungpflanzen ausgewählt werden, da deren Resistenz früher

sichtbar wird als bei Altbäumen. Außerdem sollten resistente Individuen nur aus Beständen ausgewählt werden, die schon mehrere Jahre starkem Befallsdruck ausgesetzt waren. Eine gezielte Prüfung der Resistenz durch intensive Langzeitbeobachtung oder durch künstliche Infektionsversuche ist empfehlenswert.

Da mehrere Studien aus unterschiedlichen Ländern zeigen, dass nur etwa 1 % der Bäume das Potenzial hat, resistenterer Nachwuchs zu erzeugen, sollte bei der Bewirtschaftung der Bestände Folgendes beachtet werden: Bei Hiebsmaßnahmen sollte zurückhaltend vorgegangen und nur die am stärksten geschädigten Eschen entnommen werden. Vitale Eschen sind in allen Nutzungsarten zwingend zu erhalten, um mögliche resistente Individuen zu sichern. Falls nötig können vitale Eschen durch die Entnahme von Bedrängern gefördert werden. So kann eine zu starke Fragmentierung der Eschenpopulationen vermieden werden.

Bei zu starken Eingriffen würde der effektive Genfluss durch Pollen zwischen den verbleibenden, möglicherweise resistente(re)n Bäumen eingeschränkt, was wiederum die Chance zur Entstehung resistenterer Nachkommen reduzieren würde. Zudem kann es in kleinen Populationen zum zufälligen Verlust von Genvarianten (genetische Drift) und damit zum Rückgang der genetischen Vielfalt kommen. Dies würde die Anpassungsfähigkeit der neuen Population gegenüber biotischen und abiotischen Einflüssen herabsetzen.

Dr. Barbara Fussi

### ASP im EU-Projekt »GenTree«

Das kürzlich gestartete EU-Projekt »GenTree« befasst sich mit der Optimierung der Erhaltung und nachhaltigen Nutzung forstgenetischer Ressourcen in Europa vor dem Hintergrund des Klimawandels. Um dies zu erreichen, werden folgende Teil-Arbeitsziele verfolgt:

- Entwicklung einer Strategie zum europäischen Erhalt forstlicher Genressourcen. Hier wird das ASP das bayerische Konzept zur Generhaltung integrieren.
- Erweiterung und Optimierung länderübergreifender Züchtungsprogramme
- Vernetzung von Generhaltung und Züchtung als Grundlage einer nachhaltigen Waldbewirtschaftung in Europa
- Berücksichtigung von Erhaltungs- und Nutzungsstrategien bei politischen Entscheidungsprozessen und Gesetzgebungen
- Sensibilisierung der Entscheidungsträger und der Öffentlichkeit für die Rolle der genetischen Diversität von Waldökosystemen im Klimawandel

Das Projektkonsortium besteht aus 22 Partnern aus zwölf europäischen Ländern sowie Neuseeland. Die Koordination hat das Nationale Französische Institut für Landwirtschaftliche Forschung (INRA). Das ASP ist unter anderem mit der Koordination der Arbeiten bei Buche beauftragt.

Dr. Eva Cremer, Dr. Monika Konnert und Gerhard Huber

## HERKUNFTSFORSCHUNG

### Baumhasel – eine wertvolle Alternative im Klimawandel!?

Eine fremdländische Baumart, die zunehmend Erwähnung bei der Diskussion als »Klimabaumart« findet, ist die Baumhasel (*Corylus colurna*). Aufgrund ihrer geringen Bodenansprüche und ihrer sehr breiten Standortsamplitude zeigt die Baumhasel ein hohes Potenzial zur Anpassung. Wegen des wertvollen Holzes wurde die Baumhasel in den Ursprungsländern weitgehend übernutzt und hat dadurch dort ihre forstliche Relevanz verloren. Bei uns ist sie als Nutzholz so gut wie unbekannt und wird nur als Parkbaum angepflanzt. Das bei uns verwendete Saatgut kommt fast ausschließlich von Allee- oder Parkbäumen. Herkunftsunterschiede innerhalb des natürlichen Vorkommens wurden noch nicht untersucht, so dass die Frage, welche Herkünfte für den Anbau in Deutschland geeignet sind, derzeit nicht beantwortet werden kann.

Im natürlichen Verbreitungsgebiet (Balkanhalbinsel, Norden der Türkei bis hin zum Kaukasus) wächst die Baumhasel meist auf flachgründigen, nährstoffarmen und trockenen Böden, oft Kalkstandorten. Dabei erträgt sie Temperaturextreme von

+40 bis –38°C. In den Ursprungsländern wird sie oft auf Sonderstandorte abgedrängt und kommt einzeln bis horstweise in Buchen- und Eichengesellschaften vor. Auf sehr trockenen Standorten in den rumänischen Westkarpaten ist sie mit Winterlinde, Spitzahorn und Elsbeere vergesellschaftet. Die wenigen forstlichen Anbauten in Deutschland zeigen gute Schaftformen und Wipfelschäftigkeit.

Im Projekt »CorCed« testet das ASP nun das Wuchsverhalten verschiedener Herkünfte unter mitteleuropäischen Klimabedingungen, um ihre Anbauwürdigkeit zu bewerten. Zudem werden in den Ursprungsländern geeignete Erntebestände gesucht und dokumentiert, um die Voraussetzungen für spätere herkunftsgesicherte Saatgutimporte zu verbessern. Das Projekt läuft bis Ende 2018 und wird von der Fachagentur für Wachsende Rohstoffe gefördert.

Dr. Muhidin Šeho und Gerhard Huber

### Weißtannen-Herkunftsversuch »Karpaten«



Foto: M. Šeho

»Karpaten«-Versuchsfläche in Nordhalben  
Genetische Untersuchungen haben gezeigt, dass Weißtannenherkünfte aus den Karpaten über eine hohe genetische Vielfalt und Diversität verfügen. Auch in dem jetzt ca. 28-jährigen internationalen Weißtannen-Herkunftsversuch, zu dem auch Flächen in Bayern gehören, überzeugten zwei Herkünfte aus den rumänischen Karpaten durch gute Wüchsigkeit und Vitalität bei geringer Mortalität. Als Folge dieser Ergebnisse wird eine bessere Anpassungsfähigkeit an sich ändernde Umweltbedingungen für diese Herkünfte prognostiziert. Jetzt werden die Ergebnisse in einem deutsch-rumä-



nischen Weißtannen-Herkunftsversuch mit Herkünften aus verschiedenen Regionen der Karpaten verglichen, um die Palette der für den Anbau in Deutschland geeigneten Herkünfte eventuell erweitern zu können. Deutschlandweit werden insgesamt elf Versuchsflächen in Bayern, Baden-Württemberg, Hessen, Niedersachsen, Sachsen und

Thüringen angelegt. Ausgepflanzt werden zehn Herkünfte aus Rumänien sowie drei deutsche und auf den bayerischen Flächen auch eine spanische Herkunft. Die spanische Herkunft eignet sich wegen ihrer extremen genetischen Einengung als Referenz zur Überprüfung der Zusammenhänge zwischen genetischer Diversität und Anpas-

sungsfähigkeit. Die Koordination der Versuchsreihe erfolgt durch das ASP.

Die zwei bayerischen Versuchsflächen sind Ende 2015 in den Forstbetrieben Nordhalben und Zusmarshausen angelegt worden. Auf den Versuchsflächen sollen bis zum Alter von 30 Jahren Daten zu Höhe, Austrieb, Johannistrieb, Ausfall und Brusthöhendurchmesser erhoben werden.

Christoph Sommer und Gerhard Huber

## VERSCHIEDENES

### Abschied von Hubert Ainerdinger



Foto: A. Wurm (ASP)

Ende letzten Jahres ist OAR a.D. Hubert Ainerdinger von uns gegangen. Sein plötzlicher Tod hat uns alle sehr getroffen, denn Hubert blieb für uns ASP'ler bis zuletzt ein väterlicher Freund und fachlicher Berater, ein Forstmann mit Leib und Seele, für den der Beruf Berufung war.

Seinen ersten Kontakt mit dem Beruf des Försters hatte er als Waldarbeiter Anfang 1946. Sein Vater hat ihn zum Arbeiten geschickt, »damit der Bub nicht auf dumme Gedanken kommt«. Während seiner Ausbildung zum Revierförster 1949 bis 1955 war er an sieben verschiedenen Forstdienststellen im Einsatz. Seine Tätigkeit bei der Bayerischen Staatsforstverwaltung begann er 1956 am Forstamt Teisendorf. 1964 wurde er der erste Mitarbeiter der neu gegründeten Landesanstalt für forstliche Saat- und Pflanzenzucht (heute ASP) in Teisendorf. Bis zu seiner Pensionierung 1992 leistete er hier sehr erfolgreiche Arbeit, sei es beim Aufbau der Samenplantagen, der Etablierung des ersten Schutzwaldsanierungsprogramms oder den schnellwachsenden Baumarten. 140 Versuchsflächen mit ca. 100 Hektar hat er für Pappel, Aspen und Weiden bayernweit angelegt und betreut. Seit 1979 war er auch Geschäftsführer des Arbeitskreises »Schnellwachsende Baumarten im Bayerischen Forstverein«. Hier sprach er ein breites Fachpublikum bei Tagungen, Exkursionen und

Vorträgen an und wirkte positiv in der Entwicklung von der Pappelwelle der Nachkriegszeit bis zum Energiewald von heute. So war es nur folgerichtig, dass wir, seine ehemaligen Arbeitskollegen, uns an seinem Grab mit Pappelzweigen von ihm verabschiedeten.

Dr. Monika Konnert

### Besuch aus Mexiko



Vor kurzem besuchte eine Gruppe von 15 hochkarätigen Forstexperten aus Mexiko das ASP in Teisendorf. Zu der Delegation unter Leitung von Prof. Christian Wehenkel von der Universität Durango, einem Bundesstaat im Nordwesten Mexikos, gehörten unter anderem ein Forstminister a.D. des Staates Mexiko, die amtierenden Staatssekretäre für Umwelt und Forsten der Bundesstaaten Durango und Chihuahua sowie der Leiter der Forstverwaltung aus Durango. Nach dem Besuch mehrerer Fachstellen für Holz- und Forstwirtschaft in Österreich kamen die Gäste nach Teisendorf. Am ASP wurden sie von der Leiterin des Amtes, Frau Dr. Konnert und dem Stellvertretenden Leiter, Herrn Dr. Roland Baier, begrüßt und über die Organisation und die Aufgaben des Amtes informiert. Danach besichtigten die Gäste die forstliche Genbank und die Labore in Teisendorf. Bei dem Besuch des Ernte- und Generhaltungsbestandes »Schrög« bei Anger wurden die gesetzlich-

chen Vorgaben bei der Ernte und Produktion von Forstvermehrungsgut in Deutschland sowie die Maßnahmen zum Erhalt forstlicher Genressourcen in Bayern eingehend diskutiert.

Dr. Monika Konnert

### Amtschef Bittlmayer am ASP



Foto: A. Wurm (ASP)

Am 19. November 2015 besuchte der Amtschef des Bayerischen Staatsministeriums für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten, Hubert Bittlmayer, das Amt für forstliche Saat- und Pflanzenzucht (ASP) in Teisendorf. Er informierte sich über die Aufgaben, Ziele und gegenwärtigen Arbeiten dieser Sonderbehörde der Bayerischen Forstverwaltung. Auf dem Programm standen ein Rundgang durch die genetischen Labore des ASP und die forstliche Genbank sowie ein intensiver Informationsaustausch mit den Mitarbeitern. Die jeweiligen Sachgebietsleiter stellten dabei ihre Ergebnisse aus aktuellen Projekten vor.

Amtschef Bittlmayer zeigte sich zufrieden mit den am ASP geleisteten Arbeiten und sicherte dem Personal seine volle Unterstützung zu. Er lobte vor allem die rege Forschungstätigkeit am ASP und die erfolgreiche Einwerbung von Drittmittel-Projekten beim Bund und der EU. Zukunftsgerichtete angewandte Forschung sieht er als einen wichtigen Tätigkeitsschwerpunkt des ASP zur Erfüllung seiner vielfältigen Aufgaben.

Dr. Monika Konnert

# Sehr milder Winter nach Hitzesommer 2015

## Niederschlag – Temperatur – Bodenfeuchte

### Dezember

Nach dem extrem heißen Sommer 2015 blieb es auch im Winter deutlich zu warm. Atlantische Tiefausläufer erreichten, wenn überhaupt, den Süden Deutschlands nur sehr abgeschwächt. Dagegen drehte die Luftströmung wiederholt auf Südwest und brachte ungewöhnlich milde Luft zu uns. Der Dezember war damit in Bayern mit 4,9 Grad über dem langjährigen Mittel 1961–90 so warm wie noch nie seit Beginn der Wetteraufzeichnungen. Auch die Niederschlagsmenge war wegen der seltenen Tiefausläufer deutlich geringer. Dafür schien die Sonne fast doppelt so lang wie normalerweise.

Am ersten Tag des Monats brachte noch eine Warmfront verbreitet und anhaltend Niederschlag. An der Waldklimastation Goldkronach wurden fast 40 Liter/Quadratmeter (l/m<sup>2</sup>) gemessen. Die erste Woche war bei zunehmendem Hochdruckeinfluss von überdurchschnittlich hohen Temperaturen geprägt. Am ersten Wochenende wurde zwischen einer Frontalzone, die von den britischen Inseln bis Skandinavien reichte und einem Hoch über Südosteuropa, milde Luft aus Südwesten herangeführt (DWD 2016a). In den unteren Lagen hielt sich verbreitet Nebel, aber in höheren Lagen schien die Sonne und die Temperaturen stiegen vereinzelt bis 18 °C. Eine richtige Vegetationsruhe wollte angesichts des warmen Wetters nicht eintreten, verbreitet blühte der Hasel (DWD 2016b). Abgeschwächte Tiefausläufer brachten nur vereinzelt geringe

Regenmengen. Zu Ende der ersten Dekade sorgte etwas Regen für niedrigere Temperaturen. Nach Strahlungs Nächten konnte es leichten Frost geben. Zur Monatsmitte regnete es noch etwas. Bei zweistelligen Temperaturen vor und zu Weihnachten wollte sich keine Winterstimmung einstellen und es blieb frühlingshaft zum Fest. Nach den Festtagen wurde es bei Ostwind allmählich kälter, was bei Dauerebel auch zu kühlen Temperaturen tagsüber führte. Am Alpenrand hielt sich allerdings das frühlingshaft Wetter bis kurz vor Silvester. Silvester stellt sich dann die Wetterlage um. Ein Tiefausläufer brachte gefrierenden Regen und in höheren Berglagen Schnee.

Die Temperaturen lagen im Dezember an den Waldklimastationen sehr deutlich über dem Klimadurchschnitt (+4,8°). In der bis 1881 zurückreichenden Reihe des Deutschen Wetterdienstes wurde damit für Bayern der 1. Platz erreicht. Gleichzeitig fielen 31 % weniger Niederschlag als normal (Abbildung 1), so dass sich die Bodenwasservorräte kaum veränderten (Abbildung 2). Lediglich an den Waldklimastationen in Flossenbürg (Oberpfälzer Wald) und Mitterfels (Bayerischer Wald) füllten sich die Wasserspeicher vollständig auf. Der Sonnenschein lag mit rund 82 Stunden 86 % über dem Soll. Die Kombination geringe Niederschläge bei hohen Temperaturen sorgten in den Alpen auch für eine verbreitete Schneearmut, die schon im November begonnen hatte. In Höhenlagen von 500 m bis 1000 m liegt im Mittel etwa an 25 Tage eine mittlere Schneehöhe von rund 20 cm. Diesen Dezem-

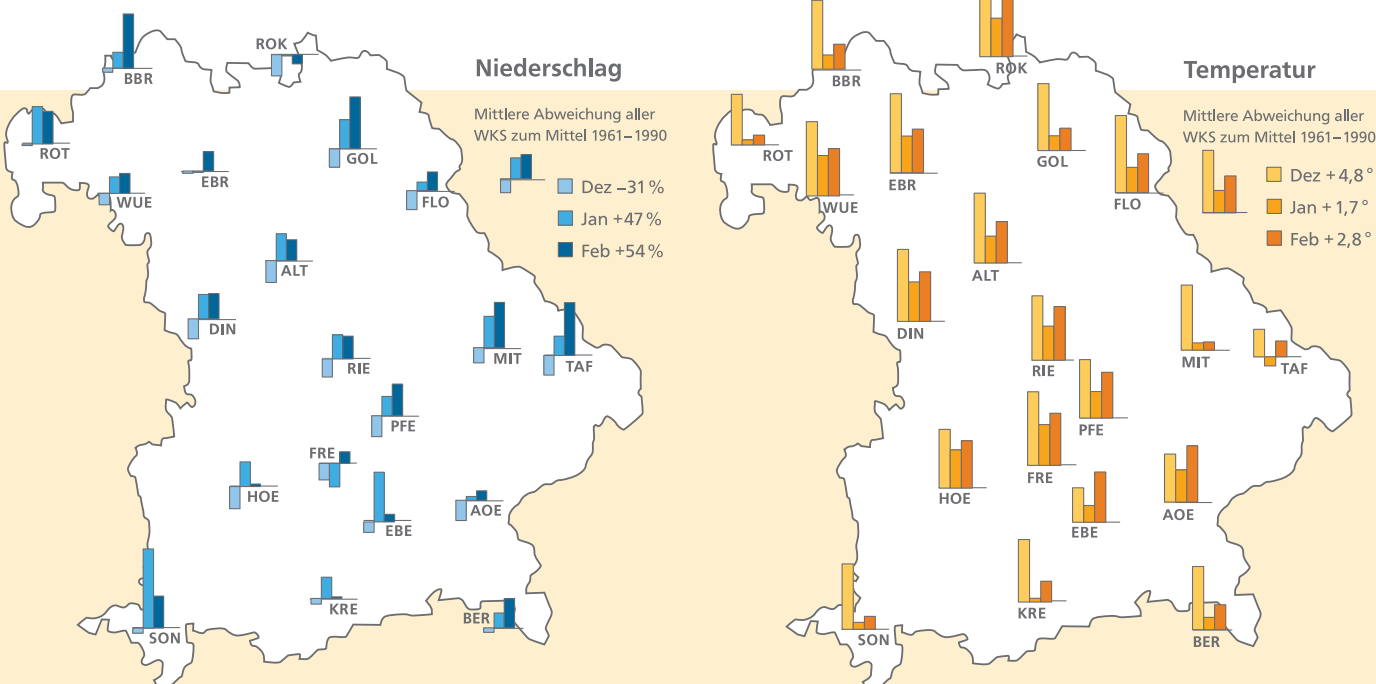


Abbildung 1: Prozentuale Abweichung des Niederschlags bzw. absolute Abweichung der Lufttemperatur vom langjährigen Mittel 1961–1990 an den Waldklimastationen

Positive Abweichung  
Negative Abweichung

ber gab es nur an einigen wenigen Stationen überhaupt zwei Tage mit einer Schneedecke. Zusammen mit den extrem heißen Sommermonaten Juli und August sorgte der Wärmeendspurt am Jahresende mit den Monaten November und Dezember wesentlich dafür, dass das Jahr 2015 das zweitwärmste Jahr in Bayern seit der Temperaturlaufzeichnung wurde (siehe Beitrag Raspe und Zimmermann in diesem Heft).

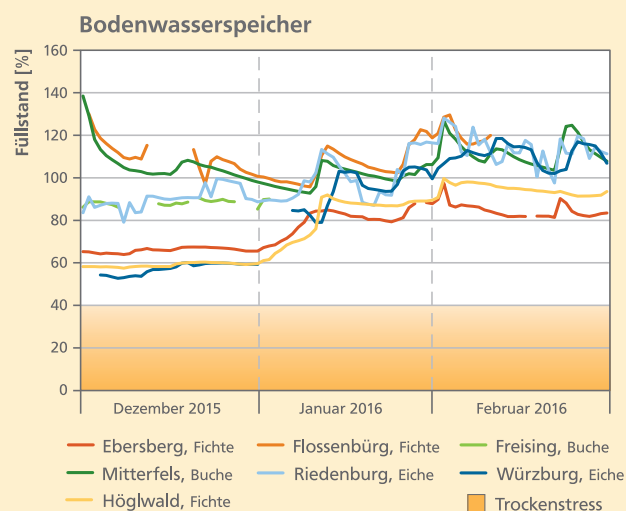
## Januar

Rutschig mit überfrierendem Regen ging es ins Neue Jahr. In diesem Monat deckte die Witterungspalette von frühlingshaft mild bis tiefwinterlich alles ab. Es überwogen jedoch die milden Perioden, so dass auch dieser Monat wieder zu warm ausfiel. Nach dem sehr milden Dezember 2015 begann damit auch das Jahr 2016 mit einer positiven Temperaturabweichung. Viele atlantische Tiefs sorgten für nasse Verhältnisse.

Nach einem frostigen Monatsbeginn bestimmten Tiefausläufer atlantischer Sturm- und Orkantiefs unser Wetter, so dass es wärmer wurde und Schneereste abschmolzen. Nassschnee im Spessart führte dort zu zahlreichen Schneebrüchen (DWD 2016a). Die feucht-milden Luftmassen sorgten bei teils stürmischem Wind für einigen Regen. Zur Monatsmitte stellte sich die Wetterlage um. Die Tiefs zapften nun polare Kaltluft an und die Temperaturen sanken in dieser nördlichen Luftströmung in den Dauerfrostbereich. Der Niederschlag fiel nun bis in untere Lagen als Schnee. Bis auf die Ausnahme der tiefsten Lagen in Unterfranken bildete sich landesweit eine geschlossene Schneedecke (DWD 2016b). Im Allgäu behinderten Schneeverwehungen den Bahnverkehr (DWD 2016a). Nach dem ungewöhnlich schneearmen Dezember erhielten die Win-

tersportgebiete nun den lang ersehnten Schnee. Im Anschluss setzte Hochdruckeinfluss ein. Nach klaren Ausstrahlungsnächten sanken die Temperaturen dadurch in den zweistelligen Bereich unter dem Gefrierpunkt, begünstigt durch die isolierende Schneeschicht, die eine Wärmenachlieferung aus dem Boden verhinderte. Vom Deutschen Wetterdienst wurde am 18. Januar  $-23,5^{\circ}\text{C}$  in Oberstdorf als bundesweiter Rekord in diesem Monat gemessen (DWD 2016a). Ab dem 22. Januar stiegen die Temperaturen bis zum Monatsende wieder kontinuierlich an. Die polare Kaltluft zog nach Osten ab und wurde bei einer südwestlichen Strömung durch sehr milde Atlantikluft ersetzt, so dass die Schneedecke verschwand. Bei Lufttemperaturen von vielerorts  $15^{\circ}\text{C}$  blühten Schneeglöckchen und Hasel (DWD 2016b). Am letzten Januartag sorgte eine Kaltfront, besonders im Alpenvorland und in den Alpen, für stärkeren Niederschlag. Maximal wurden hier Mengen von 50 bis knapp  $90\text{ l/m}^2$  erreicht. Gleichzeitig fielen die Temperaturen und gebietsweise fiel der Niederschlag als Schnee. Im Landkreis Traunstein kam es zu Überschwemmungen.

An den Waldklimastationen betrug die Abweichung der Lufttemperatur vom Mittel  $+1,7$  Grad. In der 135jährigen Zeitreihe des Deutschen Wetterdiensts belegt der Januar 2016 damit allerdings nur den 30sten Platz der wärmsten Januare. Beim Niederschlag fielen fast 50 % über dem Soll, wobei sich das Plus südlich der Donau konzentrierte. Der überdurchschnittliche Niederschlag füllte die Bodenwasserspeicher wieder nahezu vollständig auf. Bis zum Ende des Monats wurde an allen Waldklimastationen die Marke von 100 % nutzbarer Feldkapazität erreicht. Die Sonne schien für einen Januar mit 51 Stunden normal ( $+3\%$ ).



Waldklimastationen	Höhe m ü. NN	Dez 2015		Jan 2016		Feb 2016	
		Temp °C	NS l/m <sup>2</sup>	Temp °C	NS l/m <sup>2</sup>	Temp °C	NS l/m <sup>2</sup>
Altdorf (ALT)	406	4,8	30	0,2	93	2,7	73
Altötting (AOE)	415	2,3	15	-0,3	64	3,7	67
Bad Brückenau (BBR)	812	3,7	77	-1,6	103	-0,3	131
Berchtesgaden (BER)	1500	3,4	29	-1,6	168	-0,5	158
Dinkelsbühl (DIN)	468	4,0	23	0,3	82	2,5	76
Ebersberg (EBE)	540	2,6	25	0,3	99	3,5	54
Ebrach (EBR)	410	5,3	50	0,7	61	2,8	76
Flossenbürg (FLO)	840	2,9	60	-2,4	65	-0,2	74
Freising (FRE)	508	4,3	27	0,4	21	3,1	53
Goldkronach (GOL)	800	2,1	104	-3,3	158	-1,4	158
Höglwald (HOE)	545	4,1	25	1,3	81	3,4	52
Kreuth (KRE)	1100	5,2	65	-0,6	180	0,7	124
Mitterfels (MIT)	1025	1,9	33	-4,0	185	-2,0	186
Pfeffenhausen (PFE)	492	3,8	17	-0,2	74	2,9	79
Riedenburg (RIE)	475	3,0	22	-0,8	70	2,5	61
Rothenkirchen (ROK)	670	3,1	54	-0,9	78	3,1	53
Rothenbuch (ROT)	470	3,0	78	-1,8	166	-0,2	139
Sonthofen (SON)	1170	4,3	56	-1,1	277	0,0	167
Taferlruck (TAF)	770	0,4	93	-3,5	158	-0,4	190
Würzburg (WUE)	330	5,7	68	1,9	67	3,8	63

Abbildung 2: Entwicklung der Bodenwasservorräte im gesamten durchwurzelten Bodenraum in Prozent zur nutzbaren Feldkapazität während der Monate Dezember 2015 – Februar 2016

Tabelle 1: Mittlere Lufttemperatur und Niederschlagssumme an den Waldklimastationen sowie an der Wetterstation Taferlruck



## Februar

Auch im letzten Wintermonat wurde es wieder sehr mild. Atlantische Tiefdruckgebiete bestimmten weitgehend das Wetter im Februar. Nur an wenigen Tagen gab es trockenes und sonniges Hochdruckwetter. Die Tiefausläufer aus Südwesten und Westen brachten reichlich Niederschlag sowie Sturmböen, die für einen stürmischen Fasching sorgten.

Stürmisch begann es zu Monatsbeginn: Ein Tiefausläufer brachte teilweise ergiebige Regenmengen im Flachland und Orkanböen im Bergland. Schnee gab es nur in den obersten Berglagen, da es bei Temperaturen bis 16 °C frühlingshaft mild war. In den nächsten Tagen wurde es wieder vorübergehend kälter mit kurzzeitigem Schneefall. Zum Faschingswochenende gelangte mit einem Orkantief wieder sehr milde Luft aus Südwesten zu uns. Wieder wurden gebietsweise 15 °C erreicht. Wechselhaft ging es weiter, regnerische und sonnige Perioden wechselten sich rasch ab. Im letzten Monatsdrittel strömten wieder aus Südwesten milde Luftmassen herein. Besonders im Süden wurden Temperaturen bis 16 °C und mehr erreicht. In Piding (Lkr. Berchtesgadener Land) maß der Deutsche Wetterdienst am 22. Februar eine Tageshöchsttemperatur von 20 °C. In der letzten Februarwoche sorgte eine Kaltfront wieder für mehr monatstypische Temperaturen, so dass der Niederschlag im Bergland als Schnee fiel. Über der Schneedecke kam es nachts zu strengem Frost. Als tiefsten Wert des Monats meldete der Deutsche Wetterdienst aus Kaufbeuren -12,5°C am 27. Februar. Nach einem milden letzten Februarwochenende brachte ein Tief mit Zentrum über Italien am 29. Februar etwas Schneefall.

Insgesamt war der Februar auch an den Waldklimastationen viel zu warm (+2,8 Grad). Seit 1881 liegt er mit einer landesweiten Abweichung von 3,7 Grad in Bayern auf Platz 7 der wärmsten Februare. Das konnten die Nadelwälder für eine erhöhte Transpiration nutzen, so dass die Bodenwasservorräte unter den Fichtenbeständen an den Waldklimastationen im Ebersberger Forst sowie im Höglwald bei Augsburg leicht zurückgingen. Wie schon im Januar gab es allerdings landesweit wieder deutlich mehr Niederschlag als normal (+54 %), so dass die Bodenwasserspeicher insbesondere unter Laubwald gut gefüllt blieben. Die Sonne schien rund 55 Stunden und blieb damit rund 30 % unter dem Soll. Oberfranken verzeichnete den geringsten Sonnenschein. Wegen der milden Witterung hielt sich auch in den höheren Lagen die Schneedecke aus der zweiten Januarhälfte nur in geringem Umfang. Neu gefallene Schneemengen tauten meist wieder schnell weg.

## Winter 2015 / 2016

In diesem Winter dominierten milde und meist sehr feuchte atlantische Luftmassen die Witterung. Durch den extrem warmen Dezember, den sehr milden Februar und den Umstand, dass sich im Januar die winterliche Witterung mehr oder weniger auf eine Woche konzentrierte, war der Winter 2015/2016 (zusammen mit 1974/1975) mit seiner Durchschnittstemperatur von 3,7 °C der zweitwärmste in der 134jährigen Wetterdienstzeitreihe in Bayern (nach dem Winter 2007/2008). Er wick 3,6 Grad vom langjährigen Mittel 1961–90 ab. In Oberstdorf wurde am 18. Januar vom DWD die bundesweit tiefste Temperatur mit -23,5 °C gemessen. Am 22. Februar kletterte das Quecksilber in Piding, nordöstlich von Bad Reichenhall, dagegen schon wieder auf 20,0 °C. An Weihnachten war die Zugspitze die einzige deutsche Wetterstation mit Schneedecke. Wegen des Niederschlagsüberschusses im Januar und Februar war er mit 216 l/m<sup>2</sup> einer der nassen Winter in der langen Zeitreihe (Platz 98) und lag 8 % über dem langjährigen Mittel 1961–90. Aufgrund der Temperaturen fiel allerdings selten Schnee bzw. blieb auch in höheren Lagen nicht lange liegen. Mit rund 185 Stunden Sonnenschein wies er ein leichtes Plus (+8 %) gegenüber dem langjährigen Mittel 1961–90 auf. Ursache hierfür war im Wesentlichen die hohe Anzahl von Sonnenstunden im Dezember. Am Ende des Winters waren die Bodenwasserspeicher unter Laubwald in der Regel gefüllt. In immergrünen Nadelwäldern ermöglichte der milde Winter dagegen eine stärkere Transpiration, so dass die Wasserspeicher hier nicht immer ganz wieder aufgefüllt werden konnten.

**Literatur:** DWD (2016a): Witterungsreport Express Dezember 2015 – Februar 2016. DWD (2016b): Agrarmeteorologischer Witterungsreport Dezember 2015 – Februar 2016.

**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*

# Sturm und Trockenheit belasteten Wald 2015

Witterung hinterließ tiefe Spuren in den Wäldern Bayerns

Stephan Raspe und Lothar Zimmermann

**Für den Wald war das Jahr 2015 geprägt durch zwei wichtige Witterungsereignisse: Im Frühjahr tobte der Orkan Niklas über Bayern hinweg und im Sommer trockneten extreme Hitze und fehlende Niederschläge die Waldböden vielerorts stark aus. Während beim Sturm der Schwerpunkt der Schäden mehr punktuell im südbayerischen Raum lag, war von der Trockenheit zunächst Nordbayern, später aber auch ganz Bayern flächenhaft betroffen. Und schließlich war auch noch der Winter 2015/2016 besonders im Dezember ungewöhnlich frühlinghaft warm.**

Das Jahr 2015 war in Bayern das zweitwärmste Jahr seit Beginn flächendeckender Messreihen 1881 (Abbildung 2). Mit einer Jahresmitteltemperatur von 9,5 °C lag es um 2,0 Grad über dem langjährigen Mittel 1961–90. Beim Niederschlag blieben die Werte rund 20 % unter dem normalen Wert, während die Sonne 10 % mehr als üblich schien. Auch deutschlandweit lag die Jahresmitteltemperatur mit 9,9 °C gleichauf mit den Jahren 2000 und 2007 auf Platz 2 und für ganz Europa rangiert 2015 knapp hinter dem Spitzenreiter 2014. Auswertungen globaler Datensätze wie beispielsweise der amerikanischen Behörde für die Ozeane und die Atmosphäre (NOAA), aber auch der WMO zeigten, dass 2015 sogar vor 2014 rangiert. Global lag die mittlere Lufttemperatur bei 14,8 °C, d. h. 0,9 Grad über dem Durchschnitt des 20. Jahrhunderts. Damit wurde der bisherige Rekord des Jahres 2014 aus klimatologischer Sicht deutlich übertroffen, und zwar um rund 0,15 Grad. Selbst angesichts eines möglichen Fehlers von  $\pm 0,1$  Grad war 2015 eindeutig global das wärmste Jahr. Damit war es auch signifi-

kant wärmer als 1998, das Jahr, in dem das letzte Mal ein starkes El-Niño-Ereignis aufgetreten war. Somit erhärtet sich der Verdacht, dass die 15jährige Pause der Erderwärmung, die bis 2014 zu beobachten war, nunmehr beendet ist und der Klimawandel mit aller Macht und all seinen Folgen für die Natur weiter voranschreitet.

## Winter mit längeren milden Perioden

Der Winter 2014/2015 wurde in den beiden ersten Monaten häufig durch ausgeprägte Sturmweatherlagen mit viel Regen und oft auch ungewöhnlich milden Luftmassen geprägt, die sich mit winterlichen Witterungsphasen abwechselten. Viel ruhiger und kälter verlief der Februar: Nach den Schneefällen im Bergland blieb es dort sonnig, während in tieferen Lagen eine Hochnebeldecke vorherrschte. Die Extremtemperaturen bewegten sich von  $-20$  °C am 29.12. bei der DWD-Station Neu-



Foto: S. Raspe

Abbildung 1: Hitze, Dürre und trockene Böden wie seit Jahrzehnten nicht mehr machten den Waldbäumen zu schaffen. Schon im Juli/August vertrockneten viele Blätter wie hier im Perlacher Forst bei München, aufgenommen am 15. August 2015

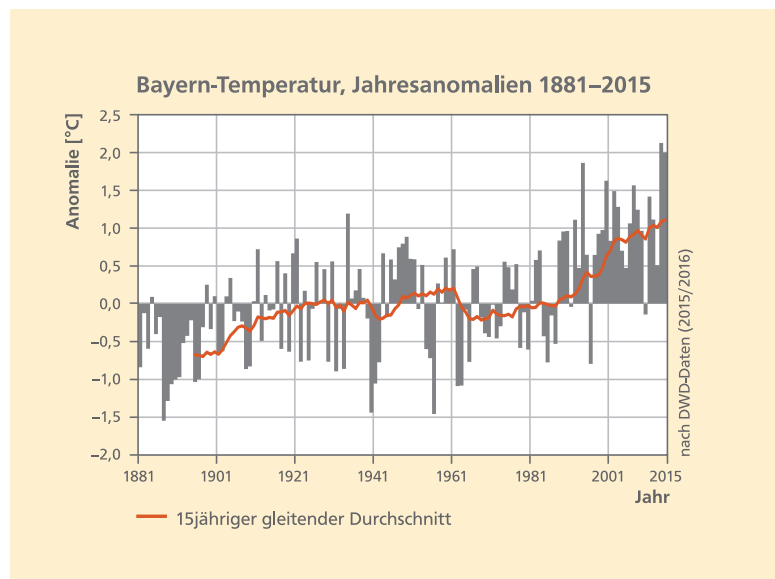


Abbildung 2: Jahresanomalien der Lufttemperatur (Jahresmitteltemperatur minus Periodenmittel 1961–1990) im Gebietsmittel für Bayern 1901–2014 basierend auf Daten des Deutschen Wetterdienstes

burg-Langenhaslach nahe Augsburg bis 20,5 °C am 10.1. in Piding in Oberbayern. Letzteres war ein neuer Rekord der Lufttemperatur für den Januar. Insgesamt war der Winter in Bayern etwas kälter als normal (-1,0 Grad). Mit 143 Sonnenstunden lag der Sonnenschein 16 % unter dem Soll, wobei das Gebiet unmittelbar nördlich der Alpen mit bis zu 220 Stunden das sonnenreichste Gebiet in ganz Deutschland war. Auch der Niederschlag lag mit rund 170 Liter/Quadratmeter ( $l/m^2$ ) 15 % unter dem langjährigen Mittel.

### Frühjahr: Orkan Niklas, Tornados und Trockenheit

Im Frühling 2015 wechselten sich wärmere und kältere Abschnitte immer wieder ab. Er fiel wärmer als normal aus (+1,3 Grad), wobei jeder Monat einzeln schon eine positive Temperaturabweichung gezeigt hatte (Abbildung 3). Die Abweichung in Bayern war damit sogar um 0,2 Grad höher als in ganz Deutschland (+1,1 Grad bezogen auf 1961–90). Dennoch trat bis weit in den Mai hinein häufig noch Nachtfrost auf. Am tiefsten sank das Quecksilber am 7. März in Oberstdorf mit -10,6 °C. Hochsommerliche Hitze herrschte dagegen bereits am 12. Mai. Hier wurde an der Waldklimastation (WKS) Würzburg ein Spitzenwert von 28,7 °C erreicht, etwas unter dem frühjährlichen Maximalwert für ganz Bayern (DWD-Station Kitzingen: 31,2 °C). Für den Wald von größerer Bedeutung war jedoch vor allem der Orkan »Niklas«, der am 31. März als einer der heftigsten Märzstürme der letzten 30 Jahre über Deutschland hinweg fegte. Einem kräftigen Hoch mit Zentrum zwischen den Azoren und der Iberischen Halbinsel stand eine ausgeprägte und großräumige Tiefdruckzone von Grönland bis zum Baltikum gegenüber. Durch einen »Leitplankeneffekt« traf der Orkan besonders den Voralpenbereich und die Alpen. Bei westlichen bis nordwestlichen Winden wirken die

Alpen als Barriere, kanalisieren und verstärken damit die Winde in eine östliche Richtung. Das Frontensystem hatte gleichzeitig Regen im Gepäck, der besonders im Stau der Mittelgebirge und der Alpen örtlich zu höheren Mengen (bis  $30 l/m^2$ ) führte. Als höchste Böenspitzenwindgeschwindigkeit wurde auf der Zugspitze 192 km/h gemessen. Allgemein lässt sich sagen, dass in tiefen Lagen verbreitet Böen der Stärke 8 bis 10, zeitweise auch 11 und vereinzelt 12 auftraten, wobei Orkanstärke meist nur auf exponierten Gipfellen der Mittelgebirge und der Alpen erreicht wurde. Daran reichten die gemessenen maximalen Böenspitzen an den Waldklimastationen zum Glück nicht heran. Dort wird der Wind zwar durch die umgebenden Wälder im Vergleich zur Situation auf dem offenen Feld abgebremst, aber auch gebremst wurden noch als Spitzenwert 122 km/h an der WKS Kreuth im alpinen Bereich beim Tegernsee gemessen. Im Alpenvorland erreichten die Waldklimastationen Ebersberg im Ebersberger Forst sowie Höglwald bei Augsburg immerhin noch eine Spitzenböe von 110 km/h. An den Waldklimastationen war Niklas stärker als der Sturm Lothar (25.12.1999) und etwas schwächer als Kyrill (18.01.2007). Allerdings zeigte sich an den Waldklimastationen Altötting und Ebersberg, dass Niklas am besonders betroffenen Alpenvorland stärker war als Kyrill und Lothar. Großflächige Sturmwürfe blieben jedoch nach Niklas aus. Größeren Schäden gab es vor allem im südbayerischen Raum, wo jedoch vor allem Einzelbäume und kleinere Gruppen umgeworfen wurden. Insgesamt fielen durch den Sturm etwa 2 Millionen Festmeter Holz an, was rund 10 % des jährlichen Holzeinschlags in Bayern entspricht.

Von der Sonnenscheindauer her wich der Frühling in Bayern mit 538 Stunden nur geringfügig (-1 %) vom langjährigen Mittel ab. Und auch der Niederschlag lag mit  $213 l/m^2$  leicht unter dem Soll (-4 %). Im Stau der Alpen fielen örtlich mehr als  $530 l/m^2$ , d. h. 50 % mehr als normalerweise, in Unterfranken dagegen mit rund  $55 l/m^2$  nur ein Drittel der üblichen Niederschlagsmenge. Dementsprechend war die klimatische Wasserbilanz (KWB) nördlich der Donau meist negativ und südlich positiv. Diese Bilanz aus der Differenz von Niederschlag und potenzieller Verdunstung zeigt also, dass im Frühjahr in Nordbayern mehr Wasser verdunstete als Niederschläge fielen, während es in Südbayern umgekehrt war.

### Rekordsommer 2015: Hitze und Trockenheit

Der Sommer (Juni bis August) begann im letzten Jahr zunächst sehr wechselhaft. Im Juni wechselten sich kühlere Perioden mit warmen, teilweisen schon heißen Zeiten ab. Im Norden blieb es weiterhin trocken, während es im Süden bei Gewittern häufiger Starkniederschläge gab. An den Waldklimastationen Würzburg und Riedenburg gingen die Füllstände der Bodenwasserspeicher schon kurz nach Monatsbeginn auf unter 60 % zurück (Abbildung 4). An den anderen Waldklimastationen mit Bodenfeuchte-Messungen sorgten Schauer immer wieder für einen zeitweiligen Anstieg. Bis Mitte des Monats wurden vor allem im Nordwesten hohe Waldbrandstufen erreicht. Im Juli herrschte dann oft extreme Hitze. Im

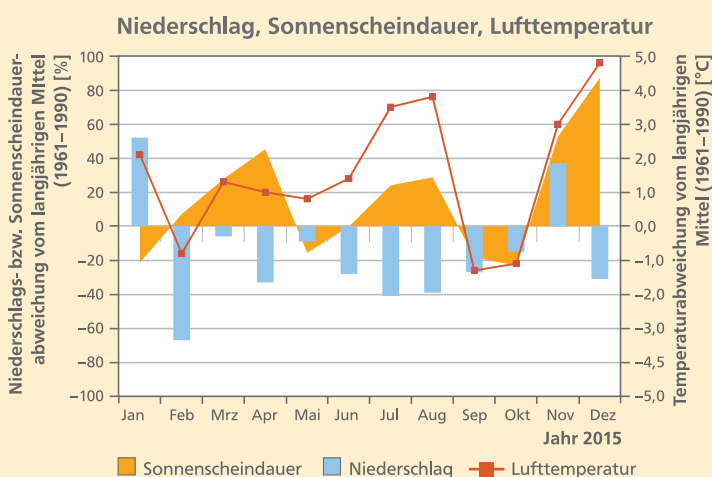


Abbildung 3: Monatliche Niederschlags-, Sonnenscheindauer- und Temperaturabweichungen vom langjährigen Mittel 1961–1990 an den 19 bayerischen Waldklimastationen sowie der Wetterstation Taferlruok für das Jahr 2015



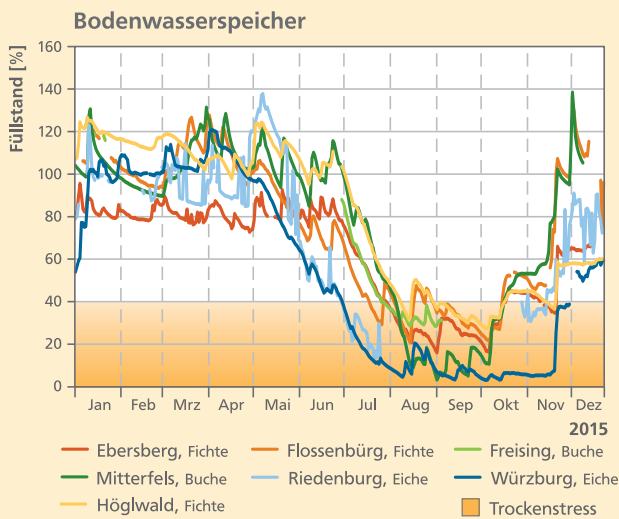


Abbildung 4: Entwicklung der Bodenwasservorräte im gesamten durchwurzelten Bodenraum in Prozent zur nutzbaren Feldkapazität an den Waldklimastationen im Jahr 2015

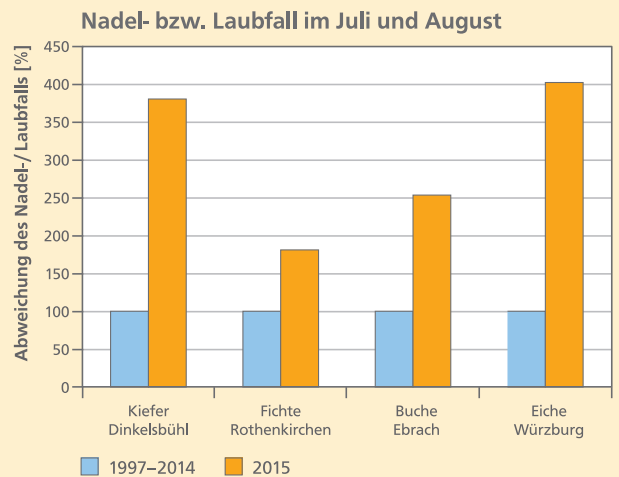


Abbildung 5: Prozentuale Abweichung des Nadel- bzw. Laubfalls während der Monate Juli und August 2015 vom mehrjährigen Mittel (1997–2014 = 100 %) an den Waldklimastationen Dinkelsbühl, Rothenkirchen, Ebrach und Würzburg

ersten Monatsdrittel kam es zu einer der heftigsten Hitzewellen seit Beginn der Wetteraufzeichnungen. Schon zu Monatsbeginn stiegen die Temperaturen bei meist täglich 14 Stunden Sonnenschein von Tag zu Tag an. Am 5. Juli stellte Kitzingen mit 40,3 °C den bisherigen deutschen Hitzerekord ein. Verbreitet wurden Tropennächte registriert (Minima  $\geq 20$  °C) und Tagesmaxima von 35 °C und mehr erreicht. Nur örtlich gab es einige stärkere Gewitterschauer. Landesweit wurde in diesen Tagen die zweithöchste Waldbrandgefahrenstufe erreicht, wobei für Unterfranken der Deutsche Wetterdienst (DWD) sogar die höchste Waldbrandstufe ausrief. Bei Alzenau gab es zwei Waldbrände, die aber rasch gelöscht werden konnten. Eine Kaltfront sorgte dann zunächst für Abkühlung. Die gelegentlichen Gewitterregen mit Niederschlagsmengen von 3 bis 20 l/m<sup>2</sup> waren allerdings nur ein Tropfen auf den heißen Stein, da die täglichen Verdunstungsraten mehr als 3 bis 5 l/m<sup>2</sup> betrug und die Bodenwasserspeicher besonders im Norden schon sehr erschöpft waren. Bis auf den Nordwesten ging jedoch die Waldbrandgefahr zurück. Auch im letzten Monatsdrittel blieben die erhofften flächendeckenden Niederschläge aus. In der Nähe der WKS Rothenkirchen verursachte am 22. Juli ein Gewittersturm zwischen Ludwigsstadt und Lauenstein einen Windbruch mit einem Schadholzanfall von etwa 5.000 Festmeter. Am 25. Juli kam es zu einem ungewöhnlich heftigen Sommersturm, der besonders im Norden mit heftigen Sturmböen aufwartete. Die belaubten Bäume boten den Sturmböen eine deutlich größere Angriffsfläche als im Winter, so dass es zu vermehrtem Bruch kam. Wer erhofft hatte, dass wie 2006 auf einen heiß-trockenen Juli ein kühl-feuchter August folgte, wurde enttäuscht. Der August 2015 brachte erneut Hitzerekorde und es blieb trocken. Am 7. August verkündete der DWD ein zweites Mal den Rekordwert von 40,3 °C in Kitzingen. Besonders im Norden setzte sich die Trockenheit der letzten Monate fort. Teilweise waren dort die Böden

so trocken wie seit 50 Jahren nicht mehr. An allen Waldklimastationen, an denen die Bodenfeuchte gemessen wird, sank der Füllstand der Bodenwasserspeicher in den Trockenstressbereich. Die Waldbrandgefahr war bis auf den Alpenraum hoch bis sehr hoch. Durch die Alarmbereitschaft von Förstern und Feuerwehren konnten bei entstehenden Feuern größere Brände gerade noch verhindert werden. Gewitter brachten nur lokal Entspannung. Nach einer kühleren Periode kam zu Monatsende noch eine weitere Hitzewelle.

Von der Hitze her nahm der Sommer 2015 mit 19,0 °C den zweiten Platz hinter 2003 (20,1 °C) in der langen Zeitreihe seit 1881 ein. Er war landesweit 3,1 Grad wärmer als das Mittel der Referenzperiode 1961–90. Bei den einzelnen Sommermonaten siedelte sich nur der Juni (Rang 25) nicht unter den ersten fünf Rängen der heißesten Monate an. Regen fiel mit rund 199 l/m<sup>2</sup> rund 37 % weniger als 1961–90. Nur fünf Sommer waren in Bayern niederschlagsärmer (Jahre absteigend sortiert nach Niederschlagsarmut: 1911, 1904, 1952, 2003, 1947). Die Sonne schien mit 727 Stunden rund 17 % länger als normal.

### Verfrühter Laubfall und Wachstumsreduktion

Die Bäume reagierten auf die Trockenheit vielerorts mit einem Einrollen der Blätter bis hin zu einem frühzeitigen Laubabwurf. Teilweise konnte man im August den Eindruck gewinnen, es wäre schon Herbst. An der WKS Würzburg wurde daher im Juli und August dreimal mehr Eichenlaubfall gemessen als sonst (Abbildung 5). An der WKS Ebrach wurden 150 % mehr Buchenblätter auf dem Waldboden gefunden. Aber auch viele Nadelbäume reagierten mit einem Abwurf eines Teils ihrer Nadeln. An der WKS Dinkelsbühl warfen die Kiefern 2,5-mal mehr Nadeln, an der WKS Rothenkirchen die Fichten knapp doppelt so viel wie üblich ab. Aber auch beim Wachs-

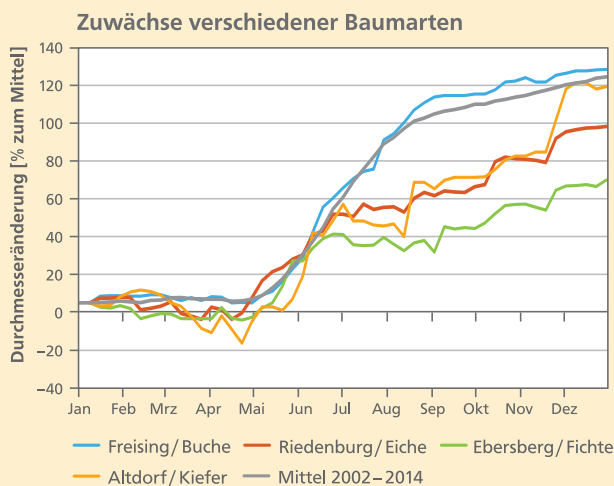


Abbildung 6: Zuwachsverläufe von Buche, Eiche, Fichte und Kiefer an den Waldklimastationen im Jahr 2015 in Prozent zum mehrjährigen Mittel (2002–2014)

tum der Bäume konnten Reaktionen auf die Trockenheit beobachtet werden. So zeigten die wöchentlichen Ablesungen der Baumdurchmesser an den Waldklimastationen bei Fichten, Kiefern und Eichen einen deutlichen Einbruch während der Trockenperioden, während die Buchen einen weitgehend normalen Wachstumsverlauf zeigten (Abbildung 6).

### November ungewöhnlich warm und sonnig

Pünktlich zum Beginn des meteorologischen Herbst wurde die letzte Hitzewelle dieses Ausnahme-Sommers durch einen Temperatursturz von bis zu 16 Grad beendet. Der September war dann insgesamt etwas kühler als normalerweise. Bei landesweit rund einem Fünftel weniger Niederschlag konnten die Bodenwasserdefizite noch nicht entscheidend wiederaufgefüllt werden. In weiten Teilen des Landes fiel sogar weniger als die Hälfte der normalen Niederschlagsmenge. Nur im Süden konnten sich die Bodenwasservorräte durch stärkere Niederschläge erholen. Dafür gab es im Norden den ersten kleinen Wintereinbruch. Der Goldene Oktober beschränkte sich nur auf kürzere Perioden und oft hing er davon ab, ob man über oder unter der Hochnebeldecke war. Der November war deutschlandweit der wärmste seit Beginn der Aufzeichnungen. In Bayern war er allerdings nur der drittwärmste November (nach 1994 und 1963). Dafür gab es reichlich Niederschlag (+ 37%). Vereinzelt wurde bereits ein Austreiben mancher Baumknospen beobachtet. Insgesamt zeigte der November fast die ganze Palette an Witterungsereignissen eines Herbstmonats von Wärme, Kälte, Sonnenschein, Hochnebel, starkem Niederschlag bis hin zum ersten Schnee. An den Waldklimastationen bewegten sich die Tagessummen bei dem Starkniederschlagsereignis Mitte des Monats zwischen 30 bis 70 l/m<sup>2</sup>. Damit wurden an vielen Waldklimastationen die Bo-

denwasservorräte wieder etwas aufgefüllt. Windböen bis zu 90 km/h fegten die letzten Blätter von den Bäumen. Der Nadelfall der Europäischen Lärche zeigte auch den Beginn des phänologischen Winters an.

Die Monatsmitteltemperaturen im September und Oktober waren nahe am langjährigen Mittel 1961–90, was wir schon in unserem wärmeren Klima der letzten Jahrzehnte schon als kühl empfanden. Auch von den Niederschlägen her waren die beiden ersten Herbstmonate unterdurchschnittlich. Erst der November stach hinsichtlich Wärme, Niederschlag und Sonnenschein heraus. Insgesamt fielen im Herbst 205 l/m<sup>2</sup> Niederschlag, was dem langjährigen Mittel (204 l/m<sup>2</sup>) entsprach. Der November sorgte dafür, dass der Herbst insgesamt mit einer Mitteltemperatur von 9,0 °C um 1,1 Grad wärmer als normal war. Der Sonnenschein blieb mit 310 Stunden leicht unterdurchschnittlich (-8%).

### Extrem warmer Dezember

Der Dezember war in Bayern mit 4,8 Grad über dem langjährigen Mittel 1961–90 so warm wie noch nie seit Beginn der Wetteraufzeichnungen. Niederschlag war dagegen Mangelware (-31% zum langjährigen Mittel). Sonnenschein gab es hingegen reichlich (+87%). Der Winter 2015/2016 war in Deutschland einer der mildesten Winter seit Aufzeichnungsbeginn 1881. Entscheidenden Einfluss hatte dabei der Rekord-Dezember. Er trug mit einem Endspurt nach den zu kalten Monaten Januar, September und Oktober wesentlich dazu bei, dass das Jahr 2015 seine Spitzenposition bei den wärmsten Jahren erreichte. Die frühlinghaft warme Witterung führte an einzelnen Orten im Süden zu einem Blühbeginn der Haselnuss, offiziell Beginn des phänologischen Vorfrühlings.

Durch die Niederschlagsarmut war bis Ende Dezember der Bodenwasserspeicher an viele Waldklimastationen noch nicht wiederaufgefüllt. Bis Ende Januar kam es dann aber bei allen Waldklimastationen mit Bodenfeuchtemessung zur Wiederauffüllung. Durch den warmen Februar nahm durch die winterliche Transpiration der Fichten der Bodenwasserspeicher an den Waldklimastationen Höglwald und Ebersberg wieder leicht ab (siehe Beitrag Zimmermann und Raspe, S. 31–33 in diesem Heft). Die Wasserversorgung der Wälder ist aber angesichts dieser normalen Verhältnisse zum Start des Frühjahrs wieder ausreichend.

Dr. Stephan Raspe und Dr. Lothar Zimmermann 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*

# Die Borkenkäfersituation in Bayern

Die kritische Situation erfordert in den Fichtenwäldern Bayerns intensive und konsequente Gegenmaßnahmen der Waldbesitzer und Forstleute

Florian Krüger

**Das Jahr 2015 war geprägt von Stürmen, Hitze und Trockenheit. Ende März verursachte das Orkantief »Niklas« Einzel- und Nesterwürfe, die bis zum Schwärmbeginn der Fichtenborkenkäfer nur teilweise aufgearbeitet werden konnten. Das nach dem Sturm zusätzlich vorhandene Brutmaterial führte zu einem rasanten Anstieg der aus den Vorjahren ohnehin erhöhten Buchdrucker- und Kupferstecherdichte. Konsequente Aufarbeitung aller befallenen Fichten muss jetzt oberste Priorität haben, um eine »Be-fallslawine« zu verhindern.**

Die Borkenkäfersituation in den Fichtenwäldern Bayerns ist seit dem letzten Jahr angespannt. Der Orkan Niklas am 30. März 2015 hinterließ in den Wäldern Südbayerns große Mengen an Brutmaterial. Zudem waren die Temperaturen von Juli bis zum Ende der Käfersaison ungewöhnlich hoch und es fiel deutlich weniger Niederschlag als üblich. Durch Trockenstress war die Abwehrkraft der Fichte gegen Borkenkäfer herabgesetzt. Infolgedessen kam es zu einem deutlichen Populationsanstieg der Fichtenborkenkäfer.

## Borkenkäfersituation 2015

Im Laufe des Jahres 2015 konnte bezüglich Temperatur und Niederschlägen eine Zerteilung Bayerns festgestellt werden. In Nordbayern war es trockener und heißer als im Süden. Hier fielen von April bis August nur 41 % des langjährigen Mittels an Niederschlägen. Im nordbayerischen Kitzingen wurde am 5. Juli und am 7. August der deutschlandweite Temperaturrekord von 40,3 °C erreicht. Die Bäume befanden sich schon ab

Ende Juni im Trockenstress. In Südbayern war das Frühjahr kühl und feucht. Erst ab Juli setzte die Trockenheit ein. Dadurch wurde hier entsprechend weniger Sturmholz vom Borkenkäfer befallen. Mitte August war das im Boden gespeicherte Wasser jedoch so weit verbraucht, dass die Bäume unter Stress gerieten.

Die Hitzewelle hielt bis zum Ende der Käfersaison an. Die Abwehrkraft der Fichte gegen Borkenkäfer war somit deutlich geschwächt. Zudem waren die hohen Temperaturen ab der ersten Käfergeneration dafür verantwortlich, dass sich die Borkenkäfer in kürzerer Zeit entwickeln konnten. Nach für die Jahreszeit normalen Temperaturen im September und Oktober übertrafen die Werte im November und Dezember aber wieder den langjährigen Durchschnitt. Die höheren Temperaturen in diesen Monaten sorgten dafür, dass sich die im August/September angelegte dritte Generation von Buchdrucker zu ausflugfähigen Jungkäfern entwickeln konnte. Abbildung 1 zeigt die Schwärmwellen und Generationenabfolge beispielhaft für den AELF-Bereich Krumbach.

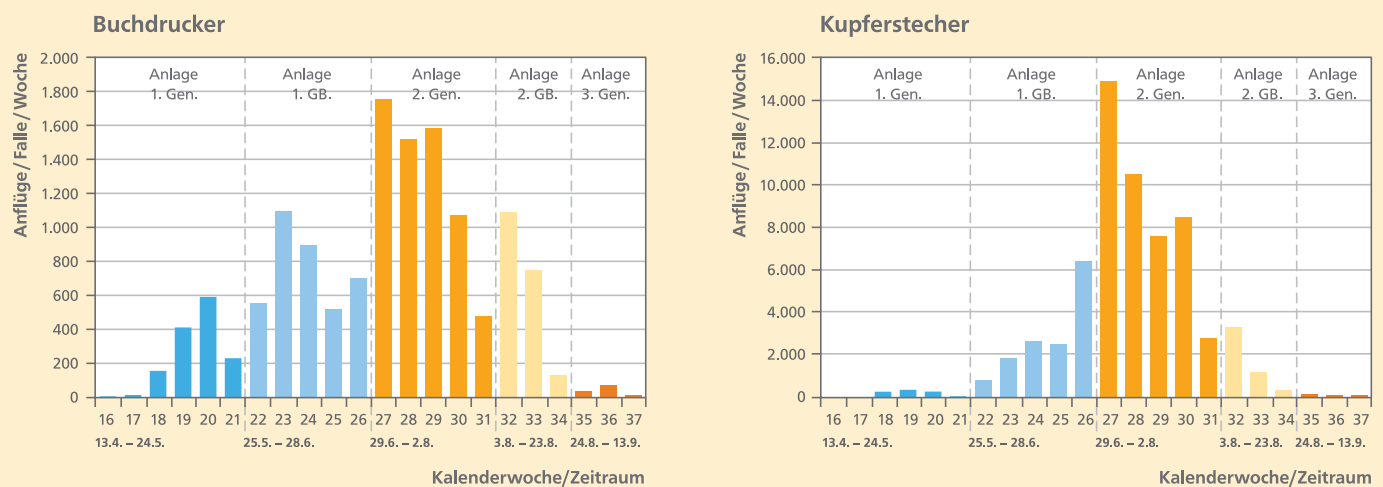


Abbildung 1: Schwärmverlauf für Buchdrucker und Kupferstecher am Beispiel der Fallenstandorte des Borkenkäfermonitorings im AELF-Bereich Krumbach



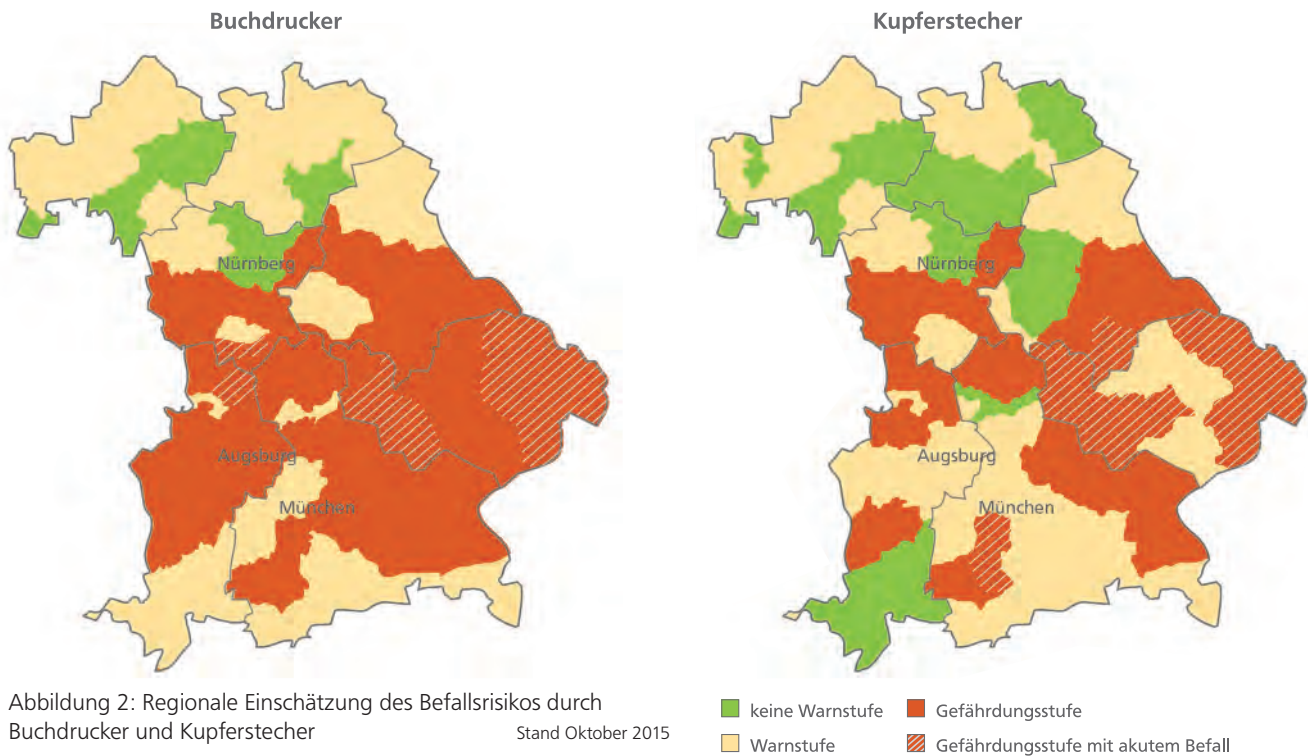


Abbildung 2: Regionale Einschätzung des Befallsrisikos durch Buchdrucker und Kupferstecher  
Stand Oktober 2015

### Befallsentwicklung 2015

Die Käfer waren anfänglich nur in den vom Sturm geworfenen Fichten zu finden. Da sich die Aufarbeitung der zahlreichen Nesterwürfe als langwierig erwies, wurden ab Juli aber auch stehende Bäume befallen.

Der Kupferstecher, dem in Normaljahren nur ein geringes Brutraumangebot zur Verfügung steht, profitierte am stärksten vom deutlich erhöhten Brutraumangebot.

Von Juli an, mit dem Ausflug der ersten Jungkäfergeneration bis zum Ende der Käfersaison 2015, verlagerte sich der Befall des Buchdruckers ins Bestandsinnere. Bei durchschnittlichen Sommertemperaturen bevorzugt der Buchdrucker grundsätzlich besonnte Bereiche und befällt zunächst Einzelbäume bzw. besonnte, süd- und südwestlich exponierte Bestandsränder. Bei Temperaturen über 30 °C zieht er sich in kühlere Bereiche, d. h. in die Tiefe der Bestände zurück und fliegt dort Bäume an. Das Auffinden dieser »versteckten« Befallsherde gestaltet sich meist schwierig, da immer größere Flächen kontrolliert werden müssen.

### Ausgangslage 2016

Die Ausgangslage 2016 ist kritisch zu sehen:

- Deutlicher Dichteanstieg von Buchdrucker und Kupferstecher
- Geschwächte Abwehr bei der Fichte durch letztjährigen Trockenstress
- Noch nicht erkannte bzw. aufgearbeitete Befallsbäume
- Fertig entwickelte und zum Ausflug bereite Jungkäfer der dritten Generation unter der Rinde

Es ist also von einem hohen Befallsrisiko durch beide Fichtenborkenkäferarten auszugehen (siehe auch Gefährdungskarte für Bayern in Abbildung 2). Durch die ausflugbereiten Jungkäfer der dritten Generation ist zu erwarten, dass schon im April bei günstigen Schwärmbedingungen ein massiver Ausflug von Käfern erfolgt.

### Handlungsempfehlungen

Die aktuelle Situation erfordert intensive und konsequente Gegenmaßnahmen schon jetzt und über das ganze laufende Jahr 2016 hinweg.

### Befallssuche außerhalb der Schwärmzeit

Auch über die Wintermonate müssen die Fichtenborkenkäfer bekämpft werden, um die Populationsdichte weiterhin zu reduzieren und so die Ausgangslage zum Schwärmbeginn zu ver-



Einbohrlöcher und Harztröpfchen



Rotfärbung der Krone



Abfallende Rinde bei grüner Krone



Abfall verfärbter Nadeln



Abbildung 3: Merkmale für Befall durch Buchdrucker und Kupferstecher Fotos: C. Triebenbacher (a, c, d, e), G. Lobinger (b)

bessern. Für das Auffinden befallener Bäume ist auf folgende Merkmale zu achten (Abbildung 3):

- Einbohrlöcher und Harztröpfchen
- Gelbe bis graustichige Verfärbung der Nadeln in der Krone
- Starker Abfall von fahl- bis gelbgrünen Nadeln
- Spechtspiegel: Durch vom Specht abgeschlagene Borkenstücke wird die Rinde sichtbar
- Rotfärbung der Krone. Bei Buchdruckerbefall verfärbt sich die Krone vom Kronenansatz nach oben, bei Kupferstecherbefall von der Kronenspitze nach unten
- Abfallende Rinde bei grüner Krone, vom Kronenansatz abwärts

Bei unklarem Befund ist eine Probefällung erforderlich. *Alle* als befallen erkannten Fichten müssen gekennzeichnet und möglichst bald aufgearbeitet werden.

**Befallssuche ab Schwärmbeginn**

Ausschlaggebend für den Bekämpfungserfolg ist eine möglichst frühe Befallsdiagnose und sofortige Aufarbeitung. Für das frühestmögliche Erkennen ist die Bohrmehlsuche unerlässlich. Abbildung 4 zeigt die Gefahr, die von nur einem befallenen Baum ausgehen kann. Daher ist es entscheidend, bereits die ersten Befallsbäume zu ermitteln und unschädlich zu machen, um eine »Befallslawine« zu verhindern.



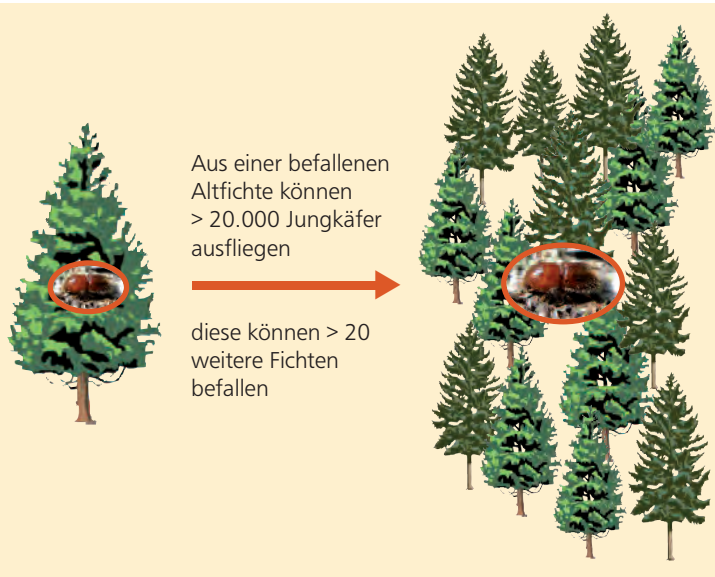


Abbildung 4: Befallspotenzial des Buchdruckers innerhalb einer Vermehrungsgeneration

Diese Kontrolle ist ab Schwärmbeginn regelmäßig über die gesamte Schwärmperiode erforderlich. Die Suche erfolgt bei *trockener, windstillen* Witterung im Bereich von Käfernestern und befallenen Bäumen aus dem Vorjahr, auf Windwurfflächen und Lichtungen sowie an Bestandrändern. Wichtig ist, bei hohen Temperaturen auch im Inneren der Bestände zu suchen.

#### Aufarbeitung von Käferbäumen

Vom *Buchdrucker* befallene Bäume sollen angesichts der Käfersituation bis 8 cm- Zopf aufgearbeitet werden. Ideal ist die rasche Abfuhr des Stammholzes in Rinde oder die Lagerung in einer Mindestentfernung von 500 m Abstand zum nächsten Nadelholzbestand. Aufgrund von Trockenheit, Frostphasen und Fraßaktivität der Käfer unter der Rinde fällt häufig die Rinde der befallenen Fichten noch bei grüner Krone ab. Die unter der Rinde fertig entwickelten Käfer können sich dann für die restliche Überwinterungszeit entweder in die Bodenstreu zurückziehen oder verbleiben unbeschadet in den Rindenstücken. Diese Käfer sind nur schwer oder nicht fassbar.

Vom *Kupferstecher* befallene Bäume, die eventuell nur eine rotverfärbte Kronenspitze aufweisen, müssen aufgearbeitet werden. Es ist davon auszugehen, dass auch der Rest der Krone und Teile des Stammes bereits befallen sind. Angesichts des hohen Gefährdungspotenzials müssen Kronenmaterial und Resthölzer gemulcht oder aus dem Wald geschafft werden, da sie über einen langen Zeitraum bruttauglich bleiben. Folgende Empfehlungen gelten für die Bekämpfung des Kupferstechers:

- Fichten-Brennholz keinesfalls im Wald lagern
- Äste und Resthölzer zusammenziehen und durch Hacken – bei geeigneter Witterung durch Verbrennen – unschädlich machen.
- Bei Einbau des Astmaterials in die Rückegasse ist Ende März eine Kontrolle auf Befall erforderlich. Wird dabei vorhandene Käferbrut entdeckt, muss die Gasse gemulcht werden.

Wird das Stammholz im Wald belassen und entrindet, ist zu kontrollieren, in welchem Entwicklungsstadium sich die Käferbrut befindet.

- Weiße Stadien (Larven und Puppen) sind nach Entrindung nicht mehr überlebensfähig.
- Rinde mit bereits *fertig entwickelten Jungkäfern* sollte auf möglichst hohe Haufen (mindestens 50 cm hoch) aufgeworfen und mit schwarzer Folie abgedeckt werden. Durch Wärmeentwicklung (Gärungsprozesse) und Verpilzung werden die Käfer abgetötet.
- Eine weitere Möglichkeit der Rindenbehandlung ist im Winter das Verbrennen der Rinde.

#### Einsatz von Pflanzenschutzmitteln

Sind Abfahren oder Entrinden befallener Stämme bzw. Behandlung abgefallener Rinde vor Schwärmbeginn nicht möglich, kann ein Einsatz zugelassener Insektizide (<http://www.bvl.bund.de>) in Betracht kommen. Diese Maßnahme sollte allerdings nicht vor Mitte März erfolgen, da sonst die Wirkungsdauer des Pflanzenschutzmittels nicht ausreicht. Hierbei ist die sachgemäße Anwendung entscheidend für den Erfolg der Maßnahme.

#### Beratung

Bei Fragen zum Thema Borkenkäfer finden Sie ab Beginn der Schwärmsaison wöchentlich aktualisierte Informationen zur Schwärmaktivität und Situation des Borkenkäfers in Bayern im Online-Portal (<http://www.borkenkaefer.org>).

Informationen und Handlungsempfehlungen zur Borkenkäferbekämpfung werden auf der Internetseite der LWF (<http://www.lwf.bayern.de>) unter Waldschutz angeboten.

Für Schulungszwecke innerhalb der Forstverwaltung oder für betroffene Waldbesitzer können im Mitarbeiterportal der Bayerischen Forstverwaltung Foliensätze zur Biologie und Bekämpfung der Fichtenborkenkäfer abgerufen werden.

#### Literatur

Blickpunkt Waldschutz (2014): Bayerische Waldschutz Nachrichten Nr. 10 vom 13. Oktober 2014

Lobinger, G.; Krüger, F.; Stahl, F. (2016): Buchdrucker und Kupferstecher an Fichte. Merkblatt 14 der Bayerischen Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft, 6 S.

Florian Krüger ist Mitarbeiter der Abteilung »Waldschutz« der Bayerischen Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft.  
[Florian.Krueger@lwf.bayern.de](mailto:Florian.Krueger@lwf.bayern.de)



# Bayerns Forstbetriebe auch 2014 gut unterwegs

Testbetriebsnetz Forstwirtschaft: Trotz verminderter Einschläge konnten Forstbetriebe erfolgreich Bilanz ziehen

Friedrich Wühr

Die gute Geschäftslage der bayerischen Forstbetriebe hat sich im Fortwirtschaftsjahr 2014 kaum verändert. Grund hierfür war die stabile wirtschaftliche Lage in Deutschland, denn trotz der weltweiten Krisen hat sich die deutsche Wirtschaft einmal mehr als bemerkenswert widerstandsfähig erwiesen. Das Geschäftsklima des Bauhauptgewerbes bewegte sich weiter auf hohem Niveau, die ifo-Konjunkturtests bestätigten einen erkennbaren Aufschwung für das Holzgewerbe. Allerdings weist die Ertrags-situation der Forstbetriebe regionale und baumartenabhängige Unterschiede auf.

Obwohl es ganz entscheidend von der Menge des eingeschlagenen und verkauften Holzes abhängt, wie erfolgreich ein Betrieb am Ende des Jahres dasteht, haben trotz der ungebrochenen Nachfrage und der stabil hohen Holzpreise Staatswald, Privat- und Körperschaftswald ihre Holzeinschläge reduziert (Abbildung 1) und dennoch eine positive Bilanz gezogen. Die Gründe für diese Entwicklung werden im Folgenden auf der Basis der ausgewerteten Testbetriebsnetzdaten des Forstwirtschaftsjahres 2014 für die beiden Besitzarten Privatwald und Körperschaftswald erläutert.

## Privatwald

In der Besitzart Privatwald blieb die Zahl der Betriebe mit 17 Teilnehmern und der mittleren Holzbodenfläche von 862 ha gegenüber dem Vorjahr unverändert. Je nach Baumartenschwerpunkt wurden die Betriebe für die Datenauswertung und zum besseren zwischenbetrieblichen Vergleich in die vier Hauptbaumartengruppen Fichte (12 Betriebe), Kiefer (1 Be-

trieb), Laubholz (3 Betriebe) und Übrige Betriebe (1) eingeteilt. Daneben erfolgte die Gliederung in drei Größenklassen: Größenklasse 1 (200 bis 500 ha): zehn Teilnehmer, Größenklasse 2 (über 500 bis 1.000 ha) drei Teilnehmer und Größenklasse 3 (über 1.000 ha): vier Teilnehmer. Schließlich wurden die Daten der Betriebe nach ihrer regionalen Herkunft ausgewertet. Den Schwerpunkt bildeten mit zehn Betrieben die Regierungsbezirke Oberbayern/Schwaben, gefolgt von den Regierungsbezirken Niederbayern/Oberpfalz mit fünf Betrieben. Die Region Franken war mit zwei Betrieben repräsentiert.

## Holzeinschlag (PW)

Betrachtet man die Entwicklung des Holzeinschlags über den Zeitraum 2005 bis 2013, so zeigt sich, dass kontinuierlich (im Durchschnitt 34 %) mehr Holz eingeschlagen wurde, als im Hiebsatz vorgesehen war. Erstmals in dieser Dekade lag der Einschlag mit durchschnittlich 6,4 Fm/ha um 6 % unter dem Hiebsatz von 6,8 Fm/ha. (Abbildung 2). Dies ist eine Verminderung zum vorjährigen Wert um 12,4 %.

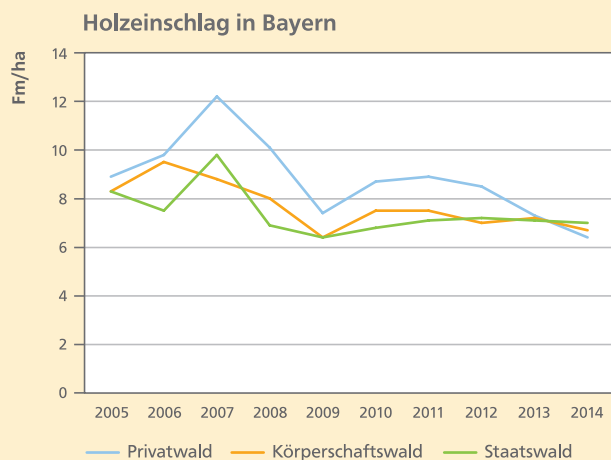


Abbildung 1: Entwicklung des Holzeinschlags in Bayern

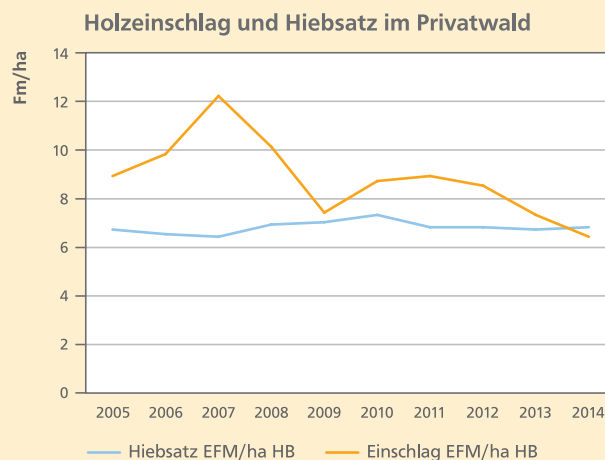


Abbildung 2: Entwicklung von Holzeinschlag und Hiebsatz im Privatwald

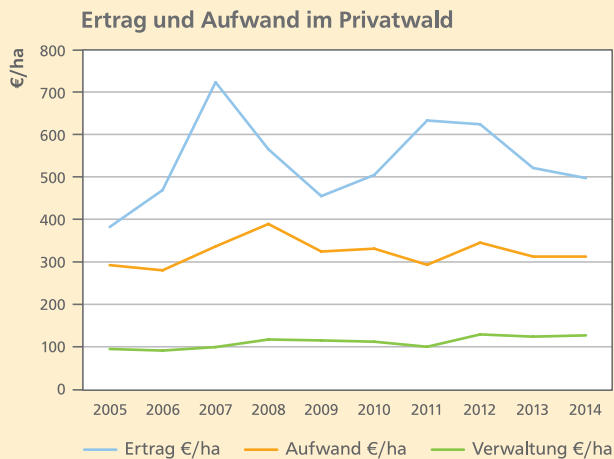


Abbildung 3: Entwicklung von Aufwand und Ertrag im Privatwald

Nur die stärkste Gruppe im Kollektiv, die Fichtenbetriebe (12) erfüllten mit 6,8 Fm/ha exakt ihren Hiebsatz. Bei den Laubholzbetrieben (3) hingegen war eine deutliche Zurückhaltung zu spüren. Sie nutzten mit 3,7 Fm/ha lediglich 51 % ihres Einschlagspotenzials.

#### Ertrag (PW)

In erster Linie entscheiden Menge, Holzpreis, Baumart, Sortiment und Qualität des bereitgestellten Holzes über die Höhe des Ertrags. Im Berichtsjahr profitierten die Forstbetriebe von den nach wie vor hohen Holzpreisen, die vom Holzmarkt für die bereitgestellte Menge an hochwertigem Stammholz (zwei Drittel der aufgearbeiteten Menge war Stammholz), bezahlt wurden, was ihnen schließlich den durchschnittlichen Holzerlös von 76 €/Fm (ohne Selbstwerber) bescherte. Der ertekostenfreie Holzerlös (ohne Selbstwerber) betrug 49 €/Fm. Am Holzertrag waren die Fichte mit 67 %, die Kiefer mit 8 %, die Buche mit 21 % und die Eiche mit 4 % beteiligt.

Nachdem über den Holzverkauf 97 % des gesamten Ertrages erzielt wurden, wirkte sich zwar die verringerte Einschlagsmenge (-12 % zum Vorjahr) unmittelbar auf dessen Höhe aus, er lag jedoch mit 497 €/ha nur knapp 5 % unter dem Vorjahreswert (Abbildung 3). Dabei leisteten die Fichtenbetriebe mit 553 €/ha einen bedeutenden Beitrag zum guten Gesamtertrag.

#### Aufwand (PW)

Wie hoch sich der Aufwand insbesondere im Produktbereich 1 (Produktion von Holz und anderen Erzeugnissen) summiert, wo immerhin 96 % des gesamten Aufwands entstehen, ist direkt abhängig von der Höhe der Holzernte- und der Verwaltungskosten. In diesen Kostenstellen entstanden im Berichtsjahr mehr als zwei Drittel des gesamten Aufwandes von 312 €/ha (Abbildung 3).

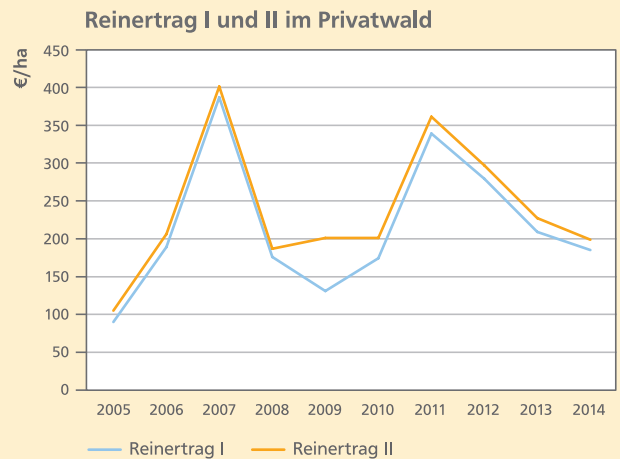


Abbildung 4: Entwicklung von Reinertrag I (ohne Förderung) und Reinertrag II (mit Förderung) im Privatwald

Der Trend, die Durchführung von Betriebsarbeiten vermehrt an Unternehmer oder Selbstwerber auszulagern, zeichnet sich seit einigen Jahren ab. Aktuell wurden 45 % der Holzernte von Unternehmern und 21 % in Eigenregie ausgeführt, was Kosten in Höhe von 23 €/Fm verursachte. 34 % des eingeschlagenen Holzes arbeiteten Selbstwerber auf.

Mit 2,0 Arbeitskraftstunden (Akh) pro Hektar wurde der niedrigste Stand seit über zehn Jahren registriert. Für Löhne und Gehälter wurden 48 €/ha bzw. 65 €/ha aufgewendet. Die Verwaltung des Betriebes kostete durchschnittlich 127 €/ha.

#### Reinertrag (PW)

Der Erfolg eines Betriebes definiert sich über die Höhe seines Reinertrages.

Auf den ersten Blick konnte ungeachtet des gedrosselten Einschlags sogar an die gute Geschäftslage der Vorjahre angeknüpft werden (Abbildung 4). Bei näherer Betrachtung zeigte sich jedoch, dass im Kollektiv der beträchtliche Reinertrag I (ohne Förderung) von 185 €/ha (RE II: 199 €/ha) nur durch den hohen Betrag, den die Fichtengruppe mit 212 €/ha (RE II: 228 €/ha) beisteuerte, verbucht werden konnte. Vergleichsweise niedrig fiel dieser hingegen mit 20 €/ha (RE II: 29 €/ha) bei den Laubholzbetrieben aus.

Überdurchschnittlich erfolgreich wirtschafteten die Betriebe der Größenklasse 3 (über 1.000 ha) mit 310 €/ha (RE II: 319 €/ha), gefolgt von den Betrieben 200 bis 500 ha, mit 158 €/ha (RE II: 167 €/ha) und den Teilnehmern aus der Größenklasse 2 mit 108 €/ha (RE II: 148 €/ha) Reinertrag I.

In den Regionen, schnitten die Oberbayerischen und Schwäbischen Betriebe mit 247 €/ha (RE II: 257 €/ha) deutlich besser ab, als die Teilnehmer aus Niederbayern und der Oberpfalz, die lediglich 141 €/ha (RE II: 168 €/ha) erwirtschafteten.

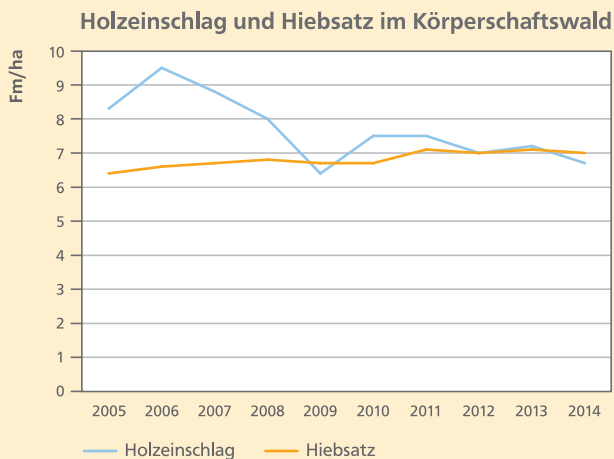


Abbildung 5: Entwicklung von Holzeinschlag und Hiebsatz im Körperschaftswald

Die insgesamt gute Geschäftslage der Privatwaldbetriebe spiegelte sich in den einzelbetrieblichen Ergebnissen wieder. 14 von 17 Teilnehmern (82 %) bilanzierten einen positiven Reinertrag I. Die staatliche Förderung lag mit 14 €/ha um 22 % niedriger als im Jahr zuvor.

### Körperschaftswald (KW)

Das Kollektiv der Körperschaftswaldbetriebe setzte sich aus 27 Teilnehmern mit durchschnittlich 1.182 ha Holzbodenfläche zusammen. Der Baumartenschwerpunkt lag auch hier bei der Fichte (10 Betriebe), gefolgt von den Laubholzbetrieben (9 Betriebe), den Kiefern- (4 Betriebe) und den Übrigen Betrieben (4 Betriebe). Den regionalen Schwerpunkt bildeten mit neun Betrieben die Regierungsbezirke Oberbayern/Schwaben, gefolgt vom Regierungsbezirk Unterfranken mit acht Teilnehmern. Aus den Bezirken Oberfranken/Mittelfranken meldeten sieben Betriebe ihre Daten und aus der Region Niederbayern/Oberpfalz beteiligten sich drei Testbetriebe. Den Schwerpunkt in den Größenklassen bildeten die zehn großen Betriebe (über 1.000 ha), dann folgten die neun mittleren Betriebe (über 500 bis 1.000 ha) und die acht kleinen Betriebe (200 bis 500 ha).

### Holzeinschlag (KW)

In den zurückliegenden Jahren verhielten sich die Betriebe überaus marktkonform und konnten so von den hohen Holzpreisen profitieren. Dabei nutzten sie über den Betrachtungszeitraum von zehn Jahren durchschnittlich 13 % mehr Holz, als im Hiebsatz vorgesehen.

Trotz der unverändert starken Nachfrage reagierten sie nun im Berichtsjahr 2014 eher verhalten auf die Marktlage. Im Mittel wurden 6,7 Fm/ha bei einem Hiebsatz von 7,0 Fm/ha eingeschlagen (Abbildung 5). Das war eine Verringerung um 7 % zum Einschlag 2013.

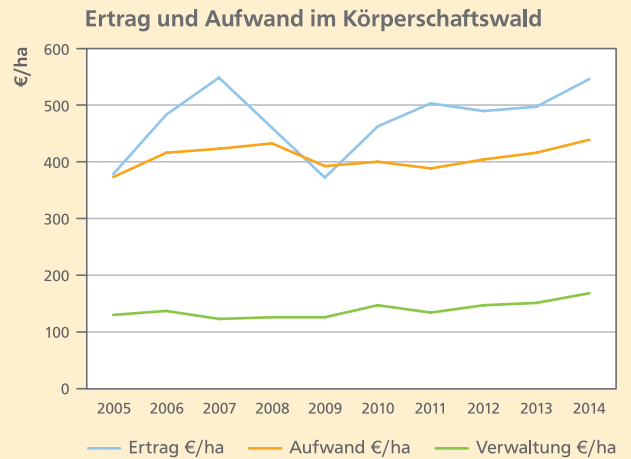


Abbildung 6: Entwicklung von Ertrag und Aufwand im Körperschaftswald

Ähnlich wie im Privatwald waren auch im Körperschaftswald die Betriebe der Fichtengruppe beim Holzeinschlag dominierend. Mit 10 Fm/ha überzogen sie sogar ihren Hiebsatz um 5 %. Andererseits blieben die Kiefernbetriebe um rund 2 %, die Laubholz- und die Übrigen Betriebe sogar um 22 % bzw. 12 % unter ihrem Einschlagssoll.

### Ertrag (KW)

Das Kollektiv erwirtschaftete den Spitzenertrag von 546 €/ha und übertraf hiermit das Vorjahresergebnis um fast 10 % (Abbildung 6). Der weitaus größte Teil der Einnahmen, nämlich 484 €/ha (88 %), stammte dabei aus dem Holzverkauf.

Die Hiebe wurden je zur Hälfte in der Vornutzung und in der Endnutzung geführt; knapp zwei Drittel der aufgearbeiteten Menge waren Stammholz. Der anhaltend hohe Marktwert für Holz schlug sich beim Erlös von 73 €/Fm (ohne Selbstwerber) nieder. Am Holzertrag hatten die Fichte 55 %, die Kiefer 20 %, die Buche 17 % und die Eiche 8 % Anteil. Der erntekostenfreie Holzerlös (ohne Selbstwerber) betrug 50 €/Fm.

Die Fichtenbetriebe nahmen eine Schlüsselrolle ein. Sie verbuchten im Schnitt 873 €/ha. Dieser hohe Ertrag kam zustande, weil mit 10 Fm/ha deutlich mehr eingeschlagen wurde als in den Betrieben der anderen Baumartengruppen. Mithin generierten die Kiefernbetriebe 355 €/ha, die Laubholzbetriebe 304 €/ha und die Übrigen Betriebe 465 €/ha.

### Aufwand (KW)

Die Entwicklung beim Aufwand lief auf einen moderaten Anstieg zum vorjährigen Ergebnis hinaus. Mit 439 €/ha schlug er um knapp 6 % höher zu Buche als im Vorjahreszeitraum (Abbildung 6). Mit 4,2 Akh/ha blieb der Personalstand in den letzten Jahren annähernd gleich. Für das in Eigenregie (47 %) und von Unternehmern (28 %) aufgearbeitete Holz stiegen die Kosten um knapp 13 % auf 26,7 €/Fm an. Die Verwaltungskosten erreichten mit 168 €/ha den höchsten Stand der letz-



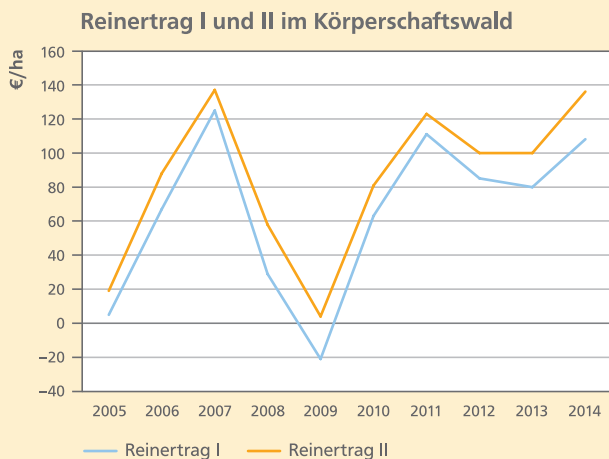


Abbildung 7: Entwicklung von Reinertrag I (ohne Förderung) und Reinertrag II (mit Förderung) im Körperschaftswald

ten zehn Jahre. Für Gehälter und Löhne wurden 138 €/ha bzw. 136 €/ha verbucht.

#### Reinertrag (KW)

Auf ein ähnlich gutes Geschäftsjahr konnten die Betriebe zuletzt im Jahr 2007 zurückblicken. 2007 bestimmte jedoch der Orkan Kyrill das Geschehen. 2014 hingegen war ein Jahr ohne nennenswerte Betriebsstörungen, so betrug der ZE-Anteil am Gesamteinschlag lediglich 10 %. Damit bescherte das Geschäftsjahr 2014 den Betrieben das Rekordergebnis von 108 €/ha Reinertrag I (Abbildung 7). Ansonsten setzte sich der seit 2010 andauernde Aufwärtstrend der wirtschaftlichen Entwicklung fort. Dominiert wurde der Reinertrag von der ausgezeichneten Bilanz der Fichtenbetriebe. Mit 330 €/ha (RE II: 370 €/ha) verbesserten sie den Gesamtdurchschnitt mehr als deutlich. In dieser Gruppe konnten 90 % der Teilnehmer ein positives Resultat vorweisen.

Nicht so erfolgreich lief es dagegen in der Kieferngruppe. Diese konnte lediglich 10 €/ha (RE II: 25 €/ha) erwirtschaften. Nur jeder zweite Betrieb verbuchte ein positives Ergebnis.

Nicht besser fiel die Bilanz der Laubholzbetriebe aus. Mit -18 €/ha (RE II: 9 €/ha) verschlechterten sie sich gegenüber dem Vorjahreswert um 30 €/ha. Immerhin konnten sechs Betriebe einen positiven Reinertrag ausweisen. Was den Holzeinschlag betraf, so erwies sich diese Gruppe als äußerst zurückhaltend. Mit 4,3 Fm/ha schöpfte sie nur 78 % ihres Hiebsatzes aus.

Ernüchternd war auch das Ergebnis der Übrigen Betriebe. Konnten sie 2013 eine, wenn auch geringfügig, positive Bilanz ziehen, so rutschten sie 2014 mit -69 €/ha (RE II: -54 €/ha) deutlich in den negativen Bereich ab. Nur ein Betrieb erzielte ein positives Ergebnis.



Abbildung 8: Vor allem die »Fichtenbetriebe« waren 2014 für das gute wirtschaftliche Resultat im Testbetriebsnetz Forst verantwortlich.

#### Zusammenfassung

Alles in allem konnten die bayerischen Forstbetriebe auf Grund der guten Konjunkturdaten 2014 an die Ertragslage der Vorjahre anknüpfen. Dabei leisteten die Betriebe der Fichten-gruppe sowohl im Privatwald als auch im Körperschaftswald den ausschlaggebenden Beitrag zum guten Endresultat. Sie haben, anders als die Teilnehmer der anderen Baumartengruppen, ähnlich viel Holz wie in den vorangegangenen Jahren eingeschlagen und erzielten aufgrund der starken Nachfrage hierfür gute Preise. Nach wie vor erwirtschafteten die Forstbetriebe mehr als 90 % ihrer Erträge über die Holzwirtschaft. Zusätzliche Einnahmen zur Verbesserung der Geschäftslage könnten durch die Erschließung neuer Geschäftsfelder jedoch noch generiert werden.

#### Ausblick

Aufgrund vermehrter Schadholtzanfälle durch Sturm Niklas und Käferbefall in einigen Regionen Bayerns gerieten die Holzpreise in der ersten Jahreshälfte 2015 unter Druck, so dass voraussichtlich von einem weiteren Anstieg der Reinerträge in diesem Jahr nicht ausgegangen werden kann.

Der Tabellenteil zum Testbetriebsnetz Forstwirtschaft 2014 steht auf der Internetseite der Bayerischen Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft ([www.lwf.bayern.de](http://www.lwf.bayern.de)) zum Herunterladen bereit. Sie können ihn auch als Ausdruck anfordern oder sich als PDF-Datei zuschicken lassen. Anfragen richten Sie bitte an: [Friedrich.Wuehr@lwf.bayern.de](mailto:Friedrich.Wuehr@lwf.bayern.de).

Friedrich Wühr ist Mitarbeiter in der Abteilung »Waldbesitz, Beratung, Forstpolitik« der Bayerischen Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft. [Friedrich.Wuehr@lwf.bayern.de](mailto:Friedrich.Wuehr@lwf.bayern.de)

# Neuer Cluster-Service für die Akteure im Holzbau

Der »Forschungskompass Holzbau« der Cluster-Initiative Forst und Holz in Bayern vernetzt Forschung und Praxis

Luzie Köpf und Markus Blenk

**Die Cluster-Initiative Forst und Holz in Bayern gGmbH bringt seit nunmehr neun Jahren Forschung, Praxis und Politik zusammen. Die gesamte Branche erwirtschaftet einen Jahresumsatz von 37 Milliarden Euro und ist somit ein wirtschafts- und gesellschafts-politisches Schwergewicht. Besondere Bedeutung für die Holzverwendung kommt dabei dem Holzbau zu. Die Cluster-Initiative stellt als Internetplattform F&E-Projekte rund um den Holzbau zur Verfügung und erleichtert den Unternehmen den Dialog mit Forschung und Wissenschaft.**

Im Rahmen der »Cluster-Offensive Bayern« wurde 2006 die »Cluster-Initiative Forst und Holz in Bayern gGmbH« gegründet. Ziel ist die Vernetzung entlang der Wertschöpfungskette. Um Forschung und Praxis zusammenzuführen, erarbeitete 2015 die Cluster-Initiative den »Forschungskompass Holzbau«. Dieser »Kompass« ist ein innovativer Online-Service und bietet für Betriebe und Anwender eine systematische Plattform für Vernetzung, Information und Inspiration.

Mit einer durchschnittlichen Betriebsgröße von zehn Mitarbeitern ist die branchenspezifische Zergliederung im Holzbau eine strukturelle Herausforderung. Der Mehrwert des Forschungskompasses liegt in der Bündelung besonders kleinteiliger Wirtschaftsstrukturen. Der Online-Service wandelt diese Strukturen in innovatives Potenzial. Die Internetplattform richtet sich an sämtliche Clusterakteure des Holzbaus wie Betriebe, Institute, Forschungseinrichtungen, Architekten, Ingenieure, Fachplaner und Projektentwickler. Die Zusammenarbeit von Forschung und Praxis wird befördert und zugleich

kann sich der Nutzer über die umfangreichen Aktivitäten und Ergebnisse der Lehr-, Forschungs- und Prüfeinrichtungen im deutschsprachigen Raum informieren. Darüber hinaus werden die thematischen Schwerpunkte der einzelnen Institute beschrieben sowie deren Projekte übersichtlich publiziert.

Das Bundesministerium für Wirtschaft und Energie förderte das Projekt »Forschungskompass Holzbau« über das Programm »go-cluster – exzellent vernetzt!« und nahm es in die Broschüre »Ausgewählte Clustererfolge« auf (BMWi 2015).

## Der Forschungskompass für die Praxis

Aufgrund seiner Beliebtheit wurde der Forschungskompass nun weiterentwickelt. Die Überarbeitung wurde von der Cluster-Initiative durchgeführt und durch das Kuratorium für forstliche Forschung an der Bayerischen Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft finanziert.



Foto: sinuswelle, Fotolia.com

Abbildung 1: Holzbau in der Stadt: »Bauen im urbanen Bereich« ist eines der 22 Themenfelder im Forschungskompass Holzbau mit zahlreichen Projekten und Ansprechpartnern.



Foto: I. Bartussek, Fotolia.com

Abbildung 2: Die Betriebe der Holzbau-Branche sind branchenspezifisch stark zergliedert und haben meist nur wenige Mitarbeiter. Der Forschungskompass kann mithelfen, aus diesen strukturellen Nachteilen Vorteile für die Betriebe zu machen.



Bei der Weiterentwicklung standen die Praxisnähe, Nutzbarkeit und Attraktivität des Services im Vordergrund. Um vor diesem Hintergrund die enge Abstimmung mit den Nutzern und den Branchendialog zu gewährleisten, wurde ein initialer Workshop mit Experten aus dem Holzbau durchgeführt. So konnten gemeinsam die Wünsche, Anregungen und Anforderungen an die Weiterentwicklung des Kompasses herausgearbeitet werden. Auf diese Weise wurden, in enger Abstimmung mit der Nutzergruppe, die wesentlichen Inhalte und Schritte für die Überarbeitung festgelegt. Zudem fanden während der Bearbeitungszeit regelmäßig telefonische Expertengespräche statt. Damit konnten schnelle und einfache Lösungen für die Praxis gefunden werden.

### Aktueller Inhalt

Der Forschungskompass ist auf den Seiten der Cluster-Initiative veröffentlicht ([www.cluster-forstholzbayern.de](http://www.cluster-forstholzbayern.de)). Er setzt sich aus vier Modulen zusammen: »Projekte«, »Forschungseinrichtungen«, »Förderung« und »Informationen«.

Das Modul »Projekte« teilt das Bauen mit Holz in 22 Themenfelder, zum Beispiel Architekturkonzepte, Bauen im urbanen Raum, Brandschutz, Modifiziertes Holz oder Bauklimatik. Über das Modul »Forschungseinrichtungen« gelangt der Nutzer einfach und schnell auf Forschungseinrichtungen in Deutschland, Österreich und der Schweiz, welche sich mit Holzbau beschäftigen. In den Modulen »Informationen« und »Förderung« findet der Nutzer zahlreiche weiterführende Links zur Holzforschung in Datenbanken, im WWW oder in Zeitschriften sowie Anregungen und wertvolle Unterstützung im Bereich Forschungsförderung und Antragstellung.

#### Wir vernetzen.

Der Cluster Forst und Holz in Bayern wurde im Rahmen der »Cluster-Offensive Bayern« 2006 gegründet und zielt auf eine Vernetzung entlang der Wertschöpfungskette. Der Cluster verbindet Knowhow über alle Teilbranchen hinweg und vernetzt Forschung und Praxis. Mit 190.000 Beschäftigten und einem Umsatz von 37 Mrd. Euro pro Jahr gehört der Sektor zu den wirtschafts- und gesellschaftspolitisch wichtigsten Branchen Bayerns.

Das weite Feld der Clustermitglieder wird von kleinen und mittleren Unternehmen geprägt und umfasst die Forstwirtschaft, die holzbe- und -verarbeitende Industrie, die überwiegend international agierende Zellstoff- und Papierindustrie, das handwerkliche Holzgewerbe sowie den Energieholzsektor, den Handel und Zulieferer.

Mehr unter: [www.http://www.cluster-forstholzbayern.de](http://www.cluster-forstholzbayern.de)



Der »Forschungskompass Holzbau« bildet damit erstmalig die gesamte Forschungslandschaft des Holzbaus im deutschsprachigen Raum übersichtlich auf einer Plattform ab. Die Forschungseinrichtungen werden kurz vorgestellt und ihre Projekte aufgelistet. So profitieren zumeist die kleinen Unternehmen insbesondere von der erleichterten Kontaktaufnahme mit forschenden Institutionen. Auf diese Weise können neue Forschungsfelder und mögliche Quellen zur Dritt-mittelakquise leichter erschlossen werden.

Künftig bietet der Forschungskompass auch eine Übersicht zu Fördermöglichkeiten und Dienstleistern im Holzbau, die insbesondere bei der Antragstellung Hilfe leisten können. Die Förderprogramme sind kurz beschrieben und über Verlinkungen gelangt man als Nutzer zu weiteren Informationen. Bei vielen kleineren Unternehmen mangelt es oftmals an Zeit oder Knowhow, wie oder wo Förderanträge gestellt werden können. Daher ist die Beratung bei öffentlichen Informationsstellen oder die Hilfe privater Dienstleister bei der direkten Antragstellung effektiver.

### Ausblick

Momentan verzeichnet der Forschungskompass Holzbau etwa 40 Aufrufe pro Tag. Die Zahl der Nutzer soll künftig durch spezifische Bewerbung weiter gesteigert und der Mehrwert der Plattform zunehmend in die Branche getragen werden. Beispielsweise wird in enger Kooperation mit dem Landesinnungsverband des Bayerischen Zimmererhandwerks die Zielgruppe über das Angebot informiert.

Das Konzept ist grundsätzlich einfach übertragbar auf vor- und nachgelagerte Teilbranchen beziehungsweise Be- und Verarbeitungsketten, wie beispielsweise die Forstwirtschaft. Auch ist eine Ausweitung über die Branchengrenze hinaus auf andere Sektoren mit ähnlich kleinteiliger Strukturierung, wie zum Beispiel die Land- und Ernährungswirtschaft, vorstellbar.

### Literatur

BMWi – Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (2015): Ausgewählte Clustererfolge – Ergebnisse aus der Förderung innovativer Services. S. 10–11

Luzie Köpf bearbeitete für die Cluster-Initiative Forst und Holz in Bayern gGmbH den »Forschungskompass Holzbau«. Markus Blenk leitet bei der Cluster-Initiative Forst und Holz in Bayern gGmbH den Geschäftsbereich »Bauen mit Holz« und ist für die Projektleitung »Forschungskompass Holzbau« zuständig. [Blenk@cluster-forstholzbayern.de](mailto:Blenk@cluster-forstholzbayern.de)



# Heimkehr in unsere bayerischen Wälder

Die europäische Wildkatze, eine echte Ureinwohnerin Bayerns

Theresia Eiglsperger

Seit über 300.000 Jahren bewohnt die scheue Mäusejägerin unsere Wälder. Sie ist somit eine echte bayerische Ureinwohnerin – ganz im Gegensatz zu Hauskatzen, die von der nubischen Falbkatze abstammen und erst mit den Römern zu uns kamen. Die europäische Wildkatze galt hierzulande bereits als ausgestorben. Neben Lebensraumverlusten war auch die intensive Bejagung bis in die Hälfte des letzten Jahrhunderts hinein ein Grund für diese Entwicklung: Wildkatzen wurden als große Bedrohung für Rehkitzte und anderes Niederwild angesehen. Inzwischen ist jedoch belegt, dass sich die scheuen Tiere, ganz nach Katzenmanier, zu über 90 % von Mäusen ernähren. Dank gut durchdachter, naturnaher Bewirtschaftung der Wälder schleicht sie sich nun seit einigen Jahren still und leise wieder zurück in ihre angestammte Heimat.

Seit den 1980er Jahren laufen Projekte, die eine Wiederbesiedlung der bayerischen Wälder durch die Wildkatze fördern und begünstigen sollen. In den 1990ern und frühen 2000ern gab es,

vor allem in Nordbayern, immer wieder Sichtungen und Hinweise auf Vorkommen der scheuen Waldbewohnerin. Dabei ist es am lebenden Tier, selbst für fachkundige Beobachter, ausgesprochen schwierig, eine gewöhnliche getigerte Hauskatze optisch von einer echten Wildkatze zu unterscheiden. Letzte Gewissheit kann daher nur eine genetische Untersuchung bringen.



Foto: ©XK-Fotolia.com

Abbildung 1: Europäische Wildkatze. Deutlich zu erkennen, der lange, buschige Schwanz mit stumpfem, schwarzem Ende und abgesetzten Ringen sowie der fleischfarbene Nasenspiegel.

## Wildkatze oder Stubentiger

Das wohl auffälligste optische Unterscheidungsmerkmal ist der, bei Wildkatzen länger wirkende, buschige Schwanz. Dessen Ende ist stets stumpf und schwarz und mit wenigen, deutlich voneinander abgesetzten, geschlossenen Ringen versehen. Wildkatzen haben immer einen fleischfarbenen Nasenspiegel und wirken durch ihr längeres Fell generell kräftiger als Hauskatzen.



Foto: K. Höglmeier, StMELF

Abbildung 2: Forstminister Helmut Brunner, der Vorsitzende des Bund Naturschutz in Bayern, Prof. Dr. Hubert Weiger und der Vorstand der Bayerischen Staatsforsten Reinhardt Neft bei der Auftaktveranstaltung zum Wildkatzenmonitoring 2015 (v.l.n.r.)

### Streifgebietsmodell und Wildkatzenachweise

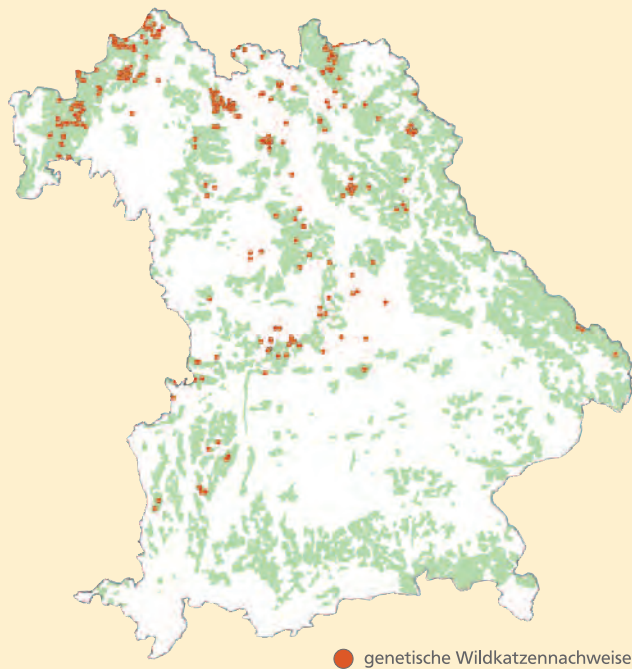


Abbildung 3: Das Streifgebietsmodell identifiziert jene Bereiche, die als dauerhaftes Habitat geeignet sind. Demnach finden Wildkatzen bereits heute auf über 85 Prozent der Waldfläche einen passenden Lebensraum vor. Die roten Punkte markieren genetische Wildkatzenachweise von 2010 bis 2015

Quelle: LWF

Um eindeutige Aussagen über etwaige Wildkatzenvorkommen in Bayern treffen zu können, hat das Bayerische Staatsministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten in enger Zusammenarbeit mit verschiedensten Verbänden und Institutionen den »Aktionsplan I zur Förderung der Wildkatze in Bayern« erarbeitet. Mitbeteiligt waren unter anderem die Bayerische Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft (LWF) und der Bund Naturschutz in Bayern. Als gemeinsames Ziel setzte man sich neben der Schaffung von mehr Bewusstsein für die Wildkatze in der Bevölkerung auch die Erfassung und Förderung des bayerischen Wildkatzenbestands. Grundlage dieses Aktionsplans war unter anderem ein Habitatmodell für die Wildkatze in Bayern, das die LWF 2009 erstellen ließ. Darin wurde deutlich, dass Bayern durchaus geeignete Lebensräume für die Wildkatze zu bieten hat (Abbildung 3).

### Mit Baldrian lockt man Katzen an

Seit Veröffentlichung des Aktionsplanes im Februar 2010 wird mit Hilfe der sogenannten »Lockstockmethode« nach Wildkatzen gesucht. Dabei macht man sich die Vorliebe der Wildkatzen (übrigens auch der Hauskatzen) für Baldrian zunutze. Denn statt wie beim Menschen zu beruhigen, hat das Kraut auf Katzen eine äußerst anregende und stimulierende Wirkung. An geeigneten Stellen im Wald werden mit Baldrian be-

sprühte Stöcke aufgestellt. Verwendet werden hierfür Dachlatten, die circa 50 cm aus dem Boden ragen. Bekommt eine Katze den Baldrianduft in die Nase, wird sie davon angezogen und reibt sich ausgiebig am Lockstock. Dabei hinterlässt sie natürlich einige Haare an der rauen Oberfläche des Stockes. Die LWF hat diese Monitoring-Maßnahme unter anderem durch die Bereitstellung von Karten für geeignete Lockstockstandorte unterstützt. Die Lockstöcke werden regelmäßig kontrolliert, dabei gefundene Haare abgesammelt und an das Bayerische Amt für forstliche Saat- und Pflanzenzucht nach Teisendorf geschickt. Dort wird im Labor ein »genetischer Fingerabdruck« erstellt, mit dem sich eindeutig belegen lässt, ob es sich um die Haare einer echten Wildkatze, einer gewöhnlichen Hauskatze oder gar um die eines ganz anderen Waldbewohners handelt.

### Auf leisen Sohlen Richtung Süden

Ausgehend von Nordbayern beobachtete man in den Jahren 2010 bis 2014 jährlich eine Ausbreitung der Wildkatze Richtung Süden. Aufgrund dieser Tendenz dehnte man das Monitoring ab 2015 verstärkt auf die südlichen Regierungsbezirke aus. Die Betreuung der Lockstöcke übernahmen neben vielen Mitarbeitern der Bayerischen Staatsforsten auch örtliche Jäger und zahlreiche ehrenamtliche Naturschützer. Das Monitoring fand im Rahmen des Aktionsjahrs Waldnaturschutz statt, das Forstminister Helmut Brunner für 2015 ausgerufen hatte. Seit 2010 wurden in den bayerischen Wäldern so insgesamt rund 2.200 Lockstöcke aufgestellt. Das nachgewiesene Verbreitungsgebiet der Wildkatze erstreckt sich mittlerweile über ganz Nordbayern bis hin zur Donau. Aber auch im Bayerischen Wald sowie in Nord- und Mittelschwaben bis hin zu den Wäldern um Memmingen sind die scheuen Waldbewohner inzwischen wieder zu Hause. Lediglich die östlichen Gebiete Ober- und Niederbayerns zwischen Donau und den Alpen scheinen noch nicht wiederbesiedelt zu sein.

Die Rückkehr der Wildkatze in Bayern ist also eine ausgesprochene Erfolgsgeschichte. Die schon ausgestorben geglaubten Tiere können heute wieder zweifelsfrei nachgewiesen werden. Ihr Bestand wird bayernweit aktuell auf circa 600 Stück geschätzt. Ob es die scheuen Waldtiger schaffen, sich ganz Bayern wieder als Heimat zu erschließen, kann ein erneutes Monitoring in einigen Jahren zeigen.

Unter <http://www.wildtierportal.bayern.de> finden Sie ausführliche Informationen zur Wildkatze sowie zu zahlreichen anderen Themen rund um Jagd, Wald, Wildtiere und deren Lebensräume.

---

Theresia Eiglsperger ist Mitarbeiterin der Obersten Jagdbehörde am Bayerischen Staatsministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten. [Theresia.Eiglsperger@stmelf.bayern.de](mailto:Theresia.Eiglsperger@stmelf.bayern.de)



# Die Zeit heilt manche Wunden

Zur Wiederbewaldung von Sturmwurfflächen im bayerischen Hochgebirge

Joachim Stiegler

»Gut Ding will Weile haben«, lautet es im Volksmund. Allem voran Waldbewirtschafter im Hochgebirge wissen um die Bedeutung dieses Sprichwortes. Denn gerade dort dauert es oft sehr lange bis man die »Früchte seiner Arbeit ernten kann«. Im Jahr 1990 wurde diese »Ausdauer« schlagartig auf die Probe gestellt und damit neue Herausforderungen geschaffen. Die Stürme »Vivian« und »Wiebke« richteten in nur wenigen Tagen enorme Schäden in den Wäldern an. Mehr als zwei Jahrzehnte nach den Stürmen zeigen sich erste Erkenntnisse zu den Wiederbewaldungsprozessen im Bayerischen Hochgebirge.

Die beiden Winterstürme »Vivian« und »Wiebke« hinterließen im Februar/März 1990 in den Wäldern der bayerischen Alpen eine Vielzahl von Sturmwurfflächen. Daraufhin richteten die Bayerische Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft (LWF) und die Technische Universität München auf Sturmwurfflächen im Hochgebirge elf Dauerbeobachtungsflächen ein, um Erkenntnisse über die Wiederbewaldungsprozesse zu gewinnen. Die Untersuchung zielte darauf ab, praxisrelevante Informationen über die Waldentwicklung und Verjüngungsdynamik auf Windwurfflächen im Gebirge zu sammeln. Im Vordergrund standen dabei die Zeitdauer und der Ablauf der Wiederbewaldung unter besonderer Berücksichtigung der jeweiligen Ausgangssituation.

## Versuchsdesign und Ausgangssituation

Die Untersuchung erstreckte sich über die Wuchsbezirke »Mittlere Bayerische Kalkalpen« (15.5) und »Allgäuer Hochalpen« (15.7). Die elf Beobachtungsflächen befanden sich in der Nähe

der Ortschaften Graswang, Bad Hindelang und Hohenschwangau (Tabelle 1). Sie lagen im Zentrum von insgesamt ein bis fünf Hektar großen Sturmwurfflächen und unterscheiden sich unter anderem hinsichtlich Höhenlage, Exposition, Hangneigung und Bodentyp. Insgesamt herrschten –mit Ausnahme der beiden südexponierten Flächen HO-3 und HO-4 – auf den Untersuchungsflächen relativ günstige Standortverhältnisse vor.

Eine Holzaufarbeitung und -räumung fand auf drei Flächen statt, auf acht Flächen wurde das Holz liegen gelassen. Auf den meisten Flächen fehlte unmittelbar nach dem Sturm eine Vorausverjüngung. Lediglich auf einigen wenigen Flächen (vgl. Tabelle 1) war zum Zeitpunkt des Sturms bzw. unmittelbar danach schon eine nennenswerte Zahl an Pflanzen mit einer Sprosslänge von unter 30 cm vorzufinden. Auf drei Flächen wurden verschiedene Baumarten ausgesät, um neben der natürlichen Wiederbewaldung auch die Entwicklung von Saaten beurteilen zu können (Tabelle 1).

Die Aufnahme der Verjüngungspflanzen erfolgte getrennt nach Baumarten. Alle Pflanzen größer als 30 cm wurden einzeln gemessen und beurteilt (Baumhöhe, Terminaltrieblänge,



Foto: A. Wörle

Abbildung 1: Die Fläche HI-2 bei Bad Hindelang im Jahr 1991



Foto: A. Wörle

Abbildung 2: Die Fläche HI-2 bei Bad Hindelang im Jahr 2010, aufgenommen vom selben Standort wie 1991



Tabelle 1: Beschreibung der Versuchsflächen

		Beobachtungsflächen <sup>1</sup>										
		GR-1	GR-2	GR-3	HI-1	HI-2	HI-3	HI-4	HO-1	HO-2	HO-3	HO-4
Geografische Lage	Wuchsgebiet	Bayerische Alpen			Bayerische Alpen				Bayerische Alpen			
	Wuchsbezirk	Mittlere Bayerische Kalkalpen			Allgäuer Hochalpen				Mittlere Bayerische Kalkalpen			
	Waldtyp WINALP <sup>2</sup>	Hochmontaner, mittelgründiger Carbonat-Bergmischwald			Hochmontaner, mittelgründiger Carbonat-Bergmischwald				hochmontaner Bergmischwald		montaner, mittelgründiger Bergmischwald	
Standort	Höhe über NN [m]	1380	1360	1330	1220		1150		1430		1280	
	Exposition	Nordwest - Nordost			West		Nordwest		Nord		Süd	
	Hangneigung [Grad]	30 - 35			30 - 35		20 - 30		35 - 40		35 - 40	
	Standortseinheit	(mäßig) frische Feinlehme und Lehme			mäßig frische, mittelgründige, steinhaltige, braune Lehme und Tone				flachgründige, mäßig frische Rendzina		flachgründige, mäßig trockene Rendzina	
	Niederschlag [mm/a]	1500 - 2000			> 2000				1500 - 2000			
	Jahrestemperatur [°C]	4 - 5			5 - 5,5				4 - 5		5 - 5,5	
Ausgangssituation	Vorbestand	Fi, Ta, Bu, BAh			Fi 90, Bu 10		Fi 90, Ta 10, Bu		Fi 85, Ta 5, Bu 5, BAh 5		Fi 70, Ta 15, Bu 10, BAh 5	
	Alter [Jahre]	(k.A., > 100)			94		179		≈200		≈225	
	Bestockungsgrad	k.A.			0,9		0,9		0,8		0,7	
	Vorausverjüngung in 1991 [N/ha]	k.A.			172	450	2.265	3.964	715	332	4.468 (2.218) <sup>6</sup>	1.146
Behandlungsstrategie	Räumung	nein			nein	ja	ja		nein			
	Saat	nein	nein	nein	nein	nein	nein	ja <sup>3</sup>	ja <sup>4</sup>	nein	ja <sup>5</sup>	nein
Flächengrößen	Sturmwurffläche [ha]	4			1,5		3,8		1,6		0,9	
	Untersuchungsfläche [m <sup>2</sup> ]	484	537	578	464	422	411	436	266	241	361	166
Zukünftiger Bestand	Bestockungsziel	Bu, Fi, Ta, BAh			60 Fi, 20 Ta, 20 Bu (BAh)				60 Bu, 20 Ta/Fi, 20 BAh/Es		60 Bu, 30 BAh, 10 Ta/Fi, (Mebe)	

<sup>1</sup> Die Bezeichnungen GR, HI und HO stehen für die Ortschaften Graswang, Bad Hindelang und Hohenschwangau; <sup>2</sup> Bayerisches Waldinformationssystem (2015); <sup>3</sup> Bi breitwüurig; <sup>4</sup> Fi, BAh, Vobe, Bi, plätzeweise; <sup>5</sup> Fi, Kie, BAh, plätzeweise; <sup>6</sup> im Zaum (verändert nach Borchert et al. 2003).

Wurzelhals- und Brusthöhendurchmesser, Wuchsformen und Schäden), bei kleineren Pflanzen (inkl. Keimlingen) wurde die Stückzahl erhoben. Insgesamt fanden vier Aufnahmen über einen Zeitraum von 20 Jahren statt (1991, 1995, 2000 und 2010).

### 20 Jahre später...

#### Pflanzenzahlen und Baumartenzusammensetzung

Über alle Untersuchungsflächen hinweg ergab sich eine durchschnittliche Pflanzenzahl pro Hektar in Höhe von etwa 7.500. Dieser Wert beruht allerdings auf unterschiedlichen Stichprobengrößen, d.h. die Flächengrößen der Untersuchungsflächen schwanken stark. Die Verjüngungssituation stellte sich auf den elf Versuchsflächen sehr unterschiedlich dar (Abbildung 4).

Auf den Flächen GR-1, GR-2 und GR-3 bei *Graswang* schwankte die Pflanzenzahl pro Hektar im Jahr 2010 zwischen 7.000 und 12.500. Der größte Teil der Verjüngungspflanzen



Abbildung 3: Die Graswanger Fläche GR-1 im Jahr 2010

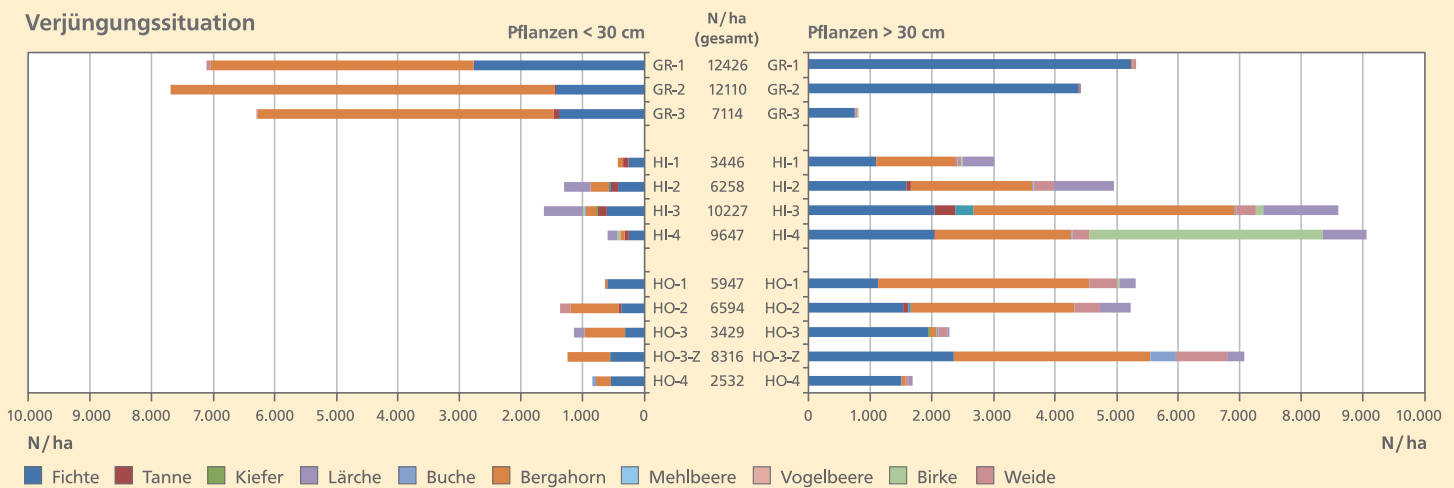


Abbildung 4: Pflanzenzahlen/ha auf den Beobachtungsflächen – nach Höhenstufen und Baumarten getrennt; HO-3-Z: eingezäunte Teilfläche im Jahr 2010

wies dabei eine Höhe von unter 30 cm auf. Diese Baumhöhenklasse setzte sich vor allem aus den Baumarten Bergahorn und Fichte zusammen. Das Kollektiv der Pflanzen, die die 30 cm-Schwelle überwunden hatten, bestand 20 Jahre nach dem Windwurfereignis fast ausschließlich aus Fichten, die gewünschten Mischbaumarten fehlten.

Auf den *Bad Hindelanger* Flächen HI-1 und HI-2 fand sich wenige Jahre nach dem Sturmereignis eine laubholzreiche Verjüngung unter Beteiligung der Fichte ein. Eine wichtige Rolle spielte dabei der Bergahorn, aber auch Weiden (überwiegend Salweiden) nahmen einen Anteil von circa 15 bzw. 22 % bis zum Jahr 2010 ein. Bemerkenswert ist, dass sich auf der nicht geräumten Fläche HI-1 im Vergleich zur geräumten Fläche HI-2 im Jahr 2010 nahezu 50 % weniger Pflanzen befanden. Dieser Befund stimmt mit den Ergebnissen von Schönenberger et al. (2003) und Brang und Wohlgemuth (2013) überein, die auf geräumten Flächen ebenso tendenziell mehr Naturverjüngung vorgefunden hatten. Wohlgemuth und Kramer (2015) argumentieren, dass die in Folge der Räumung aufgeschürfte Bodenoberfläche offensichtlich als optimales Substrat für die Samenkeimung und den Anwuchs der meisten Baumarten dient.

Die Pflanzenzahl pro Hektar stieg auf den Flächen HI-3 und HI-4 bis zum Jahr 2010 auf etwa 10.000 an, allerdings waren im Jahr 1991 mit 2.300 bzw. 4.000 Pflanzen pro Hektar schon relativ viele Verjüngungspflanzen vorhanden. Auf der Fläche HI-4 fand nach dem Sturm eine breitwürfige Birken-saat zur Begründung eines Vorwaldes statt. Diese Birke war bis zum Jahr 2010 bestandsprägend und nahm einen Anteil von 40 % ein. Des Weiteren kamen die Baumarten Bergahorn, Fichte und Weide vor. Ein nennenswerter Tannenanteil existierte mit etwa 5 % im Jahr 2010 lediglich auf der Fläche HI-3.

Bei einer Ausgangszahl an Pflanzen pro Hektar auf den nord-exponierten *Hohenschwangauer* Flächen HO-1 und HO-2 von 700 bzw. 300 im Jahr 1991 stieg die Pflanzenzahl bis zum Jahr 2010 auf 6.000 bzw. 6.600 an. Die Verjüngung setzte sich zu Beginn der Aufnahmen aus den Baumarten Fichte, Tanne, Buche, Bergahorn und Vogelbeere zusammen; später kamen Weiden und Birken hinzu. Der Bergahorn nahm mit Anteilen von über 50 % stets eine dominante Rolle ein. Auf der Fläche HO-1 wurden im Jahr 1991 plätzeweise Fichten, Bergahorne, Vogelbeeren und Birken gesät. Die Saat wirkte sich jedoch – im Vergleich zur Fläche HO-2, auf der keine künstlichen Verjüngungsmaßnahmen stattfanden – weder bei den Pflanzenzahlen noch bei der Baumartenzusammensetzung aus.

Auf den südexponierten Flächen HO-3 und HO-4 fanden sich bis zum Jahr 2010 – mit Ausnahme der eingezäunten Teilfläche HO-3 Zaun – deutlich weniger Pflanzen pro Hektar ein als auf den übrigen Beobachtungsflächen. Innerhalb des Zauns stieg die Pflanzenzahl pro Hektar allerdings bis auf über 8.000 im Jahr 2010 an. Neben den Baumarten Fichte, Bergahorn, Vogelbeere und Weide gesellte sich auch die wärmeliebende Mehlbeere dazu. Die vielfältige Baumartenzusammensetzung im Zaun veranschaulicht eindrucksvoll, wie sich der Einfluss von Schalenwild auf die Waldentwicklung auswirkt. Der Saatversuch mit den Baumarten Fichte, Kiefer und Bergahorn auf der Fläche HO-3 wirkte sich – wenn auch nur geringfügig – im Vergleich zur unbehandelten Fläche HO-4 aus. Die Pflanzenzahlen und auch die Anteile der Laubhölzer waren auf der Saatfläche HO-3 höher als auf der Fläche HO-4. Ein kleiner Anteil der gesäten Kiefern blieb bis zum Jahr 2010 erhalten.

Tabelle 2: Mittlere Sprosslängen der Verjüngungspflanzen (&gt;30 cm Länge) – nach Baumarten im Jahr 2010

Fläche	Fichte	Tanne	Kiefer	Lärche	Buche	Bergahorn	Mehlbeere	Vogelbeere	Birke	Weide
GR-1	86 (N=253)					31 (N=1)		45 (N=3)		
GR-2	87 (N=235)	43 (N=1)		242 (N=1)						
GR-3	70 (N=43)			42 (N=1)				49 (N=2)	450 (N=1)	
HI-1	102 (N=51)					286 (N=60)	569 (N=1)	155 (N=3)	285 (N=1)	317 (N=24)
HI-2	86 (N=67)	38 (N=3)				170 (N=83)	274 (N=1)	154 (N=14)		183 (N=41)
HI-3	194 (N=84)	161 (N=14)			235 (N=12)	289 (N=17)	79 (N=1)	182 (N=13)	97 (N=5)	122 (N=50)
HI-4	129 (N=89)	31 (N=1)				309 (N=96)	335 (N=1)	333 (N=12)	340 (N=16)	340 (N=31)
HO-1	118 (N=30)					231 (N=91)		181 (N=12)	270 (N=1)	250 (N=7)
HO-2	157 (N=37)	67 (N=2)			425 (N=1)	159 (N=64)		213 (N=10)		151 (N=12)
HO-3	141 (N=56)		534 (N=1)			70 (N=3)	298 (N=1)	126 (N=4)		62 (N=1)
HO-3 Z	195 (N=17)					108 (N=23)	104 (N=3)	218 (N=6)		225 (N=2)
HO-4	87 (N=25)					60 (N=1)		74 (N=1)		70 (N=1)

### Wachstum

Aus Tabelle 2 wird ersichtlich, dass die mittleren Sprosslängen (nur Pflanzen > 30 cm) bei gleicher Baumart zwischen den Flächen stark variierten. Die höchsten Sprosslängen erreichten die Baumarten Birke, Weide und Bergahorn.

Auf den Flächen Nähe Graswang kamen neben Fichte und Bergahorn kaum andere Baumarten vor. Die mittleren Sprosslängen der Fichte schwankten zwischen 70 und 87 cm. Die höchsten Fichten überschritten die 300 cm-Marke. Auf der Fläche GR-3 blieb das Wachstum im Vergleich zu GR-1 und GR-2 zurück. Die Fichten erreichten dort im Jahr 2010 lediglich eine mittlere Sprosslänge von 70 cm.

Die Laubhölzer auf den Beobachtungsflächen HI-1 und HI-2 überschritten im Jahr 2010 eine durchschnittliche Sprosslänge von 150 cm. Sie waren damit im Durchschnitt ausnahmslos größer als die Fichte. Einige Bergahorne und Weiden erreichten bis zum Jahr 2010 eine Sprosslänge von über 650 cm. Die Weiden mit ihren ausladenden Kronen nahmen auf der Beobachtungsfläche zudem eine dominante Rolle ein.

Auf der Fläche HI-3 erreichte der Bergahorn im Jahr 2010 eine durchschnittliche Sprosslänge von nahezu 300 cm, alle anderen Baumarten – mit Ausnahme der Buche – blieben unterhalb von 200 cm. Auf der Fläche HI-4 wiesen die Verjüngungspflanzen die höchsten Sprosslängen aller Versuchsflächen auf, allen voran die Baumarten Fichte, Bergahorn, Birke und Weide. Einige Birken erreichten im Jahr 2010 Längen von

mehr als zehn Metern. Einzelne, interspezifisch konkurrierende Individuen von Fichte (10 m), Bergahorn (10 m) und Weide (9 m), eiferten dem Wachstum der Birken nach.

Auf der Beobachtungsfläche HO-1 waren im Jahr 2010 hauptsächlich Bergahorne und Fichten mit einzelnen Vogelbeeren und Weiden vorzufinden; im Jahr 1995 war die Fläche noch fast ausschließlich mit Bergahorn bestockt. Da er sich auf der Fläche schon früher etablieren konnte, lag er mit einer mittleren Baumhöhe von 231 cm deutlich vor der Fichte mit 118 cm (Tabelle 2). Die Fläche HO-2 lag in unmittelbarer Nachbarschaft zur Fläche HO-1 und wies eine nahezu identische Höhenlage, Hangrichtung, Hangneigung und Standortseinheit auf. Die Fichten hatten hier im Mittel eine ähnliche Höhe wie die Bergahornpflanzen. Einige Verjüngungspflanzen (Fichte, Bergahorn) überschritten 20 Jahre nach dem Windwurfereignis eine Sprosslänge von 500 cm. Betrachtet man die Entwicklung der Sprosslänge einer einzelnen Buchenpflanze, so wird das Standortpotenzial erkennbar. Die Buche hat ihre Sprosslänge zwischen den Jahren 1995 und 2010 nahezu verzehnfacht.

Auf den südexponierten Flächen HO-3 und HO-4 blieb das Wachstum im Vergleich zu den gegenüberliegenden nordexponierten Flächen HO-1 und HO-2 erkennbar zurück. Während auf Fläche HO-3 beim Bergahorn im Jahr 2010 eine mittlere Sprosslänge von 70 cm erreicht wurde, lag diese auf den nordexponierten Flächen bei 159 cm bzw. 231 cm. Ein ähnliches



Bild zeigte sich auch bei Vogelbeeren, hier fiel der Unterschied allerdings etwas geringer aus. Lediglich bei der Baumart Fichte war bei der Sprosslänge kaum ein Unterschied zu verzeichnen. Die Sprosslänge der Verjüngungspflanzen lag innerhalb der Zaunfläche HO-3 Z in den meisten Fällen über der auf der nicht eingezäunten Fläche HO-3. Bei der mittleren Sprosslänge übertrafen die eingezäunten Fichten und Vogelbeeren die Werte derselben Baumarten auf den nordexponierten Flächen HO-1 und HO-2.

Auf der Fläche HO-4 befanden sich – mit Ausnahme der Baumart Fichte – kaum Verjüngungspflanzen, eine aussagekräftige Interpretation der Höhenmessungen ist daher nicht möglich. Die mittlere Sprosslänge aller vorhandenen Baumarten lag 20 Jahre nach dem Sturmereignis unter 100 cm.

### Vorausverjüngung beschleunigt Wiederbewaldung

Die kontinuierliche Zunahme der Pflanzenzahlen auf den untersuchten Flächen, die Schönenberger et al. (2003) auch für Windwurfflächen in der Schweiz beschrieben, macht deutlich, dass der Ansammlungsprozess viele Jahre anhalten kann. Zugleich fanden sich die in den Altbeständen vertretenen Baumarten nur noch sehr eingeschränkt in der Verjüngung. Dies unterstreicht die hohe Bedeutung von rechtzeitiger Vorausverjüngung im Altbestand, die die Wiederbewaldung der Windwurfflächen entscheidend begünstigen kann. Auch Schwitter et al. (2015) wiesen darauf hin, dass in reich strukturierten Beständen mit gut verteilter Verjüngung die Aussichten für einen günstigen Verlauf der Wiederbewaldung nach Sturmereignissen eindeutig besser sind.

Lässt man den Einfluss des Schalenwildes außer Acht, wird der Prozess der Wiederbewaldung neben der Ausgangssituation im Vorbestand vor allem von der Exposition bestimmt. Während sich auf nord- und nordwest-exponierten Flächen eine zahlenmäßig günstige und zum Teil sehr vielfältige Naturverjüngung eingefunden hatte, sind auf einer südexponierten Fläche zusätzliche Anstrengungen (z. B. Pflanzungen) nötig gewesen, um einen funktionsfähigen Bergmischwald zu etablieren.

Die Pflanzenzahlen nahmen seit 1991 auf allen Flächen zu und lagen im Jahr 2010 zwischen 2.500 und 12.500 Pflanzen pro Hektar (Abbildung 4). Damit bewegten sich die Pflanzenzahlen 20 Jahre nach dem Sturmwurf auf fast allen Flächen über denjenigen, die für eine Pflanzung auf Sanierungsflächen mindestens veranschlagt werden. Nach bisherigen Erfahrungen reichten dort für die truppweise Pflanzung (5–10 Pflanzen pro Trupp) je nach Situation zwischen 3.000 und 6.000 Pflanzen pro Hektar ideeller Pflanzfläche (= tatsächlich zu bestockende Fläche) aus, um die Fläche in Bestockung zu bringen (FSWM 2007). Die meisten der untersuchten Windwurf-Flächen waren somit nach 20 Jahren ausreichend bestockt. Zu berücksichtigen ist allerdings, dass es sich auf den untersuchten Flächen im Vergleich zu Sanierungsflächen um überwiegend günstige Bergmischwaldstandorte handelte. Mithilfe einer Pflanzung hätte man den Verjüngungsprozess spürbar beschleunigen und stärkeren Einfluss auf die Baumartenzusammensetzung nehmen können.

Auf Sturmflächen in der Schweiz hat sich gezeigt, dass man bei fehlender Verjüngung mit Pflanzung einen mindestens zehnjährigen Vorsprung gegenüber der gleichzeitig ankommenden Naturverjüngung herausholen kann (Schönenberger et al. 2003). Hallenbarter et al. (2007) sehen es als zweckmäßig an, in Schutzwäldern, die in ihrer Funktion gestört sind, die Wiederbewaldung mit Pflanzungen zu beschleunigen, um eine Erhöhung der Schutzwirkung zu erreichen.

Die Verjüngung bestand im Jahr 2010 größtenteils aus zwei Baumarten, nämlich Fichten und/oder Bergahornen, eine größere Baumartenvielfalt war nur auf der eingezäunten Teilfläche HO-3-Z oder auf tiefer gelegenen Flächen (HI-1 bis HI-4) vorhanden. Die Fichten und einige wenige Bergahorne im verbliebenen Altbestand bzw. in den umliegenden Beständen reichten anscheinend aus, um die Waldentwicklung entsprechend zu prägen. Die Verjüngungsfreudigkeit des Bergahorn – wie sie etwa auch Höllerl und Mosandl (2009) beschreiben – wird belegt, wenn man die Pflanzenzahlen von Pflanzen bis zu 30 cm Sprosslänge auf den Flächen bei Graswang betrachtet.

Die Baumartenverteilung änderte sich während des Untersuchungszeitraums kaum. Zu ähnlichen Erkenntnissen kommen auch Brang und Wohlgemuth (2013), die bei zunehmender Stammzahl keine wesentliche Veränderung hinsichtlich der Baumartenanteile feststellen. Brang et al (2015) folgern daraus, dass die Baumarten der früh etablierten Naturverjüngung als recht verlässlicher Indikator für die spätere Baumartenzusammensetzung dienen können.

Die Pionierbaumart Vogelbeere war auf manchen Flächen mit hohen Anteilen vertreten, obwohl in unmittelbarer Nähe der Versuchsflächen keine Samenbäume auffindig gemacht werden konnten. Dies untermauert die Feststellungen von Jehl (2001) und Schönenberger et al. (2003), dass die attraktiven Früchte der Vogelbeere offenbar von zahlreichen Tierarten (z.B. Vögel, Mäuse, Marder) sehr effektiv verbreitet werden.

Einfluss auf die Schutzwirkung der Verjüngung vor Naturgefahren haben neben Pflanzenzahlen und Baumartenzusammensetzung (Nadelholz > Laubholz) auch die Baumhöhen. Als Faustformel kann gelten, dass die jungen Waldbäume ab etwa der doppelten Höhe bezogen auf die maximal zu erwartende Schneehöhe die Entstehung einer Lawine wirksam verhindern können und damit eine nennenswerte Schutzwirkung aufweisen (Meyer-Grass 1985). Im montanen Bereich (800–1.200 m ü.NN) ist mit maximalen Schneehöhen von zwei bis drei Metern zu rechnen (LWF 2012). Hinsichtlich der Schutzfunktion von Pflanzen ergibt sich daraus eine erforderliche Mindestbaumhöhe (Wirkhöhe) von vier bzw. sechs Metern. Bisher wurden Baumhöhen über 400 cm in nennenswertem Umfang nur auf den tiefer gelegenen Flächen HI-1, HI-2, HI-3 und HI-4 festgestellt, Pflanzen über 600 cm kamen kaum vor. Die Verjüngung bot demnach auch nach 20 Jahren noch keine Schutzwirkung gegen die Entstehung von Lawinen. Dies zeigt eindrucksvoll die äußerst langsame Wuchsdynamik im Hochgebirge und die eingangs erwähnte Geduldssprobe. Es wird deutlich, dass man auf Schutzwaldflächen tunlichst rechtzeitig für Vorausverjüngung sorgen und Blößen unbedingt vermeiden sollte. Falls diese dann doch entstanden sind, kann die Wiederbewaldung durch Pflanzung deutlich beschleunigt werden. Ein schädigender Wildeinfluss muss dabei vermieden werden.



Foto: A. Wörle

Abbildung 5: Vogelbeeren innerhalb der gezäunten Fläche Hohenschwangau HO-2: Im Schutz des Zaunes konnten sich nicht nur deutlich mehr Pflanzen verjüngen, sie waren auch höher als auf der Vergleichsfläche außerhalb des Zaunes. Die Untersuchungen unterstreichen die Bedeutung des Schalenwildes im Wiederbewaldungsprozess.

## Zusammenfassung

Die Winterstürme »Vivian« und »Wiebke« hinterließen im Februar/März 1990 in den Wäldern der bayerischen Alpen eine Vielzahl von Sturmwurfllächen. Daraufhin richteten LWF und TU München elf Dauerbeobachtungsflächen ein, um Erkenntnisse über die wichtigsten Prozesse bei der Wiederbewaldung zu gewinnen. Gut 20 Jahre nach den Stürmen kristallisierte sich heraus, dass auf nahezu allen Flächen zwar eine hohe Anzahl an Verjüngungspflanzen vorhanden war, die Baumartenzusammensetzung und die Höhenentwicklung jedoch eingeschränkt sind. Eine Schutzwirkung gegen die Entstehung von Lawinen ist nach wie vor nicht gegeben. Wesentliche Einflussfaktoren auf die Wiederbewaldung sind die Verjüngungssituation im Vorbestand und die Exposition. Dies unterstreicht die Bedeutung einer frühzeitigen Vorausverjüngung der Bestände gerade im Alpenraum. Insbesondere auf kritischen Standorten, z. B. bei der Gefahr von Humusschwund, sind nach Windwurf Pflanzmaßnahmen zur Unterstützung der Wiederbewaldung sinnvoll.

## Literatur

- Borchert, H.; Märkl, G.; Mössnang, M.; Guglhör, W. (2003): Waldentwicklung auf Sturmflächen von 1990. Unveröffentlichter Abschlussbericht zum Forschungsprojekt V 19 II, 295 S.
- Brang, P.; Wohlgemuth, T. (2013): Natürliche Wiederbewaldung von Sturmflächen: Schlussbericht des Projektes Wiederbewaldung Windwurfllächen 2008–2012. Birmensdorf: Eidg. Forschungsanstalt WSL; 99 S.

Brang, P.; Hilfiker, S.; Wasem, U.; Schwyzer A.; Wohlgemuth, T. (2015): Langzeitforschung auf Sturmflächen zeigt Potenzial und Grenzen der Naturverjüngung. Schweiz Z Forstwes 166 (3): S. 147–158

FSWM (2007): Fachstellen Schutzwaldmanagement, Pflanzung im Schutzwald. Hinweise für die Praxis

Hallenbarter, D.; Teich, M.; Kuster, T.; Bebi, P.; Brang, P. (2007): Entscheidungsgrundlagen für das Krisenmanagement im Schutzwald. Hrsg.: Eidg. Forschungsanstalt WSL, Birmensdorf. 85 S.

Höllerl, S.; Mosandl, R. (2009): Der Bergahorn im Bergmischwald - unübertroffen in seinem Verjüngungspotential. LWF Wissen 62, S. 24–29

Jehl, H. (2001): Die Waldentwicklung nach Windwurf in den Hochlagen des Nationalparks Bayerischer Wald. In: Nationalparkverwaltung Bayerischer Wald: Waldentwicklung im Bergwald nach Windwurf und Borkenkäferbefall. Wissenschaftl. Schriftenr. d. Nationalparks Bayerischer Wald, Heft 14: S. 49–98

LWF (2012): Interne Auswertung maximaler Schneehöhen an verschiedenen Wetterstationen in den Landkreisen des bayerischen Alpenraums auf Basis von Daten des Deutschen Wetterdienstes

Mosandl, R. (1984): Löcherhiebe im Bergmischwald. Ein waldbauökologischer Beitrag zur Femelschlagverjüngung in den Chiemgauer Alpen. Forstliche Forschungsberichte München 61, 298 S.

Meyer-Grass, M. (1985): Waldlawinen: Gefährdete Bestände, Massnahmen. Merkblatt Nr. 1 : EISLF, Davos

Schönenberger, W.; Angst, C.; Bründl, M.; Dobbartin, M.; Duelli, P.; Egli, S.; Frey, W.; Gerber, W.; Kupferschmid, A. D.; Lüscher, P.; Senn, J.; Wermelinger, B.; Wohlgemuth, T. (2003): »Vivians« Erbe – Waldentwicklung nach Windwurf im Gebirge. Merkblatt für die Praxis, WSL (36): 12 S.

Schwiter, R.; Sandri, A.; Bebi, P.; Wohlgemuth, T.; Brang, P. (2015): Lehren aus Vivian für den Gebirgswald – im Hinblick auf den nächsten Sturm. Schweiz Z Forstwes 166 (3): S. 159–167

Wohlgemuth, T.; Kramer, K. (2015): Waldverjüngung und Totholz in Sturmflächen 10 Jahre nach Lothar und 20 Jahre nach Vivian. Schweiz Z Forstwes 166 (3): S. 135–146

---

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)

---

Die Untersuchungen wurden in den Jahren zwischen 1991 und 2003 als Kuratoriumsprojekt V19-II »Dokumentation zur Entwicklung der Verjüngung auf Sturmkaflflächen des Jahres 1990« begonnen und anschließend bis 2010 als ST 257 »Regenerationsfähigkeit und Verjüngungsdynamik von Schutzwäldern auf Sturmwurfllächen im bayerischen Alpenraum – Wiederholungsaufnahme auf Dauerbeobachtungsflächen 20 Jahre nach den Stürmen Vivian und Wiebke« auf ausgewählten Sturmflächen fortgeführt. Beide Projekte wurden von der Bayerischen Forstverwaltung finanziert. Detaillierte Zeitreihen zu Pflanzenzahlen und Wachstum können beim Autor angefragt werden.



# Erster Blutspecht in Deutschland

## Neue Vogelart in Bayern?

Olaf Schmidt

**Ein Buntspecht – oder doch nicht? Bei einem schnellen Blick kann man die beiden sehr ähnlichen Vogelarten leicht verwechseln. Doch der Blutspecht hat ein eindeutiges Unterscheidungsmerkmal zum Buntspecht. Er wurde nun erstmals in Deutschland zweifelsfrei nachgewiesen.**

Zum ersten Mal wurde ein Blutspecht (*Dendrocopos syriacus*) in Deutschland eindeutig nachgewiesen – und zwar in einem Garten im Landkreis Kronach in Oberfranken. Der Blutspecht, der normalerweise in Südosteuropa zuhause ist, ist sehr leicht mit dem bei uns häufigen Buntspecht zu verwechseln. Während der »Stunde der Wintervögel« kamen einer aufmerksamen Vogelfreundin bei genauerer Betrachtung eines vermeintlichen Buntspechts jedoch Zweifel. Deshalb schickte sie dem Landesbund für Vogelschutz in Bayern (LBV) ein Foto des Spechts mit der Bitte um Identifizierung. Schnell waren sich die Artenschützer einig: Es muss sich dabei tatsächlich um einen artreinen Blutspecht handeln! Denn auch Hybride mit dem Buntspecht sind möglich.

### Lebensraum des Blutspechts

Sein ursprüngliches Verbreitungsgebiet erstreckte sich von Kleinasien bis in den Iran. Seit einigen Jahrzehnten dehnt der Blutspecht sein Verbreitungsgebiet immer weiter nach Nordwesten aus. Um 1930 konnte man ihn in Ungarn und etwas

später auch in Polen beobachten. In den 1950er Jahren erreichte er den Osten Österreichs, wo die ersten Feststellungen 1951 in Podersdorf am Neusiedler See erfolgten. Vielen Vogelbeobachtern sind die Blutspechtvorkommen im waldarmen Seewinkel östlich des Neusiedler Sees wohl bekannt. Blutspechte können in den dortigen Ortschaften, zum Beispiel Illmitz, Podersdorf, Gols, Apetlon gut beobachtet werden. Sie legen ihre Bruthöhlen in relativ schwachen Bäumen (15–20 cm) und oft in niedriger Höhe an. Bei einer systematischen Erhebung 2006 wurden im Neusiedler See-Gebiet 65 bis 73 Reviere des Blutspechts kartiert, wobei die inneren Ortsbereiche nicht mitkartiert wurden. Dort ist wohl sogar mit einer höheren Dichte des Blutspechts zu rechnen, sodass für den gesamten Seewinkel von einem Gesamtbestand von 100 bis 150 Brutpaaren ausgegangen werden kann. Am Westufer des Neusiedler Sees um Rust, Mörbisch und Oggau liegen die Brutdichten sogar noch höher. Auch aus der Umgebung von Linz in Oberösterreich wurden unterdessen Brutvorkommen bekannt. Aus Bayern lagen frühere Beobachtungen, wohl meist Hybriden, aus den Landkreisen Straubing und Regensburg vor.



Fotos: Marcel Püls



Abbildung 1: Blutspecht, beobachtet und fotografiert am 14. Februar 2016 in einem Garten in Neuses im Landkreis Kronach.



Tabelle 1: Wichtige Unterscheidungsmerkmale zwischen Bunt- und Blutspecht

Merkmal	Buntspecht	Blutspecht
Kopfseite	schwarzer Streifen hinter Ohrdecke	ungeteilt weiß
Stirn	bis über Augenvorderrand hell	bis über Augenmittelhell
Steuerfedern	viel Weiß auf drei äußeren	wenig Weiß auf zwei äußeren
Unterschwanzdecken	kräftig rot	blaßrot

Der Blutspecht bewohnt sehr gerne Niederungen, vor allem Streuobstwiesen, große Gärten mit Gehölzbestand, Parks, Alleen, Weingärten und flussbegleitende Baumbestände. Er meidet im Gegensatz zum Buntspecht geschlossene Wälder. Blutspechte ernähren sich über den Jahreslauf hinweg – im Unterschied zu den meisten anderen Spechten bei uns – etwa zu gleichen Teilen aus pflanzlicher und tierischer Kost. Steinobstbäume, zum Beispiel Aprikosen, Kirschen oder Pflaumen, sind für ihn von besonderer Bedeutung, frisst er doch neben den Früchten auch die im Steinkern enthaltenen Samen.

### Artbestimmung

Bunt- und Blutspecht ähneln sich sehr. Das bekannteste Unterscheidungsmerkmal ist die fehlende Fortsetzung des schwarzen Wangenstreifens beim Blutspecht. Der Buntspecht hingegen besitzt diesen Streifen, der eine Verbindung zum schwarzen Nackenstreifen darstellt. Insgesamt wirkt der Blutspecht am Kopf durch die weißen Schnabelborsten, die ausgeprägtere weiße Stirn und die breitere weiße Augenumrandung heller als der Buntspecht.

Aufgrund der Ausbreitungstendenz dieser Vogelart nach Westen ist mit vermehrtem Auftreten von Blutspechten auch in Bayern zu rechnen. Günstige klimatische Einwanderungspforten scheinen die Täler der großen Flüsse Donau, Inn und Isar zu sein. Beobachtungen von »auffälligen« Buntspechten sollten erfasst und genau dokumentiert werden, es könnte sich um Blutspechte handeln.

### Literatur

Schmidt, O. (1995): Blutspecht auf dem Vormarsch. Forstinfo Nr. 2

Nationalpark Neusiedler See – Seewinkel (2016): <http://www.nationalpark-neusiedlersee-seewinkel.at/blutspecht.html> (aufgerufen am 23.3.2016)

Präsident Olaf Schmidt leitet die Bayerische Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft. [Olaf.Schmidt@lwf.bayern.de](mailto:Olaf.Schmidt@lwf.bayern.de)

### Baumwipfelpfad im Steigerwald



Foto: M. Hertel

Über 40 m hoch und mehr als 1.100 m lang: Der Ebracher Baumwipfelpfad garantiert den Besuchern faszinierende Eindrücke.

Schon von weitem ragt der imposante Holzturm zwischen den Baumwipfeln hervor. Er ist mit seinen 42 Metern im wahrsten Sinne des Wortes der Höhepunkt des neuen Baumwipfelpfades im oberfränkischen Ebrach. Aber schon der Weg dorthin ist spektakulär. Ein Holzsteg führt durch die verschiedenen Etagen eines Waldes, vom Stamm bis in die Kronen. Was sonst nur Eichhörnchen, Spechte oder gut geübte Baumkletterer zu sehen bekommen, erschließt sich nun allen Besuchern, selbst Älteren und Menschen mit Behinderung, denn der Pfad ist auf seiner gesamten Länge von 1.150 Metern barrierefrei angelegt. In sanften spiralen schraubt sich der Weg außen um den Turm herum immer weiter nach oben. Er bietet so nach allen Seiten einen faszinierenden Rundumblick in die walddreiche Landschaft des Steigerwalds. Abschließend laden ein Gastronomiegebäude sowie ein Spielplatz zum Genießen und Austoben ein.

Der Baumwipfelpfad ergänzt das »Steigerwald-Zentrum – Nachhaltigkeit erleben« im benachbarten unterfränkischen Handthal und bildet durch die gelungene Verbindung von Waldpädagogik, Erholung und Erlebnis einen wichtigen Bestandteil des Gesamtkonzepts »Zentrum-Nachhaltigkeit-Wald« im Steigerwald. Ein breit gefächertes Bildungs- und Informationsangebot bereitet in beiden Einrichtungen wesentliche Aspekte der Forstwirtschaft auf und zeigt, wie ökonomische, soziale, kulturelle und ökologische Belange in Einklang gebracht werden können. Diese Kombination ist ein bundesweit einzigartiges Vorzeigeprojekt in Sachen nachhaltige Waldbewirtschaftung. red

Weitere Informationen unter: [www.baysf.de](http://www.baysf.de)

# Nachrichten

Nachrichten

## Nachrichten

### Tagung Baum des Jahres Winterlinde



Foto: G. Aas

Winterlinde am so genannten »Käppele« bei Dettighofen nahe der Schweizer Grenze im südbadischen Klettgau

Die Winterlinde ist der Baum des Jahres 2016. Linden sind nicht nur wichtige Waldbäume, sondern werden auch seit Jahrhunderten in Städten und Dörfern als Park-, Allee- und Straßenbäume gepflanzt. Oft stehen sie im Zentrum der Siedlung oder am Dorfbrunnen. So ist es nicht verwunderlich, dass viele Flurbezeichnungen, Orts- und Straßennamen den Begriff »Linde« enthalten und zeigen, wie stark die Linde mit den Städten, Dörfern und Siedlungen verbunden ist. Die Verwendung von Heilmitteln aus Lindenblüten, Blättern und Lindenholz hat in der Volkskunde eine lange Tradition.

Am 30. Juni präsentiert sich die Winterlinde facettenreich auf der Tagung der Schutzgemeinschaft Deutscher Wald und der Bayerischen Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft zum Baum des Jahres. Die Veranstaltung findet im Nationalparkzentrum »Haus der Berge« in Berchtesgaden statt. Neben interessanten Vorträgen bietet sich den Besuchern die Gelegenheit, unter professioneller Anleitung der Berufsfachschule für Holzschnitzerei und Schreinerei, Lindenholz kunstvoll zu bearbeiten.

red

Weitere Informationen zur Veranstaltung unter: [www.lwf.bayern.de/service/termine/index.php](http://www.lwf.bayern.de/service/termine/index.php)

### Deutsche Baumpflegetage

Vom 26. bis zum 28. April finden in Augsburg wieder die bereits 1993 gegründeten Deutschen Baumpflegetage statt. Seit 1995 hat Herr Prof. Dr. Dujesiefken vom Institut für Baumpflegerie Hamburg die Leitung dieser renommierten Veranstaltung inne. Thematische Schwerpunkte der deutschen Baumpflegetage sind vor allem Diagnose von Baumschäden, Baumpflegerie und Fragen zur Verkehrssicherung und zum Na-

tur- und Artenschutz bei Bäumen. Im Jahr 2016 ist die Bayerische Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft (LWF) der Fachpartner der Deutschen Baumpflegetage. Daher präsentiert sich die LWF in Augsburg auch mit einem eigenen Info-Stand, mit Vorträgen zum Eichenprozessionsspinner (Lobinger), zur Gebirgsfichtenblattwespe (Petercord) und zum Asiatischen Laubholzbockkäfer ALB (Lemme) sowie mit sechs wissenschaftlichen Kurzbeiträgen in der Posterausstellung und im Jahrbuch der Baumpflegerie. Die Kurzbeiträge behandeln folgende Themen: Silberlinde – nicht nur eine Baumart für den Straßenstandort (Binder, LWF und Schönfeld, LWG), Eichensplintkäfer (Gößwein), Blasiebel und Asiatischer Laubholzbockkäfer (Lemme), Flatterulme als Stadtbaum (S. Müller-Kroehling, A. Kroehling), Hornissen-Glasflügler an Pappeln (Schmidt, Lemme), Wollfläuter in Südbayern (Schmidt).

Die Deutschen Baumpflegetage werden in den letzten Jahren zunehmend von Praktikern, Sachverständigen und Wissenschaftlern aus den Bereichen Gartenbau, Forsten, Arboristik und Stadtplanung besucht und als wichtige Informationsquelle und Austauschplattform genutzt.

red

Weitere Informationen unter: [www.forum-baumpflegerie.de](http://www.forum-baumpflegerie.de)

### Startschuss für »Initiative Zukunftswald«



Foto: O. Ruppert

Waldumbau eines Fichten-Altbestandes mit gepflanzten Buchen

Forstminister Helmut Brunner will Bayerns Wälder noch schneller als bisher auf den Klimawandel vorbereiten. Dazu hat Brunner im Februar die »Initiative Zukunftswald Bayern« gestartet. Neben der Initiative Bergwaldoffensive, die sich vornehmlich auf den Alpenraum bezieht, und der Waldinitiative Ostbayern mit Schwerpunkt auf die Mittelgebirgsregionen im Nordosten Bayerns deckt die Initiative Zukunftswald den Rest des Freistaats ab. Sie soll in landesweit 67 ausgewiesenen Pro-



jektgebieten den Aufbau stabiler und widerstandsfähiger Mischwälder beschleunigen. Jedoch erschweren die im Privatwald oft geringen Besitzgrößen von durchschnittlich zwei Hektar die raschere Anpassung unserer Wälder an den Klimawandel. Deshalb ist eine noch intensivere Zusammenarbeit und Unterstützung der Waldbesitzer erforderlich. Daher initiierten die Ämter für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten regionale Projekte, die die Zusammenarbeit und Unterstützung der Waldbesitzer intensivieren und – sofern sinnvoll – auch weitere örtliche Interessensgruppen einbinden. Ob Praxistage, Lehrfahrten oder maßgeschneiderte Waldpflegepläne – der Kreativität der Beteiligten seien keine Grenzen gesetzt, so Brunner. Zusätzlichen Ansporn verspricht sich Brunner auch von der Bündelung sämtlicher Waldumbau-Aktivitäten unter einer jetzt gemeinsamen Dachmarke mit Logo.

Insgesamt 260.000 Hektar Wald in Bayern müssen deshalb laut Brunner mit klimatoleranten Baumarten wie Tanne, Buche und anderen Laubbäumen angereichert werden. Nur so seien die Leistungen der Wälder für Rohstoffversorgung, Naturschutz und Erholung dauerhaft zu erhalten. Auf 50.000 Hektar ist das seit 2008 bereits gelungen, 100.000 Hektar hat der Minister als Ziel für 2020 ausgegeben. red

## 25 Jahre DBU



Die Deutsche Bundesstiftung für Umwelt (DBU) wurde 1991 durch den Bund als unabhängige Stiftung gegründet und hat seit her deutschlandweit über 9.000 innovative und umweltentlastende Modellprojekte mit rund 1,6 Milliarden Euro unterstützt. Im Fokus stehen dabei mittelständische Unternehmen, die im Bereich Umwelttechnik, Forschung, Umweltbildung, Kulturgüter- und Naturschutz tätig sind. Mit ihrem Leitbild der nachhaltigen Entwicklung fördert die DBU vor allem die Kreativität kleiner und mittlerer Unternehmen bei der praktischen Lösung von Umweltproblemen und gibt den Betrieben Anreize für ökologische Innovationen. In Bayern wurden bisher 1.119 Projekte mit 182,3 Millionen Euro gefördert. Im Nationalpark Bayerischer Wald wurden beispielsweise die Fortbildung von Bildungsakteuren und die Weiterentwicklung der Bildungsangebote unterstützt. red

Weitere Informationen zur Antragstellung und den Förderleitlinien der DBU unter: <https://www.dbu.de/2488.html>.

## Nächste Ausgabe: Das Wetter 2015 und der Wald

Das Jahr 2015 startete schon im Januar mit neuen Wärmerekorden. Im März meldete sich Orkantief Niklas. Das Frühjahr war vor allem im Norden Bayerns viel zu trocken. Der Sommer präsentierte sich als der Zweitwärmste seit 1881 und zeichnete sich durch extrem geringe Niederschläge aus. Bereits im August warfen vielerorts die ersten Laubbäume ihre Blätter ab, um Ende Oktober/Anfang November ein weiteres Mal mit neuen Blättern und Blüten wieder auszutreiben. Das Jahr 2015 meinte es nicht sonderlich gut mit unseren Wäldern. Nach diesen extremen Witterungsereignissen im letzten Jahr wäre es nicht verwunderlich, wenn unsere Wälder nicht reagieren würden. Daher machen sich unsere Wissenschaftler und Experten auf Spurensuche nach den Folgen der Sommers 2015. red

## Impressum

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

*LWF aktuell* erscheint viermal jährlich zuzüglich Sonderausgaben.

Erscheinungsdatum der vorliegenden Ausgabe: 7. April 2016

Namentlich gezeichnete Beiträge geben nicht unbedingt die Meinung des Herausgebers wieder.

### Herausgeber:

Olaf Schmidt für die Bayerische Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft,

Prof. Dr. Michael Weber 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, Dagmar Förster,

Heinrich Förster (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

## Auf die Plätze, fertig, Floß! Vom Beginn des Holzhandels

Solange sich die Menschen mit dem Rohstoff Holz selbst versorgten, besaß das Holz noch nicht die Eigenschaften eines Handelsgutes. Erst mit der Zunahme der Bevölkerung im 12. Jahrhundert entstand das Bedürfnis, Holz käuflich zu erwerben. Die rasch steigende Nachfrage ließ natürlich die Angebotsseite nicht ruhen. Da der Holztransport über Land wegen der schlechten Infrastruktur sehr beschwerlich war, setzten die »Holzanbieter« auf die Flößerei. Eines der ältesten Zeugnisse des Holztransports durch Flößerei in Bayern ist eine Urkunde vom 13. Juni 1207. Darin schenkt Erzbischof Eberhard II. von Salzburg dem Kloster Raitenhaslach an der Salzach eine Salzpflanze in Mühlbach. Das für den Betrieb notwendige Holz wird *per fluvios* (auf dem Fluss) zu den Salinen transportiert. Ohne den »Floßhandel« wären auch viele Städte wie München nie zu ihrer heutigen Größe gelangt. Eine ausführliche Beschreibung der Geschichte des Holzhandels und über Angebot und Nachfrage in Bayern hat 1905 Dr. Wilhelm Jucht, Assistent an der königlich bayerischen forstlichen Versuchsanstalt in München, herausgegeben.

Quellen: Wilhelm Jucht (1905): Geschichte der Holzzoll- und Holzhandels-Gesetzgebung in Bayern. Berlin, Verlag von Julius Springer;  
Grafik: Schedelsche Weltchronik (1493): Blatt CCXXVI, München (mit Floßlande)



red