

1. Quartal 2019; ISSN 1435-4098; Einzelpreis: € 5,-

**LWF**

**aktuell**

**1 | 2019**

Ausgabe 120

## **Ohne Schutzwald gibt's kein Halten**

BAYERISCHE  
FORSTVERWALTUNG 



  
ZENTRUM WALD FORST HOLZ  
WEIHENSTEPHAN

Das Magazin der Bayerischen Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft  
im Zentrum Wald-Forst-Holz Weihenstephan



## Schutzwald

- 6 Der Bergwald und sein Management**  
Stefan Tretter und Stefan Pratsch
- 11 Dem Schutzwald auf der Spur**  
Franz Binder, Christian Macher und Kay Müller
- 14 Anzuchtverfahren im Praxistest**  
Joachim Stiegler, Andreas Schwaller und Franz Binder
- 18 Ein Geschenk des Himmels**  
Joachim Stiegler
- 22 Tannenhäher und Zirbe**  
Olaf Schmidt
- 24 Die »Bergwaldrichtlinie« der BaySF**  
Walter Falzl, Hans Mages, Markus Neufanger und Dominik Schwarz
- 28 Alpenbock und Dreibeinbock**  
Richard Heitz und Franz Binder
- 32 Erfassen komplexer Waldstrukturen im Steinschlag-Schutzwald**  
Daniel Trappmann und Franz Binder

## Wald & Mehr

- 43 Buchdrucker und Kupferstecher im Steilflug**  
Cornelia Triebenbacher und Ralf Petercord
- 46 Borkenkäfer-Massenvermehrung in tschechischen Wäldern**  
Miloš Knížek und Jan Liška
- 48 Der Nordische Fichtenborkenkäfer**  
Ralf Petercord und Hannes Lemme
- 51 175 Jahre »Pfälzerwald«**  
Hans-Peter Ehrhart
- 54 Auf und ab beim Holzeinschlag**  
Holger Hastreiter
- 57 »Laubholz bitte, aber mit Rinde«**  
Stefan Huber



**Der Bergwald und sein Management: Er ist mehr als nur ein Wald. Der Bergwald ist Garant für einen lebenswerten Alpenraum. Aber die Menschen haben unterschiedlichste, teils gegensätzliche Ansprüche an ihn. Hier ist das richtige Management gefragt.** Foto: P. Dimke, LWF

**Ein Geschenk vom Himmel: In Bayern können etwa 14.000 ha Schutzwald derzeit nicht oder nur eingeschränkt ihre Schutzfunktion erfüllen. Auf diesen Flächen greift die Schutzwaldsanierung ein, mit moderner Technik und auch schon mal von hoch oben.** Foto: A. Wörle, LWF

Titelseite: Ein Schneebrett auf einem vergrasteten, unbewaldeten Steilhang hat sich gelöst. Ein intakter Lawinenschutzwald könnte das Risiko von Gletschnee und Lawinen deutlich reduzieren. Foto: Fachstelle Schutzwaldmanagement, AELF Weilheim

## Rubriken

4 Meldungen

35 Zentrum Wald-Forst-Holz

39 Amt für forstliche Saat- und Pflanzenzucht

58 Holzwerkstatt

60 Waldklimastationen

63 Medien

64 Impressum

**Kalender** Seite 37  
Forstliche Veranstaltungen  
auf einen Blick



Liebe Leserinnen und Leser,

jedes Jahr verbringen viele Millionen Menschen in der Bergwelt der Alpen ihren Urlaub. Unzählige Tagestouristen nutzen diesen attraktiven Naturraum für Freizeit, Abenteuer oder Erholung. Die Welt der Alpen wirkt wie ein Magnet, der jedes Jahr mehr und mehr Menschen anzieht. Zugleich ist der Alpenraum wichtiger Lebensraum für zahlreiche Tier- und Pflanzenarten. Und dann ist die Alpenregion auch Lebensraum für Millionen Menschen, die dort leben und arbeiten. Dass die Alpen dauerhaft ein intakter Lebens- und Naturraum bleiben, dafür kommt dem Bergwald, insbesondere dem Schutzwald eine ganz entscheidende Bedeutung zu. Schützt der Bergwald doch Leib und Leben der Menschen vor den zahlreichen Naturgefahren wie Steinschlag, Lawinen oder Hochwasser. Aber der Bergwald muss sich auch gegen die immer mehr spürbaren Auswirkungen des Klimawandels behaupten. Kein Wunder also, dass die Bayerische Forstverwaltung und mit ihr zahlreiche Akteure im Alpenraum ein ganz besonderes Augenmerk auf den Schutzwald haben. Das umfassende Schutzwaldmanagement spielt hierbei eine wichtige Rolle. Diesen weiten Themenbereich will der Schwerpunkt dieser LWF aktuell-Ausgabe etwas näher beleuchten.

Ihr

Olaf Schmidt

# 43

Buchdrucker und Kupferstecher im Steilflug: **Sie profitieren von den Witterungsbedingungen der letzten Jahre. Mit einer dritten Geschwisterbrut schöpften sie 2018 ihr Vermehrungspotenzial voll aus. Das Jahr 2019 wird den Forstleuten größte Aufmerksamkeit abverlangen.** Foto: A. Kelle, BaySF



## Wechsel an der Spitze der Forstverwaltung



**Forstministerin Michaela Kaniber mit Georg Windisch (re.) und Hubertus Wörner**

Foto: Seyfarth, StMELF

Forstministerin Michaela Kaniber hat im Dezember 2018 den Leiter der Bayerischen Forstverwaltung, Ministerialdirigent Georg Windisch (65), in den Ruhestand verabschiedet. Sein Nachfolger ist seit dem 1. Januar 2019 der langjährige Pressesprecher des Ministeriums, Hubertus Wörner (53). Der in Oberschleißheim (Lkr. München) lebende Windisch startete seine berufliche Laufbahn 1981 an der damaligen Oberforstdirektion Regensburg. Ab 2004 übernahm er die Leitung der Bayerischen Forstverwaltung, die er bis zu seiner Pensionierung innehatte. Georg Windisch hat wesentliche Entwicklungen und Weichenstellungen im Forstbereich entscheidend mitgeprägt. So ist etwa der Bayerische Weg in der Forstwirtschaft, Schützen und Nutzen miteinander in Einklang zu bringen, eng mit seinem Namen verknüpft.

Windischs Nachfolger Wörner stammt aus Kirchzell (Lkr. Miltenberg). Nach Referendarzeit und Staatsexamen begann 1993 seine berufliche Laufbahn an der damaligen Oberforstdirektion München. Von 2007 bis 2008 war er Leiter des Ministerbüros, 2009 wurde er zum Pressesprecher bestellt. Seit 2014 ist Wörner zudem stellvertretender Chef des Leitungsstabs am Ministerium, seit 2016 auch Mitglied im Aufsichtsrat der Bayerischen Staatsforsten.

red

## FowiTa in Göttingen

Vom 24. bis 27. September 2018 fand in Göttingen die Forstwissenschaftliche Tagung 2018 statt. Auf der »FowiTa« präsentiert sich die deutsche Forstwissenschaft in ihrer gesamten disziplinären Breite. Die FowiTa gibt einen Überblick über die forstwissenschaftliche Forschung im deutschsprachigen Raum und dient dem Austausch der Forstwissenschaftler über die disziplinären Grenzen hinweg.

Einen besonderen Höhepunkt stellt die Verleihung des Deutschen Forstwissenschaftsprises dar, der 2018 an Dr. Dominik Seidel vergeben wurden. Er forscht an der Abteilung Waldbau und Waldökologie der gemäßigten Zonen der Universität Göttingen und gibt mit seinen Arbeiten völlig neue Einblicke in die Bedeutung forstlicher Maßnahmen auf die Waldstruktur. Seine Ergebnisse ermöglichen es, die Nutzung der Wälder im Hinblick auf den Erhalt von Arten, die an bestimmte Waldstrukturen gebunden sind, zu optimieren.

Organisiert wird die FowiTa in zweijährigem Turnus gemeinsam von den an den Universitäten in Dresden, Freiburg, Göttingen und München tätigen Forstwissenschaftlern und dem Deutschen Verband Forstlicher Forschungsanstalten. Insgesamt wurden 391 Beiträge vorgestellt, davon 264 als Vortrag und 127 Poster. Die LWF war federführend an 18 Vorträgen und 13 Postern beteiligt und stellt damit nahezu die Hälfte der Zentrumsbeiträge (41 Vorträge und 21 Poster). Die Landesanstalt konnte ihren Beitrag im Vergleich zur FowiTa 2016 fast verdoppeln. Thematisch liegt der Schwerpunkt der LWF deutlich im Bereich Boden und Klima. Die Zahl der Beiträge (Vorträge und Poster) übersteigt in diesem Bereich deutlich die der anderen Forschungsanstalten und ist gleichauf mit der TU München. Damit bildet das Zentrum Wald Forst Holz (ZWFH) deutlich die forstliche Kompetenz in diesem Themenbereich im deutschsprachigen Raum.

Axel Serwotka, LWF

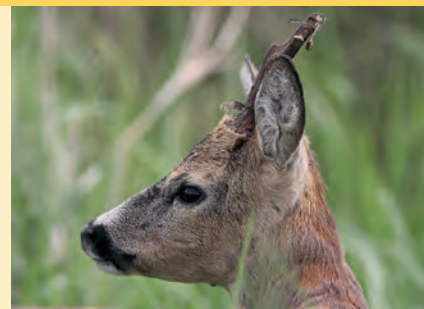


Foto: Michael Tetzlaff

## Natur des Jahres 2019

Die »Natur des Jahres« umfasst jährlich mehrere Arten und Lebensräume. Hintergedanke ist die Öffentlichkeitsarbeit für den Arten- und Biotopschutz. Angefangen hat es mit dem »Vogel des Jahres«, der erstmals 1971 vom NABU e.V. gekürt wurde. Dem damaligen Wanderfalken folgt nun die Feldlerche als Vogel des Jahres 2019. Der Bodenbrüter erhält diesen Titel damit bereits zum zweiten Mal – eine Ehre, die vor ihm nur dem Weißstorch zuteilwurde. Es folgten weitere Kategorien, beispielsweise der Schmetterling des Jahres (2019 Schachbrett), der Pilz des Jahres (2019 Grüner Knollenblätterpilz) oder das Wildtier des Jahres, das 2019 das Reh ist. Mit der Wahl dieses Kulturfolgers soll laut der Deutschen Wildtier Stiftung auf Konflikte mit der Land- und Forstwirtschaft hingewiesen werden – und darauf, dass das Reh eben nicht die Frau vom Hirsch ist. Passend dazu gibt es die beiden Videos »Unsere Wildtiere – das Reh« und »Ist das Reh die Frau vom Hirsch?« auf [www.forstcast.net](http://www.forstcast.net).

Carina Schwab, LWF

[www.deutschewildtierstiftung.de](http://www.deutschewildtierstiftung.de),  
[www.nabu.de](http://www.nabu.de)

**Dr. Richard Heitz von der LWF (li.) referierte über die Anbau-  
eignung der Edelkastanie. Moderiert wurde diese Vortrags-  
session von Prof. Dr. Helge Walentowski (HAWK) (re).**

Foto: F. Renner, LWF





## Umgang mit Lawinengefahr: Neues UNESCO-Kulturerbe

Wie kann ein »Umgang« UNESCO-Kulturerbe sein? Das liegt daran, dass es auch ein immaterielles Kulturerbe gibt. Dieses untergliedert sich in fünf Bereiche, darunter »Wissen und Praktiken im Umgang mit der Natur und dem Universum«. Für diesen Titel haben Wissenschaftler des WSL-Instituts für Schnee- und Lawinenforschung (SLF) kandidiert und zusammen mit Partnern ein Dossier erarbeitet. Darin enthalten sind Erfahrungen mit Lawinen, deren Beobachtungen und Dokumentation sowie die Lawinenforschung. Das seit Jahrhunderten tradierte Wissen fließt auch heute noch in die Lawinenbeurteilung mit ein und verbindet dabei modernste Technik mit innovativer Wissenschaft. Die Initiative war erfolgreich und am 29. November 2018 wurde der »Umgang mit der Lawinengefahr« in die Repräsentative Liste des immateriellen Kulturerbes der Menschheit aufgenommen. Diese Auszeichnung soll einer oft unterschätzten



**Staublawine**

Foto: Michael Bründl, SLF

Gefahr zu noch mehr Sichtbarkeit verhelfen. Denn durch die globale Klimaerwärmung kommt es vor allem im Hochgebirge zu markanten Veränderungen. Naturgefahren durch Schnee- und Steinlawinen, Murgänge, Felsstürze und auftauendem Permafrost dürften daher zunehmen.

Carina Schwab, LWF

[www.slf.ch/de/ueber-das-slf/portrait/geschichte/unesco-kulturerbe.html](http://www.slf.ch/de/ueber-das-slf/portrait/geschichte/unesco-kulturerbe.html)

## Über hundert Millionen



Foto: H. Lemme, LWF

Europa ist gebeutelt – zumindest was die Schadholzmengen betrifft. So fielen seit August 2017 für die D-A-CH-Region sowie für Tschechien, Italien, Slowenien und Polen Mengen von über 100 Mio. Festmetern an! Ursache sind zum einen verschiedene Stürme, die von August 2017 bis Oktober 2018 in verschiedenen Ländern gewütet haben. Genannt seien hier nur »Friederike«, die in Deutschland ihr Unwesen trieb, oder der Herbststurm »Vaia«, der im Oktober 2018 zu großflächigen Windwürfen in Norditalien und dem Süden Österreichs geführt hat. Zum anderen bereiten in weiten Teilen Europas eine großflächige Borkenkäferkalamität sowie massive Trockenschäden Probleme.

Carina Schwab, LWF

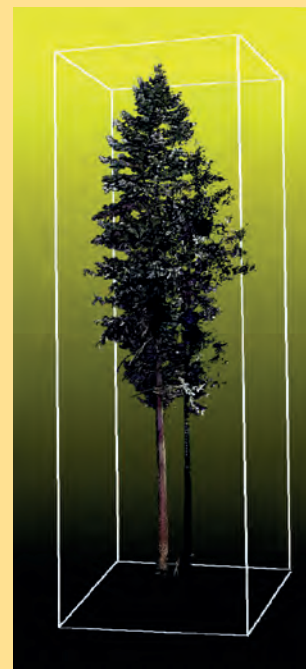
[www.euwid-holz.de](http://www.euwid-holz.de)

## Über 63 Meter

Die moderne Technik eröffnet uns immer neue Möglichkeiten, auch in der forstlichen Forschung. So kann ein neues Verfahren flächendeckend für ganz Bayern in kurzer Zeit und hoher Auflösung Bestandeshöhen berechnen. Mit dem »Bestandeshöhenmodell« konnten zunächst besonders hohe Baumexemplare am PC ausgewählt und dann gezielt im Wald aufgesucht werden. Vom Boden aus hat LWF-Mitarbeiter Alfred Wörle, der sich mittlerweile eine beeindruckende Geräte-Expertise angeeignet hat, mit einem Laserscanner nachgemessen. Damit war es möglich, die Höhe dieser Baumriesen auf den Zentimeter genau zu bestimmen. Im Bayerischen Wald wurde neben 50 m hohen Douglasien auch eine Weißtanne mit stattlichen 54,4 m gemessen. In Schwaben gibt es ebenfalls imposante Douglasien, davon eine mit 57,8 m Höhe und 134,2 cm Durchmesser. Im Spessart wurden mit Hilfe des Baumhöhenmodells vier Douglasien mit Höhen über 60 m gefunden und im Gelände nachvermessen. Das Ergebnis: Der höchste Baum Bayerns ist eine Douglasie im Spessart in der Gemeinde Collenberg mit 63,33 m Höhe und einem Durchmesser von 98,5 cm.

Carina Schwab, LWF

[www.lwf.bayern.de/service/presse/196037/index.php](http://www.lwf.bayern.de/service/presse/196037/index.php)



Höhe: 63,33 m  
BHD: 90,2 cm  
Kronenschirmfläche: 195 m<sup>2</sup>  
Max. Kronenausdehnung: 15,5 m  
Volumen inkl. Krone: 982 m<sup>3</sup>  
Oberfläche inkl. Krone: 2.477 m<sup>2</sup>  
Kronenansatz: 27,96 m  
Kronenlänge: 33,37 m



# Der Bergwald und sein Management

Nachhaltig bewirtschaftete  
Bergwälder dienen vielen Interessen

**Bis hierher und nicht weiter! Der Schutzwald braucht stämmige Typen, um heranrollende Gefahren wie diese wirkungsvoll aufhalten zu können. Wie Schutz- und Trutzburgen schützen sie alles, was sich hangabwärts befindet.** Foto: P. Dimke, LWF

**Stefan Tretter und Stefan Pratsch**

Der Bergwald ist ein herausragender Bestandteil der Bayerischen Alpen, den die unterschiedlichsten Interessengruppen nutzen. Die Forstwirtschaft ist hier in ganz besonderer Weise gefordert. Partizipative und integrale Vorgehensweisen gewinnen immer mehr an Bedeutung. Bergwaldoffensive und Schutzwaldsanierung spielen hierbei eine wichtige Rolle.

Der Naturraum der Bayerischen Alpen ist »bewegte Landschaft« im wörtlichen Sinn. Der »Motor Plattentektonik« hebt seit Millionen Jahren die Alpen heraus, Erosion und Schwerkraft sorgen dafür, dass die Alpen nicht in den Himmel wachsen. Charakteristisch ist der kleinflächige Wechsel von Bergen und Tälern, Wäldern, Wiesen und Almen.

## **Bergwald, Lebensraum der besonderen Art**

140 Millionen Jahre sind sie alt, die Bayerischen Alpen. Soweit Standort und klimatische Bedingungen es zulassen, steigt der Bergwald die Hänge hinauf und ist damit ein Schutzschild gegen Naturgefahren wie Lawinen und Steinschlag für Menschen und Sachwerte. In seiner standörtlichen Vielfalt vom lichten Schneeheide-Kiefernwald über den dichten Bergmischwald bis hin zu den Lärchen-Zirbenwäldern der Hochlagen ist er zugleich ein hoch diverser Lebensraum und Heimat zahlreicher Tier- und Pflanzenarten. Gleichzeitig sind die Alpen Freizeit- und Naherholungsraum, Wirtschaftsfaktor und mythischer Naturraum. Die Interessen sind damit vielfältig und oftmals gegenseitig in Konkurrenz. Forstliches Handeln muss in diesem Spannungsfeld bestehen. Ein modernes Management soll in Bayern den Bergwald als Wirtschafts-, Lebens- und Erholungsraum sichern, seine Schutzfunktionen erhalten und entwickeln und den multifunktionalen Herausforderungen bestmöglich begegnen.



### Bergwald im Wandel

Der bayerische Alpenraum ist geprägt vom Bergwald. Nach der dritten Bundeswaldinventur beträgt dort die Waldfläche rund 260.000 Hektar. Dies entspricht einem Waldanteil von etwa 50 %, der damit deutlich über dem bayerischen Landesdurchschnitt liegt. Der überwiegende Teil des Bergwaldes (53 %) ist im Besitz des Freistaates Bayern und wird von den Bayerischen Staatsforsten (BaySF) bewirtschaftet. Weitere 43 % sind Privatwald, der Rest entfällt auf Kommunal- und Bundeswald. Häufigste Baumart ist mit 58 % die Fichte, gefolgt von der Buche mit 19 %. Sonstiges Laubholz macht 13 % aus, auf Kiefer und Lärche entfallen rund 3 %. Besonders wichtig ist im bayerischen Alpenraum die tiefwurzelnde Tanne. Ihr Anteil beträgt derzeit knapp 7 % und liegt damit deutlich unter dem Anteil, der ihr von Natur aus zukommen würde. Ihre Verjüngung und Etablierung in den zukünftigen Waldbeständen ist ein wichtiges waldbauliches Ziel. Grundvoraussetzung hierfür und für das erfolgreiche Aufwachsen gemischter Waldverjüngungen sind angepasste Schalenwildbestände.

### Schutz und Nutzung: Bergwälder haben viele Funktionen

Die Wälder im Alpenraum haben mit 101 Jahren ein deutlich höheres Durchschnittsalter als im Flachland (83 Jahre). Gründe hierfür sind das klimatisch und standörtlich bedingt deutlich langsamere Wachstum und der hohe Anteil von Flächen, auf denen keine oder kaum Holznutzung stattfindet. Insgesamt werden im Bergwald nur rund 70 % des Zuwachses genutzt. Dementsprechend liegt der durchschnittliche Holzvorrat im Bergwald bei rund 420 Vorratsfestmetern und damit 6 % über dem Landesdurchschnitt. Aber auch in Bergwäldern ist die Holzproduktion relevant. Sie bietet gerade im bayerischen Alpenraum vielen Menschen Arbeitsplatz und Einkommen. Nachhaltige und naturnah bewirtschaftete Bergwälder sind daher ein Paradebeispiel von »green economy«, wie sie zum Beispiel der Alpenzustandsbericht der Alpenkonvention herausstellt.

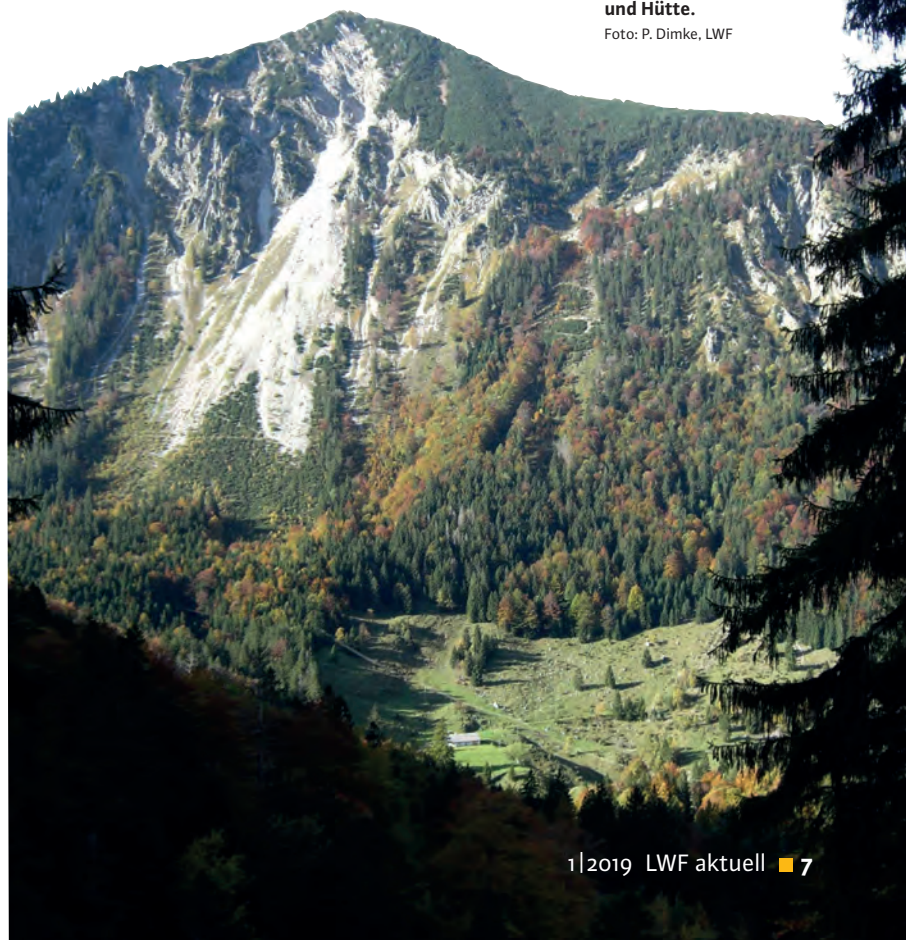
Die Bergwälder Bayerns weisen eine hohe Arten- und Strukturvielfalt auf und haben daher eine herausragende Bedeutung für den Naturschutz. Zahlreiche seltene und bedrohte Tier-, Pflanzen- und Pilzarten leben dort. Große zusammenhängende Waldflächen, eine vielerorts hohe Baumartenvielfalt auf kleinem Raum, viele besonders alte Bäume und ein überdurchschnittlich hoher Totholzvorrat von 47 Festmeter pro Hektar kennzeichnen den Bergwald als ökologisch besonders wertvoll. Zugleich findet sich oft eine enge Verzahnung der Bergwälder mit Offenlandlebensräumen, die durch die geologische Dynamik, durch die Standortbedingungen, aber auch durch aktuelle oder historische landwirtschaftliche Nutzung bedingt sind. Der hohe Anteil von Natura 2000-Gebieten und von Natur- und Landschaft-

schutzgebieten im bayerischen Alpenraum sind Ausdruck dieser erhaltenen Vielfalt.

Zugleich ist der Alpenraum ein beliebtes Freizeit- und Erholungsgebiet. Als wichtige Fremdenverkehrsregion hat er eine erhebliche volkswirtschaftliche Bedeutung für ganz Bayern. Zahlreiche Arbeitsplätze sind eng mit dem Tourismus verbunden. Die Erholungsnutzung in den Wäldern erfolgt zunehmend nicht nur auf dem forstlichen Grunderschließungsnetz und den markierten Wanderwegen, die meist von den Gemeinden oder dem Deutschen Alpenverein unterhalten werden. Gerade neue Trendsportarten suchen gezielt neue Herausforderungen, häufig buchstäblich abseits des ausgewiesenen Straßen- und Wegenetzes. Neue Konflikte mit Landnutzern wie Jagd, Forst- und Almwirtschaft, aber auch mit naturschutzfachlichen Anforderungen sind vorprogrammiert. Dort wo dem Freizeitbedürfnis der Gesellschaft Grenzen aufgezeigt werden, bedarf es guter Begründungen im Dialog mit der Gesellschaft. Besonders das Erfordernis intensiver Jagd löst Widerstand und Erklärungsbedarf aus. Hier müssen gemeinsam mit allen Betroffenen Konzepte entwickelt werden. Gegenseitige Rücksichtnahme und der respektvolle Umgang mit dem sensiblen Naturraum sind hierfür Grundvoraussetzung. In der Regel wird von der Gesellschaft auch nicht das ganze Management, sondern werden nur einzelne Maßnahmen hinterfragt oder gar kritisiert. Um so mehr müssen die Gesamtzusammenhänge und Zielhierarchien in den Fokus der Öffentlichkeitsarbeit, aber auch in die tägliche Planungsarbeit der Akteure gerückt werden. Die Lösung sind partizipative und integrale Planungs- und Handlungskonzepte.

Der Bergwald oberhalb der Almhütte schützt wirkungsvoll Almweide und Hütte.

Foto: P. Dimke, LWF



Aktiv für den Bergwald; die »Aktion Schutzwald« ist ein Gemeinschaftsprojekt des DAV, der Bayerischen Staatsforsten und der Bayerischen Forstverwaltung. Die Teilnehmerinnen und Teilnehmer helfen fünf Tage lang unter fachlicher Anleitung in der alpinen Schutzwaldpflege und -sanierung mit. Foto: Deutscher Alpenverein, Marco Kost



## Schutz vor Naturgefahren

Die wohl wichtigste Funktion des Bergwaldes ist jedoch der Schutz vor Naturgefahren. Bergwald stabilisiert auf großer Fläche den Boden gegen Erosion, sorgt bei Starkniederschlägen für hohen Wasserrückhalt und verhindert bei ausreichend hoher Stammzahl Steinschlag und Lawinen. In den Bayerischen Alpen leben und arbeiten rund 1,5 Millionen Menschen. Zusätzlich kommen jährlich noch sechs Millionen Urlaubsgäste in die bayerische Alpenregion, um sich dort zu erholen und ihre Freizeit zu verbringen. Zahlreiche wichtige Infrastruktureinrichtungen wie Straßen und Versorgungsleitungen durchziehen den Alpenraum. Der Schutz der Menschen und ihrer Infrastruktur ist damit eine zentrale Aufgabe des Bergwaldmanagements. Denn: »Ohne Bergwald geht's bergab!« Die hohe Wirksamkeit des Waldes für Wasserrückhalt und kontinuierliche Wasserspende hat neben der Naturgefahrenprävention auch eine wichtige Bedeutung für die Versorgung mit hochwertigem Trinkwasser weit über den Alpenraum hinaus.

Damit wird der Bergwald zum »Schutzwald«. Der Begriff »Schutzwald« wurde bereits im ersten Forstgesetz für Bayern aus dem Jahre 1852 beschrieben. Bedeutung und Definition dieses Begriffes haben sich bis heute kaum verändert. Das Waldgesetz für Bayern definiert im Artikel 10 den Schutzwald als Wald in den Hoch- und Kammlagen, auf Standorten, die zur Verkarstung neigen oder stark erosionsgefährdet sind, als Wald, der dazu dient, Lawinen, Felsstürzen, Steinschlägen, Erdabrutschungen, Hochwassern, Überflutungen, Bodenverwehungen oder ähnlichen Gefahren vorzubeugen oder die Flussufer zu erhalten. So sind von den 260.000 Hektar Bergwald 147.000 Hektar als Schutzwald ausgewiesen.

## Bergwaldmanagement – mehr als Holzproduktion

Die Bergwälder, wie wir sie heute in Bayern vorfinden, sind weit überwiegend Ergebnis und Ausdruck einer jahrhundertelangen Nutzung durch den Menschen. Während noch bis weit in das letzte Jahrhundert hinein die schiere Existenzsicherung teilweise zu einer intensiven forstlichen, aber auch landwirtschaftlichen Nutzung der Bergwälder führte, haben sich heute die Rahmenbedingungen für die Waldbesitzer und -bewirtschaftler grundlegend geändert. Der Nutzungsdruck auf die Wälder hat abgenommen. Neben der Holzproduktion ist die Sicherung der zahlreichen Schutz- und sozioökonomischen Funktionen eine wichtige Aufgabe für die Bewirtschaftler. Die Integration zahlreicher und teilweise divergierender Nutzerinteressen und die Anpassung der Bergwälder an den Klimawandel stellen heute noch höhere Anforderungen an das Management von Bergwäldern. Der Erhalt und die Verbesserung der Schutzwälder stehen dabei aufgrund ihrer hohen Bedeutung für den Menschen besonders im Fokus. Die Bergwaldbewirtschaftung in Bayern orientiert

## Der Bergwald in Zahlen

**260.000 ha**

Waldfläche im bayerischen Alpenraum

Holzvorrat

**108 Mio. Fm**  
(421 Fm/ha)

bis zu 145 l/m<sup>2</sup>

Wasserspeichervermögen

Schutzwald

**147.000 ha (= 56 %)**  
davon Sanierungsflächen

**10 %**

Staatswaldanteil

**53 %**

**1.700 ha**

Naturwaldreservate

**101 Jahre**

Durchschnittsalter Bergwald

**13 Mio**

gepflanzte Bäumchen auf  
Sanierungsflächen seit 1986



sich seit rund 40 Jahren am Leitbild einer nachhaltigen und naturnahen Forstwirtschaft. Ein standortgerechter, aus den Baumarten der natürlichen Vegetation aufgebauter, gemischter und ungleichaltriger Wald entspricht diesem Leitbild. Dazu gehört unter anderem auch ein hoher Anteil an Vorauserjüngung der Baumarten des Bergwaldes mit Fichte, Buche, Tanne und Bergahorn und die Berücksichtigung der Naturschutzbelange. Da heute noch ein hoher Anteil der Bergwälder von der Fichte dominiert wird, die auch im Alpenraum zunehmend vom Klimawandel beeinträchtigt wird, hat die Sicherung der Bergmischwälder und der Umbau von Reinbeständen eine hohe Bedeutung. Eine nachhaltige Nutzung ist hierfür ein wichtiger Bestandteil.

Im Privat- und Körperschaftswald unterstützt die Bayerische Forstverwaltung durch ein umfassendes Beratungs- und Förderangebot die Waldbesitzer beim Aufbau und beim Erhalt naturnaher Wälder. Besondere Herausforderungen sind hier neben dem Umbau von Fichtenreinbeständen in Mischwälder die oft kleinteilige Besitzstruktur, die besonders im Bergwald z. B. beim Seilkraninsatz die Bewirtschaftung erschwert, die Schaffung und der Erhalt einer ausreichenden Erschließung und die Sicherstellung angepasster Schalenwildbestände. Zugleich ist die Bergwaldbewirtschaftung aufgrund der Steilheit des Geländes deutlich kostenintensiver als im Flachland. Die Bayerische Forstverwaltung hat daher in den letzten Jahren gerade im Berg- und Schutzwald das Förderangebot für Waldbesitzer deutlich verbessert und ausgeweitet. Der Erfolg dieses Beratungs- und Förderangebots spiegelt sich in kontinuierlich angestiegenen Fördersummen für Naturverjüngung und den Voranbau von Mischbaumarten. Zugleich zeigt die starke Nachfrage für die Seilkranbringung, dass Waldbesitzer die Pflege der Berg- und Schutzwälder intensivieren.

#### Die Bergwaldoffensive – aus Betroffenen Beteiligte machen

Zusätzlich konnte im Rahmen des Klimaprogramms der Bayerischen Staatsregierung mit der Bergwaldoffensive ein vollkommen neuer Ansatz insbesondere für den kleinstrukturierten Privatwald geschaffen werden. Hierzu wurden in Bereichen, in denen aufgrund ihrer Schutzfunktion und Waldzusammensetzung die Anpassung der Wälder an den Klimawandel besonders wichtig ist, Projektgebiete ausgewiesen. In diesen werden die notwendigen Maßnahmen besitzartenübergreifend geplant und umgesetzt. Nach dem Motto »Betroffene zu Beteiligten machen« spielt bei der Planung und Umsetzung der Maßnahmen in den Projektgebieten das gemeinsame Agieren mit Waldbesitzern, Jägern, Naturschutz, Almbauern, Tourismus und betroffenen Fachbehörden eine zentrale Rolle. Die Bayerische Forstverwaltung organisiert und moderiert den Interessensausgleich mit zusätzlichem Personal: »Bergwaldmanager« hel-

fen beispielsweise mit Runden Tischen, die Projekte der Bergwaldoffensive auf den Weg zu bringen und zu begleiten. Neben forstlichen Maßnahmen werden auch Jagdkonzepte, Naturschutzmaßnahmen oder Konzepte zur Besucherlenkung entwickelt und umgesetzt. Die Bergwaldoffensive hat sich seit ihrem Start im Jahr 2008 zu einem Erfolgsmodell entwickelt. Derzeit begleitet die Bergwaldoffensive 47 Projekte mit einer Gesamtfläche von 47.000 ha.

#### Schutzwaldsanierung

Im Schutzwald ist es vordringlichstes Ziel der Waldbewirtschaftung, die Schutzfunktionen durch Pflege und Verjüngung der Wälder dauerhaft zu erhalten. Dennoch können etwa 10% dieser Schutzwälder derzeit ihre Schutzfunktionen nicht oder nur teilweise erfüllen. Dies entspricht insgesamt etwa 14.200 ha Wald, der sich auf 1.210 Einzelflächen, die sogenannten Sanierungsflächen, verteilt. Wegen der hohen gesellschaftlichen Bedeutung der Naturgefahrenprävention wird die Sanierung dieser Wälder unmittelbar durch Haushaltsmittel des Freistaates Bayern finanziert.

**Erfolg langjähriger naturnaher Bewirtschaftung: gemischter und ungleichaltriger Wald mit Vorauserjüngung am Forstbetrieb Ruhpolding** Foto: S. Tretter, LWF



Die Schutzwaldsanierung ist seit 1986 Aufgabe der Bayerischen Forstverwaltung, die hierzu an den Ämtern für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten Kempten (Allgäu), Weilheim i. OB und Rosenheim Fachstellen für Schutzwaldmanagement eingerichtet hat. Die Fachstellen planen die jeweiligen Sanierungsmaßnahmen, auch in enger Abstimmung mit der Wasserwirtschaftsverwaltung. Dazu zählen vor allem Pflanzungen in verlichteten oder überalterten Schutzwaldbeständen sowie temporäre Gleitschneeverbauungen zum Schutz der Jungpflanzen vor Schneeschub. Bislang wurden rund 13 Millionen Pflanzen ausgebracht und rund 30 Millionen Euro in Gleitschneeverbauungen investiert.



Die Schutzwaldsanierung kommt vielfach nicht ohne teure technische Maßnahmen aus.

Foto: S. Tretter, LWF

Schutzwaldsanierung braucht einen langen Atem: Denn wenn Schutzwald verlichtet und Waldverjüngung fehlt, vergrasen die Flächen schnell. Gras erschwert zum einen, dass sich neue Verjüngung einfinden kann, zum anderen kommt es auf vergrasteten Steillagen häufig zu Schneeabhebungen, die durch ihre mechanische Wirkung Waldverjüngung herausreißen oder stark schädigen. Zugleich kommt es in verlichteten Schutzwäldern häufig zum Verlust von Bodenhumus, was die Verjüngung auf diesen meist ohnehin trockenen und klimatisch schwierigen Standorten erschwert. Aufgrund des langsamen Wachstums im Bergwald kann es auch ohne zusätzliche Beeinträchtigung viele Jahrzehnte dauern, bis heranwachsende Wälder ihre Schutzfunktion wieder vollständig erfüllen können. So dauert es auf degradierten Standorten oft schon 20 Jahre, bis die Jungpflanzen Kniehöhe erreicht haben.

## Autoren

Stefan Pratsch leitet das Referat »Waldbau, Waldschutz, Bergwald« am Bayerischen Staatsministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten. Stefan Tretter leitet die Abteilung »Waldbau und Bergwald« der Bayerischen Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft.

**Kontakt:** [Stefan.Tretter@lwf.bayern.de](mailto:Stefan.Tretter@lwf.bayern.de)

## Links und Literatur

[www.lwf.bayern.de/waldbau-bergwald](http://www.lwf.bayern.de/waldbau-bergwald)

[www.alpconv.org/de/AlpineKnowledge/RSA/sustainable/Documents/20120228\\_20110906RSA3\\_longversion\\_en.pdf](http://www.alpconv.org/de/AlpineKnowledge/RSA/sustainable/Documents/20120228_20110906RSA3_longversion_en.pdf)

[www.stmelf.bayern.de/wald/waldfunktionen](http://www.stmelf.bayern.de/wald/waldfunktionen)

[www.stmuv.bayern.de](http://www.stmuv.bayern.de)

[www.stmuv.bayern.de/themen/wasserwirtschaft/wasserwirtschaft\\_in\\_bayern/wasseraemter.htm](http://www.stmuv.bayern.de/themen/wasserwirtschaft/wasserwirtschaft_in_bayern/wasseraemter.htm)

[www.naturgefahren.bayern.de/](http://www.naturgefahren.bayern.de/)

[www.baysf.de](http://www.baysf.de)

**Der Berg- und Schutzwald in den Bayerischen Alpen (Broschüre):** [www.bestellen.bayern.de](http://www.bestellen.bayern.de)

**Bergwälder – schwerer Stand für stämmige Typen (LWF aktuell 71/2009):** [www.lwf.bayern.de/service/publikationen](http://www.lwf.bayern.de/service/publikationen)

**Raumplanung in den Alpen (LWF aktuell 97/2013):** [www.lwf.bayern.de/service/publikationen](http://www.lwf.bayern.de/service/publikationen)

## Ausblick

Intakte Bergwälder bieten einen wirksamen Schutz vor Naturgefahren wie Hochwasser, Hangrutschungen oder Lawinen. Zahlreiche Urlaubsgäste finden dort Erholung und Ausgleich. Überdies sind Bergwälder große und naturschutzfachlich besonders wertvolle Lebensräume für viele Tiere und Pflanzen. Zugleich kann durch sachgemäße Bewirtschaftung im Bergwald nachhaltig und naturnah der nachwachsende Rohstoff Holz produziert werden. Diese Multifunktionalität als Einzigartigkeit unsere Bergwälder gilt es dauerhaft zu erhalten.

Allerdings erwarten Experten im Alpenraum weit aus spürbarere Auswirkungen des Klimawandels als im übrigen Bayern. Insbesondere Extremereignisse wie Starkniederschläge und Trockenphasen werden voraussichtlich zunehmen. Der Bergwald ist zugleich Betroffener und Helfer im Klimawandel. Vor allem die stärkere und schnellere Erwärmung sowie die Veränderung der Niederschlagsverteilung wird sich auf den Wald und dessen Baumartenzusammensetzung auswirken. Wie im Flachland ist hier vor allem die Fichte besonders stark betroffen. Gleichzeitig stellen vorhergesagte häufigere Starkniederschläge hohe Anforderungen an die Schutzwälder. Die Stabilisierung der Wälder und die natürliche Regulierung des Wasserabflusses werden an Bedeutung gewinnen, um Rutschungen und Muren zu vermeiden und Hochwasser abzumildern.

Berg- und Schutzwälder erfüllen ihre vielfältigen Funktionen am besten, wenn sie regelmäßig gepflegt werden. Es ist daher im hohen gesellschaftlichen Interesse, die Waldbesitzer bei der sachgerechten Pflege der Bergwälder weiterhin umfassend zu unterstützen. Das Berg- und Schutzwaldmanagement der Bayerischen Forstverwaltung mit seinen erfolgreichen Programmen *Bergwaldoffensive* und *Schutzwaldsanierung* leistet hierfür einen entscheidenden und unverzichtbaren Beitrag.

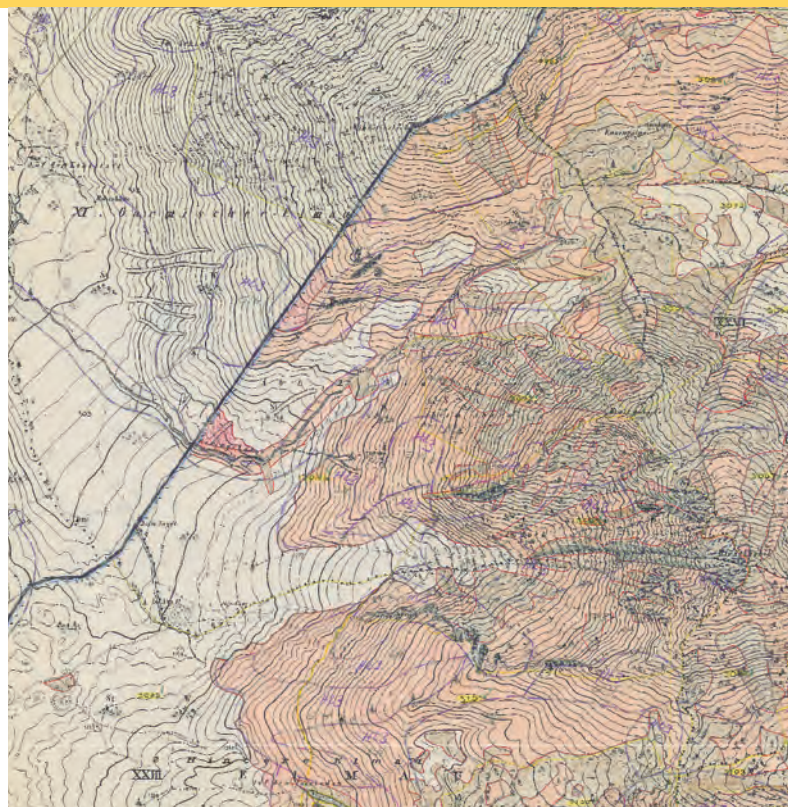


# Dem Schutzwald auf der Spur

Mit Hilfe eines geografischen Informationssystems zur »Schutzwaldhinweiskarte« für den bayerischen Alpenraum

**Franz Binder, Christian Macher und Kay Müller**

Die kartenmäßige Darstellung des Schutzwaldes in den Bayerischen Alpen stammt aus den 1980er Jahren. Eine Überarbeitung der über dreißig Jahre alten Karten war dringend notwendig. Da terrestrische Aufnahmen auf Grund der hohen Kosten zunächst einmal ausschieden, wurde eine Kartierung von Schutzwaldflächen mittels geografischer Informationssysteme geprüft.



1 Ausschnitt aus der amtlichen Schutzwaldkarte (M 1 : 5.000). Die Unterschiede zwischen den verschiedenen Farben sind schwierig zu erkennen Quelle: Fachstelle für Schutzwaldmanagement Murnau

Etwa 60 Prozent der Waldfläche im bayerischen Alpenraum sind nach der terrestrischen Kartierung durch die Bayerische Forstverwaltung in den Jahren 1975 bis 1984 Schutzwald im Sinne des Artikels 10 Bayerisches Waldgesetz (BayWaldG). Schutzwald verringert das Risiko von Naturgefahren wie Steinschlag, Erdbeben und Lawinen, schützt den Boden vor Abtrag und dient dem Hochwasserschutz (BayStMELF 2016). Er ist nach Art. 10 BayWaldG in einem Schutzwaldverzeichnis zu erfassen. Das Schutzwaldverzeichnis enthält:

- **Übersichtsblätter**, in denen ein zusammenhängender Schutzwald innerhalb des Bereichs einer unteren Forstbehörde hinsichtlich seiner Grenzen, seiner Größe und seiner Art beschrieben ist.
- **Karteiblätter**: Jedes Flurstück innerhalb eines in einem Übersichtsblatt beschriebenen Schutzwaldes erhält ein eigenes Karteiblatt.
- **Übersichtskarten** für alle Schutzwälder innerhalb des Bereichs einer unteren Forstbehörde (Maßstab mindestens 1 : 50 000).

Nach der Reform der Forstverwaltung im Jahr 2005 sollte die Schutzwaldkartierung überprüft werden, weil sich herausstellte, dass sie insbesondere in Oberbayern im Bereich des Staatswaldes Ungenauigkeiten enthielt. Die amtliche Schutzwaldkarte lag allerdings nur

in Papierform vor. Auf Grund ihres Alters, häufigen Gebrauchs und nachträglicher Korrekturen ist sie häufig unleserlich (Abbildung 1). Eine Überarbeitung und Bereitstellung in digitaler Form war dringend geboten. Da eine terrestrische Überprüfung der Schutzwaldflächen sehr zeitaufwendig und damit teuer gewesen wäre, wurde die Bayerischen Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft gebeten, ein Verfahren zu entwickeln, welches erlaubt, Schutzwaldflächen kostengünstig mithilfe eines Geoinformationssystems (GIS) zu ermitteln.

## Vom Gesetzestext zur digitalen Schutzwaldhinweiskarte

Grundlage für die Kartierung von Schutzwald ist Art 10 Abs. 1 in Verbindung mit Abs. 3 BayWaldG. Die für die Eigenschaft von Schutzwald mit Dauercharakter maßgebenden Kriterien bestimmt die Bekanntmachung des Bayerischen Staatsministeriums für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten vom 18. März 1977 (Zerle et al. 2007). Diese Kriterien mussten in GIS-kompatible Anweisungen übersetzt werden. An der Übersetzung waren die Leiter der Fachstellen für Schutzwaldmanagement der Bayerischen Forstverwaltung sowie ein Vertreter des bayerischen Forstministeriums beteiligt. Nicht alle Kriterien sind mit einem GIS eindeutig fassbar wie zum

Beispiel der Schutzwaldtyp *Rutschhänge*. Dagegen waren Kriterien wie zum Beispiel Schutzwaldtyp *Hochlagen* aufgrund ihrer eindeutigen Definition als sicheres Kriterium anzusprechen und im GIS eindeutig abbildbar (Abbildung 2). Um einer Fragmentierung der zu erstellenden GIS-basierten Schutzwaldkarte entgegenzuwirken, wurden potenzielle Schutzwaldflächen erst ab einer Mindestausdehnung von 30 m und eine Mindestfläche von 0,2 ha erfasst. Die Darstellung des so im GIS modellierten Schutzwaldes wird als *Schutzwaldhinweiskarte* bezeichnet.

Wichtigste Grundlage für die Modellierung ist das digitale Geländemodell (DGM). Aus diesem Modell können Basisdaten wie Geländeneigung, Höhenlage und Hangrichtung direkt abgeleitet werden. Um eine ausreichende Genauigkeit zu erzielen, ist dafür eine räumliche Auflösung von mindestens 10 m notwendig. Wertvolle Informationen liefern Fachdaten des Landesamtes für Umwelt (LfU), wie die Geologische Karte Bayerns und die Gefahrenhinweiskarte Bayerische Alpen (LfU 2009), welche geogene Gefährdungen wie Rutschungen und Steinschläge darstellt. Von Bedeutung waren auch die Ergebnisse aus dem Projekt »Einzugsgebiete in alpinen Regionen« (EGAR) (LfU 2014). Sie finden unter anderem Eingang bei der Modellierung der Schutzwälder entlang der Fließgewässer.

Schutzwaldtyp	Höhe [m]	Exposition	Neigung [Grad]	Geländeform	Ausdehnung [m]	Datenquellen <sup>1</sup>
Hochlagen <sup>3</sup>	> 1600	Alle				DGM
	> 1550	W, N, O				
	> 1500	N				
Kammlagen <sup>3</sup>	> 1400	Alle		Plateau, Kamm	30 m	DGM
	> 1350	W, N, O		Plateau, Kamm	30 m	
	> 1300	N		Plateau, Kamm	30 m	
Steillagen <sup>3</sup>	ALLE		> 35°	Alle	30 m	DGM
	> 500		> 30°	Alle	30 m	
	> 500	SO, S, SW	> 25°	Alle	30 m	
Einzugsgebiet Wildbäche <sup>4</sup>			> 15°	Einzugsgebiet Wildbach		DGM; LfU
Bachläufe, Gräben <sup>4</sup>					Puffer beidseitig 30 m	ATKIS, LfU
Steinschlag <sup>3</sup>				Unter Felswand (mind. 50°)	Puffer 200m → eben / fallend	DGM Gefahrenhinweiskarte, LfU
Lawine <sup>4</sup>			> 30°	Hang	- Seitlich: 100 m - Unterhalb (Auslauf): 300 m - Oberhalb: 300 m, wenn steiler 30°	Aus DGM ableitbarem Streampower-Index <sup>2</sup>
Rutschhänge			> 20°	Alle	50 m	Prozessbereich, EGAR, LfU

Die Erstellung der Schutzwaldhinweiskarte geschah in mehreren Schritten. Zwischenergebnisse waren jeweils potenzielle Schutzwaldflächen für die einzelnen Schutzwaldtypen, die sodann übereinander gelegt wurden (Abbildung 2). Es entstand die Karte der potenziellen Schutzwaldfläche für den bayerischen Alpenraum. Sie stellt die theoretisch mögliche Verteilung des Schutzwaldes im Gelände dar, ohne zu berücksichtigen, ob dort auch tatsächlich Wald stockt. Die Reduzierung der potenziellen Schutzwaldfläche auf die tatsächliche Schutzwaldfläche und damit auf die Schutzwaldhinweiskarte erfolgte durch das Verschneiden mit der aus ATKIS abgeleiteten Waldfläche.

Die digital erstellte Schutzwaldhinweiskarte kann ausgedruckt werden. Dies geschieht durch Kombination des Schutzwaldlayers mit den benötigten Kartenthemen wie Flurkarte und Topografische Karte. Die Darstellung kann dabei den Erfordernissen angepasst und durch zusätzliche Kartenthemen ergänzt werden. Zielmaßstab für die analogen Ergebniskarten ist 1 : 5.000. Als »Hinweiskarte Schutzwald« ohne rechtsverbindlichen Charakter können die Karten als Arbeitsgrundlage für den gesamten bayerischen Alpenraum verwendet werden.

## Computer deutlich leistungstärker als Kartierer

Die mittels GIS erstellte Schutzwaldhinweiskarte wurde im Gelände mit einem Stichprobenverfahren überprüft und mit der vorliegenden Schutzwaldkarte verglichen. Demnach bildet in den von uns ausgewählten Pilotgebieten in Oberbayern (Garmisch-Partenkirchen) und im Allgäu die GIS-basierte Karte den Schutzwald genauer ab als die amtliche Schutzwaldkarte. Die Schutzwaldhinweiskarte erkannte in 90% der Fälle den Bergwald mit Schutzfunktionen, wohingegen die Schutzwaldkarte für den Raum Garmisch-Partenkirchen nur gut 60% des Schutzwaldes korrekt erfasste. Dies ist wohl darauf zurückzuführen, dass im Pilotgebiet Oberbayern für viele Waldflächen die Hanglabilitätskarte nach Laatsch und Grotenthaler (1973) die Grundlage für die Ausweisung von Schutzwald war, welche jedoch nicht alle Kriterien der Bekanntmachung des Bayerischen Staatsministeriums für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten vom 18. März 1977 erfasst. Dagegen weist die auf terrestrischen Begängen beruhende Schutzwaldkarte im Allgäu mit einer Trefferquote von 86% ebenfalls eine hohe Genauigkeit auf.

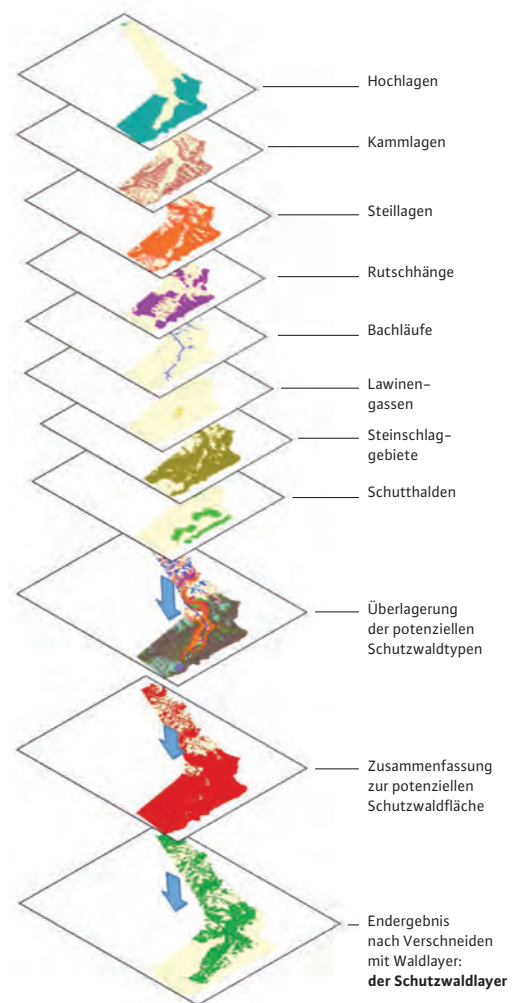
## 2 Schutzwaldmatrix mit den jeweiligen Schutzwaldtypen und deren Parameter, die im GIS ausgewiesen werden

**1** Datenquellen: DGM = Digitales Geländemodell; EGAR = Einzugsgebiete alpiner Regionen; ATKIS = Amtliches Topografisches-Kartografisches Informationssystem; LfU = Bayerisches Landesamt für Umwelt

**2** Streampower-Index: Maß, das die Erosionsenergie des Oberflächenabflusses darstellt. Es wurde unterstellt, dass im Bereich der höchsten Abflusskonzentration Rinnen auftreten, in denen regelmäßig Lawinen abgehen

**3** sichere Kriterien

**4** unsichere Kriterien



## 3 Ablaufschema der Arbeitsschritte zur Erstellung der Schutzwaldhinweiskarte aus den Karten der potenziellen Fläche der einzelnen Schutzwaldtypen



Schutzwaldtyp	Anteil am Schutzwald [%]
Steillagen	65,7
Steinschlag	47,5
Hochlagen	37,4
Rutschhänge (EGAR)	23,2
Bachläufe	14,1
Kammlagen	4,0
Schutthalden	3,0
Lawinen	2,0

#### 4 Zusammenstellung der einzelnen Schutzwaldtypen nach ihrem Vorkommen an den Stichprobenpunkten

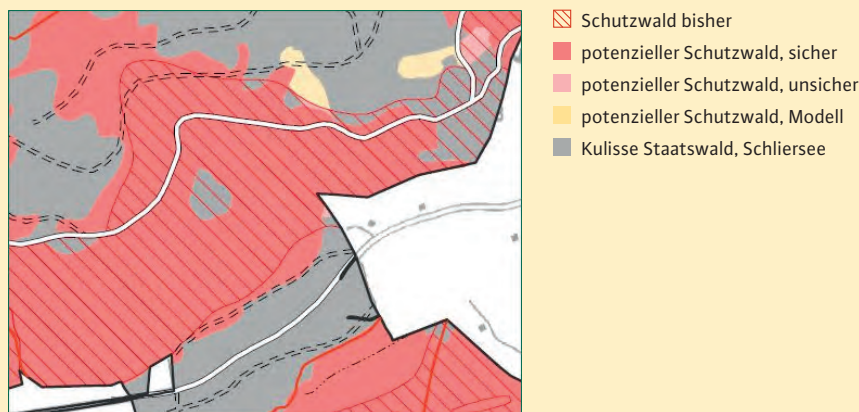
Aufgrund dieser positiven Ergebnisse wurde die Schutzwaldhinweiskarte dem Unternehmen Bayerischen Staatsforsten (BaySF) für den Forstbetrieb Schliersee zur Verfügung gestellt. Die BaySF prüfte im Rahmen der Forsteinrichtung die Genauigkeit der Schutzwaldhinweiskarte. Die Forsteinrichter stellten keine offensichtlichen Fehler fest und bestätigten, dass die GIS-basierte Ableitung des Schutzwaldes grundsätzlich eine höhere Exaktheit aufweist als die »alte« Schutzwaldkarte.

Die hohe Qualität der Schutzwaldhinweiskarte ist im Wesentlichen darauf zurückzuführen, dass die sicheren Kriterien flächenmäßig überwiegen und im Regelfall im Gelände mehrere Kriterien pro Einzelpunkt erfüllt sind. Zum Beispiel waren im Pilotgebiet Oberbayern 62% der Stichpunkte mit mehr als einem Kriterium belegt (Abbildung 4). Dies schließt aber nicht aus, dass die auf dem digitalen Geländemodell basierende Schutzwaldhinweiskarte nicht auch Ungenauigkeiten aufweist. Sie ist aber für den Anwender eine fundierte Arbeitsgrundlage, auch wenn er im Zweifelsfall Flächen vor Ort überprüfen muss.

#### Von der Schutzwaldhinweiskarte zur »Schutzwaldkarte Staatswald«

Aufgrund der im Forstbetrieb Schliersee gesammelten Erfahrungen wurde für den Staatswald eine Schutzwaldkarte erstellt. Dazu wurde das Verfahren unter Einbeziehung der »alten« Schutzwaldkarte nochmals modifiziert. Grundlage ist zuerst einmal generell die Karte der potenziellen Schutzwaldfläche. Alle Flächen von Schutzwaldtypen, deren Ausscheidung auf einem eindeutig definierten Kriterium beruht (Abbildung 2), wurden übernommen. Schutzwaldtypen, deren

#### Schutzwaldpotenzial-Karte 2012



5 Darstellung von Schutzwald (Kartenausschnitt) nach verschiedenen Kategorien. Die Kategorie potSW-Modell (nicht übernommene Schutzwaldflächen aufgrund unsicherer Kriterien) ist im Endergebnis der Schutzwaldkarte nicht mehr enthalten.

Flächenausscheidung aus unsicheren Kriterien hervorging, wurden nur übernommen, wenn die Flächen auch gleichzeitig in der alten Schutzwaldkarte enthalten waren (Abbildung 5). Daraus wurde die Karte potenzielle Schutzwaldfläche Staatswald abgeleitet. Die Karte wurde anschließend mit der Waldfläche aus der Forstbetriebskarte verschnitten und um Kleinstschutzwaldflächen von unter 2.000 m<sup>2</sup> bereinigt. Das Ergebnis ist die »Schutzwaldkarte Staatswald«. Sie liegt mittlerweile für alle Flächen der Bayerischen Staatsforsten im Wuchsgebiet Bayerische Alpen vor und ist in das Bayerische Waldinformationssystem (BayWIS, s. Simbeck 2011) eingebunden.

Damit wurde im bayerischen Staatswald erstmalig der Schutzwald nach gleichen objektiven Kriterien kartiert ohne Interpretation diverser Kriterien durch einen Begeher vor Ort. Zudem kann sowohl im Rahmen der Forsteinrichtung als auch bei der laufenden Bewirtschaftung die Darstellung des Schutzwaldes nachvollzogen werden.

#### Zusammenfassung

Mit Hilfe geografischer Informationssysteme wurde eine Schutzwaldhinweiskarte auf Grundlage der im bayerischen Waldgesetz definierten Kriterien für Schutzwald erstellt. Diese hat ausschließlich deklaratorischen Charakter bezüglich ihrer Rechtsverbindlichkeit, da Schutzwald Kraft Gesetz besteht. Im Privat- und Körperschaftswald stellt sie ein wichtiges Hilfsmittel für die Beurteilung dar, ob Wald Schutzwaldstatus besitzt oder nicht. Im Staatswald entstand daraus die »Schutzwaldkarte Staatswald«, die unter anderem für die Förderung von Besonderen Gemeinwohlleistungen im Staatswald von Bedeutung ist.

#### Literatur

- LfU - Bayerisches Landesamt für Umwelt (Hrsg.) (2009): Projekt: Georisiken im Klimawandel, Vorhaben: Gefahrenhinweiskarte Bayerische Alpen, Alpenanteil Landkreis Miesbach, Abschlussbericht Umwelt Spezial, 28 S.; München
- LfU - Bayerisches Landesamt für Umwelt (Hrsg.) (2014): EGAR-Kartierung – Erläuterungen und Beschreibung der Vegetations- bzw. Hydrotrop-Typen in Wildbacheinzugsgebieten, Bros., 70 S.
- BayStMELF – Bayerisches Staatsministerium für Ernährung Landwirtschaft und Forsten (Hrsg.) (2016): Der Berg- und Schutzwald in den bayerischen Alpen. 68 S.; München
- Laatsch, W.; Grotenthaler, W. (1973): Labilität und Sanierung der Hänge in der Alpenregion des Landkreises Miesbach, Institut für Bodenkunde und Standortlehre der Forstlichen Versuchsanstalt München. StMELF [Hrsg.]; München
- Simbeck, C. (2011): Bayerisches Wald-Informationssystem, AFZ-Der Wald 13/2011
- Zerle, A. et al. (2007): Forstrecht in Bayern: Kommentar. Kohlhammer Kommentare. Deutscher Gemeindeverlag, Stand: April 2007

#### Autoren

Dr. Franz Binder ist stellvertretender Leiter der Abteilung »Waldbau und Bergwald« der Bayerischen Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft (LWF) und Leiter des Projektes »Schutzwaldhinweiskarte«.

Christian Macher war Mitarbeiter in der Abteilung »Waldbau und Bergwald« und Bearbeiter des Projekts.

Dr. Kay Müller ist Mitarbeiter im Teilbereich Waldbau an der Zentrale der Bayerischen Staatsforsten AÖR.

Kontakt: Franz.Binder@lwf.bayern.de

# Anzuchtverfahren im Praxistest

Aufforstungsversuch im Gebirge  
bringt eindeutige Ergebnisse

**Joachim Stiegler, Andreas Schwaller und Franz Binder**

Schutzwälder leisten einen entscheidenden Beitrag zum Schutz vor alpinen Naturgefahren. Umso wichtiger ist eine rasche Wiederherstellung der Schutzfunktion nach Schadereignissen. Im Rahmen eines Projektes wurde die Entwicklung von Sämlingen der Baumarten Fichte, Tanne, Lärche, Buche und Bergahorn in Quell- und Hartwandtöpfen sowie als wurzelnackte Variante begleitet. Nach sechsjähriger Beobachtung zeigen sich deutliche Entwicklungsunterschiede zwischen den Anzuchtverfahren und den Baumarten.

Standardmäßig werden in Bayern seit längerem für die Aufforstung von Schadflächen im Hochgebirge mehrjährige Containerpflanzen verwendet (FSWM 2007; Maurer & Immler 1990). Diese zeichnen sich in der Regel durch einen hohen Anwuchserfolg aus und ermöglichen eine flexible Pflanzzeit während der schneefreien Zeit (Schönenberger et al. 1990). Als wesentliche Nachteile haben sich die hohen Kosten für Pflanzenbeschaffung und Pflanzung herausgestellt (Maurer & Immler 1990). Nach großen Schadereignissen reicht der Vorrat an herkunftsgerechten mehrjährigen Pflanzen in den Baumschulen oftmals nicht aus, um Schadflächen rasch wieder aufzuforsten. Dadurch besteht die Gefahr, dass die Schadflächen verunkrauten. Um dieser möglichen Verunkrautung von Schadflächen mit allen negativen Begleiterscheinungen zuvorzukommen, bieten sich möglicherweise *einjährige Sämlinge* an, um *zeitnah* nach Aufarbeitung des Schadholzes mit der Wiederaufforstung zu beginnen. Sofern herkunftsgerechtes Saatgut vorhanden ist, stehen die Pflanzen innerhalb einer Vegetationsperiode zur Verfügung.

Ein intakter Bergmischwald in den bayerischen Kalkalpen setzt sich aus den Baumarten Fichte, Buche und Tanne zusammen. Zu diesen dominierenden Baumarten gesellt sich der Bergahorn hinzu (Höllerl & Mosandl 2009). Die im Alpenraum weit verbreitete Europäische Lärche wird regelmäßig für die Sanierung von Schutzwald im bayerischen Al-

penraum eingebracht (Aas 2012; FSWM 2017). Diese fünf Baumarten wurden daher in die Untersuchung einbezogen. Zudem sollte beantwortet werden, welche Anzuchtvariante sich baumartenspezifisch im Hinblick auf den Pflanzenerfolg am besten eignet. Neben einer wurzelnackten Variante erfolgte die Anzucht der Sämlinge in Hartwand- und Quelltöpfen (Abbildung 4 und Infokasten) zur anschließenden Verwendung als Kleinballenpflanze.

Die Sämlinge der fünf Baumarten wurden 2011 bzw. 2012 im Gewächshaus des forstlichen Versuchsgartens der Bayerischen Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft (LWF) in Grafrath angezogen (Stiegler et al. 2017) und anschließend im Herbst im verholzten Zustand auf der Versuchsfläche ausgebracht.



**1** Die Quelltopfsämlinge (hier eine Buche) hinterließen eindeutig den besten Eindruck. Foto: J. Stiegler, LWF

## Versuchsdesign

Die Versuchsfläche (Abbildung 2) befindet sich in den Chiemgauer Alpen im Zuständigkeitsbereich des Forstbetriebes Ruhpolding der Bayerischen Staatsforsten. Auf der Fläche verursachte der Sturm Kyrill im Januar 2007 einen Windwurf, der noch im selben Jahr geräumt wurde. In den darauffolgenden Jahren befielen Borkenkäfer – regelmäßig wiederkehrend – die Randfichten des angrenzenden Altbestandes, sodass sich die Schadfläche kontinuierlich vergrößerte. Die Versuchsanlage ist circa 70 x 70 m groß und wurde im Zentrum der Sturmwurffläche hinter Zaun angelegt. Weit-

**2** Die Schadfläche vor Einrichtung der Versuchsfläche im Frühjahr 2011 (li.) und vier Jahre später (re.)  
Fotos: J. Stiegler, LWF





Höhe ü. NN	1.230 – 1.270 M
Exposition	süd
Hangneigung in Grad	25 – 30
Geologie	Hauptdolomit mit Kalkeinschaltungen
Klimatönung	subkontinental
Temperatur (Jahr)	5,4 ° C
Niederschlag (Jahr)	1.670 mm
Humusform	Moder
Bodentyp	Rendzina-Braunerde

### 3 Standortverhältnisse auf der Versuchsfläche

Quellen: Kölling, C. (2005); Ritter (2014); Kienlein (2012)

gehend homogene Standortverhältnisse (Abbildung 3) und gleiche Ausgangsbedingungen (Pflanzverfahren, Pflanzzeitpunkt) stellen sicher, dass die Ergebnisse vergleichbar sind.

Auf der Versuchsfläche befinden sich insgesamt 147 Ausbringungsplätze. Diese wurden in einem vordefinierten Raster angelegt und per Losentscheid mit einer Kombination aus Ausbringungsvariante (wurzelnackt, Hartwandtopf, Quelltopf) und Baumart (Fichte, Tanne, Lärche, Buche, Bergahorn) in mehrfacher Wiederholung bepflanzt. Auf einem Ausbringungsplatz wurden jeweils 50 Pflanzen im Raster von 30 x 30 cm gepflanzt. Die Pflanzung der Sämlinge erfolgte mit dem Pflanzhäkchen nach Dr. Reissinger als Lochpflanzung (Abbildung 6). Diese hat sich im Bereich des alpinen Bergwaldes bewährt. Die Lochpflanzung verursacht vergleichsweise wenige Deformationen an den Wurzeln und ist im schwierigen Gelände des Bergwaldes eine kostengünstige Pflanzmethode (StMELF 1997). Die insgesamt 7.350 Pflanzen wurden zur eindeutigen Identifizierung mit einer

### 4 Quickpot®-Hartwandtöpfe (li.) und Jiffy-7®-Quelltöpfe (re.) mit Bergahorn-Sämlingen

Foto: J. Stiegler, LWF



Baumart	Variante (Jahr)	Anzahl		Überlebensprozent im zeitlichen Verlauf nach ...					
		Pflanzen zu Beginn	Ausbringungsplätze	Jahr 1	Jahr 2	Jahr 3	Jahr 4	Jahr 5	Jahr 6
Fichte	HT (2011)	500	10	52,2	32,4	30,2	28,4	27,6	25,2
	QT (2011)	500	10	94,0	88,2	85,4	82,6	77,8	71,6
	WN (2011)	500	10	57,6	36,6	32,6	30,2	27,4	24,0
Lärche	HT (2011)	500	10	52,8	35,6	31,0	28,6	24,6	22,0
	QT (2011)	400	8	92,5	84,0	79,3	73,0	69,8	66,8
	WN (2011)	450	9	46,7	26,9	23,3	20,9	19,8	16,2
Tanne	HT (2011)	250	5	52,8	38,0	27,6	18,8	9,6	8,0
	QT (2011)	250	5	55,6	36,0	28,0	18,4	14,4	13,2
	WN (2011)	250	5	23,6	14,8	14,0	11,2	8,4	7,2
	HT (2012)	500	10	62,2	51,8	41,4	35,6	30,2	26,2
	QT (2012)	500	10	61,4	51,4	40,2	36,4	32,2	28,8
	WN (2012)	250	5	45,6	40,8	33,6	26,8	21,6	18,4
Buche	HT (2012)	250	5	76,0	69,6	65,2	57,2	53,2	52,4
	QT (2012)	250	5	85,6	78,4	71,6	63,6	62,0	60,8
Bergahorn	HT (2012)	750	15	95,2	94,0	92,7	90,8	87,7	86,3
	QT (2012)	750	15	96,8	96,0	94,8	92,1	90,8	88,9
	WN (2012)	500	10	93,8	93,4	90,6	87,6	84,0	82,4

### 5 Überlebensprozente nach Baumarten und Variante im zeitlichen Verlauf

HT=Hartwandtopf; QT=Quelltopf; WN=wurzelnackt

Nummer versehen und über den sechs-jährigen Untersuchungszeitraum hinweg jeweils nach Abschluss der Vegetationsperiode gemessen. Zusätzlich wurden vorhandene Schäden an den Bäumchen angesprochen und verschiedene Einflussfaktoren wie zum Beispiel Ausaperung, Bodenvegetation oder Kleinstandort auf die Entwicklung der Pflanzen im Rahmen von Bachelor- bzw. Masterarbeiten festgehalten.



### Kleiner Unterschied, große Wirkung

Die Verwendung von einjährigen Sämlingen im wurzelnackten Zustand stellt grundsätzlich eine einfache und kostengünstige Methode dar. Im Rahmen der Untersuchung hat sich allerdings gezeigt, dass bei dieser Vorgehensweise mit hohen Ausfallquoten zu rechnen ist. Die wurzelnackte Variante schneidet im Praxistest von den drei Varianten am ungünstigsten ab, denn nur 34% dieser Pflanzen überleben bis zum sechsten Jahr. Eine etwas höhere Überlebenswahrscheinlichkeit (42%) verzeichnen die Pflanzen, die in Hartwandtöpfen angezogen wurden. Beide Varianten liegen damit hinter der Quelltopf-Variante, bei der im gleichen Zeitraum - über alle Baumarten hinweg - etwas mehr als 50% der Pflanzen überlebt haben. Der Etablierungserfolg variiert allerdings stark zwischen den Baumarten. So weist der Bergahorn nach sechs Jahren Überlebensprozente von über 80 auf, während im gleichen Zeitraum maximal 30% der Tannen auf der Fläche überlebten (Abbildung 5).

Trotz sorgfältiger Pflanzung fiel bei einigen Ausbringungsvarianten bereits im ersten Jahr eine hohe Anzahl an Pflanzen aus, hiervon besonders betroffen waren die wurzelnackten Varianten von Tanne und Lärche mit einem Überlebensprozent von unter 50. Den jungen Pflanzen machten augenscheinlich neben dem

**6** Die Pflanzung erfolgte mit dem Pflanzhäkchen nach Dr. Reisinger Foto: J. Stiegler, LWF



durch Schneedruck verursachten »Verschleiß« vor allem die zunehmende Begleitvegetation und eine hohe Mäusepopulation zu schaffen.

**Fichte:** Die Überlebenswahrscheinlichkeit der Fichtensämlinge ist stark vom Anzuchtverfahren abhängig (Abbildung 5). Während bei den wurzelnackten Pflanzen und den Pflanzen im Hartwandtopf bis zum Ende des Untersuchungszeitraums nur etwa ein Viertel der Pflanzen überlebten, liegt die Quote bei den Quelltopfpflanzen nahe 70%. Auch bei der Sprosslängenentwicklung sind die Fichtensämlinge im Quelltopf den beiden anderen Varianten deutlich überlegen (Abbildung 7). Insgesamt scheint die Fichte sehr von den Bedingungen

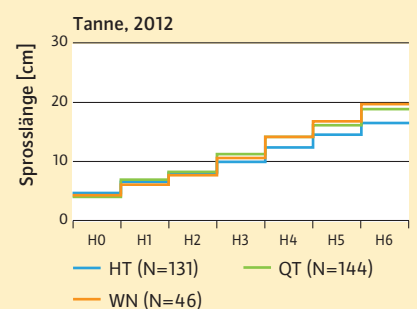
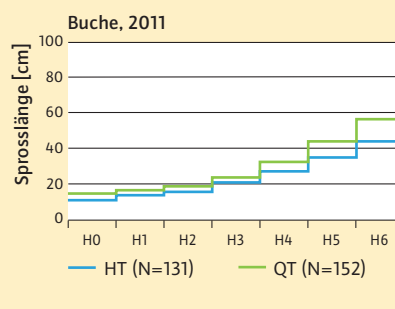
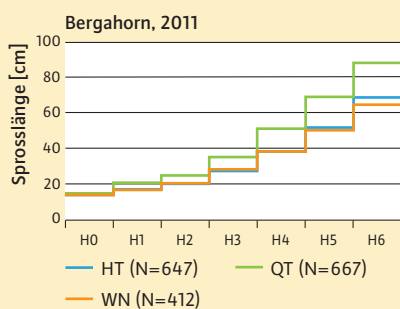
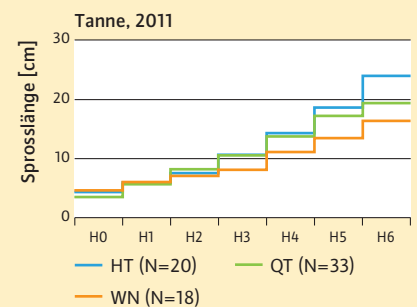
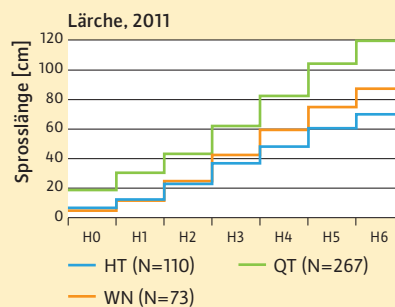
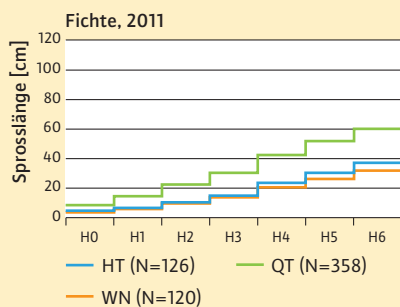
im Quelltopf zu profitieren. Das zur Anzucht verwendete torfhaltige Substrat mit einem niedrigen pH-Wert zwischen 4,5 bis 5,0 kommt der Fichte offensichtlich sehr entgegen.

**Lärche:** Auch bei Lärche verzeichnen die Quelltopfpflanzen die höchsten Überlebensprozente. Während bei den Varianten wurzelnackt und Hartwandtopf nur rund die Hälfte der Pflanzen das erste Jahr nach der Pflanzung überlebten, verbleiben im gleichen Zeitraum bei der Quelltopfvariante mehr als 90% der Pflanzen auf der Fläche (Abbildung 5). Dieser deutliche Vorsprung gegenüber den beiden anderen Varianten besteht auch noch nach sechs Jahren. Die Quelltopf-Lärchen überzeugen zudem mit einer deutlich besseren Wuchsleistung als ihre Vergleichsvarianten. Diese liegt bei

der letzten Erhebung im Schnitt etwa ein Drittel über der von Lärche, wurzelnackt und mehr als 70% über der von Lärche, Hartwandtopf (Abbildung 7). Längenzuwächse von über 30 cm pro Jahr sind bei der Quelltopfvariante keine Seltenheit, einzelne Lärchen erreichten innerhalb des Beobachtungszeitraums bereits eine Länge von über drei Metern.

**Tanne:** Auch wenn die Überlebensprozente bei Tanne insgesamt niedrig sind, schneidet die Quelltopfvariante ebenfalls noch am günstigsten ab. Bis zum Ende der Untersuchung leben nur noch zwischen 7% (Tanne, wurzelnackt aus 2011) und 29% (Tanne, Quelltopf aus 2012). Das generell bessere Abschneiden der im Jahr 2012 gepflanzten Sämlinge im Vergleich zu den im Jahr 2011 ausgebrachten Pflanzen lässt sich mit der Witterung im Herbst 2011 erklären. Die warmen und sehr trockenen Bedingungen führten bereits kurz nach der Pflanzung zu irreparablen Schäden, die in Folge bei zahlreichen Pflanzen zum Absterben führten. Hinsichtlich des Sprosslängenwachstums unterscheiden sich die Ergebnisse bei der Tanne zwischen den Anzuchtvarianten weniger stark als bei Fichte und Lärche (Abbildung 7). Nach sechs Vegetationsperioden erreichen die Sprosslängen über alle Varianten hinweg im Mittel einen Wert von lediglich etwa 20 cm.

**7** Mittlere Sprosslängen (cm) der zu Versuchsende noch lebenden Pflanzen im zeitlichen Verlauf - nach Ausbringungsvariante



HT = Hartwandtopf    QT = Quelltopf    WN = wurzelnackt    H = Herbstaufnahme    N = Anzahl



## Topftypen

Hartwandtöpfe, häufig auch als Hartwandcontainer bezeichnet, sind mehrmals verwendbare Kunststoffbehältnisse, die einzeln oder in Form von Anzuchtplatten Verwendung finden. In den Töpfen befindet sich Anzuchterde, eine große Bodenöffnung gewährleistet die Sauerstoffversorgung und Entwässerung. Beim Erreichen der Öffnung kommen die Feinwurzeln sehr rasch mit der Umgebungsluft in Berührung und sterben ab. Dieser Vorgang wird als »air pruning« bezeichnet. In diesem Projekt wurden für die Anzucht der Sämlinge Quickpot® – Platten der Firma Herkupati verwendet.

Quelltöpfe sind zusammengepresste Torfballen, die von einem feinen Netz umgeben sind (Luna et al. 2009). Die gepressten Töpfe werden durch Wässern zum Quellen gebracht und von dem umschließenden Netz in zylindrischer Form gehalten. In Quelltöpfen wird die frühzeitige Wurzeldeformation verhindert. Denn sobald die Wurzelspitzen den Rand der Quelltöpfe erreichen und an die Luft gelangen, stellen sie das Längenwachstum ein. Dadurch entsteht ein ähnlicher Effekt wie bei einem Wurzelschnitt. Es bilden sich von innen heraus neue Wurzeln. Aufbewahrt werden die Quelltöpfe in einem Plastikformteil, so dass sich der komplette Quelltopf in der Luft befindet. Im Projekt wurden die Jiffy-7® Quelltöpfe der Firma Jiffy verwendet.

**Buche:** Bei der Buche beschränkt sich der Vergleich auf Kleinballenpflanzen, da keine wurzelnackten Pflanzen herangezogen werden konnten. Bereits nach einem Jahr kristallisieren sich bei den Quelltopfsämlingen etwas höhere Überlebensprozente als bei den Sämlingen im Hartwandtopf heraus. Dieser Vorsprung bleibt über den gesamten Beobachtungszeitraum bestehen, zum Schluss der Untersuchung sind noch 52% der Hartwandtopf-Buchen und 61% der Quelltopf-Buchen vorhanden (Abbildung 5). Auch beim Längenwachstum punktet der Quelltopf, der am Ende des Beobachtungszeitraums über 25% höhere Pflanzen hervorbringt als die Vergleichsvariante Hartwandtopf (Abbildung 7).

**Bergahorn:** Der Bergahorn überzeugt bei allen Varianten mit einer hohen Überlebensrate und seinem zum Teil raschen Wachstum. Die Pflanzen im Quelltopf erreichen hier die höchsten Überlebensprozente von allen Varianten, lediglich etwa 10% der Pflanzen im Quelltopf starben im Sechsjahreszeitraum ab (Abbildung 5). Bei der durchschnittlichen Sprosslänge liegt die Quelltopfvariante ebenfalls vorne. Diese Pflanzen sind etwa 20% mehr gewachsen als die im Mittel nahezu identisch langen Pflanzen der beiden Vergleichsvarianten (Abbildung 7). Einzelne Bergahorne überschreiten bei der letzten Aufnahme bereits die Länge von drei Metern.

### Zusammenfassung

Es ist eine große Herausforderung, technisch geeignete und finanziell tragbare Verfahren zur Wiederaufforstung des Bergwaldes zu finden. Die Pflanzung einjähriger Sämlinge könnte eine Alternative zu den heute gängigen mehrjährigen Anzuchtverfahren sein. Nach Kalamitäten im Schutzwald hat die zeitnahe Wiederbestockung oberste Priorität, um die Zeitspanne, in welcher der Wald seine wichtigen Funktionen nicht oder nur unzulänglich erfüllen kann, möglichst zu verkürzen.

Auf einer Kalamitätsfläche in den Chiemgauer Alpen wurden über 7.000 Sämlingspflanzen (Fichte, Lärche, Tanne, Buche, Bergahorn) ausgebracht. Die Versuchspflanzen wurden zunächst im Gewächshaus aus Saatgut in Hartwandcontainern bzw. in Quelltöpfen herangezogen und im Herbst auf die Versuchsfläche gepflanzt. Als dritte Variante wurden auch wurzelnackte Sämlinge ausgebracht. Die Ergebnisse im Praxistest zeigen, dass vor allem Quelltopfsämlinge der Baumarten Fichte, Lärche und Bergahorn in Bezug auf Überlebenswahrscheinlichkeit und Wuchsleistung konkurrenzkräftig zu den klassischen Anzuchtverfahren sind und eine kostengünstige Option für schnelle Aufforstungen nach Katastrophenereignissen darstellen können.

### Literatur

- Aas, G. (2012):** Die Europäische Lärche – Taxonomie, Verbreitung, Morphologie. LWF Wissen 69, S. 7–12
- FSWM – Fachstellen Schutzwaldmanagement (2007):** Pflanzung im Schutzwald. Hinweise für die Praxis
- Maurer, E.; Immler, T. (1990):** Anforderungen an Topfpflanzen bei der Schutzwaldsanierung im bayerischen Alpenraum. AFZ 37–38; S. 956 f.
- FSWM – Fachstellen Schutzwaldmanagement (2017):** Künstlich ausgebrachte Pflanzen in der Schutzwaldsanierung – interne Auswertung
- Höllerl, S.; Mosandl, R. (2009):** Der Bergahorn im Bergmischwald – unübertroffen in seinem Verjüngungspotential. LWF Wissen 62, S. 24–29
- Kienlein, S. (2012):** Untersuchungen zur Etablierung und Entwicklung von Sämlingen aus Direktsaat der Baumarten *Picea abies* (L.) Karst., *Abies alba* Mill., *Larix decidua* Mill., *Fagus sylvatica* L. und *Acer pseudoplatanus* L. auf einem Südhang der Chiemgauer Alpen; Masterarbeit im Studiengang Forstwissenschaften und Ressourcenmanagement der TU München
- Kölling, C. (2005):** Waldatlas Bayern, Karten, Tabellen und Texte zur Forstlichen Wuchsgebietsgliederung; LWF
- Luna, T.; Landis, T. D.; Dumroese, R. D. (2009):** 6 Containers. In: Nursery Manual for native plants. s.l.: USDA Forest Service, S. 95–111
- Ritter, E. M. (2014):** Sämlingspflanzungen im montanen Bergwald. Untersuchung zur Etablierung von Sämlingen der Baumarten *Picea abies*, *Abies alba*, *Larix decidua*, *Fagus sylvatica*, *Acer pseudoplatanus* in Abhängigkeit vom Anzuchtverfahren und der Begleitvegetation auf einem Südhang der Chiemgauer Alpen. Masterarbeit im Studiengang Forstwissenschaften und Ressourcenmanagement der TU München
- Schönenberger, W.; Frey, W.; Leuenberger, F. (1990):** Ökologie und Technik der Aufforstung im Gebirge – Anregung für die Praxis. Ber. Eidgenössische Forschungsanstalt WSL
- Stiegler, J.; Wasner, A.; Caré, O.; Stimm, B.; Franz Binder, F. (2017):** Anzucht von Baumarten im Quell- und Hartwandtopf – ein Vergleich. AFZ-DerWald 21, S. 46–49
- StMELF – Bayerisches Staatsministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten (1997):** Handbuch zur Sanierung von Schutzwäldern im bayerischen Alpenraum

Während der Projektlaufzeit wurden folgende Abschlussarbeiten vergeben:

- Kienlein, S. (2012):** Untersuchungen zur Etablierung und Entwicklung von Sämlingen aus Direktsaat der Baumarten *Picea abies* (L.) Karst., *Abies alba* Mill., *Larix decidua* Mill., *Fagus sylvatica* L. und *Acer pseudoplatanus* L. auf einem Südhang der Chiemgauer Alpen. Masterarbeit im Studiengang Forstwissenschaften und Ressourcenmanagement der TU München
- Ritter E. M. (2014):** Sämlingspflanzungen im montanen Bergwald. Untersuchung zur Etablierung von Sämlingen der Baumarten *Picea abies*, *Abies alba*, *Larix decidua*, *Fagus sylvatica*, *Acer pseudoplatanus* in Abhängigkeit vom Anzuchtverfahren und der Begleitvegetation auf einem Südhang der Chiemgauer Alpen. Masterarbeit im Studiengang Forstwissenschaften und Ressourcenmanagement der TU München
- Schwaller, A. (2016):** Untersuchungen zu Einflüssen von Schnee auf die Etablierung der Baumarten *Abies alba*, *Acer pseudoplatanus*, *Fagus sylvatica*, *Larix decidua*, *Picea abies* und *Pinus sylvestris* unterschiedlicher Anzuchtverfahren auf einem Südhang der Chiemgauer Alpen. Bachelorarbeit im Studiengang Forstwissenschaften und Ressourcenmanagement der TU München
- Wasner, A. (2012):** Vergleich unterschiedlicher Anzuchtverfahren für die Hochlagenherkünfte der Baumarten *Picea abies*, *Abies alba*, *Larix decidua*, *Fagus sylvatica* und *Acer pseudoplatanus*. Masterarbeit im Studiengang Forstwissenschaften und Ressourcenmanagement der TU München
- Zimmerling, M. (2014):** Erfassung und Analyse der Auswirkungen von Kleinstrukturen auf die Etablierung der Baumarten *Picea abies*, *Abies alba*, *Larix decidua*, *Fagus sylvatica* und *Acer pseudoplatanus* auf einem Südhang der Chiemgauer Alpen. Bachelorarbeit im Studiengang Forstwissenschaften und Ressourcenmanagement der TU München

### Autoren

Joachim Stiegler ist Mitarbeiter in der Abteilung »Waldbau und Bergwald« der Bayerischen Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft. Andreas Schwaller studiert Holz- und Forstwissenschaften an der Technischen Universität München und hat im Rahmen seiner Bachelor- und Masterarbeit an dem Projekt mitgewirkt. Dr. Franz Binder ist stellvertretender Leiter der Abteilung und Projektleiter.  
**Kontakt:** Joachim.Stiegler@lwf.bayern.de  
 Franz.Binder@lwf.bayern.de

### Projekt

Die Untersuchungen im Rahmen des Projekts E50 »Vergleichende Untersuchungen zur Sämlingspflanzung auf Schutzwaldflächen im Gebirge unter Berücksichtigung von finanziellen und ökologischen Aspekten« begannen im Jahr 2011. Die Versuchsfläche ist als Langzeitversuch angelegt und wird auf Dauer beobachtet. Die Finanzierung des Projekts erfolgte durch das Bayerische Staatsministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten.

# Ein Geschenk des Himmels

**Pflanzaktion hilft dem Schutzwald auf die Sprünge**

Der dichte Grasfilz unter den alten Kiefern auf dem Südwesthang des Tegelbergs verhindert ein Aufkommen von Naturverjüngung.

Foto: J. Stiegler, LWF

**Joachim Stiegler**

Alte Kiefern, die einst wie imposante Statuen wirkten, verwandeln sich sukzessive in bizarre Skelette. Grünes Gras greift um sich und erstickt die Hoffnung vieler junger Keimlinge bereits im Keim. Die harten Umweltbedingungen auf dem Tegelberg oberhalb von Schloss Neuschwanstein erschufen eine einzigartige Situation: Abgezehrte und abgestorbene Bäume, die dem Anschein nach allen alpinen Naturgewalten trotzen wollen, hinterlassen Fußstapfen, in die niemand treten kann – denn es fehlen junge Bäume.

Die Silhouette, die an jenem Herbstmorgen in den trüben Nebelschwaden schwimmt, wirkt gespenstisch und geheimnisvoll. Der graue Schleier verschließt nahezu alle Poren der Landschaft und nur vereinzelt kann sich das Sonnenlicht einen Weg durch den Dunst picken. Darin verborgen sind Abermillionen kleinster Wasserperlen, die sich geräuschlos im Gras ablegen, und – womit an diesem Ort wohl niemand gerechnet hätte – ein leises Schnaufen, das

im Tropfenmeer langsam näherkommt. Kurz darauf werden auch die dazugehörigen Umrisse schärfer und menschenförmig. Eine rustikale, leicht krächzende Stimme tönt durch die Nebelwand: »So a Sauwettr«, und vollendet den Satz mit einem »ma siggt ja nix vor lautr Neb!« Die Stimme ist schnell identifiziert, sie gehört zu Harry, einem Mann, der sich unter der Rubrik »Gstand'nes Mannsbild« finden lässt: kräftige Statur, gebräuntes Gesicht, Dreitage-



bart, aufrechte Haltung und stämmige Gangart. Zusammen mit seinem Kollegen, dem Sepp Obermaier, durchstreift der Forstwart schon den ganzen Vormittag die grasigen Hänge auf dem Tegelberg – und das mit vollgepackten Tragetaschen! Ein schwieriges und rutschiges Unterfangen. »Bei so am Wettr wie heid, da verlangt einem der Herrgott scho was ab«, brummt er und greift in seinen Pflanzenbeutel.

Das zierliche und buschige Bäumchen, das sich inzwischen in der Hand von Harry befindet, ist nicht zufällig hier. Vor drei Jahren aus einem senfkorngroßen Samen hervorgegangen, bei angenehmen Temperaturen im Saatbeet aufgewachsen, die Wurzeln in die Länge gestreckt und den Sproß nach oben gereckt, war es nur für diesen einen Zweck bestimmt: hier an Ort und Stelle weiterzuwachsen, ein Leben lang Wind und Wetter zu trotzen und den Naturgewalten entgegenzuwirken. Es ist eine Zukunft mit vielen Vielleichts, denn wie lange der junge Baum das durchhalten wird, kann niemand genau vorhersagen, viele Pflanzen scheitern schon im ersten Jahr.

Harry will es der Lärche so bequem wie möglich machen. »Ihr ist schon sehr geholfen, wenn man sie im Schutz von natürlichen Hindernissen wie etwa Wurzelstöcken pflanzt, damit der Schnee nicht so stark auf sie einwirken kann«, argumentiert er, während er mit seiner Pflanzhaue ein Loch in den Boden schlägt – direkt neben einem Baumstumpf, an dem sich ein gelbes Markierungsband befindet. »Gelb steht für Lärche«, murmelt er, »die Farb hod sich da Chef ausguacht.«

### Schutzwaldsanierung ist eine »Geduldsaufgabe«

»Da Chef«, das ist Bernd Wachsmann, Revierleiter am Forstbetrieb Oberammergau der Bayerischen Staatsforsten. Zusammen mit Lothar Poltmann, einem Mitarbeiter der Fachstelle Schutzwaldmanagement der Bayerischen Forstverwaltung, war er bereits vor etwa zwei Wochen hier und hat verschiedenfarbige Bänder an mehreren Stellen angebracht. Wenn es um Maßnahmen auf Sanierungsflächen (s. Kasten) geht, dann ziehen die beiden gemeinsam an einem Strang. Poltmann erläutert, »dass auf den derzeit insgesamt 80 Sanierungsflächen im Ostallgäu fortwährend Maßnahmen stattfinden, um die Schutzfunktion wiederherzustellen. Im Wesentlichen handelt es sich dabei um Aufforstungen auf stark vergrasten, südex-



ponierten Hängen, dort wo sich keine oder nur noch wenige Altbäume befinden und die Verjüngung vollständig fehlt. So wie hier auf dem Tegelberg!« Wachsmann ergänzt: »Gerade bei diesen schwierigen Geländebedingungen müssen die Pflanzen effizient untergebracht werden, deshalb auch die intensiven Vorbereitungsarbeiten mit gezielter Auswahl der Pflanzbereiche, den sogenannten Trupps, in denen situationsabhängig zwischen 5 und 20 Pflanzen gepflanzt werden. Dabei sind diese Trupps keinesfalls gleichmäßig auf der Fläche verteilt, sondern orientieren sich an den Gegebenheiten im Gelände.«

Harry's Pflanzhaue durchdringt nur mühsam den harten Untergrund und die knirschenden Geräusche verraten, dass es sich um einen steinigen Boden handeln muss. »Dass die Pflanzen mit dem Hubschrauber hochtransportiert werden, das erspart uns schon sehr viel Arbeit, Weg und Zeit, aber die eigentliche Pflanzung,« keucht Harry, »die nimmt uns keiner ab – des is und bleibt a Knochenjob, vor allem hier im Steilhang auf felsigem Untergrund.«

Der Lärche ist egal, dass sich Harry anstrengen muss. Für sie ist nur wichtig, dass ihr Wurzelballen mit ausreichend Erde ummantelt wird. Denn im skelettreichen Boden leistet jeder Kubikzentimeter Erde einen wichtigen Beitrag für die Wasser- und Nährstoffversorgung. »Die immer häufigeren Trockenperioden machen gerade den jungen Bäumen hier oben zunehmend das Leben schwer«, weiß Poltmann zu berichten und fügt hinzu, »dass im Zuge des Klimawandels derartige Extremereignisse im Alpenraum sehr wahrscheinlich zunehmen werden. Sind die ersten schwierigen Jahre überstanden, dann werden noch mindestens zwei bis drei Jahrzehnte vergehen, bis diese Lärche einen Beitrag zu einem stabilen Schutzwald leisten kann, denn auf fast 1.300 Meter über Meereshöhe wachsen die Pflanzen deutlich langsamer als im Flachland. Genau aus diesem Grund mussten wir hier auf dem Tegelberg schnellstmöglich mit den Pflanzarbeiten beginnen, solange die wenigen noch vorhandenen Altbäume den jungen Pflanzen ausreichend Schutz bieten können«, betont Poltmann, »ganz nach dem Motto: *Gut Ding will Eile haben!*«. Und wenn man einen Blick in die Umgebung wirft, dann wird deutlich, was Poltmann meint. In den letzten Jahren haben Trockenheit und zahlreiche Stürme den Altbäumen stark zugesetzt, viele Bäume sind daher geschädigt oder bereits abgestorben.



Wenige Minuten reichen aus, um insgesamt 2.000 Pflanzen mit dem Helikopter in die Steilhänge am Tegelberg zu transportieren (li). Stabile Netze sorgen dafür, dass die Pflanzen unverseht an ihren Bestimmungsort gelangen (re). Fotos: A. Wörle, J. Stiegler, LWF

## Sanierungsflächen

Als sanierungsnotwendig gelten Schutzwälder, die ihre Schutzfunktion nicht oder nur unzureichend erfüllen können. Hierzu zählen beispielsweise verlichtete bzw. überalterte Schutzwälder ohne ausreichend Verjüngung oder stark geschädigte Bestände in Schutzwaldlagen. In Bayern gibt es derzeit etwa 1.200 Sanierungsflächen mit insgesamt circa 14.200 Hektar Fläche. Dies entspricht einem Anteil von gut 5 % des gesamten Bergwaldes im bayerischen Alpenraum.

Lothar Poltmann von der Fachstelle Schutzwaldmanagement der Bayerischen Forstverwaltung erläutert dem Forststudenten Maximilian Renz die wesentlichen Kriterien zur Qualitätsansprache der jungen Bäumchen. Foto: J. Stiegler, LWF



## Pflanzentransport per Hubschrauber

Inzwischen durchrieseln die ersten warmen Sonnenstrahlen den sich auflösenden Nebel und funkelnde Flecken flimmern durch die noch verbliebenen Nebelfragmente. Erst schemenhaft, dann mit voller Leuchtkraft erstrahlt der goldene Herbstwald auf der gegenüberliegenden Nordseite des Säulings. »Des is ja a Traumwetter«, schmunzelt Harry, »a grad rechtzeitig zur Mittagspause.« Zusammen mit seinem Kollegen hat er sich einen komfortablen Sitzplatz auf einer am Boden liegenden, umgefallenen Altkiefer eingerichtet. »Die frische Luft und die harte Arbeit machen hungrig«, sagt er und greift in seine Tragetasche. Direkt neben sich platziert er zwei Paar Kaminwurzeln, ein großes Stück Speck und einen Bund Radieschen. Das reichlich angerichtete Bauernbrot rundet die Brotzeit ab. Er fährt fort: »Gestern, als die Pflanzen mit dem Hubschrauber hochgeflogen wurden, hat die Sonne auch auf sich warten lassen. Es war lange nicht klar, ob der Hubschrauber überhaupt fliegen kann, des war a richtige Zitterpartie! Zum Glück hat dann doch no alles g'klappt und als der Helikopter so gegen zwei Uhr über dem Straußberg aufgetaucht ist, war des wie a G'schenk vom Himmel.«

Die anfänglichen Sorgen von Harry sind durchaus berechtigt, denn der Pflanzentransport mit dem Hubschrauber geht mit einem erheblichen Organisationsaufwand und intensiven Vorbereitungsarbeiten einher. Verzögerungen beim Flugbetrieb oder gar Ausfälle sind mit hohen Kosten verbunden. »Bereits im Vorfeld werden die Pflanzen an die Beladestelle geliefert und auf ihre Qualität geprüft, kurz vor dem Flug müssen sie dann ausreichend bewässert und in entsprechende Transportbehältnisse umgepackt werden«, schildert Wachsmann. »Außerdem muss sichergestellt sein, dass die Abladestellen im Gelände gut markiert sind und – falls nötig – Waldarbeiter vor Ort sind, die als Flughelfer unterstützen.«

Es fällt Harry sichtlich schwer, seinen Sitzplatz nach der Brotzeit zu verlassen. »Die Pflicht ruft!«, stöhnt er, »schließlich müssen die Pflanzen so schnell wie möglich g'setzt werden.« Warum eine zügige Pflanzung so wichtig ist, wird bald auch für ihn spürbar,

denn die Sonnenstrahlen drücken sich mittlerweile mit voller Wucht durch den blauen Himmel und die Hitze breitet sich am windstillen Südhang wie ein Strohfeuer aus. »Es ist äußerst wichtig, dass die Wurzelballen der Pflanzen nicht austrocknen«, sagt Wachsmann, der inzwischen auf die Fläche gekommen ist, um nach dem Rechten zu sehen. Er argumentiert: »Eine Pflanze kostet etwa drei Euro, dann kommt noch etwa ein Euro für den Flug dazu. Es wäre also fatal, wenn die jungen Bäume kurz vor ihrer Pflanzung noch geschädigt werden. Heute zumindest ist das aber kein Problem, denn die insgesamt 2.000 Pflanzen wurden vor dem Transport kräftig eingewässert und der Nebel am Vormittag verhindert ein Austrocknen.«

Während sein Kollege Sepp und Förster Wachsmann die bereits gepflanzten Lärchen im unteren Bereich der Fläche begutachten, packt sich Harry etwa zwanzig Kiefern in seine Pflanzentasche und schlängelt sich langsam den steilen Hang hinauf. »So, des reicht jetzt erstmal wieder für a Stund«, flüstert er und seine lauten Gedanken offenbaren voller Stolz: »Stundenlang Gehen musst können, Schwitzen im Sommer und Frieren im Winter musst mögen, Leidenschaft und Herzblut für die Natur musst mitbringen und geduldig musst sein, dann bist richtig hier!« Oben am Bergrücken angekommen schnauft er zunächst kurz durch, bevor er die Pflanzentasche abstellt und zu verstehen gibt: »Hier auf dem grasigen Buckel kommen fast alle Baumarten an ihre Grenzen, auch für die ansonsten so robuste Lärche ist es zu trocken. Nur ganz wenige Überlebenskünstler – wie etwa Kiefern oder Mehlbeeren – können auf so einem Standort überhaupt Fuß fass'n.«

## Die Pflanzqualität ist entscheidend

Weiter unten am Hang zeigt sich Wachsmann höchstzufrieden. Ein kurzer prüfender Blick und ein leichtes Ziehen an einigen Pflanzen reichen aus. »Auf meine Leute ist – wie immer – Verlass«, bekräftigt er, »die Lärchen sind einwandfrei und fachmän-



Bei derartig schwierigen Geländeverhältnissen ist für Harry bei der Pflanzung besondere Vorsicht geboten.

Foto: B. Wachsmann, BaySF



nisch gepflanzt, sie sitzen fest und sind mit dem Erdreich gut verbunden. Außerdem wurde darauf geachtet, die Wurzelballen leicht mit Erde zu überdecken, damit sie nicht so leicht ausdunsten können. Auch die Kleinbermen sind professionell angelegt. Diese kleinen Terrassen an den Pflanzstellen der Jungpflanzen verbessern den Standort kleinräumig und vermindern so das schädliche Schneegleiten.«

Auf dem Computerbildschirm von Poltmann blinkt ein Briefkuvert auf und durch das Büro schmettert ein schriller Klingelton. »Momentan ist wieder Hochsaison«, merkt Poltmann an und nimmt den Telefonhörer in die Hand. »Hallo. Ja. Ach. Ok. Passt. Bleibt alles wie besprochen.« Kurzes Warten. »Geht klar. Dann bis morgen, so um halb acht an der Diensthütte.« Nochmal Warten. »Wunderbar. Perfekt. Servus.« Die Finger von Poltmann tanzen über die Tastatur und ein Raunen durchzieht den Raum: »Herbst ist Pflanzzeit«, erläutert er und fügt hinzu: »die Uhr tickt, es muss alles noch rechtzeitig vor Wintereinbruch über die Bühne gehen.« Er lehnt sich kurz zurück und schlürft aus seiner Kaffeetasse: »Erst wenn alle Pflanzen im Boden sind, ist Zeit zum Durchschnaufen.«

### 13 Millionen Bäumchen für den Schutzwald

Die ersten reifen Früchte der Schutzwaldsanierung zieren inzwischen die Flanken vieler Berge. Die Anstrengungen der vergangenen drei Jahrzehnten haben sich gelohnt. In diesem Zeitraum wurden im bayerischen Alpenraum auf etwa 10.000 Hektar fast 13 Millionen junge Laub- und Nadelbäume gepflanzt. Rund 85 Millionen Euro hat die Bayerische Forstverwaltung dafür investiert. »Auch wenn sich kleinere Rückschläge nicht immer vermeiden ließen und Geduld oft zur wichtigsten Tugend wurde, im Großen und Ganzen ist die Schutzwaldsanierung in Bayern eine beeindruckende Erfolgsgeschichte«, strahlt Poltmann und ergänzt: »Eines ist aber auch klar: Noch wichtiger als die aufwendige Sanierung ist die vorbeugende Schutzwaldpflege, denn rechtzeitig agieren ist besser als zu spät reagieren.«

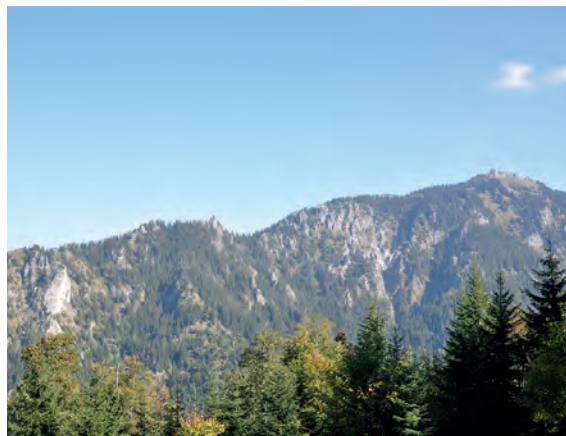
Während sich Harry zum Boden bückt, schreckt neben ihm ein Grashüpfer auf, der nur knapp an seinem Gesicht vorbeistreift. »So, des is die letzte Pflanze für heut, genug ist genug!«, kommentiert er und steckt die Kiefer behutsam in das Pflanzloch. »Hoffentlich meint's des Schicksal gut mit ihr!«, räuspert er sich, »denn auf solchen sonnigen Fleckn zwischen den Felsen, da fühlt sich die Gams a recht wohl! Und die macht den Pflanzen hier oben so richtig zu schaff'n.«

Auch Förster Wachsmann kennt das Problem: »Eine wesentliche Voraussetzung für das Gelingen der Aufforstungen ist, dass die jungen Bäume auf solchen Extremstandorten unbehelligt wachsen können und nicht noch zusätzlich durch Verbiss strapaziert werden«, sagt er und präzisiert: »Regulierte Schalenwildbestände sind das Fundament für einen funktions-



tauglichen Bergwald. Auf Sanierungsflächen gibt es daher keine Alternative zu einer intensiven Bejagung. Mein Kollege, der Berufsjäger Hans Greindl, leistet im Rahmen unseres Jagdkonzeptes Schwerstarbeit – und das mit Erfolg!«

Beim Abstieg vom Berg zeigt sich eindrucksvoll, was Wachsmann meint. Eine üppige, baumartenreiche Naturverjüngung schmückt den Hangbereich entlang des Steiges. »Derartige Waldbilder sind das Ergebnis einer konsequenten Bejagung«, schildert Wachsmann. »Diese vergleichsweise kostengünstige Verjüngung schafft uns enorme waldbauliche Spielräume und ist ein wichtiger Zündfunken für die nächste Bergwaldgeneration.«



Unten an der Forststraße angekommen, verharrt Harry einen Moment lang aus und genießt die Stille. Seine Augen schweifen langsam am herrlichen Bergpanorama der Ammergauer Alpen entlang, er kommt ins Schwärmen: »Bei uns hier im Revier, da lässt's sich schon aushalten. Wir dürfen da arbeiten, wo and're Urlaub machen«, grinst er. Mit zufriedener Miene, den Feierabend im Visier, schwingt er sich ins Fahrzeug und lässt den Tegelberg hinter sich. Dessen schroffe Felsen thronen in abendlicher Sonne majestätisch zwischen dem Waldgürtel, der wie ein zerlöcherter Mantel den Berg bedeckt. Es sind die »kleinen Narben im Bergwald«, die – dank Menschen wie Harry – langsam wieder verheilen.

**Kurze Verschnaufpause für Revierleiter Bernd Wachsmann und seine Hündin Ella Bavaria** Foto: A. Wörle, LWF

**Am Tegelberg und dem benachbarten Branderschrofen finden seit inzwischen fast drei Jahrzehnten Maßnahmen zur Schutzwaldsanierung statt. Auch wenn die ersten Erfolge bereits sichtbar sind, die Erhaltung und Wiederherstellung der Schutzfunktionen bleibt eine Daueraufgabe.** Foto: J. Stiegler, LWF

### Autor

Joachim Stiegler ist Mitarbeiter in der Abteilung »Waldbau und Bergwald« der Bayerischen Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft.  
**Kontakt:**  
Joachim.Stiegler@lwf.bayern.de

# Tannenhäher und Zirbe

Außergewöhnliche Partnerschaft:  
Der »gefederte Förster« und die »Königin der Alpen«



1 Eine klassische Symbiose: Die Zirben benötigen die Tannenhäher zu ihrer Verbreitung, andererseits sind die Tannenhäher im Hochgebirge der Alpen auf die Zirben als Nahrungsquelle angewiesen. Foto: K. Weber, LWF

## Olaf Schmidt

**Ohne »ihn« kann »sie« so gut wie nichts. Und umgekehrt ist es kaum anders. Der Tannenhäher der Alpen ist ohne Zirbe fast nicht denkbar, und ohne Tannenhäher hat die Zirbe kaum ein Fort- bzw. Vorwärtskommen. Eine ganz normale Symbiose in einer ganz besonderen Welt.**

Von der großen »waldbaulichen« Leistung, die unser einheimischer Eichelhäher für die Ausbreitung unserer schwer-samigen Baumarten, allen voran der Eichen, aber auch der Walnuss, der Edelkastanie und der Buche erbringt, sind unterdessen viele Förster und Waldbesitzer unterrichtet. In noch stärkerem Maße stehen aber der Tannenhäher und die Zirbelkiefer in einer fruchtbaren, ja symbiotischen Beziehung.

## Die Zirbe – Königin der Alpen

Die Zirbe, Zirbelkiefer oder Arve (*Pinus cembra*) besitzt ein kleines, zersplittertes Areal in den Alpen, Karpaten und den Transsilvanischen Bergen. Sie kommt hauptsächlich in Höhenlagen zwischen 1.600 und 2.400 Meter vor. In Bayern begegnen wir der Zirbe vor allem im Wettersteingebirge und im Berchtesgadener Land (Reiteralpe, Steinernes Meer). Ihre sibirische Unterart *Pinus cembra* var. *sibirica* hat hingegen ein riesiges Verbreitungsgebiet, das sich östlich des Urals bis weit östlich des Baikalsees, also von West- nach Ostsibirien, erstreckt. Aufgrund ihres knorrigen und malerischen Wuchses und des hohen Alters, das die Zirbe im Alpenraum erreichen kann (bis 700 Jahre), gilt sie als »die Königin der Alpen«. Mindestens 40, meist 50 Jahre oder länger dauert es, bis Zirben die ersten Zapfen tragen, die erst im dritten Jahr reifen. Ihre aufrechtstehenden, eiförmigen 7 bis 8 cm langen Zapfen sind anfangs

violett, später zimtbraun gefärbt. Im Gegensatz zur Waldkiefer und zur Latsche sind die Samen (»Zirbelnüsse«) der Zirbe ungeflügelt und relativ schwer. Während Kiefern Samen ein Tausendkorngewicht von 4 bis 6 Gramm, Fichtensamen ein solches von 7 bis 10 Gramm erreichen, wiegen 1.000 Zirbensamen zwischen 300 und 400 Gramm (Abbildung 2).

Anders als die geflügelten Samen der Waldkiefer (*Pinus silvestris*), der Fichte (*Picea abies*) oder der Lärche (*Larix decidua*) werden die deutlich schwereren Samen der Zirbelkiefer fast ausschließlich vom Tannenhäher verbreitet (Närman et al 2017).

Im Energiegehalt sind die Samen der Nadelbaumarten pro Gewichtseinheit durchaus mit Haselnüssen und Eicheln vergleichbar (Abbildung 2). Die großen Samen der Zirbe sind daher für Tierarten wie beispielsweise Eichhörnchen, Fichtenkreuzschnabel und den Tannenhäher von großem Interesse. Ja selbst der Mensch nutzt die Zirbelnüsse zur Ernährung.

## Der Tannenhäher und seine europäische Häherverwandtschaft

Im Mitteleuropa kommen zwei Häherarten vor: Der Eichelhäher (*Garrulus glandarius*) und der weniger bekannte und heimlichere Tannenhäher (*Nucifraga caryocatactes*). In unregelmäßigen Abständen fliegen manchmal im Winterhalbjahr nordeuropäische Unglückshäher (*Perisoreus infaustus*) nach Mitteleuropa ein. Der Tannenhäher hat ein riesiges Verbreitungsgebiet, das sich von Mitteleuropa über Russland und Sibirien bis nach Ostasien in den fernen Osten und auf die Halbinsel Kamtschatka erstreckt. In Bayern besiedelt er vor allem die Nadelwälder der Mittel- und des Hochgebirges.

## Tannenhäher und Zirbe: Symbiose auf hohem Niveau

Ein reichliches Samen- oder Mastjahr tritt bei der Zirbe nur alle 5 bis 7 Jahre auf. Dann kann man den Tannenhäher bei seiner Tätigkeit, Zirbenzapfen zu ern-



ten und sie zu einem geeigneten Ort, wo er sie bearbeiten kann, zu tragen, besonders gut beobachten. Dort in der »Zirben-schmiede« meiselt der Tannenhäher mit seinem kräftigen Schnabel die Schuppen vom Zirbenzapfen weg, um die Nüsschen herauszupicken und in seinem Kehlsack zu verstauen (Brupbacher 2011). Aus dieser Tätigkeit schlossen die Forstleute und Waldbesitzer in früheren Jahren eine schädliche Auswirkung des Tannenhähers auf die Verjüngung der Zirbe. Man bezeichnete ihn sogar als »gefährlichsten Feind der Zirbe«, als »schlimmen Räuber« und »unmöglichen Gesellen« (Hess 1916). Aber es gab bereits auch im 19. Jahrhundert Forstleute, die sehr genau die Natur beobachteten und erkannten, dass der Tannenhäher für die Verjüngung der Zirbe im Hochgebirge von größter Bedeutung ist (Pechtold 1879). 100 Jahre später zeigten die Untersuchungen von Mattes (1982) eindrucksvoll, welche forstliche Bedeutung der Tannenhäher für die Verjüngung der Zirbe besitzt. Die Zirbe ist bei ihrer Ausbreitung aufgrund ihrer schweren Samen auf den Tannenhäher angewiesen, insbesondere entgegen der Schwerkraft bergauf! Ein einzelner Tannenhäher kann bei schlechter Samenernte im Durchschnitt 47.000 und bei guter Samenernte etwa 109.000 Zirbensamen in 6.000 Depots verstecken. Dabei konnten als größte Transportbilanz 15 Kilometer festgestellt werden. Selbst unter einer Schneedecke von bis zu 50 cm finden die Tannenhäher Dreiviertel aller ihrer Nahrungsvorräte wieder. Wie viele andere Vögel aus der Familie der Rabenvögel besitzt auch der Tannenhäher ein

Baumart	TKG [g]	Energiegehalt [kcal/g]
Fichte ( <i>Picea abies</i> )	7–10	6,1
Zirbe ( <i>Pinus cembra</i> )	300–400	5,6
Kiefer ( <i>Pinus sylvestris</i> )	4–6	4,7
Buche ( <i>Fagus sylvatica</i> )	210–270	6,3
Stieleiche ( <i>Quercus robur</i> )	3.400–5.000	5,1
Hasel ( <i>Corylus avellana</i> )	800–1.700	6,4

**2 Tausendkorngewicht (TKG) und Energiegehalte ausgewählter Baumarten**

ausgeprägtes räumliches Vorstellungsvermögen. Neuere Untersuchungen zeigen jedoch, dass der Tannenhäher die Zirbensamen meist an Stellen versteckt, die für die Keimung der Samen eher ungünstig sind (Närmann et al. 2017). Dank seines exzellenten Erinnerungsvermögens geht man davon aus, dass der Tannenhäher 80 Prozent der von ihm versteckten Zirbensamen wieder findet. Obwohl der Beitrag des Tannenhähers an der Verjüngung der Zirbelkiefer damit geringer ist als bisher angenommen (Neuschulz 2014), ist er nach wie vor der einzig wirkungsvolle Ausbreitungsvektor für diese Baumart. Der relativ geringe Anteil von Zirbensamen, der vom Tannenhäher in günstige Ökohabitate ausgebreitet wird, reicht offensichtlich aus, um eine nachhaltige Verjüngung und Ausbreitung der Zirbelkiefer sicherzustellen.

### Tannenhäher und Haselnuss

Tannenhäher kommen in Mitteleuropa aber nicht nur in den Hochgebirgslagen vor, sondern treten in weiten Bereichen außerhalb des Verbreitungsgebiets der Zirbelkiefer, vor allem in großen zusammenhängenden Nadelwaldgebieten auf. Damit stellt sich die Frage, was frisst der Tannenhäher in diesen Gebieten?

Hier ist die wichtigste Nahrungspflanze für den Tannenhäher die Haselnuss, deren Früchte er in Nahrungsdepots versteckt. Wie eng das Verbreitungsgebiet des Tannenhähers an die Verbreitung der Haselnuss gebunden ist, hat sehr schön Guest 2016 für den Landkreis Kronach im Frankenwald beschrieben. Bei außergewöhnlichen Fichtenmasten nutzt auch der Tannenhäher die sonst für ihn aufgrund der Größe nicht so attraktiven Fichtensamen als Nahrungsquelle (Pfeifer 1992).

### Tannenhäher und Zirbe gehören zusammen

Die Samen der Zirbelkiefer stellen die wichtigste Nahrungsquelle der im Alpenraum lebenden Tannenhäher dar, die gleichzeitig die bedeutendsten Samenausbreiter der Zirbe sind (Närmann et al. 2017). Für den Forstmann und den Naturfreund ist es faszinierend zu beobachten, wie unsere beiden Häherarten, der Tannen- und der Eichelhäher, als einzige Vogelarten in Europa, Samen in die Erde verstecken, um sie später wieder auszugraben und zu fressen. Ein Verhalten, das man sonst nur von Nagetieren kennt.

### Literatur

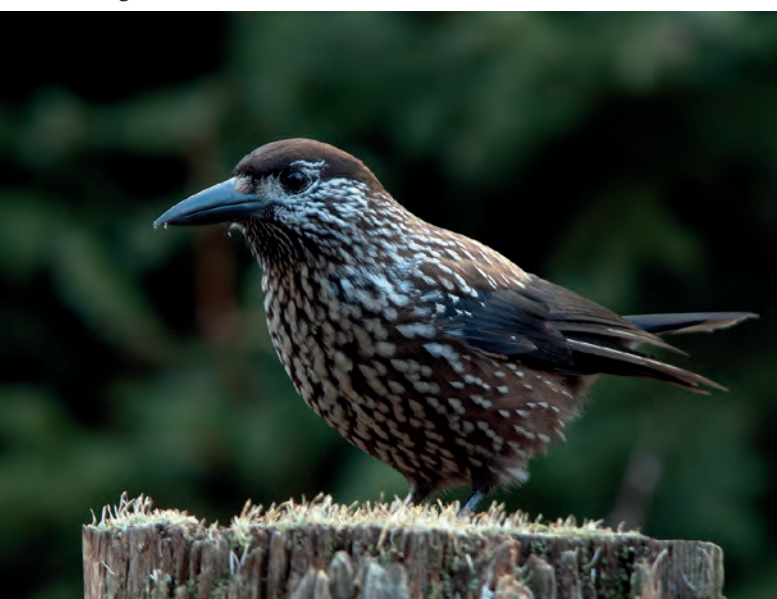
- Brupbacher, M. (2011): Der gefiederte Förster – der Tannenhäher. Ornithol., S. 16–18
- Guest, J. (2016): Der Landkreis Kronach: ein avifaunistisches Perfil von 2007 bis Herbst 2015. Ornithol. Anz. 54, S. 121–276
- Hess, A. (1916): Der Tannenhäher in forstwirtschaftlicher Beziehung. Schweizer Zeitschrift Forstwesen, S. 30–34
- Mattes, H. (1982): Die Lebensgemeinschaft von Tannenhäher, *Nucifraga caryocatactes* (L.), und Arve, *Pinus cembra* (L.), und ihre forstliche Bedeutung in der oberen Gebirgswaldstufe. Ber. Eidg. Anst. forstl. Versuchswesen (Birmensdorf/Zürich) 241, 74 S.
- Närmann, F.; Küfmann, C.; Neuschulz, E.L. (2017): Präferenzen des Tannenhähers *Nucifraga caryocatactes* beim Anlegen von Samenverstecken. Ornithologischer Anzeiger, Heft 2/3, S. 89–98
- Neuschulz, E.L. (2014): Vorratshaltung beim Tannenhäher: Samenverstecke nutzen dem »gefiederten Förster« mehr als den Bäumen. BiK-PM v. 18, 9.14
- Pechtold, F. (1879): Zur forstlichen Bedeutung des Tannenhähers. Centralbl. f. d. Ges. Forstwesen 5, S. 195–197
- Pfeifer, R. (1992): Saisonale und mehrjährige Häufigkeitsschwankungen des Tannenhähers (*Nucifraga c. caryocatactes*). Anz. Ver. Thüring. Ornithol., S. 59–63

**3 Der Tannenhäher ist mit einer Flügelspannweite von 50 bis 60 cm etwa so groß wie sein naher Verwandter, der Eichelhäher. Sein dunkelbrauner Rumpf ist mit sehr zahlreichen weißen Flecken gesprenkelt. Besonders markant ist sein kräftiger Schnabel.** Foto: L. Hlasek

Hlasek

### Autor

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





1 Die Waldfläche der Bayerischen Staatsforsten im Wuchsgebiet 15 (inkl. der in Österreich liegenden bayerischen Saalforsten) umfasst rund 159.000 ha. Foto: Bayerische Staatsforsten

## Die »Bergwaldrichtlinie« der BaySF

Die Bayerischen Staatsforsten (BaySF) haben eine neue Richtlinie zum waldbaulichen Vorgehen im Bergwald der Bayerischen Alpen entwickelt

**Walter Faltl, Hans Mages, Markus Neufanger und Dominik Schwarz**

Mit dem »Bergwaldbeschluss« vom 5. Juni 1984, den der Bayerische Landtag am 23. Juni 2015 nochmals bestätigt hat, wurde ein grundlegender Rahmen für den Schutz unserer Bergwälder fixiert. Die Bayerischen Staatsforsten tragen als Bewirtschafter für mehr als die Hälfte dieser Bergwälder eine hohe Verantwortung. Das neu entwickelte Bewirtschaftungskonzept der Bayerischen Staatsforsten bringt die Schutzfunktionen mit den vielfältigen weiteren Anforderungen an den Bergwald, insbesondere auch den forsttechnischen, in Einklang. Neben aktuellen waldwachstumskundlichen Erkenntnissen sind auch die Erfahrungen der Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter in die neue »Bergwaldrichtlinie« eingeflossen.

Die Bayerischen Alpen (Wuchsgebiet 15) umfassen eine Fläche von rund 4.600 km<sup>2</sup>, mehr als die Hälfte dieses Gebietes ist bewaldet. Dabei reicht die Bandbreite der Höhenlagen beginnend mit 473 m ü. NN im tief ausgeschürften Saalach-Tal bei Bad Reichenhall bis hin zum 2.963 m ü. NN hoch gelegenen Gipfel der Zugspitze. Nach Höhenlage und Morphologie lassen sich sehr unterschiedliche Landschaftsräume unterscheiden: von den mittelgebirgsartigen Vorbergen des Flysches über die kalkalpine Randzone mit engräumig verzahnten karbonatischen und silikatischen Gesteinen bis hin zu den großflächig von Dolomiten und Kalken geprägten Hochalpen. Die natürliche Waldzusammensetzung in den Bayerischen Alpen wird wesentlich von den Höhenstufen (Wärme und Niederschlag), der Lage im Gelände, der Exposition (Sonn- und Schattseite) und den Eigenschaften der Waldböden bestimmt. Dominierend sind die montane Stufe und der hier von

Natur aus vorkommende Bergmischwald aus Fichte, Tanne, Buche sowie weiteren Mischbaumarten wie insbesondere Bergahorn und Lärche.

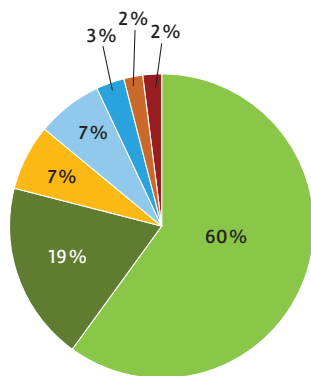
### Der Bergwald: Waldzustand und angestrebte Waldentwicklung

Die heutige Waldzusammensetzung ist ein Ergebnis prägender Einflüsse der menschlichen Nutzung des bayerischen Alpenraums, vor allem der Forst- und Jagdgeschichte. Die ab dem späteren Mittelalter verbreiteten großen Kahlschläge bis in die Hochlagen, um insbesondere im Bereich der Salinenwälder ausreichend Feuerholz für die Salzgewinnung bereitzustellen, aber auch die »Aufhege« der jagdbaren Schalenwildarten und die Ausrottung großer Beutegreifer führten letztendlich zu einem starken Rückgang von Tanne und Laubholz bei gleichzeitig starker Erhöhung des Fichtenanteils. Seit den 1970er Jahren setzte ein forstliches und gesellschaftliches Umdenken

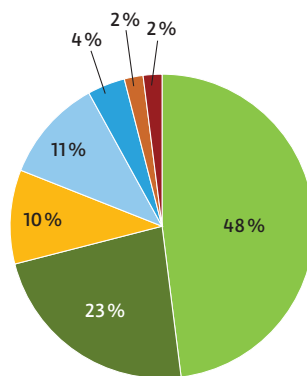


## 2 Aktuelle Flächenanteile der Baumarten im Wuchsgebiet 15 im Vergleich zu den angestrebten Anteilen in 50 Jahren

Quelle: ABZ 50, FE-Datenbank (Stand 01.07.2017)



Baumartenanteile  
Stand 1. Juli 2017



Allgemeines Bestockungsziel  
in 50 Jahren

ein und die Bedeutung eines reich strukturierten, naturnahen Bergwaldes mit all seinen Funktionen erhielt am 5. Juni 1984 letztendlich Bestätigung durch den »Bergwaldbeschluss« des Bayerischen Landtages.

Vergleicht man die aktuellen Baumartenanteile im Bergwald (FE-Stichtag: 01.07.2017) mit der in der Forsteinrichtungsplanung angestrebten Baumartenzusammensetzung in 50 Jahren, zeigt sich ein klares Ziel: Die Anteile an Tanne, Buche und Edellaubholz sollen von gemeinsam rund 33% auf künftig 44% gesteigert werden, bei gleichzeitiger Reduktion des Fichtenanteils von 60% auf 48% (Abbildung 2). Diese Verschiebung der Baumartenanteile ist die logische Konsequenz einer Sicherung bzw. Schaffung naturnaher, strukturreicher Bergmischwaldbestände im Rahmen von Pflege- und Verjüngungsmaßnahmen, gleichwohl das Klimarisiko für die Fichte in den Bayerischen Alpen bis zum Jahr 2100, im Vergleich zum restlichen Bayern, derzeit als gering eingeschätzt wird. Im Zuge der Erarbeitung der »Bergwaldrichtlinie« wurde auf Basis der Ergebnisse des EU-Projekts »Waldinformationssystem Nordalpen« (WINALP) auch eine Standortkarte Alpen mit zwölf Standortgruppen entwickelt. Damit liegen für den Staatswald im Wuchsgebiet 15 erstmals flächig Standortinformationen vor. Sie bilden eine wesentliche Grundlage für die waldbauliche Planung und die forstliche Bewirtschaftung. Auf Basis der Standortkarte Alpen wurde auch die Arbeitsanweisung Nährstoffmanagement für den Alpenraum ergänzt. Durch entsprechend angepasste, wo notwendig sehr restrikti-

ve, Nutzung von Kronenderholz (Vollbäume) wird die Nährstoff- und Humusnachhaltigkeit der Waldbewirtschaftung gewährleistet.

### Funktionen des Bergwaldes – Naturgefahren und Schutzwald

Über zwei Drittel der von der BaySF im Hochgebirge bewirtschafteten Waldfläche (159.000 ha i.S.d. Artikel 2 BayWaldG) sind gesetzlicher Schutzwald nach Artikel 10 Abs. 1 BayWaldG. Die wichtigste Funktion der Bergwälder im Hochgebirge ist der Schutz von Menschen, ihrer Siedlungen und Infrastruktureinrichtungen vor alpinen Naturgefahren wie zum Beispiel Lawinen, Stein- und Blockschlägen, Felsstürzen, Muren, Rutschungen und Hochwasser. Darüber hinaus schützt der Bergwald aber auch empfindliche Waldböden vor Humuschwund, Degradation und Erosion.

Das waldbauliche Vorgehen nach der »Bergwaldrichtlinie« berücksichtigt diese Schutzfunktionen im besonderen Maße und räumt ihnen im Zweifel Vorrang vor allen anderen Anforderungen ein. Gezielte Maßnahmen sowohl bei der regulären Waldbewirtschaftung als auch reine »Schutzwaldpflege« in Flächen außerhalb regelmäßiger forstlicher Bewirtschaftung sollen diese Vorgabe erfüllen. Die Sanierung stark funktionsgestörter Schutzwälder hingegen ist Aufgabe der Bayerischen Forstverwaltung. Im Staatswald setzen die BaySF die von der Bayerischen Forstverwaltung geplanten Maßnahmen auf 9.900 ha Sanierungsflächen um, das sind etwa 10% der Schutzwaldfläche.

### Grundsätze der Waldbewirtschaftung im Hochgebirge

In der dominierenden montanen Höhenstufe (bis etwa 1.400 m ü. NN) sind reich strukturierte und dauerwaldartig aufgebaute Bergmischwälder das waldbauliche Leitbild. Sie erfüllen die vielfältigen Funktionen und gesellschaftlichen Ansprüche am besten. Resistenz gegen und Resilienz bei abiotischen und biotischen Störungen sowie Anpassungsfähigkeit gegenüber Veränderungen im Klimawandel sind dabei entscheidende Faktoren, um insbesondere die herausragenden Schutzfunktionen von Bergwäldern zu gewährleisten. Lange Überlappungszeiträume der verschiedenen Waldgenerationen in dauerwaldartig aufgebauten Wäldern sorgen zum anderen auch für weitgehend konstanten Volumenzuwachs und somit kontinuierliche Nutzungsmöglichkeiten. Die Ziele, die strategische Ausrichtung und die fachlichen Leitlinien für die Waldbewirtschaftung und Schutzwaldpflege im Hochgebirge sind in zehn Grundsätzen verbindlich vorgegeben (s. Kasten).

### Grundkonzept für das waldbauliche Vorgehen in bewirtschaftbaren Lagen

Das in der Richtlinie beschriebene waldbauliche Vorgehen bezieht sich in erster Linie auf die flächenmäßig dominierende Bergmischwaldstufe und ist sowohl für Rein- als auch Mischbestände anwendbar. Alle den Bergwald kennzeichnenden Besonderheiten (Schutzfunktionen, Naturschutzaspekte, Standortvielfalt etc.) sind dabei integriert. Ausdrücklich berücksichtigt sind auch die Bringungsverhältnisse: Besonders in steilen, befahrungsempfindlichen und schwer zugänglichen Lagen kommen an Stelle hochmechanisierter Standard-Holzernteverfahren (z. B. klassischer Harvesterinsatz) geländeangepasste, vergleichsweise teure motormanuelle Holzernteverfahren in Kombination mit Seilschlepper- oder Seilkranbringung zum Einsatz. Hier besteht die Herausforderung darin, das waldbauliche und forsttechnische Vorgehen miteinander in Einklang zu bringen, ohne den Waldbau einfachen technischen Lösungen unterzuordnen.

Für die meist in Bewirtschaftung stehenden besserwüchsigen Bergmischwaldstandorte stellt die Richtlinie bezüglich *Pflege*, *Durchforstung* und *Verjüngung* folgendes Grundkonzept dar:

*Jungbestandspflege und Pflege unter Schirm:* Im Vordergrund steht die Mischungsregulierung zur Sicherung der angestrebten Baumartenzusammensetzung. Je nach Wüchsigkeit sind 0 bis 1 (2) Eingriffe im Jahrzehnt erforderlich. Die Maßnahmen sollen möglichst frühzeitig bei einer Oberhöhe von bis zu 3 m erfolgen, da die Bestände dann noch übersichtlich sind und ein effizientes Arbeiten ermöglichen. Bei Versäumnissen oder erneuter Gefährdung der Mischung können Eingriffe auch später notwendig sein.

Pflege unter Schirm dient der Mischungsregulierung in der Vorausverjüngung, wobei mittlerweile der Sicherung von Nadelholzanteilen in von Laubholz, vor allem Buche, dominierten Verjüngungen eine zunehmende Rolle zukommt. Je nach Dominanz der Buche sind zur Sicherung zielgemäßer Mischungsverhältnisse ggf. mehrere Pflegeeingriffe notwendig. Ergänzend ist i. d. R. auch eine deutliche Lichtgabe durch Zurücknahme des Altholzschirms über den gepflegten Verjüngungspartien erforderlich, möglichst vor der Pflege.

*Durchforstung:* Von Ausnahmen (schwachwüchsige Standorte) abgesehen ist auch im Bergwald grundsätzlich eine Durchforstungsphase vorgesehen. Dadurch sollen Stabilität, Mischung und Struktur der Bestände gefördert, der Vorratsanstieg begrenzt und die Bodengare für die künftige Verjüngung eingeleitet werden. Der Einstieg in die Durchforstung beginnt im Schleppergelände ab einer Oberhöhe von 12 bis 15 m, im Seilgelände, sobald ausreichend dimensionierte Stützen- und Ankerbäume vorhanden sind (BHD der 100 stärksten Bäume je ha 25 bis 30 cm, Oberhöhe 18 bis 20 m). 70 bis 100 Aus-

leseebäume (inkl. Mischbaumarten) werden durch Entnahme von 1 bis 2 (max. 3) Bedrängern je Eingriff konsequent gefördert. Bei Seilbringung sind i. d. R. zusätzliche Entnahmen für »Beizugslinien« notwendig, um vor allem in der Saftzeit ein bestandesschonendes Beiziehen der Entnahmebäume zu ermöglichen. Der Trassenabstand bei Seilbringung beträgt circa 40 m. Je nach Wüchsigkeit erfolgen im Schleppergelände 0 bis 1 (2) Eingriffe im Jahrzehnt mit Entnahmemengen von 40 bis 60 Efm/ha, im Seilgelände 1 bis 2 Eingriffe bis Verjüngungsbeginn mit je 70 bis 80 (100) Efm/ha. Als Ergebnis der Durchforstungsphase soll ein stabiler und strukturreicher (Bergmisch-)Wald mit gewünschter Beteiligung von Mischbaumarten entstehen.

*Verjüngung, dauerwaldartige Bewirtschaftung – Verjüngungsschlitze und verjüngungsorientierte Zielstärkennutzung:* Um rechtzeitig die erwünschte Vorausverjüngung zu etablieren und langfristig mischbaumartenreiche, gut strukturierte und stabile Bestände zu erreichen, erfolgen verjüngungswirksame Eingriffe frühzeitig, d. h. in führenden Nadelholzbeständen ab etwa 60 Jahren bzw. rund 25 m Oberhöhe, bei führenden Laubholzbeständen etwa 20 Jahre später. Dazu werden femelartige Lichtstellungen in Form von Gruppenschirmstellungen oder sog. Verjüngungsschlitzen angelegt. Letztere sind schlitzzartig zur Beiseilrichtung ausgeformt, wobei alle Bäume entnommen werden; dies minimiert spätere Schäden an Bestand und Verjüngung bei der Holzernte (Abbildung 3). In den Zwischenräumen erfolgen zunächst keine Eingriffe, sodass ein Mosaik ausgeprägter Dunkel- und Lichtfelder entsteht, was den lichtökologischen Ansprüchen der verschiedenen Baumarten im Bergmischwald entgegenkommt. Soweit notwendig werden die gewünschten Baumarten gepflanzt. In Seillagen wird immer nur jede zweite Seiltrasse aus der Durchforstung genutzt. Dies reduziert den Bedarf an Anker- und Stützenbäumen, erhöht die Entnahmemenge je Trasse und gewährleistet auf der unbearbeiteten Restfläche Dunkelfelder.

Beim Folgeeingriff wird nachgelichtet und in den Dunkelfeldern erfolgt – soweit zur Einhaltung des Vorratskorridors erforderlich – eine bemessene Strukturdurchforstung bzw. eine beginnende verjüngungsorientierte Zielstärkennutzung, ohne die Dunkelfelder aufzulösen. Im weiteren Verjüngungsgang beschränken sich Eingriffe vor allem auf Zielstärkennutzung, wobei jedoch darauf geachtet wird, dass keine gleichmäßige Schirmstellung erzeugt wird. Daher werden vielfach auch mehrere nebeneinander stehende Bäume entnommen. Im Idealfall kann damit schließlich in eine dauerwaldartige Bewirtschaftung der neu entstandenen ungleichaltrigen Bestände mit starker horizontaler und vertikaler Struktur übergegangen werden.

Zur Sicherung von Struktur, Stabilität und weiterer Verjüngung soll – in Abhängigkeit vom Standort – ein Zielvorratskorridor von 300 bis 400 Efm/ha eingehalten werden, was die Abschöpfung des laufenden Zuwachses durch stetige Holznutzung notwendig macht. Zur Steuerung der Mischungsanteile in der Vorausverjüngung kann Pflege unter Schirm notwendig sein. Je nach Bringungssituation bzw. Holzernteverfahren und Wüchsigkeit sind 0 bis 1 (2) Eingriffe im Jahrzehnt erforderlich, die Entnahmemenge liegt bei maximal 120 Efm/ha und Eingriff.

Elementare waldbauliche Aufgabe in der Verjüngungsphase ist die frühzeitige Etablierung der gewünschten Vorausverjüngung auf möglichst großer Fläche. Dies ist eine aktive Vorsorge, um die Schutzfunktion der Bergwälder langfristig zu gewährleisten. Schäden an Altbeständen, verursacht durch zum Beispiel Insekten oder Stürme, können durch bereits vorhandene Vorausverjüngung schnellstmöglich kompensiert werden.

### Praxisfälle und Besonderheiten

Weiterhin geht die Richtlinie auch auf typische Praxisfälle (Quereinstiege) sowie Abweichungen auf mittelwüchsigen Bergmischwaldstandorten und Besonderheiten (Bestände mit Schälsschäden bzw. ungeeigneter Herkunft) ein. Ein eigenes Kapitel ist waldbaulichen Maßnahmen in Auerhuhnlebensräumen (Abbildung 4) gewidmet, für welche die BaySF eine besondere Verantwortung tragen. Schließlich wird auch das waldbauliche Vorgehen auf besonderen Standorten (z. B. subalpiner Fichtenwald) dargestellt.



3 **Waldbau und Forsttechnik im Einklang: Bestandes- und verjüngungsschonende Holzbringung im Seilgelände.** Foto: Bayerische Staatsforsten





4 Ein eigenes Kapitel der Richtlinie widmet sich waldbaulichen Maßnahmen in Auerhuhnlebensräumen. Foto: Bayerische Staatsforsten

### Schutzwaldpflege in nicht bewirtschafteten Lagen

Der Großteil des Schutzwaldes steht aufgrund der Ungunst der Standorte bzw. fehlender Erschließung außerhalb regelmäßiger forstlicher Bewirtschaftung; Gesichtspunkte der Holznutzung treten in den Hintergrund. Ziel ist hier, die Schutzfunktionen durch gezielte Maßnahmen der Schutzwaldpflege dauerhaft und vollständig zu gewährleisten. Dabei sind die Anforderungen an den Schutzwald und die notwendigen Maßnahmen abhängig von der jeweiligen Naturgefahr. Während ein Lawinschutzwald zum Beispiel einen hohen Anteil immergrünen Nadelholzes aufweisen sollte, kommt es bei einem Erosionsschutzwald auf eine tiefgründige und intensive Durchwurzelung des Bodens an. Maßnahmen der Schutzwaldpflege reichen von Pflege (Mischungsregulierung, ggf. Rottenpflege) über Pflanzung bis hin zu einfachen technischen Maßnahmen wie dem Einbau von Querlegern. Grundlage für die Priorisierung möglicher Maßnahmen sind flächendeckende Informationen zum Schutzbedarf sowie zur Gefahr von Degradation oder Erosion (Standortkarte Alpen).

#### Autoren

Walter Faltl leitet den Bereich »Waldbau, Naturschutz, Jagd und Fischerei« bei den Bayerischen Staatsforsten. Hans Mages ist Teilbereichsleiter und Leiter der AG Waldbau, die die »Bergwaldrichtlinie« erarbeitet hat. Markus Neufanger ist Teilbereichsleiter Forsteinrichtung Süd und war als Mitglied der AG Waldbau maßgeblich an der Erarbeitung der »Bergwaldrichtlinie« beteiligt. Dominik Schwarz ist Mitarbeiter im Teilbereich Waldbau.

Kontakt: [walter.faltl@baysf.de](mailto:walter.faltl@baysf.de)

### Zusammenfassung

An die Waldwirtschaft im Hochgebirge werden vielfältige und hohe Anforderungen gestellt – vom Schutz vor Naturgefahren über die Bedeutung des Bergwaldes als Lebensraum für besonders sensible und seltene Tiere und Pflanzen sowie als viel genutzter Erholungsort für Einheimische und Gäste bis hin zur ressourceneffizienten Produktion des nachhaltigen Rohstoffes Holz. Die »Bergwaldrichtlinie« der BaySF setzt konkrete Vorgaben für die waldbauliche Behandlung der Wälder im Hochgebirge, die all diesen Anforderungen gerecht wird und gleichzeitig forsttechnisch machbare Lösungen bietet. Die Richtlinie stellt dem Anwender klare Prinzipien und umfangreiche, praxistaugliche Entscheidungshilfen zur Verfügung, um alle Aspekte beim waldbaulichen Handeln möglichst integrativ beachten zu können.

Wesentlichen Beitrag zur Erarbeitung dieser Richtlinie lieferten auch zahlreiche Workshops mit Revierleitern, Forstbetriebsleitern, Forsteinrichtern sowie Vertretern der Wissenschaft und der Forstverwaltung. Vielfältiges praktisches Wissen und persönliche Erfahrungen konnten dadurch genutzt werden. Die Richtlinie wurde durch intensive Schulungen bereits in Umsetzung gebracht, ihre Implementierung in der Praxis wird laufend weiter begleitet. Die Akzeptanz bei den Beschäftigten der BaySF wie auch den Forstunternehmern ist hoch.

## 10 Grundsätze für die Waldbewirtschaftung im Hochgebirge

- 1 Der Erhaltung und Verbesserung der Schutzfunktionen des Bergwaldes werden im Zweifel stets Vorrang vor allen anderen Anforderungen eingeräumt.
- 2 Die Waldbewirtschaftung im Bergwald ist darauf ausgerichtet, die Waldböden in ihrer Leistungsfähigkeit, Produktionskraft und Schutzwirkung ungeschmälert zu erhalten oder zu verbessern. Vor allem auf flachgründigen Standorten liegt dabei das Hauptaugenmerk auf dem Humus.
- 3 Den im Klimawandel steigenden Risiken für den Bergwald und seine vielfältigen Funktionen wird durch die Erhaltung und Schaffung vor allem standortangepasster naturnaher Bergmischwälder begegnet. Standortwidrige Fichtenreinbestände werden gezielt umgebaut. Waldschutzrisiken, insbesondere die Gefährdung durch Borkenkäfer, unterliegen einem aktiven Monitoring und wirksamen Vorsorge- und Gegenmaßnahmen.
- 4 Durch regelmäßige moderate Eingriffe werden die Holzvorräte im Bergwald auf einem optimalen Niveau gehalten, sodass der angestrebte Strukturreichtum und eine laufende Verjüngung erreicht werden.
- 5 Im Bergwald wird dauerhaft zielgemäß gemischte Verjüngung auf möglichst großer Fläche angestrebt, um die Schutzfunktionen zu sichern und die waldbaulichen Ziele zu erreichen.



- 6 Die Intensität der Waldbewirtschaftung und das waldbauliche Vorgehen richten sich im Bergwald in besonderem Maße an den Standortbedingungen aus.
- 7 Die Belange des Naturschutzes werden bei der Bewirtschaftung des Bergwaldes integrativ berücksichtigt. Naturschutzfachlich besonders wertvolle Wälder werden gesondert erfasst, für seltene Arten, wie beispielsweise das Auerhuhn, wird das waldbauliche Vorgehen angepasst.
- 8 Die besondere Bedeutung des Bergwaldes als Erholungsraum wird bei der waldbaulichen Planung und Waldbewirtschaftung gezielt berücksichtigt.
- 9 Der Einsatz von Forsttechnik und die Erschließung im Bergwald erfolgen naturschonend und richten sich an den Standortbedingungen und den waldbaulichen Anforderungen aus.
- 10 Die Bejagung von Rot-, Gams- und Rehwild im Bergwald stellt sicher, dass die natürliche Verjüngung standortgemäßer gemischter Altbestände sowie die Pflanzung oder Saat von Hauptbaumarten im Wesentlichen ohne Schutzmaßnahmen möglich ist.

[www.baysf.de/de/wald-verstehen/waldbau.html](http://www.baysf.de/de/wald-verstehen/waldbau.html)



# Alpenbock und Dreibeinbock

Naturnaher Schutzwald und Naturschutz –  
in den Alpen ein Widerspruch?

**1** Ein Wald, zwei Sichtweisen: Lichter Kiefernwald auf trockenem, felsdurchsetztem Standort mit reichem Arteninventar im Blühaspekt der Ästigen Graslilie und Verlichteter Schutzwald ohne Verjüngung mit Gefahrenpotenzial und Schutzfunktion für Infrastruktur und bewohnte Flächen. Fotos: li. oben: Alpenbock (R. Heitz), Mitte: Kiefernwald mit Ästiger Graslilie (R. Heitz), re.: Dreibeinbock (K. Stahuber), li. unten: Ameisenbläuling (L. Hlasek)



## Richard Heitz und Franz Binder

Rund 60% des Bergwaldes in den Bayerischen Alpen sind mit Schutzfunktionen belegt, und im Grundsatz gilt: Der stabile, naturnahe Wald erfüllt diese Schutzfunktionen am besten. Dass es dennoch zu Zielkonflikten zwischen den Belangen des Naturschutzes und denjenigen des Naturgefahrenschutzes kommt, liegt an der gegenläufigen Bewertung lichter und offener Strukturen: Häufig unter menschlichem Einfluss entstanden, werden sie naturschutzseitig wegen ihres besonderen Arteninventars als besonders schützenswert eingestuft; für den Naturgefahrenschutz sind sie im Hinblick auf viele Gefahrenprozesse ab einem gewissen Grad problematisch. Was nun, wenn Naturnähe als gemeinsamer Nenner offenbar nicht genügt? Im INTERREG-Projekt BASch sucht ein länder- und ressortübergreifendes Team nach Lösungen: Wie können Naturschutz und Naturgefahrenschutz noch besser im Bergwaldmanagement integriert werden?



Der Bergwald in den Alpen erfüllt zahlreiche wichtige Funktionen. So ist er Lebensraum für seltene Tier- und Pflanzenarten, aber ebenso auch Schutzwald, der den Menschen vor unterschiedlichen Naturgefahren bewahren soll. Begleiten wir einen Entomologen und einen Förster durch den Bergwald, so können wir von den beiden durchaus zwei unterschiedliche Bewertungen für ein und denselben Wald erfahren.

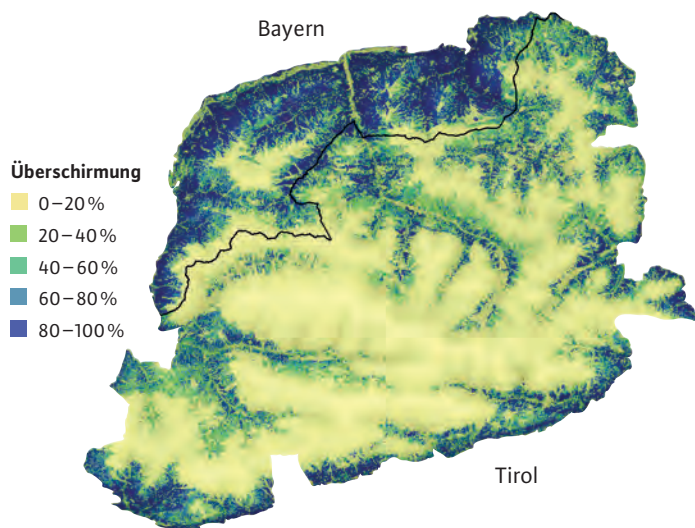
### Ein Wald – zwei Sichtweisen

👁 Ein schmaler Pfad führt steil den sonnenexponierten Hang hinauf. Soweit das Auge reicht, überragen die weißen Blüten der Ästigen Graslilie das Grün der Gräser (Abbildung 1 Mitte). Vereinzelt ragen thymianbewachsene Felsen aus der Bodendecke, blüht eine Orchidee. Die alten, häufig freistehenden Altkiefern darüber lassen viel Licht auf den Boden, jeder einzelne Baum eine charaktervolle, bizarre Erscheinung. Das Auge des Entomologen erkennt hier einen Lebensraum für seltene Schmetterlingsarten wie zum Beispiel den Thymian-Ameisenbläuling: Seine Eier legt er auf dem Thymian ab,

der der Raupe als Fraßpflanze dient, bevor sich die Raupe von einer Knotenameise in deren unterirdisches Nest in einem offenen Bodenanbruch schleppen lässt. Dort ernährt sie sich von der Brut der Ameisen. Und wenn sie schließlich als Schmetterling das Nest rasch genug verlässt, beginnt der Zyklus wieder von vorne.

👁 Ein lichter Kiefernwald am Steilhang oberhalb einer Ortschaft. Noch bietet der bereits verlichtete Bergwald etwas Schutz vor Steinschlag durch herausbrechende Felsbrocken, dämpft das Speichervermögen des Humusbodens die Wasserspitzen, die der Wildbach bei Starkregenereignissen zu Tal fördert, verhindern die Bäume gefährliche Schneebewegungen, die auch den über viele Waldgenerationen langsam aufgebauten Boden mit





2 Länderübergreifende Überschirmungskarte für das Projektgebiet Karwendel. Die Schlüsselgröße »Überschirmung« wurde aus Daten der Fernerkundung für das gesamte Karwendel berechnet. 0% steht für baumfreie Areale, 100% für vollständige Überschirmung des Bodens durch das Kronendach der Bäume.

der Bodenvegetation mitreißen können. Schutzwald. Aber ein Schutzwald ohne langfristige Perspektive, denn unter den bereits sehr alten Bäumen fehlt jegliche Verjüngung. Hier wirken mehrere Gründe, aber schon der hohe Wildstand lässt den Bäumen gar keine Chance, sich über Samen natürlich zu erneuern. Das Auge des Försters erkennt hier Handlungsbedarf, da und dort durch das Anpflanzen kleiner Gruppen von Bäumen der Verjüngung auf die Sprünge zu helfen, damit die nächste Waldgeneration ihre Schutzfunktion wieder erfüllen kann.

So unterschiedlich die beiden Beschreibungen sind – sie beziehen sich auf denselben Waldbestand. Integrierende Her-

angehensweisen sind daher wichtig, um Konflikte zu vermeiden und Synergien zu finden. Dies versucht das INTERREG-Projekt »Biotop- und Artenschutz im Schutz- und Bergwald« (BASch).

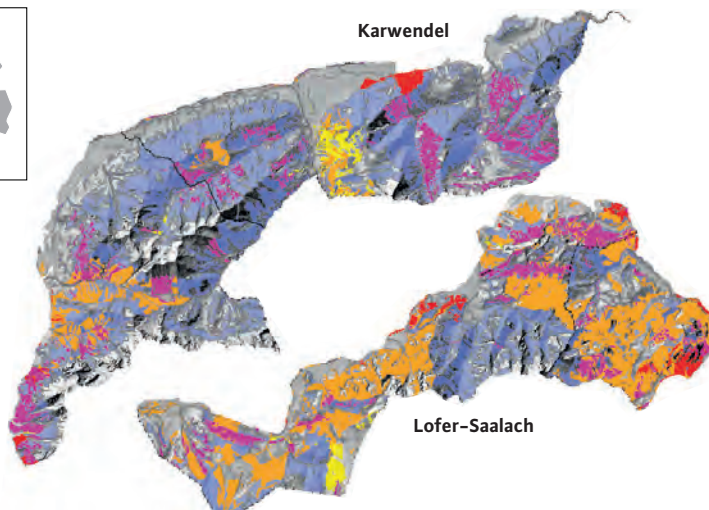
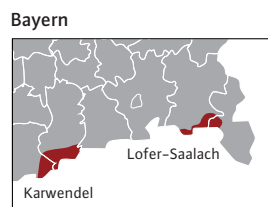
**Interdisziplinär und grenzüberschreitend – das INTERREG-Projekt BASch**

Natur kennt keine Grenzen. Im Projekt »Biotop- und Artenschutz im Schutz- und Bergwald« (BASch) arbeiten fünf Partner aus den Ländern Bayern, Salzburg und Tirol gemeinsam an kommunikativen und planerischen Strategien, um im Bergwald den Biotop- und Artenschutz unter Berücksichtigung der Schutzwaldbelange noch besser umzusetzen.

Als Projektgebiete wurden das Karwendel und ein weiteres im Bereich Lofer/Saalach ausgewählt.

Interdisziplinär und ressortübergreifend wird an untereinander vernetzten Projektbausteinen gearbeitet:

- Definition von Anforderungen des Naturschutzes
- Konkretisierung in zwei NATURA 2000-Gebieten
- Integrale Planung für die bearbeiteten Waldtypen und Schutzwälder
- Länderübergreifende Schutzziel-priorisierung
- Entwicklung waldbaulicher Handlungsempfehlungen in Beispielbeständen
- Beispielhafte Umsetzung der Handlungsstrategien in Demonstrationsobjekten
- Konfliktmanagement und Einbindung der Akteure
- Verbreitung der Projektergebnisse



**Objektschutzwald**

- Schutzbedarf 1
- Schutzbedarf 2
- Schutzbedarf 3
- Schutzbedarf 4

**Standortsschutzwald**

- potenziell

3 Vorläufige Schutzwaldkategorisierung für die bayerischen Projektgebiete: Höchste Kategorie ist Schutzbedarf 4 mit beinahe ständiger Präsenz von Menschen im Schutzobjekt.



4 Alpenbock auf einem frisch abgestorbenen und sonnenexponierten Bergahorn – eine mögliche Schirmart für Bewohner von Zerfallsstadien im Bergwald. Der Alpenbock ist streng geschützt und benötigt besontenes Laubtotholz in trockener Zersetzung als Fortpflanzungs- und Bruthabitat (vgl. Binner & Bussler 2006, Duelli & Wermelinger 2010).

Foto: R. Heitz, LWF

## Differenzierte Planungsgrundlagen: die Schlüsselgröße »Überschirmung«

Bei der Entwicklung planerischer Lösungen bauen wir auf einer Vielzahl bereits verfügbarer Informationen aus anderen Projekten auf – beispielsweise die Waldtypen für den Alpenraum (WINALP, Ewald 2009), hydrologische Fachinformationen auf Einzugsgebietsebene (EGAR, Bayerisches Landesamt für Umwelt 2014) und Aufzeichnungen zum Vorkommen seltener Arten und Biotope (Artenschutzkartierung, Alpenbiotopkartierung. Und wir leiten auch neue Fachinformationen ab – so zum Beispiel eine Überschirmungskarte aus Fernerkundungsdaten (vgl. auch Straub et al. 2013) (Abbildung 2).

5 Anteilsflächen ausgewählter Waldtypen mit Objektschutzfunktion bezogen auf die Gesamtfläche (ha) des Waldtyps in den bayerischen Projektgebieten Karwendel und Lofer-Saalach; bei nachstehendem w bestimmt der Gefahrenprozess Hochwasser/Wildbach die Einstufung.

Und an der Überschirmung, der Überdeckung des Bodens durch die Baumkronen, scheiden sich ja die Geister: Einerseits ist die Überschirmung eine wichtige Größe, um die Schutzfunktion eines Bestandes einzuwerten, andererseits ein Parameter, der auf ökologisch wertvolle lichte Waldstrukturen hinweisen kann. Umso wichtiger ist es, großflächig und grenzüberschreitend auf genaue Zahlen zu dieser Schlüssel- und Planungsgröße zurückgreifen zu können.

## Schutzzielpriorisierung und Kompromiss – Lösungsansätze auf planerischer Ebene

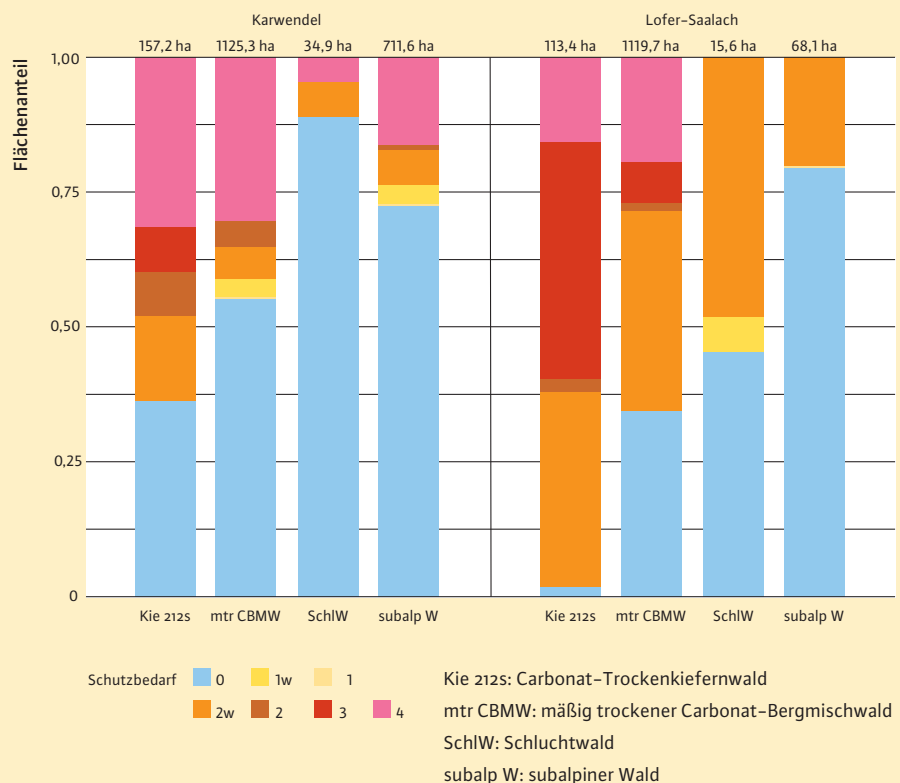
Ein Konzept, um Zielkonflikte auf planerischer Ebene aufzulösen und auf differenzierter fachlicher Basis Lösungen zu entwickeln, ist die *Priorisierung* (vgl. Binder & Blaschke 2009), und sie wirft im Grundsatz zweierlei Fragen auf:

- Wie bedeutsam sind einzelne Flächen für den Naturgefahrenschutz bzw. den Naturschutz? (Flächendifferenzierung)
- Welches Schutzziel ist wo am wichtigsten? (Schutzzielabwägung)

Zur Flächendifferenzierung im Bereich Naturgefahrenschutz wurde der Schutzwald in den bayerischen Teilen der Projektgebiete unter Berücksichtigung der Gefahrenprozesse Lawine, Steinschlag, Rutschung, Mure und Hochwasser mit GIS-Methoden in Schutzbedarfskategorien eingeteilt, abgestuft nach der Aufenthaltswahrscheinlichkeit und Gefährdung von Menschen (Abbildung 3). Somit liegen nun länderübergreifend Flächeninformationen zu besonders prioritärem Objektschutzwald und potenziellem Standortschutzwald für die Pilotgebiete vor. Ferner kann hier auf kleiner Maßstabsebene identifiziert werden, welcher Gefahrenprozess für die jeweilige Einstufung in Schutzbedarfsklassen maßgeblich ist. Gerade die gesonderte Ausweisung von Schutzwäldern gegen Hochwasser und Wildbachgefahren kann wegen der indirekten Schutzwirkung Spielraum für die Lösung von Zielkonflikten schaffen. Analog sollen im Rahmen des Projekts auch Methoden entwickelt werden, um Lebensraumareale anhand ihres Arteninventars nach Wertigkeit einzustufen und so naturschutzfachliche Schwerpunktfelder zu identifizieren. Da sich die Habitatanforderungen schutzbedürftiger Tier- und Pflanzenarten gegenseitig ausschließen können, müssen ggf. auch Naturschutzgüter untereinander abgewogen und letztlich Schwerpunkte definiert werden. Hierfür sollen zunächst Artengruppen gebildet und geeignete Schirm- oder Leitarten identifiziert werden. Neben dem Eigenwert von Lebensräumen aufgrund ihres Arteninventars soll dabei auch ihre Bedeutung für die Vernetzung von

en eingeteilt, abgestuft nach der Aufenthaltswahrscheinlichkeit und Gefährdung von Menschen (Abbildung 3). Somit liegen nun länderübergreifend Flächeninformationen zu besonders prioritärem Objektschutzwald und potenziellem Standortschutzwald für die Pilotgebiete vor. Ferner kann hier auf kleiner Maßstabsebene identifiziert werden, welcher Gefahrenprozess für die jeweilige Einstufung in Schutzbedarfsklassen maßgeblich ist. Gerade die gesonderte Ausweisung von Schutzwäldern gegen Hochwasser und Wildbachgefahren kann wegen der indirekten Schutzwirkung Spielraum für die Lösung von Zielkonflikten schaffen. Analog sollen im Rahmen des Projekts auch Methoden entwickelt werden, um Lebensraumareale anhand ihres Arteninventars nach Wertigkeit einzustufen und so naturschutzfachliche Schwerpunktfelder zu identifizieren. Da sich die Habitatanforderungen schutzbedürftiger Tier- und Pflanzenarten gegenseitig ausschließen können, müssen ggf. auch Naturschutzgüter untereinander abgewogen und letztlich Schwerpunkte definiert werden. Hierfür sollen zunächst Artengruppen gebildet und geeignete Schirm- oder Leitarten identifiziert werden. Neben dem Eigenwert von Lebensräumen aufgrund ihres Arteninventars soll dabei auch ihre Bedeutung für die Vernetzung von

Objektschutzfunktion ausgewählter Waldtypen





Lebensräumen als Trittsteine und Korridore berücksichtigt werden.

Solche objektiv und nachvollziehbar abgeleiteten Planungsgrundlagen für die beiden Bereiche Naturschutz und Naturgefahrenschutz legen auch auf der menschlichen Ebene für alle Beteiligten eine gute Basis für Transparenz, Planungssicherheit und Vertrauen.

Auch wenn es auf die Frage »Welches Schutzziel ist wo am wichtigsten?« nicht in jedem Einzelfall eine klare Antwort gibt, so können wir doch auf gesellschaftliche Grundkonsense aufbauen. Ein solcher lautet: »Der Schutz von Menschenleben hat oberste Priorität.«

Besonders dort, wo gleichrangige Prioritäten aufeinandertreffen, sind *Kompromisse* gefordert. Kompromisse durch Auflösung von Zielkonflikten auf Gebiets-ebene über räumliche Trennung und ausgewogene Verteilung. Und ebenso Kompromisse auf derselben Fläche, die für gegenläufige Schutzziele zumindest noch die jeweiligen Minimalanforderungen gewährleisten müssen. Auch unter diesem Gesichtspunkt sollen im Projekt im Rahmen von Experten-Workshops an ausgewählten Beispielbeständen exemplarisch praxisnahe Lösungsvorschläge und waldbauliche Behandlungsempfehlungen erarbeitet werden.

Die Planung auf Gebietsebene ermöglicht uns, Zielkonflikte räumlich aufzulösen und für eine Balance zu sorgen. Auch die Frage der Biotopvernetzung kann auf dieser Ebene adressiert werden. Aber nicht alles lässt sich auf der planerischen Ebene lösen. Diese Fälle sollen zwar planerisch identifiziert, dann aber an eine detailliertere Vorortüberprüfung durch alle Beteiligten übergeben werden. Insgesamt sehen wir hier Chancen für qualitativ verbesserte und zugleich beschleunigte Verfahren.

### Zusammenfassung

Die Integration von Naturschutz und Naturgefahrenschutz in der Fläche ist ein zentrales Anliegen des Bergwaldmanagements in Bayern und den gesamten nördlichen Kalkalpen. Dabei stellt gerade der Umgang mit lichten Strukturen und Wäldern im Übergangsbereich zum Offenland eine Herausforderung dar, da sie aus Sicht des Natur- und Gefahrenschutzes sehr unterschiedlich zu bewerten sind. Im INTERREG-Projekt »Biotop- und Artenschutz im Schutz- und Bergwald« analysiert ein ressort- und länderübergreifendes Projektteam das Konfliktfeld, erarbeitet differenzierte fachliche Grundlagen und entwickelt Lösungsvorschläge auf praktischer und planerischer Ebene. Aus der laufenden Projektarbeit heraus werden schlaglichtartig methodische Lösungsansätze skizziert und erste Zwischenergebnisse vorgestellt.

### Objektschutzfunktion besonders relevanter Waldtypen

Im Projekt liegt ein Fokus auf vier ausgewählten Waldtypen, die im Hinblick auf Wald-Offenland-Übergänge und lichte Strukturen besonders relevant sind:

- Carbonat-Trockenkiefenwald
- mäßig trockener Carbonat-Bergmischwald
- Schluchtwald
- subalpiner Wald

Wie eine Vorauswertung zeigt (Abbildung 5), unterscheiden sich die Waldtypen in ihrer anteilmäßigen Belegung mit Objektschutzfunktionen untereinander und zwischen den Projektgebieten erheblich: Im Projektgebiet Lofer/Saalach liegen die Flächenanteile mit Objektschutzfunktion wegen der dort engeren Verzahnung mit Verkehrs- und Siedlungsflächen generell über denjenigen im Karwendel. Die *Carbonat-Trockenkiefenwälder* konzentrieren sich in Tal- und Siedlungsnähe, was ein wesentlicher Grund für ihre großen Anteilsflächen mit Objektschutzfunktion ist. Da sie zumeist auch naturschutzfachlich besonders wertvoll sind, sollte hier ein Hauptaugenmerk auf synergistischen Lösungen liegen. Vorrang muss nach unserer Auffassung im Zweifelsfall der Gefahrenschutz haben. Flächen in den Schutzbedarfskategorien 2w und 1w (Abbildung 5) dienen vorrangig dem Hochwasserschutz. Ihr Beitrag zum

Hochwasserschutz soll auch auf Einzugsgebietsebene bewertet werden, woraus sich im Einzelfall größere Spielräume auch für Kompromisse bei der weiteren Behandlung ergeben könnten.

Die größte flächenmäßige Bedeutung hat in beiden Projektgebieten der *mäßig trockene Carbonat-Bergmischwald*: Dabei sollten im Karwendel die großen Anteilsflächen ohne Objektschutzfunktion, im Lofer-Saalach-Gebiet der große Anteil mit indirekter Hochwasserschutzfunktion genügend Spielraum bieten, um Naturschutzbelange bei der forstlichen Bewirtschaftung angemessen zu berücksichtigen.

Dies gilt analog für die *subalpinen Wälder* mit ihrem Flächenschwerpunkt im Karwendel. Auf den ersten Blick mag hier der Flächenposten mit Schutzbedarf 4 in der subalpinen Stufe überraschen, er erklärt sich aber durch Almgebäude und Tourismuseinrichtungen als Schadenspotenziale.

*Schluchtwälder* haben in beiden Projektgebieten nur eine sehr geringe Verbreitung. Nur im Lofer-Saalach-Gebiet haben sie zu einem relativ großen Anteil eine Hochwasserschutzfunktion zu erfüllen. Im Hinblick auf die Bestockungs- und Behandlungsziele gehen wir in diesem Waldtyp von großen Synergien zwischen Natur- und Naturgefahrenschutz aus.

### Literatur

- Bayerisches Landesamt für Umwelt (2014):** EGAR – Kartierung – Erläuterungen und Beschreibung der Vegetations- bzw. Hydrotop-Typen i. Wildbacheinzugsgebieten, Bros., 70 S.  
**Binder, F.; Blaschke, R. (2009):** Integrale Schutz- und Waldplanung. LWF aktuell Nr. 71, S. 28–31  
**Binner, V.; Bussler, H. (2006):** Erfassung und Bewertung von Alpenbock-Vorkommen – Umsetzung von Natura 2000 in Bayern am Beispiel von *Rosalia alpina* (L., 1758). Naturschutz und Landschaftsplanung 38 (12), S. 378–382  
**Duelli, P.; Wermelinger, B. (2010):** Der Alpenbock (*Rosalia alpina*). Ein seltener Bockkäfer als Flaggschiff-Art. Merkblatt für die Praxis. 2. überarbeitete Auflage Nr. 39, 8 S., Eidg. Forschungsanstalt WSL CH-8903 Birmensdorf  
**Ewald, J. (2009):** Waldinformationssystem Nordalpen – WINALP sammelt Wissen zum Schutz der Bergwälder. LWF aktuell 71, S. 45–46  
**Straub, C.; Stepper C.; Seitz, R.; Waser T. (2013):** Potential of UltraCamX stereo images for estimating timber volume and basal area at the plot level in mixed European forests. Can. J. For. Res. 43: S. 731–741; dx.doi.org/10.1139/cjfr-2013-0125

### Autoren

- Dr. Richard Heitz ist wissenschaftlicher Mitarbeiter in der Abteilung »Waldbau und Bergwald« der Bayerischen Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft (LWF) im Projekt BASch mit Schwerpunkten im Arbeitspaket »Länderübergreifende Schutzzielpriorisierung« und »Entwicklung waldbaulicher Handlungsempfehlungen in Beispielbeständen«.  
 Dr. Franz Binder ist stellvertretender Leiter der Abteilung »Waldbau und Bergwald« der LWF und Projektleiter im Rahmen des Projekts BASch.  
**Kontakt:** Richard.Heitz@lwf.bayern.de, Franz.Binder@lwf.bayern.de

### Projekt

Das Projekt »Biotop- und Artenschutz im Schutz- und Bergwald« (BASch) wird unter dem Kennzeichen INTERREG AB149 gefördert und im Zeitraum vom 01.06.2017 bis 31.05.2020 durchgeführt.

### Links

- [www.lwf.bayern.de/waldbau-bergwald/schutzwaldmanagement](http://www.lwf.bayern.de/waldbau-bergwald/schutzwaldmanagement)  
[www.lfu.bayern.de/natur/artenschutzkartierung/index.htm](http://www.lfu.bayern.de/natur/artenschutzkartierung/index.htm)  
[www.lfu.bayern.de/natur/biotopkartierung\\_alpen/index.htm](http://www.lfu.bayern.de/natur/biotopkartierung_alpen/index.htm)

# Erfassen komplexer Waldstrukturen im Steinschlag-Schutzwald

LWF prüft Einsatzmöglichkeit von terrestrischem Laserscanning im Projekt »RockTheAlps«



1 Wald leistet wirksamen Schutz vor Steinschlag. Foto: D. Trappmann, LWF

## Daniel Trappmann und Franz Binder

Seit Langem ist bekannt, dass ohne Schutzwald in vielen Tälern im Alpenraum Infrastrukturen und Siedlungen akut durch Steinschlag bedroht wären. Weniger wissen wir jedoch darüber, wie gut unterschiedliche Bestände vor Steinschlag schützen. Um dies zu ermitteln, müssen detaillierte Daten zum Bestandaufbau der Schutzwälder erhoben werden. Die LWF testet im Projekt »RockTheAlps« das terrestrische Laserscanning im steilen Bergwald als präzise Erhebungsmethode für komplexe Waldstrukturen.

Sturzprozesse ereignen sich über den gesamten Alpenraum gesehen wohl nahezu tagtäglich in unterschiedlichen Größenordnungen. Das Bayerische Landesamt für Umwelt definiert Stein- und Blockschlag als spontan auftretende Sturzeignisse mit einer Kubatur bis 10 Kubikmeter (LfU 2017).

## Steinschlag: eine ernste Gefahr

Nur ein Beispiel ist das Sturzeignis Anfang Juli 2017 auf der Bundesstraße B305 in der Ramsau (Berchtesgadener Land). Dabei verfehlten mehrere Kubikmeter große Blöcke nur knapp ein Fahrzeug und führten zur zeitweisen vollständigen Sperrung der Bundesstraße (Polizei Berchtesgaden 2017). Hinweise auf eine mögliche Gefährdung durch Sturzprozesse im Bayerischen Alpenraum geben Gefahrenhinweiskarten (LfU 2017), wie sie jedoch nicht für alle Alpenländer existieren.

## Internationale Zusammenarbeit bei der Schutzwald-Forschung

Im Alpenraum sind über 40% der Fläche von Wald bedeckt (Ständiges Sekretariat der Alpenkonvention 2009). Die Alpenkonvention hebt die Bedeutung des Waldes für den Naturgefahrenschutz hervor. So wird im Protokoll »Bergwald« beschrieben, dass der Bergwald jene Vegetationsform ist, die »... den wirksamsten, wirtschaftlichsten und landschaftsgerechtesten Schutz gegen Naturgefahren ...« (Präambel) leisten kann. In der Rahmenkonvention der Alpenkonvention wird ausdrücklich festgehalten, dass Maßnahmen zu ergreifen sind, welche die Waldfunktionen des Bergwaldes, insbesondere seine Schutzfunktion, erhalten, stärken und wiederherstellen (Art. 2, Abs. 2h). Hierzu vereinbaren die Vertragsparteien, gemeinsame Forschung durchzuführen (Art. 3, Abs. a) und die dazugehörige Datenerfassung zu harmonisieren (Art. 3, Abs. c). Obwohl die Schutzleistung der Bergwälder also allgemein als wichtig erkannt wird, existieren bislang keine Methoden oder Kartenwerke, die diese im Alpenraum einheitlich abbilden ([www.alpine-space.eu/projects/rockthealps](http://www.alpine-space.eu/projects/rockthealps)). Hier setzt das Projekt »RockTheAlps« an.

## Ziele von »RockTheAlps«

Das Projektkronym »RockTheAlps« steht für »Harmonized Rockfall natural risk and protection forest mapping in The Alpine Space«. Im Projekt arbeiten 15 Partnerorganisationen aus sechs Alpenländern gemeinsam daran, bestehendes Wissen zu bündeln, es mit neuen Erkenntnissen und Steinschlagmodellen zu kombinieren und so grenzübergreifend einheitliche Kartengrundlagen zu Steinschlaggefahren und Steinschlag-Schutzwäldern im Alpenraum zu schaffen. Die Projektziele sind dabei:

- Entwickeln einer einheitlichen Steinschlag-Bewertungsmethodik
- Bereitstellen einer »Werkzeugkiste«, um die Schutzwirkung von Wäldern



gegen Steinschlag bewerten zu können

- Erstellen der ersten Karte, die die Waldfunktion Steinschlagschutz einheitlich wiedergibt
- Entwickeln eines Modells zur ökonomischen Bewertung der Waldökosystemleistung Steinschlagschutz
- Wissenstransfer der Projektergebnisse zu allen relevanten Akteuren (alpine-space.eu 2018)

Die Bayerische Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft (LWF) trägt zu den verschiedenen Arbeitspaketen des Projekts bei.

### Schutzwirkung gegen Steinschlag

An bewaldeten Hängen ist der Wald eine wirksame biologische Schutzmaßnahme, die zunehmend in Schutzkonzepten gegen Naturgefahren berücksichtigt wird. Bei einem Anprall eines Steins auf einen Baum wird seine kinetische Energie teilweise oder ganz abgebaut. Im letzteren Fall bleibt der Stein am Stamm liegen (Abbildung 1). Wie effektiv die Schutzwirkung eines Bestandes ist, hängt insbesondere von der Grundfläche des Bestandes, der bewaldeten Hanglänge, der Durchmesser- und der horizontalen Waldstruktur (z. B. Lücken in der Falllinie) ab (Dorren et al. 2017). Wenn man wissen will, wo der Wald als alleinige Schutzmaßnahme ausreicht, um das Steinschlagrisiko auf ein gesellschaftlich akzeptiertes Maß zu begrenzen, muss seine Wirkung auf das Steinschlaggeschehen realistisch eingeschätzt werden. Zudem sind Kenntnisse um die Waldwirkung nötig, um zu entscheiden, ob ergänzende technische Schutzmaßnahmen (z. B. Steinschlagnetze) wegen der Schutzwirkung des Waldes auf geringere Energien bemessen werden können und dadurch kostengünstiger ausfallen. Ein Schwerpunkt der LWF im Projekt



2 Leica MS50 MultiStation Foto: D. Trappmann, LWF

»RockTheAlps« liegt auf dem Erfassen des Bestandesaufbaus unterschiedlicher Steinschlagschutzwälder mithilfe eines terrestrischen Laserscanners (TLS). Auf Grundlage dieser Daten wollen wir Erkenntnisse sammeln, wie gut Schutzwaldbestände mit unterschiedlicher Baumartenzusammensetzung und Struktur, wie sie im bayerischen Alpenraum typischerweise vorkommen, vor Steinschlag schützen. Die Schutzwirkung lässt sich mit Steinschlagsimulationen, die den Waldaufbau berücksichtigen, ermitteln (Dupire et al. 2016; Moos et al. 2017). Anhand der Simulationsresultate mit und ohne Berücksichtigung von Wald können Aussagen zur Schutzwirkung des untersuchten Bestandes gemacht werden. Die Grundlage hierzu ist die vollständige Erfassung der Waldstruktur. Dies erfolgt entweder durch manuelle Vollaufnahme des Waldbestandes oder durch Einsatz eines Laserscanners. Der Einsatz eines 3D-Laserscanners in Steillagen ist derzeit noch die Ausnahme. Im Rahmen des Projekts testen wir, wie mithilfe des Laserscanner die komplexen Strukturen im steilen Bergwald erfasst werden können.

### Erfassen von Schutzwaldstrukturen mit terrestrischem Laserscanning

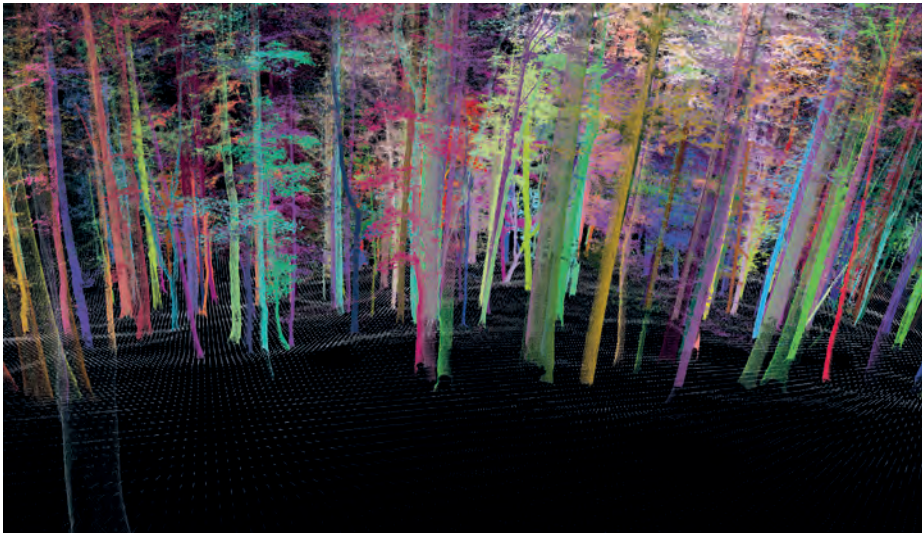
In der hier vorgestellten Untersuchung sind wir der Frage nachgegangen, ob über TLS-Verfahren Bestandeskennwerte wie Stammzahl, Höhe und Durchmesser- und -verteilung im steilen Schutzwald ermittelt werden können. Dazu haben wir fünf Steinschlag-Schutzwälder mit unterschiedlichem Bestandaufbau gescannt. Hier werden die Ergebnisse aus einer 0,4 ha großen Bergmischwaldfläche vorgestellt, die deutliche Spuren von Steinschlagereignissen aufweist. Den Bestand haben wir von 15 Scanpositionen aus im belaubten Zustand erfasst. Als Scanner kam die Leica Nova MS50 MultiStation zum Einsatz (Abbildung 2), die an der LWF für verschiedene Fragen Anwendung findet (Klemmt et al. 2018). Als Vergleichsdatensatz haben wir zusätzlich die Baumkoordinaten mittels Tachymetermessung ermittelt und die Brusthöhen- und -durchmesser (BHD) aller Bäume  $\geq 5$  cm mit einem Umfangmaßband ermittelt. Die aus dem Laserscanning resultierenden Punktwolken wurden mit der Software 3D Forest (Trochta et al. 2017) ausgewertet. Diese ist auf die Extraktion von Bestandesparametern aus TLS-Daten spezialisiert. Bei der Auswertung wurde die gesamte Punktwolke automatisch in Einzelbäume segmentiert, das Ergebnis visuell am Bildschirm kontrolliert und manuell bereinigt (Abbildung 3). Die errechneten Stammfußkoordinaten und BHDs aus den TLS-Daten wurden anschließend mit den Daten aus manueller Messung verglichen.

### Die Erfahrung zeigt: TLS-Methodik kann Schutzwald charakterisieren

Nach dem automatischen Segmentieren der gesamten Punktwolke mit dem Programm 3D Forest in einzelne Baum-Punktwolken (Abbildung 4) mussten die

3 Links die Punktwolke eines Waldbestandes in grau; mittig die Punktwolke mit individuell eingefärbten Bäumen; rechts ein gescannter Baum mit zugehörigem BHD.





4 Visualisierung eines gescannten Waldbestandes

se teils noch geringfügig manuell am Bildschirm nachbearbeitet werden. Insbesondere haben wir dabei in einzelnen Fällen noch zusammenhängende Baumgruppen getrennt und tief hängende Äste sowie talseitige Wurzelanläufe ausgeschnitten, was benutzerfreundlich mit dem Programm 3D Forest möglich ist. Nach dem Bereinigen wurde die überwiegende Anzahl an Bäumen mit dem TLS-Verfahren erkannt (Anzahl Bäume manuelle Messung = 320, Anzahl Bäume TLS = 310). Über Kreisanpassungs-Algorithmen wurden die BHD-Werte aus den Baum-Punktwolken errechnet und für jeden Baum visuell am Bildschirm kontrolliert. Zu Schwierigkeiten bei der Auswertung können unter anderem Geländeabschattungen, zu geringe Punktdichten im Stammbereich, schräg stehende Bäume, nur halbseitig gescannte Bäume oder tief hängende Äste führen. Nach Ausschluss unplausibler Kreisanpassungen zeigen die BHD-Werte eine gute Übereinstimmung zwischen manueller Messung und TLS-Verfahren (Abbildung 5 a, b). Die mittlere absolute Abweichung zwischen den BHD-Werten beider Verfahren beträgt für den Untersuchungsbestand 1,3 cm. So betrug der BHD-Mittelwert beim TLS 25,34 cm gegenüber 25,73 cm bei der manuellen Messung. Die Mediane beider Verfahren waren mit 22,80 cm sogar identisch. Anhand der Stammfußpunkte und BHDs aus den TLS-Punktwolken kann der steile Bergwaldbestand in 3D-Steinschlagmodellen abgebildet werden. Mit Steinschlagmodellen, die den Wald mit seiner steinschlaghemmenden Wirkung berücksichtigen (z. B. RockyFor3D, Dorren et al. 2012), soll in weiteren Schritten ermittelt

werden, welchen Schutz typische Schutzwaldbestände vor Steinschlaggefahren bieten.

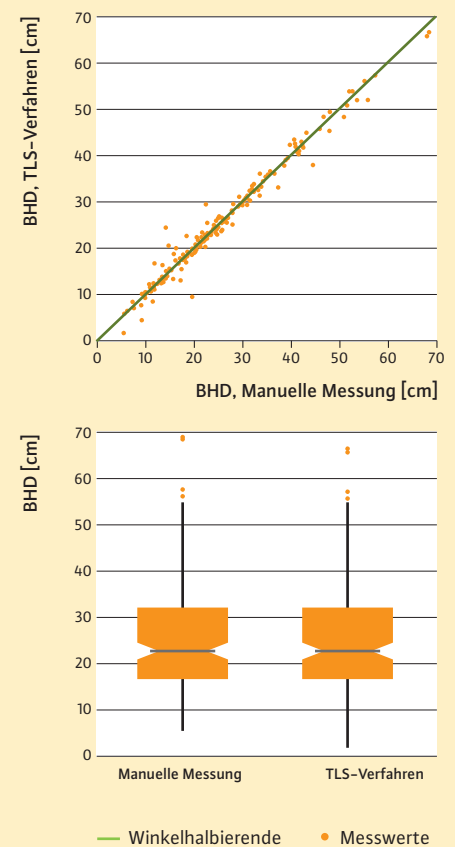
#### Zusammenfassung

Das Projekt »RockTheAlps« befasst sich mit der Schutzleistung der Wälder gegen Steinschlag im Alpenraum. Die LWF als Projektpartner beschäftigt sich dabei unter anderem mit dem Erfassen des Bestandaufbaus typischer Steinschlag-Schutzwälder mithilfe eines terrestrischen Laserscanners. Die Auswertung der Punktwolken aus dem Laserscanning kann mit spezialisierter Software, wie z. B. 3D Forest, benutzerfreundlich erfolgen. Bei einem Test des Verfahrens auf einer typischen, steilen Bergmischwaldfläche wurde die gesamte Punktwolke automatisch in Baum-Punktwolken segmentiert und BHD-Werte mittels Kreisanpassungs-Algorithmen bestimmt. Eine visuelle Kontrolle der Auswertung war dabei wichtig, um die Plausibilität der errechneten BHD-Werte beurteilen zu können. Nach Ausschluss unplausibler Kreisanpassungen stimmen BHD-Werte aus Laserscanning und manueller Handmessungen sehr gut überein. Unsere bisherigen Erfahrungen zeigen somit, dass terrestrisches Laserscanning eine Alternative zu klassischen Erhebungsmethoden im steilen Bergwald sein kann, um komplexe Waldstrukturen präzise zu erfassen.

#### Literatur

- alpine-space.eu (2018):** [www.alpine-space.eu/projects/rockthealps/downloads/poster/asp\\_project\\_poster\\_rta-logo-ok-1.pdf](http://www.alpine-space.eu/projects/rockthealps/downloads/poster/asp_project_poster_rta-logo-ok-1.pdf) (aufgerufen 16.10.2018)
- Dorren, L. (2012):** RockyFor3D (v5.1) enthält – Transparente Beschreibung des kompletten 3D-Steinschlagmodells. ecorisQ paper ([www.ecorisq.org](http://www.ecorisq.org)): 32 S.
- Dorren, L.; Moos, C.; Stoffel, M.; Trappmann, D. (2017):** Wirkung des Waldes bei Steinschlag. Zeitschrift für Wildbach-, Lawinen-, Erosions- und Steinschlagschutz, 180, S. 70–79
- Dupire, S.; Bourrier, F.; Monnet, J.-M.; Bigot, S.; Borgniet, L.; Berger, F.; Curt, T. (2016):** The protective effect of forests against rockfalls across the French Alps: Influence of forest diversity. Forest Ecology and Management 382, S. 269–279
- Klemmt, H.-J.; Wörle, A.; Förster, B.; Straub, C. (2018):** Flächenauswertung terrestrischer Laserscans. AFZ-Der Wald 14/2018
- LfU – Bayerisches Landesamt für Umwelt (2017):** Steinschlag, Felssturz, Rutschung, Erdfall – Geofahren erkennen. Merkblatt, 20 S.
- Polizei Berchtesgaden (2017):** Auto von Ramsauer knapp verfehlt. Pressemitteilung vom 02.07.2017, [www.bgland24.de/bgland/](http://www.bgland24.de/bgland/)

#### Vergleich der Messverfahren



5 Vergleich der BHD-Werte aus manueller Messung und TLS-Daten (oben: Streudiagramm, unten: Boxplots)

*region-berchtesgaden/ramsau-bei-berchtesgaden-ort478523/ramsau-berchtesgaden-grosse-felsbrocken-stuerzen-meter-hoehe-b305-8449053.html* (aufgerufen 20.09.2018)

**Moos, C.; Dorren, L.; Stoffel, M. (2017):** Quantifying the effect of forests on frequency and intensity of rockfalls. Nat. Hazards Earth Syst. Sci., 17, S. 291–304

**Ständiges Sekretariat der Alpenkonvention (2009):** Die Alpen Acht Staaten – Ein Gebiet. [www.alpconv.org/de/convention/smallbits/Documents/AlpenkonventionsBuch.pdf](http://www.alpconv.org/de/convention/smallbits/Documents/AlpenkonventionsBuch.pdf) (aufgerufen 20.09.2018).

**Trochta, J.; Krůček, M.; Vrška, T.; Kral, K. (2017):** 3D Forest: An application for descriptions of three-dimensional forest structures using terrestrial LIDAR. PLoS ONE 12(5): e0176871

#### Autoren

Dr. Daniel Trappmann bearbeitet in der Abteilung »Waldbau und Bergwald« der Bayerischen Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft (LWF) das Projekt RockTheAlps.

Dr. Franz Binder ist stellvertretender Leiter der Abteilung »Waldbau und Bergwald« an der LWF und Projektleiter für das Projekt RockTheAlps.

**Kontakt:** Daniel.Trappmann@lwf.bayern.de  
Franz.Binder@lwf.bayern.de

#### Projekt

Das EU-Projekt »RockTheAlps« wird durch das Programm Interreg Alpine Space und das Bayerische Staatsministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten finanziert. Es läuft von November 2016 bis Oktober 2019. Weiterführende Informationen und Projektergebnisse sind auf der Projekthomepage [www.alpine-space.eu/rockthealps](http://www.alpine-space.eu/rockthealps) verfügbar.

#### Dank

Wir danken Alfred Wörle für die Unterstützung bei den Aufnahmen mit dem terrestrischen Laserscanner und Michael Frenzel für die Unterstützung bei den Geländearbeiten.



# 15 Jahre Zentrum Wald-Forst-Holz



ZENTRUM WALD FORST HOLZ  
WEIHENSTEPHAN



Verleihung der Georg-Dätzel-Medaille an die Silbertaler Waldschule (SW). V.l.: H. Förster, Geschäftsführer ZWFH, Festredner Professor Dr. G. Wegener, Professor Dr. R. Mosandl, 1. Vorsitzender des Fördervereins ZWFH e.V. mit Urkunde, DI S. Ackerl, Leiterin der SW mit den Töchtern Johanna und Daniela, A. Fijatowski, Förster und Waldpädagogin an der SW und O. Schmidt, Präsident der LWF und Leiter des ZWFH. Foto: C. Josten, ZWFH

Der Zusammenschluss *Zentrum Wald-Forst-Holz Weihenstephan* (ZWFH) ist ein einmaliges forstliches Kompetenzzentrum in Europa. Mitarbeiter feierten mit Partnern aus der Forstbranche und Vertretern aus der Politik am 9. Oktober 2018 das 15-jährige Bestehen.

»Die räumliche Nähe der drei großen forstlichen Institutionen ist außergewöhnlich. Das ist in Deutschland oder gar in Europa einmalig«, meint Olaf Schmidt, Präsident der Bayerischen Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft (LWF) und derzeitiger Leiter des ZWFH. Seit 2003 arbeiten die Fakultät Wald und Forstwirtschaft der Hochschule Weihenstephan-Triesdorf, die Studienfakultät Forstwissenschaften und Ressourcenmanagement der TU München und die Bayerische Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft eng zusammen. In der Begrüßung zur Jubilä-

umsfeier betont Schmidt: »Die drei Institutionen im ZWFH sind wichtige Partner für die forstliche Praxis. Für die großen Themen Nachhaltigkeit, Klimawandel, Biodiversität und Artensterben können wir für den Wald Antworten geben und Lösungen bieten!«



»Wald und Holz sind universelle und unverzichtbare Ressourcen!«, stellt Professor Dr. Gerd Wegener, ehemaliger Ordinarius für Holzkunde und Holztechnik und Emeritus of Excellence der TU München, in seiner Festrede heraus. »Wälder sind der weltweit größte nutzbare Biomasselieferant. Viele Menschen überleben nur, weil es Brennholz gibt. Holz wird für die Nahrungszubereitung, für Wärme und Licht zwingend benötigt. Für eine globale Zukunft haben wir die Verpflichtung, sowohl den Wald zu erhalten als auch die Nutzung von Holz zu sichern«. Professor Wegener begleitete das ZWFH von Beginn an und hat sich vehement dafür eingesetzt, dass das »Holz« mit in den Namen des Zentrums aufgenommen wurde. In seiner Rede stellte er die Kernkompetenzen des Zusammenschlusses – Forstliche Forschung, Lehre und Beratung – heraus. Er sieht das Zentrum auch als Institution, welche die drei Partner zusammenhält: »Ich habe das Zentrum von Anfang an als wichtigen *Ringanker* für die drei Institutionen gesehen: Im Bauwesen hält er die Wände eines Gebäudes zusammen.«

Einen Tag nach Veröffentlichung des Weltklimaberichts ging Wegener intensiv auf die Rolle von Forst und Holz im Klimawandel ein. Auch für den Klimaschutz ist der Wald unverzichtbar. Bereits seit über 20 Jahren weisen Studien der Forst- und Holzwissenschaft auf die Klimaschutzleistungen von Holz hin. Mittlerweile ist der Slogan »Bauen mit Holz = Aktiver Klimaschutz« etabliert, und mit 20 bis 30 Prozent Anteil an neuen Ein- und Zweifamilienhäusern in Süddeutschland leistet der Holzbau einen großen Beitrag als Kohlenstoffspeicher. »Gestern erhielten Forscher den Wirtschaftsnobelpreis erstmalig zum Thema Klimawandel. Aber es muss noch mehr passieren. Wir müssen in Politik und Gesellschaft noch besser mit unseren Botschaften ankommen!«, so Wegener.

Im Rahmen der Jubiläumsfeier erhielt die Silbertaler Waldschule, Stand Montafon, die Georg-Dätzel-Medaille. »Ein Highlight der walddidaktischen Arbeit sind die Montafoner Juniorförster. Während der einwöchigen Ausbildung setzen sich 8- bis 13-jährige Kinder eine Woche lang mit dem Wald und der Ar-

**Zahlen und Fakten zum Holz im Allgemeinen und zum modernen Holzbau im Speziellen bietet die »pro-Holz woodbox«. Damit liefert sie Argumente für den verstärkten Einsatz von Holz.** Foto: C. Josten, ZWFH



beit des Försters auseinander. Nach dieser Woche wissen die Kinder so viel über den Montafoner Schutzwald zu berichten, dass sie mit anderen Begeisterung und Waldwissen teilen

können. Einblicke in die Forsttechnik und die Waldberufe sind dabei fester Bestandteil«, berichtete Sylvia Ackerl, Leiterin der Silbertaler Waldschule. Professor Dr. Reinhard Mosandl

**Der Austausch unter Mitarbeitern, Gästen und Akteuren war ein wichtiger Bestandteil der Jubiläumsfeier.** Foto: C. Josten, ZWFH

überreichte als Vorstand des Fördervereins Zentrum WFH e.V. die Georg-Dätzel-Medaille 2017 und erläutert: »Die Zahl der Aktivitäten ist beeindruckend und spricht die gesamte Bevölkerung an. Die Silbertaler Waldschule ist ein Projekt, das über einen langen Zeitraum läuft und in die Zukunft wirkt. Die Arbeit der Waldschule passt damit hervorragend zum Motto des ZWFH ›Aus Wald wächst Zukunft‹. Die Silbertaler Waldschule wirkt vorbildlich im Sinne von Georg Dätzel, da sie er-

folgreich die Brücke zwischen forstlichem Fachwissen und der Gesellschaft schlägt. Die waldpädagogische Arbeit trägt direkt zu einem verantwortungsvollen Umgang mit der Natur bei.«

Der Förderverein sponsert die seit 2011 jährlich vergebene Georg-Dätzel-Medaille. Zahlreiche Aktivitäten und Projekte der Partner und der Geschäftsstelle des ZWFH sind seit 15 Jahren nur dank der Unterstützung des Fördervereins möglich.

Christoph Josten, ZWFH

## Waldtag Bayern 2018: Wald und Forstwirtschaft in Ballungsräumen

Wald und Forstwirtschaft in Ballungsräumen – Welten treffen aufeinander! Früher extrem strapaziert für den Rohstoffbedarf der Städte. Heute flächenmäßig relativ stabil, »Grüne Lunge« der Städte und Garant für hohe Lebensqualität. Und morgen? Diese Frage diskutierten Vertreter der Kommunalpolitik und des Forstsektors mit rund 120 Teilnehmern am 18. Oktober 2018 beim Waldtag Bayern in Nürnberg. Oberbürgermeister und Festredner Dr. Ulrich Maly betonte: »Wälder haben neben der sozialen und ökologischen Funktion große wirtschaftliche Bedeutung als eine der wichtigsten Quellen natürlicher Ressourcen.«

Dass Wälder eine unverzichtbare Lebensgrundlage für die Bevölkerung darstellen, hat der Nürnberger Rats Herr Peter Stromer bereits vor über 650 Jahren erkannt. Als »Tannensäer von Nürnberg« führte er die erste systematische Aufforstung durch. Aus der mittelalterlichen Holzknappheit heraus begründete er damit nicht nur den heutigen Reichswald, sondern auch die moderne Forstwirtschaft. Für Dr. Joachim Hamberger, Vorstand des Vereins für Nachhaltigkeit, kommt diese kulturelle Leistung dem Urknall der forstlichen Nachhaltigkeit gleich.

Wirtschaft, Verkehr und Wohnraum benötigen immer mehr Flächen. »Die Bannwaldausweisung von 1980 ist zukunftsweisend. Nach Rodungen können junge Aufforstungen jedoch zahlreiche Funktionen wie Lebensraum für Tiere und Pflanzen, Luftreinhaltung und Klimaschutz erst nach Jahrzehnten leisten«, gibt Dr. Peter Pröbstle, Bereichsleiter Forsten am Amt für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten Fürth, zu bedenken.

Georg Förster, Bürgermeister der Gemeinde Buckenhof, berichtete: »Die Bürger sind stocksauer, wenn Holz aufgeladen und mit einem 40-Tonner im Wald abgeholt wird.« Als Bürgermeister hält er dagegen, denn für ihn ist Holz ein unverzichtbarer, nachhaltig bereitgestellter »Öko-Rohstoff«. Die Möglichkeiten

im kommunalen Holzbau zeigte Wolf Opitsch, Architekt und Sachgebietsleiter im Referat für Stadtplanung und Bauordnung der Landeshauptstadt München, auf: »Es geht schneller, ist energetisch günstiger, und der Wohlfühlfaktor ist höher. Zudem können gegenüber der mineralischen Bauweise bis zu 60 Prozent der klimaschädlichen Emissionen substituiert werden. Gerade der mehrgeschossige Holzbau bietet hervorragende Möglichkeiten.«

Dass Wälder in Ballungsräumen besonders viel leisten, hat der Waldtag Bayern 2018 eindrucksvoll gezeigt. Als Botschaft an alle Beteiligten im Kommunal- und Forstsektor betonen die Veranstalter des Waldtags – die Vertreter der Bayerischen Forstwirtschaft: Der direkte Dialog mit allen Beteiligten bietet gute Chancen, das gegenseitige Verständnis und die Akzeptanz gegenüber der Bewirtschaftung zu fördern.

Christoph Josten

[www.waldtag-bayern.de](http://www.waldtag-bayern.de)



**Die Vertreter der Bayerischen Forstwirtschaft präsentieren ihre gemeinsame Botschaft zu Wald und Forstwirtschaft in Ballungsräumen und ermuntern alle, die mit dem Wald zu tun haben, miteinander in den Dialog zu treten.** Foto: C. Josten, ZWFH



## 5. ZWFH-Forum »Stadtwälder«

Man glaubt es kaum: Füchse im Englischen Garten in München, Wildschweine im Berliner Villenviertel, Waschbären auf Dachböden in Kassel – Wildtiere leben immer häufiger auch in Städten. Durch die Monotonie des Umlands – geschaffen durch die moderne Landwirtschaft – gewinnen urbane Lebensräume für Tiere und Pflanzen immer mehr an Bedeutung und werden so zu »Inseln der Artenvielfalt«, wie Prof. Josef H. Reichholf in seinem Vortrag betonte: »In Berlin singen mittlerweile mehr Nachtigallen als in ganz Bayern und in einigen Städten finden sich doppelt so viele Wildpflanzen wie in ihrem Umland«. Der hohe Stellenwert der Stadtwälder in puncto Naturschutz, Erholung oder Freizeit kam in allen Referaten auf dem 5. ZWFH-Forum »Stadtwälder – Urban Forestry: Vorstellung verschieden bewirtschafteter und geführter Stadtwälder« zum Ausdruck. »Das fordert eine Vielzahl von Kompetenzen für das forstliche Personal«, so Betriebsleiter Wilhelm Seerieder vom BaySF-Forstbetrieb München.



Die Referenten mit Heinrich Förster, Geschäftsführer des ZWFH, und Moderator Olaf Schmidt, Präsident der LWF und Leiter des ZWFH (v.l.n.r.): Michael Degle, Heinrich Förster, Stephan Keilholz, Wilhelm Seerieder, Jürgen Kircher, Prof. Dr. Josef H. Reichholf und Olaf Schmidt Foto: F. Holland, ZWFH

In allen Forstbetrieben steht, neben der Pflege des Waldes, die Öffentlichkeitsarbeit an vorderer Stelle: Durch verschiedene Medien wird die Bevölkerung über anstehende Maßnahmen umfangreich informiert; Waldarbeiter vor Ort stehen Rede und Antwort. »Die Menschen spüren lassen, das ist ihr Wald«, das ist die Botschaft von Stephan Keilholz, Leiter des BaySF-Forstbetriebs Forchheim. Je weiter man auf das Land kommt, umso leichter kann dieses Motto gelebt werden. Der ländliche Wald finanziert den Stadtwald.

In Stadtnähe sind Wälder stark beanspruchte »Multitalente«, sie verbessern das Stadtklima, liefern bestes Trinkwasser und laden zu Spaziergängen und sportlichen Aktivitäten ein. »Jeder möchte dabei seine Vorstellung von Wald leben, wodurch potenzielle Konflikte nicht ausbleiben«, so Amtsleiter Jürgen Kircher von der Forstverwaltung der Stadt Augsburg. Das als PEFC-Erholungswald zertifizierte Waldgebiet der Stadt Augsburg ist mit ca. 20km<sup>2</sup> das größte außeralpine Naturschutzgebiet Schwabens. Das Erholungsmonitoring der LWF war bei der Bewältigung von Konflikten über dessen Nutzung sehr hilfreich.

Michael Degle von der Bayerischen Schloßerverwaltung beschrieb, wie die Besucher den Landschaftspark Nymphenburg als Gartenkunstwerk begreifen und daher dessen Bewirtschaftung nicht als Eingriff der Forstwirtschaft in die Natur sehen, wie dies ansonsten bei urbanen Wäldern oft der Fall ist. Die transparente Vermittlung der Notwendigkeit der Entnahme einzelner Bäume zum Erhalt der meisterhaft gelungenen Waldästhetik findet bei den Passanten weitestgehend Akzeptanz.

Veronika Baumgarten, ZWFH

## Termine

24.–25. Januar 2019

**39. Freiburger Winterkolloquium Forst und Holz**  
Freiburg

[www.winterkolloquium.uni-freiburg.de](http://www.winterkolloquium.uni-freiburg.de)

4. – 17. Februar 2019

**Waldhaftig schön**  
Kunstaussstellung  
Bayerisches Staatsministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten München

[www.stmelf.bayern.de](http://www.stmelf.bayern.de)

15.–17. Februar 2019

**Wald und Gesundheit**  
Evangelische Akademie Tutzing

[www.ev-akademie-tutzing.de](http://www.ev-akademie-tutzing.de)

14. März 2019

**12. Bayerisches Baumforum**  
Freising

[www.baumforen.de](http://www.baumforen.de)

4. April 2019

**Ressource Holz**  
Partnerveranstaltung des  
Forstlichen Unternehmertags  
Schloss Hundisburg

[www.iff.fraunhofer.de](http://www.iff.fraunhofer.de)

9. April 2019

**23. Statusseminar**  
Freising

[www.forstzentrum.de](http://www.forstzentrum.de)

7.–9. Mai 2019

**Deutsche Baumpflegetage**  
Messe Augsburg

[www.deutsche-baumpflegetage.de](http://www.deutsche-baumpflegetage.de)

## Unterfränkischer Waldbesitzertag

5.000 Besucher lockte der Unterfränkische Waldbesitzertag 2018 vom 11. bis 12. November 2018 nach Neuendorf im Lkr. Mainspessart. Vorträge, Diskussionen und Waldparcours mit vielen praktischen Vorführungen sowie die Informationsstände fanden hohen Anklang. Zum Vortragsprogramm steuerte die LWF die Themen »Bodenschutz im Wald« von Michael Bossenmaier, »Die aktuelle Waldschutzsituation« von Dr. Gabriele Lobinger und »Standortsbedingungen in raschem Wandel« von Hans-Peter Dietrich bei Professor Dr.

Manfred Schölch von der HSWT referierte über »Baumarten im Klimawandel«. Am Forstzentrums-Infostand standen die Themen Waldschutz und Trocken Sommer 2018 im Vordergrund. Die zahlreichen Publikationen der LWF für die forstlichen Praktiker fanden reißenden Absatz. Mancher Waldbesitzer staunte, wie klein doch die gefährlichen Kupferstecher sind und anhand eines präparierten Nests vom Eichenprozessions spinner konnte gezeigt werden, wonach bei der Suche nach befallenen Bäumen Ausschau gehalten werden muss.

Christoph Josten



Ein milder November-Sonntag lockte tausende Besucher zum Unterfränkischen Waldbesitzertag in Neuendorf am Main. Foto C. Josten, ZWFH

## Edelkastanien-Tagung 2018

### Forststudium besonders beliebt

Im Wintersemester 2018/19 sind insgesamt 969 Studierende an der Studienfakultät Forstwissenschaft und Ressourcenmanagement der TU München (TUM) eingeschrieben. Mit 123 »Neuen« verzeichnet der Bachelor-Studiengang »Forstwissenschaft und Ressourcenmanagement« die meisten Ersteinschreibungen aller Studiengänge im Wissenschaftszentrum Weihenstephan der TUM (484 Bewerbungen). Im Master »Forst- und Holzwissenschaft« beginnen 32 Studierende, im englischsprachigen Master »Sustainable Resource Management« 84.

An der Fakultät Wald und Forstwirtschaft der Hochschule Weihenstephan-Triesdorf (HSWT) haben sich 160 Studienanfänger für den Bachelor-Studiengang »Forstingenieurwesen« immatrikuliert. Damit wurden rund 40 Prozent mehr Studienplätze zugelassen, als die Lehrkapazität vorsieht. Mit 429 Bewerbungen ist der Forstingenieur-Bachelor der am stärksten nachgefragte Studiengang an der HSWT, mit einem Numerus clausus von 2,8 allerdings auch der mit der härtesten Zulassungsbeschränkung. Im Bachelor »Management erneuerbarer Energien« starten 85 im ersten Semester. Der Masterstudiengang »Regionalmanagement in Gebirgsräumen« verzeichnet zehn Studienanfänger, der Master »Business Management und Entrepreneurship Erneuerbare Energie« elf neue Studierende.

Christoph Josten

**Heinrich Förster, der Geschäftsführer des ZWFH, begrüßt die neuen Studierenden der HSWT auf dem Campus des Forstzentrums.** Foto: F. Holland, ZWFH



**Edelkastanie im Hofgarten der Eichstätter Sommerresidenz.** Foto C. Josten, ZWFH

Die Schutzgemeinschaft Deutscher Wald Landesverband Bayern (SDW) und die Bayerische Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft (LWF) stellten bei einer Fachtagung den über 90 Teilnehmerinnen und Teilnehmern den Baum des Jahres 2018 – die Edelkastanie – vor. Ort der Tagung war der Holzsaal in der Sommerresidenz in Eichstätt. Durch die zahlreichen Fachvorträge erhielten die Teilnehmer umfassende Informationen zum Baum des Jahres 2018.

PD Dr. Gregor Aas, Leiter des Ökologisch-Botanischen Gartens Bayreuth, und der Edelkastanienexperte Volker Bouffier erörterten die außergewöhnliche Morphologie und Kulturgeschichte dieser Baumart. Dank ihres hohen Stärkeanteils waren die Maronen über Jahrhunderte ein wichtiger Nahrungsbestandteil, bis sie durch die Kartoffel ersetzt wurden. Heute sind Maronen aufgrund ihrer Glutenfreiheit und der großen Nachfrage nach hochwertigen Bio-Lebensmitteln wieder stark gefragt.

Olaf Schmidt, Präsident der LWF, verwies auf die große naturschutzfachliche Bedeutung dieser Baumart. Die Edelkastanie stellt im Klimawandel eine wichtige Ergänzung zur Begründung stabiler und wärmetoleranter Mischwälder dar. Ein aktuelles Projekt der LWF eruierte, was die Edelkastanie speziell in Bayern zu den Themen Anbaueignung, Waldbau, Holzvermarktung und Waldschutz leisten kann.

Einige Waldbesitzer von Kastanienbeständen teilten in den Diskussionsrunden ihre Erfahrungen zu dieser Baumart mit. Das Holz der Edelkastanien ist für den Möbelbau und zur Verwendung als Furnier nutzbar.

Den Abschluss der Tagung bildete ein waldpädagogischer Workshop, in dem Lehrer und Waldpädagogen im Hofgarten lernen konnten, wie diese Baumart in den Schulen Kindern und Jugendlichen nähergebracht werden kann. Die Parkführer Johann Bauch und Johann Beck boten zusätzlich eine interessante Führung durch den Hofgarten der Sommerresidenz mit ihren zahlreichen Baumarten an.

Simon Tangerding, SDW

### Zwischen Motorsäge und Satellitendaten

Wie sieht die Arbeitswelt der Zukunft aus? Welche Auswirkungen haben Fortschritte in den verschiedensten wissenschaftlichen Bereichen auf den Arbeitsmarkt? Über diese und viele weitere Aspekte informierten sich rund 20.000 Besucher bei den Münchner Wissenschaftstagen vom 10. bis 13. November 2018 bei zahlreichen Vorträgen, Marktständen und Workshops.

Das Zentrum Wald–Forst–Holz Weihenstephan informierte Schulklassen und Interessierte aus der städtischen Bevölkerung über Veränderungen in der forstlichen Arbeitswelt. Ob Satellitendaten oder terrestrischer Laserscanner – die Digitalisierung macht auch vor dem Wald nicht halt.

Leider teilten die Veranstalter mit, dass die Münchner Wissenschaftstage 2018 zum letzten Mal stattfanden. »Nachdem bereits in den letzten Jahren die Finanzierung der Veranstaltungsreihe auf tönernen Füßen stand, haben wir uns schweren Herzens entschlossen keine weiteren Münchner Wissenschaftstage mehr zu planen«, so Vorsitzender Frank Holl und Geschäftsführerin Steffi Bucher.

Christoph Josten



## Fichte ist nicht gleich Fichte

Ein Frühtest zeigt Unterschiede bei Fichtensämlingen aus verschiedenen Höhenlagen. Am Lehrstuhl für Waldbau der TUM wurde in Kooperation mit dem ASP Teisendorf eine Bachelorarbeit mit dem Thema »Analyse der Biomassenverteilung von Fichtensämlingen verschiedener Herkunft aus Bayern« im Jahr 2018 erfolgreich abgeschlossen. Dafür wurden insbesondere die Merkmale Wurzelgewicht und Spross-Wurzel-Verhältnis unter die wissenschaftliche Lupe genommen. Ziel der Arbeit war die vergleichende Untersuchung der Biomasseallokation von Fichtensämlingen an einem Höhengradienten. Die Hypothese, die dabei im Fokus stand, lautete: »Das Spross-Wurzel-Verhältnis – bezogen auf Länge und Gewicht – wird in hohem Maße von den Erbanlagen (= Genetik) und damit von der Herkunft bestimmt.«

Hierfür wurden unterschiedliche Fichtenherkünfte ausgewählt. In die Analyse wurden zweijährige Sämlingspartien aus zwei Regionen einbezogen: Bayerischer Wald und Alpen. Bei den Fichtensämlingen handelte es sich um zwei verschiedene

Herkünfte, die aus zwei verschiedenen Höhenstufen stammten, d. h. aus der Tieflage (submontan) und aus der Hochlage (hochmontan bzw. subalpin).

Bereits in den 1960er Jahren wurden sogenannte Baum-schul-Frühtests an Fichtensämlingen genutzt, um Unterschiede im Wuchsverhalten (z. B. Augustriebbildung, Sprosslänge) zwischen Hoch- und Tieflagen nachzuweisen.

Bei der nun abgeschlossenen Bachelorarbeit hat sich gezeigt, dass zwischen der Biomasse der Fichtensämlinge und der Höhenlage, aus der die Samen ursprünglich stammen, ein deutlicher Zusammenhang besteht. So verringert sich die Biomasse, d. h. das Spross- und das Wurzelgewicht sowie deren Länge mit zunehmender Seehöhe. Auch das Spross-Wurzel-Verhältnis ändert sich mit zunehmender Höhenlage von 1:3,4 bis 1:4 (Bayer. Wald) bzw. von 1:3,3 bis 1:3,8 (Alpen) signifikant, wobei die Hochlagenfichten offenbar im Verhältnis etwas mehr Biomasse in die Wurzeln investieren. Dieses beobachtete Verteilungsmuster wurde bereits in ähnlichen

Studien entlang eines Höhengradienten bei Annäherung an die Wald- und Baumgrenze festgestellt.

Insgesamt belegen die Untersuchungsergebnisse ein verändertes Wurzelwachstum und eine veränderte Biomasseentwicklung bei den jungen Fichten in Abhängigkeit von der Höhenlage und Herkunft.

Da die Umweltbedingungen während der Anzuchtphase der Fichtensämlinge identisch ge-

halten wurden, müssen die beobachteten Unterschiede erblich bedingt sein. Diese unterschiedlichen Merkmalsausprägungen sind in einem langen Anpassungsprozess an die verschiedenen Bedingungen in unterschiedlichen Höhenlagen entstanden. Die reduzierte Biomasse der Fichten aus den Hochlagen ist dabei Ausdruck der verkürzten Vegetationszeit.

Lena Konofsky, Dr. Eva Cremer, ASP  
und Dr. Bernd Stimm, TUM

## FowiTa

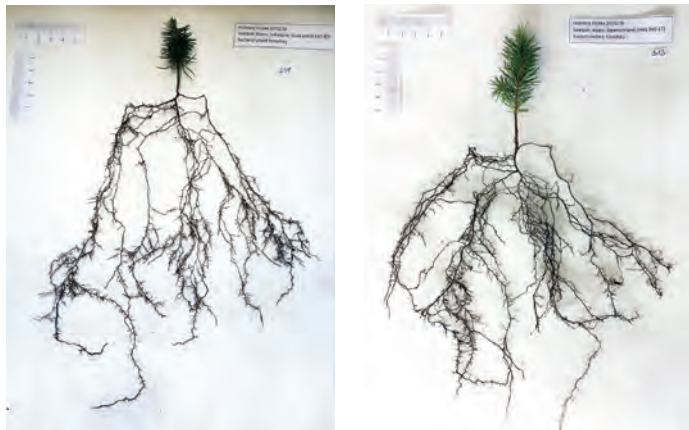
Vom 24. bis 27. September 2018 fand in Göttingen die Forstwissenschaftliche Tagung (FowiTa) statt. In rund 30 Sessions stellten Wissenschaftler ihre Arbeiten zu unterschiedlichen Themen vor. Die Forstwissenschaftliche Tagung hat das Ziel, die Forstwissenschaften in ihrer gesamten disziplinären Breite vorzustellen und gibt der Öffentlichkeit einen Überblick über die forstwissenschaftliche Forschung im deutschsprachigen Raum. Die Tagung findet in einem zweijährigen Turnus statt und bietet gerade in Zeiten des Klimawandels eine gute Plattform für einen interdisziplinären Austausch.

Wichtige Themen wie z. B. klimarelevante Prozesse, Biodiversität und Ökosystemprozesse, hydrologisches Monitoring in Wäldern, Bioökonomie und Bioenergie, Resilienz der Wälder, Erhalt der Esche als Waldbaumart, Standorte im Wandel und Anpassungsmechanismen von Waldbäumen wurden vorgestellt und diskutiert.

Wissenschaftler des ASP berichteten über relevante Ergebnisse zu den Themen »Seltene und eingeführte Baumarten« sowie »Genetische Vielfalt« und unterstrichen damit die Rolle der genetischen Vielfalt für die Anpassung von Waldpopulationen im Klimawandel. Daneben wurde auf die Bedeutung des Vermehrungsgutes und die Herkunftswahl hingewiesen. Gerade bei seltenen und nichtheimischen Baumarten wird die Herkunftswahl für die Anbaueignung und den Anbau-erfolg entscheidend sein.

Dr. Muhidin Šeho

**FowiTa**  
Forstwissenschaftliche Tagung



Fichtensämlinge mit Wurzelwerk: Hochlagenherkunft (li.)  
und Tieflagenherkunft (re.) Foto: L. Konofsky

## FASTWOOD III: Neue Sortenempfehlungen für KUP-Pappeln

Im Projekt FASTWOOD prüfte das ASP alte Pappelsorten und Neuzüchtungen auf ihre Tauglichkeit für den Kurzumtrieb. Ziel war die Zulassung weiterer Sorten in der Kategorie »Geprüft« nach dem Forstvermehrungsgutgesetz.

Zusammen mit etlichen Projektpartnern wie der Nordwestdeutschen und der Baden-Württembergischen Forstlichen Versuchsanstalt, dem Thünen-Institut Großhansdorf oder der TU Dresden wurden seit 2010 bundesweit Versuchsflächen angelegt. Die bayerischen Versuchsanbauten befinden sich bei Neumarkt-St. Veit und Großkarolinenfeld.

In den vorangegangenen Projektphasen I und II erfolgten die Auswahl interessanter Sorten und die Etablierung der Sortenprüffelder. In der Projektphase III wurde fortwährend die Entwicklung der Pappeln dokumentiert und miteinander verglichen. Neben Wuchsleistung und Biomasseproduktion flossen auch Daten zur Toleranz gegen Schadorganismen, Wuchsrhythmen und Vitalität in die Beurteilung ein.

Die Prüfung der Altsorten, die zuvor haupt-

sächlich für den Pappelhochwald Verwendung fanden, auf Eignung für den Kurzumtrieb zeigte, dass am Ende der ersten dreijährigen Standzeit von 2014 bis 2017 die Sorte Brühl 8 mit bis zu 10,7 Tonnen Trockenmasse pro Hektar und Jahr (t TM/ha\*a) in Leimbach und mit 13,4 t auf dem besseren Standort in Großkarolinenfeld vorne lag. Weitere vielversprechende Sorten sind der Klon 960, die Kreuzung Weser 2 und die NW-Züchtung 7-763 R. Durch den Anwuchs des Stecklings zu Beginn der ersten Umtriebsperiode können naturgemäß noch nicht die gleichen Wuchsleistungen erzielt werden wie bei einem bestehenden Wurzelstock in den folgenden Rotationen. Die Weiterentwicklung im nun zweiten Umtrieb bleibt abzuwarten.

Aus der ersten Prüferserie 2010 mit Neuzüchtungen wurden die Pappelsorten mit den Namen FastWood 1, 2, 4 und 5 erstmalig zugelassen. Für die Bewertung dienten die Ernteerträge aus zwei Umtriebszeiten mit jeweils dreijähriger Standzeit. Sie leisten im zweiten Umtrieb mit Erträgen zwischen 12,3 bis 15,1 t TM/ha\*a das 1,5- bis 2-fache

der bisher häufig angebaute Standardsorten Max 1 und Hybride 275. Zusätzlich konnten sich weitere zehn Sorten aus einer 2011 begonnenen zweiten Prüfreihe für die Zulassung qualifizieren.

Für die Anlage neuer Energiewälder steht den Interessenten nun eine breitere und hinsichtlich des Standorts differenziertere Palette an geeigneten Pappelzüchtungen für die Hackschnitzelproduktion zur Verfügung.

Karolina Faust



Holzernte auf dem Sortenprüffeld Großkarolinenfeld im Februar 2017 Foto: J. List, ASP

## Europaweite Sortenprüfung von KUP-Pappeln

Das ASP führte von 2014 bis 2018 im Rahmen des EU-POP-Projekts mit zwölf europäischen Partnerländern eine Prüfung von Pappelsorten (Balsam- und Schwarzpappelkreuzungen) für den Einsatz in Kurzumtriebsplantagen auf über 20 Versuchsflächen durch. Durch die Nutzung bereits vorhandener leistungsstarker Pappelsorten anderer EU-Staaten konnten erhebliche Kosten für Neuzüchtungen eingespart werden.

Baumschulen in Deutschland und vielen EU-Ländern vermarkten ausschließlich nach EU-Richtlinie 1999/105 amtlich zugelassene Pappelsorten der Kategorie »Geprüft«, um ertragsstarke und krankheitsresistente Pappelsorten anbieten zu können.

Geeignete Pappelsorten zeichnen sich durch geringe Ausfallraten, Resistenz gegenüber Schadorganismen, rasches Jugendwachstum und vor allem durch hohe Biomasseproduktion aus. Durch die Einführung neuer Sorten können bis zu einem Drittel höhere Erträge gegenüber bereits zugelassenen und empfohlenen Sorten erzielt werden. Der Anbau mehrerer Pappelsorten auf einer Kurzumtriebsplantage reduziert zudem das Risiko von Ausfällen auf Grund möglicher Schadereignisse.

Hauptziel des EU-POP-Projekts war die Ergänzung der Sortenempfehlungen in den »Herkunftsempfehlungen für forstliches Vermehrungsgut« durch Neuzulassung bzw. durch die Übernahme leistungsstarker, bereits in anderen Ländern zugelassener Pappelkreuzungen. Das Projekt wurde vom Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL) gefördert.

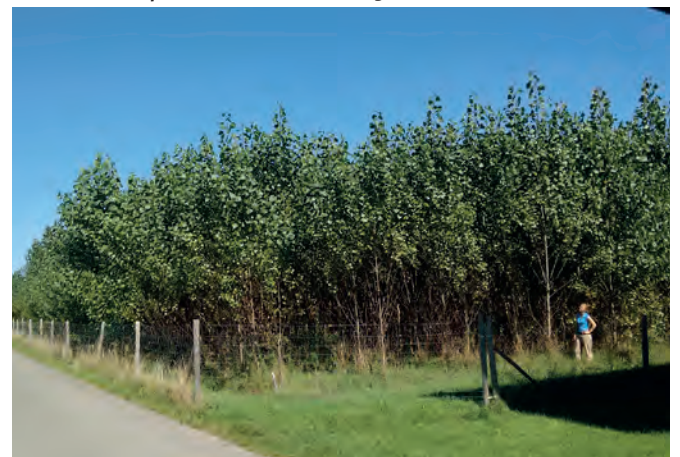
Es konnten für den deutschen Raum neue, leistungsstärkere Pappelsorten identifiziert werden. Einige bereits in anderen EU-Ländern erprobte Pappelsorten wiesen deutlich bessere Wuchsleistungen auf als in Deutschland bereits zugelassene und empfohlene Sorten. Auf dem Sortenprüffeld bei Großkaro-

linenfeld wurden im Durchschnitt 8,8 Tonnen Trockenmasse je Hektar und Jahr (t TM/ha\*a) produziert. Die Überlebensrate betrug 83 %. Auf dem Sortenprüffeld bei Oberdießen wurde eine durchschnittliche Biomasseproduktion von 7,8 t TM/ha\*a bei einer Überlebensrate von 90 % erreicht. Die wuchsstärksten Sorten waren Koreana 6/69, Skado und Bakan mit jeweils mehr als 13 t TM/ha\*a im Durchschnitt. Ein weiteres Ergebnis der Sortenprüfung war ein sehr starker Befall der Sorte SV 490 mit dem Pilzerreger *Dothichiza populea*. Dieser Pilz führt schnell zum Absterben der Bäume, was eine Nutzung dieser Sorte auf Kurzumtriebsplantagen in Bayern ausschließt.

Die Zusammenarbeit mit den europäischen Projektpartnern verlief sehr erfolgreich. Es fand ein reger Wissenstransfer zwischen den einzelnen Forschungsinstituten und Züchtungseinrichtungen statt. Die Erkenntnisse dieses gemeinsamen europäischen Vorhabens geben jedem Projektpartner die Möglichkeit, kostspielige Neuzüchtungen durch die Zulassung bereits in anderen Ländern genutzter Pappelsorten einzusparen.

Daniel Glas

EU-POP-Sortenprüffeld in Oberdießen im 3. Jahr (2016) Foto: D. Glas, ASP





## Fortbildung für Mitarbeiter der Forstverwaltung

Die Aus- und Fortbildungstätigkeit des ASP hat in den letzten Jahren durch den Klimawandel zunehmend an Bedeutung gewonnen. Vom 10. bis 11. Oktober 2018 waren 20 Mitarbeiter aus der Bayerischen Forstverwaltung ans ASP gekommen, um sich dort zum Thema »Baumarten- und Herkunftswahl im Klimawandel« zu informieren.

Besonderes Augenmerk war dabei auf die neuen Baumarten und die Wahl der richtigen Herkunft gerichtet. Die Teilnehmer berichteten von den Herausforderungen, vor die sie vor allem durch den Ausfall der Fichte und Esche gestellt werden. Vielerorts muss die Frage der richtigen Baumart und passenden Herkunft bereits heute beantwortet werden. Eine zentrale Frage in Zeiten des Klimawandels stellt die Versorgung mit herkunftssicherem und hochwertigem Vermehrungsgut von heimischen und nichtheimischen Baumarten und die Einhaltung der gesetzlichen Vorgaben durch das Forstliche Vermehrungsgutgesetz (FoVG), wodurch der Verbraucher geschützt werden soll. Wenn das Vermehrungsgut in zugelassenen Saatguterntebeständen gewonnen wird, ist sichergestellt, dass die Mindestanforderungen an den Phänotyp und Genotyp (Struktur, Vielfalt und Diversität) erfüllt werden. Die Teilnehmer und Referenten waren sich einig, dass sie in Zukunft bei dem Umgang mit Saat- und Pflanzmaterial besonders bei nichtheimischen Baumarten auf die Herkunft achten werden.

Dr. Muhidin Šeho



Foto: R. Schirmer, ASP

## Aus der Landesstelle

### Saatguternte 2018: Erfreulich, aber mit Wermutstropfen



Buchenernte 2018 Foto: M. Luckas, ASP

Die starke Blüte in Teilen Bayerns nährte die Hoffnung auf lohnenswerte Saatguternten. Dennoch garantiert eine üppige Fruktifikation nicht automatisch eine reiche Samenausbeute. Viele Faktoren beeinflussen die Samenbildung. In diesem Jahr stand die extreme Trockenheit verbunden mit langanhaltenden Wärmeperioden im Mittelpunkt. Dies führte dazu, dass die Samen vieler Baumarten früher reif wurden und wie bei den Buchen sogar verdorrt sind. Besonders die Nadelbäume mussten sehr früh beerntet werden. Die ersten Weißtannenzapfen wurden bereits Anfang August und damit ca. 4 Wochen eher als üblich geerntet. Kurios stellt sich die Situation bei der Fichte dar. Anstatt die Samen ohne Hektik von Oktober bis in den Winter hinein sammeln zu können, waren heuer ab der dritten Oktoberwoche kaum mehr rentable Ernten möglich. Die Zapfen öff-

neten sich und blieben bei der beständigen Trockenheit mit außergewöhnlich niedriger Luftfeuchte offen stehen. Die reife Saat wurde vom Wind vorzeitig ausgeweht. Trotz der genannten Beeinträchtigungen können für das Jahr 2018 insgesamt über fast alle Baumarten hinweg mehr als zufriedenstellende Ernteergebnisse konstatiert werden.

Beim Nadelholz gab es meist überdurchschnittliche Erntemengen. Dabei sticht die Weißtanne quantitativ, aber auch qualitativ hervor. Beim Laubholz bleibt die Rotbuche das Sorgenkind. Lediglich in Südbayern konnten in einigen Beständen nennenswerte Mengen Bucheckern gewonnen werden. Bessere Ausbeuten sind für die Eichen zu verzeichnen. So weist die Traubeneiche in Nordbayern überdurchschnittliche Ergebnisse vor; andererseits wurden im Süden nur wenige Stieleichenbestände beerntet. Trotz der außergewöhnlichen Ahorn- und Lindenblüte waren die Saatgutausbeuten höchstens leicht über dem Durchschnitt. Auch die Qualität präsentierte sich eher unauffällig.

Es bleibt festzuhalten, dass die Saatgutlager des Reifejahres 2018 für unsere Waldbaumarten mit Einschränkungen bei der Rotbuche wieder gut gefüllt werden konnten.

Michael Luckas

## Praxistag für HSWT-Studenten

Am 16. Oktober waren 65 angehende Försterinnen und Förster von der Hochschule Weihenstephan-Triesdorf (HSWT) gemeinsam mit Prof. Erwin Hussendörfer beim ASP in Teisendorf. Die Studierenden konnten in den Laboren des ASP die Saatgutprüfung vornehmen sowie die genetische Struktur von Populationen ermitteln. Seit 1991 werden genetische Strukturen von Populationen mit Hilfe der Isoenzym-Analyse ermittelt. Anschließend konnten sie sich über die neueren Methoden im DNS-Labor informieren. Dabei wurde detailliert auf die

Fragen der genetischen Ausstattung und Weitergabe von Erbanlagen bei Waldverjüngung eingegangen. Für die Studentinnen und Studenten wurde deutlich, dass die genetische Vielfalt als wichtigster Maßstab für die Anpassungsfähigkeit an sich ändernde Umweltbedingungen gilt und maßgeblich verantwortlich ist für die Stabilität und Produktivität der Wälder. Des Weiteren wurden das genetische Monitoring, die Generhaltung sowie die Untersuchung der Anbauwürdigkeit von Alternativbaumarten besprochen.

Dr. Muhidin Šeho



Foto: M. Walter, ASP

## Personalia

Foto:  
privat



### Anita Sinner

Ende November 2018 habe ich mein Masterstudium der Biologie an der Paris-Lodron Universität Salzburg mit Schwerpunkt Ökologie und Biodiversität abgeschlossen. Bereits seit Oktober 2018 bin ich am ASP als Projektmitarbeiterin im Eschenprojekt angestellt. Frau Prof. Dr. Susanne Jochner-Oette von der Katholischen Universität Eichstätt-Ingolstadt koordiniert das Projekt P35 »Quo vadis Pollen? Untersuchungen zur (effektiven) Pollenausbreitung und Pollen- und Samenqualität als Beitrag zur Generhaltung bei der Esche«. Im Zuge dieses Projektes wird der Erfolg der Pollenausbreitung sowie die Pollen- und Samenqualität der Esche im Hinblick auf deren Gesundheitszustand von mehreren Projektpartnern erhoben. Dabei ist das Forschungsziel des ASP, den Bestäubungserfolg gesunder und kranker Eschen zu quantifizieren. Das Hauptziel des Gesamtprojektes ist das Aufstellen von Handlungsempfehlungen zum Umgang mit dem Eschentriebsterben.

Foto:  
privat



### Bernhard Rau

Nach meinem Forststudium an der FH Weihenstephan (1996–2001) und dem Vorbereitungsdienst in der Bayerischen Staatsforstverwaltung war ich zunächst Einsatzleiter im forstlichen Dienstleistungsbereich und zwischen 2014 und 2018 zuständig für phytosanitäre Kontrollen am AELF Regensburg. Seit September 2018 verstärke ich das Sachgebiet »Erhalten und Nutzen forstlicher Genressourcen« und bearbeite das Projekt P34 »Erarbeitung von Herkunftsempfehlungen und Verbesserung der Erntebasis für die seltenen Baumarten Flatterulme (*Ulmus laevis* Pall.), Feldahorn (*Acer campestre* L.), Speierling (*Sorbus domestica* L.) und Eibe (*Taxus baccata* L.) in Bayern auf genetischer Grundlage«. In der Praxis wurde die Herkunftsfrage bei seltenen Baumarten bisher nicht gestellt, da viele seltene Baumarten nicht dem Forstvermehrungsgutgesetz unterliegen. So können diese ohne Regulativ geerntet, erzeugt und im Wald ausgebracht werden. Damit besteht die Gefahr, dass mit ungeeignetem Pflanz- und Saatgut die genetische Vielfalt und Diversität dieser Baumarten stark gemindert werden.

Foto:  
M. Šeho,  
ASP



### Hubert Haumaier

Ich bin seit 1. Oktober 2018 am ASP Teisendorf im Sachgebiet »Forstgenetisches Versuchswesen« im Projekt FitForClim sowie dem Folgeprojekt AdaptForClim tätig. Ich habe zwischen 1999 und 2003 Forstwirtschaft an der FH-Weihenstephan studiert und war in den Folgejahren in unterschiedlichen Bereichen tätig. Beide Projekte sind Verbundprojekte mit den folgenden vier nationalen Partnern: Nordwestdeutsche Forstliche Versuchsanstalt, Bayerisches Amt für forstliche Saat und Pflanzenzucht, Staatsbetrieb Sachsenforst und Thünen-Institut für Forstgenetik. Ziel des Projektes ist der Aufbau neuer Zuchtpopulationen aus ausgewählten Plusbäumen, um in Zeiten des Klimawandels auch in Zukunft die Versorgung mit hochwertigem und anpassungsfähigem forstlichen Vermehrungsgut zu sichern. Zu den Hauptaufgaben gehören die Organisation und Durchführung der bayernweiten Pflanzfreiernte an Plusbäumen sowie die Anlage und Betreuung der Klonsammlungen, womit ein Grundstein für zukünftige Samenplantagen gelegt wird.

## NNEXT: Nichtheimische Baumarten

»NNEXT«, das Akronym steht für »Non-native Tree Species for European Forests – Experiences, Risks and Opportunities«. Die Einbringung und Bewirtschaftung von Baumarten, die nicht natürlich in Europa vorkommen, hat eine lange Tradition. Die ersten Anbauten können bereits auf das 17. Jahrhundert datiert werden. Fremdländische Baumarten sollten das sich industrialisierende Europa mit nachwachsenden Rohstoffen nachhaltig versorgen. Auch in Zeiten des Klimawandels gibt es ein zunehmendes Interesse an möglichen Alternativbaumarten seitens unterschiedlicher Akteure der Forstwirtschaft und Wissenschaft. Das Augenmerk wird jedoch auf die Anpassungsfähigkeit der Wälder gerichtet und auf die damit verbundene Biomassenproduktion und Kohlenstoffspeicherung.

Foto:  
Kristjan  
Jarni

Um eine Kommunikationsplattform zu schaffen, wurde die COST-Action »FP1403 NNEXT« durchgeführt, die vom 12. bis 14. September 2018 in Wien mit einer Abschlusstagung erfolgreich beendet wurde. Verschiedene Arbeitsgruppen haben Ergebnisse zum Potenzial, Managementoptionen und damit verbundenen Risiken und Herausforderungen erarbeitet und mit über 130 nationalen und internationalen Wissenschaftlern und Interessengruppen diskutiert. Das ASP stellte die neuesten Erkenntnisse zur Bewertung der Anbaueignung von Atlaszeder, Libanonzeder und Baumhasel als mögliche Alternativbaumarten in

Deutschland vor. Aus der Sicht der Forstpraxis haben die bisherigen Erfahrungen mit nichtheimischen Baumarten eine große Bedeutung und sollten bei neuen Versuchsanbauten berücksichtigt werden, um negative Auswirkungen und hohe Betriebskosten zu vermeiden. Der Ursprung des Reproduktionsmaterials einer Baumart spielt eine zentrale Rolle für die Anpassungsfähigkeit und den Anbauerfolg in Deutschland. Aus diesem Grund sollte Saat- und Pflanzmaterial aus Populationen verwendet werden, bei denen Genotyp und Phänotyp beschrieben wurden und die Mindestanforderungen erfüllen.

Dr. Muhidin Šeho





# Buchdrucker und Kupferstecher im Steilflug

Der Ausnahmesommer 2018 stärkt Fichtenborkenkäfer in ganz Bayern

**Cornelia Triebenbacher und Ralf Petercord**

War schon das Jahr 2017 ganz nach dem Geschmack der Fichtenborkenkäfer, so verschärfte sich 2018 die bereits angespannte Borkenkäfersituation noch weiter. Aufgrund der heißen und trockenen Witterung konnten Buchdrucker und Kupferstecher ihr volles Vermehrungspotenzial ausschöpfen. Das vierte Jahr in Folge legten die Fichtenborkenkäfer eine dritte Generation an. Hinzu kam eine dritte Geschwisterbrut im August.

Sowohl Buchdrucker als auch Kupferstecher konnten nach 2015, 2016 und 2017 im Jahr 2018 erneut eine dritte Generation und mehrere Geschwisterbruten anlegen. Damit kam es das vierte Jahr in Folge zu einer starken Vermehrung der Fichtenborkenkäfer.

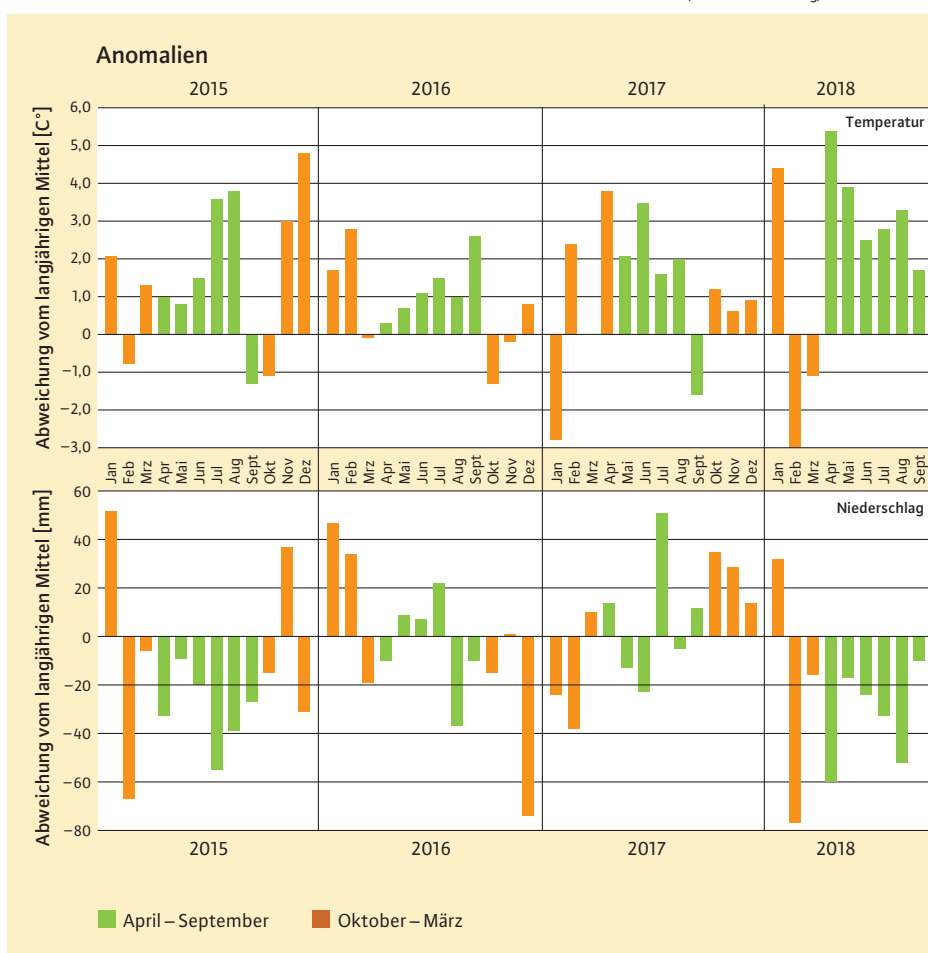
## Sturmtiefs vergrößern erheblich Nahrungsangebot für Borkenkäfer

Hinzu kam in den Bereichen Passau und Freyung-Grafenau im August 2017 der Gewittersturm »Kolle«, der bis zu 2,3 Mio. Fm Schadholz verursachte. Die rechtzeitige Aufarbeitung dieses zum Teil flächigen Windwurfs stellte für diese Region eine große Herausforderung dar. Hinzukamen die Herbst- und Winterstürme »Xavier«, »Herwart«, »Burglind« und »Friederike«. Sie führten in Bayern zwar zu eher geringeren Schäden, jedoch ging von den schwer auffindbaren und zum Schwärmbeginn 2018 noch nicht aufgearbeiteten Einzel- und Nesterwürfen eine große Gefahr als Ausgangspunkt für die Entstehung größerer Befallsherde aus.

## Seit 2015 im Höhenflug

Der Schwerpunkt des Borkenkäferbefalls liegt bereits seit 2015 in den Fichtenwäldern der südlichen Oberpfalz bis in den Vorderen Bayerischen Wald, des Tertiären Hügellands und der Münchner Schotterebene. 2017 und 2018 kam es auch im südlichen und nördlichen Jura, im Frankenwald, im Fichtelgebirge und auf dem Fränkischen Keuper zu einer deutlichen Zunahme des Borkenkäferbefalls.

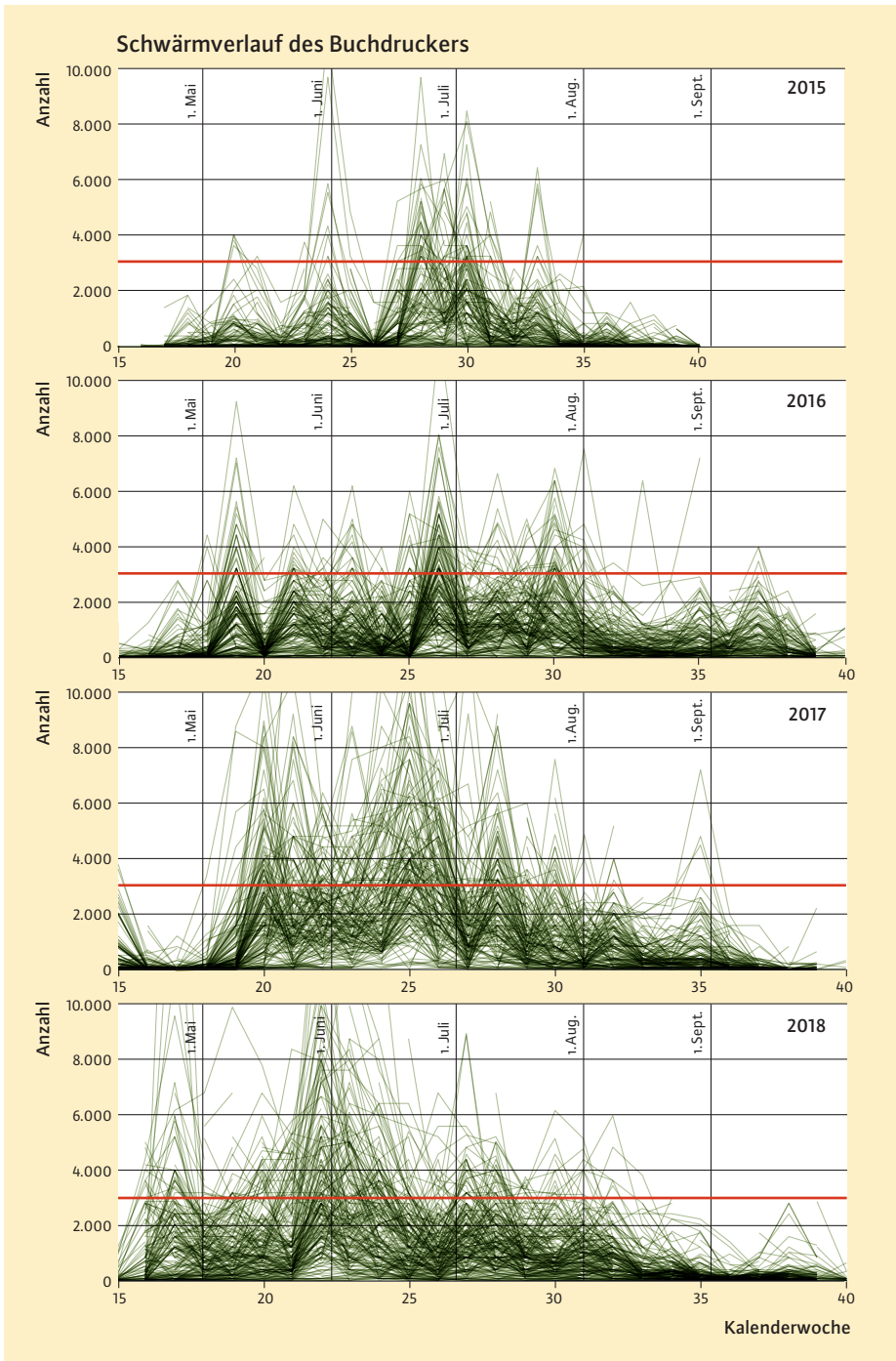
**1** Monatliche mittlere Abweichung der Temperatur [°C] und des Niederschlages [mm] von Januar 2015 bis September 2018 aller Waldklimastationen zum Mittelwert 1961–1990. Die Monate April bis September sind grün hinterlegt; Quelle: WKS Witterungs- und Bodenfeuchtereport der LWF; [www.lwf.bayern.de/boden-klima/umweltmonitoring/](http://www.lwf.bayern.de/boden-klima/umweltmonitoring/)



## 2018: Heißer Frühjahrsstart ins Borkenkäferjahr hielt bis zum Schluss

Nach einem März mit eher unterdurchschnittlichen Temperaturen folgte der wärmste April seit Beginn der Witterungsaufzeichnung in Bayern und Deutschland. Gleichzeitig war er sehr niederschlagsarm (-63%). Die hohen Temperaturen und der geringe Niederschlag setzten sich im Laufe des Sommers bis zum kalendarischen Herbstanfang fort. Bereits im Mai kam es an einigen Standorten zu Trockenstress bei der Fichte.

Betrachtet man zu den reinen Sommermonaten auch den April und Mai, war es rückblickend der viertrockenste Sommer seit Wetteraufzeichnung. Für das Temperaturmittel gab es für diesen Zeitraum gleichzeitig einen neuen Wärmerekord und auch die Sonnenscheindauer war um ein Drittel höher als im Jahrhundertssommer 2003. Alles ideale Bedingungen für Schwärmflug, Befallsaktivität und Brutentwicklung der Fichtenborkenkäfer.



2 Schwärmverlauf des Buchdruckers in Bayern

**Das große Schwärmen beginnt**

Die überwinterten Buchdrucker und Kupferstecher nutzten das warme Wetter und flogen in der ersten Aprilhälfte massiv aus (Abbildung 2).

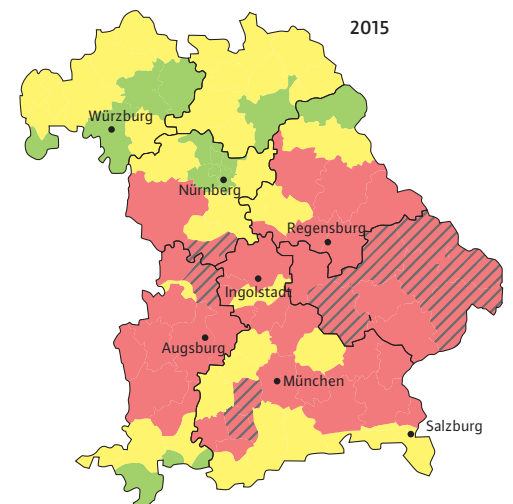
*Buchdrucker:* Hierbei kam es bereits zu ersten Stehndbefall-Meldungen. Die weiter anhaltende warme und zunehmend trockene Witterung beschleunigte im Jahresverlauf die Entwicklung der Fichtenborkenkäfer. Ab Anfang/Mitte Juni schwärmten die Jungkäfer der 1. Generation aus und legten die 2. Generation an.

Ende Juli/Anfang August wurde bereits die 3. Generation angelegt. Im August kam es wie bereits im Vorjahr zur Anlage einer 3. Geschwisterbrut. Die Käfer schöpften damit ihr volles Vermehrungspotenzial aus. Ein Käferpaar brachte mehr als 100.000 Käfer hervor. Die idealen Schwärm- und Entwicklungsbedingungen führten zu einer starken Überlagerung der Schwärmflüge der einzelnen Folgegenerationen und Geschwisterbruten. Die Entwicklungsdauer vom Ei bis zum ausflugbereiten Jungkäfer verkürzte

sich in den Sommermonaten auf gerade mal sechs Wochen. Die Fichten konnten diesem permanenten Befallsdruck nichts entgegensetzen, da sie auf vielen Standorten unter Trockenstress gerieten. Die Hitze bewirkte außerdem, dass sich die Borkenkäfer zum Befall frühzeitig (mind. ab Mai) in das Bestandesinnere zurückzogen. Das erschwerte wesentlich die Bohrmehlsuche und Befallskontrolle. Ende August/Anfang September wurde das Ausmaß des Befalls in vielen Regionen so richtig sichtbar. Überall zeichneten Käferfichten aus Frühjahrs- und Frühsommerbefall mit roten Kronen (Abbildung 3). Die 3. Generation hatte sich nahezu bayernweit vollständig entwickelt. Erste Jungkäfer fanden sich schon Anfang September unter der Rinde. Aufgrund der überdurchschnittlich hohen Temperaturen entwickelte sich die Käferbrut im September weitgehend zu fertigen Jungkäfern mit Reifungsfraß. Diese flogen aber nur noch aus, wenn die Rinde abfiel, oder bei hoher Besiedlungsdichte. Vereinzelt wurden noch Brutanlagen (Geschwisterbruten) im September beobachtet.

Außergewöhnlich war 2018 die Anlage einer 3. Generation in den höheren Lagen der Mittelgebirge und im Alpenraum. Erstmals wurde in den Höhenlagen des Bayerischen Waldes die Anlage einer 3. Generation nachgewiesen.

*Kupferstecher:* Für den kleineren Fichtenborkenkäfer waren die Witterungsbedingungen ebenfalls ideal. Auch sie legten eine 3. Generation an und haben sich regional stark vermehrt. Die Befallsschwerpunkte haben sich von Niederbayern Richtung Ober- und Unterfranken verlagert. Da der Befall immer erst relativ spät in der Borkenkäfersaison gefunden wird,





## Ips duplicatus

Der Nordische Fichtenborkenkäfer ist eine von über dreißig Borkenkäferarten an der Fichte, die für Europa beschrieben werden. Aktuelle Verbreitungskarten tschechischer Forstkollegen zeigen *Ips duplicatus*-Vorkommen mittlerweile in den Grenzregionen zu Bayern, Sachsen und Österreich. In Österreich ist *Ips duplicatus* in fast allen Landesteilen nachzuweisen. In der älteren Fachliteratur finden sich zudem Hinweise, dass die Art in Deutschland bereits vor den 1950er Jahren nachgewiesen wurde. Waldschutzexperten schließen auch nicht aus, dass diese Borkenkäferart die Grenze zu Bayern durch seine natürliche Ausbreitung überqueren kann (s. hierzu Beitrag Lemme, Petercord, S. 48 in diesem Heft).

ist eine genaue Einschätzung der Gefährdungssituation beim Kupferstecher schwieriger als beim Buchdrucker. Zunehmend treffen Meldungen zum Kupferstecherbefall ein.

### Handlungsempfehlungen und Ausblick

Durch den bei warmen Temperaturen fortdauernden Fraß der Jungkäfer und Bruten ist die Rinde lose und droht, jederzeit abzufallen. Fertig entwickelte Jungkäfer und Altkäfer ziehen sich bei Rindenabfall zur Überwinterung in den Boden zurück oder verbleiben in der Rinde am Boden und entziehen sich somit der Bekämpfung.

Die Suche und Aufarbeitung der befallenen Fichten muss daher auch weiterhin oberste Priorität haben, auch wenn die Schwärmaktivität der Fichtenborkenkäfer beendet ist. Der Einschlag bereits rot verfärbter oder gar grau verfärbter Fichten ist aus Waldschuttsicht nicht erforderlich und kann auf einen späteren Zeitpunkt



3 Vom Borkenkäfer im Frühjahr befallene Fichten zeichneten ab Ende August mit roter Krone wie hier im Frankwald. Foto: A. Kelle, BaySF

verlagert werden. Die Käfer haben diese Bäume bereits verlassen. Ein Bekämpfungserfolg ist auf diesem Weg nicht mehr zu erzielen. Der Einschlag muss sich auf die Bäume konzentrieren, in denen der Käfer überwintert. Diese Bäume finden sich im Umgriff der übersehenen und bereits verfärbten Bäume und sind bei grüner Krone an *Spechtschlag*, *Einbohrlöchern* und *ersten Rindenverlusten* zu erkennen. Die Jungkäfer finden sich in der Rinde, so dass die Rinde aufgebrochen werden muss, um den Befallsstatus richtig einschätzen zu können. Aufgrund der teilweise bereits losen Rinde muss zudem besonders bei der Aufarbeitung und Rückung größtmögliche Sorgfalt gelegt werden, um ein flächiges Abfallen der Rinde zu verhindern. Die Lagerung befallener Stämme sollte daher auch möglichst außerhalb des Waldes stattfinden. Bei größeren Mengen abgefallener Rinde lohnt es sich, diese einzusammeln und zu verbrennen.

Aufgrund des Entwicklungsfortschritts der Jungkäfer ist im kommenden Frühjahr gleich mit eintreten geeigneter Schwärmbedingungen mit einem starken und zeitlich synchronen Ausflug der

überwinternden Käfer zu rechnen. Daher sollte im Frühjahr unverzüglich nach Bohrmehl gesucht werden. Aufgrund abgefallener Rinde und der damit im Boden überwinternden Borkenkäfer ist auch an den Holzlagerplätzen und an »zu spät« gefundenen Stehendbefallsherden unbedingt nach frischem Stehendbefall (Bohrmehl) zu suchen.

### Zusammenfassung

Die extrem günstige klimatische Situation mit sehr warmen und trockenen Sommern der letzten Jahre und ein erhöhtes Brutraumangebot durch zahlreiches Sturmholz begünstigte die Massenvermehrung der Fichtenborkenkäfer. Es werden der außergewöhnliche Entwicklungsverlauf von Buchdrucker und Kupferstecher des Jahres 2018 beschrieben und Handlungsempfehlungen zur Borkenkäferbekämpfung für den Winter und das Frühjahr 2019 gegeben.

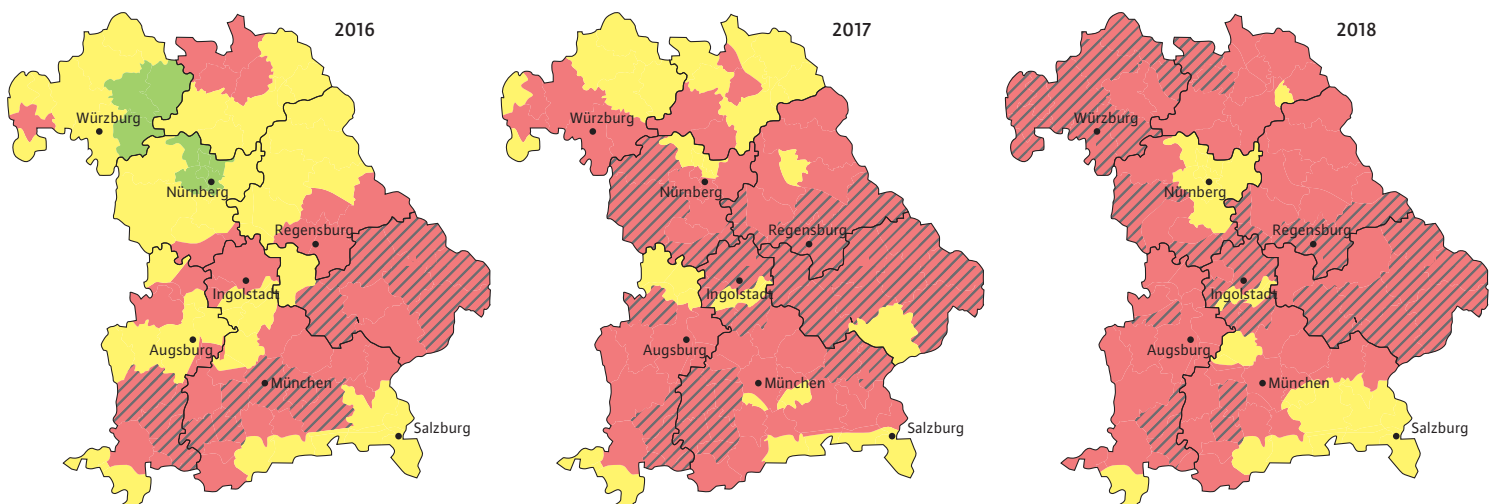
### Autoren

Cornelia Triebenbacher ist Mitarbeiterin in der Abteilung »Waldschutz« der Bayerischen Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft. Dr. Ralf Petercord leitet die Waldschutzabteilung der LWF. Kontakt: [Cornelia.Triebenbacher@lwf.bayern.de](mailto:Cornelia.Triebenbacher@lwf.bayern.de)

- keine Warnstufe
- Warnstufe
- Gefährdungsstufe
- Gefährdungsstufe mit akutem Befall

4 **Einschätzung der Gefährdungslage durch den Buchdrucker Ende September der Jahre 2015 bis 2018**

Quelle: [www.borkenkaefer.org](http://www.borkenkaefer.org)



1 Die Massenvermehrung der Fichtenborkenkäfer hinterläßt riesengroße Kahlfelder, die das Landschaftsbild nachhaltig verändern. Foto: Jan Lubojacký, VULHM



# Borkenkäfer–Massenvermehrung in tschechischen Wäldern

Seit 2015 vermehren sich in Tschechien Fichtenborkenkäfer in einem bislang noch nicht bekannten Ausmaß

**Miloš Knížek und Jan Liška**

Selbst für den forstlich nicht ausgebildeten Laien sind die Veränderungen in den Wäldern Tschechiens unübersehbar. Riesige, zig Hektar große Kahlfelder verändern seit 2015 das Landschaftsbild in den nördlichen Teilen Mährens und Schlesiens. Ursache ist eine Massenvermehrung der Fichtenborkenkäfer in den von der Fichte dominierten Landesteilen, die 2018 ein, auch historisch nicht bekanntes, Ausmaß erreicht hat.

Die Witterung im Jahr 2015 war in Tschechien zu heiß und zu trocken. In Teilen der historischen Regionen Mähren und Schlesien wurden Niederschlagsdefizite von über 50% gemessen. Im Sommer 2015 begann der Befall von Fichte durch Borkenkäfer deutlich anzusteigen. Die Forstwirtschaft war jedoch nicht in der Lage, durch Waldschutzmaßnahmen angemessen auf die zunehmende Borken-

käfer-Gefahr zu reagieren. Mit den weiteren überdurchschnittlich warmen Jahren 2016 und 2017 hat sich die Borkenkäfer-Situation zunehmend verschärft. Die extremen Witterungsbedingungen im Jahr 2018 mit hohen Temperaturen und einer außergewöhnlichen Dürre haben die Dynamik der Borkenkäfermassenvermehrungen nochmals substantiell beschleunigt.

## Hitze-, Dürre- und Käferwelle überrollt tschechiens Forstwirtschaft

Die durch die Witterung ausgelöste Massenvermehrung fällt mit einer äußerst ungünstigen sozioökonomischen Situation der Forstwirtschaft in Tschechien zusammen, die durch Arbeitskräftemangel, Preisverfall auf dem Holzmarkt und organisatorische Probleme bei der Borkenkäferbekämpfung in den Staatsforsten infolge eines strengen öffentlichen Vergabemodells gekennzeichnet sind. Daraus resultiert die beispiellose historisch unbekannte Borkenkäfer-Massenvermehrung mit landschaftsbildverändernden, großräumigen Schadflächen.





**Tschechische Fichtenwirtschaft am Scheideweg**

Im Jahr 2015 fielen insgesamt rund 2,1 Millionen Kubikmeter registriertes Schadholz an. Im Jahr 2016 stieg die Schadholzmenge auf circa 4,3 Millionen Kubikmeter, um im Jahr 2017 auf 5,3 Millionen Kubikmeter weiter anzuschwellen. Derzeit wird die Schadholzmenge für 2018 auf 15 Millionen Kubikmeter geschätzt (Abbildung 2). Die Borkenkäferkalamität gerät damit in eine Phase, in der in einigen Regionen Tschechiens die Forstbetriebe die Kontrolle über die Gesamtsituation verloren haben. Damit stellt diese Borkenkäferkalamität eine substantielle Gefahr für die tschechische Forstwirtschaft dar.

Das Ausmaß des Borkenkäferbefalls in Tschechien ist räumlich deutlich differenziert (Abbildung 2). Die östlichen Landesteile, die historischen Regionen Mähren und Schlesien, sind stärker befallen. Derzeit fallen etwa 70% des Schadholzes in diesen Regionen an, obwohl nur etwa 35% aller Fichtenbestände dort stocken. Im Westen der Tschechiens, historisch die Region Böhmen, ist das Schadensausmaß am stärksten in den südlichen und südwestlichen Bereichen. Aktuell verschärft sich die Borkenkäfersituation in den zentralen Teilen Tschechiens. Der Borkenkäferbefall konzentriert sich der-

zeit auf Fichtenbestände in Höhen bis zu 800 m. Die Bergwälder sind (bisher) kaum befallen.

Der dominante Borkenkäfer dieser Massenvermehrung ist der Buchdrucker (*Ips typographus*). Der Nordische Buchdrucker (*Ips duplicatus*) ist jedoch ebenfalls am Schadgesehen beteiligt. Dabei ist die Bekämpfung des Nordischen Buchdruckers durch seine Lebensweise schwieriger als die des allgemein bekannten Fichtenborkenkäfers *Ips typographus*. Die Prognose der Entwicklung der Borkenkäferkalamität in Tschechien im Jahr 2019 ist äußerst ungünstig. Wenn es nicht zu einem für die Fichte sehr günstigen Witterungsverlauf kommen sollte, ist eine weitere erhebliche Zunahme und auch Verschärfung des Befalls zu erwarten. Im Falle einer wünschenswerten kälteren und regnerischen Witterung im Jahr 2019 und der Anwendung der notwendigen Waldschutzmaßnahmen wäre eine teilweise Stabilisierung der Situation und möglicherweise auch eine Verringerung des Befalls vorstellbar.

**Tschechische Forstwirtschaft vor großen Herausforderungen**

Aufgrund der erwarteten Änderungen im Klima muss die Perspektive der Fichtenwirtschaft in den kommenden Jahren als ungünstig bewertet werden. Daher muss mit einer dramatischen Neugestaltung der gesamten tschechischen Forstwirtschaft – begleitet von sozialen, wirtschaftlichen und ökologischen Problemen – gerechnet werden. Mit diesen Problemen wird sich die ganze Gesellschaft befassen müssen.

**Der Wald in Tschechien**

Die Wälder in der Tschechischen Republik bedecken mit 2,67 Millionen Hektar etwa ein Drittel der Landesfläche. Dem tschechischen Staat gehören 55% der Waldfläche, die restlichen 45% sind im kommunalen oder privaten Besitz. Die Zusammensetzung der Wälder ist sehr weit vom natürlichen Zustand entfernt. Nadelbäume bilden derzeit 72% der Waldfläche. Bei einer natürlichen Baumartenzusammensetzung würde der Anteil der Fichte bei etwa 30% liegen. Die Hauptbaumart in den heutigen Waldbeständen ist Gemeine Fichte (*Picea abies*). Die registrierte Holzernte in den letzten Jahren lag um 16 Millionen m<sup>3</sup>. Im Jahr 2016 wurden etwa 17,5 Millionen m<sup>3</sup> geerntet, wovon circa 14 Millionen m<sup>3</sup> auf die Fichte entfiel.

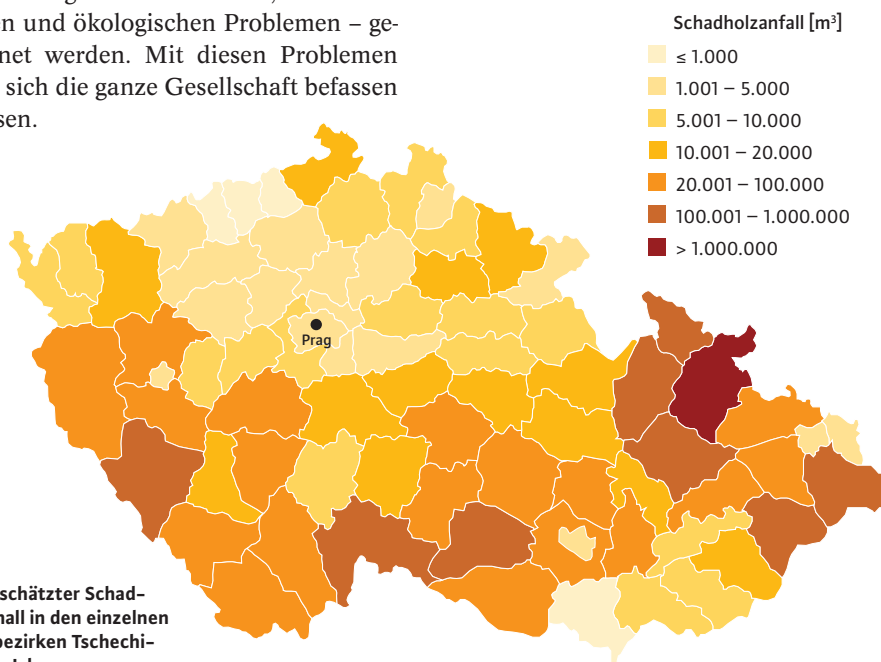
**Autor**

Dr. Miloš Knížek ist Leiter der Abteilung Waldschutz an der Tschechischen Versuchsanstalt für Forstwirtschaft und Jagd (Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti – VULHM). Er ist ein ausgewiesener Borkenkäferexperte. Jan Liska ist Mitarbeiter in der Abteilung Waldschutz der VULHM.

**Link**

Berichte zur Waldschutzsituation in Tschechien:  
[www.vulhm.cz/zol\\_suplem](http://www.vulhm.cz/zol_suplem)

**2** Geschätzter Schadholzanfall in den einzelnen Forstbezirken Tschechiens im Jahr 2017



# Der Nordische Fichtenborkenkäfer

Eine erste fachliche Einschätzung zu *Ips duplicatus*,  
einem neuen (oder doch alten?) »Waldschutz«-Bekanntem

## Ralf Petercord und Hannes Lemme

**Der Nordische Fichtenborkenkäfer ist – wie sein Name schon verrät – eine Borkenkäferart, die in den Fichtenwäldern Nordeuropas und Asiens beheimatet ist. Mit dem Anbau der Fichte über ihr natürliches Verbreitungsgebiet hinaus hat der Nordische Fichtenborkenkäfer auch den Weg nach Mitteleuropa gefunden.**

Der Nordische Fichtenborkenkäfer *Ips duplicatus* ist eine boreale Fichtenborkenkäferart, deren Verbreitungsgebiet in der nördlichen Taiga liegt. Hauptwirtspflanzen sind die Gemeine Fichte (*Picea abies*) und die Sibirische Fichte (*Picea obovata*), darüber hinaus kann die Art aber an weiteren Fichten-, Kiefern- und Lärchenarten vorkommen. In seinem natürlichen Areal gilt der Nordische Fichtenborkenkäfer als selten und sekundär (Ehnström & Axelsson 2002). Allerdings bereitet er zunehmend auch in Mitteleuropa den Waldbesitzern und Forstleuten große Sorgen. Durch die Borkenkäfermassenvermehrung in der Tschechischen Republik sind außerordentlich hohe Schadholzmengen 2017 und 2018 angefallen. Der dominierende Fichtenborkenkäfer ist der Buchdrucker, der Nordische Buchdrucker ist am Schadgeschehen jedoch ebenfalls auffällig beteiligt (s. Beitrag Knížek, S. 46 in diesem Heft).

## Ausbreitungsgeschichte

Das natürliche Verbreitungsgebiet der Gemeinen Fichte ist in Polen in einen nördlichen und einen südlichen Teil gegliedert, dazwischen lag ein nahezu fichtenfreies Gebiet, das die natürliche Ausbreitung von *Ips duplicatus* nach Süden behinderte. Erst mit dem verstärkten

Anbau der Fichte außerhalb ihres natürlichen Verbreitungsareals kam es zum »Lückenschluss« der getrennten Verbreitungsareale (Pfeffer & Knížek 1995). Erste Funde von *Ips duplicatus* sind im südöstlichen Polen (Schlesien) aus dem Jahr 1927 bekannt. Seither breitet sich die Art immer mehr nach Süden und Westen aus. Eine erste Massenvermehrung im Südosten Polens und im angrenzenden Nordosten der Tschechischen Republik wurde in den Jahren 1991 bis 1994 beobachtet. Ab 1997 wird in Tschechien die Verbreitung der Art mittels eines Monitoringprogramms mit Pheromonfallen überwacht. Schwerpunkt der Verbreitung sind Mähren und Schlesien, die Art wird in der Zwischenzeit aber landesweit auch an der bayerisch-tschechischen Grenze, wenn auch in sehr geringer Dichte, gefunden (Knížek 2018).

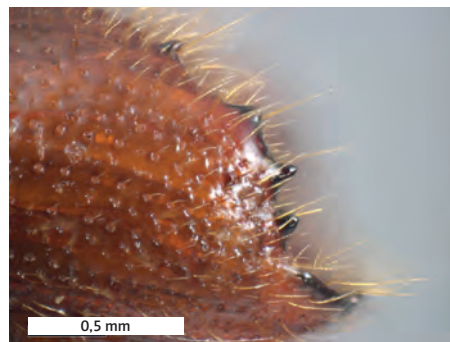
Erste faunistische Funde der Art wurden bereits 1948 aus Rumänien gemeldet. Seit 2011 ist die Art in Rumänien in allen Landesteilen, in denen Fichtenwälder vorhanden sind, bekannt (Duduman et al. 2011). Massenvermehrungen in Fichte wurden ab 2004 beobachtet.

Aus Österreich wurde 1990 von der Einschleppung von *Ips duplicatus* mit Fichtenholzimporten aus der damaligen UdSSR berichtet (Holzschuh 1990). Ak-

tuelle Monitoringergebnisse belegen eine Verbreitung der Art in nahezu allen österreichischen Landesteilen. Massenvermehrungen der Art sind in Österreich bisher nicht dokumentiert worden (mündl. Mittl. Gernot Hoch, BFW an Lemme, 2018, siehe auch Borkenkäfermonitoring der BFW).

In Deutschland berichtet K. Escherich bereits 1923 von einem einmaligen Vorkommen von *Ips duplicatus*, allerdings ohne den Fundort (möglicherweise Alpenraum) zu benennen. Weitere Funde sind um 1950 von A. Horion für den Bayerischen Wald erwähnt. Ein faunistischer Nachweis der Art war in den vergangenen Jahren trotz eingehender Suche nicht möglich. Entsprechend der Verbreitung in Tschechien bis an die bayerisch-tschechische Grenze heran ist von einem Vorkommen der Art in Bayern auszugehen (Knížek & Liška 2018; Knížek 2018), allerdings liegt die Dichte bisher wohl unter der Nachweisgrenze. Massenvermehrungen der Art sind bisher in Deutschland nicht beobachtet worden.

Die aktuelle Verbreitungskarte der European and Mediterranean Plant Protection Organization (EPPO) führt 14 Mitgliedstaaten der EU auf, in denen *Ips*



1 Nordischer Fichtenborkenkäfer (*Ips duplicatus*) (li.) und Buchdrucker (*Ips typographus*) (re.) Fotos: Pest and Diseases Image Library, Bugwood.org



*duplicatus* bisher nachgewiesen wurde (EPPO 2018, siehe auch Jeger 2017): Belgien, Bulgarien, Deutschland, Estland, Finnland, Kroatien, Lettland, Litauen, Österreich, Polen, Rumänien, Schweden, Slowakei und Tschechien. Der Fund in Belgien war ein Einzelfund im Zusammenhang mit russischen Fichtenholzimporten. Entsprechend der dargestellten Nachweissituation in Deutschland ist die Verbreitung der Art somit bisher auf die Länder in seinem ursprünglichen Verbreitungsgebiet (skandinavische Mitgliedstaaten) und die mittel- und osteuropäischen Mitgliedsstaaten der EU beschränkt.

### Biologie des Nordischen Fichtenborkenkäfers

Der Nordische Fichtenborkenkäfer ähnelt dem einheimischen Buchdrucker (*Ips typographus*) in vielfältiger Weise (Knížek & Zahradník 2004; Knížek et al. 2007). Beide Arten gehören zur Gattung *Ips* und sind morphologisch nur schwer zu unterscheiden. Der Käfer ist mit einer Körperlänge von 2,8 bis 4,5 mm etwas kleiner als der Buchdrucker (4,2–5,5 mm). Der Käfer ist ebenfalls dunkelbraun und trägt wie der Buchdrucker je vier Absturzzähne auf den Flügeldecken. Entsprechend dieser Ähnlichkeit ist eine makroskopische Unterscheidung der beiden Käferarten unmöglich, es bedarf der mikroskopischen Untersuchung durch entomologisch versierte Fachkräfte. Eine sichere Identifizierung der Art durch Forstpersonal oder Waldbesitzer vor Ort ist ausgeschlossen.

Der Nordische Fichtenborkenkäfer beginnt seinen Schwärmflug im Frühjahr etwa gleichzeitig mit dem Buchdrucker und durchläuft dann in Abhängigkeit von den Witterungsverhältnissen, insbesondere dem Temperaturregime, bis zu drei Generationen im Jahr. In den südlichen Verbreitungsgebieten ist der Vermehrungserfolg damit deutlich größer als im ursprünglichen borealen Verbreitungsgebiet. Grundsätzlich ist von der Befähigung zur Anlage von Geschwisterbruten auszugehen. Nach Abschluss des Brutgeschäftes überwintern die Käfer in der Streuaufgabe.

### Einnischung des Nordischen Fichtenborkenkäfers an der Fichte

Der Nordische Fichtenborkenkäfer befällt den Stamm im Kronenbereich von Fichten ab etwa 40 Jahren. Die Einnischung erfolgt über die Rindendicke. Der Buchdrucker (*Ips typographus*) besiedelt die dickrindigen unteren Stammabschnitte, ihm folgt der Nordische Fichtenborkenkäfer (*Ips duplicatus*), und diesem wiederum der Kupferstecher (*Pityogenes chalcographus*). Die dünnsten Bereiche im Astholz der Krone werden schließlich vom Furchenflügeligen Fichtenborkenkäfer (*Pityophthorus pityographus*) befallen. Die artspezifische Bevorzugung unterschiedlicher Rindendicken spiegelt sich auch im Befall verschiedener Altersstadien der Wirtsbäume wider. Das Brutbild des polygamen *Ips duplicatus* ähnelt dem des Buchdruckers. Es besteht aus einer Rammelkammer und zwei bis fünf dem Faserverlauf folgenden Muttergängen, von denen die Larvengänge rechtwinklig abgehen. Die Unterscheidung der beiden Arten anhand ihrer Brutbilder ist daher schwierig bzw. bei hoher Populationsdichte und/oder Mischbefall nahezu ausgeschlossen (Knížek & Zahradník 2004; Knížek et al. 2007).

### Wirtschaftliche Bedeutung

Die EPPO betrachtet den Käfer entsprechend seines Verbreitungsgebietes nicht als Quarantäne-Schadorganismus und schätzt seine wirtschaftliche Bedeutung als gering ein. Diese Einschätzung beruht allerdings vermutlich auf seiner Bedeutung im ursprünglichen Verbreitungsgebiet und der retrospektiven Betrachtung des Massenwechselfalles. Inwieweit das aktuelle Schädigeschehen in den vergangenen Jahren in Tschechien und Rumänien bereits berücksichtigt wurde, ist unbekannt. Bei einer europaweiten Abfrage zur wirtschaftlichen Bedeutung von Fortschadinsekten Anfang 2000 bezeichneten nur Forstentomologen aus Polen und der Slowakei die Art als wirtschaftlich relevant (Grégoire & Evans 2004).

Grundsätzlich gilt die Art als deutlich weniger aggressiv als der Buchdrucker. In der Fachliteratur sind zahlreiche Hinweise zu finden, die den Nordischen Fichtenborkenkäfer als Sekundärschädling und Begleitart des Buchdruckers beschreiben, vergleichbar mit der Rolle des Kupferstechers. Als Sekundärschädlinge werden

Arten bezeichnet, die eine Massenvermehrung erst nach Vitalitätsverlusten ihrer Wirtsbäume durchlaufen können.

In Tschechien werden derzeit Massenvermehrungen des Buchdruckers und des Nordischen Fichtenborkenkäfers beobachtet. Tschechische Kollegen betonen die dominante Rolle des Buchdruckers in dieser Massenvermehrungen (Liška et al. 2018). In wenigen Forstbezirken in Mähren ist der Nordische Fichtenborkenkäfer der häufigere Borkenkäfer. In der gesamten Tschechischen Republik ist der Schadholzanteil, der nach den Waldschutzmeldungen durch *Ips duplicatus* verursacht wurde, in allen Jahren bis 2017 nicht über 30% angestiegen (Holusa et al. 2010, Waldschutzberichte der Jahre 2010 bis 2017, für 2013 liegen keine Zahlen vor, siehe bspw. Knížek et al. 2016).



2 Brutbild des Nordischen Fichtenborkenkäfers

Foto: Petr Kapitola, Central Institute for Supervising and Testing in Agriculture, Bugwood.org

Die aktuellen Massenvermehrungen wurden ausgelöst durch die sich verändernden klimatischen Bedingungen insbesondere im Hauptschadensgebiet Nordost-Mähren. Mehrere Jahre mit geringen Jahresniederschlägen gepaart mit hohen Sommertemperaturen haben die dortigen Fichten geschwächt (Waldschutzberichte der Jahre 2015, 2016 und 2017, bspw. Knížek & Liška (2018); siehe auch Daňhelka et al. 2015; Fousová & Reidinger 2017). Die Bäume sind nicht mehr vi-

tal genug, um Schadinsekten abzuwehren. Neben dem Befall durch den Buchdrucker kommt es in Tschechien daher zunehmend auch zu Schäden durch den Nordischen Fichtenborkenkäfer. Die extremen klimatischen Bedingungen in Tschechien über die vergangenen Jahre hinweg sind ein Grund für die starke Vermehrung des *Ips duplicatus*. Ein weiterer nicht zu vernachlässigender Aspekt, warum *Ips duplicatus* als Begleitart des Buchdruckers – profitierend von dessen im Bestand verursachter Vorschwächung der Fichten – sich dort so stark vermehren konnte, scheinen die strukturbedingten Schwierigkeiten in tschechischer Forstwirtschaft bei der Borkenkäferbekämpfung zu sein.

### Käferholz: Vektor für eine beschleunigte Ausbreitung?

In den östlichen und südlichen von Bayern angrenzenden Ländern Tschechien und Österreich ist der Nordische Fichtenborkenkäfer verbreitet. Aktuell werden große Mengen des in Tschechien anfallenden Borkenkäferschadholzes nach Deutschland, insbesondere nach Bayern, eingeführt. Es ist nicht auszuschließen, dass der Nordische Fichtenborkenkäfer auch auf diesem Wege in größeren Mengen nach Deutschland zusätzlich verschleppt wird. Damit können lokal hohe Populationsdichten entstehen, die die bereits bestehende, durch die rezente Massenvermehrung des Buchdruckers hervorgerufene kritische Waldschutzsituation weiter verschärfen könnten.

### Gegenmaßnahmen

Zur Vorbeugung und Bekämpfung sind für den Nordischen Fichtenborkenkäfer dieselben Maßnahmen zu ergreifen wie gegen andere Borkenkäferarten: Saubere Waldwirtschaft, Entfernen bruttauglichen Materials, Einschlag und schneller Abtransport befallener Bäume, Entrindung befallener Bäume sowie in nötigem Umfang auch Insektizidbehandlungen.

### Forschungsfragen

Aktuell sind hinsichtlich einer möglichen Bedrohung und der notwendigen Bekämpfungsmaßnahmen noch viele offene Fragen zu beantworten. Hierzu hat die Bayerische Forstverwaltung bereits ein erstes Monitoring veranlasst. Durch die genetische Analyse der Borkenkäfer von befallenen Fichten sowie von vorhandenen Fallenfängen aus Pheromonfallen für den Buchdrucker vom Spätsommer 2018 konnte *Ips duplicatus* in 6 von 7 Regierungsbezirken in Bayern nachgewiesen werden. Im Frühjahr 2019 wird ein Monitoringprogramm mit einem *artspezifischem* Pheromon starten, das über den Verbreitungsstatus, den Schwärmverlauf und die Generationsabfolge exaktere Aussagen zulässt.

Begleitend wird die Bayerische Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft im Rahmen ihres Wissenstransfers den forstlichen Entscheidungsträgern und Praktikern die notwendigen Informationen über diese Art und ihre Bedeutung für die forstliche Praxis bereitstellen.

Welche Auswirkungen die natürliche Ausbreitung bzw. die Verschleppung von *Ips duplicatus* in der Zukunft speziell vor dem Hintergrund des Klimawandels hinsichtlich eines zukünftigen Gefährdungspotenzials haben kann, wird Gegenstand langfristiger, intensiver Untersuchungen sein.



**3** Befall durch den Nordischen Fichtenborkenkäfer im mittleren Kronenabschnitt einer Fichte Foto: Petr Kapitola, Central Institute for Supervising and Testing in Agriculture, Bugwood.org

### Zusammenfassung

Der Nordische Fichtenborkenkäfer *Ips duplicatus*, ein Borkenkäfer des borealen Nadelwaldes, tritt zunehmend auch in Mitteleuropa immer häufiger in Erscheinung. Der ehemals in Nordeuropa und Nordasien beheimatete Käfer konnte sich in den letzten Jahrzehnten immer weiter Richtung Süden und Westen ausbreiten. Nach einer außergewöhnlichen mehrjährigen Trockenheit in der Tschechischen Republik haben die Fichtenborkenkäfer in den letzten zwei Jahren großen Flächen von Fichtenforsten zerstört. Der dominierende Fichtenborkenkäfer in dieser Massenvermehrung ist der Buchdrucker, der Nordische Fichtenborkenkäfer ist am Schädgeschehen jedoch beteiligt. Es ist nicht auszuschließen, dass der Nordische Fichtenborkenkäfer neben seiner natürlichen Ausbreitung, beschleunigt durch importiertes Käferholz aus Tschechien, auch in Bayern an Bedeutung gewinnen wird.

### Literatur

- BFW – Bundesforschungs- und Ausbildungszentrum für Wald, Naturgefahren und Landschaft (Hg.):** Borkenkäfer-Monitoring in Österreich, mit Nachweisen von *Ips duplicatus*. Online verfügbar unter <https://bfw.ac.at>, aufgerufen am 16. 10. 2018
- Daňhelka, J.; Bercha, Š.; Boháč, M.; Crhová, L.; Čekal, R.; Černá, L. (2016):** Drought in the Czech Republic in 2015. Hg. v. Czech Hydro-meteorological Institute. Prague
- Duduman, M.-L.; İsaia, G.; Olenici, N. (2011):** *Ips duplicatus* (Coleoptera: Curculionidae, Scolytinae) distribution in Romania. Preliminary results. Bulletin of the Transilvania University of Braşov, 5, 19–26
- Ehnström, B.; Axelsson, R. (2002):** Insektsnag i bark og ved. Uppsala: Artdatabanken SLU
- Escherich, K. (1923):** Die Forstinsekten Mitteleuropas. Zweiter Band, Berlin, Verlag Paul Parey, Berlin
- Eppo (Hg.):** *Ips duplicatus*. Distribution. EPPO Global Database. Online verfügbar unter <https://gd.eppo.int/taxon/IPSDXU/distribution>, aufgerufen am 16. Oktober 2018
- Fousová, E.; Reidinger, J. (2017):** Report on water management in the Czech Republic in 2016. Minister of Agriculture of the Czech Republic, 89 S.
- Grégoire, J.-C.; Evans, H. F. (2004):** Damage and Control of Baw-bilt Organisms an Overview. In: F. Lieutier, K. R. Day, A. Battisti, J.-C. Grégoire und H. F. Evans (Hg.): Bark and Wood Boring Insects in Living Trees in Europe, a Synthesis. Springer Netherlands, S. 19–37
- Holusa, J.; Lubojacky, J.; Knižek, M. (2010):** Distribution of the double-spined spruce bark beetle *Ips duplicatus* in the Czech Republic. Spreading in 1997–2009. Phytoparasitica 38 (5), S. 435–443
- Horion, A. (1956):** Faunistik der mitteleuropäischen Käfer. Band 5. Tutzing
- Jeger, M.; Bragard, C.; Caffier, D.; Candresse, T.; Chatzivassiliou, E.; Dehnen-Schmütz, K. (2017):** Pest categorisation of *Ips duplicatus*. EFSA Journal 15: 67 S.
- Knižek, M.; Zahradníček P. (2004):** Kurovci na jehličnanech. Lesní ochranná služba. Hg. v. Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti (VÚLHM). Jiloviště; Lesnická Práce
- Knižek, M. (2018):** Výsledky Monitoringu. Lýkožrouta severského v Česku V Roce 2017. Lesnická práce, S. 44–45
- Knižek, M.; Liška, J. (Hg.) (2018):** Výskyt lesních škodlivých činitelů v roce 2017 a jejich očekávaný stav v roce 2018. Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti (VÚLHM). Jiloviště
- Knižek, M.; Liška, J.; Kapitola, P. (2007):** Lýkožrout severský. *Ips duplicatus* (Sahlberg). Lesní ochranná služba. Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti (VÚLHM), Jiloviště; Lesnická Práce, 4/2007
- Knižek, M.; Liška, J.; Modlinger, R. (Hg.) (2016):** Výskyt lesních škodlivých činitelů v roce 2015 a jejich očekávaný stav v roce 2016. Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti (VÚLHM). Jiloviště
- Liška, J.; Lubojacky, J.; Knižek, M. (2018):** Kalamitní Přemnožení Lýkožrouta Smrkového. Lesnická práce, S. 88–90
- Pfeffer, A.; Knižek, M. (1995):** Expanze lýkožrouta *Ips duplicatus* (Sahlb.) ze severské tajgy. In: Zpravodaj ochrany lesa 2, S. 8–11

### Autoren

Dr. Ralf Petercord leitet die Abteilung »Waldschutz« der Bayerischen Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft. Dr. Hannes Lemme ist wissenschaftlicher Mitarbeiter in dieser Abteilung.  
Kontakt: [Ralf.Petercord@lwf.bayern.de](mailto:Ralf.Petercord@lwf.bayern.de)  
[Hannes.Lemme@lwf.bayern.de](mailto:Hannes.Lemme@lwf.bayern.de)





**1** Der Pfälzerwald gilt als das größte geschlossene Waldgebiet Deutschlands. Blick vom Luitpoldturm bei Hermersbergerhof. Foto: G. Schüler, FAWF

# 175 Jahre »Pfälzerwald«

Eine kurze Geschichte zum Pfälzerwald und wie er zu seinem Namen kam

## Hans-Peter Ehrhart

**Es war im Jahr 1843, als sich 14 bairisch-pfälzische Forstleute auf Geheiß des bayerischen Königs Ludwig I. in Johanniskreuz inmitten des Pfälzerwaldes zusammenfanden, um diesem großen Waldgebiet nicht nur forstliche Wirtschaftsregeln, sondern auch einen würdigen Namen zu geben.**

Der Pfälzerwald, eine Region in der Großlandschaft »Südwestdeutsches-Lothringisches Schichtstufenland« im Süden von Rheinland-Pfalz, gilt gemeinhin als das größte geschlossene Waldgebiet Deutschlands. Er grenzt im Osten an die Oberrheinische Tiefebene, im Süden an die deutsch-französische Grenze (Forstatlas 1984). Nährstoffarme, vom triassischen Buntsandstein geprägte Böden boten über die Jahrhunderte wenig Anreiz für eine umfassende Besiedlung mit einem Wechsel zur Existenz sichernden landwirtschaftlichen Bodennutzung. Die Gesamtfläche von 1.771 km<sup>2</sup> ist daher heute zu 83% bewaldet (Geiger 1987). Im Süden findet der Pfälzerwald seine unmittelbare naturräumliche Fortsetzung in den französischen Vogesen.

## Der politische Rahmen im 18. und 19. Jahrhundert

In Umsetzung der Beschlüsse des Wiener Kongresses (1814/1815) erhielt das Königreich Bayern mit dem »Besitzergreifungspatent für die Landesteile auf dem Überrhein« vom 30. April 1816 linksrheinische Besitztümer, die zunächst als bayerischer Rheinkreis, ab 1838 dann als Pfalz bezeichnet wurden (Institut für Pfälzische Geschichte und Volkskunde 2018). So kehrten die Wittelsbacher als königliche Landesherren wieder in die Pfalz zurück, nachdem im Jahr 1777 der Kurfürst der Pfalz, Carl Theodor, mit dem Aussterben der bayerischen Linie der Wittelsbacher, Bayern geerbt und seine Residenz nach München verlegt hatte. Im Rahmen der Etablierung einer einheitlichen Verwaltung ab 1817 erfolgte ab Januar 1822 auch eine Neuordnung der Forstorganisation.

Als Leiter der »Forstverwaltung« war bereits seit 1817 der pfälzische Oberforstmeister von Schultze von der neuen bayerischen Verwaltung übernommen worden. Er wurde 1818 zum Regierungsrat ernannt und leitete »das neue pfälzische Forstwesen auf die musterhafteste Weise« (Keiper 1930).

## Vom »vosegus silva« zum »Pfälzerwald«

Bis ins frühe Mittelalter wurde das Gebiet des heutigen Pfälzerwaldes als Teil eines ausgedehnten »Vogesen-Forsts« betrachtet, der vom südlichen Rand der französischen Vogesen bis in den heutigen Hunsrück reichte. Der Landschaftsname wird zurückgeführt auf das keltische »vosegos«, das in römischer Zeit zu »vosegus« latinisiert wurde. Dieser Wortstamm findet sich noch heute in den Bezeichnungen »Vogesen«, im französischen »vosges« wie auch in der heute gängigen Bezeichnung »Wasgau« für den südlichen Teil des Pfälzerwaldes (Bauer 1977; Geiger 1987). Bis in das 19. Jahrhundert, also bis in die »bayerische Zeit« hinein, wird der Pfälzerwald als Teil der Vogesen betrachtet (Bauer 1977).

2 Tagungsstätte von 1843, das historische Forstamtsgebäude Johanniskreuz, heute Privathaus Foto: H.-P. Ehrhart, FAWF



### Königlich-bayerische Forstverwaltung nimmt sich des Pfälzerwaldes an

Von Anfang an war es das Bestreben der neuen bayerischen Forstverwaltung, den Zustand der Wälder zu verbessern, »der von früher her noch gar manches zu wünschen übrig gelassen hatte« (Keiper 1930). Im Einzelnen bedeutete dies a) den jährlichen Betriebsvollzug »für jeden Staatswald und belangvollen Gemeinewald« im Rahmen von Betriebsplänen auf der Basis der in neu gefertigten Forsteinrichtungswerken festgesetzten »nachhaltigen Nutzungsgrößen«, b) die Verwertung des Holzes sowie der Forstnebennutzungen durch die Forstämter, aber auch c) die Erschließung des Waldes durch Waldwege und Trifftanlagen (Keiper 1930).

In diesem Kontext ist auch der Auftrag an die vom 3. bis zum 7. August 1843 im Forstamt von Johanniskreuz (Abbildung 2) tagenden Forstleute zu sehen, für diesen Wald »Hauptwirthschafts-Regeln« aufzustellen. Sie sollten Erkenntnisse und Erfahrungen niederschreiben, »welche für das größere Ganze, so wie für dessen Theile gemeingiltig und nützlich seyn können«. Unter Bezugnahme auf die allgemein gültigen Grundsätze, kann die in einem Turnus von zehn Jahren durchzuführende mittelfristige Planung, die sogenannte Forsteinrichtung, sich darauf beschränken, nur noch auf etwaige Modifikationen einzugehen, »welche durch spezielle örtliche Verhältnisse und Bestandesbeschaffenheiten geboten seyn mögen« (Anonymus 1845).

### Seit 1843 gibt es den »Pfälzerwald«

Ergebnis der Beratung und Diskussion des 1843 tagenden Gremiums ist eine Schrift, welche unter dem Titel »Forstlich-charakteristische Skizze der Waldungen auf dem bunten Sandsteingebirge der Pfalz, welche hier unter dem Namen »Pfälzerwald« bezeichnet werden, und Hauptwirthschafts-Regeln für dieselben« 1845 veröffentlicht wurde (Abbildung 3). In der Einleitung wird der Waldkomplex noch als »nördliche Verlängerung der Vogesen«, als »pfälzischer Anteil der Vogesen« und als »Hardtgebirg« bezeichnet. Am Ende dieses einleitenden Kapitels heißt es dann »Diese imposante, verhältnismäßig nur wenig unterbrochene, in der Hauptsache vielmehr zusammenhängende Waldmasse von beinahe 400.000 Tagwerk wird hier unter dem Namen Pfälzerwald bezeichnet«. Damit war der uns heute so vertraute und nun seit 175 Jahren gebräuchliche Eigenname geboren.

Der Vorsitz des beratenden »Comités« lag in den Händen des königlichen Ministerialrates und Oberinspektors der Forste von Schultze aus München. Seine Mitstreiter, 13 pfälzische Forstleute, waren »auf höhere Anordnung« in dieses Comité berufen worden. Im Einzelnen waren dies der k. Kreisforstreferent und Regierungsrath Gambs und die k. Kreisforstinspektoren Schmidt und Martin von der Kammer der Forsten in Speyer. Die weiteren Comité-Mitglieder waren forstliche Praktiker, nämlich die k. Forstmeister Binger (Forstamt Frankenstein), Lavale (Forstamt Kaiserslautern), Feiße (Forstamt Langenberg), v. Traitteur (Forstamt Elmstein) und Zehelein (Forstamt Wald-

fischbach) sowie die k. Revierförster v. Spitzel (Ministerial-Forsteinrichtungsbureau), Weisnauer (Johanniskreuz), Rebmann (Wilgartswiesen), Gumbel (Böbenthal) und Stadtmüller (Eußerthal). Der Entwurf der zu beratenden Schrift stammte aus der Feder der beiden vorgenannten Herren Martin und Stadtmüller, »geborene Pfälzer, von denen der eine die forstlich geologischen und natürlichen Grundlagen zu dem waldbaulichen Werk des anderen lieferte« (Keiper 1930).

### »Forstlich charakteristische Skizze«: eine Waldinventur

Der Titel weist schon auf die Hauptinhalte der Schrift von 1845 hin. In einer Einleitung wird nach einer Abgrenzung zu benachbarten Naturräumen die flächige Ausdehnung mitsamt der Verteilung auf die Eigentumskategorien Staat, Gemeinden und Stiftungen sowie Privateigentümer dargestellt. Die 398.851 bayerischen Tagwerke entsprechen rund 135.900 Hektar (Bay. StMELF 2018) und verteilen sich zu 51% auf den Staatswald, zu 36% auf den Wald der Gemeinden und Stiftungen sowie zu 13% auf den Privatwald.

Im ersten Block, der als »Forstlich charakteristische Skizze des Pfälzerwaldes« bezeichnet wird, beschreiben die Verfasser zunächst die für das Waldwachstum wichtigen standörtlichen Faktoren Geologie, Boden, Witterung und Klima. Sodann werden in einem Kapitel »Holzbestand und Wachstum« für die Hauptbaumarten Eiche, Buche und Kiefer sehr differenziert die Verteilung auf Reinbestände und Mischbestandstypen, deren Flächenausdehnung, ihre Entstehung sowie ihre bisherige Behandlung beschrieben. Demnach waren rund 40% Mischwald aus Eiche, Buche und zu geringeren Anteilen Kiefer, weitere 25% Laubwälder aus Buche oder Eiche und rund 29% reine Kiefernwälder. Interessanterweise wird die Weißtanne, die ansonsten in der Gruppe der »minder wichtigen Holzarten« subsummiert wird, in dieser Grundinventur mit ihren Flächenanteilen separat angeführt. Darüber hinaus wurden zu den »minder wichtigen Holzarten« gezählt: Birke, Aspe, Hainbuche (damals Hagenbuche), Fichte, Lärche sowie die (Edel-)Kastanie. Es bleibt festzuhalten, dass der Pfälzerwald zu dieser Zeit ein von Laubholz und Mischbeständen geprägter Wald war.



### »Hauptwirtschafts- und Kultur-Regeln«: die Richtlinie

Der zweite Block wird eingeleitet mit der Formulierung einer Zielsetzung für die Forstwirtschaft im Pfälzerwald, die wie folgt lautet: »... Sowohl möglichst viel Brenn-, wie auch möglichst viel Bau-, Nutz- und Wertholz in den gesuchtesten und werthvollsten Sortimenten zu erziehen, insbesondere aber wegen des großen Bedarfs an Wingerts- und Faßholz, der Erziehung von Eichen-Nutzhölzern eine besondere Sorgfalt zuzuwenden« (Anonymus 1845). Es wird deutlich, dass für die Forstwirtschaft in dieser Phase die Produktion von Holz für die verschiedenen Verwendungsbereiche die zentrale Zielsetzung darstellt. Naturschutzziele und Aspekte von Erholung im Wald werden in dieser betrieblichen Richtlinie nicht thematisiert. Generell ist Erholung im Wald zu dieser Zeit dennoch auch schon ein Thema. Denn im Jahr 1842 wurde von Carl Freiherr von Gienanth, dem damaligen Eigentümer des Trippstadter Schlosses, in der »Amseldell«, im Wald oberhalb des Karlstaes, ein Freizeit- und Erholungsgelände gestaltet. Auf dem Weg zur Amseldell sollten die Bürger der umliegenden Gemeinden die Natur kennen und schätzen lernen (Reinartz, o.J.).

Die Bedeutung der Eiche für den heimischen Weinbau ergibt sich in der Mitte des 19. Jahrhunderts noch aus den zwei Teilaspekten Fassholz und Pfahlholz (»Wingertsholz«). In den vergangenen



Jahren hat die Bedeutung der Eiche für den Fassholzbau einen richtiggehenden Höhepunkt erreicht, bedingt durch die zunehmende Verwendung von Barrique-Fässern, für die heutzutage auch ein Großteil der wertvollsten Eichenstämme aus dem Pfälzerwald verwendet werden. Demgegenüber ist der Einsatz von Eichenholz zur Herstellung von Weinbergspfählen und Rankgerüsten völlig bedeutungslos geworden. Die große Veränderung ist hier allerdings schon vor Jahrzehnten mit der Ablösung des holzintensiven Kammertbaus eingetreten (Scharff 1995).

Sehr modern in der Richtlinie von 1843 ist die Betonung der Bedeutung gemischter Wälder. So heißt es u.a.: »Die künftige Form der Waldbestände wird demnach in der Hauptsache, wie bisher bezüglich auf Eichen, Buchen und Kiefern den Charakter der Mischung zu erhalten haben« (Anonymus 1845).

### Situation heute

Der Pfälzerwald hat im Laufe der vergangenen 175 Jahre sehr unterschiedliche gesellschaftliche, wirtschaftliche und politische Rahmenbedingungen überstehen müssen, darunter große Notzeiten der Bevölkerung und mehrere Kriege mit nachfolgenden Reparationslasten. Waldeigentümer haben immer wieder in den Weldaufbau und in die Waldpflege investiert. Forstleute haben diese Ziele nach dem Stand des aktuellen Wissens mit viel Engagement verfolgt. Die Ergebnisse der sogenannten Bundeswaldinventur (BWI) 3 aus dem Jahr 2012 belegen dies wie folgt: Die Laubbaumarten haben einen Anteil von gut 53% (davon Buche 34,1% und Eiche 10,2%). Mischwald findet sich im Jahr 2012 auf rund 69% der Fläche des Pfälzerwaldes (Matthes 2018).

Dabei verfolgt die moderne Forstwirtschaft im Rahmen ihrer multifunktionalen Ausrichtung neben den Zielen der Holzproduktion gleichberechtigt Ziele des Naturschutzes, des Boden- und Wasserschutzes, aber auch der Ermöglichung vielfältiger Erholungs- und Freizeitnutzung im Wald. Nicht nur dass unsere heutigen Richtlinien zur Waldbewirtschaftung diesbezüglich inhaltlich erwei-

tert sind, diese Grundsätze sind auch im Landeswaldgesetz von Rheinland-Pfalz gesetzlich verankert. Den erfolgreichen Weg der Arbeit mehrerer Generationen von Forstleuten belegt auch die Anerkennung des Pfälzerwaldes durch die UNESCO als Biosphärenreservat im Jahr 1992 sowie die Erweiterung zum grenzüberschreitenden deutsch-französischen Biosphärenreservat »Pfälzerwald-Nordvogesen« ab dem Jahr 1998, mithin ein zweites Jubiläum im Jahr 2018. Mit dem grenzüberschreitenden Biosphärenreservat »Pfälzerwald-Nordvogesen« ist die naturräumliche Einheit über Staatsgrenzen hinweg wieder deutlich gemacht worden. Die alltägliche grenzüberschreitende Zusammenarbeit kann ein Beitrag für eine positive europäische Zukunft sein.

### Literatur

**Anonymus (1845):** Forstlich-charakteristische Skizze der Wäldungen auf dem bunten Sandsteingebirge der Pfalz, welche hier unter dem Namen »Pfälzerwald« bezeichnet werden, und Hauptwirtschafts-Regeln für dieselben. 84 S., Buchdruckerei von Daniel Kranzbühler, Speyer 1845

**Bay. StMELF – Bayerisches Staatsministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten (2018):** Hilfstafeln für die Forsteinrichtung. 352 S.

**Bauer, E. (1977):** Ein Beitrag zur Geschichte des Pfälzerwaldes und der Forstschule Rheinland-Pfalz. Allgemeine Forst- und Jagdzeitung 148. Jg., 1977, S. 165–174

**Biosphärenreservat Pfälzerwald-Nordvogesen (2018):** [www.pfaelzerwald.de/biosphaerenreservat/](http://www.pfaelzerwald.de/biosphaerenreservat/), abgerufen am 10.10.2018

**ForstAtlas (1994):** Mitteilungen der Landesforstverwaltung Rheinland-Pfalz Nr. 12/1994. Hrsg. Ministerium für Umwelt und Forsten, Mainz, 1994

**Geiger, M. (1987):** Der Pfälzerwald im geographischen Überblick in »Der Pfälzerwald, Porträt einer Landschaft«. Hrsg. Michael Geiger, Verlag Pfälzische Landeskunde, 1987

**Institut für Pfälzische Geschichte und Volkskunde (2018):** [www.pfalzgeschichte.de/die-uebergabe-der-pfalz-an-bayern-vor-200-jahren/](http://www.pfalzgeschichte.de/die-uebergabe-der-pfalz-an-bayern-vor-200-jahren/), abgerufen am 10.10.2018

**Keiper, J. (1930):** Pfälzische Forst- und Jagdgeschichte. Verlag: Pfälzische Gesellschaft zur Förderung der Wissenschaften, Dr. E. Jaeger'sche Buchhandlung Speier am Rhein

**Landeswaldgesetz Rheinland-Pfalz (2000):** <http://landesrecht.rlp.de/portal/?quelle=jlink&query=WaldG+RP&psml=bsrlpprod.psml>, abgerufen am 16.09.2018

**Matthes, U. (2018):** Waldnaturschutz und Waldentwicklung zwischen Natur- und Kulturlandschaft. Vortrag bei der Fachtagung »Der Pfälzerwald in Vergangenheit, Gegenwart und Zukunft – Kulturlandschaft im Wandel«, Haus der Nachhaltigkeit, Johanniskreuz, 8. Juni 2018

**Reinartz, P. (o.J.):** Die Amseldelle. Blätter zur Heimatgeschichte von Trippstadt und vom Wilensteiner Land, Nr. 35, S. 9–19. Hrsg.: Arbeitsgemeinschaft Heimatkunde des Fremdenverkehrsvereins Trippstadt

**Scharff, M. (1995):** Der Kammertbau. Zur Rekonstruktion einer historischen Beberziehungsweise in der Pfalz. Veröffentlichungen der Pfälzischen Gesellschaft zur Förderung der Wissenschaften, Band 87, Speyer

### Autor

Hans-Peter Ehrhart leitet die Forschungsanstalt für Waldökologie und Forstwirtschaft in Trippstadt, Rheinland-Pfalz.

**Kontakt:** [hans-peter.ehrhart@wald-rlp.de](mailto:hans-peter.ehrhart@wald-rlp.de)

**3 Buchtitel  
(erschienen 1845)  
der Richtlinien  
aus dem Jahr 1843**

Foto: Archiv LWF

# Auf und ab beim Holzeinschlag

Sturm, Insekten und Trockenheit sorgten 2017 für gestiegene Holz mengen

## Holger Hastreiter

Nach dem schadholzreichen Jahr 2015 verlief der Holzeinschlag 2016 erneut ruhiger. Aber schon 2017 gingen die Zahlen erneut nach oben, vor allem die Schadholzmengen. Dafür sorgten Sturm, Insekten und fehlende Niederschläge.

Die Einschlagserhebung der Bayerischen Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft (LWF) ergab für das Jahr 2017 eine Holzmenge von 11,53 Millionen Festmeter im Privatwald und 1,35 Millionen Festmeter im Körperschaftswald. Die Einschlagsmengen sind somit um 23 % im Privatwald gestiegen, im Körperschaftswald hingegen um 2 % gesunken. Aus dem Staatswald (mit Nationalparks) wurden 4,83 Millionen Festmeter gemeldet, der Bundeswald schlug 0,14 Millionen Festmeter ein. Die Holzmenge aus dem Staatswald lag damit um 2 % und die Menge im Bundeswald um 13 % über den Werten aus dem Jahr 2016. Der Gesamteinschlag mit 17,85 Millionen Festmeter war 14 % höher als im Vorjahr. Abbildung 2 veranschaulicht die eingeschlagenen Holz mengen der vergangenen drei Jahre zum einen nach der Waldbesitzart und zum anderen, jeweils bezogen auf den bayerischen Gesamteinschlag, nach den Baumartengruppen und den ausgehaltenen Sortimenten. Die in den Jahren angefallenen kalamitätsbedingten Holz nutzungen sind, getrennt nach Schadursache, ebenfalls dargestellt.

Im Anschluss werden die Zahlen für den Privat- und Körperschaftswald vorgestellt. Teilgenommen haben an der Umfrage 583 Privatwald- und 645 Körperschaftswaldbetriebe. Gemäß der gesetzlich verankerten Einschlagsstatistik werden in der Erhebung vier Baumartengruppen unterschieden:

- Fichte (Fichte, Tanne, Douglasie)
- Kiefer (Kiefer, Lärche)
- Eiche (Eiche und Roteiche)
- Buche (Rotbuche und alles andere Laubholz)

**1** Über 4 Mio. Festmeter durch Insekten bedingtes Schadholz fielen im Jahr 2017 an, und damit 19 % mehr gegenüber dem Jahr 2016.

Foto: R. Petercord, LWF



Innerhalb dieser vier Gruppierungen wird die Holzmenge in Erntefestmetern ohne Rinde (Efm. o. R.) nach Stamm-, Industrie- und Energieholz (Scheitholz und Hackschnitzel) aufgeteilt erhoben. Ebenfalls abgefragt wird der Anteil an nicht verwertbarem Derbholz (Durchmesser größer als 7 cm), das im Wald verbleibt, dem sogenannten »NH«.

Abbildung 3 gibt für alle Besitzarten und den Gesamtwald Bayerns einen Überblick über die Einschlagsmengen in den Baumartengruppen und deren Veränderung im Vergleich zur Vorjahresmenge. Der im Wald verbleibende Derbholzanteil (NH) ist in den Werten enthalten. Informationen, in welcher Menge und in welchem Verhältnis die Sortimente Nadel- und Laubstammholz, Industrieholz sowie Energieholz in den Besitzarten und auf der gesamten Waldfläche ausgehalten wurden, können Abbildung 4 entnommen werden. Wie in Abbildung 3 geben die Prozentwerte die Veränderungen zum Jahr 2016 wieder. Die Mengenverteilung der Sortimente innerhalb und zwischen den Baumartengruppen und deren Veränderung sind in Abbildung 5 dargestellt. Die Zahlen beziehen sich dabei auf den bayerischen Gesamtwald.

## Rückblick auf das Jahr 2017

Die Wetterlage im Spätsommer des Jahres 2016 ermöglichte den Fichtenborkenkäfern zum Ende der Schwärmerperiode noch die Anlage einer dritten Käfergeneration. Zu Beginn des Einschlagsjahres 2017 lag deshalb das Augenmerk der Waldbesitzer vielerorts darauf, die erkennbar befallenen Bäume aufzuarbeiten und aus dem Wald zu entfernen. Im April 2017 boten die warmen Temperaturen verbunden mit geringen Niederschlägen wieder ideale Verhältnisse für eine rasche Entwicklung der neuen Käferbrut. Anfang Mai kam es deshalb zu akutem Stehendbefall. Vor allem im südlichen und östlichen Bayern war ein hohes Käferaufkommen zu verzeichnen. Bereits Anfang August wurde eine dritte Käfergeneration angelegt.

Am 18. August führte der Orkan »Kolle« zu verheerenden Waldschäden. Besonders stark betroffen waren die niederbayerischen Landkreise Freyung-Grafenau und Passau, wo etwa zwei Millionen Festmeter Schadholz angefallen sind. Die Bayerischen Staatsforsten AöR stoppten daraufhin den Frischholzeinschlag für einige Zeit. Zusätzlich wurden große Mengen an Käfer- und teilweise auch Sturmholz in bestehende Nass- und Trockenlager transportiert. Durch die Zwischenlagerung und die zeitweise Zurückhaltung



beim Einschlag konnte der Holzabfluss aus dem Wald sichergestellt werden. Bis zum Jahresende 2017 wurden etwa 70% des Sturmholzes aus den betroffenen Regionen aufgearbeitet und abgefahren.

**Meldung der Schadholzmenge**

2017 wurde auf den Fragebögen für den Privat- und Körperschaftswald eine neue Schadkategorie eingeführt. Unter der Kategorie »Pilz und Trockenschäden« konnten erstmals Holzmenge eingetragen werden, die bisher nicht als Schadholz erfasst wurden. Hier zeigte sich, dass vielerorts vor allem die Kiefer durch die fehlende Niederschläge ausfällt. Letaler Pilzbefall wurde bayernweit vor allem bei der Esche gemeldet.

Die Schadholzzahlen und deren Veränderungen gegenüber 2016 können, getrennt nach den Schadursachen, der Abbildung 6 entnommen werden.

**Die Holzeinschlagserhebung im Privatwald – Hintergrund**

Grundlage für die Frage nach dem Holzeinschlag ist das Agrarstatistikgesetz. Danach sind die Erzeugerbetriebe aller Besitzarten verpflichtet, jährlich Auskunft über die eingeschlagenen Holzmenge sowie über den Schadholzanteil und die Schadensursache zu geben. Seit 1999 führt die LWF im Auftrag des Staatsministeriums für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten diese Erhebung durch. Dazu wurde ein mit dem Waldbesitzerverband und dem Bauernverband abgestimmtes Erhebungsverfahren mit

tels Fragebögen entwickelt. Grundlegender Unterschied zur Erhebung in den anderen Bundesländern ist, dass in Bayern die Teilnahme ausschließlich freiwillig erfolgt. Das bedeutet: Kein Waldbesitzer ist verpflichtet, den Fragebogen auszufüllen. Selbstverständlich werden die erhobenen Daten anonym behandelt, keinen Dritten zugänglich gemacht oder für andere Zwecke verwendet. Im Januar jeden Jahres schicken Mitarbeiter der LWF die Fragebögen zum Holzeinschlag des Vorjahres an rund 1.250 Waldbesitzer. Der Teilnehmerkreis reicht dabei vom mehrjährig bei der Holznutzung aussetzenden Kleinprivatwald mit einer Eigentumsflächen von wenigen hundert Quadratmetern bis zum Großprivatwaldunternehmen mit über tausend Hektar. Nachdem die Daten aller Fragebögen an der LWF zusammengefasst und berechnet wurden, wird das Ergebnis für Bayern an das Bayerische Landesamt für Statistik und Datenverarbeitung weitergeleitet. Über das Landesamt gehen die Daten an das Statistische Bundesamt, wo die Ergebnisse aller Bundesländer zusammengeführt werden und letztendlich im Agrarbericht des Bundes erscheinen.

**Ist ihr Wald auf zukünftige Herausforderungen vorbereitet?**

Diese Zusatzfrage wurde den Teilnehmern im Rahmen der letztjährigen Einschlagserhebung gestellt. Nach eigener Einschätzung waren zum Zeitpunkt der Befragung 329 Waldbesitzer der Meinung, dass ihr Wald bestehenden oder zu-

**Teilnehmer gesucht!**

Um den gesetzlichen Auftrag der Holzeinschlagserhebung erfüllen zu können, ist die LWF auf die freiwillige Unterstützung der Waldeigentümer angewiesen. Neue Teilnehmer sind deshalb immer willkommen. Alle teilnehmenden Waldbesitzer leisten einen wichtigen Beitrag für die Holzaufkommensstatistik und für weitere grundlegende forst- und umweltpolitische Entscheidungen.

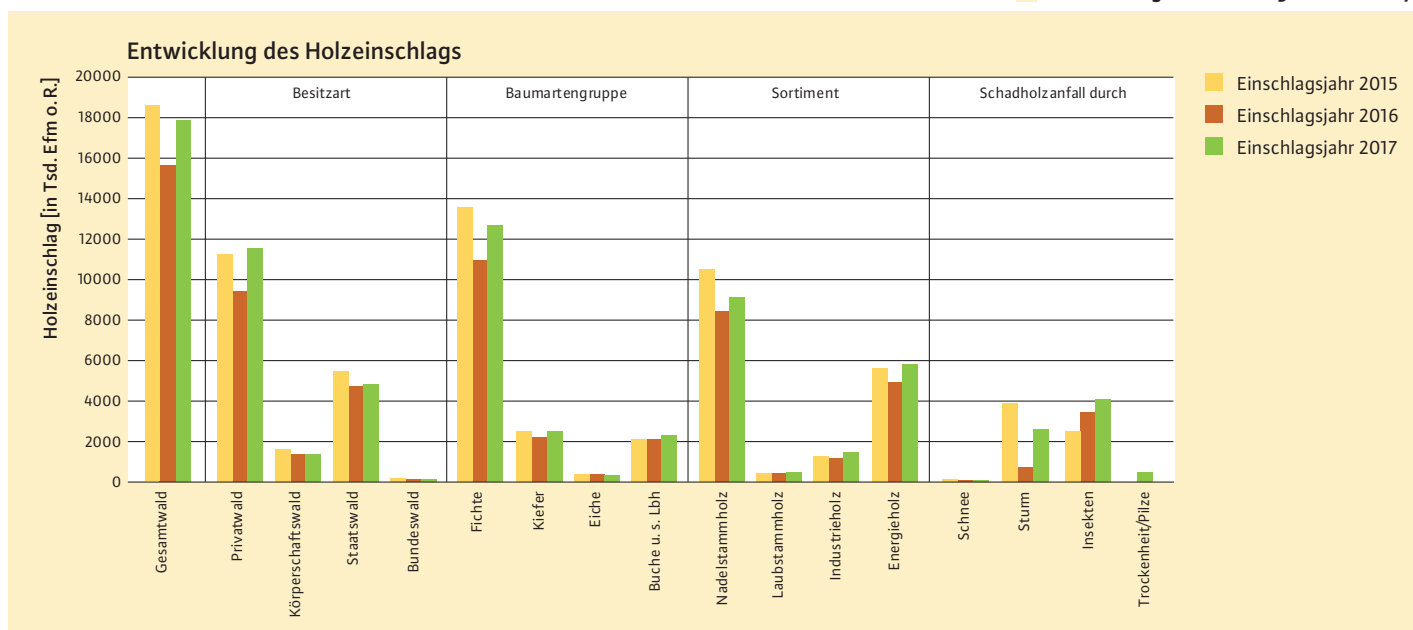
**Kontakt:** holzeinschlag@lwf.bayern.de  
Telefon: 08161 71-5122

künftigen Gefährdungen, wie Insektenbefall, Sturm oder Trockenjahren, widerstehen kann. Als Gründe nannten:

- 50%: Wald ist (teilweise) bereits Misch- bzw. Laubwald
- 29%: Waldumbau wurde bereits begonnen
- 15%: Durchführung ständiger Pflege und Durchforstungsmaßnahmen
- 4%: Wald stockt auf guten Standorten
- 1%: Mit verkürzter Umtriebszeit geplant
- 1%: Stufiger Bestandsaufbau vorhanden

Eine ebenfalls hohe Zahl an Waldbesitzern, nämlich 261, schätzt die Situation ihres Waldes aber als zunehmend prekär ein, wenn man die derzeitige rasche Abfolge extremer Witterungsereignisse und deren Folgen für viele Wälder betrachtet. Begründet wurde diese Einschätzung von

2 Holzeinschlag der Jahre 2015, 2016 und 2017



**3 Einschlag in den Baumartengruppen und deren Veränderung gegenüber dem Jahr 2016 im Gesamtwald Bayerns und den einzelnen Besitzarten**

\* in Tsd. Efm o. R.

Besitzart	Fichte [Efm. o. R.]*	Kiefer [Efm. o. R.]*	Eiche [Efm. o. R.]*	Buche [Efm. o. R.]*
Privatwald	8.523 (+21 %)	1.563 (+41 %)	199 (-15 %)	1.245 (+21 %)
Körperschaftswald	860 (-3 %)	219 (+5 %)	40 (-22 %)	231 (+1 %)
Staatswald	3.234 (+9 %)	692 (-20 %)	108 (-11 %)	797 (+1 %)
Bundeswald	74 (+6 %)	39 (+41 %)	2 (-7 %)	25 (+/- 0 %)
Gesamtwald	12.691 (+16 %)	2.513 (+13 %)	349 (-14 %)	2.298 (+11 %)

**4 Sortimentsverteilung und deren Veränderungen gegenüber dem Jahr 2016 in den Besitzarten**

\* in Tsd. Efm o. R.

Besitzart	Nadelstammholz [Efm. o. R.]*	Laubstammholz [Efm. o. R.]*	Industrieholz [Efm. o. R.]*	Energieholz [Efm. o. R.]*
Privatwald	5.457 (+16 %)	240 (+50 %)	782 (+94 %)	4.928 (+22 %)
Körperschaftswald	817 (+/0 %)	84 (+3 %)	129 (-1 %)	289 (-8 %)
Staatswald	2.836 (-1 %)	157 (-14 %)	519 (-16 %)	596 (+6 %)
Bundeswald	68 (+20 %)	3 (-19 %)	27 (+28 %)	34 (-3 %)
Gesamtwald	9.178 (+9 %)	484 (+13 %)	1.457 (+24 %)	5.847 (+18 %)

**5 Sortimentsverteilung und deren Veränderung gegenüber dem Jahr 2016 in den Baumartengruppen**

\* in Tsd. Efm o. R.

Baumart	Stammholz [Efm. o. R.]*	Industrieholz [Efm. o. R.]*	Energieholz [Efm. o. R.]*
Fichte	7.935 (+10 %)	862 (+37 %)	3.432 (+23 %)
Kiefer	1.243 (+1 %)	237 (+50 %)	910 (+25 %)
Eiche	124 (+33 %)	27 (-27 %)	162 (-33 %)
Buche	361 (+8 %)	331 (-4 %)	1.343 (+11 %)
Gesamtwald	9.663 (+9 %)	1.457 (+24 %)	5.847 (+18 %)

**6 Schadholzmengen und deren Veränderung gegenüber dem Jahr 2016 nach Schadensursache**

\* in Tsd. Efm o. R.

Besitzart	Sturm [Efm. o. R.]*	Schnee [Efm. o. R.]*	Insekten [Efm. o. R.]*	Pilze/Trockenheit [Efm. o. R.]*	Summe [Efm. o. R.]*
Privatwald	2.139 (+341 %)	32 (+63 %)	2.795 (+22 %)	394 (+/-0 %)	5.360 (+92 %)
Körperschaftswald	78 (+49 %)	7 (-24 %)	279 (-3 %)	30 (+/-0 %)	394 (+13 %)
Staatswald	394 (+88 %)	6 (-76 %)	996 (+19 %)	32 (-48 %)	1.428 (+34 %)
Bundeswald	8 (+139 %)	0 (+/-0 %)	34 (-9 %)	7 (+2 %)	50 (+21 %)
Gesamtwald	2.620 (+249 %)	45 (-16 %)	4.104 (+19 %)	463 (+/-0 %)	7.231 (+70 %)

den Befragten wie folgt:

- 63 %: Wald besteht überwiegend aus Monokulturen von Fichte oder Kiefer
- 12 %: Stärke und Häufigkeit von Schadereignissen kann man nicht beeinflussen
- 10 %: Wald stockt auf schlechten Standorten
- 9 %: Waldumbau dauert zu lange / Klimawandel schreitet zu schnell voran
- 3 %: Fehlende Durchforstung
- 2 %: Hohe Wilddichten erschweren Waldumbau
- 1 %: Borkenkäferschäden durch Waldnachbarn bedingt

In manchen Antworten schwingt eine gewisse Resignation bzw. gefühlte Machtlosigkeit mit, was die Zukunft des eigenen Waldes betrifft. Man könnte beinahe annehmen, dass einige Waldbesitzer den »Kampf« gegen die Klimaveränderung bereits verloren glauben oder ihn gar nicht erst aufnehmen wollen.

Um problematische Bestände zukünftig in ein sicheres Fahrwasser bringen zu

können, nannten die Teilnehmer folgende Maßnahmen:

- Vorsichtige Feinerschließung gefährdeter Bestände
  - Verkürzung der Umtriebszeit des gefährdeten Bestandes
  - Stabilisierung des Einzelbaumes und damit des Bestandes durch ständige Durchforstung und Pflege
  - Käferkontrolle und saubere Waldwirtschaft
  - Einbringen standortgerechter Mischbaumarten durch Voranbau in gefährdeten Beständen
  - Wiederaufforstung von Schadflächen mit standortgerechten Laubbaumarten und Tanne
  - Förderung von Mischbaumarten in vorhandener Naturverjüngung
- Unterstützung und Beratung bei diesen Vorhaben erhalten die Waldbesitzer nach eigenen Angaben vor allem durch die Förster der Bayerischen Forstverwaltung (33 %) und der forstlichen Zusammenschlüsse (32 %). Relativ viele Waldbesitzer ziehen auch Fachliteratur (16 %) zu Rate. Weniger häufig wird dagegen die

Meinung anderer Waldbesitzer (8 %) eingeholt oder das Internet (6 %) bemüht. 5 % der Teilnehmer gaben an, dass sie entweder selbst forstfachlich ausgebildet sind, jemanden vom Fach kennen oder selbst über eine entsprechend langjährige praktische Erfahrung in der Waldbewirtschaftung verfügen.

**Zusammenfassung**

40 % des Holzeinschlags im Jahr 2017 waren ungeplant. Kalamitäten und Schadereignisse nehmen den Waldbesitzern immer häufiger das Heft aus der Hand. Viele Wälder in Bayern sind diesen Belastungen und Gefahren derzeit noch nicht gewachsen. Die betroffenen Waldbesitzer stehen vor der Herausforderung, dafür zu sorgen, dass ihre Wälder auch zukünftig die an sie gestellten Ansprüche bezüglich ihrer Nutz-, Schutz- und Erholungsfunktion erfüllen können. Unterstützt werden sie dabei hauptsächlich durch die Förster der Bayerischen Forstverwaltung und der forstlichen Zusammenschlüsse.

**Autor**

Holger Hastreiter ist Mitarbeiter in der Abteilung »Waldbesitz, Beratung, Forstpolitik« an der Bayerischen Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft.  
**Kontakt:** Holger.Hastreiter@lwf.bayern.de



# »Laubholz bitte, aber mit Rinde«

Der Braungraue Splintbock ist ein häufiger Käfer, der jedoch nur selten wahrgenommen wird

**Stefan Huber**

Seine Vorliebe gilt den Hölzern unserer Laubbäume. Wichtig ist jedoch, dass die Bäume mindestens stark geschwächt, besser bereits tot sind. Aber ebenso wichtig ist es für den Braungrauen Splintbock auch, dass an den Bäumen noch die Rinde sitzt.



**1** Zwei dunkle Querbinden auf den Flügeldecken sind ein Merkmal des Braungrauen Splintbocks.

Foto: Josef Hlasek

Im Februar 2018 erreichte uns aus dem schwäbischen Amt für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten Krumbach eine Einsendung mit mehreren Eichenrindenschnitten, in der sich ein lebender Bockkäfer befand. Der Bockkäfer war 8 mm groß und hatte helle Flügeldecken mit zwei dunklen, undeutlich begrenzten Querbinden. Die Fühler des Bockkäfers sind mit 12 mm deutlich länger als sein Körper. Unter dem Binokular waren zwei spitze Höcker an den Halsschildseiten und auffällig keulig verdickte Schenkel gut zu erkennen. Schließlich konnte der Bockkäfer nach Bährmann (2011) als *Leiodermes nebulosa* oder Braungrauer Splintbock bestimmt werden. Noch vor wenigen Jahren wäre der Käfer eindeutig als *L. nebulosa* zu bestimmen gewesen. 2009 aber haben Wallin et al. in einer neueren Arbeit zwei Arten beschrieben, *Leiodermes linnei* und *L. nebulosa*, die sich nur genitalmorphologisch voneinander trennen lassen (Klausnitzer 2016). In ihrer Ökologie unterscheiden sich die beiden Arten nur marginal, daher gelten die folgenden Ausführungen für beide Arten.

Der Braungraue Splintbock zählt zu den polyphagen Käfern und bevorzugt hauptsächlich Laubhölzer, ganz selten findet man ihn auch an Nadelholz. Das breite Wirtsbaumspektrum trägt auch zu seiner großen Verbreitung bei. Deshalb findet man ihn in ganz Mitteleuropa, Südosteuropa und im südlichen Nordeuropa.

Der Braungraue Splintbock besiedelt hauptsächlich stark geschwächte, absterbende oder bereits abgestorbene Bäume mit noch vorhandener Rinde. Dabei be-

vorzugt er Brutmaterial mit einem hohen Feuchtigkeitsgrad. Im ausgehenden Sommer legt das Weibchen auf Ästen und dünnen Stämmchen seine Eier unter der Rinde ab. Die Larven durchlaufen je nach äußeren Bedingungen eine ein- oder zweijährige Entwicklungsphase, bis sie sich im April oder Mai im Splint verpuppen. Der Fraß des *L. nebulosa* ist viel feiner als bei *L. linnei* (Klausnitzer 2016). Die Puppe steht senkrecht zu einer dünnen Splintholzschicht, welche ein Schlupfloch enthält und mit Nagespänen verschlossen ist. Die fertig entwickelten Bockkäfer erscheinen ab Mai, sind hauptsächlich dämmerungsaktiv und machen ihren Reifungsfraß an der Rinde. Der Splintbock tritt rein sekundär auf und bringt die Bäume selber nicht zum Absterben.

In der Forstwirtschaft ist der Braungraue Splintbock, der auch Rosthörniger Splintbock genannt wird, nicht als Schädling bekannt. Lediglich aus Obstbaumkulturen gibt es einzelne Erfahrungen, die von einer Schädigung durch diesen Bockkäfer berichten (Escherich 1923).

## Literatur

Bährmann, R.; Müller, H.J. (Hg.) (2011): Bestimmung wirbelloser Tiere. Bildtafeln für zoologische Bestimmungsübungen und Exkursionen; 351 Tafelseiten. Spektrum Akademischer Verlag: Heidelberg  
Escherich, K. (Hg.) (1923): Die Forstinsekten Mitteleuropas. Parey Verlag: Berlin  
Klausnitzer, B.; Klausnitzer, U.; Wachmann, E.; Hromádka, Z. (2016): Die Bockkäfer Mitteleuropas. Cerambycidae. VerlagsKG Wolf: Magdeburg  
Wallin, H.; Nylander, U.; Kvamme, T. (2010): Two sibling species of *Leiodermes* Audinet-Serville, 1835 (Coleoptera: Cerambycidae) from Europe: *L. nebulosa* (Linnaeus, 1758) and *L. linnei* sp. nov. Zootaxa, S. 31–45

## Autor

Stefan Huber ist Mitarbeiter in der Abteilung »Waldschutz« der Bayerischen Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft.  
Kontakt: Stefan.Huber@lwf.bayern.de



**2** Der Braungraue Splintbock mit Eichenzweigen, der aus Krumbach an die LWF gesandt wurde

Foto: F. Stahl, LWF

# Die dem Alten neuen Glanz verleiht

Altehrwürdiges steht bei Irmgard Schnell-Stöger hoch im Kurs

**Michael Mößnang** Da stehen sie wieder – herausgeputzt, stolz und selbstbewusst: die drei Dienstboten aus dem Dienstbotenaltar der Pfarrkirche Mariä Geburt in Anzing. Dass sie sich so ansehnlich präsentieren können, haben sie Irmgard Schnell-Stöger zu verdanken, die sich ihrer in besonderer Weise angenommen hat.

Sie heißen Isidor, Notburga und Wendelin. Gemeinsam bringen sie ein Alter von etwa 900 Jahren zusammen. Die drei etwa 70 cm großen Figuren stammen aus dem späten 18. Jahrhundert und sind demnach etwa 300 Jahre alt. Der Heilige Isidor, der Bauer, wird mit einer Schaufel dargestellt, die Heilige Notburga von Rattenberg mit Sichel und Brot ist die Patronin der Dienstmägde und der Heilige Wendelin, Schutzpatron der Hirten, hält seinen Hirtenstab. Die 300 Jahre hinterließen jedoch deutliche Spuren – von Kopf bis Fuß: Der Haarausfall war offensichtlich, die Strahlenkranz brüchig und das »Make-up« bröckelte.

## Ab in die Werkstatt für Altes und Krankes

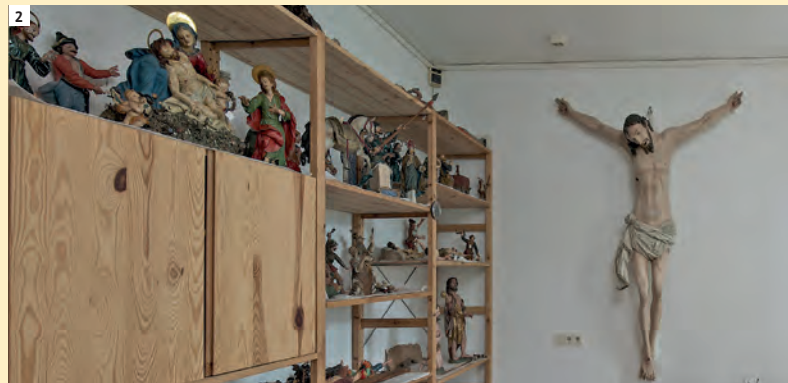
In ihrer Werkstatt für Konservierung und Restaurierung dreht sich aber nicht alles um Isidor, Notburga und Wendelin, auch wenn sie sich mit den Dreien durchaus einige Monate beschäftigen durfte. Irmgard Schnell-Stöger, gelernte Restauratorin mit Universitäts-Diplom, führt seit 1982 ihre eigene Werkstatt im – natürlich weltberühmten – Holzsnitzerdorf Oberammergau. In und mit ihrer Werkstatt bietet sie ein weites Spektrum an Leistungen rund um den Erhalt unterschiedlicher Kunstwerke. Je nach Objekt übernimmt sie die Projektleitung, erstellt Gutachten, entwickelt Erhaltungskonzepte, stellt je nach Bedarf Teams mit ausgewählten Spezialisten zusammen und begleitet die praktischen Arbeiten bis hin zur Dokumentation der Ausführungen. Und selbstverständlich legt sie selbst mit Hand an, schließlich blickt sie auf eine über 30 Jahre lange berufliche Tätigkeit zurück.

## Holz – Textilien – Farben – Wachse

In der Werkstatt von Frau Schnell-Stöger gibt sich eine Vielzahl von Kunstwerken ein Stelldichein: gefasste Holzskulpturen mit und ohne Textilien, Gemälde auf Holztafeln und auf Leinwand oder auch Wachsfiguren, Wachsköpfe oder Votivkerzen. Und was in der Werkstatt keinen Platz hat, das wird schon mal auch vor Ort restauriert wie zum Beispiel Hoch- und Seitenaltäre in kleineren oder größeren Kirchen.

## Isidor, Notburga und Wendelin, die Drei aus der Holzwerkstatt

Aber kommen wir zurück auf unsere drei Dienstboten. Die Spuren, die die letzten 300 Jahre hinterlassen haben, sind nicht in einem kurzen Federwisch zu beseitigen. Zunächst musste eine Diagnose erstellt werden: Was fehlt denn den Dreien? Den hölzernen Gliederpuppen sind die Gelenke eingerostet, allen fehlten große Teile der Haartracht, von Frisuren war gar nichts mehr zu sehen. Dem Isidor war der Rock ausgefranst, die Figuren waren verschmutzt, überall waren Löcher und Fehlstellen in der Bemalung, die Farben waren verblasst. Irmgard Schnell-Stöger reinigte die Oberflächen und festigte die Fassungen. Fehlstellen wurden gekittet und retuschiert. Das Haupthaar wurde gereinigt und hier und da auch ergänzt. Reinigen und Stabilisieren der textilen Bekleidung übernahm die Restauratorin Theresia von Waldburg.





- 1 Nichts entgeht dem strengen Blick von Irmgard Schnell-Stöger, auch kleinste Fehler werden akkurat ausgebessert  
 2 In der Werkstatt tummeln sich so manche Figuren 3 4 Rankenschnitzereien (um 1650) vor und nach der Restaurierung  
 5 6 Notburga vor und nach den »Anwendungen« 7 Was nicht in die Werkstatt passt, muss eben vor Ort restauriert werden  
 8 Der Calvarienberg in St. Mariae Himmelfahrt erstrahlt wieder in neuem Glanz 9 Auch der Umgang mit Farben und Malerei ist für Irmgard Schnell-Stöger Alltag Fotos: I. Schnell-Stöger, Nr.2 A. Bunz



**Garten- und Landschaftsbau »en miniature«**

Die Arbeit von Irmgard Schnell-Stöger ist vielfältig und abwechslungsreich. Eine große Herausforderung für die Restauratorin war auch die Erhaltung des außerordentlich reich ausgestalteten Calvarienbergs, eine Art Krippendarstellung aus dem 18. Jahrhundert, die in der Stadtpfarrkirche St. Mariae Himmelfahrt in Landsberg am Lech zu bestaunen ist. Eine 3,2 x 3,5 m große und 90 cm tiefe Vitrine zeigt den Kreuzweg Christi als räumlich erlebbare Landschaft mit den darin eingebauten, szenisch dargestellten Stationen. Tuffsteinchen, kleinste Muscheln und Schneckenhäuschen, durchsetzt mit bunten Steinen, Käfern und künstlichen Blümchen, bilden eine Landschaft aus Grotten, Felshängen, Treppen und Tempeln. Auch hier war nach zwei Jahrhunderten eine umfassende Sanierung aller Bereiche notwendig geworden.

[www.schnell-stoeger.de](http://www.schnell-stoeger.de)

**Holz ist nicht gleich Holz**

Dass Holz nicht gleich Holz ist, das ist zumindest für Menschen aus der Forst- und Holzbranche nichts Neues. Dass Lindenholz nicht gleich Lindenholz und Eichenholz nicht gleich Eichenholz ist, das verwundert aber dann doch auch den einen oder anderen »Forstler«. Wenn Irmgard Schnell-Stöger eine aus Lindenholz geschnitzte Akanthusranke ausbessern will, dann prüft sie ganz genau, welches Stück Lindenholz für diese Ausbesserung tatsächlich geeignet ist. Da muss alles passen, vom Farbton über den Jahringaufbau bis zum Faserverlauf. »Da überlasse ich nichts dem Zufall. Meine Restaurierung soll ja wieder ein paar hundert Jahre halten«, lautet das Credo von Irmgard Schnell-Stöger.



300 Jahre sind an den Dienstboten nicht spurlos vorbeigegangen. Eine Kur war mehr als nötig.

Foto: I. Schnell-Stöger

# Der Herbst 2018: Sommer pur

## Niederschlag – Temperatur – Bodenfeuchte

### September

Der Monat setzte in den beiden ersten Dritteln die sehr warme, trockene und sonnige Witterung aus den Vormonaten fort. Bei labiler Schichtung in der Atmosphäre entstanden aber auch, besonders am Alpenraum, einige Gewitter, die Regen brachten. Im letzten Drittel sorgten Herbststürme wie das Sturmtief »Fabiene« für Abkühlung und etwas Regen, so dass die Dürre hier und da gelindert wurde.

Die erste Woche war wechselhaft und mäßig warm. In Süd- und Ostbayern füllte teilweise ergiebiger Regen den Bodenspeicher, während im Norden das Bodenfeuchtedefizit erhalten blieb. Spitzenreiter unter den Waldklimastationen (WKS) war Ebersberg mit 37,4 l/m<sup>2</sup>. Ab dem 6. September dominierte trockenes und sehr warmes Spätsommerwetter. Am 12. September wurden an den Waldklimastationen Altdorf und Würzburg Lufttemperaturen knapp über 30 °C gemessen! Ab dem 21. September wurde es kühler und zunehmend stürmisch. Das Sturmtief »Fabiene« zog vom Ärmelkanal über die Mitte Deutschlands, wo es in Süddeutschland verbreitet schwere Sturmböen auslöste und zudem einigen Regen mit sich brachte. Den Spitzenwert erreichte an den Waldklimastationen hier Berchtesgaden am 23. September mit 42 l/m<sup>2</sup>. »Fabiene« schlug durch die Wälder des Steigerwalds südlich von Ebrach eine Schneise der Verwüstung, wobei tausende Bäume abgeknickt oder umgeworfen wurden, darunter auch viele alte starke Buchen und Eichen.

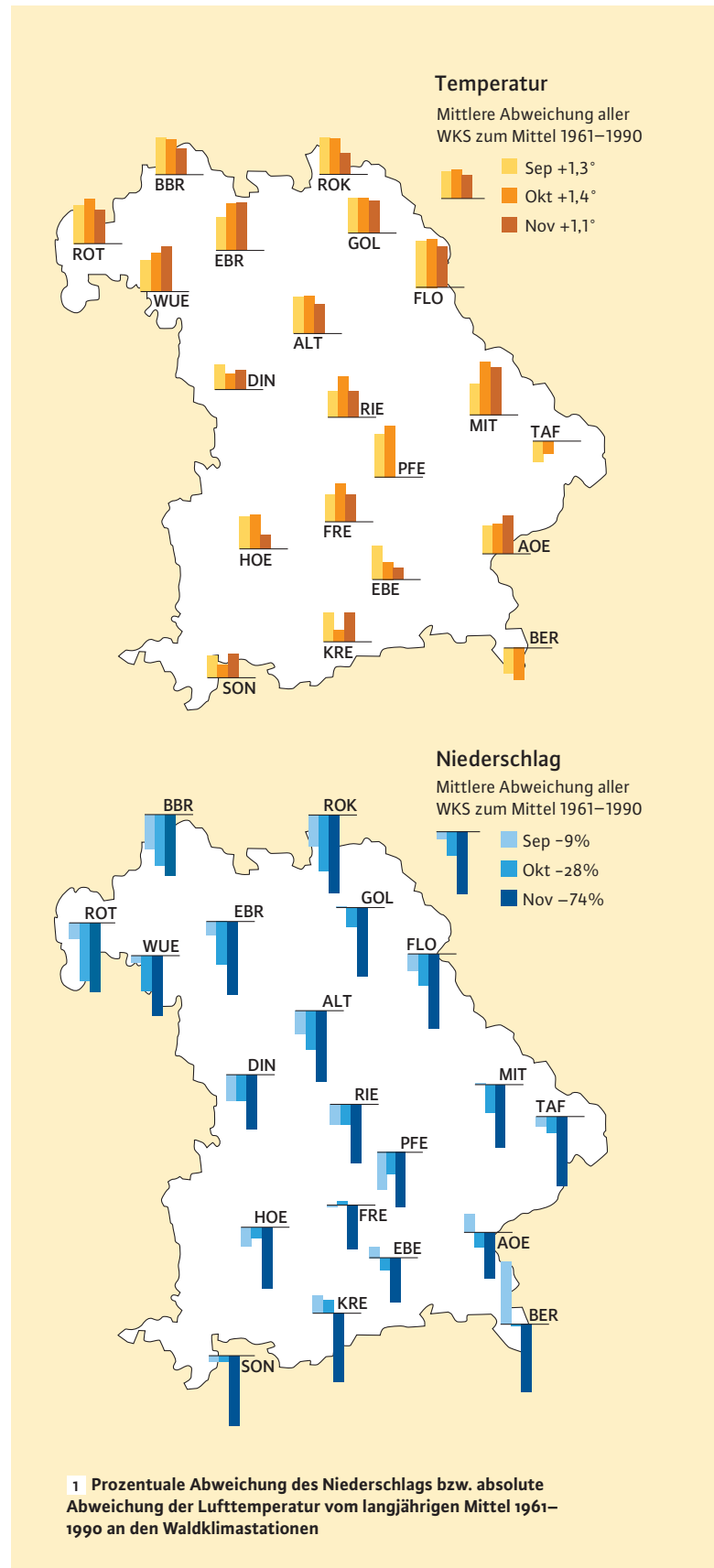
Insgesamt fiel der September zu warm aus (+1,8 Grad im Vergleich zu 1961–90, an den WKS +1,3 Grad). Damit war er der 17. wärmste September in Bayern seit 1881. Mit 67,8 l/m<sup>2</sup> lagen

die Niederschläge landesweit knapp unter dem Durchschnitt (–6 % im Vergleich zu 1961–90, an den WKS –9% mit 76 l/m<sup>2</sup>). Im Norden zeigten die Bodenspeicher weiterhin sehr geringe Werte, wobei besonders im Frankenwald, aber auch südlich im Jura das starke Defizit anhielt. Im Süden sah es etwas besser aus. Teilweise überdurchschnittlicher Niederschlag sorgte hier für weniger kritische Wasserstände im Boden, wobei selbst an der WKS Ebersberg bei gut einem Viertel mehr Niederschlag als normal nur Werte von 40 bis 60 % der nutzbaren Feldkapazität (nFK) erreicht wurden, d.h. gerade über dem Trockenstressbereich. Den drittsonnigsten Platz seit 1951 brachte mit 220 Stunden 32 % mehr Sonnenschein als normal.

### Oktober

In diesem Monat hielten meist Hochdruckgebiete Tiefausläufer mit den ersehnten Niederschlägen von Mitteleuropa fern. Südwestliche Luftströmungen mit ungewöhnlich warmer und trockener Luft verschärften die seit April anhaltende Dürre. Nur zu Beginn und im letzten Monatsdrittel stellten sich Lufttemperaturen ein, die für die Jahreszeit typisch sind.

Der Oktober begann unbeständig und kühl. Größere Regenmengen fielen nur im Alpenvorland und in den Alpen. An der WKS Sonthofen fielen am 1. Oktober 52,3 l/m<sup>2</sup> und an der WKS Kreuth 45,2 l/m<sup>2</sup>. Ab dem 4. Oktober blieb es meist trocken, oft sonnig und für die Jahreszeit sehr warm. Zwischen dem 10. und 15. Oktober wurden an einigen Waldklimastationen sogar wieder Sommertage mit über 25 °C gemessen. Besonders im Oberboden, der zuvor vielleicht etwas Regen bekommen hatte, verschärfte sich





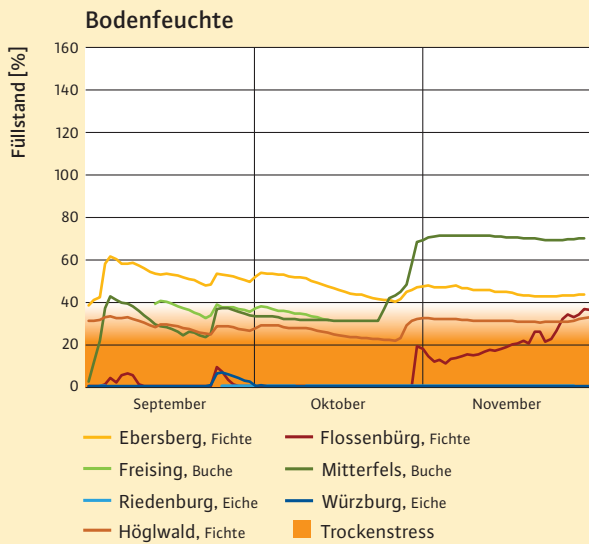
November

Auch dieser Monat setzte die Serie von acht zu warmen, zu trockenen und sehr sonnigen Monaten seit April fort. Wie im Vormonat hielt Hochdruckeinfluss Tiefs oder ihre Ausläufer von Bayern meist fern.

Zu Anfang gab es einen sommerlichen Auftakt: Eine südliche Strömung sorgte besonders im Lee der Alpen und einiger Mittelgebirge verbreitet für Temperaturen über 20 °C. Mehrmals führte der Föhn im Alpenvorland nochmals im November zu sommerlicher Wärme. An der DWD-Station Bad Kohlgrub-Rosshof nördlich von Garmisch-Partenkirchen konnte man vier Tage mit 20 °C und mehr zählen. Die bundesweit höchste Temperatur meldete Rosenheim am 6. November mit 24,2 °C. Der bisherige deutsche Novemberrekord liegt bei 25,9 °C und wurde ebenfalls in Rosenheim 1997 gemessen (DWD 2018). An der WKS Ebersberg waren es als WKS-Spitzenwert immerhin noch fast 20 °C; auch Altötting und Kreuth zeigten Werte über 19 °C. Eventuell begünstigt durch die hohen Lufttemperaturen setzte heuer der Blattfall der Stieleiche rund 8 Tage später als im langjährigen Mittel 2011–2017 ein. Während die Temperatur am 12. November an der DWD-Station Fürstentzell bei Passau im Nebel bei 8 °C verharrte, wurden in Garmisch-Partenkirchen bei Sonnenschein 21 °C erreicht. Selbst am 12. November zeigte das Thermometer an einigen Stationen im Bayern noch einmal 20 bis 21 °C. Somit zählt dieser Tag zu den spätesten Terminen mit mehr als 20 °C in Deutschland (DWD 2018). Den WKS-Spitzenwert zeigte hier Kreuth mit 19,6 °C. Mit der Verlagerung hohen Luftdrucks nach Nordeuropa floss ab der Monatsmitte deutlich kältere Luft aus Osten

dadurch die Trockenheit wieder. Selbst die Bodenfeuchte an der WKS Ebersberg nahm wieder allmählich bis 40 % der nutzbaren Feldkapazität ab. Ab den 23. Oktober brachten Tiefdruckgebiete mit Regen und Sturm eine merkliche Abkühlung. Am letzten Oktoberwochenende beendete ausgiebiger Regen die meteorologische Trockenheit flächendeckend. In der Nacht zum 28. Oktober bildete sich in Schwaben wie auch in einigen Mittelgebirgen sowie in Teilen Oberbayerns sogar eine erste Schneedecke aus. Nun stieg an einigen Waldklimastationen auch wieder die Bodenfeuchte an. An der WKS Flossenbürg endete die Phase mit völlig erschöpftem Bodenwasservorrat, der Mitte Juli schon erreicht war. An den Waldklimastationen Riedenburg und Würzburg verharrte die Bodenfeuchte dagegen auf ihrem niedrigen Niveau.

Der Oktober 2018 ist mit 2,0 Grad (an den WKS 1,4°) über »Normal« der neuntwärmste Oktober seit 1881, wobei Bayern noch das kälteste Bundesland war (DWD 2018). Gleichzeitig war er sehr niederschlagsarm (-38 %; an den Waldklimastationen -28 % mit 49 l/m<sup>2</sup>) und wies mit 169 Stunden eine überdurchschnittliche Sonnenscheindauer (+43 %) auf. Er war damit der viertsonnigste Oktober seit 1951. Bayern war zweigeteilt: Während es südlich der Donau mehr als 50 % des langjährigen Niederschlags gab, musste der Norden ab dem Rand des Juras mit weniger als 50 % auskommen. Besonders drastisch war es in Unterfranken, wo weniger als 25 % des langjährigen Niederschlags fielen. Sehr trocken waren die Böden in Oberfranken, im Oberpfälzer Hügelland, dem Gäuboden und in Unterfranken nördlich des Mains, aber auch im nördlichen Schwaben um das Donautal.



2 Entwicklung der Bodenwasservorräte im gesamten durchwurzelten Bodenraum in Prozent zur nutzbaren Feldkapazität

Waldklimastationen	Höhe ü. NN [m]	September		Oktober		November	
		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	14,8	47,5	10,0	31,2	4,2	9,7
Altötting (AOE)	415	14,5	103,1	9,6	51,1	4,3	31,8
Bad Brückenau (BBR)	812	12,8	45,6	8,7	30,2	2,7	23,1
Berchtesgaden (BER)	1500	8,2	183,7	5,2	84,3	1,2	22,3
Dinkelsbühl (DIN)	468	13,6	29,6	8,5	31,4	3,1	19,2
Ebersberg (EBE)	540	13,9	93,0	9,2	46,4	3,5	26,6
Ebrach (EBR)	410	14,4	42,6	10,2	26,1	4,9	8,9
Flossenbürg (FLO)	840	13,2	55,7	8,6	35,9	2,3	7,0
Freising (FRE)	508	14,6	65,8	10,1	54,4	3,9	27,1
Goldkronach (GOL)	800	12,6	75,6	8,1	59,1	1,9	17,6
Höglwald (HOE)	545	14,9	60,6	9,9	48,2	3,8	18,1
Kreuth (KRE)	1100	12,7	162,3	9,2	105,4	4,5	24,6
Mitterfels (MIT)	1025	11,7	104,5	8,1	62,4	2,9	27,5
Pfeffenhausen (PFE)	492	15,2	36,0	10,6	40,2	3,9	25,0
Riedenburg (RIE)	475	14,0	39,2	9,5	35,0	3,6	20,2
Rothenkirchen (ROK)	670	12,6	42,0	8,2	23,8	2,0	6,6
Rothenbuch (ROT)	470	14,1	51,1	9,6	23,0	3,9	19,0
Sonthofen (SON)	1170	12,2	163,4	8,0	108,6	3,4	20,8
Taferlruck (TAF)	770	10,6	75,3	6,8	61,5	1,3	17,6
Würzburg (WUE)	330	15,0	43,9	10,6	27,4	5,5	16,2

3 Mittlere Lufttemperatur und Niederschlagssumme an den Waldklimastationen sowie an der Wetterstation Taferlruck

ein, nachts kam es verbreitet zu Frost. In dieser feuchten Grundschicht bildete sich oft Nebel oder Hochnebel, der die Sonne nicht mehr durchließ. Für einen Wintereinbruch reichte dies in den meisten Gebieten jedoch nicht. Ab dem 26. November sorgte ein Italtief zunächst für ergiebigen Regen, der in Schneeform überging. Im Alpenvorland gab es eine dünne Schneedecke. Die letzten Novembertage waren kalt, im Osten gab es sogar Dauerfrost.

Auch der November war wieder zu warm: Mit  $4,3^\circ\text{C}$  waren es  $+1,5$  Grad mehr zum langjährigen Mittel 1961–90 (an WKS  $+1,1^\circ$ ), damit der 26. wärmste November von 138. Bayernweit fielen nur  $20,8 \text{ l/m}^2$ , das sind  $-70\%$  zu 1961–90, an den Waldklimastationen sogar  $-74\%$  mit  $19,1 \text{ l/m}^2$ , damit der siebtrockenste November seit 1881. Am östlichen Alpenrand fiel etwas mehr als die Hälfte des üblichen Niederschlags, während gebietsweise in Franken im ganzen Monat nicht einmal  $10 \text{ l/m}^2$  gemessen wurden, d. h. hier wurden weniger als  $25\%$

der normalen Regenmenge registriert. Im Norden hielt sich damit die Trockenheit im Boden, während im südlichsten Teil es auch wassergesättigte Böden gab. Für die Jahreszeit war die Bodenfeuchte extrem gering. Mit 75 Sonnenscheinstunden schien die Sonne ein Drittel länger als normal und belegte damit Platz 7 seit 1951.

## Herbst

Der Herbst 2018 in Bayern war mit  $9,7^\circ\text{C}$  der drittwärmste Herbst seit 1881, nur 2014 ( $10,1^\circ\text{C}$ ) sowie 2006 ( $10,9^\circ\text{C}$ ) waren noch wärmer. Die sehr warme, trockene und sonnenscheinreiche Witterung seit April setzte sich bis weit in den Herbst hinein fort.

Einem heißen Spätsommer folgte ein warmer Altweibersommer im September, ein goldener Oktober und im November ein ausgeprägter Martini-sommer. Kältere oder feuchtere Abschnitte blieben selten. Mit  $126 \text{ l/m}^2$  war er der neunttrockenste Herbst in 138 Jahren ( $-38\%$  zu 1961–90) und seit

dem Beginn flächenhafter Aufzeichnungen der Sonnenscheindauer 1951 mit 474 Stunden Sonnenschein der zweitsonnigste Herbst nach 1959 mit 505 Stunden. Löst man sich von der Jahreszeiten basierten Klimastatistik, so wird der außergewöhnliche Witterungscharakter des Jahres 2018 vollends deutlich. In allen drei Disziplinen Hitze, Trockenheit und Sonneneinstrahlung belegt der Zeitraum April bis November den Spitzenplatz in 138 Jahren. Mit einer Temperaturabweichung von  $+3,2$  Grad, mit  $37\%$  weniger Niederschlag sowie  $+34\%$  mehr Sonnenschein zum langjährigen Mittel 1961–90 ist der Zeitraum April–November unangefochten die Nummer eins in Bayern und vermittelt einen Eindruck davon, was Klimawandel auch in unseren Breiten künftig bedeuten könnte.

Die Bodenfeuchtemessungen an den Waldklimastationen zeigten beispielsweise in Riedenburg und Würzburg, dass die Bodenwasservorräte im gesamten Herbst vollständig ausgeschöpft waren. Den Bäumen

stand kein Wasser mehr zur Verfügung. Für Flossenbürg gilt das Gleiche bis Ende Oktober, danach stieg der Füllstand des Bodenwasserspeichers langsam an. Es wurde jedoch bis Ende November noch nicht über  $40\%$  nFK wiederaufgefüllt. Der Trockenstress für die Bäume blieb also weiter bestehen. Auch im Höglwald blieb die Wasserversorgung angespannt. In Freising kam es zu leichtem Wassermangel. Leider ist hier das Bodenfeuchtemesssystem ab Mitte Oktober ausgefallen. In Mitterfels haben offensichtlich ergiebiger Niederschläge in der letzten Oktoberdekade zu einer Entspannung der Wasserversorgung geführt. Hier hat sich der Wasserspeicher auf  $70\%$  nFK wieder aufgefüllt.

## Literatur

DWD (2018): Monatlicher Klimastatus Deutschland September + Oktober + November 2018

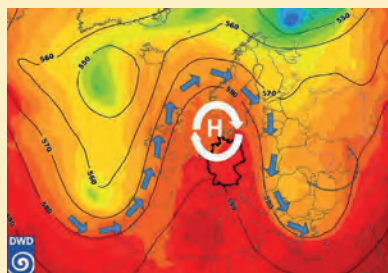
## Autoren

Dr. Lothar Zimmermann und Dr. Stephan Raspe sind Mitarbeiter in der Abteilung »Boden und Klima« der Bayerischen Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft.  
Kontakt: Lothar.Zimmermann@lwf.bayern.de  
Stephan.Raspe@lwf.bayern.de

## Hitze und Dürre dank »heißer« Arktis

Schon im Sommer dachten wir: »Dieses Jahr dauert der Sommer ja ewig«. Und dieses Gefühl ließ uns erst los, als Anfang Dezember die ersten kräftigen Niederschläge einsetzten und die Temperaturen sanken. Zum einen genossen wir diesen im Frühjahr früh begonnenen und sich weit in den Herbst hineinziehenden Sommer mit seinen oft wolkenlosen Himmeln, seiner Wärme und Niederschlagsarmut. Zum anderen gaben vertrocknete Felder, Waldbrände, Tankwagen mit Trinkwasser und viel Käferholz einen Vorgeschmack, was Klimawandel bedeuten kann. Hochdruck über Mittel- und Osteuropa war im Wetterbericht so ein häufiger Gast, dass der sonst übliche Wechsel von Regen, Wolken, Nebel und Wind mit kürzeren Phasen sonnigen Wetters fast in Vergessenheit geriet. Die blockierende Hochdruckwetterlage, flankiert von zwei Höhentiefs westlich und östlich erinnert in seinem »Isobarenbild« an den griechischen Buchstaben Omega ( $\Omega$ ). Es blockiert die Westwinde, die sonst die regenreichen Tiefs aus dem Nordatlantik nach Europa heranzuführen. Stattdessen erreicht uns trockene

Luft aus dem Osten. Die mit Feuchtigkeit aufgeladenen Tiefdruckgebiete prallten an den Hochs förmlich ab und wurden in einer Schleife nach Südwest geführt, wo sie als »Cut-off«-Tiefs (abgeschnitten von der Westwinddrift) über das Mittelmeer ostwärts wandern. Mit ihrer kälteren Luft aus dem Norden laden sie sich über dem warmen Mittelmeer mit Feuchtigkeit auf. Wenn sie dann auf Berge wie den Apennin oder die Südseite der Alpen stoßen und aufsteigen, kommt es zu sehr ergiebigen Niederschlägen, die für Überschwemmungen sorgen, wie zuletzt im Oktober, als es Südf frankreich, Mallorca und Griechenland sowie Sizilien, aber auch das Tessin und Kärnten



traf. So kann die Trockenheit bei uns zu extremen Überschwemmungen im Alpen-Adria-Raum führen.

Was ist nun die Ursache dieser stabilen Blockade-Hochs? Viele Klimatologen sehen einen Zusammenhang mit der überproportionalen Erwärmung der Arktis, die doppelt so hoch ist wie auf dem Rest der Erde. Die Erwärmung schwächt den polaren Jetstream in der höheren Atmosphäre ab, der sich aus dem Temperaturgegensatz zwischen der Arktis und unseren Breiten speist. Er sorgt für die Bildung von Tiefs und Hochs in der bodennahen Atmosphäre, so dass sich die Wetterlagen nach einigen Tagen oder Wochen allmählich weiter verlagern. Nach einer längeren Schönwetterphase folgt daher bei intaktem Jetstream normalerweise wieder eher schlechteres Wetter bei uns. Nur wenn der Antrieb hierfür fehlt, können aus Wochen Monate werden, da sich die Hochdruckgebiete dann selbst verstärken und ortsfest bleiben.

Beispiel einer Omega Wetterlage in 5.500m Höhe  
Quelle: www.dwd.de





**Der Berg- und Schutzwald**  
Die Alpen sind ein bedeutender Natur- und Kulturraum Bayerns. Über 1,3 Millionen Menschen leben und arbeiten in der Region und viele Millionen Gäste besuchen jedes Jahr diese einmalige Bergwelt. Die Anforderungen an die Wälder sind hier deshalb besonders hoch. Sie sind Lebensraum und Erholungsort, liefern den Rohstoff Holz und schützen Siedlungen und Verkehrswege vor Naturgefahren. In Bayern sind 60 % des Gebirgswaldes Schutzwald. Die Broschüre beschreibt seine vielfältigen Schutzwirkungen und zieht Bilanz nach 30 Jahren Schutzwaldsanierung in Bayern.

Bayer. Staatsministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten: **Der Berg- und Schutzwald in den bayerischen Alpen: Funktionen – Zustand – Sanierung.** München, 2016, 70 Seiten



**Bergwald und Hochwasser**  
Im Gebirge ist der Bergwald ein unverzichtbarer Bestandteil des Hochwasserschutzes. Zur Tagung »Schutz vor Hochwasser durch alpine Berg- und Schutzwälder«, die im Rahmen der bayerischen EUSALP-Präsidenschaft im Oktober 2017 in Bad Reichenhall durchgeführt wurde, kamen von Naturgefahren Betroffene mit Experten aus Bayern und anderen EUSALP-Regionen zusammen. 20 Autoren geben in acht Beiträgen in der neuen LWF-Broschüre einen Überblick über Berg- und Schutzwald-Management bezüglich Hochwasserschutz und die bevorstehenden Herausforderungen.

Bayerische Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft (Hrsg.): **Schutz vor Hochwasser durch alpine Berg- und Schutzwälder.** LWF Wissen 82 (2018), 60 Seiten, 10.- Euro (zzgl. Versandkosten). ISSN: 2198-106X

## Die Alpen

Verschwinden die Alpen als menschlicher Lebens- und Wirtschaftsraum? Degenerieren sie zu einem Erlebnispark für die umliegenden Metropolen? Werner Bätzing zieht Bilanz seiner jahrzehntelangen Beschäftigung mit dem einzigartigen Natur- und Kulturraum. Er schildert, wie die Alpen als Lebens- und Wirtschaftsraum und als Kulturlandschaft entstanden sind, wie diese durch Tourismus, Industrie, Städtewachstum, Verkehr und den Zusammenbruch der Berglandwirtschaft vollständig verändert wurde (und wird), und er stellt die aktuelle Situation und die heutigen Probleme der Alpen dar. Schließlich zeigt er, wie die modernen Wirtschafts- und Lebensformen so mit den traditionellen alpinen Umwelterfahrungen verbunden werden können, dass die Alpen auf neue Weise zu einem vielfältigen und dezentralen Lebens- und Wirtschaftsraum in Europa werden.

Werner Bätzing: **Die Alpen – Geschichte und Zukunft einer europäischen Kulturlandschaft.** C.H. BECK 2015. 484 Seiten, 38 Euro. ISBN: 978-3-406-67339-9



Ulrich Mergner: **Das Trittsteinkonzept – Naturschutz-integrative Waldbewirtschaftung schützt die Vielfalt der Waldarten.**

Euerbergerverlag 2018, 138 Seiten, 16.- Euro (zzgl. Versandkosten). ISBN: 978-3-00-059743-5

## Das Trittsteinkonzept

Ulrich Mergner, seit vielen Jahren Förster und aktiver Naturschützer, steht für den integrativen Grundsatz »Schützen und nutzen« auf der gesamten Waldfläche. Er hat sich intensiv mit der Nutzung von Waldbeständen und den damit verbundenen Auswirkungen auf die Waldlebensraum- und Waldartenvielfalt beschäftigt. In seinem Buch »Das Trittsteinkonzept« fasst Mergner anschaulich zusammen, welche Erfahrungen er mit dem Trittsteinkonzept gesammelt hat, das seit 13 Jahren am Forstbetrieb Ebrach umgesetzt und wissenschaftlich begleitet wird.



Mats Ottosson, Bill Zetterström, Dan Zetterström: **Der illustrierte Vogelkalender 2019.** LV-Buch Verlag 2018, 160 Seiten, 18.- Euro. ISBN: 978-3-7843-5578-8

## Jede Woche ein neuer Vogel

Nur wenige Tiere sind so faszinierend wie Vögel! Carl von Linné glaubte noch, Schwalben überwintern auf dem Meeresgrund; aber erst mit unserer modernen Technik wurde es möglich, dem Mauersegler bis in die Regenwälder Afrikas zu folgen. Wir wissen oft nur wenig über unsere gefiederten Freunde, die uns im Winter am Futterhäuschen besuchen, im Frühling singen, den Sommer verschönern und anzeigen, wann der Herbst kommt. Das Vogeltagebuch ist ein illustrierter Almanach für alle möglichen Notizen, in dem Woche für Woche ein neuer Vogel in Text und Bild vorgestellt wird.



Wie entsteht Zuckerwatte im Wald?

Foto: W. Wandelt, Quedlinburg

waldwissen.net  
Informationen für die Forstpraxis

# Nächste Ausgabe

2 | 2019

## Wald und Gesundheit

Dass der Wald das menschliche Wohlbefinden fördert, ist schon lange bekannt. Wald tut gut – für jeden einzelnen. Wie wichtig ist aber das Thema »Wald und Gesundheit« für die Gesellschaft? Das lässt sich an den unterschiedlichsten Bereichen unseres Lebens aufzeigen. Zum Beispiel beobachten wir, dass Zivilisationskrankheiten und psychische Erkrankungen immer mehr zunehmen. Andererseits gewinnen Gesundheit und gesundes Leben immer mehr an Bedeutung, was sich z.B. in den Themen gesunde Ernährung, Freizeit oder alternative Medizin niederschlägt. Gleichzeitig nehmen die Kosten für die Gesundheitsvorsorge zu. Aber die Beziehung Wald und Gesundheit ist auch für den Forstsektor wichtig. Aufgrund der steigenden Waldinteressen sind die forstlichen Akteure aufgefordert, sich neben den ökonomischen auch vermehrt zu den ökologischen und sozio-kulturellen Walddienstleistungen zu positionieren. Und mit dem Thema »Wald und Gesundheit« können auch Botschaften zur Nutzung des Waldes verbunden werden, wodurch sich zum Beispiel die Akzeptanz nachhaltiger Waldbewirtschaftung fördern lässt. Gründe genug, dass sich die *LWF aktuell* intensiver mit diesem Thema auseinandersetzt.

## Impressum

### Herausgeber:

Olaf Schmidt für die Bayerische Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft und für das Zentrum Wald–Forst–Holz Weißenstephan  
Hans–Carl–von–Carlowitz–Platz 1, 85354 Freising  
Telefon: 08161 71–4801, Telefax: 08161 71–4971  
www.lwf.bayern.de und www.forstzentrum.de, redaktion@lwf.bayern.de

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

**Redaktion:** Michael Mößnang, Carina Schwab,  
Christoph Josten (Zentrum Wald–Forst–Holz)

**Gestaltung:** Christine Hopf

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

für Mitglieder des Zentrums Wald–Forst–Holz Weißenstephan e.V. kostenlos  
Mitgliedsbeiträge: Studenten EUR 10,–/Privatpersonen EUR 30,–/  
Vereine, Verbände, Firmen, Institute EUR 60,–

**Jahrgang:** 26. Jg.

**Erscheinungsweise:** Viermal jährlich

**Erscheinungsdatum:** 29. Januar 2019

**Auflage:** 4.100 Stück

**Druck und Papier:** PEFC zertifiziert

**Druckerei:** Bosch Druck GmbH, Ergolding

Vervielfältigung, Verbreitung und Bearbeitung bzw. jede Art der Verwertung außerhalb der Grenzen des Urheberrechts, insbesondere außerhalb des privaten Gebrauchs, ist nur nach vorheriger Zustimmung des Herausgebers erlaubt.