

**LWF**

**aktuell**

**4 | 2020**

Ausgabe 127

# Störungen im Wald Ökologische Perspektiven

BAYERISCHE  
FORSTVERWALTUNG 





## Störungsökologie

- 9 Bitte stören – Wälder in Bewegung**  
Anke Jentsch und Andreas von Heßberg
- 13 Katastrophen für den Menschen – Segen für die Biodiversität**  
Jörg Müller und Torben Hilmers
- 16 Wie gestört ist Europas Wald?**  
Rupert Seidl und Cornelius Senf
- 20 Pionierbaumarten im Klimawandel – standörtliche und waldbauliche Aspekte**  
Wolfram Rothkegel, Ottmar Ruppert und Hans-Joachim Klemmt
- 24 Geschädigte Laubbäume sicher fällen**  
Thomas Fottner und Michael Bossenmaier

## Wald & Mehr

- 35 Schadholzmenge 2019 auf Rekordhoch**  
Holger Hastreiter
- 38 Die Robinie online kennengelernt**  
Johann Wild
- 40 Einflussstrategien für eine EU-Forstpolitik**  
Kathrin Böhling
- 43 »Dürremonitoring« im Wald: Bitte immer den Beipackzettel lesen!**  
Lothar Zimmermann und Stephan Raspe
- 46 LWF Printmedien erneut im Urteil der Praxis**  
Michael Suda, Anika Gaggermeier und Florian Schmid
- 49 Eichen-Monumente**  
Michael Mößnang



**9** Bitte stören – Wälder in Bewegung: **Nichts in der Natur ist so beständig wie Veränderung. Sie ist der Motor für Evolution und Wachstum. Störungen, ob schleichend oder abrupt, sind der Treibstoff dieser Dynamik. Die junge Wissenschaft »Störungsökologie« versucht, die Einflüsse von Störungen zu analysieren und zu bewerten.** Foto: H. Lemme, LWF

**16** Wie gestört ist Europas Wald?: **Zum ersten Mal liegt eine quantitative Beschreibung der Störungsregimes des europäischen Waldes vor. Die Analysen dokumentieren große räumliche Unterschiede im Störungsregime, zeigen aber auch konsistente Trends wie ein Ansteigen der Störungshäufigkeit auf.** Foto: C. Senf

Titelseite: **Störungen im Wald – ob groß- oder kleinflächig – entwickeln sich auch immer zu Hotspots der Artenvielfalt. Eine junge Wissenschaft untersucht die Bedeutung von Störungsereignissen in unserer Umwelt, wie zum Beispiel in Waldökosystemen.** Foto: M. Mößnang

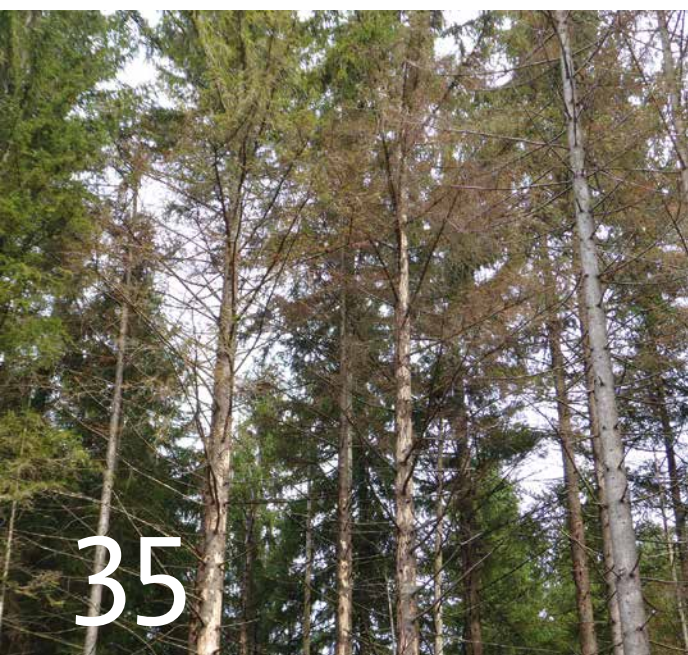
## Rubriken

- 4 **Meldungen**
- 27 **Zentrum Wald-Forst-Holz**
- 31 **Amt für Waldgenetik**
- 50 **Holzwerkstatt**
- 52 **Waldklimastationen**
- 55 **Medien**
- 56 **Impressum**

**Kalender** Seite 29  
Forstliche Veranstaltungen  
auf einen Blick

## Gesprächsstoff

- 6 **»Panta rhei« Alles in Bewegung**  
Dr. Peter Pröbstle im Interview



Schadholzmenge 2019 auf Rekordhoch: **Und wieder einmal sind die Schadholzmengen gegenüber dem Vorjahr angestiegen. Borkenkäfer, Hitze und Trockenheit waren die Hauptverantwortlichen für den hohen Schadholzanfall.** Foto: B. Mittermeier



Liebe Leserinnen und Leser,

auf Störungen können wir alle gut und gerne verzichten. Störenfriede sind keineswegs willkommen. Das gilt nicht nur zu Hause oder im Büro. Das gilt erst recht im Wald, haben doch Wald, Waldbesitzer und Forstleute in den letzten Jahren bereits genug mit Störungen und Störenfrieden zu tun. Und dennoch hat alles seine zwei Seiten. Vermittelt uns der Hefttitel auf den ersten Blick doch (Zer-)Störung, so werden wir auf den zweiten Blick – hinein in unser Heft – erkennen, dass Störungen in unserer Natur auch »Positives« bewirken können. Eine junge Wissenschaft geht diesen eher doch unerwünschten Ereignissen immer mehr auf den Grund: Die »Störungsökologie« sagt uns: Störungen sind sehr wichtig und sie gehören in vielen Lebensgemeinschaften und Ökosystemen einfach dazu. Sie fördern die Vielfalt, insbesondere die Artenvielfalt. Und Vielfalt fördert Stabilität und Resilienz unserer Natur. Mehr dazu finden Sie in unserer neuen Ausgabe. Lehnen Sie sich daher zurück und blättern Sie in einer ruhigen Stunde in der LWF aktuell. Aber lassen Sie sich bitte nicht stören.

Bevor wir jedoch in dieses spannende Thema einsteigen, darf ich Ihnen den neuen Leiter der Bayerischen Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft vorstellen. Seit August leitet Dr. Peter Pröbstle, der ehemalige Bereichsleiter Forsten aus Fürth, die LWF. In einem Interview konnte ich ihn zu seinen ersten Erfahrungen, aber auch zu seinen zukünftigen Zielen befragen.

Ihr

Michael Mößnang  
Chefredakteur



## »Klimaköner« im Portrait



Gemeinsam präsentierten Ministerin Michaela Kaniber und der Leiter der LWF, Dr. Peter Pröbstle, den Band II der Praxishilfe »Klima-Boden-Baumartenwahl«.

Foto: Pia Regnet, StMELF

Welche Baumarten können dem Klima der Zukunft standhalten? Um den Waldbesitzerinnen und Waldbesitzern die Entscheidung zu erleichtern, hat die Bayerische Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft (LWF) umfangreiche Praxishilfen erarbeitet.

Gemeinsam mit dem neuen Leiter der LWF, Dr. Peter Pröbstle, stellte Bayerns Forstministerin Michaela Kaniber den Band II der Praxishilfe »Klima-Boden-Baumartenwahl« in München vor. Das übersichtliche Kompendium erweitert die im vergangenen Sommer erstmals veröffentlichte Praxishilfe um weitere 16 Baumarten. Darunter sind auch solche, die bereits in anderen Regionen der Welt ihre Trockenheits- und Hitze-resistenz bewiesen haben, wie beispielsweise die Japanische Lärche oder die Rot-eiche. Anhand anschaulich aufbereiteter Steckbriefe werden zu diesen Baumarten das Klimarisiko, Waldschutzfragen oder eine mögliche Holzverwendung näher beleuchtet. Beide Bände können über die Homepage der LWF bezogen werden.

[www.lwf.bayern.de/publikationen/praxishilfe](http://www.lwf.bayern.de/publikationen/praxishilfe)

## WSL-Direktor Konrad Steffen tödlich verunglückt

Prof. Dr. Konrad Steffen, der seit 2012 die Eidg. Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft WSL leitete, ist am 8. August 2020 bei Forschungsarbeiten im »Swiss Camp« nahe Ilulissat im Osten Grönlands im Alter von 68 Jahren tödlich verunglückt. Wie die WSL-Direktion mitteilte, ist Konrad Steffen in der Nähe der Forschungsbasis Swiss Camp in eine mit Wasser gefüllte Gletscherspalte gestürzt und dort ums Leben gekommen. Konrad Steffen war ein Pionier in der Erforschung des Klimawandels und hielt sich regelmäßig zu Forschungszwecken in Arktis und Antarktis auf. Der Schweizer Glaziologe war u. a. auch Professor am Institute for Atmosphere & Climate der ETH Zürich und Professor im Fachbereich Architecture, Civil and Environmental Engineering an der EPF in Lausanne.



Foto: WSL

## Waldbrandprävention wird gefördert

Aufgrund der hohen Temperaturen und der Trockenheit in den vergangenen Jahren kommt es in Deutschland vermehrt zu Waldbränden. Um diese Gefahr zu minimieren und zielgerichtet zu bekämpfen, fördern die Bundesministerien für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL) sowie Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit (BMU) insgesamt 22 Forschungsvorhaben. Die Projekte starteten bundesweit zum 1. Mai und haben ein Volumen von insgesamt

rund 11,3 Millionen Euro. Die Gelder stammen aus dem gemeinschaftlich finanzierten Waldklimafonds (WKF), der von der Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe (FNR) als Projektträger unterstützt wird. Bei 1.708 Waldbränden waren im Jahr 2018 bundesweit 2.349 Hektar Wald verbrannt. Das ist laut BMEL die größte Waldbrandfläche seit 26 Jahren.

[www.kiwuh.de/service/presse/themendossier-waldbrand/](http://www.kiwuh.de/service/presse/themendossier-waldbrand/)



Foto: J. Schröder, Landesforst Mecklenburg-Vorpommern



Muster eines Pflanzenpasses Quelle: LFL

## Visum-Pflicht für Pflanzen

Die Generalversammlung der Vereinten Nationen hat das Jahr 2020 zum »Internationalen Jahr der Pflanzengesundheit« (IYPH = International Year of Plant Health) erklärt. Damit wollen die UN auf eine Problematik aufmerksam machen, die mit dem globalen Handel verbunden ist. Der weltweite Warenverkehr mit Pflanzen und Pflanzenerzeugnissen führt dazu, dass mit diesen zahlreiche Schädlinge in andere Länder eingeschleppt werden, wo sie unter Umständen erhebliche Schäden an der Natur verursachen können, die auf diese Schadorganismen nicht eingestellt ist. Um die Risiken solcher Gefahren zu reduzieren, wurde unter anderem in der EU der *Pflanzengesundheitspass* eingeführt. Er ist ein amtliches Etikett für die Verbringung von Pflanzen und Pflanzenerzeugnissen innerhalb der Europäischen Union. Mit seiner Ausstellung wird bestätigt, dass die Pflanzen und Pflanzenerzeugnisse frei sind von Unionsquarantäneschädlingen.

M. Mößnang, LWF

[www.lfl.bayern.de/ips/pflanzengesundheit](http://www.lfl.bayern.de/ips/pflanzengesundheit)

## Die Aue als »Wasserreiniger«

Das Aueninstitut der Katholischen Universität Ingolstadt–Eichstätt (KU) untersucht seit vielen Jahren das Ökosystem der Flussauen. In einem neuen Forschungsprojekt geht nun das Aueninstitut den Fragen nach, welchen Beitrag Auen entlang der Donau für die Wasserqualität haben und wie sich die vielfältigen Interessen bei der Auen-Bewirtschaftung über die zahlreichen Ländergrenzen hinweg berücksichtigen lassen? Unter der Leitung des Aueninstituts sucht ein Konsortium mit über 20 Institutionen aus den zehn Donau-Anrainerstaaten in dem Projekt »Improving water quality in the Danube system by ecosystem service based integrative management (IDES)« bis Ende 2022 nach den Antworten auf diese Fragen.

red

[www.ku.de/mgf/geographie/angewandte-physische-geographie](http://www.ku.de/mgf/geographie/angewandte-physische-geographie)



Foto: KU, Christian Klenk



Der Naturwald »Buchenwälder in der südlichen Frankenalb« erstreckt sich bis an den Donaudurchbruch bei Weltenburg.

Foto: F. Brundke, StMELF

## 5.000 Hektar Naturwälder für Bayern

Bayerns Forstverwaltung will vier größere staatliche Waldgebiete Bayerns als Naturwälder ausweisen und damit dauerhaft unter Schutz stellen: drei ökologisch besonders wertvolle Buchen-Mischwälder im Steigerwald, auf der Fränkischen Platte bei Würzburg und der Frankenalb bei Kelheim sowie weite Teile der Isar-Auwälder zwischen München und Landshut. Fast 5.000 Hektar werden damit ab sofort nicht mehr forstwirtschaftlich genutzt. Die neuen Naturwälder sind Teil eines bayernweiten Netzwerks, das in den bayerischen Staatswäldern eingerichtet wird. Der große ökologische Wert und die einzigartige biologische Vielfalt in den künftigen Naturwäldern sind maßgeblich auch der vorausschauenden und schonenden Waldbewirtschaftung durch die Bayerischen Staatsforsten zu verdanken.

red

[www.forst.bayern.de/naturwaelder](http://www.forst.bayern.de/naturwaelder)

## Goldschakale entdecken Deutschland

Von der Öffentlichkeit unbemerkt, hat der nacht- und dämmerungsaktive Goldschakal nun auch Mitteleuropa für sich entdeckt. Im Schatten des von der Bevölkerung deutlich stärker wahrgenommenen Wolfes breitet sich der Goldschakal wohl auch in Deutschland immer weiter aus. Goldschakale sind von Südasien über den Nahen Osten bis zur Balkanhalbinsel verbreitet. Der erste deutsche Nachweis gelang 1997 in der Niederlausitz, der zweite 2007 in Brandenburg. Seither wurden Goldschakale 2012 und seit 2014 jedes Jahr gesichtet. Er ist etwas größer als der Fuchs, aber mit einer Schulterhöhe von bis zu

50 cm und einem Gewicht von 10 bis 15 kg deutlich kleiner als der Wolf. Zu erkennen ist er auch an seiner bis zu 30 cm langen Rute, die in einer dunklen Luntenspitze endet, und an seinem gelblichgrauen Balg. Goldschakale ernähren sich ähnlich wie die Füchse von Kleintieren, wagen sich aber aufgrund ihrer Größe auch an größere Beutetiere wie Frischlinge, Rehe oder Schafe. Sein größter Feind ist der Wolf. Wolf und Schakal schließen sich in aller Regel aus. Mit dem Goldschakal beschäftigt sich intensiv die BoKU Wien in dem Projekt: »Der Goldschakal in Österreich«.

red

[www.goldschakal.at](http://www.goldschakal.at)



Foto: J. Hatlauf, [www.goldschakal.at](http://www.goldschakal.at)



# »Panta rhei« Alles in

# Bewegung

**Seit August leitet der Erlanger Forstdirektor Dr. Peter Pröbstle die Geschicke der LWF**

**Michael Mößnang im Gespräch mit Dr. Peter Pröbstle**

Am 1. August 2020 übernahm Dr. Peter Pröbstle die Leitung der Bayerischen Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft (LWF). Sein Vorgänger Olaf Schmidt war Ende Juli nach mehr als 20 Jahren in den Ruhestand verabschiedet worden. Doch auch Pröbstle ist an der LWF kein Unbekannter. Vor 25 Jahren arbeitete er zwei Jahre als »rechte Hand« des LWF-Präsidenten Dr. Günter Braun. Dadurch hat er die LWF mit all ihren Aufgaben und Herausforderungen bestens kennengelernt – mitsamt den Erwartungen, die man schon damals in die Forschungsanstalt setzte.



15 Jahre lang leitete Dr. Pröbstle die forstlichen Geschicke am AELF Fürth. Foto: <http://www.berufenet.arbeitsagentur.de>.

**LWF aktuell: Herr Dr. Pröbstle, Sie waren bereits von 1995 bis 1997 an der LWF. Welche Erinnerungen sind Ihnen geblieben?**

**Dr. Pröbstle:** Ich habe nur beste Erinnerungen an diese Jahre. Nach einigen Monaten an der Oberforstdirektion München waren dies ja meine ersten Berufsjahre in der Staatsforstverwaltung. Allerdings muss ich zugeben, dass ich gar nicht so gerne an die LWF gekommen bin. Ich hatte nach meinem Studium bereits vier Jahre am Lehrstuhl für Bodenkunde der LMU gearbeitet und dort promoviert. Nach Referendarzeit und Staatsexamen wollte ich daher schnellstmöglich an ein Forstamt in die Praxis und nicht wieder in die Forschung. Allerdings durfte ich an der LWF eine extrem hohe Fachkompetenz erleben, die mit einer unglaublichen Kollegialität und Hilfsbereitschaft verbunden war. Kein Wunder, dass ich erneut traurig war, als ich die LWF bereits nach zwei Jahren wieder verlassen musste. Konkrete Ereignisse an der LWF, an die ich mich gerne zurück-

*»Fast ein bisschen wie Heimkommen, wenn auch erst nach 24 Jahren!«*



Der neue LWF-Leiter mit seiner Leitungs-»Crew« (v.l.n.r.): Dr. Andreas Hahn, Roland Schreiber, Dr. Herbert Borchert, Alois Zollner, Dirk Schmechel, Dr. Peter Pröbstle, Stefan Tretter, Kurt Amereller, Dr. Hans-Joachim Klemmt und Rudi Seitz  
Foto: C. Josten, ZWFH

erinnere, gibt es viele. Aber ganz besonders gerne denke ich an mein Abschiedsfest im Foyer mit fast allen Kolleginnen und Kollegen zurück, das damals bis tief in die Nacht ging ...

**Welche Aufgaben hatten Sie denn damals konkret an der Landesanstalt?**

Mein damaliger Dienstposten war unglaublich vielfältig: Als persönlicher Mitarbeiter des LWF-Präsidenten Dr. Günter Braun hatte ich sehr viel mit Personal, Haushalt und der gesamten Verwaltung der LWF zu tun – Aufgaben, die mir heute noch viel Freude machen. Als Sachbearbeiter für das Forschungskuratorium hatte ich umfassenden Einblick »in« die Forschungsförderung und die Ansprüche und Wünsche der Praxis »an« die forstliche Forschung. Zudem bekam ich damals vom Präsidenten den Auftrag, zwei im Entstehen begriffene LWF-Publikationsreihen weiterzuentwickeln: »Berichte aus der LWF« und »LWF aktuell«. Sie sehen, wir hatten schon damals das Ziel, die forstliche Öffentlichkeit über Forschungsergebnisse zu informieren, auch wenn wir aus heutiger Sicht bei der Umsetzung natürlich noch



Bayerns Forstministerin Michaela Kaniber mit Dr. Peter Pröbstle bei der Amtsübergabe zum neuen LWF-Leiter Foto: StMELF



*»Tief beeindruckt bin ich vom unglaublichen Engagement der LWF-Beschäftigten«*

bekannte Gesichter begegnen. Insofern ist es fast ein bisschen wie »Heimkommen«, wenn auch erst nach 24 Jahren! Aktuell nicht so schön finde ich allerdings die vielen leeren Büros, da viele aus der Belegschaft sich noch im Homeoffice befinden. Ich hoffe sehr, dass wir bald wieder zu einem normalen, intensiven »LWF-Leben« zurückfinden können.

Ob im Homeoffice oder in Präsenz: Tief beeindruckt bin ich vom unglaublichen Engagement der LWF-Beschäftigten. Teilweise werden E-Mails am Wochenende oder sogar mitten in der Nacht beantwortet! Natürlich zeugt das von großem Verantwortungsbewusstsein und einer starken Identifikation mit der LWF. Bei aller Bewunderung und Anerkennung müssen wir alle aber dennoch auf eine gesunde Work-Life-Balance achten.

in den Kinderschuhen steckten. Für LWF aktuell half es mir aber schon, dass ich als Mitarbeiter des Präsidenten über neue Entwicklungen in der Staatsforstverwaltung meist sehr gut informiert war.

Darüber hinaus bat mich Dr. Braun aufgrund meiner Laborerfahrungen an der Universität, kommissarisch das Zentrallabor der LWF zu leiten. Gerade in diesem Arbeitsbereich habe ich die akkurate, zuverlässige und engagierte Arbeit unserer dortigen Kolleginnen und Kollegen sehr schätzen gelernt. Auch wenn sich die Namen dieser Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter meist nicht in den Publikationen finden – ohne ihre exakte Arbeitsweise gäbe es viele Forschungsergebnisse und Veröffentlichungen gar nicht!

**Gestatten Sie mir noch eine Frage zurück in die – wenn auch jüngste – Vergangenheit. Sie sind zwar noch keine »ersten 100 Tage« im Amt, aber wie blicken Sie auf Ihre ersten 50 Tage Amtszeit zurück?**

Die sind extrem schnell vergangen. Dabei müssen Sie berücksichtigen, dass ich bis jetzt meine bisherigen Aufgaben als Bereichsleiter Forsten am AELF Fürth-Erlangen weiter kommissarisch wahrgenommen habe. Trotz dieser Doppelbelastung hatte ich in den letzten Wochen die Möglichkeit, mich persönlich von meinen Netzwerkpartnern in der Metropolregion Nürnberg zu verabschieden. Vor allem aber konnte ich mich gebührend von meinen Kolleginnen und Kollegen am Forstamt Erlangen verabschieden, die mir wirklich sehr ans Herz gewachsen sind.

**Und in der LWF, was waren hier Ihre intensivsten Eindrücke in den ersten acht Wochen?**

Beeindruckt hat mich der herzliche Empfang und wie offen die Kolleginnen und Kollegen meinen Ideen und Änderungsvorschlägen gegenüberstehen. Der Einstieg ist mir aber vielleicht auch deswegen so leicht gefallen, weil mir hier auf dem Flur ständig

**Jetzt richten wir den Blick nach vorne: Unter Ihrem Vorgänger hat die LWF ihre Strategie bis Ende 2024 fortgeschrieben. Gibt es Punkte, die für Sie besonders wichtig oder sogar entscheidend sind?**

Die Aufgabe ist klar: Die LWF muss bestehende wissenschaftliche Erkenntnisse sammeln, Forschungslücken frühzeitig erkennen und mit eigener Forschung gegensteuern. Doch damit alleine ist es nicht getan: Die wissenschaftlich fundierten Fakten müssen wir in leicht verständlicher Form an die Politik, die Verwaltung, die Staatsforsten, aber auch an die Waldbesitzerinnen und Waldbesitzer als seriöse Entscheidungsgrundlage vermitteln. Das klingt viel einfacher, als es wirklich ist. Gerade in Zeiten von »Fake News« und »Alternativer Fakten« werden Institutionen wie die LWF dringend benötigt: Forschungseinrichtungen, denen man vertrauen kann. Für das Vertrauen ist auch eine gewisse Unabhängigkeit der Landesanstalt erforderlich. Es freut mich sehr, dass diese uns von der Forstministerin und dem Leiter der Forstverwaltung explizit zugesichert wurde. Jetzt müssen aber wir auch dafür sorgen, dass unsere wissenschaftlichen Erkenntnisse viele hören und verstehen können.

**Damit ist ja schon fast meine nächste Frage beantwortet. Wohin, glauben Sie, müsste sich die LWF künftig entwickeln?**

Präsident Olaf Schmidt hat die LWF bereits sehr gut auf ihre künftigen Aufgaben vorbereitet, nicht zuletzt durch die schon erwähnte LWF-Strategie. Aber wir dürfen nicht stehen bleiben, denn alles ist immer in Bewegung, alles ist im Fließen: »Panta rhei«. Deswegen werden wir immer nachsteuern, wann immer es erforderlich ist. In jedem Fall muss jedoch die LWF ihre hohe Wissenschaftskompetenz und ihre Präsenz in den Wissenschaftsmedien aufrechterhalten. Im Kreis der deutschen und internationalen Or-

**Auf dem Regionalen Waldbesitzertag in Forchheim 2015 führte Dr. Pröbstle die Bayerische Waldkönigin Isabella Wimmer über das Ausstellungsgelände.**

Foto: G. Schießl, AELF Bamberg



**Immer auch mit Überzeugung politisch unterwegs: In seinen Funktionen als VHBB-Vorstand und stellvertretender Landesvorsitzender des BDF Bayern überreichte Dr. Pröbstle im März 2013 das Thesepapier »Nachhaltige Forstpolitik für Bayerns Wälder und Bayerns Bürger«.** (v.l.n.r.: Regierungspräsident Dr. E. Ehmann, Dr. P. Pröbstle und Innenminister J. Herrmann)

Foto: Archiv VHBB





Im Mai 2019 enthüllte Dr. Pröbstle zusammen mit der Familie Sinner im Sebalder Reichswald den Gedenkstein für Karl Friedrich Sinner, den ehemaligen Leiter des Forstamts Nürnberg und späteren Leiter des Nationalparks Bayerischer Wald. (v.l.n.r.: Claudius Sinner (Sohn), Prof. Dr. Hubert Weiger (BUND), StMin a.D. Eberhard Sinner (Bruder), FD Dr. Peter Pröbstle, Johannes Wurm (Forstbetrieb Nürnberg), Rose Sinner (Witwe), Katharina Sinner (Tochter). Foto: R. Straußberger, BN



Den Umgang mit dem Zuwachsbohrer hat Dr. Pröbstle auch nach 30 Jahren nicht verlernt. Hier zieht er gerade einen Bohrkern einer Kiefer im Marteloskop Poppenwind (AELF Fürth).

Foto: <http://www.berufenet.arbeitsagentur.de>

organisationen forstlicher Forschung spielt die LWF eine wichtige Rolle und muss weiterhin als kompetenter Kooperationspartner wahrgenommen und geschätzt werden. Deswegen müssen wir unsere hervorragende Forschung unvermindert weiterführen und in einzelnen Bereichen, wie zum Beispiel der Wildbiologie, unser Profil sogar noch schärfen.

Wie schon erwähnt, müssen wir unsere Ergebnisse dann zielgruppengerecht und verständlich präsentieren. Die Verständlichkeit ist dabei aber nur eine Seite der Medaille: Wir müssen auch die Medien verwenden, die zu unserer jeweiligen Zielgruppe passen. Dies sind oft die klassischen Printmedien oder auch das Internet. In diesem Bereich sind wir beispielsweise mit unseren Merkblättern, den Praxishilfen, LWF aktuell, unserer Homepage oder mit [waldwissen.net](http://waldwissen.net) bereits sehr gut aufgestellt. Bei den sozialen Medien haben wir aber sicher noch Optimierungspotenzial.

Dr. Peter Pröbstle wurde 1964 in Erlangen geboren. Nach dem Studium der Forstwissenschaften an der Ludwig-Maximilians-Universität in München arbeitete er vier Jahre als wissenschaftlicher Mitarbeiter am Lehrstuhl für Bodenkunde. In dieser Zeit hatte er die technische Leitung des interdisziplinären Höglwald-Projekts inne. In der nachfolgenden zweijährigen Referendarzeit beendete er auch seine Dissertation. Nach dem Staatsexamen schrieb Dr. Pröbstle an der damaligen Oberforstdirektion München die waldbauliche Rahmenrichtlinie für die Jungmoräne. Nach seiner zweijährigen Tätigkeit an der LWF war er sieben Jahre lang am Staatsministerium im Referat für Aus- und Fortbildung, Forschung, Öffentlichkeitsarbeit und Waldpädagogik tätig. 2002 übernahm er die stellvertretende Leitung des Forstamts Eltmann im Landkreis Haßberge und 2005 die Leitung des Bereichs Forsten am Amt für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten Fürth. Mit der Ernennung zum Leiter der LWF ab August 2020 trat er als weiterer stellvertretender Landesvorsitzender des BDF<sup>1</sup> Bayern zurück. Seine berufsverbandliche Arbeit als forstliches Landesvorstandsmitglied des VHBB<sup>2</sup> führt er weiter. Dr. Peter Pröbstle ist verheiratet und hat einen 16-jährigen Sohn.



Foto: C. Josten, ZWFH

<sup>1</sup> Bund Deutscher Forstleute <sup>2</sup> Verband der höheren Verwaltungsbeamtinnen und Verwaltungsbeamten in Bayern e.V.

»Panta rhei: Wir werden nachsteuern, wann immer es erforderlich ist«

## Wie kann die LWF den Wandel von Wald und Forstwirtschaft mitgestalten?

Die Rahmenbedingungen für unsere Wälder ändern sich rasant, natürlich durch den dramatischen Klimawandel, aber ebenso durch die stark veränderten Ansprüche der Gesellschaft. Als forstliche Forschungsanstalt muss die LWF daher Ideen entwickeln, wie Bayerns Wälder der Zukunft aussehen können. Dabei geht es nicht nur um eine Veränderung der Baumartenpalette oder der Waldbauverfahren. Darüber hinaus werden wir beispielsweise auch unsere sozioempirischen Untersuchungen ausweiten müssen, um daraus Empfehlungen für die forstliche Praxis ableiten zu können. Doch die Herausforderungen sind noch viel umfassender: Digitalisierung, Fernerkundung, Geografische Informationssysteme und andere Technologien eröffnen völlig neue Möglichkeiten. Hier muss die LWF praxisreife Anwendungen entwickeln. Weitere künftig noch mehr gefragte Kernkompetenzen der LWF sind die Waldökologie und der Waldschutz. Kohlenstoffspeicherung und Wasserqualität sind weitere wichtige Fragen. Außerdem kann die LWF wertvolle Beiträge zur waldbezogenen Umweltbildung, zum gesellschaftlichen Dialog und zur Partizipation von Bürgerinnen und Bürgern leisten.

## Was haben Sie in Ihren ersten zwei Monaten an der LWF bereits geändert?

Zunächst einmal gilt es klarzustellen: Olaf Schmidt hat ein wohl bestelltes Haus hinterlassen. Da stehen keine akuten Probleme an, und dafür bin ich ihm sehr dankbar. An meinem ersten Arbeitstag habe ich allen Abteilungsleitern gesagt, dass ich mir viel Zeit nehmen möchte, um mich in die Strukturen an der LWF einzuarbeiten und die Beschäftigten persönlich näher kennenzulernen. Dabei hinterfrage ich aber vieles, um die Zusammenhänge zu verstehen. Und das werde ich sicher in den nächsten Monaten noch weiter tun. Ob ich dann dem Leitungsteam Änderungen vorschlage? Lassen Sie sich einfach überraschen.

## Haben Sie spezielle Wünsche an LWF aktuell?

Auch da möchte ich mich gerne noch zurückhalten. Ein Anliegen hätte ich aber schon: Um eine noch größere Leserschaft zu erreichen, sollten wir eventuell noch verständlicher formulieren – und uns manchmal vielleicht auch ein klein wenig kürzer fassen.

## Gut, dann nehme ich Sie beim Wort und beschließe damit unser Gespräch. Vielen Dank, viel Glück und viel Erfolg beim Leiten unserer Landesanstalt.

Das Gespräch führte Michael Mößnang, Abteilung Wissenstransfer, Öffentlichkeitsarbeit, Waldpädagogik der Bayerischen Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft. Kontakt: [Michael.Moessnang@lwf.bayern.de](mailto:Michael.Moessnang@lwf.bayern.de)



# Bitte stören – Wälder in Bewegung

Walddynamik und Artenvielfalt verbinden sich in der Störungsökologie mit Wetterextremen und Insektenkalamitäten zu einer experimentellen und modellierenden Zukunftsforschung

Anke Jentsch und Andreas von Heßberg

**In der Natur ist nichts so beständig wie die Dynamik und die Veränderung. Ohne Dynamik und Veränderung wären Evolution und Wachstum nicht möglich. Veränderungen in Wäldern können schleichend und durch für die Sinne des Menschen kaum wahrnehmbare Prozesse entstehen. Derzeit werden sie jedoch zunehmend durch extreme Wetterereignisse und ihre Folgen wie Dürre, Borkenkäferkalamitäten und Waldbrände katalysiert. Solche Störungen und ihre Interaktionen sind zeitlich und räumlich klar abgegrenzte Auslenkungen der Bezugsdynamik. Doch sie verändern sich rasant und lokal sehr unterschiedlich mit dem Klimawandel und der Nutzungspraxis, lassen Vorhandenes vergehen und Neues entstehen, gehören als Störungsregime zum Prozessgeschehen der Walddynamik. – »Wohin soll das führen?« und »Wie kann es gelingen?« fragen derzeit Wissenschaftler im Sinne der forstlichen Zukunftsforschung und Waldbauern im Sinne einer nachhaltigen Nutzung unserer Wälder.**

Ob in Natur- und Landschaftsschutzgebieten oder in intensiv genutzten Wirtschaftswäldern – prägende und katalysierende, natürliche oder anthropogene Störungsregime gibt es überall. So beobachten wir nur zeitlich begrenzte Stabilitätszustände, bevor die nächste Störung wie ein Puls das System dynamisiert (Jentsch & White 2019). Folglich können Waldökosysteme nicht unabhängig von den ihnen innewohnenden Störungsregimen betrachtet werden. Die dreidimensionale Struktur des Waldes, welche wir oft als relativ statisch empfinden, ist stets verknüpft mit der vierten Dimension, der Zeit.

## Störungen für dynamische Stabilität oder als Katalysatoren für Veränderung?

Paradoxe bieten gerade die Störungsregime eine dynamische Stabilität in großräumigen Waldökosystemen. Entscheidend für ihre Auswirkungen und die anschließenden Erholungsvorgänge sind die Magnitude und die Häufigkeit der Störungsereignisse sowie die Sensibilität der betroffenen Artengemeinschaften. Bestimmte Störungen können weitere Störungen zur Folge haben, z. B. Borkenkäferkalamitäten nach einer extremen Dürre während eines besonders trockenen Sommers, welche wiederum mit Waldbränden oder Sturmwurf einhergehen können. In Folge dieser interagierenden Störungsereignisse kann aus einem

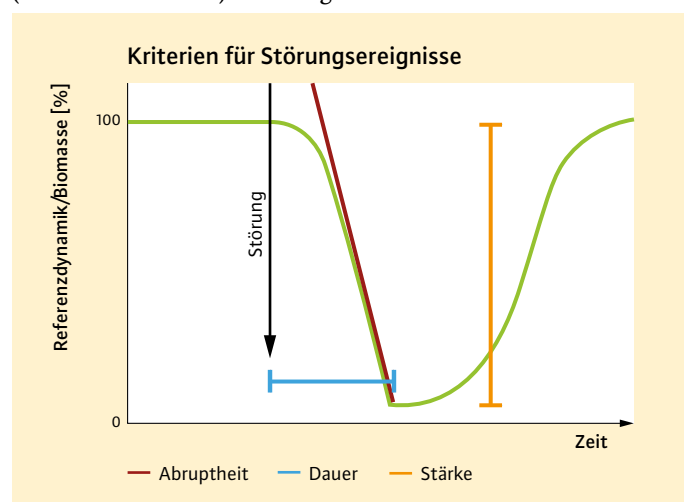
artenarmen oder gleichförmigen Fichtenwald ein artenreicher und heterogener Pionier-Mischwald entstehen. Je nach Stärke und Häufigkeit der Ereignisse erhalten oder verändern Störungen die vorhandene Struktur- und Artenvielfalt also stärker oder schwächer, länger oder kürzer. Wenn die Störungen kleinräumig oder gering sind, bleibt die bestehende Waldstruktur bestehen. Sind die Störung allerdings häufig oder stark, ergeben sich Veränderungen in der Bestandstruktur und in der Artenzusammensetzung (Jentsch et al. 2019).

Die Dynamik und die Auswirkungen solcher Störungsinteraktionen auf Ökosysteme werden in einem gerade neu erschienen Übersichtsartikel thematisiert (Burton et al. 2020). Da der globale Wan-

del derzeit mit einer Zunahme der Häufigkeit und Intensität verschiedener Extremereignisse einhergeht und Störungen häufig miteinander interagieren, sind ihre kumulativen und synergistischen Effekte Gegenstand der aktuellen Forschung. Exogen verursachte Störungskaskaden sind dabei aufgrund ihrer Abhängigkeit von benachbarten oder synchronen Ereignissen weniger vorhersehbar als einfache und endogene Interaktionen. Diese Unterscheidungen tragen dazu bei, regionale Störungsregime zu definieren, und die Wahrnehmung von Risiken sowie die Optionen für Interventionen des Waldmanagements aufzuzeigen.

## Zukunftsforschung zur Widerstandsfähigkeit europäischer Waldbaumarten

Die lokalen Zunahmen extremer Wetterereignisse wie Dürren, Hitzewellen, Starkregen und Spätfröste im Rahmen des globalen Klimawandels werden auch in Mitteleuropa immer stärker spürbar. Besonders die Land- und Forstwirtschaft wird durch solche, oft überraschend auftretenden Naturrisiken mit ihren teils massiven Auswirkungen auf Ökosystemfunktionen und Ertrag vor große Herausforderungen gestellt. Entsprechend sind in den letzten Jahren neue Forschungsprojekte entwickelt worden, welche mit ungewöhnlichen Experimenten oder im Rahmen ökologischer Modellierung



1 Drei Kriterien für die Definition eines Störungsereignisses: 1) Diskreter Anfang und Dauer (Abruptheit), 2) kurze Dauer relativ zur Lebensspanne der dominanten Organismen oder Ökosysteme und 3) Stärke/Magnitude als anteilige Veränderung einer Messgröße, wie z. B. Biomasse. Ein Störungsregime ist die Summe aller Störungsereignisse in einer Landschaft.

**2** Stürme wie »Kyrill« oder »Kolle« haben lokal für viel Totholz in den Wäldern gesorgt – typische Vorbedingungen für die Interaktion mit weiteren Störungen wie Borkenkäferkalamitäten Foto: H. Lemme, LWF



die nahe Zukunft vorwegnehmen und sich mit den ökologischen Auswirkungen extremer Wetterereignisse beschäftigen. Beispielsweise wird derzeit mit großer Leidenschaft von Wissenschaftlern der Professur für Störungsökologie und Vegetationsdynamik an der Universität Bayreuth an der Bedeutung von Baumartenvielfalt, von komplementären Eigenschaften, von Herkunft und innerartlicher Diversität für die Waldresilienz gegenüber Extremereignissen geforscht. Es wird das Wetter mit seinen Kapriolen dokumentiert, Pflanzen und Tiere in ihrer Widerstandsfähigkeit und ihren gemeinschaftlichen Strategien quantifiziert, Ökosysteme und Stoffflüsse vermessen und Landschaften entlang von ökologischen Gradienten analysiert.

### Extreme Wetterereignisse und phytophage Insekten

Untersuchungen zur Widerstandsfähigkeit zahlreicher europäischer Waldbaumarten gegenüber Wetterextremen und phytophagen Insekten werden derzeit dringend gebraucht. Dabei spielen der Winterklimawandel und das Auftreten von Spätfrostereignissen für die saisonal geprägte Walddynamik in Mitteleuropa eine besondere Rolle (Kreyling 2014). Wissenschaftler der Uni Bayreuth gehen dabei auch solch spannenden Fragen nach, ob die Dürre- und Spätfrostempfindlichkeit von Bäumen von früheren Wettererfahrungen im Jugendstadium beeinflusst wird und ob Jungpflanzen aus kontinentalen Herkunftsgebieten Mitteleuropas eine höhere Resistenz aufweisen. Erste Ergebnisse zeigen lokale Anpassungen verschiedener Ökotypen an Wetterextreme (Kreyling et al. 2011, 2012, 2014). Ebenso führt frühe-

re Exposition gegenüber Trockenheit und Erwärmung in einigen Fällen zu Unterschieden in der Spätfrostempfindlichkeit (Thiel et al. 2014).

### Verbreitung und Frühjahrsphänologie bestimmen Spätfrostempfindlichkeit

Kälteereignisse bestimmen die Verbreitungsgrenzen von Gehölzarten. Besonders Spätfrost im Frühjahr ist ein klimatisches Extrem mit hoher ökologischer und evolutionärer Bedeutung. Kälteereignisse bestimmen beispielsweise die Verbreitungsareale verschiedener Pflanzenarten, z. B. die der heimischen Buche, einer der wichtigsten Laubbaumarten Mitteleuropas. Trotz der globalen Klimaerwärmung ist nicht zu erwarten, dass sich Auftreten und Intensität von Spätfrostereignissen

in borealen und gemäßigten Regionen ändern werden. Spätfrostereignisse im Mai werden in Deutschland immer wieder auftreten, ihre Häufigkeit, aber auch ihre interannuelle Unregelmäßigkeit nahezu konstant bleiben. Zugleich könnte aber die Empfindlichkeit vieler Baumarten gegenüber Spätfrost zunehmen. Denn aufgrund unserer wärmer werdenden Winter und der daher früher einsetzenden Blatt- und Blütenentwicklung, sowie des vorgezogenen Blühbeginns können Spätfrostereignisse bei manchen Arten zu massiven Schäden führen. Spätfrostschäden hängen in Zukunft also stark vom Temperaturverlauf des vorhergehenden Winters ab.

Zu unterscheiden sind biogeografische, phänologische und phylogenetische Unterschiede in der Spätfrostempfindlichkeit der Baumarten. Im Ökologisch-Botanischen Garten der Uni Bayreuth haben Wissenschaftler 170 verschiedene, auf der gesamten Nordhalbkugel vorkommende Baumarten auf Frostschäden nach einem extremen Spätfrostereignis im Mai 2011 untersucht (Muffler et al. 2016). Merkmale des Verbreitungsgebiets, klimatische Ursprungsparameter und phänologische Strategien wurden mit der Empfindlichkeit gegenüber dem Spätfrostereignis in Verbindung gebracht. Interessanterweise war die nördliche Verbreitungsgrenze

**3** Zunehmend interagieren Wissenschaftler als »Scientists for Future« auch mit Politikern, Forstwirten und Jugendbewegungen für Pflanzaktionen in sogenannten Klima-Wäldern oder Versuchsfeldern mit verschiedenen heimischen und nicht-heimischen Baumarten. Fotos: A. Jentsch





und das kontinentale Verbreitungsgebiet der Arten negativ mit der Spätfrostempfindlichkeit korrelierten. Die wichtigste erklärende Variable der Spätfrostempfindlichkeit war die durchschnittliche Mai-Minimumtemperatur in den Herkunftsgebieten der Arten (51,7% der erklärten Varianz). Die phylogenetische Verwandtschaft und die phänologische Strategie der jeweiligen Baumart erklärte zusätzliche Varianz in der Empfindlichkeit gegenüber dem Spätfrostereignis. Frosttolerante Arten zeigten im Durchschnitt einen zwei Wochen früheren Blattaustrieb als frostempfindliche Arten. Die Merkmale des Verbreitungsgebiets und die vorherrschenden Klimaparameter in den heimischen Verbreitungsgebieten der Arten stehen also in engem Zusammenhang mit ihrer Anfälligkeit für Spätfrostschäden im Frühjahr. Die spätfrostempfindlichen Arten entfalten ihre Blätter später als tolerantere Arten, und die Spätfrosttoleranz ist phylogenetisch konserviert. Daher kann die Spätfrostempfindlichkeit die natürliche und anthropogen unterstützte Migration von Gehölzarten unter der globalen Erwärmung gefährden.

#### Marginale Baumarten-Populationen für die Forstwirtschaft

Lokale Anpassungen von Waldbäumen an Umweltbedingungen sind von großer ökologischer Bedeutung in der Forstwirtschaft der Zukunft, da die Verbreitungsgebiete von Baumarten ihre Reaktionen auf den Klimawandel beeinflussen. Ein erhöhter Umweltstress kann bei einer verminderten genetischen Durchmischung aufgrund der Isolation zu stärkeren lokalen Anpassungen von marginalen als zentralen Populationen führen. Entsprechend ist es wichtig, die Empfindlichkeit der Populationen verschiedener europäischer Schlüsselbaumarten, wie z. B. der Buche (*Fagus sylvatica*), gegenüber typischen Wetterextremen wie Winterfrost und Sommertrockenheit experimentell zu untersuchen.

Erste Experimente mit marginalen und zentralen Buchenpopulationen unter kontinuierlicher Wärmebehandlung an einem kälteren und feuchteren Standort, und mit manipulierter Sommerdürre an einem wärmeren und trockeneren Standort haben in Süddeutschland bereits stattgefunden (Kreyling et al. 2012). Winterfrost führte bei vielen der eingetopften Buchen-Jungpflanzen an dem käl-



teren Standort zu einer erhöhten Mortalität. Die Überlebensrate war am kälteren Versuchsstandort generell geringer als am wärmeren Standort. Es zeigte sich jedoch kein Unterschied in der Winterfrosttoleranz zwischen Populationen aus zentralen und marginalen Verbreitungsgebieten am wärmeren Standort. Dort unterschied sich die Spätfrosttoleranz im April zwischen den Buchenpopulationen hauptsächlich aufgrund phänologischer Unterschiede beim Knospenaufbruch. Interessanterweise konnte die erhöhte Spätfrosttoleranz von Individuen, die im vorangegangenen Sommer Trockenstress erlebt hatten, auch durch phänologische Verschiebungen erklärt werden. Beide Experimente lieferten Hinweise auf eine lokale Anpassung an den Frost, mit stärkeren Reaktionen in Randpopulationen. Größere lokale Anpassungen an Wetterextreme in marginalen Populationen zeigen das Potenzial solcher Populationen für die Anpassung an zukünftige Klimaszenarien. Für die Waldmodellierung bedeutet dies, dass lokale Anpassungen von Baumpopulationen an Arealrändern bei Projektionen von Arealverschiebungen berücksichtigt werden sollten, da sie die realisierte Nische über die derzeitigen Erwartungen hinaus erweitern, die meist auf typischen, zentralen Populationen einer bestimmten Art beruhen.

#### Baumarten aus wärmeren und trockeneren Klimazonen

Eine forstwirtschaftliche Anpassung an die Auswirkungen der Klimaerwärmung könnte die Einführung von Baumarten aus wärmeren und trockeneren Klimazonen an trockene Waldstandorte im gemäßigten Mitteleuropa darstellen. Derzeit werden beispielsweise die



4 (li.) Vorbereitung von Jungbäumen verschiedener Baumarten für experimentelle Gradienten-Analysen zur Spätfrosttoleranz im Mai 2020. Ein mehrstündiges, frühmorgendliches Frostereignis wird in einem Kühlcontainer mit einer stufenweisen Temperaturregulierung simuliert. (re.) Frostschäden an frisch ausgetriebenen Buchenblättern im Fichtelgebirge Mitte Mai 2020. Fotos: (li.): M. Schuchardt, (re.) A. Jentsch

(sub-)mediterranen Arten Schwarzkiefer (*Pinus nigra*) oder die Libanon-Zeder (*Cedrus libani*) diskutiert. Die Empfindlichkeiten dieser Arten gegenüber Wintertemperaturen oder Spätfrosten sind allerdings noch zu bewerten, da kalte Extreme, die von Natur aus die polwärts gerichtete Verbreitungsgrenze von Waldbäumen bestimmen, nicht dem allgemeinen Erwärmungstrend folgen. In einem weiteren Experiment an der Universität Bayreuth wurden daher Jungbäume von Schwarzkiefern aus acht europäischen Provenienzen verschiedenen Klimawandel-Szenarien mit Trockenheit und Erwärmung ausgesetzt und die Kältetoleranz bestimmt (Kreyling et al. 2014). Tatsächlich unterschied sich die Kältetoleranz der Nadeln verschiedener Herkunftspopulationen der Schwarzkiefer um 10°C, und es wurde eine lokale Anpassung an die tolerierbare Minimumtemperatur gefunden. Die Kältetoleranz wurde zusätzlich durch extreme Sommertrockenheit, die die Kältetoleranz im folgenden Winter um durchschnittlich 3,9°C erhöhte, und durch die Sommererwärmung, die die Kältetoleranz um 3,4°C erhöhte, beeinflusst. Eine ganzjährige Erwärmung hatte keinen signifikanten Einfluss auf die Kältetoleranz der Scharzkiefern. Die Kältetoleranz hing mit dem Gehalt und der Zusammensetzung von Kohlenhydraten, Fettsäuren und Alkanen in den Nadeln zusammen. Jungpflanzen der Schwarzkiefer (*Pinus nigra*) zeigten eine vergleichbare Kältetoleranz wie Jungpflanzen von in Mitteleuropa heimischen Arten wie Waldkiefer (*Pinus sylvestris*), Gemeine Fichte (*Picea abies*), Rotbuche (*Fagus sylvatica*) und Traubeneiche (*Quercus petraea*). Die

**5** Wahrscheinlichkeit von Spätfrostschäden für 16 Gattungen von 105 Gehölzarten der nördlichen Hemisphäre und a) der mittleren Breitenverteilung und b) dem nördlichsten Vorkommen. Die Wahrscheinlichkeit von Spätfrostschäden wird als Anteil der Arten innerhalb jeder Gattung mit sichtbaren Spätfrostschäden im Ökologisch-Botanischen Garten der Universität Bayreuth im Mai 2011 dargestellt.

Quelle: Muffler et al. 2016, verändert

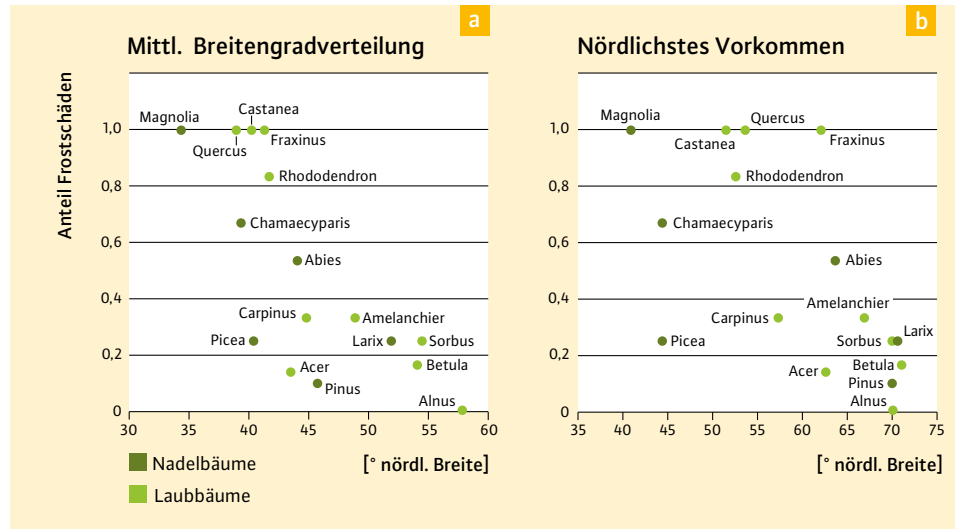
Kältetoleranz der Feinwurzeln von *Pinus nigra* betrug durchschnittlich  $-16,5^{\circ}\text{C}$  gegenüber durchschnittlich  $-23,8^{\circ}\text{C}$  bei Nadeln.

## Trockenstress: eine Frage der Herkunft und der innerartlichen Vielfalt

Bemerkenswerterweise hatte eine experimentell simulierte Erwärmung keinen positiven Einfluss auf den Zuwachs der Schwarzkiefer, sondern verringerte in Kombination mit der Dürrebehandlung die Überlebensrate. Individuen, die der Erwärmungsbehandlung ausgesetzt waren, zeigten einen früheren Beginn der Nadelentwicklung. Bei *Pinus nigra* konnte insgesamt keine signifikante lokale Anpassung an Wasserstress und Erwärmung nachgewiesen werden (Thiel et al. 2014). Wir empfehlen daher, dass eine Einführung von Baumarten aus wärmeren und trockeneren Regionen mit einer hohen genetischen Vielfalt einhergeht, um eine hohe Anpassungsfähigkeit



**6** Wurzeln der Jungpflanzen von Schwarzkiefern (*Pinus nigra*) unter verschiedenen Temperatur- und Niederschlagsregimen. Foto: D. Thiel



an die verschiedenen Facetten des Klimawandels zu erhalten. Neuere Experimente zur Dürre-Resistenz von Buchen (*Fagus sylvatica*) und anderen Baumarten aus unterschiedlichen Provenienzen zeigen sogar, dass genetische Unterschiede innerhalb einer Art bei Dürrestress eine größere Rolle für die Resistenz spielen könnten als Unterschiede zwischen verschiedenen Baumarten (Kreyling et al. 2011). Aufgrund dieser Erkenntnisse schlagen wir auch für unsere Wirtschaftswälder eine Erhöhung der Artenvielfalt und der innerartlichen genetischen Vielfalt als vielversprechende Anpassungsstrategie an die Auswirkungen des Klimawandels vor.

## Die Störungsökologie inspiriert die Wald- und Klimaforschung

Die oben genannten Erkenntnisse bieten ein gutes Beispiel dafür, wie Forschungsaktivitäten aus der Störungsökologie zu Biodiversität, Vegetationsdynamik und Landschaftsökologie sich zunehmend mit solchen aus der experimentellen und modellierenden Klimaforschung verbinden zum Verständnis der Auswirkungen und der Bedeutung von Wetterextremen, von Borkenkäfer-Massenvermehrungen oder von ausgedehnten Windwürfen (Jentsch 2013; Jentsch & White 2019; Wohlgemuth et al. 2019; Seidl & Senf 2020 sowie Müller & Hilmers 2020 in diesem Heft). Daraus ergeben sich vielfältige, praxisrelevante Erkenntnisse zum Prozessschutz in Wäldern, zum Forstmanagement und zur Selektion von Baumarten und Herkunftsgebieten für die Stabilität der europäischen Wälder angesichts des Klimawandels.

## Literatur

- Burton, P.J.; Jentsch, A.; Walker (2020): The Ecology of Disturbance Interactions: characterization, prediction and the potential of cascading effects. *Bioscience*. In press. doi.org/10.1890/ES15-00058.1
- Jentsch, A. (2013): Störungsökologie – da kommt Bewegung auf! *AFZ-DerWald* 15: S. 4–5
- Jentsch, A.; White, P.S. (2019): A theory of pulse dynamics and disturbance in ecology. *Ecology* 100(7). e02734
- Jentsch, A.; Seidl, R.; Wohlgemuth, T. (2019): Störungen und Störungsregime. In: Wohlgemuth T, Jentsch A, Seidl R (Hrsg.) *Störungsökologie* (UTB 5018), Verlag Haupt, Stuttgart, S. 21–44
- Kreyling, J. (2014): Winter climate change: a critical factor for temperate ecosystem performance. *Ecology*, 91(7), 2010: S. 1939–1948
- Kreyling, J.; Buhk, C.; Backhaus, S.; Hallinger, M.; Huber, G.; Huber, L.; Jentsch, A.; Konner, M.; Thiel, D.; Wilmking, M.; Beierkuhnlein, C. (2014): Local adaptations to frost are stronger in marginal than central populations of *Fagus sylvatica* L. *Ecology and Evolution* 4(5): S. 594–605
- Kreyling, J.; Huber, G.; Konner, M.; Thiel, D.; Wellstein, C.; Jentsch, A.; Beierkuhnlein, C. (2011): Innerartliche Plastizität und lokale Anpassungen von Waldbäumen. Die innerartliche Vielfalt ist ein Schlüsselkriterium für eine erfolgreiche Klimaangepassung. *LWF aktuell* 85: S. 12–14
- Kreyling, J.; Thiel, D.; Nagy, L.; Huber, G.; Konner, M.; Jentsch, A.; Beierkuhnlein, C. (2012): Late frost sensitivity of juvenile *Fagus sylvatica* L. differs between southern Germany and Bulgaria and depends on preceding air temperature. *European Journal of Forest Research* 131(3): S. 717–725
- Muffler, L.; Beierkuhnlein, C.; Aas, G.; Jentsch, A.; Schweiger, A.H.; Zohner, C.; Kreyling, C. (2016): Distribution ranges and spring phenology explain late frost sensitivity of 170 woody plants from the Northern hemisphere *Global Ecology and Biogeography* 25(9): S. 1061–1071
- Schuldt, B.; Buras, A.; Arend, M.; Vitasse, Y.; Beierkuhnlein, C.; Damm, A.; Gharun, M.; Grams, T.E.E.; Hauck, M.; Hajek, P.; Hartmann H.; Hiltbrunner, E.; Hoch, G.; Holloway-Phillips, M.; Körner, Ch.; Larysch, E.; Lübke, T.; Nelson, D.B.; Khamen, A. (2020): A first assessment of the impact of the extreme 2018 summer drought on Central European Forests. *Basic and Applied Ecology* 45: S. 86–103
- Thiel, D.; Kreyling, J.; Backhaus, S.; Beierkuhnlein, C.; Buhk, C.; Egen, K.; Huber, G.; Konner, M.; Nagy, L.; Jentsch, A. (2014): Different reactions of central and marginal provenances of *Fagus sylvatica* to experimental drought. *European Journal of Forest Research* 133: S. 247–260
- Wohlgemuth, T.; Jentsch, A.; Seidl, R. (2019): *Störungsökologie* (UTB 5018). Verlag Haupt, Stuttgart. 396 S.

## Autoren

Prof. Dr. Anke Jentsch ist Professorin für Störungsökologie an der Universität Bayreuth. Sie forscht zu Pulsdynamik und Biodiversität, Naturrisiken und Klimawandel. Der Schwerpunkt ihres wissenschaftlichen Interesses liegt im Verständnis der Dynamik von Ökosystemen und der Resilienz von Lebensgemeinschaften. Ihre Arbeiten umfassen umfangreiche Freilandexperimente und Geländestudien in Mitteleuropa zu den Auswirkungen von Wetterextremen und Ökosystemfunktionen.

Dr. Andreas von Heßberg ist wissenschaftlicher Mitarbeiter an der Professur für Störungsökologie und weitgereister Freilandökologe. Er ist langjähriger Waldbauer und beschäftigt sich mit Naturverjüngung und Klimawandel.

Kontakt: anke.jentsch@uni-bayreuth.de



# Katastrophen für den Menschen – Segen für die Biodiversität

Von der erhöhten Baumsterblichkeit durch zahlreiche Störungen gehen wichtige Impulse für Artenschutz und Biodiversität aus

## Jörg Müller und Torben Hilmers

Die steigende Mortalität von Waldbäumen stellt Manager und Gesellschaft vor große Herausforderungen. Allerdings leitet diese Mortalität für viele bedrohte Waldarten aktuell eine positive Trendwende ein. Daher sollten Chancen zum Schutz der Biodiversität jetzt nicht leichtfertig vergeben werden.

### Frühe Sukzessionsphasen – das vergessene Habitat

Wie von der Wissenschaft schon längere Zeit vorhergesagt, nehmen natürliche Störungen wie Feuer, Insektenfraß und Windwürfe immer weiter zu (Seidl et al. 2011). Dies gilt global auch für temperate Breiten (Sommerfeld et al. 2018). Die rasche Auflichtung des Kronendachs hat viele Folgen für den Wald als Lebensraum. Hier ist zunächst das Entstehen von Lücken im Wald zu nennen. Ohne Vorausverjüngung kann die Sonne bis zum Waldboden dringen. In Folge dessen finden sich viele Pflanzen und Tierarten ein (Hilmers et al. 2018). Verjüngung unter Schirm und gleichmäßige Durchforstungen sowie das Fehlen alter Wälder haben diese frühe Sukzessionsphase in Deutschland selten werden lassen (Hilmers et al. 2018). Auch im Naturschutz hat man diese artenreichste Phase stark vernachlässigt (Swanson et al. 2011).

### Tote Bäume bieten wichtigen Lebensraum

Ein zweiter Effekt ist die Anreicherung von Totholz, eine Struktur, die im Zuge der Bewirtschaftung über Jahrhunderte immer seltener geworden ist (Seibold et al. 2015). Im Gegenzug sind viele Arten mit Bindung an Totholz auf Roten Listen gelandet (Grove 2002). Die letzte Bundeswaldinventur hat sehr deutlich gezeigt, dass der Anstieg beim Totholz vor allem auf Nadelholz zurückzuführen ist: häufig Ergebnis unvollständiger Räumungen. So konnte in der Schweiz gezeigt werden, dass geräumte Windwurfflächen in Wirtschaftswäldern im Schnitt 75 m<sup>3</sup>/ha Totholz aufweisen (Priewasser et al. 2013). Dieser Wert liegt weit über den üblich angestrebten Werten in genutzten Wäldern (Neft 2006; Müller & Büttler 2010). Darüber hinaus führen Störungen häufig – wenn auch nicht immer – zu sehr vielfältigen Totholzstrukturen, insbesondere dann, wenn betroffene Bäume zeitverzögert absterben, wie es häufig nach Feuer zu beobachten ist. Hierzu wurde experimentell gezeigt, dass gerade die Totholzvielfalt der Schlüssel für eine hohe Insektenvielfalt ist (Seibold et al. 2016).

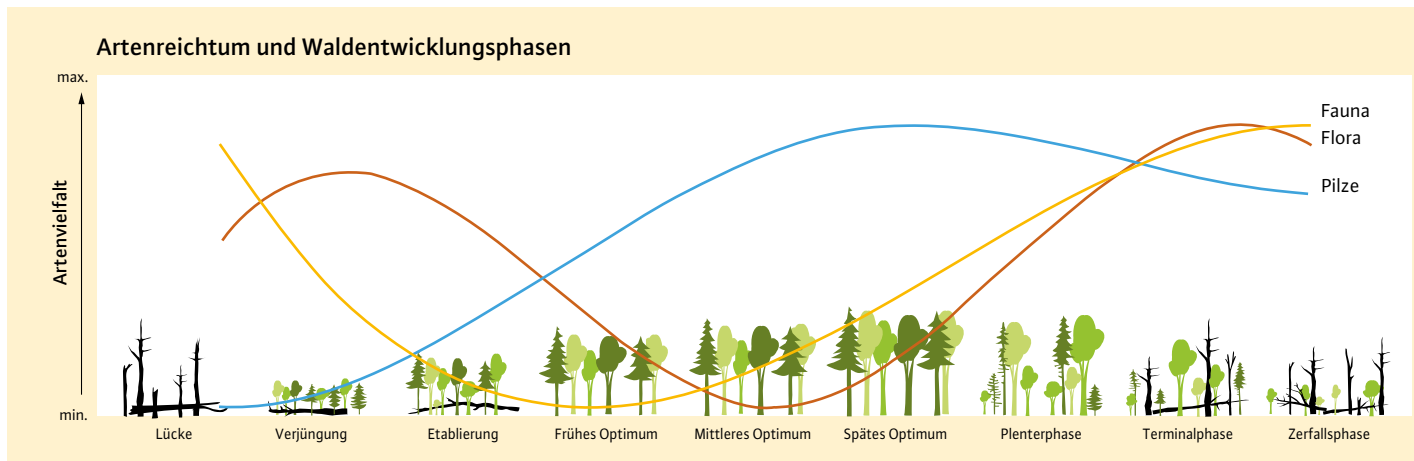
1 Wenn Bäume oder Waldbestände absterben, stehen Waldbesitzer immer vor der Frage, wie sie mit einer solchen »Störung« umgehen sollten. Oft ist etwas mehr »Gelassenheit« durchaus angebracht, da Störungen immer auch – was Biodiversität im Wald betrifft – ihr positiven Seiten haben.

Foto: M. Mößnang



gert absterben, wie es häufig nach Feuer zu beobachten ist. Hierzu wurde experimentell gezeigt, dass gerade die Totholzvielfalt der Schlüssel für eine hohe Insektenvielfalt ist (Seibold et al. 2016).

2 Artenvielfalt im Wald entlang der Waldentwicklungsphasen (verändert nach Hilmers et al. 2018)



3 *Peltis grossa*: Die zu den Jagdkäfern zählende Art ernährt sich von pilzmycelhaltigem Holz. Nach über 120 Jahren gelang in Ostbayern wieder der Erstnachweis dieser Urwaldrelikart – dank Störungsereignis Kyrill (2007) und anschließende Buchdrucker vermehrung. Foto Lukas Haselberger



## Störungen »reparieren« homogene Wirtschaftswälder

Ein dritter Effekt ist die Erhöhung der horizontalen Heterogenität. Der intensive Wechsel an dichten und lichten Waldphasen in einer Landschaft ist von allen Heterogenitätsgradienten eines mitteleuropäischen Waldes der wichtigste für hohe Artenvielfalt über alle taxonomischen Gruppen hinweg (Heidrich et al. 2020). Dies wurde sehr eindrucksvoll

auch am Beispiel des Feuers im Nationalpark Yellowstone gezeigt (Turner et al. 2003). Ökologen aus den USA haben sogar die Theorie aufgestellt, dass Wälder nach großen Störungsereignissen komplex geboren werden können und auch nach 100 Jahren noch eine höhere Heterogenität im Gegensatz zum Wirtschaftswald aufweisen (Donato et al. 2012).

## Umgang mit Störungsflächen

Die mit den zahlreichen Störungen einhergehende Baumsterblichkeit in unseren Wäldern darf nicht nur als Katastrophe gewertet werden. Gerade im Hinblick auf Artenschutz und Biodiversität bieten diese Störungen neue Chancen für eine Restaurierung unserer Waldökosysteme (Noss & Lindenmayer 2006; Lindenmayer et al. 2017). Daher sollten Waldbesitzer und Waldbewirtschafter folgende Empfehlungen mit in ihre Überlegungen im Umgang mit Störungsflächen einbeziehen:

- Räumung von Störungsflächen und anschließende Aufforstung zerstört die natürliche Heterogenität dieser so wichtigen und global seltenen Waldentwicklungsphase (Thorn et al. 2019). Gleichzeitig wird dadurch die nächste Generation homogener Waldbestände begründet (Donato et al. 2012).
- Arten, die deutschlandweit vor dem Aussterben stehen, können durch die aktuellen Störungen geschützt werden. Diese »Steilvorlage« sollte in Zeiten gesellschaftlicher Anstrengungen gegen den Rückgang von Insekten nicht ungenutzt bleiben.
- Besonnenes Abwarten, auch mehr als zehn Jahre nach Störungen, wäre in vielen Fällen naturschutzfachlich erstrebenswerter und deutlich ökonomischer. Rasche Wiederbewaldung wie vom Gesetz vorgesehen, steht hier im Widerspruch zum Ziel, strukturreiche und gemischte Wälder im Klimawandel zu begründen.
- Inwieweit aktiv Baumarten erfolgversprechend eingebracht werden sollen, hängt von der Ausgangssituation und den Zielen des Eigentümers ab. Vielerorts, natürlich nicht immer, findet sich auf lichten Störungsflächen eine reiche Verjüngung heimischer Baum- und Straucharten ein. Mehrheitlich überlebt diese aktuell aber den selektiven Fraß hoher Rehpopulationen ohne Zaun nicht.
- Totholz auf Störungsflächen schafft naturnahe Lebensräume für viele Organismen. Wir sollten Waldbesitzer nicht dafür honorieren, wertvolle Lebensräume defizitär aus dem Wald zu schaffen, sondern wo immer möglich und auch ökonomisch sinnvoll, zu belassen.
- Forstschutzaspekte bei Totholz sind bisher nur bei der Fichte wissenschaftlich belegt. Dort ist genau zu prüfen, ob die Maßnahmen noch wirksam sind oder eher schon potenzielle Mopsfledermausquartiere vernichtet werden (Kortmann et al. 2018). Inzwischen gibt es auch verschiedene Alternativen, die kostengünstiger und schonender sind als zum Beispiel das Entrinden (Hagge et al. 2019).



4 Zitronengelbe Tramete: Der äußerst seltene leuchtende Porling wächst vor allem auf totem Fichtenholz. Foto: C. Bässler, Goethe-Universität Frankfurt

## Störungen – Motor der Vielfalt

Als im bayerisch-böhmischen Grenzgebirge seit den 1990er Jahren Buchdrucker und Windwürfe große Teile der anthropogen begründeten, flächenhaften Fichtenaltbestände zum Absterben gebracht haben, entstand die Theorie von der »ökologischen Wüste«. Manch einer erwartete sogar die Entstehung von Stepplandschaften. Tatsächlich haben aber gerade die oben beschriebenen Mechanismen gegriffen. Ein Vergleich befallener und intakter Fichtenbestände ergab über fast 20 taxonomische Artengruppen hinweg einen Zugewinn an Artenvielfalt durch den Borkenkäfer – und dies eben nicht nur bei Totholzbewohnern (Beudert et al. 2015). Dabei zeigte sich, dass im Bergwald viele Arten auf die frühen Sukzessionsstadien spezialisiert sind (Lehnert et al. 2013; Winter et al. 2017). Von der starken Auflichtung profitierte unter den Baumarten vor allem die Fichte und unter den Totholzkäfern vor allem die an Fichte gebundenen Arten (Müller et al. 2010).

## Rückkehr der »Totgeglaubten« dank Störung

Die für uns Menschen katastrophal anmutenden Störungsflächen boten einer ganzen Reihe in Europa hochbedrohter Arten neuen Lebensraum. Die Zitronengelbe Tramete (*Antrodia citrinella*), ein Indikator für naturnahe Wälder (Blaschke et al. 2009), hatte nur in zwei Urwaldresten mit Totholztradition im Bergmassiv überdauert (Bässler & Müller 2010). Um 1900 lebten in den naturnahen Wäldern des Bayerischen Waldes noch die seltenen Käferarten *Lacon lepidopterus*, *Danosoma fasciata* und *Peltis grossa* (Hennevogel 1905; Thiem 1906). Mit



dem Einzug moderner Fichtenforsten verschwanden die Arten. *Danosoma fasciata* tauchte mit den Störungen nach 100 Jahren wieder auf. Heute trifft man ihn in diesen Flächen wieder regelmäßig an. Ein Exemplar besuchte gar einen Mitarbeiter des Nationalparks in seiner Badewanne am Waldrand. Die Urwaldreliktart *Peltis grossa* kam erst 2019 zurück. Sie stammte wohl aus einer Prozessschutzfläche im Süden des Sumava Nationalparks, das sie als Refugium nutzte, ein kleines Naturschutzgebiet, ca. 40 km von der deutschen Grenze entfernt. Schlüsselhabitat sind wieder einmal starke Borkenkäferfichten mit Rotrandigem Baumschwamm. *Lacon lepidopterus* bleibt weiterhin verschollen. Eine gute Nachricht war seine Wiederentdeckung in Windwurfflächen im Nationalpark Sächsische Schweiz.

### Aufräumen schadet der Artenvielfalt

Weltweit ist es Standard, Störungsflächen aufzuräumen. Dies ist in Wirtschaftswäldern auf Grund des hohen Interesses am Holz nicht überraschend. Allerdings finden Räumungen auch in Schutzgebieten, insbesondere in Europa und Asien, überraschend häufig auf Grund ökonomischer Motive statt (Müller et al. 2019). Unberührte Störungsflächen werden von Experten heute als seltener eingeschätzt als alte Wälder. Eine Meta-Analyse hat gezeigt, dass Räumungen immer Gewinner und Verlierergruppen haben. Rund die Hälfte aller Waldartengruppen gehört hier aber zu den Verlierern, dies gilt insbesondere für Artengruppen mit Bindung an Totholz (Thorn et al. 2018). Eine neue Studie hat jetzt gezeigt, wie viel Störungsfläche belassen werden sollte, um einen bestimmten Anteil an Spezialisten der frühen Sukzessionsflächen erhalten zu können (Thorn et al. 2020).

### Zusammenfassung

Gerade die frühe Sukzessionsphase nach einer Störung (Auflichtung oder Entfernung) des Kronendaches hat für Biodiversität und Artenvielfalt in Waldökosystemen eine sehr große Bedeutung. Allerdings wird dieses Entwicklungsstadium im Rahmen einer »geregelten« Forstwirtschaft nur für sehr kurze Zeit »geduldet«. In Folge von Störungen entstehen unter anderem auch wichtige Habitate wie beispielsweise stehendes oder liegendes Totholz. Ungünstig für die Artenvielfalt wirken sich Räumungen der Störungsflächen aus. Am Schluss des Beitrages werden Empfehlungen genannt, wie mit Störungsflächen aus naturschutzfachlicher Sicht umgegangen werden soll.

### Literatur

- Bässler, C.; Müller, J. (2010): Importance of natural disturbance for recovery of the rare polypore *Antrodia citrinella* Niemelä & Rydén. *Fungal Biology* 114: S. 129–133
- Beudert, B.; Bässler, C.; Thorn, S.; Noss, R.; Schröder, B.; Dieffenbach-Fries, H.; Foullois, N.; Müller, J. (2015): Bark beetles increase biodiversity while maintaining drinking water quality. *Conservation Letters* 8: S. 272–281
- Blaschke, M.; Helfer, W.; Ostrow, H.; Hahn, C.; Loy, H.; Bußler, H.; Kriegelsteiner, L. (2009): Naturnähezeiger – Holz bewohnende Pilze als Indikatoren für Strukturqualität im Wald. *Natur und Landschaft* 84: S. 560–566
- Donato, D.C.; Campbell, J.L.; Franklin, J. F. (2012): Multiple successional pathways and precocity in forest development: can some forests be born complex? *Journal of Vegetation Science* 23: S. 576–584
- Grove, S. J. (2002): Saproxylic insect ecology and the sustainable management of forests. *Annual Review of Ecology and Systematics* 33: S. 1–23
- Hagge, J.; Leibl, F.; Müller, J.; Plechinger, M.; Soutinho, J.G.; Thorn, S. (2019): Reconciling pest control, nature conservation and recreation in coniferous forests. *Conservation Letters* 12:e12615
- Heidrich, L.; Levick, S.; Bae, S.; Magdon, P.; Serebryanyk, A.; Wölflauer, S.; Schall, P.; Ammer, C.; Nauss, T.; Krzystek, P.; Gossner, M.M.; Fischer, M.; Jung, K.; Kreft, H.; Heurich, M.; Doerfler, I.; Schulze, E.-D.; Hothorn, T.; Bässler, C.; Seibold, S.; Weisser, W.; Thorn, S.; Bauhus, J.; Müller, J. (2020): Revisiting MacArthur's habitat-heterogeneity hypothesis on forest species diversity using airborne laser scanning. *Nature Ecology & Evolution* 36: 531
- Hennevogel, F. v. E. (1905): Zur Käferfauna des Böhmerwaldes. Verlag der Gesellschaft für Physiokratie in Böhmen, Prag
- Hilmers, T.; Friess, N.; Bässler, C.; Heurich, M.; Brandl, R.; Pretzsch, H.; Seidl, R.; Müller, J. (2018): Biodiversity along temperate forest succession. *Journal of Applied Ecology* 55: S. 2756–2766
- Kortmann, M.; Hurst, J.; Brinkmann, R.; Heurich, M.; Gonzalez, R.S.; Mueller, J.; Thorn, S. (2018): Beauty and the beast: how a bat utilizes forests shaped by outbreaks of an insect pest. *Animal Conservation* 21: S. 21–30
- Lehnert, L.W.; Bässler, C.; Brandl, R.; Burton, P.J.; Müller, J. (2013): Highest number of indicator species is found in the early successional stages after bark beetle attack. *Journal for Nature Conservation* 21: S. 97–104
- Lindenmayer, D.; Thorn, S.; Banks, S. (2017): Please do not disturb ecosystems further. *Nature Ecology & Evolution* 1: 0031
- Müller, J.; Büttler, R. (2010): A review of habitat thresholds for dead wood: a baseline for management recommendations. *European Journal of Forest Research* 129: S. 981–992
- Müller, J.; Noss, R.; Bussler, H.; Brandl, R. (2010): Learning from a »benign neglect strategy« in a national park: Response of saproxylic beetles to dead wood accumulation. *Biological Conservation* 143: S. 2559–2569

- Müller, J.; Noss, R.F.; Thorn, S.; Bässler, C.; Leverkus, A.B.; Lindenmayer, D. (2019): Increasing disturbance demands new policies to conserve intact forest. *Conservation Letters* 12:e12449
- Neft, R. (2006): Biotopbaum- und Totholzkonzert des Unternehmens Bayerische Staatsforsten (BaySF). LWF aktuell 55: S. 28–29
- Noss, R.F.; Lindenmayer, D.B. (2006): Special Section: The Ecological Effects of Salvage Logging after Natural Disturbance. *Conservation Biology* 20: S. 946–948
- Priewasser, K.; Brang, P.; Bachofen, H.; Bugmann H.; Wohlge-muth, T. (2013): Impacts of salvage-logging on the status of dead-wood after windthrow in Swiss forests. *European Journal of Forest Research* 132: S. 231–240
- Seibold, S.; Bässler, C.; Brandl, R.; Büche, B.; Szallies, A.; Thorn, S.; Ulyshen, M.; Müller, J. (2016): Microclimate and habitat heterogeneity as the major drivers of beetle diversity in dead wood. *Journal of Applied Ecology* 53: S. 934–943
- Seibold, S.; Brandl, R.; Buse, J.; Hothorn, T.; Schmid, J.; Thorn, S.; Müller, J. (2015): Association of the extinction risk of saproxylic beetles and the ecological degradation of forests in Europe. *Conservation Biology* 29: S. 382–390
- Seidl, R.; Schelhaas, M.-J.; Lexer, M. J. (2011): Unraveling the drivers of intensifying forest disturbance regimes in Europe. *Global Change Biology* 17: S. 2842–2852
- Senf, C.; Pflugmacher, D.; Yang, Z.Q.; Sebald, J.; Knorn, J.; Neumann, M.; Hoster, P.; Seidl, R. (2018): Canopy mortality has doubled in Europe's temperate forests over the last three decades. *Nature Communications* 9
- Sommerfeld, A.; Senf, C.; Buma, B.; D'Amato, A.W.; Després, T.; Díaz-Hormazábal, I.; Fraver, S.; Fellich, L.E.; Gutiérrez, Á.G.; Hart, S.J.; Harvey, B.J.; He, H.S.; Hlásny, T.; Holz, A.; Kitzberger, T.; Kulakowski, D.; Lindenmayer, D.; Mori, A.S.; Müller, J.; Paritsis, J.; Perry, G.L.W.; Stephens, S.L.; Svoboda, M.; Turner, M.G.; Veblen, T.T.; Seidl, R. (2018): Patterns and drivers of recent disturbances across the temperate forest biome. *Nature Communications* 9: 4355
- Swanson, M.E.; Franklin, J.F.; Beschta, R.L.; Crisafulli, C.M.; Del-lasala, D.A.; Hutto, R.L.; Lindenmayer, D.B.; Swanson, F.J. (2011): The forgotten stage of forest succession: early-successional ecosystems on forest sites. *Frontiers in Ecology and the Environment* 9: S. 117–125
- Thiem, F.M. (1906): Biogeographische Betrachtung des Rachel- zum Zwecke der Darlegung wie das Leben diesen Raum in vertikaler Richtung besetzt hat. *Abhandlungen der Naturhistorischen Gesellschaft Nürnberg* 16: S. 6–137
- Thorn, S.; Bässler, C.; Brandl, R.; Burton, P.J.; Cahall, R.; Campbell, J.L.; Castro, J.; Choi, C.-Y.; Cobb, T.; Donato, D.C.; Durska, E.; Fontaine, J.B.; Gauthier, S.; Hebert, C.; Hothorn, T.; Hutto, R.L.; Lee, E.-J.; Leverkus, A.B.; Lindenmayer, D.B.; Obrist, M.K.; Rost, J.; Seibold, S.; Seidl, R.; Thom, D.; Waldron, K.; Wermelinger, B.; Winter, M.-B.; Zmihorski, M.; Müller, J. (2018): Impacts of salvage logging on biodiversity – a meta-analysis. *Journal of Applied Ecology* 55: S. 279–289
- Thorn, S.; Müller, J.; Leverkus, A.B. (2019): Forest dieback – Selling old problems as new solutions *Science* 365: 1388
- Thorn, S.; Chao, A.; Geodiev, K.B.; Müller, J.; Bässler, C.; Campbell, J.L.; Castro, J.; Chen, Y.-H.; Choi, C.-Y.; Cobb, T.P.; Donato, D.C.; Durska, E.; Macdonald, E.; Feldhaar, H.; Fontaine, J.B.; Forn-walt, P.J.; Hernández, R.M.; Hutto, R.L.; Koivula, M.; Lee, E.-J.; Lindenmayer, D.; Mikusiński, G.; Obrist, M.K.; Perlik, M.; Rost, J.; Waldron, K.; Wermelinger, B.; Weiß, I.; Zmihorski, M.; Leverkus, A.B. (2020): Estimating retention benchmarks for salvage logging to protect biodiversity. *Nature Communications*
- Turner, M.G.; Romme, W.H.; Tinker, D.B. (2003): Surprises and lessons from the 1988 Yellowstone fires. *Frontiers in Ecology and the Environment* 1: S. 351–358
- Winter, M.B.; Bässler, C.; Bernhardt-Römermann, M.; Krahe, F.S.; Schaefer, H.; Seibold, S.; Müller, J. (2017): On the structural and species diversity effects of bark beetle disturbance in forests during initial and advanced early-seral stages at different scales. *European Journal of Forest Research* 136: S. 357–373

### Autoren

Dr. Jörg Müller ist Professor für Tierökologie an der Universität Würzburg. Daneben ist er stellvertretender Leiter der Nationalparkverwaltung Bayerischer Wald und Leiter des Sachgebiets »Naturschutz und Forschung«. Torben Hilmers ist wissenschaftlicher Mitarbeiter am Lehrstuhl für Waldwachstumskunde im Wissenschaftszentrum Weihenstephan für Ernährung, Landnutzung und Umwelt der Technischen Universität München.

Kontakt: joerg.mueller@np-bw.bayern.de



5 Der in Bayern verschollene *Danosoma fasciata* hat den Weg zurück in den Bayerischen Wald geschafft. Er ist wieder regelmäßig im Nationalpark anzutreffen. Diese zu den Schnellkäfern zählende Art ist auf starke Totholztämme angewiesen. Foto: S. Thorn

# Wie gestört ist Europas Wald?

Wissenschaftler der TU München beschreiben erstmals anhand von Satellitendaten das Störungsgeschehen in den europäischen Wäldern

**Rupert Seidl und Cornelius Senf**

**Dürre, Borkenkäfer und Waldbrand halten die Forstwirtschaft in Europa aktuell in Atem. Speziell die Jahre 2018 und 2019 haben gezeigt, welche Folgen klimatische Extreme im Wald nach sich ziehen. Vor diesem Hintergrund wird in Europas Forstwirtschaft aktuell intensiv über einen Anstieg von Störungen diskutiert. Die Analyse von Veränderungen braucht jedoch immer eine Referenz, eine Basislinie. Und in Bezug auf Störungen in Europas Wäldern sind die aktuell verfügbaren Referenzdaten lückenhaft und inhomogen. Die hier vorgestellte Arbeit verwendet Satellitendaten, um zum ersten Mal die Störungsregimes in Europa zwischen 1986 und 2016 zu quantifizieren.**

Wie häufig treten Störungen auf? Welche Gebiete sind besonders betroffen? Wie groß sind Störungen durchschnittlich? Wie stark fallen sie aus? Diese Fragen charakterisieren das Störungsregime von Ökosystemen (Jentsch et al. 2019). Und da Störungen fundamental die Struktur und Funktion von Wäldern beeinflussen, sollten Antworten auf diese Fragen eigentlich in keiner waldbaulichen Bestandesbeschreibung fehlen. Jedoch mangelt



**2** Wald nach großflächigem Befall durch Borkenkäfer im Bayerischen Wald Foto: C. Senf, TUM

**1** Störung durch Windwurf, hier Sturm »Vaia« (Ende Oktober 2018) in Südtirol Foto: C. Senf, TUM



es vielerorts an belastbaren Informationen zum Störungsregime von Wäldern. So erheben Waldzustandsinventuren oft nur den Kronenzustand von Einzelbäumen, nicht jedoch deren räumlichen Kontext, was keine Rückschlüsse auf die Stärke einer Störung zulässt. Und offizielle Waldschadensstatistiken beziehen sich oft auf die betroffene Holzmenge (Seidl et al. 2014), während ökologisch wichtige Kennzahlen wie zum Beispiel die Flächengröße nicht erhoben werden.

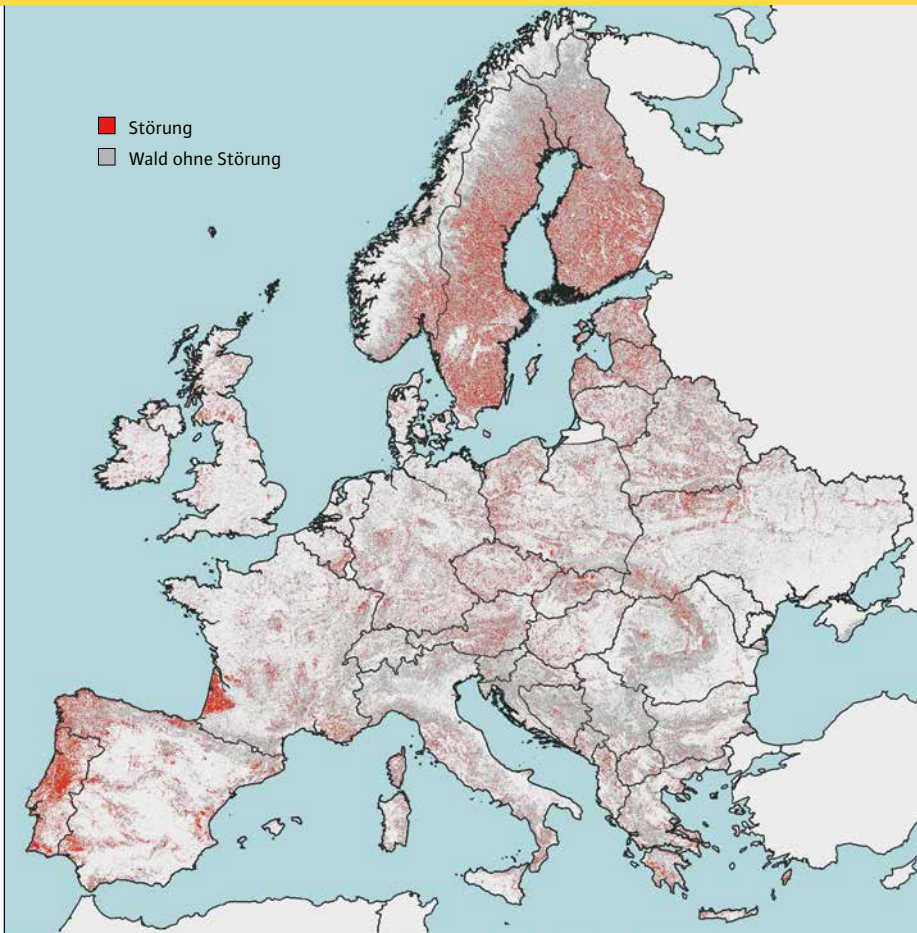
## Satellitendaten als Grundlage

Satellitendaten bieten die Möglichkeit, Störungen im Wald konsistent über große Flächen zu ermitteln. Wenn das Kronendach im Wald verschwindet, ändert sich das Spektrum des von der Oberfläche reflektierten Lichtes – ein Signal, das von Satelliten festgehalten wird (Kennedy et al. 2014). Den Satelliten des Landsat-Programms kommt dabei eine besondere Stellung zu, da sie das längste zivile Satelliten-Programm der Welt sind (nutzbare Daten seit 1984) und so Analysen über mehr als drei Jahrzehnte ermöglichen. Für die hier vorgestellte Arbeit wurden vier verschiedene Satelliten-Generationen der Landsat-Reihe verwendet; die horizontale Auflösung beträgt dabei 30 Meter, das entspricht einer Anzahl von 6,3 Milliarden analysierter Pixel für ganz Europa.

Als Referenzdaten für die Analyse wurden von Forstexperten und -expertinnen manuell knapp 20.000 zufällig über ganz Europa verteilte Landsat-Pixel interpretiert. Für diese Situationen entschieden

die Experten individuell, ob auf Basis der Satellitendaten sowie zusätzlicher für das Gebiet vorliegender Informationen eine Störung stattgefunden hat oder nicht. Diese Referenzdaten wurden in weiterer Folge dafür verwendet, ein Modell zu trainieren, mittels welchem für ganz Europa Störungen auf der Ebene von 30 x 30 m kartiert wurden. Die hier vorgestellten Auswertungen in Hinblick auf das Störungsregime Europas erfolgten dann auf einem 50 km-Raster. Dabei wurden die Störungsgröße (d.h. die Größe aller zusammenhängenden Pixel, welche im selben Jahr gestört wurden) sowie die Störungshäufigkeit (hier die Anzahl der Störungsflächen pro km<sup>2</sup> Waldfläche und Jahr) berechnet. Als Maß für die Stärke der Störung wurde aus den Satellitendaten berechnet, mit welcher Wahrscheinlichkeit durch eine Störung das komplette Kronendach verschwindet. Ein Wert nahe 1 zeigt daher eine starke Störung an, wohingegen ein Wert nahe 0 eine schwache Störung indiziert. In allen Analysen wurde eine ökologische Definition von Störung verwendet, d.h. es wurde jedwede Art der Öffnung des Kronendaches unabhängig von ihrer Ursache (Wind, Borkenkäfer, Waldbrand, geregelte Waldnutzung) kartiert. Um in die Analyse Eingang zu finden, musste eine Störungsfläche jedoch mindestens 0,18 ha groß sein. In Summe wurden Daten für 35 europäische Länder mit einer Waldfläche von 210 Millionen Hektar analysiert. Eine detaillierte Beschreibung der angewendeten Methodik geben Senf & Seidl (2020).





### 3 Störungen in Europas Wald 1986–2016

Quelle: Senf & Seidl 2020

#### Störungshäufigkeit ...

Die durchschnittliche Störungshäufigkeit in Europa lag bei 0,52 Störungen pro km<sup>2</sup> und Jahr, wobei 99% aller Werte unter 3,01 Störungen pro km<sup>2</sup> und Jahr lagen (Senf & Seidl 2020). Am häufigsten wurde das Kronendach in Europa in Portugal gestört (im Schnitt 1,69 Mal pro km<sup>2</sup> und Jahr), Moldawien weist dagegen die geringste Störungshäufigkeit auf (0,13 Störungen pro km<sup>2</sup> und Jahr). In Deutschland lag die Störungshäufigkeit knapp unter dem europäischen Durchschnitt (0,42 Störungen pro km<sup>2</sup> und Jahr), in Bayern betrug dieser Wert 0,69 (Abbildung 4b).

#### ... und Störungsstärke

Die mittlere Störungsstärke in Europa betrug 0,77 und 50% aller Störungsflächen hatten eine Störungsstärke von >0,83 (Senf & Seidl 2020). Diese Werte lassen auf eine Dominanz relativ starker Störungen in Europas Wäldern schließen, also Störungen, die das Kronendach weitgehend komplett öffnen. Die stärksten Störungen gab es dabei im Schnitt in Irland und Großbritannien, die schwächsten in Slowenien. In Deutschland lag die Störungsstärke mit 0,72 etwas unter dem europäischen Durchschnitt und auch für Bayern wurde mit 0,74 ein vergleichbarer Wert berechnet (Abbildung 4c).

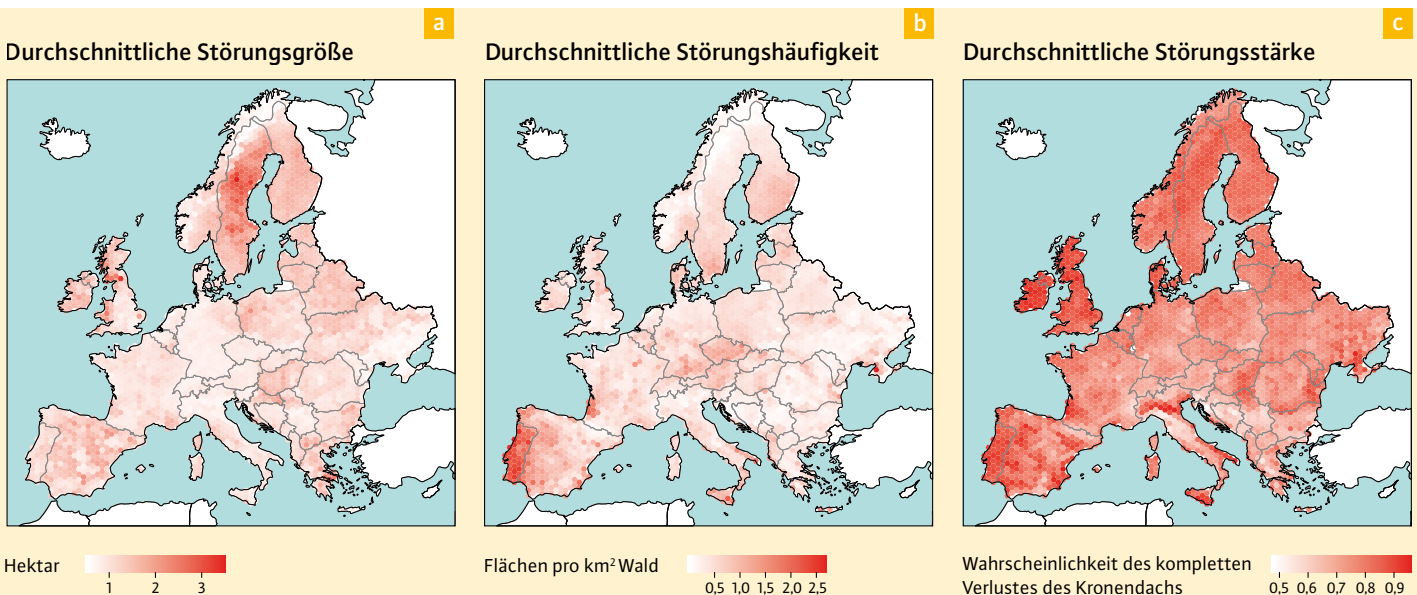
#### Europas Störungsregime – die Störungsfläche, ...

Zwischen 1986 und 2016 gab es in Europa 36 Millionen Störungsflächen (Senf & Seidl 2020). Insgesamt wurde in diesem Zeitraum eine Fläche von 39 Millionen Hektar gestört, was 17% der europäischen Waldfläche entspricht. In Deutschland wurden 14% der Waldfläche gestört, in Bayern ebenso. Die mittlere Größe einer gestörten Fläche betrug in Europa 1,09 ha und 99% aller gestörten Flächen

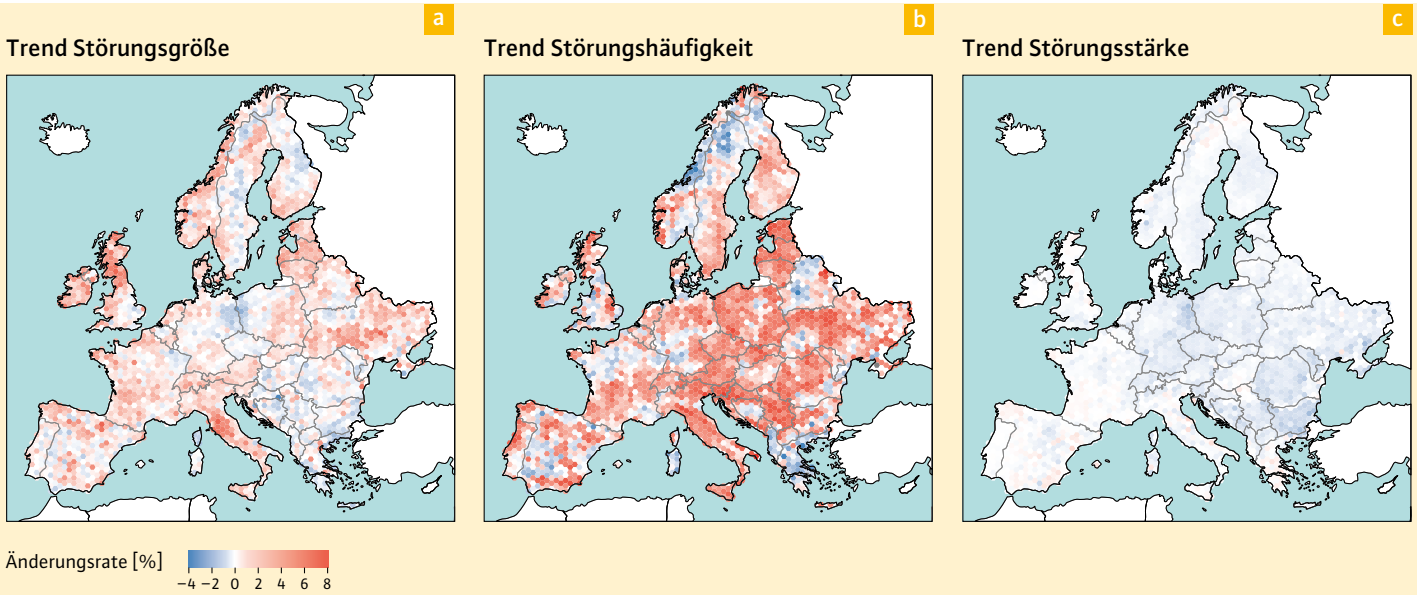
waren kleiner als 10 ha. In Deutschland war die mittlere gestörte Fläche mit 0,73 ha deutlich kleiner als im europäischen Durchschnitt, in Bayern betrug der Wert sogar nur 0,63 ha. Die im Schnitt größten Störungsflächen hatte Schweden aufzuweisen (1,73 ha), die kleinsten Öffnungen des Kronendaches gab es in der Schweiz (0,62 ha). Die größte identifizierte Störungsfläche liegt in Spanien, wo im Jahr 2012 ein Feuer mehr als 16.600 ha Wald verbrannte (Abbildung 4a).

### 4 Das Störungsregime in Europas Wäldern

Quelle: Senf & Seidl 2020







5 Jährliche Änderungen im europäischen Störungsregime zwischen 1986 und 2016 Quelle: Senf & Seidl 2020

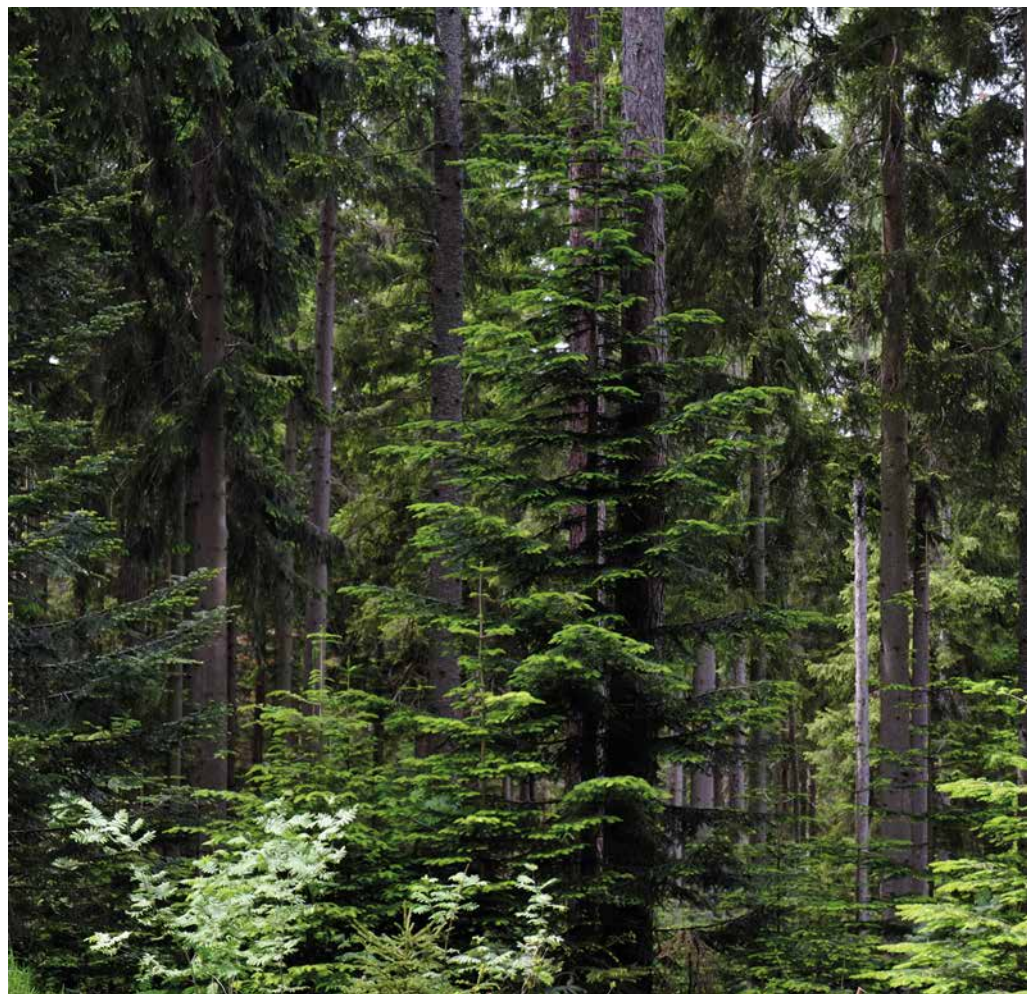
## Veränderungen über die Zeit

Die Analyse der Satellitendaten dokumentiert gravierende Änderungen in Europas Störungsregime über die letzten drei Jahrzehnte. Dabei ist vor allem interessant, dass Änderungen in den einzelnen Komponenten des Störungsregimes zum Teil gegenläufig sind. Die Störungshäufigkeit stieg in weiten Teilen Europas deutlich an; auf 74 % der europäischen Waldfläche gab es eine Zunahme der Störungshäufigkeit (Senf & Seidl 2020). Speziell betroffen von diesem Anstieg waren Mittel- und Osteuropa. Diese Zunahme ist wohl zu einem Großteil den ansteigenden natürlichen Störungen durch Wind und Borkenkäfer geschuldet, spiegelt aber auch die generelle Zunahme der Holznutzung in Europa wider. Dem gegenüber steht eine deutliche Abnahme der Störungsstärke in Europa. Auf 88 % der Waldfläche sank die Störungsstärke in den letzten 30 Jahren, wobei auch hier Mittel- und Osteuropa die stärksten Trends verzeichneten. Dies kann als Indikator für eine gestiegene Pfléglichkeit in der Waldbewirtschaftung gewertet werden (Zunahme von strukturierten Beständen, in welchen Stö-

rungen nicht zu einem kompletten Verlust des Kronendaches führen). Für die Größe der gestörten Fläche konnte kein eindeutiger Trend festgestellt werden. Zwar gibt es auf 65 % der europäischen Waldfläche eine Zunahme der mittleren gestörten Fläche, in Summe zeigt sich jedoch vor allem eine zunehmende Variabilität in der Größe von gestörten Flächen (Senf

& Seidl 2020). Diese zunehmende Variabilität resultiert aus kleineren Eingriffsgrößen durch pfleglichere Waldwirtschaft bei gleichzeitiger Zunahme von großen natürlichen Störungen. Deutschland und Bayern weisen mit Gesamteuropa vergleichbare Trends in Störungsgröße, Störungshäufigkeit und Störungsstärke auf (Abbildung 5).

6 Strukturreiche Wälder in Mitteleuropa verringern die Störungsstärke Foto: R. Seidl, TUM





## Zusammenfassung und Ausblick

Mit den hier vorgestellten Karten liegt nun zum ersten Mal eine quantitative Beschreibung der Störungsregimes des europäischen Waldes vor. Die Daten sind für weitere wissenschaftliche Untersuchungen frei verfügbar und können im Internet (s. Link unten) online eingesehen werden. Die Analysen dokumentieren zum einen große räumliche Unterschiede im europäischen Störungsregime, zeigen aber auch über den gesamten Kontinent hinweg konsistente Trends wie ein Ansteigen der Störungshäufigkeit auf. Die Daten belegen darüber hinaus, dass die Störungsregimes in Europas Wäldern deutlich kleiner strukturiert und räumlich komplexer sind als zum Beispiel jene in Nordamerika. Generell unterstreicht die vorgestellte Arbeit den großen Wert von Fernerkundungsdaten für die Waldforschung. Gerade das Landsat-Programm, dessen Daten kostenlos vom United States Geological Survey zur Verfügung gestellt werden und mehrere Jahrzehnte abdecken, ist eine Datenquelle, die für Fragen der Walddynamik einen unschätzbaren Wert darstellt. Die hier vorgestellten Daten und Analysen können nun zum Beispiel dafür verwendet werden, die in den Jahren 2018/2019 aufgetretenen Waldschäden in den Kontext der letzten 30 Jahre zu setzen. Darüber hinaus dienen sie als Grundlage dafür, zukünftige Veränderungen im Störungsregime in Europa zu identifizieren und in ihrer Stärke abzuschätzen.

## Autoren

Dr. Rupert Seidl ist Professor für Ökosystemdynamik und Waldmanagement im Wissenschaftszentrum Weihenstephan für Ernährung, Landnutzung und Umwelt (TUM). Er beschäftigt sich seit mehr als zehn Jahren mit Fragen der Störungsökologie und des Störungsmanagements im Wald.

Dr. Cornelius Senf ist wissenschaftlicher Mitarbeiter am Lehrstuhl für Ökosystemdynamik und Waldmanagement. Er beschäftigt sich mit der Anwendung von Fernerkundung im Bereich Ökosystemforschung und Störungsökologie.

**Kontakt:** [rupert.seidl@tum.de](mailto:rupert.seidl@tum.de)

## Literatur

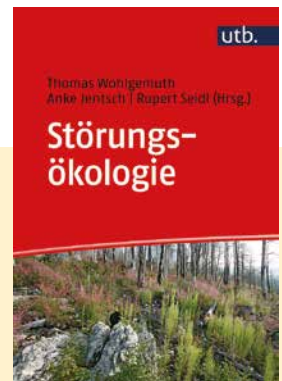
**Jentsch, A.; Seidl, R.; Wohlgemuth, T. (2019):** Störungen und Störungsregime. In: Wohlgemuth, T., Jentsch, A., Seidl, R. (Hrsg.). Störungsökologie. Haupt Verlag, Bern. S. 21–42

**Kennedy, R.E.; Andréfouet, S.; Cohen, W.B.; Gómez, C.; Griffiths, P.; Hais, M.; Healy, S.P.; Helmer, E.H.; Hostert, P.; Lyons, M.B.; Meigs, G.W.; Pflugmacher, D.; Phinn, S.R.; Powell, S.L.; Scarth, P.; Sen, S.; Schroeder, T.A.; Schneider, A.; Sonnenschein, R.; Vogelmann, J.E.; Wulder, M.A.; Zhu, Z. (2014):** Bringing an ecological view of change to Landsat-based remote sensing. *Frontiers in Ecology and the Environment* 12, S. 339–346

**Seidl, R.; Schelhaas, M.J.; Rammer, W.; Verkerk, P.J. (2014):** Increasing forest disturbances in Europe and their impact on carbon storage. *Nature Climate Change* 4, S. 806–810

**Senf, C.; Seidl, R. (2020):** Mapping the forest disturbance regimes of Europe. *Nature Sustainability*, [www.nature.com/articles/s41893-020-00609-y](http://www.nature.com/articles/s41893-020-00609-y); doi: 10.1038/s41893-020-00609-y

Thomas Wohlgemuth, Anke Jentsch und Rupert Seidl: **Störungsökologie.** Haupt-Verlag (utb) 2019, 396 Seiten. 44,99 Euro. ISBN: 978-3-8252-5018-8



## Das Buch zum Schwerpunkt

Die Störungsökologie erforscht Ökosysteme in der Veränderung und erschließt damit Einsichten, die sich gerade angesichts der Herausforderungen des Klimawandels als essentiell erweisen. Dieses Lehrbuch führt uns breit in seine Methoden und Kenntnisse ein.

Die Vorstellung eines Gleichgewichts oder, stärker noch, einer Harmonie in der Natur hatte lange Zeit Konjunktur, wobei sie sich zunehmend vom Bild eines statischen zu dem eines dynamischen Gleichgewichts entwickelte. Dazu gesellten sich in den letzten Jahrzehnten die Erkenntnisse darüber, wie auch augenscheinlich zerstörerische, disharmonische Naturereignisse – Störungen – im Lebenszyklus von Ökosystemen ihren Platz haben. Welchen Platz genau, damit beschäftigt sich die noch recht junge Fachrichtung der Störungsökologie.

Das vorliegende, umfassende Lehrbuch der Störungsökologie ist das bislang einzige im deutschen Sprachraum. Es versammelt in didaktisch aufbauender Gestaltung 17 Fachkapitel und zahlreiche ergänzende Beiträge zu Detailfragen von 31 Expertinnen und Experten aus der Schweiz, Österreich und Deutschland. Der Einführung in die Grundlagen und Definitionen der Störungsökologie folgen die Charakterisierung der unterschiedlichen Störungsereignisse in den verschiedenen irdischen Vegetationszonen, die Darlegung der Konzepte und Methoden der Forschung und dann die vertiefte Beschäftigung mit den Erkenntnissen zu den einzelnen Störungen. Hier unterscheidet die Störungsökologie nach abiotischen Störungen (Waldbrände, Windfall oder Lawinen), biotischen (Insektenbefall, Krankheiten, Wildverbiss) und den anthropogenen Störungen etwa durch Forst- und Landwirtschaft oder den Klimawandel. Dabei widmet es sich weniger deren Wertung als vorerst der Erläuterung ihrer Ursachen, Wechselwirkungen und Folgen, speziell auch in Bezug auf Ökosystemleistungen und Biodiversität. Die fundierten Empfehlungen und Schlüsse betreffs des effektiven Risikomanagements von Störungsereignissen schließen sich dem dann im Abschluss des Lehrwerks an – wobei, im allgemeinsten Rahmen, auf die stabilisierende Wirkung einer breiten Biodiversität deutlich verwiesen wird.

Bereits die Veröffentlichung des Buches in der utb-Verlagskooperation zeigt klar, dass es als ein eigentliches Lehrbuch auf ein Publikum von Studierenden zielt. Das bedeutet nun aber nicht, dass es damit dem interessierten Laien nicht mehr zugänglich wäre. Tatsächlich zeigt es sich – eine grundlegende Kenntnis des ökologischen Fachvokabulars vorausgesetzt – als sehr eingängig geschrieben und in seinen Beispielen und Erklärungen leicht nachvollziehbar. Dies bestärkt es mittels seiner großzügigen Bebilderung mit aussagekräftigen Fotos, Zeichnungen, Diagrammen und Karten, die ihre Bedeutung zwar nicht durchgehend, aber doch weit mehrheitlich auch dem untrainierten Auge erschließen.

Nicht zuletzt auch darin, dass die Störungsökologie betreffs der Anpassung an grundlegende ökologische Veränderungen und der effektiven Förderung von Biodiversität viele essentielle Kenntnisse und Werkzeuge bereithält, schließt dieses Lehrbuch eine Lücke. Es füllt diese in seinem umfassenden Informationsgehalt und seiner bemerkenswert verständlichen Sprache breit dienlich aus.

Sacha Rufer, [www.umweltnetz-schweiz.ch](http://www.umweltnetz-schweiz.ch)



# Pionierbaumarten im Klimawandel – standörtliche und waldbauliche Aspekte

Welche waldbaulichen Rollen können Pionierbaumarten unter sich rasch wandelnden Klima- und Standortbedingungen übernehmen?

**Wolfram Rothkegel, Ottmar Ruppert und Hans-Joachim Klemmt**

Viele Förstergenerationen sahen bei strenger Verfolgung der Bodenreinertragslehre die natürlich aufkommende Sukzession aus »Weichlaubhölzern« als Plage auf dem Weg zum schulmäßig erziehbaren Forst. Aber auch nach der Ära der Bodenreinertragslehre rückte man noch bis in die 1970er Jahre hinein den unliebsamen Begleitern der Kahlflecken mit vielen Geräten und sogar Chemie zu Leibe. Doch langsam kommen die Pioniere aus dem Ruch der lästigen Begleiterscheinungen in die Sichtweise der Duldung und vielleicht auch des positiven Nutzens, wie es bei unseren anderen Waldbäumen üblich ist. Spätestens nach Häufung der katastrophengebunden Kahlflecken und der in den Trockenjahren verstärkt auftretenden Anwuchsprobleme wird der Wert von Pionieren neu gesehen.

**1** Pioniere mit vielen Möglichkeiten: ehemalige Windwurffläche mit reichhaltiger Naturverjüngung aus Aspe, Birke, Vogelbeere und unterständiger Fichte. Der Waldbesitzer kann jetzt entscheiden, die Pflege macht's dann: Energieholzerzeugung – Vorwald oder Qualitätsholzerzeugung  
Foto: W. Rothkegel, LWF



»Als Pionierart wird eine Pflanzenart bezeichnet, die besondere Anpassungen an die Besiedlung neuer, noch vegetationsfreier Gebiete besitzt [...]. Zur erfolgreichen Kolonisation werden Arten durch besondere Anpassungen in Physiologie und Lebenszyklus befähigt« (wikipedia, 2020). Nach Burschel und Huss (1997) sind viele unserer Baumarten in besonderer Weise den Lebensbedingungen angepasst, wie sie in bestimmten Entwicklungsphasen der Sukzession herrschen. Baumarten, die in frühen Sukzessionsstadien vorkommen, werden als Pionierbaumarten bezeichnet und weisen folgende Eigenschaften aus:

- nahezu jährliche Fruktifikation und Bildung großer Mengen durch Wind,

- Wasser oder Tiere verbreiteter Samen von früher Jugend an
- geringe Schattentoleranz
- Härte gegenüber den extremen Bedingungen der Freifläche wie Frösten, starker Einstrahlung und Wind
- außerordentlich schnelles Jugendwachstum, frühe Kulmination des Zuwachses, nicht sehr große Akkumulation an Biomasse
- meist geringe Lebensdauer

Mayer (1992) führt als weitere Charakteristika von Pionierbaumarten deren geringe Konkurrenzkraft und deren große standörtliche Anspruchslosigkeit an. Burschel und Huss (1997) zählen als wichtige, kurzlebige Pioniere Birken, Aspe, Erle, Weiden und Vogelbeere auf.

Als langlebige Pioniere bezeichnen sie die Lärche und Kiefer. Eine wichtige, nicht-heimische Pionierbaumart ist darüber hinaus die Robinie, die seit circa 400 Jahren in Europa angebaut wird (Vitkova 2017). Die erstgenannten Laubbaumarten werden aufgrund ihrer Holzeigenschaften auch häufig unter dem Begriff »Weichlaubhölzer« zusammengefasst, wobei mittlerweile dieser Begriff selbst wiederum in ökologischem und waldbaulichen Kontext verwendet wird. Die aufgezählten Eigenschaften, insbesondere die Härte gegenüber Extrembedingungen, führen zu Überlegungen, ob nicht unsere Waldökosysteme durch die stärkere Beteiligung von Pionierbaumarten im Klimawandel profitieren werden, beziehungsweise ob diese nicht generell zur Lösung waldbaulicher Probleme bei der Bewirtschaftung unserer Wälder beitragen könnten.

## Standörtliche Überlegungen

Betrachtet man verschiedenste Definitionen für die Begriffe Pionierarten oder Pionierbaumarten, so findet man fast regelmäßig den Begriff der Anpassung. »Ohne Anpassung ist für Bäume kein Überleben möglich« (Roloff 2004). Bei keiner anderen Gruppe von Lebewesen ist Optimierung und zugleich Anpassung so wichtig wie bei den Bäumen, wegen ihrer extrem langen Generationszeiten (Langlebigkeit) sowie ihrer Immobilität. Der Begriff Anpassung umfasst dabei verschiedene Aspekte, er kann aus verschiedenen Blickwinkeln betrachtet werden. Innere Anpassung umfasst im weiteren Sinn die Auswahl und Weitergabe des Genmaterials, welches möglichst optimal auf die herrschenden Lebensbedingungen abgestimmt ist. Äußere Anpassung umfasst nach Roloff (2004) hingegen Aspekte der Ökologie, Morphologie, Anatomie und Physiologie. Die angeführte genetische Anpassung kann auch als Verfeinerung der aufgezählten Facetten der äußeren Anpassung angesehen werden.



**2 Frost, starke Sonneneinstrahlung, Wind und Trockenheit können Pionierbaumarten wie dieser Vogelbeere wenig anhaben. Ihre Pioniereigenschaften sollten und müssen wir in unserem waldbaulichen Handeln mehr als bisher berücksichtigen.**

Foto: W. Rothkegel, LWF



In der Wissenschaft wurde in den letzten Jahren und Jahrzehnten in mehreren Studien die Anpassung von Waldbäumen insbesondere an Trockenheit häufig im Zusammenhang mit der optimalen Aufteilungstheorie bzw. der allometrischen Aufteilungstheorie untersucht (Gedroc et al. 1996; McCarthy et al. 2007). Hier nach steuern Pflanzen die Biomasseproduktion primär in die Pflanzenteile, welche die am meisten limitierenden Ressourcen erschließen können. Zwar ist in der wissenschaftlichen Diskussion noch nicht endgültig geklärt, ob eine allometrische Komponente bei der Steuerung der Biomasseproduktion mitwirkt oder gar bedeutsamer ist als die reine Verteilung in die Organe (Zitation), die am besten in der Lage sind, wachstumsbegrenzende Ressourcen zu erschließen (Guo et al. 2016). Doch zeigen die Ergebnisse übereinstimmend, dass Anpassung entsprechende Zeit benötigt. Bäume sind generell in der Lage, sich mehr oder weniger gut an ein begrenztes Ressourcenangebot anzupassen. Bei der Anpassung an Trockenheit spielt hier insbesondere die Ausbildung des Wurzelsystems eine wichtige Rolle. Meier und Leuschner (2007) konnten beispielsweise zeigen, dass Buchen entlang eines zunehmenden Trockenheitsgradienten in Norddeutschland ihre Biomasseproduktion von den oberirdischen Pflanzenteilen hin zu Wurzeln bzw. Feinwurzeln verlagern und so der klimatischen und edaphischen Trockenheit entgegenwirken.

Wie eingangs angeführt, besitzen Pionierbaumarten die Eigenschaft, mit begrenzten Ressourcen gut umgehen zu können. Sie verlagern früh ihre Biomasseproduktion in oberirdische Pflanzenteile und investieren nur die nötigen Ressourcen in eine »Lebenssicherungsstrategie«. Wie zum Beispiel eine Studie aus Nordeuropa gezeigt hat (Johansson 2007), besitzen Sandbirken auf guten Standorten eine geringere Wurzelbiomasse als auf etwas ungünstigeren Standorten. Studien zum

Sproß-Wurzel-Verhältnis in Abhängigkeit vom Standort sind leider sehr selten, da sie kostenintensiv und aufwendig zu realisieren sind. Für mitteleuropäische Waldverhältnisse ermöglichen die vorliegenden Studien für Pionierbaumarten derzeit kein vergleichendes Bild. Dennoch ist auch bei uns davon auszugehen, dass auf ungünstigen Standorten auch diese Baumartengruppe intensiver ausgeprägte Wurzelsysteme besitzen und sich ggf. auch oberirdisch, morphologisch auf ungünstigere Lebensbedingungen eingestellt haben. Diese »in situ-Anpassung« dürfte auch zukünftig Bäumen helfen, langanhaltende und stark ausgeprägte Trockenheitsphänomene, wie wir sie in den letzten Jahren mehrfach beobachten mussten, zu überstehen (Kijowska-Oberc et al. 2020).

Trotz dieser Eigenschaften und Anpassungsmöglichkeiten kommt es wie bei vielen Baumarten infolge extremer Witterungsereignisse wie Trockenheit und Hitze (z. B. 2015, 2018, 2019) auch bei Pionierbaumarten zu Schäden und Ausfällen. Auf Grund der hohen Verjüngungsdichte und Verjüngungsfreudigkeit können diese jedoch in jungen Bestandsaltern zum Teil kompensiert werden.

#### **Waldbau mit Pionieren**

Durch die eben vorgestellten Eigenschaften von Pionierbaumarten und den zunehmend schwieriger werdenden Bedingungen für das waldbauliche Handeln – vor allem in der kritischen Phase der Kulturbegründung – ergeben sich neue Überlegungen und Herangehensweisen im waldbaulichen Vorgehen und dem Einsatz von Pionieren.

#### **Vielfalt und Vielzahl für waldbaulichen Einsatz**

Die Mengen an Früchten und Samen, die das »Füllhorn« der Natur Jahr für Jahr über den Wald austreut, übersteigt um ein Vielfaches das, was wir künstlich an Saatgut oder gar mit Pflanzen ausbringen können. Die sich einstellende Sukzession bietet eine hohe Vielfalt und ist meist, wenn der Verbissdruck gering ist oder die Fläche geschützt wird, mehr als zahlreich innerhalb kurzer Zeit auf der Fläche vorhanden. Selbst in sich verlichtenden Fichtenbeständen ist unter günstigen Bedingungen bezüglich Verbiss ein Verjüngungsansatz mit Mischbaumarten zur häufig sehr starken Fichtennaturverjüngung festzustellen. Dies sind gute Ausgangslagen für sehr unterschiedliche waldbauliche Zielsetzungen, Herangehensweisen und eine naturnahe Umsetzung.

#### **Bodendeckung und anschließende Einbindung in gezielte Bewirtschaftung**

Eine Möglichkeit, auf ein Schadereignis zu reagieren, ist, die Sukzession auf der geräumten oder auch nur teilweise geräumten Fläche komplett sich selbst zu überlassen. Dies ist kostengünstig in der Etablierung und kann bei rechtzeitiger und punktueller Pflege in eine geregelte und zielgerichtete Bewirtschaftung mit geringem Aufwand führen. Eine gezielte Verjüngung auf gewünschte und weitere geeignete Baumarten folgt erst in der nächsten Generation bzw. kann im Zuge der Bewirtschaftung eingeleitet werden. Mit dieser Vorgehensweise werden die betroffenen Waldflächen schnell wieder bestockt und somit in Produktion gebracht. Von Vorteil ist die zügige Deckung auch für den Boden, da eine schnelle Umsetzung der organischen Substanz, die Auswaschung von Nitrat und somit Nährstoffverluste vermieden oder gemindert werden. Eine umfassende Regeneration der Fläche wird dadurch auf natürliche Weise ermöglicht.

#### **Vorwald zur späteren Begründung von Schattbaumarten**

Dabei werden die aufkommenden Pionierbaumarten so gepflegt, dass aus ihnen ein später zur Lichtsteuerung und zum Frostschutz nutzbarer Schirm entsteht. Je nach einzubringenden Schattbaumarten (z. B. Tanne, Buche) und ihrer Entwicklung kann der Schirm genutzt

**3 Eine gründliche Analyse der vorhandenen und zu erwartenden Naturverjüngung/Sukzession ist eine wichtige Maßnahme. Dabei ist eine Markierung der Pflanzen hilfreich.**

Foto: W. Rothkegel, LWF

bzw. nachgelichtet werden. Einzelne gute Schaftformen der Vorwaldbäume können zusätzlich früh und zügig zur Qualitätsholznutzung dimensioniert werden.

### Grundgerüst zur truppweisen Einbringung von Schlussbaumarten

In Lücken ohne oder mit nur wenigen Pionierbaumarten können die gewünschten Baumarten in Trupps, Klumpen oder Neldern gepflanzt werden. Diese kleinflächigen Einbringungen sollten zum Wiederauffinden in der Pflege gut markiert sein. In der Pflege müssen an ihren Rändern die Pioniere so zurückgedrängt werden, dass sich die Baumarten darin ohne Beeinträchtigung entwickeln können.

### Zeitweise Beteiligung der Pioniere in der Phase der Qualifizierung

Bei qualitativ weniger geeigneten Wuchsformen der Pioniere können diese und auch zahlreiche der verholzenden Sträucher als Unter- und Zwischenstand für die Qualitätserziehung der Zielbäume genutzt werden. Werden Zielbäume zur Dimensionierung konsequent in der Krone freigestellt, fällt in der Regel genug Licht durch das Kronendach, um zum Beispiel Vogelbeere, Traubenkirsche und Haselnuss mitwachsen zu lassen und für die Schaftpflege zu nutzen. Diese Integration ist ökologischer, günstiger und einfacher, als Buchen und Linden künstlich flächig zu unterbauen. Die Gefahr, dass sie später in die Kronen der Lichtbaumarten einwachsen und mit diesen konkurrieren, besteht ebenfalls nicht.

### Vom »Pionier« zum »Furnier«

Eine besonders attraktive waldbaulich-ökonomische Möglichkeit der Pioniernutzung ist die gezielte Mischungsbeteiligung der Pionierbaumarten mit dem Anspruch, daraus Qualitätsholz zu erzeugen. Voraussetzung ist die standörtliche Eignung mit passfähigem klimatischen Anbaurisiko, wobei letzteres bei den zu erwartenden relativ kurzen Umtriebszeiten momentan noch eine weniger große



Rolle spielt. Bei der Auswahl von Optionen und später Kandidaten in der Pflege werden die Pioniere beteiligt und später in das Kollektiv der Zielbäume übernommen. Bei gezielter Förderung der Pioniere erreichen sie früh verwertbare Dimensionen und hinterlassen nach Entnahme Entwicklungsraum für die beteiligten Schlussbaumarten. Mit einer gezielter Pflege besteht auch die Möglichkeit über Qualifizierungsmaßnahmen wie Formschnitt und Astung in kurzer Zeit Wertholz zu erzeugen.

### Voraussetzungen für eine Beteiligung von Pionierbaumarten

Damit ein Waldbau mit Pionieren tatsächlich gelingt, sind jedoch ein paar Punkte zu berücksichtigen. So könnten die Wilddichte und der Wildverbiß unter Umständen eine wichtige Rolle spielen, und man sollte sich über die Dynamik der Sukzession und insbesondere die Höhenwuchsdynamik, die in den Pionierbaumarten steckt, sehr wohl im Klaren sein.

### Wald-Wild-Verhältnis

Wie groß sind die Chancen, dass sich Sukzession aus Pionieren einstellt? Hierzu ist relativ früh und wiederholt die Betrachtung von Verjüngungsansätzen notwendig. Ab der Keimzeit April bis Juni werden die Entwicklungen auf der Fläche beobachtet. Welche Baumarten keimen? Wie viele etablieren sich? Wie entwickeln sie sich? Parallel können Zu-

stand und Entwicklung von Weiserpflanzen (Brombeere, Weidenröschen etc.) Erkenntnisse liefern. Sichere Beobachtung der Entwicklung mit Ausschaltung des Wildeinflusses ermöglicht der Bau von Weiserzäunen. Im Zweifelsfall bietet flächiger Zaunschut gegenüber Einzelschutz die größere Chance zur flächigen Beteiligung von Pionieren.

### Zu Beginn: Geduld und Ruhe bewahren

Es ist immer sinnvoll, Flächen nicht sofort nach einer Katastrophe flächig zu bepflanzen. In Abhängigkeit von der Entwicklung der Begleitflora kann ein bis drei Jahre abgewartet werden, ob und wie sich Sukzession entwickelt; eine sorgfältige und genaue Analyse der Ausgangssituation sollte erfolgen (Abbildung 3). Außerdem kann man in Ruhe darauf aufbauend die Ziele und Maßnahmenplanungen für den Folgebestand überlegen. Je nach Dichte und Verteilung der Naturverjüngung und Sukzession können dann noch ergänzende Kulturmaßnahmen durchgeführt werden: flächig, kleinflächig, truppweise. Dieses Vorgehen vermeidet, dass bei schnell durchgeführten flächigen Pflanzungen später aufkommende Sukzession als kulturhinderlich beseitigt werden muss. Damit spart der Waldbesitzer Pflanzen und Pflanzkosten und kann das Ausfallrisiko in Grenzen halten.



### Später schnell, kontinuierlich und konsequent sein zur Erzeugung von Qualitätsholz

Bei Pionieren kulminieren Höhen- und Dickenwachstum früher als bei Schlusswaldbaumarten. Deshalb müssen zur Dimensionierung vorgesehene gute Schaftformen sehr früh entsprechend freigestellt werden. Astfreie Schaftlängen von vier bis sechs Metern reichen aus, um bei einem Brusthöhendurchmesser (BHD) von etwa 14 cm mit der Dimensionierung zu beginnen. Gegebenenfalls kann man durch Astung nachqualifizieren oder auch dynamisch vorseilend einzelne stärkere Äste in der Krone entnehmen. Da die erwarteten Kronendurchmesser der Pioniere bei etwa 8–12 m liegen, sollte dies auch mindestens der Abstand zwischen Pionier-Zielbäumen und Schlussbaumarten sein. Hilfreich ist dabei auch die einfache Faustzahl für den Mindestabstand zum nächsten Zielbaum: Ziel-BHD der Zielbäume  $\times 25$  – zum Beispiel: Ziel-BHD: 50 cm  $\times 25 = 12,5$  m (Spiecker & Spiecker 1988).

Bei konsequenter und dauerhafter Freistellung der Kronen können bei »Birke, Aspe, Vogelbeere & Co.« bereits im Alter

von 40 bis 60 Jahren gut verwertbare Dimensionen erreicht werden. Die bei der Nutzung entstehenden Freiräume stehen dann den zu dimensionierenden Schlussbaumarten zur Verfügung.

### Zusammenschau

Eingangs dieses Beitrages haben wir die Frage (der Forstpraxis) gestellt, ob nicht unsere Wälder durch die stärkere Beteiligung von Pionierbaumarten im Klimawandel gestärkt werden könnten beziehungsweise ob diese nicht generell zur Lösung der Probleme unserer Wälder beitragen könnten. In der Zusammenschau standörtlicher und waldbaulicher Aspekte kann erstere Teilfrage eindeutig mit »Ja« beantwortet werden. Pionierbaumarten können den Waldaufbau im Klimawandel aus verschiedenen Gesichtspunkten heraus positiv beeinflussen. Zudem ist der Aspekt der Biodiversität aufwendend zu beachten. Pioniere stellen allerdings kein generelles Mittel oder Allheilmittel zur Lösung der Probleme unserer Wälder dar. Insbesondere mit zunehmender Standortgüte sollte ihr Anteil bemessen gehalten werden.

### Zusammenfassung

Pionierbaumarten zeichnen sich durch eine Reihe von Eigenschaften aus, die sie im Zuge des Klimawandels und der damit verbundenen waldbaulichen Herausforderungen neu bewerten lassen. Ihr Reaktionsvermögen, ihre Robustheit und ihre Dynamik kann durch gezielte und steuernde waldbauliche Eingriffe in verschiedenen waldbaulichen Ausgangssituationen sinnvoll genutzt werden, um aus suboptimalen oder schwierigen Situationen zukunftsfähige Waldstrukturen zu entwickeln. Ein Geschenk der Natur, welches durch gezieltes kontinuierliches und konsequentes Handeln entwickelt werden kann. Jedoch sind auch hier die Grenzen zu beachten, sie sind ein Teil der Lösung waldbaulicher Probleme, keine Allheilmittel.

### Literatur

- Burschel, P.; Huss, J. (1997): Grundriss des Waldbaus: ein Leitfaden für Studium und Praxis. Verlag Parey, 487 S.
- Gedroc, J.J.; McConnaughay, K.D.M.; Coleman, J.S. (1996): Plasticity in root/shoot partitioning: optimal, ontogenetic, or both? *Functional Ecology*, 10, S. 44–50
- Guo, H.; Xu, B.; Wu, Y.; Shi, F.; Wu, C.; Wu, N. (2016): Allometric partitioning theory versus optimal partitioning theory: the adjustment of biomass allocation and internal C–N balance to shading and nitrogen addition in *Fratillria unibracteata* (Liliaceae). *Pol. J. Ecol.* 64: S. 189–199
- Hein, S.; Spiecker, H. (2009): Controlling Diameter Growth of Common Ash, Sycamore and Wild Cherry. In: Spiecker, H.; Hein, S.; Makonnen–Spiecker, K.; Thies, M. (Hrsg.): *Valuable Broadleaved Forests in Europe*. Brill, Leiden. S. 123–148
- Johansson, T. (2007): Biomass production and allometric above- and below-ground relations for young birch stands planted at four spacings on abandoned farmland. *Forestry*, Vol. 80, No. 1, 2007. doi:10.1093/forestry/cpl049
- Kijowska–Oberc, J.; Staszak, A. M.; Kaminski, J.; Ratajczak, E. (2020): Adaptation of Forest Trees to Rapidly Changing Climate. *Forests* 2020, 11, 123; doi:10.3390/f11020123
- Mayer, H. (1992): *Waldbau auf soziologisch-ökologischer Grundlage*. 4. Auflage, Gustav Fischer Verlag, Jena, 522 S.
- McCarthy, M.C.; Enquist, B.J. (2007): Consistency between an allometric approach and optimal partitioning theory in global patterns of plant biomass allocation. *Functional Ecology*, 21, S. 713–720
- Meier, I.C.; Leuschner, C. (2008): Belowground drought response of European beech: fine root biomass and carbon partitioning in 14 mature stands across a precipitation gradient. *Global Change Biology*, Volume 14, Issue 9, S. 2081–2095, <https://doi.org/10.1111/j.1365-2486.2008.01634.x>
- Spiecker, M.; Spiecker, H. (1988): *Erziehung von Kirschenwertholz*. AFZ–Der Wald 20. S. 562–565
- Roloff, A. (2004): *Bäume – Phänomene der Anpassung und Optimierung*. ecomed, 276 S.
- Vitkova, M.; Müllerova, J.; Sadlo, J.; Pergl, J. (2017): Black locust (*Robinia pseudoacacia*) beloved and despised: A story of an invasive tree in Central Europe. *Forest Ecology and Management* 384: S. 287–302, DOI: 10.1016/j.foreco.2016.10.057

### Autoren

Wolfram Rothkegel und Ottmar Ruppert sind die beiden in der Bayerischen Forstverwaltung verantwortlichen Waldbaurainer. Sie sind Mitarbeiter in der Abteilung »Waldbau und Bergwald« der Bayerischen Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft. Dr. Hans-Joachim Klemmt leitet die Abteilung »Boden und Klima« der LWF. **Kontakt:** [Wolfram.Rothkegel@lwf.bayern.de](mailto:Wolfram.Rothkegel@lwf.bayern.de); [Ottmar.Ruppert@lwf.bayern.de](mailto:Ottmar.Ruppert@lwf.bayern.de); [Hans-Joachim.Klemmt@lwf.bayern.de](mailto:Hans-Joachim.Klemmt@lwf.bayern.de)



**4 Wiederbewaldung einer Schadfläche: Von den ursprünglich gepflanzten Ahornheistern (mit Fege-schutzspiralen) sind nach sieben Jahren noch rund 800 Stk./ha vorhanden, gleichzeitig haben sich etwa 4.600 Stk./ha Birken, Aspen und Weiden etabliert. Das Arbeiten »mit der Natur« wäre von Beginn an sinnvoller gewesen.**

Foto: W. Rothkegel, LWF

# Geschädigte Laubbäume sicher fällen

Abstand halten heißt Leben retten – Vom sicheren Fällen geschädigter und abgestorbener Laubbäume

**Thomas Fottner und Michael Bossenmaier**

**Nicht nur bei gefährlichen Corona-Viren ist »Abstand halten!« das oberste Gebot, auch bei der Fällung von absterbenden oder gar dürren Bäumen kann fehlender Abstand tödlich sein. Bäume, bei denen die Vitalität eingeschränkt ist, treten beispielsweise durch anhaltende Trockenheit, Pilz- oder Schädlingsbefall immer häufiger auf. Die Unfallstatistiken belegen, dass die Gefahren, die bei der Fällung geschädigter und abgestorbener Laubbäume ausgehen, oft zu wenig beachtet und unterschätzt werden.**

Im Nadelholz sind Käferfichten oder dürre Kiefern ein altbekanntes Problem, absterbendes Laubholz kommt aber erst in den letzten Jahren gehäuft vor. Das Eschentriebsterben tritt landesweit auf und auch bei Buchen kommt es durch verschiedene Schadfaktoren immer öfter zum Ausfall von Bäumen. Was ist bei der Fällung speziell von geschädigten Laubbäumen besonders zu beachten und welches Risiko geht von geschädigten Laubbäumen aus?

## Risiko geschädigter Laubbäume – gewissenhafte Baumbeurteilung ist lebenswichtig

Bei absterbenden oder dürren Laubbäumen ist die Gefahr abbrechender Äste oder Kronenteile bei normaler motormanueller Fällung mit Schlagkeilen extrem hoch. Die Unfallstatistik liefert hierfür einen traurigen Beleg. Deshalb sollte die Beurteilung dieser Bäume – bevor die Motorsäge angelassen wird – intensiv und voll konzentriert durchgeführt werden (Abbildung 1). Bei Laubbälzern treten Holzfäulen oft zeitgleich mit der Kronenverlichtung auf. Es können bereits noch grüne Äste durch Pilzbefall in ihrer Festigkeit geschwächt sein und beim Fällvorgang brechen. Bei der Baumbeurteilung sind der Anteil der bereits abgestorbenen Kronenpartien, Schleimfluss am Stamm und aufplatzende oder abblätternde Rinde wichtige Merkmale, um die

Risiken für die Fällung abzuschätzen. Bei bereits länger geschädigten oder abgestorbenen Bäumen kann der Stamm beim Fällvorgang in sich zusammenbrechen, Kronenteile können dabei entgegen der Fällrichtung aufschlagen. Oft sind auch die verankernden Hauptwurzeln durch Holzfäule geschädigt, geringste Erschütterungen können zur Entwurzelung führen und der Baum fällt unkontrolliert um. Die Risiken bei der Holzernte geschädigter Laubhölzer dürfen nicht unterschätzt werden. Extreme Vorsicht ist geboten, denn es lauern tödliche Gefahren!

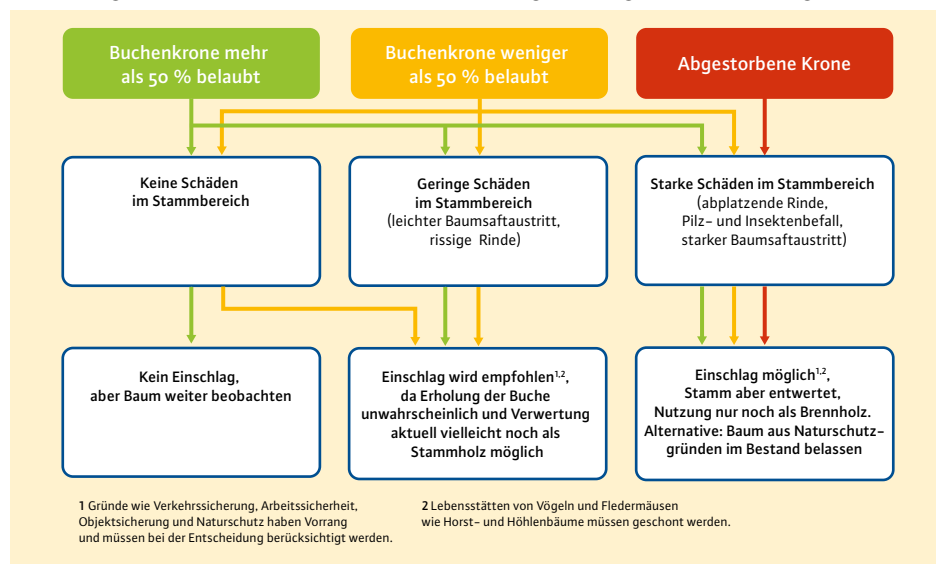
## Fällung oder Biotopbaum?

Zu Beginn muss geklärt werden, ob der geschädigte oder abgestorbene Baum tatsächlich gefällt werden muss. Bei einer



**1** Eine gewissenhafte Baumannsprache ist das A und O vor jeder Baumfällung. Dazu muss der Waldarbeiter/die Waldarbeiterin unter anderem Neigung und Umgebung des Baumes genau prüfen, mögliche Gefährdungen wie Totholz und Fäule beurteilen, das geeignete Arbeitsverfahren wählen und die beste Fällrichtung planen. Foto: Bayerische Waldbauerschule

absterbenden Esche oder Buche am Rand einer öffentlichen Straße ist die Entscheidung klar, die Gefahr muss aus Gründen der Verkehrssicherheit beseitigt werden. In anderen Fällen können dürre Bäume auch als wertvoller Lebensraum im Wald belassen werden, dafür sind Fördermittel aus dem Vertragsnaturschutzprogramm Wald möglich. Wenn man den geschädigten Baum nicht nur als Brennholz nutzen will, sollte man genau hinschauen, vor allem bei der Buche findet eine schnelle Holzwertung statt. In Abbildung 2 ist eine Entscheidungshilfe für den Umgang mit geschädigten Buchen dargestellt.



**2 Entscheidungshilfe für geschädigte Buchen**



Wenn der Entschluss gefasst wird, dass ein geschädigter Baum gefällt werden muss, gilt es, folgende Frage ehrlich zu beantworten: Ist der Waldbesitzer überhaupt in der Lage, die Fällung gefahrlos selbst durchzuführen? Beim geringsten Zweifel, also mangelnder fachlicher Erfahrung und fehlender professioneller Ausrüstung, müssen die Fällarbeiten dringend einem Profi übertragen werden.

**»TOP« ist die Zauberformel**

»TOP« steht für technische, organisatorische und personelle Maßnahmen, die bei der Fällung zu ergreifen sind, um das Unfallrisiko zu minimieren. Ziel ist es immer, sich möglichst wenig im Gefahrenbereich des Baumes aufzuhalten und beim Umfallen des Baumes möglichst weit entfernt zu stehen. Im Wesentlichen hat sich folgende Hierarchie der Arbeitsverfahren bewährt:

1. Wenn möglich, erfolgt die Fällung mit einem geeigneten Harvester!
2. Ist dies nicht möglich, erfolgt die Fällung mit hoch angebrachtem Seil seilwindenunterstützt.
3. Ist dies ebenfalls nicht möglich, erfolgt die Fällung mit einem fernbedienbaren Fällkeil.

Diese drei Fällmethoden haben bei korrekter Ausführung eines gemeinsam: Beim Fällvorgang steht niemand ungeschützt im Gefahrenbereich herabbrechender Äste oder Kronenteile.

Von einer motormanuellen Fällung mit Schlagkeilen ist wegen der auftretenden Kronenerschütterungen während des Keilens dringend abzuraten. Die Auftreffenergie selbst eines schwächeren Astes, der aus dem Kronenbereich herabfällt, ist enorm und kann schwerste, auch tödliche Verletzungen zur Folge haben.

Unter Umständen stößt die Harvester-technik im Laubstarkholz oder bei unzugänglichem Gelände an ihre Grenzen, oder es ist keine Maschine für spezielle Einsätze verfügbar. In diesen Fällen kann die Forstseilwinde die Lösung sein. In den letzten Jahren wurden verschiedene Hilfsmittel und Arbeitstechniken für die seilwindenunterstützte Fällung (Abbildung 3) entwickelt. Bei fachlich richtiger Anwendung ist eine sichere Fällung auch bei abgestorbenen Laubbäumen grundsätzlich möglich. Gleiches gilt für die technischen Lösungen bei den fernbedienbaren mechanischen und hydraulischen Keilen (Abbildungen 5 und 6). Ob



**3 Seilwindenunterstützte Fällung: Beim »umgelenkten Zug« wird der Baum vom Schlepper weggezogen.** Foto: Bayerische Waldbauerschule

Seilwinde oder fernbedienbarer Fällkeil, die sichere Fällung ist trotz dieser technischen Hilfsmittel nur etwas für erfahrene, geschulte Motorsägenführer. Die beschriebene Einsatzhierarchie – 1. Harvester, 2. Seilwinde, 3. fernbedienbarer Fällkeil – sollte aus Sicherheitsgründen strikt berücksichtigt werden.

**Seilwindenunterstützte Fällung, so geht's!**

Grundvoraussetzung bei der seilwindenunterstützten Fällung (Abbildung 3) ist der ordnungsgemäße Zustand der Seilwinde. Wichtige Prüfpunkte sind neben der Seilwindenfunktion a) der Zustand des Windenseils und b) Zustand und Nutzlast von Anschlags- und Befestigungsmitteln (Hilfsseil, Umlenkrolle, Rundschlingen, Schäkel).

Bei der Durchführung der seilwindenunterstützten Fällung beginnt man mit der Festlegung einer sicheren Aufstellung. Hierbei muss der Schlepper mit Winde stabil abgestellt werden, die Zugrichtung sollte dabei in Längsrichtung des Schleppers verlaufen und das Rückeschild muss sich im Boden verankern.

**4 Mit der Königsbronner Anschlagtechnik (KAT) kann das Zugseil einfach und schnell in 5-6 m Höhe am Baum befestigt werden.** Foto: Bayerische Waldbauerschule



Grundsätzlich gibt es bei der Aufstellung zwei Varianten:

- Umgelenkter Zug: der Baum wird mit Hilfe einer Umlenkrolle vom Schlepper weg umgezogen
- Direkter Zug: der Baum wird aus sicherer Entfernung (=doppelte Baumlänge) im direkten Zug umgezogen

Die Variante mit umgelenktem Zug ist möglichst zu bevorzugen, da hierbei eine bessere Kommunikation zwischen Motorsägenführer und Seilwindenbediener zum einen und die Kontrolle der Schlepperstandfestigkeit zum anderen gegeben ist. Beim umgelenkten Zug muss ein geeigneter Ankerbaum für die Umlenkrolle ausgewählt werden. Der Abstand des Ankerbaums zum zu fällenden Baum sollte mindestens der doppelten Anhängelänge entsprechen. Und es ist unbedingt zu bedenken, dass Ankerbaum, Umlenkrolle und Anhängeschlinge mit der zweifachen Seilwindenzugkraft belastet werden!

Das Seil ist am zu fällenden Baum in mindestens 5 m Höhe zu befestigen, je höher desto besser. Der Grund hierfür liegt in der Reduktion der benötigten Zugkraft durch die Hebelwirkung und der Vermeidung von Scherkräften im Bereich der Bruchleiste. Am einfachsten kann dies mit der Königsbronner Anschlagtechnik (KAT) (Abbildung 4) erfolgen. Mit Hilfe einer Teleskopstange wird ein Dyneema-Seil am zu fällenden Baum in entsprechender Höhe angebracht und anschließend Mittels Schäkel mit dem Seilwindenseil verbunden. Das Festziehen des Dyneema-Seils erfolgt entweder durch Aktivierung der Seilwinde oder händisch durch eine zweite Person. Falls die Seilwinde hierbei verwendet wird, darf beim Spannen keine Person unter der Baumkrone stehen, da bei der kleinsten Erschütterung bereits Äste abbrechen können. Ein gutes Hilfsmittel hierfür ist die Münchehofer Sicherheitsgabel.





**5 Mechanischer Fällkeil im Schnabelschnitt**

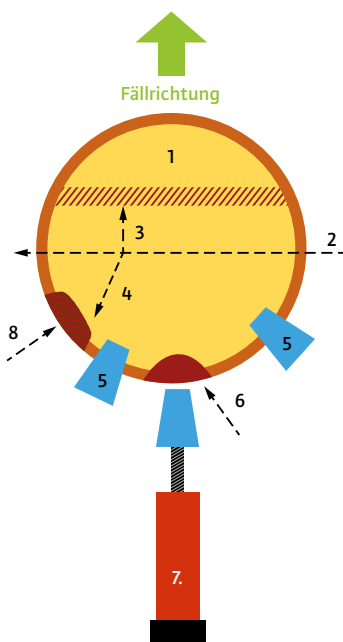
Foto: S. Geßler, LWF

Sobald die Aufstellung passt und der Baum leicht vorgespannt wurde, kann der Motorsägenführer die Fällschnitte durchführen. Eine spezielle Schnitttechnik ermöglicht es, dass der Baum sich nicht bewegt und somit keine Erschütterungen im Kronenbereich auftreten.

Wichtig! Der Motorsägenführer gibt das Kommando zum Umziehen. Keinesfalls darf der Seilwindenbediener während des Fällvorgangs ziehen. Die Freigabe zum Ziehen erfolgt erst, sobald beide Beteiligte in sicherer Entfernung am Rückweichplatz stehen.

Bei bereits länger abgestorbenen, instabilen Bäumen kann es sinnvoll sein, den Baum ohne Fällschnitt einfach mit der Seilwindenkraft umzureißen.

»TOP« wird es nur, wenn man neben dem technischen Arbeitsverfahren auch den Arbeitsablauf durchdenkt. Grundlage ist immer die Baumbeurteilung am Einzelbaum!



**7 Arbeitsschritte bei der Arbeit mit ferngesteuerten Fällkeilen**

1. Fallkerb anlegen
2. Fällschnitt mit Stechschnitt beginnen
3. Mit auslaufender Kette bis an die Bruchleiste sägen
4. Stützband herstellen
5. Keile zur Sicherung des Fällschnitts setzen
6. Fällschnitt erweitern (»Schnabelschnitt«)
7. Ferngesteuerten Keil einsetzen und auf Spannung bringen
8. Durchtrennen des Stützbands (waagrecht)

Danach in die Rückweiche treten und ferngesteuerten Keil aktivieren

**Zusammenfassung**

Mit dem fortschreitenden Klimawandel nimmt auch der Anteil abgestorbener oder absterbender Laubbäume zu. Werden solche Bäume »ganz normal«, motormanuell und mit Schlagkeilen gefällt, ist die Gefahr abbrechender Äste oder Kronenteile extrem hoch, wie die Unfallstatistiken belegen. Bei mangelnder fachlicher Erfahrung und fehlender professioneller Ausrüstung müssen die Fällarbeiten dringend einem Profi übertragen werden. Grundlage für eine sichere Fällung ist eine genaue und konzentriert durchgeführte Baumbeurteilung. Wo nur möglich, sollte bei der Baumfällung der Harvester unbedingt eingesetzt werden. Ist ein Harvesterinsatz nicht möglich, sollte die Fällung seilwindenunterstützt erfolgen. Ist dies ebenfalls nicht möglich, sind fernbedienbare Fällkeile einzusetzen.



**6 Fernbedienbarer hydraulischer Fällkeil**

Foto: M. Bossenmaier, LWF

**Ferngesteuerte Fällkeile**

Zusätzlich zu beachten

- Das Beischniden von Wurzelanläufen, insbesondere bei geschädigten Laubbäumen, ist zu vermeiden, da mit Fäule zu rechnen ist.
- Der Motorsägenführer legt den Fallkerb an und prüft, ob der Fallkerb Anzeichen für Fäule aufweist. Bei starker Fäule im Stamm darf der ferngesteuerte Fällkeil nicht verwendet werden, da die Fasern dann nicht ausreichend belastbar sind und der Keil sich in das geschädigte Holz drückt, ohne den Baum anzuheben. In diesem Fall ist unbedingt seilwindenunterstützt zu fällen.
- Zwei Keile werden zur Absicherung des Fällschnitts eingesetzt. Bei geschädigtem Laubholz dürfen die Keile nicht eingeschlagen werden, um unnötige Erschütterungen zu vermeiden.
- Mechanische und hydraulische Fällkeile sind im Vergleich zu herkömmlichen Fällkeilen weniger spitz ausgeformt. Bevor sie in den Fällschnitt eingesetzt werden, muss der Fällschnitt mit einem sogenannten »Schnabelschnitt« erweitert werden.
- Der Keil wird auf leichte Vorspannung gebracht, bis er im Fällschnitt zuverlässig sitzt, sodass er sich bei der Vorschubbewegung nicht aus dem Fällschnitt drückt.
- Das Stützband wird in der Regel 3–5 cm unterhalb des Fällschnitts durchtrennt. Der Forstwart begibt sich zu dem Rückweichplatz, der sich in sicherer Entfernung zum Baum (außerhalb der Kronenprojektionsfläche) befindet.
- Mit Sicht auf den Fallbereich und den ferngesteuerten Fällkeil wird nun per Fernbedienung die Vorschubbewegung des Keils ausgeführt und der Baum zu Fall gebracht.

**Autoren**

Thomas Fottner ist Mitarbeiter in der Bayerischen Waldbauernschule Kelheim. Michael Bossenmaier ist Mitarbeiter in der Abteilung »Forsttechnik, Betriebswirtschaft, Holz« der Bayerischen Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft. **Kontakt:** [Thomas.Fottner@wbs.bayern.de](mailto:Thomas.Fottner@wbs.bayern.de) [Michael.Bossenmaier@lwf.bayern.de](mailto:Michael.Bossenmaier@lwf.bayern.de)





ZENTRUM WALD FORST HOLZ  
WEIHENSTEPHAN

## »Climate Change Management«



Prof. Dr. Jörg Ewald ist einer der »Gestalter« des neuen Studienganges. Foto: C. Josten, ZWFH

Der Europäische Klimadienst Copernicus veröffentlichte unlängst die Meldung, dass 2019 für Europa das heißeste gemessene Jahr war. Wälder, Wiesen und Felder erleiden Trockenschäden, Gewässer überhitzen, extreme Unwetter häufen sich. Dies sind schon jetzt deutlich spürbare Folgen des Klimawandels, der insbesondere die Landnutzung vor große Herausforderungen stellt.

Der neue Master-Studiengang »Climate Change Management« der Hochschule Weihenstephan-Triesdorf (HSWT) setzt sich mit genau diesen Herausforderungen auseinander. Die drei Fakultäten »Landschaftsarchitektur«, »Wald und Forstwirtschaft« sowie »Nachhaltige Agrar- und Energiesysteme« arbeiten für den Master eng zusammen und bieten diesen erstmals zum Wintersemester 2020/21 an.

Professor Dr. Jörg Ewald von der Fakultät Wald und Forstwirtschaft hat an der Entwicklung des Studienganges mitgewirkt. Was genau hinter dem neuen Master steckt, erläutert er im Interview.

### Sehr geehrter Professor Ewald, was ist das Ziel des neuen Studienganges?

Der neue Studiengang »Climate Change Management« richtet sich an ein sehr breites Publikum. Er setzt sich mit drei großen Kern-Fragestellungen auseinander: Wie wirkt sich der Klimawandel in der freien Landschaft aus? Was können Land- und Forstwirtschaft sowie die Landschaftsplanung tun, um die Effekte des Klimawandels abzumildern? Und wie können sie sich an

den Klimawandel anpassen? Wir gehen davon aus, dass Klimawandel und Landnutzung weltweit ein Riesenthema ist. In den Berufssektoren wird zunehmend nach Experten gefragt, die aufbauend auf einer grünen Grundausbildung spezielles Fachwissen zum Klimawandel mitbringen. Wir sehen da auch den internationalen Markt. Der Studiengang wird deshalb konsequent auf Englisch abgehalten. Ziel der Hochschule ist hier, ein weltweites Publikum anzusprechen und Studierende aus aller Herren Länder anzuziehen, die dann unsere Kompetenzen und Ideen, wie man in Mitteleuropa mit dem Klimawandel umgeht, in ihre Länder mitnehmen und dort in ihre Arbeit einbringen. Es soll also durchaus ein guter Teil der Studierenden aus anderen Ländern kommen.

### Wie ist der Studiengang aufgebaut?

Der Studiengang hat drei Semester. Im ersten stehen die Auswirkungen des Klimawandels auf die Natur, die freie Landschaft, aber auch schon auf die Landnutzungssysteme im Mittelpunkt. Das zweite Semester ist den Lösungen dringender Fragen gewidmet: Wie sieht Anpassung konkret aus? Wie können Klimawandelfolgen abgemildert werden? Welche Maßnahmen können getroffen werden, und wie können diese durch entsprechende Politik umgesetzt werden? Dann folgt das dritte Semester mit der Master-Arbeit.

Jetzt ist es so, dass es durch die Bologna-Reform unterschiedliche Studiensysteme gibt. Hier an der HSWT haben wir im Bachelor sieben Semester. Dazu passt das dreiseimstrige Aufbaustudium nahtlos zusammen. Andere Studierende werden ihren Bachelor zum Teil auch in sechs Semestern absolviert haben. Diese Studierenden brauchen dann ein weiteres Semester, das als Praxissemester vorgesehen ist. Häufig ergeben sich darüber auch Masterarbeits-Themen und gute Aussichten auf Arbeitsplätze.



### Die Idee zu dem Master liegt sicher schon etwas zurück. Hat die Fridays for Future-Bewegung zusätzlich Wind in die Segel für die Umsetzung gebracht?

Das hat auf jeden Fall Wind in die Segel gebracht. Es hat definitiv auch unsere Hochschulleitung und das Ministerium überzeugt, dass es sinnvoll und marktkonform ist, als Hochschule für angewandte Wissenschaften hier ein eigenes Angebot zu machen. Da sind wir durchaus auf offene Ohren gestoßen.

Und auch wir als zukünftige Lehrende haben ziemlich viele Anfragen bekommen. Zum Beispiel unser Studiengangkoordinator, Professor Dr. Matthias Drösler, hat mehrmals bei Fridays for Future gesprochen und dort die Bedeutung der Moore für die Abmilderung des Klimawandels herausgestellt. Zahlreiche Dozenten haben sich auch an den Public Climate Schools, die Students for Future hier am Campus organisiert haben, beteiligt. Klar, wir sehen da auch die Nachfrage von den jungen Leuten, die sich eine berufliche Perspektive schaffen wollen. Und das wollen sie im Einklang mit ihren Überzeugungen tun. Da sehen wir so einen Studiengang als sehr wichtig an.

### Der Studiengang soll ab dem Wintersemester 2020 angeboten werden.

#### Was müssen Interessierte mitbringen, um sich dafür bewerben zu können?

Die Voraussetzung für den Studiengang ist ein grundständiger Bachelor, der die Themen Landnutzung abdeckt – Klassiker wären hier Land- und Forstwirtschaft oder Forstwissenschaften – und das Feld der Umweltwissenschaften. Dazu gehören Studiengänge mit physischer Geographie, Geoökologie, Landschaftsplanung, Landschaftsarchitektur und einige mehr. Und es gibt natürlich Bachelor-Studiengänge, die den Klimawandel schon als Hauptthema behandeln. Wir gehen also davon aus, dass die Studierenden bereits eine Systemkenntnis von zumindest einem Landnutzungssystem mitbringen und auch die naturwissenschaftlichen Grundlagen für dieses System beherrschen. So fangen wir im Master nicht bei null an, sondern können

Vierorts kommen die Waldbesitzer mit der Käferholz-Aufarbeitung kaum noch hinterher. Foto: F. Rauschmayr, HSWT



**Blick in die Krone einer kürzlich aufgrund von Trockenheit abgestorbenen Buche im Naturwaldreservat Hofwiese.** Foto: K. Schreiber

uns auf die klimawandelspezifischen Themen konzentrieren. Der Fokus liegt ganz klar auf der Landnutzung und den Auswirkungen des Klimawandels auf die freie Landschaft – passend zum Profil unserer grünen Hochschule mit den grünen Fächern.

### **Welche Rolle spielen Wald und Forstwirtschaft im neuen Master?**

Wald und Forst sind allein schon bei den Lehrenden stark vertreten. Wir haben mehrere Dozenten aus der Fakultät Wald und Forstwirtschaft, die sich in den neuen Studiengang einbringen. Wir bestreiten das Modul Statistik und Dendroökologie, das Modul natürliche Ressourcen zusammen mit der Fakultät Landschaftsarchitektur, in dem auch der Naturschutz abgedeckt wird. Wir sind grundsätzlich in den Modulen, die sich der Landnutzung widmen, zu praktisch 50 Prozent vertreten.

Da geht es natürlich auch um die Anpassung unserer Wälder und der Forstwirtschaft an den Klimawandel. Wir sind hier in Bayern eine Art Pilotregion, da sich der Klimawandel in Mitteleuropa besonders stark auswirkt. Es geht aber auch um die weltweiten Mechanismen, beides wird im Studiengang abgedeckt sein.

Und wir hoffen, dass wir mit der neuen Professur, die wir demnächst ausschreiben werden, den Bereich Governance aus forstlicher Sicht bedienen können. Da geht es um Themen wie REDD+ als Programm gegen Entwaldung und gegen die Degradie-



**Auch im Alpenvorland, wie hier bei Landsberg am Lech, sind Kiefern vom Absterben betroffen.**

Foto: F. Stahl, LWF

rung von Waldökosystemen, um politische Mechanismen wie Klimaschutz-Zertifikate und Emissionshandel und das In-Wert-setzen von Ökosystemleistungen.

### **Welche Möglichkeiten haben Studierende, sich zu spezialisieren?**

Wir gehen von einer Studierendenzahl von 30 aus. Es gibt keine speziellen Studienrichtungen innerhalb des Masters. Wir werden die Studierenden aber mit Projekt-Modulen in jedem Semester betreuen. Jeder kann sich für die Masterarbeit ein Thema aus dem eigenen Heimatland aussuchen. So können individuell eigene Schwerpunkte gesetzt werden.

Die Wahlfächer haben wir dagegen überwiegend im Bereich der Soft Skills angesiedelt. Wir gehen davon aus, dass es im Bereich der Kommunikation, des Konfliktmanagements und der interkulturellen Kompetenz einen großen Bedarf geben wird. Es geht da immer auch um den Erwerb von Fachsprachkompetenz. Diesen Bereich organisiert unser Sprachenzentrum.

Wir rechnen dabei durchaus mit neuen Herausforderungen: Mehrsprachigkeit, unterschiedliche Kulturen und Denksysteme sowie die Herkunft aus verschiedenen Rechtssystemen müssen erst einmal zusammengebracht werden. Da gilt es die kommunikativen Fähigkeiten zu schärfen, die überall im Beruf wichtig sind.

### **Sind Kooperationen mit externen wissenschaftlichen Einrichtungen geplant?**

Ja, wir haben Lehrinput von Universitäten und renommierten Institutionen, darunter bekannte Persönlichkeiten, die bei uns bestimmte Lehrveranstaltungen übernehmen. So unterrichten z.B. Professor Dr. Peter Höpfe von der Rückversicherung Munich Re und Dr. Christian Zang von der TU München.

Im Rahmen von internationalen Forschungsprojekten arbeiten wir mit Einrichtungen zusammen, die als Gastgeber für die Studierenden im Praxissemester eine wichtige Rolle spielen. Hier haben wir z.B.

Kontakte nach Costa Rica zum CATIE-Institut und nach Afrika, Äthiopien und Kenia, wo die HSWT die Kooperationen im landwirtschaftlichen Bereich stark ausbaut. Wir sind dabei, weitere Kooperationen einzugehen und denken auch an Gastwissenschaftler, die zeitweise zu uns an die HSWT kommen. Wir möchten auch eine englischsprachige Ringvorlesung jeweils im Wintersemester organisieren, für die wir regelmäßig Gastredner aus dem Ausland einladen werden.

### **Welche Arbeitsbereiche erschließen sich zukünftigen Absolventen?**

Wir sehen da auf dem heimischen Markt durchaus die klassischen Arbeitgeber der Forstbranche, also auch die Forstverwaltung. Wir nehmen durchaus wahr, dass das Thema Klimawandel mit einer stärkeren Spezialisierung vertreten sein sollte. Da glauben wir, dass der Master eine sehr gute Qualifikation ist. Das gleiche gilt natürlich für die landwirtschaftliche Beratung an den Ämtern, auch an den Wasserwirtschaftsämtern. Es gibt mehrere große Verwaltungen, die sich mit der freien Landschaft beschäftigen und die den Klimaschutz immer stärker einbeziehen. Wir denken aber auch an die größeren Kommunen, die zunehmend Klimaschutzmanager-Stellen schaffen. Es gibt derzeit Förderprogramme, damit speziell solche Stellen eingerichtet werden können. Gerade Kommunen im ländlichen Raum mit stark vom Klimawandel betroffenen Flächen dürften an solchen Fachleuten stark interessiert sein.

Dann gibt es den großen internationalen Markt, der mit Entwicklungszusammenarbeit und Emissionshandel zusammenhängt. Hier gibt es wichtige NGOs, die versuchen, eine Klimagerechtigkeit auf globaler Ebene herzustellen und Projekte anzuschließen, die gegen Entwaldung und gegen die Degradierung von Forst- und Agrarökosystemen weltweit arbeiten. Das kann klassische Entwicklungshilfe sein, das können aber auch Formate sein, die anders finanziert sind. Vielleicht auch aus privatwirtschaftlich finanzierten Quellen. Hier sehen wir sowohl für die deutschen Absolventen die Möglichkeit sich zu entwickeln, als auch für die Studierenden aus anderen Ländern, die im Heimatland mit dieser Qualifikation ein Betätigungsfeld finden können.

### **Herzlichen Dank für das Interview**

Sehr gerne! Wir freuen uns auf viele neue Gesichter und engagierte Studierende!

Das Interview führte Christoph Josten, Redaktion ZWFH



**Der Klimawandel befeuert den Buchdrucker-Befall in Fichtenbeständen bis hin zu Total-Ausfall.**

Foto: K-P Janitz





Sie haben gemeinsam die Strategie 2030 des Zentrums Wald-Forst-Holz Weihenstephan entwickelt und unterzeichnet: (v.l.) Study Program Director Prof. Dr. K. Richter (TUM), Vizepräsident Prof. Dr. C. Lorz, (HSWT), Leiter des Zentrums Prof. Dr. V. Zahner (HSWT), Präsident O. Schmidt (LWF), Referatsleiter S. Timm (StMELF) und Geschäftsführer H. Förster. Foto: C. Josten, ZWFH

## Forstzentrum für die Zukunft gerüstet

Die Strategie 2030 des Zentrums Wald-Forst-Holz Weihenstephan wurde am 3. Juli 2020 unterzeichnet. Sie gilt für die nächsten zehn Jahre und benennt die wichtigsten gemeinsamen Zukunftsthemen und Handlungsfelder für die drei Partner im Zentrum – den Fachbereich Forstwissenschaft und Ressourcenmanagement der TU München (TUM), die Fakultät Wald und Forstwirtschaft der Hochschule Weihenstephan Triesdorf (HSWT) sowie die Bayerische Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft (LWF). »Mit der Strategie 2030 stellen wir die Weichen für die Arbeit im Forstzentrum, um in der Ausbildung der jungen Forstleute und der Forschung für die großen Herausforderungen wie Verlust der Biodiversität und den Klimawandel gerüstet zu sein«, sagt Professor Volker Zahner von der HSWT, Leiter des Zentrums. Ob Gesellschaft, Waldbesitzer oder Forstbetriebe – alle sollen gleichermaßen von Forschung und Lehre profitieren, weshalb die Strategie unter dem Leitgedanken »Wissenschaft für die Praxis« steht. Die Verknüpfung von Grundlagenforschung, angewandter For-

schung und Wissenstransfer setzt Synergieeffekte frei, die für die Förderung stabiler Waldökosysteme im Klimawandel und der Sicherung des nachwachsenden Rohstoffs Holz für künftige Generationen unabdingbar sind.

Als einmaliger Zusammenschluss dreier großer forstlicher Institutionen bündelt das Zentrum Forschung, Lehre und Wissenstransfer am Campus Freising-Weihenstephan. Es ist damit zentraler Ansprechpartner zu allen Fragen rund um den Wald, Forst und Holz.

Christoph Josten, ZWFH



Eng verzahnt wie die Gebäude von TUM, HSWT und LWF bündelt das ZWFH Forschung, Lehre und Wissenstransfer. Foto: S. Döring, HSWT

## Termine

20.–22. November 2020  
**Münchener Wissenschaftstage/  
 FORSCHA**  
 MOC München  
[www.forscha.de](http://www.forscha.de)

Neuer Termin:  
 9. März 2021  
**Forstlicher Unternehmertag**  
 Freising  
[www.fvt.wzw.tum.de](http://www.fvt.wzw.tum.de)

24. März 2021  
**Statusseminar des Kuratori-  
 ums für Forstliche Forschung**  
 Freising  
<https://tip.de/statusseminar>

25. März 2021  
**Bayerisches Baumforum**  
 Freising  
[www.baumforen.de](http://www.baumforen.de)

Neuer Termin:  
 30. Juni–3. Juli 2021  
**KWF Tagung**  
 Schwarzenborn, Hessen  
<https://tagung2020.kwf-online.de/>

Neuer Termin:  
 13.–16. September 2021  
**Forstwissenschaftliche Tagung**  
 Freising  
[www.fowita-konferenz.de/](http://www.fowita-konferenz.de/)

## Personalia



Foto: J. Gangkofer, HSWT

### Lorz erneut Vizepräsident

Der Hochschulrat der HSWT hat Professor Dr. Carsten Lorz als Vizepräsident »Internationales und Diversity« für weitere drei Jahre gewählt. Professor Lorz lehrt an der Fakultät Wald und Forstwirtschaft Forstliche Bodenkunde, Geologie und standörtliche Grundlagen der Forstwirtschaft. Als Vizepräsident »Internationales und Diversity« ist Lorz für die Internationalisierungsstrategie der HSWT zuständig. So wurde unter seiner Führung dieses Jahr das »Zentrum für Internationales« gegründet, um damit der Internationalisierung an der HSWT ein größeres Gewicht zu verleihen. Für die kommenden drei Jahre verfolgt er unter anderem das Ziel, weitere englischsprachige Studiengänge zu schaffen und die Netzwerke mit inner- und außereuropäischen Partnerhochschulen weiter zu stärken. Zusätzlich verantwortet Lorz auch die Antidiskriminierungsrichtlinien für die HSWT sowie die Einrichtung einer entsprechenden internen Anlaufstelle. Er unterstützte die Aufnahme der Themen »Inklusion und Diversity« in die Zielvereinbarung der HSWT und die Neubeantragung des Siegels »Total E–Quality« mit dem Zusatz »Diversity«.

red



Foto: A. Heddergott, TUM

### Professur Pilzbiotechnologie in der Holzwissenschaft

Professor Benz (\*1977) studierte Biologie an der TU Braunschweig, wobei er seine Diplomarbeit in der Pflanzenphysiologie im Labor von Professor Crawford an der UC San Diego in Kalifornien anfertigte. 2009 promovierte er an der LMU München bei Professor Soll am Lehrstuhl für Biochemie und Physiologie der Pflanzen. Anschließend ging er zurück nach Kalifornien, wo er an der UC Berkeley arbeitete. Von 2014 bis Juli 2020 war Prof. Benz Tenure Track Assistant Professor für »Holz–Bioprozesse« an der TU München. Seit August 2020 ist er nun unbefristeter Associate Professor für Pilzbiotechnologie in der Holzwissenschaft.

Das Forschungsgebiet von Prof. Benz sind die pilzlichen Abbauprozesse von Biomasse auf dem Substrat Holz. Diese sind von großem Interesse als nachwachsender Rohstoff in der Bioraffinerie, aber auch bei der Prävention gegen Fäulnis bei Holz als Baustoff. Wie Pilze auf molekularer Ebene die Zusammensetzung pflanzlicher Zellwände erkennen und dann ihren Metabolismus gezielt umstellen, um das Substrat zu zersetzen, sind zentrale Fragen. Die Erkenntnisse daraus fließen dann in die genetische Stammoptimierung von Pilzen ein, die zum Beispiel in biotechnologischen Anwendungen rund um die zirkuläre Bioökonomie aus nachwachsenden Rohstoffen eingesetzt werden.

red



Tauschten für vier Jahre die Stellen: (v.l.) Dr. Michael Roßkopf und Professor Dr. Andreas Rothe, jeweils in den T-Shirts der Abordnungsstellen.

Foto HSWT

### Einmal »Stellentausch« und zurück

Seit dem Sommersemester 2020 lehrt Professor Dr. Andreas Rothe wieder an der Hochschule Weihenstephan–Triesdorf (HSWT). Zuvor war er bei den Bayerischen Staatsforsten tätig, darunter drei Jahre bei der Forstbetriebsplanung bei den Forstbetrieben Bad Tölz, Burglengenfeld, Wasserburg, Bodenmais, Weißenhorn und Oberammergau sowie als Reviervertretung im Ebersberger Forst.

Forstdirektor Dr. Michael Roßkopf leitet seit 1. März 2020 den Bereich Forsten am AELF Regensburg. In den vier Jahren davor hatte er für Professor Rothe die Lehre im Fachgebiet »Angewandte Standortlehre und Ressourcenschutz« an der HSWT vertreten. Darüber hinaus hat Roßkopf auch Impulse im Bereich Forschung gesetzt, die in einer Promotion mündeten.

So lautet eine knappe Zusammenfassung der Fakten. Es steckt aber mehr dahinter, wenn zwei »Kollegen in den besten Jahren« die bekannten Gefilde verlassen und unter dem Motto »life–long learning at work« zu neuen Aufgaben aufbrechen.

Andreas Rothe und Michael Roßkopf

Weiterlesen unter: <https://tip.de/stellentausch>

### Kilian Spicher neuer Lehrwald–Förster

Seit 1. Juni 2020 ist Kilian Spicher neuer Mitarbeiter in der Fakultät Wald und Forstwirtschaft der HSWT. Er unterstützt im Lehrbetrieb bei Übungen, Praktika und dem Lehrwaldparcours. Zudem betreut er die HSWT–Versuchsflächen und übernimmt die Aufgaben eines Forstingenieurs im Lehrwald der Hochschule. Herr Spicher ist in Mecklenburg aufgewachsen und absolvierte nach dem Abitur mehrere Praktika im forstlichen Bereich im In- und Ausland. Sein Weg führte ihn auch nach Bayern, wo er das Forstudium an der HSWT absolvierte. Nach seinem Abschluss entschied er sich für die bayerische Anwärterausbildung mit praktischen Ausbildungsabschnitten am AELF Fürth und bei den Bayerischen Staatsforsten am Forstbetrieb Forchheim bei Bamberg. Nach dem »Anwärter« wurde Spicher von den Bayerischen Staatsforsten am Forstbetrieb Kaisheim ange-



Foto: privat

red



# »sensFORclim« – Suche nach der Klimasensitivität heimischer Forstgenressourcen



Bis heute sind in den meisten Bundesländern die Standortseigenschaften der Erntebestände unter anderem auch in Hinsicht auf klimarelevante bodenphysikalische Parameter unbekannt. Die Reaktion von Erntebeständen auf bisherige Klimaextreme ist bisher kaum untersucht worden. Wie öffentliche Diskussionen und beispielweise Anfragen am AWG zeigen, werden in der Forstpraxis häufig besonders tolerante Herkünfte diskutiert und nachgefragt. Ob es unter den heimischen Herkünften besonders klimatolerante Lokalanpassungen gibt, kann bis heute nicht beurteilt werden.

## Projektziele

Aktuell geforderte Alternativmaßnahmen, wie beispielsweise »assisted migration«, könnten große Risiken bergen. Die Erfahrungen der forstlichen Praxis mit dem großräumigen Transfer sind vielfältiger Natur und nicht immer von Erfolg gekrönt. Daher ist es unverzichtbar, zunächst zu prüfen, inwieweit lokale, in Deutschland und den einzelnen Bundesländern vorhandene Forstgenressour-

cen heimischer Hauptbaumarten eine besondere Klimatoleranz aufweisen. Diesen Fragen will das Forschungsprojekt »sensFORclim« (s. Kasten) nachgehen. Ziel des Projektes ist es daher, nach klimatolerantem, heimischem Vermehrungsgut der Baumarten Fichte, Buche und Tanne zu forschen und für die Praxis verfügbar zu machen. Hierzu werden Saatguterntebestände in den Bundesländern Sachsen, Thüringen, Bayern und Baden-Württemberg durch eine Kombination von ökologischen Nischenmodellen mit Methoden der Resilienzforschung sowie der Populationsgenetik untersucht, um besonders klimaangepasste Herkünfte zu identifizieren.

## Vorgehensweise

Traditionell stehen bei Herkunftsfeldversuchen Anwuchs, Wachstum und Qualität bewährter Herkünfte im Zentrum der Aufmerksamkeit, da schließlich adäquate Vorschläge für die Forstpraxis gegeben werden sollten. Der Fokus vieler älterer Herkunftsversuche war auf die Ertragsleistung ausgerichtet. Die Anpassungsfähig-

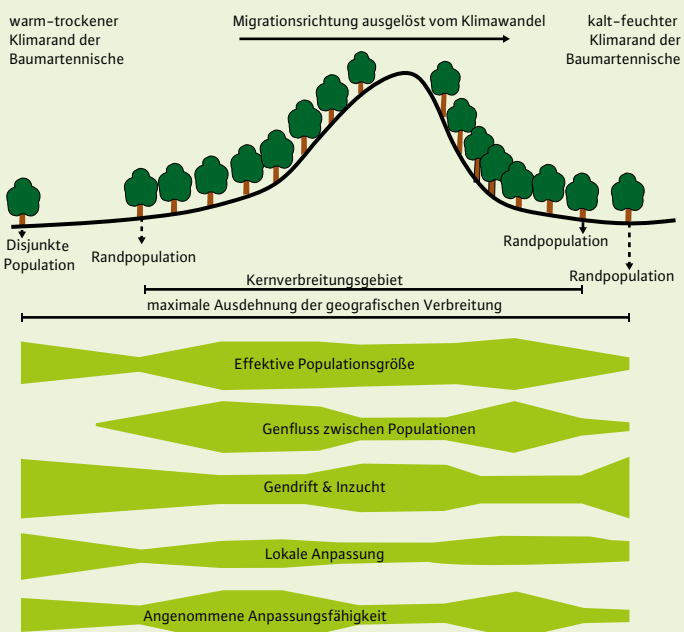


Bayerischer Rotbuchen-Erntebestand Foto: AWG

keit sowie besonders trockene Standortbereiche standen dabei nicht im Vordergrund. Entlang des ökologischen Gradienten von feucht-kaltem zu warm-trockenem Klima finden aber entscheidende demografische und genetische Prozesse statt (Grafik). In sensFORclim werden daher rund 3.000 Saatguterntebestände in Süd- und Südostdeutschland mithilfe von Nischenmodellen entlang dieses ökologischen Gradienten gereiht und stratifiziert. Der Untersuchungsraum deckt damit eine weite ökologische Klima-Amplitude ab, die vom kalt-kontinentalen Klima (Sachsen, Thüringen) über das gemäßigt-subozeanische Mittelgebirgsklima (Bayern) bis hin

zum warm-submediterranen Klima (Kaiserstuhl, Baden-Württemberg) reicht. Diese Regionen sind nicht nur repräsentativ für weite Teile Deutschlands, die Heterogenität in den Umweltbedingungen bietet auch die Möglichkeit zur Ausbildung zahlreicher, möglicherweise im Klimawandel interessanter Lokalanpassungen. Aus diesem großen Kollektiv werden nach standörtlichen Kriterien 36 Bestände ausgewählt und mittels Methoden der Resilienzforschung (z.B. Dendroökologie) sowie mittels ökophysiologischer Methoden intensiv untersucht. Durch die interdisziplinäre Arbeitsweise können Zusammenhänge zwischen unterschiedlichsten phänotypischen und genetischen Merkmalen in den Blick genommen und die Reaktionsnormen innerhalb der untersuchten heimischen Hauptbaumarten in Bezug auf relevante klimatische und bodenkundliche Faktoren erfasst werden.

**Durch Reihung der Erntebestände entlang eines Gradienten vom feuchtkalten zum warm-trockenen Klima kann ein Bezug zu im Klimawandel entscheidenden demografischen und genetischen Prozessen hergestellt werden** Quelle: Fady et al. (2016): Evolution-based approach needed for the conservation and silviculture of peripheral forest tree populations. Forest Ecology and Management 375: S. 66–75, verändert



**Verbundvorhaben: Klimasensitivität von Forstgenressourcen in Deutschland (sensFORclim)**

Ziel des Projekts ist es, Bestände für die Produktion von klimatolerantem, heimischem Vermehrungsgut der Baumarten Fichte, Buche und Tanne zu identifizieren. Das Projektgebiet umfasst Bayern, Baden-Württemberg, Sachsen und Thüringen. In diesem Bereich wird gezielt nach Waldpopulationen geforscht, die ein hohes Anpassungspotenzial im Klimawandel aufweisen. Die fünf kooperierenden Antragsteller (Bayer. Amt f. Waldgenetik, TU München, Staatsbetrieb Sachsenforst, Forstliche Versuchs- und Forschungsanstalt Baden-Württemberg, Forstliches Forschungs- und Kompetenzzentrum Gotha) wählen hierzu einen interdisziplinären Ansatz: Es werden Standortinformationen in die ökologischen Nischenmodelle integriert und der in die Zukunft projizierte Einfluss des Klimawandels auf die Saatguterntebestände ermittelt. Hierdurch werden Aussagen zu Adaptionsreaktionen von Erntebeständen und unmittelbaren Nachkommen möglich. Dieser Forschungsansatz erlaubt weitreichende Rückschlüsse auf die Anpassungsfähigkeit der untersuchten Baumarten auf die Veränderung relevanter klimatischer Parameter. Die in diesem Ansatz identifizierten Saatguterntebestände können zur Produktion von klimatolerantem Saatgut für die Forstpraxis genutzt werden. Die Ergebnisse münden mittelfristig auch in die gezielte Neuzulassung von Saatguterntebeständen. Mit Hilfe der Nischenmodelle werden zudem Suchkulissen für künftige Transferstudien erstellt, als Grundlage für gezielte Klimawandel-Anpassungs-Feldversuche.

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

**Erwartete Erkenntnisse für die Praxis**

Die Fragen nach der Klimasensitivität der Forstgenressourcen in Deutschland und die Bereitstellung von klimatolerantem forstlichem Vermehrungsgut sind für die Praxis von hoher Bedeutung. Die im Projekt verwendeten Methoden haben sich bereits in der Vergangenheit bewährt. Innovativ ist die Kombination der verschiedenen Disziplinen und Methoden:

- Forstgenetik
- Standortkunde
- Modellierung
- waldwachstumskundliche Resilienzforschung
- physiologische Studien an Alt- und Jungpflanzen

Durch die Synthese interdisziplinärer Erkenntnisse können Aussagen über die grundsätzliche Eignung von Erntebeständen für die Saatguterzeugung getroffen sowie Grundlagen für

die Neuzulassung von Erntebeständen bereitgestellt werden, um künftig gezielt Verjüngungspflanzen ausgewählter Herkünfte heranziehen zu können. Das Projekt bildet zudem eine wertvolle Basis für hierauf aufbauende Forschungsarbeiten mit hoher Relevanz für die Praxis. Der Effekt des Klimawandels auf die klimatische Plastizität von klimatolerantem Vermehrungsgut kann dann in speziellen, mit diesen Pflanzen langfristig angelegten Klimawandel-Anpassungs-Feldversuchen («climate change adaptation trials») untersucht werden. Durch die Anlage solcher Versuchsserien zum Beispiel in Südeuropa kann dem noch bevorstehenden Klimawandel vorgegriffen werden und das Potenzial von vermutlich an Trockenheit angepassten Herkünften präziser eingeschätzt werden.

Dr. Karl Heinz Mellert, AWG

**Nährstoff-Sicherung mittels Pioniervegetation**

Im Zuge des Klimawandels ist mit häufiger auftretenden Sturmwürfen und Bränden in den Wäldern zu rechnen, welche Kahlfelder von erheblichen Ausmaßen erzeugen können. Besonders problematisch sind solche Ereignisse vor allem auf Felshumusböden in Bergwäldern der Kalkalpen und auf nährstoffarmen Standorten im Flachland mit folgenden Auswirkungen:

- Nährstoffverluste durch Mineralisierung und Erosion des Bodens, insbesondere des Humus
- Verminderung der Wasserspeicherfähigkeit
- Behinderung der Etablierung natürlicher oder künstlich eingebrachter Verjüngung durch eine rasche Vergrasung der Schadflächen
- hohe Kosten, um Schutzfunktionen der Wälder wiederherzustellen

Eine bislang nicht untersuchte Möglichkeit zur Sicherung der Standortqualität auf Katastrophenflächen ist die künstliche Ansammlung von nicht verdämmend wirkenden Pflanzen (wie z. B. Waldweidenröschen, Hirschholunder, Vogelbeere, Birke) mit Pioniercharakter. Diese

könnten durch einen schnellen Aufbau von Biomasse einen entscheidenden Beitrag dazu leisten, die anfänglichen Humus- und Nährstoffverluste zu minimieren. Ebenso könnten diese Pflanzen als Vorwaldarten fungieren und damit die Wiederbewaldung erleichtern. Im Rahmen eines dreijährigen Forschungsprojekts sollen folgende Aspekte erarbeitet und untersucht werden:

- Erarbeitung und Bereitstellung einer praxistauglichen Notfallmischung aus krautigen Pflanzen und Gehölzpflanzen mit Pioniercharakter
- Erarbeitung praktikabler Ausbringungstechniken, terrestrisch und per Helikopter, unter Verwendung geeigneter Hilfsstoffe (z. B. Pillierung von Saatgut oder die Ausbringung mit wasserspeichernden Stoffen, um den Keim- und Etablierungserfolg zu erhöhen)
- Test der Mischungen und deren Ausbringungsvarianten im Freilandversuch auf frisch entstandenen Schadflächen in den Kalkalpen und im Nürnberger Reichswald



**Felshumusböden sind besonders gefährdet durch Humusschwund und Nährstoffverlusten, wenn sie großflächig freigelegt werden.**

Foto: R. Laniewski, TUM

- Test der Mischungen unter künstlichen Strukturelementen (Gestrüppkästen) auf vergrasteten Schutzwaldsanierungsflächen zur Schaffung von »Pionier-Trittsteinen«
- Erarbeitung eines Konzeptes zur Bereitstellung, Lagerung und Ausbringung der Pioniermischung, inklusive detaillierter Kostenanalyse

Roman Laniewski, TUM und Ralph Jenner, AWG



## Aus der Landesstelle

### Gute Saatguternteaussichten für 2020

An eine so schlechte forstliche Saatguternte wie im Jahr 2019 kann sich niemand erinnern. Die Bestände der Saatgutlager werden bei vielen Baumarten immer leerer bei gleichzeitig hoher Nachfrage an Forstpflanzen. Sehnsüchtig beobachtete deshalb die deutsche Forstsaatgutbranche das Blühgeschehen und die Fruchtentwicklung der Waldbäume in diesem Frühjahr. Waren es 2018 besonders die Koniferen, die überdurchschnittlich blühten, so stehen heuer die dringend benötigten Laubbäume im Vordergrund.

Bayernweit und erfreulicherweise auch im Alpenraum folgte auf eine üppige Blüte der **Rotbuche** ein entsprechend guter Fruchtansatz. Allerdings schmälern die fehlenden Niederschläge der letzten Wochen in Nordbayern die ursprünglich guten Ernterwartungen. Zusätzlich getrübt wird das zunächst positive Bild im Nordosten Bayerns. Im nördlichen Oberfranken wie auch im angrenzenden Thüringen führten häufige Spätfröste Anfang Mai nicht nur zum Absterben der Blüten. In weiten Teilen erfordr auch das Laub; große Bereiche sind Anfang Juli noch immer braun. Ein Totalausfall der Ernte wird wohl die Folge sein. Sorge bereitet allgemein die zunehmend schlechte Erntefähigkeit der Buchenbestände wegen flächig vorhandener Naturver-



Weibliche Blüte einer Rotbuche

Foto: M. Luckas, AWG

jüngung. Bucheckern werden in solchen Beständen nur noch an den Bestandsrändern oder sehr begrenzt auf Rückegassen gesammelt. Eine über den Bestand verteilte Ernte, wie aus genetischer Sicht erwünscht und gesetzlich gefordert, ist damit nicht mehr möglich. Abhilfe schaffen könnte zum einen das Freischeiden oder Freimulchen von geeigneten Plätzen. Zum anderen sollten die Pflegeeingriffe in Buchenbeständen mit gut entwickelten Kronen sehr vorsichtig durchgeführt werden, um über einen gewissen Dichtstand die Verjüngung im Zaum zu halten. Außerdem ist unbedingt auch an die Neuzulassung von jüngeren, über 70jährigen, qualitativ hochwertigen Rotbuchenbeständen zu denken, die zur Saatgutgewinnung mit Netzen geeignet sind.

Anlass zur Hoffnung gibt die Lage bei **Trauben- und Stieleiche**. Hier wird eine gute bis sehr gute Mast erwar-

tet. Der derzeitige eklatante Engpass an Eichenpflanzen zur Wiederaufforstung der zahlreichen Kalamitätsflächen könnte somit aufgefangen werden.

Ähnlich positiv gestaltet sich die Fruchtentwicklung bei unseren weiteren heimischen Laubbäumen: Die **Ahornarten** zeigen guten Behang. Die **Linden** blühten Anfang Juli noch immer heftig, während die **Kirschen** ernte bereits voll im Gange war. Hier war der Fruchtansatz sogar so gut, dass gar nicht alle Erntemöglichkeiten ausgeschöpft werden konnten. Optimistisch stimmt auch die gute Erntesituation bei **Elsbeere** und **Feldahorn**. Nach einer rekordverdächtigen Mast im letzten Jahr setzt die **Hainbuche** heuer bis auf wenige Ausnahmen aus.

Während im Norden Bayerns rentabel zu beerntende Bestände der **Weißtanne** Mangelware sind, schaut es im Süden viel besser aus. Ähnliches gilt für die **Fichte**. Bei **Lärche** und **Douglasie** ist dagegen von einer eher knapp durchschnittlichen Ernte auszugehen.

Sofern das noch zu erntende Saatgut auch bezüglich der Keimfähigkeit die Erwartungen erfüllt, dürfte sich für die Waldbesitzer in den nächsten Jahren das Angebot an Forstpflanzen gravierend verbessern.

Gert Günzelmann und Michael Luckas, AWG

## Erhaltungsmaßnahmen für seltene Baumarten

Die letzten zwei Trockenjahre 2018 und 2019 haben vielen unserer heimischen Baumarten ihre Grenzen aufgezeigt. Auf vielen Standorten können seltene heimische Baumarten zur Stabilisierung der Waldbestände beitragen. Eine wichtige Voraussetzung für die Erhaltung dieser Baumarten ist die Ausweisung geeigneter Erntebestände. Die Erfassung und Bewertung von Vorkommen in den natürlichen Hauptverbreitungsgebieten soll zu einer Verbesserung der Erntebasis für diese Baumarten beitragen. Durch den Vergleich der Populationen untereinander und mit dem Erstellen genetischer Landkarten wird das weitere Vorgehen eingeleitet. Die Sicherstellung

der genetischen Vielfalt erfolgt in ausgewiesenen Generhaltungsbeständen (in-situ-Erhaltung). In besonderen Fällen, wie



zum Beispiel beim Speierling, wird die genetische Information durch die Anlage von Samenplantagen (ex-situ-Erhaltung) gesichert, die auch der Produktion von hochwertigem Vermehrungsgut dienen können. Die phänotypische Bewertung und Probenahme in den Vorkommen wurden im Rahmen des Projekts P34 für vier Baumarten im Juni 2020 abgeschlossen. Zurzeit werden die Knospen- und Blattproben im Genetik-Labor des AWG analysiert. Diese Ergebnisse werden im Abschlussbericht im Dezember 2020 veröffentlicht.

Bernhard Rau, AWG

Flutterulmen-Plusbaum bei Erlangen Foto: Bernhard Rau, AWG

## Personalia



Foto: Mellert, privat

### Dr. Karl Heinz Mellert verstärkt AWG-Team

Dr. Karl Heinz Mellert betätigt sich seit den 1990er Jahren in der waldökologischen Forschung. Dabei untersuchte er sowohl Einflüsse von Stoffeinträgen auf Stoffhaushalt, Waldernährung und -wachstum als auch die Effekte des Klimawandels auf die Wälder. Im Rahmen der bayerischen Nitratinventur ermittelte er das Nitrataustragsrisiko unter Bayerns Wäldern. Im EU-Vorhaben RECOGNITION mit 25 europäischen Partnern war Dr. Mellert verantwortlich für den Projektteil »Historical Development Investigation«, wo er die Entwicklung von Witterung, Waldernährung und -wachstum europaweit untersuchte. Die Identifikation limitierender Wachstumsfaktoren ist ein zentraler Gegenstand seiner Studien. Dr. Mellert modellierte beispielsweise die ökologischen Nischen und Anbaugrenzen von Baumarten im Rahmen des Bayerischen Klimaprogramms und für das Waldinformationssystem Nordalpen. Im Vorhaben MARGINS der Bayerischen Forstverwaltung war er für Standortstudien und Nischenmodellierung verantwortlich. Ziel dieses Kooperationsprojekts von HSWT, LWF, TUM sowie des AWG war es, für die Baumarten Fichte, Kiefer, Buche, Tanne sowie Stiel- und Traubeneiche das Anbaurisiko in Bayern unter künftigen Klimabedingungen genauer abzuschätzen. Die Abhängigkeit der Toleranzgrenzen vom Bodennährstoffstatus sowie von Trockenstresseffekten stand zuletzt im Fokus seiner Arbeit.

Seit Juni 2020 arbeitet Dr. Mellert im Waldklimafondsprojekt sensFORclim. Ziel des Projekts ist es, nach klimatolerantem, heimischem Vermehrungsgut der Baumarten Fichte, Buche und Tanne zu forschen und für die Praxis verfügbar zu machen. Hierzu werden Saatguterntebestände in den Bundesländern Sachsen, Thüringen, Bayern und Baden-Württemberg durch eine Kombination von ökologischen Nischenmodellen mit Methoden der Resilienzforschung sowie der Populationsgenetik untersucht, um besonders klimaangepasste Herkünfte zu identifizieren.

## Spätfrostschäden bei Herkunftsversuchen

Limitierender Faktor beim Anbau von Baumarten bzw. Herkünften aus wärmeren Klimaregionen können Früh- bzw. Spätfröste sein, da diese Arten je nach Höhenlage regelmäßig früher austreiben und später abschließen.

Nach bisherigen Erfahrungen traten in Deutschland im Zeitraum 1961–1990 jährlich 16 Spätfrosträchte auf, in der Periode 1986–2015 waren es nur noch vier. Als Folge des Klimawandels werden Spätfrostereignisse seltener, werden aber auch künftig weiterhin vorkommen. Besonders deutlich wurde das in diesem Frühjahr: Während der anhaltenden Schönwetterperiode im April wurden beispielsweise an der Wetterstation Weiden (440 m ü. NN) bereits Maximumtemperaturen von 22,7 °C gemessen, zugleich fiel die Temperatur an acht Tagen unter den Gefrierpunkt. Selbst im Mai wurden noch drei Frosttage aufgezeichnet.

In Herkunftsversuchen können die unterschiedlichen Auswirkungen dieser Frostereignisse gut beobachtet werden. Sie liefern wichtige Hinweise auf die Eignung von Herkünften.

Bei Herkünften der Buche waren deutliche Frostschäden zu beobachten: Auf einer Versuchsfläche im Fichtelgebirge auf 800 m Seehöhe waren die über 20 Jahre alten und bis zu acht Meter hohen Pflanzen komplett geschädigt und wiesen auch Mitte Juni noch keinen Wiederaustrieb aus. Die lokale Herkunft »Fichtelberg« zeigt wegen des späten Austriebs dieser Hochlagenprovenienz keine Schäden, während beispielsweise die daneben stehende Herkunft aus Großbritannien, die aus tieferen Lagen stammt, stark beeinträchtigt ist (Foto).

Orientbuchen aus Bulgarien und bayerische Rotbuchenherkünfte aus tieferen Lagen waren fast vollständig zurückgefroren. Tendenziell hatten Herkünfte aus nördlicheren Regionen und höheren Lagen weniger Schäden als Herkünfte aus südlicheren, tiefergelegenen Gebieten. Erkennbar war der Zusammenhang zwischen Jahresmitteltemperatur und Niederschlag am Ursprungsort mit Schädigungsgrad am Versuchsort: Herkünfte aus trocken-warmen Regionen waren deutlich stärker vom Frost betroffen als Nachkommenschaften aus kühl-feuchten Gebieten.

Auch auf anderen Versuchsflächen und bei verschiedenen Baumarten wurden diesjährig zum Teil erhebliche Frostschäden beobachtet. Diese Beobachtungen belegen die Tatsache, dass beim Anbau von südlichen Herkünften heimischer Baumarten, aber auch bei Alternativbaumarten aus wärmeren Klimaregionen ein erhöhtes Spätfrostisiko besteht. Die gemessenen Schäden werden daher in die spätere Empfehlung eingehen.

Der außergewöhnlich starke Spätfrost 2020 kann jedoch nicht als einziger Maßstab für die Bewertung der Frostgefährdung verwendet werden, da auch heimische Baumarten in erheblichem Umfang betroffen waren. Auf jeden Fall sollten Herkunftsversuche nicht in Mulden und ebenen Lagen mit erhöhter Frostgefährdung angebaut werden. Bei Praxisanbauversuchen mit spätfrostgefährdeten Baumarten ist die Belassung eines Altbestandsschirms notwendig.

Randolf Schirmer, AWG



**Buchenprovenienzversuch Fichtelberg am 17. 6. 2020 mit deutlich sichtbaren Frostschäden: lokale Herkunft »Fichtelberg« (links), britische Herkunft »Westfield« (rechts); Foto: R. Schirmer, AWG**



# Schadholzmenge 2019 auf Rekordhoch

Mit 58 Prozent war der außerplanmäßige Holzeinschlag so hoch wie noch nie seit Beginn der Einschlagserhebung

1 Im Jahr 2019 mussten die Waldbesitzer allein 6,34 Mio. Efm Schadholz einschlagen, die durch waldschädliche Insekten verursacht wurden. Foto: F. Stahl, LWF

## Holger Hastreiter

Hitze und Trockenheit schwächten 2019 die Wälder in vielen Landesteilen und begünstigten die explosionsartige Vermehrung waldschädlicher Insekten. Hinzu kamen noch Sturmschäden und im Süden und Osten des Landes massiver Schnebruch. So lässt sich in Kürze die Waldschutzsituation 2019 in Bayern schildern. Insgesamt ist im vergangenen Jahr bei einem Gesamteinschlag von 18,95 Millionen Festmetern eine Schadholzmenge von 10,9 Millionen Festmetern angefallen.

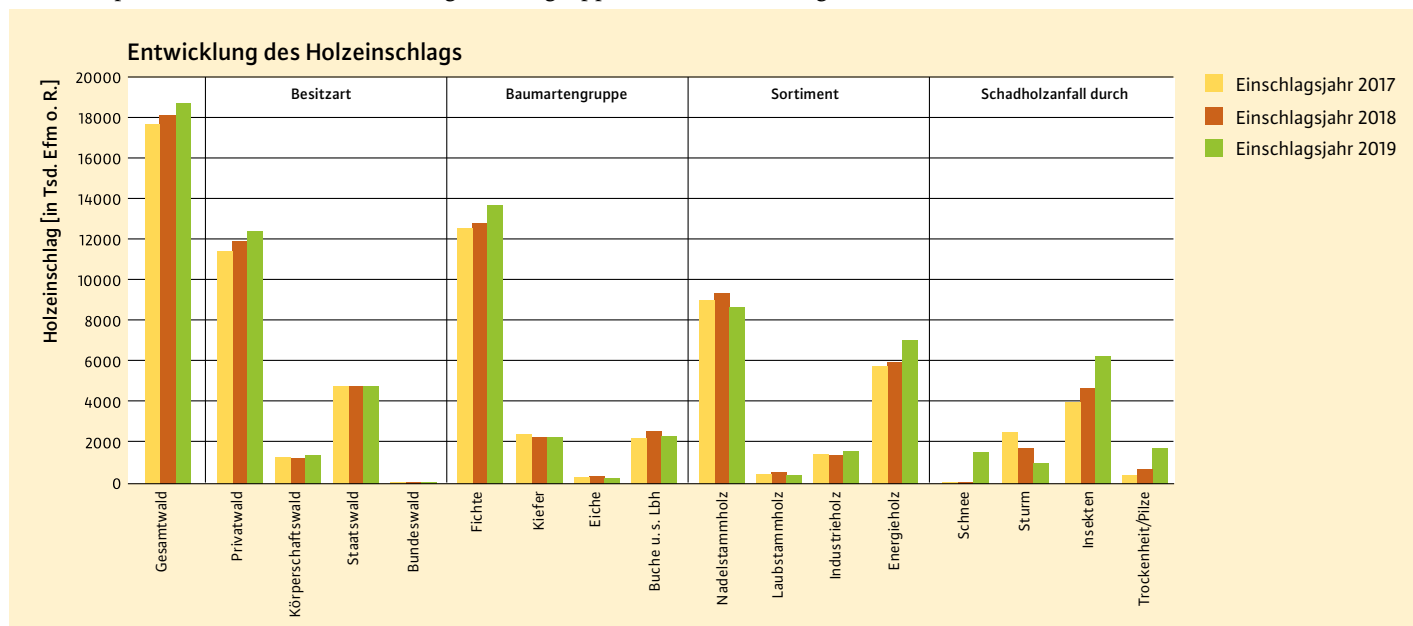


Die Einschlagserhebung der Bayerischen Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft (LWF) ergab für 2019 eine Holzmenge von 12,56 Mio. Festmeter im Privatwald und 1,41 Mio. Festmeter im Körperschaftswald. Die Einschlagsmengen sind somit um 5% im Privatwald und um 7% im Körperschaftswald gestiegen. Aus dem Staatswald (mit Nationalparks) wurden 4,86 Mio. Festmeter gemeldet. Der Holzanfall lag damit etwa gleichauf mit dem des Jahres 2018. Im Bundeswald wurden 0,12 Mio. Festmeter genutzt, was einem Rückgang von 8% entspricht. Der Gesamteinschlag

mit 18,95 Mio. Festmeter war um 3% 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 Gesamtwald, nach den Baumartengruppen und den ausgehaltenen

Sortimenten. Die während der drei Jahre über alle Besitzarten angefallenen kalamitätsbedingten Holznutzungen sind, nach Schadursache getrennt, ebenfalls dargestellt.

2 Holzeinschlag der Jahre 2017, 2018 und 2019



**3 Baumartenverteilung und deren Veränderung gegenüber 2018 in den Besitzarten**

\* in Tsd. Efm o. R.

Besitzart	Fichte [Efm. o. R.]*	Kiefer [Efm. o. R.]*	Eiche [Efm. o. R.]*	Buche [Efm. o. R.]*
Privatwald	9.569 (+6%)	1.508 (+7%)	167 (-19%)	1.319 (-6%)
Körperschaftswald	916 (+18%)	160 (-21%)	68 (-2%)	265 (-3%)
Staatswald	3.299 (+4%)	612 (-10%)	115 (-2%)	829 (-9%)
Bundeswald	66 (-10%)	30 (-18%)	1 (-4%)	26 (+18%)
Gesamtwald	13.850 (+7%)	2.310 (-1%)	351 (-11%)	2.439 (-7%)

**4 Sortimentverteilung und deren Veränderungen gegenüber 2018 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	5.294 (-9%)	139 (-51%)	841 (+35%)	6.105 (+19%)
Körperschaftswald	735 (+/-0%)	103 (-6%)	155 (+7%)	358 (+27%)
Staatswald	2.729 (-4%)	197 (-4%)	676 (+10%)	681 (+5%)
Bundeswald	49 (-25%)	3 (+72%)	23 (+10%)	41 (+6%)
Gesamtwald	8.807 (-7%)	442 (-26%)	1.695 (+20%)	7.185 (+18%)

**5 Sortimentverteilung und deren Veränderung gegenüber 2018 in den Baumartengruppen**

\* in Tsd. Efm o. R.

Baumart	Stammholz [Efm. o. R.]*	Industrieholz [Efm. o. R.]*	Energieholz [Efm. o. R.]*
Fichte	7.724 (-6%)	1.085 (+34%)	4.582 (+28%)
Kiefer	1.083 (-12%)	196 (+28%)	928 (+12%)
Eiche	103 (-26%)	35 (+1%)	174 (-6%)
Buche	339 (-26%)	379 (-7%)	1.501 (+1%)
Gesamtwald	9.249 (-8%)	1.695 (+20%)	7.185 (+18%)

**6 Schadholzmengen und deren Veränderung gegenüber 2018 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	516 (-49%)	1.105 (+1.567%)	4.189 (+24%)	1.471 (+128%)	7.281 (+42%)
Körperschaftswald	62 (-45%)	77 (+3.893%)	460 (+42%)	122 (+115%)	722 (+46%)
Staatswald	469 (-32%)	429 (+3.843%)	1.651 (+54%)	223 (+330%)	2.772 (+52%)
Bundeswald	40 (+281%)	3 (+4.636%)	39 (+22%)	9 (-27%)	91 (+65%)
Gesamtwald	1.087 (-40%)	1.614 (+1.938%)	6.340 (+32%)	1.825 (+138%)	10.866 (+45%)

An der Umfrage zum Holzeinschlag haben 666 Privatwald- und 519 Körperschaftswaldbetriebe teilgenommen. Gemäß der gesetzlich verankerten Einschlagsstatistik werden in der Erhebung vier Baumartengruppen unterschieden:

- Fichtengruppe mit Fichte, Tanne, Douglasie
- Kieferngruppe mit Kiefer und Lärche
- Eichengruppe mit Stiel-, Trauben- und Roteiche
- Buchengruppe mit Buche und allen übrigen Laubholzarten

Innerhalb dieser Gruppierungen wird die Holzmenge in Erntefestmetern ohne Rinde (Efm o. R.) nach Stamm-, Industrie- und Energieholz (Scheitholz und Hackschnittel) aufgeteilt erhoben.

Abbildung 3 gibt für alle Besitzarten und den Gesamtwald Bayerns einen Überblick über die Einschlagsmengen in den Baumartengruppen. Der im Wald verbleibende Derbholzanteil (Durchmesser größer als 7 cm) ist in diesen Werten enthalten. Die Prozentwerte zeigen die Veränderungen zum Jahr 2018. Angaben dahingehend, 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, und Informationen darüber, ob diese verglichen mit der Vorjahresmenge zu- oder abgenommen haben, können Abbildung 4 entnommen werden. 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.

**Einschlagsaktivitäten im Jahresverlauf**

Das Einschlagsjahr 2019 begann für viele Waldbesitzer mit der Aufarbeitung noch stehender Käferbäume aus dem Vorjahr. Aber bereits Mitte Januar behinderten starke Schneefälle die Waldarbeiten und führten im weiteren Verlauf, vor allem im Alpenraum und im Bayerischen Wald, zu massiven Schneebruchschäden. Häufig entstanden diese in unzugänglichen Lagen. Zusätzlich erschwerte der in den Gebirgslagen spät ausapernde Schnee die

Suche nach den Schadflächen und verzögerte deren Aufarbeitung bis in den Spätsommer. Die Borkenkäfersituation wurde dadurch weiter verschärft.

Zum Ende des ersten Quartals wurde Bayern von kleineren Sturmereignissen getroffen. Die dadurch in den Wäldern entstandenen Einzel- und Nesterwürfe mussten zeitaufwändig gesucht und dann zügig aufgearbeitet werden, um die ohnehin gefährliche Borkenkäfersituation nicht noch zusätzlich zu begünstigen.

Bedingt durch einen hohen Ausgangsbestand an Käfern und die für die Entwicklung der Insekten förderliche warme und trockene Witterung standen die weiteren Waldarbeiten im Jahresverlauf vielerorts in Bayern unter dem Motto »Käferbaumsuche und -aufarbeitung statt Normaleinschlag«. Der Frischholzeinschlag wurde immer weiter zurückgefahren. Die Borkenkäfer-Aktivität war fast überall hoch, aber besonders in Nord- und Ostbayern musste ein enormer Anstieg bei Buchdrucker- und Kupferstecherbefall verzeichnet werden. Der Massenbefall von Schadholz führte vielerorts zu einer



verzögerten Holzabfuhr und wachsenden Waldlagern. Durch Nasslagerung und durch Zwischenlagerung auf landwirtschaftlichen Flächen gelang es, die Situation in einigen Regionen etwas zu entschärfen.

Fatal war die Lage vor allem für Kleinwaldbesitzer, die während der Sommermonate immer wieder einzelne Käferbäume aus ihrem Wald entnehmen mussten. Solche Kleinmengen sind zeitaufwändig im »Handling« und passen nicht in die Logistik vieler Forstzusammenschlüsse. Aufgrund der schlechten Absatzmöglichkeiten und der stark gefallen Holzpreise wurde in der Folge eigentlich noch brauchbares Stammholz zu Brennholz aufgearbeitet und eingelagert. So manches private Brennholzlager übersteigt dadurch mittlerweile die für den Eigenbedarf sinnvolle Größe. Verkaufen lässt sich Scheitholz aufgrund des allgemeinen Überangebotes eher schlecht; der letzte Winter war einfach zu warm und Heizöl ist derzeit günstig wie lange nicht mehr. Unter der anhaltenden Trockenheit litt aber nicht nur die Fichte. Auch andere Baumarten wie zum Beispiel Buche und Kiefer wurden letal geschädigt oder fielen geschwächt durch den Wassermangel anderen Schadorganismen zum Opfer. Häufig wurde beispielsweise bei der Schadholzmeldung auch das Eschentriebsterben genannt, das Bäume aller Altersklassen befällt und oft den Komplettausfall der in den vergangenen Jahren teuer gepflanzten und aufwändig geschützten Eschenkulturen zur Folge hat. »Da tut einem als Waldbauer das Herz weh, wenn man die Hoffnung für die Waldzukunft

und die Arbeit vieler Jahre in Minuten durch den Großhacker gehen sieht!«, lautet die Randnotiz eines betroffenen Waldbesitzers auf einem der LWF-Fragebögen. In der jüngeren Vergangenheit haben extreme Wetterereignisse schon öfter ihre Spuren im Wald hinterlassen. Dazwischen lagen aber auch immer wieder mehrere »normale« Jahre, in denen sich der Wald und seine Besitzer von den Schäden und finanziellen Einbußen erholen konnten. Seit 2017 treten Wetterextreme aber gehäuft und in schneller Folge auf. Eine Reihe abiotischer und biotischer Faktoren bzw. deren Zusammenwirken führten im letzten Jahr zu einer enormen Steigerung der Schadholzmenge. In Summe betrachtet sind die außerplanmäßigen Holzanfälle von 2018 auf 2019 um fast die Hälfte gestiegen und beliefen sich am Jahresende auf 58 Prozent des Gesamteinschlags. Das ist der höchste Wert seit Beginn der Einschlagserhebung. Die Schadholzzahlen für 2019 und deren Veränderungen gegenüber 2018 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 Holz mengen sowie über den Schadholzanteil und die Schadensursache zu geben. Seit 1999 führt die Bayerische Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft (LWF) im Auftrag des Staatsministeriums für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten diese Erhebung durch. Dazu wurde ein mit dem Waldbesitzerverband und dem Bauernverband abgestimmtes Erhebungsverfahren mittels Fragebögen entwickelt. Grundlegender Unterschied zur Erhebung in den anderen Bundesländern ist es, dass in Bayern die Teilnahme ausschließlich freiwillig erfolgt. Das bedeutet: Kein Waldbesitzer ist verpflichtet, den Fragebogen auszufüllen. Selbstverständlich werden die erhobenen Daten

## 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](mailto:holzeinschlag@lwf.bayern.de)  
Telefon: 08161 4591-703

anonym behandelt, keinen Dritten zugänglich gemacht oder für andere Zwecke verwendet. Im Januar jeden Jahres schicken LWF-Mitarbeiter die Fragebögen zum Holzeinschlag des Vorjahres an mehr als tausend Waldbesitzer. Der Teilnehmerkreis reicht dabei vom mehrjährig bei der Holznutzung aussetzenden Kleinprivatwald mit einer Eigentumsfläche 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 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.

### Zusammenfassung

Die jährliche bayerische Holzeinschlagsstatistik meldet für das Jahr 2019 ein Einschlagsvolumen von 18,95 Mio. Festmeter. Außergewöhnlich hoch war mit 10,9 Mio. Festmeter der Schadholzanfall. Die Einschlagssituation wird getrennt nach Besitzarten, Baumarten, Sortimenten und Schadursachen dargestellt. Die jahreszeitliche Entwicklung und Hintergründe zum Einschlagsverhalten werden diskutiert.

### 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](mailto:Holger.Hastreiter@lwf.bayern.de)



**7 Käferloch in einem Fichtenbestand: Die Fichtenborkenkäfer haben die Waldbesitzer im Jahr 2019 vor große Herausforderungen gestellt.** Foto: B. Mittermeier

# Die Robinie online kennengelernt

Online-Tagung zum Baum des Jahres 2020 war für 130 Teilnehmer ein voller Erfolg

## Johann Wild

Das Corona-Virus zwingt zu vielen Einschränkungen im beruflichen und privaten Leben. Soziale Kontakte werden allerorts auf ein zwingend notwendiges Maß beschränkt und Großveranstaltungen abgesagt. Betroffen von diesen Maßnahmen war auch die alljährlich stattfindende, internationale »Tagung zum Baum des Jahres«. Ziel der bei Forstleuten, Botanikern, Waldbesitzern und Naturfreunden beliebten Veranstaltung ist es, die jeweilige Baumart in den Fokus der Öffentlichkeit zu rücken, ihre Besonderheiten näher zu beleuchten und diese einem breiten Publikum zugänglich zu machen.

Ursprünglich war die Tagung, welche regelmäßig vom Landesverband Bayern der Schutzgemeinschaft Deutscher Wald (SDW) und der Bayerischen Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft (LWF) organisiert wird, in Hallstadt bei Bamberg geplant. Die obligatorische Exkursion, die im Rahmen dieser Tagungen angeboten wird, sollte in die nahegelegenen Robinienbestände des Stadtwaldes Bamberg gehen, welche hervorragende Holzqualitäten aufweisen und sogar als Erntebestände zertifiziert sind.

## Raus aus dem Wald, rein ins WWW

Nachdem es bayernweit Corona-bedingt zu dem »Aus« für Großveranstaltungen kam, verlegten die Verantwortlichen die diesjährige »Baum des Jahres«-Tagung kurzerhand (aber sehr wohl verbunden mit einem hohen Sach- und Personalaufwand) ins WorldWideWeb.

So konnten sich auch in diesem Jahr Wissenschaftler, Forstleute, Waldfreunde und ambitionierte Waldbesitzer treffen, um neue wissenschaftliche Erkenntnisse zur Robinie zu diskutieren und persönliche Erfahrungen mit dieser kontrovers diskutierten Baumart auszutauschen.

## Rahmenprogramm wie gewohnt

Der Ablauf dieser »digitalen Version« der Veranstaltung orientierte sich an dem Rahmenprogramm der Vorjahre. Wissenschaftler hielten interessante Vorträge mit anschließenden Diskussionsrunden und beantworteten die einen oder anderen Publikumsfragen – nur diesmal digital.

Behandelt wurden dabei die Themen »Dendrologie und Morphologie« von Prof. Dr. Gregor Aas, Leiter des Ökologisch-Botanischen Gartens der Universität Bayreuth, »Waldbauliche Erfahrungen und Empfehlungen« von Stefan Tretter (LWF), die »Bedeutung der Robinie im Klimawandel« von Dr. Hans-Joachim Klemmt (LWF) und »Wald- und Naturschutz bei Robinie« vom Präsidenten der Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft, Olaf Schmidt.

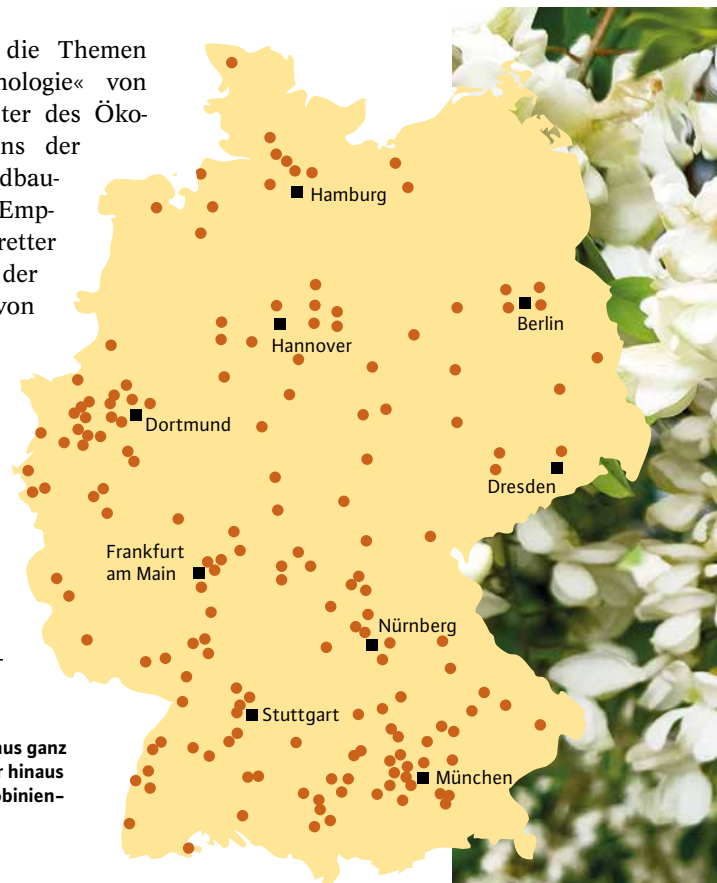
Auch die bewährte Exkursion war in den Ablauf integriert. Sie führte – digital – in Bayerns größten Robi-

nienbestand, dem Kellerholz in der Nähe von Breitengüßbach bei Bamberg.

Dazu produzierten die Organisatoren der LWF selbst ein 18-minütiges Video. Dirk Schmechel, Abteilungsleiter an der LWF und zuständig für Wissenstransfer, Öffentlichkeitsarbeit und Waldpädagogik,



1 Ein »Park«-Baum par excellence ist die alte Robine vor dem Veitshöchheimer Schloss (oben), forstwirtschaftlich wesentlich interessanter sind Robinien mit möglichst geradschaftigen Stämmen (re.) Fotos: oben: R. Lippert; re.: O. Ruppert, LWF



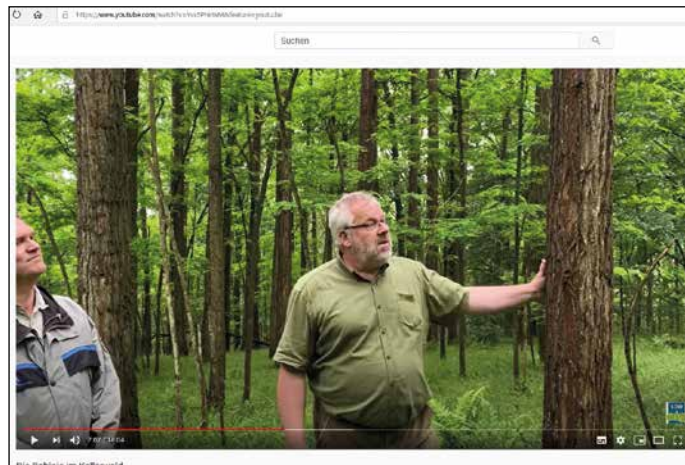
2 Über 130 Teilnehmer aus ganz Deutschland und darüber hinaus verfolgten die Online-Robinien-Tagung.





**4 Auf einem der Exkursionspunkte im Bamberger Kellerholz erläutert der stellvertretende Leiter der Städtischen Forstverwaltung Bamberg, Dieter Bierlein, die Besonderheiten des Robinienbestandes.**

Quelle: <https://youtu.be/Vvx5PhirtsM>



**5 Dr. Hans-Joachim Klemmt (LWF) referierte über die »Bedeutung der Robinie im Klimawandel«.**

Quelle: <https://youtu.be/Vvx-5PhirtsM>

begleitete die Teilnehmer bei einem Spaziergang durch die Bestände. Auf diesem Waldspaziergang befragte Herr Schmechel Vertreter des Forstamtes der Stadt Bamberg und des Bayerischen Amtes für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten Bamberg. Zudem interviewte er einen Mitarbeiter aus dem Amt für Waldgenetik (AWG) aus Teisendorf sowie einen Abnehmer für Robinienholz.

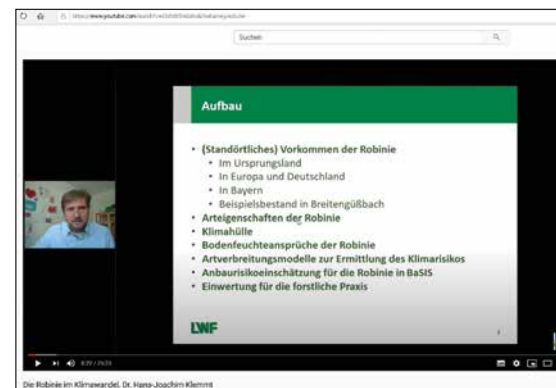
**Positive Teilnehmerresonanz**

Trotz gelegentlicher Übertragungsprobleme durch überlastete Datennetze waren die Teilnehmer durchweg von dem neuen Format begeistert. Über 130 Teilnehmer haben online die Tagung verfolgt. Auch die Internationalität war beachtlich: Tagungsteilnehmer schalteten sich nicht nur aus dem gesamten Bundesgebiet, sondern auch aus Dänemark, Tschechien, Österreich, der Schweiz, Frankreich, Belgien und den Niederlanden zu.

Das Interesse an der Veranstaltung ebte auch nach Tagungsschluss nicht ab: Die Organisatoren haben alle Vorträge sowie auch den Exkursionsbeitrag auf dem YouTube-Kanal der SDW online verfügbar gemacht und werden seitdem kontinuierlich aufgerufen.

**Die Robinie – ein kurzes Fazit**

Im Hinblick auf die Robinie (*Robinia pseudoacacia*) bleibt festzuhalten, dass die aus Nordamerika stammende und in Europa seit über 400 Jahren angebaute Robinie als äußerst lichtbedürftige Pionierbaumart auf einer Vielzahl von Standorten in Bayern gut zurecht kommt. Im Klimawandel ist die Robinie, die heute vorwiegend als Park- und Stadt-



baum verbreitet ist, auch für die Forstwirtschaft insbesondere dort eine interessante Alternative, wo andere Baumarten an ihre Grenzen stoßen. Robinien können Luftstickstoff binden und so zur Bodenverbesserung beitragen. Außerdem ist sie ist auch bei hohem Wärmegenuss auf problematischen Standorten eine risikoarme Alternative. Ihre potenzielle Invasivität auf Trocken- und Magerrasenstandorten außerhalb des Waldes und ihre Fähigkeit, solche Standorte mit Stickstoff anzureichern, sollte allerdings beim Anbau berücksichtigt werden.

**Autor**

Johann Wild ist Mitarbeiter in der Abteilung »Wissenstransfer, Öffentlichkeitsarbeit, Waldpädagogik« der Bayerischen Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft.

Kontakt: [Johann.Wild@lwf.bayern.de](mailto:Johann.Wild@lwf.bayern.de)

**Links**

Exkursion ins Kellerholz: <https://youtu.be/Vvx5PhirtsM>  
 Fachinformationen sowie Vorträge im O-Ton:  
[www.lwf.bayern.de/waldbau-bergwald/waldbau/248795/index.php](http://www.lwf.bayern.de/waldbau-bergwald/waldbau/248795/index.php)



**3 Im Mai/Juni entfaltet die Robinie ihre bis zu 25 cm langen Blütentrauben. Sie sind eine wichtige Nahrungsquelle für unsere Bienen. Der Bienenhonig von der Robinie kommt als »Akazienhonig« in den Handel.**

Foto: J. Seidl, LWF

# Einflussstrategien für eine EU-Forstpolitik

Förster und Försterinnen auf dem Weg: Von Adressaten zu Mitgestaltern in der europäischen Forstpolitik

**Kathrin Böhling**

Die in Deutschland föderal organisierte Forstpolitik ist zunehmend durch europäische Politikentwicklungen beeinflusst. In der EU gibt es keine gemeinsame Forstpolitik. Jedoch werden die gewachsenen Anforderungen an Wälder verstärkt auf europäischer Ebene geregelt. Maßnahmen aus angrenzenden Politikbereichen – etwa Klima, Energie und Naturschutz – wirken sich indirekt auf den Umgang mit Wäldern aus (Böhling 2018; Kleinschmit 2017). Am Lehrstuhl für Wald- und Umweltpolitik der TU München wurden deshalb Strategien für eine effektive Einflussnahme auf forstlich-relevante Politikprozesse in der EU entwickelt. Grundlage sind Literaturstudien, Leitfaden-gestützte Interviews und inhaltsanalytische Auswertungen. Der vorliegende Beitrag stellt die zentralen Erkenntnisse zu den Einflussstrategien dar und zeigt abschließend auf, wo Potenziale zur Beeinflussung europäischer Politik liegen.

In Deutschland sind Bund und Länder in der Verantwortung, günstige Rahmenbedingungen für die Gewährleistung einer integrativen Forstwirtschaft zu schaffen. Beispielsweise gilt nach Artikel 1 des Bayerischen Waldgesetzes, Wälder nachhaltig zu bewirtschaften, weil sie eine »besondere Bedeutung für den Schutz von Klima, Wasser, Luft und Boden, Tieren und Pflanzen, für die Landschaft und den Naturhaushalt« haben. Bayern als walddreiches Bundesland vertritt die Länderebene in EU-Gremien. Es ist im Interesse des Freistaats, die Vertretungsstrukturen in Brüssel für forstpolitische Belange zu nutzen, d.h. bei Formulierung und Reformierung relevanter Politiken aktiv zu werden und sich einzubringen – also mitzugestalten.

## TUM-Projekt identifiziert Einflussstrategien in der EU-Forstpolitik

Politikbeeinflussung wird hier aus Sicht interessierter Akteure verstanden und anhand von vier Fragen zu dem »Wann«, »Wo«, »Wer« und »Wie« der politischen Einflussnahme dargestellt. Diese Strategien werden häufig mit dem Engagement von Verbänden, sich für ihre Anliegen einzusetzen – also Lobbying – gleichgesetzt, schließen aber auch staatliche Akteure mit ein. Die Einflussstrategien von staat-

lichen und nicht-staatlichen Akteuren kommen im institutionalisierten Rahmen, etwa bei öffentlichen Konsultationen oder in der Gremienarbeit der Europäischen Kommission zum Tragen, und beinhalten auch informelle und wenig-institutionalisierte Ad-hoc-Treffen und Dialoge.

## Wann ist der richtige Zeitpunkt?

Grundsätzlich gilt, dass ein frühzeitiges Engagement in europäischen Politikprozessen entscheidend für den eventuellen Erfolg in der Interessensvertretung ist (Schmedes 2008). Dies zeigt sich unter anderem in Analysen zu forstrelevanten Politiken wie der Fauna-Flora-Habitat Richtlinie (FFH-RL), der Holzhandelsverordnung EUTR und der neuen Bilanzierungsverordnung für Kohlenstoffbindung und -emissionen aus der Landnutzung (LULUCF) (Sotirov et al. 2017; Weber & Christophersen 2002). Die LULUCF-VO bezieht Wälder und die Waldbewirtschaftung in die europäische Klimapolitik mit ein.

Zentral sind die für Gesetzgebungen typischen Phasen des Agenda-Setting und der Politikformulierung. Sie werden von der Kommission bestimmt. »Am Ball bleiben«, »Immer das Ohr dran haben«, »Druck machen, wenn man rechtzeitig genug Bescheid weiß, wie die Diskussionen



1 Dr. Kathrin Böhling und Helena Eisele (re.) vor dem EU-Parlament Foto: K. Böhling

laufen, so lange sie laufen« – sind typische Äußerungen, die von verschiedenen Seiten geäußert wurden. Bezogen auf die FFH-RL wurde beispielsweise bemerkt: »Da sieht man, dass man frühzeitigst dabei sein muss, und das muss in Brüssel sein.«

Wenn Parlament und Rat über EU-Gesetzgebung beraten und entscheiden, liegen die Präferenzen in der Regel fest. Mehrheiten können sich jedoch verändern. Die Abgeordneten im EU-Parlament haben keinen Fraktionszwang. Hinzu kommt, dass bei Entscheidungen zu forstlich relevanten Politiken Mehrheiten im Parlament und Ministerrat ohne die Vertreter walddreicher Länder kaum machbar sind. Da Parlament und Rat i.d.R. gemeinsam entscheiden, ist neben dem kontinuierlichen Kontakt zu Mitarbeitern der Kommission auch der frühzeitige Austausch mit EU-Abgeordneten wesentlich für eine effektive Einflussnahme.

## Wo wird EU Politik beeinflusst?

Brüssel ist der zentrale Ort für die Beeinflussung europäischer Politik (Eising et al. 2017). Hier arbeitet die Kommission, tagt das Parlament, treffen sich die Staats- und Regierungschefs und die Ressortminister, hier haben europäische Verbände ihre Geschäftsstellen und finden die für das Zusammentreffen der unterschiedlichen Akteure relevanten Gremien- und Ausschusssitzungen, Konferenzen und sogenannte Policy-Science Dialoge statt. »Vor Ort« zu sein ist ein häufiges Thema in den Interviews und bezieht sich in der Regel auf Brüssel. Forstpolitische Ein-



flussnahme kann darüber hinaus jedoch auch »vor Ort« in der Region und auf lokaler Ebene zielführend sein.

Beispielsweise fand im Frühjahr 2017 auf Initiative forstlicher Akteure in Bayern eine Exkursion mit hochrangigen Vertretern der Kommission statt. Fragen des Waldnaturschutzes wurden konkretisiert und Lösungswege diskutiert. Vergleichbare Beispiele gibt es im Zusammenhang mit dem vom Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL) geförderten Projekt INTEGRATE sowie aus anderen EU-Mitgliedsländern. Bei gemeinsamen Exkursionen wird vor Ort veranschaulicht, wie europäische Anforderungen in die Fläche gebracht werden und welche Konsequenzen sich daraus ergeben. Dialog und Meinungsbildung stehen im Vordergrund – nicht das Abstimmungsverhalten in spezifischen Entscheidungssituationen.

#### Wer ist aktiv und wie?

In Brüssel sind Vertreter von Ministerien und Verwaltungen, Waldbesitzer und Naturschutz- bzw. Umweltverbände, außerdem Bauernverbände und die Verbände der Holz- und Papierindustrie forstpolitisch aktiv. Generell gilt, dass europäische Dachverbände eher Gehör finden, wenn sie in der Lage sind, eine einheitliche Position innerhalb ihrer Mitgliederstruktur festzulegen, finanziell solide ausgestattet sind, professionell auftreten

und Argumente und Positionen vorbringen, die für die Kommission und das Parlament relevant sind (Schmedes 2008).

Die europäischen Bauernverbände profitieren bei der Interessensvertretung von ihrem hohen Organisationsgrad und den traditionell engen Verflechtungen mit Landesministerien (Leibfried 2017). Umweltverbände haben sich als »Insider« europäischer Politik etabliert. Empirisch hat sich gezeigt, dass sie im politischen Lobbying der Kommission erfolgreicher sind, wenn sie moderate Forderungen stellen und vernetzt agieren (Bunea 2013). Am Beispiel von Umweltverbänden lässt sich außerdem zeigen, dass die Zusammenarbeit mit anderen Verbänden und die Bildung breiter Koalitionen die eigene Machtbasis vergrößern.

Seit gut 15 Jahren organisieren sich auch Privatwaldbesitzer und Staatsforstbetriebe für ihre forstpolitische Interessensarbeit in Brüssel. Die Dachverbände CEPF (Confederation of European Forest Owners) und EUSTAFOR (European State Forest Association) gelten Beobachtern zufolge als etabliert. Hierzu hat sicherlich auch das gemeinsame Dach des Forestry House in Brüssel beigetragen, das gegenüber dem EU-Parlament und unweit der Bayerischen Vertretung in Brüssel gelegen ist und 2007 eröffnet wurde. Mangelhafte finanzielle und personelle Ressourcen sind jedoch nach wie vor ein Thema. Hinzu kommt, dass der Forstsektor in

Brüssel tendenziell unter sich bleibt. Was Verhandlungsmacht demonstrieren soll, kommuniziert Abgrenzung gegenüber anderen.

Die gängige Strategie forstlicher Akteure, Politik in Brüssel zu beeinflussen, zielt auf die in der Forschung als »Gütertausch« beschriebene Praxis der Kommission. Weil die Kommission daran interessiert ist, Vorschläge vorzulegen, die machbar und durchsetzbar sind, während Verbände Zugang zu politischen Willensbildungsprozessen suchen, liegt laut Hartlapp et al. (2010) ein wechselseitiges Interesse an Zusammenarbeit vor. Für diese auch als wissenschaftliche Form der Politikbeeinflussung beschriebene Strategie ist die kontinuierliche Beobachtung der sich in Brüssel abzeichnenden Entwicklungen notwendig.

In den Interviews wurden »gute Kontakte« – etwa zu Abgeordneten und in die Kommission hinein – hervorgehoben, um beispielsweise »mit Österreich, aber auch mit Frankreich einen engen Schulterchluss herbeizuführen« oder in die Kommissions-internen »Diskussionen immer schön einfließen lassen: aus Deutschland höre ich das, aus Spanien höre ich das, aus Frankreich höre ich das. Das wirkt immer sehr gut, weil die Kommission ja selbstverständlich die Dinge auch durchbekommen will, ohne großes Hin und Her dann später.«

Der hier beschriebene, für die Interessensvertretung genutzte, direkte Kontakt zu EU-Institutionen vollzieht sich informell. Formal ist das Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL) für europäische Waldpolitik zuständig. Das BMEL kann Positionen in den entsprechenden Gremien einbringen, darüber mit den anderen Mitgliedstaaten verhandeln und abstimmen. Das Bayerische Staatsministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten (StMELF) ist hier als Ländervertreter lediglich beobachtend tätig. Jedoch kann es über die Ausschussarbeit des Bundesrates aktiv werden, dort bayerische Positionen zur Abstimmung einbringen und so das BMEL auffordern, spezifische Länderinteressen auf EU-Ebene zu unterstützen. Dem europapolitischen Agieren des BMEL sind enge Grenzen gesetzt. Für Deutschland ist das Ministerium federführend für die EU-Waldstrategie und die Gemeinsame Agrarpolitik zuständig. Für andere, den Wald betreffende Politikbe-

**2** Vor dem European Forestry House in Brüssel. Unter dem Dach des Forestry House haben sich Vertreter der privaten und öffentlichen Waldbesitzer und weitere bedeutende forstliche Organisationen wie z.B. das European Forest Institute (EFI) zusammengefunden, um europäische Forstpolitik zu beeinflussen.

Foto: K. Böhlting





3 Politische Einflussnahme in Brüssel hat viele Wege. Foto: K. Böhling

reiche sind andere Ressorts federführend – etwa Umwelt, Wirtschaft und Finanzen. Da es zwischen den Ressorts immer wieder zu internen Differenzen kommt, insbesondere zwischen Landwirtschaft und Umwelt, sind die entsprechenden Ministerien auf EU-Ebene häufig gezwungen, sich bei Abstimmungen zu enthalten, was nicht nur aus Sicht von EU-Abgeordneten eine »Katastrophe« darstellt.

### Einflussnahme in Brüssel erfordert Kooperation.

Für eine effektive Vermittlung forstlicher Belange in Brüssel ist es wesentlich, dass sich die Vertreter von Verbänden, Institutionen und Organisationen vernetzen und strategische Allianzen bilden. Obwohl die einschlägige Forschung als auch Erfahrungsberichte unserer Gesprächspartner darauf verweisen, ist die forstpolitische Praxis oft eine andere. Warum dies so ist und wie forstliche Akteure das Potenzial von Kooperationen besser für ihre europapolitischen Belange nutzen können, wird abschließend erläutert und diskutiert.

### Kooperieren, um Einfluss auszuüben: Mit welchen Konsequenzen?

Europäische Waldbesitzerverbände koalieren typischerweise untereinander, mit Bauernverbänden und gegebenenfalls mit Verbänden der Holzindustrie. Ähnlich verhält es sich bei EU-Mitgliedstaaten mit nennenswerter Forstwirtschaft. Für die Gremienarbeit und Ratssitzungen stimmen sie sich mit »like-minded states« ab. Die hierfür notwendige Kommunikation nach innen hat sich verbessert, ist nach außen jedoch ausbaufähig. Ist ein Handeln aufgrund politischer Entwicklungen geboten, sind forstliche Akteure gefordert sich abzustimmen, was konkret zu tun ist. In den vergangenen 20 Jahren wurden verschiedentlich Anstrengungen unternommen, die Bundesländer-Koordinierung auszubauen. Die aktuelle EU-Ratspräsidentschaft Deutschlands hat die Beteiligten veranlasst, ihre Zusammenarbeit zu effektivieren. Parallel hat der Deutsche Forstwirtschaftsrat (DFWR) mit seinen Mitgliedsverbänden begonnen, sich intern zu koordinieren und europapolitische Belange auf die Agenda zu heben.

Politische Einflussnahme in Brüssel erfordert außerdem Zusammenarbeit mit anderen, nicht-forstlichen Akteuren. Die in der EU verhandelten Politiken für Klima, Naturschutz oder Rohstoffsicherung schließen unterschiedliche Akteure ein. Aus Sicht von Beobachtern würden sich forstliche Akteure schwer damit tun, in Dialog zu treten und Lösungen für gemeinsame Probleme zu finden. Immer »Nein« sagen, sei falsch, »weil dann gestalte ich nichts mehr mit. Dann bin ich irgendwann mal raus.« In Brüssel sei nicht zu rechtfertigen, dass die Interessen des bayerischen Privatwaldbesitzers über dem Schutz globaler Güter wie dem des Klimas oder des Naturschutzes stünden, weil dies dann auch für den brasilianischen Soja-Bauern gelten müsse.

Forstpolitik in Brüssel ist eine andere als in Berlin/Bonn oder München. Forstliche Akteure sind in Brüssel gefordert, den forstpolitischen Föderalismus als Stärke zu kommunizieren. Hierfür gibt es gute Gründe und vergleichbare Beispiele aus anderen Ländern. Auf lokaler und regionaler Ebene werden Lösungen für globale Probleme gefunden und praktiziert. Mit einer an Problemlösung orientierten Haltung sind eigene Interessen in Brüssel durchsetzbar.

### Literatur

- Böhling, K. (2018):** Forstpolitik in der EU: Ohne Vertragsgrundlage aber mit Konsequenzen für forstliche Akteure in der EU. LWF aktuell 116, S. 49–50
- Bunea, A. (2013):** Issues, preferences and ties: determinants of interest groups' preference attainment in the EU environmental policy. *Journal of European Public Policy*, 20, S. 552–570
- Eising, R.; Rasch, R.; Rozbicka, P.; Fink-Hafner, D.; Hafner-Fink, M. (2017):** Who says what to whom? Alignments and arguments in EU policy-making. *West European Politics*, 40, S. 957–980
- Hartlapp, M.; Metz, J.; Rauh, C. (2010):** Made in Brussels: Wie externe Interessen ihren Weg in die Politikformulierung der EU-Kommission finden. *WZB Mitteilungen* 130, S. 7–10
- Kleinschmit, D. (2017):** Grundlagen der supranationalen Waldpolitik. *APuZ* 67, Sonderheft Wald, S. 39–45
- Leibfried, S. (2017):** Agrarpolitik als Sozialpolitik. In: F. Hoose, F. Beckmann, A. L. Schönauer (Hg.) Fortsetzung folgt. Kontinuität und Wandel von Wirtschaft und Gesellschaft. Springer, S. 289–308
- Schmedes, H.-J. (2008):** Wirtschafts- und Verbraucherschutzverbände im Mehrebenensystem – Lobbyingaktivitäten britischer, deutscher und europäischer Verbände. Wiesbaden: VS Verlag
- Sotirov, M.; Stelter, M.; Winkel, G. (2017):** The emergence of the European Union Timber Regulation: How baptists, bootleggers, devil shifting and moral legitimacy drive change in the environmental governance of global timber trade. *Forest Policy & Economics* 81, S. 69–81
- Weber, N.; Christophersen, T. (2002):** The influence of non-governmental organisations on the creation of Natura 2000 during the European policy process. *Forest Policy & Economics* 4, S. 1–12

### Projekt

Das Projekt »Europäische Forstpolitik und Forstwirtschaft: Vom Adressaten zum Mitgestalter von Politik« (Laufzeit: März 2017 bis April 2020) hat das Ziel verfolgt, Kompetenzen für europapolitische Prozesse im föderal strukturierten Forstpolitikfeld für die Bayerische Forstverwaltung zu entwickeln. Es wurde am Lehrstuhl für Wald- und Umweltpolitik der TU München durchgeführt. Finanziell gefördert wurde das Projekt aus Mitteln des Kuratoriums für forstliche Forschung des StMELF.

### Zusammenfassung

Die in Deutschland föderal organisierte Forstpolitik ist zunehmend durch europäische Politikentwicklungen beeinflusst. Maßnahmen aus angrenzenden Politikbereichen – etwa Klima, Energie und Naturschutz – wirken sich indirekt auf den Umgang mit Wäldern aus. Auf Grundlage sozial-empirischer Forschung zeigt der vorliegende Beitrag Strategien für eine effektive Einflussnahme auf forstlich-relevante Politikprozesse in der EU auf. Politikbeeinflussung wird aus Sicht interessierter Akteure verstanden und anhand von vier Fragen zu dem »Wann«, »Wo«, »Wer« und »Wie« der politischen Einflussnahme dargestellt. Angesichts des fragmentierten EU-Forstpolitikfeldes kann es für die effektive Einflussnahme in Brüssel entscheidend sein, mit nicht-forstlichen Verbänden und Vertretern anderer EU Mitgliedstaaten zu kooperieren. Forstliche Akteure in den Bundesländern und im Bund sind gefordert, sich intern abzustimmen und den forstpolitischen Föderalismus als Stärke zu kommunizieren.

### Autorin

Dr. Kathrin Böhling war bis einschl. April 2020 wissenschaftliche Mitarbeiterin am Lehrstuhl für Wald- und Umweltpolitik der Technischen Universität München. Zusammen mit Prof. Dr. M. Suda hat sie das Projekt geleitet und mit Helena Eisele durchgeführt.

Kontakt: boehling@tum.de



# »Dürremonitoring« im Wald: Bitte immer den Beipackzettel lesen!

Was ist unter »extremer Dürre« und vor allem zu welcher Jahreszeit zu verstehen? Die LWF stellt klar.

**Lothar Zimmermann und Stephan Raspe**

**Die letzten beiden Jahre mit ihrer extremen Trockenheit und Hitze haben uns sensibilisiert. Wie trocken ist es im Wald? Da hat jede/jeder seine Eindrücke – sei es beim Pilze Sammeln, beim letzten Spaziergang oder nach der letzten Holzrückung. Doch was ist vom Regen der letzten Wochen noch da, auch wenn der Oberboden schon wieder trocken ist. Bekommen die Bäume noch ausreichend Wasser? Schon im Winter zeigten Karten mit Warnfarben in den Medien flächig Dürre in Bayern. Stimmt diese Diagnose oder haben wir sie eventuell nur falsch verstanden?**

**1** Ende Mai 2020 hat der UFZ-Dürremonitor für Schwaben eine »außergewöhnliche Dürre« festgestellt, wohingegen die Bodenspeicherung unter Wald durchaus gut gefüllt waren wie hier an der WKS Höglwald.

Foto: H.-P. Dietrich, LWF



Obwohl die Witterung heuer im Juni und Juli meist wechselhaft war und ungewöhnlich lang anhaltende Hitze- und Trockenperioden in diesem Zeitraum fehlten, sind nichtsdestotrotz die Schäden im Wald aus den beiden extremen Vorjahren noch gut sichtbar. Im Gegensatz zur Landwirtschaft, wo heuer spektakuläre Bilder von verdorrten Maispflanzen oder staubig-trockenen Äckern fehlten, blieb mit den vielen weiterhin sichtbaren abgestorbenen Bäumen oder Baumkronen das Thema »Trockenheit« im öffentlichen Bewusstsein. Im September 2019 waren auf bundesweit schätzungsweise 110.000 Hektar Waldfläche die Bäume abgestorben (BfN 2019). Auch die bundesweite Waldzustandserhebung zeigte, dass die mittlere Kronenverlichtung bei Laubbäumen seit dem Beginn der Beobachtungen 1984 deutlich zugenommen und der Kronenzustand aller Baumarten

sich 2018 gegenüber dem Vorjahr verschlechtert hat (BMEL 2019). Auch die Waldzustandserhebung 2019 in Bayern zeigte im Vergleich zu den Vorjahren einen deutlichen Anstieg des Nadel-/Blattverlustes mit Schadensschwerpunkten im extrem trockenen Nordbayern (Wauer & Klemmt 2020).

## Der Dürremonitor des UFZ

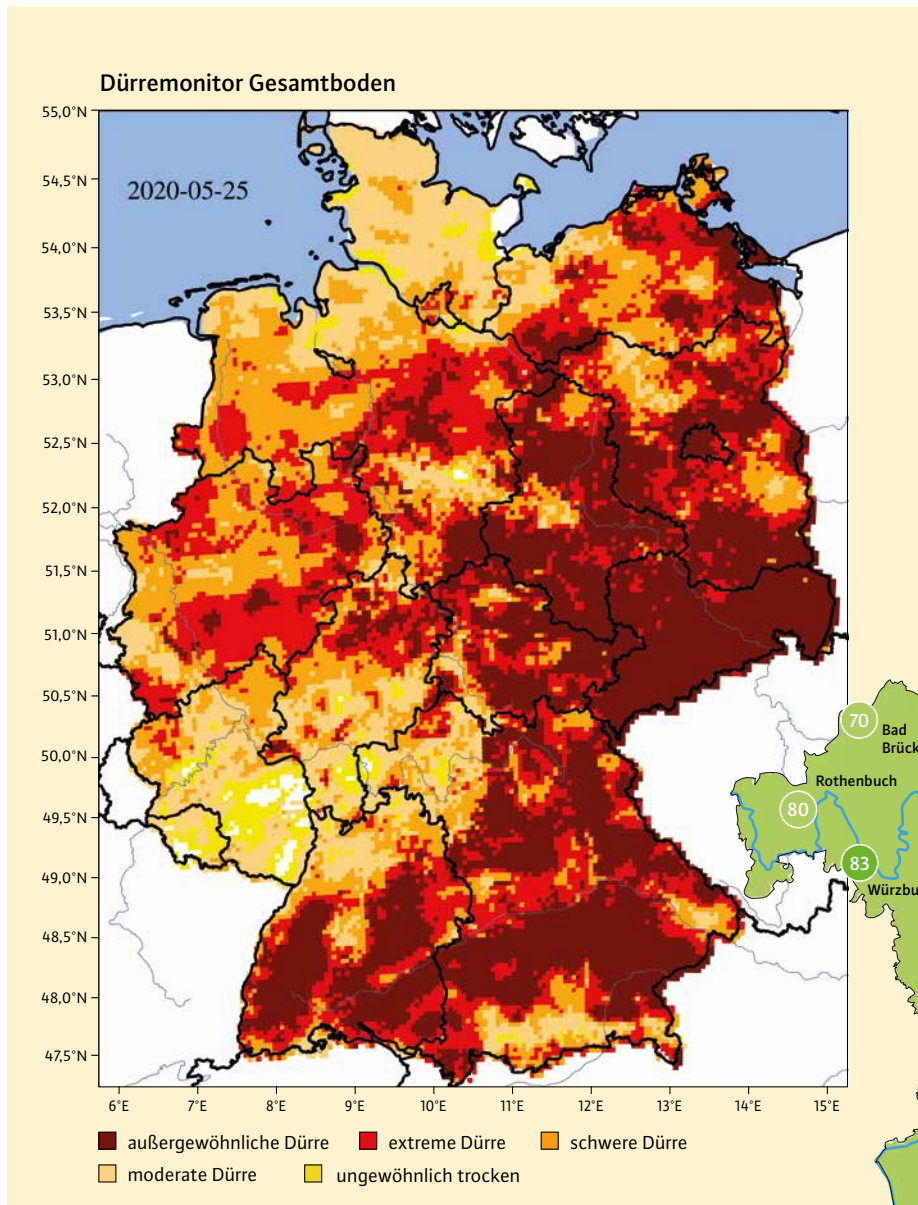
Bei der Frage, wie trocken es im Wald aktuell ist, findet der vom Umweltforschungszentrum Halle-Leipzig (UFZ) herausgegebene »Dürremonitor« großes öffentliches Interesse und wird oft in den Medien zitiert. Der UFZ-Dürremonitor ([www.ufz.de/duerremonitor](http://www.ufz.de/duerremonitor)) besteht im Wesentlichen aus drei tagesaktuellen deutschlandweiten Karten, in denen der sogenannte »Dürrezustand« dargestellt wird:

- für den Gesamtboden (bis 1,8 m Tiefe)
- für den Oberboden (bis 25 cm Tiefe)
- pflanzenverfügbares Wasser für den Oberboden

Ende Mai 2020 stellten Kollegen aus der Forstverwaltung eine Diskrepanz ihrer regionalen Bewertung der Trockenheit mit dem Dürremonitor fest. So wurde beispielsweise Ende Mai für Unterfranken eine relative geringe Dürre modelliert, während für das Allgäu, Schwaben und Niederbayern eine außergewöhnliche Dürre festgestellt wurde. Ein Grund, warum es zu dieser Diskrepanz kam, ist eine Mehrdeutigkeit des Begriffs »Dürre« (Zimmermann et al. 2020). Beim UFZ-Dürremonitor wird Dürre rein statistisch als Abweichung eines aktuellen Feuchtezustandes im Boden von einem langjährigen Mittel verstanden. Damit hat sie keinen direkten Wirkungsbezug wie durch ein Unterschreiten eines kritischen Bodenwassergehalts oder Saugspannung, ab dem Trockenstress für die Bäume besteht. Aussagen zur Wasserversorgung der Wälder sind insbesondere im Winterhalbjahr damit kaum möglich.

## Was steckt genau hinter den Karten?

Als Antrieb für ein mesoskaliges Wasserhaushaltsmodell namens MHM ([www.ufz.de/mhm](http://www.ufz.de/mhm)) gehen die aktuellen Wetterdaten des Deutschen Wetterdienstes ein (Marx et al. 2016). Zur Beschreibung der Böden werden die Bodenkarte des BGR (Bundesamt für Geowissenschaften und Rohstoffe) im Maßstab 1:1.000.000 mit ihren Informationen zu Bodenart, Trockenrohddichte, dem Gehalt an organischer Substanz und der Tiefe der einzelnen Bodenhorizonte sowie zusätzlich noch eine hydrogeologische Karte des BGR (1: 200.000) mit Informationen zur gesättigten hydraulischen Leitfähigkeit und zu Karstgebieten verwendet. Für die Vegetation werden LANDSAT-Fernerkundungsdaten (Corine Cover) zur Bestimmung von drei Landnutzungsklassen (Waldbedeckung, durchlässige sowie un-



- 0,20–0,30 = ungewönl. Trockenheit
  - 0,10–0,20 = moderate Dürre
  - 0,05–0,10 = schwere Dürre
  - 0,02–0,05 = extreme Dürre
  - 0,00–0,02 = außergewöhnliche Dürre
- Ein SMI von 0,3 (»ungewöhnliche Trockenheit«) bedeutet also, dass nur in 30% aller Jahre von 1951–2019 die Bodenfeuchte zum selben Zeitpunkt niedriger oder gleich hoch war wie der aktuelle Wert. Ein SMI von 0,02 (»außergewöhnliche Dürre«) bedeutet wiederum, dass der Wert nur in 2% der langjährigen Simulationswerte im selben Zeitraum unterschritten wurde, also bisher sehr sel-

3 Bodenfeuchte in % nutzbarer Feldkapazität am 25.5.2020, DWD: unter Gras, sandiger Lehm bis 60 cm Tiefe, WKS: realer Bestand, Tiefe sowie Bodenart je nach Boden unterschiedlich. Quellen: Rasterdaten, Deutscher Wetterdienst; Punktdaten, LWF



2 UFZ-Dürremonitor Quelle: Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung

durchlässige Bedeckung) sowie zur Ableitung des Blattflächenindex vom NASA-MODIS-Satelliten herangezogen (Zink et al. 2017). In einer hohen räumlichen Auflösung wird dann der Wasserhaushalt berechnet und der entstehende Abfluss mit seinen unterschiedlichen Komponenten (Oberflächenabfluss, Zwischenabfluss und grundwasserbürtiger Abfluss) über das Flussnetz abgeleitet. Zur Prüfung des Modells werden an verschiedenen Pegeln größerer Einzugsgebiete die simulierten mit den gemessenen Abflüssen verglichen. Im Modell werden zwei bis drei Bodenschichten betrachtet (bis 5 cm und/oder bis 25 cm Tiefe sowie bis maximale Bodentiefe bzw. 1,8 m).

**Dürremonitor-Karten »Gesamtboden« und »Oberboden«**

Für diese Bodenschichten wird täglich die Bodenfeuchte berechnet und über das 30-tägige gleitende Mittel geglättet. Anschließend wird diese Bodenfeuchte jeder Rasterzelle mit der dortigen Verteilung der Bodenfeuchte im Zeitraum 1951–2019 verglichen und daraus die Häufigkeit des aktuellen Wertes in der langjährigen Zeitreihe bestimmt. Dieser Häufigkeitswert bildet dann die Grundlage für den dimensionslosen Bodenfeuchte-Index SMI (engl.»Soil Moisture Index«), der von 0 bis 1 reicht. In Anlehnung an eine amerikanische Dürreklassifikation werden fünf unterschiedliche Trockenklassen gebildet (Abbildung 2):

ten eingetreten ist. Da die Bodenfeuchten im Winterhalbjahr witterungsbedingt deutlich höher als im Sommerhalbjahr sind, können im Winterhalbjahr auch relativ hohe Bodenfeuchten noch sehr selten sein und somit einem niedrigen SMI zugeordnet werden. Eine Bodenfeuchte von 50 Vol.-% kann dann noch als außergewöhnliche Dürre bezeichnet werden, während dafür im Sommer Werte unter 10 Vol.-% nötig sind.



### Karte »Pflanzenverfügbares Wasser«

Um die *physiologisch wirksame* Trockenheit im Boden zu beurteilen, sollte man daher nicht die statistische Verteilung der modellierten Bodenfeuchte betrachten, sondern schauen, wieviel *pflanzenverfügbares Wasser* noch im Boden vorhanden ist. Der Dürremonitor des UFZ bietet hier die nutzbare Feldkapazität bis 25 cm Bodentiefe als Karte an. Auch der Deutsche Wetterdienst berechnet täglich den aktuellen Wassergehalt für landwirtschaftliche Böden zweier Bodenarten bis zu einer Tiefe von 60 cm und für unterschiedliche Kulturen mit seinem Wasserhaushaltsmodell AMBAV. Ausgegeben werden die Absolut-Werte des verfügbaren Wassergehalts im Boden in Millimeter und als Prozent der nutzbaren Feldkapazität für seine Klimastationen ([www.dwd.de/DE/leistungen/bodenfeuchte/bodenfeuchte.html?nn=16102](http://www.dwd.de/DE/leistungen/bodenfeuchte/bodenfeuchte.html?nn=16102)). Hier sind neben der stationsweisen Beschreibung auch Karten für zwei Standardböden, einem leichten Boden (lehmgiger Sand) sowie einem schwereren Boden (sandiger Lehm), deutschlandweit verfügbar. Die Ergebnisse sind nicht direkt auf Waldstandorte übertragbar, da bei Wald neben der unterschiedlichen phänologischen Entwicklung und Bestandeseigenschaften meist von einer größeren Durchwurzelungstiefe auszugehen ist. Für Waldstandorte in Bayern stehen die regelmäßig aktualisierten Grafiken der Bodenfeuchtemessungen und -modellierungen an den Waldklimastationen aus dem speziell für Waldstandorte angepassten Wasserhaushaltsmodell LWF-Brook90 im Internet zur Verfügung. Hier gehen vor Ort gemessene Vegetationsparameter sowie Bodenprofilaten ein.

### Zusammenfassung

Das Umweltforschungszentrum Halle-Leipzig (UFZ) beschreibt in seinem »Dürremonitor« tagesaktuell in drei Karten den Dürrezustand des Bodens (Gesamtboden, Oberboden und pflanzenverfügbares Wasser im Oberboden). Der Dürremonitor erweckt in der Öffentlichkeit vor allem wegen der zunehmenden Klimaerwärmung großes öffentliches und mediales Interesse. Allerdings zeigt der UFZ-Dürremonitor die Dürre nur als reine statistische Größe als Abweichung eines aktuellen Feuchtezustandes im Boden von einem langjährigen Mittel und hat damit keinen direkten Wirkungsbezug zum Trockenstress für die Bäume. Aussagen zur Wasserversorgung der Wälder sind insbesondere im Winterhalbjahr damit kaum möglich. Dieser Wirkungsbezug wird jedoch mit den Bodenfeuchtemessungen und -modellierungen an einer Auswahl von Waldklimastationen beschrieben.

### WKS-Modellierungen im Vergleich zu Dürremonitor und DWD-Bodenwasserhaushalt

Der Füllgrad der nutzbaren Feldkapazität an den Waldstationen deckt sich zum hier gewählten Stichtag 25. Mai 2020 (Abbildung 3) weitgehend mit den nFK-Klassen, die der Deutsche Wetterdienst (DWD) angibt. Nur an einigen Waldklimastationen (WKS) wie beispielsweise bei der WKS Altdorf kommt es bei den DWD-Ergebnissen zu einer Überschätzung. An der WKS Altdorf ist ein Sandboden vorhanden, der sich aufgrund seiner geringen Speicherkapazität schnell entleert, aber auch sehr schnell wieder befüllt. Durch die Annahme beim DWD-Modell eines Standardbodens mit sandigem Lehm kommt es daher zu einer Überschätzung. Nach dem Dürremonitor befand sich am 25. Mai 2020 die große Mehrheit der Waldklimastationen im Bereich der Klassen »schwere Dürre« über »extreme Dürre« bis hin zur »außergewöhnlichen Dürre« (Abbildung 2). Nur maximal drei Waldklimastationen (Rothenbuch im Spessart, Ebrach im Steigerwald sowie Kreuth in den Voralpen beim Tegernsee) kommen in den Bereich der »moderaten Dürre«. Bei den 18 Waldklimastationen erreichten laut LWF-Brook90 am 25. Mai 2020 nur zwei Stationen den Trockenstressbereich (< 40% nFK) (Abbildung 3): Die WKS Altdorf im Nürnberger Reichswald mit nur 6% nFK sowie Dinkelsbühl in Mittelfranken mit 33% nFK. Alle anderen Waldklimastationen weisen Werte  $\geq 60\%$  nFK auf, mithin ein Bereich von guter bis sehr guter Wasserversorgung der Bäume.

### Literatur

- BfN – Bundesamt für Naturschutz (Hrsg.) (2019):** Wälder im Klimawandel: Steigerung von Anpassungsfähigkeit und Resilienz durch mehr Vielfalt und Heterogenität. Ein Positionspapier des Bundesamtes für Naturschutz. [www.bfn.de/fileadmin/BfN/landwirtschaft/Dokumente/BfN-Positionspapier\\_Waelder\\_im\\_Klimawandel\\_bf.pdf](http://www.bfn.de/fileadmin/BfN/landwirtschaft/Dokumente/BfN-Positionspapier_Waelder_im_Klimawandel_bf.pdf). Stand: 31.10.2019
- BMEL – Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (Hrsg.) (2019):** Ergebnisse der Waldzustandserhebung 2018. Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL). [www.bmel.de/SharedDocs/Downloads/Broschueren/ErgebnisseWaldzustandserhebung2018.html?nn=310868](http://www.bmel.de/SharedDocs/Downloads/Broschueren/ErgebnisseWaldzustandserhebung2018.html?nn=310868). Stand: 18.06.2019
- Marx, A.; Samaniego, L.; Kumar, R.; Thober, S.; Mai, J.; Zink, M. (2016):** Der Dürremonitor – Aktuelle Information zur Bodenfeuchte in Deutschland. Forum für Hydrologie und Wasserbewirtschaftung Heft 37:16, S. 131–142. Hrsg.: Wernecke, Ebner von Eschenbach, A.; Strunck, Y.; Kirschbauer, L.; Müller A.
- Wauer, A.; Klemmt, H.-J. (2020):** Klimawandel aus Nord(west)en! Ergebnisse der WZE 2019 in Bayern zeigen Nord-Südgefälle der Schäden. LWF aktuell 2, S. 26–29
- Zimmermann, L.; Raspe, S.; Dietrich, H.-P.; Wauer, A. (2020):** Dürreperioden und ihre Wirkung auf Wälder. LWF aktuell 127, S. 18–23
- Zink, M.; Kumar, R.; Cuntz, M.; Samaniego, L. (2017):** A high-resolution dataset of water fluxes and states for Germany accounting for parametric uncertainty. *Hydrol. Earth Syst. Sci.*, 21, S. 1769–1790

### Link

[www.lwf.bayern.de/boden-klima/umweltmonitoring/064572/index.php](http://www.lwf.bayern.de/boden-klima/umweltmonitoring/064572/index.php)

### 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](mailto:Lothar.Zimmermann@lwf.bayern.de)  
[Stephan.Raspe@lwf.bayern.de](mailto:Stephan.Raspe@lwf.bayern.de)



4 Viele »Dürre«-Karten stellen keinen direkten für Waldbäume geeigneten Wirkungsbezug her. Auf Basis der Bodenfeuchtemessungen an den Waldklimastationen wird die LWF daher ein eigenes, flächendeckendes Informationssystem über die Bodenfeuchte in den nächsten Jahren aufbauen.

Foto: V. Schäuble, LWF

### Fazit

Karten mit Warnstufen zur Dürre sind nur dann sinnvoll, wenn sie auch einen Wirkungsbezug haben. Im Falle der Forstwirtschaft sollte die Wasserversorgung der Bäume dabei höchste Priorität haben. Dabei wird man um eine deterministische Modellierung, die auch die Interzeption, Transpiration und Wurzelaufnahme der Baumarten mit einbezieht, nicht herumkommen. Das verwendete Modell sollte durch Messungen einzelner Wasserhaushaltsgrößen im Wald wie Bestandesniederschlag sowie direkten Messungen der Bodenfeuchte validiert sein. Die Bayerische Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft (LWF) unternimmt daher seit Jahren kontinuierlich Schritte in diese Richtung und plant in den kommenden Jahren ein eigenes, flächendeckendes, tagesaktuelles Informationssystem auf dieser Basis.

# LWF Printmedien erneut im Urteil der Praxis

Leserbefragung liefert interessante Einblicke

**Michael Suda, Anika Gaggermeier und Florian Schmid**

Im Rahmen einer wiederholten Evaluierung der Printmedien der Bayerischen Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft (LWF) hat der Lehrstuhl für Wald- und Umweltpolitik der Technischen Universität München (TUM) in enger Zusammenarbeit mit der Abteilung »Wissenstransfer, Öffentlichkeitsarbeit, Waldpädagogik« der LWF eine telefonische Kundenbefragung durchgeführt. Befragt wurden Mitglieder der Bayerischen Forstverwaltung aus der Praxis und Geschäftsführer forstlicher Zusammenschlüsse. Die Ergebnisse zeigen, LWF aktuell und die LWF Merkblätter sind im Vergleich zu 2012 noch attraktiver, praxisnäher, abwechslungsreicher und ansprechender geworden. Die Redaktion ist auf einem guten Weg.

*Das Telefon klingelt!! Ich hebe ab, obwohl ich eigentlich nach Käferbäumen suchen wollte. An der anderen Seite fragt mich eine freundliche Stimme, es stellt sich heraus, es handelt sich um einen Studenten der TUM, ob ich ihm ein paar Fragen zu den Printmedien der LWF beantworten könne. »Hat der nicht schon mal vor zehn Jahren angerufen?« – geht mir durch den Kopf. »Eigentlich hasse ich diese Umfragen«. Auf meine Frage, wie lange es dauert, antwortet er »Circa zehn Minuten«. Gut, die Zeit nehme ich mir, die Medien nutze ich schließlich häufig für die Beratung und LWF aktuell hat einen festen Platz in meiner Wohnung gefunden.*

*Zunächst geht es um die Aufgaben der LWF, und da ist mir gleich der Wissenstransfer in die Praxis eingefallen. Bei der Frage nach den Printmedien der LWF muss ich schon ein wenig mehr nachdenken. Die LWF aktuell erhalte ich auf dem Dienstweg und das Heft hatte ich zuletzt vorgestern in der Hand. Ich denke mir schon, was diese Wissenschaftler wieder alles wissen wollen, aber sie werden schon ihren Grund haben. An einen konkreten Titel konnte ich mich sofort erinnern, es ging um Waldumbau. Die LWF aktuell ist für mich eher eine Zeitschrift, in der ich blättere, und was mich interessiert, das lese ich auch, manchmal von vorn bis hinten. Meist lese ich so die Hälfte, komme aber in letzter Zeit immer weniger dazu. Jetzt kommen die Fragen zu den Printmedien und nacheinander darf ich mich zu unterschiedlichen Kriterien von LWF aktuell, LWF Wissen und den LWF Merkblättern im Einzelnen äußern. Auch kann ich mir zusätzliche Themen wünschen und Verbesserungsvorschläge unterbreiten. Es wäre schon schön, wenn ich mehr über die natürliche Dynamik von Katastrophenfläche wüsste und bei der Baumartenempfehlung auf sicheren Beinen stehen könnte. Nach ein paar allgemeinen Fragen zur Person richtet sich mein Blick auf die Uhr und die zehn Minuten sind schnell vergangen. Meine letzte Frage, was denn mit den Ergebnissen passiert und ob wir davon erfahren, beantwortet der Student sehr freundlich – die Redaktion wird sich zu den Medien Gedanken machen, ein entsprechender Beitrag in LWF aktuell ist auch geplant.*



In dieser Form sind eine ganze Reihe der Interviews abgelaufen und gerne berichten wir an dieser Stelle über die Ergebnisse. Allen Teilnehmern an der Befragung sei herzlich für ihre Auskunftsbereitschaft gedankt.

## Anlass der Untersuchung

Im Jahr 2012 hat der Lehrstuhl für Wald- und Umweltpolitik in enger Abstimmung mit der LWF eine Evaluierung der Printmedien vorgenommen. Inzwischen hat die LWF eine neue Strategie für die Jahre 2015 bis 2019 entwickelt. Mit einer erneuten Analyse der Printmedien sollte überprüft werden, wie sich der Bekanntheitsgrad und das Image der Medien entwickelt hat.

Als Zielgruppe wurden Revier-, Abteilungs- und Bereichsleiter der Bayerischen Forstverwaltung und Geschäftsführer forstlicher Zusammenschlüsse stellvertretend für die forstliche Praxis für die telefonische Befragung ausgewählt. Ein Ergebnis vorweg. Die Vielzahl der Befragungen im Forstbereich hat offensichtlich zu einer gewissen Befragungsmüdigkeit geführt. Konnten 2012 noch 121 Förster und Försterinnen und Geschäftsführer und Geschäftsführerinnen erreicht werden, waren es mit einem vergleichbaren Aufwand 2019 noch 87. Bei der Befragung wurde auf eine gleichmäßige Verteilung über die Regierungsbezirke hinweg geachtet.





1 Die Printprodukte der LWF waren wie schon 2012 auch 2019 Gegenstand einer Leserbefragung der TU München.

volle Zustimmung). Der Redaktion und den Autoren gelingt es offensichtlich, die Sprache der Praktiker zu treffen. Wissenschaftliche Ergebnisse können nur dann in der Praxis umgesetzt werden, wenn diese auf eine verständliche Art und Weise vermittelt werden. Der häufige Vorwurf an die Wissenschaft, unverständlich und kompliziert zu formulieren, trifft auf LWF aktuell offensichtlich nicht zu. Es gelingt, einen Kompromiss zwischen den Anforderungen an Wissenschaftlichkeit und praktischer Relevanz zu formulieren. Etwas schwächer schneidet LWF aktuell beim Praxisbezug ab. 85% bestätigen dem Medium Praxisbezug (39% volle Zustimmung). Trotz dieser insgesamt hohen Zustimmung, zeigt sich hier ein gewisser Handlungsbedarf. Dagegen sind 94% der Praktiker der Auffassung, LWF aktuell sei abwechslungsreich (56% volle Zustimmung). Offensichtlich trifft die Gestaltung die Erwartungen der Befragten in vollem Umfang.

Grundlage der Befragungen war ein stark strukturierter Fragebogen, der Aussagen zu folgenden Bereichen ermöglichte:

- Aufgaben der LWF
- Bekanntheit der LWF-Printmedien
- Nutzungshäufigkeit der Medien
- Beurteilung der Medien
- Themenwünsche für die Medien
- Soziodemographie der Befragten

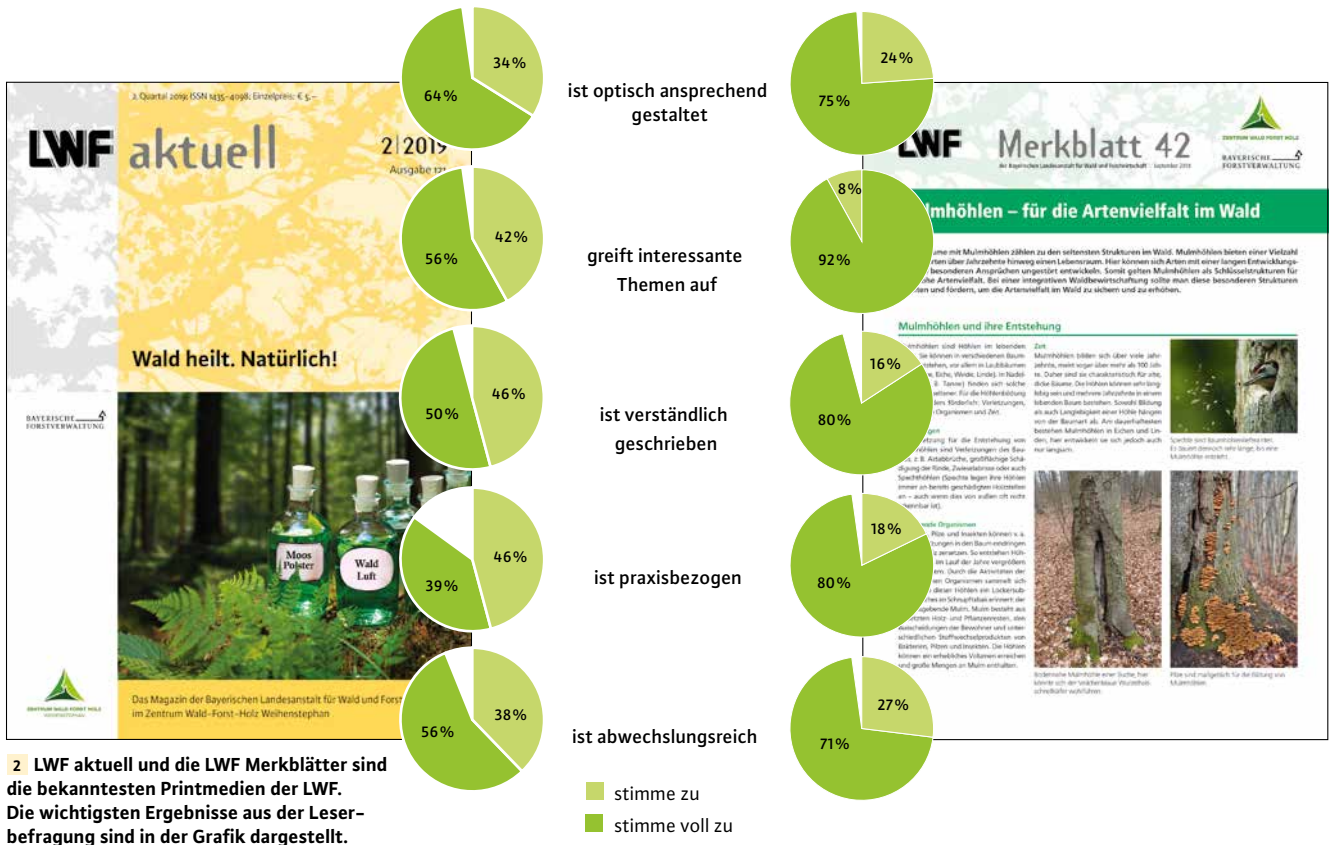
**Ergebnisse**

Bei der Wahrnehmung der Aufgaben der LWF steht nach wie vor die Forschung für 72% der Befragten im Vordergrund. Eine deutliche Verschiebung zeigt sich bei den Aufgaben Wissenstransfer bzw. Unterstützung der Organisationen. So nehmen die Befragten die LWF stärker als Informationsquelle für die Praxis wahr. Den Befragten fallen als Printmedien der LWF spontan LWF aktuell und die LWF Merkblätter ein, die in der täglichen Arbeit offensichtlich eine größere Rolle spielen als LWF Wissen, die Spezialhefte oder die Faltblätter. Auf Nachfrage kennen alle Befragten LWF aktuell und die Merkblätter, 83% LWF Wissen und die Faltblätter, 58% LWF Spezial. 79% der Befragten haben eine Publikation in den letzten zwei Wochen, weitere 15% im letzten Monat genutzt. Die Flaggschiffe der LWF sind nach wie vor LWF aktuell und die LWF Merkblätter, weshalb sich die folgenden Ergebnisse auf diese Medien konzentrieren werden.

**LWF aktuell nach wie vor voll im Trend**

Betrachten wir zunächst die Lesehäufigkeit von LWF aktuell: 11% (2012: 18%) der Leser geben an, die Hefte größtenteils, 20% (2012: 30%) etwa zur Hälfte zu lesen. Der Rest selektiert einzelne Beiträge, die für sie von besonderem Interesse sind. Nur ein Befragter legt das Heft auf die Seite, ohne einen Blick hineinzuwerfen. Dieses Ergebnis verdeutlicht, dass die Zielgruppe ein großes Interesse an diesem Printmedium hat und die Themen offensichtlich von großer Relevanz sind. Wie wird nun die Aufmachung von LWF aktuell beurteilt? Dabei konnten die Befragten unterscheiden, ob sie der jeweiligen Aussage (formuliert als Statement) zur optischen Gestaltung, der thematischen Auswahl, der Verständlichkeit und der Praxisbezogenheit »voll«, »eher«, »eher nicht« oder »nicht« zustimmen. 98% der Befragten, die sich zur optischen Gestaltung äußerten, stimmten dem Statement »LWF aktuell ist optisch ansprechend gestaltet« zu (64% volle Zustimmung). Die Gestaltung entspricht offensichtlich weitgehend den Erwartungen der Leser. 98% der Praktiker bestätigen, dass die LWF aktuell interessante Themen aufgreift (56% volle Zustimmung). Die thematische Auswahl kann somit als ausgesprochen gelungen beurteilt werden. 96% der Befragten stimmen dem Statement zu, dass die LWF aktuell verständlich geschrieben ist (50%

Im Vergleich mit den Zustimmungswerten von 2012 zeigen sich in der Summe ähnliche Zustimmungswerte, allerdings hat die volle Zustimmung durchgängig abgenommen. Dies kann sehr unterschiedliche Gründe haben. Spannend wäre die Untersuchung der These, dass die zunehmende Verunsicherung der Praxis im Rahmen des Klimawandels sich in diesen Ergebnissen spiegelt. Faßt man die Ergebnisse der Bewertungen zusammen, so ist LWF aktuell nach wie vor optisch ansprechend und abwechslungsreich gestaltet, greift aktuelle Themen auf, ist verständlich geschrieben, könnte jedoch einen noch stärkeren Bezug zur Praxis aufgreifen. Das Image in der Praxis ist somit erfreulicherweise ausgesprochen positiv und die Kundenorientierung gelingt offensichtlich sehr gut. Das Bild bestätigt sich auch in den offenen, fast durchgehend positiven Kommentaren der Praktiker. Kritikpunkte, die vereinzelt auftraten, bezogen sich auf die Medienpräsenz (PDF-Download, Verlinkung zu anderen Artikel), oder die Länge der Beiträge, wobei diese mal als zu lang, mal als zu kurz beurteilt wurden. Bei den Themenwünschen ergab sich ein sehr breites Spektrum, wobei der Wald(um)bau, Klimawandel und die Baumartenwahl besonders herausstachen. Auch Themen aus den Bereichen Waldschutz und Naturschutz treffen auf große Resonanz. Aus der Themenviel-



falt lässt sich jedoch erkennen, dass LWF aktuell auch künftig eine große Themenbreite abdecken sollte, um die Leserschaft auch weiterhin zu erreichen.

**LWF Merkblätter – weiterhin »spitze«**

Die LWF Merkblätter sind das bekannteste und am weitesten verbreitete Printmedium der LWF. Forschungsergebnisse werden kurz und prägnant zusammengefasst und praktische Hinweise unterbreitet. Das Medium richtet sich somit an eine deutlich breitere Leserschaft als LWF aktuell. Die hohe Auflage ermöglicht eine breite Streuung. In den Augen der befragten Praktiker spiegelt sich dies deutlich wider. Die Merkblätter dienen zur Selbstinformation, werden im Rahmen der Beratung eingesetzt, an interessierte Waldbesitzer weitergegeben und auf Veranstaltungen ausgelegt. Wie wird dieses Medium nun aus der Perspektive der Praxis beurteilt und welche Wünsche werden geäußert?

99% der Befragten finden die optische Gestaltung ansprechend (75% volle Zustimmung), alle Befragten bestätigen, dass die Merkblätter interessante Themen aufgreifen (92% volle Zustimmung) und 96% stimmen dem Statement zu, dass die Merkblätter verständlich geschrieben sind (80% volle Zustimmung). Die Merkblätter sind in den Augen der befragten Leser praxisbezogen und abwechslungs-

reich. Den Statements stimmen jeweils 98% der Befragten zu (80 bzw. 71% volle Zustimmung). Die Merkblätter eigenen sich hervorragend für die Beratung, bestätigen die Befragten. Dies unterstreicht auch der Hinweis der Praktiker, die sich zu aktuellen Themen mehr dieser Medien wünschen. Auch hier steht der Wunsch zu Themenfeldern wie Baumartenwahl und Klimawandel auf der Liste ganz oben. Die Wünsche nach weiteren Merkblättern sind vielfältig und greifen aktuelle Themen auf, die in diesem Medium behandelt werden sollten. Die Merkblätter befriedigen offensichtlich in der gegenwärtigen Form und Aufmachung die Bedürfnisse der Praktiker, die sich sehr positiv über dieses Medium äußern.

**Die anderen LWF-Printprodukte**

LWF Wissen vertieft fachliche Inhalte und der Anspruch ist die Verbreitung von wissenschaftlichen Erkenntnissen. Neben Praktikern werden hier auch andere Wissenschaftler über die Arbeiten an der LWF informiert. Das Medium weist in der Praxis einen deutlich geringeren Bekanntheitsgrad auf, da es auch weniger verbreitet ist. LWF Wissen kennen 68% (2012: 54%). Allerdings haben sich nur 41% zu diesem Medium geäußert. Diese sind jedoch mit der Gestaltung, der Themenauswahl und dem Abwechslungsreichtum sehr zufrieden. Der Praxisbe-

zug könnte durch eine bessere Verständlichkeit erhöht werden. Die Bewertungen fallen jedoch gegenüber den beiden ausschließlich praxisorientierten Medien (LWF aktuell und LWF Merkblätter) etwas ab. Die LWF kann sich durch dieses Medium sicherlich eine Position in der wissenschaftlichen Welt sichern, was jedoch zwangsläufig zu Abstrichen bei der Praxisnähe führt. Auf Grund von zwei – aus Sicht der Praxis – hervorragenden Medien besteht aus unserer Sicht hier weiterhin deutlicher Spielraum.

**Zusammenfassung**

Die Befragung der Praktiker zu den Printmedien der LWF bestätigt, dass die Redaktion mit LWF aktuell und den LWF Merkblättern weiterhin zwei herausragende und sich ergänzende Medien geschaffen und praxisnah weiterentwickelt hat. Betrachtet man die Ergebnisse, besteht offensichtlich kein großer Veränderungsbedarf. Die Praktiker wünschen sich noch mehr Merkblätter zu aktuellen Themen, da sie mit diesen das Wissen an Waldbesitzer im Rahmen von Einzel- und Sammelberatungen und auf Veranstaltungen weiter verbreiten können. Mit beiden Medien wird die LWF ihrem Auftrag nach Wissenstransfer in die Praxis in den Augen der Praktiker gerecht.

**Autoren**

Prof. Dr. Michael Suda leitet den Lehrstuhl für Wald- und Umweltpolitik der TUM. Dr. Anika Gaggermeier ist wissenschaftliche Angestellte am Lehrstuhl, Florian Schmid hat im Rahmen seiner Bachelorarbeit an der Studienfakultät für Forstwissenschaft und Ressourcenmanagement der TUM die telefonische Befragung und Datenauswertung vorgenommen.  
**Kontakt:** michael.suda@tum.de



# Eichen-Monumente

Entdeckt im Internet: dicke und dickste Eichen

## Michael Mößnang

**Umfang: 7 m Minimum, Alter: meist deutlich über 200 bis hin zu 600 Jahren. Hie und da mit Krücken versehen, aber immer noch Monumente von außerordentlicher Schönheit. Die Rede ist von »monumentalen Eichen«.**

Sie heißen: Bildeiche, Dreifaltigkeitseiche, Kilianseiche, Kerudeleiche, Königseiche oder Vollandseiche. Insgesamt 35 Eichen sind in der Tabelle für Bayern aufgeführt, die eines gemeinsam haben: Ihr Umfang in Brusthöhe beträgt mindestens 7 m. Damit beträgt ihr Durchmesser mindestens 2,2 m. Zu ihnen zählt auch die »St. Wolfgangs-Eiche« bei Schloss Haus in der Gemeinde Thalmassing im Landkreis Regensburg. Mit einem Brusthöhenumfang von etwa 9,70 m ist dieses 500 Jahre alte Eichemonument die dickste Eiche in Bayern. Oder die »Tausendjährige Eiche« bei Schloss Nagel in der Gemeinde Küps im Landkreis Kronach. Umfang in Brusthöhe 9,25 m. Mit einem Holzvolumen von 80 m<sup>3</sup> zählt sie zu den massenreichsten Eichen Europas. Ihr Alter wird auf 600 Jahre geschätzt. Das sind nur zwei Beispiele für Eichen-Monumente in Bayern.

**1 Die »Tausend-jährige Eiche« von Schloss Nagel ist Bayerns drittstärkste, aber massenreichste Eiche.** Fotos: R. Lippert

Wer zu einem Eichen-Monument zählen will, der muss mindestens einen Brusthöhenumfang von 7 m vorweisen können. Zumindest sieht das Rainer Lippert so. Rainer Lippert hat es sich zu Aufgabe gemacht, die Eichen-Monumente in Bayern und darüber hinaus in ganz Deutschland zu beschreiben und zu dokumentieren. Derzeit kennt er 319 Exemplare. Seine dickste Eiche steht in Ivenack in Mecklenburg-Vorpommern. Sie hat einen Umfang von 11,70 m und ist etwa 850 Jahre alt.

## Link

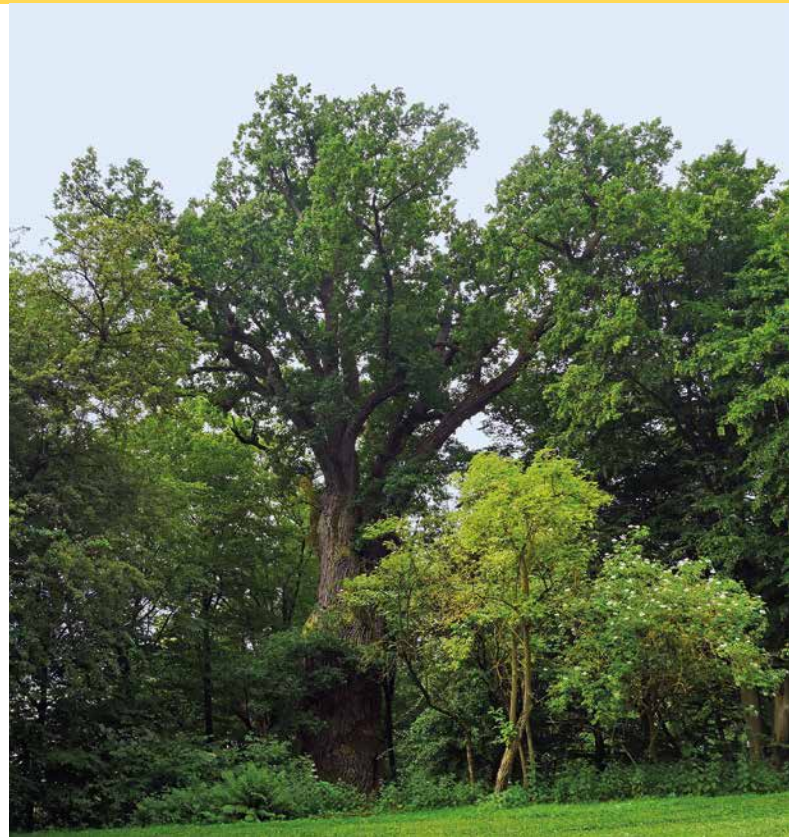
[www.monumentale-eichen.de](http://www.monumentale-eichen.de)

## Autor

Michael Mößnang ist Mitarbeiter in der Abteilung »Wissenstransfer, Öffentlichkeitsarbeit, Waldpädagogik« der Bayerischen Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft.

**Kontakt:** [Michael.Moessnang@lwf.bayern.de](mailto:Michael.Moessnang@lwf.bayern.de)

**2 Dreimal Eichen-Monumente (v.l.): St. Wolfgangs-Eiche bei Schloss Haus (BY), Schlosseiche bei Eisolzried (BY). Die dickste Eiche Deutschlands steht in Ivenack (MV).** Fotos: R. Lippert





# Die ganz hoch hinaus wollen – mit Holz

Bei Hermann Kaufmann und seinem Team dreht sich alles um's »Bauen mit Holz«

**Michael Mößnang** Bislang waren wir mit unserer »Holzwerkstatt« tatsächlich auch in einer Werkstatt, wo es nach Holz roch, wo gebohrt und geleimt wurde. Diesmal besuchen wir eine »Holzwerkstatt« der ganz anderen Art. Büroräume für ein oder zwei Mitarbeiter, aber auch ein Großraumbüro. Und (fast) alle sitzen vor ihren Computern und zeichnen, schreiben und rechnen. Kein Holzstaub, kein Holzleim und kein Holzlack ist zu riechen oder zu schmecken. Wir sind in den Büroräumen der Hermann Kaufmann + Partner ZT GmbH in Schwarzach im wunderschönen österreichischen Vorarlberg. Hier entstehen unter anderem Holzhäuser – kleine, große, und auch ganz hohe – modern und in die Zukunft gerichtet.

## Auf dem Holzweg in die Zukunft

»Auf dem Holzweg in die Zukunft« lautete die Werkberichtsreihe 2018 des Bund Deutscher Architekten. In dieser Vortragsreihe berichteten Holzbauarchitekten über Möglichkeiten und Perspektiven des Baustoffs Holz. So referierte auch der Architekt und Architektur-Professor an der TU München Hermann Kaufmann unter anderem über die lange baugeschichtliche Tradition des Baustoffes Holz von der ersten Urhütte bis hin zu modernen Hochhausbauten in 100 %-Holzbauweise. »Als nachwachsender Rohstoff ist Holz ein Multitalent zwischen Natur und Technik: Es ist materialisierte Solarenergie, CO<sub>2</sub>-Speicher sowie universeller Bau- und Werkstoff«, schwärmt Professor Kaufmann.

## Startschuss 2012 mit dem »LCT ONE«

Der LCT ONE ist in verschiedener Hinsicht ein »Pionier«-Bauwerk. Es war das erste achtgeschossige Holzgebäude in Österreich und hier wurde 2012 zum ersten Mal ein Gebäude in Holzbauweise an der Hochhausgrenze errichtet. Es ist zudem der Prototyp für die im Forschungsprojekt »LifeCycle Tower« entwickelte Holz-Systembauweise. »Ziel des Projekts war es, ein Bausystem auf seine Umsetzbarkeit und Funktionstüchtigkeit unter realen Nutzungsbedingungen zu überprüfen«, berichtet uns Professor Kaufmann. »Und das ist uns hervorragend gelungen.«

## Das Brock Commons Tallwood House

Go West: Technologietransfer an den Pazifik. Die University of British Columbia (UBC) im kanadischen Vancouver erstellte einen Holzbau mit großen Ambitionen. Bei seiner Fertigstellung im Jahr 2017 war es mit 53 m das höchste Gebäude aus Massivholz – weltweit. Das Architektenbüro von Hermann Kaufmann hat den Bau als »Tall Wood Advisor« begleitet und sein Wissen über effiziente Holzbaustrukturen eingebracht. »Das Studentenwohnheim der UBC propagiert eindrucksvoll die Bauweise in massivem Holz. Der 18-geschossige Holzbau demonstriert mit rund 15.000 m<sup>2</sup> Nutzfläche die Effizienz des Baustoffs«, weiß Professor Kaufmann.



1



2



3



4

## Mehr über unsere Hochhäuser

### Brock Commons Tallwood (Vancouver):

<https://vancouver.housing.ubc.ca/residences/brock-commons/>

**SKAIO:** [www.kadenundlager.de/projects/skaio/](http://www.kadenundlager.de/projects/skaio/)

**Wildspitze:** [www.stoermer-partner.de/portfolio-item/wildspitze-hamburg/](http://www.stoermer-partner.de/portfolio-item/wildspitze-hamburg/)

**Hoho (Wien):** [www.hoho-wien.at/](http://www.hoho-wien.at/)

**Mjøstårnet-Turm:** [www.moelven.com/mjostar.net/](http://www.moelven.com/mjostarнет/)

**W350 (Japan):** <http://sfc.jp/english/news/news2018.html>



1 Die »Holzwerkstatt« von Univ.-Prof. Arch. DI Hermann Kaufmann in Schwarzach Foto: Martin Bader-Polt 2 Der LCT ONE in Dornbirn

Foto: Bruno Klomfar 3 Das Brock Commons Tallwood in Vancouver bietet Raum für über 400 Studierende. Foto: Acton Ostry Architects & University of British Columbia, Michael Elkan (CC BY-NC 2.0) 4 Nicht hoch, aber sehr groß: Das IZM ist ca. 110 m lang, 25 m des Gebäudes ragen über das

Wasser eines Staubeckens. Foto: Bruno Klomfar 5 6 7 8 Der LCT ONE in seinen Bauphasen Fotos: Angela Lamprecht/Hermann Kaufmann + Partner

9 Prof. Hermann Kaufmann in seiner »Holzwerkstatt« Foto: Martin Bader-Polt 10 350 m hoch soll der Wolkenkratzer in Tokio werden, Fertigstellung 2041. Quelle: <http://sfc.jp>



5



6



7



8



9



10

**Wenn's nicht hoch, aber doch groß werden soll**

Es war wohl eines der größten Bürogebäude aus Holz der Welt. Und das Architekturbüro Kaufmann und Partner setzt damit neue Standards für nachhaltiges Bauen: das IZM – Illwerke Zentrum Montafon im vorarlbergischen Vandans. Das Verwaltungsgebäude ist mit über 10.000 m<sup>2</sup> Nutzfläche ein Holzhybridbau der Superlative und der erste Anwendungsfall des Holzbausystems, das für den LCT entwickelt wurde. Die Stärken des Holzbaus werden mit denjenigen des Massivbaus kombiniert.

**Hoch hinaus!**

»Hoch hinaus« ist zweifelsohne ein Ziel der Holzbaubranche. Mehrgeschossiger Holzbau ist zwar schon länger keine Zauberei mehr, aber Holzhäuser, die die »Wolken kratzen«, sind doch noch eher die große Ausnahme – und eine große Herausforderung für Holzbau-Ingenieure und Architekten. Mit seinen ansehnlichen 84 m ist der »HoHo«-Turm und der gesamte Ho-Ho-Gebäudekomplex in Wien ein Superlativ im Holzbau. Allerdings ist er kein reines »Holzhaus«, der HoHo zählt zu den Holzhybrid-Bauten. Aber immerhin liegt ab dem Erdgeschoß der Holzbauteil bei saten 75 %. Anders verhält es sich bei dem Mjøstårnet-Turm in der norwegischen Stadt Brumunddal. Das Gebäude kann guten Gewissens als »Holzbau« definiert werden. Ebenfalls über 80 m hoch besteht es aus 18 Stockwerken und beherbergt neben Apartments u.a. ein Hallenbad und ein Restaurant.

**Das SKAIO, Deutschlands höchstes Holzhaus**

Es ist 34 m hoch und steht im baden-württembergischen Heilbronn. Noch ist es Deutschlands höchstes Holzhaus und in Sachen Wohnqualität ein echtes Vorbild, denn das Berliner Architekturbüro Kaden+Lager haben besonders auf gesunde, nachhaltige Materialien geachtet. Das Gebäude besteht vor allem aus Holz, Stahl und Beton, die zu einer Hybrid-Konstruktion sinnvoll vereint wurden. Es ist jedoch schon abzusehen, dass das SKAIO demnächst seinen 1. Platz verlieren wird – an die »Wildspitze« in Hamburg. Die in Holzbauweise erstellte Wildspitze des Architekturbüros Störmer Murphy and Partners wird ab 2021 mit ihren 67 m ein Markenzeichen der Hamburger HafenCity sein.

**Ganz hoch hinaus**

Aber es soll ja noch durchaus höher gehen. Der japanische Holzbaustoff-Konzern Sumitomo Forestry (gegründet 1691) plant in Tokio das höchste Holzhochhaus der Welt. Zu Ehren des 350. Geburtstages des Konzerns (2041) soll ein 350 m hohes Gebäude (90 % Holz und 10 % Stahl) an Tokios Wolken kratzen und auf 70 Etagen Büros, Geschäften, Wohnungen und Hotels Platz bieten. Mal sehen – es bleibt auf jeden Fall spannend im Holzhausbau.

[www.hkarchitekten.at](http://www.hkarchitekten.at)



Das SKAIO in Heilbronn ist noch Deutschlands höchstes Holzhochhaus.

Foto: Bernd Borchardt, [www.kadendlager.de](http://www.kadendlager.de)

# Im Norden dritter Dürresommer in Serie

## Niederschlag – Temperatur – Bodenfeuchte

### Juni

Ein wechselhafter Juni brachte bei nur geringfügig höherer Temperatur wieder deutlich mehr Niederschlag, so dass sich dies positiv auf die Bodenfeuchte auswirkte.

Pünktlich zum meteorologischen Sommeranfang wurde es hochsommerlich warm. Die oberen Bodenschichten waren aufgrund der vorangegangenen trockenen Witterung, abgesehen vom Alpenrand und Bayerischen Wald, stark ausgetrocknet. Nach drei Tagen stellte sich dann eine wechselhafte Witterung ein. In Unterfranken fiel die Lufttemperatur um bis zu 12 Grad. Tiefs mit einem Mix aus Sonne, Wolken und gewittrigen Schauern brachten lokal Starkregen und Sturmböen mit sich. Starkniederschläge über 100 l/m<sup>2</sup> wurden im oberbayerischen E-tal am 10. Juni gemessen (DWD 2020). Noch zur Monatsmitte fielen in den Alpen und im Alpenvorland intensive Niederschläge. Der häufig flächendeckende Regen sorgte dafür, dass die Trockenheit im Boden landesweit ein Ende fand. Insgesamt war es während dieser wechselhaften Witterung kühl bis mäßig warm. Zum letzten Monatsdrittel setzte sich wieder Hochdruck mit hochsommerlicher Witterung durch, bevor zum Monatsende ein Tief Niederschläge brachte und die Lufttemperaturen sanken. Besonders südlich der Donau fiel reichlich Niederschlag, was sich auch in der Bodenfeuchte in einer deutliche Abnahme vom Südosten nach Nordwesten zeigte.

Der Juni 2020 war mit 15,8°C bayernweit nur 0,9 Grad wärmer als im langjährigen Mittel 1961–90. In Bayern fielen mit 146 l/m<sup>2</sup> 30% mehr Niederschlag als im langjährigen Mittel 1961–90. Damit war er einer der sehr nassen Junis seit 1881.

Mit 194 Stunden blieb dafür der Sonnenschein im langjährigen Mittel (–3%) (DWD 2020).

Die WKS-Werte bei Temperatur und Niederschlag (Abbildung 1) in diesem Monat sowie den folgenden weichen aufgrund der niedrigeren Stationsanzahl von den offiziellen, flächenrepräsentativeren Werten des Deutschen Wetterdiensts immer etwas ab.

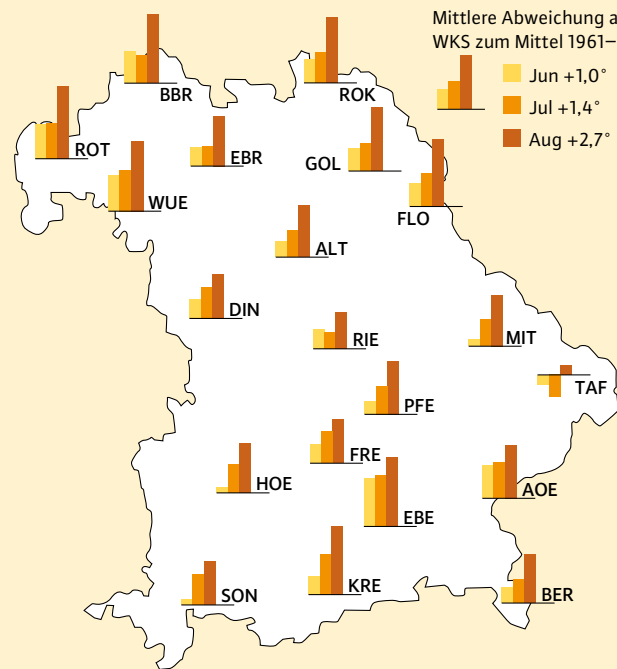
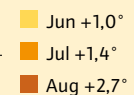
### Juli

Zwar überquerten in diesem Monat eine Reihe von Tiefausläufern von Westen her Deutschland, doch erreichten sie oft den Süden nur abgeschwächt. Ihre Kaltfronten lösten meist im Stau der Alpen intensive Niederschläge aus (DWD 2020). Ansonsten war der Süden aber im Einflussbereich subtropisch-heißer Luft und oft überdurchschnittlich warm und sonnig. Innerhalb Bayerns gab es eine deutliche Abnahme des Niederschlags vom Südosten nach Nordwesten. Während im Südosten vielfach noch das Klimamittel erreicht wurde, fiel in Unterfranken nur die Hälfte bis zu einem Viertel der sonst üblichen Monatsmenge!

Zu Monatsbeginn überquerten einige Tiefausläufer Deutschland Richtung Südosten. Im Süden trafen sie auf subtropisch-warme Luft, die an den Alpen und im Alpenvorland zu intensiven Gewittern mit Starkniederschlägen (bis 90 l/m<sup>2</sup> täglich) führte. Aus den Landkreisen Roth, Neumarkt in der Oberpfalz, Dachau und Degendorf sowie aus München bis hin zu den Alpen wurde Hagel gemeldet (DWD 2020). Anschließend setzte kurz Zwischenhochdruckeinfluss ein. In Unter- und Oberfranken stieg die Lufttemperatur vom 8. auf den 9. Juli um mehr als 10 Grad an. Eine Kaltfront sorgte dann am 10. auf den 11. Juli wieder für einen Temperaturrückgang

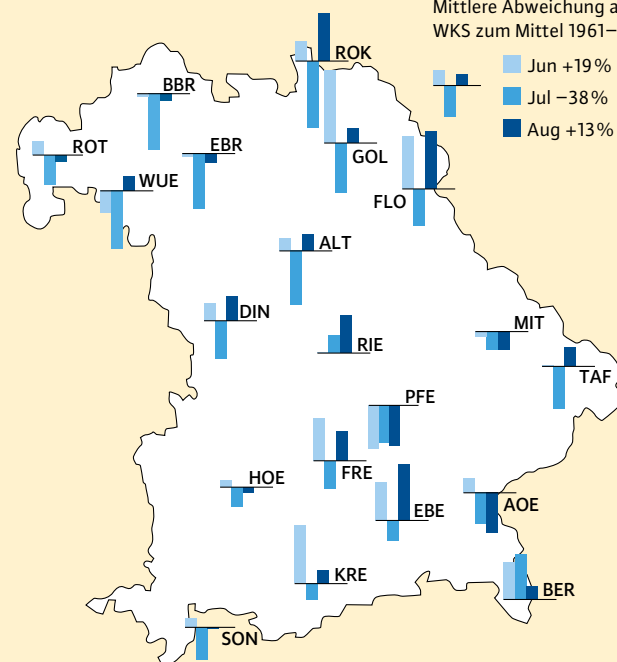
### Temperatur

Mittlere Abweichung aller WKS zum Mittel 1961–1990



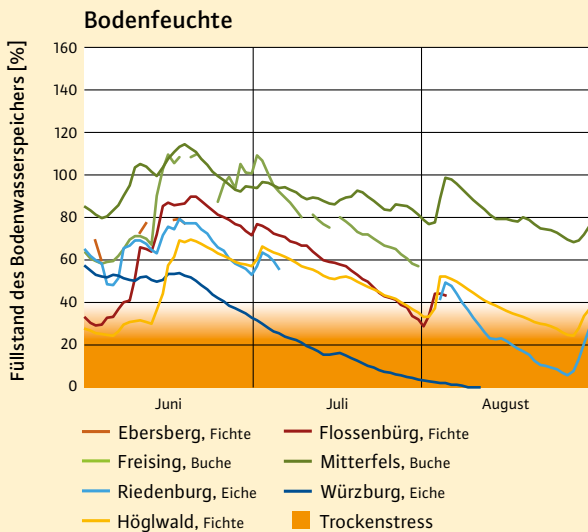
### Niederschlag

Mittlere Abweichung aller WKS zum Mittel 1961–1990



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





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

Waldklimastationen	Höhe ü. NN [m]	Juni		Juli		August	
		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	15,7	110	18,1	31	18,9	103
Altötting (AOE)	415	16,4	170	18,4	74	18,9	67
Bad Brückenau (BBR)	812	13,7	103	15,2	33	17,3	85
Berchtesgaden (BER)	1500	10,1	238	12,7	257	14,0	193
Dinkelsbühl (DIN)	468	14,9	85	17,4	33	17,8	84
Ebersberg (EBE)	540	15,2	189	17,5	94	18,1	203
Ebrach (EBR)	410	15,3	83	17,1	22	18,4	58
Flossenbürg (FLO)	840	13,6	142	15,8	46	17,3	134
Freising (FRE)	508	15,8	163	18,3	67	18,7	133
Goldkronach (GOL)	800	13,5	179	15,4	35	17,0	102
Höglwald (HOE)	545	15,5	131	18,5	81	18,9	100
Kreuth (KRE)	1100	11,9	351	15,3	175	16,8	252
Mitterfels (MIT)	1025	12,3	130	14,7	98	15,6	111
Pfeffenhausen (PFE)	492	16,0	51	18,6	52	19,2	47
Riedenburg (RIE)	475	15,3	83	17,1	84	17,8	105
Rothenkirchen (ROK)	670	13,6	108	15,5	15	17,1	130
Rothenbuch (ROT)	470	15,5	107	17,3	46	18,9	70
Sonthofen (SON)	1170	11,9	305	15,2	164	15,6	254
Taferlruck (TAF)	770	12,9	119	14,0	57	15,1	137
Würzburg (WUE)	330	16,9	59	18,9	18	20,1	75

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

über 10 Grad südlich der Donau und in der Oberpfalz. Im südöstlichen Alpenvorland und in den Alpen fiel Starkregen. Die Bodenfeuchte erreichte im Süden Werte über 100 % der nutzbaren Feldkapazität, während im Nordwesten die Böden weiter austrockneten. An der WKS Würzburg wurde beginnender Trockenstress (<40 % nutzbare Feldkapazität) schon zu Monatsanfang gemessen (Abbildung 2). Gelegentliche Niederschläge unterbrachen hier diese Entwicklung nur kurz. Im Südosten fielen zur Monatsmitte dagegen wieder Starkniederschläge über 60 l/m<sup>2</sup>. Bis zum 22. Juli setzte Hochdruckwetter mit viel Sonnenschein ein, was die Trockenheit im Norden weiter intensivierte. Im Süden sorgte eine Kaltfront am 26. Juli für kräftige Gewitter, Starkregen und Sturmböen. Eine südliche Strömung mit heißer Luft sorgte zum Monatsende für den Beginn einer ersten Hitzewelle, so dass die beiden letzten Tage an vielen Klimastationen sog. »Heiße Tage« (T<sub>max</sub> >30°C) waren (DWD 2020). Die Waldbrandgefahr war während des ganzen Monats immer wieder hoch bis sehr hoch und wurde nur tageweise bei Durchzug einer Kaltfront durch Niederschläge gemindert.

Der Juli 2020 war mit 18,1°C bayernweit der 12.wärmste seit 1881, mit einer Temperaturabweichung von 1,5°C gegenüber dem langjährigen Mittel 1961–90. In Bayern fielen mit 71 l/m<sup>2</sup>, 30% weniger als im langjährigen Mittel, damit war er der 18.trockenste Juli. Innerhalb Bayerns gab es aber ein deutliches Regengefälle von Südosten nach Nordwesten. Während im Südosten vielfach noch das Klimamittel erreicht wurde, fiel in Unterfranken nur die Hälfte bis zu einem Viertel der sonst üblichen Monatsmenge. Er hatte mit 276 Stunden ein Viertel

mehr Sonnenstunden als im langjährigen Mittel (DWD 2020).

### August

Der letzte Sommermonat bot einen Mix verschiedener Wetterelemente: Insgesamt war er ein sehr warmer Hochsommermonat mit immer wieder heißen Witterungsperioden, aber auch mit zeitweiligen Dauerniederschlägen im Süden, die zu einem Hochwasser führten, dazu Starkregengewitter im Norden, dort aber auch stellenweise anhaltende Trockenheit. Und zum Ende des Monats rundete ein Sturmtief die Witterungsvielfalt ab.

Zu Beginn des Monats ließ die Hitzewelle nach und im Süden setzte ergiebiger Dauerregen ein, der zu einem Hochwasser führte. Am 2. und 3. August fielen in Regensburg 72,5 und in Augsburg 67,1 l/m<sup>2</sup>. In München-Stadt waren es vom 2. bis 4. August 74,5 l/m<sup>2</sup>. Besonders intensiv waren die Niederschläge im Südosten in den Alpen und Alpenvorland. An der DWD-Station Teisendorf wurden am 3. August 155 l/m<sup>2</sup> gemessen. Anschließend sorgte Hochdruckeinfluss für viel Sonnenschein und den Beginn einer erneuten Hitzewelle. »Heiße Tage« gab es an fast allen DWD-Klimastationen häufiger als im vieljährigen Mittel (DWD 2020). In der zweiten und dritten Woche entstanden durch feuchte Luftmassen Schauer und Gewitter, örtlich mit Unwettercharakter. In Augsburg gab es durch eine Kaltfront am 21. auf den 22. August einen Temperaturrückgang um 12,2 Grad. In der letzten Augustwoche stellte sich die Strömung auf West um und es wurde kühler und regnerischer. Ein erster »Herbststurm« sorgte in den belaubten Wäldern für viel Astbruch und machte den Aufenthalt im Bestand lebensgefährlich.

Der August stellte wieder einen neuen Wärmerekord auf: Mit 18,9 °C waren es +2,8 Grad mehr zum langjährigen Mittel 1961–90 und damit Platz 6 der wärmsten Auguste seit 1881. Bayern war dabei aber noch das kühlfte Bundesland. Deutschlandweit reichte es beim Gebietsmittel von 20,0 °C sogar für Platz 2 der heißesten Augustmonate hinter dem Jahr 2003.

Bayernweit fielen 132 l/m<sup>2</sup>, somit ein Plus von 31 % zum Mittel von 1961–90. Damit war er eindeutig aber auch ein sehr feuchter August, in 140 Jahren auf Platz 26 der nassesten Augustmonate! Nördlich der Donau fiel »relativ« sogar etwas mehr Niederschlag als südlich, wobei sich die höchsten positiven Abweichungen in einem diagonalen Streifen vom Südwesten nach dem Nordosten

anordneten. Alpen und Alpenrand hatten Monatssummen von mehr als 150 l/m<sup>2</sup>. Die Untermainebene hatte als einziger Landesteil leicht unterdurchschnittlichen Niederschlag. Die Niederschlagsereignisse sorgten aber im Norden für eine heterogene Verteilung. Bereiche mit Starkniederschlägen grenzten an Bereiche, in denen die Trockenheit fort dauerte. Mit 226 Sonnenscheinstunden schien die Sonne 11 % länger als im langjährigen Mittel, von da her eher ein durchschnittlicher August. Spessart und Frankwald waren dabei Regionen mit unterdurchschnittlichem Sonnenschein.

## Sommer

Der Sommer 2020 mit 17,6 °C (+1,8° Abweichung zu 1961–90) war zwar einer der warmen Sommer (Platz 12 seit 1881), aber

durch seine häufigen Witterungswechsel ein »Schaukel«-Sommer. Dies zeigte sich besonders beim Niederschlag. Er war bayernweit mit 349 l/m<sup>2</sup> einer der feuchten Sommer in der 140jährigen Zeitreihe (+11 % zu 1961–90), wobei in Nordbayern die Trockenheit vom April sich bis in den Sommer fortsetzte und es hier örtlich zum dritten Dürresommer in Folge kam, wenn nicht Starkniederschläge die Trockenheit Mitte August beendet hatten.

Die Messungen der Bodenfeuchte an den Waldklimastationen zeigten, dass hier, wie im Vorjahr, Anfang Juli der Trockenstress einsetzte (<40 % nutzbare Feldkapazität) (Abbildung 2). In Schwaben wurde an der WKS Höglwald und in der Oberpfalz an der WKS Flossenbürg dieser Bereich im Juni wieder verlassen. Im Vorderen

Bayerischen Wald an der WKS Mitterfels gab es im ganzen Sommer keinen Trockenstress wie auch im Tertiärhügelland an der WKS Freising. An der WKS Riedenburg im Jura wurde erst Mitte August der Trockenstressbereich erreicht. Vom Sonnenschein war der Sommer 2020 mit 696 Sonnenscheinstunden (+12 %) noch im oberen Drittel der 70 Sommer seit 1951, also über dem Durchschnitt, aber nicht herausragend.

## Literatur

DWD (2020): Monatlicher Klimastatus Deutschland Juni + Juli + August 2020. [www.dwd.de/DE/leistungen/pbfb\\_verlag\\_monat\\_klimastatus/monat\\_klimastatus.html](http://www.dwd.de/DE/leistungen/pbfb_verlag_monat_klimastatus/monat_klimastatus.html).

## Autoren

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

[Lothar.Zimmermann@lwf.bayern.de](mailto:Lothar.Zimmermann@lwf.bayern.de)  
[Stephan.Raspe@lwf.bayern.de](mailto:Stephan.Raspe@lwf.bayern.de)

## »Arktische Verstärkung« für die »Mittleren Breiten«

Die Arktis erwärmt sich doppelt so stark wie die restliche Nordhalbkugel. Dieser Effekt wird als »arktische Verstärkung« (der Klimaerwärmung) bezeichnet. Wesentliche Gründe dafür sind der Rückgang der Meereisbedeckung durch die Erwärmung, wobei die Reflexion der einfallenden solaren Strahlung von Wasserflächen im Vergleich zu Eis verringert ist, d.h. mehr Strahlungsenergie verbleibt. Wasser absorbiert die solare Zu-Strahlung als Wärme, was wiederum zu höheren Meerestemperaturen und damit zu geringer

Eisbedeckung

führt, so dass hier eine positive Rückkoppelung stattfindet. Ferner haben Wolken im Jahresmittel in der Arktis durch den Einfluss der Polarnacht eine erwärmende Funktion. Wegen der höheren Lufttemperaturen kann die Atmosphäre auch mehr Wasserdampf aufnehmen. Wasserdampf ist gleichzeitig ein Treibhausgas, so dass eine höhere Konzentration davon zu einer weiteren Erwärmung führt. Mehr Wasserdampf führt aber auch zu mehr Wolkenbildung, was wiederum erwärmend wirkt – eine weitere positive Rückkoppelung!

In der Arktis gibt es zudem keinen nennenswerten vertikalen Austausch zwischen der kälteren, dichteren bodennahen Luftschicht und der darüber liegenden leichteren Höhenluft, so dass die Erwärmung sich in der unteren Luftschicht konzentriert. Gleichzeitig beeinflusst die Erwärmung auch den horizontalen Austausch zwischen den Polargebieten und unseren gemäßigten Breiten. Durch den thermischen Gegensatz zwischen den Polargebieten und den warmen subtropischen Luftmassen im Süden entsteht in der oberen Atmosphäre in 10 km Höhe der Polarwirbel, der den Nordpol als Starkwindband umkreist. Der Polarwirbel (auch polarer Jetstrom genannt) wird durch die Erwärmung der Atmos-

phäre geschwächt, weil der Luftdruckgegensatz zwischen den hohen und mittleren Breiten geringer wird. Dies führt zu einem häufigeren längenkreisparallelen Luftmassenaustausch. Damit werden Kaltluftausbrüche bis nach Europa einerseits und Warmluftströmungen von Süden in das Polargebiet andererseits wahrscheinlicher, also ein Wärmetransport nach Norden. Unser Wetter in den mittleren Breiten wird maßgeblich von den sog. »Rossby-Wellen« des Polarfrontjets beeinflusst. Rossby-Wellen kann man sich als Mäander des Polarfrontjets vorstellen, die durch den Einfluss der Gebirge auf der Nordhalbkugel entstehen. Bei der Entstehung von Tiefdruckgebieten sind bspw. diese Rossby-Wellen in der Höhe beteiligt. Eine Theorie besagt nun, dass durch eine Verlangsamung des Polarjetstroms sich auch die Anzahl dieser Mäander verändert. Diese langsamere Verlagerung hat einen besonderen Einfluss auf das Wetter in den mittleren Breiten, weil sich dadurch die Wahrscheinlichkeit für das Auftreten von extremen Wetterlagen (Hitze-/Kältewellen, Starkregen mit Hochwasser, aber auch Trockenheiten durch lange anhaltende Hochdruckgebiete) erhöhen würde. Noch lässt sich aufgrund der beteiligten komplexen atmosphärischen Prozesse nicht mit Sicherheit sagen, wie stark die arktische Verstärkung das Wetter bei uns beeinflusst, doch scheint es sehr wahrscheinlich, dass es hier Zusammenhänge gibt.

Lothar Zimmermann

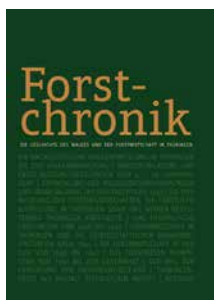


### Meereisvorkommen in der Arktis

- Mittlere Verbreitung 15.09.1981–2010
- Aktuelle Verbreitung 15.09.2020

Quelle: National Snow and Ice Data Center





### Forstchronik Thüringens

52 Forstwissenschaftler, Forstpraktiker und Artenschutzexperten beschreiben auf über 400 Seiten die Wald- und Forstgeschichte Thüringens, beginnend mit der nahezeitlichen Wiederbewaldung bis hin zur Neuzeit und fassen damit 10.000 Jahre Wald- und Forstgeschichte Thüringens in einem Werk zusammen. Einen Schwerpunkt bilden die Veränderungen, Erfahrungen und letztlich auch Schicksale, die mit der deutschen Wiedervereinigung aus forstlicher Sicht verknüpft sind. Die »Forstchronik« ist eine Enzyklopädie der Forstgeschichte Thüringens und ein umfangreiches und spannendes Nachschlagewerk.

Forstchronik – **Die Geschichte des Waldes und der Forstwirtschaft in Thüringen**. Herausgeber Thüringen-Forst-AöR (2018), 432 S.; zu bestellen über: zentrale@forst.thueringen.de



### Blaues Wunder

Seit 2016 gibt das Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft das Magazin »forschungsfelder« heraus, in dem Neues aus der Forschungslandschaft vorgestellt wird. Die Juni-Ausgabe 2020 trägt den Titel »Blaues Wunder« und beschreibt, dass nicht nur wir Menschen, sondern auch Pflanzen infolge sich ausbreitender Krankheiten ihr blaues Wunder erleben können. Treibende Kräfte für die Ein- und Verschleppungen von Schädlingen sind der globale Warenverkehr und der Klimawandel. Behandelt werden unter anderem: Marmorierte Baumwanze, Asiatischer Laubholzbockkäfer, Australische Wollschilddlaus, das Little Cherry-Virus, das Feuerbakterium Xylella fastidiosa und viele andere mehr.

**Forschungsfelder** (Hrsg. Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft). Kostenfreier Download: [www.forschungsfelder.de](http://www.forschungsfelder.de); Bestellung: [publikationen@bundesregierung.de](mailto:publikationen@bundesregierung.de)



### Bauen mit Holz

Das Bauen mit Holz gibt klare Antworten auf drängende Fragen des Klimawandels. Holzbauten speichern in der Konstruktion das Treibhausgas CO<sub>2</sub> und ersetzen gleichzeitig durch die Verwendung des nachwachsenden Rohstoffes energieintensive konventionelle Baustoffe. Holz ist das Symbol für Nachhaltigkeit und ressourcenschonendes Bauen. So wird in kaum einen anderen Baustoff mehr Hoffnung auf die Lösung umweltrelevanter Probleme der Bauindustrie gelegt.

[www.ar.tum.de/ibt/entwerfen-und-holzbau](http://www.ar.tum.de/ibt/entwerfen-und-holzbau)  
[www.ar.tum.de/holz/aktuell/](http://www.ar.tum.de/holz/aktuell/)



### Der KOSMOS Insektenführer

Keine Tiergruppe ist so artenreich wie die Insekten. Dieser umfassenden Naturführer gibt mit fast 1.000 Arten auf über 1.400 Fotos einen umfassenden Überblick über die Fülle unserer Insektenwelt. Ob Käfer, Hautflügler oder Schmetterlinge – alle Insektengruppen sind mit einem Farbleitsystem schnell zu bestimmen. Zusätzlich werden viele Larven und Puppen im Porträt sowie die wichtigsten heimischen Spinnentiere vorgestellt.

Heiko Bellmann: **Der KOSMOS Insektenführer**. KOSMOS Verlag (2018), 456 Seiten. 42,00 Euro. ISSN: 978-3-440-15528-8



### Auerhühner & Co.

Raufußhühner sind faszinierende Vögel. Ihren Namen verdanken sie ihren »rauen«, oft bis zu den Zehen befiederten Füßen. Sie leben im Verborgenen, und doch machen die auffällenden Farbmuster ihres Gefieders – vor allem bei der Balz – sie zu etwas Besonderem in der Vogelwelt. Das reich bebilderte Buch stellt alle Raufußhühner Europas und Asiens vor. Jedes Artkapitel informiert über charakteristische Anpassungen und Lebensräume. Das einzigartige Balzverhalten wird durch beigefügte Filmsequenzen – über QR-Codes abrufbar – zum Erlebnis.

Siegfried Klaus und Hans-Heiner Bergmann: **Auerhühner & Co. – Heimliche Vögel in wilder Natur**. AULA-Verlag 2020, 256 Seiten. 29,95 Euro. ISBN: 978-3-89104-835-1



Andreas Gigon: **Symbiosen in unseren Wiesen, Wäldern und Mooren**. Haupt Verlag 2020, 424 Seiten. 44,00 Euro. ISBN: 978-3-258-08157-1

### Symbiosen in unseren Wiesen, Wäldern und Mooren

Ein Spaziergang in einem Wald oder durch eine Blumenwiese zeigt uns ein stetes und ausgeglichenes Zusammenleben,

eine Koexistenz vieler verschiedener Pflanzen und Tiere. Andreas Gigon beschreibt in seinem Buch 60 Typen dieser positiven Beziehungen und ihre Bedeutung für den Menschen. Symbiosen, hier verstanden als enge und dauerhafte gegenseitige Förderungen zwischen zwei Arten, sowie zahlreiche andere positive Beziehungen sind für das Funktionieren der belebten Natur unerlässlich.

# Nächste Ausgabe

1 | 2021

## Impressum

### Herausgeber:

Dr. Peter Pröbstle für die Bayerische Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft  
Prof. Dr. Volker Zahner für das Zentrum Wald-Forst-Holz Weihenstephan  
Hans-Carl-von-Carlowitz-Platz 1, 85354 Freising  
Telefon: 08161 4591-0, Telefax: 08161 4591-900  
www.lwf.bayern.de, www.forstzentrum.de, redaktion@lwf.bayern.de

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

**Redaktion:** Michael Mößnang, Johann Wild  
Christoph Josten (Zentrum Wald-Forst-Holz)  
Dr. Muhidin Šeho (Amt für Waldgenetik)

**Gestaltung:** Christine Hopf

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

für Mitglieder des Zentrums Wald-Forst-Holz Weihenstephan e.V. kostenlos

Mitgliedsbeiträge: Studenten EUR 10,-/Privatpersonen EUR 30,-/

Vereine, Verbände, Firmen, Institute EUR 60,-

**Jahrgang:** 26. Jg.

**Erscheinungsweise:** Viermal jährlich

**Erscheinungsdatum:** 20. Oktober 2020

**Auflage:** 4.000 Stück

**Druck und Papier:** PEFC zertifiziert

**Druckerei:** ColorDruck Solutions GmbH, Leimen

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.

## Dienstleister Wald

Der Wald ist ein Multitalent, der »so vieles« »so gut« kann: Er liefert den Rohstoff Holz, bietet Lebensraum für zahlreiche Tierarten, Pflanzen und Pilze, reinigt Luft und Wasser und ist Ort für Erholung, Sport und Genesung. Ja – Wald birgt Vorteile, die seit vielen Jahrzehnten in der »Wald funktionsplanung« ihren Niederschlag gefunden haben. Der vergleichsweise junge Begriff der »Ökosystemdienstleistungen«, der aus dem Bereich der Umweltpolitik und Umweltforschung stammt, greift diese Funktionen und Vorteile auf. Ökosystemdienstleistungen, auch kurz »ÖSD« genannt, wollen die Abhängigkeit des menschlichen Wohlbefindens von unterschiedlichsten Leistungen der Ökosysteme deutlich machen. Es gibt deutliche Überlappungen von Wald funktionsplanung und dem Konzept der Ökosystemdienstleistungen. Bei Ökosystemdienstleistungen stehen jedoch die Erfassung gesellschaftlicher Ansprüche sowie die »gleichzeitige Betrachtung« und »vergleichende Bewertung« der nachgefragten Leistungen stärker im Fokus.