

**LWF**

**aktuell**

**95**

mit *Waldforschung aktuell* 54 | 2013

## **Wald und Forstwirtschaft in NATURA 2000-Gebieten**

BAYERISCHE  
FORSTVERWALTUNG 





## 7 Forstwirtschaft und Natura 2000



»Erhaltungsziele«, »Managementpläne« und »Verschlechterungsverbote« sind wichtige Begriffe in der Natura 2000-Planung: In Bayern liegen 450.000 ha Wald in solchen Schutzgebieten. Wie viel Forstwirtschaft ist (noch) möglich in FFH- und SPA-Gebieten?

## FORSTWIRTSCHAFT IN NATURA 2000-GEBIETEN

Zehn Jahre Natura 2000 in Bayerns Wäldern – wo stehen wir? Helge Walentowski, Stefan Müller-Kroehling, Theresia Holzamer und Anna Kanold	4
Gebietsmanagement und Forstwirtschaft in Natura 2000-Gebieten Stefan Müller-Kroehling	7
Zehn Jahre FFH-Managementplan »Hienheimer Wald« Erwin Engeßer und Ernst Süß	12
Kartierung und Bewertung von FFH-Wald-Lebensraumtypen im Hochgebirge Kristine Koch, Anna Kanold, Daniel Dabizzi, Armin Troycke und Stefan Binner	16

## WALDFORSCHUNG AKTUELL

StratALP macht Bergwälder fit für die Zukunft Reger, Katzensteiner, Mayer, Matthews, Pröll, Göttlein, Kohlpaintner, Weis und Ewald	21
Nachrichten und Veranstaltungen	23

## AUS DEN WALDKLIMASTATIONEN

WKS-Witterungs- und Bodenfeuchtereport: Kaltstart des Frühlings	26
---	----

## WALD-WISSENSCHAFT-PRAXIS

Hohe Vorräte bei der Buche – Abnahme bei den Mischbaumarten Udo Endres und Bernhard Förster	28
Naturwaldforschung in Bayern Markus Blaschke, Udo Endres und Heinz Bußler	32
Wissensaustausch über die Grenzen hinweg Markus Blaschke	37
Zum Höhenwachstum der Sandbirke Hans-Joachim Klemmt und Michael Neubert	38
Neue Techniken beim Wegebau im Flysch Max Leutenbauer und Sebastian Schlenz	42
Neue Kiefern-Generation in Lauerstellung Joachim Stiegler, Franz Binder und Melissa Mayer	46

## KURZ & BÜNDIG

Nachrichten	49
Impressum	51

## 32 Naturwaldreservate



1978 wurden die ersten 135 Naturwaldreservate in Bayern ausgewiesen. Heute ist ihre Zahl auf 160 und ihre Fläche auf 7.000 ha angewachsen. Zahlreiche Erkenntnisse wurden in den nun 35 Jahren Naturwaldreservatsforschung gewonnen.

## 42 Wegebau im Flysch



Wegebau und Wegeunterhalt sind im Flysch vor allem eins: teuer. Mit dem System »Bewehrte Erde« lässt sich der Aufwand erheblich reduzieren, wie erste Erfahrungen am AELF Miesbach belegen.

Fotos: (v.o.) S. Müller-Kroehling, M. Blaschke, S. Schlenz

**Titelseite:** Viele Wälder sind Teil des Natura 2000-Schutzgebietsnetzes und unterliegen gewissen Schutzrichtlinien. Dennoch schließen sich Forstwirtschaft und Natura 2000 nicht aus. Auch in Natura 2000-Gebieten ist eine moderne Waldbewirtschaftung möglich – und auch eine nutzungsorientierte Forstwirtschaft bietet zahlreiche Möglichkeiten, Lebensräume, Waldstrukturen und Habitate für eine vielfältige Fauna und Flora zu erhalten.

Foto: M. Lauterbach



Liebe Leserinnen und Leser,

im Jahre 1992 haben die damaligen Mitgliedstaaten der EU die Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie oder kurz FFH-Richtlinie beschlossen. Zusammen mit der älteren Vogelschutzrichtlinie der EU bilden sie seit 1992 das europäische Schutzgebietsnetz Natura 2000. Bayern hat 11,3 % seiner Landesfläche als Natura 2000-Flächen an die EU gemeldet. Mehr als die Hälfte davon ist Wald, der als besonders naturnahe Vegetationsform deutlich herausragt. Es ist daher konsequent, dass die Forstverwaltung seit dem 4.8.2000 mit der »Gem.Bek. Schutz des Europäischen Netzes Natura 2000« umfassende Zuständigkeiten für die Wald-Schutzgüter in Bayern übernommen hat.

Für jedes der 745 Natura 2000-Gebiete muss eine Gebietsmanagement-Planung erstellt werden. Dafür werden die Flächen zunächst kartiert und bewertet. Daraus fertigt dann das »FFH-Kartiererteam« einen Fachentwurf der Planungen, den der »Natura 2000-Gebietsbetreuer« am Amt für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten zusammen mit dem »Runden Tisch« des Gebietes – ein Beteiligungsforum für alle betroffenen Interessengruppen und Grundbesitzer – weiterentwickelt. Bei der Aufstellung des Managementplanes macht es sich bezahlt, dass die Gebietsbetreuer einen direkten Draht zu den Waldbesitzern und den übrigen Interessenvertretern im Gebiet haben. Die kollegiale und gute Zusammenarbeit zwischen Naturschutz- und Forstverwaltung ist dabei ein weiterer Garant für den Erfolg.

Nach Gebietsmeldung, Ausweisung und Inventarisierung steht der Natura 2000-Prozess aktuell vor dem großen Schritt in die Umsetzungsphase. Für diesen neuen »biogeographischen Prozess« sind manche Fragen zu beantworten. Wie steht es etwa um jene Waldtypen, die eine Bewirtschaftung nicht nur »tolerieren«, sondern sie sogar in ganz bestimmter Form benötigen?

Mit großem Aufwand betreiben die EU-Mitgliedsstaaten ihre Monitoring- und Berichtsaufgaben, die alle sechs Jahre zu leisten sind. Wichtig ist, aus diesen Erhebungen die richtigen Schlussfolgerungen zu ziehen, also Handlungsschwerpunkte und Prioritäten zu erkennen. Nur durch Monitoring, also systematischen Datenerhebungen zu den Schutzobjekten, wissen wir, wie es wirklich um diese bestellt ist, und in welche Richtung ihre Reise aktuell geht.

**Sie finden  
Nachhaltigkeit  
modern?**

**Wir auch –  
seit 300 Jahren.**

**FORSTWIRTSCHAFT  
IN DEUTSCHLAND**  
Vorausschauend aus Tradition

Ihr

Olaf Schmidt

# Zehn Jahre Natura 2000 in Bayerns Wäldern – wo stehen wir?

Ein Drittel der Managementpläne in Natura 2000-Gebieten wird bereits umgesetzt

Helge Walentowski, Stefan Müller-Kroehling, Theresia Holzamer und Anna Kanold

**Der Beginn des Jahrzehnts ist eine Zeit der Jubiläen. Jahr der Biodiversität 2010, Jahr des Waldes 2012, Jahr der Nachhaltigkeit 2013, 20 Jahre FFH-Richtlinie 1992–2012, etwa zehn Jahre FFH-Managementplanung durch die Forstverwaltung. Man könnte fast meinen, Wald und Natur kämen aus dem Feiern gar nicht mehr heraus. Jubiläen sind aber immer auch ein Anlass zur Standortbestimmung: Was wurde erreicht, wo kann noch verbessert werden, was ist noch zu tun?**

Natura 2000 ist das größte Schutzgebietsnetz der Welt. Über 25.000 Gebiete mit zusammen 20 % der Landfläche der 27 EU-Mitgliedsstaaten stellen den konzertierten Versuch dar, das Europäische Naturerbe durch die Stürme von Globalisierung, Artensterben, Klimawandel und Naturentfremdung des Menschen zu steuern.

Bayern bringt 745 Natura 2000-Gebiete, bestehend aus FFH- (Fauna-Flora-Habitat) und Vogelschutzgebieten (SPA-Gebiete), ins europäische Schutzgebietsnetz Natura 2000 ein. Dies entspricht einem Anteil von 11,3 % der bayerischen Landesfläche.

Der Lebensraum Wald hat eine große Bedeutung: 56 % der Gebiete sind Waldflächen. Rund 17 % der Wälder Bayerns sind Teil des Schutzgebietsnetzes, also etwa jeder sechste Hektar. Mehr als die Hälfte der Natura 2000-Waldflächen sind in öffentlichem Besitz, womit die Besitzart Staats-, Bundes- und Körperschaftswald deutlich überproportional vertreten ist. Aber auch ein Viertel der Wälder unter europäischem Schutz befindet sich in privater Hand. Dass öffentlicher Wald und speziell auch Staatswald so stark vertreten ist, hängt damit zu-

sammen, dass er Vorbildfunktion hat und einen vergleichsweise höheren Anteil an naturnahen Wäldern aufweist. Der hohe Staatswaldanteil ist konsequent, denn die FFH- und Vogelschutzrichtlinie richten sich als Adressaten an die Mitgliedsstaaten. Die Managementpläne sind für die an der Erstellung beteiligten staatlichen Behörden verbindlich. Das Unternehmen Bayerische Staatsforsten, das den Staatswald bewirtschaftet, steht unter Rechts- und Forstaufsicht der Bayerischen Forstverwaltung und hat sich in der Natura 2000-Vereinbarung verpflichtet, die notwendigen Maßnahmen umzusetzen.

Bayern hat eine Gebietskulisse gemeldet, die zusammen über 180.000 Hektar an Waldlebensraumtypen-Fläche beinhalten. Bezogen auf die FFH-Gebietsfläche (644.956 Hektar) ergibt sich daraus ein Flächenanteil der Lebensraumtypen (gemeldeter Bestand) von 28 %. Der quantitative Schwerpunkt im regionalen Schutzgebietsnetz liegt auf Buchenwald-Lebensraumtypen, die mit 66 % Flächenanteil vertreten sind. Der innovative Ansatz eines Schutzgebietsnetzes, das Lebensräume und Arten dort schützt, wo sie ihren Verbreitungsschwerpunkt haben, kommt damit gut zum Ausdruck. Die Buchenwald-Lebensräume decken fachlich repräsentativ das gesamte Spektrum an regionalen, höhenzonalen und standörtlichen Abwandlungen ab. Eine Besonderheit in Bayern ist die Schnittstelle der Kontinentalen und der Alpenen Biogeographischen Region, an der in Deutschland nur Bayern Anteil hat und für die die Bayerische Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft (LWF) ein spezielles Hochgebirgsverfahren entwickelt hat (Koch et al. S. 16 in diesem Heft).

24 der für Bayern gelisteten Anhang II-Arten haben einen Bezug zum Wald und fallen damit in den Zuständigkeitsbereich der Forstverwaltung. Dazu zählen zum Beispiel sechs Fledermausarten, acht Käfer-Arten, der Biber (*Castor fiber*) und Pflanzenarten wie Frauenschuh (*Cypripedium calceolus*) und Grünes Besenmoos (*Dicranum viride*). Hinzu kommen 28 Arten des Anhangs I der Vogelschutz-Richtlinie und 14 Zugvogelarten mit Waldbezug, unter anderem fünf Spechtarten, Ziegenmelker (*Caprimulgus europaeus*) und Schwarzstorch (*Ciconia nigra*). Die Forstverwaltung hat damit auch Verantwortung für ein Indikatorenset an Arten, die für Qualitäten stehen, die nicht über die FFH-Lebensraumtypen allein abgedeckt sind.



Foto: B. Röder

Abbildung 1: Planübergabe im SPA- (= Vogelschutz-) Gebiet 5933-471 »Felsen- und Hangwälder im nördlichen Frankenjura« auf dem Staffelberg am 11. März 2011.





Foto: B. Mittermeier

Abbildung 2: Vielfältiges Lebensraum-Mosaik aus Kalkfelsen, Kalkschutthalden und Bergulmen-Bergahorn-Steinschuttwald am Geiselstein im FFH-Gebiet 8431-371 Ammergebirge.

Die Gesamtverantwortung für Natura 2000 in Bayern trägt die Naturschutzverwaltung. Das Gebietsmanagement jedoch teilen sich Naturschutz- und Forstverwaltung. In Mischgebieten wurde je nach Flächenanteil einer der beiden Verwaltungen die Federführung übertragen. Zum Gebietsmanagement zählen die Hauptaufgaben Managementplanung, Umsetzung, Monitoring und Berichtspflicht. Im Wald wird die Managementplanung durch sieben »Regionale Natura 2000-Kartiererteams« und die LWF als fachliche Schaltstelle durchgeführt. Damit stellt die Forstverwaltung für diese Aufgabe eigenes Personal, für bestimmte FFH-Arbeiträge und für die Managementplanung in Vogelschutzgebieten werden zusätzlich Werkverträge an externe Fachleute vergeben. Aufgrund der Vorgaben aus Artikel 6 der FFH-Richtlinie werden federführend von den sieben »Regionalen Kartiererteams« für alle FFH-Gebiete und analog dazu für die Vogelschutzgebiete Managementpläne erstellt. In ihnen werden die Erhaltungsmaßnahmen festgelegt, die notwendig sind, um einen günstigen Erhaltungszustand der jeweils gemeldeten Lebensraumtypen und Arten zu gewährleisten. Die Managementpläne bestehen aus einem Karten- und Textteil. Die Kartierergebnisse werden in der Abteilung »Informationstechnologie« der LWF digitalisiert und in der Geodatenbank verwaltet. Der Textteil gliedert sich in einen Fachgrundlagenteil und einen Maßnahmenenteil. Die Königsdisziplin ist die Maßnahmenplanung.

### Stand der Managementplanung

Derzeit wurde bayernweit mit insgesamt 60 % der Pläne zumindest begonnen, 33 % aller Pläne sind bereits abgeschlossen, d. h. in Umsetzung. Flächendeckend hat Bayern zusätzlich mit den Gebietsbetreuern an den Ämtern für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten im Wald Ansprechpartner, die fachspezifische Beratung leisten und bei Projekten im Bereich der Öffentlichkeits-

arbeit mitwirken. Sie koordinieren bei der Managementplanung vor Ort die Auftaktveranstaltungen zu Beginn und die Runden Tische zum Abschluss des einzelnen Gebietes und sind im Anschluss für die Umsetzung der Managementpläne verantwortlich. Der Abschluss der Natura 2000-Managementplanerstellung ist für das Jahr 2019 geplant. Auch nach 2019 ist das Gebietsmanagement fortzuführen (Umsetzung von Erhaltungsmaßnahmen, Fortschreibung der Managementpläne, FFH-Verträglichkeitsabschätzung- und -prüfung), Monitoring und Berichtspflichten nachzukommen und Fortbildungen sowie Wissenstransfer und Öffentlichkeitsarbeit zu betreiben.

### Umsetzung von Managementplänen

Der Managementplan schafft Klarheit über das Vorkommen und den Zustand der unter Schutz gestellten Lebensräume und Arten. Er zeigt die hierfür notwendigen und wünschenswerten Erhaltungsmaßnahmen, aber auch die Nutzungsmöglichkeiten für die Waldbesitzer auf. Der Plan an sich ist für den einzelnen Grundbesitzer nicht verbindlich, allerdings dienen die gebietsspezifischen Erhaltungsziele, sowie die im Managementplan aufgezeigten Erhaltungsmaßnahmen, als entscheidende Richtschnur, um Verstöße gegen das Verschlechterungsverbot zu vermeiden.

Grundsätze der Umsetzung von Natura 2000 in Bayern waren von Anfang an Freiwilligkeit und Beteiligung auf Augenhöhe. Beratung und Förderanreize werden pauschalen Ausgleichszahlungen, die an entsprechende Verpflichtungen geknüpft sind, vorgezogen. Gerade im Wald können vielfach Erhaltungsmaßnahmen in die Bewirtschaftung integriert oder durch einfache Maßnahmen berücksichtigt werden. Dies setzt eine Sensibilisierung für die Ziele von Natura 2000 bei den Waldbewirtschaftern, ihren Partnern, aber auch den verschiedenen gesellschaftlichen Interessengruppen voraus. Das forstliche Förderprogramm und das Vertragsnaturschutzprogramm Wald (VNP Wald) müssen als attraktive Umsetzungsinstrumente weiter ausgebaut werden. Auch das Europäische Förderprogramm LIFE+ sollte im Wald stärker genutzt werden.

Seit Anlauf der ersten Managementpläne vor rund zehn Jahren wurde in Bayern das Prinzip »Beteiligte statt Betroffene« konsequent verfolgt und hat sich nach mittlerweile 440 bearbeiteten Gebieten als fester Grundsatz etabliert. Das Instrument »Runder Tisch«, das alle betroffenen Grundeigentümer, Bewirtschaftler, Träger öffentlicher Belange, Kommunen und Verbände frühzeitig am Prozess der Managementplanung beteiligt, sorgt dafür, dass die verschiedenen Belange Gehör finden. Die Beteiligten bringen ihre Kenntnisse und Erfahrungen, Bedenken und Vorschläge ein. So können gemeinsam umsetzungsorientierte Lösungen gefunden werden.

Mit zunehmender Zahl an vorliegenden Managementplänen und Umsetzungen an »Runden Tischen« steigen auch die Beispiele, wie vor Ort Bewirtschaftung und Erhaltungsziele in Einklang gebracht werden können. Es gilt nun weiterhin Akzeptanz für den Erhalt unseres europäischen Naturerbes zu schaffen und unter Beweis zu stellen, wie eine integrative Umsetzung gelingt – eine anspruchsvolle, aber lohnende Aufgabe.

## Der Bericht 2013

Die FFH-Richtlinie (Art. 11 und Art. 17) sieht vor, alle sechs Jahre einen Bericht an die Europäische Kommission zu senden, der Auskunft über die Verbreitung, den Zustand und die Entwicklung der FFH Schutzgüter sowie vor allem auch die durchgeführten Maßnahmen geben soll. 2013 ist ein solches Berichtsjahr.

In den letzten Jahren wurden viele Daten erhoben, gesammelt und ausgewertet, um den Bericht erstellen zu können. Die LWF ist für die Wald-Lebensraumtypen (Anhang I) sowie Arten (Anhänge II, IV, V) mit Waldbezug zuständig. Die Lebensraumtypen und Arten des Offenlandes werden vom Landesamt für Umwelt (LfU) bearbeitet.

Erstmals speist sich der Bericht aus einem FFH-Monitoring, welches nach bundesweit einheitlichen Maßstäben erfolgt. Es basiert auf verschiedenen Verfahren, die je nach Häufigkeit des Schutzobjekts zum Einsatz kommen. Seltene Schutzgüter werden im »Totalzensus« vollständig kartiert. Für häufige Schutzgüter werden bundesweit 63 Dauerbeobachtungsflächen eingerichtet, die sogenannte »63er-Stichprobe«. Für die flächig verbreiteten Wald-Lebensraumtypen wird die dritte Bundeswaldinventur (BWI 3) genutzt. Durch die FFH-Erhebungen bei der BWI 3 (Neubert et al. 2012) sitzen wir von Forstseite »auf Augenhöhe« mit im Boot. Auf hohem Niveau und stets fair wird in den begleitenden Gremien über sachgerechte Lösungen bei den Fragen der Bewertung und den nötigen Schlussfolgerungen, beispielsweise bei den Maßnahmen, diskutiert (Aldinger und Müller-Kroehling 2012).

Ziel des FFH-Monitorings ist die einheitliche Datenerhebung in allen Bundesländern sowie vergleichbare Aufnahmen in den kommenden Berichten, um mit »harten Fakten« beispielsweise Trends der Schutzgüter ablesen zu können. Das ist ein großer Schritt für die Kenntnis der Erhaltungszustände der FFH-Lebensraumtypen und FFH-Arten. Daraus müssen die richtigen Schlüsse gezogen werden. Es sind also nach Dringlichkeit priorisierte, konzentrierte und zielgerichtete Maßnahmen zu planen. Die verschiedenen Datengrundlagen für den Nationalen Bericht Deutschlands werden sicher auch bei den Bewertungskonferenzen diskutiert werden.

## Working Group, Neuer Biogeografischer Prozess, Interdisziplinäre Bund-Länder AG »Eiche«

Die Kartierungen und Bewertungen von Natura 2000-Gebieten werden europaweit nie im Detail nach einheitlichen Bewertungsstandards und Vorgehensweisen erfolgen, denn die Berücksichtigung regionaler Verhältnisse und tradierter Ansätze ist sinnvoll und auch für den Erfolg wichtig. Dennoch macht es Sinn, den Weg zum verfolgten Oberziel in den Punkten abzustimmen, bei denen ein gemeinsames Grundverständnis erforderlich ist. Eine solche Abstimmung erfolgt derzeit auf EU-Ebene in Form mehrerer Working Groups der EU-Kommission. Die Kommission sieht Natura 2000 am Beginn eines »neuen biogeografischen Prozesses« und möchte damit in eine Phase verstärkter Umsetzung von Natura 2000 einstei-

gen. Die EU strebt dabei eine weitere Vernetzung und Kooperation der Mitgliedsstaaten innerhalb der biogeografischen Regionen an. Es sollen gemeinsame Lösungen für den Erhalt des Schutzgebietsnetzes gefunden und Erfahrungen ausgetauscht werden. 2012 wurde der Biogeografische Prozess für die alpine Region eingeläutet, an dem Bayern als einziges deutsches Bundesland beteiligt ist.

Ein Thema, das uns derzeit auf Bund-Länder-Ebene beschäftigt, ist der Umgang mit den durch Eichen geprägten Wald-Lebensraumtypen (Müller-Kroehling 2013). Die Erkenntnis, dass eichenreiche Wälder hierzulande praktisch immer Produkt menschlichen Wirtschaftens sind, und wie damit im Kontext der Natura 2000-Erhaltungsziele umzugehen ist, wird aktuell von einer interdisziplinären Bund-Länder-Arbeitsgruppe bearbeitet, die demnächst dazu fachliche Empfehlungen vorlegen wird.

## Fazit

Im Zuge der laufenden Planung und Umsetzung von Natura 2000 wurde bereits manches an praktischen Zielen erreicht, doch viele Aufgaben liegen noch vor uns, denn die Umsetzung der Managementpläne steht in vielen Gebieten im wesentlichen noch bevor. Haupteffekt von Natura 2000 dürfte bisher vielfach eine Bewusstseinsbildung und neue Verständigungsprozesse über Wege zum Erhalt der heimischen Artenvielfalt sein. Mit voranschreitenden Umsetzungsprozessen nehmen auch die Kenntnisse der Beteiligten zu. Daraus ergeben sich oft wichtige neue Fragestellungen und Herausforderungen, die auf solider Grundlage beantwortet werden müssen.

## Literatur

Aldinger, E.; Müller-Kroehling, S. (2012): *FFH-Monitoring, eine richtungsweisende Zusammenarbeit von Naturschutz und Forst (Diskussionsbeitrag)*. *Naturschutz und Landschaftsplanung* 44 (2), S. 59–60

Müller-Kroehling (2013, in Druck): *Eichenwald-Lebensraumtypen der FFH-Richtlinie in Deutschland – drängende Fragen und mögliche Ansätze für ein Konzept zu Erhalt und Sicherung eines günstigen Erhaltungszustandes*. *Naturschutz und Biologische Vielfalt*, S. 155–163

Neubert, M.; Klemmt, H.-J.; Müller-Kroehling, S. (2012): *Bundeswaldinventur 3: Erstmals Erfassung der Natura 2000-Wald-Lebensraumtypen*. *LWF aktuell* 89, S. 36–40

---

Dr. Helge Walentowski, Stefan Müller-Kroehling und Anna Kanold sind Mitarbeiter in der Abteilung »Biodiversität, Naturschutz, Jagd« der Bayerischen Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft. Theresia Holzamer ist Mitarbeiterin im Referat »Forstpolitik und Umwelt« des Bayerischen Staatsministeriums für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten.

Korrespondierender Autor: Dr. Helge Walentowski:  
[Helge.Walentowski@lwf.bayern.de](mailto:Helge.Walentowski@lwf.bayern.de)

# Gebietsmanagement und Forstwirtschaft in Natura 2000-Gebieten

Erhaltungsziele, Managementpläne, Verschlechterungsverbot: Was gilt es zu beachten?

Stefan Müller-Kroehling

**Eine Waldfläche in einem Natura 2000-Gebiet zu haben, ist eine Auszeichnung für den Waldbesitzer. Sie zeugt von besonders vorbildlicher Bewirtschaftung, die Waldbestände mit besonderen Eigenschaften und Qualitäten erhalten hat, in denen oftmals auch noch spezielle Arten leben. Ohne eine vorbildliche Art der Bewirtschaftung wäre der Wald gar nicht für das »Europäische Netz Natura 2000« ausgewählt worden. Es gibt in Bayern 745 Natura 2000-Gebiete, die zusammen 11,3 % der Landesfläche ausmachen und in der Summe zu 56 % bewaldet sind, also einen deutlich überdurchschnittlichen Waldanteil aufweisen.**

Waldbesitzer dürfen durchaus stolz darauf sein, wenn ihre Waldbestände es »wert sind«, in ein Natura 2000-Schutzgebiet aufgenommen zu werden. Aber von einer Auszeichnung kann sich der Waldbesitzer »nichts kaufen«. Oder doch? Die Fauna-Flora-Habitat- (FFH)-Richtlinie lässt zu, mit der Eigenschaft als Natura 2000-Gebiet auch »Werbung« zu machen und dabei das offizielle Natura 2000-Logo zu verwenden. Der Waldbesitzer, beispielsweise eine Kommune, aber auch eine Waldbesitzervereinigung (WBV) oder Privatperson, darf also mit der Tatsache werben, über Flächen in Natura 2000-Gebieten zu verfügen, quasi als »ausgezeichnetes Stück Heimat«.

Welche weiteren Folgen hat es, mit seiner Waldfläche in dem Natura 2000-Gebietsnetz zu liegen? Natura 2000-Gebiete gehören zur Förderkulisse bzw. zur bevorzugten Förderkulisse bestimmter Förderprogramme. Eine Förderung naturschutzorientierter Maßnahmen nach dem Vertragsnaturschutzprogramm Wald (VNP Wald) ist hier beispielsweise bevorzugt möglich. Es gibt aktuell Bemühungen zu einer verbesserten Förderung.

## Waldwirtschaft in Natura 2000-Gebieten

Wenn ein Waldbesitzer die bisherige Bewirtschaftung in einem Natura 2000-Gebiet fortführen möchte, hat er es im Prinzip recht einfach. Da seine Art der Bewirtschaftung überhaupt erst zu dem meldewürdigen Zustand seines Waldes geführt hat, ist sie in aller Regel ohne Weiteres möglich. Und – es gibt kein Veränderungs-, sondern nur ein Verschlechterungsverbot, so dass angemessene Änderungen also möglich sind, wenn sichergestellt ist, dass sie zu keiner Verschlechterung führen.

Was genau ist im Wald allerdings eine »Fortführung«, vor allem, wenn die Bewirtschaftung eines Waldbestandes eine Weile ruhte, weil hier einfach nichts veranlasst war und kein Holzertrag benötigt wurde (sogenannter aussetzender Betrieb)? Selbstverständlich muss es möglich sein, die Bewirtschaftung wieder im vollen Umfang aufzunehmen. Natura 2000 ist ein integratives Schutzkonzept. Eine Pflicht, einen Mindestanteil der Flächen aus der Nutzung zu nehmen, wie ihn die Nationale Biodiversitätsstrategie der Bundesrepublik fordert (5 %) und er in den Schutzgebietskategorien Nationalpark (75 %) und Biosphärenreservat (3 %) laut internationaler Standards vorgesehen ist, gibt es in Natura 2000 nicht. Natürlich kann ein ungenutzter Wald ein wertvoller Baustein unter mehreren sein, um bestimmte Arten zu erhalten oder zu fördern. Aber ein nutzungsfreier Wald ist nur eine Taste auf der Klaviatur der möglichen Maßnahmen unter vielen.

Für manche Wald-Lebensraumtypen (LRT), die fast immer oder sogar ausschließlich Produkte menschlichen Wirtschaftens sind, wäre dies aber in der Regel eine unangemessene Maßnahme. Hierunter fallen von Lichtbaumarten dominierte Waldtypen wie die Labkraut-Eichen-Hainbuchenwälder (LRT 9170) und die beiden Kiefernwald-Lebensraumtypen (91U0, 91T0), die alle überwiegend die Folge menschlicher Anpflanzungen und anderer Maßnahmen wie Stockausschlagwirtschaft, Hutewirtschaft oder im Falle der Kiefern Streurechen sind. Wenn man diese Wälder aus der Nutzung nimmt, stellt sich sehr rasch Naturverjüngung schattenverträglicher Baumarten wie Buche, Hainbuche, Esche, Winterlinde usw. ein, und der Lebensraumtyp, den man schützen wollte, verliert mehr oder weniger rasch seinen Charakter. Einen Eichenwald kann man auch »zu Tode schützen«, zumindest in Bezug



Foto: S. Müller-Kroehling

Abbildung 1: Moorbirken-Moorwald im Naturwaldreservat »Kleines Moor« des FFH-Gebietes DE 5526 -371 »Bayerische Hohe Rhön«





Foto: S. Müller-Kroehling

Abbildung 2: »Natura-nahe«, kleinflächige Nutzungsformen schonen den Ausgangsbestand, führen aber zur Dominanz von Schattbaumarten unter Verlust der Lichtbaumarten wie der Eichen in der Verjüngung

auf die Eichen und die daran lebenden Arten. Es macht wenig Sinn, die Maßnahmen heute zu verbieten oder schlecht zu bewerten, die einstmals den Eichenbestand und seine Artengemeinschaft und vergleichbare Bestände hervorgebracht haben, welche ihn heute schützenswert machen. Vielfach ist gar nicht mehr allgemein bekannt, was die Entstehungsgeschichte der Bestände war, und es ist daher mehr als nur eine »akademische Aufgabe« von forstlicher Seite, diese Zusammenhänge im Managementplan aufzuzeigen.

## Nicht-Lebensraum-typische Baumarten

Zulässige Fortführung der bisherigen Bewirtschaftung heißt auch: Vorhandene Nadelbaum- und sonstige Anteile Nicht-Lebensraum-typischer Baumarten dürfen in der Regel im bisherigen Umfang (Anteile und Flächen) erhalten bleiben, d.h. nach der Ernte auch ersetzt werden. Es muss also nicht zwingend angestrebt werden, dass zu einem bestimmten Zeitpunkt das gesamte FFH-Gebiet oder alle Lebensraumtypen nur noch aus Baumarten bestehen, die der natürlichen Vegetation angehören. Dies wäre auch möglicherweise gar nicht unbedingt im Sinne der Erhaltung der regionalen Biodiversität. Selbst in der Rhön, der die Fichte natürlicherweise fehlt, gibt es beispielsweise Vorkommen der Fichten-Glasflügelzikade (*Cixius beieri*), die in Deutschland als gefährdet gilt. Müssen also alle Fichtenaufforstungen im FFH-Gebiet 5526-371 »Bayerische Hohe Rhön« verschwinden? Auch hier ist ein differenziertes Vorgehen möglicherweise sinnvoller als »Extremlösungen«. Das heißt aber nicht, dass man vorhandene Nadelholz-Anteile durch flächenhaft beigemischte Nadelbäume in Form eines »Nullsummenspiels« ersetzen kann, wenn man damit dem Erhaltungsziel reiner Laubwaldbestände (auf die bekanntlich manche Arten angewiesen sind) zuwiderhandelt.

## Totholz und Biotopbäumen

Bäume können viel älter werden, als sie in den Wirtschaftswäldern meist werden dürfen, und manche der an alte Waldentwicklungsphasen gebundenen Arten sind daher gefährdet. Ihr Erhalt erfolgt im Natura 2000-Netz überwiegend auf dem Wege der Integration dieser Elemente durch Belassen von Totholz und Biotopbäumen (siehe hierzu LWF 2010). Auf ganzer Fläche wird in den Lebensraumtypen ein ausreichendes Grundniveau an Totholz und Biotopbäumen angestrebt – wo spezielle Anhang-Arten mit Anforderungen an Totholz und Biotopbäume vorkommen, oder die Erhaltungsziele besondere Qualitäten dieser Merkmale formulieren, auch mehr. Entscheidend für das anzustrebende Totholzniveau in einem konkreten Gebiet sind die Erhaltungsziele.

## Konkurrenzschwache Lichtbaumarten

Genutzte Wälder sind oftmals artenreich. Das sieht man schon an den Baumarten, denn viele der eher konkurrenzschwächeren oder lichtliebenden Arten sind auf menschliche Eingriffe angewiesen, um sich gegen konkurrenzstarke Schattbaumarten wie die Buche behaupten zu können. Und gerade diese Lichtbaumarten wie die Eichen sind Heimat besonders vieler Tierarten. In einem aus der Nutzung genommenen Wald hätten diese Baumarten oftmals zunächst einen sehr schweren Stand gegen die Konkurrenz. Selbst jene »Urwaldreliktarten«, die eigentlich »Altwaldstrukturzeiger« und »Traditionszeiger« sind, hängen oftmals gerade an den alten Lichtbaumarten wie den Eichen und ihre Habitatbäume würden durch »durchstehende Buchen« erheblich beeinträchtigt. Fast alle der 13 Urwaldstrukturzeiger unter den Käfern des FFH-Gebietes 6022-371 »Hochspessart« sind beispielsweise vorwiegend an die dort angebauten Traubeneichen, keiner jedoch streng an Buchen gebunden (Bußler et al. 2007; Bußler und Walentowski 2010), die dennoch einen besonderen Wert des Gebiets darstellen, aber eben allein nicht ausreichen, die dortige Artenvielfalt zu sichern.

## Erhaltungsziele

Alle genannten Überlegungen, der Erhalt konkurrenzschwacher Lichtbaumarten, die Fortführung tradierter Waldnutzungen, der Erhalt oder das Anstreben besonders hoher Totholzvorräte oder bestimmter Biotopbaumqualitäten, hängen an einem zentralen Instrument der FFH- bzw. VS (Vogelschutz)-Richtlinie, das es übrigens für alle 745 Natura 2000-Gebiete bereits gibt: den »gebietsweisen Konkretisierungen der Erhaltungsziele« (kurz: Erhaltungsziele). Nach den Vorstellungen der EU ist an diesen verbindlichen, zwischen den zuständigen Behörden intensiv abgestimmten Zielen das Gebietsmanagement auszurichten. Aber auch Schutzinstrumente wie Verträglichkeitsprüfungen müssen sich an diesen Erhaltungszielen orientieren. Was in einem Gebiet im Detail ein konkretes Ziel ist, muss dies also im anderen Gebiet bei gleichem Schutzzobjekt nicht unbedingt sein. Im Zweifelsfall sollten immer zuerst



## Informationen für Waldbesitzer und Förster zu den Natura 2000-Gebieten

Um die Belange von Natura 2000 im Rahmen der Waldwirtschaft angemessen berücksichtigen zu können, brauchen Waldbesitzer wie auch Förster zunächst grundlegende Informationen. Doch wie kommt er oder sie daran? Wir haben die wichtigsten Informationsquellen zusammengestellt.

### »Bin ich drin?«

Die Frage, ob ein Grundstück überhaupt in einem Natura 2000-Gebiet liegt, kann durch den Vergleich der Fläche, um die es geht, mit dem Gebietsnetz geklärt werden. Hier sind gleich auch weitere Schutzkategorien feststellbar.

[http://www.lfu.bayern.de/natur/daten/fis\\_natur](http://www.lfu.bayern.de/natur/daten/fis_natur)

<http://www.bayernatlas.de>

<http://www.geodienste.bfn.de/schutzgebiete/#?centerX=3786876.500?centerY=5669060.000?scale=5000000?layers=515>

Flächen, die außerhalb der Natura 2000-Gebiete liegen, können aber durch den so genannten Umgebungsschutz auch in das Natura 2000-Gebiet hineinwirken.

### Erhaltungsziele

Die für jedes einzelne Natura 2000-Gebiet vorliegenden, konkret abgestimmten Erhaltungsziele geben dem Wirtschaftler wichtige Hinweise zu den Schutzgütern und deren Erhalt. Sie sind das A und O für alle angewandten Fragestellungen. Sie sind online verfügbar unter: [http://www.lfu.bayern.de/natur/natura\\_2000\\_erhaltungsziele/index.htm](http://www.lfu.bayern.de/natur/natura_2000_erhaltungsziele/index.htm)

bzw. für die EU-Vogelschutzgebiete im Form der Vogelschutzgebiets-Verordnung (VoGEV) unter: [http://www.izu.bayern.de/recht/detail\\_rahmen.php?ID=276&kat=11&sub=1&sub\\_sub=1&th=1](http://www.izu.bayern.de/recht/detail_rahmen.php?ID=276&kat=11&sub=1&sub_sub=1&th=1)

### EU-Standard-Datenbogen

Der EU-Standard-Datenbogen stellt den »Personalausweis« des Gebietes dar, mit allen Zahlen und Angaben, die an die EU zu diesem Gebiet übermittelt wurden. In ihm sind insbesondere auch die Schutzgüter gelistet, zu deren Erhalt das Gebiet ausgewiesen wurde. Er kann für jedes Gebiet angesehen werden unter: [http://www.lfu.bayern.de/natur/natura2000\\_datenbogen/index.htm](http://www.lfu.bayern.de/natur/natura2000_datenbogen/index.htm)

die Erhaltungsziele konsultiert werden und der Waldbesitzer, Förster oder Gebietsmanager sollte sie für sein Gebiet gut kennen. Legen diese zum Beispiel fest, dass in einem FFH-Gebiet die mittelwaldartigen Strukturen aus tradiertem Stockauschlagnutzung zu erhalten sind oder aber dass großflächige Laubwälder als solche zu erhalten sind oder dass für den Heldbock (*Cerambyx cerdo*) eine ausreichende Zahl besonderer, uralter, parkartig verteilter Eichen vorhanden sein muss (was lange Planungszeiträume beinhaltet), findet daran zuerst die Ausrichtung aller Überlegungen statt. Erhaltungsziele sind viel mehr als eine »verbalisierte Form des Standard-Datenbogens«,

## Arbeitsgrundlagen für Kartierung und Bewertung

Wie werden die Managementpläne erstellt? Die Arbeitsgrundlagen für die Wald-Schutzobjekte können im Internetangebot der Bayerischen Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft heruntergeladen werden.

Aus den Bewertungsschemata für die Arten geht auch bereits hervor, was diese brauchen, bzw. wie man ihnen helfen und (oft unbeabsichtigte) Beeinträchtigungen vermeiden kann. In aufbereiteter Form leistet dies das Artenhandbuch, das ebenfalls auf diesen Seiten zu finden ist.

<http://www.lwf.bayern.de/waldoekologie/naturschutz/natura-2000/40117/index.php>

### Managementpläne

Die Managementpläne bestehen zum einen aus dem »Fachteil«, der die vorkommenden Arten bzw. Lebensraumtypen beschreibt und ihren Erhaltungszustand bewertet, und dem »Maßnahmenteil«, der die »wünschenswerten« bzw. »notwendigen« Erhaltungsmaßnahmen beinhaltet. Für den Waldteil der Gebiete werden die »notwendigen Erhaltungsmaßnahmen« zudem im Maßstab 1:10.000 auf einer Karte dargestellt. Sie sind für die beteiligten Behörden verbindlich, für den Waldbesitzer stellen sie fachliche Empfehlungen dar. Die Waldbesitzer und alle relevanten Interessenvertreter werden bei der Auftaktveranstaltung über den Beginn der Arbeiten an der Managementplanerstellung informiert und daran über den »Runden Tisch« dieses Gebietes beteiligt. Sofern es bereits einen Natura 2000-Managementplan gibt, erhält der Waldbesitzer über diesen »Runden Tisch« Zugang zum Plan.

### Ansprechpartner

Ansprechpartner für den Wald im Natura 2000-Gebiet ist der Natura 2000-Gebietsbetreuer am zuständigen Amt für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten.

### Digitale Karten

Mitarbeitern der Forstverwaltung stehen auch digitale Beratungs- und Planungsgrundlagen zur Verfügung. Über das Bayerische Wald-Informationssystem (BayWIS) unter Verwendung außendiensttauglicher Feldcomputer wird die Beratung direkt im Wald vor Ort damit erheblich erleichtert.

---

Stefan Müller-Kroehling ist Koordinator Natura 2000 an der LWF, Christian Frey Forstlicher Fachverfahrensspezialist für Natura 2000 und Kartierer beim Kartierteam Mittelfranken (AELF Ansbach).

jenes EU-Dokumentes, das die vorkommenden Schutzobjekte und andere Daten zum Gebiet ausweist, sie stellen eine Festlegung auf konkrete Zielzustände im Gebiet dar.

Die Erhaltungsziele sind also die verbindliche Messlatte aller Maßnahmen, und letztlich auch die Grundlage für den Managementplan. In diesen Zielen werden für jedes Gebiet besondere Qualitäten und Funktionen des Gebietes beschrieben. Handelt es sich bei dem Eichen-Hainbuchenwald im Gebiet um ein großes, weitgehend natürliches Vorkommen, oder eher um ein weniger bedeutsames und sekundäres, also aus Buchenwäldern hervorgegangenes? Daran machen die Ziele fest



Photo: S. Müller-Kroehling

Abbildung 3: Auch wenn jüngere Bestände oft keine hohen Totholzvorräte aufweisen, ist das Vorhandensein von Totholz Merkmal eines günstigen Erhaltungszustandes.

und formulieren »gebietsweise konkretisiert«, welchen Beitrag das spezielle Gebiet zum Europäischen Netz Natura 2000 leisten soll und leistet. Mit präzisen, das Gebiet gut widerspiegelnden Erhaltungszielen steht und fällt also die ganze Umsetzung von Natura 2000, und sie sind auch Grundlage für Prioritätensetzungen. 568 FFH-Gebiete in Deutschland enthalten beispielsweise den LRT 9170 Laubkraut-Eichen-Hainbuchenwald, aber immerhin ein Sechstel davon (17 %) liegt in den fünf größten deutschen Vorkommen, die alle in bayerischen FFH-Gebieten des Fränkischen Keupergebietes liegen. In diesen Gebieten »spielt die Musik« für den Erhalt dieses LRT. Sie können als »Kernflächen« des Natura 2000-Netzes für den Erhalt dieses LRT verstanden werden und verdienen daher ganz besondere Beachtung. Analog wäre es für die Moorbirken-Moorwälder, die als prioritärer LRT (\*91D0) ganz besondere Beachtung verdienen und mit dem Spirken-Moorwald (Subtyp \*91D3) sogar über einen subendemischen Typ verfügen, den es weltweit nur in Bayern und den angrenzenden Ländern (Baden-Württemberg, kleinflächig in Sachsen, ferner in Tschechien, der

Schweiz und Österreich) gibt. Seine Verbreitungsschwerpunkte und bedeutsamsten Gebiete liegen in bestimmten Teilen des Voralpengebietes und Ostbayerischen Grenzgebirges. Sie weisen sich beispielsweise durch ein gehäuftes Vorkommen hochspezialisierte, relikitärer Arten aus. Für den Subtyp Moorbirken-Moorwald (\*91D1) ist es zweifelsohne die Rhön, die besten bayerischen Vorkommen beheimatet (Abbildung 1).

Es ließen sich für jeden Wald-LRT die Regionen mit den bedeutsamsten Vorkommen in Bayern benennen, und möglicherweise ist es sinnvoller, in diesen Vorkommen zuerst (aber nicht ausschließlich) die allerhöchsten Anstrengungen zu unternehmen, zumindest bei begrenzten Ressourcen, statt die Bemühungen nach dem »Gießkannenprinzip« zu verteilen. Über Fragen der Prioritätensetzung denkt die EU-Kommission (COM 2010) aktuell nach. Es ist zumindest denkbar, dass die Bewahrung und vor allem auch Wiederherstellung günstiger Erhaltungszustände aller Schutzobjekte aller Natura 2000-Gebiete nicht in absehbarer Zukunft gelingen wird, auf immerhin 20 % der EU-Landesfläche.

## Managementplan

Der Managementplan ist eine fachliche Empfehlung, die den Erhaltungszielen für die vorkommenden Schutzobjekte und besonderen Qualitäten des Gebietes auf der einen Seite und auf einer Erfassung und Bewertung der Erhaltungszustände auf der anderen beruht. Die für den Wald-Teil von sieben »Regionalen Kartierteams« erstellten Pläne (bzw. Fachbeiträge zu Plänen) werden voraussichtlich erst 2019 für alle Natura 2000-Gebiete vorliegen. In jedem Fall haben sie für den Waldbesitzer nur empfehlenden Charakter, soweit sie nicht Maßnahmen beschreiben, die sich zugleich aus den Vorgaben des Artenschutzrechtes oder gesetzlichen Biotopschutzes ergeben. Die Bayerischen Staatsforsten haben sich aufgrund ihrer Verpflichtung zur vorbildlichen Bewirtschaftung der Staatswälder zur Umsetzung der notwendigen Erhaltungsmaßnahmen verpflichtet, bei investiven Maßnahmen, die über die vorbildliche Bewirtschaftung hinausgehen, wie etwa der Moornaturierung, allerdings abhängig von einer Finanzierung als so genannte »Besondere Gemeinwohlleistungen«. Im Kommunalwald ist der Managementplan wie im Privatwald nur eine Empfehlung, allerdings sind die Erhaltungsziele des Gebietes bei der kommunalen Forsteinrichtung zu beachten.

Wälder unterliegen in Bezug auf die Strukturelemente, die für sie wertgebend sind, einer größeren Dynamik als die meisten »Offenland«-Lebensräume. Wo ein bestimmter Baum keimt oder ein Biotopbaum bzw. Totholz entsteht, lässt sich nicht planen. Eine Leitlinie der Wald-Fachbeiträge der FFH-Managementpläne ist daher, so präzise wie nötig, aber so flexibel mit möglich zu planen und »Dirigismus« möglichst zu vermeiden. Dort, wo die Natur Spielräume lässt, sollte auch der Managementplan diese Spielräume nicht unnötig einengen. Ein Beispiel soll das illustrieren: In einem Teil des FFH-Gebietes gibt es zwei Alteichenbestände. Für den dortigen Erhalt einer bestimmten Anhang-II-Art ist es fachlich notwendig, die alten Eichen eines der beiden Bestände bis zum Absterben überzuhal-



ten. Einer der beiden Bestände ist ein Furniereichenbestand, der andere aufgrund früherer, angrenzender militärischer Nutzung splittergeschädigt, das Holz trotz guter äußerer Stammformen usw. nur zum Brennholzpreis verkäuflich. Dieser Bestand ist aber wegen besonders guter genetischer Veranlagung ein zugelassener Saatgutbestand. Wenn beide Bestände natur-schutzfachlich geeignete Voraussetzungen für die Umsetzung der Erhaltungsmaßnahme bieten, steht es dem Managementplan nicht zu, festzulegen, dass diese in dem einen oder dem anderen zu erfolgen habe. In die betrieblichen Zusammenhänge, hier natürlich besonders plakativ dargestellt, hat der Managementplan-Ersteller ja keinerlei Einblick. Im Beispiel wird sich wohl eine »Win-Win-Situation« im Splitter- und Saatgut-Erntebestand leichter erzielen lassen, denn der Erlös aus dem Saatgut und geringe Werterwartung des Holzes rechtfertigen, ihn möglichst lange überzuhalten. Den Furniereichen-Bestand aus der Nutzung zu nehmen, kann man vom Waldbesitzer ohne entsprechenden Wertersatz nicht fordern. Wirtschaftliche Aspekte sind auch nach den Vorgaben der FFH-Richtlinie beim Gebietsmanagement angemessen zu berücksichtigen.

## Artenschutz

Die FFH-Richtlinie beinhaltet neben der Naturschutz-Komponente, die auf den Erhalt von Lebensräumen abzielt, auch einen Teil zum Artenschutz. Hier greifen zusätzliche Mechanismen, denn der europäische Artenschutz enthält Regelungen, die es auf ganzer Fläche zu beachten gilt, nicht nur in den Natura 2000-Gebieten. Er betrifft die im Anhang IV gelisteten Arten und die Vogelarten des Anhanges I der VSRL. Die früher geltende »Forstwirtschaftsklausel«, wonach das unbeabsichtigte Zuschadenkommen auch dieser Arten durch reguläre Bewirtschaftungsmaßnahmen freigestellt war, war in dieser Form unzulässig, wie der Europäische Gerichtshof 2006 befand. Die daraufhin geänderten Vorschriften orientieren sich jetzt am Wohlergehen der »lokalen Population«. Stellt der Waldbewirtschafter durch umsichtige Planung sicher, dass die lokale Population nicht gefährdet wird, ist die Maßnahme im Prinzip in Einklang mit europäischem Artenschutz. Auch hier ist natürlich eine legitime Überlegung, dass das, was an früherer Bewirtschaftung zum Erhalt der lokalen Population geführt hat, jetzt für sie im Prinzip nicht schlecht sein kann. Eine Änderung der Bewirtschaftungsweise wird man hingegen daraufhin durchleuchten müssen, ob sie Auswirkungen auf die Population haben kann. Wenn also beispielsweise der seit Jahrhunderten tradierte, motormanuelle, winterliche Stockhieb in einem Eichen-Mittelwald durch das Ernten mittels Harvester und fahrbarem Hacker im Sommer ersetzt werden sollte, wäre das vorher sehr gründlich auf seine Vereinbarkeit mit dem Artenschutz zu prüfen. Im konkreten Fall wäre eine massive Beeinträchtigung der Haselmaus (*Muscardinus avelanarius*) als Anhang IV-Art der FFH-Richtlinie höchstwahrscheinlich und die Maßnahme unzulässig, wenn diese Befürchtungen nicht ausgeräumt werden können. Die Waldarten des Anhanges IV sind im Natura 2000-Artenhandbuch (Müller-Kroehling et al. 2006) aufgeführt.

## Fazit

Natura 2000 ist eine sehr große Aufgabe. Gut 20 Jahre nach Verabschiedung der Richtlinie 92/43/EWG des Rates vom 21. Mai 1992 hat sich das Gebietsnetz in den zwischenzeitlich 27 Mitgliedsstaaten weitgehend formiert, und es beginnt ein »neuer biogeographischer Prozess« (siehe Walentowski et al. S. 4–7 in diesem Heft). »Rom wurde nicht an einem Tag erbaut«, und das gilt auch für so ein wichtiges und ehrgeiziges Projekt wie Natura 2000. Als integratives Schutzinstrument mit europaweitem Netzwerk-Charakter ist es von essenzieller Bedeutung für die notwendigen Wanderungen der Arten, die seit Beginn des Holozäns gewohnt sind, sich einem sich wandelnden Klima vor allem durch »Bewegung« anzupassen (Coope 1995). Eine Umsetzung von Natura 2000 im Wald wird in jedem Fall nur mit, und nicht gegen die Interessen der Waldbesitzer gelingen.

## Literatur

Buñler, H.; Walentowski, H. (2010): *Sind Urwaldreliktarten in bayerischen Reservaten an naturnahe Wälder gebunden?* Forstarchiv 81/82 doi 10.2376/0300-4112-8

Buñler, H.; Blaschke, M.; Dorka, V.; Loy, H.; Strätz, C. (2007): *Auswirkungen des Rothenbucher Totholz- und Biotopbaumkonzepts auf die Struktur- und Artenvielfalt in Rotbuchenwäldern*; Waldökologie online 4: S. 5–58

COM (2010): *Co-ordination group for Biodiversity and Natura*, 9th meeting, 18.11.2010 (Doc. 2.-2): Agenda item 2: new biogeographical process to promote the implementation of the Nature legislation

Coope, G. R. (1995): *Insect faunas in ice age environments: why so little extinction?* In Lawton, J. H. and May, R. M. (eds), *Extinction Rates*. Oxford University

LWF (2010): Merkblatt Nr. 17 der Bayerische Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft: »Biotopbäume und Totholz«

Müller-Kroehling, S.; Franz, C.; Binner, V.; Müller, J.; Pechacek, P.; Zahner, V. (2006): *Artenhandbuch der für den Wald relevanten Tier- und Pflanzenarten des Anhanges II der Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie und des Anhanges I der Vogelschutz-Richtlinie in Bayern*. 4. aktualisierte Fassung; Freising, 187 S. + Anh.

---

Stefan Müller-Kroehling ist Natura 2000-Koordinator der LWF. Er war 2009/2010 an die Abteilung Natura 2000 des Direktorates Umwelt der EU-Kommission in Brüssel abgeordnet und kennt die Vorgaben der EU-Naturschutzrichtlinien daher aus erster Hand.  
Stefan.Mueller-Kroehling@lwf.bayern.de

# Zehn Jahre FFH-Managementplan »Hienheimer Wald«

Ein Erfahrungsbericht zur praktischen Umsetzung

Erwin Engeßer und Ernst Süß

**Seine Eichen und Buchenwälder und das Vorkommen besonderer Arten machten das Waldgebiet bei Kelheim zu einem der 745 FFH-Gebiete Bayerns. Vor gut zehn Jahren wurde der FFH-Managementplan vorgelegt, der aus den Erhaltungszielen und einer Bestandsaufnahme des Erhaltungszustandes die notwendigen Erhaltungsmaßnahmen ableitet. Über den Managementplan und seine Umsetzung berichten die beim Forstbetrieb Kelheim der Bayerischen Staatsforsten für seine Bewirtschaftung verantwortlichen Förster.**

Der Hienheimer Wald ist ein Waldgebiet auf der Jura-Hochfläche der Südlichen Frankenalb bei Kelheim. Über dem Weißen Jura liegen hier auf großer Fläche tertiäre Schichten und Auflagen aus der Kreidezeit, in denen bereits von den Kelten auf großer Fläche Eisenerz abgebaut wurde. Die aufstockenden Wälder bestehen überwiegend aus Buchen- und Traubeneichen-Mischbeständen. Im Jahre 2000 wurde eine etwa 480 ha große und zum weit überwiegenden Teil aus Staatswald bestehende Waldfläche des Hienheimer Waldes als Gebiet entsprechend der Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie im Rahmen des Dialogverfahrens der »2. Tranche« ausgewählt und an die EU gemeldet. Der FFH-Managementplan für dieses Gebiet war ein so genannter »Testplan« und oblag daher neben der zuständigen Forstdirektion Niederbayern-Oberpfalz der Bayerischen Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft, die im Auftrag des Staatsministeriums im Rahmen einer Projektgruppe die Grundlagen der Natura 2000-Managementplanung im Wald erarbeitete. Der Managementplan »Hienheimer Wald« wurde im Oktober 2001 fertig gestellt und nach einer Abstimmung

mit fachlichen Verbänden als deutschlandweit erster FFH-Managementplan für ein Waldgebiet durch Forstminister Josef Miller der Öffentlichkeit vorgestellt. Im Jahr 2004 wurde für das FFH-Gebiet ein zweiter Teil an die EU nachgemeldet, so dass das FFH-Gebiet »Hienheimer Wald« heute eine Fläche von circa 1.200 ha umfasst. Der Managementplan von 2001 bezog sich noch auf das erste, circa 500 ha große Gebiet. Auf den Managementplan von 2001 und seine Umsetzung soll im Weiteren nun näher eingegangen werden.

## Der Hienheimer Wald – ein Waldjuwel der Fränkischen Alb

Die Charakteristik des Gebietes des Hienheimer Waldes besteht neben Bayerns ältestem Naturschutzgebiet »Ludwigs-hain« (Rösler 1990) als Besonderheit vor allem aus seinen naturnahen Laubwaldbeständen, insbesondere den Eichen- und Buchenwäldern. In den Wäldern des FFH-Gebietes leben an-



Foto: E. Engeßer

Abbildung 1: Starke Eichen prägen vielerorts das Bild der Eichenwirtschaftswälder im Hienheimer Wald. Sie sind die Folge einer eichenfreundlichen Waldbewirtschaftung.



Foto: H. Blesch

Abbildung 2: Die Hohltaube ist nach dem Managementplan für den Hienheimer Wald die Leitart für die Buchenwald-Lebensraumtypen.



spruchsvolle Tierarten, wie etwa der nach der FFH-Richtlinie prioritäre Eremit (*Osmoderma eremita*), die Bechsteinfledermaus (*Myotis bechsteinii*) oder verschiedene Spechtarten und die Hohлтаube (*Columba oenas*). Auch die Gelbbauchunke (*Bombina variegata*) ist im FFH-Gebiet Hienheimer Wald zu Hause.

### Erhalt der Lebensraumtypen in einem günstigen Zustand

Die Laubwälder des Hienheimer Waldes gehören vier Wald-Lebensraumtypen (LRT) an: Neben dem nur sehr kleinflächig vorhandenen Schluchtwald (LRT \*9180) sind das die beiden Buchen-dominierten Waldtypen LRT 9110 Hainsimsen-Buchenwald und LRT 9130 Waldmeister-Buchenwald sowie der LRT 9170 Labkraut-Eichen-Hainbuchenwald.

Das Besondere an den Eichenwirtschaftswäldern ist, dass sie nicht – wie sonst so häufig – aus der früher verbreiteten Mittelwaldwirtschaft entstanden sind, sondern dass sie bereits ursprünglich als Hochwälder begründet wurden. Obwohl keine Zweifel an der »sekundären« Natur des Lebensraumtyps bestanden – dieser also erst durch menschliche Wirtschaft auf einem natürlichen Buchenstandort entstanden ist – waren sie als Lebensraumtyp im Standard-Datenbogen eingetragen und entsprechend wurde auch ein Erhaltungsziel formuliert, das den Erhalt dieser Eichenwirtschaftswälder fordert. Daher wurden sie auch als Lebensraumtyp im Managementplan behandelt. Immerhin nahmen laut Inventur des Managementplanes 2002 64 % der Eichen im LRT 9170 eine Fläche von 176 ha ein, und auch in den Buchen-LRTs 9110 und 9130 waren 23 % bzw. 11 % Eichen-Anteil enthalten. In Bezug auf die Frage, ob es wirklich – auch pflanzensoziologisch – ein (sekundärer) Eichen-Hainbuchenwald ist – oder gar nur ein »sonstiger Lebensraum Wald«, also ein Eichenforst ohne FFH-Lebensraum-Charakter – gingen die Meinungen damals wie auch in der Folge auseinander. Diese überwiegend »akademische« Fragestellung beschäftigt die Förster in der Bewirtschaftung der eichenreichen Bestände nicht besonders, solange klar ist, dass diese als solche einen naturschutzfachlich hohen Wert haben und Eichen weiterhin zahlreich in den Beständen vertreten sein sollen.

### Sicherung eines hohen Anteils stark dimensionierten Totholzes

Der Managementplan stellte für alle Lebensraumtypen fest, dass überwiegend eine Fortführung der bisherigen Bewirtschaftung geeignet sei, den günstigen Zustand zu erhalten. Auch die Totholzvorräte wurden als »günstig« bewertet, wenn sie auch nicht hoch und damit »hervorragend« waren. Ein Ziel seitens der Waldbewirtschaftung war es, den Totholzanteil in den Beständen noch etwas zu steigern. So wurden durch Gewitterstürme geworfene Buchen bewusst nicht aufgearbeitet. Bei Hiebmaßnahmen wurde unter folgender Differenzierung konsequent Kronenholz belassen:



Foto: L. Mráz

Abbildung 3: Der Schwarzspecht ist vielfach der »Initiator« und »Zimmermann« für neuen Wohnraum, den er auch für andere Tierarten schafft.

- Bei einzelstammweiser Nutzung starker Buchen (z. B. Versteigerungshiebe) wurde nur das wertvolle Erdstammstück verwertet; C-Qualitäten und die Kronen blieben liegen.
- Bei flächigen Hieben im stärkeren Laubholz fand eine Markierung starker Kronen in geeigneter Lage statt, sie waren somit für Brennholzselbsterwerber tabu.
- In schwächeren Altdurchforstungen wurde etwa 30 % der Fläche nicht an Selbsterwerber vergeben, d.h. in bestimmten Feldern blieb das gesamte Gipfelmaterial liegen.

Uns war klar, dass liegendes Buchenkronenmaterial – je nach Dimension – innerhalb von fünf bis fünfzehn Jahren verrottet. Daher bemühten wir uns, einen möglichst hohen Anteil an Eichenholz zu belassen. Wir beobachten allerdings in den letzten fünf Jahren eine markante Zunahme absterbender Eichen. Somit nimmt auch der Anteil des stehenden Eichen-Totholzes sprunghaft zu. In solchen sehr totholzreichen Beständen ist die Arbeitssicherheit bei Waldarbeiter-Hieben gefährdet. Es ist in der Betriebsanweisung »Umgang mit stehendem Totholz bei der motormanuellen Holzernte« unter-



Foto: H.-J. Hirschfelder

Abbildung 4: Die Bechsteinfledermaus ist eine FFH-Anhang II-Art und steht unter besonderem Schutz. Im Hienheimer Wald nutzt sie im großen Umfang noch die künstlichen Nistkästen für ihre Wochenstuben.

sagt, in Richtung stehendes Totholz zu fällen. Daher ist es manchmal notwendig, einzelne Stämme in liegendes Totholz zu »verwandeln«. Als Biotopbaum markiertes stehendes Totholz wird jedoch nicht angetastet. Kann im direkten Umfeld eines solchen Biotopstammes nicht gefahrlos gefällt werden, unterbleibt hier eine Holznutzung. Zu diesem Thema wurden Waldarbeiter und Revierleiter im zurückliegenden Jahrzehnt mehrmals geschult.

### Sicherung eines ausreichend großen Systems an Kleingewässern für die Gelbbauchunke

Die Gelbbauchunke (*Bombina variegata*) kommt im Hienheimer Wald verstreut vor. Ihr Vorkommen hängt vielfach entscheidend an bestimmten »Reproduktionszentren« wie aktiven und ehemaligen Abbaustellen für Kies und Ton. Im Wald dienen wassergefüllte Fahrspuren auf Rückegassen und Wildschweinsuhlen als Aufenthalts-, aber auch als Reproduktionsgewässer. Grundsätzlich wird in den Laubholzbeständen des Hienheimer Forstes nur bei Frost Holz geerntet und gerückt. Trotzdem kommt es gelegentlich zu Gleisbildung. Solche Rückespuren werden bewusst nicht verfüllt und sind im kommenden Frühjahr ideale Biotope für die Gelbbauchunken. Die Gelbbauchunke verhält sich hier als klassischer Kulturfolger und wandert hinter dem HolZRücker über die Fläche. Zu Konfliktsituationen kann es kommen, wenn im Sommer aus Waldschutzgründen Hölzer über wassergefüllte Rückegassen gebracht werden müssen. Wenn im Sommer gerückt werden muss, zum Beispiel in Borkenkäfersituationen, nehmen wir auch Umwege in Kauf und sperren gegebenenfalls auch einmal eine »sensible« Gasse für den Rücker.

### Eremitenbäume

Der als prioritäre Art im Anhang der FFH-Richtlinie genannte Eremitenkäfer (*Osmoderma eremita*) ist im FFH-Gebiet nur in den Uralteichen des Ludwigshains, also auf sehr begrenzter Fläche, nachgewiesen. Der Nachweis erfolgte erstmals im Rahmen der Naturwaldforschung (Detsch 1999). Der Managementplan machte aus der Vorgabe des Erhaltungszieles, »ein ausreichend großes Altbaumangebot, insbesondere Eichen- und Linden sowie ... Einzelbäume als Lebensraumrequisit für den Eremiten« zu erhalten, die konkrete Vorgabe, 100 Eichen mit einem Brusthöhendurchmesser größer 70 cm möglichst im erreichbaren Umfeld des Ludwigshaines zu erhalten.

In den ersten zehn Jahren wurden nun 34 solcher Eichen markiert und durchnummeriert. Im nächsten Jahrzehnt werden wir ein weiteres Drittel »Eremitenbäume« auswählen. Unseren Nachfolgern wird es dann obliegen, die restlichen 30 Eichen auszusuchen. Diese Vorgehensweise, innerhalb von 30 Jahren 100 Starkeichen als Eremitenbäume auszuwählen, scheint uns angemessen, weil im Umfeld des Naturschutzgebietes Ludwigshain bislang noch keine 100 geeigneten Eichen mit einem Durchmesser größer 70 cm vorhanden sind.

Ob der Eremit den Sprung zu den »neuen Habitaten« schaffen wird, bevor seine Population im Ludwigshain erlischt, können wir heute nicht sagen. Nach intensiver Diskussion entschloss man sich 2002, nicht zugunsten der Uralteichen in die nachschiebende Buchengeneration darunter einzugreifen.

### Sicherung eines hohen Baumhöhlenangebotes

Große Bedeutung für das FFH-Gebiet hat die Anzahl der Baumhöhlen. Beim Auszeichnen wurde jeder erkannte Höhlenbaum zum Schutz markiert. Im Bereich der Weltenburger Enge und des FFH-Gebietes Hienheimer Wald wurde eine Vollaufnahme der Schwarzspechthöhlenbäume durch den Spezialisten Luis Sikora im Rahmen des EU-Life-Projektes »Danubia« durchgeführt. Auf einer Fläche von 1.246 ha wurden 65 Bäume mit Höhlen gefunden und mittels dauerhafter Markierung gesichert. Besonderes Augenmerk ist dabei auf sogenannte Anschlagbäume zu richten. Dabei handelt es sich um Bäume, die der Schwarzspecht über Jahre hinweg immer wieder anfliegt, um darin seine Nisthöhle fertigzustellen. Für den Bau seiner Höhlen benötigt der Schwarzspecht durchaus mehrere Jahre. Mit der Auswahl dieser Anschlagbäume werden wichtige Weichen zur Optimierung des Höhlenangebotes gestellt.

Die Sicherung der Schwarzspechthöhlen ist eine langfristige Daueraufgabe. Manchmal werden Höhlen 30 bis 40 Jahre von vielen verschiedenen Arten genutzt. Während sich der Bau der Schwarzspechthöhlen in Buchen meist über mehrere Jahre hinzieht, schaffen der Erhalt und die Förderung von Weichlaubhölzern schneller Wohnraum. Das Belassen insbesondere der Aspe in den Eichensaatens der 1980er Jahre und in mittelalten Eichenbeständen sehen wir hierzu als wichtigen Beitrag.



Vom Schwarzspecht profitiert unter anderem die Hohltaube (*Columba oenas*), die im Managementplan als »Leitart« der Buchenwälder im Hienheimer Wald bezeichnet wurde. Auch die Bechsteinfledermaus (*Myotis bechsteinii*) im Hienheimer Wald ist ein potenzieller Nutzer der Schwarzspechthöhlen. Noch nützt sie aber vor allem die künstlichen Nistkästen aus Holzbeton. Mit großer Aufmerksamkeit werden wir beobachten, ob es gelingt, die Bechsteinfledermaus, die als Anhang II-Art im Hienheimer Wald einen guten Bestand hat, durch das Höhlenbaummanagement in die Naturhöhlen zu locken und somit weg zu bringen von ihrer »Abhängigkeit« von den im Gebiet überwiegend bewohnten künstlichen Nistkästen.

## Ausblick

Mehrere der Anhang-Arten im Hienheimer Wald (selbst Eremit und Bechsteinfledermaus und sowieso die Gelbbauchunke) und auch der LRT 9170 (wenn man ihn denn vegetationskundlich als solchen akzeptiert), hängen an der – naturnah – wirtschaftenden Hand des Menschen. Wir hoffen, durch unser umsichtiges Wirtschaften unter Berücksichtigung der Erhaltungsziele und der Maßnahmen des Managementplanes den guten Erhaltungszustand des Gebietes im Rahmen trotz und gerade wegen seiner Bewirtschaftung erhalten zu haben. Die Maßnahmen wirken vielfach langfristig, so werden wohl erst Wiederholungsaufnahmen in der Zukunft den Erfolg mancher Maßnahmen bescheinigen können. Nicht alle Entwicklungen (Eichen-Gesundheitszustand, Diebstahl der letzten Exemplare des Grünen Besenmooses, Hirschfelder 2013) liegen in der Hand des Bewirtschafters.

## Literatur

Detsch, R. (1999): *Der Beitrag von Wirtschaftswäldern zur Struktur- und Artenvielfalt. Ein Vergleich ausgewählter waldökologischer Parameter aus Naturwaldreservaten und Wirtschaftswäldern des Hienheimer Forstes*. Dissertation, LMU München, 208 S.

Gulder, H.-J.; Müller-Kroehling, S.; Fischer, M. (2002): *Natura 2000 im Wald – Erster Managementplan in bayerischen Wäldern*. AFZ/ Der Wald 3; S. 152–154

Hirschfelder, J. (2013): *Grünes Besenmoos »gestohlen«*. LWF aktuell 93, S. 39

Rösler, R. (1990): *Das Naturschutzgebiet »Ludwigshain« im Bayerischen Forstamt Kelheim*. Natur und Landschaft 65 (11), S. 540–545

LWF und Forstdirektion Niederbayern-Oberpfalz (2001): *Managementplan für das FFH-Gebiet »Hienheimer Wald mit Ludwigshain und Hangkante Altmühltal«* (Nrt. 7036-302). 56 S. + Anhang

Revierleiter Ernst Süß betreut seit 25 Jahren das Staatswaldrevier Essing und war kontinuierlich für die Flächen des FFH-Gebietes »Hienheimer Wald« zuständig. Erwin Engeßer leitet seit 2005 den Forstbetrieb Kelheim. Vorher war er bereits 15 Jahre stellvertretender Forstamtsleiter am Forstamt Kelheim.

Ernst.Suess@baysf.de, Erwin.Engesser@baysf.de

## LWF-Veröffentlichungen zu Natura 2000

Seit dem Jahr 2000 hat die Bayerische Forstverwaltung Aufgaben im Bereich Natura 2000 übernommen, und fast genau so weit zurück reicht das Informationsangebot der Bayerische Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft zu diesem Thema zurück. Im Jahr 2001 hat die LWF die erste Auflage des Artenhandbuchs herausgegeben, das aktuell in der 4. aktualisierten Fassung aus dem Jahre 2006 vorliegt. Im Jahr 2009 erschien in LWF aktuell ein Schwerpunktheft mit dem Titel »Natura 2000 – Verantwortung für Europa«.

### Das »Artenhandbuch«



Das Artenhandbuch ist eine Zusammenstellung, die den Kenntnisstand zu den Tier- und Pflanzenarten der Anhänge II FFH und I VS-RL insbesondere in Bezug auf Wald und Forstwirtschaft und wo möglich speziell für Bayern zusammenfasst. Das Artenhandbuch ist als Arbeitshilfe für die forstliche Praxis, als Nachschlagewerk für konkrete Fragestellungen sowie als Wissensgrundlage

für die Erstellung der Managementpläne (bzw. die forstlichen Fachbeiträge zu solchen Plänen) zu verstehen. Dort, wo Forschungsbedarf gesehen wird, wird auf einen solchen hingewiesen. Es ist geplant, den großen Wissens- und Quellenzuwachs für viele Arten seit 2006 in einer aktualisierten Auflage zusammenzustellen.

### LWF aktuell 69



Mit der Heftnummer 69 erschien im Jahr 2009 das Schwerpunktheft »Natura 2000 – Verantwortung für Europa«. Mit seinen 17 Artikeln spannt es einen weiten Bogen von Europa bis nach Neuseeland. Das Heft gibt einen Überblick über die vielfältigen Aufgaben und Herausforderungen der bayerischen Naturschutz- und Forstverwaltung, die es im Zusammenhang mit dem Schutz des europäischen Naturerbes zu bewältigen gibt. Es beschreibt auch viele der Arbeitsgrundlagen, von der Datenhaltung bis hin zu Methoden und neuen Wege der Kartierung der Lebensräume, und stellt dar, wie an »Runden Tischen« Behörden und Grundbesitzer in einem konfliktträchtigen Umfeld vertrauensvoll zusammenarbeiten und aus Betroffenen Beteiligte werden.

red

Das Artenhandbuch kann bestellt werden unter:

<http://www.stmelf.bayern.de/wald/publikationen/>

Das LWF aktuell Nr. 69 ist leider vergriffen. Beide

Publikationen können jedoch kostenlos heruntergeladen werden unter: <http://www.lwf.bayern.de/publikationen/>

# Kartierung und Bewertung von FFH-Wald-Lebensraumtypen im Hochgebirge

Bayern setzt bei Natura 2000-Kartierung auf innovatives »Hochgebirgsverfahren«

Kristine Koch, Anna Kanold, Daniel Dabizzi, Armin Troycke und Stefan Binner

**Rund 40 % der bayerischen Alpen wurden als Natura 2000-Gebiete ausgewiesen. Eine flächendeckende Kartierung im Rahmen der Managementplanung wäre sehr zeitaufwendig und für die Kartierer aufgrund der Geländebeschaffenheit nicht ungefährlich. Dank der Ergebnisse des INTERREG-Projektes WINALP, auf deren Basis die Standortpotenziale von Lebensraumtypen abgegrenzt werden, und Farbinfrarot-Luftbildern, mit denen diese verifiziert werden, können forstliche Luftbildinterpretieren Lebensraumtypen inzwischen größtenteils am Bildschirm kartieren. Mittels Laserscanning-Daten und einer digitalen Luftbildinventur können die Lebensraumtypen sogar bewertet werden. Nach wie vor wird jedoch vor allem bei besonders sensiblen Lebensraumtypen auf eine Kartierung im Gelände nicht ganz verzichtet.**

Das Schutzgebietsnetz Natura 2000 ist ein europaweites Instrument zum Schutz von Lebensräumen und Arten. Es basiert auf der Vogelschutzrichtlinie (SPA-RL) sowie der Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie (FFH-RL). Für jedes SPA- und FFH-Gebiet wird ein Managementplan erstellt. Dieser beschreibt die Arten und Lebensräume (Schutzgüter), die im jeweiligen Gebiet vorkommen, deren Erhaltungszustand, gebietstypische Erhaltungsziele sowie die Maßnahmen, die ergriffen werden müssen, um ihr Vorkommen zu sichern. Grundsätzlich gilt, dass sich der Erhaltungszustand der Schutzgüter in SPA- und FFH-Gebieten nicht verschlechtern darf (Richtlinie 92/43/EWG; European Commission DG Environment 2007; Ssymank et al. 2008).

## Vom potenziellen zum kartierten Wald-Lebensraumtyp

Auf dem Weg zu den endgültigen und bewerteten Wald-Lebensraumtypen eines FFH-Gebietes im Hochgebirge sind vier Schritte notwendig. Zunächst erzeugt ein Computerprogramm aus einer Kombination von Standortdaten und Vegetationsaufnahmen eine vorläufige Wald-Lebensraumtypenkarte. Anschließend verifiziert ein Luftbildinterpret mit aktuellen digitalen Stereoluftbildern die Karte aus der Computermodellierung. Diese vorläufige Wald-Lebensraumtypenkarte wird in einem dritten Schritt den regionalen Kartierteams übergeben, die direkt vor Ort azonale Wald-Lebensraumtypen im Gelände überprüfen und bewerten. Die großflächigen Wald-Lebensraumtypen werden in einem vierten Schritt über verschiedene Fernerkundungs- und Geodatenanalysen bewertet. Die einzelnen Verfahrensschritte werden im Folgenden erläutert.

## Erstellung der vorläufigen Wald-Lebensraumtypenkarte

Bereits seit dem Jahr 2006 kartiert die Bayerische Forstverwaltung Wald-Lebensraumtypen (LRT) mithilfe der Fernerkundung in den FFH-Gebieten der Bayerischen Alpen (Binner und Seitz 2009). Zwei entscheidende Datengrundlagen des Verfahrens wurden in den letzten Jahren deutlich verbessert und eingebunden. Zum einen sind die Informationen über das Potenzial des Standortes genauer geworden. Zu verdanken ist dies den Ergebnissen aus dem Forschungsprojekt »Waldinformationssystem Nordalpen«, kurz WINALP (grenzübergreifendes INTERREG IV A-Projekt, Leadpartner Hochschule Weihenstephan-Triesdorf), welches mithilfe von Standortfaktoren potenzielle Waldtypen modelliert (Reger et al. 2011; <http://arcgisserver.hswt.de/winalp/>). Zum anderen ist die Qualität der Farbinfrarot(CIR)-Luftbilder mit der Umstellung von analoger zur digitalen Luftbildaufzeichnung durch das Landesamt für Vermessung und Geoinformation (LVG) der Bayerischen Vermessungsverwaltung im Jahr 2009 gestiegen.

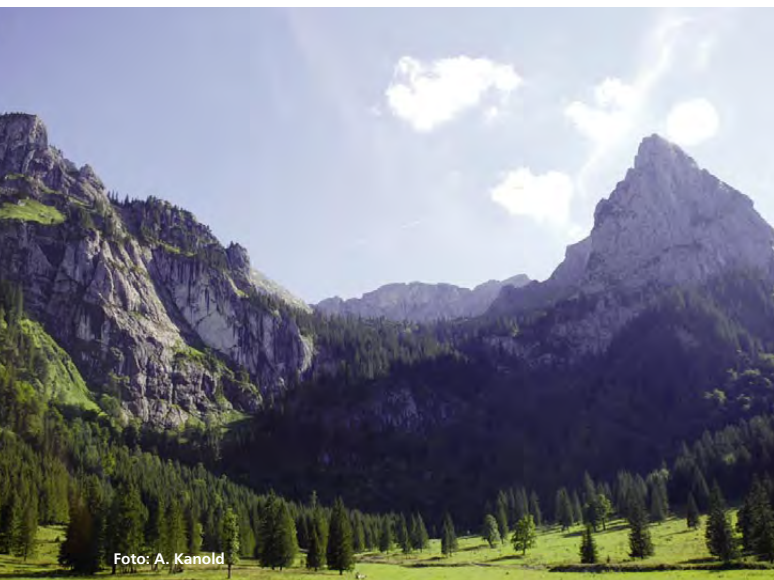


Foto: A. Kanold

Abbildung 1: Im bayerischen Hochgebirge müssen insgesamt rund 82.300ha Waldflächen im Rahmen der Natura 2000-Vorgaben kartiert und bewertet werden. Aufgrund der schwierigen und auch gefährlichen Geländeverhältnisse wird der Großteil der Flächen in einem durch die Fernerkundung gestützten Verfahren aufgenommen.



Im ersten Schritt des Verfahrens entsteht eine potenzielle Lebensraumtypenkarte der FFH-Gebiete, indem verschiedene Grunddaten auf Rasterdatenbasis mithilfe eines Geodatenverarbeitungsmodells kombiniert werden.

Wald- und Offenlandflächen sind im Hochgebirge aufgrund kleinstandörtlicher Besonderheiten oft eng verzahnt. Zur Vereinfachung der zeitaufwendigen manuellen Abgrenzung entwickelte die Universität für Bodenkultur Wien auf unsere Anforderung mithilfe von Fernerkundungsmethoden und digitalen CIR-Orthofotos eine semi-automatische Methode zur Unterscheidung von Wald und Offenland. Die Fernerkundungsmethode nutzt CIR-Orthofotos zur Segmentierung und Klassifizierung von Wald und Offenland (Immitzer et al. 2012). Diese Wald-Offenland-Abgrenzung stellt eine weitere wichtige Arbeitsgrundlage dar. Als Wald gelten Flächen mit einer dauerhaften Überschirmung von mindestens 40 %. Allerdings sind für bestimmte Waldlebensräumen auch geringere Überschirmung charakteristisch, so zum Beispiel bei den Schlucht- und Hangmischwäldern (LRT 9180 *Tilio-Acerion*). Der Luftbildinterpret beachtet diese Sondersituationen bei der Verifizierung im Luftbild.

Eine weitere Grundlage bildet die WINALP-Waldtypenkarte. Da die WINALP-Waldtypen nicht mit den Lebensraumtypen der FFH-Richtlinie übereinstimmen, musste eine Übersetzung der WINALP-Waldtypen in die Lebensraumtypen erfolgen. Dies geschah im Anhalt an das Handbuch der Lebensraumtypen (LWF 2010).

Bei der Kombination der potenziellen Lebensraumtypenkarte mit der Wald-Offenland-Abgrenzung müssen die Mindestflächen der einzelnen Lebensraumtypen nach den Anforderungen des Natura 2000-Verfahrens beachtet werden (LWF 2010). Unterschieden werden hierbei großflächige zonale Lebensraumtypen und sonstiger Waldlebensraum mit einer Untergrenze von 1,0 ha, kleinflächige Lebensraumtypen auf Sonderstandorten mit mindestens 2.500 m<sup>2</sup> und Offenlandflächen im Wald ab 1.000 m<sup>2</sup>.

Das Ergebnis der Kombination aller Grunddaten wird auf die jeweilige FFH-Gebietsgrenze ausgeschnitten und dem Luftbildinterpret als Vektordatensatz zur Verifizierung mithilfe des Luftbilds bereitgestellt.

#### Stereointerpretation zur Verifizierung der potenziellen Wald-Lebensraumtypen

Zur Verifizierung der potenziellen Lebensraumtypenkarte mit den realen Beständen werden die digitalen Luftbilder der regulären Befliegung Bayerns des LVG genutzt. Alle drei Jahre wird dasselbe Gebiet befliegen. Die Befliegungsbilder stellen somit einen annähernd aktuellen Zustand der Waldflächen dar. Die digitalen Luftbildkameras nehmen neben den drei Farbkanälen Rot, Grün und Blau (RGB) den für Vegetationskartierungen sehr hilfreichen nahen Infrarotkanal (NIR) auf. Durch die hohe Bodenauflösung von 20 cm je Bildpixel sind diese Daten eine sehr gute Grundlage für die Erkennung von Einzelbäumen im Stereoluftbild.

Im Rahmen der Verifizierung überprüft der Luftbildinterpret die potenziellen Waldlebensraumtypen anhand der realen Bestockung des Waldbodens, der Baumartenzusammensetzung, der Wuchskraft des Bestandes und des Geländes (Exposition, Hangneigung, Art des Geländes). Dies erfolgt am PC mittels einer Erweiterung für Geografische Informationssysteme (GIS), dem Stereo Analyst, in 3D. An einem weiteren Bildschirm digitalisiert der Luftbildinterpret zeitgleich die festgestellten Änderungen der potenziellen Lebensraumtypengrenzungen. Das Ergebnis ist eine vorläufige Abgrenzung der Wald-Lebensraumtypen, die vorläufige Lebensraumtypenkarte.

#### Kleinflächige Lebensraumtypen

LRT 9140: Mitteleuropäischer Subalpiner Buchenwald mit Ahorn und Rumex artiofolius

LRT 9150: Mitteleuropäischer Orchideen-Kalk-Buchenwald (*Cephalanthero-Fagion*)

LRT 9180: Schlucht- und Hangmischwälder (*Tilio-Acerion*)<sup>1</sup>

LRT 91D0: Moorwälder<sup>1</sup>

LRT 91E0: Auwälder mit *Alnus glutinosa* und *Fraxinus excelsior* (*Alno Padion*, *Alnion incanae*, *Salicion albae*)<sup>2</sup>

LRT 9413: Tangelhumus-Fichtenblockwald (*Asplenio viridis-Piceetum*)<sup>2</sup>

LRT 9414: Sauerhumus-Fichtenblockwald (*Calamagrostio villosae-Piceetum betuletosum et sorbetosum*)<sup>2</sup>

LRT 9420: Alpine Lärchen-Zirbenwälder (*Vaccinio-Pinetum cembrae*)

#### Großflächige Lebensraumtypen

LRT 9110: Hainsimsen-Buchenwald (*Luzulo-Fagetum*)

LRT 9130: Waldmeister-Buchenwald (*Asperulo-Fagetum*)

LRT 9415: Tiefsubalpiner Karbonat-Fichtenwald (*Adenostylo glabrae-Piceetum*)<sup>2</sup>

LRT 9416: Subalpiner Silikat-Fichtenwald (*Homogyne alpinae-Piceetum*)<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Prioritäre Lebensraumtypen sind Lebensräume, für die Europa eine besondere Verantwortung trägt (Art.6 der FFH-RL).

<sup>2</sup> Sublebensraumtypen des LRT 9410 Bodensaure Nadelwälder der Bergregion (LWF 2010).



Abbildung 2: Konzentrischer Probekreis der Luftbildinventur großflächiger Lebensraumtypen. Im kleinen Kreis werden die Baumarten erfasst. Im großen Kreis Entwicklungsstadium, Totholz, Biotopbäume und Schichtigkeit. Buche und Bergahorn sind im Farbinfrarotbild rosa, Fichte graublau.

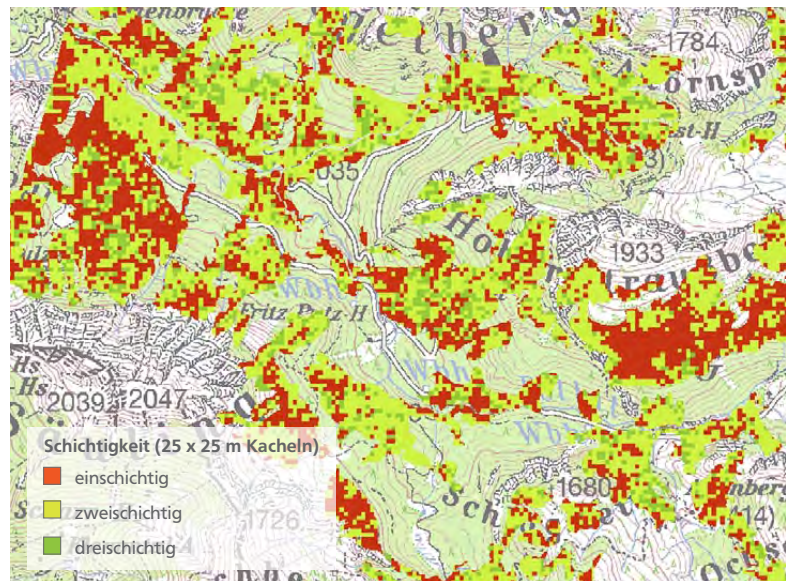


Abbildung 3: Darstellung der Bewertung der vertikalen Struktur (Schichtigkeit) in 25 x 25 m Kacheln, die mithilfe der Auswertung amtlicher Laserscanning-Daten ermittelt wurde. Einschichtige Kacheln sind gelb, zweischichtige rot und dreischichtige grün. Die Kacheln sind mit den großflächigen Lebensraumtypen verschnitten.

**Terrestrische Kartierung und Bewertung kleinflächiger Lebensraumtypen**

Die vorläufige Lebensraumtypenkarte wird in Form von Begangsunterlagen den regionalen Kartierteams zur Verfügung gestellt. Es handelt sich dabei um DIN-A3-Papierausdrucke. Diese beinhalten die CIR-Orthofotos, die vorläufige Lebensraumtypen-Abgrenzung sowie weitere hilfreiche Informationen wie Höhenlinien, Wege oder Steige. Mit diesen Karten können die Kartierer gezielt und kräftesparend die kleinflächigen Lebensraumtypen (siehe Kasten) überprüfen. Fallen den Kartierern grobe Fehler in der vorläufigen Lebensraumtypenkarte auf, vermerken sie diese auf dem Kartenausdruck und senden diesen zur digitalen Korrektur an die Bayerische Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft (LWF) zurück. Dort werden die Änderungen übernommen und die endgültige Waldlebensraumtypenkarte erstellt.

Beim Angehen der kleinflächigen Lebensraumtypen gewinnen die Kartierer nebenbei Eindrücke von den großflächigen Lebensraumtypen und vom Gebiet allgemein. In den kleinflächigen Lebensraumtypen angekommen, werden analog zum Kartierverfahren in FFH-Gebieten des Flachlands mithilfe eines »Qualifizierten Begangs« Parameter für die Bewertung gesammelt. Dazu werden drei Kriterien analysiert:

- Habitatstruktur
- lebensraumtypisches Arteninventar
- Beeinträchtigungen

Die Habitatstruktur setzt sich aus den Merkmalen Baumartenanteile, Entwicklungsstadien, vertikale Struktur (Schichtigkeit), Totholzvorkommen und Anzahl der Biotopbäume zusammen. Für die Bewertung des lebensraumtypischen Arteninventars betrachten die Kartierer die Arten der Baumschicht,

der Verjüngung und der Bodenvegetation. Außerdem erfassen sie die Bedeutung von Beeinträchtigungen, wie zum Beispiel Wildschäden, Befahrungsschäden und Zerschneidung der Waldflächen (LWF 2007). Die erhobenen Daten werden nach Abschluss der Kartierarbeiten über eine eigens programmierte Web-Anwendung in eine zentrale Datenbank eingegeben.

**Bewertung großflächiger Wald-Lebensraumtypen**

Die großflächigen Lebensraumtypen des Bayerischen Hochgebirges werden mithilfe der Fernerkundung sowie Auswertungen vorhandener Geodaten bewertet (siehe Kasten).

Mittels einer stereoskopischen Luftbildinventur wird ein Großteil der Bewertungsparameter erhoben. Hierzu werden jeweils 90 konzentrische Probekreise mit Radien von 12 und 25 m über einen großflächigen Wald-Lebensraumtyp gelegt (Abbildung 2). Dies ist vergleichbar mit der Aufnahme von Probekreisen im Gelände bei dem FFH-Inventurverfahren im Flachland (LWF 2007). Der Luftbildinterpret erfasst im Stereo-CIR-Luftbild innerhalb des kleinen Probekreises die wichtigsten Baumarten für den Bergmischwald und für die subalpinen Fichtenwälder: Fichte, Buche, Tanne, Bergahorn und Esche sowie sonstiges Laub- und Nadelholz. Dies dient als Grundlage für die Bewertung der Baumartenzusammensetzung und des Arteninventars. Im großen Probekreis erhebt der Interpret das dominierende Entwicklungsstadium, die Anzahl der stehenden Totholzbäume und Biotopbäume sowie die erkennbare vertikale Schichtigkeit. Zusätzlich wird flächiges Aufkommen von Totholz außerhalb des Probekreises, beispielsweise aufgrund von Sturmwurf oder Borkenkäferkalamitäten, digitalisiert. Um die Qualität der Luftbildinventur zu überprüfen, werden 10 % der Probekreise im Gelände begangen.



Als weitere Methode der Fernerkundung werden Laserscanning-Daten des LVG zur Ableitung von Strukturparametern ausgewertet. Dazu ist die gesamte Fläche eines FFH-Gebiets in 25 x 25 m-Kacheln aufgeteilt. Das von der Professur für Fernerkundung und Landschaftsinformationssysteme der Universität Freiburg entwickelte Verfahren extrahiert Einzelbäume bzw. Baumgruppen, misst die Höhen von Kronenansatz und Kronenspitze und ordnet die Baumgruppen den festgelegten Schichten zu. Insgesamt werden drei Schichten unterschieden. Je Kachel wird die Anzahl der Schichten ermittelt (Abbildung 3). Für die Bewertung der FFH-Arten sowie der Arten der Vogelschutzrichtlinie in SPA-Gebieten werden auch die Überschirmung, der Laub-/Nadelholzanteil, die Höhenangaben und der Anteil des freiliegenden Bodens aus den Laserscanning-Daten erhoben. Eine stichprobenhafte Überprüfung der Ergebnisse findet im Gelände und im Stereoluftbild statt.

Bewertungsmerkmale, die sich nicht über die Fernerkundung erfassen lassen, werden durch die Auswertung von Daten bereits bestehender Geodatenbanken ergänzt. Ein Beispiel ist die Auswertung der Alpen-Vegetationsdatenbanken, die in einem eigenen, inzwischen abgeschlossenen Forschungsprojekt »Standardisierung der Vegetationsanalyse für Natura 2000-Managementplanung im Alpenraum« durchgeführt wurde (Ewald et al. 2013). Die daraus gewonnenen Informationen zur Bodenvegetation und Verjüngung fließen in die Bewertung des Arteninventars ein.

Eine zusätzliche Informationsquelle bietet die Forsteinrichtungsinventur der Bayerischen Staatsforsten. Da diese Inventur terrestrisch erfolgt, können zusätzlich Daten über im Luftbild nicht sichtbares, liegendes Totholz genutzt werden. Dies gilt allerdings nur für Staatswaldflächen, die jedoch immerhin 55 % der FFH-Waldfläche im Bayerischen Alpenraum ausmachen.

Als Ergänzung der herkömmlichen Merkmale, wie sie auch im »Flachlandverfahren« verwendet werden (LWF 2004), bietet das durch GIS und Fernerkundung unterstützte Verfahren im Hochgebirge zwei weitere Bewertungsmerkmale: Die Mindestgrößen von Teilflächen eines Wald-Lebensraumtyps und deren räumlich-funktionaler Verbund. Eine GIS-Analyse untersucht, ob die einzelnen Teilflächen für die typischen Arten groß genug sind und ob kleinere Flächen so an große Flächen angebunden sind, dass zwischen ihnen eine Wechselwirkung besteht und beispielsweise einzelne Individuen einer Art zwischen den Flächen wandern können (Abbildung 4). Diese Informationen sind gerade für die Überlebensfähigkeit besonders anspruchsvoller und charakteristischer Arten, die nur (noch) in großflächig zusammenhängenden Wald-Lebensräumen des Hochgebirges vorkommen, besonders bedeutsam.

Alle Merkmale werden nach Schwellenwerten mit »A – hervorragend«, »B – gut« oder »C – mittel bis schlecht« bewertet und am Schluss zu einer Gesamtbewertung je Lebensraumtyp verrechnet. Die Schwellenwerte sind, wo möglich, dem im Flachland üblichen Verfahren angepasst. Nur teilweise mussten aufgrund der unterschiedlichen Methodik geringfügige Veränderungen vorgenommen werden, um ein mit dem »Flachlandverfahren« vergleichbares Ergebnis zu erhalten.

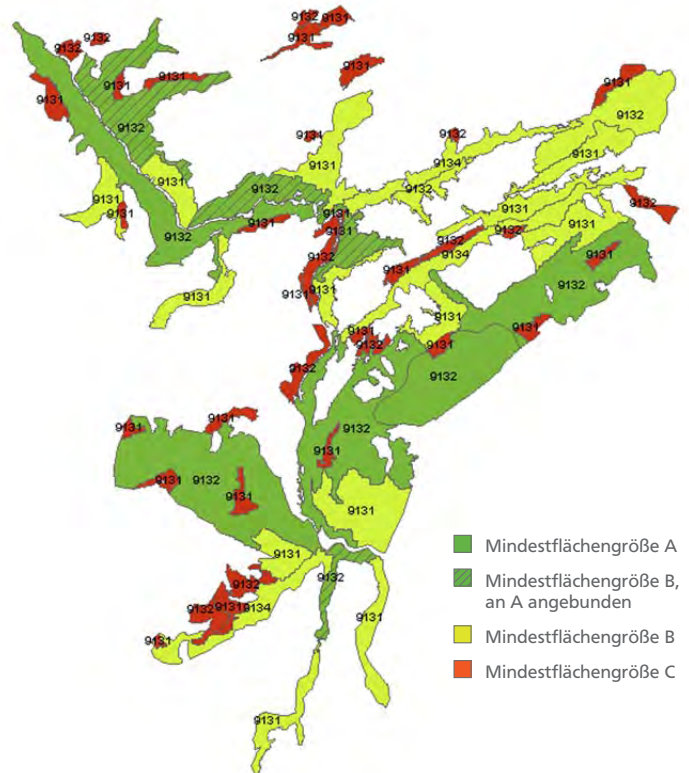


Abbildung 4: Analyse der Mindestgrößen und Verbundenheit von Teilflächen der großflächigen Lebensraumtypen am Beispiel des FFH-Gebietes Oberes Weißbachtal mit Lanzen-, Katzen- und Mittelbach.

## Ausblick

Mit dem »Hochgebirgsverfahren« hat die LWF in Kooperation mit mehreren Forschungseinrichtungen (Hochschule Weihenstephan-Triesdorf, Albert-Ludwigs Universität Freiburg i.Br. und Universität für Bodenkultur Wien) eine Methodik zur Kartierung und Bewertung von Wald-Lebensraumtypen entwickelt, die vergleichbar ist mit dem bereits bewährten Verfahren im Flachland, aber den Besonderheiten des Hochgebirges Rechnung trägt. Die Merkmale und Schwellenwerte orientieren sich an dem im Flachland etablierten Verfahren. Die kleinflächigen und prioritären Lebensraumtypen auf Sonderstandorten, die für den Schutz vieler Arten von großer Bedeutung sind, werden durch die terrestrische Begehung mit der notwendigen Genauigkeit erfasst.

Das Verfahren zur Kartierung der Lebensraumtypen wurde entwickelt, um die großen, häufig schlecht begehbaren Flächen im Alpenraum mit einem angemessenem Arbeitskraft- und Zeitaufwand sowie der Wahrung der Sicherheit der Kartierer zu bewerkstelligen. Gleichzeitig wird mit diesem Verfahren eine Effizienz erreicht, die es ermöglicht, im Jahre 2019 die Managementplanung in den Wäldern des Freistaats Bayern abzuschließen. Das innovative, fernerkundungsgestützte Verfahren hat in den letzten Jahren in nationalen und internationalen Fachkreisen Interesse erregt. Die LWF durfte das Verfahren bei verschiedenen Fachtagungen präsentieren und nimmt in diesem Bereich eine Vorreiterrolle ein.

## Natura 2000 und der sozioökonomische Nutzen

Das Natura 2000-Netzwerk ist das größte Schutzgebietssystem der Welt. Es umfasst 27 souveräne Staaten, etwa 26.000 Gebiete und fast 18 % der EU-Landfläche. Manche Elemente der Richtlinie betreffen aber auch die gesamte Fläche, so der Schutz bestimmter Arten. In Zeiten der »Euro-Krise« könnte man fragen: Kann Europa sich so viel Naturschutz leisten? Die Mitgliedsstaaten schätzen, dass jährlich mindestens 5,8 Milliarden Euro für ein effektives Management notwendig sind (Europäische Kommission 2011). Wenn man die nötigen Wiederherstellungsmaßnahmen dazurechnet, um für alle Schutzobjekte einen günstigen Erhaltungszustand zu erreichen, ist es eine noch deutlich höhere, aber noch nicht genau bezifferte Summe (Europäische Kommission 2010). Wenn man die Frage beantworten will, ob wir uns so viel Naturschutz leisten können, sollte man auch beachten, dass die Schutzgebiete über den eigentlichen Schutzzweck hinaus vielfältige Leistungen für die Gesellschaft erbringen, was man als »Win-Win-Situation« bezeichnen kann. Eine im Auftrag der EU-Kommission erstellte Studie »The Economic benefits of the Natura 2000 network« ist nun erschienen, wenn auch bisher nur in englischer Sprache, und online verfügbar unter: [http://ec.europa.eu/environment/nature/natura2000/financing/docs/ENV-12-018\\_LR\\_Final1.pdf](http://ec.europa.eu/environment/nature/natura2000/financing/docs/ENV-12-018_LR_Final1.pdf) bzw. im EU-Bookshop zu bestellen.

Die Studie kommt auf die Summe von 200 bis 300 Milliarden Euro Wohlfahrtsleistungen, die das Netzwerk in der Summe jedes Jahr erbringt – wenn auch nicht für jede davon auch tatsächlich Geld fließt. Das sind Leistungen wie zum Beispiel sauberes Trinkwasser, saubere Luft, eine reizvolle Erholungslandschaft, Lernorte für die Natur, Bestäubung der Kulturpflanzen, positive Auswirkungen auf den Klimahaushalt, Erosionskontrolle, Tourismus und der Erhalt regionaler Identität, ganz abgesehen vom Erhalt der Artenvielfalt, die sowieso unbezahlbar ist. Allein der ökonomische Wert der Insektenbestäubung in der EU wird auf 15 Milliarden Euro beziffert (Europäische Kommission 2011) und der jährliche weltweite wirtschaftliche Verlust an Ökosystemleistungen durch Naturzerstörung allein in Landökosystemen auf 50 Milliarden Euro, wie die TEEB-Studie (The Economics of Ecosystems and Biodiversity) errechnet hat. Die Botschaft ist klar: Intakte Natur erhält auch den Lebensraum für die Spezies Mensch, einschließlich seiner Wirtschaftsgrundlagen, ist also substanzialer Teil von Nachhaltigkeit.

Stefan Müller-Kroehling

### Weitere Informationen:

Europäische Kommission (2010): Der sozioökonomische Nutzen von Natura 2000. – Newsletter »Natur und Biodiversität« der EU-Kommission 29: S. 10–13

Europäische Kommission (2011): Investing in Natura 2000, for nature and people. Brüssel, 22 S.

## Literatur

Binner, S.; Seitz, R. (2009): *Natura-2000-Kartierung im Bergwald. Mit Fernerkundung und GIS zuverlässig und kostensparend FFH-Gebiete erfassen und bewerten*. LWF aktuell 69, S. 17–19

Ewald, J.; Michler, B.; Fischer, H.; Kanold, A.; Koch, K.; Walentowski, H. (2013): *Vegetationskundliche Bewertung der FFH-Lebensraumtypen im bayerischen Hochgebirge*. Unveröffentlicht

European Commission DG Environment (2007): *Interpretation Manual of European Union Habitats*. Eur 27. Juli 2007, Brüssel, 142 S.

Immitzer, M.; Koukal, T.; Kanold, A.; Seitz, R.; Mansberger R.; Atzberger, C. (2012): *Abgrenzung der Natura 2000-Waldflächen. Klassifikation von Wald, Offenland und Latschenfelder im bayerischen Hochgebirge unter Verwendung digitaler Luftbild- und Laserscannerdaten*. LWF aktuell 88, S. 49–51

LWF – Bayerische Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft (2004): *Arbeitsanweisung zur Fertigung von Managementplänen für Waldflächen in NATURA 2000-Gebieten*. Freising

LWF – Bayerische Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft (2007): *Anweisung für die FFH-Inventur*. Anleitung zum praktischen Vorgehen. Freising

LWF – Bayerische Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft (2010): *Handbuch der Lebensraumtypen nach Anhang I der Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie in Bayern*. 162 S. + Anhang, Augsburg und Freising

Müller-Kroehling, S.; Fischer, M.; Gulder, H.-J. (2004): *Arbeitsanweisung zur Fertigstellung von Managementplänen für Waldflächen in NATURA 2000-Gebieten*. Freising (Bayerische Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft), 58 S. + Anhang

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

Ssymank, A.; Hauke, U.; Rückriem, C.; Schröder, E. (1998): *Das Europäische Schutzgebietssystem Natura 2000*. Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz 53

---

Kristine Koch, Daniel Dabizzi und Armin Troycke sind Mitarbeiter der Abteilung »Informationstechnologie« der Bayerischen Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft und im Bereich Fernerkundung/GIS für Natura 2000 im Hochgebirge zuständig. Anna Kanold ist verantwortlich für die FFH-Wald-Lebensraumtypen in der Abteilung »Biodiversität, Naturschutz, Jagd« der LWF. Stefan Binner vom Amt für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten Amberg ist Natura 2000-Fachverfahrensspezialist.

Korrespondierende Autorin: [Kristine.Koch@lwf.bayern.de](mailto:Kristine.Koch@lwf.bayern.de)





## AUS DER FORSCHUNG

# StratALP macht Bergwälder fit für die Zukunft

Internationales Forschungsprojekt gestartet

Reger, Katzensteiner, Mayer, Matthews, Pröll, Göttlein, Kohlpaintner, Weis und Ewald

**Die Wälder der Nördlichen Kalkalpen sind aufgrund standörtlicher Ungunst und ihrer Nutzungsgeschichte auf bedeutenden Flächen in einem forstlich unbefriedigenden Zustand. Zum Teil sind sie überaltert und weisen trotz standortgerechter Baumartenmischung im Altbestand keine ausreichende Verjüngung auf. Noch kritischer ist die Situation in strukturarmen, fichtendominierten Beständen. Hier droht im Falle von Kalamitäten der Verlust von Stabilität sowie der Nutz-, Schutz- und Wohlfahrtswirkungen. Für die Forstpraxis ist die Wiederherstellung und vorausschauende Sicherung der Waldfunktionen in überalterten und strukturverarmten Beständen vorrangig. Das INTERREG-Projekt »Wälder der Kalkalpen – Strategien für die Zukunft« (StratALP) soll hier Strategien zur vorausschauenden Stabilisierung der Bergwälder in den Nördlichen Kalkalpen erarbeiten.**



Foto: B. Reger

Am 1. Januar 2013 startete mit dem Forschungsprojekt »Wälder der Kalkalpen – Strategien für die Zukunft« (StratALP) bereits das dritte INTERREG-Verbundvorhaben am Zentrum Wald-Forst-Holz Weihenstephan. Unter Beteiligung der Universität für Bodenkultur Wien (Institut für Waldökologie), der Technischen Universität München (Fachgebiet für Waldernährung und Wasserhaushalt) und der Hochschule Weihenstephan-Triesdorf (Fakultät für Wald und Forstwirtschaft) werden in den kommenden zwei Jahren länderübergreifend Lösungen für die Waldbehandlung überalterter, strukturarmer, fichtendominierter und störungsanfälliger Bergwälder auf kalkalpinen Standorten in den Nördlichen Kalkalpen (Abbildung 1) erarbeitet. Hierbei sollen, aufbauend auf den Ergebnissen der Vorgängerprojekte »Standortsicherung im Kalkalpin« (SicAlp) und »Waldinformationssystem Nordalpen« (WINALP), Methoden zur Bewertung von Waldstandorten hinsichtlich ihrer Empfindlichkeit für Standortsdegradation erarbeitet und in Beispielsgebieten verifiziert sowie Empfehlungen zur nachhaltigen Bewirtschaftung und Vorausverjüngung von Bergwäldern in den Kalkalpen entwickelt werden (Abbildung 2). Damit sollen die Waldfunktionen langfristig gesichert und die Bergwälder stabil für die Zukunft gemacht werden (Abbildung 3). Das Projekt hat eine Laufzeit bis Ende 2014 und wird aus Mitteln des Europäischen Fonds für Regionale Entwicklung (EFRE) im Rahmen des INTERREG IV-Programms Bayern-Österreich 2007 – 2013 sowie nationalen Fördergeldern finanziert.

Abbildung 1: Strukturarmer fichtendominierter Bestand ohne Verjüngung auf einem nährstoffarmen Karbonatstandort in den Nördlichen Kalkalpen

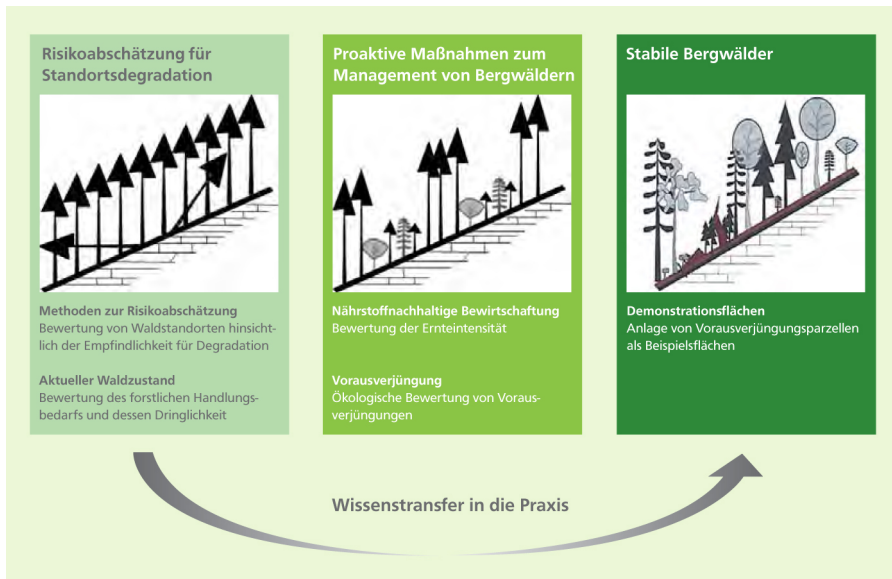


Abbildung 2: Strategien zur vorausschauenden Stabilisierung der Wälder in den Nördlichen Kalkalpen

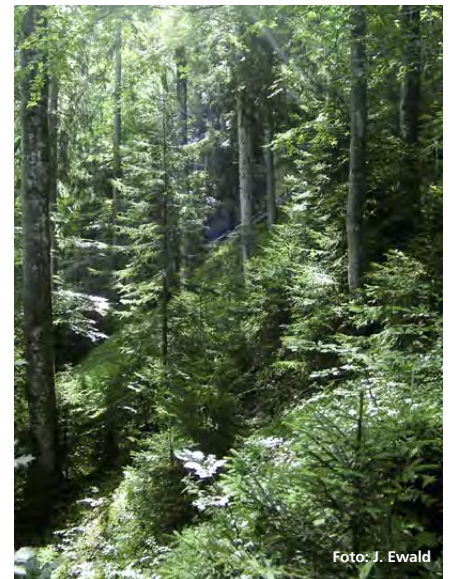


Abbildung 3: Strukturreicher Bergwaldmischwald mit Verjüngung auf einem nährstoffarmen Karbonatstandort in den Nördlichen Kalkalpen

**Risikoabschätzung für Standortsdegradation**

Wie empfindlich sind Waldstandorte für Standortsdegradation? Zur Abschätzung des Risikos für Standortsdegradation (z. B. Nährstoffverluste, Humusschwund) werden Methoden zur Bewertung von Waldstandorten erarbeitet und in Beispielgebieten verifiziert. Dazu werden alle verfügbaren Standort- und Bestandesinformationen in einem GIS zusammengeführt. Die benötigten Standortinformationen werden aus flächigen Geodaten (z. B. Waldtypenkarte, Substratkarte, Digitales Geländemodell) abgeleitet. Hochwertige, an Punkten im Gelände erhobene Daten liefern Informationen zur Vegetation und zum Boden. Der Zustand des aufstockenden Bestandes (z. B. Baumartenzusammensetzung, Beschirmungsgrad, Verjüngungsanteil, Stufigkeit des Bestandes) wird mit Hilfe von Forstinventurdaten, Luftbildern und Laserscannerdaten erfasst. Für Beispielgebiete werden alle verfügbaren Standort- und Bestandesinformationen verschnitten, um den forstlichen Handlungsbedarf sowie dessen Dringlichkeit zu bewerten. Bei beschränkter Ressourcenverfügbarkeit können so die einzusetzenden Mittel gezielt dort verwendet werden, wo sie die größte Wirkung entfalten.

**Nährstoffnachhaltige Bewirtschaftung**

Die Nährstoffnachhaltigkeit spielt in Bergwäldern eine besondere Rolle. Insbesondere flachgründige Karbonatstandorte im Kalkalpin können von Phosphor-, Stickstoff- und Kaliummangel betroffen sein.

Zur Sicherung einer nährstoffnachhaltigen Waldwirtschaft werden Möglichkeiten aufgezeigt, wie die Forstwirtschaft durch Steuerung der Ernteentzüge die Standortqualität erhalten kann. Dazu werden der Holzvorrat sowie die Rinden- und Kronenraumbiomasse aus Daten der Forstinventur (Baumart, Alter, Stammzahl, BHD, Höhe) über Biomassefunktionen abgeleitet und die Nährstoffvorräte berechnet. Für Stickstoff, Phosphor, Calcium, Magnesium und Kalium werden einfache Nährstoffbilanzen erstellt und der Ertrag und Nährstoffentzug für typische Holzernteverfahren (Baumverfahren, Fixlängen, unterschiedliche Zopfung, mit/ohne Entastung im Bestand, etc.) gegenübergestellt. Darauf aufbauend werden die verschiedenen Holzernteverfahren standortbezogen hinsichtlich ihres Risikos für Nährstoffverluste beurteilt.

**Vorausverjüngung**

Vorausverjüngung wird für Wälder auf flachgründigen Karbonatböden als eine wesentliche vorbeugende Maßnahme gesehen, die beiträgt, aufwendige Sanierungsmaßnahmen zu vermeiden. Hierbei gilt es, negative Prozesse wie Humus-

schwund, Nährstoffverluste und Vergrasung gering zu halten. Das Wissen, wie und mit welchen Maßnahmen eine optimal zusammengesetzte Vorausverjüngung erzielt werden kann, ist jedoch derzeit nicht ausreichend standortspezifisch.

Der Nutzen von Vorausverjüngung soll an Beispielen dokumentiert werden. Hierzu sind vor allem Altbestände mit Verjüngung und Katastrophenflächen von Interesse, auf denen vor Eintritt des Schadensfalles bereits Vorausverjüngung vorhanden war. Quantitative Untersuchungen der Humusdynamik und des Kohlenstoff-, Wasser- und Nährstoffhaushalts liefern die Basis für die Bewertung der Wald- und Bodenfunktionen (Erosionsschutz, Nährstoffnachhaltigkeit, Wirkung auf Abfluss und Wasserqualität).

**Anlage von Demonstrationsflächen**

Wie SicAlp gezeigt hat, ist Vorausverjüngung – speziell auch Pioniergehölze – oft in zu geringer Zahl vorhanden, um nach einer Katastrophe eine schnelle Bedeckung der Fläche zu ermöglichen, bevor es zu irreversiblen Bodenverlusten kommt. Häufig verhindern Konkurrenzvegetation und Wildverbiss das Ankommen der Verjüngung. Es sollen daher Vorausverjüngungspartellen mit Kontrollzäunen als Demonstrationsflächen angelegt bzw. bereits etablierte Vorausverjüngungsflächen als Best practice-Beispiele untersucht werden.



### Transfer in die Praxis

In Bayern wird StratALP im Projektgebiet eng mit den Aktivitäten der Bergwaldoffensive (BWO) verzahnt. Ziel der BWO ist es, den Schutzwald im Privat- und Körperschaftswald mit Hilfe vorbeugender, gezielter Pflegemaßnahmen so zu stärken, dass aufwendige Sanierungsmaßnahmen gar nicht erst entstehen. Ähnliche Bestrebungen verfolgt auf österreichischer Seite die »Initiative Schutz durch Wald« (<http://www.isdlw.at>). In Tirol ist ein Ziel die Integration der Risikoabschätzung in die Walddatenbank. Damit wird sichergestellt, dass die Empfehlungen bei der Genehmigung von Nutzungen und der Gewährung von Fördermitteln durch die örtlich zuständigen Forstaufsichtsorgane berücksichtigt werden. Für Salzburg und Oberösterreich

werden die Ergebnisse in eine Informationsbroschüre für standortgerechte Waldbehandlung und Baumartenwahl in den Kalkalpen integriert. Für die Österreichischen Bundesforste besteht die Möglichkeit der Koppelung der Behandlungsstrategien an betriebsinterne Standortskarten und Operate. Der Transfer in die Forstpraxis wird über einen durch Vertreter von Forstbehörden und Forstpraxis besetzten Fachbeirat und Stakeholderworkshops in den Regionen sichergestellt. Zusätzlich sind Informationsveranstaltungen für Forstorgane und Waldbesitzer geplant. Bei einer Abschlussveranstaltung werden die erarbeiteten Strategien einem breiteren Interessentenkreis, der auch politische Entscheidungsträger umfassen soll, vorgestellt.

Prof. Dr. Klaus Katzensteiner, DI Mathias Mayer, DI Bradley Matthews und Mag. A Gisela Pröll vom Institut für Waldökologie an der Universität für Bodenkultur Wien sind federführende Projektpartner im Projekt StratALP.

*Vorname.Nachname@boku.ac.at*

Prof. Dr. Dr. Axel Göttlein, Dr. Michael Kohlpaintner und Dr. Wendelin Weis vom Fachgebiet »Waldernährung und Wasserhaushalt« der Technischen Universität München sind Projektpartner im Projekt StratALP.

*nachname@forst.tu-muenchen.de,*

*weisw@forst.tu-muenchen.de*

Prof. Dr. Jörg Ewald und Dr. Birgit Reger von der Fakultät für Wald und Forstwirtschaft der Hochschule Weihenstephan-Triesdorf sind Projektpartner im Projekt StratALP. *Vorname.Nachname@hswt.de*

## IM RÜCKBLICK

### Leben in den Grenzen unseres Planeten



Hans Carl von Carlowitz verwendete 1713 in seinem Buch »sylvicultura oeconomica« zum ersten Mal den Begriff »nachhaltende Nutzung« und gilt als »Erfinder« des Nachhaltigkeitsbegriffes.

Die Entwicklung und Umsetzung des Nachhaltigkeitsgedankens in der Lebensmittelbranche, den Finanzmärkten, der Gesellschaftspolitik und natürlich auch im Forst wurde bei der Tagung zum 300. Jahrestag des Begriffes Nachhaltigkeit am Zentrum Wald-Forst-Holz Weihenstephan thematisiert.

### Wie viel Nachhaltigkeit können wir uns leisten?

Eine spannende Frage in Zeiten der Ressourcenknappheit und Wirtschaftskrisen, zu der Prof. Dr. Klaus Töpfer vom Institute



Prof. Dr. rer. pol. Dr. h.c. mult. Klaus Töpfer, Institute for Advanced Sustainability Studies (IASS) Potsdam und ehemaliger Bundesumweltminister

for Advanced Sustainability Studies (IASS) Potsdam und ehemaliger Umweltminister, Stellung nahm.

Unsere Gesellschaft trifft immer kurzfristigere Entscheidungen, was die Alternativmöglichkeiten für nachhaltiges Handeln reduziert. Dabei müssten die Erkenntnisse aus der Wissenschaft eigentlich zu langfristigem Handeln führen. Anstatt die Grenzen des Wachstums zu akzeptieren, wird das Wachstum der Grenze angestrebt. Eine klassische Wegwerfgesellschaft hat sich entwickelt, das Ziel wäre jedoch eine Kreislaufwirtschaft nach dem Vorbild der Natur. »Recht auf Entwicklung für alle«, dabei sollten sich die Industrienationen, die forschend, technologieführend und wirt-

schaftlich stabil sind, verpflichtet fühlen, neue Technologien für ein nachhaltiges Leben auf unserem Planeten zu entwickeln.

### Forstliche Wurzeln der Nachhaltigkeit



Dr. Norman Pohl, Institut für Industriearchäologie, Wissenschafts- und Technikgeschichte, TU Bergakademie Freiberg

Von forstlicher Seite wurde die Entwicklung der Nachhaltigkeit vom Beginn, vor 300 Jahren, bis heute von Dr. Joachim Hamberger, Staatliche Führungsakademie für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten und Dr. Norman Pohl von der TU Bergakademie Freiberg, Institut für Industriearchäologie, Wissenschafts- und Technikgeschichte erläutert.



Foto: ZWFH

Dr. Joachim Hamberger, Staatliche Führungsakademie für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten, hat das Buch »Sylvicultura« verfasst, das im Oekom Verlag erschienen ist.

Hans Carl von Carlowitz, der sächsische Oberberghauptmann, gilt durch die Publikation seines Werkes »sylvicultura oeconomica« 1713, in dem das erste Mal der Begriff »nachhaltende Nutzung« verwendet wurde, als Erfinder der Nachhaltigkeit. Joachim Hamberger arbeitete in seinem Vortrag folgende Kernaussagen von Carlowitz heraus:

- Durch Besiedlung, Rodung und den Ausbau des Montagewesens ist der Druck auf die Ressource Wald so gestiegen, dass die Grenzen des Wachstums erreicht sind.
- Der Wald ist eine Schlüsselressource für das Wohlergehen des ganzen Landes.
- Auch die Herrschaftswälder sind gezielt und vorbildlich zu verjüngen, dann wird der »gemeine Mann« sich ein Beispiel nehmen und es nachahmen.
- Holzvorrat (Biomassekapital) ist aufzubauen und zu pflegen, damit die Nachkommen von den Erträgen leben können.
- Feuerholz und Bauholz sind zweckorientiert und sparsam einzusetzen (Suffizienz).
- Es soll pfleglich, verjüngungsschonend und mit der Natur gewirtschaftet werden. Man kann von ihr lernen, wenn man sie genau beobachtet.
- Die Wälder sind nicht nur ein wirtschaftlicher Schatz des Landes, sie sind auch schön und wichtig für das Landschaftsbild. Sie sprechen die Sinne an, machen Staunen und dienen der Erholung.
- Von anderen Ländern kann man viel lernen und große Fortschritte in der eigenen Waldwirtschaft erreichen. Wir müssen ständig forschen, versuchen und ausprobieren.

Sowohl die Praxis von »Nachhaltigkeit« wie auch die gedanklichen Wurzeln des Begriffs reichen jedoch weit in die Zeit vor 1713 zurück, ideengeschichtlich bis in die Antike, praktisch bis zum Beginn der Sesshaftwerdung der Menschen. So besagt schon das lateinische Sprichwort: »Quidquid agis prudenter agas et respice finem« »Was immer du tust, handle klug und sieh auf das Ende« (Äsop, ca. 600 v.Chr., Fabel 78).

### Nachhaltigkeitspreis für Hopffisterei



Foto: ZWFH

Dipl. oec. troph. Friedbert Förster, Mitglied der Geschäftsführung der Hopffisterei München GmbH

Friedbert Förster, der Nicole Stocker, die Geschäftsführerin der Hopffisterei GmbH München, vertrat, stellte die Entwicklungsstrategie des seit 1331 bestehenden Familienunternehmens vor. Seit Anfang der 1980er Jahre hat die Hopffisterei den ökologischen Weg eingeschlagen. Grund dafür waren zum einen Lebensmittel- und Umweltskandale wie etwa das Atomunglück in Tschernobyl (1986) sowie der Wunsch der Verbraucher, ein Brot »ohne Chemie« zu kaufen (Ergebnisse aus der Marktforschung). So entwickelte Siegfried Stocker das Unternehmensleitbild der Hopffisterei »... immer mehr Menschen, die dies schätzen, mit immer natürlicherem und ursprünglicherem, schmackhaftem Brot zu versorgen«.

Seither wird der gesamte Rohstoffbedarf von »Naturland-Landwirten« abgedeckt. Zur Qualitätssicherung des ökologischen Getreides wurde 1988 außerdem die Meyermühle in Landshut übernommen. Diese ist die bedeutendste ökologische Mühle in Deutschland.

Die Umstellung auf »Öko« brachte wirtschaftlichen Erfolg. So konnte 1990 »Stocker's Backstube« in Lauf a. d. Pegnitz als Zweigbetrieb für den mittelfränkischen Raum erworben und als Tochter in den Unternehmensverbund integriert werden.

1992 kam als weiteres Standbein die Öko Metzgerei »Landfrau« hinzu. Viele Hopffisterei-Filialen führen die ökologischen Schinken- und Wurstwaren der hauseigenen Metzgerei.

Für das vorbildliche Unternehmenskonzept wurde die Hopffisterei bereits mit einigen Preisen ausgezeichnet. Zuletzt 2011 mit dem Deutschen Nachhaltigkeitspreis, bei dem die Hopffisterei unter die Top drei der nachhaltigsten deutschen Unternehmen gewählt wurde.

### Siegsdorfer Petrusquelle



Foto: ZWFH

Braumeister Josef Forster, Betriebsleiter der Siegsdorfer Petrusquellen GmbH

Die Siegsdorfer Petrusquelle im Chiemgau wird seit 150 Jahren vom Menschen als Trinkwasser genutzt. Nur sehr langsam, etwa fünf Zentimeter im Monat, fließt das Wasser durch die Felsklüfte des Hochfells in die Tiefe. Dabei wird es filtriert und mit Mineralstoffen angereichert. Als ökologischer Pionierbetrieb hat sich das Unternehmen verpflichtet, natürliches Mineralwasser reinsten Ursprungs im Einklang mit der Natur zu gewinnen, wie Josef Forster, Betriebsleiter der Petrusquelle GmbH, den Tagungsteilnehmern versicherte. Für dieses Engagement wurde die Petrusquelle ebenfalls mehrfach ausgezeichnet.

Sieben Liter pro Sekunde gibt die Quelle aus eigener Kraft frei. Das Bergquellwasser wird direkt von der Quelle völlig unbehandelt abgefüllt. Auf Pumpen und andere mechanische Einwirkungen wird verzichtet. Nachhaltiges Wirtschaften sieht die Petrusquelle GmbH als ihren Auftrag. Auch erlaubte Aufbereitungs- und Behandlungsverfahren verfälschen laut Josef Forster die Natürlichkeit des Mineralwassers. Abgefüllt wird zu 75 % in Mehrwegglasflaschen. Eine Flasche kann bis zu 50mal wiederverwendet werden. Der Rest wird durch Einweg-PET-Flaschen abgedeckt. Gerade bei



Großveranstaltungen und ähnlichem gibt es hierfür keinen Ersatz. Der durchschnittliche Vertriebsweg des Wassers liegt unter 50 Kilometer. Zum regionalen Wirtschaften gibt es für Josef Forster keine Alternative.



Foto: ZWFH

Diplom-Volkswirtin Jutta Hinrichs, Stabstelle Ethik und Nachhaltigkeit der Steyler Bank GmbH, St. Augustin

### Finanzmärkte

Die Rolle der Finanzmärkte im Zusammenhang mit nachhaltigem Wirtschaften erläuterte Diplom-Volkswirtin Jutta Hinrichs der Stabstelle Ethik und Nachhaltigkeit der Steyler Bank GmbH, St. Augustin. Nachhaltigkeit lohnt sich laut Hinrichs für die Unternehmen. Deshalb integrieren diese Nachhaltigkeit zunehmend in ihre Unternehmensstrategie. Zudem achten Investoren bei ihrer Geldanlage immer stärker auf die Nachhaltigkeit von Unternehmen. Neben Sicherheit, Rendite und Liquidität entwickelt sich die Nachhaltigkeit so zu einem Hauptkriterium, nachdem die Investoren die Eignung einer Geldanlage prüfen. Das Marktvolumen von nachhaltigen Investments steigt stetig.

Doch wer Geld anlegt, will auch Geld verdienen. Die nachhaltigen Investments müssen sich also lohnen. Das Vorurteil, dass

das Achten auf Nachhaltigkeit gleichzeitig einen Renditeverzicht bedeutet, kann jedoch inzwischen durch zahlreiche Studien widerlegt werden. Ganz im Gegenteil kann Nachhaltigkeit bestehende Renditechancen verbessern und Risiken mindern. Besonders seit der Finanzkrise sind Nachhaltige Banken auf dem Weg von der Marktnische zum Trendsetter.

»Be the change, You want to see in the word«. Mit diesem Appell – ein Ausspruch von Mahatma Gandhi – schloss Jutta Hinrichs ihren Vortrag. Der Finanzmarkt ist kein ominöses, böses Etwas. Er ist der Spiegel unserer Gesellschaft. Und jeder Einzelne kann durch seine Entscheidung beeinflussen, ob sein Geld in ethische Investmentanlagen einfließt oder ob er damit die Rüstungsindustrie oder Atomkraft unterstützen will, weil dort am meisten Geld verdient ist.

Susanne Promberger

## AUS DEM ZENTRUM

### Statusseminar



Foto: ZWFH

Das 17. Statusseminar am Zentrum Wald-Forst-Holz Weihenstephan am 10. April 2013 informierte über die aktuellen forstlichen Forschungsergebnisse zum Thema Nachhaltigkeit. Die breite Themenpalette der Fachvorträge reichte von Naturschutz über die Bildung für nachhaltige Entwicklung bis hin zu ertragskundlichen Versuchen. Etwa 150 Fachleute kamen, um sich die spannenden Vorträge anzuhören. Die forstliche Forschung leistet einen unverzichtbaren Beitrag für die nachhaltige und naturnahe Bewirtschaftung unserer Wälder. Erkenntnisse aus langfristigem Versuchswesen und Umweltmonitoring stellen die Wissensbasis für eine zukunftsfähige Forstwirtschaft dar.

Susanne Promberger

### 135 Jahre forstakademische Ausbildung in München/Weihenstephan

Vor 135 Jahren, am 21. April 1878, unterzeichnete König Ludwig II die Urkunde, mit der fünf forstwissenschaftliche Ordinarien an die Ludwig-Maximilians-Universität (LMU) nach München berufen wurden. Mit der Ernennung von Karl Gayer, Ernst Ebermayer, Gustav Heyer, Franz von Baur und Robert Hartig zu ordentlichen Professoren der Staatswirtschaftlichen Fakultät der LMU wurde der Grundstein für die Ausbildung von Forstakademikern am Standort München/Weihenstephan gelegt.

Bis Ende der 1960er Jahre wurden die Forstwissenschaften an der LMU kontinuierlich ausgebaut und wuchsen auf insgesamt elf Institute heran. 1971 erfolgte die Gründung der eigenständigen Forstwissenschaftlichen Fakultät. 1992 wurde die diese dann von München ins »Grüne Zentrum Weihenstephan« verlegt und sieben Jahre später von der Ludwig-Maximilians-Universität an die Technische Universität München übertragen. Im Oktober 2000 erfolgte die Eingliederung als Studienfakultät in das »Wissenschaftszentrum Weihenstephan für Ernährung, Landnutzung und Umwelt«.

Mit der Einführung eines neuen internationalen Masterstudiengangs »Sustainable Resource Management« im Jahr 2001 weitete die Studienfakultät ihr Ausbildungsangebot in Sachen Nachhaltigkeitsmanagement über den engeren forstlichen Bereich hinaus auch auf weitere natürliche Ressourcen aus und leistete einen bedeutenden Beitrag zur Internationalisierung der Hochschule. Im Zuge des Bologna-Prozesses erfolgte dann zum Wintersemester 2005/06 auch die vollständige Umstellung des Forstudiums auf das Bachelor- und Mastersystem.

Heute studieren rund 700 Studentinnen und Studenten in den drei Studiengängen der Studienfakultät. Insgesamt sind der Studienfakultät »Forstwissenschaft und Ressourcenmanagement« zurzeit mehr als zwanzig Fachgebiete und Lehrstühle zugeordnet. Die forstakademische Ausbildung in Weihenstephan, die bereits auf eine lebhaftige Tradition zurück blickt, ist somit auch für zukünftige Herausforderungen bestens gerüstet.

TUM

# Kaltstart des Frühlings

Niederschlag – Temperatur – Bodenfeuchte

## März

Der März setzte heuer den Winter fort und zeigte sich damit völlig anders als im letzten Jahr, wo er mit sonnig-warmer Witterung aufgewartet hatte. Die Temperaturen blieben während langer Phasen unter dem Gefrierpunkt, so dass auch die Verdunstung im Vergleich zum März 2012 deutlich geringer blieb. Gleichzeitig fiel aber auch weniger Niederschlag als im langjährigen Mittel.

Zunächst sah es so aus als würde der Winter enden: Der Hochnebel wurde weniger und die Sonne kam länger zum Vorschein. Damit stiegen die Lufttemperaturen allmählich an und in der ersten Märzwoche wurden Temperaturmaxima von 10 bis 15 °C erreicht und der Frühling schien sich schon anzukündigen. Nachdem sich aber ein kräftiges Hoch über Skandinavien etabliert hatte, geriet Deutschland am Südrand des Hochs in den Zustrom teils sehr kalter Luftmassen. In Bayern setzte sich dabei wieder Tiefdruckeinfluss durch, bei deutlich zurückgehenden Temperaturen wurde es frostig und die Niederschläge gingen in Schneeregen und Schnee über. Damit kehrte auch wieder Vegetationsruhe ein. Ab der Monatsmitte konnte es regional wieder etwas wärmer werden: Sonnige Abschnitte wechselten sich mit Wolken ab. Dabei gab es immer wieder Schauerniederschläge, teils als Regen, teils als Schnee, auch Graupelgewitter kamen vor. In der letzten Märzdekade lag Bayern in einer Übergangszone zwischen winterlich-kalter Luft im Nordosten und milderer Luft im Südwesten, die

sich zur Karwoche zu den Alpen hin verlagerte. So fiel Ostern meist wieder winterlich aus, mit Temperaturmaxima zwischen 2 und 8 °C. Nachts gab es verbreitet Frost. An vielen Stationen war die letzte Märzdekade die kälteste seit über 60, teils auch 100 Jahren (DWD 2013b). Die Wasserspeicher der Waldböden waren fast überall im gesamten März vollständig gefüllt. Nur im nordwestlichen Franken konnte die Streuschicht durch trockenen und teils böigen Ostwind stärker abtrocknen, so dass zum Monatsende dort örtlich eine mittlere Waldbrandgefahr entstand, die aber durch die Niederschläge Anfang April wieder in ganz Bayern auf ein sehr niedriges Niveau der Waldbrandgefahr zurückging.

Landesweit war der März um 2,6 Grad kälter als normal, wobei die höchsten negativen Abweichungen im Norden vorkamen. In Bayern war es zuletzt im März 1996 kälter. In den letzten 113 Jahren gab es insgesamt 14 kältere Märzmonate, so dass man schon von einer selteneren kalten Witterung sprechen konnte. Im Norden war es am niederschlagärmsten, mit Werten unter -50 % lagen die Werte noch einmal unter dem landesweiten Mittel von -44 %. Mit rund 113 Stunden lag die monatliche Sonnenscheindauer rund sechs Stunden unter dem langjährigen Mittel (-5 %).

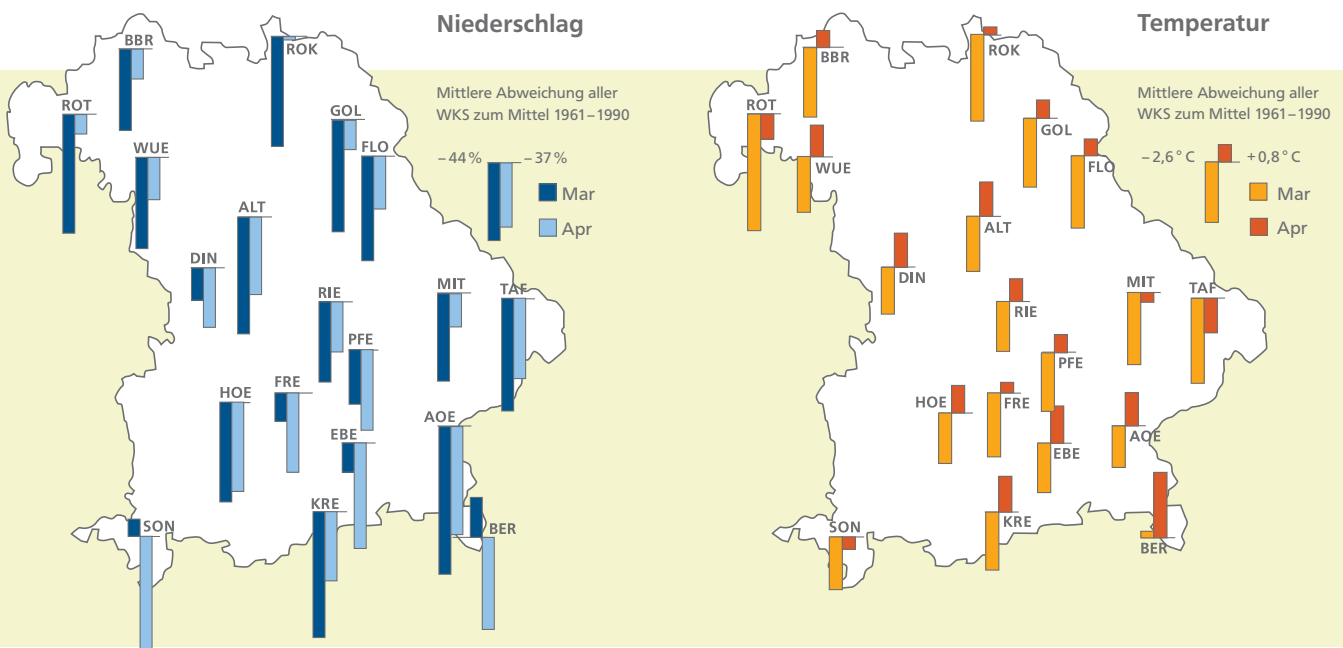


Abbildung 1: Prozentuale Abweichung des Niederschlags bzw. absolute Abweichung der Lufttemperatur an den Waldklimastationen vom langjährigen Mittel 1961–1990

Positive Abweichung  
Negative Abweichung

SON Kürzel für die Waldklimastationen (siehe Tabelle)



## April

Zu Monatsbeginn sorgten die noch vielfach vorhandene Schneedecke und vor allem die weiterhin von Osten einströmende arktische Kaltluft für anhaltende winterliche Verhältnisse. An den hochgelegenen Waldklimastationen Mitterfels und Kreuth hielt sich die Schneedecke lange, bis 22. bzw. 27. April, während sie an den niedriger gelegenen Stationen (Riedenburg, Freising, Altdorf, Würzburg, Rothenbuch) nur bis zum Ende der ersten Märzwoche andauerte. In mittleren Lagen wie Flossenbürg, Rothenkirchen und Bad Brückenau gab es eine Schneedecke bis 11. April, erkennbar am stark gedämpften Verlauf der Bodentemperaturen. Die Schneeschmelze führte zu weiter steigenden Bodenwasservorräten weit über die Feldkapazitätsgrenze hinaus. Angesichts dieser Kälte nahm die phänologische Entwicklung nur langsam Fahrt auf und der Rückstand betrug rund drei Wochen. Erst im zweiten Monatsdrittel führten Tiefdruckgebiete deutlich wärmere und feuchtere Luft aus Südwesten heran, so dass es zeitweise zu sommerlichen Temperaturen kam, was die Vegetationsentwicklung deutlich beschleunigte. Der Durchzug einer Kaltfront am 19. April mit örtlich kräftigen Niederschlägen brachte allerdings wieder eine kurzfristige Abkühlung um 10 bis 15 Grad. Danach stieg die Temperatur aber wieder rasch an. An der WKS Riedenburg kletterten die Maximaltemperatur beispielsweise vom 20. auf den 21. April um 10 Grad. Bis zum 26. stiegen die Temperaturen allgemein auf ein frühlommerliches Niveau an, so dass es in dieser Zeit auch zum Austreiben vieler Baumarten kam, verbunden mit einem allmählichen Beginn der Transpiration der Laubbäume mit entsprechend sinkenden Bodenwasservorräten an den Waldklimastationen Freising (Buche) und Riedenburg (Eiche). Zum Monatsende war der Rückstand in der Vegetationsentwicklung jedoch noch

nicht aufgeholt und betrug noch fünf bis maximal zehn Tage. Gegen Ende des Monats kam es in Nordbayern am 26./27. zu stärkeren Niederschlägen. Der Durchzug einer Front mit polarer Kaltluft, die auf subtropische Warmluft im Südosten stieß (Temperaturrückgang um 15 Grad), verursachte am 27. April im Raum Landshut starke Unwetter mit Hagelkörnern bis zur Größe von Golfbällen sowie Überflutungen einzelner kleinerer Ortschaften (DWD 2013a).

Insgesamt war der April etwas wärmer als normal (+0,8 Grad), nur im äußersten Norden fiel die Erwärmung niedriger aus. Niederschlag gab es rund ein Drittel weniger (-37 %), wobei es diesmal eine deutliche Nord-Süd-Abnahme gab. Von Frühjahrstrockenheit konnte man aber nicht reden. Im Alpenraum wurden nur 25 bis 50 % des langjährigen Niederschlags erreicht. Die Bodenwasservorräte blieben fast überall noch im Bereich der Sättigung. Nur unter Nadelwald in den tieferen Lagen, wie zum Beispiel an der WKS Ebersberg, gingen sie stärker zurück. Sie bleiben jedoch auch dort bei einem Füllstand von rund 80 %. In diesem Monat wurde mit 125 Stunden rund ein Fünftel weniger Sonnenschein als normal erreicht. Richtig in Fahrt kam die Vegetationsentwicklung dann im Mai.

**Literatur:** DWD (2013a): *Witterungsreport Express März + April 2013*. DWD (2013b): *Agrarmeteorologischer Witterungsreport März + April 2013*.

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

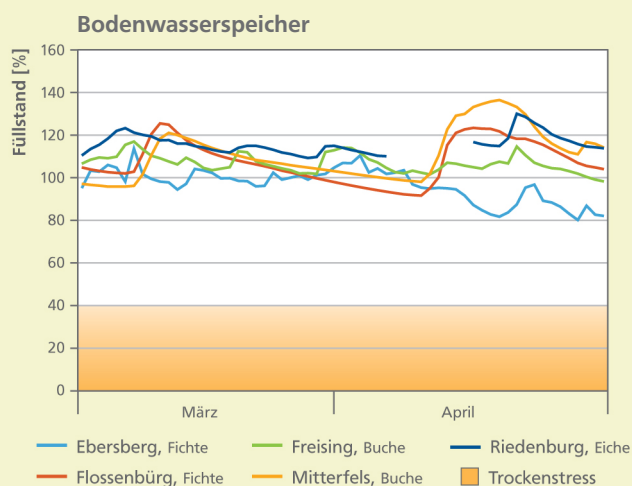


Abbildung 2: Entwicklung der Bodenwasservorräte im gesamten durchwurzelten Bodenraum in Prozent zur nutzbaren Feldkapazität während der Monate März und April 2013

Waldklimastation 2013	Höhe m ü. NN	März		April	
		Temp °C	NS l/m <sup>2</sup>	Temp °C	NS l/m <sup>2</sup>
Altdorf (ALT)	406	0.7	20	8.6	34
Altötting (AOE)	415	1.4	10	8.8	28
Bad Brückenau (BBR)	812	-2.7	39	5.0	65
Berchtesgaden (BER)	1500	-0.4	144	5.0	59
Dinkelsbühl (DIN)	468	0.3	41	7.9	34
Ebersberg (EBE)	540	0.2	41	7.3	29
Flossenbürg (FLO)	840	-2.9	23	5.4	41
Freising (FRE)	508	0.3	37	7.6	32
Goldkronach (GOL)	800	-2.9	29	5.1	60
Höglwald (HOE)	545	1.2	43	8.6	49
Kreuth (KRE)	1100	-1.7	35	5.1	90
Mitterfels (MIT)	1025	-2.1	49	4.8	70
Pfeffenhausen (PFE)	492	0.7	34	8.2	31
Riedenburg (RIE)	475	0.3	22	7.8	34
Rothenkirchen (ROK)	670	-3.1	28	5.1	72
Rothenbuch (ROT)	470	-2.4	27	5.3	65
Sonthofen (SON)	1170	-0.7	116	4.2	49
Taferlruck (TAF)	770	-2.4	32	4.0	40
Würzburg (WUE)	330	1.4	24	9.1	40

Mittlere Lufttemperatur und Niederschlagssumme an den Waldklimastationen sowie der Wetterstation Taferlruck

# Hohe Vorräte bei der Buche – Abnahme bei den Mischbaumarten

Ergebnisse aktueller Wiederholungsaufnahmen in Buchennaturwaldreservaten

Udo Endres und Bernhard Förster

**Waldkundliche Aufnahmen des Jahres 2012 auf Repräsentationsflächen in Buchennaturwaldreservaten bestätigen die in den letzten Jahren festgestellten Trends auf diesen Flächen: Die Buche zeigt Dominanz, die Anzahl der Mischbaumarten wird geringer und die Holzvorräte steigen.**

Wie sich naturnah aufgebaute Wälder nach Aufgabe der Bewirtschaftung entwickeln können, zeigen exemplarisch die bayerischen Naturwaldreservate (NWR), und dort insbesondere die oft schon mit der Ausweisung der Reservate angelegten Repräsentationsflächen. Auf vielen dieser in der Regel ein

Hektar großen zur Dauerbeobachtung angelegten Flächen kann nun schon auf eine über drei Jahrzehnte forstlich unbeeinflusste Waldentwicklung zurückgeschaut werden.

Auch im Jahr 2012 wurden Wiederholungsaufnahmen von Repräsentationsflächen von Mitarbeitern der Bayerischen Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft (LWF) durchgeführt. Diese waren auf die im Forschungskonzept für die Naturwaldreservate festgelegten *Schwerpunkt-Naturwaldreservate* fokussiert. Als künftig regulärer Bestandteil der Aufnahme auf diesen Flächen wurde erstmals auch die Verjüngung im Rahmen einer Stichprobeninventur erfasst. Neben drei in Schwerpunkt-Naturwaldreservaten (Krebswiese-Langerjergen, Stückberg und Hüttenhänge) bearbeiteten Flächen wurde 2012 auf einer weiteren Fläche (NWR Knittelschlag) eine Wiederholungsaufnahme samt Inventur der Verjüngung durchgeführt. Mit den Wiederholungsaufnahmen auf diesen vier Flächen (Tabelle 1) sollten folgende Fragen beantwortet werden:



Foto: U. Endres

Abbildung 1: In den Buchennaturwaldreservaten dominiert die Buche nicht nur in den Altbeständen, auch im Verjüngungsprozess unterstreicht sie ihre führende Rolle. Buchennaturverjüngung im Naturwaldreservat Hüttenhänge

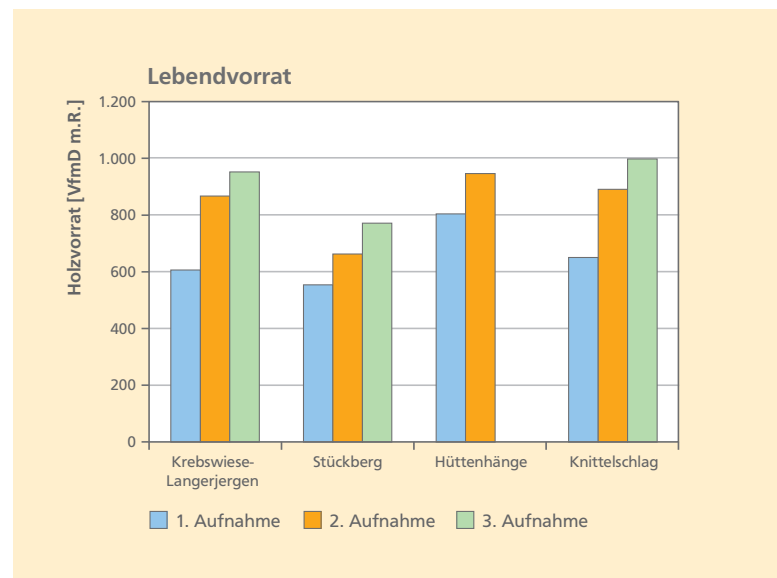


Abbildung 2: Entwicklung der Lebendvorräte



- Wie haben sich die Strukturen des lebenden Bestandes seit der vorherigen Aufnahme verändert?
- Wie haben sich die Totholzvorräte verändert und welches Niveau haben die Nachlieferungsraten zum Totholzvorrat?
- Wie stellt sich die Verjüngungssituation dar?

**Veränderungen beim lebenden Bestand**

Die Veränderungen, die sich im lebenden Bestand seit der Erstaufnahme abgespielt haben, lassen sich über den Holzvorrat bzw. die Grundflächenhaltung, aber auch über die Stammzahlentwicklung darstellen.

**Holzvorrat/Grundfläche im Waldbestand**

Holzvorrat und Grundflächen haben auf allen vier Flächen seit der Erstaufnahme zugenommen. Der Vorrat erreicht auf drei der vier Flächen mittlerweile ein Niveau von jeweils deutlich über 900 VfmD/ha\*a (Vorratsfestmeter Derbholz pro Hektar und Jahr) (Abbildung 2). Der gesamte Beobachtungszeitraum erstreckt sich auf drei der vier Flächen über mehr als drei Jahrzehnte.

Die dominierende Baumart auf den Flächen ist die *Buche*. Ihr Anteil an der Grundfläche umfasst bei der aktuellen Aufnahme einen Bereich zwischen 69 und 99%. Auf drei der vier Flächen zeigt der Buchenanteil seit der Erstaufnahme abgesehen von einer geringfügigen positiven Zunahme ein weitgehend konstantes Niveau. Nur im NWR Stückberg hat der Wert seit der Erstaufnahme deutlich um 10,8% zugenommen (Tabelle 1).

Von den *Mischbaumarten* war nur die *Fichte* bei der Erstaufnahme auf allen vier Flächen vorhanden. Sie zeigt auf allen vier Flächen eine unterschiedlich ausgeprägte rückläufige Tendenz: Die fünf in den schwächsten Durchmesserklassen vorkommenden Fichten im NWR Knittelschlag, die nur einen geringfügigen Anteil an der Gesamtgrundfläche hatten, sind seit der Erstaufnahme verschwunden. Im NWR Hüttenhänge, in dem die Fichte in den mittleren und stärkeren Durchmesserklassen vorkommt, haben die Ausfälle der Fichte im mittleren Durchmesserbereich stattgefunden, was dort zu einer geringen Abnahme des Fichtenanteils geführt hat. Die deutlichste Abnahme der Fichte lässt sich im NWR Stückberg

feststellen, wo der Anteil der Fichte seit der Erstaufnahme um 8,9% abgenommen hat. Nur im NWR Krebswiese-Langerjergen blieb der Fichtenanteil über den Beobachtungszeitraum hinweg weitgehend konstant.

Die *Tanne* war bei der Erstaufnahme mit einem Anteil an der Grundfläche von unter 3% auf drei Flächen vertreten – im NWR Knittelschlag nur in den schwächeren Durchmesserklassen, in den Naturwaldreservaten Stückberg und Hüttenhänge jeweils in den mittleren und stärkeren. Im NWR Hüttenhänge konnten sich die vorhandenen Tannen mit einem konstanten Anteil halten. Anders in den Naturwaldreservaten Stückberg und Knittelschlag, wo von den bei der Erstaufnahme vorhandenen sieben bzw. dreizehn Tannen bei der aktuellen Aufnahme nur noch ein bzw. fünf Exemplare vorhanden waren. Die Ursachen für den Ausfall der Tannen in Stückberg und Knittelschlag sind leider nicht bekannt.

Als weitere Mischbaumarten kamen auf einer bzw. zwei Flächen bei der Erstaufnahme die Baumarten Birke, Bergahorn, Douglasie und Lärche vor. Die *Birken* im NWR Stückberg waren bereits bei der ersten Wiederholung verschwunden, die im NWR Krebswiese-Langerjergen in der Oberschicht vorkommenden *Lärchen* und *Douglasien* konnten sich seit der Erstaufnahme der Fläche halten. Der *Bergahorn* kam bei der Erstaufnahme in den Naturwaldreservaten Krebswiese-Langerjergen und Hüttenhänge mit jeweils 16 Exemplaren vor. Während im NWR Hüttenhänge sämtliche Exemplare auch bei der aktuellen Aufnahme noch vorhanden waren, hat sich deren Anzahl im NWR Krebswiese-Langerjergen auf vier Exemplare reduziert.

**Stammzahlentwicklung im lebenden Bestand**

Auch an der Entwicklung der Stammzahl-Durchmesserverteilungen der Bestände lassen sich charakteristische Entwicklungen erkennen: Bei allen Flächen nimmt die Anzahl der Bäume seit der Erstaufnahme, insbesondere in den schwächeren Durchmesserklassen ab. Die Stammzahl-Durchmesserverteilungen verschieben sich zu den stärkeren Durchmesserklassen hin. Die Durchmesser des Grundflächenmittelstamms der Buche auf den vier Flächen umfassen bei der aktuellen Aufnahme einen Bereich von 41,6 cm im NWR Hüttenhänge bis hin zu 55 cm im NWR Knittelschlag. Die maximalen Brusthöhendurchmesser (BHD) bei der Buche reichen von BHD 67

Tabelle 1: Die untersuchten Buchennaturwaldreservate

Name	Waldgesellschaft	Wuchsgebiet Wuchsbezirk	Aufnahmejahre	Buchenanteil 2012 und Veränderung seit Erstaufnahme [in % der Grundfläche]
Krebswiese-Langerjergen	<i>Asperulo-Fagetum</i>	12.7 Tertiäres Hügelland/ Mittelschwäbisches Schotterriedel- und Hügelland	1978, 1999, 2012	85% / +0,1
Knittelschlag	<i>Asperulo-Fagetum</i>	6.2 Südliche Frankenalb und Oberpfälzer Jura	1979, 2001, 2012	99,9% / +0,8
Stückberg	<i>Vaccinio-Abietum</i>	10.4 Innerer Oberpfälzer Wald	1980, 1996, 2012	69% / +10,8
Hüttenhänge	<i>Dentario enneaphylli-Fagetum</i>	10.4 Innerer Oberpfälzer Wald	1998, 2012	88% / +1,4

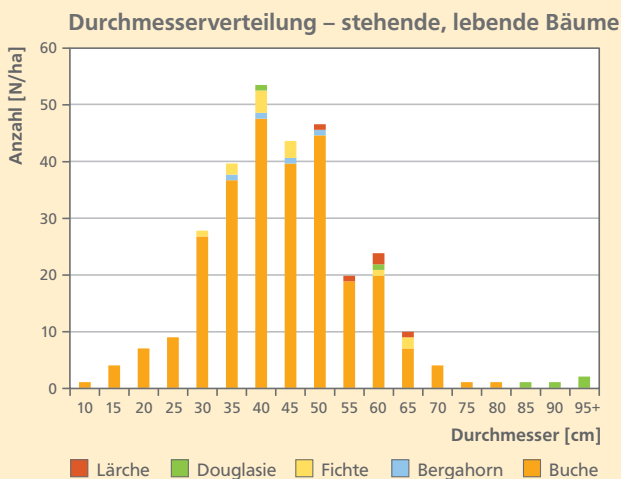


Abbildung 3: Durchmesserverteilung des stehenden lebenden Bestandes im NWR Krebswiese-Langerjergen bei der aktuellen Aufnahme aus dem Jahr 2012

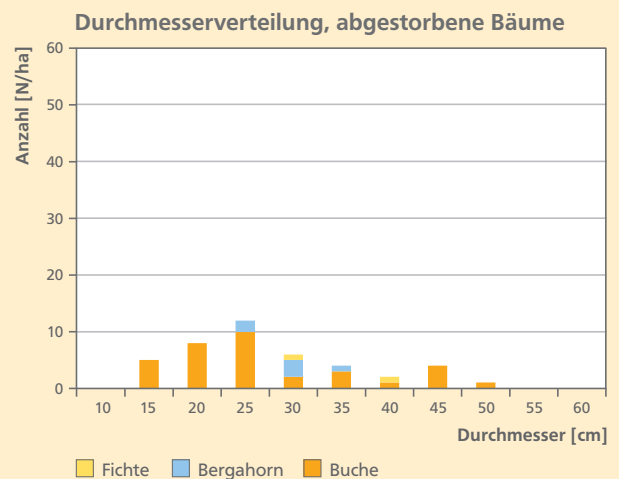


Abbildung 4: Beispiel für die Durchmesserverteilung der seit der vorherigen Aufnahme abgestorbenen Bäume im NWR Krebswiese-Langerjergen

cm im NWR Hüttenhänge bis zu BHD 92 cm im NWR Knittelschlag. In zwei Naturwaldreservaten werden die maximal erfassten Durchmesser nicht von der Buche, sondern von der Douglasie (BHD 97, NWR Krebswiese-Langerjergen) und der Tanne (BHD 83, NWR Hüttenhänge) erreicht. Abbildung 3 zeigt die Durchmesserverteilung des stehenden, lebenden Bestandes des NWR Krebswiese-Langerjergen.

Die seit der letzten Aufnahme abgestorbenen Bäume kommen überwiegend aus den schwächeren bis mittleren Durchmesserbereichen und verteilen sich ohne erkennbare Schwerpunkte über die jeweilige Fläche. Auch hierzu ist beispielhaft die Durchmesserverteilung der abgestorbenen Bäume seit 1999 im NWR Krebswiese-Langerjergen dargestellt (Abbildung 4).

Die Zuwachswerte aller vier untersuchten Flächen auf Basis der Gesamtfläche variieren nur geringfügig und bewegen sich zwischen 9,9 und 11,3 VfmD/ha\*a. Die Zuwachswerte dieser vier Flächen liegen damit nur geringfügig über dem Mittelwert sämtlicher buchendominierten Flächen (N=23), die in den letzten Jahren bayernweit untersucht wurden.

### Veränderungen beim Totholz und Mortalität

Im Gegensatz zu den Vorräten beim lebenden Bestand haben sich die Totholzvorräte uneinheitlich entwickelt (Abbildung 5). Auf zwei Flächen haben die Vorräte zu- und auf zwei Flächen abgenommen. Die Abnahme bei den Totholzvorräten lässt sich mit Zersetzungsprozessen und den auf diesen Flächen nur geringfügigen Nachlieferungsraten zum Totholzvorrat (0,1 bzw. 1,1 VfmD/ha\*a) erklären. Auf den vier untersuchten Flächen betrug die jährliche Nachlieferung zum Totholzvorrat im Mittel 2,0 VfmD/ha\*a.

### Die Situation bei der Naturverjüngung

Als neues Element der Aufnahme wurde 2012 erstmals eine stichprobenweise Verjüngungsinventur in einem 12,5 m Raster durchgeführt. In Anlehnung an das Verfahren bei der dritten Bundeswaldinventur werden alle Pflanzen ab 20 cm Höhe bis zur Derbholzgrenze von 7 cm in Probekreisen erfasst.

Wie im Altbestand dominiert auch in der Verjüngung auf sämtlichen Flächen die Baumart Buche mit einer Spanne von 75 bis 100 % der erfassten Verjüngungspflanzen. Mischbaumarten können bis auf das NWR Knittelschlag auf allen Flächen in geringeren Anteilen gefunden werden. Mit 3.100 Pflanzen/ha finden sich auf der Fläche im NWR Knittelschlag am wenigsten Verjüngungspflanzen pro Hektar. Gleichzeitig sind die Pflanzen hier im Mittel deutlich größer als auf den anderen untersuchten Flächen. Die maximale Pflanzenanzahl mit 21.000 Pflanzen/ha wird im NWR Krebswiese-Langerjergen erreicht.

Bis auf das NWR Hüttenhänge, in dem in weniger als der Hälfte (45 %) der untersuchten Probekreise Verjüngung erfasst werden konnte, finden sich in den übrigen Naturwaldreservaten jeweils in mindestens dreiviertel aller Probekreise Verjüngungspflanzen. Eine Auswertung zu den Verjüngungsdaten ergab einen positiven Zusammenhang zwischen der Höhe der Nachlieferungsraten zum Totholzvorrat in Folge von Mortalitätsprozessen und der Anzahl an Verjüngungspflanzen. Dieser Zusammenhang ist plausibel, aber wegen der geringen Flächenanzahl (N=4) statistisch nicht belegbar.



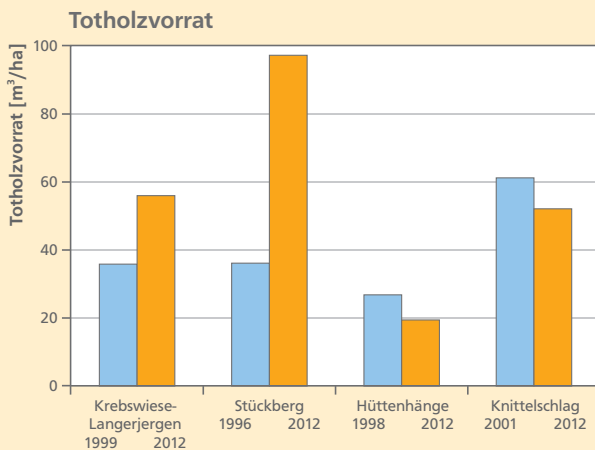


Abbildung 5: Entwicklung der Totholzvorräte zwischen den Aufnahmejahren

## Fazit

Die Wiederholungsaufnahmen des Jahres 2012 ergänzen den umfangreichen Datensatz, der in den letzten Jahren auf Flächen mit führender Buche in bayerischen Naturwaldreservaten erhoben wurde und bestätigen bislang erkennbare Trends der Vorratsanreicherung beim lebenden Bestand in Verbindung mit nur moderaten, mortalitätsbedingten Nachlieferungsraten zum Totholzvorrat. Die geringen Ausfälle geben einen Hinweis auf die – soweit bislang erkennbar – relativ niedrige Risikodisposition solcher von der Baumartenzusammensetzung her weitgehend natürlichen Bestände in den ersten Jahrzehnten nach Aufgabe der Bewirtschaftung. Die neu hinzugekommenen Verjüngungsaufnahmen bestätigen den Ruf der Buche als besonders schattentolerante Baumart (Petritan et al. 2008), die auch bei hohen Vorräten umfangreiche Naturverjüngung aufweisen kann.

## Literatur

Petritan A. M.; Lüpke v. B.; Petritan I. C. (2008): *Influence of light availability on growth, leaf morphology and plant architecture of beech (Fagus sylvatica L.), maple (Acer pseudoplatanus L.) and ash (Fraxinus excelsior L.) saplings*. Eur J Forst Res 128, S. 61–74

Udo Endres und Dr. Bernhard Förster sind in der Abteilung »Waldbau und Bergwald« der Bayerischen Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft für die waldkundlichen Aufnahmen in den Naturwaldreservaten verantwortlich. [Udo.Endres@lwf.bayern.de](mailto:Udo.Endres@lwf.bayern.de), [Bernhard.Foerster@lwf.bayern.de](mailto:Bernhard.Foerster@lwf.bayern.de)

## LWF Wissen zur Rundholzlagerung erschienen

Seit Jahrhunderten ist es das Ziel der Forstwirtschaft, Waldbestände kontinuierlich zu pflegen und aus ihnen regelmäßig nachhaltigen Nutzen zu ziehen. Wann und wie viel Holz geerntet werden soll, entscheidet dabei der Waldbesitzer selbst. So vermag er optimalen Wert aus seinem Wald zu schöpfen.

Katastrophen, und hier insbesondere die Stürme der vergangenen Jahre und Jahrzehnte, vermindern die Entscheidungsfreiheit des Waldbesitzers. Er ist gezwungen, erhebliche Mengen Holz sofort zu ernten, und sieht sich mit neuen Herausforderungen in Planung, Logistik sowie Vermarktung konfrontiert. Es ist meist nicht gesichert, dass für solche unvorhergesehenen Holz-mengen in absehbarer Zeit Käufer zu finden sind. Deshalb gilt es, diese Zeit so zu überbrücken, dass die Holzqualität nicht darunter leidet. Die Wahl einer geeigneten Methode der Holz-lagerung trägt wesentlich dazu bei, die Holzqualität zu erhalten. Bereits im Jahr 2000 hat die Bayerische Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft eine ausführliche Beschreibung aller gängigen Holz-lagerungsverfahren herausgegeben. Mit der vorliegenden Überarbeitung liegt nun das Wissen um die Verfahren der Holz-lagerung entsprechend den Entwicklungen der letzten zehn Jahre neu gesichtet, erweitert und aktualisiert vor. red



Bayerische Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft (Hrsg.)  
Verfahren der Rundholz-lagerung  
LWF Wissen 71 (2013)  
80 Seiten  
ISSN: 0945-8131  
10,- EUR zzgl. Versandkosten  
Bestellung: Bayerische Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft

Kostenloser Download: [www.lwf.bayern.de](http://www.lwf.bayern.de)

# Naturwaldforschung in Bayern

Seit 35 Jahren messen und analysieren Forscher für Wissenschaft und Praxis in bayerischen Naturwaldreservaten

Markus Blaschke, Udo Endres und Heinz Bußler

**Den Gedanken, alte und ursprünglich gebliebene Waldbestände in Bayern zu erhalten und in besonderer Weise zu schützen, hatte bereits zu Beginn des 20. Jahrhunderts der große bayerische Waldbauer Karl Rebel formuliert. 50 Jahre später, im Jahr 1978, wurden die ersten 135 Naturwaldreservate in Bayern eingerichtet. Bereits mit der Ausweisung wurde die Grundlage für die Erforschung dieser Flächen gelegt. Was waren die damaligen Ziele für diese Entscheidung? Und was wurde daraus entwickelt, was erforscht und welcher Nutzen ergibt sich für die forstliche Praxis?**



Foto: M. Blaschke

Abbildung 1: Lücken stellen für viele Arten ein wichtiges Strukturelement dar, das vor allem in sehr alten Waldbeständen vermehrt zu finden ist.

Im Jahr 1970 beschloss die Bayerische Staatsforstverwaltung, in möglichst allen Waldgesellschaften ein Netz von natürlichen und naturnahen Waldbeständen auszuweisen (Seibert und Hagen 1974). 1978 wurden 135 Naturwaldreservate (NWR) eingerichtet, in denen künftig jegliche Nutzung unterbleiben sollte. Bis heute ist die Zahl der ausgewiesenen Naturwaldreservate auf 160 und ihre Fläche auf 7.066 Hektar angewachsen.

## Der Blick zurück zu den Anfängen

Schon in der Vergangenheit waren bayerische Förster darum bemüht, Reste alter und ursprünglicher Waldungen zu erhalten. Deutlich artikuliert wurden diese Ideen zum Beispiel in einer Rede des Geheimrats Dr. Karl Rebel im Jahr 1928, als dieser die Bedeutung von Waldreservaten erläuterte (BaySt-MELF 1993). Erste wissenschaftliche Ansätze mit dem Ziel, ein entsprechendes Netz an Forschungsflächen für die Erfassung der Dynamik in Wäldern zu schaffen, lieferte Hesmer 1934. Neu war der Gedanke, ein Netz repräsentativer Naturwaldreservate verteilt über alle Waldstandorte des Landes anzulegen und sie für folgende Aufgaben zu nutzen:

- Erforschung der natürlichen Dynamik der Lebensgemeinschaft Wald als Erkenntnisquelle für optimale Waldbehandlung;
- Grundlagenforschung für die Landschaftspflege;
- Pflégliche Erhaltung von Reliktbestockungen als Anschauungsobjekte für Studierende, Schulunterricht und Erwachsenenbildung als interessante Elemente im Wald- und Landschaftsbild (Seibert und Hagen 1974).

## Welche Ziele hatte man sich hier gesteckt?

Die Forschung hat daraufhin Ziele formuliert, die sich den Bereichen Eigenschaften der NWR, Dynamik in den NWR, Vergleich mit bewirtschafteten Wäldern und Veränderung des Landschaftsbildes zuordnen lassen.





Foto: M. Blaschke

Abbildung 2: Stehendes und liegendes Totholz bilden wichtige Habitats für zahlreiche Tier-, Pilz- und Pflanzenarten. Besonders wertvoll ist starkes Totholz, da es über einen längeren Zeitraum als Lebensraum von Holzbesiedlern zur Verfügung steht, so auch im NWR Totengraben (Wuchsbezirk Mittlere Bayerische Kalkalpen).

### Eigenschaften der NWR

Es sollen die statischen Eigenschaften, wie zum Beispiel die natürliche Zusammensetzung und der ursprüngliche Aufbau der Wälder, die Holzqualität und die Ertragsleistung untersucht werden; ferner sind auch alle Standortsfaktoren zu beobachten und zu dokumentieren.

### Dynamik in den NWR

Besondere Aufmerksamkeit gilt den Entwicklungsabläufen, speziell den Lebensvorgängen im Ökosystem Wald mit Energie- und Stoffumsatz, der Dynamik des Bestandeslebens von der Naturverjüngung bis in die Zerfallsphase, der Sukzession vom bisherigen Wirtschaftswald bis zum Naturwald und damit verbunden der Entwicklung von Boden- und Waldfauna nach Beendigung des menschlichen Einflusses und schließlich sonstiger langfristiger Sukzessionen, die in diesen Gebieten ablaufen können.

### Vergleich mit bewirtschafteten Wäldern

Die Naturwaldreservate sollten mit Wirtschaftswäldern gleicher Standorte hinsichtlich ihrer statischen und dynamischen Eigenschaften verglichen werden. Von großem Interesse ist dabei auch ein Vergleich der Widerstandsfähigkeit gegen Forstschädlinge.

### Veränderung des Landschaftsbildes

Naturwaldreservate sollten auch als Maßstab für die Einschätzung kulturbedingter Landschaftsveränderungen dienen, repräsentieren sie schließlich die potenzielle natürliche Vegetation.

Ein wesentliches Merkmal der Naturwaldreservatsforschung wird bereits hier sichtbar: der auf Dauer angelegte Charakter der Untersuchung. Somit hatte sowohl die Ausweisung der Naturwaldreservate und der damit verbundene Verzicht auf weitere Nutzungen, als auch die Anlage der Untersuchungsflächen den Charakter einer sehr langfristigen Investition, ähnlich dem ertragskundlichen Versuchsflächennetz.

### 35 Jahre Dauerbeobachtung und Forschung im Überblick

Schon im Jahr 1980 meldete Jahn (1980), dass im Sommer 1977 mit der Anlage von 100 Aufnahmeflächen, den heutigen rund einen Hektar großen Repräsentationsflächen, zur Erfassung des lebenden Bestandes begonnen worden ist. In Oberfranken wurde in Zusammenarbeit mit der Höheren Naturschutzbehörde an der Regierung von Oberfranken eine umfassende pflanzensoziologische Untersuchung der Reservate erstellt.

In den späteren 1980er Jahren nahm sich der Lehrstuhl für Landnutzungsplanung und Naturschutz der Ludwig-Maximilians-Universität München unter Leitung von Professor Ammer verstärkt der Naturwaldreservate an. Vorrangiges Ziel war es, im Rahmen von Untersuchungen einer ausgewählten Zahl von Reservaten die Grundlagen, Ziele und die Methodik der waldökologischen Forschung zu standardisieren. Die Ergebnisse wurden im ersten Band einer Schriftenreihe über die Naturwaldreservate in Bayern, dem noch vier weitere Bände folgen sollten, zusammengefasst (Albrecht 1990). Albrecht beschreibt eine große Breite von Möglichkeiten zur Forschung in den Reservaten, zeigt aber gleichzeitig auch Grenzen der Forschung auf.

Mit den ersten umfassenden Erhebungen einzelner Artengruppen konnte die Vielfalt der an Totholz gebundenen Arten in zahlreichen bayerischen Waldgesellschaften dokumentiert werden (Rauh 1993).

Mehrere Projekte, unter anderem in den laubholzdominierten Wäldern des Hienheimer Forstes und in den nadelholzdominierten Wäldern Mittelschwabens (Kölbel 2001; Ammer 2001), hatten den Vergleich von Naturwaldreservaten mit Wirtschaftswaldflächen zum Ziel. Wesentlich waren hier erste Erkenntnisse zur qualitativen Bedeutung der vorkommenden Arten im Vergleich von genutzten und ungenutzten Flächen.



Hieran knüpfen die Ansätze der Naturnähezeiger für Vögel und Pilze (Zahner 1998; Blaschke et al. 2009) bzw. der Urwaldreliktarten (Müller et al. 2005) an, die für verschiedene Artengruppen entwickelt wurden. Im Gegensatz zu Rote Liste-Arten, die sich in erster Linie daran orientieren, ob eine Art selten ist, unabhängig von ihrer natürlichen Verbreitung, umfassen die Naturnähezeiger und Urwaldreliktarten Arten, die an Habitat- und Strukturtradition gebunden sind.

Bereits ab 1982 wurde durch das große persönliche Engagement von dem fundierten Artenkenner und Revierleiter Hermann Hacker mit der Erfassung der Schmetterlinge der bayerischen Naturwaldreservate begonnen (Hacker 2008). Auf der Basis von Daten aus 120 Reservaten wurde versucht, ihre Charakterarten zu ermitteln, um Waldlebensräume hinsichtlich ihrer Naturnähe bewerten zu können. Gleichzeitig wurde gezeigt, welche Waldlebensräume eine besondere Bedeutung für seltene Spezialisten haben und welche Baumgattungen für die biologische Vielfalt der Schmetterlingsfauna bedeutsam sind (Hacker und Müller 2006). Herausragend ist zudem, dass 1998 aus dem NWR Jungholz auch eine Schmetterlingsart neu für die Wissenschaft beschrieben werden konnte.

Mit zwei speziellen Waldtypen haben sich die ersten größeren Projekte an der Bayerischen Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft (LWF) in den 1990er Jahren beschäftigt. Die Entwicklung der Vegetation und des Bodens von Kiefernwäldern (Straußberger 1999) sowie die Veränderungen in Buchenwäldern der Rhön (Helfer 2001) und in der Oberpfalz (Straußberger 2004). Dort konnte der Vormarsch der Buche und der Rückzug der Kiefer auf wenige Sonderstandorte mit Daten belegt werden.

Große Projekte nach der Jahrtausendwende waren der Vergleich von ehemaligen Mittelwäldern und Eichenmischwäldern in Mittelfranken (Simon 2004) und die Untersuchungen in Buchenwäldern des Steigerwaldes. Die dort gewonnenen Erkenntnisse zur Bedeutung von Strukturmerkmalen und Schwellenwerten haben wesentliche Impulse für die naturnahe Forstwirtschaft geliefert (Müller 2005), zum Beispiel ihre Umsetzung im Naturschutzkonzept der Bayerischen Staatsforsten.

Einen ganz neuen Aspekt hat die Forschung im Klimawandel gebracht. Hier hat insbesondere die Forschung in acht Naturwaldreservaten im Höhengradienten des Bayerischen Waldes Akzente gesetzt. Die Untersuchungen verschiedener Artengruppen in Verbindung mit den unterschiedlichen standörtlichen Parametern verdeutlichten den massiven Artenwechsel mit der Höhe und lassen bei einer Wiederholung Tendenzen der Entwicklung von Ökosystemen im Wandel aufscheinen (Blaschke et al. 2011). In der Diskussion um den Kohlenstoffhaushalt der Wälder konnten die Naturwaldreservate Daten zur Absicherung eines Modells für bayerische Buchenwälder liefern (Klein et al. 2013).

Die Aufnahmen der Vegetation in den Naturwaldreservaten war Grundlage für eine pflanzensoziologische Untersuchung der Schattentoleranz von Baumarten (Abs et al. 2008).



Abbildung 3: Das 11 ha große NWR Seelaub (Wuchsbezirk Haßberge) wurde erst im Jahr 2011 als Naturwaldreservat ausgewiesen. Es ist eines von insgesamt fünf Naturwaldreservaten im Eigentum einer Kommune. Es handelt sich um einen Erlen-Bachauenwald der Gemeinde Oberhaid.

Eine Konstante in der Beobachtung der Naturwaldreservate von den Anfängen bis heute ist die Aufnahme der in der Regel einen Hektar großen Repräsentationsflächen. Seit Mitte der 1990er Jahre ergänzt durch Totholzaufnahmen, liefern die Repräsentationsflächen wertvolle Informationen zur Entwicklung der Lebend- und Totholzvorräte, zur Veränderung der Baumartenanteile und zur Mortalität in den Beständen. Aktuelle Ergebnisse insbesondere zu den in den letzten Jahren schwerpunktmäßig bearbeiteten Buchenbeständen bestätigen den stabilen Charakter der Buche und geben Hinweise für zu erwartende Anreicherungsraten mit Totholz nach Aufgabe der Bewirtschaftung (Endres et al. 2012). Bemerkenswert und von Relevanz für die forstliche Praxis ist auch die in Naturwaldreservaten der Bayerischen Rhön festgestellte hohe Produktivität sowohl von Buchenbeständen als auch von gemischten Beständen aus Buche und Edellaubholz (Blaschke et al. 2012).



## Heute

Das Ziel, die natürliche Entwicklung der Bestände nach Ausweisung verfolgen zu können, wurde bis heute nur teilweise erreicht. Ausgangszustand der Naturwaldreservate waren Wirtschaftswälder und nach drei Jahrzehnten ist die »natürliche Dynamik« noch immer von den ehemals erfolgten Eingriffen überprägt. So lassen sich auf vielen Flächen deutliche Rückgänge der Baumart Fichte beobachten, welche unter natürlichen Bedingungen dort nicht vertreten wäre und somit auch keine Rolle bei der natürlichen Dynamik spielen würde. Die vergangenen drei Jahrzehnte spiegeln daher mehr den Übergang vom Wirtschaftswald hin zu weniger beeinflussten Zuständen wider, als die natürliche Entwicklung. Das Modell des aussetzenden Betriebes ist hier momentan teilweise noch besser als das Urwaldmodell geeignet, um die ablaufenden Prozesse in der Waldentwicklung zu charakterisieren. Dennoch lassen sich zahlreiche Beispiele für in die forstliche Praxis eingegangene Erkenntnisse aus der Naturwaldreservatsforschung finden:

- Eine Sammlung von Naturnähezeigern und Charakterarten für verschiedene Artengruppen.
- Das Wissen über die Bedeutung von Strukturmerkmalen sowie deren Schwellenwerte (Stichwort: Totholz, Biotopbaum) für das Vorkommen wichtiger Artengruppen. Beispiele für eine Umsetzung dieses Wissens lassen sich zum Beispiel im als besonders fortschrittlich geltenden Naturschutzkonzept der Bayerischen Staatsforsten finden.
- Das Wissen über die natürliche regionale Waldzusammensetzung Bayerns als Basis für den in Bayern praktizierten naturnahen Waldbau und die forstliche Ausbildung. Sowohl das »Handbuch der natürlichen Waldgesellschaften Bayerns« (Walentowski et al. 2004), als auch die dazugehörige Karte gehen zu einem erheblichen Teil auf die Vegetationsaufnahmen in den Naturwaldreservaten zurück.
- Die aus den Artenerfassungen erstellten Artenlisten liefern wichtige Grundlagen zum Beispiel bei der Erstellung der Naturschutzkonzepte der staatlichen Forstbetriebe wie auch zahlreicher Managementpläne in FFH-Gebieten.

Zahlreiche Schulungen der LWF für die forstlichen Praktiker bauen im Wesentlichen auf den Erkenntnissen aus der Erforschung der Naturwaldreservate auf.

Auch in der zunehmend wichtigeren Umweltbildung kommt den Naturwaldreservaten eine große Bedeutung zu. Hier kann unter fachkundiger, waldpädagogischer Anleitung ohne große Anreise das Werden und Vergehen im Wald sowie der Ablauf natürlicher Prozesse erlebt und beobachtet werden. Naturwaldreservate können so auch ein umfassendes Verständnis von Nachhaltigkeit fördern.

## NWR-Arten-Datenbank mit über 300.000 Fundnachweisen



Foto: H. Bußler

Der Eremit (*Osmoderma eremita*) ist eine von über 300.000 Artnachweisen aus den Naturwaldreservaten und den Vergleichsflächen, deren wichtigste Nachweisdaten in der neuen NWR-Artdatenbank hinterlegt sind.

35 Jahre Naturwaldreservatsforschung brachten auch viele Daten hervor. Allein bei der Arterfassung im Rahmen der verschiedenen Projekte und Arbeiten wurden viele Ergebnisse festgehalten. So liegen aus den vergangenen Jahren zahlreiche Papierlisten aus Auftragsarbeiten, Abschlussarbeiten wie Bachelor-, Master- Diplomarbeiten oder auch Doktorarbeiten, Tabellen in verschiedenen digitalen Formaten und verschiedenen Datenbanken vor. Doch bislang gab es keine technischen Möglichkeiten, die Daten all dieser Artnachweise sinnvoll zusammenzustellen.

Nun hat es sich die Bayerische Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft zur Aufgabe gemacht, die gesammelten Daten in einer BioOffice-Datenbank, die vor allem für die Daten großer naturwissenschaftlicher Museen entwickelt wurden, zusammenzustellen. Dabei handelt es sich um eine mehrplatzfähige MySQL Datenbank mit einem einfachen GIS-Modul.

Inzwischen konnten so aus der Naturwaldreservatsforschung und den Vergleichsflächen über 300.000 Funde hinterlegt werden. Die größten Gruppen sind Insekten (ohne Schmetterlinge), Schmetterlinge, Vegetation, Vögel und Pilze.

	Funde	Arten
Insekten (ohne Schmetterlinge)	114.000	2.100
Schmetterlinge	39.000	2.000
Vegetation	91.000	1.600
Vögel	31.000	117
Pilze	36.000	1.800

Aus diesen Daten konnte die Bayerische Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft in den letzten Monaten bereits für viele Anfragen der Natura 2000-Kartierer und für die Naturschutzkonzepte der Forstbetriebe artenspezifische Grundlegendaten liefern. Aber auch für künftigen Forschungen und Auswertungen bieten die nun zusammengefassten Daten eine hervorragende Grundlage.

## Ausblick

Wie dargestellt, konnten aus der Naturwaldreservatsforschung schon zahlreiche praktisch verwertbare Erkenntnisse gewonnen werden. Dennoch hat sich bis heute nichts am langfristigen Charakter der Naturwaldreservatsforschung geändert. Wälder entwickeln sich über Jahrhunderte und diesem Umstand muss der Forschungsansatz in seiner zeitlichen Dimensionierung gerecht werden.

Die bereits in den ersten Jahrzehnten begonnenen Elemente der Dauerbeobachtung in Naturwaldreservaten in Form von Waldstrukturuntersuchungen auf Repräsentationsflächen, die in den folgenden Jahrzehnten durch Inventurdaten sowie die periodische Erhebung verschiedener Artengruppen ergänzt wurden, bedürfen der Konstanz, um in Wert gesetzt werden zu können. Seibert und Hagen schlossen ihre Ausführungen 1974 mit den Worten: »Auf jeden Fall lassen die Reservate, deren eigentliche Fragestellung erst nach hundert oder zweihundert Jahren beantwortet werden kann, eine ganze Reihe von Forschungsprojekten möglich werden«. Dem ist auch nach 35 Jahren Forschung nicht viel hinzuzufügen. Das Waldmonitoring in den Naturwaldreservaten braucht einen langen Atem und zeigt nur Ergebnisse, wenn es langfristig angelegt und gelebt wird.

## Literatur

- Abs, C.; Ewald, J.; Walentowski, H.; Winter, S. (2008): *Untersuchung der Schattentoleranz von Baumarten auf Grundlage der Datenbank bayerischer Naturwaldreservate*. Tuexenia 28, S. 23–40
- Albrecht, L. (1990): *Grundlagen, Ziele und Methodik der waldökologischen Forschung in Naturwaldreservaten*. Naturwaldreservate in Bayern, Band 1, Schriftenreihe des Bayerischen Staatsministeriums für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten, München, 221 S.
- Ammer, U. (2001): *Vergleichende waldökologische Untersuchungen in Naturwaldreservaten und Wirtschaftswäldern unterschiedlicher Naturnähe in Mittelschwaben – Schlussfolgerungen für die forstliche Praxis*. In: *Waldbewohner als Weiser für die Naturnähe und Qualität der forstlichen Bewirtschaftung*, LWF-Bericht (33), S. 50–56
- BayStMELF – Bayerisches Staatsministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten (1993): *Naturwaldreservate in Bayern*. Öffentlichkeitsbroschüre des Bayerischen Staatsministeriums für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten, München, 34 S.
- Blaschke, M.; Helfer, W.; Ostrow, H.; Hahn, C.; Loy, H.; Bußler, H.; Krieglsteiner, L. (2009): *Naturnähezeiger – Holz bewohnende Pilze als Indikatoren für Strukturqualität im Wald*. Natur und Landschaft, 84, S. 560–566
- Blaschke, M.; Meyer, S. (2010): *Hotspot-Gebiete von Pilzen in Bayern*. LWF aktuell 76, S. 8–9
- Blaschke, M.; Bradtka, J.; Bußler, H.; Fischer, H.; Müller-Kroehling, S.; Walentowski, H.; Fischer, A. (2011): *Naturwaldreservate im Höhengradient als Indikatoren für den Klimawandel*. LWF aktuell 85, S. 6–8
- Blaschke, M.; Burmeister, J.; Förster, B.; Endres, U.; Klemmt, H.-J. (2012): *Bestandsentwicklung ehemals bewirtschafteter Buchenrein- und Buchenmischbestände der Rhön*. AFZ-DerWald (4), S. 16–18
- Endres, U.; Förster, B.; Blaschke, M.; Klemmt, H.-J. (2012): *Totholzdynamik in buchengeprägten Naturwaldreservaten Bayerns*. AFZ-DerWald (4), S. 42–45
- Hacker, H.; Müller, J. (2006): *Die Schmetterlinge der bayerischen Naturwaldreservate*. Bamberg, 272 S.
- Hacker, H. (2008): *Schmetterlinge in den bayerischen Naturwaldreservaten – Ergebnisse einer 25-jährigen Forschung*. LWF Wissen 61, S. 38–43
- Helfer, W. (2001): *Urwälder von morgen – bayerische Naturwaldreservate in UNESCO-Biosphärenreservat Rhön*. Schriftenreihe »Naturwaldreservate in Bayern«, Band 5, IHW-Verlag, Eching, 160 S.
- Hesmer, H. (1934): *Naturwaldzellen*. *Der deutsche Forstwirt*, (16) 13, S. 133–135
- Jahn, H. C. (1980): *Bayern*. In: *Berichte aus den Bundesländern zur Auswahl, Einrichtung und Bestandserfassung der Naturwaldreservate*. Natur- und Landschaft 55 (4), S. 136
- Klein, D.; Höllerl, S.; Blaschke, M.; Schulz, C. (2013): *The Contribution of Managed and Unmanaged Forests to Climate Change Mitigation – A Model Approach at Stand Level for the Main Tree Species in Bavaria*. *Forests* 4, S. 43–69
- Köbel, M. (2001): *Untersuchungsgebiet und Methodik*. In: *Waldbewohner als Weiser für die Naturnähe und Qualität der forstlichen Bewirtschaftung*, LWF-Bericht (33), S. 1–5
- Müller, J. (2005): *Waldstrukturen als Steuergröße für Artengemeinschaften in kollinen bis submontanen Buchenwäldern*. Dissertation, Wissenschaftszentrum Weihenstephan, TU München, (<http://mediatum.ub.tum.de/node?id=603650>) 197 S.
- Müller, J.; Bußler, H.; Bense, U.; Brustel, H.; Flechtner, G.; Fowles, A.; Kahlen, M.; Möller, G.; Mühle, H.; Schmidl, J.; Zabransky, P. (2005): *Urwaldrelikt-Arten – Xylobionte Käfer als Indikatoren für Strukturqualität und Habitattradition*. *Waldökologie online* 2: 106–112, Freising
- Rauh, J. (1993): *Faunistisch-ökologische Bewertungen von Naturwaldreservaten anhand repräsentativer Tiergruppen*. Schriftenreihe Naturwaldreservate in Bayern, Band 2, IHW-Verlag, Eching, 199 S.
- Seibert, P.; Hagen, J. (1974): *Zur Auswahl von Waldreservaten in Bayern*. *Forstwissenschaftliches Centralblatt* (93), S. 274–284
- Simon, U. (2004): *Mittelwälder und Naturwaldreservate – vom Boden bis in die Baumkrone*. LWF Wissen (46), S. 43–49
- Straußberger, R. (1999): *Untersuchungen zur Entwicklung bayerischer Kiefern-Naturwaldreservate auf nährstoffarmen Standorten*. Naturwaldreservate in Bayern. Band 4. IHW-Verlag, Eching, 180 S.
- Straußberger, R. (2004): *Buchen-Naturwaldreservate – Perlen im Oberpfälzer Wald*, LWF Wissen, (43) S. 47–77
- Walentowski, H.; Ewald, J.; Fischer, A.; Kölling, C.; Türk, W. (2004): *Handbuch der natürlichen Waldgesellschaften Bayerns*. Verlag Geobotanica, Freising, 441 S.
- Zahner, V. (1998): *Veränderungen der Waldvogelwelt in Naturwaldreservaten*. LWF aktuell (12), S. 14–16

---

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



# Wissensaustausch über die Grenzen hinweg

## Naturwaldreservatsforschung in Flandern

Markus Blaschke

**Auch auf kleiner Basis ist ein Wissensaustausch mit Kollegen anderer Länder eine fruchtbare Sache. Eine Gelegenheit, sich mit Naturwaldreservatsforschern aus Flandern auszutauschen, ergab sich für den Projektleiter des Bereichs Naturwaldforschung an der LWF, Markus Blaschke, im Rahmen einer Urlaubsreise nach Belgien.**

Gemeinsam mit den Kollegen des Flämischen Instituts für Natur und Forsten ([www.inbo.be](http://www.inbo.be)) wurden drei Reservate südlich der Stadt Leuven besichtigt. Fachliche Schwerpunkte des Austausches waren Aufnahmen zur Waldkunde auf den Repräsentationsflächen, Besucherdruck und Verkehrssicherung sowie gemeinsame Forschungsideen.

Im Naturwaldreservat »Rodebos-Laanvallei«, das von Eichenmischwäldern und auf feuchteren Standorten von Schwarzerlenbeständen geprägt ist, wurde vom Leiter der Arbeitsgruppe »Bosreservaten«, Kris Vandekerckhove, und seinem Mitarbeiter die waldkundlichen Forschungsansätze in Flandern erläutert. Die Repräsentationsflächen in Flandern sind, ähnlich wie in Bayern, auf einer circa 1 ha großen Fläche angelegt. Die Belgier haben das Aufnahmeverfahren bereits vor einigen Jahren konsequent auf Aufnahmen mit einem Feldcomputer, elektronischem Kompass und einem Lasermessgerät (Abbildung 1) sowie einer Software des tschechischen Institute of Forest Ecosystem Research umgestellt. Allerdings zeigt sich, dass es auch in Flandern nicht ausbleibt, immer wieder die Verfahren und Aufnahmen zu modifizieren.

So führte Peter Van de Kerckhove, der Leiter der Inventuren, aus, dass die Wiederholungsaufnahmen oft viel schwieriger sind als Erstaufnahmen einer Fläche, da man praktisch gleichzeitig die alte und die neue Aufnahme reproduzieren muss. Mit den gleichen Problemen müssen auch wir uns in unseren bayerischen Naturwaldreservaten befassen. Neben den Repräsentationsflächen werden die waldkundlichen Daten durch ein Stichprobennetz ergänzt.

In dem Reservat »Klein Moerassen«, das im Bereich eines sehr beliebten Naherholungsgebietes der Universitätsstadt Leuven liegt, hatte ein lokaler Sommersturm zahlreiche Windwürfe und Stammbrüche verursacht. Durch die enge Verzahnung des Reservates mit zahlreichen beliebten Wanderwegen und Besuchermagneten zeigt sich die hohe Verantwortung der Flächenbetreuung auch dieser sonst ungenutzten Wälder. Entsprechende Parallelen bestehen auch hier bei vielen bayerischen Naturwaldreservaten, die entsprechende Verkehrsicherungsmaßnahmen nach sich ziehen.

Im dritten Exkursionsobjekt, dem noch von Eichen dominierten Reservat »Pruikenmakers« südlich von Leuven, wurde die Entwicklung der Buche in Konkurrenz zur Eiche auf geeigneten Standorten Flanderns vor Augen geführt. Ähnliche Entwicklungen mit einer von unten nachrückenden und sehr wuchskräftigen Buchenschicht sowie der ausbleibenden Verjüngung der Eiche sind auch in einer Reihe von bayerischen Naturwaldreservaten zu erkennen.

Am Beispiel dieses Reservates konnten auch Ansätze zu einer ökologischen Forschung in den Reservaten diskutiert werden. Hier stellte Kris Vandekerckhove heraus, dass nach seinen Erfahrungen viele Fragestellungen nur mit Spezialisten wirklich gelöst werden können. Viele *low cost*-Ansätze können meist nur vage Hinweise auf bestimmte Entwicklungen geben.



Foto: G. Weber-Blaschke

Abbildung 1: Peter Van de Kerckhove (Mitte) erläutert im Naturwaldreservat »Rodebos-Laanvallei« Markus Blaschke (li.) sowie seinem Kollegen Kris Vandekerckhove (re.) die Aufnahme einer Repräsentationsfläche.

Markus Blaschke, Mitarbeiter in der Abteilung »Biodiversität, Naturschutz, Jagd« der Bayerischen Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft, leitet die Arbeitsgruppe Naturwaldreservate am Zentrum Wald Forst Holz Weihenstephan.  
[Markus.Blaschke@lwf.bayern.de](mailto:Markus.Blaschke@lwf.bayern.de)

# Zum Höhenwachstum der Sandbirke

Analyse von Daten aus der zweiten Bundeswaldinventur für Bayern

Hans-Joachim Klemmt und Michael Neubert

**Die Sandbirke gilt als Baumart mit geringen Standortsansprüchen. Sie ist aktuell in ganz Bayern – allerdings mit geringen Flächenanteilen – am Waldaufbau beteiligt. Auch bei sich ändernden Wachstumsbedingungen wird sie weiterhin ihre Bedeutung in vielen Landesteilen behalten. Zum Wachstumsverhalten – insbesondere zum Höhenwachstum – gibt es für Bayern bisher kaum Zahlenwerte. Der nachfolgende Beitrag vergleicht die Höhenmesswerte aus der zweiten Bundeswaldinventur für die Sandbirken mit existierenden Ertragstafeln und setzt sie mit ihnen in Beziehung. Weiterhin wird versucht, durch eine Verknüpfung mit den Ergebnissen des neuen Standortinformationssystems für Bayern die maßgeblichen Triebkräfte für das Höhenwachstum der Sandbirke in Bayern herauszuarbeiten.**

Die Sandbirke (*Betula pendula* Roth) gilt als klima- und bodenvage, anspruchslose Baumart, die von der planaren bis zur montanen Höhenstufe vorkommt. Konkurrenzbedingt tritt sie verstärkt auf Sandboden sowie auf nährstoffarmen und sauren Böden auf (Mayer 1984; Ellenberg 1996).

Ihr Wuchsverhalten wird von Mayer (1984) zusammenfassend wie folgt charakterisiert: »Die kurzlebige 80- bis 100-, selten bis 120-jährige Birke erreicht nach langsamen Jugendstart, aber dann raschwüchsig mit Wuchskulminationen vor dem 20./25. Jahr Oberhöhen bis 30 (35) m.« (im Alter 100!) »Auch auf mittleren bis besseren Standorten (80-jährig 20–25m, 150–210 Vfm/ha, DGZ 3,5-5,0 Vfm/ha\*a) bleibt die Massenleistung der lichten Bestände gering. [...] Auf besten Standorten werden in Estland mit 70 Jahren 450 Vfm/ha erreicht. [...] Die anspruchslose Pionier- und Vorwaldbaumart mit großer Resistenz gegen Frost, Hitze und Schädlinge besiedelt Kahlflächen und Katastrophengebiete schnell. Der Lichtbaumcharakter ermöglicht Unterbau bzw. Umwandlung der Pionierbe-

stockung. [...] Die oft unduldsame Mischbaumart (Vorwüchsigkeit, Peitscher) kommt meist nur als Zeitmischung in Frage. Reinbestände verlichten bald«.

Die Sandbirke ist sowohl in Bayern als auch deutschlandweit forstwirtschaftlich von Bedeutung. Bei der Bundeswaldinventur wird die Sandbirke der Baumartengruppe »Andere Laubhölzer mit niedriger Lebensdauer« zugeordnet. Bundesweit und bayernweit betrachtet hatte diese Gruppe sowohl bei der ersten Bundeswaldinventur (BWI<sup>1</sup>) 1987 als auch bei der zweiten Bundeswaldinventur (BWI<sup>2</sup>) 2001/2002 jeweils circa 7 % Flächenanteile an der Gesamtwaldfläche. Der Anteil der Sandbirke an der Gesamtwaldfläche Bayerns lag nach der BWI<sup>2</sup> bei circa 1,5 %. Diese Zahl stimmt gut mit der von Mössnang (2000) publizierten Angabe von 1,2 % Flächenanteil an der Staatswaldfläche Bayerns (Stand: 2000) überein.

Aufgrund ihrer aktuellen und zukünftigen Bedeutung (z. B. Kölling 2007) ist es unabdingbar, verlässliche Informationen zum Wachstumsverhalten der Baumart Birke zu erhalten, um entsprechende forstpraktische Handlungsempfehlungen aussprechen zu können. Für die Beurteilung der Pflegenotwendigkeit von Sandbirken in Rein- und Mischbeständen sind Kenntnisse um die Höhenwachstumsgänge dieser Baumart notwendig. Zurückblickend haben Schwappach (1903/1929), Tjurin (1956) sowie Lockow (1996) die Wachstumsgänge dieser Baumart in Reinbeständen in Ertragstafelform dargestellt. Allen Tafelwerken ist gemeinsam, dass sie auf Datenmaterial nordostdeutscher, langfristiger ertragskundlicher Versuchsflächen beruhen. Die Sandbirken-ertragstafel von Lockow unterscheidet sich dabei von erstgenannten dadurch, dass sie auf der Basis unechter Zeitreihendaten (Wuchsreihen) erstellt wurde.

Um die Anwendbarkeit dieser Sandbirken-ertragstafeln für die bayerischen Wälder zu prüfen, wurden die Daten der BWI<sup>2</sup> mit besonderem Fokus auf die Baumart Sandbirke für diesen Aufsatz noch einmal ausgewertet.



Foto: W. Pförtsch

Abbildung 1: Sandbirken an einem BWI-Inventurpunkt



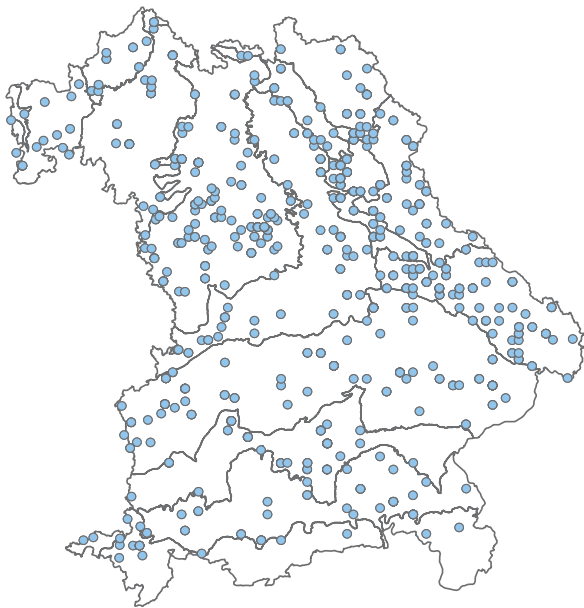


Abbildung 2: Verteilung der BWI<sup>2</sup>-Inventurpunkte in Bayern mit einem Vorkommen der Baumart Sandbirke

## Material und Methoden

Nach der BWI<sup>2</sup> wurden in Bayern 853 Sandbirken über eine Winkelzählprobe (WZP) mit Zählfaktor 4 an den Inventurpunkten als Probestämme ausgewählt und vermessen, an 512 Sandbirken wurden Höhenmessungen vorgenommen. Abbildung 2 zeigt die Verteilung der Inventurpunkte mit Sandbirken in Bayern nach der BWI<sup>2</sup> nach Wuchsgebieten. Diese Abbildung stützt die Feststellung von Mössnang (2000), wonach die Sandbirke »flächenmäßig nicht sehr häufig, aber dafür in allen Wuchsgebieten vertreten« sei. Die Betrachtung der Altersklassenzuordnung der Einzelbäume zeigt keine räumlichen Schwerpunkte für bestimmte Altersklassen.

Das Zahlenmaterial der BWI<sup>2</sup> für diese Baumart wurde den Ertragstafelwerten der Tafelwerke von Schwappach und Lockow gegenübergestellt. In einem weitergehenden Arbeitsschritt wurden die physiographischen Grunddaten des neuen Standortinformationssystems für Bayern (Beck et al. 2012) mit den Inventurpunktinformationen verbunden. Mithilfe der rekursiven Partitionierung (Everitt und Hothorn 2009) sollten anschließend maßgebliche Triebkräfte für das Höhenwachstum der Sandbirke ermittelt werden.

## Entwicklung der Grundfläche an den Inventurpunkten

Abbildung 3 zeigt die relativen Grundflächenanteile der Baumart Sandbirke nach Altersklassen an der Gesamtgrundfläche aller ausgewählten Probestämme an den BWI<sup>2</sup>-Inventurpunkten mit einem Vorkommen dieser Baumart. Es wird ersichtlich, dass bis zum Alter 30 die Sandbirke mit höheren Anteilen an der Gesamtgrundfläche an den BWI<sup>2</sup>-Probepunkten vorkommt als in den höheren Altersklassen. Dabei liegen die Medianwerte für diese Altersklasse signifikant höher als für

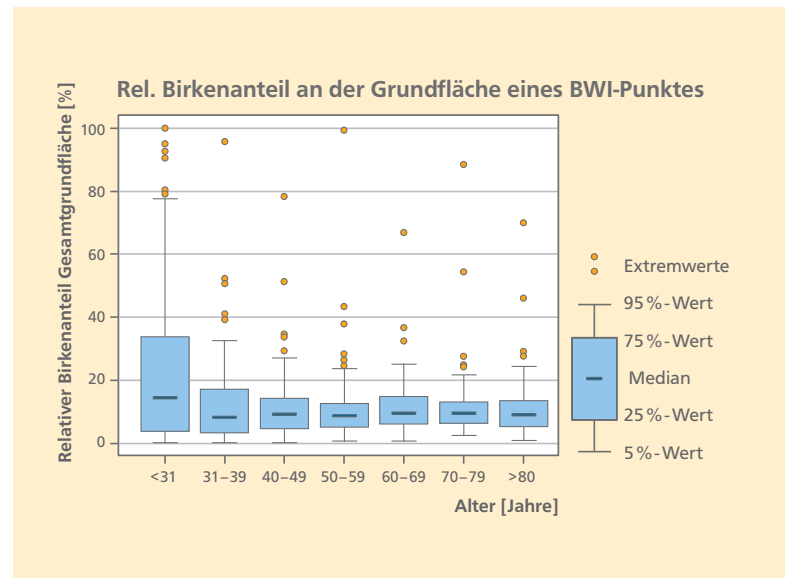


Abbildung 3: Relative Grundflächenanteile der Baumart Sandbirke an der Gesamtgrundfläche eines BWI<sup>2</sup>-Inventurpunktes (Traktecke) mit einem Vorkommen dieser Baumart

die höheren Altersklassen, die sich untereinander in dieser Maßzahl nicht mehr unterscheiden. Aus Abbildung 3 geht hervor, dass die Birke in Bayern in der Regel als Mischbaumart vorkommt, wobei die Mischungsanteile ab dem Alter 30 konstant sind und im Mittel bei circa 8% Grundflächenanteil an den Probepunkten der BWI<sup>2</sup> betragen. Daraus kann gefolgert werden, dass die Sandbirken meist als einzeln eingemischte Exemplare vorkommen. Diese Erkenntnisse decken sich gut mit den Aussagen von Mössnang (2000) oder Walentowski (2000), wonach die Sandbirke in höherem Alter konkurrenzbedingt nur noch in Ausnahmefällen (meist auf Sonderstandorten) bestandsbildend vorkommt.

## Höhenwachstum der Sandbirken

Abbildung 4 zeigt das Spektrum der Höhenmesswerte der BWI<sup>2</sup> für die Baumart Sandbirke nach Altersklassen. Ausgewählt wurden dabei nur höhengemessene Sandbirken der Oberschicht bzw. des Hauptbestandes. Werte zwischen dem Median und der unteren Quartilsgrenze wurden rot eingefärbt und markieren unterdurchschnittlich hohe Bäume in den gebildeten Altersklassen (= Klasse 2). Analog wurden überdurchschnittliche Werte (zwischen Median und der oberen Quartilsgrenze) grün eingefärbt (= Klasse 1). Die entsprechenden Zahlenwerte sind in Tabelle 1 aufgeführt.

Weiterhin ist in Abbildung 4 der Verlauf der Mittelhöhenentwicklung (hm für I. und II Bonität) der Sandbirke im Reinbestand nach der Ertragstafel von Schwappach (1903) sowie die Oberhöhenentwicklung (ho 26 und 34) nach Lockow (1996) eingezeichnet. Ein direkter Vergleich von Einzelbaummesswerten mit Bestandesmittelwerten für Reinbestände ist dabei weder statthaft noch sinnvoll. Allerdings ist davon auszugehen, dass das gewählte Kollektiv (Sandbirken des Hauptbestandes bzw.

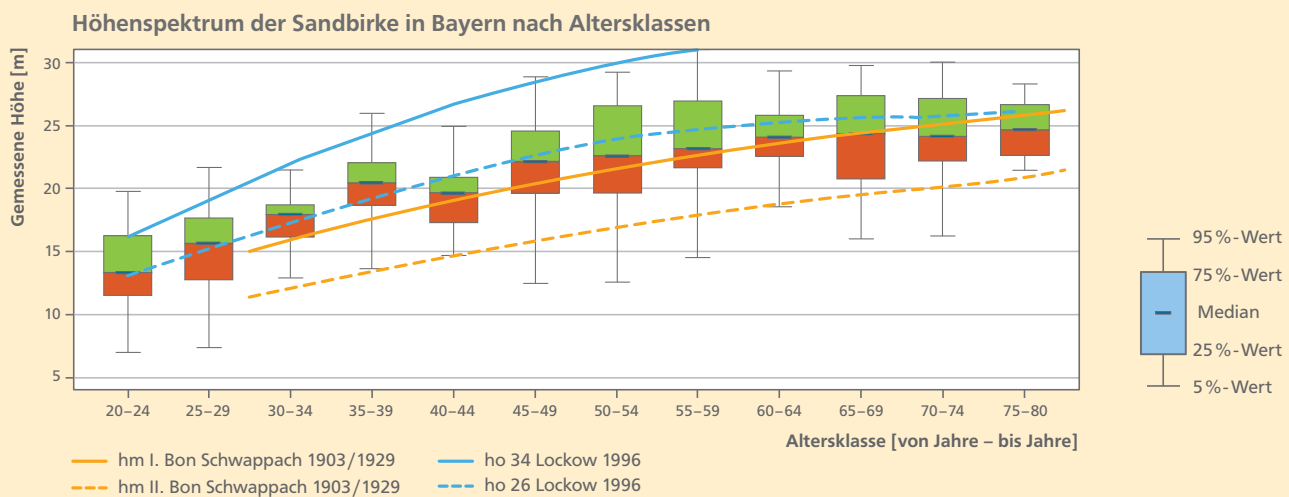


Abbildung 4: Spektrum der höhengemessenen Sandbirken der BWI<sup>2</sup> in Bayern nach Altersklassen. Ausgewählt wurden nur Bäume des Hauptbestandes bzw. der Oberschicht. Dargestellt sind weiterhin die Mittelhöhenverläufe der Sandbirken-ertragsstufe von Schwappach (1903) sowie die Oberhöhenentwicklungen von Lockow (1996).

der Oberschicht) weitgehend deckungsgleich ist mit dem Kollektiv, das in Reinbeständen zur Berechnung von Mittelhöhen oder Oberhöhen herangezogen wird (Sharma et al. 2011). Hiervon ausgehend wird aus Abbildung 4 ersichtlich, dass die Kollektive der Höhenmessbäume bei der Baumart Sandbirke in Bayern Mittelhöhenwerte erwarten lassen, die in jüngeren Beständen über den Werten der I. Ertragsklasse nach Schwappach und in älteren Beständen in etwa im Bereich der I. Ertragsklasse zu erwarten wären. Letzteres muss allerdings vor dem Hintergrund des vergleichsweise geringen Lebensalters der Birke in Verbindung mit eventuell bereits erfolgten Entnahmen relativiert werden.

Stellt man die gleichen Betrachtungen für den Vergleich mit den Oberhöhenentwicklungen nach Lockow (1996) an, so sieht man, dass die Birken in Bayern nach der BWI<sup>2</sup> lediglich in den jungen Altersklassen Höhenmesswerte aufwiesen, die theoretisch eine Einordnung in die beste Ertragsklasse (ho 34 m im Alter 100) nach Lockow (1996) ermöglicht hätten.

### Einfluss standörtlicher Parameter

In einem weitergehenden Auswertungsschritt wurde versucht, die Triebkräfte, die für das Höhenwachstum der Sandbirke in Bayern unter aktuellen Wachstumsbedingungen maßgeblich sind, mit Hilfe von Entscheidungsbaumalgorithmen zu ermitteln. Angewandt wurden hierzu das rpart-Paket sowie das partykit-Paket der freien Statistiksoftware R (R Core Team 2012). Konkret sollte untersucht werden, ob es physiographische Faktoren (z. B. Basensättigung, Niederschlagsverfügbarkeit, Wärmeausstattung etc.) gibt, bei denen die Birke überdurchschnittliche Höhen (vgl. Klasse 1, grün in Abbildung 4) in einer Altersgruppe aufwies bzw. unterdurchschnittliche (Klas-

se 2, rot in Abbildung 4). Erste Rechenläufe zeigten dabei kein klar interpretierbares Ergebnis bei der Auswertung über alle Altersklassen hinweg. Auch konnten keine Unterschiede bei einer getrennten Auswertung nach niedrigen Altersklassen ( $\leq 40$  Jahre) bzw. hohen Altersklassen ermittelt werden. Bei weiteren Berechnungsläufen wurde neben den physiographischen Parametern zusätzlich die Grundflächenhaltung nach der Winkelzählprobe 4 (WZP 4; näheres Umfeld um den Inventurpunkt) sowie der WZP 1 (erweitertes Umfeld) berücksichtigt. Hierbei zeigte sich ein signifikanter Einfluss auf das Klassifikationsergebnis bis zum Alter von 40 Jahren beim Parameter »Niederschläge in der Vegetationszeit« sowie beim Parameter »Grundflächenhaltung« im weiteren Umfeld des Probekreismittelpunktes (WZP 1 zum Zeitpunkt der BWI<sup>2</sup>). Daraus geht hervor, dass die »jungen« Sandbirken in Bayern überdurchschnittliche Höhen aufweisen, wenn ausreichend Niederschläge in der Vegetationszeit ( $>=515$  mm/Jahr) gegeben sind. Liegen diese unterhalb des benannten Schwellenwertes, ist eine überdurchschnittliche Höhenentwicklung dann gegeben, wenn die Bestandesdichte in der Umgebung vergleichsweise gering ist. Damit ist die Konkurrenz einwirkung gering bzw. der Lichtgenuss vergleichsweise hoch.

Biologisch interpretiert wird dieses Ergebnis wie folgt: Die Baumart Sandbirke wird in der wissenschaftlichen Literatur als anspruchsloser, standorttoleranter »Ubiquist« bezeichnet (Schütt et al. 1992). Die Standorttoleranz zeigt sich in den Ergebnissen der hier zugrundeliegenden Auswertung, indem kein edaphischer (z. B. Basensättigung) oder geologisch-geographischer Parameter (z. B. Ausgangsgestein) einen signifikanten Einfluss auf das Höhenwachstum der Sandbirke zeigt. Lediglich das vielfach zitierte Lichtbedürfnis bzw. die mangelnde Konkurrenzkraft (vgl. z. B. Mayer 1984; Aas 2000) haben einen Einfluss auf das Höhenwachstum der Birken. Den ermittelten Schwellenwert von 48 m<sup>2</sup>/ha Grundfläche in der weiteren Umgebung des Inventurpunktmittelpunktes bzw. der betrachteten Sandbirke gilt es mit weiterem Zahlenmaterial zu prüfen. In diesem Zusammenhang wird eine Einbeziehung der



Tabelle 1: Spektrum der Höhenmesswerte [m] für die Baumart Sandbirke in Bayern nach Altersklassen

Alter	Anzahl	Min	25%	Median	75%	Max
20–24	34	7,0	11,5	13,3	16,2	23,5
25–29	30	4,8	12,7	15,6	17,6	21,6
30–34	34	9,3	16,2	17,9	18,7	24,1
35–39	38	5,8	18,7	20,4	22,0	30,8
40–44	26	11,5	17,3	19,6	20,8	28,9
45–49	40	11,1	19,9	22,1	24,5	28,8
50–54	42	12,5	19,7	22,5	26,2	29,2
55–59	33	14,5	21,6	23,1	26,9	32,6
60–64	29	7,0	22,5	24,0	25,7	31,1
65–69	14	16,0	21,3	24,3	27,2	29,7
70–74	28	16,2	22,2	24,1	27,1	30,0
75–79	13	16,2	23,2	24,6	26,6	34,0

Datengrundlage: Höhenmesswerte der zweiten Bundeswaldinventur in Bayern

Grundflächenveränderung über zwei Inventurzeitpunkte (BWI<sup>2</sup> und BWI<sup>3</sup>) mit Interesse erwartet. Diese Betrachtung war für den untersuchten Datensatz nicht möglich, da keine vergleichbaren WZP 1-Daten für die BWI<sup>1</sup> vorlagen.

## Folgerungen für die Forstpraxis und Ausblick

Die Sandbirke kommt in Bayern häufig als Mischbestandsbaumart und seltener in Reinbeständen vor. In gleichartigen Beständen verstärkt sich diese Aussage mit steigendem Alter der Baumart Sandbirke. Einzelbaumbasierte Forschungsansätze sind daher auch für diese Baumart zukünftig sinnvoll und notwendig.

Die derzeit existierenden Ertragstafeln erscheinen für die Forstpraxis in Bayern wenig geeignet, um aus waldmesskundlichen Daten das zukünftige Höhenwachstum der Sandbirke zu prognostizieren.

Aus der tabellarischen Darstellung dieses Aufsatzes kann das Höhenspektrum für die Baumart Sandbirke in Bayern praxisorientiert entnommen werden. Regionale oder standörtliche Unterschiede konnten dabei nicht ermittelt werden. Es hat sich allerdings gezeigt, dass die Sandbirke von einer günstigen Niederschlagsausstattung in der Vegetationszeit und einer geringen Bestandesdichte in der weiteren Umgebung des Baumes (Lichtgenuss bzw. niedrige Konkurrenz) profitiert.

Nach Abschluss der Grundauswertungsarbeiten zur BWI<sup>3</sup> in Bayern sollen weitergehende Untersuchungen zur Analyse des Einzelbaumwachstums, unter anderem für die Baumart Birke, durchgeführt werden. Als Zahlengrundlage soll hierfür weiterhin die Bundeswaldinventur herangezogen werden, da diese durch die aktuellen Aufnahmen sowie den wachsenden Zeitreihencharakter für die forstliche Praxis in Bayern erheblich an Wert gewinnt.

## Literatur

Aas, G. (2000): *Hängebirke (Betula pendula) und andere einheimische Birken – Dendrologische Anmerkungen*. In: Berichte aus der Bayerischen Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft Nr. 28 (»Beiträge zur Sandbirke«), S. 1–5

Beck, J.; Dietz, E.; Falk, W. (2012): *Digitales Standortinformationssystem für Bayern*. LWF aktuell 87, S. 20–23

Ellenberg, H. (1996): *Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen in ökologischer Sicht*. 5. Auflage, 1096 S.

Everitt, B.; Hothorn, T. (2009): *A handbook of statistical analysis using R*. CRC Press Inc., 355 S.

Kölling, C. (2007): *Klimahüllen für 27 Waldbaumarten*. AFZ-Der Wald, 23, S. 1242–1245

Lockow, K.-W. (1996): *Bericht über die Aufstellung von Ertragstafeln für die Baumarten Sandbirke (Betula pendula Roth) und Moorbirke (Betula pubescens Erh.) in Mecklenburg-Vorpommern*. Forstl. Forschungsanstalt Eberswalde, FG Waldwachstum

LWF – Bayerische Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft (2010): *Klimahüllen für Bayern*. URL: <http://www.lwf.bayern.de/waldoekologie/standort-bodenschutz/aktuell/2010/38038/index.php> (Abruf vom 18.02.2013)

LWF – Bayerische Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft (2000): *Birke – vom Pionier zum Furnier*. LWF aktuell 27, S. 1–23

Mayer, H. (1984): *Waldbau auf soziologisch-ökologischer Grundlage*. 3. Auflage, Fischer Verlag, 514 S.

Mössnang, M. (2000): *Die Rolle der Birke im Waldbau: Die Sandbirke in Bayern*. In: Berichte aus der Bayerischen Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft Nr. 28 (»Beiträge zur Sandbirke«), S. 59–65

R Core Team (2012): *R: A language and environment for statistical computing*. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. ISBN 3-900051-07-0, URL <http://www.R-project.org/>.

Schütt, P.; Schuck, J.; Stimm, B. (1992): *Lexikon der Forstbotanik*. 1. Auflage, Ecomed, 581 S.

Schwappach, A. (1903): *Beiträge zur Kenntnis der Wuchsleistung von Birkenbeständen*. Zeitschrift für Forst- und Jagdwesen, Berlin, S. 479–484

Sharma, R.; Brunner, A.; Eid, T.; Oyen, B. (2011): *Modelling dominant height growth from national forest inventory individual tree data with short time series and large age errors*. Doi: 10.1016/j.foreco.2011.07.037

Tjurin, A. W.; Naumenko, I.M. (1956): *Forstliches Hilfsbuch zur Waldtaxation*. Moskva, Goslesbumisdat, 223 S.

Walentowski, H. (2000): *Die Rolle der Birke in einheimischen Pflanzengesellschaften*. In: Berichte aus der Bayerischen Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft Nr. 28 (»Beiträge zur Sandbirke«). S. 6–15

---

Dr. Hans-Joachim Klemmt ist Landesinventurleiter für die dritte Bundeswaldinventur in Bayern, Michael Neubert ist Mitarbeiter der BWI<sup>3</sup>-Arbeitsgruppe. Beide sind Mitarbeiter der Abteilung »Waldbau und Bergwald« der Bayerischen Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft. [Hans-Joachim.Klemmt@lwf.bayern.de](mailto:Hans-Joachim.Klemmt@lwf.bayern.de)

# Neue Techniken beim Wegebau im Flysch

Erfahrungen am AELF Miesbach mit neuen Bautechniken für die Böschungssicherung im forstlichen Wegebau

Max Leutenbauer und Sebastian Schlenz

**Wer mit Wegebau und Wegeunterhalt im Flysch zu tun hat, kennt die Problematik von Böschungssicherung, Böschungs-Wiederherstellung und Hangsicherungen. In der Regel werden solche Verbauungen als Krainer-Bauwerke oder Böschungssicherungen mit Gesteinsblöcken ausgeführt. Krainer-Verbauungen haben das Problem der begrenzten Lebensdauer, die Böschungssicherung mit Bruchsteinen hat den Nachteil, dass eine Rückverankerung nicht gegeben ist.**

Die zwar bestens mit Nährstoffen versorgten, jedoch häufig labilen Standorte der Flysch-Zone erfordern eine sensible Behandlung der meist sehr tannen- und vorratsreichen Bestände mit langfristigen Verjüngungszeiträumen oder idealerweise eine Bewirtschaftung als Dauerwald. Voraussetzung hierfür ist jedoch eine ausreichende Grunderschließung mit LKW-fähigen Forstwegen. Da das hier typische Substrat von hohen Lehm- und Tonanteilen geprägt ist, stellt es in Verbindung mit den hohen Niederschlagsmengen am nördlichen Alpenrand eine große bautechnische Herausforderung für den forstlichen Wegebau dar: Bei Wassersättigung verliert der Boden an innerer Reibung und beginnt zu »fließen«. Verstärkt wird dieses Risiko durch die vermehrt auftretenden Starkregen-Ereignisse.

## Böschungssicherung im System »Bewehrte Erde mit temporärer Schalung«

Nachdem im regenreichen Sommer 2010 ein Teilstück eines Forstweges von etwa 10 m Länge im 70 % steilen Gelände im Blomberg-Gebiet in der Gemeinde Wackersberg (Landkreis Bad Tölz-Wolfratshausen) abgerutscht war, konnte der Weg, der insgesamt 175 ha Bergwald erschließt, ab hier nicht mehr

mit LKWs befahren werden. Die Fahrbahnbreite betrug gerade noch 2,70 m, die »neue« talseitige Böschung fiel mit über 100 % sehr steil nach unten ab. Um in solchen Fällen wieder eine den Sicherheitsstandards entsprechende Fahrbahnbreite zu erhalten, gibt es grundsätzlich zwei Möglichkeiten:

- Verlegung der Fahrbahn zur Bergseite hin
- Aufbau eines neuen Wegekörpers auf bestehendem festem Untergrund, wobei der neu zu erstellende Böschungswinkel steiler sein wird, als der ursprüngliche.

Eine Verlegung bergwärts kam wegen der ohnehin schon sehr steilen und hohen bergseitigen Böschung nicht in Frage. Daher entschied man sich also für die zweite Variante. Üblicherweise wurden im Bereich des AELF Miesbach derartige Fälle mit einem zweireihigen Krainer-Bauwerk gelöst. Im beschriebenen Fall wurde stattdessen das relativ neue Verfahren »Bewehrte Erde« erprobt.

Abbildung 1: links: Über Wasserbau-Bruchsteinen wird die erste Lage Geogitter aufgebracht und mit Schropfen (groben Schotter) aufgefüllt. Mitte: Mit Aluleitern wird eine temporäre Schalung gebildet. rechts: Zehn Lagen bilden den Fahrbahn-Unterbau.



Fotos M. Leutenbauer

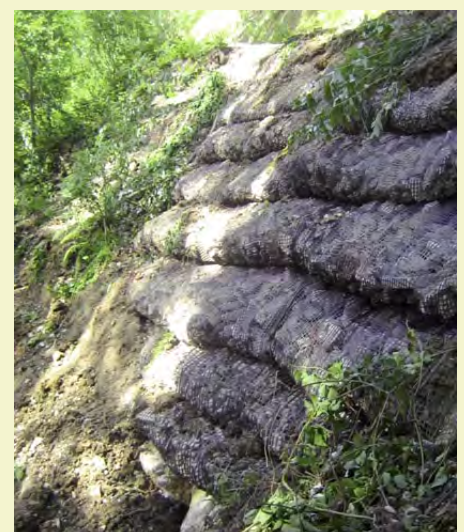






Abbildung 2: Bewehrte Erde mit verllorener Schalung; links: Vorbereiten der verlorenen Schalungselemente; rechts: Fertige Ansicht mit sechs Schichten

Mit diesem System, bei dem zur Bewehrung und Rückverankerung ein flexibles und dehnungsarmes Geogitter zum Einsatz kommt, können Böschungswinkel von  $60^\circ$  hergestellt werden. Bei zusätzlicher Verwendung vorgefertigter Baustahlmatten als verllorener, also nicht mehr ausgebaute Schalung sind sogar Böschungswinkel bis zu  $80^\circ$  möglich. Nachdem im Falle unseres beschädigten Forstweges eine  $60^\circ$ -Böschung ausreichend war, wurde die kostengünstigere Variante ohne den Einbau der Baustahlmatten gewählt.

Zunächst musste – ebenso wie es beim Krainer-Verbau nötig ist – die Schadstelle auf kompletter Wegebreite bis in eine Tiefe von etwa 5 m ausgehoben werden. Der lehmige Bodenaushub, der sich für den Wiedereinbau nicht eignete, wurde abtransportiert. Die untere Böschungskante wurde dann mit einer Reihe Wasserbau-Bruchsteinen angesetzt, hinter der die erste Lage Geogitter rechtwinklig zur Fahrtrichtung über die gesamte Breite des Aushubs mit einer seitlichen Überlappung von 10 cm verlegt wurde. Die jeweils 6 m langen Bahnen hingen ca. 1,50 m über die Steinreihe hinaus (Abbildung 1, links). Diese eineinhalb Meter wurden nach der Verfüllung mit Schrotten (sehr grober Schotter) und anschließender Verdichtung der Lage zurück geschlagen.

Nun konnte die nächste Lage Geogitter ausgelegt werden. Als temporäre Schalung dienten Aluleitern, über die das Geogitter zunächst wieder herabhing, bis es nach erfolgter Verfüllung mit einer Schichtdicke von circa 50 bis 60 cm wieder zurückgeschlagen wurde (Abbildung 1, Mitte). Auf diese Weise wurde mit insgesamt zehn Schichten weiter gearbeitet, bis das Fahrbahnniveau erreicht war (Abbildung 1, rechts). Zum Einsatz kam Geogitter mit der Zugfestigkeit von 80 kN (kilo-Newton) in Längsrichtung.

Wichtig ist, dass zumindest die unterste Lage wasserdurchlässig ist und eine baldige Begrünung der Böschung stattfindet, da das Geogitter vor UV-Strahlung geschützt werden muss, um dauerhaft seine Funktion erfüllen zu können. Die unterste Lage wurde deshalb mit einer Reihe Wasserbausteine »verblendet«, um gleichzeitig Wasserdurchlässigkeit und Beschattung dauerhaft zu gewährleisten.

Die Kosten für diese Maßnahme beliefen sich auf rund 10.500 € netto, wobei der größte Teil des Betrages (ca. 6.500 €) für den Abtransport des Aushubmaterials und die Anfuhr des Materials für die Wiederverfüllung anfiel. Die reine Bauzeit betrug vier Tage.

### System »Bewehrte Erde mit verllorener Schalung«

Im Herbst 2012 wurde der ebenfalls im Flysch liegende Forstweg in das Kesselbachtal (Landkreis Miesbach) auf 3,6 km Länge zum schwerlastbefahreren Forstweg ausgebaut. Der seit langem existierende Weg verläuft im Talbereich entlang eines Gebirgsbaches und stellte daher hohe Anforderungen an die Entwässerung und an die Böschungssicherung (über 65 % Querneigung). An einer Stelle des Weges, in einem Bereich einer ehemals aktiven Rutschung, kam während der Erdarbeiten bei Probeschürfungen ein alter, im Zerfall begriffener Krainer-Verbau zum Vorschein. Das anstehende Ausgangsmaterial war durch die ehemalige Rutschung mehrmals überlagert und bestand aus lehmig-toniger Flyschverwitterung in tiefblauer Farbe. Wegen des enormen Gewichts der Bruchsteinmauern und der fehlenden Rückverankerung im Wegekörper musste damals wie auch heute eine im Wegeuntergrund integrierte Befestigung eingesetzt werden. Aufgrund sehr guter Erfahrungen in Wackersberg (s. oben) entschied sich die Bauleitung in Abstimmung mit dem Bauausschuss, den maroden Holzverbau in diesem Wegeabschnitt auf gesamter Länge durch das System »Bewehrte Erde« zu ersetzen. Auf Empfehlung eines Herstellers von Geotextilien wurde eine Ausführung mit ver-

lorener Schalung in Form von abgewinkelten Baustahlmatten gewählt, die in acht Schritten zu bewerkstelligen war.

1. Aushub des alten Wegekörpers auf 25 m Länge bis gut über die Wegemitte und bis auf etwa 4,5 m Tiefe mit leicht talwärts geneigter Sohle (bis zum gewachsenen Boden); getrennte Lagerung des noch verwertbaren Aushubes.
2. Bei extrem wassergesättigtem Untergrund kann zur Trennung der Bodenschichten ein Geo-Vlies verlegt werden.
3. Setzen einer Reihe möglichst quaderförmiger Bruchsteine am Böschungsfuß und Verlegen der untersten Lage des Geogitters mit 80 kN Zugkraft in Längsrichtung. Das Gitter reichte circa 4 m vom zukünftigen Böschungsfuß in die Sohle des Aushubes hinein und hing etwa 2 m für den späteren Umschlag vorne über.
4. Einbau von abgewinkelten Baustahlelementen als verlorene Schalung (Elemente 2,20 x 1,30 m; Biegungswinkel 60°) auf der Bruchsteinreihe am Böschungsfuß (Abbildung 2, links).
5. Verfüllen der ersten Lage der Bewehrung mit wasser-durchlässigem Material (Schroppen) mit circa 60 cm Einbauhöhe und Verdichtung der Lage.
6. Umschlag des überhängenden Geogitters über die Schalung möglichst unter leichter Spannung. Das umgeschlagene Geogitter wurde anschließend mit Füllmaterial leicht überhäuft, um die Spannung zu fixieren.
7. Verlegung und Einbau der weiteren Lagen des Geogitters analog zur ersten Lage, bis die gewünschte Einbauhöhe erreicht ist (hier sechs Lagen).
8. Begrünung

Der Wegeabschnitt konnte mit Unterbrechungen durch Schlechtwetter in eineinhalb Wochen vollständig gesichert werden (Abbildung 2, rechts). Die Gesamtkosten betragen 7.500 € netto inklusive Aushub des nicht tragfähigen Bodens sowie Anfuhr und Einbau von Bruchsteinen, Geogitter und Füllmaterial.

## Technische Hangsicherung durch rückverankerte Spritzbetonschale

Zurück in die Gemeinde Wackersberg zu einer besonderen Situation: An einer Stelle eines Forstweges im Flysch war im Frühjahr 2011 zu beobachten, dass die Fahrbahnoberfläche des Weges auf einer Länge von etwa 10 m wellig geworden war. Die Hangneigung in diesem Bereich beträgt circa 75 %. Die erste Vermutung war, dass der talseitige Auftrag bei der Steilheit des Geländes zu wenig Verzahnung mit dem gewachsenen Boden aufweist und gerade bei niederschlagsreichen Witterungsverhältnissen der Schwerkraft folgend talwärts wandert. Als sich nach wenigen Wochen dann ein Riss von 35 m Länge in der Deckschicht gebildet hatte, wurde – wie schon oben beschrieben – der Wegekörper bis zum vermeintlich stabilen gewachsenen Untergrund ausgekoffert und im System »Bewehrte Erde« mit einem Böschungswinkel von 60° wieder aufgebaut.



Abbildung 3: Bohren der Ankerrohre mit Baggerlafette

Im Spätsommer stellte sich dann heraus, dass die Ursache für die Hangbewegung etwa 30 m unterhalb durch austretendes Hangwasser begründet lag, welches einen Grundbruch des Geländes auf einer Breite von 35 m und in einer talseitigen Ausdehnung von circa 100 m verursachte. Die neu entstandene Geländeoberfläche fiel nun von der verbauten Stelle mit einem Böschungswinkel von 70° nach unten ab, der Wegekörper selbst war wegen der »Bewehrten Erde« stehengeblieben. In den folgenden Tagen erodierte das Gelände stetig weiter, so dass die unterste Lage auf einer Länge von 7 m bis zu einen Meter überhängend war, d.h. es war höchste Eile geboten, um den Schaden in Grenzen zu halten. Nach mehreren Ortsterminen mit zahlreichen Spezialisten entschied man sich für eine Sicherung des Hanges durch eine 4 bis 5 m hohe, 20 cm dicke zweireihig rückverankerte bewehrte Spritzbetonschale nach dem System Ischebeck (Abbildung 3). Wegen Gefahr im Verzug wurden die Arbeiten in Abstimmung mit dem Bayerischen Staatsministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten ohne Ausschreibung an eine Spezialtiefbau-Firma vergeben. Zusätzlich wurde ein Ortstermin mit dem Bayerischen Landesamt für Umwelt vereinbart, welches das Vorgehen in seiner Stellungnahme bestätigte: »...Infolge der bereits erfolgten Rutschung besteht die Gefahr, dass nicht nur die Straße, sondern die gesamte Füllung der bergwärtigen Geländemulde (...) abrutschen könnte. Eine umgehende Einleitung von Maßnahmen ist deshalb dringlich.«

Wie muss man sich nun dieses Ischebeck-Verfahren vorstellen? Das von der Firma Friedrich Ischebeck GmbH entwickelte Verfahren beruht auf selbstbohrenden Injektionsankern, die so weit in den Baugrund getrieben werden, bis ein stabiler Untergrund vorhanden ist. Bohrstab und Bohrkronen verbleiben im Bohrloch. Durch das Ankerrohr (= Bohrstab) wird dann eine Zementsuspension gepumpt, damit eine feste Verbindung zwischen Anker und umgebendem Baugrund (Fels) hergestellt wird.



In unserem Fall musste bei fast allen 42 Ankerbohrungen 9 m tief in den Berg vorgedrungen werden, bis belastbarer Baugrund angetroffen wurde. Nachdem die Anker belastet werden konnten (frühestens acht Stunden nach der Injektion) wurden Abschnittsweise die Drainagematten verlegt, bevor die mit Baustahlmatten bewehrte Spritzbetonschale aufgebracht werden konnte.

Es war ein Glücksfall, dass die im Landkreis ansässige Firma nicht nur so flexibel war, die Arbeiten unverzüglich aufzunehmen sondern, auch mit einem selbst entwickelten Spezialbagger von der Fahrbahn aus bohren und somit die Baustelle schnell und kostengünstig einrichten konnte. Insgesamt fielen für das Bauwerk 87.000 € netto an. Bei 150 m<sup>2</sup> Fläche entspricht das einem Betrag von 580 € je m<sup>2</sup> Spritzbetonschale.

Die Maßnahme konnte als »Neubau einer Anlage« gefördert werden, was zwar den Nachteil hatte, dass die Unterschriften sämtlicher 45 am Weg beteiligter Waldbesitzer eingeholt werden mussten, jedoch blieben durch den höheren Fördersatz für Neubau die Kosten für die Anlieger in vertretbarem Rahmen.

## Fazit

Das aufwendige Verfahren der Böschungssicherung mit Spritzbeton wird sicherlich nur in absoluten Spezialfällen zur Anwendung kommen. Mit dem System »Bewehrte Erde« mit oder ohne verlorener Schalung lassen sich in zeit- und kostensparender Weise problemlos bis zu 80° steile Böschungen herstellen. Gegenwärtig wird daher an einer Aufnahme dieser Methode der Böschungssicherung im Leistungskatalog Forst für den forstlichen Wegebau gearbeitet. Die kommenden Jahre werden zeigen, ob sich die »Bewehrte Erde« auch in der Praxis »bewährt«.

Max Leutenbauer und Sebastian Schlenz sind Revierleiter am Amt für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten Miesbach. Max Leutenbauer ist Wegebauberater in Sonderfunktion.  
*Maximilian.Leutenbauer@aelf-mb.bayern.de,*  
*Sebastian.Schlenz@aelf-mb.bayern.de*

## Hilfsmaßnahmen bei Hochwasserschäden 2013

Das Juni-Hochwasser hat in der bayerischen Land- und Forstwirtschaft voraussichtlich Schäden von rund 115 Millionen Euro angerichtet. Landesweit sind rund 30.000 Hektar Ackerland, 35.000 Hektar Grünland und knapp 2.500 Hektar gartenbauliche Kulturen betroffen – das entspricht etwa 2 % der gesamten landwirtschaftlichen Nutzfläche im Freistaat. Rund die Hälfte des Gesamtschadens entstand an Betriebsgebäuden, Maschinen sowie land- und forstwirtschaftlichen Wegen und Brücken, die durch Überflutungen und Muren stark in Mitleidenschaft gezogen wurden.

Daher hat die Bayerische Staatsregierung ein Sofort-Paket für die Hochwasseropfer im Gesamtvolumen von 150 Millionen Euro beschlossen. Der Bund beteiligt sich zu 50 % an den flutkatastrophenbedingten bayerischen Hilfsmaßnahmen. Die Staatsregierung unterstützt die vom Hochwasser geschädigten Landwirte, Gartenbaubetriebe, Waldbesitzer und Teichwirte mit einem umfangreichen Maßnahmenpaket. So kann den Betroffenen schnell und unbürokratisch geholfen werden.

Antragsberechtigt ist jeder betroffene bzw. geschädigte Betrieb. Allen betroffenen Betrieben wird zur Dokumentation des Schadens empfohlen, das im Internet bereitgestellte Schadensformular »Meldung für das Hilfsprogramm Hochwasser 2013« (<http://www.stmelf.bayern.de/landwirtschaft/038866/>) einschließlich der Anlage »Nutzungsübersicht« schnellstmöglich auszufüllen und gegebenenfalls zusammen mit Fotos der Schäden beim zuständigen Amt für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten abzugeben.

red

Zum Thema »Hochwasser – Hochwasserschutz – Wald« hat die Bayerische Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft



(LWF) bereits im Jahr 2003 einen LWF-Bericht herausgegeben, in dem die aktuellen Erkenntnisse rund um Wald und Hochwasser dargestellt werden. 2006 veranstaltete die LWF das Symposium »Wald – Schutz vor Hochwasser?«, auf dem renommierte Wissenschaftler aus dem In- und Ausland ihr Wissen und ihre Erfahrungen ausgetauscht haben. Auch hierzu hat die LWF ein LWF-Wissen herausgegeben. Beide Publikationen können kostenlos von der Internetseite der LWF ([www.lwf.bayern.de/publikationen](http://www.lwf.bayern.de/publikationen)) heruntergeladen werden. Das LWF-Wissen 55 »Wald – Schutz vor Hochwasser« kann bei der LWF gegen eine Schutzgebühr von 10 € auch bestellt werden.



# Neue Kiefern-Generation in Lauerstellung

Frühe Auswahl vorwüchsiger Kiefern aus Naturverjüngung für die Wertholzerzeugung – Ergebnisse nach 14 Jahren Beobachtung

Joachim Stiegler, Franz Binder und Melissa Mayer

**Im Manteler Forst in der Nähe von Weiden i.d.OPf. (Wuchsgebiet 9 »Oberpfälzer Becken- und Hügelland«) wird die waldbauliche Strategie verfolgt, vorwüchsige Verjüngungsbäumchen unter einem Kiefernaltholzschirm zu pflegen und zu ästen. Ziel dieser waldbaulichen Maßnahmen ist es, wertholztaugliche Kiefern zu erziehen, die bei Erreichen der Zielstärke des überschirmenden Altbestandes die Massen- und Wertholzproduktion übernehmen können.**

Im Jahr 1999 richtete die Bayerische Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft (LWF) eine 0,24 ha große Beobachtungsfläche (Abbildung 1, Tabelle 1) ein, mit dem Ziel, zu untersuchen, inwieweit es möglich ist, wertholztaugliche Kiefern unter einem Kiefernaltholzschirm heranzuziehen.

Das von der LWF in den letzten 14 Jahren begleitete Verfahren, das im ehemaligen Forstamt Weiden (Lenz et al. 2000) versuchsweise für verlichtete Altbestände angewandt wurde, sieht die Auswahl von 120 bis 150 jungen Kiefern aus Naturverjüngung pro Hektar unter einem Kiefernaltholzschirm vor. Die Auswahl erfolgt in zwei Schritten. Im ersten Schritt werden circa 70 Kiefern pro Hektar ausgewählt, nach fünf bis sechs Jahren folgen die restlichen Bäumchen. Die jungen Kiefern werden bis zu einer Höhe von 6 m geastet. Ihre Förde-

Tabelle 1: Bestand und Standortverhältnisse bei Versuchsflächenanlage

Bestandsform	Kiefern-Bestand mit Vorausverjüngung
Alter	ca. 130 Jahre
Schlussgrad	licht bis geschlossen
Bonität*	II
Höhe ü. NN	410 m
Wertholzanteil	bis 25% der Stämme (FE 1995)
Geländeform	schwach ausgeprägter Geländerücken
Geologie	Quartärsand über Buntsandsteinverwitterung
Klimatönung	subkontinental
Temperatur (Jahr)	7° – 8° C
Niederschlag (Jahr)	650 – 700 mm
Humusform	Moder
Bodentyp	Braunerde (sehr schwach podsolig, gut durchlüftet)
Standortseinheit	mäßig trockener Sand (101)
Bodenvegetation	Preiselbeere, Heidekraut, Rotstengelmoss, Besenmoos, Flechten

\* nach Wiedemann Kiefer – mäßige Durchforstung  
Quelle: Revierbuch Mantel und Standortbeschreibung 1999



Abbildung 1: Der Kiefernbestand von Süden

rung durch Entnahme von Bedrängern erfolgt in Abhängigkeit von der Pflegenotwendigkeit. Bei ungenügender Anzahl an geeigneten Kandidaten wird die Zielvorgabe entsprechend reduziert. Stämmchen in unmittelbarer Nachbarschaft zu Altbäumen werden grundsätzlich nicht ausgewählt, da sie bei der Entnahme der Erntebäume mit hoher Wahrscheinlichkeit verletzt werden könnten. Je nach Struktur der Verjüngung und des Altbestandes ergibt sich damit ein mehr oder weniger ungleichmäßiges Verteilungsmuster der Kandidaten im Bestand. Ein Mindestabstand von 7 bis 8 m wird angestrebt. Die Vorgehensweise hat sich als kosteneffektiv erwiesen, die Aufwendungen für Astung und Pflege belaufen sich auf circa 600 Euro pro Hektar (LWF 1999).

Bei Versuchsflächenanlage wurden entsprechend dem praktischen Vorgehen 19 vorwüchsige Verjüngungsbäume (80 Kiefern/ha) nach den Kriterien »Vitalität, Stabilität und Qualität« ausgewählt und zum Teil geastet. Von den ausgewählten Kandidaten und den Altbäumen wurden Stammfußkoordinaten, Brusthöhendurchmesser, Baumhöhen erhoben und die Kronen abgelotet. Die Bäume wurden zudem nummeriert.



Tabelle 2: Ertragskundliche Kennzahlen des Altbestandes und der ausgewählten Kandidaten getrennt nach den Jahren 1999 und 2012

	Altbestand			Kandidaten		
	1999 FJ	2012 H	Differenz	1999 FJ	2012 H	Differenz
Anzahl Bäume [N/ha]	406	237	-169	80	72	-8
Höhe – Mittelwert [m]				8,9	14,1	5,2
Oberhöhe Weise [m]	26	27,8	1,8	–	–	–
KrA – Mittelwert [m]	16,1	16,9	0,8	3,1	5,5	2,4
BHD – Mittelwert [cm]	29,2	33,4	4,2	8	13,5	5,4
Grundfläche [m <sup>2</sup> /ha]	27,1	20,9	-6	0,5	1,1	0,6
Vorrat [Vfm/ha]	328	281	-47	2	8	6
Ø – Stückmasse [Vfm]	0,81	1,18	0,37	0,03	0,11	0,08
Bestockungsgrad [B°]	0,9	0,7	-0,2			

Mittelwert= arithmetischer Mittelwert FJ = Frühjahr, H= Herbst, KrA = Kronenansatzhöhe, erster grüner Ast

Drei Jahre nach Versuchsflächenanlage wurde zusätzlich zu den aus Naturverjüngung stammenden Kandidaten die gesamte restliche Verjüngung aufgenommen. Dazu wurden auf der Fläche Rasterquadrate (5 x 5 m) angelegt, auf denen alle Verjüngungspflanzen gezählt und Baumhöhenklassen zugeordnet wurden.

Im Herbst 2012 fand eine Wiederholungsaufnahme statt, bei der alle Parameter an den Altbäumen und Kandidaten in identischer Weise erhoben wurden, bei der Verjüngung wurden zusätzlich Baumhöhe, Wurzelhals- und Brusthöhendurchmesser erfasst.

### Es ist viel passiert

Die zahlenmäßige Entwicklung von Altbestand, Kandidaten und Verjüngung ausgehend von den Jahren 1999 bzw. 2002 bis zum Jahr 2012 geht aus Tabelle 2, Abbildung 2 und Abbildung 3 hervor.

Aufgrund von Erschließungs- bzw. Hiebsmaßnahmen und dem Sturm Kyrill (2007) hat die Stammzahl des Altbestandes während des Beobachtungszeitraumes um über 40 % abgenommen (Tabelle 2). Der deutliche Höhengsprung bei der Oberhöhe nach WEISE beruht auf einer rechnerischen Verschiebung bedingt durch die Hiebsmaßnahmen. Insgesamt wurden in den letzten zehn Jahren rund 130 Festmeter (Fm) genutzt bzw. geworfen. Der Vorrat des Altbestandes nimmt im gleichen Zeitraum um 47 Fm ab. Daraus ergibt sich ein durchschnittlicher jährlicher Zuwachs von etwa sechs Vorratsfestmetern pro Hektar (Vfm/ha) im Untersuchungszeitraum. Die Ertragstafel nach Wiedemann (Kiefer – mäßige Durchforstung) geht in diesem Alter von einem laufenden jährlichen Zuwachs in Höhe von 3,5 Vfm aus.

Der Altbestand überschirmte im Jahr 1999 etwa 57 % der Fläche. Bis zum Jahr 2012 nahm der Anteil auf 39 % ab. Die Überschirmungsverhältnisse zum Zeitpunkt der letzten Aufnahme waren sehr unterschiedlich und unterstützen damit die Selbstdifferenzierung der Naturverjüngung (Abbildung 2). Die durchschnittliche Stückmasse der verbliebenen Altbäume steigt auf 1,21 Vorratsfestmeter an (Ausgangssituation: 0,83 Vfm). Der Bestockungsgrad sinkt um 0,2 auf 0,7.

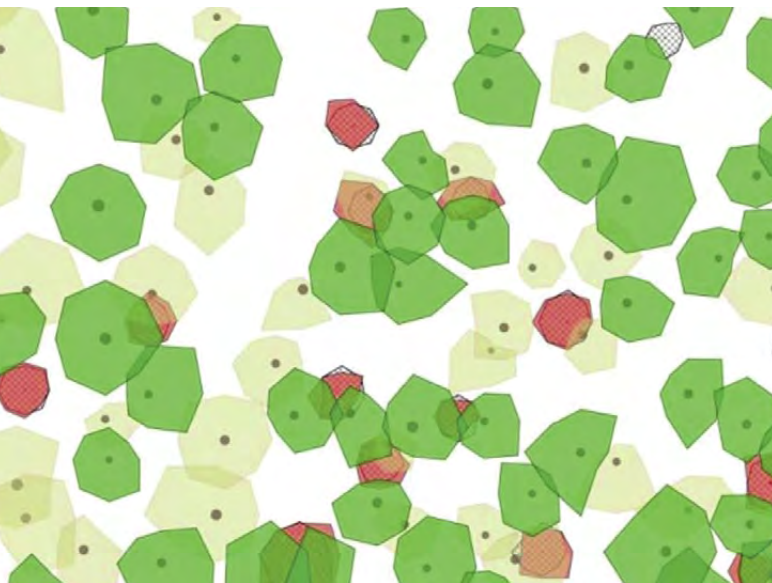
Zeitgleich nahezu vervierfacht sich die durchschnittliche Stückmasse der Kandidaten auf 0,11 Vfm. Die ausgewählten Bäume weisen im Mittel über 14 Vegetationsperioden hinweg einen Höhenzuwachs von 5,2 m und eine Zunahme des Brusthöhendurchmessers von 5,4 cm auf. Der durchschnittliche jährliche Höhenzuwachs liegt über die Jahre gemittelt bei 37 cm (Tabelle 2).

### Verjüngung in der Warteposition

Die Pflanzen aus natürlicher Verjüngung – ohne die bereits ausgewählten Kandidaten – verteilen sich heterogen über die Fläche. Die Zahl an Verjüngungspflanzen hat sich im Beobachtungszeitraum deutlich verringert. Waren es im Jahr 1999 noch 4.455 Pflanzen pro Hektar, halbiert sich deren Anzahl auf 2.087 Pflanzen pro Hektar im Jahr 2012. Von diesen sind schon zahlreiche Bäume in die Baumhöhenklassen von über 12 Metern eingewachsen (Abbildung 3)

Durchschnittlich weisen die jungen Kiefern eine Höhe von knapp 6 m und einen Brusthöhendurchmesser von im Schnitt 5 cm auf, einige Kiefern erreichen Höhen von fast 16 m. Sie könnten gezielt gefördert werden und das Kollektiv an Kandidaten somit vervollständigen.

Die Verjüngung besteht im Wesentlichen aus Kiefern. Einen geringen Anteil nehmen die Baumarten Fichte, Eiche, Buche und Strobe ein. Ab einer Baumhöhe von 400 cm kommen fast ausschließlich Kiefern vor. Die Förderung der Mischbaumarten ist aus waldbaulicher und ökologischer Sicht dringend gefordert.



■ + ■ Altbestand 1999     Kandidaten 1999  
■ Altbestand 2012    ■ Kandidaten 2012

Abbildung 2: Kronenkarte des Altbestandes und der ausgewählten Kandidaten

**Fazit**

Die langjährige Beobachtung des Kiefernbestandes hat gezeigt, dass junge Kiefern in der Lage sind, sich auch unter dem Schirm des Altholzes zu entwickeln. Die durchschnittliche Höhe beispielsweise hat im 14-jährigen Untersuchungszeitraum um mehr als 50 % zugelegt. Die frühe Auswahl der Kandidaten und deren gezielte Pflege mit gleichzeitiger Ästung sind ein interessanter waldbaulicher Ansatz, der weiter beobachtet werden sollte. Das Verfahren hat den Vorteil, dass die wertholzhaltigen Bäume im Altbestand weiter an astreines Holz zulegen können, während zeitgleich die neue Generation an Wertträgern heranwächst und über lange Zeiträume astreines Holz bilden kann.

Diesen Vorteilen stehen auch Nachteile gegenüber. Unter Umständen werden nicht ausreichend dimensionierte Altbäume zur Förderung der Verjüngung entnommen und damit die Wertholzproduktion frühzeitig beendet. Die sehr frühe Ästung der Kiefer birgt zudem die nicht zu unterschätzende Gefahr einer Fehlinvestition. So besitzen die unter dem Schirm des Altbestandes heranwachsenden Kiefern häufig ein hohes h/d-Verhältnis (Tabelle 2) und sind nach Entnahme der schützenden Altbäume durch Schneebruch gefährdet. Durch die Hiebsmaßnahme selbst können die Kandidaten ebenfalls erheblich geschädigt werden. Auch muss die Frage gestellt werden, ob in diesem frühen Stadium die vitalen Individuen tatsächlich bereits erkannt werden können. Dies zu analysieren wird eine der nächsten Aufgaben sein.

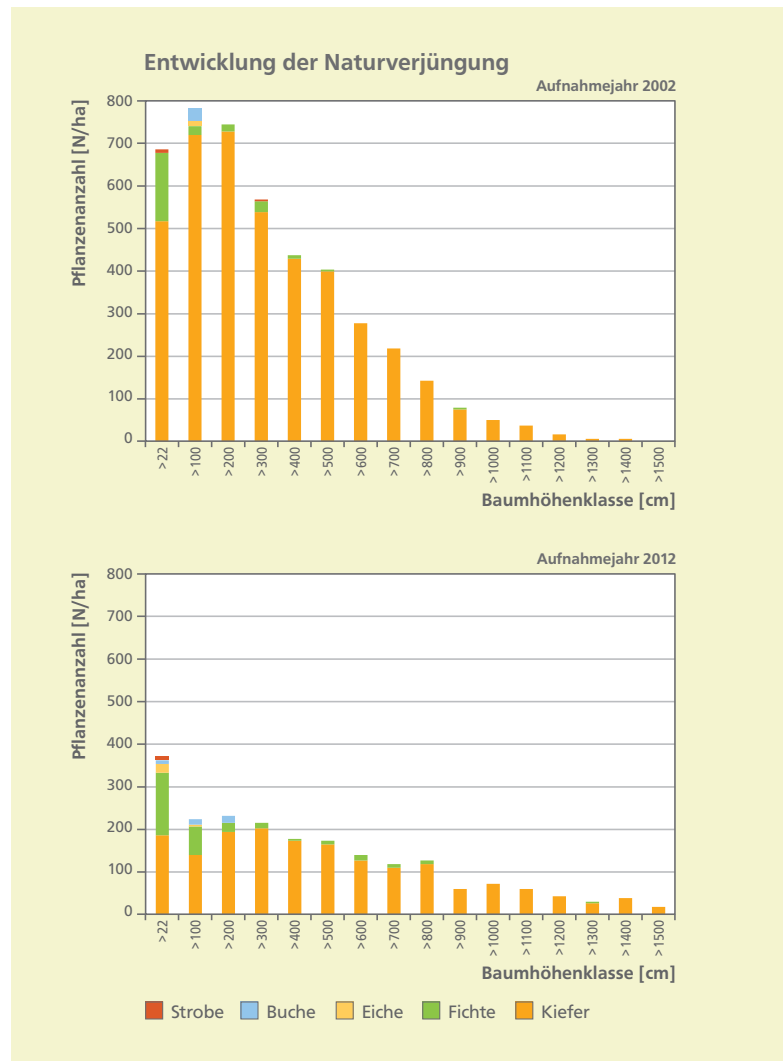


Abbildung 3: Verjüngungssituation in den Jahren 2002 (oben) und 2012 (unten)

**Literatur**

Lenz, R.; Schlamming, H.; Scheipl, W. (2000): *Pflege von Kiefern-Naturverjüngung unter Schirm*. AFZ-DerWald 10; S. 510–511

LWF – Bayerische Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft (1999): *Konzeption und Neuanlage einer langfristigen Versuchsfläche zu Pflege unter Schirm (PuS) im Forstamt Weiden*, unveröffentlicht.

Joachim Stiegler ist Mitarbeiter in der Abteilung »Waldbau und Bergwald« der Bayerischen Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft. Dr. Franz Binder ist kommissarischer Leiter der Abteilung »Waldbau und Bergwald«. Melissa Mayer studiert Gartenbau an der Hochschule Weihenstephan-Triesdorf und arbeitet als studentische Hilfskraft in der Abteilung.  
 Joachim.Stiegler@lwf.bayern.de, Franz.Binder@lwf.bayern.de



# Nachrichten

## Nachrichten

### Mehr Sicherheit in Bayerns Wäldern



Bei jedem Unfall ist schnelle Hilfe Trumpf, sie kann sogar lebensrettend sein. Im Wald allerdings ist die Orientierung für Helfer meist schwierig. Aus diesem Grund hat Bayerns Forstminister Helmut Brunner nun den Aufbau einer landesweiten »Rettungskette Forst« gestartet. Kern dieses neuen Rettungssystems sind 12.000 fixe Rettungstreffpunkte, die bis 2014 in allen privaten, kommunalen und staatlichen Wäldern installiert werden. Im Durchschnitt wird es dann alle 2,5 Kilometer ein einheitliches Schild mit einem nummerierten Treffpunkt für Rettungskräfte geben. Wenn das System landesweit eingerichtet ist, muss bei einem Notruf nur noch die Nummer des nächsten Treffpunkts genannt werden und die Rettungskräfte können von dort aus rasch und sicher zum Unfallort gelotst werden.

Vor allem bei der Waldarbeit kommt es trotz vieler Vorkehrungen immer wieder zu Unfällen. Allein im vergangenen Jahr wurden in Bayern 4.000 Unfälle bei der Waldarbeit gemeldet, 16 davon mit tödlichem Ausgang. Auch Freizeitsportler und Erholungssuchende können sich im Wald schwer verletzen, sie sind aber bei der genauen Ortsangabe oft überfordert. Daher wird das System von Orientierungspunkten ergänzt durch eine neu entwickelte und kostenfrei herunterladbare »Rettungs-App« für Smartphones. Sie soll bereits in Kürze zur Verfügung stehen und dann sukzessive mit den installierten Rettungspunkten aktualisiert werden. Anfang des kommenden Jahres werden alle bayerischen Rettungstreffpunkte online und für Handys verfügbar sein. red

Nähere Informationen zur neuen Rettungskette Forst unter:  
[www.rettungskette-forst.bayern.de](http://www.rettungskette-forst.bayern.de)

### BayWIS erhält internationalen »Esri Award 2013«



Peter Eredics (re.), Forestry Manager von ESRI, überreicht Christian Simbeck (Mitte) und Stephan Militzer (beide LWF) den Forestry Innovation Award 2013.

Das Bayerische Wald-Informationssystem (BayWIS) erhielt anlässlich der ESRI Forestry Conference den »Forestry Innovation Award 2013«. Stellvertretend für das gesamte BayWIS-Team nahmen BayWIS-Projektleiter Christian Simbeck und Stephan Militzer im Mai 2013 am Firmensitz in Redlands, Kalifornien, die Auszeichnung entgegen.

Mit diesem Preis werden neben den durch BayWIS gebrachten Innovationen auch die konsequente Umsetzung der Strategie eines mobilen Unternehmens-GIS für Online- und Offline-Arbeitsplätze gewürdigt. Für ESRI erinnert der »Forestry Innovation Award 2013« daran, dass die Bayerische Forstverwaltung etwas geleistet hat, »was alle befördert hat und vielen die Hoffnung gibt, dass ihre Visionen von GIS in der Forstwirtschaft möglich und realistisch sind«. red

### Bayerns Waldfläche hat weiter zugenommen

Die Waldfläche in Bayern ist im vergangenen Jahr weiter gewachsen. Wie Bayerns Forstminister Helmut Brunner in München mitteilte, wurden 2012 mehr als 471 Hektar Wald neu aufgeforstet und 266 Hektar gerodet. Die landesweite Zunahme um insgesamt 205 Hektar entspricht etwa der Fläche von 290 Fußballfeldern. Bereits seit 32 Jahren in Folge steigt damit die Waldfläche im Freistaat entgegen dem weltweiten Abwärtstrend an. In diesem Zeitraum wuchs sie um mehr als 16.000 Hektar – eine Fläche, doppelt so groß wie der Chiemsee. Die Zahlen belegen laut Brunner eindeutig die erfolgreiche Umsetzung einer wesentlichen Vorgabe der bayerischen

Forstpolitik: den Erhalt und die Mehrung der Waldfläche. Mit rund 2,5 Millionen Hektar ist der Freistaat das walddreichste Bundesland.

Besonders aktiv mit knapp 400 Hektar bei Erstaufforstungen waren die Privatwaldbesitzer. Seit Jahren leisten sie mit ihren Aufforstungen, die der Freistaat finanziell unterstützt, einen wichtigen Beitrag zum Klimaschutz und zum Erhalt der Biodiversität. Besonders erfreulich ist die Waldflächenzunahme in den bevölkerungsreichen Regionen München, Ingolstadt und Regensburg. Gerade in den Ballungsräumen sind die vielfältigen Schutz- und Erholungsfunktionen der Wälder ein wertvoller Beitrag zum Gemeinwohl der dortigen Bevölkerung. Zudem liefern die Wälder landesweit den wichtigen nachwachsenden Rohstoff Holz.

red

Weitere Informationen zur Waldflächenbilanz unter:  
[www.forst.bayern.de/waldflaechenbilanz](http://www.forst.bayern.de/waldflaechenbilanz)

## Höchster Aussichtsturm aus Holz steht in Kärnten



Foto: R. Schneeberger

Mit seinen 100 m Höhe ist er aktuell der höchste aus Holz gebaute Aussichtsturm der Welt: der Aussichtsturm auf dem Pyramidenkogel oberhalb des Wörthersees. Nach einer Bauzeit von acht Monaten erhebt sich das imposante, acht Millionen Euro teure Gebäude bei Keutschnach über den Wörthersee.

Die Turmkonstruktion besteht aus 16 mächtigen, elliptisch angeordneten Lärchen-Leimholzstützen, ausgesteift durch zehn elliptische Stahlringe und 80 Diagonalstreben, und schraubt sich spiralförmig in den Himmel. Den Besuchern wird sowohl beim Treppenaufstieg als auch im transparenten Panoramalift ein 360-Grad-Rundblick auf Kärntens herrliche Landschaft geboten.

Der eigentliche Baukörper hat eine Höhe von 67 Metern, darauf wurde der Turmkopf mit den zwei höchsten Besucher-ebenen und der »Sky Box« aufgesetzt, in der künftig Veranstaltungen stattfinden werden. Die höchste Besucherplattform befindet sich auf knapp 71 Metern.

Ein besonderer Nervenkitzel ist eine Rutsche, die fast 52 Meter die Tiefe geht. Mit einer Neigung von 25 Grad ergibt sich auf einer Länge von 120 Metern eine Rutschdauer von 15 bis 18 Sekunden.

red

## LIGNA 2013 überzeugt mit hoher Internationalität



Foto: Deutsche Messe

Mit einem rundum überzeugenden Ergebnis ist am 10. Mai 2013 die 20. LIGNA in Hannover zu Ende gegangen. Mehr als 40 Prozent der Fachbesucher kamen aus dem Ausland nach Hannover und damit mehr als zur Vorveranstaltung 2011. Zudem wurde die LIGNA erneut ihrem Ruf als Neuheitenmesse gerecht.

Mehr als 90.000 Fachbesucher aus 100 Ländern kamen zur LIGNA. Zudem ist die Zahl der Besucher aus Nordamerika um 52 Prozent auf mehr als 3.000 gestiegen, so viel wie noch nie. 1.637 Aussteller aus 46 Ländern präsentierten den Besuchern eine breite Angebotspalette – von der Hochleistungs-Forstmaschine bis hin zur iPad-gesteuerten Möbelfertigungsanlage. Die nächste LIGNA wird vom 11. bis 15. Mai 2015 in Hannover ausgerichtet.

red

## Elmia Wood sprengt alle bisherigen Besucherrekorde



Foto: H. Borchert

Die Elmia Wood zählt zu den bedeutendsten internationalen Forstmessen. Vom 5. bis 8. Juni konnten sich im schwedischen Jönköping die Besucher über zahlreiche Weiterentwicklungen, Neuerungen und zukunftsweisenden Innovationen informieren. Mit 54.215 Besuchern wurde ein neuer Rekord aufgestellt. Ein ausführlicher Bericht über die Elmia Wood 2013 folgt in der nächsten LWF aktuell-Ausgabe Nr. 96.

red



## Deutscher Holzbaupreis für Finanzamt GAP



Foto: J. Weber

Der Neubau des Finanzamtes in Garmisch-Partenkirchen (Bauherr Bauamt Weilheim) ist einer von drei Gewinnern des Deutschen Holzbaupreises 2013 in der Kategorie »Neubau«. 2012 wurde das Gebäude bereits mit dem Rosenheimer Holzbaupreis ausgezeichnet. Weitere Gewinner in dieser Kategorie sind das Rupert-Neß-Gymnasium in Wangen (Bauherr Große Kreisstadt Wangen im Allgäu) und das Interims-Audimax auf dem Campus der TU München in Garching (Bauherr Bayerisches Staatsministerium für Wissenschaft, Forschung und Kunst). In der Kategorie »Bauen im Bestand« ging der Preis an das Hotel und Gesundheits-Resort »Tannerhof« in Bayerischzell (Bauherr Tannerhof GmbH & Co. KG). In der Kategorie »Komponenten/Konzepte« gewann ein 100 m hoher Holzturm für eine Windkraftanlage bei Hannover (Bauherr TimberTower GmbH), der als weltweit einzigartige Konstruktion im Bereich der Windenergieerzeugung gilt und die Wettbewerbsfähigkeit des Baustoffes Holz im Vergleich zu konkurrierenden Baumstoffen eindrucksvoll unter Beweis stellt.

Eine Fachjury unter Leitung des österreichischen Architekten Prof. Dipl.-Ing. Hermann Kaufmann wählte aus den insgesamt 226 eingereichten Arbeiten die Preisträger aus. Es wurde ein Preisgeld von 20.000 Euro verteilt.

Der Deutsche Holzbaupreis bietet Architekten, Planern, Bauherren und Unternehmen eine hervorragende Plattform, mit richtungsweisenden Planungs- und Baukonzepten zu überzeugen. Der renommierte Preis würdigt herausragende und mit besonderem Gespür für das Detail realisierte Einzelprojekte. Der Deutsche Holzbaupreis gilt in der Bundesrepublik als die wichtigste Auszeichnung für Gebäude. red

Weitere Informationen zum Deutschen Holzbaupreis unter:  
<http://www.deutscher-holzbaupreis.de/>

## Nächste Ausgabe: Gastbaumarten der Zukunft

In Bayern gibt es – je nach Sichtweise bzw. Anschauung des Einzelnen – circa 40 bis 60 einheimische Baumarten. Die meisten von ihnen führen ein eher forstwirtschaftlich unbeachtetes Dasein. Gerade wegen der Klimaerwärmung wird die eine oder andere Baumart auf ein zunehmendes Interesse der Förster und Waldbesitzer stoßen.

Neben den einheimischen Baumarten befassen sich Forstwirtschaft und Forstwissenschaft in den letzten Jahren im Zuge des Klimawandels aber auch besonders intensiv mit nicht heimischen Baumarten. In einem Forschungsprojekt an der LWF wurde zunächst geprüft, welche fremdländischen Baumarten für Versuchsanbauten in Bayern in Frage kommen. In einem weiteren Schritt wurden anschließend in Bayern, Hessen, in der Schweiz und in Österreich Versuchsflächen mit wärme- und trockenheitstoleranten Baumarten angelegt. Einen regelrechten Hype lösten Berichte über besonders erfolgreiche Anbauten des aus China stammenden Blauglockenbaumes *Paulownia tomentosa* aus. Was von dieser Wertholz wie auch Energieholz liefernden Baumart in unseren Breiten zu halten ist, auch damit beschäftigen sich zurzeit zahlreiche Wissenschaftler. red

## Impressum

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

*LWF aktuell* erscheint sechsmal jährlich zuzüglich Sonderausgaben.

Erscheinungsdatum der vorliegenden Ausgabe: 4. Juli 2013

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

### Herausgeber:

Olaf Schmidt für die Bayerische Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft

und für das Zentrum Wald-Forst-Holz Weihenstephan

Hans-Carl-von-Carlowitz-Platz 1, 85354 Freising

Telefon: 0 81 61 | 71-4881, Telefax: 0 81 61 | 71-4971

[www.lwf.bayern.de](http://www.lwf.bayern.de) und [www.forstzentrum.de](http://www.forstzentrum.de), [redaktion@lwf.bayern.de](mailto:redaktion@lwf.bayern.de)

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

**Redaktion:** Michael Mößnang, Anja Hentzschel-Zimmermann,

Susanne Promberger (Waldforschung aktuell)

**Gestaltung:** Christine Hopf

**Layout:** Grafikstudio 8, Freising

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

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

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

Vereine, Verbände, Firmen, Institute EUR 60,-

ISSN 1435-4098

**Druck und Papier:** PEFC zertifiziert

**Druckerei:** Humbach und Nemazal, Pfaffenhofen

**Auflage:** 2.800 Stück



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

# Ausgezeichnet

Erlesenes aus alten Quellen

## Naturschutz-Stunden in Bayern

Ende des 18. Jahrhunderts entwickelte sich in Deutschland ein zunehmendes Bewusstsein für Natur- und Landschaftsschutz. So trat in Bayern bereits 1773 eine Verordnung in Kraft, die sich für den Erhalt und die Pflege der Bäume und Waldschutzstreifen entlang der Straßen einsetzte. Im Jahr 1855 wurde auf Befehl König Ludwigs I. die königliche Forstverwaltung aufgefordert, auf die Erhaltung »besonders schöner, starker oder interessanter Baumgruppen in den Waldungen Bedacht zu nehmen«. 1884 wurden zum ersten Mal diese Naturmerkwürdigkeiten inventarisiert und die bayerischen Forstämter legten in den Jahren darauf »Übersichten der Naturdenkmäler, geschichtlichen Denkmäler und bemerkenswerter Naturgebilde« an. Schon 1803 wurde der »Mühlwörth« bei Bamberg erworben, um einen »Volksgarten« – den Theresien- und Luisenhain – zu schaffen und den artenreichen Hartholz-Auwald mit seinen starken Eichen und Linden zu erhalten. Der Bamberger Hain ist heute das wohl älteste Naturschutzgebiet Deutschlands und Heimat besonders seltener Käfer wie Großer Eichenbock, Hirschkäfer und Eremit. Im Jahr 2000 hat die Bayerische Staatsregierung den Bamberger Hain als Teil eines FFH-Gebietes an die EU gemeldet.



Plan des Theresienhains. Uraufnahme aus dem Jahr 1822, Bayer. Vermessungsverwaltung