

LWF

Waldforschung
aktuell

71

Bergwälder – schwerer Stand für stämmige Typen

BAYERISCHE
FORSTVERWALTUNG



Zentrum
Wald Forst Holz
Weihenstephan

Das Magazin der Bayerischen Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft
und Mitgliederzeitschrift des Zentrums **Wald - Forst - Holz** Weihenstephan

BERGWALD

Vorwort von Staatsminister Helmut Brunner	3
Die Bergwaldoffensive	4
Die Bergwaldoffensive am AELF Kempten	6
Waldbau-Verfahren für den Bergmischwald	9
Stabilisierende Eingriffe lohnen sich	12
Der Einfluss von Wild und Weidevieh auf die Verjüngung im Bergmischwald	16
Schutzwirkungen zuverlässig beurteilen	19
Mit dem Wald verschwindet auch der Humus	22
Wasserhaushalt – die große Unbekannte	25
Integrale Schutzwaldplanung	28
Waldbrand im Schutzwald	32
Wo der Wald an Grenzen stößt	34
Walddtypisierung hilft dem Waldbau	37
Schutzwaldmanagement in der Ausbildung	40
lernpfade. schutz.wald.mensch	42

WALDFORSCHUNG AKTUELL

Waldinformationssystem Nordalpen	45
Nachrichten und Veranstaltungen	46

WALD-WISSENSCHAFT-PRAXIS

Schon wieder ein Ausnahme-April	48
Großer »Durst« im April ohne ernste Folgen	50
Der Eisvogel – Botschafter für saubere Flüsse	52
Wer kümmert sich um meinen Wald?	54
Nichts Neues unter der Sonne	57
Neues Krankheitsphänomen an der Esche	60
Blausieb bohrt im Bergahorn	64

KURZ & BÜNDIG

Nachrichten	66
Impressum	67

Titelseite: In den bayerischen Alpen schützen 250.000 Hektar Gebirgswälder Natur und Mensch vor vielfältigen Gefahren. Foto: P. Dimke

Teure Pflege im Bergwald?

Seite
12



Immer wieder werden Pflegeeingriffe in Schutzwäldern aus »Kostengründen« aufgeschoben. Werden jedoch bei der Kostenkalkulation Zinseffekte, Kulturkosten und Risiken berücksichtigt, zeigen sich auf einmal überraschende Ergebnisse.

»Antrag Toerring«

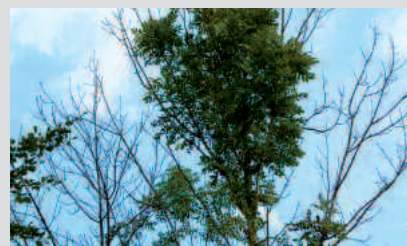
Seite
57



1908 stellte Graf zu Toerring-Jettenbach den Antrag, die Altholzvorräte im bayerischen Staatswald zum »Wohle des Waldes« verstärkt zu nutzen. Hundert Jahre später werben Vertreter aus Forst- und Holzwirtschaft wieder mit ähnlichen Argumenten für eine Erhöhung des Holzeinschlages.

Eschentriebsterben

Seite
60



Die Esche spielt beim Waldumbau als Mischbaumart eine große Rolle. Jedoch setzt ihr zurzeit ein Pilz zu, dessen pathogene Lebensweise bislang unbekannt war. Mittlerweile sind in ganz Nord- und Mitteleuropa die auffälligen Triebsschäden zu beobachten.

Vorwort

Unsere Bergwälder sind ein einzigartiger Schatz der Natur. Sie bieten Erholung und Naturgenuss, sind Lebensraum für viele gefährdete Arten und ermöglichen zugleich die Nutzung des nachwachsenden Rohstoffes Holz. Darüber hinaus leisten sie einen wichtigen Beitrag zum wirksamen, wirtschaftlichen und landschaftsgerechten Schutz vor Naturgefahren. Wir alle stehen in der Verantwortung, diesen Schatz zu bewahren.

Der Erhalt und die Verbesserung des Zustandes unserer Bergwälder ist deshalb seit vielen Jahren ein zentraler Bestandteil der bayerischen Forstpolitik. Bereits im Jahr 1984 fasste der Bayerische Landtag eine richtungsweisende Entscheidung zum Erhalt der Bergwälder. Auch nach 25 Jahren hat sie nicht an Aktualität verloren. Der Schutz der Bergwälder vor Rodung, die konsequente Umsetzung des Grundsatzes Wald vor Wild, aber auch die Schutzwaldsanierung stehen weiterhin im Fokus.

Doch angesichts des Klimawandels bekommt die Notwendigkeit für den Erhalt und die Wiederherstellung funktionsfähiger Bergwälder eine neue Dimension. Es ist unbestritten, dass der Alpenraum von den Auswirkungen des Klimawandels besonders stark getroffen wird. Experten rechnen mit der Zunahme von Naturgefahren wie Berg- und Felsstürze, Lawinen, Stürme und Hochwasser. Um uns hiervon zu schützen, wird der Bergwald wichtiger denn je. Aber auch die Wuchsbedingungen ändern sich. Durch steigende Temperaturen steigt auch das Risiko von Insektenbefall wie Borkenkäfer. Das trifft insbesondere unsere Fichte, die gerade im Bergwald einen hohen Anteil hat. Wir müssen deshalb auch die Wälder im Alpenraum rechtzeitig auf den Klimawandel vorbereiten.

Als verantwortlicher Minister setze ich alles daran, dass wir unsere Anstrengungen für zukunftsfähige Berg- und Schutzwälder noch einmal deutlich verstärken. Dies gelingt aber nur, wenn alle Beteiligten, angefangen von den Waldbesitzern, den Jägern, der Almwirtschaft und dem Naturschutz bis hin zu den Kommunen, Tourismusvertretern und der Bayerischen Forstverwaltung gemeinsam an einem Strang ziehen – aber auch in die gleiche Richtung. Nur wenn wir heute die Voraussetzungen für die Verjüngung gemischter und stabiler Bergwälder schaffen, wird der Bergwald auch in Zukunft seine lebenswichtigen Leistungen erbringen können und ein Anstieg teurer Sanierungsmaßnahmen zu verhindern sein. Hier gilt einmal mehr die alte Weisheit: »Vorsorgen ist besser und billiger als Heilen«. Dabei müssen wir auch neue Wege einschlagen. Ein Schritt in die richtige Richtung ist dabei unsere 2008 gestartete Bergwaldoffensive. Hier setzen wir in unserer bewährten Bergwaldpolitik zusätzliche Akzente:

- verstärkte finanzielle Förderung der Verjüngung und Pflege der Bergwälder
- Intensivierung der Schutzwaldsanierung
- integrale Planung und gebündelte Maßnahmen in den »Projekten Bergwaldoffensive«
- gezielte staatliche Beratung und Förderung der Waldbesitzer zum Klimawandel im Bergwald
- Einführung eines flächendeckenden Informationssystems
- Sicherung der Genressourcen und der Saatgutversorgung
- Verstärkung der praxisnahen Forschung zum Klimawandel im Bergwald

Den finanziellen Handlungsspielraum dafür hat die Bayerische Staatsregierung mit dem Klimaprogramm Bayern 2020 geschaffen: Ergänzend zum ordentlichen Haushalt stellen wir bis 2011 insgesamt 7,5 Millionen Euro zusätzlich für Maßnahmen im Bergwald bereit. Ich ermuntere alle Beteiligten, Waldbesitzer, Kommunen, Forscher und Behörden, diese neuen Möglichkeiten auch zu nutzen.



Helmut Brunner

Helmut Brunner
Bayerischer Staatsminister für
Ernährung, Landwirtschaft und Forsten

Die Bergwaldoffensive

Bayern geht neue Wege im Schutzwaldmanagement

Franz Brosinger und Stefan Tretter

Von den etwa 250.000 Hektar Bergwald in den bayerischen Alpen sind knapp zwei Drittel Schutzwald. Davon sind über 13.000 Hektar in ihrer Funktionsfähigkeit so beeinträchtigt, dass sie saniert werden müssen. Mit einem umfassenden Maßnahmenpaket intensiviert Bayern die Anstrengungen für die Schaffung und den Erhalt zukunftsfähiger Berg- und Schutzwälder. Sie sollen im Einklang mit dem Bergwaldprotokoll der Alpenkonvention gemeinsam mit betroffenen Interessensvertretern umgesetzt werden.

Die Bergwaldoffensive ist Teil des Klimaprogrammes 2020 der Bayerischen Staatsregierung. Im Rahmen dieses Programmes werden für Anpassungsmaßnahmen im forstlichen Bereich bis 2011 insgesamt 26,5 Millionen Euro zusätzliche Haushaltsmittel zur Verfügung gestellt. Davon entfallen auf Schutzmaßnahmen im Bergwald 7,5 Millionen Euro. Mit diesen Mitteln werden vorrangig Maßnahmen im Privat- und Körperschaftswald finanziert.

Zentraler Bestandteil dieser Initiative der Bayerischen Forstverwaltung zugunsten des Bergwaldes sind die »Projekte Bergwaldoffensive« (BWO-Projekte). Mit ihnen wird ein neuer Ansatz verfolgt: In räumlich abgegrenzten Gebieten mit einem besonders hohen Gefährdungspotential werden auf Flächen verschiedener Waldbesitzer die zur Erhaltung und Verbesserung des Waldzustandes notwendigen Maßnahmen geplant und nach Möglichkeit gemeinsam umgesetzt. Das Maßnahmenpaket reicht von der Einbringung und Förderung von Mischbaumarten zur Verjüngung und Pflege der Wälder über gemeinsame Erschließungsprojekte bis hin zur Schutzwaldsanierung. Ziel ist es, den Schutzwald vor allem mit Hilfe vorbeugender, gezielter Pflegemaßnahmen so zu stärken, dass aufwendige Sanierungsmaßnahmen gar nicht erst entstehen. Die hier entstehenden Synergien führen nicht nur zu Kosteneinsparungen, sondern auch zu einer schnelleren Flächenwirkung.

Alle Betroffenen ziehen an einem Strang

Bei den BWO-Projekten wird allen Betroffenen die Möglichkeit geboten, sich entsprechend ihrer Interessen intensiv einzubringen. Dies beginnt bereits bei der Projektauswahl und setzt sich über den Planungsprozess bis zur Umsetzung hin fort. Als entscheidend für den Erfolg der BWO-Projekte erachten wir die gesellschaftliche, politische und behördliche Verankerung der Bergwaldoffensive in der jeweiligen Region. Fachbehörden, Grundbesitzer, Alm- und Alpwirtschaft, Jäger,

Kommunen, Bürger und Verbände sollen sich mit den jeweiligen Projekten identifizieren und in aktiver Mitarbeit gemeinsam den Erhalt »ihrer« Bergwälder voranbringen. Die genannten Gruppen werden unter anderem als regionale »BWO-Beiräte« in den Prozessablauf mit eingebunden.

Schwerpunktsetzung und professionelles Management

BWO-Projekte werden in besonders sensiblen Bereichen im Bergwald durchgeführt, in denen Maßnahmen des Schutzwaldmanagements am wichtigsten und effizientesten sind. Auf der Grundlage vorliegender Flächeninformationen auch anderer Fachverwaltungen sowie der örtlichen Erkenntnisse über den Waldzustand schlagen die Ämter für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten geeignete Projektgebiete vor. Diese werden dann im jeweiligen regionalen BWO-Beirat beraten.

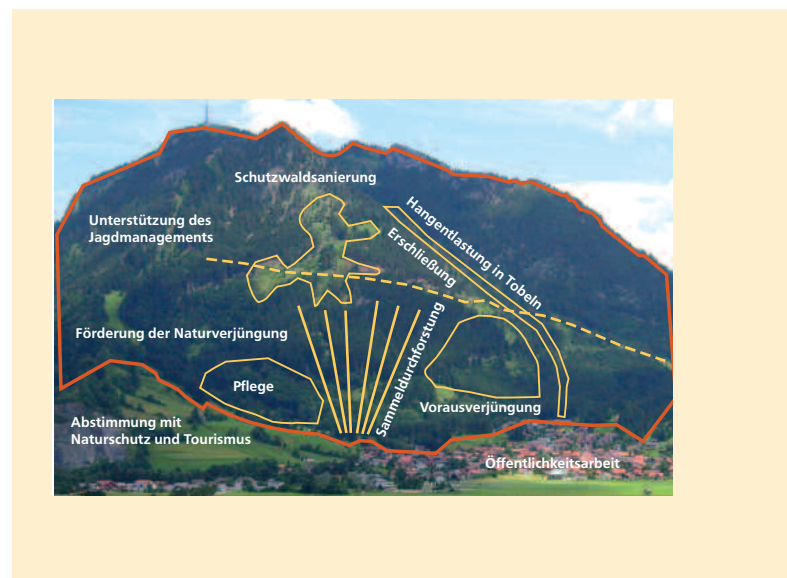


Abbildung 1: Integrale Planung und Bündelung forstlicher Maßnahmen in BWO-Projektgebieten sind wichtige Bestandteile der Bergwaldoffensive.

Ein vor Ort tätiger Projektmanager der Bayerischen Forstverwaltung betreut die Projekte von der Planung über die Beratung der Waldbesitzer bis hin zur Umsetzung der Maßnahmen. Der Lehrstuhl für Wald- und Umweltpolitik der Technischen Universität München sowie die Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft (LWF) begleiten die Projekte wissenschaftlich und evaluieren sie, um Erkenntnisse zu erhalten, die eine breite Umsetzung der erforderlichen Maßnahmen im Bergwald ermöglichen. Auch Erfahrungen mit ähnlichen Ansätzen aus benachbarten Alpenländern wie Tirol werden dabei berücksichtigt.

Die BWO-Projekte sind als *Pilotprojekte* angelegt, die sich auf Gebiete konzentrieren, in denen ein großer Handlungsbedarf besteht. Doch eines ist klar: Wenn man großflächig Erfolg haben will, darf man sich nicht auf diese ausgewählten Flächen beschränken. Wir betrachten daher die BWO-Projekte gleichsam als »Leuchttürme«, die auf größere Fläche ausstrahlen und die Waldbesitzer für die aktive Pflege der Bergwälder motivieren sollen. Aus diesem Grund prüfen wir auch intensiv Möglichkeiten, die forstliche Förderung im Berg- und Schutzwald zu optimieren und beziehen dabei Anregungen von Waldbesitzern und der forstlichen Praxis ein. Denn die Verjüngung und die Pflege der Schutzwälder sind für die Waldbesitzer mit erheblichen finanziellen Belastungen verbunden. Zugleich flankieren öffentlichkeitswirksame Maßnahmen die BWO-Projekte. Sie reichen von intensiver Presse- und Medienarbeit über Ausstellungen und Infostände bis zu speziellen Angeboten der Waldpädagogik.

Praxisnahe Forschung für den Bergwald

Da der Klimawandel gerade für den Alpenraum zahlreiche neue Fragestellungen aufwirft, ist auch die Verstärkung der praxisnahen Forschung zum Klimawandel im Bergwald ein wichtiger Teil der Bergwaldoffensive. Hier sind vor allem zwei Aspekte von großer Bedeutung: die künftige Eignung der Baumarten und die Entwicklung der Schadorganismen. Der Alpennordrand zählt zwar heute zu den niederschlagsreichsten Gebieten in Bayern, doch werden sich mit der Klimaänderung voraussichtlich auch hier künftig Trockenphasen häufen. Gerade auf flachgründigen und südexponierten Standorten, auf denen viele der gefährdeten Schutzwälder wachsen, kann sich dies erheblich auswirken. Nur ausreichendes Wissen über Anfälligkeit und Erholungsvermögen sowie künftige Eignung der verschiedenen Baumarten gewährleistet, dass wir heute die richtigen Strategien für die Wälder von morgen entwickeln.

Der Klimawandel wird voraussichtlich auch die forstlichen Schadorganismen stark beeinflussen. Neben Veränderungen der Virulenz vorhandener Schädlinge können insbesondere auch neue Arten auftreten. Kooperationsprojekte mit Fachinstitutionen anderer Alpenländer stellen den notwendigen Austausch der Erkenntnisse für entsprechende Handlungsempfehlungen sicher.

Wichtig für den Erfolg des Waldumbaus im Bergwald ist auch die Versorgung mit ausreichend herkunftsgerechtem Saat- und Pflanzgut. Wegen der häufig geringen Fruktifikation und ungünstiger Witterungsverhältnisse sind vor allem in den Hochlagen die Saatguterntemöglichkeiten von Natur aus begrenzt und oft für private Betriebe wirtschaftlich nicht interessant. Aus diesem Grund führt das Bayerische Amt für forstliche Saat- und Pflanzzucht (ASP) im Rahmen der Bergwaldoffensive ein spezielles Projekt zur Verbesserung der Saatgutversorgung durch. Dabei werden geeignete neue Erntebestände gesucht und zugelassen sowie Ersatzherkünfte für die bayerische Alpenregion identifiziert. Hier nutzt das ASP die guten Kontakte zu unseren Nachbarländern mit Hochlagenregionen z. B. Österreich, Tschechien, der Slowakei und Slowenien. Im Zuge des Projektes führt das ASP bei Bedarf auch selbst Ernten durch und stellt das Saatgut Baumschulen zur Pflanzenanzucht zur Verfügung.

Um zielgerichtet Intensität und Art der Maßnahmen steuern zu können, sind aktuelle Informationen entscheidend. Im Rahmen der Bergwaldoffensive wollen wir deshalb Bausteine für ein zeitgemäßes EDV-gestütztes *Bergwaldinformationssystem* schaffen. Zentraler Bestandteil ist dabei das Projekt WINALP (Ewald, S. 45 in diesem Heft). In diesem Kooperationsprojekt der FH Weihenstephan mit den Landesforstverwaltungen Tirol und Salzburg, das mit INTERREG-Mitteln gefördert wird, sollen die Waldstandorte im Nordalpenraum flächendeckend erfasst werden. Im Gegensatz zu herkömmlichen Verfahren der forstlichen Standortskartierung, die auf Erhebungen im Gelände basieren, wird bei diesem Projekt mit der Modellierung von Waldtypen aus vorhandenen Geoinformationen ein völlig neuer Weg beschritten.

Zusammen mit den bereits vorhandenen Flächeninformationen wie der Schutzwaldsanierungsplanung soll mittelfristig ein flächendeckendes digitales Informationssystem geschaffen werden, um Maßnahmen zur Erhaltung und Verbesserung der Schutzfunktionen effektiver und gezielter durchführen zu können.

Schulterschluss für den Bergwald von morgen

Mit der Bergwaldoffensive stellt Bayern die Weichen für den Erhalt und die Schaffung zukunftsfähiger Bergwälder. Für eine erfolgreiche Umsetzung kommt es vor allem auf die Unterstützung aller Beteiligten an. Nur gemeinsam wird es gelingen, die Wälder im bayerischen Alpenraum mit ihren vielfältigen Schutz- und Nutzfunktionen für kommende Generationen zu erhalten.

Franz Brosinger leitet das Referat »Waldbau und Nachhaltsicherung« im Bayerischen Staatsministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten. franz.brosinger@stmelf.bayern.de
Stefan Tretter ist stellvertretender Leiter dieses Referates. stefan.tretter@stmelf.bayern.de

Die Bergwaldoffensive am AELF Kempten

BWO setzt auf rege Kommunikation und intensive Mitwirkung aller Beteiligten

Daniel Freuding

Kern der Bergwaldoffensive des Klimaprogrammes Bayern 2020 der Bayerischen Staatsregierung sind die »Projekte Bergwaldoffensive« (BWO-Projekte). Sie bilden räumlich abgegrenzte Arbeits- und Förderschwerpunkte im Privat- und Körperschaftswald. Der Projektcharakter dieser Maßnahmen ergibt sich sowohl aus der zeitlichen Begrenzung der BWO-Projekte (zunächst bis Ende 2011) als auch aus der komplexen und innovativen Aufgabenstellung heraus, die sich deutlich gegenüber den forstlichen Routinetätigkeiten abgrenzt.

Das Amt für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten (AELF) Kempten war bereits 2007 in der Arbeitsgruppe zur Planung der BWO-Projekte vertreten. Anfang 2008 erhielten die Revierleiter erstmals den Auftrag, potentielle Projektgebiete anhand fachlicher Kriterien auszuwählen. Wesentliche Grundlage für diese Auswahl bildete die Schutzwaldsanierungsplanung sowie Aspekte wie Waldzustand, Waldentwicklung und Gefährdungspotential eines Gebietes, insbesondere vor dem Hintergrund der zu erwartenden Veränderungen auf Grund des Klimawandels. Diese erste Erhebung ergab bereits 36 mögliche Projektgebiete im Bereich des AELF Kempten. Um den nun absehbaren großen zeitlichen Aufwand zur Abwicklung so vieler Projekte bewältigen zu können, stellte das AELF Kempten im Juli 2008 einen Diplomingenieur (FH) Forstwirtschaft als Projektmanager ein.

Anhand einer Checkliste wurden die zunächst nach rein fachlichen Gesichtspunkten ausgewählten möglichen Projektgebiete in einem nächsten Schritt auch auf die Rahmenbedingungen hin überprüft. Darunter fallen Kriterien wie Eigentümerstruktur und Bereitschaft der Eigentümer zu forstlichen Maßnahmen, die jagdliche Situation, eventuelle Nutzungskonflikte (z. B. Waldweide), Naturschutzaspekte und die Einschätzung der generellen Erfolgsaussichten. Mittels einer Rangliste wurden für den Bereich des AELF Kempten acht priorisierte »Pilot-Projektgebiete« ermittelt. Alle anderen potentiellen Projektgebiete (inzwischen sind es 41) werden permanent auf die Veränderungen der Rahmenbedingungen hin überprüft, da sich der Erfolg in einem Projektgebiet durchaus positiv auf ein anderes Gebiet auswirken kann und sich deshalb die Rangfolge verändert.

BWO-Beirat und Pressearbeit

Entscheidend für den Erfolg der BWO-Projekte ist die gesellschaftliche, politische und behördliche Verankerung der Bergwaldoffensive in der Region. Ziel ist es, das Bewusstsein für die gemeinsame Verantwortung für den alpinen Raum und für den Berg- und Schutzwald zu fördern. Die Bergwaldoffensive setzt damit wesentliche Inhalte des Artikels 3 des Bergwaldprotokolls der Alpenkonvention um. Eine Beteiligung von Ver-

einen und Verbänden, politischen Repräsentanten und Fachbehörden in einem regionalen, projektübergreifenden Gremium, dem BWO-Beirat, ist ein wichtiger Schritt innerhalb der BWO-Projekte. Der Beirat hat die Funktion der Beratung, Schirmherrschaft und Netzwerkbildung für die regionalen BWO-Projekte. Seine Wirkung kann der Beirat aber bei günstiger Planung weit über die einzelnen Projekte hinaus entfalten und die Thematik Bergwald oder Wald generell in der Region verankern. Eine Satzung oder formelle Gründung ist nicht erforderlich. Am AELF Kempten wurden 20 Personen für den BWO-Beirat ausgewählt, darunter der stellvertretende Landrat als Vorsitzender, politische Vertreter wie Landtagsabgeordnete, Bezirks- und Kreisräte, Bürgermeister, Vertreter der forstlichen Zusammenschlüsse, der Jagd, der Land- und Alpwirtschaft, des Alpenvereins und weiterer anerkannter Naturschutzverbände. Ebenso sind Vertreter des Wasserwirtschaftsamtes und des Landratsamtes sowie Vertreter von Tourismus (Geschäftsführer des regionalen Naturparks), Wirtschaft und der regionalen und überregionalen Presse Mitglieder im BWO-Beirat.

Dank der ausführlichen Vorbereitung stimmten alle fragten Personen ausnahmslos und ad hoc der Teilnahme am Beirat zu. Neben entsprechender Netzwerkarbeit war offensichtlich die gezielte Pressearbeit zur Bergwaldoffensive im Gebiet des AELF Kempten entscheidend. Beginnend mit der bayernweiten Auftaktveranstaltung zur Bergwaldoffensive, die das AELF Kempten im Juli 2008 ausrichtete, wurde konsequent in der Presse über die aktuelle Entwicklung der regionalen BWO-Projekte informiert. Dabei zeigte sich immer deutlicher, dass zur Verbreitung und zur Veranschaulichung der Thematik in der Öffentlichkeit eine professionelle Kommunikationsstrategie nötig ist. Mit der Umsetzung einer solchen Strategie und der Beratung des AELF bei der Kommunikation der BWO-Projekte wurde im November 2008 eine externe Agentur mit guten Kenntnissen der regionalen Gegebenheiten beauftragt.



Ein einheitliches Erscheinungsbild der BWO-Veröffentlichungen und ein einprägsames Logo fördern das Wiedererkennen und die Identifizierung mit der Idee der Bergwaldoffensive. Der ausgearbeitete Kommunikationsleitfaden enthält für die BWO-Projekte allgemeine Kommunikationsziele:

- Manifestierung des integralen Gedankens bei Waldbesitzern und Fachleuten;
- Bekanntgabe der Maßnahmen und Ziele der Bergwaldoffensive;
- Stärkung des »Wir-Gefühls« bei allen Projektbeteiligten, Bildung eines Verantwortungs-Netzwerks ;
- Veränderung der Wahrnehmung des Waldes.

Dabei ändern sich die Ziele und die Art der Kommunikation mit den jeweiligen Zielgruppen »Wald«, »Politik« und »Öffentlichkeit«. In der Zielgruppe *Wald* finden sich die Umsetzer, d. h. die Waldbesitzer, Förster und Jäger. Hier definiert sich auch der höchste Anspruch an das Projekt, die Verwirklichung der geplanten Maßnahmen. Als erstes Zwischenziel ist in dieser Gruppe die Bereitschaft zu sehen, sich an den Diskussionsprozessen zu dem konkreten BWO-Projekt zu beteiligen. Das zweite Etappenziel ist die Bereitschaft, sich in eine aktive Vernetzung der unterschiedlichen Interessenslagen (Waldbesitzer – Jäger, Waldbesitzer – Alpwirtschaft, Waldbesitzer – Naturschutz, Waldbesitzer – Jäger – Tourismus usw.) einzubringen und die gemeinsamen mittel- und langfristigen Ziele zu beschreiben. Drittes Teilziel in dieser Gruppe muss es sein, die ersten forstlichen Maßnahmen einzuleiten und diese gemeinsam öffentlich bekannt zu geben.

In ähnlicher Art definieren sich die Kommunikationsziele für die anderen Gruppen *Politik* (= Gruppe der Entscheider) und *Öffentlichkeit* (= Gruppe der Verstärker), die zusammengefasst folgendermaßen lauten:

- Die positiven Ergebnisse der Bergwaldoffensive sind erst in Jahrzehnten sichtbar, das Engagement der Beteiligten und das Interesse der Öffentlichkeit brauchen wir aber schon heute. Die Kommunikation soll Begeisterung für die Zusammenarbeit am gemeinsamen Ziel, dem stabilen Bergmischwald, wecken.
- Durch starke Einbeziehung der öffentlichen Wahrnehmung wird der Fortbestand des integralen Ansatzes der Bergwaldoffensive gesichert (i.S.v. »Gemeinsam Gutes tun und darüber reden«).

Der Anspruch an die Kommunikation ist dabei, dass sie dauerhaft Engagement für den Bergwald erzeugen soll, die Ergebnisse des Waldumbaus aber erst mit zeitlicher Verzögerung zum Moment der Kommunikationsmaßnahme sichtbar werden. Kleinen Schritten, wie z.B. Pflanz- oder Pflegemaßnahmen, einzelnen Durchforstungshieben oder Veränderungen im Bejugungskonzept, wird durch die Veröffentlichung eine große Bedeutung verliehen. Das positive Image des Begriffs »Bergwald« und der integrale Ansatz der Bergwaldoffensive sind dabei der Kommunikation förderlich.

Runde Tische, forstliche Planung und Umsetzung der Maßnahmenpakete

Auf der Ebene des Einzelprojektes ist die Zielgruppe der Umsetzer entscheidend. Daher sind die Waldbesitzer grundsätzlich die ersten, die informiert werden. In der praktischen Umsetzung zeigte sich, dass im Vorfeld einer Informationsveranstaltung für Waldbesitzer ein Gespräch mit dem örtlichen Bürgermeister (bei gemeindeübergreifenden Projektgebieten entsprechend mit mehreren) sinnvoll ist. Auf Wunsch folgt zusätzlich eine Information des Gemeinderates.

Wenn die Revierleiter die Waldbesitzer informieren, ist mit Unterstützung der Fachstelle für Schutzwaldmanagement und dem BWO-Projektmanager die forstfachliche Planung für das Projektgebiet soweit ausgearbeitet, dass die grundlegenden Module für die Stabilisierung der Bestände, die zeitliche Planung und die Kostenkalkulation vorliegen. Diese Planung muss so genau wie nötig und trotzdem so flexibel wie möglich gestaltet werden, da sie als für weitere Ideen offener Vorschlag dient. Zweck der Informationsveranstaltung für die Waldbesitzer ist, ihnen die Notwendigkeit der forstlichen Maßnahmen zu vermitteln und sie auf das besondere Angebot der Bayerischen Forstverwaltung aufmerksam zu machen, das ihnen die Bergwaldoffensive eröffnet.



Foto: D. Freuding

Abbildung 1: Auf Informationsveranstaltungen wie hier in Rettenberg wird über die Maßnahmen in einem Projektgebiet informiert.

Gemeinsam für den Schutzwald



Foto: AELF Weilheim

Ortsbegehungen sind ein wichtiger Bestandteil in Beteiligungsverfahren, um mit allen Akteuren die Situation im Bergwald zu analysieren.

Miteinander diskutieren, Konflikte lösen und gemeinsam handeln: Unter diesem Motto steht das INTERREG-Projekt Schutzwaldplattformen/-foren in Tirol und Bayern.

Das Bergwaldmanagement steht vor neuen Herausforderungen. Im Hinblick auf die Auswirkungen des Klimawandels und einer sich ändernden Waldbesitzerstruktur wurden Pilotprojekte wie die bayerische »Bergwaldoffensive« initiiert. Dabei spielen Beteiligung und Information aller relevanten Interessensgruppen rund um den Bergwald eine zentrale Rolle. Die Erfahrungen zeigen, dass viele bestehende Konflikte (Wald – Weide, Wald – Wild, etc.) im traditionellen behördlichen Verfahren (z. B. Abschussplanung) meist nur ungenügend gelöst werden können. Das INTERREG-Projekt führt die betroffenen Akteure zusammen und fördert das gemeinsame Handeln im Bergwald. Daneben werden länderübergreifende Bergwaldforen aufgebaut, die Wissenstransfer sowie grenzübergreifende Zusammenarbeit unterstützen und sichern.

himmler

Mehr Informationen zum Projekt: »Schutzwaldplattformen/-foren in Bayern und Tirol« finden Sie in LWF aktuell 72.

Analog zum BWO-Beirat, der projektübergreifend eine Schirmherrschaft über die regionalen BWO-Projekte bildet, wird nach der Waldbesitzerversammlung auf Projektebene ein Gremium geschaffen, in dem die lokalen Vertreter der beteiligten Gruppen zusammenarbeiten. Diese Projektausschüsse oder »Bergwaldforen« treffen sich zu Besprechungen am Runden Tisch, das AELF berät fachlich und leitet im Normalfall die Diskussion. Am AELF Kempten wurde auf Grund der Vielzahl der Projekte festgelegt, dass sich der Projektausschuss in der Regel zu drei Terminen trifft:

- Kennenlernen und Überblick über forstliche Situation
- Planung, Interessensabgleich und Einbringung eigener Ideen
- Abschließende Diskussion und schriftliche Zielvereinbarung der mittel- und langfristigen Vorgehensweise

Einigen sich die Interessensgruppen im Projektausschuss nicht auf eine gemeinsame Zielvereinbarung, kann ein weiterer Termin (ggf. zusammen mit Vertretern des projektübergreifenden BWO-Beirates) angesetzt werden. Kommt dann immer noch keine Einigung zustande, wird auf Wunsch ein externer Mediator hinzugezogen. Dieses Projekt läuft dann als Mediation weiter und wird forstfachlich begleitet, in der Entwicklung als BWO-Projekt ruht jedoch dieses Gebiet so lange, bis Konsens über die erforderlichen Maßnahmen erreicht ist. Ein anderes Projekt, das in der Rangliste weiter hinten angesiedelt war, folgt an seiner Stelle nach.

Wird im Projektausschuss die Zielvereinbarung formuliert, beginnt sofort die Umsetzung der forstlichen Maßnahmen. Dafür werden mit den beteiligten Waldbesitzern im Einzelfall Verträge über die notwendigen Schritte abgeschlossen, zu denen sie im Vorfeld in Informationsveranstaltung, Projektausschuss und in der Presse informiert worden waren. Die Resonanz der Waldbesitzer auf die Projekte ist bisher sehr gut. Die ersten Maßnahmen werden gemäß Zeitplanung im Laufe dieses Sommers umgesetzt werden.

Bei den BWO-Projekten handelt es sich um eine innovative, komplexe, einmalige und zeitlich begrenzte Aufgabenstellung, mit der die Bayerische Forstverwaltung einen neuen Weg bei der Umsetzung besitzartenübergreifender forstlicher Maßnahmen prüft. Eine professionell gestaltete Kommunikationsstrategie spielt dabei eine ebenso große Rolle wie eine fundierte forstliche Fachplanung und ein konsequent umgesetztes Projektmanagement. Dann hat die Methodik der Projekte Bergwaldoffensive auch das Potential, bei anderen Aufgaben der Forstverwaltung effektiv genutzt zu werden. Die öffentliche Aufmerksamkeit, das Interesse der Kommunalpolitik sowie die Resonanz bei den Waldbesitzern und Jägern im Bereich des AELF Kempten ist bisher beeindruckend und verdeutlicht das große Potential des neuen Ansatzes einer integralen und partizipativen Maßnahmenplanung.

Daniel Freuding vom Amt für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten Kempten ist als Projektmanager verantwortlich für die Bergwaldoffensive im Gebiet des AELF Kempten.
freuding@bayern-mail.de

Waldbau-Verfahren für den Bergmischwald

Empfehlungen für die Praxis auf wissenschaftlicher Grundlage

Hany El Kateb, Manfred Schölch und Reinhard Mosandl

Der Verjüngung im Bergmischwald kommt eine herausragende Rolle für die Aufrechterhaltung der Funktionalität dieser Waldformation zu. Eine Entmischung der Bergwälder, die sich bereits im allerersten Verjüngungsstadium am Waldboden abzeichnet, stört das ökologische Gleichgewicht des Bergmischwaldes und erhöht das Risiko für Schäden durch Sturm, Schnee, Lawinen und Erosion.

Mitte der 1970er Jahre wurde unter der Federführung des Lehrstuhls für Waldbau ein interdisziplinäres Forschungsprojekt zur Verjüngung und Bewirtschaftung des Bergmischwaldes begonnen. Die Entmischung der Bergwälder und die Frage der waldbaulichen Eingriffsmöglichkeiten zur Wiederherstellung intakter Verjüngungsprozesse standen im Mittelpunkt der Arbeiten. In dem fast dreißigjährigen Forschungszeitraum gelang es, die Verjüngungsprozesse aufzuklären und die waldbaulichen Handlungsoptionen auszuloten. Die Ergebnisse sind in zahlreichen Publikationen niedergelegt (siehe: www.forst.tu-muenchen.de/waldbau).



Foto: LSt. f. Waldbau

Abbildung 1: Intakte Verjüngung im Bergmischwald – mit welchen waldbaulichen Mitteln können solche Verjüngungssituationen erreicht werden? Der Bergmischwald-Versuch gibt wertvolle Antworten.

Der Bergmischwald-Dauerversuch

In den montanen Lagen der ostbayerischen Kalkalpen wurden in den siebziger Jahren Dauerversuchsflächen eingerichtet. In verschiedenen Höhenlagen (800 bis 1.250 Meter) und Expositionen im Hauptdolomit und Flysch auf dem Gebiet der

ehemaligen Forstämter Ruhpolding und Siegsdorf wurden elf geschlossene Versuchsbestände im Alter von 100 bis 150 Jahren ausgewählt. In jedem Versuchsbestand wurden mehrere Versuchspartellen – insgesamt 25 – angelegt. Die Partellen wurden bei Versuchsbeginn jeweils einer von fünf nach Grundflächenentnahmesätzen differenzierten waldbaulichen Behandlung (Managementoptionen) unterzogen:

- Kontrolle: Kein Eingriff
 - Schwacher Schirmhieb: Entnahme von 30 Prozent der Bestandesgrundfläche
 - Starker Schirmhieb: Entnahme von 50 Prozent der Bestandesgrundfläche
 - Kahlhieb: Vollständige Entnahme des Altbestandes
 - Lochhieb: Aushieb eines Loches von 30 Metern Durchmesser
- Vor und nach den Eingriffen bestimmte der Altbestand den Übershirmungsgrad der Partellen. Damit stand ein geeignetes Maß zur Charakterisierung der Eingriffsstärke und der Veränderung der ökologischen Verhältnisse am Boden zur Verfügung.

Jede Partelle ist 0,5 Hektar (ha) groß und besteht aus einer 0,1 ha großen Kernfläche, auf der 96 ein Quadratmeter große Verjüngungsprobekreise markiert wurden, und einem 0,4 ha großen Umfassungstreifen. Zu Versuchsbeginn wurden zwei Drittel der Kernfläche eingezäunt, ein Drittel blieb ungezäunt, um den Einfluss des Wildes zu erforschen. Damit befanden sich 64 Probekreise innerhalb und 32 außerhalb der Zäunung. Die Hälfte der 64 Probekreise auf dem gezäunten Teil der Partelle wurde zu Versuchsbeginn mit Hacken intensiv bearbeitet (mechanische Bodenbearbeitung), um das Keimbett zu verbessern.

Während der 27 Jahre wurden die Versuchsflächen mehrfach umfassend aufgenommen. Im Folgenden werden die wichtigsten, während dieses Zeitraumes auf den Partellen im Kalkalpin eingetretenen Entwicklungen dargestellt. Auf nahezu allen Schirmhiebspartellen haben die Grundflächen nach 27 Jahren fast wieder das Ausgangsniveau vor Versuchsbeginn erreicht. Dies war der Anlass, mit erneuten Durchforstungseingriffen die ursprüngliche Differenzierung wieder herzustellen.

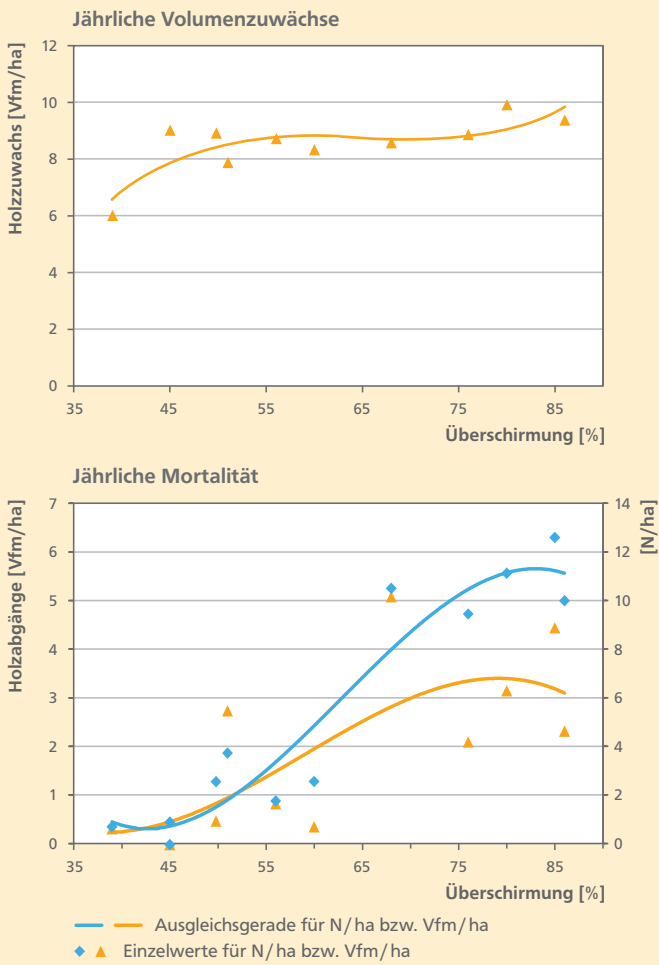


Abbildung 2: Durchschnittlicher Volumenzuwachs und Mortalität im Altbestand während des 27-jährigen Beobachtungszeitraums in Abhängigkeit von den waldbaulichen Behandlungen; hohe Überschirmung ist mit hohen Verlusten an unter- und zwischenständigen Bäumen verbunden.

Der Altbestand

Während des Beobachtungszeitraumes von 27 Jahren leisteten alle Parzellen unabhängig von der vorgenommenen waldbaulichen Behandlung einen annähernd gleichen durchschnittlichen jährlichen Volumenzuwachs zwischen 7,8 und 9,9 Vorratsfestmetern (Vfm). Lediglich die am stärksten aufgelichtete Schirmhiebparzelle zeigte mit 6,0 Vfm/Jahr einen niedrigen Wert (Abbildung 2). Dagegen ist auf allen Parzellen eine starke Abhängigkeit der Mortalität von der Art der waldbaulichen Behandlung zu verzeichnen (Abbildung 2). Deutlich höhere Mortalitätsraten bzw. Volumenabgänge traten auf den Parzellen ohne Behandlung auf. Auf diesen Parzellen fielen vor allem unterständige Bäume aus. Damit ging die vertikale Bestandsstruktur mit fortschreitendem Alter weitgehend verloren. Aber auch auf einigen stark aufgelichteten Parzellen waren die Ausfälle hoch; hier fielen vor allem Bäume aus der

Oberschicht dem Wind zum Opfer. In den Beständen, in die nur schwach eingegriffen worden war, war die Mortalität gering. Hier diente nahezu der gesamte Zuwachs dem Vorratsaufbau.

Die natürliche Verjüngung

Die Ergebnisse der umfassenden Arbeiten zum Diasporenangebot zeigten, dass die Voraussetzungen für eine natürliche Verjüngung im Bergmischwald überall gegeben sind. Das Saatgutangebot ist auf fast allen Parzellen außerordentlich hoch. Selbst auf den Kahlhiebparzellen reißt der Strom jährlich eingetragener Samen und Früchte nicht ab. Die höchsten Samendichten werden mit über 1,3 Millionen Samen pro Hektar und Jahr auf den nicht aufgelichteten, stammzahlreichen Kontrollparzellen erreicht. Das Saatgut weist eine hohe Qualität auf. Die Keimfähigkeit ist baumartenspezifisch unterschiedlich. Die Keimung selbst hängt nicht vom Auflichtungsgrad ab. Die Überschirmungsdichte beeinflusst nicht das Pflanzenprozent, das sich aus dem Verhältnis der tatsächlich aufgelaufenen Keimlinge zu den keimfähigen Samen errechnet (Tabelle 1). Das auffallend niedrige Pflanzenprozent der Buche ist darauf zurückzuführen, dass viele Buchenkeimlinge dem Mäusefraß zum Opfer fielen. Eine Bodenbearbeitung verbesserte unter den gegebenen Standortverhältnissen das Keimbett nicht und war für die Verjüngung nicht förderlich.

Im Gegensatz zur Bodenbearbeitung wirkten sich die zur Steuerung der Verjüngungsprozesse im Ökosystem Bergmischwald getätigten waldbaulichen Maßnahmen (Eingriffe in die Altbestände) durchgreifend auf das Überleben, die Artenzusammensetzung und die weitere Entwicklung der Verjüngung aus.

Das Überleben der Verjüngungspflanzen hängt sehr stark vom Auflichtungsgrad ab. Die niedrigsten Überlebensraten wurden unter den dicht geschlossenen Bestandesschirmen registriert. Unter diesen Verhältnissen haben nur wenige, den Schattbaumarten zuzurechnende Pflanzen, wie vor allem die Eibe, eine Überlebenschance. Mit dem Absterben unterständiger Bäume des Altbestandes gelangt in diesen dichten Beständen zwar auch etwas mehr Licht auf den Boden. Es reicht aber bei weitem nicht aus, um das Fortkommen der Verjüngungspflanzen sicherzustellen.

Tabelle 1: Keimprozent und Pflanzenprozent

	Fichte	Tanne	Buche	Ahorn
Keimprozent	34	32	48	39
Pflanzenprozent	6	19	3	32

Die höchsten Überlebensraten wurden auf den Kahlhieben bei den Verjüngungspflanzen registriert, die sich bereits vor den Hiebsmaßnahmen etabliert hatten. Dagegen überlebten später hinzugekommene Pflanzen unter einer üppigen Bodenvegetation wesentlich seltener. Auf den am stärksten aufgelichteten Kahlhiebpärzellen wurde nicht nur die Verjüngung, sondern auch die Entwicklung der Bodenvegetation enorm gefördert und damit ein Kampf um die Ressourcen entfacht. Die Bodenvegetation gewann ihn immer dann, wenn zum Zeitpunkt des Hiebes keine Verjüngung vorhanden war.

Die Situation auf den *Schirmhiebpärzellen* war grundlegend anders. Dort haben alle Baumarten gute bis sehr gute Überlebenschancen. Dementsprechend stellten sich auf den Schirmhiebpärzellen außerordentlich hohe Verjüngungsdichten ein, nach 27 Jahren bis zu 300.000 Pflanzen pro Hektar. Dabei finden sich alle am Altbestand beteiligten Baumarten auch in der Verjüngung wieder.

Die Zuwachsentwicklung der Verjüngung hängt wie das Überleben sehr stark vom Auflichtungsgrad ab. Das Wachstum ist bei allen Baumarten ohne Ausnahme auf den Kahlhiebpärzellen am größten. Auf den nicht aufgelichteten Pärzellen bleibt die Verjüngung auch nach 27 Jahren im Durchschnitt unter zehn Zentimeter Höhe. Eine Ausnahme bildet lediglich die Eibe, die im Mittel das Zweifache der durchschnittlichen Höhe der anderen Arten erreicht. Auf den Schirmhiebpärzellen ist die Höhenentwicklung der Verjüngung zwar deutlich besser als auf den Kontrollpärzellen, aber auch hier ist das Wachstum im Vergleich zur Freifläche noch stark gedämpft. Um die Verjüngungszeiträume zu verkürzen, empfiehlt es sich, in einem Umfang einzugreifen, der das Wachstum der Verjüngung stimuliert und gleichzeitig erlaubt, den Zuwachs an Altholz abzuschöpfen.

Der Wildeinfluss

Diese Ergebnisse beschreiben die Situation auf den während des gesamten Versuchszeitraumes gezäunten Pärzellen (Ausschluss des Wildverbisses). Auf den nicht vor Wild geschützten Teilflächen sieht die Situation völlig anders aus. Dort beeinflusst im Wesentlichen der Wildverbiss das Überleben und die Entwicklung der Verjüngung, vor allem von Tanne, Eibe, Ahorn und sonstigen Laubhölzern. Abbildung 3 zeigt eindrucksvoll die Unterschiede in der Verjüngungsdichte (nur Pflanzen über 1,3 m Höhe) zwischen den gezäunten und ungezäunten Teilpärzellen. Abgesehen von den ganz dicht beschirmten Flächen, auf denen nicht das Wild, sondern das reduzierte Lichtangebot der begrenzende Faktor ist, sind die Verjüngungsdichten auf den Teilpärzellen mit Zaunschutz regelmäßig höher als auf den ungezäunten Pärzellen. Allerdings ist nicht die niedrigere Verjüngungsdichte ausschlaggebend für die unbefriedigende Verjüngungssituation, sondern die nicht den Zielvorstellungen entsprechende Artenzusammensetzung. Mit Ausnahme einiger weniger Tannen auf dem Kahlhieb finden sich am Ende des 27-jährigen Beobachtungszeitraumes außerhalb der Zäune keine Tannen und Eiben, die höher als 1,3 Meter sind.

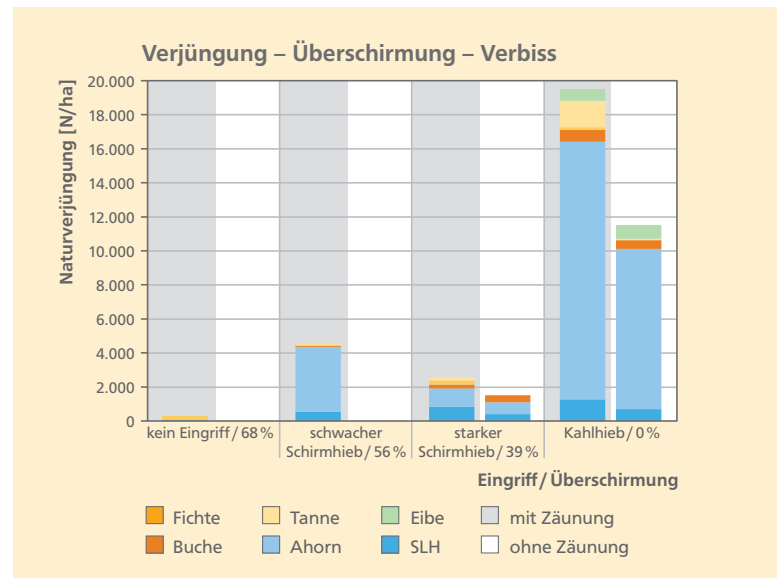


Abbildung 3: Dichte der Verjüngung (über 1,3 m Höhe) in Abhängigkeit von Überschirmung und Zäunung 27 Jahre nach den waldbaulichen Eingriffen (SLH: Vogelbeere, Esche, Mehlsbeere und Ulme); eine Artenzusammensetzung gemäß den Zielvorstellungen kann im Bergmischwald nur durch Schutz vor Wildverbiss erreicht werden.

Praktische Empfehlungen

Dem Waldbaupraktiker stehen im Bergmischwald eine Reihe waldbaulicher Maßnahmen zur Verfügung. Leichte Schirmhiebe auf größeren Flächen oder betont femelschlagartiges Vorgehen eignen sich, die Verjüngung einzuleiten, ohne dass die Stabilität des Altbestandes zu stark leidet. Stärkere Auflichtungen sind notwendig, um das Wachstum der etablierten Verjüngung zu stimulieren. Das »Sich-selbst-Überlassen« geschlossener Bestände kann in Einzelfällen aus ökologischen oder ökonomischen Gründen in Betracht gezogen werden. Es birgt jedoch immer die Gefahr kurz- bis mittelfristigen Strukturverlustes (Ausfall von Zwischen- und Unterständern) und unerwünschter Baumartenverschiebungen (Zunahme des Fichtenanteils). Kostenintensive Maßnahmen wie die Bodenbearbeitung sind aus ökologischer Sicht nicht notwendig und aus ökonomischer Sicht nicht gerechtfertigt. Maßnahmen zum Schutz der Verjüngung vor Wildverbiss dagegen sind Voraussetzung für alle weiteren waldbaulichen Maßnahmen im Bergmischwald.

Hany El Kateb ist Forstbiometriker am Lehrstuhl für Waldbau der Technischen Universität München.

elkateb@forst.wzw.tum.de

Prof. Dr. Reinhard Mosandl leitet den Lehrstuhl für Waldbau der TUM.

Prof. Dr. Manfred Schölch lehrt an der Fachhochschule Weihenstephan Waldpflege und Waldwachstumslehre.

Stabilisierende Eingriffe lohnen sich

Finanzielle Auswirkungen waldbaulicher Maßnahmen im Gebirge

Sebastian Höllerl, Remigius Hammerl, Thomas Knoke und Reinhard Mosandl

Gerade in fichtendominierten Schutzwäldern hält man Eingriffe zur Stabilisierung der Bestände für dringend notwendig. Auf Grund der schwierigen Bedingungen bei der Holzernte im Gebirge fallen solche Maßnahmen jedoch häufig defizitär aus. Folglich werden die Eingriffe oft sehr weit hinaus geschoben oder gänzlich unterlassen. Die Kalkulationen, die zu solchen Entscheidungen führen, sind jedoch meist einfach und unvollständig. Sie vernachlässigen wichtige Aspekte wie Zinseffekte, gesparte Kulturkosten und Kalamitätsrisiken. Die Einbeziehung dieser Aspekte in die Überlegungen zu Vornutzungen führt zu ganz neuen Entscheidungsgrundlagen.

Ein großes Forschungsprojekt des Lehrstuhls für Waldbau (TU München) befasste sich intensiv mit Maßnahmen zur Stabilisierung von Fichtenreinbeständen in der Bergmischwaldzone. Gegenstand der Arbeit waren sowohl Maßnahmen zur Erhöhung der Resistenz der Altbestände gegen Schneebruch und Sturmwurf als auch Maßnahmen zur Förderung der Verjüngung. Dabei stellte sich heraus, dass die Eingriffe für eine echte Erhöhung der Stabilität sehr früh erfolgen müssen (Höllerl und Mosandl 2009). Auf Grund steilen Geländes und mangelnder Erschließung ist man im Gebirge jedoch häufig auf teure Ernteverfahren, beispielsweise mit Seilkrananlagen, angewiesen. Die geforderten frühen Stabilisierungs-Maßnahmen fallen deshalb oft defizitär aus. Im letzten Teil des Projekts wurde deshalb geprüft, ob sich solche Eingriffe finanziell lohnen können, wenn man Zinseffekte, gesparte Kulturkosten und Kalamitätsrisiken in die Kalkulationen einbezieht.

Zwei Szenarien: »behandeln« kontra »nicht behandeln«

Zur Beantwortung der aufgeworfenen Frage wurden zwei verschiedene Behandlungsszenarien miteinander verglichen. Im Szenario »unbehandelt« wurden außer einer Kulturbegründung keinerlei Maßnahmen bis zu einer fiktiven Ernte im Alter 100 unternommen. Das Szenario »behandelt« sieht zusätzliche Durchforstungs- und Verjüngungseingriffe im Bestandesalter 40, 60 und 80 vor. Die Entwicklung der Vorräte und der Entnahmesätze in beiden Szenarien konnten aus dem natürlichen Teil der Studie abgeschätzt werden. Dort waren behandelte und nicht behandelte Bestände unterschiedlichen Alters gemessen worden. Aus diesen Daten wurden für die finanziellen Kalkulationen Wuchsreihen erzeugt. Die Umtriebszeit wurde für beide fiktiven Behandlungsvarianten auf 100 Jahre festgelegt, da die Wuchsreihen nur bis zu diesem Zeitpunkt mit Daten untersetzt waren. Die Verwendung einer längeren Umtriebszeit, wie sie im Gebirge durchaus üblich ist, hätte unsichere Extrapolationen der Wuchsreihen erfordert.

Sämtliche Maßnahmen wurden finanziell bewertet (Tabelle 1). Dabei wurden aktuelle Kulturkosten, Holzpreise und Holzerntekosten verwendet. Nachdem die Holzerntekosten im Gebirge ganz entscheidend davon abhängen, welches Ernteverfahren möglich ist, wurde der Vergleich zwischen »behandelt« und »unbehandelt« für sechs verschiedene Holzernteverfahren durchgeführt:

- *Harvester*: Holzeinschlag mit Harvester und Bringung mittels Forwarder
- *Kombiniert*: Motormanuelle Fällung im Bestand, Vorrücken zum Rückeweg mittels Schlepper, dort Aufarbeitung mit Harvester, anschließende Rückung zur Forststraße mit Forwarder; beschrieben bei Haberl et al. (2006)
- *Schlepper*: Konventionelles motormanuelles Verfahren mit Schlepperrückung
- *Vollbaum*: Vollbaumbringung mit Seilkran
- *Seil bergauf*: Motormanuelle Aufarbeitung und Bergaufseilung
- *Seil bergab*: Motormanuelle Aufarbeitung und Bergabseilung

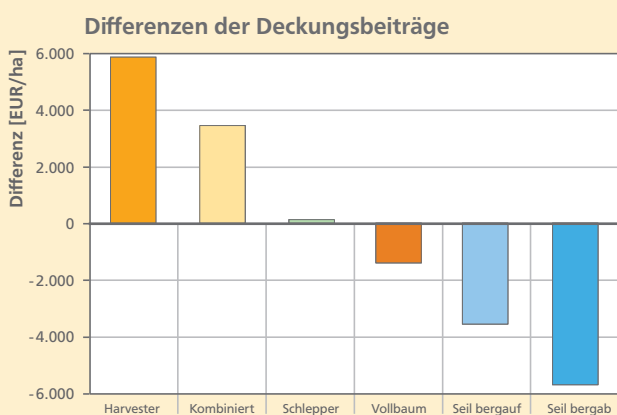


Abbildung 1: Differenzen der Deckungsbeiträge (behandelte Variante minus unbehandelte Variante)

Tabelle 1: Beispielhafte Liste verschiedener Ein- und Auszahlungen in den beiden Szenarien für die Erntevariante »Harvester«

Variante	Zahlungsvorgang	Bestandesalter in Jahren					Summe
		0	40	60	80	100	
behandelt	Kulturbegründung	-2.700					
	Holzverkauf		4.062	8.230	11.187	40.553	
	Ernte: Harvester		-1.588	-2.303	-2.810	-8.584	
	Deckungsbeitrag	-2.700	2.474	5.927	8.377	31.969	46.047
unbehandelt	Kulturbegründung	-2.700					
	Holzverkauf		-	-	-	54.669	
	Ernte: Harvester		-	-	-	-11.762	
	Deckungsbeitrag	-2.700	0	0	0	42.907	40.207

Zinseffekte: Deckungsbeitrag und Kapitalwert

Im Rahmen einfacher finanzieller Betrachtungen werden häufig nur Deckungsbeiträge errechnet. Das heißt, die Ein- und Auszahlungen der verschiedenen Perioden werden lediglich aufsummiert, wie in Tabelle 1 geschehen. Hier sind beispielhaft die Ein- und Auszahlungen in den beiden Szenarien *behandelt* und *unbehandelt* für die Erntevariante »Harvester« aufgelistet. In diesem Beispiel ergibt sich für die behandelte Variante ein Deckungsbeitrag von etwa 46.000 Euro und für die unbehandelte Variante von etwa 40.000 Euro. Abbildung 1 zeigt die Deckungsbeiträge für sämtliche Ernteverfahren. Dabei wurden zur besseren Übersicht nur die Differenzen dargestellt. Beim Harvesterverfahren ergibt sich beispielsweise eine Differenz von knapp 6.000 Euro zugunsten der behandelten Variante. Immer wenn die Säule über Null bleibt, schneidet die behandelte Variante finanziell vorteilhafter ab. Liegt der Wert im negativen Bereich, ist es finanziell vorteilhafter, nicht zu behandeln.

Der Deckungsbeitrag berücksichtigt jedoch nicht, dass die Zahlungen zu unterschiedlichen Zeitpunkten erfolgen. Generell sind einem Wirtschaftler frühe Einnahmen lieber als späte, da er nicht über unbegrenzte finanzielle Mittel verfügt. Die frühen Einnahmen kann er anderweitig wieder investieren oder zur Bank bringen und verzinsen. Um diesem Umstand Rechnung zu tragen, wurden in einem zweiten Schritt Kapitalwerte errechnet. Dabei werden alle Zahlungen auf den Zeitpunkt Null abgezinst. Mit zwei Prozent wurde ein sehr moderater und für den Forstbereich üblicher Zinssatz verwendet. Abbildung 2 zeigt, dass die Berücksichtigung solcher Zinseffekte für die Behandlung der Bestände spricht. Bei Betrachtung der Deckungsbeiträge war eine Behandlung nur für die Erntesysteme »Harvester« und »Kombiniert« in Frage gekommen. Nimmt man die Kapitalwerte als Entscheidungskriterium, empfiehlt sich die Behandlung auch für die Verfahren »Schlepper« und »Vollbaum«.

Kostenlose Naturverjüngung in den behandelten Beständen

Die im Rahmen der Studie durchgeführten Feldaufnahmen zeigten, dass sich in den Fichtenbeständen nach waldbaulichen Eingriffen eine erfreulich gemischte Naturverjüngung einstellte (Höllerl 2009a; Höllerl und Mosandl 2009). Diesen Umstand kann man in die finanziellen Betrachtungen einbeziehen, indem man die Kosten für eine im unbehandelten Szenario zumindest teilweise künstlich einzubringende Verjüngung ansetzt.

Nachdem die kostenlose Verjüngung erst gegen Ende des Behandlungsszenarios auftritt, reduziert sich der Effekt auf Grund des Abzinsens ein Stück weit. Dennoch ist in Abbildung 3 deutlich zu erkennen, dass die angesetzte kostenlose Naturverjüngung im Wert von 2.700 Euro den Vorteil einer Behandlung bei den ersten vier Ernteverfahren steigert bzw. den Nachteil bei den beiden Seilverfahren dämpft.

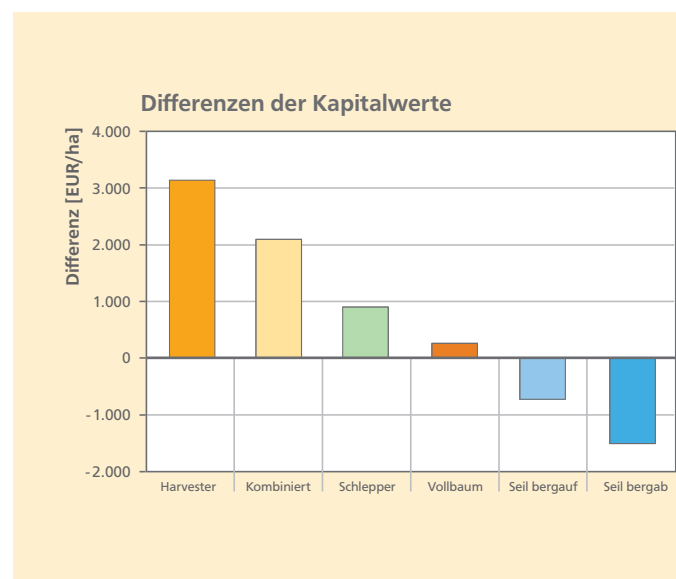


Abbildung 2: Differenzen der Kapitalwerte (behandelte Variante minus unbehandelte Variante)

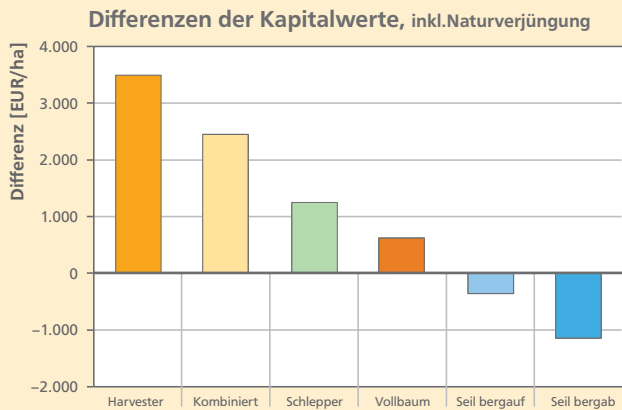


Abbildung 3: Differenzen der Kapitalwerte unter Berücksichtigung einer kostenlosen Verjüngung (behandelte Variante minus unbehandelte)

Das Risiko als entscheidender Faktor

Waldbehandlung ist generell auf lange Zeiträume angelegt und das Ergebnis ist verschiedenen Unsicherheiten unterworfen. In den weiteren Berechnungen wurden solche Unsicherheiten und Risiken berücksichtigt. Beispielsweise wurde einkalkuliert, dass der Holzpreis schwanken kann. Der entscheidende Faktor für die Berechnungen war jedoch das Ausfallrisiko der Bestände auf Grund von Kalamitäten. Um dieses Risiko in die finanziellen Betrachtungen einbeziehen zu können, bedient man sich der »Überlebenswahrscheinlichkeiten«. Sie geben die Wahrscheinlichkeit an, mit denen ein Bestand eine bestimmte Periode überlebt und in die nächste Altersklasse eintritt. Je älter ein Bestand wird, desto höher wird das Risiko, dass er einer Kalamität zum Opfer fällt. Umso geringer wird demnach die Überlebenswahrscheinlichkeit.

Sowohl das Risiko von Ausfällen in Form der Überlebenswahrscheinlichkeiten als auch die Holzpreisschwankungen sind in die Berechnungen integriert. Hierfür wurden mehrere tausend Male Kapitalwerte pro Szenario berechnet, wobei wir die Holzpreise in den Grenzen der Standardabweichung zufällig schwanken ließen. Auch das Überleben der Bestände schwankte zufällig im Rahmen der vorgegebenen Überlebenswahrscheinlichkeiten. Fiel ein Bestand aus, dann wurde der Erlös für das Holz halbiert. Damit wurde dem Umstand Rechnung getragen, dass Kalamitätsholz oft niedriger bezahlt wird und auf Grund verstreuten Anfalls mit höheren Erntekosten belastet ist. Aus den tausendfachen Wiederholungen ließen sich Häufigkeitsverteilungen erstellen, wie in dem Beispiel in Abbildung 4. In diesem Beispiel ist es bei der behandelten Variante besonders wahrscheinlich, einen Kapitalwert von etwa 2.700 Euro zu erzielen. Je nach Holzpreisen und Kalamitäten können es aber auch 9.000 Euro oder aber -5.000 Euro sein.

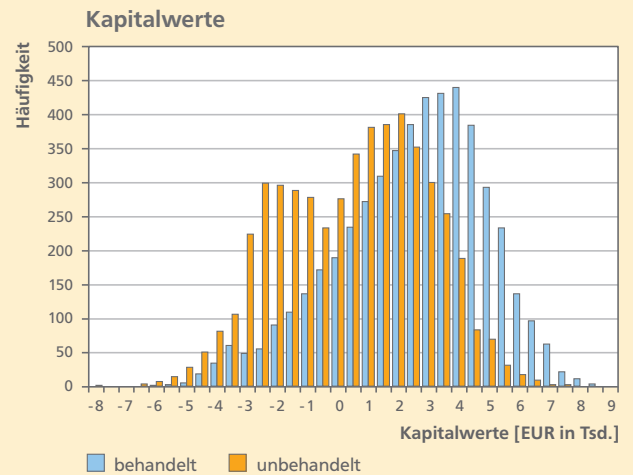


Abbildung 4: Häufigkeitsverteilung der Kapitalwerte

Diese risikobedingten Schwankungen in den verschiedenen Szenarien lassen sich bewerten und vergleichen, indem man ein »Sicherheitsäquivalent« berechnet (Heidingsfelder und Knoke 2004; Knoke 2008; Höllerl 2009b). Das Sicherheitsäquivalent berücksichtigt, dass forstliche Wirtschaftler dem Risiko unsicherer Einnahmen gegenüber eher abgeneigt sind. Sie sehen ihren persönlichen Nutzen der Variante »behandeln« aus obigem Beispiel also nicht beim Mittelwert von 2.700 Euro, sondern ziehen für die ungewollten Schwankungsmöglichkeiten einen bestimmten Betrag ab. Wie hoch dieser Betrag ist, hängt von ihrem persönlichen Grad der Risikoaversion ab. Für das Beispiel aus Abbildung 4 liegt das Sicherheitsäquivalent unter normaler Risikoaversion beispielsweise bei etwa 1.600 Euro.

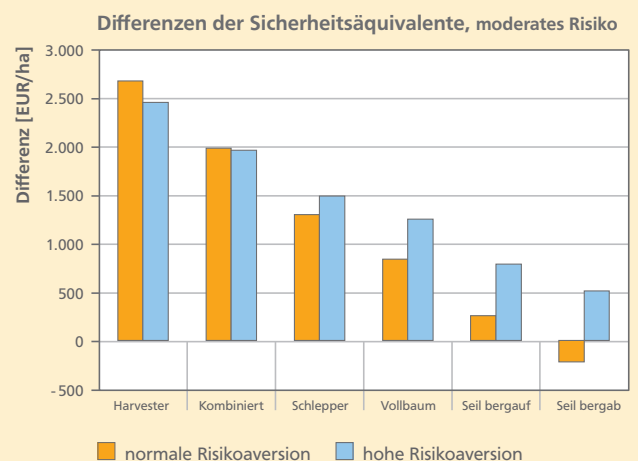


Abbildung 5: Differenzen der Sicherheitsäquivalente für normale und hohe Risikoaversion (behandelte Variante minus unbehandelte Variante)

Alle Behandlungsszenarien wurden nach dieser Methode bewertet. Auch hier wurden für sämtliche Ernteverfahren die Varianten »behandeln« und »nicht behandeln« miteinander verglichen (Abbildung 5). Dabei zeigte sich, dass die Berücksichtigung des Risikos entscheidende Auswirkungen auf die Entscheidung hinsichtlich waldbaulicher Maßnahmen hat. Schon bei einer normalen Risikoaversion eines Wirtschafters ergibt sich auch für das Ernteverfahren »Seil bergauf« ein Vorteil bei der Behandlungsvariante. Ist der forstliche Wirtschaftler besonders risikoscheu, lohnt sich für ihn eine Behandlung sogar, wenn er bergab seilen muss.

Fundiertere Entscheidungen auf Grundlage umfassender Kalkulationen

Die Kalkulationen zeigen, dass die Berücksichtigung von Zins-effekten, naturalen Effekten wie der Naturverjüngung und vor allem der Kalamitätsrisiken waldbauliche Entscheidungen stark beeinflussen können. Gemäß einer einfachen Deckungsbeitragsrechnung hätte man die stabilisierenden Eingriffe in den Fichtenbeständen in der Bergmischwaldzone nur durchführen dürfen, so lange man mit den günstigsten drei Ernteverfahren arbeiten kann. Unter Berücksichtigung der genannten Effekte wird eine Behandlung auch bei den teuren Seilverfahren finanziell vorteilhaft. Wir tun also gut daran, umfassende finanzielle Kalkulationen anzustellen, die vor allem die Risiken mit einbeziehen. Dadurch lassen sich oft Maßnahmen, die aus natürlicher Sicht wünschenswert sind, auch finanziell begründen (Knocke et al. 2005; Knocke et al. 2008; Höllerl 2009a, 2009b).

Literatur

Im Internet unter www.lwf.bayern.de

Sebastian Höllerl ist von der Bayerischen Forstverwaltung als wissenschaftlicher Mitarbeiter an den Lehrstuhl für Waldbau der Technischen Universität München abgeordnet.
hoellerls@forst.tu-muenchen.de

Remigius Hammerl hat am Waldbaulehrstuhl seine Diplomarbeit angefertigt.

Prof. Dr. Reinhard Mosandl ist Leiter des Lehrstuhls.
mosandl@forst.tu-muenchen.de

Prof. Dr. Thomas Knocke leitet das Fachgebiet für Waldinventur und nachhaltige Nutzung.

Ohne Schutzwald geht's bergab

Seit ihrer Gründung widmet die Stiftung Wald in Not einen Schwerpunkt ihrer Arbeit der Erhaltung des Waldes im Gebirge. Einerseits waren im Bergwald die Schäden höher als im Flachland. Andererseits verdeutlicht das Beispiel des Bergwaldes mit seinen verschiedenen Schutzfunktionen, welche Bedeutung der Wald für uns Menschen hat. Im Gebirge erweist sich eindringlicher als anderswo, welche Folgen Waldschäden nach sich ziehen, wenn der Wald nicht mehr in der Lage ist, vor Naturgefahren wie Lawinen, Muren, Steinschlag oder Hochwasser zu schützen.

Auf zehn Prozent der gesamten Schutzwaldfläche im bayerischen Alpenraum ist der Zustand des Waldes so schlecht, dass Sanierungsmaßnahmen geplant oder bereits durchgeführt werden. Die Folgen der Waldschäden im Bergwald zeigen:

- Sicherheit im Gebirge ist nicht selbstverständlich,
- Schaden verhüten kostet weniger als Katastrophen bewältigen,
- ein intakter Bergwald schützt umfassend, natürlich und kostengünstig im Vergleich zu technischen Verbauungen,
- wir alle sind für den Schutz vor Naturgewalten verantwortlich.

Die Stiftung Wald in Not hat in den vergangenen Jahren verschiedene Maßnahmen zur Erhaltung des Bergwaldes gefördert. Die Broschüre »Ohne Schutzwald geht's bergab« stellt hierzu auch einzelne Projekte vor.

wald-in-not



Bestellung

Ohne Schutzwald geht's bergab

Von Dr. Eva-Maria Mößmer
40 Seiten, 1. Auflage, 1998
DBU Naturerbe GmbH
Projekt Wald in Not
Godesberger Allee 142–148
53175 Bonn

Bitte 0,85 € in Briefmarken als Rückporto beilegen.

Bezug auch in größeren Stückzahlen möglich

Informationen auch unter:
www.wald-in-not.de

Der Einfluss von Wild und Weidevieh auf die Verjüngung im Bergmischwald

20-jähriges Wild-Weide-Experiment bestätigt Schalenwildeinfluss

Hany El Kateb, Marco Michael Stolz und Reinhard Mosandl

Überhöhte Wild- und Weideviehbestände in Wäldern stellen weltweit ein Problem für die Forstwirtschaft dar. Verbiss und Tritt schädigen die Waldverjüngung oder vernichten sie im schlimmsten Fall sogar völlig. Insbesondere in Gebirgsräumen ist infolge der Übernutzung der Waldverjüngung durch Schalenwild und Weidevieh mit einer Beeinträchtigung der Schutzfunktionen des Bergwaldes zu rechnen. Die Verjüngung in den Wäldern des bayerischen Alpenraumes ist auf großen Flächen beiden Belastungen, sowohl dem Schalenwild als auch dem Weidevieh, ausgesetzt.

Mitte der achtziger Jahre befasste sich der Lehrstuhl für Waldbau der Universität München in umfangreichen Forschungsarbeiten mit dem Einfluss von Wild und Weidevieh auf die Verjüngung, die Bodenvegetation und die Böden im Bergmischwald. Dazu wurden temporäre und permanente Versuchsflächen in den ostbayerischen Kalkalpen angelegt, deren erste Aufnahmeergebnisse Liss 1988 und 1989 veröffentlichte. Auf einer der permanenten Versuchsflächen wurde 20 Jahre später die natürliche und künstliche Verjüngung erneut aufgenommen. Die wichtigsten Ergebnisse zur *künstlichen* Verjüngung werden im Folgenden präsentiert.

Versuchsbeschreibung

Für die Arbeiten wurden zwei 140 Jahre alte Bergmischwaldbestände in der Nähe der Waicheralm im Forstamtsbereich Ruhpolding ausgewählt. Sie befinden sich in einer Höhenlage von etwa 900 Metern ü. NN, weisen eine Grundfläche von 38 Quadratmetern sowie einen Überschirmungsgrad von 59 auf. Der Versuchsaufbau ermöglicht, den Einfluss von Wild und Weidetieren auf die Verjüngung der vier Hauptbaumarten des Bergmischwaldes (Fichte, Tanne, Ahorn, Buche) getrennt zu erfassen. In jedem der beiden Versuchsbestände wurden jeweils drei 20 x 40 Meter große Parzellen eingerichtet, die drei verschiedene Zäunungsvarianten repräsentieren (Tabelle 1). Jede Parzelle wurde mit jeweils 200 Pflanzen pro Baumart im Verband 1 x 1 Meter bepflanzt. Insgesamt wurden 4.800 Pflanzen ausgebracht.

Tabelle 1: Die drei Zäunungsvarianten

Variante	Schutz	Zugang	Art der Zäunung
Kontrolle	vor Wild und Weidevieh	weder für Wild noch für Weidevieh	stabiler Maschendrahtzaun von 2 m Höhe
Wild	vor Weidevieh	für Wild	Stacheldrahtzaun während der Weidezeit
Wild/Weide	ohne	für Wild und Weidevieh	kein Zaun

Situation der Pflanzung nach 20 Jahren

Nach zwanzigjähriger Versuchsdauer war der Zustand der künstlichen Verjüngung ganz eindeutig von der Art der Zäunung bestimmt. Allerdings hatten sich die Zäunungsmaßnahmen auf die vier Baumarten völlig unterschiedlich ausgewirkt (Tabelle 2, Abbildungen 1 und 2).

Fichte

Nahezu keinen Einfluss hatten Schalenwild und Weidevieh auf die gepflanzten Fichten. Das kommt in den hohen Überlebensraten und niedrigen Verbissprozenten zum Ausdruck, die auf den drei Zäunungsvarianten statistisch nicht verschieden waren (Tabelle 2). Das signifikant höhere arithmetische Mittel des mittleren jährlichen Zuwachses 20 Jahre nach der Pflanzung (Abbildung 1) auf der Wild/Weide-Variante ist nicht auf Wild- oder Weidevieheinfluss, sondern ausschließlich auf die Überschirmungsverhältnisse (63 %, 62 % und 50 % für die Kontroll-, Wild- bzw. Wild/Weide-Variante) zurückzuführen. Auf Grund der Sturmereignisse in den neunziger Jahren entstanden relativ große Lücken auf den Wild/Weide-Parzellen, die das Fichtenwachstum förderten.

Tanne

Die Werte der Tanne sind ganz stark von der Art der Zäunung bestimmt. Auf den für Wild und Weidevieh nicht zugänglichen Kontrollparzellen sind nach 20 Jahren noch 88 Prozent der gepflanzten Tannen vorhanden. Dagegen überlebten auf den nicht völlig geschützten Parzellen nur 12 Prozent der gepflanzten Tannen, die zudem auch noch zu 97 bzw. 71 Prozent verbissen sind (Abbildung 1). Auf den geschützten Parzellen wachsen die Tannen durchschnittlich 21 Millimeter pro Jahr in die Höhe, auf den ungeschützten Parzellen nur zwei bzw. vier Millimeter im Jahr (Abbildung 1). Nach 20 Jahren erreichte die Gruppe der 100 höchsten Tannen pro Hektar bei einer Ausgangspflanzenhöhe von 26 Zentimetern eine Sprosslänge von 52 Zentimetern auf den ungeschützten bzw. nur teilgeschützten und von 236 Zentimetern auf den vollständig geschützten Parzellen (Abbildung 2). Die Nullhypothese, dass sich die Tannen auf den dem Wild zugänglichen Parzellen nicht von denjenigen auf den dem Wild und dem Weidevieh

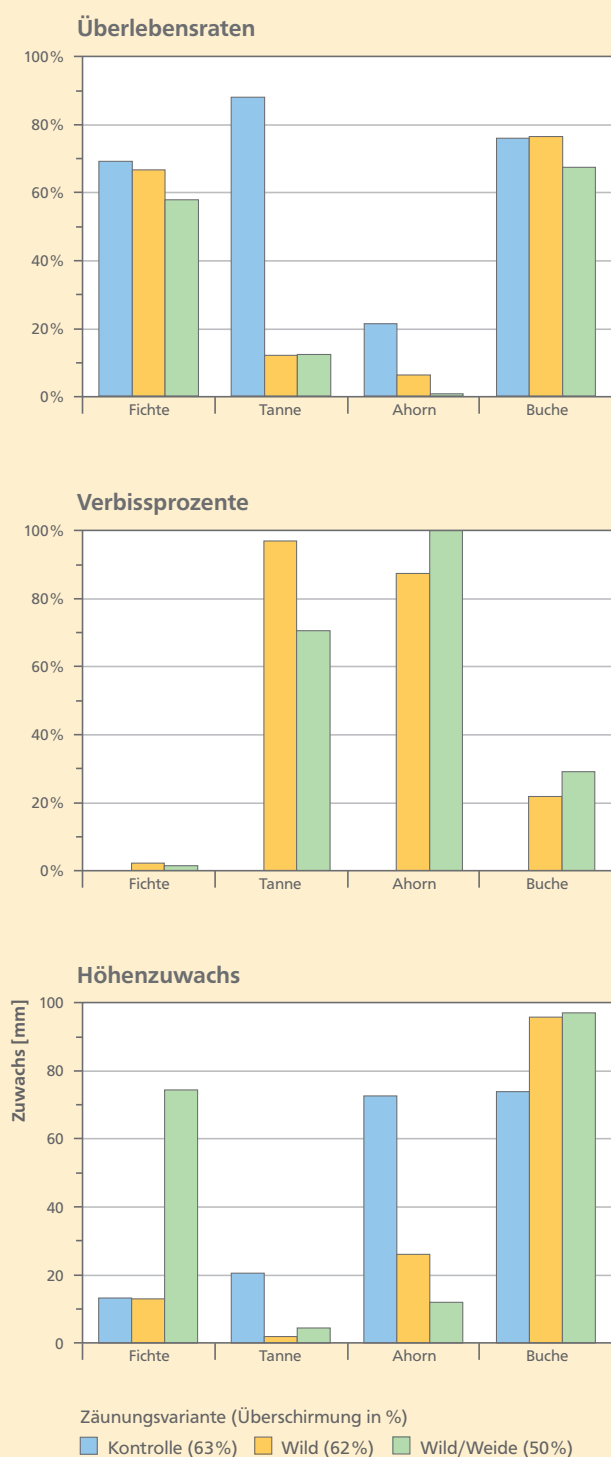


Abbildung 1: Überlebensraten (oben), Verbissprozentage (Mitte) und arithmetische Mittel des jährlichen Zuwachses (unten) 20 Jahre nach der Pflanzung

zugänglichen Parzellen unterscheiden, konnte nicht verworfen werden (Tabelle 2). Daraus lässt sich nur der Schluss ziehen, dass der desolate Zustand der Tanne ausschließlich auf das Wild zurückzuführen ist.

Ahorn

Ein ähnliches Bild wie bei der Tanne zeigt sich auch beim Ahorn. Auf der Kontrollparzelle überlebten mehr Ahornpflanzen als auf den ungeschützten bzw. nur teilgeschützten Parzellen. Der Grund für die allgemein niedrigen Überlebensraten des Ahorns (auch auf der Kontrollparzelle überlebten nur 21 Prozent der Pflanzen) dürfte in Qualitätsmängeln des Pflanzmaterials zu suchen sein. Nahezu alle noch lebenden Ahornpflanzen waren auf den nicht geschützten bzw. nur teilweise geschützten Varianten verbissen. Der immer wiederkehrende Verbiss war wohl auch die Ursache für den stark eingeschränkten jährlichen Höhenzuwachs der Ahornpflanzen. Gegenüber dem mittleren jährlichen Zuwachs von 73 Zentimetern auf den Kontrollparzellen ist der Höhenzuwachs mit 26 bzw. 12 Zentimetern auf den ungeschützten bzw. nur teilgeschützten Parzellen deutlich reduziert (Abbildung 1). Der Unterschied von 14 Zentimetern zwischen diesen beiden Varianten konnte jedoch statistisch nicht abgesichert werden. Allerdings deutet der Unterschied von 50 Zentimetern in der nach 20 Jahren erreichten Sprosshöhe der 100 höchsten Pflanzen je Hektar auf zusätzliche Einflüsse des Weideviehs neben dem Schalenwild hin (Abbildung 2). Hinsichtlich des Überle-

Tabelle 2: Ausschnitt aus den Ergebnissen der Varianzanalysen

Baumart	Hypothesentestung	Wahrscheinlichkeit > F		
		Überleben [%]	Verbiss [%]	Jährl. Höhenzuwachs [mm]
Fichte	Kontrolle versus Wild + Wild/Weide	0,2417	0,2149	0,0824
	Wild = Wild/Weide	0,2115	0,5288	0,0329*
Tanne	Kontrolle versus Wild + Wild/Weide	0,0050**	0,0224*	0,0479*
	Wild = Wild/Weide	0,9473	0,3577	0,8652
Ahorn	Kontrolle versus Wild + Wild/Weide	0,0210*	0,0005***	0,0327*
	Wild = Wild/Weide	0,0132*	0,1166	0,5655
Buche	Kontrolle versus Wild + Wild/Weide	0,7065	0,0054**	0,4673
	Wild = Wild/Weide	0,4866	0,1172	0,9653

Signifikanzniveau *=0,05; **=0,01; ***=0,001

bens konnte eine stärkere Beeinträchtigung der Ahornpflanzen auf den Parzellen mit Zugang für Wild und Weidevieh gegenüber der wildzugänglichen Variante nachgewiesen werden. Der Unterschied für das Überleben ist statistisch abgesichert, das Verbissprozent ist mit einer Ablehnungswahrscheinlichkeit von 0,1166 nicht weit von dem vorgegebenen Signifikanzniveau von 0,05 entfernt (Tabelle 2). Der Ahorn wird also nicht nur vom Wild, sondern auch von Weiderindern geschädigt. Der zusätzliche Weideviehverbiss richtet allerdings im Vergleich zum Wildverbiss einen viel geringeren Schaden an.

Buche

Hohe Überlebensraten zeichneten die gepflanzten Buchen aus. Dabei unterscheiden sich die verschiedenen Zäunungsvarianten nicht. Hingegen waren die Verbissprozent der Buchen auf den unterschiedlich geschützten Parzellen signifikant verschieden. Auf den Kontrollparzellen war jeglicher Verbiss ausgeschlossen, auf den ungezäunten bzw. teilweise gezäunten Parzellen wurden 29 bzw. 22 Prozent der Buchenpflanzen verbissen (Abbildung 1). Buchen werden demnach vom Wild und wohl auch vom Weidevieh stärker verbissen als die Fichten, aber in weit geringerem Ausmaß als Ahorn und Tanne. Der Verbiss beeinträchtigte das Höhenwachstum kaum. Die mittleren jährlichen Höhenzuwächse der Buchen auf den drei Varianten unterschieden sich nicht. Die größeren Sprosslängen von etwa einem Meter der 100 höchsten Buchenpflanzen je Hektar auf den Wild/Weide-Parzellen (Abbildung 2) sind eindeutig auf die nach Sturmwurf verbesserten Lichtverhältnisse auf diesen Parzellen zurückzuführen.

Fazit

Vergleicht man die Ergebnisse des Versuches nach 20 Jahren Laufzeit mit den Befunden zu Versuchsbeginn (Liss 1988 und 1989), zeigt sich eine verbesserte Verbissituation. Dies ist auf die geänderte Jagdstrategie zurückzuführen, die der neue Revierleiter seit Mitte der neunziger Jahre konsequent verfolgt und einzelnen Tannen ein Aufwachsen ermöglicht.

Zusammenfassend ist festzustellen, dass Wild der Hauptverursacher für die Entmischung der Waldverjüngung im Bergmischwald ist. Die Tanne ist am stärksten vom Wildverbiss betroffen. Sie ist verbißempfindlicher als der Ahorn, der ebenfalls stark unter Verbiss leidet, aber die Verbisschäden oftmals ausheilen kann (El Kateb 1991). Das Weidevieh verschmäht die Nadelbaumverjüngung und verbeißt ausschließlich Laubhölzer. Das Ausmaß der Verbisschäden des Weideviehs ist jedoch erheblich geringer als das des Wildes. Allerdings verursacht das Weidevieh erhebliche Trittschäden an allen Baumarten und am Boden. Der Viehtritt führt zu einer erhöhten Lagerungsdichte des Bodens und einer verminderten Wasserinfiltrationsrate (Liss 1989). Eine Begrenzung der Weiderechte und eine Reduzierung der Schalenwildbestände sind unbedingt notwendig für die Erhaltung der Schutzfunktionen des Bergwaldes (Königer et al. 2005; Schleicher et al. 2007).

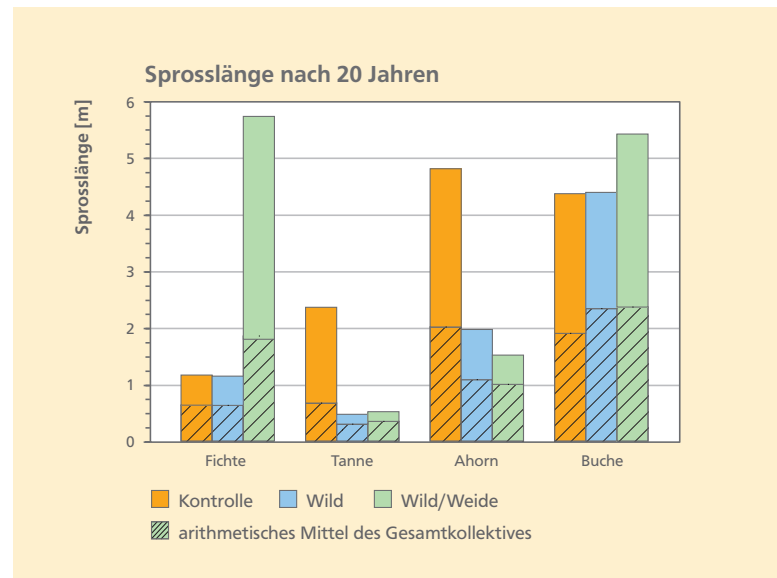


Abbildung 2: Mittlere Sprosslängen der 100 höchsten Pflanzen/ha 20 Jahre nach der Pflanzung

Literatur

El Kateb, H. (1991): Der *Einfluß waldbaulicher Maßnahmen auf die Sprossgewichte von Naturverjüngungspflanzen im Bergmischwald*. Forstliche Forschungsberichte München, Nr. 111

Königer, J.; Schleicher, A.; Mosandl, R. (2005): *Die Waldweide im Bergwald des nördl. Alpenraums: Interessenkonflikte, wissenschaftliche Erkenntnisse und Konfliktlösungsansätze*. Jahrbuch des Vereins zum Schutz der Bergwelt 70, S. 151–175

Liss, B.M. (1988): *Versuche zur Waldweide – der Einfluß von Weidevieh und Wild auf Verjüngung, Bodenvegetation und Boden im Bergmischwald der ostbayerischen Alpen*. Forstliche Forschungsberichte München, Nr. 87

Liss, B.M. (1989): *Die Wirkung der Weide auf den Bergwald – Ergebnisse mehrjähriger Untersuchungen*. Forstliche Forschungsberichte München, Nr. 99

Schleicher, A.; Königer, J.; Mosandl, R. (2007): *Waldweide differenziert beurteilen*. LWF aktuell 58, S. 32–34

Hany El Kateb ist Forstbiometriker am Lehrstuhl für Waldbau der Technischen Universität München (TUM).

Dipl. Forstwirt Marco Michael Stolz führte die erneute Aufnahme im Rahmen seiner Diplomarbeit durch.

Prof. Dr. Reinhard Mosandl leitet den Lehrstuhl für Waldbau (TUM).

Schutzwirkungen zuverlässig beurteilen

Risikobasiertes Klassifikationsmodell für das Schutzwaldmanagement

Axel Göttlein, Roland Baier, Tabea Bockstahler und Karl-Heinz Mellert

Das Fachgebiet Waldernährung der TU München entwickelte ein risikobasiertes Klassifikationsmodell zur Beurteilung der Schutzwirkungen von Gebirgswäldern, das den heutigen Kenntnisstand zu Waldstrukturen und Standortseigenschaften in ein praxistaugliches Bewertungsschema umsetzt. Dabei werden die Objektschutzfunktion, das aktuelle Schutzerfüllungspotential und Entwicklungstendenzen integrativ beurteilt. Das Verfahren bewertet mit einfachen Mitteln und einem angemessenen Zeitbedarf die Pflegedringlichkeit von Waldbeständen mit Schutzfunktion. Die zukünftige Integration fernerkundungsgestützter Risikomodelle wird das operationale Schutzwaldmanagement entscheidend beeinflussen und die jeweiligen Stärken terrestrischer und fernerkundungsgestützter Datenerhebung synergistisch verknüpfen.

Für eine Pilotstudie wurde der »Ettaler Berg« als Testgebiet ausgewählt, ein 300 Hektar großes Waldgebiet im Distrikt »Kienbergeck« des Forstbetriebes Oberammergau. Eine hohe Objektschutzfunktion (Gemeinde Oberau, Lkr. Garmisch-Partenkirchen und Bundesstraße B23) zeichnet dieses Gebiet aus. Zusätzlich besteht in vielen Beständen des Sanierungsgebietes »Ettaler Berg« dringender Pflegebedarf, um die aktuelle Schutzfunktion des Bergwaldes zu erhalten.

Das Klassifikationsverfahren

Das auf der Grundlage der Diplomarbeit von Bockstahler (2006) weiterentwickelte Klassifikationsverfahren gliedert sich in vier Arbeitsschritte.

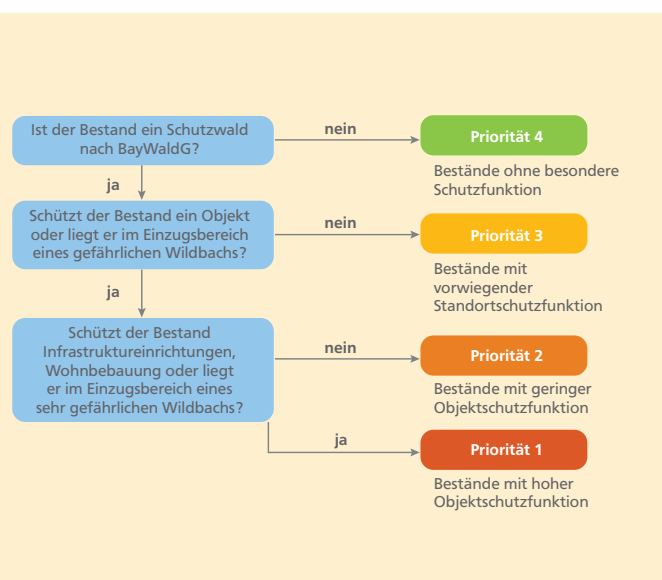


Abbildung 1: Schema zur Herleitung der Prioritäten

Prioritäten der Bestände am Ettaler Berg

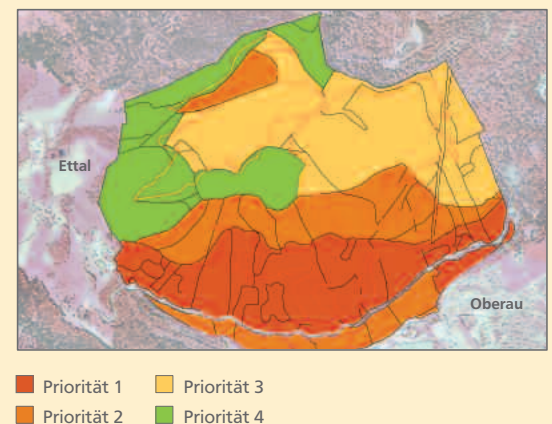


Abbildung 2: Verteilung der Prioritäten im Bereich des Ettaler Berges

Verfahrensschritt 1 – Schutzfunktion ja/nein ?

Bei diesem Bewertungsschritt ist ausschließlich die Lage der Waldfläche zu einem potentiell zu schützenden Gut entscheidend und nicht der Zustand des aufstockenden Bestandes. Jedem Bestand wird eine Priorität (1 bis 4) zugeordnet, die sich aus den potentiell von seiner Fläche ausgehenden Naturgefahren für schützenswerte Güter erklärt (Abbildung 1). Die Prioritäten der Bestände sind dauerhaft, so lange nicht neue, schützenswerte Güter unterhalb der Bestände errichtet werden. Grundlage für die Einwertung sind im Wesentlichen folgende Unterlagen: frühere Planungskarten für die Schutzwaldsanierung, Hanglabilitätskarte, Informationssystem Alpiner Naturgefahren, Forstbetriebskarte, digitale Orthophotos und Luftbildaufnahmen. Die Karte der Prioritäten für das Testgebiet »Ettaler Berg« ist in Abbildung 2 dargestellt.

Tabelle 1: Merkmale zur Beurteilung der aktuellen Schutzerfüllung und ihr Wichtungsfaktor

Merkmale	Wichtungsfaktor
Beschirmungsgrad	9
Verjüngungsanteil	3
Baumartenzusammensetzung des herrschenden Bestandes	2
Mischungsform	2
Stufigkeit des Bestandes	2
aktueller schutzwirksamer Bodenzustand	3
Bodenrauigkeit, Mikrorelief	2

Verfahrensschritt 2 – Bewertungstabellen

Die Bewertung der aktuellen Schutzfunktion und der zeitlichen Entwicklung der Bergwaldbestände bei einem Flächenbegang bildet das Kernstück des Verfahrens. Ausgehend vom bisherigen Kenntnisstand zu Soll-Waldstrukturen in idealen Wäldern mit Schutzfunktion werden ausgewählte Bestandesparameter anhand von Bewertungstabellen angesprochen. Diese standardisierte Vorgehensweise ermöglicht einen Vergleich der Bestände untereinander. Die Bewertungstabellen sind so aufgebaut, dass jedes Merkmal nach einem Notensystem von 1 bis 5 beurteilt wird (1 = sehr gute Merkmalsausprägung bzw. optimaler Beitrag des Merkmals zur Gesamtschutzerfüllung; 5 = ungenügende Merkmalsausprägung bzw. ungenügender Beitrag des Merkmals zur Gesamtschutzerfüllung). Dabei werden für Karbonat- und Hauptdolomitstandorte nach Höhenstufen getrennt zwei Aufnahmebögen zur Verfügung gestellt (montane Stufe unter circa 1.400 Metern für Carbonat-Bergmischwald; subalpine Stufe über 1.400 Metern für subalpinen Carbonat-Fichtenwald). Auch für karbonatfreie Flyschstandorte, die für die Schutzwaldsanierung derzeit weniger problematisch sind, liegen getrennt für die montane und subalpine Höhenstufe Aufnahmebögen mit spezifischen Merkmalsbeschreibungen vor.

Zur Beurteilung der aktuellen Schutzerfüllung der Bestände werden sieben Parameter im Gelände gewertet (Tabelle 1). Wegen der unterschiedlichen Bedeutung der Bestandeseigenschaften für die Schutzerfüllung werden diese individuell gewichtet. Die Wichtungsfaktoren wurden aus Literaturanalysen und Expertenbefragungen abgeleitet.

Bei der Beurteilung der Bestände wird darüber hinaus versucht, ihre zukünftige Entwicklung anhand von Bewertungskriterien einzuschätzen. Auch hier werden wieder die einzelnen Merkmale forstfachlich gewichtet (Tabelle 2).

Verfahrensschritt 3 – Pflegedringlichkeit

Die Addition der gewichteten Bewertungen und anschließende Division durch die Summe der Bewertungsfaktoren ergibt die Gesamtbewertung der Bestände. Man erhält so eine mittlere gewichtete Bewertungszahl (Leistungsziffer) für Schutzerfüllungsgrad und zeitliche Entwicklung der Bestände.

Tabelle 2: Merkmale zur Beurteilung der zeitlichen Entwicklung und ihr Wichtungsfaktor

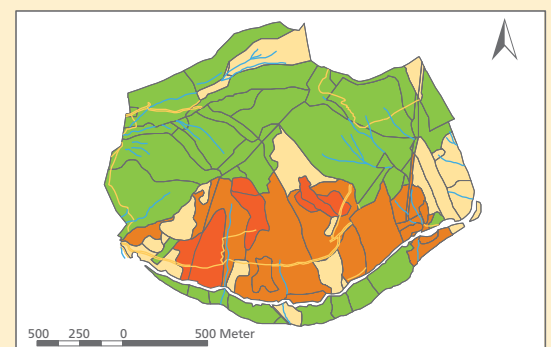
Merkmale	Wichtungsfaktor
Risikoeinwertung des Bestandes anhand der Weiserbaumart Fichte	1
Vitalität des Bestandes	1
Baumartenzusammensetzung der Verjüngung	2
Entwicklungstendenz der Verjüngung	2
Bestandesstabilität	1
Tendenz der Bodeneigenschaften	2

Diese Leistungsziffern werden nun für die vergleichende Bewertung der Bestände herangezogen, sowohl nach Schutzerfüllung und zeitlicher Entwicklung getrennt oder in Kombination durch Mittelung der beiden Leistungsziffern. Die kombinierte Bewertung wird für die Festlegung der Pflegedringlichkeit verwendet. Die Pflegedringlichkeit beschreibt jedoch nur den Zustand des Waldes, unabhängig von seiner Priorität auf Grund der Lage zu einem schützenswerten Objekt. Wälder mit Standortschutzfunktion in schlechtem Zustand werden als genauso dringlich zu pflegen dargestellt wie Wälder mit Objektschutzfunktion in schlechtem Zustand.

Verfahrensschritt 4 – Maßnahmdringlichkeit

Um eine Reihung der Bestände hinsichtlich ihrer Maßnahmdringlichkeit zu entwickeln bzw. um begrenzte Fördermittel zu den am dringlichsten zu pflegenden Flächen zu lenken, muss die Pflegedringlichkeit der Bestände mit der zugeordneten Priorität kombiniert werden. Dafür wird die Pflegedringlichkeitsziffer des Bestandes auf eine Dezimalstelle gerundet und von der Priorität abgezogen. Die entstandene Reihungs-

Maßnahmdringlichkeit



- Gräben
- Steignetz
- nicht dringlich zu behandeln: RZ 3 bis -1
- zu beobachten: RZ -1,1 bis -2
- dringlich zu behandeln: RZ -2,1 bis -3
- vordringlich zu behandeln: RZ -3,1 bis -4

Abbildung 3: Bewertung der Bestände am Ettaler Berg nach Maßnahmdringlichkeit; RZ = Reihungsziffer

ziffer gibt die Dringlichkeit von Maßnahmen an. Dies bedeutet, dass ein Bestand mit z. B. mittlerer Leistungsziffer bei wichtigerer Priorität eine negativere Reihungsziffer erhält, was auf eine größere Dringlichkeit der Behandlung hin weist. Auch innerhalb der in Abbildung 3 aufgeführten Dringlichkeitsstufen können nochmals Abstufungen vorgenommen werden, da ein Bestand mit der kleineren (negativeren) Reihungsziffer vor einem Bestand mit der höheren Reihungsziffer zu behandeln wäre.

Voraussage der terrestrischen Klassifikation mittels Fernerkundung

Für die bereits terrestrisch bewertete Fläche am »Ettaler Berg« wurde eine gezielt auf das oben skizzierte Verfahren abgestimmte Auswertung aktueller Laserscannerdaten durchgeführt (Rücker et al. 2009). Beim Laserscanning (auch LIDAR genannt: Light Induced Detection and Ranging) wird die Landschaft mit einem Laserstrahl abgetastet. Aus der unterschiedlichen Laufzeit der Lichtpulse kann die Höhe der Landschaftsoberfläche (Abbildung 4, first pulse) und die Geländehöhe (Abbildung 4, last pulse) abgeleitet werden. Bei unbedecktem Boden fallen Geländehöhe und Oberfläche zusammen (d.h. last pulse = first pulse). Zur Strukturdiagnose werden diese Daten weiterverarbeitet und daraus Strukturparameter der Bestände wie Beschirmung und Bestandeshöhenverteilung abgeleitet.

Der Beschirmungsgrad sowie die vertikale Stufung und Verjüngung des Bestandes sind auf Grund ihrer hohen Wichtigkeitsfaktoren die entscheidenden Parameter zur Schätzung des Schutzerfüllungsgrades. Da zwischen den terrestrischen Schätzungen und den aus den Laserscannerdaten abgeleiteten Bestandeshöhenhistogrammen für die beiden genannten Parameter eine hinreichend gute Korrelation besteht, wurden Regressionsmodelle getestet, um den Schutzerfüllungsgrad der Bestände am Ettaler Berg aus Fernerkundungsdaten zutreffend zu charakterisieren. Bereits mit einem einfachen Modell, das nur die Beschirmungsgrade der Höhenklassen über und unter zehn Meter verwendet, lassen sich auf 72 Prozent der Fläche die Schutzerfüllungsgrade der Bestände korrekt vorhersagen.

Ausblick

Die entwickelten Ansätze zur Klassifikation des Schutzerfüllungsgrades von Wäldern bieten den Einstieg in ein umfassendes System, das einerseits auf Expertenwissen und andererseits auf hochaufgelöster Geoinformation beruht. Das Begangungsverfahren zeigt sich bei allen Parametern überlegen, die sich mit LIDAR kaum oder gar nicht erfassen lassen. Dies gilt für aktuelle Bestandesschäden und besonders für die Erfassung des Bodenzustandes und der aufkommenden Verjüngung. Die Fernerkundung ist vor allem bei der Erfassung der Bestandesstruktur deutlich überlegen. Ein weiterer Vorteil der Fernerkundungsdaten liegt in ihrer flächigen Modellier- und



Abbildung 4: Schematischer Ablauf einer Laserscanner-Auswertung von Schutzwaldbeständen

Aktualisierbarkeit. Daher bietet es sich an, beide Verfahren – die terrestrische Bewertung durch einen Forstexperten und das fernerkundungsgestützte Modell – nicht unabhängig voneinander, sondern gemeinsam weiter zu entwickeln und integral in einem geografischen Informationssystem (GIS) zusammenzuführen. Auf diese Weise kann die vorgeschaltete Auswertung von Fernerkundungsdaten den zeitaufwendigen und zum Teil auch gefährlichen Begang auf die kritischen Teilflächen konzentrieren. Ferner bildet ein GIS-gestütztes System eine praxistaugliche und auch finanzierbare Grundlage für die Dauerbeobachtung von Waldbeständen mit Schutzfunktion.

Literatur

Bockstahler, T. (2006): Ein Verfahren zur Klassifikation von Schutzwäldern auf Hauptdolomitstandorten der Bayerischen Alpen. Diplomarbeit TU München, 142. S

Rücker, G.; Mellert, K.H.; Göttlein, A. (2009): Strukturdiagnose von Schutzwäldern mit Laserscannerdaten. Beitrag zum Tagungsband der LWF-Fachtagung »Der gepixelte Wald« am 25.01.2008 in Freising, Forstliche Forschungsberichte München (im Druck)

Prof. Dr. Dr. Axel Göttlein leitet das Fachgebiet »Waldernährung und Wasserhaushalt« der TU München.

goettlein@forst.tu-muenchen.de

Dr. Roland Baier, Tabea Bockstahler und Karl-Heinz Mellert waren Projektbearbeiter der vom Bayerischen Staatsministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten geförderten Projekte »Weiterentwicklung eines Klassifikationsverfahrens für Schutzwälder als Planungs- und Kontrollinstrument für das Schutzwaldmanagement« (ST 182) und »Pilotstudie zur Entwicklung eines Klassifikators zur Strukturdiagnose des Schutzwaldes am Ettaler Berg auf der Basis von Laserscanner-Daten« (ST 209).

Mit dem Wald verschwindet auch der Humus

Großflächige Störungen in Hochgebirgswäldern führen zu Nährstoffverlusten und beeinträchtigen langfristig die Waldentwicklung

Michael Kohlpaintner und Axel Göttlein

Auf vielen Hochgebirgsflächen ist der Humus – mehr als auf Waldstandorten im Flachland – eine außerordentlich wichtige Nährstoffquelle. Schaffen Kalamitäten wie Sturmwurf, Borkenkäferbefall und Lawinenabgänge im Hochgebirge große Freiflächen, forciert das veränderte Bodenklima den Humusabbau. Da die Bodenvegetation oft nur spärlich entwickelt ist, werden die freigesetzten Nährstoffe mit dem Sickerwasser ausgewaschen und fehlen der nachfolgenden Waldgeneration. Nach massiven Humusverlusten auf Freiflächen kann das Baumwachstum für lange Zeit gravierend beeinträchtigt sein.



Foto: M. Kohlpaintner

Abbildung 1: Geräumte Sturmwurf­fläche im Lattengebirge: Die rasche Humusmineralisierung und die damit verbundenen Nährstoffverluste beeinträchtigen erheblich die Wiederbewaldung.

Am 19. Januar 2007 fegte der Sturm Kyrill über die Bayerischen Kalkalpen hinweg und verursachte große Schäden. Allein im Lattengebirge nahe Bad Reichenhall wurden über 150 Hektar fichtendominierter Bergwald der hochmontanen bis subalpinen Stufe geworfen. Im Jahr 2008 wurde auf einer dieser Flächen im Rahmen eines vom Bayerischen Staatsministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten geförderten Projektes Versuchsflächen auf 1.450 m ü.N.N. Höhe eingerichtet, um die ökologischen Folgen der Sturmschäden genauer zu erforschen und die Wiederaufforstung wissenschaftlich zu begleiten. Unter anderem wurden die Sickerwässer unter vier verschiedenen, für den Standort charakteristischen Bodenformen zeitgleich auf der Sturmwurf­fläche sowie in einem angrenzenden intakten Waldbestand untersucht.

Humus: Wurzelraum sowie Speicher für Nährstoffe und Wasser

Ein enges Nebeneinander von anstehendem Gestein, reinem, meist vergrastem Mineralboden und bis zu 45 Zentimeter mächtigen Humusauf­lagen über anstehendem Kalkgestein oder über Mineralboden kennzeichnet die Böden im Projektgebiet. Diese mächtigen Humusauf­lagen im Gebirge unterscheiden sich vom ökologisch eher ungünstigen Rohhumus durch in der Regel günstigere nährstoffkundliche Parameter wie höhere pH-Werte sowie engere C/N-Verhältnisse und werden auch als Tangelhumus (siehe Kasten) bezeichnet. Insgesamt nimmt der Humus auf der Versuchsfläche mehr als ein Drittel des gesamten vorhandenen Bodenvolumens ein. Das ist deutlich mehr als in tieferen Lagen und zeigt die große Bedeutung der Humusauf­lagen im Hochgebirge sowohl als Wurzelraum wie auch als Nährstoff- und Wasserspeicher. Vor allem auf den mineralarmen Fels- und Skeletthumusböden ist der Tangelhumus der wichtigste Nährstoffspeicher. Geht er verloren, ist Baumwachstum für lange Zeit unmöglich.

Verändertes Mikroklima auf der Freifläche fördert Humusabbau und Nährstoffverluste

Wenn der Waldbestand fehlt, ändert sich das Mikroklima in der obersten Bodenschicht sehr stark. Fehlende Beschattung und fehlende Transpiration des Waldbestandes führen zu deutlich höheren Temperaturen und erhöhtem Wasserangebot im Vergleich zum intakten Wald. Dies fördert die Mikroorganismen, die ihrerseits vermehrt den Humus, ein wichtiges Kapital in mineralbodenarmen Gebirgslagen, zersetzen. Dadurch werden verstärkt Nährstoffe wie Stickstoff, Phosphor, Kalium und Eisen freigesetzt. Da der Wald fehlt und die spärliche Vegetation nicht viele Nährstoffe aufnehmen kann, geht ein großer Teil davon mit dem Sickerwasser verloren.

Abbildung 2 zeigt den Verlauf der mittleren Nitratkonzentrationen im Sickerwasser unter verschiedenen Bodenformen auf der Sturmwurf­fläche und im intakten Wald. Bei allen Bodenformen sind die Nitratkonzentrationen auf der Sturmwurf­fläche signifikant erhöht. Besonders die beiden Tangelhumus-

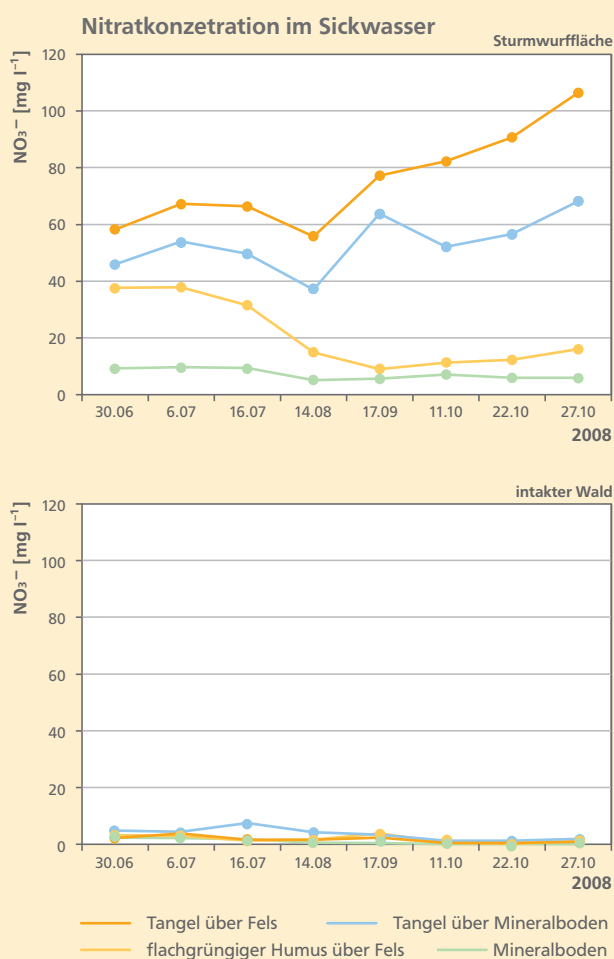


Abbildung 2: Mittlere Nitratkonzentrationen im Sickerwasser verschiedener Bodenformen; auf den Sturmwurfflächen (oben) sind die Werte durchgehend statistisch signifikant erhöht gegenüber den Werten aus dem intakten Wald (unten).

formen zeigen nach Sturmwurf stark erhöhte mittlere Nitratkonzentrationen, die Ende Oktober beim *Tangel über Fels* im Mittel über 100 Milligramm pro Liter (mg l⁻¹) liegen. Einzelne Werte erreichten sogar Konzentrationen um 250 mg l⁻¹. Solch hohe Konzentrationen kennt man bisher nur aus stickstoffgesättigten Wäldern der Tieflagen (Huber et al. 2004; Kohlpaintner et al. 2009). Im Bayerischen Wald wurden in den Hochlagen nach großflächiger Borkenkäferkalamität Höchstwerte von »lediglich« 123 mg l⁻¹ Nitrat gemessen (Huber 2005). Im Extremfall lag bei der Probenahme am 22. Oktober 2008 die mittlere Konzentration bei der Bodenform *Tangel über Fels* auf der Sturmwurffläche 185 Mal höher als im intakten Wald (90,51 mg l⁻¹ im Vergleich zu 0,49 mg l⁻¹). Bei der Variante *Tangel über Mineralboden* war die Konzentration auf der Sturmwurffläche am 11. Oktober 2008 über 40 Mal höher als im intakten Waldbestand (51,88 mg l⁻¹ im Vergleich zu 1,28 mg l⁻¹). Beide Varianten zeigten ansteigende Konzentrationen bis Ende Oktober. Möglicherweise ist nach der Vegetationsperiode, wenn auch

Der Tangelhumus – ein echter »Gebirgler«



Tangelhumus ist eine besondere Humusform mit mindestens 15, gelegentlich bis über 100 Zentimeter Mächtigkeit. Er ist an der Basis durch einen meist zehn bis 15 Zentimeter mächtigen, schwarzbraunen bis schwarzen diagnostischen O_{vh}-Horizont definiert. Dieser weist ein Krümelgefüge auf. Kationenaustauschkapazität, Basensättigung und pH-Wert sind erhöht, das C/N-Verhältnis erniedrigt.

Darüber folgen mächtige O_h- und O_f-Horizonte. Eine Basensättigung von meist über 90 Prozent im gesamten Profil und gelegentlich zu findende Regenwürmer sind ein Zeichen erhöhter biologischer Aktivität, sodass Tangelhumus in seiner Umsetzungsaktivität eher den Moderhumusformen entspricht.

Eine Abgrenzung von den ebenfalls mächtigen Roh- und Torfhumusformen ist auf Grund der beschriebenen morphologischen und chemischen Eigenschaften, aber auch auf Grund der daraus resultierenden unterschiedlichen Standortseigenschaften notwendig. Häufig stocken auf Tangelhumus sehr produktive Nadel- und Bergmischwälder. Wegen ihrer hohen Basensättigung wachsen selbst Edellaubbäume wie Bergahorne auf diesen Standorten.

Ursache für die Entstehung ist ein Faktorenkomplex, in dem a) die Qualität der Streu, b) das Klima und c) das unterlagernde geologische Substrat wichtige Rollen spielen.

a) Tangel baut sich meist aus schlecht zersetzlicher Streu von Nadelhölzern, Zwergsträuchern und Moosen, seltener aus Buchenlaub auf.

b) Feucht-kühle Gebirgsklimate mit kurzer Vegetationsperiode sind günstig, weshalb sich Tangelhumusformen v. a. an ozeanisch geprägten Gebirgsrändern finden.

c) Das unterlagernde Gestein darf im Idealfall nur wenig Feinerde liefern. Diese Voraussetzung findet sich entweder auf feinerdearm verwitternden Kalken und Dolomiten und/oder auf grobem Blockschutt oder anstehendem Gestein. Tangelhumusformen finden sich in der subalpinen und montanen Stufe der Alpen und in einigen mitteleuropäischen und nordmediterranen Gebirgen.

Insgesamt sind noch viele Fragen zu Standortseigenschaften, Genese und Verbreitung von Tangel ungeklärt.

kolb

die spärliche Bodenvegetation kein Nitrat mehr aufnehmen kann, die Freisetzung aber weiter läuft, mit noch höheren Nitratkonzentrationen im Sickerwasser zu rechnen. Jedoch mussten die Messeinrichtungen Ende Oktober für das Winterhalbjahr ausgebaut werden. Deshalb konnten Aussagen für diese Jahreszeit nicht getroffen werden. Unter den beiden Bodenformen *flachgründiger Humus über Fels* und *Mineralboden* wurde auf der Sturmwurffläche deutlich weniger Nitrat als unter den Tangelvarianten gemessen. Jedoch lagen die Werte immer noch wesentlich höher als im intakten Wald, wo die Variante *Tangel über Mineralboden* Mitte Juli mit $7,5 \text{ mg l}^{-1}$ die höchste mittlere Konzentration zeigte. Andere wichtige Nährionen wie Ammonium, Kalium, Eisen und Sulfat zeigten auf der Sturmwurffläche ebenfalls meist stark erhöhte Konzentrationen im Sickerwasser. Die zum großen Teil statistisch signifikant erhöhten Konzentrationen an Nährionen im Sickerwasser der Sturmwurffläche deuten auf verstärkte Mineralisationsprozesse bei allen vier Varianten hin. Dies ist ein eindeutiges Zeichen für den Abbau von Humus und damit auch für den Verlust wichtiger Nährstoffe für die kommende Waldgeneration.

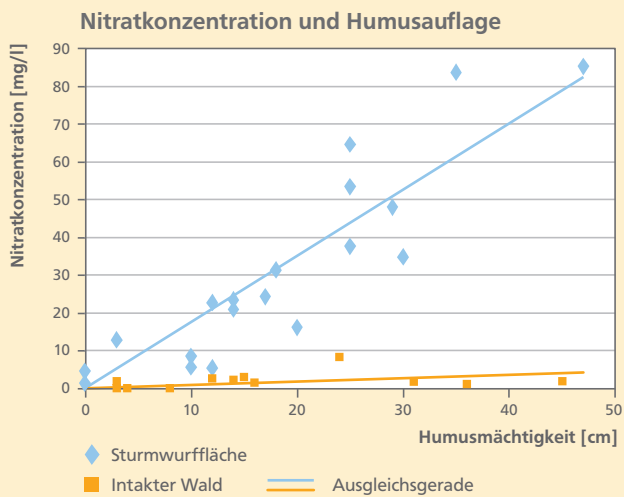


Abbildung 3: Abhängigkeit zwischen der Nitratkonzentration im Sickerwasser und der Mächtigkeit der Humusauflage auf der Sturmwurffläche bzw. im intakten Wald

Je dicker die Humusauflage, desto mehr Nitrat gelangt nach Sturmwurf ins Sickerwasser

Bei der Probennahme im August ließen sich auf der Sturmwurffläche über 80 Prozent der Variabilität der Nitratkonzentration allein auf Grund der Variation der Humusmächtigkeit erklären. Abbildung 3 zeigt deutlich, dass mächtige Humusaufgaben auch höhere Nitratkonzentrationen verursachen. Im intakten Wald hingegen gab es diesen Zusammenhang nicht. Hier wurden auch unter mächtigen Humusschichten nur geringe Nitratkonzentrationen gemessen. Da die Böden im Pro-

jektgebiet flachgründiger als z. B. in den Voralpen entwickelt sind und der Untergrund aus verkarsteten Dachsteinkalken besteht, werden die gemessenen hohen Nährstoffkonzentrationen schnell dem Vorfluter oder dem Grundwasser zugeführt.

Dauerhafte Waldbestockung im Hochgebirge unerlässlich

Die hohen Konzentrationen an Nährionen im Sickerwasser der Sturmwurffläche lassen darauf schließen, dass der Humusabbau schnell voranschreitet. Die hohen Niederschläge im Hochgebirge führen zudem zu höheren Sickerwasserspenden, die die Nährstoffausträge gegenüber dem Flachland erhöhen. Zusätzlich fördern hohe Einstrahlung, Extreme in der Wasserversorgung und lange Schneebedeckung auf solchen Kalamitätsflächen verzögernde Bedingungen. Diese verzögern den Aufwuchs der neuen Waldgeneration und verlängern den Zeitraum des Humusabbaus. Im Hochgebirge sind daher eine dauerhafte Waldbestockung aus standortsgemäßen Baumarten sowie eine verzögerungsförderliche Bestandesstruktur besonders wichtig, um auch nach Katastrophenergebnissen eine völlige Bloßlegung des Bodens zu vermeiden und eine schnelle Wiederbewaldung zu ermöglichen.

Literatur

Huber, C. (2005): *Long lasting nitrate leaching after bark beetle attack in the highlands of the Bavarian Forest National Park*. J. Environ. Qual. 34, S. 1.772–1.779

Huber, C.; Weis, W.; Baumgarten, M.; Göttlein, A. (2004): *Spatial and temporal variation of seepage water chemistry after felling and small scale clear-cutting in a N-saturated Norway spruce stand*. Plant Soil 267, S. 23–40

Kohlpaintner, M.; Huber, C.; Weis, W.; Göttlein, A. (2009): *Spatial and temporal variability of nitrate concentration in seepage water under a mature Norway spruce Picea abies (L.) Karst stand before and after clear cut*. Plant Soil 314, S. 285–301

Michael Kohlpaintner bearbeitete am Fachgebiet für Waldernährung und Wasserhaushalt der TU München unter der Leitung von Prof. Dr. Dr. Axel Göttlein das vom Bayerischen Staatsministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten geförderte Projekt »Wiederbewaldung und Standortssicherung von Sturmwurfflächen in der hochmontanen Stufe der Bayerischen Alpen am Beispiel des Lattenbergs (ST 223)«.

kohlpaintner@forst.tu-muenchen.de

Wasserhaushalt – die große Unbekannte

Hohe Vielfalt der Gebirgswaldstandorte erschwert flächenbezogene Aussagen

Wendelin Weis und Axel Göttlein

Eine hohe Heterogenität hinsichtlich Relief, Exposition, Bodeneigenschaften, Baumartenzusammensetzung und Bestandsstruktur charakterisiert den Gebirgswald im bayerischen Alpenraum. Hochwasser- und Erosionsschutz, aber auch Trockenstress insbesondere auf südexponierten, flachgründigen Standorten auf Grund der Zunahme von Trockenperioden im Rahmen der globalen Klimaerwärmung fordern verbesserte Kenntnisse über den Wasserhaushalt dieses komplexen Naturraumes.

Sehr hohe Niederschläge kennzeichnen den bayerischen Alpenraum. Die Jahresniederschläge liegen selten unterhalb von 1.000 Millimetern und können in den Hochlagen bis zu 2.500 Millimeter pro Jahr betragen. Etwa 60 Prozent des Niederschlags fallen in den Monaten Mai bis Oktober.

Niederschlag und Hochwasser

Die hohen Niederschläge zusammen mit steilen Hängen und oft nur wenig entwickelten Böden mit hohem Skelettanteil führen daher häufig zu Abflussspitzen, die allerdings meist von kurzer Dauer sind. Niedrige Infiltrationsraten findet man vor allem auf vergrasteten Hängen. Nennenswerter Oberflächenabfluss ist in Gebirgswäldern nur nach extremen Starkniederschlägen (Ammer et al. 1995) bei oberflächlicher Bodenverdichtung oder auf Gley- bzw. Pseudogley-Böden (Löbmannsröben 2000) zu beobachten. Die Hangneigung spielt dagegen eine eher untergeordnete Rolle (Löbmannsröben 2000). Die Gebirgswälder helfen auf Grund von Interzeptionsverdunstung, Transpiration und Verbesserung der Bodeninfiltration, Oberflächenabfluss zu vermeiden und Hochwasserspitzen abzumildern. Ihr Potential darf dabei allerdings nicht überschätzt werden. Das Speichervermögen der Böden beschränkt sich auf den aktuell luftgefüllten Porenraum. Dieser hängt stark von der aktuellen Bodenaustrocknung und damit von der Transpiration der Vegetation ab. Außerhalb der Vegetationsperiode und an Standorten ohne Vegetation sinkt der Wassergehalt im Boden nur bis zur Feldkapazität (siehe Kasten). Dann steht nur noch ein geringer Teil des Porenvolumens im Boden zur Aufnahme zusätzlichen Niederschlagswassers zur Verfügung. Hinzu kommt, dass die Wasserleitfähigkeit im feuchten Boden sehr hoch ist, das Wasser also schnell abläuft. Starke Niederschlagsereignisse bzw. die Schneeschmelze können damit kaum abgepuffert werden. Während der Vegetationsperiode führt die Transpiration zur stärkeren Austrocknung des Bodens. Die Pufferwirkung steigt damit an, sofern es sich um Böden mit geringem Makroporenanteil und gleichzeitig hohem Infiltrationsvermögen handelt. Tief entwickelte, skelettarme

Lehme und Schluffe verfügen dabei über ein hohes Wasserspeichervermögen. Kaum zur Verzögerung von Hochwasserspitzen beitragen können flachgründige Böden, Böden mit sehr hohem Skelettanteil und auf Grund des dort auftretenden Oberflächenabflusses auch tonreiche Böden.

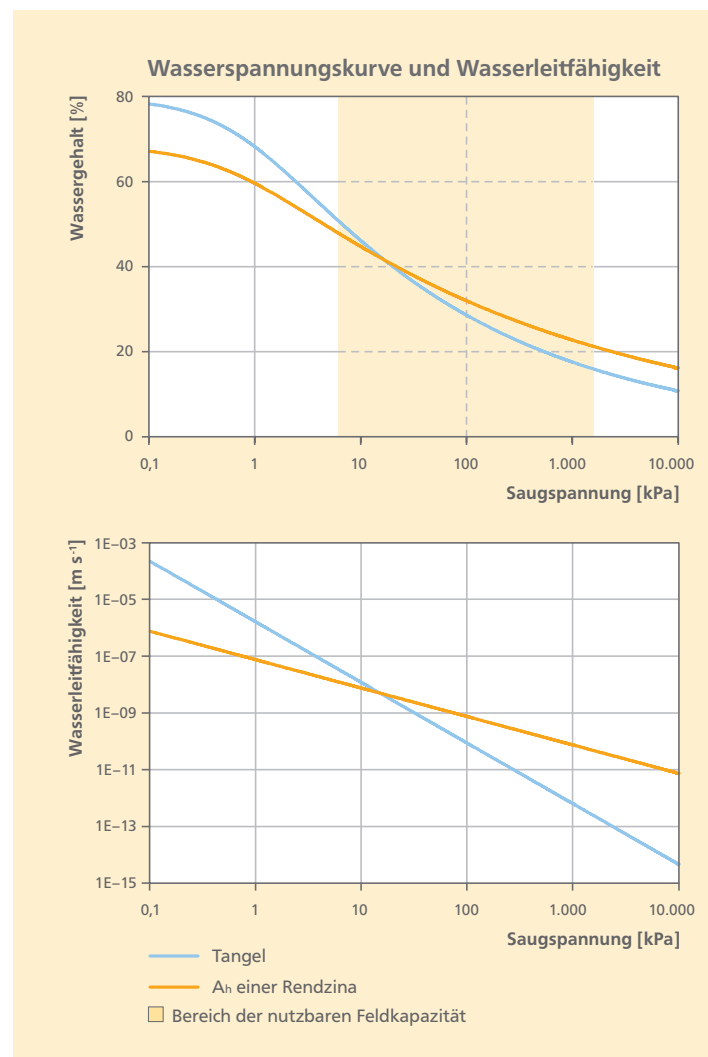


Abbildung 1: Ausgleichsfunktionen von Wasserspannungskurve und Wasserleitfähigkeit für einen Tangel (mächtige Humusaufgabe im Gebirge) und den Ah_n-Horizont einer typischen Rendzina

Feldkapazität

Boden besteht aus Feststoffen sowie luft- und wassergefüllten Poren. Die Feldkapazität beschreibt die Wassermenge, die ein zunächst wassergesättigter Boden gerade noch gegen die Schwerkraft halten kann. Diejenige Menge Wasser, die die Pflanzen maximal aus dem Boden aufnehmen können, wird nutzbare Feldkapazität genannt.

Trockenphasen

Auf Grund der hohen Niederschläge im Gebirge sind lang anhaltende Trockenphasen selten. Auswertungen der Niederschlagsdaten der Waldklimastationen Berchtesgaden (1.500 m N.N.), Kreuth (1.100 m N.N.) und Sonthofen (1.170 m N.N.) sowie nahe gelegener Wetterstationen des Deutschen Wetterdienstes ergaben für die Zeit seit 1936 Trockenperioden (zusammenhängende Tage ohne Niederschlag) von mehr als 20 Tagen durchschnittlich nur alle sechs bis zwölf Jahre, Trockenperioden von mehr als 30 Tagen nur alle 20 Jahre oder seltener. Im extremen Trockenjahr 2003 dauerte die längste Trockenphase in der Vegetationsperiode etwa 20 Tage.

Bei einer potentiellen täglichen Transpirationsrate von drei bis fünf Millimetern im Bergwald und maximal 20 aufeinander folgenden regenfreien Tage werden Standorte mit einer nutzbaren Feldkapazität von mehr als 100 Millimetern keinen Trockenstress zeigen, wenn der Boden zur Beginn der Trockenphase hinreichend wassergesättigt war. Unproblematisch sind damit gut entwickelte, tiefgründige Böden in Mulden- und Tallagen. Kritisch zu beurteilen sind flachgründige Standorte mit Fels-Humus-Böden und Rendzinen. Exemplarische Be-

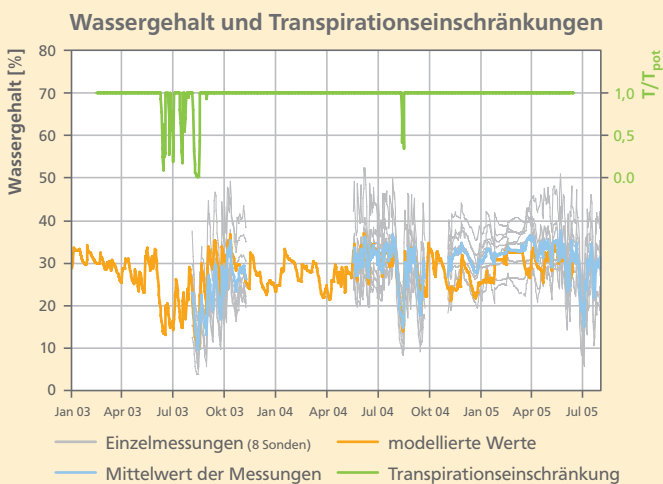


Abbildung 2: Gemessener und modellierter Wassergehalt im Wurzelbereich junger Fichten einer Schutzwaldsanierungsfläche oberhalb von Graswang bei Oberammergau (1.500 m N.N.) sowie die berechnete tägliche Transpirationseinschränkung (tatsächliche Transpiration/potentielle Transpiration) in Folge von Bodenaustrocknung



Foto: E. Kolb

Abbildung 3: Flachgründige, skelettreiche Rendzinen sind insbesondere auf südexponierten Hängen auch im niederschlagsreichen Gebirge anfällig für Trockenheit.

stimmungen der Wasserspannungskurven (pF-Kurven) ergaben hohe nutzbare Feldkapazitäten von 33 Prozent für mächtige Humusauflagen (Tangelhumus) und 26 Prozent für das A_h-Material einer typischen Rendzina (Abbildung 1). Um die nötigen 100 Millimeter nutzbaren Wasservorrat bereitzustellen, werden demnach eine mindestens 30 Zentimeter mächtige Humusauflage bzw. 40 Zentimeter eines A_h-ähnlichen Mineralbodenmaterials benötigt. Der günstigere Verlauf der Wasserleitfähigkeitskurve mit geringeren Werten im feuchten Boden (langsamere Versickerung des Bodenwassers) und höheren Werten im trockenen Boden (schnellere Nachleitung von Bodenwasser zu den Wurzeln) gleicht die etwas ungünstigeren Bedingungen der Rendzina teilweise aus. Standorte mit mächtigen Tangelauflagen und/oder viel A_h-Material sind dementsprechend wenig anfällig gegenüber Trockenperioden. Für degradierte Fels-Humus-Böden mit geringmächtigen organischen Auflagen und flachgründige Rendzinen kann trotz hoher mittlerer Jahresniederschläge Trockenstress nicht ausgeschlossen werden.

Eine intensive Sonneneinstrahlung, die vor allem von Hangneigung und Exposition bestimmt wird, verschärft die Trockenheitsanfälligkeit bestimmter Standorte zusätzlich. Eine exakte Berechnung der Sonneneinstrahlung beschreibt Brandtner (1975) (siehe Kasten). Für den bayerischen Alpenraum wurde die Sonneneinstrahlung beispielhaft mit den Strahlungsdaten der Waldklimastation Kreuth für das Jahr 2003 bei einer geographischen Breite von 47,5° aufsummiert über die Vegetationszeit (Mai bis Oktober) berechnet. Der maximale Strahlungseinfall mit +11 Prozent lag dabei auf einer südexponierten Fläche mit Hangneigung von 28°. Ost- bzw. westexponierte Flächen wiesen einen Strahlungseinfall von bis zu +9 Prozent auf, nordexponierte Hänge dagegen eine Reduktion um bis zu 21 Prozent. Sofern Bestandesklima und Rückkopplungseffekte der Energiebilanz (Abkühlung bei hö-

Berechnung der Sonneneinstrahlung (Brandtner 1975)

Geographische Breite (φ), Sonnendeklination (δ), Stundenwinkel (τ), Hangazimut (α , Richtung in die sich der Hang neigt), Hangneigung (ν) dienen zur Berechnung der relativ zur Sonneneinstrahlung einer ebenen Fläche (I_{90}) auf einen Hang auftreffenden Sonnenstrahlung (I):

$$I/I_{90} = (\sin \varphi \cdot \cos \nu - \cos \varphi \cdot \sin \nu \cdot \cos \alpha) \cdot \sin \delta + (\cos \varphi \cdot \cos \nu + \sin \varphi \cdot \sin \nu \cdot \cos \alpha) \cdot \cos \delta \cdot \cos \tau + \sin \nu \cdot \sin \alpha \cdot \cos \delta \cdot \sin \tau$$

herer Verdunstung) nicht ausgleichend wirken, können die Transpirationsraten auf sonnigen Südhängen damit etwa ein Drittel über denen schattiger Nordhänge liegen.

Messungen zum Bodenwasserhaushalt auf einer Schutzwaldsanierungsfläche oberhalb von Graswang (1.500 m N.N.) bestätigen die Trockenheitsanfälligkeit flachgründiger, südexponierte Hänge. Wasserhaushaltsmodellierungen ermöglichen die Bestimmung der Transpiration der jungen Fichten im Trockenjahr 2003. Sie war an 40 Tagen eingeschränkt, allein im August an zwölf aufeinander folgenden Tagen. Insgesamt erreichte die Transpiration der Bäume nur 55 Prozent der berechneten potentiellen Transpiration (Abbildung 2).

Die Folgen solcher Trockenphasen für den Bergwald sind vielfältig. Beobachtet wurden in den vergangenen heißen und teilweise trockenen Jahren ein zunehmender Borkenkäferbefall an Gebirgsfichten (Triebenbacher und Immler 2007) sowie ein verstärkter Pilzbefall (*Phytophthora*) an Buchen in aufeinander folgenden feuchten und trockenen Jahre (Jung 2004). 2003 meldete die Waldklimastation Sonthofen (1.170 m N.N.) Trockenschäden (Raspe et al. 2004), außergewöhnlich kleinwüchsige und verkümmerte Zapfen traten an der Waldklimastation Berchtesgaden (1.500 m N.N.) auf (Dietrich et al. 2004). Zu denken ist auch an ein Absterben der Feinwurzeln mit lang anhaltenden Störungen in der Wasser- und Nährelementaufnahme, die zu irreversiblen Wachstumsstörungen führen können (Morowitz 2007).

Fazit

Die hohe Heterogenität der Gebirgswaldstandorte in Bayern erschwert flächenbezogene Aussagen zum Wasserhaushalt. Gemessen an der Komplexität des Gebirgsraums steht bei weitem nicht genügend belastbares Datenmaterial zur Verfügung. Digitale Geländemodelle bilden Hangneigung und Exposition zwar gut ab, aber flächendeckende Informationen zu Standort (Bodenmächtigkeit, Mächtigkeit der organischen Auflage, hydraulische Bodeneigenschaften) und Bestand (Baumartenmischung, Altersstruktur, Rottenbildung) sind nicht vorhanden. Obwohl die Wälder im Gebirge zum Hochwasserschutz beitragen, ist ihr Einfluss auf flachgründigen, skelettreichen, oberflächlich verdichteten oder tonreichen Böden gering. Besonders anfällig gegenüber Trockenstress sind trotz der hohen Niederschläge südexponierte flachgründige Standorte mit geringmächtiger Humusaufgabe.

Literatur

im Internet unter www.lwf.bayern.de

Dr. Wendelin Weis arbeitet seit 1993 im Rahmen verschiedener Forschungsprojekte zum Wasser- und Stoffhaushalt von Wäldern am Fachgebiet Waldernährung und Wasserhaushalt der TU München. weisw@forst.tu-muenchen.de
Prof. Dr. Axel Göttlein leitet das Fachgebiet Waldernährung und Wasserhaushalt.

»Schneefix Trio« als Gleitschnee-Schutz

Foto: K. Stahuber

Am Jägerleitengraben im Sanierungsgebiet Sonnberg bei Wildbad-Kreuth stehen seit 2006 neben Dreibeinböcken (Holz) und Snowgrippern (Aluminium) auch 1,8 Meter hohe Verbauungselemente mit dem Namen »Schneefix Trio«. Sie schützen junge Waldbäume vor dem zerstörerischen Schneegleiten. Ihr Zusammenbau geht äußerst fix, und Trio steht für die drei Rundhölzer aus Edelkastanie, die zu einem gleichseitigen Dreieck verschraubt sind. Die Konstruktion hängt mit drei Stahlseilen an einem Felsanker.

Die Idee dazu hatte Thomas Dankemeyer, ein ehemaliger Mitarbeiter der Schutzwaldsanierung. Der Schneefix Trio ist für die Forstverwaltung beim Patentamt als Gebrauchsmuster geschützt.

In einem Projekt untersucht die Bayerische Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft das neue Produkt auf seine Praxistauglichkeit. Auch nach dem schneereichen letzten Winter stehen die Bauwerke bombenfest. Die in den Fels gebohrten Stahllanker müssen bei extremer Schneelage bis zu drei Tonnen Zugkraft aushalten. Nach ersten Ergebnissen schneiden die Trios im Praxistest gut ab. Auch die Kosten sprechen für den Trio, mit 287 Euro pro Stück (netto) ist er ca. 30 Prozent billiger als die Vergleichsprodukte.

stahu

Integrale Schutzwaldplanung

Schnell und direkt zu den problematischen Schutzwaldflächen

Franz Binder und Rainer Blaschke

Die Fähigkeit der Gebirgswälder, Siedlungsraum vor abiotischen Naturgefahren zu schützen, ist durch gezieltes Schutzwaldmanagement zu erhalten oder wiederherzustellen. Dazu sind die Wälder in ihrer Schutzfähigkeit zu beurteilen. Ein an der LWF entwickeltes Verfahren liefert die Grundlagen für ein neues kostengünstiges forstliches Planungskonzept, um zielorientiert die für die Schutzwaldpflege und -sanierung dringlichen Bereiche herauszufiltern. Es stützt sich auf moderne Geoinformationstechniken und Modellierungen. Erstmals in Bayern werden dabei Gefahrenhinweiskarten anderer Behörden in einem Geoinformationssystem zusammengefasst, mit Informationen zum standörtlichen Potential verschnitten und für die weitere Schutzwaldplanung ausgewertet.

Die prognostizierten Klimaänderungen lassen eine Zunahme von Extremereignissen erwarten (IPCC 2007; Seiler 2006 a und b). Damit steigt der Schutzbedarf für den Menschen und sein Umfeld. Die Bedeutung des Gebirgswaldes als Schutzschild für die Siedlungsräume und Infrastrukturen nimmt zu. Ein umfassendes Schutzwaldmanagement wird immer wichtiger. Das setzt eine *integrale Schutzwaldplanung* voraus. Diese nutzt vorhandene Informationen über Naturgefahren wie z. B. Lawinen, Steinschlag oder Muren und setzt diese in Beziehung zum Schutzwald und den Schutzobjekten. Die integrale Schutzwaldplanung erfasst die Funktionsfähigkeit der Schutzwälder und legt eine Reihung nach der Dringlichkeit der Maßnahmen zum Erhalt der Schutzaufgaben fest.

Im Rahmen des EU-Projektes »Naturpotentiale alpiner Berggebiete« (siehe auch Kasten S. 39) sollte ein Verfahren für eine integrale Schutzwaldplanung entwickelt werden. Neben der Bayerischen Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft beteiligten sich als Partner am EU-Projekt das Bayerische Landesamt für Umwelt, auf italienischer Seite die Region Lombardei und die Autonome Provinz Südtirol, die Schweizer Gebirgswaldpflegegruppe sowie aus Österreich die Landesforstdirektion Tirol und das österreichische Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt, Wasserwirtschaft. Die Vorgaben aus dem Forschungsprojekt lauteten:

- Entwicklung eines Grundkonzepts für das integrale Management alpiner Schutzwälder;
- Analyse planungsrelevanter Parameter und Erhebung prozess- und naturpotentialorientierter Zielstrukturen;
- Entwicklung eines Aufnahmeverfahrens zur Abgrenzung von Beurteilungseinheiten und zur Erhebung des Ist-Zustandes;
- Entwicklung eines Verfahrens zur raschen Analyse der Schutzwirksamkeit von Schutzwäldern auf großer Fläche;
- Überprüfung des Verfahrens in einem Testgebiet.



Abbildung 1: Das Testgebiet »Larosbach« im Luftbild; die roten Flächen zeigen die unmittelbar mit dem Gewässersystem verbundenen Erosionsbereiche.

Der Larosbach – ein Störenfried

Als Untersuchungsgebiet wurde das Einzugsgebiet des Larosbaches im Landkreis Berchtesgadener Land (Abbildung 1) ausgewählt. Es umfasst eine Fläche von 1.475 Hektar. Die Höhenlage erstreckt sich von 520 m ü. NN an der Mündung bis zu 2.253 Meter ü. NN. Die Waldgrenze liegt bei circa 1.750 Meter. Die Waldfläche beträgt etwa 1.100 Hektar; sie schließt 50 Hektar Latschenfelder ein. An Bodentypen kommen sowohl tiefgründig entkalkte Braunerden, örtlich mit schluffiger Überdeckung, als auch Rendzinen, Braunerde-Rendzinen und Parabraunerden aus Kalkstein und kalkalpiner Jungmoräne vor.

Das Gebiet liegt im Wuchsgebiet »Bayerische Alpen«. Je nach Höhenstufe herrschen von Natur aus Buche oder Fichte vor. Tanne ist bis in den hochmontanen Bereich vertreten. In der derzeitigen Waldzusammensetzung dominiert Fichte. Bu-

che kommt vor allem in den tieferen Lagen vor, Lärche in den hochmontanen und tiefsubalpinen Höhenstufen. Tanne und Bergahorn verteilen sich gleichmäßig über alle montanen Stufen. Die Fichten weisen auf großer Fläche Rücke- und Steinschlagschäden auf.

Das Naturgefahrenpotential wird vor allem vom ausgeprägten Wildbachcharakter des Larosbaches beeinflusst. Sein Hochwasser gefährdet Siedlungen und die Bundesstraße B 319. Außerdem entstehen hier Rutschungen und Lawinen. Ein Lawinenstrich mit direkter Objektgefährdung ist ausgewiesen.

Die Nutzung von Datenschätzen und ihre Anwendung

Die integrale Schutzwaldplanung greift auf viele bereits vorhandene Datenunterlagen zurück (Tabelle 1). Damit lassen sich wichtige Kenngrößen des Standortes wie Wasser- und Wärmehaushalt charakterisieren und über Stratifizierungstabellen eine Waldtypenkarte (Abbildung 2) ableiten. Die Forstbetriebskarte liefert die Abgrenzung der Waldbestände und deren Entwicklungsphasen, die Lage der Schutzwälder, der bestehenden Sanierungsflächen und Informationen der dort geplanten Maßnahmen.

Das zentrale Arbeitsinstrument ist ein *geografisches Informationssystem (GIS)*, mit dem alle Daten zusammengeführt, ausgewertet und für die Ergebnispräsentation aufbereitet werden. Die in das GIS integrierten Ortho-Luftbilder erlauben, einheitliche Waldstrukturen auszuscheiden und am Bildschirm zu digitalisieren. Die genaue Beschreibung der einzelnen Waldbestände und die Beurteilung der Schutzwirksamkeit erfolgt anhand der analogen, höher auflösenden Farbinfrarot-Luftbilder (FIR). Die Bewertung der Schutzwirksamkeit der Bestände basiert auf den schweizerischen Anforderungsprofilen für Waldzustände, die eine hohe Schutzwir-

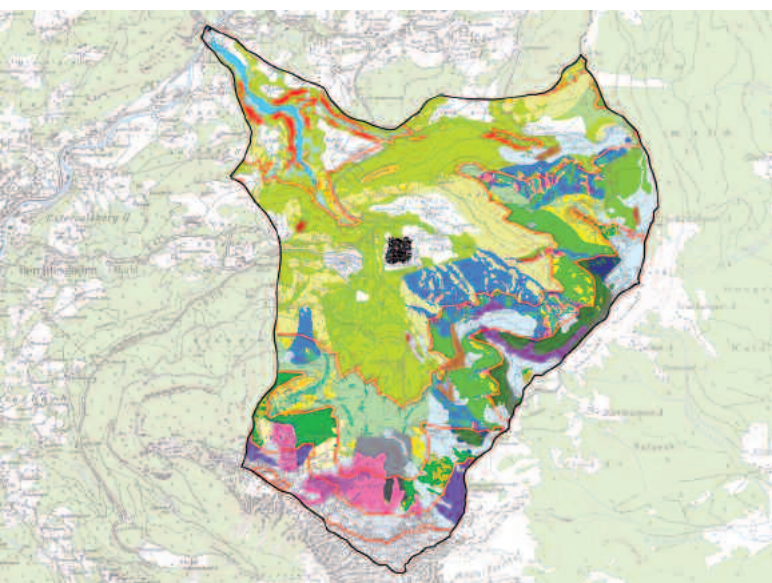


Abbildung 2: Für das Testgebiet wurden 23 Waldtypen ausgeschieden.

Tabelle 1: Die verwendeten Daten

Daten	Maßstab
Digitales Geländemodell (Nationalpark Berchtesgaden)	10 x 10 m
Konzeptbodenkarte (LfU)	1:25.000
Geologische Karte (LfU)	1:200.000
Daten aus Stichprobeninventur (Bayer. Forstverwaltung)	200 x 200 m
EGAR-Daten, Gefahrenhinweiskarte für Abflussgeschehen und Abtragungsprozesse (LfU)	1:25.000
Echtfarben-Ortho-Luftbilder (Landesvermessungsamt)	
Forstbetriebskarte mit Schutzwaldsanierungsflächen (Bayer. Forstverwaltung)	1:10.000
Stereoskopische Farbinfrarot-Luftbilder (Nationalpark Berchtesgaden)	1:11.000
Amtliches Topographisch-Kartographisches Informationssystem, digitale Daten (Landesvermessungsamt)	1:25.000

kung gegenüber Naturgefahren erwarten lassen (BUWAL 2005) (siehe auch Kasten S. 31). Die Daten werden miteinander verknüpft und bilden das Grundkonzept der integralen Schutzwaldplanung. Die Gefahrenanalyse liefert Informationen, wo und welche Naturgefahren auftreten können, wie hoch das Schadenspotential einzuschätzen ist und welcher Schutzbedarf sich hieraus ergibt. Für diese Bereiche werden Anforderungsprofile an den Wald formuliert und ein optimaler Zielwaldtyp für den Schutzwald abgeleitet. Innerhalb eines Zielwaldtyps liegen einheitliche Anforderungen an eine optimale Schutzwaldstruktur vor und langfristig werden die gleichen waldbaulichen Ziele verfolgt. Die Zielwaldtypen werden auf ein Luftbild übertragen. Am Bildschirm werden der Soll- mit dem Istzustand verglichen (Zielwaldtyp – aktueller Waldzustand) und die Schutzwirksamkeit beurteilt. Damit können die nötigen Pflege- oder Sanierungsmaßnahmen geplant werden. Die Dringlichkeit bzw. Reihung der Maßnahmen leitet sich aus der aktuellen und der zukünftig zu erwartenden Schutzwirksamkeit und dem Schutzbedarf her. Damit sind die Wälder, deren Schutzfunktion deutlich eingeschränkt ist, die aber eine wichtige Schutzfunktion erfüllen müssen, bereits am Schreibtisch rasch und kostengünstig erfasst und können gezielt vor Ort aufgesucht werden.

Dem Schutzwald auf den Fersen

Das Verfahren der integralen Schutzwaldplanung enthält zahlreiche Planungsschritte, aus denen sich verschiedene Ergebnisse ableiten (Abbildung 3). Im Einzelnen werden folgende Analysen durchgeführt und in Karten festgehalten.

Integrale Gefahrenanalyse

Ergebnis: Karte der Planungseinheiten

Mit Gefahrenhinweiskarten wird das Gefahren- und Schadenspotential bewertet und in der Karte der Planungseinheiten dargestellt. Flächen ohne Gefahren- oder Schadenspotential sind für die weitere Schutzwaldplanung nicht mehr wesentlich, da hier entweder keine Naturgefahr vorliegt oder kein Objekt bedroht ist.

Modellierung des standörtlichen Potentials

Ergebnis: Karte der Waldtypen

Aussagen zum standörtlichen Potential liefert die *Karte der Waldtypen* (Abbildung 2), die kostengünstig mittels einer wissenschaftsbasierten Stratifizierungstabelle aus digitalem Geländemodell und Bodenkarten modelliert wird.

Verknüpfung Standort / Naturgefahr

Ergebnis: Karte der Zieltypen

Die Kombination von Planungskarte und Waldtypenkarte liefert Flächen mit gleichem Gefahrenprozess und ähnlichem standörtlichem Potential, in denen eine einheitliche waldbauliche Zielstruktur angestrebt wird. Diese waldbaulichen Zielstrukturen werden in der *Karte der Zieltypen* dargestellt.

Anspruchprofile für Luftbild und Begang

Für einen nachvollziehbaren und einfachen Soll-Ist-Abgleich sind Anspruchprofile für die Luftbildinterpretation bzw. für den terrestrischen Begang nötig. Diese enthalten detaillierte, an das Erhebungsverfahren angepasste Beschreibungen der entscheidenden Kriterien.

GIS-gestützte Luftbildinterpretation und GIS-Analyse

Mittels GIS-gestützter Luftbildinterpretation werden einheitliche Bestände abgegrenzt und die Schutzwirksamkeit erhoben. Das Ergebnis zeigt, welche Flächen wie dringend für die weitere Planung zu begehen sind. Damit wird der Begang ausschließlich auf die Schutzwaldbereiche konzentriert, in denen ein relevantes Bedrohungsszenario und Schadenspotential vorliegt und sofort oder mittelfristig Maßnahmen notwendig sind.

Karte der Begangsdringlichkeit

Die *Karte der Begangsdringlichkeit* (Abbildung 4) liefert die entscheidenden Hinweise, wie dringend die einzelnen Bestände vor Ort zu überprüfen sind. Flächen, die z. B. als dringlich ausgewiesen sind, müssen vorrangig terrestrisch geprüft werden, da hier ein hoher bis sehr hoher Schutzbedarf vorliegt oder bei mittlerem Schutzbedarf die Schutzwirksamkeit zumindest gefährdet scheint.

Karte der Schutzwirksamkeit und Maßnahmenplanung

Um die tatsächliche Schutzwirksamkeit des Bestandes und seine weitere Entwicklung sicher zu bewerten, ist es nötig, auf Grundlage der *Karte der Begangsdringlichkeit* einen abschließenden terrestrischen Soll-Ist-Abgleich durchzuführen. Erst dann können die nötigen Maßnahmen geplant werden. Diese Ergebnisse ermöglichen es, die Bestände der Schutzwaldpflege

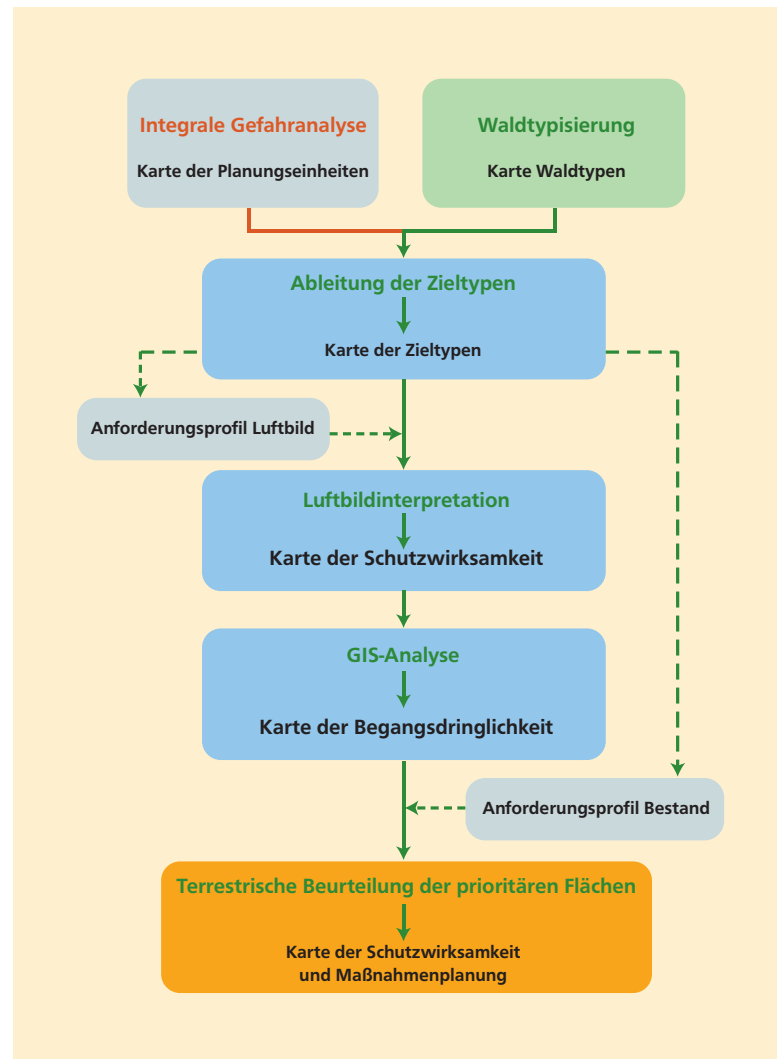


Abbildung 3: Prozessschritte der integralen Schutzwaldplanung und ihre wesentlichen Ergebnisse

ge oder Schutzwaldsanierung zuzuteilen und die Maßnahmen-dringlichkeit zu bewerten.

Mit dieser Vorgehensweise wird nicht mehr der gesamte Schutzwald begangen, sondern nur noch die auf Grund ihrer Schutzfunktion besonders wichtigen Waldbestände. Damit werden die zur Verfügung stehenden begrenzten Geldmittel ganz gezielt an der richtigen Stelle eingesetzt.

Vom Kleinen ins Große – Aus dem Testgebiet hinaus in die bayerischen Alpen

Nach den Erfahrungen und Ergebnissen können mit der integralen Schutzwaldplanung auf rasche und kostengünstige Weise die für die Schutzwaldpflege und -sanierung dringlichen Bereiche herausgefiltert und beplant werden. Im Projekt wurde das Verfahren erfolgreich in einem kleinen Einzugsgebiet für die Naturgefahren Hochwasser, Erosion und Lawinen geprüft. Der Forschungsschwerpunkt lag auf der Entwicklung GIS-gestützter Analyseverfahren und der Luftbildinterpretation, um

aufzuzeigen, wie Gefahrenhinweiskarten am besten in ein forstliches Planungsverfahren eingebunden werden und welche Rationalisierungseffekte für ein integrales Schutzwaldmanagement zu erwarten sind. Das Verfahren ist modular aufgebaut. Damit lassen sich neue Erkenntnisse jederzeit integrieren und die Ergebnisse mit geringem Aufwand aktualisieren.

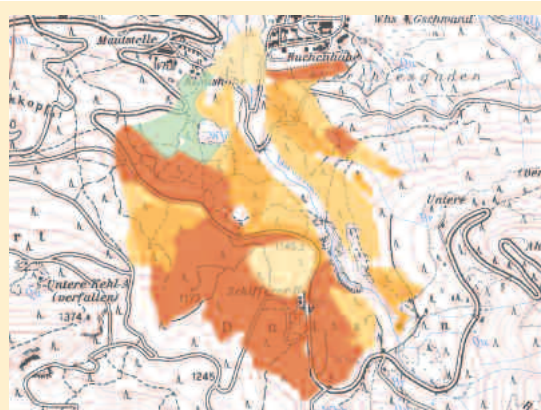
Für eine flächige Umsetzung des Verfahrens muss es auf noch größeren Flächen in verschiedenen Regionen der bayerischen Alpen geprüft werden, um unterschiedlichste Ausgangssituationen aus Standort und Gefahrenprozessen zu erfassen. Wichtige Voraussetzungen für die praktische und effektive Umsetzung des Verfahrens sind die Verfügbarkeit von Gefahrenhinweiskarten. Waldtypenkarten sind nicht zwingend notwendig.

Wird die forstliche Schutzwaldplanung in ein übergeordnetes Risikomanagement eingebunden, das auch Fachplanungen anderer Institutionen berücksichtigt, können mögliche Konfliktfelder bereits im Vorfeld erkannt und Maßnahmen darauf abgestimmt werden. Beispielhaft sei hier auf Kartierungen des Naturschutzes, z. B. Natura 2000, oder die kommunale Bauleitplanung verwiesen. Die von Brosinger (2004) genannte Anforderung an ein integrales Schutzwaldmanagement, nämlich konsequent auf die Sicherung der Schutzfunktionen gerichtete, möglichst kostensparende Waldpflege und Waldverjüngung, werden damit erfüllt.

Literatur

Brosinger, F. (2004): *Integriertes Schutzwaldmanagement im Bayerischen Alpenraum Konzept und Umsetzung*. INTERPRAEVENT, Band 1, Thema 3, S. III/23–33, Riva del Garda, Trient

BUWAL, Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft (2005): *»Nachhaltigkeit und Erfolgskontrolle im Schutzwald. Wegleitung für Pflegemassnahmen in Wäldern mit Schutzfunktion.«* Bern



■ dringlich, bei gefährdeter Schutzwirksamkeit	■ niedrig, bei gefährdeter Schutzwirksamkeit
■ dringlich, bei mind. eingeschränkter Schutzwirksamkeit	■ mittel, bei ausreichender Schutzwirksamkeit
■ niedrig, bei ausreichender Schutzwirksamkeit	

Abbildung 4: Ausschnitt aus der Ergebniskarte »Begangsdringlichkeit und Schutzwirksamkeit«

Gefahrenhinweiskarten

Gefahrenhinweiskarten geben einen groben Überblick über Gebiete, die möglicherweise durch Naturgefahren gefährdet sind. Sie basieren auf computergestützten Modellierungen, erheben keinen Anspruch auf Detailgenauigkeit (nicht parzellenscharf) und entstehen durch die Zusammenführung von bestehenden Kartengrundlagen aus verschiedensten Fachbereichen und Expertenwissen. Sie werden für Lawinen, Felssturz und Steinschlag, Rutschungen sowie Murgang kreiert. In Bayern zum Beispiel erstellt das Bayerische Landesamt für Umwelt für den gesamten bayerischen Alpenraum Gefahrenhinweiskarten für geologische Gefährdungen. Für die Landkreise Oberallgäu und Miesbach liegen sie bereits vor.

IPCC, Intergovernmental Panel on Climate Change (2007): *Climate Change 2007: The Physical Science Basis, Summary for Policymakers*, S. 21

LfU, Landesamt für Umwelt (2006): *Gefahrenhinweiskarten für das Untersuchungsgebiet Larosbach mit Erläuterungen*, unveröffentlicht

Seiler, W. (2006a): *Morgen entscheidet sich heute. Klima-Wandel-Alpen – Tourismus und Raumplanung im Wetterstreß*, CIPRA Tagungsband 23, Kempten

Seiler, W. (2006b): *Der Klimawandel im Alpenraum: Trends, Auswirkungen und Herausforderungen*. In: *Klimawandel im Alpenraum - Auswirkungen und Herausforderungen*. Lebensministerium (Hrsg), Melk, S. 46

Dr. Franz Binder leitet das Sachgebiet »Schutzwald und Naturgefahren« der Bayerischen Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft. Franz.Binder@lwf.bayern.de

Rainer Blaschke (Fa. waldundbaum) bearbeitete das Forschungsprojekt »Naturpotentiale alpiner Berggebiete« an der LWF. info@inden3.de

Nachhaltigkeit und Erfolgskontrolle im Schutzwald

Wegleitung für Pflegemassnahmen in Wäldern mit Schutzfunktion

Im Jahre 2005 veröffentlichte das ehemalige schweizerische Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft (BUWAL) mit der »Wegleitung« ein Instrument für die Praxis, das einen nachhaltig wirksamen Schutzwald mit minimalem Aufwand sicherstellen soll. Da der Waldzustand entscheidend ist für die Wirkung des Waldes gegenüber Naturgefahren, werden u. a. waldbauliche Anforderungsprofile für die verschiedenen Waldstandorte und Naturgefahren beschrieben.

M. Frehner; B. Wasser; R. Schwitter (2005): *Nachhaltigkeit und Erfolgskontrolle im Schutzwald. Wegleitung für Pflegemassnahmen in Wäldern mit Schutzfunktion, Vollzug Umwelt*. Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft, Bern, 564 S.

Ein dreißigseitiger Ordner »Nachhaltigkeit und Erfolgskontrolle im Schutzwald« kann beim schweizerischen Bundesamt für Umwelt BAFU bestellt bzw. unter www.bafu.admin.ch/publikationen/ auch kostenlos als PDF (696 KB) heruntergeladen werden.

Waldbrand im Schutzwald

Wirkungen des Brandgeschehens auf Zustand und Entwicklung der Verjüngung auf einer Schutzwaldsanierungsfläche

Heinz Röhle und Manuela Müller

Im April 2007 war das in den bayerischen Kalkalpen zwischen den Ortschaften Bad Reichenhall und Schneizlreuth gelegene Schutzwaldsanierungsgebiet am Antoniberg von einem Waldbrand betroffen. In diesem Gebiet befindet sich eine noch von der Bayerischen Staatsforstverwaltung angelegte Inventurfläche, auf der seit 1992 regelmäßige Erhebungen zur Kontrolle von Wachstum und Vitalität der Verjüngung durchgeführt werden. Von besonderem Interesse war daher die Frage, ob der Waldbrand das Sanierungsziel ernsthaft gefährdet. Anhand vorliegender Daten wurden die Entwicklung der Verjüngung von 1992 bis 2006 analysiert und durch zusätzliche Messungen im Sommer 2007 der durch den Brand verursachte Schaden sowie die Reaktion der Verjüngung auf das Brandgeschehen erfasst.



Foto: M. Müller

Abbildung 1: Blick vom Thumsee auf das Untersuchungsgebiet

Im Jahr 1990 wurde der Schutzwald am Antoniberg oberhalb der Bundesstraße B 305 bei Bad Reichenhall zum »Sanierungsgebiet mit vordringlichem Sanierungsbedarf« deklariert (Abbildung 1). Der Schutzwald soll Gefährdungen des Straßenverkehrs durch Lawinen, Schneegleiten, Steinschlag und Eishang verhindern. Die Bestockung besteht derzeit aus einem stark vergrasteten, verlichteten Kiefern-Fichtenbestand mit 39 Prozent Überschirmung, das Alter der Kiefern liegt bei 150 Jahren. Künftig soll sich die Bestockung zu 40 % aus Kiefer, 15 % Fichte, 20 % Buche, jeweils 10 % Bergahorn und Mehlbeere sowie 5 % sonstigen Baumarten zusammensetzen. Bereits im Jahr 1986 pflanzte die Forstverwaltung Fichte und Mehlbeere, ab 1987 kamen Kiefer, Lärche, Buche, Eberesche, Bergahorn und Birke, aber auch Sträucher wie Berberitze und Hasel dazu. Bis 1996 wurden insgesamt rund 106.000 Pflanzen im Sanierungsgebiet Antoniberg ausgebracht. Schneezäune und Dreibeinböcke schützen die Verjüngung vor Schneegleiten.

Untersuchungsfläche und Witterungsgeschehen

Die Inventurfläche befindet sich in einer Höhenlage von etwa 700 bis 800 Metern ü. N.N. in süd- bis südöstlicher Exposition, die Hangneigung liegt zwischen 30 und 40 Grad. Sanierungsplanung und Kontrolle des Gebietes obliegen der Fachstelle Schutzwaldmanagement Marquartstein. Zur wissenschaftlichen Begleitung des Sanierungsgeschehens wurden 1990 insgesamt vier jeweils 0,36 Hektar große Plots eingemessen und dauerhaft markiert. Innerhalb dieser Plots befinden sich Stichprobenpunkte im 10 x 10 Meter Raster, auf denen turnusmäßig alle vier bis fünf Jahre Wachstum und Vitalität der Verjüngung erhoben werden. Im Herbst 2007 wurden im Rahmen einer Masterarbeit (Müller 2008) ergänzende waldwachstumskundliche Erhebungen vorgenommen, um die Wirkungen des Brandgeschehens auf die Verjüngung näher zu analysieren.

Das nahegelegene Bad Reichenhall (468 m ü. N.N.) hat eine mittlere Jahrestemperatur von etwa 8,0°C, von Mai bis September erreicht die Temperatur im Mittel 15,3°C. Die jährliche Niederschlagsmenge beläuft sich auf 1.547 Millimeter, davon entfallen 839 Millimeter auf die Monate Mai bis September. Im Gegensatz zum langjährigen Durchschnitt präsentierte sich der April 2007 mit viel Sonnenschein und Wärme, aber nur wenig Regen. Bayernweit lag die Temperatur etwa 4°C über dem langjährigen Monatsmittel, während nur 13 Prozent des langjährigen Niederschlags fielen. Das Reichenhaller Tagblatt nennt für den April 2007 Temperaturen von 12 bis 24°C mit Spitzenwerten von 23 bis 24°C an den Brandtagen vom 13. bis 15. April 2007. Es herrschte also hohe Waldbrandgefahr.

Entwicklung der Verjüngung vor dem Brand

Bis zum Brand im Frühjahr 2007 entwickelte sich die Verjüngung recht zufriedenstellend. Trotz zahlreicher Ausfälle auf Grund von Verbiss, Pilzbefall und verdämmender Grasvegetation lag die Pflanzenzahl in der Verjüngungsschicht bei 9.351

Stück pro Hektar. Deutliche Defizite zeigten sich allerdings noch in den Mischungsanteilen. Gegenüber dem angestrebten Verjüngungsziel von 55 Prozent Nadelholz und 20 Prozent Rotbuche erreichten deren Anteile derzeit nur 31 bzw. fünf Prozent. Der Laubbaumanteil war damit doppelt so hoch wie der Nadelbaumanteil. Damit ist auf lange Sicht kein ausreichender Schutz vor Lawinenanriss gewährleistet.

Messungen der Triebblängen zeigten, dass Laub- und Nadelbaumarten prinzipiell die gleichen Höhenzuwächse leisten können. Die jährlichen Höhenzuwächse aller Baumarten variierten zwischen sechs und 17 Zentimetern. Trotzdem wiesen die Laubbäume im Jahr 2006 im Mittel nur Höhen auf, die 50 Prozent oder mehr unter denen der Nadelbäume lagen. Insgesamt hatten 2006 nur 28 Prozent der Verjüngungsbäumchen Höhen von mehr als 1,3 Metern und nur 19 Prozent Höhen von mehr als zwei Metern erreicht. Effektiver Schutz vor Lawinenanrissen war 20 Jahre nach Beginn der Pflanzung noch nicht wiederhergestellt. Ursächlich für das langsame Wachstum der Laubbaumarten war in erster Linie der Wildverbiss.

Entwicklung der Verjüngung nach dem Brand

Im April 2007 verbrannte 94 Prozent der Verjüngung oberflächlich bzw. vollkommen, nur ein geringer Anteil überlebte. Die Kiefern in der Verjüngungsschicht überstanden auf Grund ihrer bereits erreichten Baumhöhe und des größeren Wurzelhalsdurchmessers den Brand besser. Nach dem Brand reagierten alle Laubbaumarten mit Wurzelbrut und Stockausschlägen. Dabei erreichten letztere überwiegend Höhen von bis zu 20, in Ausnahmefällen jedoch von bis zu 90 Zentimetern. Im Jahr 2007 wurden je nach Baumart bis zu gut 40 Prozent der neugebildeten Triebe erneut verbissen (Abbildung 2).

Vom Brand profitierten vor allem Mehlbeere, Felsenbirne, Eberesche und Bergahorn. Ihre Stammzahlen stiegen deutlich an. Birke, Buche und Kiefer waren dagegen nach dem Brand weniger häufig vertreten. Der Brand verschob die Mischungsverhältnisse noch weiter in Richtung Laubbaumarten, ihr Anteil betrug etwa 90 Prozent, während die für den Schutz vor Lawinen wichtigen Nadelbaumarten nur noch zehn Prozent Anteil hatten.

Die Baumartenzusammensetzung in der Verjüngungsschicht oder die Beschirmung des Altbestandes allein konnten das Höhenwachstum der Stockausschläge nach dem Brand nicht erklären. Zwar wurden ohne Überschirmung durch Altbestandsbäume in einigen wenigen Fällen maximale Höhen von etwa 90 Zentimetern erreicht, mit Schirmstellung dagegen nur 37 Zentimeter, allerdings lag der Median der Höhenwerte sowohl unter Schirm als auch im Freiland bei zehn Zentimetern und damit auf gleichem Niveau. Offensichtlich beeinflusste auch das Vorhandensein von Bodenvegetation das Höhenwachstum der Stockausschläge (wenngleich der statistische Nachweis dafür nicht gelang). Durch die Konkurrenz insbesondere von Gras erreichten die Stockausschläge durchschnittlich um zwei Zentimeter größere Höhenzuwächse, bei der Mehlbeere konnte sogar ein Zuwachsplus von zehn Zentimetern ermittelt werden.

Verbiss am Wiederaustrieb

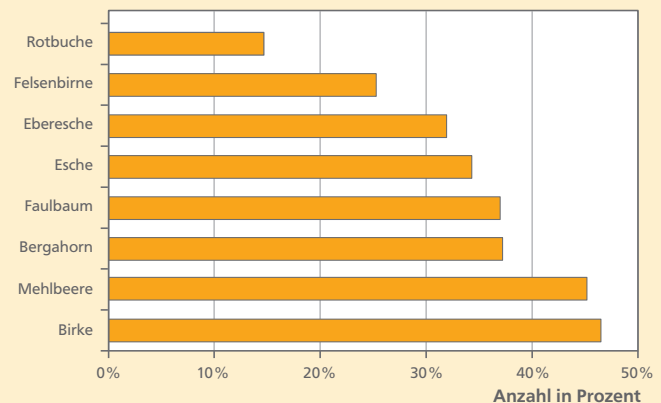


Abbildung 2: Verbissprozent der Stockausschläge bei der Aufnahme im Jahr 2007 (nach Baumarten)

Ausblick

Der Wald am Antoniberg kann die Schutzfunktionen langfristig nur dann in angemessener Weise erfüllen, wenn in der Verjüngungsschicht erstens ein ausgewogenes Mischungsverhältnis zwischen Nadel- und Laubholz herrscht und zweitens auch die Laubbaumarten ähnlich vitale Höhenzuwächse wie die Kiefern leisten. Um dafür die Voraussetzungen zu schaffen, ist das derzeit ungünstige Mischungsverhältnis durch gezielte Einbringung von Nadelbaumarten in die gewünschte Richtung zu lenken. Darüber hinaus muss konsequente Bejagung den Wildverbiss soweit reduzieren, dass auch eine ausreichende Zahl Laubbäume in der Verjüngungsschicht ungehindert aufwachsen kann. Der zur praktischen Umsetzung der letztgenannten Forderung notwendige gesetzliche Rahmen ist mit dem Grundsatz »Wald vor Wild« nach Art. 1 BayWaldG zweifellos gegeben.

Literatur

Müller, M. (2008): *Verjüngungsanalyse im brandgeschädigten Schutzwald am Antoniberg in den bayerischen Alpen*. Magisterarbeit, Technische Universität Dresden, 122 S.

Prof. Dr. Heinz Röhle leitet das Institut für Waldwachstum und Forstliche Informatik der Technischen Universität Dresden
roehle@forst.tu-dresden.de
 Manuela Müller bearbeitete in ihrer Magisterarbeit u.a. die Versuchsfläche am Antoniberg.

Wo der Wald an Grenzen stößt

Höhenverbreitung der Baumarten in den Nordalpen

Jörg Ewald und Christian Kölling

Die scheinbar triviale Frage nach den Verbreitungsgrenzen ist mit dem Klimawandel wieder aktuell geworden: Die Höhen- und Wärmegrenzen in den Alpen sind ein wesentlicher Baustein im Verständnis der ökologischen Nischen der Baumarten.



Foto: J. Ewald

Abbildung 1: Die Waldgrenze im Wettersteingebirge vom Kreuzeck aus gesehen; hier ist die gesamte Höhenstufenabfolge bis hinauf zu hochsubalpinen Zirbenwäldern des Schachengebietes (Hintergrund links) ausgebildet.

Um die Reaktion der Baumarten auf den Klimawandel abschätzen zu können, müssen wir ihre Wärmeansprüche kennen. Dabei sind regionale Höhengrenzen ihrer Verbreitung von besonderem Interesse. Da die Jahresmitteltemperatur in den Nordalpen eng von der Meereshöhe abhängt ($r^2 = 0,95$; 22 Stationen, Normalperiode 1931-60, Fliri 1975, Ewald 1997), kann man aus ihr das Wärmeklima recht genau abschätzen.

Die Datenbank BERGWALD: Wer bietet mehr?

Die »Pflanzensoziologische Exkursionsflora« von Oberdorfer (2001) nennt die jeweils höchsten bekannten Vorkommen aller Pflanzenarten in Deutschland. In der Datenbank BERGWALD (Ewald 1995), die fast 5.000 Vegetationsaufnahmen aus den Bergwäldern der Bayerischen Alpen enthält, lassen sich die Höhenspannen der Verbreitung differenziert nach baumförmigen Exemplaren (Baumhöhe über fünf Meter) und Verjüngungspflanzen abfragen.

Insgesamt sind in der Datenbank BERGWALD 30 Baumarten dokumentiert. Dass für 13 Baumarten die Beobachtungen in Vegetationsaufnahmen die Höhenrekorde der Oberdorfer-Flora übertreffen, unterstreicht die außerordentliche Bedeutung von Vegetationsdatenbanken für die Kenntnis der Verbreitung von Pflanzen. Für die 16 häufigsten, mit mindestens 50 Aufnahmen belegten Baumarten zeigt Abbildung 2 Mittelwerte, Minima und Maxima der Meereshöhe. Für sieben dieser Baumarten liefert die Vegetationsdatenbank neue Höhenrekorde.

Bekanntes und Neues zu den Höhenstufen

Die Anordnung der Baumarten entspricht der bekannten Höhenstufengliederung. Die subalpine Gruppe mit Zirbe, Lärche, Vogelbeere und Fichte hat Vorposten in der alpinen Vegetation oberhalb der Waldgrenze, die die BERGWALD-Datenbank bisher unvollkommen abdeckt. Dieses Beispiel zeigt, wie wichtig Beobachtungen der Baumarten außerhalb des Waldes für waldökologische Fragestellungen sein können. Diese Lücke soll die Digitalisierung vorhandener Vegetationsaufnahmen baldmöglichst schließen. Die Zirbe ist die einzige hochstämmige Baumart, die tiefere, wärmere Lagen ausgesprochen meidet. Zirbenwälder gehören zu den vom Klimawandel akut gefährdeten Waldgesellschaften.

Tanne, Bergahorn, Buche, Eibe und Mehlbeere folgen als Gruppe des montanen Bergmischwaldes. Diese Baumarten steigen durchweg höher als in der Oberdorfer-Flora angegeben (Tanne +350 m, Eibe +240 m). Von besonderem Interesse ist die Obergrenze der Buche, die für Bäume bei 1.530 m ü.N.N. (Mangfallgebirge), für Verjüngungspflanzen bei 1.570 m ü.N.N. (Chiemgauer Alpen) gefunden wurde. Aus dem errechneten linearen Temperaturgefälle von 0,48 °K pro 100 Höhenmeter lassen sich Temperaturjahresmittel von 3,5 bzw. 3,3 °C schätzen. Die Obergrenze der durchgehenden Buchenverbreitung wird in Bayern bei 4,0 °C angesetzt, das entspricht in den Alpen circa 1.400 m ü.N.N. (Ewald 1997).

Die schwerpunktmäßig in den Alpentälern vorkommenden Baumarten gliedern sich in zwei ökologisch gegensätzliche Gruppen:

Höhenverbreitung der 16 häufigsten Baumarten

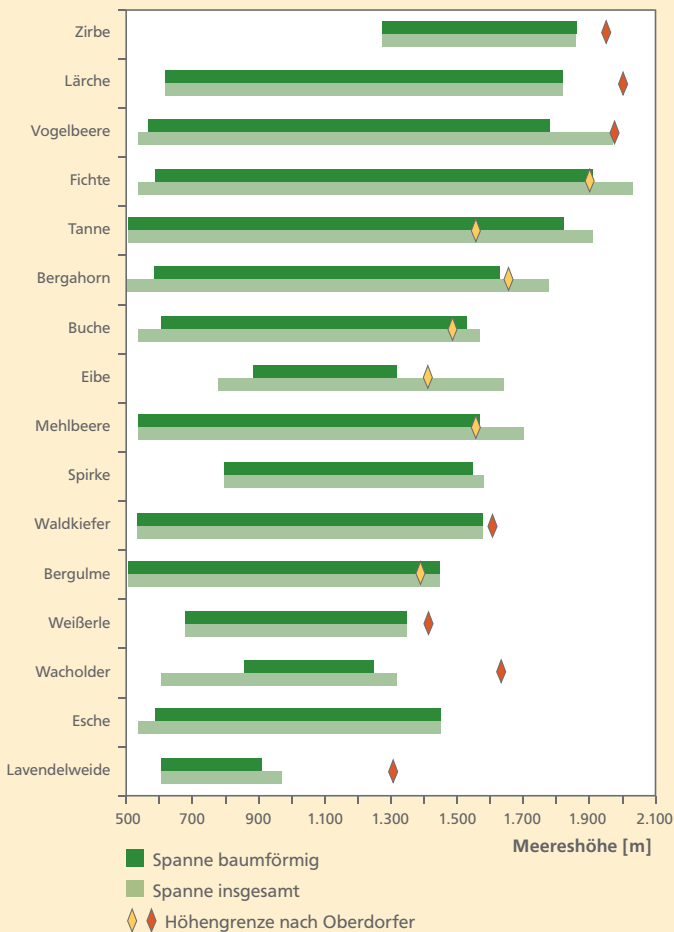


Abbildung 2: Höhenverbreitung der 16 häufigsten Baumarten in den bayerischen Alpen nach Datenbank BERGWALD und der Flora von Oberdorfer (2001); gelbe Rauten: neuer Höhenrekord aus der Vegetationsdatenbank

- Waldkiefer, Spirke, Wacholder und Lavendelweide sind in den Trockenauen und an wärmebegünstigten Steilhängen, die beiden Kiefernarten auch in Mooren zu finden. Die Konzentration von Extremstandorten in den Wildflussauen täuscht möglicherweise eine Bindung an warmes Klima nur vor.
- Esche und Bergulme sind auf fossilen Flussterrassen, an Unterhängen und in Schluchtwäldern verbreitet; dort steigen sie vereinzelt bis nahe an die Verbreitungsgrenze der Buche hinauf.

»Vorposten« oberhalb der Waldgrenze als Keimzellen neuer Waldgesellschaften?

Bei den meisten Baumarten liegen, wie bei der Buche, die Obergrenzen von Bäumen und Verjüngungspflanzen nahe beieinander. Bei einem Drittel sind Verjüngungsansätze bzw.

strauchförmige »Kampfeemplare« (in den Daten sind beide Fälle nicht zu unterscheiden) weit über den höchst gelegenen Bäumen zu finden: Eibe (+320 m), Vogelbeere (+190 m), Bergahorn (+150 m), Mehlbeere (+130 m) und Fichte (+120 m) sind bezeichnenderweise vogel- bzw. windverbreitete Arten. Bei Eintreffen des Klima-Szenarios B1 wird bis zum Jahr 2100 in den bayerischen Alpen eine Erwärmung um circa 2 °K erwartet (Spekat et al. 2006). Dies würde einer Verschiebung der Wärmegrenzen um mehr als 400 Höhenmeter entsprechen (Abbildung 3). Bei der Reaktion der Waldzusammensetzung auf diese Klimaänderung werden bereits vorhandene Vorposten und die Ausbreitungsfähigkeit der Baumarten eine entscheidende Rolle spielen. Auf Grund dieser populationsbiologischen Unterschiede ist nicht damit zu rechnen, dass sich bei Erwärmung ganze Waldgesellschaften auf den Weg in höhere Lagen machen. Möglicherweise entstehen ganz neue, bisher unbekannte Waldtypen.

Risikoabschätzung mit Hilfe der ökologischen Nischen der Baumarten

Im Projekt WINALP (Ewald, S. 45 in diesem Heft) werden die Wärmegrenzen der Baumarten in den Nordalpen mit Hilfe von GIS genauer erforscht. Dabei werden neue Datenquellen in Form flächendeckend modellierter Klimakarten, insbesondere aus den Kalkalpen von Tirol und Salzburg, mit einbezogen. Die ökologische Nische der Baumarten wird mit dem prognostizierten Klima verglichen. Die Diskrepanzen werden bei der waldbaulichen Beschreibung der kartierten Waldtypen und insbesondere bei der Erstellung von Baumarteneignungstabellen berücksichtigt. Damit liefert das Waldinformationssystem einen wichtigen Beitrag zum Risikomanagement in den Gebirgswäldern.

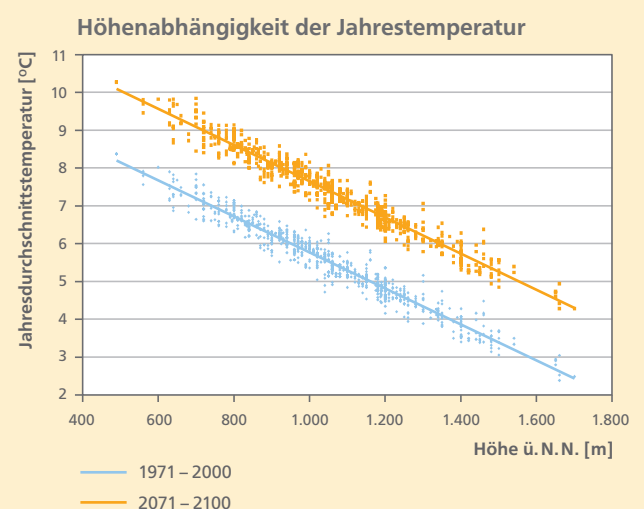


Abbildung 3: Höhenabhängigkeit der Jahrestemperatur im Bergwald der Bayerischen Alpen und Veränderung der Höhengrenzen auf Grund des Klimawandels (WETTREG-Regionalisierung, Szenario B1) an den Inventurpunkten der Bundewaldinventur BWI²

Naturerlebniszentrum »Bergwelt Karwendel«



Foto: R. Pohmann, Alpenwelt Karwendel

Das ist Naturschutz auf höchstem Niveau. Über den Dächern des oberbayerischen Urlaubsortes Mittenwald thront Deutschlands höchstes Natur-Informationszentrum »Bergwelt Karwendel« inmitten des größten Naturschutzgebietes der Ostalpen.

An der Bergstation der Karwendelbahn erwarten die Besucher eine Ausstellung über Pflanzen, Tiere und Mensch im Hochgebirge ebenso wie der Schwindel erregende Blick in den Abgrund. In Form eines Fernrohrs gebaut ragt die »Bergwelt Karwendel« etwa sieben Meter über die Felskante ins Tal hinaus.

Das Naturerlebniszentrum Bergwelt Karwendel ist deutscher Preisträger im Wettbewerb der Alpenkonferenz für nachhaltige und innovative Tourismusprojekte in den Alpen. Die Bergwelt Karwendel hat international Vorbildcharakter. Deutschlands »höchste Umweltbildungseinrichtung« sensibilisiert die Menschen für einen verantwortungsvollen Umgang mit der Natur. Das Erlebniszentrum ist in Form eines riesigen Fernrohrs gebaut und bietet auf 2.244 Meter Höhe einen eindrucksvollen Blick ins Tal. Geführte Touren rund um die Station bieten den Besuchern zudem faszinierende Eindrücke und Einblicke in das größte Naturschutzgebiet der Ostalpen.

Das Erlebniszentrum Bergwelt Karwendel wurde im Juli 2008 eröffnet. Den Wettbewerb für nachhaltige und innovative Tourismusprojekte organisierte das französische Ministerium für Ökologie, Energie, Nachhaltige Entwicklung und Raumplanung im Rahmen des französischen Vorsitzes der Alpenkonferenz. Damit sollen Tourismusinitiativen ausgezeichnet werden, die Nachhaltigkeit und Entwicklung der Bergregionen zusammenbringen.

red

Mehr Informationen unter: www.alpenwelt-karwendel.de



Foto: J. Ewald

Abbildung 4: Wildflussauen – hier an der Oberen Isar bei Vorderriss – und Moore sind in tieferen Lagen verbreitet, was ein erhöhtes Wärmebedürfnis der hier vorkommenden Pionierbaumarten Laven-delweide und Spirke vortäuscht.

Literatur

Ewald, J. (1995): Eine *vegetationskundliche Datenbank bayerischer Bergwälder*. Hoppea, Denkschrift der Regensburgischen Botanischen Gesellschaft, Band 56, S. 453–465

Ewald, J. (1997): *Die Bergmischwälder der Bayerischen Alpen – Soziologie, Standortbindung und Verbreitung*. Dissertationes botanicae Band 290, 234 S., Berlin

Fliri, F. (1975): *Das Klima der Alpen im Raume Tirols*. Monographien zur Landeskunde Tirols Band 1, 454 S., Innsbruck

Oberdorfer, E. (2001): *Pflanzensoziologische Exkursionsflora*. 8. Auflage, 1.051 S., Ulmer-Verlag, Stuttgart

Spekat, A.; Enke, W.; Kreienkamp, F. (2006): *Neuentwicklung von regional hoch aufgelösten Wetterlagen für Deutschland und Bereitstellung regionaler Klimaszenarien mit dem Regionalisierungsmodell WETTREG 2005 auf der Basis von globalen Klimasimulationen mit ECHAM5/MPI – OM T63L31 2010 bis 2100 für die SRES – Szenarien B1, A1B und A2*. Projektbericht im Rahmen des F+E-Vorhabens 204 41 138 »Klimaauswirkungen und Anpassung in Deutschland – Phase 1: Erstellung regionaler Klimaszenarien für Deutschland«, 94 S.

Prof. Dr. Jörg Ewald lehrt Botanik und Vegetationskunde an der FH Weihenstephan, leitet das Projekt Waldinformationssystem Nordalpen (WINALP) und ist Sprecher der Arbeitsgruppe Klimawandel am Zentrum Wald-Forst-Holz.

joerg.ewald@fh-weihenstephan.de

Dr. Christian Kölling leitet das Sachgebiet »Standort und Bodenschutz« der Bayerischen Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft. Christian.Koelling@lwf.bayern.de

Waldtypisierung hilft dem Waldbau

Potentielle natürliche Waldzusammensetzung Südtirols enthält wertvolle Hinweise

Christoph Hintner

Da bisher genaue Informationen über die natürlichen Waldtypen in Südtirol fehlten, initiierte die Abteilung Forstwirtschaft im Jahr 2001 das Projekt »Waldtypisierung«, das heuer erfolgreich abgeschlossen wurde. In insgesamt sieben Projektgebieten wurden 113 Waldtypen bestimmt, in einer Karte dargestellt und ausführlich beschrieben. Als Arbeitsmappe unterstützt es zum einen die Behörden in überbetrieblichen forstlichen Planungen wie auch die Waldbauern und Förster vor Ort in ihrer täglichen waldbaulichen Arbeit.

So vielfältig wie die Südtiroler Landschaft, so unterschiedlich sind auch die Wälder Südtirols. Die Vielfalt der Waldtypen reicht von mediterran beeinflussten Flaumeichen- und Hopfenbuchenwäldern über Laubmisch- und Nadelwäldern bis zu den Zirbenwäldern an der Waldgrenze. Diese Waldtypen sind je nach Standort und Höhenstufe auch unterschiedlich zu behandeln.

Mit der Waldtypisierung wurden nun für ganz Südtirol die natürlichen Waldtypen bestimmt und in der Waldtypenkarte abgebildet. Die Ableitung erfolgte über ein Computermodell und umfassenden Geländeerhebungen. Dabei wurden zunächst alle bereits in der Literatur vorhandenen Informationen zum Südtiroler Wald ausgewertet. In einer zweiten Projektphase erfolgte die Berechnung der Waldtypen, wobei Daten wie Hangneigung, Exposition, Geländeform, Sonneneinstrahlung, Geologie und Höhenstufen miteinander kombiniert wurden. Im nächsten Schritt wurden Geländeerhebungen durchgeführt und die Waldtypen im Gelände überprüft.

Ein wichtiger Teilbereich des Projektes waren die insgesamt 17 Workshops in den Forststationen. In den Workshops erarbeiteten wir gemeinsam mit den örtlichen Förstern die waldbauliche Behandlung der Waldtypen. Gleichzeitig wurden die lokalen Erfahrungen des Forstpersonals gesammelt und in die Beschreibung eingebaut. Waldbaulich begleitet und unterstützt wurden wir vom Institut für Waldbau der Universität für Bodenkultur Wien (BOKU).

Waldtypenkarte und Arbeitsmappe

In der Waldtypenkarte (Maßstab 1:25.000) sind die potentiellen natürlichen Waldtypen kartographisch dargestellt. Zusätzlich sind die Höhenstufen (*collin*, *submontan*, *mittelmontan*, *hochmontan*, *tiefsubalpin*, *hochsubalpin*) und Wuchsgebietsgrenzen eingezeichnet (*Randliches Inneralpines Fi-Waldgebiet*, *Zentrales Inneralpines Fi-Waldgebiet*, *Zwischenalpines Fi-Ta-Waldgebiet*).

Die Ergebnisse der Waldtypisierung werden als Arbeitsmappe bereitgestellt. Jeder Waldtyp ist auf einer Doppelseite beschrieben. Neben der ökologischen Beschreibung sind auch die wichtigsten Bestandsmerkmale dargestellt. Für die waldbauliche Beurteilung sind die ehemalige Bewirtschaftung, die vorrangige Waldfunktion und die mögliche Entwicklung beschrieben. Für jeden Waldtyp sind die zur Auswahl stehenden Baumarten und waldbauliche Empfehlungen (Naturverjüngung, Waldpflege) angegeben.

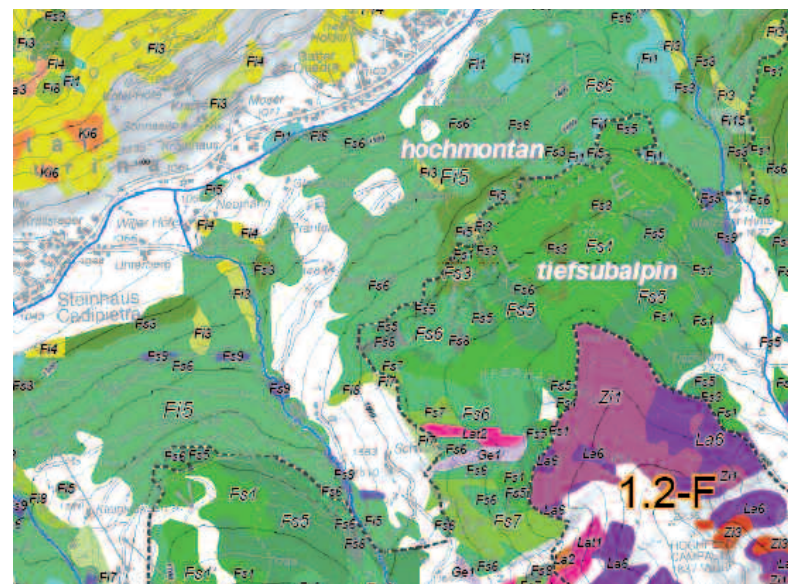


Abbildung 1: Ausschnitt aus der Waldtypenkarte; neben den Waldtypen enthält sie die Wuchsgebietsgrenzen und die zonalen Höhenstufen.



Foto: G. Pircher

Abbildung 2: Waldbauprofessor Harald Vacik (rechts) von der BOKU in Wien erarbeitete zusammen mit den örtlichen Förstern in Workshops waldbauliche Behandlungsstrategien für viele Waldtypen.

Die Waldtypisierung zeigt bei einzelnen Baumarten teils große Diskrepanzen zwischen der potentiellen natürlichen und der aktuellen Verbreitung auf. So wäre zum Beispiel das Verbreitungsgebiet der Tanne von Natur aus viel größer als der derzeitige Baumartenanteil von lediglich drei Prozent. Die früher weit verbreitete Kahlschlagbetriebe und intensive Waldweide haben die Tanne stark zurückgedrängt. Auch das Laubholz würde von Natur aus in Südtirol einen höheren Anteil einnehmen. Besonders in der unteren Waldstufe (colline Höhenstufe), wo aktuell die Kiefer vorherrscht, würden von Natur aus Laubhölzer dominieren. Die Kiefer wurde in der Vergangenheit oft über Jahrhunderte durch Streunutzung, Waldweide und durch die selektive Entnahme der Laubhölzer gefördert. So wurden im Eisacktal und im Vinschgau, wo die Kiefer in den letzten Jahren immer mehr Probleme bekommen hat, als natürliche Waldtypen Laubwaldgesellschaften ausgeschieden. Auch die Zirbenwälder besitzen von Natur aus eine weitere Verbreitung. vielerorts stocken durch die frühere intensive Waldweide anstelle der Zirbenwälder aktuell lärchenreiche Wälder. Oft konnten sich die Zirbenwälder nur in steilen Lagen halten, die für das Weidevieh nicht zugänglich waren. In dieser hochsubalpinen Höhenstufe wird in Zukunft durch den Rückgang der Waldweide der Anteil der Zirbe zunehmen.

Soll-Ist-Vergleich der Baumartenverteilung liefert wertvolle Hinweise für Forstplanung

Im Rahmen des Projektes haben wir insgesamt 113 verschiedene Waldtypen bestimmt. 85 waldbaulich relevante Waldtypen sind ausführlich auf einer Doppelseite der Arbeitsmappe beschrieben, von den restlichen 28 Waldtypen liegen Kurzbeschreibungen über ihre vegetationsökologische und naturschutzfachliche Bedeutung vor.

Nutzen und Einsatzmöglichkeit der »Waldtypen«

Bisher waren in Südtirol die natürlichen Waldtypen nur für einige wenige Gebiete bekannt. Ein vollständiger Überblick fehlte. Diese Wissenslücke ist nun geschlossen. Die Verwendungsmöglichkeiten der Waldtypen sind vielfältig. Zum einen können sie als Hilfsmittel bei waldbaulichen Fragestellungen

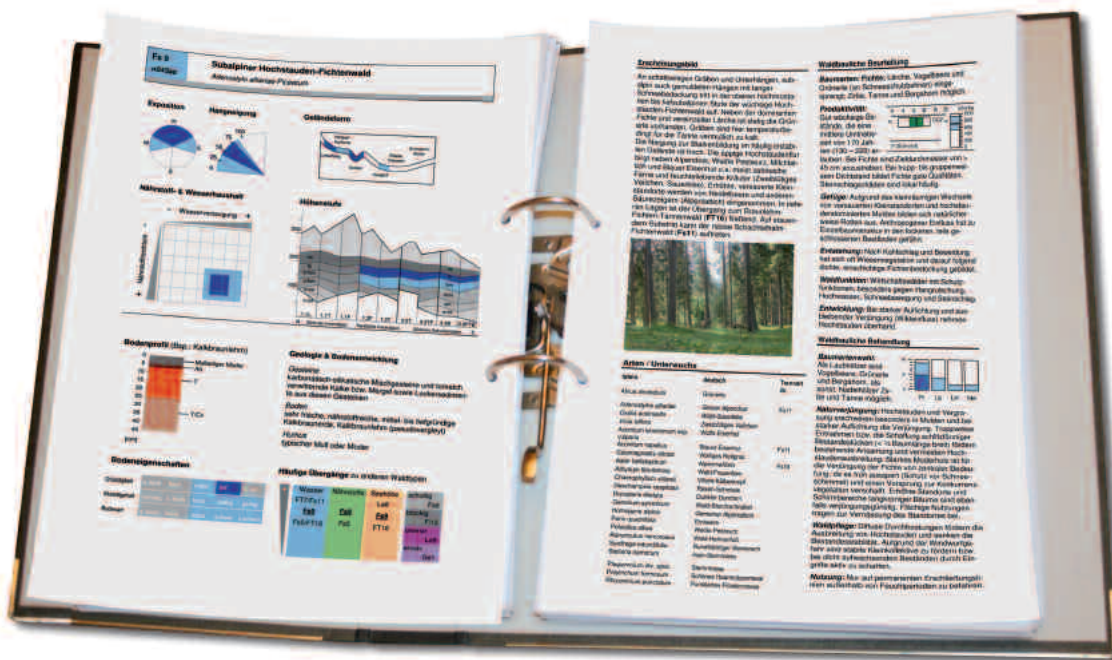


Abbildung 3: Jeder Waldtyp ist auf einer Doppelseite beschrieben.

:nab – :naturpotentiale alpiner berggebiete

Die Länder des Alpenraumes haben in vielen Bereichen ähnliche Probleme und Herausforderungen. Beispiele sind der knappe Siedlungsraum, die saisonal hohen Bevölkerungsdichten oder die allgegenwärtige Bedrohung durch Naturgefahren. Als eine Reaktion darauf genehmigte die EU im Rahmen des Interreg IIIb-Alpenraumprogrammes das Projekt :nab.

Dieses EU-Alpenraumprogramm zielt darauf ab, Bevölkerung und Infrastruktur vor natürlichen Gefahren zu schützen. Dieses Ziel soll mit Hilfe des Austausches von Informationen und Methoden sowie mit der Entwicklung und Durchführung gemeinsamer Maßnahmen erreicht werden (Risikoanalyse, Stärkung der Schutzwälder, Vorhersage und Monitoring von Naturgefahrenprozessen, Strategieentwicklung und Maßnahmenplanung zur Risikominimierung).

Die Waldtypisierung wurde im Rahmen des Interreg IIIb-Projektes :nab durchgeführt. Neben dem Amt für Forstplanung haben das Institut für Waldbau der Universität für Bodenkultur und der Universität von Padua sowie das technische Büro WLM aus Innsbruck mitgearbeitet.

Mehr zu diesem und zu anderen :nab-Projekten unter:
www.nab-project.org

herangezogen werden. Zum anderen sind die Ergebnisse der Waldtypisierung ein wichtiger Bestandteil für überbetriebliche forstliche Planungen in Südtirol. Einsatzmöglichkeiten im Waldbau bestehen bei der Baumartenwahl, da für jeden Waldtyp die zur Auswahl stehenden und vom Standort her möglichen Baumarten aufgelistet sind. Auch beim Auszeichnen und bei der Wahl des Verjüngungsverfahrens helfen die Erkenntnisse aus der Waldtypisierung. Denn neben einer kurzen Beschreibung zur Verjüngungsökologie sind für jeden Waldtyp auch die Verjüngungsverfahren angegeben, die sich für Naturverjüngung eignen. Ebenso wird in der Waldtypenbeschreibung auf Besonderheiten bei der Waldpflege (Dickungspflege, Durchforstung) hingewiesen. Mit der Waldtypisierung steht nun eine umfassende Beschreibung des Südtiroler Waldes zur Verfügung, die alle am Wald Interessierten nutzen können.

Dr. Christoph Hintner ist Mitarbeiter im Amt für Forstplanung (Abteilung Forstwirtschaft) der Autonomen Provinz Bozen-Südtirol.
Christoph.Hintner@provinz.bz.it

Alpiner Schutzwaldpreis für »Waldtypisierung«

Foto: Vorarlberger Waldverein

Das Projekt »Waldtypisierung« der Südtiroler Forstverwaltung wurde 2009 im Vorarlberger Götzis mit dem alpinen Schutzwaldpreis in der Kategorie »Innovation« ausgezeichnet. Auf dem Foto die Preisträger »Waldtypisierung« mit den politisch für die Forstwirtschaft Verantwortlichen von Graubünden, Tirol, Vorarlberg und Bayern.

Preisträger gesucht für Schutzwaldpreis 2009

Seit 2006 lobt die ARGE Alpenländischer Forstvereine den Alpinen Schutzwaldpreis aus. Für das Jahr 2009 werden wieder vorbildliche Projekte in den Kategorien Schulprojekte, Erfolgsprojekte, Öffentlichkeitsarbeit und Schutzwaldpartnerschaften/Innovationen gesucht, die dazu beitragen, die vielfältigen Funktionen des Bergwaldes zu sichern und zu verbessern. Sie werden nach ihrer Originalität, Kreativität, ihrem Vorbildcharakter und der Einbindung verschiedener Gruppen (Partizipation) bewertet.

Teilnehmen können Personen, Schulen, Institutionen, Vereine, Betriebe und Gemeinden aus dem Bayerischen Alpenraum. Projektvorschläge können mit dem offiziellen Anmeldeformular ab sofort bis zum 9. Oktober 2009 bei der Vorsitzenden des Bayerischen Forstvereins, Gudula Lerner (gudulalerner@aol.com), Ritter Waller Str. 16, D-94405 Wildthurn, eingereicht werden. Das Anmeldeformular wird auf Anforderung zugesandt bzw. kann von der Internetseite des Deutschen Forstvereins (www.forstverein.de) heruntergeladen werden.

red

Schutzwaldmanagement in der Ausbildung

Schutzwald als Studieninhalt der Fachhochschule Weihenstephan

Robert Vogl

Erhaltung, Sanierung und Management der Schutzwälder sind ein fester Bestandteil der Ausbildung von Forstingenieurinnen und Forstingenieuren an der Fachhochschule Weihenstephan. Insbesondere zwei mehrtägige Praxisveranstaltungen gewähren Einblick in das aktuelle Schutzwaldmanagement in den Bayerischen Alpen.

Im 4. Semester des Bachelorstudiengangs »Forstingenieurwesen« ist ein zweitägiges modulübergreifendes Geländepraktikum »Alpen« den Schutzwäldern des Forstbetriebes Oberammergau gewidmet. Dabei wird das Wissen über Standortkunde, Geobotanik, Waldbau und Holzerntetechnik angewendet, vertieft und um hochgebirgstypische Aspekte erweitert. In ausgewählten Waldbeständen erarbeiten die Studierenden in Kleingruppen die fachlichen Grundlagen selbst und stellen sie im Plenum zur Diskussion. Im Dialog mit den Fachdozenten, den örtlichen Fachleuten des Forstbetriebes und der Fachstelle Schutzwaldmanagement am Amt für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten Weilheim erstellen die Studenten zu jedem Waldbild eine Bewertung mit Maßnahmenvorschlägen. Am Ettaler Berg werden konkreter Objektschutz sowie das gesamte Spektrum waldbaulicher und technischer Maßnahmen der Schutzwaldsanierung demonstriert. Obwohl an der Veranstaltung das ganze Semester teilnimmt (in den letzten Jahren zwei Reisebusse), gewährleistet die fächerübergreifende Arbeit in Kleingruppen, die Professoren und Praktiker betreuen, eine praxisnahe Wissensvermittlung.

Vertiefung im Praxissemester

Das praxisbegleitende Blockseminar »Schutzwaldmanagement« ermöglicht eine Vertiefung der Thematik im Praxissemester (6. Semester). Studierende lernen dabei am Forstbetrieb Schliersee (Bayerische Staatsforsten) die Arbeitsbereiche des Schutzwaldmanagements in einer Praxiswoche kennen. Am ersten Tag werden Grundlagen vermittelt. Nach einer Einführung in die Schnee- und Lawinenkunde vom Leiter der Lawinenwarnzentrale im Bayerischen Landesamt für Umwelt sehen die Studierenden Möglichkeiten biologischer und technischer Maßnahmen der Schutzwaldsanierung an einer der ältesten Sanierungsflächen, dem Hagenberg oberhalb der Spitzingseestraße. Beim Anblick der Jahrestriebe auch jahrzehnte alter Pflanzen wird deutlich, dass die Uhren im Bergwald anders gehen.



Foto: K. Krause

Abbildung 1: FH-Studenten des 4. Semesters während einer Geländeübung auf dem Kälbersteig bei Garmisch-Partenkirchen

Bereits am nächsten Tag steht die Eigenarbeit der Studierenden im Vordergrund. Bei einer zweitägigen Projektarbeit gilt es, in die Rolle eines Mitarbeiters der Fachstelle Schutzwaldmanagement zu schlüpfen und konkrete Planungsaufgaben zu übernehmen. Auf bisher nicht in die Sanierung einbezogenen Flächen des Hagenbergs plant je eine Studentengruppe waldbauliche, technische und biologische Maßnahmen. Die von den Studierenden mit Unterstützung durch die Fachstelle Schutzwaldmanagement erstellten Planungen werden anschließend den anderen Gruppen vorgestellt und diskutiert. Einige der vorgeschlagenen Pflanzmaßnahmen setzen die Teilnehmer dann gleich unter fachkundiger Anleitung des Forstwirtschaftsmeisters um. Die bisherigen Planungsteams greifen zur Pflanzhaue und setzen die zuvor an den Pflanzort getragenen Bäumchen an die geplanten Stellen. Die Umsetzung technischer Maßnahmen besichtigen wir an den Baustellen des Hagenbergs – mit etwas Glück kann sogar die Anlieferung von Dreibeinböcken per Hubschrauber live mitverfolgt werden.

Das Ende der Woche steht im Zeichen des Monitorings. Wieder übernehmen die Studenten Aufgaben der Fachstelle und führen auf der langjährigen Schutzwaldsanierungs- und Versuchsfläche Steilenberg mehrere Inventurverfahren (SWS, VSWS sowie Kontrollblattverfahren) durch. Deren Ergebnisse bilden die Grundlage für ein abschließendes Rollenspiel. Die Studierenden werden dabei zu Förstern der Bayerischen Staatsforsten, die ihrem neuen »Chef«, dem in diesem Fall jedoch »echten« Betriebsleiter, die Ergebnisse des Monitorings und eventuell erforderliche Maßnahmen vorschlagen und Zustimmung zu ihrer Realisierung einholen sollen.

Dank der langjährigen ausgezeichneten Unterstützung der Fachstelle Schutzwaldmanagement am Amt für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten Weilheim und des Forstbetriebes Schliersee kann den Studierenden ein Lernen in authentischen Situationen angeboten werden. Das selbständige Arbeiten in Kleingruppen ermöglicht eine intensive Förderung sowohl fachlicher als auch außerfachlicher Kompetenzen und findet bei den Studierenden große Zustimmung.

Wer die Schutzwaldthematik weiter vertiefen möchte, kann im Praxissemester seinen Schwerpunkt entsprechend wählen und das obligate Praxisprojekt in diesem Bereich durchführen. Diplom- bzw. Bachelorarbeiten bieten den Einstieg in die wissenschaftliche Arbeit.

»Alpen-Master« geplant

Das Schutzwaldmanagement ist einer der zentralen Inhalte des geplanten Masterstudiengangs *MSc Regionalmanagement in Gebirgsräumen* (»Alpen-Master«). Dieser voraussichtlich ab dem Jahr 2011 angebotene Studiengang ist ein Gemeinschaftsprodukt schweizerischer und deutscher Hochschulen, die ihre spezifischen Profile in den Studiengang einbringen:

- Katholische Universität Eichstätt-Ingolstadt
- Schweizerische Hochschule für Landwirtschaft an der Berner Fachhochschule
- Fachhochschule Weihenstephan

Zusätzliche Lehrangebote kommen von der Universität St. Gallen, der Eidgenössischen Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft in Davos und der Universität Innsbruck.

Robert Vogl ist Professor für Forstliche Bildungsarbeit, Kommunikation und Schutzwaldmanagement an der Fakultät Wald und Forstwirtschaft der FH Weihenstephan.
Robert.Vogl@fh-weihenstephan.de

Ausbildungsschwerpunkt »Wald im Gebirge«

Im Anschluss an ihr Bachelorstudium bietet die Studienfakultät für Forstwissenschaft und Ressourcenmanagement der Technischen Universität München (TUM) den Studierenden im Masterstudiengang »Forst- und Holzwissenschaft« ein vielfältiges Studienangebot in den Bereichen Ökologie, Sozioökonomie, Produktion und Holzverwendung.

Neben der Holzforschung München ist die Gebirgswaldforschung ein wichtiges Alleinstellungsmerkmal der Forstwissenschaft an der TUM. Für den Masterstudiengang wurde deshalb auch ein Vertiefungsbereich speziell zum Thema »Wald im Gebirge« entwickelt. Die Studierenden profitieren dabei unmittelbar von den aktuellen Forschungsergebnissen der forstwissenschaftlichen Professuren im Bereich der Gebirgswaldforschung. Aber auch die Kompetenzen der Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft (LWF) werden in die forstwissenschaftliche Ausbildung der TUM integriert.

Der Vertiefungsbereich »Wald im Gebirge« beleuchtet den Gebirgswald aus verschiedenen Blickwinkeln und versetzt die Studierenden in die Lage, Zusammenhänge im Gebirgswald zu verstehen, vernetzt zu denken und ein Systemverständnis zu entwickeln. Der Vertiefungsbereich gliedert sich in drei Module. Das Modul »Ökologie des Gebirgswaldes« vermittelt die spezifischen ökologischen Gegebenheiten für das Waldwachstum im Gebirge. Im Modul »Forstwirtschaft im Gebirge« lernen die Studierenden die Besonderheiten von Gebirgswaldbeständen (langsameres Wachstum, technische Anforderungen bei der Holzernte) kennen und können die daraus resultierenden Anforderungen an ihre Bewirtschaftung abschätzen.

In Gebirgsräumen haben Naturgefahren eine herausragende Bedeutung. In diesem Zusammenhang erwerben die Studierenden im Modul »Politikfeldanalyse Bergwald« auch Kenntnisse über Evaluierungsverfahren von Waldfunktionen. Ökonomische Ansätze zur Bewertung von Schutzleistungen und Erschließungsmaßnahmen werden sowohl in Übungen und Fallstudien als auch im Rahmen von Exkursionen vertieft.

Absolventen des Studiengangs »Forst- und Holzwissenschaft« erlangen einen Abschluss mit dem akademischen Grad »Master of Science« der Exzellenzuniversität TU München und sind nach Abschluss des Studiums vorwiegend in Leitungsfunktionen tätig. Konfliktmanagement, Konzeptentwicklung und strategisches Denken runden die hervorragende wissenschaftliche Ausbildung ab. Nationale und internationale Befragungen und Rankings belegen, dass besonders Naturwissenschaftler und Ingenieure mit »TUM-Prädikat« auf dem Arbeitsmarkt begehrt sind. Bis zu 50 Prozent der Manager sind überzeugt, dass die TUM die besten Absolventen aller deutschen Hochschulen in diesen Bereichen hervorbringt.

ederer

Kontakt: Technische Universität München, Studienfakultät für Forstwissenschaft und Ressourcenmanagement
Am Hochanger 13; 85354 Freising, Telefon: 0 81 61 | 71-45 50
studienberatung@forst.wzw.tum.de; www.forst.wzw.tum.de

lernpfade. schutz.wald.mensch.

Eindrucksvolle Lernpfade in der Schweiz rücken Bedeutung und Funktion der Schutzwälder wieder ins Bewusstsein

Klemens Niederberger

Als Reaktion auf eine gravierende Abnahme des Bewusstseins über die Schutzfunktion des Waldes wurden in den Gebirgsregionen der Schweiz an neun verschiedenen Standorten spezielle Lernpfade eingerichtet. Sie bieten der Bevölkerung, im Speziellen auch Schulen der Oberstufe und Familien die Gelegenheit, das Thema »Naturgefahren und Schutzwald« auf unvergessliche und erlebnishafte Weise zu erfahren. Im Zentrum steht das Motiv »Bewegung«, sowohl als Symbol für das Wesen der Naturgefahren als auch für die aktive Rolle des Menschen im Umgang den unberechenbaren Elementen. Die Materie wird in thematisch fokussierten begeh- und bewegbaren Rauminstallationen und interaktiven Tafeln umgesetzt.

Von der Schweizer Bergbevölkerung wissen nur noch etwa zehn Prozent, dass der Wald vor Naturgefahren schützt. Für die meisten ist der Wald vor allem zur Erholung da. Dieses alarmierende Ergebnis einer Umfrage aus dem Jahr 1995 zeigt, wie sich das Waldbild in der Gesellschaft radikal verändert hat. Warum kann man vergessen, was die »Welt bewegt« oder was sie zusammenhält? Die einst wichtige Bedeutung des Waldes als Erwerbs- und Rohstoffquelle ist markant zurückgegangen und die im 19. Jahrhundert aus schmerzlicher Erfahrung gereifte Erkenntnis über die Funktion des Waldes als Schutzschild vor Naturgefahren scheint irgendwo auf der Schwelle zum digitalen Zeitalter verloren gegangen zu sein. Dabei hat gerade die Bedeutung der Schutzwälder wegen der Ausdehnung der Siedlungsgebiete und Verkehrswege in den letzten Jahrzehnten ständig zugenommen.

Um dieses schiefe Bild zu korrigieren, wurde 1999 eine Kampagne zur Öffentlichkeitsarbeit lanciert. Als Teil davon sollte einer möglichst breit gefächerten Zielgruppe ermöglicht werden, die Schutzwirkung des Waldes in direkter Anschauung erfahren zu können. In der Umsetzung dieses Anliegens entstand das Lernpfadprojekt »schutz.wald.mensch.« und seit dem Jahr 2002 wurden in den Gebirgsregionen der Schweiz mittlerweile neun solche Pfade angelegt.

Mit »Bewegung« erfahren und erleben

Bereits bei der Konzeption wurde besonderes Gewicht auf den Aspekt eines nachhaltiges Lernens gelegt. Der Anspruch, diesem Ziel sowohl für schulische Exkursionen der Oberstufe mit der Möglichkeit für Klassengespräche als auch für eine individuelle Begehung von Einzelpersonen, Gruppen, Familien mit Kindern allen Alters gerecht zu werden, erforderte eine Umsetzung der Thematik auf vielen verschiedenen Ebenen. Einfach gesagt soll sich nichts weniger als ein »anderer Mensch« am Ende des Pfades wiederfinden, mit unvergesslichen und starken Bildern vor Augen, die weit und lange in den Alltag ausstrahlen. Erreichen lässt sich dies einerseits mit einprägsamen Motiven, andererseits mit dem Ansprechen verschiedener Wahrnehmungskanäle.

Auf der Suche nach dem *Kern* der Thematik im Spannungsfeld der Elemente Naturgefahren, Wald und Mensch wurde das Motiv der Bewegung als durchgehender Spannungsbogen gewählt, in Form der Ausdrücke »Welt in Bewegung« (symbolisch für die Naturgefahren) und »Welt bewegen« für die (aktive) Rolle des Menschen. Letzteres ist besonders wichtig, da der Begriff *Schutzwald* den anthropogenen Bezug impliziert (es geht ja primär um die präventive Sicherung menschlicher Werte). Deshalb schied die Gestaltung eines reinen Naturerlebnisweges aus. Bereits in den Eingangstafeln wird auf diese Leitmotive Bezug genommen und werden die Besucher in das damit verbundene Spannungsfeld eingestimmt (Abbildung unten).



Abbildung 1: Bereits auf der Eingangstafel werden die Bedeutung des Waldes und das Motiv der »Bewegung« aufgegriffen und auch optisch prominent platziert.



Foto: K. Niederberger

Abbildung 2a: Die Informationstafeln sind »interaktiv« aufgebaut. Auf der Frontseite muss zuerst entschlüsselt werden, welches Thema hier im Zentrum steht.



Foto: K. Niederberger

Abbildung 2b: Im nächsten Schritt – mit dem Öffnen der Tafel – erfolgt die Darstellung des fachlichen Hintergrundes.

Aber auch in der Umsetzung erlangt das Motiv »Bewegung« eine ganz konkrete Bedeutung, indem etwas bewegt bzw. in Bewegung gebracht wird oder der Besucher selbst in Bewegung kommt. Betätigungs-Installationen und interaktive Tafeln ermöglichen einen »bewegten« und erlebnishaften Zugang zu den wichtigsten Aspekten in der Beziehung »Mensch und Schutzwald« (Abbildungen 2 und 3). Mit Anreizen zur Eigenaktivität, mit Neugier weckenden Fragen und der Möglichkeit zu Gruppengesprächen ist die Informationsvermittlung Teil eines angeregten aktiven Prozesses. Für jede der beiden »Welten« wurden vier Schwerpunkte gewählt. Auf der Seite der Naturgefahren sind dies Hochwasser/Murgang, Rutschung, Steinschlag und Lawinen, auf der Seite des handelnden Menschen die Aspekte Anteil nehmen, nachhaltig handeln, Wald-Ein-Sichten und Waldpflege. Zu jedem Lernpfad ist auch ein spezieller Führer mit ergänzenden und vertiefenden Informationen erhältlich.

Nachhaltigkeit des Lernens

Die Zielsetzung mit den »nachhaltigen starken Bildern« funktioniert tatsächlich, wie eine Begleituntersuchung im Rahmen einer Diplomarbeit der Forstwissenschaften der ETH im Jahr 2003 eindrücklich nachwies. Nahezu alle Besucher konnten die acht Installationen problemlos abrufen, die Verknüpfung mit dem Thema und der Kernaussage herstellen und sogar die Abfolge der Stationen in der richtigen Reihenfolge wiedergeben. Nur mit einer reinen Informationsvermittlung, wie wir sie von den üblichen »Schilderpfaden« her kennen, wäre eine solche Wirkung kaum zu erreichen gewesen, von der Freude am Erlebnis, der spielerischen Aneignung von Erfahrung und einer spannenden Auseinandersetzung mit dem Thema, der Natur, den anderen Teilnehmern und sich selber ganz zu schweigen.

Die »schutz.wald.mensch.«-Lernpfade sind erfreulicherweise auch zu einer willkommenen touristischen Attraktion geworden. Im Standortmarketing gehören jeweils auch Familien zu den stark beworbenen Anspruchsgruppen und es stellt sich natürlich die Frage, ob sich diese Lernpfade auch für eine Begegnung mit Kindern, auch mit kleineren eignen? Die Erfahrung zeigt, dass dies auf jeden Fall zutrifft. Kaum eine andere Wanderung dürfte so problemlos und angeregt verlaufen, die bekannte Frage »Ist es noch weit?« taucht überhaupt nicht auf und Situationen entstehen, die für nachhaltiges Lernen kaum besser sein könnten. Die Kinder nehmen die begehbaren Rauminstallation schnell in Beschlag, ein Spielplatz im Wald – wo gibt es den schon. Während die erwachsenen Begleitpersonen zu den Tafeln weitergehen und sich mit der Thematik zu beschäftigen beginnen, sind die Kinder davon anfänglich noch ziemlich unberührt. Irgendwann überwiegt aber trotzdem die Neugier und sie fragen nach, was das Ganze eigentlich zu bedeuten hat. Jetzt beginnen die Erwachsenen für die Kinder zu »übersetzen«, was sie anhand der Tafeln über das Thema und dessen Zusammenhang mit der Installation erfahren haben – was will man mehr! Und dies alles, ohne das eine Begleitung durch Fachpersonen auf dem Pfad nötig wäre.

Alle Objekte sind selbsterklärend, robust, enthalten keine losen Elemente und nach Verlassen der Stätte bewegt sich alles automatisch in die Ausgangsposition zurück, die Nächsten treffen wieder die Ursprungssituation an. Die Pfade führen entlang bestehender Wanderwege und profitieren deshalb auch von »Zufallsbekanntschaften«.

Die Lernpfade »schutz.wald.mensch.« sind trotz ihres spielerischen und erlebnishaften Charakters eine aufwendige Bildungseinrichtung. Ihr Erfolg steht und fällt mit der Anzahl der Besucher. Die Standorte sorgen in eigener Regie dafür, dieses Ziel zu erreichen. Andererseits wirkte aber auch die Projektleitung darauf hin, dass für die Oberstufenklassen eine Ver-

pflichtung zum Besuch der Lernpfade besteht, die zuständigen Tourismusorgane den Pfad als touristische Attraktion prominent »vermarkten« und eine Partnerregion im Flachland gesucht wird, um das Anliegen auch jenen zu vermitteln, die sich nicht vorstellen können, warum Hochwasserereignisse möglicherweise etwas mit den weit entfernten Schutzwäldern im Gebirge zu tun haben und dass es keine Selbstverständlichkeit ist, unbeschadet auf der Autobahn die Alpen queren können.

Schutzwaldpflege heißt Schadenprävention

Ein gepflegter Wald schützt multifunktional, über zehn Mal günstiger (!) und weit ansehnlicher als eine technische Verbauung. Außerdem erfüllt er darüber hinaus auch noch eine ganze Reihe weiterer Ansprüche. Der Wert der Schutzwälder in der Schweiz beträgt pro Jahr gemessen an entsprechenden baulichen Vorkehrungen zwischen vier und fünf Milliarden Franken. Jede Generation hat die Verpflichtung, ihren Anteil an der Waldpflege zur Erhaltung der Schutzfunktion zu leisten. Wer hier aus kurzfristigen Kostenüberlegungen die Waldpflege vernachlässigt, tut dies auf Kosten der Nachkommen. Schutzwald ist Schadenprävention. Nur nichts tun kommt teurer. Die Lernpfade »schutz.wald.mensch.« sollen wesentlich dazu beitragen, diese und weitere Erkenntnisse anschaulich zu vermitteln sowie im Denken und Handeln zu verankern.

Klemens Niederberger (Biologe, Umweltpädagoge und Mitinhaber des Ökobüros AquaPlus in Zug) hat die Lernpfade im Auftrag der Initiatorengruppe »Schutzwald Schweiz« und der Umweltbildungsorganisation SILVIVA entwickelt und realisiert. Das Projekt wurde maßgeblich unterstützt durch den Schweizerischen Versicherungsverband (»Schutzwald ist Schadenprävention«) und die Schweizerische Berghilfe.



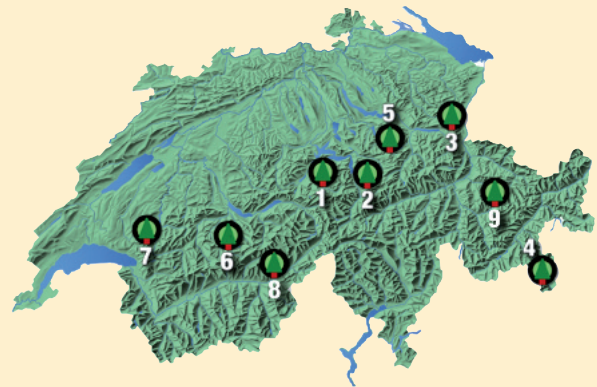
Foto: K. Niederberger

Abbildung 3b: Eine Kernaussage der Lernpfade ist die Notwendigkeit der Waldpflege, mit der die Schutzwirkung aufrecht erhalten wird.



Abbildung 3a: Die Installationen ermöglichen einen lebendigen Zugang zur Bedeutung des Waldes als Schutz vor Naturgefahren, hier z. B. das Thema »Rutschung«.

Schutzwald-Lernpfade in der Schweiz



Seit dem Jahr 2002 wurden in den Gebirgsregionen der Schweiz neun Schutzwald-Lernpfade errichtet

- 1 = Grafenort (Obwalden)
- 2 = Altdorf (Uri)
- 3 = Werdenberg (St. Gallen)
- 4 = Poschiavo (Graubünden)
- 5 = Wägital (Schwyz)
- 6 = Adelboden (Bern)
- 7 = Moléson (Fribourg)
- 8 = Bettmeralp (Wallis)
- 9 = Arosa-Langwies (Graubünden)

Jeder Pfad besteht aus acht thematischen Installationen und vier bis sechs Anschauungsorten mit Lokalbezug. Zu allen Pfaden ist ein broschiertes Führer mit allen Angaben zum Pfad und weiterführenden Informationen erhältlich.

Ausführliche Informationen zum Herunterladen unter: www.schutz-wald-mensch.ch

AUS DER FORSCHUNG

Waldinformationssystem Nordalpen

WINALP sammelt Wissen zum Schutz der Bergwälder

Jörg Ewald

Der Alpennordrand zu beiden Seiten der Grenze zwischen Bayern, Tirol und Salzburg beherbergt eines der vielgestaltigsten Waldökosysteme Europas. Mit der Klimaänderung werden große Verschiebungen der Wuchsbedingungen für die Bergwälder erwartet. Das bedeutet, dass die Gebirgswälder nicht nur den heutigen, sondern auch zukünftigen Wuchsbedingungen und Naturgefahren angepasst werden müssen. Das INTERREG-Projekt WINALP erhebt dazu die erforderlichen Flächeninformationen.

Intakte Gebirgswälder schützen den Siedlungs- und Wirtschaftsraum der Alpen nachhaltig vor Lawinen, Muren, Überschwemmungen und Steinschlag. Die Be-

wirtschaftung, Pflege und Sanierung funktionsfähiger Hochgebirgswälder stellen daher nicht zuletzt angesichts des Klimawandels eine große Herausforderung für die



Foto: Gruppe Forst/Tirol

Abbildung 1: Herausforderung Bergwald: Intakte Gebirgswälder schützen Siedlungen nachhaltig vor Lawinen, Muren und Steinschlag.

Forstwirtschaft dar. Um dieser Herausforderung zu begegnen, sind flächenscharfe Informationen zur Leistungsfähigkeit der Waldstandorte, zu Gefahren und zum Schadenspotential gefordert.

Diese von der Forstwirtschaft benötigte Wissensbasis stellt das INTERREG-Projekt »Waldinformationssystem Nordalpen« (siehe www.winalp.info) für alle Waldflächen in den Bayerischen Alpen, im nördlichen Tirol und Salzburg in Form digitaler Karten und einem Handbuch bereit. Zudem wird erforscht, wie sich die Klimaänderung auf die Stabilität und Zusammensetzung heutiger Bergwälder auswirkt. Das Projekt hat eine Laufzeit von 2008 bis 2011 und wird mit insgesamt 1,8 Millionen Euro aus europäischen, bayerischen und österreichischen Fördermitteln finanziert. Den bayerischen Anteil teilen sich Forstverwaltung und Bayerische Staatsforsten. Als Projektpartner kooperieren die Fachhochschule Weihenstephan, die Bayerische Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft (LWF) und die Technische Universität München mit den Forstverwaltungen von Tirol und Salzburg.

Waldtypenkarte

Die verfügbaren Geodaten zu Lage, Klima, Geologie und Boden werden für das Projektgebiet in einem Geographischen Informationssystem (GIS) zusammengeführt und bilden das Rückgrat für alle weiteren Auswertungen. Die Flächeninformation wird über Datenbanken mit repräsentativen standorts- und vegetationskundlichen Geländeaufnahmen verknüpft. Die statistischen Zusammenhänge der im GIS gespeicherten Flächeninformationen mit den im Wald erhobenen Punktinformationen werden analysiert. Die daraus ermittelten wichtigsten Kombinationen von Umweltfaktoren werden für das gesamte Projektgebiet

Die Bearbeiter im Projekt WINALP

Leitung: Prof. Dr. Jörg Ewald,
Fakultät Wald und Forstwirtschaft
(FH Weihenstephan)

joerg.ewald@fh-weihenstephan.de

- Dr. Franz Binder: Sachgebiet »Schutzwald und Naturgefahren« (LWF)
- Franz Klaushofer: Amt der Salzburger Landesregierung – Landesforstdirektion.
- Dr. Hans-Joachim Klemmt: Lehrstuhl für Waldwachstumskunde (TU München)
- Dr. Eckart Kolb: Fachgebiet für Waldernährung und Wasserhaushalt (TU München)
- Dr. Christian Kölling, Dr. Elke Dietz und Dr. Birgit Reger: Sachgebiet »Standort und Bodenschutz« (LWF)
- Ralf Schüpferling: Fakultät Wald und Forstwirtschaft (FH Weihenstephan)
- Kurt Ziegner und Markus Wallner: Amt der Tiroler Landesregierung – Gruppe Forst
- Tania Walter: Bayerische Forschungsallianz GmbH (BayFOR)

modelliert und als Waldtypen zusammengefasst. In jeder Teilregion wird die Richtigkeit der Modelle durch repräsentative Eichrouten überprüft. Ergebnis ist eine flächendeckende Waldtypenkarte im Maßstab 1:25.000 (Hintner, S. 37 in diesem Heft). Die verwendeten Methoden und Karteninhalte sind kompatibel mit dem Vorhaben »Karten für die Zukunft«, bei dem ein bayernweites Standortinformationssystem die Anpassung der Wälder an den Klimawandel erleichtern soll.

Handbuch der Waldtypen

Auf Grundlage der naturwissenschaftlichen Informationen werden für alle Waldtypen Baumarteneignungen, Nutzungspotentiale, geeignete Methoden der Waldpflege und zielführende Sanierungsstrategien in einem benutzerfreundlichen Handbuch zusammengestellt. Richtlinien zur Anwendung der Waldtypenkarten in Verbindung mit Gefahrenhinweiskarten werden erarbeitet (Schutzwald- und Naturgefahrenmanagement). Diese Daten werden praxis- und nutzergerecht aufbereitet und als Werkzeug zur Verfügung gestellt. Neben dem Handbuch der Waldtypen werden gemäß den Nutzerwünschen auch thematische Spezialkarten z. B. zu Einsatzmöglichkeiten von Holzernteverfahren, Empfindlichkeit gegen Biomasseentzug etc. erstellt.

Anpassungsszenarien an geänderte Klimabedingungen

Um die Auswirkungen des Klimawandels besser abzuschätzen, werden neben aktuellen Klimadaten regionalisierte Prognosemodelle auf das Projektgebiet angewendet. Für repräsentative Ausschnitte des Projektgebietes werden die Modellierungen mit unterschiedlichen Klimaszenarien durchgerechnet und als Waldtypenkarten dargestellt. Damit wird versucht, die Auswirkungen der Klimaänderung auf die Entwicklung der Baumarten ausreichend genau vorherzusagen. Unter diesen Annahmen werden anschließend Empfehlungen für vorsorgende Maßnahmen in gegenüber der Klimaänderung empfindlichen

Waldtypen entwickelt. Schon ein moderater Anstieg der Jahresdurchschnittstemperaturen von »nur« 2 °C, wie er übereinstimmend für mehr als wahrscheinlich erachtet wird, verlagert die Höhengrenzen der Waldtypen in den Nordalpen um etwa 400 Meter (Ewald und Kölling, S. 34 in diesem Heft). Dies wird sich einschneidend auf den forstlichen Umgang mit den einzelnen Waldtypen auswirken. Möglicherweise entstehen auch ganz neue, bisher unbekannte Waldtypen.

Einführung in die Forstpraxis

Nach Fertigstellung der Datengrundlagen werden in Workshops die Wünsche und Erwartungen verschiedener Zielgruppen (Forstbetriebe, Forstverwaltungen, Waldbesitzer, Naturgefahrenmanager) ermittelt und mit den naturwissenschaftlich-technischen Möglichkeiten abgeglichen. Die spezifischen Bedürfnisse der Nutzer fließen in die weitere Durchführung ein. In systematisch angebotenen Schulungsveranstaltungen werden die Multiplikatoren und Nutzer in der praktischen Anwendung von Karten, Handbuch und GIS geschult. Eine Implementierung der Kartenprodukte in die Informationssysteme der Bayerischen Staatsforsten und der Forstverwaltungen ist im Anschluss an das Projekt geplant.

Prof. Dr. Jörg Ewald lehrt Botanik und Vegetationskunde an der FH Weihenstephan und leitet das WINALP-Projekt.
joerg.ewald@fh-weihenstephan.de

IM BLITZLICHT



H. Förster (li.) und Prof. Dr. M. Schölch im Gespräch mit Forstminister Brunner (r.)

Neuer ZWFH-Geschäftsführer bei Forstminister Brunner

Der neue Geschäftsführer des Zentrums Wald-Forst-Holz, Heinrich Förster, informierte Forstminister Helmut Brunner über seine Vorstellungen, wie er gemeinsam mit dem Leiter des Forstzentrums, Prof. Dr. Manfred Schölch, den Austausch der forstlichen Forschungseinrichtungen in Weihenstephan und den Wissenstransfer in die Praxis weiterentwickeln will.

Der 53-jährige Forstoberrat Förster war zuletzt Leiter der Servicestelle für Öffentlichkeitsarbeit, Holzmarketing und Waldpädagogik der Bayerischen Forstverwaltung für Ober- und Mittelfranken. Den Worten des Ministers zufolge ist das Zentrum Wald-Forst-Holz eine europaweit einmalige Einrichtung, die sich zu einem wichtigen Impulsgeber der Branche und zur zentralen Plattform des Wissensaustauschs zwischen Forschung und Praxis entwickelt hat. red

Regionale Waldbesitzertage 2009

Auch 2009 finden in Bayern Regionale Waldbesitzertage statt. Der überwältigende Erfolg der Regionalen Waldbesitzertage mit knapp 50.000 Besuchern hat zu einer flächendeckenden Information der Waldbesitzer geführt. Die intensive Zusammenarbeit zwischen Bayerischer Forstverwaltung, Forstzentrum Weihestephan und den Landwirtschaftlichen Sozialversicherungen hat sich bewährt. Für 2009 finden drei Regionale Waldbesitzertage in Unterfranken, Ober- und Niederbayern statt.

red

Termine 2009

Unterfranken – Volkach: 13. September
Oberbayern – Eichstätt: 11. Oktober
Niederbayern – Eggenfelden / Gern: 31. Oktober

Das Programm des jeweiligen Regionalen Waldbesitzertages finden Sie zeitnah im Internet unter www.forstzentrum.de.

Preis für Zentrums-Broschüre

Foto: ZWFH



Dr. W. Irlinger, Dr. G. Suhr mit Tochter, Dr. J. Hamberger und E. Freiherr von Redwitz (v.l.n.r.)

Den »Dr. Hans-Eisenmann-Preis 2008« erhielten die drei Autoren Dr. Joachim Hamberger, Dr. Walter Irlinger und Dr. Grietje Suhr für die Broschüre »In Boden und Stein – Denkmale im Wald«.

Die Broschüre spannt einen Bogen von Römerstraßen über mittelalterliche Burgen bis hin zu ehemaligen Waldeisenbahnen, deren Überreste heute noch in Bayerns Wäldern zu finden sind. Auf die bisher wenig beachteten Denkmäler im Wald wird nicht nur hingewiesen, sondern auch zu deren Schutz beigetragen. Ziel ist es auch bei Waldbesitzern und -besuchern den Blick für die häufig unscheinbaren Zeugen der Ver-

gangenheit zu schärfen und damit auch Bewusstsein für die Vielfalt an Zeugen aus der Vergangenheit zu fördern.

Dies ist den Autoren nach Meinung der Jury der Stiftung »Wir helfen dem Wald« vollauf gelungen. »Sie haben es verstanden, der Öffentlichkeit die Funktion des Waldes als Archiv der heimischen Geschichte in einer sehr ideenreichen und geschickten Form zu vermitteln!«, urteilte ihr Vorsitzender, Eugen Freiherr von Redwitz, anlässlich der Feierstunde zur Preisverleihung.

Eine erste, aber schon längst vergriffene Broschüre mit dem Titel »Kulturdenkmale in Bayern« hat das Bayerische Staatsministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten im Jahre 1975 unter Staatsminister Dr. Hans Eisenmann herausgegeben.

Interessenten können die neue Zentrums-Broschüre »In Boden und Stein« kostenlos bei allen Ämtern für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten beziehen oder unter www.forstzentrum.de kostenlos herunterladen.

mer

»Bayerisches Baumforum« in Weihestephan ein voller Erfolg

Im März fand erstmals am Forstzentrum Weihestephan das Bayerische Baumforum statt, auf dem sich die Besucher über neueste Trends und Techniken in der Baumpflege informieren konnten. Im Mittelpunkt der Veranstaltung stand das Baumindividuum und nicht der kollektive Bestand wie im Forst. Das ist aber auch schon der wesentliche Unterschied, denn sonst ist die Themenüberlappung groß, das merkte man auch am Tagungsprogramm. Parallel zu den Vorträgen zeigten insgesamt 16 Aussteller ihr Angebot, das von Datenbanken über Seminare bis hin zu Gerätschaften wie Kletter- und Sicherungsseilen reichte.

Das Bayerische Baumforum ist ein Informationsforum für alle, die mit der Erfassung, Pflege und Kontrolle von Bäumen betraut sind. Als eintägige Veranstaltung bietet es eine hohe Dichte an qualitativ hochwertigen Vorträgen und zusätzlich die Möglichkeit, sich in der angeschlossenen Ausstellung über neue Produkte und Dienstleistungen zu informieren.

Für das forstliche Weihestephan, das sich mit großer Fachkompetenz einbringt, erschließt sich mit dieser Zusammenarbeit eine völlig neue Zielgruppe im Wissenstransfer. Als mögliches Arbeitsfeld in der Baumpflege ist das Baumforum auch für Studenten eine wichtige Plattform der Kommunikation.

jhh

400. Mitglied im Förderverein des Zentrums geehrt



Foto: ZWFH

Vorstandsvorsitzender Prof. Dr. Wolf Rommel begrüßte anlässlich des Neujahrsempfangs des Forstzentrums das 400. Mitglied Katrin Klein im Förderverein Zentrum Wald-Forst-Holz Weihestephan e.V. Katrin Klein ist Forststudentin an der Fachhochschule Weihestephan. Der Förderverein Zentrum Wald-Forst-Holz Weihestephan e.V. ist ein gemeinnütziger, eingetragener Verein, der sich für die forstliche Forschung einsetzt und den Wissenstransfer im Forstbereich fördert. Insbesondere unterstützt er die Kooperation der forstlichen Fakultäten der TU München, der FH Weihestephan und der LWF am Forstzentrum Weihestephan.

mer

Schon wieder ein Ausnahme-April

Auf einem wechselhaften März folgte ein extrem warmer, teils trockener April

Lothar Zimmermann und Stephan Raspe

Ebenso wie 2007 bescherte uns das Jahr 2009 einen Ausnahme-April mit hohen Temperaturen, viel Sonnenschein und diesmal besonders im Süden wenig Niederschlag. Der März war dagegen wechselhaft, von der Temperatur durchschnittlich, mit etwa einem Drittel mehr Niederschlag, die Sonne dagegen zeigte sich nur selten.

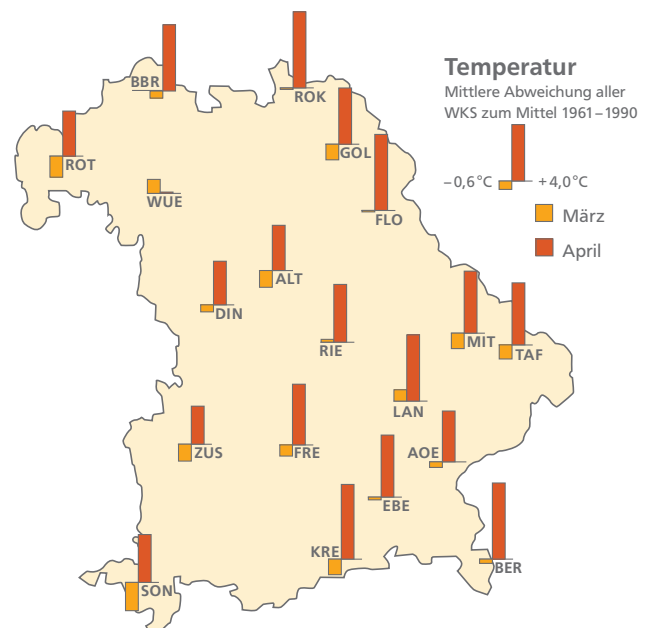
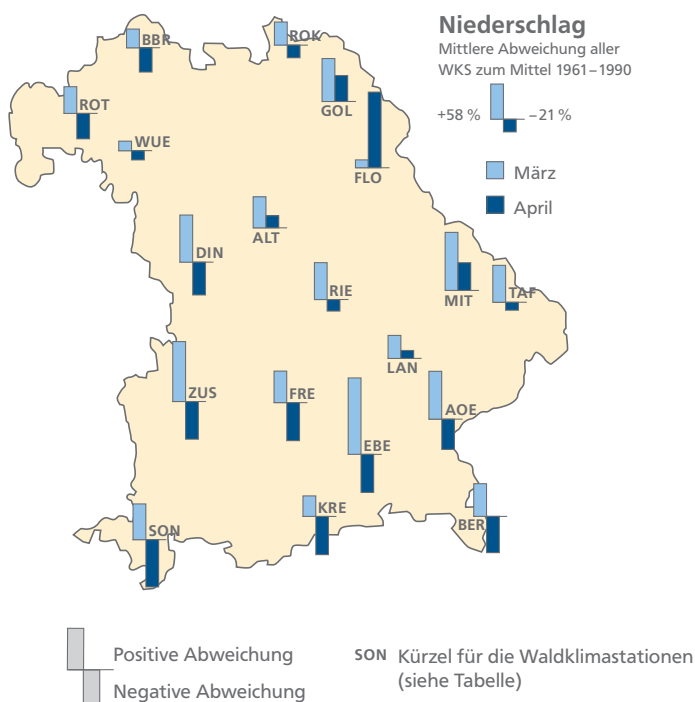
Die Suche nach den Ostereiern gestaltete sich dieses Jahr wieder ganz anders. Im letzten Jahr konnte man die farbigen Ostereier gut im Schnee erkennen, heuer dagegen ließen sie sich dank der schon weit entwickelten Vegetation gut verstecken. Zugegebenermaßen lag dies auch an dem frühen Zeitpunkt des letztjährigen Osterfestes (23./24. März). Vergleicht man die Witterung Ende März, waren die Unterschiede zwischen den beiden Jahren gar nicht mehr so deutlich.

Wechselhafter und feuchter März

Ende März stellte sich die Witterung endlich auf Frühling um. Zuvor sorgte jedoch eine Kaltfront im letzten Monatsdrittel noch für einen Temperatursturz mit kräftigen Regenschauern, teilweise vermischt mit Schnee und – eher selten für diese Jahreszeit – auch mit Gewittern. In den höheren Mittelgebirgslagen hatte sich eine geschlossene Schneedecke den ganzen Monat lang gehalten, die sich nun kurzzeitig wieder bis in die

Niederungen ausdehnte. Wegen der tiefen Temperaturen, die sich im Laufe des Monats nur allmählich über die Fünf-Grad-Grenze bewegten, war die Vegetation im Flachland ein bis zwei Wochen im Verzug, in höheren Lagen sogar bis zu vier Wochen. Haselnuss und Schwarzerle blühten in Freising erst am 12. bzw. 13. des Monats.

Zur Monatsmitte sorgte Hochdruckeinfluss für eine Wetterberuhigung, nachdem es zuvor wechselhaft mit nächtlichem Frost und häufig böigem Wind gewesen war. Insgesamt blieb dieser März recht trüb in Erinnerung. Mit 87 Sonnenscheinstunden lag die Sonnenausbeute etwa ein Fünftel unter dem üblichen Wert. Die vielen Wolken brachten dann knapp ein Drittel mehr Niederschlag als im Mittel, die Temperatur lag nur geringfügig ($-0,6^\circ$) darunter. Im Süden fiel mehr Niederschlag als im Norden (WKS Ebersberg $+126\%$ im Vergleich zur WKS Flossenbürg $+13\%$). Nur Unterfranken kam mit dem Sonnenschein in »Sollnähe«. Allerdings darf positiv bemerkt werden, dass uns dieser März mit Frühjahrsstürmen wie dem Orkan »Emma« verschonte.



Wieder ein »Frühsommer« im April

Der April brachte heuer fast wieder einen neuen Wärmerekord seit Beginn der regelmäßigen Wetterbeobachtungen an den Waldklimastationen. Mit 4,0° mehr als normal erreichte er fast den erst 2007 frisch gekürten Rekordhalter – damals waren es +4,1°. Der Deutsche Wetterdienst konnte durch seine höhere Anzahl an Stationen sogar einen neuen Rekord-April vermelden. Positiv für die Wälder war heuer allerdings, dass es nicht so trocken war. 2007 lagen die Niederschläge fast 90 Prozent unter dem langjährigen Mittel, diesmal gingen sie nur um etwa ein Drittel zurück.

Die Wärme kam pünktlich zum Monatswechsel. Schon nach der ersten Woche wurden zum Osterfest an einzelnen WKS 24 °C als Tagesmaximum überschritten. Im Mittel über alle WKS erreichten die Tagesmaxima 20 °C. Die Vegetation holte in dieser Wärmeperiode ihren Rückstand aus dem März komplett auf, viele Bäume fingen fast gleichzeitig an zu blühen. In Freising trieb die Birke schon am 7. des Monats aus, einen Tag später entfaltete sie in Würzburg ihre ersten Blätter. Die Fichte bildete in der letzten Woche landesweit in den unteren und mittleren Höhenlagen ihre Maitriebe aus. Zum Monatsende erschienen in Freising Blätter der Esche.



Foto: M. Mößnang

Abbildung 1: Osterhasen hatten dieses Jahr gut lachen, war doch Ostern dieses Jahr ausgesprochen sonnig und warm.

Die Trockenheit und das warme, strahlungsreiche Wetter ließen in dieser Zeit die Waldbrandgefahr deutlich ansteigen. Landesweit wurde die zweithöchste Waldbrandwarnstufe erreicht. Eine Kaltfront sorgte dann besonders im Norden für eine vorübergehende Entspannung. An den WKS Goldkronach, Flossenbürg und Mitterfels fielen bis zu 60 Liter pro Quadratmeter, die Regenmengen an den Waldklimastationen im Süden dagegen blieben unter zehn Liter. Die Temperaturen sanken zwar kurzfristig um 6° ab, erholten sich jedoch schnell infolge des Hochdruckeinflusses wieder. Nach fünf Tagen sorgte ein weiterer Tiefausläufer wieder für Schauer und

Mittlere Lufttemperatur und Niederschlagssumme an den Waldklimastationen sowie der Wetterstation Taferlruck

Klimastation	Höhe m ü. NN	März		April	
		Temp °C	NS l/m ²	Temp °C	NS l/m ²
Altdorf (ALT)	406	1,9	89	10,3	73
Altötting (AOE)	415	2,8	113	11,0	36
Bad Brückenau (BBR)	812	-0,1	96	8,9	47
Berchtesgaden (BER)	1500	-1,0	180	7,5	50
Dinkelsbühl (DIN)	468	1,8	90	9,5	24
Ebersberg (EBE)	540	2,1	112	10,1	26
Flossenbürg (FLO)	840	0,1	65	10,1	132
Freising (FRE)	508	2,3	67	11,5	21
Goldkronach (GOL)	800	-0,9	138	8,4	103
Kreuth (KRE)	1100	-0,3	167	8,8	56
Landau a.d.Isar (LAN)	333	4,1	68	12,7	49
Mitterfels (MIT)	1025	0,0	190	9,6	125
Riedenburg (RIE)	475	2,6	65	10,9	38
Rothenkirchen (ROK)	670	0,6	102	10,1	58
Rothenbuch (ROT)	470	1,1	120	9,6	43
Sonthofen (SON)	1170	-0,4	169	8,2	33
Taferlruck (TAF)	770	-0,3	161	9,9	71
Würzburg (WUE)	330	3,7	59	11,5	45
Zusmarshausen (ZUS)	512	2,1	82	10,0	23

einen erneuten Temperatursturz, der diesmal, häufig begünstigt von nächtlichem Aufklaren, länger anhielt. Zum Monatsende wurde es wieder sonniger und wärmer. Der Mai fiel wärmer und feuchter als im langjährigen Schnitt aus.

Im Mittel regnete es im April 19 Prozent weniger als durchschnittlich. Ungewöhnlich war jedoch, dass diesmal im Norden deutlich mehr Niederschläge fielen als im Süden. Eine Rekordmenge wurde an der WKS Flossenbürg mit mehr als doppelt soviel Niederschlag wie normal gemessen (+125%), während die WKS Sonthofen am anderen Ende der Skala mit 78 Prozent weniger deutlich unter dem langjährigen Mittel lag. Die Sonnenscheindauer lag mit 242 Stunden um 57 Prozent über dem langjährigen Durchschnitt. Die rasche Wiederholung einer so markanten Temperaturanomale nach nur zwei Jahren ist ein weiterer Hinweis auf ein sich änderndes Klima.

Dr. Lothar Zimmermann und Dr. Stephan Raspe sind Mitarbeiter im Sachgebiet »Klima und Wasserschutz« der Bayerischen Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft.

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

Großer »Durst« im April ohne ernste Folgen

Volle Bodenwasserspeicher gleichen hohen Wasserbedarf der Wälder aus

Stephan Raspe und Winfried Grimmeisen

Wenn die Fässer voll sind, kann man getrost das schöne Wetter genießen. Das galt auch für die Wasserversorgung unserer Wälder in diesem Frühjahr. Der feuchte Winter hatte die Wasserspeicher überall gut aufgefüllt, deshalb konnte auch ein sommerlicher April die Wälder nicht in Schwierigkeiten bringen. Obwohl die Bäume zum Teil erhebliche Wassermengen verbrauchten, war immer noch genügend Wasser im Boden gespeichert. Teilweise herrschten sogar hervorragende Wachstumsbedingungen.

Mit gut gefüllten Wasserspeichern begannen die Waldböden in Bayern die diesjährige Vegetationszeit (Raspe und Grimmeisen 2009). Bis Ende März blieb es auch dabei: An allen Waldklimastationen (WKS), an denen die Bodenfeuchte permanent gemessen wird, war zum Teil mehr als genug Wasser im Boden vorhanden. Doch mit dem sommerlichen Wetter im April stieg auch der »Durst« der Wälder stark an. Die Wasservorräte in den Böden gingen deutlich zurück, wenn auch nicht ganz so stark wie im Ausnahme-April 2007 (Abbildung 1) (Grimmeisen und Raspe 2007). Aber es gab große regionale Unterschiede, wie die vier Beispiele der Waldklimastationen in Ebersberg, Freising, Riedenburg und Flossenbürg zeigen. Besonders betroffen waren die Münchner Schotterebene und das Tertiärhügelland. An den übrigen WKS füllten ergiebige Niederschläge die Bodenwasserspeicher dagegen immer wieder auf.

Starke Austrocknung der Böden im Ebersberger Forst

Im April nahm an der WKS im Ebersberger Forst der Wasservorrat im Boden kontinuierlich ab. Von den Ende März noch im Boden gespeicherten 300 Litern Wasser pro Quadratmeter wurden im Laufe des Monats über 50 Liter von den dortigen Fichten verbraucht oder versickerten ins Grundwasser. Am Ende des Monats waren im gesamten Boden nur noch etwas weniger als 250 Liter pro Quadratmeter vorhanden. Das hört sich zwar relativ viel an, man muss jedoch bedenken, dass davon ein erheblicher Anteil für die Bäume nicht zur Verfügung steht, weil er im Boden zu fest gebunden ist. Der *verfügbare* Wasservorrat lag daher noch bei etwa 50 Litern pro Quadratmeter. Ein Vergleich mit den bisherigen Messwerten zeigt, dass

es sich um sehr geringe Wasservorräte für den Monat April handelt. Zwar wurde der April heuer nicht ganz so trocken wie 2007, dafür lagen aber die Bodenwasserspeicherwerte bis zum 25. Mai niedriger als alle bisher gemessenen Werte. Der Oberboden wurde erst teilweise aufgefüllt, das Wasser hatte noch nicht den gesamten Speicherraum erfasst. Die intensiven Starkniederschläge nach einem unwetterartigen Kaltfrontdurchgang in den letzten Maitagen dürfte jedoch auch an diesem Standort den Bodenwasserspeicher wieder aufgefüllt haben. Die Waldbäume hatten deshalb keine länger anhaltenden Versorgungsprobleme.

Wasservorräte gingen auch im Tertiärhügelland zurück

Auch an der WKS Freising gingen die Wassergehalte im Boden im April kontinuierlich zurück. Da jedoch die Buchen und Eichen des Waldbestandes erst in diesem Zeitraum die Blätter entfalteten, war hier der Wasserverbrauch etwas geringer als in dem Fichtenbestand in Ebersberg. In Freising gingen die Wasservorräte im Boden daher nur um circa 40 Liter pro Quadratmeter zurück. Insgesamt waren noch etwa 330 Liter Wasser pro Quadratmeter im Boden vorhanden. Dies entspricht einem verfügbaren Wasservorrat von etwa 120 Litern pro Quadratmeter. Also gab es auch hier bei weitem keinen Grund zur Beunruhigung, zumal es im Mai wieder ausreichend regnete und der Bodenspeicher immer ausreichend gefüllt war. Im Vergleich zum April 2007 lagen die Bodenwassergehalte deutlich höher, so dass der Bestand stets gut versorgt war.

Wasservorrat im Gesamtboden

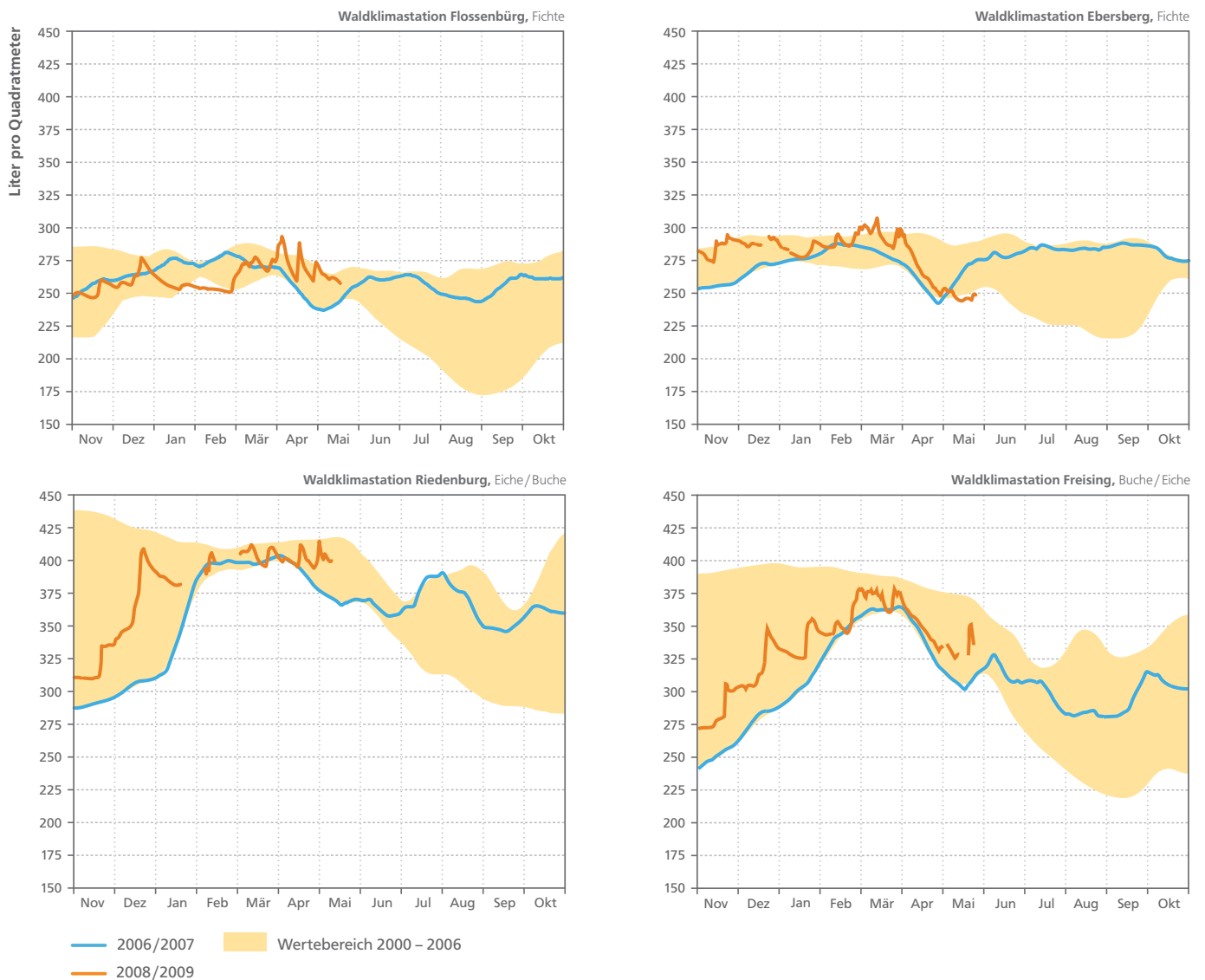


Abbildung 1: Wasservorrat im durchwurzelten Boden an den Waldklimastationen Flossenbürg, Ebersberg, Riedenburg und Freising im Jahr 2009 im Vergleich zum Jahr 2007 und zum Wertebereich von 2000 bis 2006

In Riedenburg und Flossenbürg herrschten ideale Wachstumsbedingungen

Im Gegensatz zu Ebersberg und Freising nahmen die Bodenwasservorräte im April an den beiden WKS Riedenburg und Flossenbürg insgesamt nur geringfügig ab. Zwar gab es auch hier kurzfristige Rückgänge der Bodenfeuchte, die jedoch ausgiebige Niederschläge wieder auffüllten. Für die Wälder in diesen Regionen herrschten ideale Wachstumsbedingungen in diesem Frühjahr. Im Vergleich zur trockenen Situation 2007 waren die Bodenwasserspeicher dieser Standorte sehr gut gefüllt.

Literatur

Raspe, S.; Grimmeisen, W. (2009): *Die Vegetationszeit kann beginnen*. LWF aktuell 70, S. 54–55

Grimmeisen, W.; Raspe, S. (2007): *Mairegen bringt Segen für den Waldboden*. LWF aktuell 59, S. 42–43

Dr. Stephan Raspe und Winfried Grimmeisen sind wissenschaftliche Mitarbeiter im Sachgebiet »Klima und Wasserschutz« der Bayerischen Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft.
Stephan.Raspe@lwf.bayern.de;
Winfried.Grimmeisen@lwf.bayern.de

Der Eisvogel: Botschafter für saubere Flüsse

Gewässerschutz braucht neuen Schwung

Martin Lauterbach

Nach 1973 wurde der Eisvogel 2009 erneut zum Vogel des Jahres gewählt. Als Wappentier des Landesbundes für Vogelschutz in Bayern e.V. bietet sich dies zum hundertjährigen Jubiläum des Verbandes natürlich an. Doch der kleine Vogel hat mehr zu bieten als nur Werbeträger zu sein. Seine Wiederwahl nach 36 Jahren soll dem Wunsch der Naturschutzverbände nach neuem Schwung für den Gewässerschutz Ausdruck verleihen.

Der Eisvogel (*Alcedo atthis*) ist über ganz Europa verbreitet, kommt aber nirgends wirklich häufig vor. Darüber hinaus erreicht er Richtung Osten sogar Japan und viele Inseln Südostasiens. In Europa ist er der einzige Vertreter aus der Familie der Eisvögel (*Alcedinidae*). Als Brutvogel ist er in Süd-, West- und Mitteleuropa ganzjährig anzutreffen. Im Norden und weiter nach Osten verlässt er jedoch vor dem Winter seine Quartiere und zieht in wärmere Gefilde. Jungvögel und Weibchen verstreichen zuerst, während die Männchen so lange wie möglich im eigenen Revier ausharren. Bereits ab Ende Januar werden die Brutreviere wieder neu besetzt.

Der fliegende Edelstein

Der knapp spatzengroße Körper mit fast schon verkümmerten Beinen und einem überdimensionalen Schnabel wirkt nicht gerade anmutig. In puncto Gefiederfärbung ist er jedoch nicht zu übertreffen. Oberkopf, Schultern und Flügeldecken sind blaugrün gefärbt und an den Spitzen azurblau getupft. Der Rückenstreifen, vom Nacken bis zur Schwanzspitze, ist türkisblau, der rostrote Bauch und die Flanken bilden hierzu einen deutlichen Kontrast. Das schillernde Gefieder hat dem Eisvogel den Namen »Fliegender Edelstein« eingebracht. Interessanterweise enthalten die blau schillernden Federn keine blauen Pigmente. Zerreibt man eine Feder oder strapaziert man ein Präparat durch zu häufiges Abstauben, verschwindet die blaue Farbe. Man spricht hier von Strukturfarben, die auf eine besondere Lichtbrechung feinsten Strukturen auf den Federn zurückzuführen sind.

Trotz gleicher Gefiederfärbung sind Männchen und Weibchen leicht voneinander zu unterscheiden. Männchen besitzen einen einheitlich dunkel gefärbten Schnabel, bei den Weibchen ist die Basis des Unterschnabels rot gefärbt. Mit etwas Übung kann man auch Jungtiere von den Adulten unterscheiden. Bevor im Spätsommer das Großgefieder gemausert wird, ist dieses bei den Jungen grünlicher und glänzt weniger. Auch die Beine sind bei den Jungvögeln nicht leuchtend rot, sondern eher bräunlich.



Foto: M. Delpho (NABU)

Abbildung 1: Der Eisvogel benötigt täglich bis zu 30 Gramm Nahrung, die überwiegend aus Kleinfischen besteht.

Gesang und Rufe des Vogels sind kurzsilbig, hoch und durchdringend. Das verwundert kaum, denn am fließenden Gewässer müssen sich Vögel schließlich akustisch gegen die lauten Hintergrundgeräusche des Wassers durchsetzen.

Von erfolgreichen Berufsfischern und ...

Lebensraum des Eisvogels sind natürliche Uferbereiche langsam fließender Flüsse und Bäche sowie der Stillgewässer. Da seine Nahrung überwiegend aus vier bis sieben Zentimeter langen Kleinfischen besteht, ist für ihn nicht nur deren Häufigkeit, sondern auch die Erreichbarkeit entscheidend. Im trüben Wasser ist die Sicht eingeschränkt. Im Schnellfließenden sind Kleinfische in viel geringerer Dichte vorhanden, bewegen sich schneller, die unruhige Wasseroberfläche macht die Kalkulation des richtigen Eintauchwinkels schwierig. Deshalb können die Tiere gerade an größeren Flüssen meist nur wenige Abschnitte zur Nahrungssuche nutzen. Außerdem muss die Ufervegetation ausreichend Sitzwarten zur Verfügung stellen. Hat

ein Eisvogel von seiner Warte aus oder seltener auch im Rüttelflug einen Fisch erspäht, stürzt er sich im Stoßflug auf ihn herab. Er taucht dabei bis zu einem Meter tief und schnappt binnen weniger Sekundenbruchteile die Beute mit seinem kräftigen Schnabel. Ist die Warte, z. B. die unteren Äste eines Baumes, mehr als zwei oder drei Meter von der Wasseroberfläche entfernt, wird der Weg zur Beute länger, der Jagderfolg sinkt deutlich.

Die Fischnahrung besteht überwiegend aus kleinen Bachforellen, Gründlingen, Elritzen, Rotaugen, Rotfedern und Stichlingen – also eher schlanken, flachrückigen Formen des nahen Oberflächen- oder Seichtwassers. Daneben werden vor allem im Sommerhalbjahr auch Insekten, Kaulquappen, Schnecken und Krustentiere verzehrt. Der Eisvogel wiegt im Schnitt nur 40 Gramm. Sein täglicher Nahrungsbedarf beträgt etwa 50 Prozent seines Körpergewichts.

... fleißigen Tiefbauingenieuren

Sofern harte Winter oder Konkurrenten die Männchen nicht zum Abwandern zwingen, sind diese bei uns das ganze Jahr über in ihren Revier anzutreffen. Die Winterreviere beschränken sich vor allem auf die guten Fischplätze. Männchen und Weibchen leben in dieser Zeit als Einzelgänger, wobei sich die Reviere aber überlappen können. Mit der Paarbildung, ab Ende Januar/Anfang Februar, erweitert sich dann der gemeinsame Aktionsraum auch auf die günstigen Brutplätze.

Eisvögel sind Höhlenbrüter. An überhängenden oder senkrechten Steilwänden aus Lehm oder formfähigem Sand graben beide Partner eine bis zu 90 Zentimeter lange Röhre. An ihrem Ende befindet sich ein Brutkessel in der Größe eines halben Schuhkartons. Gegraben wird der hochovale und im Durchmesser etwa neun Zentimeter messende Tunnel mit dem Schnabel. Mit den Beinen und dem Schwanz wird der Abraum dann rücklings aus der Röhre geschafft. Ältere und bereits mehrmals benutzte Brutröhren sind an dem etwas größeren Durchmesser zu erkennen. Die Fertigstellung dieses Bauwerkes kann beide Partner bis zu drei Wochen beschäftigen. Geeignete Abbruchkanten sind mindestens 50 Zentimeter hoch, frei von Vegetation und dichtem Wurzelwerk. Sie finden sich normalerweise an den Prallufeln von Flüssen und Bächen, wo sie noch frei mäandern und die Landschaft gestalten dürfen. Zur Not nimmt der Eisvogel jedoch auch Kiesgruben oder Bodenblößen unter aufgeklappten Wurzeltellern in mehreren hundert Metern Entfernung vom Wasser an.

Die Eier werden meist ab Mitte April gelegt. Ein durchschnittliches Gelege besteht aus sechs bis sieben Eiern, aus denen nach drei Wochen Brutdauer die Jungen zeitgleich schlüpfen. Die große Jungenzahl ist nötig, denn die Sterblichkeit liegt mit 70 bis 80 Prozent jedes Jahrganges sehr hoch. Der Grund dafür ist meist Nahrungsmangel nach harten Wintern mit zugefrorener Wasserfläche oder Hochwassern im Frühjahr. Die Brutbiologie des Eisvogels ist jedoch auf diese Widrigkeiten eingestellt. Er brütet bis zu vier Mal pro Saison. Die Jungen sind meist nach weniger als zwei Wochen selbständig und die Altvögel können mit einer neuen Brut beginnen. Ist reichlich

Nahrung vorhanden, kann ein Männchen auch die Bruten mehrerer Weibchen gleichzeitig versorgen. Auf diese Weise wird eine ausreichend hohe Nachkommenzahl gewährleistet.

Der Brutbestand der nach nationalem und europäischem Recht streng geschützten Art wird in Deutschland auf 5.600 bis 8.000 Paare geschätzt. Damit entwickelt sich der Bestand in den letzten Jahre erfreulicherweise leicht positiv. Dies ist sicherlich auch ein Verdienst naturnäherer Wasserbaumaßnahmen. Die geringen Siedlungsdichten des Eisvogels zeigen aber auch die Notwendigkeit solcher Maßnahmen. In optimal ausgestatteten Habitaten kommt ein Brutpaar mit z. T. weniger als einem Kilometer Uferlänge aus, um seinen Nahrungsbedarf zu decken. In den Verbreitungsgebieten in Deutschland findet man pro zehn Kilometer Uferlänge meist nur noch ein bis zwei Brutpaare.

Informationen zum Eisvogel

Der Naturschutzbund Deutschland e.V. – NABU – informiert ausführlich rund um den Eisvogel auf seiner Internetseite www.nabu.de

Leitart für naturnahe Gewässer

Das Umweltbundesamt stuft nur noch zehn Prozent unserer Fließgewässer als naturnah ein. Der Uferbereich der meisten Gewässer ist verbaut. Die Dynamik und Durchlässigkeit großer und kleiner Fließgewässer ist auf Grund von Begradigung, Eindeichung und Einbau von Staustufen stark unterbunden. Häufig wurden zu Zwecken des Hochwasserschutzes und des schnellen Wasserabtransportes Strukturen am Gewässergrund, wie z. B. Felsen und verschiedene Korngrößen des Substrates, und in Ufernähe (strömungsberuhigte Bereiche hinter Totholz, Felsen oder überhängender Vegetation) ausgeräumt. Gerade sie bieten aber Deckung und Laichgründe.

Zahlreiche Charakterarten an Gewässern, darunter auch viele der circa 70 einheimischen Fischarten, sind deshalb inzwischen bedroht. Wo der Eisvogel in unserer Landschaft noch vorkommt, ist er eine Leitart für naturnahe Gewässer mit hoher Wasserqualität. Kann er ein Gebiet in hoher Dichte ganzjährig besiedeln, spricht dies für eine hohe Strukturvielfalt.

Der kleine, bunte Vogel ist eine attraktive Flaggschiffart des Naturschutzes. Gewässer sind die Lebensadern in unserer Landschaft. Vorausschauende wasserbauliche und landnutzerische Planungen müssen intakte Lebensräume und Wanderkorridore miteinander vernetzen. Erst dann kann die Zukunft des Eisvogels und mit ihm die Vielfalt in unserer Landschaft langfristig erhalten werden.

Martin Lauterbach ist Mitarbeiter im Sachgebiet »Naturschutz« der Bayerischen Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft.
Martin.Lauterbach@lwf.bayern.de

Wer kümmert sich um meinen Wald?

Waldpflegeverträge als Chance für viele Waldbesitzer und Zusammenschlüsse

Erwin Kruczek

Waldpflegeverträge erlangen eine immer größere Bedeutung. Für viele Privatwaldbesitzer ist ein Waldpflegevertrag oft die beste Alternative zum Verkauf ihrer Waldflächen. Ihnen bleibt das Waldeigentum erhalten, Schutz und Pflege des Waldes sind in guten Händen. Für die forstlichen Zusammenschlüsse stellen die Waldpflegeverträge eine große Herausforderung dar. Die eigenen Stärken und Schwächen sowie Chancen und Risiken sind sorgfältig zu analysieren, bevor ein Zusammenschluss dieses Geschäftsfeld weiter ausbaut oder sich neu darauf einlässt. Werden auch noch betriebswirtschaftliche und kaufmännische Grundsätze beachtet, so wird nicht nur die Kompetenz, sondern auch die Geschäfts- und Ertragsbasis verbessert.

Die Forstreform in Bayern förderte die Entwicklung der forstlichen Zusammenschlüsse. Die staatliche Forstverwaltung zog sich 2005 aus der Betriebsleitung und Betriebsausführung in den Altrechtlichen Körperschaften und den Kirchenwaldungen zurück. Der Rückzug aus den Kirchenwaldungen zeigte sich in ganz Bayern, bei den Altrechtlichen Körperschaften waren vor allem die fränkischen Regierungsbezirke betroffen. Weder die Kirchen noch die Waldkörperschaften waren in der Lage, die auf Grund des Wegfalls der staatlichen Betriebsleitung und Betriebsausführung entstandene Lücke zu kompensieren. Die forstlichen Zusammenschlüsse waren herausgefordert, in kürzester Zeit diese Lücke zu füllen. Aus dieser Situation heraus entstanden in ganz Bayern in relativ kurzer Zeit sehr viele, teils sehr unterschiedliche Waldpflegeverträge.

Anders stellt sich die Situation im Privatwald dar. Hier machen sich in den letzten Jahren die Folgen des Waldbesitzerstrukturwandels immer stärker bemerkbar. Die Tradition der bäuerlichen Eigenbewirtschaftung geht zurück. Bei der nachfolgenden Generation schwindet sehr oft das Wissen über den Wald. Mehr und mehr fehlt es an Fertigkeiten für die Bewirtschaftung, an Ausstattungen mit Geräten und Maschinen und nicht zuletzt auch an Zeit. Viele Waldbesitzer sind nicht mehr vor Ort. Insgesamt sinken die Kompetenz und die Fähigkeiten zur Eigenbewirtschaftung. Deshalb suchen immer mehr Waldbesitzer nach geeigneter Unterstützung bei der Waldbewirtschaftung. Auch die Folgen des Klimawandels stellen die Waldbesitzer vor neue Herausforderungen. Schadereignisse, notwendige Waldumbaumaßnahmen, die erhöhten Anforderungen des Holzmarktes, rechtliche Anforderungen (Verkehrssicherheit) sowie die Abwehr und Bekämpfung von Schädlingen bringen nicht nur die »neuen« Waldbesitzer in Bedrängnis und an die Grenzen ihrer Möglichkeiten. Wünsche entstehen. Der Wald sollte in Ordnung, sollte »sauber« sein. Jemand sollte da sein, nach Möglichkeit ein Förster, der sich um den Wald kümmert, ihn erhält und pflegt.

Tatsächlich bieten Waldpflegeverträge in vielen Fällen eine ideale Lösung. Wichtig ist eine gute Vertrauensbasis zwischen dem Waldbesitzer und den Verantwortlichen im Zusammenschluss. Hier bieten sich gute Einstiegsmöglichkeiten für den Zusammenschluss. Bevor forstliche Zusammenschlüsse Waldpflegeverträge anbieten oder abschließen, sollten sie Umsetzung, Kosten und Umfang sorgfältig planen.

Die Umsetzung

Grundlage für jeden Waldpflegevertrag ist ein Waldbegang mit dem Waldbesitzer und das gemeinsame Planen und Festlegen der Ziele (Prioritäten setzen). Dabei muss auch geklärt werden, wer die Arbeiten ausführen soll und ob sich der Waldbesitzer selbst beteiligen möchte.



Foto: E. Kruczek

Abbildung 1: Auf einem Waldbegang bespricht Försterin Ute Kerschbaum (FBG Fränkische Rhön und Grabfeld e.V.) gemeinsam mit den Waldbesitzern Planung und Ziele für die vorgesehenen Waldpflegeverträge.

Sehr wichtig ist die richtige Einschätzung des Zeitaufwandes für das Personal des Zusammenschlusses. Dabei ist zu beachten, dass nicht nur Außendienststunden anfallen. Auch Planungen, Nachweisungen und Abrechnungen kosten Zeit. Nicht zu vergessen sind die Fahrzeiten. Diese Einschätzung ist wesentliche Grundlage für die Personalplanung, die Kalkulation und die Abrechnung/Gebühr des Waldpflegevertrages. Der durchschnittliche Zeitaufwand pro Hektar Vertragsfläche schwankt stark und hängt vom Leistungsumfang und von der Struktur der Waldflächen ab. Bei Vertragsflächen bis zehn Hektar ist mit einem Zeitaufwand von ein bis zwei Stunden pro Hektar und Jahr zu rechnen. Bei größeren Vertragsflächen genügen 0,5 bis 1,5 Stunden pro Hektar und Jahr.

Wichtig für den Zusammenschluss ist es, zu klären, ob ihm ausreichend Personal mit der nötigen Qualifikation zur Verfügung steht, um die vertraglichen Verpflichtungen auch zu erfüllen. Nur dann ist die Umsetzung gesichert. Von besonderer Bedeutung sind diese Überlegungen hinsichtlich haftungsrelevanter Vertragsverpflichtungen (z. B. Waldschutz, Verkehrssicherung etc.). Auch an Katastrophen- und Vertretungsfälle ist zu denken. Zu bedenken ist auch, ob die EDV sowie die übrige Büro-/Betriebstechnik und Ausrüstung ausreichend zur Verfügung steht. Bereits im Vorfeld sind organisatorische Fragen zu klären. Wer macht was, wo, bis wann, mit wem? Nur wenn alle diese Fragen zuverlässig geklärt sind, kann man guten Gewissens zum nächsten Planungsschritt übergehen.

Die Kalkulation / Abrechnung

Die Kosten für den Waldpflegevertrag sollten transparent, nachvollziehbar und, wenn möglich, gemeinsam mit dem Waldbesitzer hergeleitet werden. Dies erhöht die Akzeptanz und festigt das Vertrauen.

In der Praxis haben sich verschiedene Abrechnungsmodelle bewährt: Feste Pauschalen pro Vertrag, gestaffelte Hektar-Pauschalen, feste Kostensätze für verschiedene Dienstleistungen, Abrechnung nach Zeitaufwand sowie verschiedene Kombinationen aus den aufgezählten Möglichkeiten. Der Aufwand für die Abrechnung, Nachvollziehbarkeit, Flexibilität und Risikoüberlegungen spielen eine wesentliche Rolle bei der Entscheidung, nach welchem Modell abgerechnet werden soll.

Kalkuliert werden muss zwingend nach betriebswirtschaftlichen und kaufmännischen Grundsätzen. Dazu gehört, zuordenbare Einzelkosten (z. B. Lohnkosten mit allen Lohnnebenkosten, Versicherungen für WPV-Risiken, Materialkosten etc.) und Gemeinkosten (z. B. Geschäftsstellenkosten, allgemeine Verwaltungskosten, Kfz-Kosten etc.) entsprechend einzurechnen.

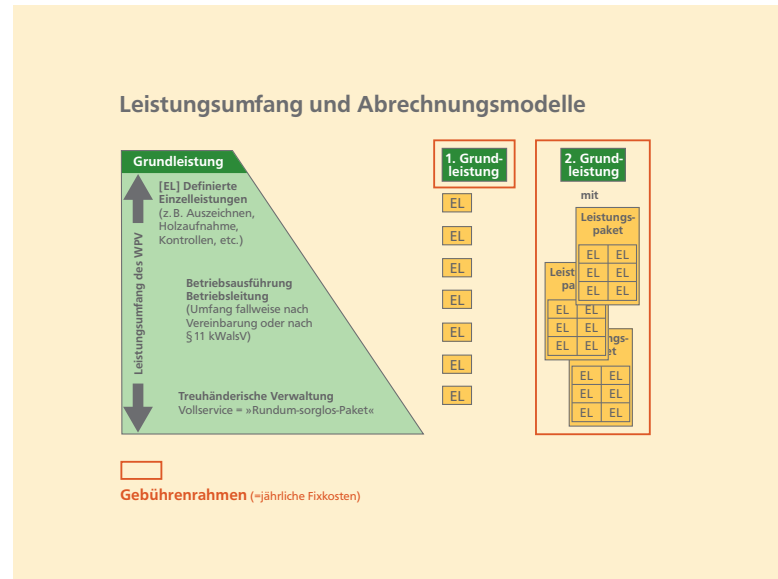


Abbildung 2: Leistungsumfang von Waldpflegeverträgen und verschiedene Abrechnungsmodelle; während im einen Abrechnungsmodell neben der Grundleistung alle übrigen Dienstleistungen fallweise verrechnet werden, enthält das Modell 2 neben der Grundleistung zusätzlich verschiedene Leistungspakete wie z. B. Holzeinschlag, Waldschutz und Verkehrssicherung etc.

Die kalkulierten Einnahmen aus den Waldpflegeverträgen müssen die Aufwendungen für den Zusammenschluss im Wesentlichen decken. Quersubventionierung einzelner Geschäftsfelder ist zwar möglich, sollte aber grundsätzlich vermieden werden. Mit großen Gewinnen ist nicht zu rechnen. Ein Vergleich mit Waldpflegeverträgen anderer Zusammenschlüsse ist wegen der sehr unterschiedlichen Organisation und Vertragsgestaltung sowie auf Grund verschiedener natürlicher Gegebenheiten nur schwer möglich. Ein eigenes Zeit- und Kostencontrolling ist daher für dieses Geschäftsfeld äußerst wichtig. Ob sich Waldpflegeverträge für einen Zusammenschluss rentieren, lässt sich letztlich nur im Rahmen einer Portfolioanalyse aller Geschäftsfelder sicher feststellen. Betriebswirtschaftlich sauber kalkuliert und zuverlässig umgesetzt, können sich Waldpflegeverträge zu einem sehr tragfähigen, zusätzlichen Standbein eines Zusammenschlusses entwickeln.

Der Vertrag und sein Leistungsumfang

Bewährt haben sich Waldpflegeverträge mit einer Laufzeit von drei bis fünf Jahren. Sie bieten mehr Planungssicherheit. Der Leistungsumfang des Waldpflegevertrages sollte sowohl den speziellen Bedürfnissen des einzelnen Waldbesitzers als auch den Erfordernissen des Waldes angepasst werden. Dazu bieten sich Leistungspakete an, die nach dem Modularsystem individuell zusammengestellt werden. In der Regel sind dies:

- **Basis-/Grundleistungen:** z. B. Jahresplanung und Nachweisung von Wirtschaftsmaßnahmen; regelmäßige Kontrollen; Information des Waldbesitzers über Gefährdungen und Schadereignisse (Waldschutz), Überwachung der Verkehrssicherheit etc.; umfassende Übernahme des Waldschutzes und der Verkehrssicherung sind wesentliche Voraussetzungen für die Förderung der WPV nach den FORSTZUSR 2007.

- **Forstbetriebliche Maßnahmen und Verwaltungsleistungen:** z. B. Auszeichnen von Beständen; Planung, Organisation, Leitung und Abrechnung von Betriebsarbeiten aller Art; ausführen kann sie der Waldbesitzer selbst, aber auch geeignete Unternehmer oder Hilfskräfte des Zusammenschlusses.
- **Holzernte und Holzverwertung:** Dieser Dienstleistungsbe- reich kann vom Einschlag bis zur Verwertung alle Arbeitsschritte umfassen, die erforderlich sind, um das Holz markt- gerecht bereitzustellen und zu verwerten.
- **Sonstige Dienstleistungen,** die für den Einzelfall vereinbart werden; z. B. Wegeneubau, Wildschadensschätzung, Antrag- stellung für Fördermaßnahmen etc.

Wichtig sind klare Vereinbarungen und genaue Leistungs- beschreibungen, eventuell auch als Anlage zum Vertrag. Es ist zu empfehlen, den Mustervertrag des Bayerischen Waldbesit- zerverbandes zu verwenden und diesen gegebenenfalls ent- sprechend zu ergänzen. Der Bayerische Waldbesitzerverband berät auch in rechtlichen Angelegenheiten im Zusammenhang mit Waldpflegeverträgen.

Der Bedarf für Waldpflegeverträge nimmt zu. In vielen Fäl- len ist ein Waldpflegevertrag die ideale Lösung für viele Pro- bleme der Waldbesitzer. Wenig eignen sich Waldpflegeverträge zum Ausgleich von Nachteilen bei sehr kleinem Waldbesitz (»Mikro«privatwald, z. B. kleiner 0,6 Hektar), bei extremer Streulage oder bei sehr geringem Ertrag (Sonder- oder Extrem- standorte). Das Angebot an Waldpflegeverträgen verdeutlicht die umfassende Kompetenz der forstlichen Zusammenschlü- se als Dienstleister für die Waldbesitzer. Innerhalb der Zusam- menschlüsse bieten die Waldpflegeverträge für Forstleute ei- ne attraktive berufliche Perspektive (echte Förstertätigkeit). Richtig kalkuliert und optimal umgesetzt sind Waldpflegever- träge ein interessantes und zuverlässiges Geschäftsfeld, da sich Schwankungen auf dem Holzmarkt hier weniger direkt aus- wirken.

Beiträge zum Bergahorn

Rechtzeitig zur Tagung zum Baum des Jahres in Garmisch-Par- tenkirchen ist unser LWF Wissen Nr. 62 »Beiträge zum Berg- ahorn« erschienen.

In bewährter wie auch gewohnter Weise enthält der Bericht umfassende Informationen rund um diese nicht nur sehr schö- ne, sondern auch sehr wertvolle Baumart. 15 Beiträge spannen einen weiten Bogen von der Dendrologie über Waldbau, Wald- schutz und Holzverwendung bis hin zu Geschichten aus Volks- glauben und Mythologie. Flechten- und Moosgesellschaften am Bergahorn sind ebenso berücksichtigt wie die unterschiedlichen Waldgesellschaften, in denen diese Baumart vorkommt. Ein Bei- trag über den beliebten Ahornsirup fehlt genauso wenig wie ei- ne detailgenaue Beschreibung des Bergahorns aus dem 19. Jahr- hundert.

red



LWF Wissen Nr. 62 kann bei der Bayerischen Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft zum Preis von € 10,00 zzgl. Versandkosten bestellt oder unter www.lwf.bayern.de kostenlos heruntergeladen werden.

Literatur

Suda, M; Huml, G; Krause, E; Schaffner, S; (2008): *Waldpflegeverträge – Bausteine für ein Geschäftsmodell.* Workshop im Rahmen des Projekts G28 »Beratung der Forstlichen Zusammenschlüsse«

Erhard, M. (2008): *Analyse u. Prozessoptimierung von Waldpflegeverträgen am Beispiel der WBV Kempten, Land u. Stadt e.V.* Diplomarbeit FH Weihenstephan

Bayerischer Waldbesitzerverband e.V. (2008): Waldbesitzer-info CD, Waldpflegeverträge

Erwin Kruczek ist als Forstlicher Berater am Amt für Ernährung Landwirtschaft und Forsten Bad Neustadt/Saale u. a. zuständig für die FBG Fränkische Rhön und Grabfeld e.V.

Nichts Neues unter der Sonne

100 Jahre »Antrag Toerring«

Günter Biermayer

Wetterbedingte Kalamitäten und die Massenvermehrung forstschädlicher Insekten setzten der deutschen Forstwirtschaft in den letzten Jahren und Jahrzehnten heftig zu. Manch ein Vertreter aus der Holzbranche, aber auch einzelne Forstleute glauben nun, die Lösung der aktuellen Probleme der Forst- und Holzwirtschaft gefunden zu haben. Da ihrer Meinung nach unsere Wälder zu alt und zuwachs müde seien, löse eine Erhöhung des Einschlags alle Probleme. Schon einmal, vor hundert Jahren, hatte jemand dieselbe Idee: Reichsrat Graf zu Toerring-Jettenbach.

Verschiedene Interessengruppen finden sich in jüngster Zeit bei einer universellen Lösung für die aktuellen Probleme der Forst- und Holzwirtschaft vereint. Seien es Vertreter der industriellen Holzverbraucher oder auch einzelne forstliche Betriebsführer. Sie haben eine gemeinsame Antwort auf die hohe Mengennachfrage nach Holz als Werkstoff und Energierohstoff sowie auf die Häufung wetterbedingter Kalamitäten und Insektenmassenvermehrungen. Ihre Botschaft lautet: Unsere Wirtschaftswälder seien zu alt und zu vorratsreich. Dies verhindere höchsten Zuwachs und es sei überhaupt kein Wunder, dass in diesen überalterten Forsten Schadereignis auf Schadereignis einträte. Darauf dürfe man nicht warten. Alles spreche dafür, die Althölzer abzunutzen und damit den Wald rasch jünger (und damit zuwachskräftiger und gesünder) zu machen. Diese »Vereinfacher« haben einen großen Vorteil auf ihrer Seite: Kaum jemand hat sich mit den ziemlich komplizierten und keineswegs überall einheitlichen Fakten wirklich beschäftigt. So lässt sich die einfache Lösung für alle Probleme leicht anpreisen.

Risiken sinnvoll begrenzen

Natürlich hat die Zweite Bundeswaldinventur einen Vorrats höchststand als Ergebnis jahrzehntelanger Aufbauarbeit im Wald und in manchen Besitzarten auch als Folge unzureichender Nutzungen ergeben. Dies ist generell aber keineswegs beklagenswert, im Gegenteil, der Vorratsaufbau war die richtige Antwort auf in vielen Teilen unseres Landes ausgeplünderte, altholzarme (und damit wertzuwachsarme) Bestände. Das Naturgesetz, dass Holz nur an Holz wächst, gilt erst recht für wertvolles Holz. Der sinnvolle Holzvorratsaufbau rechtfertigt aber nicht unzureichende Pflege und dadurch überbevorratete Bestände. Ebenso sind tatsächlich überalterte Fichtenreinbestände, eventuell sogar auf instabilen Standorten keine Sparkasse, sondern eher »Zockerwetten« auf den Zeitpunkt des Eintritts der Sturm- oder Käferschäden. Dies gilt erst recht in Zeiten des Klimawandels. Zwar gibt es die immer wieder angeführten im Zuwachs rückgängigen 150-jährigen Altfichten, die dringend verjüngt werden müssten, in weiten Landesteilen nicht. Handlungsbedarf bei Waldpflege und rechtzeitiger Verjüngung gibt es aber sehr wohl.

Waldbauliches Vorgehen ist entscheidend

Es geht bei der richtigen Reaktion nicht nur darum, den Wald im rechnerischen Durchschnitt jünger zu machen. Es geht darum, tatsächlich erkannte Risiken abzubauen und den Wald dabei gleichzeitig leistungsfähig zu halten oder sogar stabiler und leistungsfähiger zu machen. Alle Rezepte, die in größerem Umfang über den Kahlschlag führen, sind daher nicht wirklich hilfreich. Wer über Kahlschläge unproduktive Flächen schafft, handelt sich massive Zuwachsverluste ein. Es dauert in der Regel, selbst bei sofortiger Pflanzung, je nach Baumart und Standortskraft zwischen zehn und 20 Jahren, bis auf einer Kahlfläche wieder messbar Holz zuwächst. Bei einem angenommenen achtzigjährigen Umtrieb sind bei Kahlschlagwirtschaft mit nachfolgender Pflanzung stets zehn bis 15 Prozent der Betriebsfläche dauernd zuwachslos (Abbildung 2). Erst wenn die nachwachsenden Bäumchen sieben Zentimeter Durchmesser in Brusthöhe erreicht haben, ist die Durst-



Foto: R. Günter

Abbildung 1: Naturnaher Waldaufbau mit zuwachskräftigen Altbäumen und gestufter, gemischter Verjüngung im Wartestand ist die beste Antwort auf viele Probleme der Forstwirtschaft.

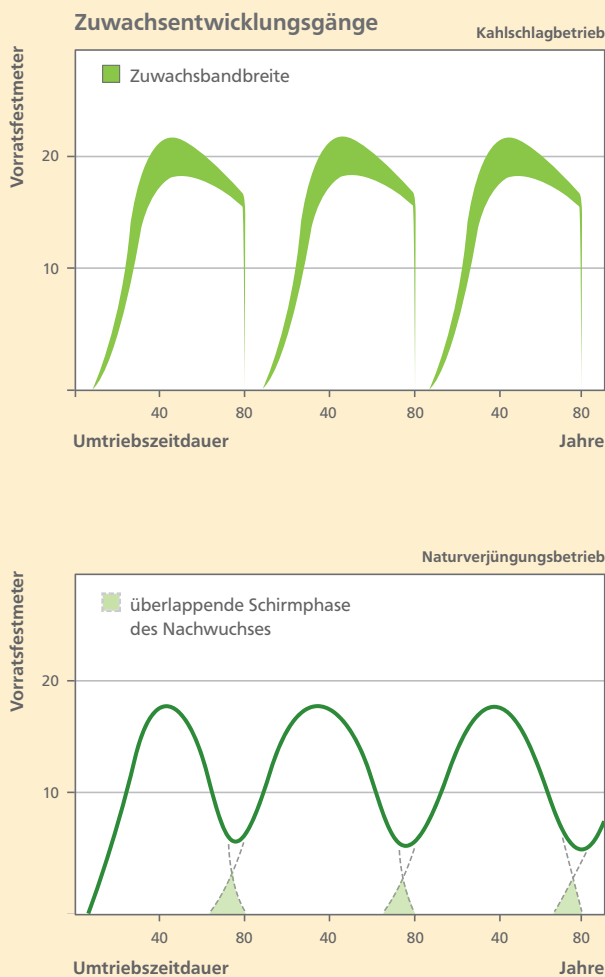


Abbildung 2: Zuwachsentwicklung im Kahlschlagbetrieb mit nachfolgender Pflanzung (oben) und im Naturverjüngungsbetrieb (unten) mit Vorausverjüngung unter Schirm in achtzigjährigem Umtrieb (verändert, nach Assmann 1965)

strecke zu Ende. Gleiches gilt natürlich auch für Kalamitätsflächen. Diese Erkenntnis ist das beste Argument für hohe Verjüngungsvorräte unter dem Schirm der Altbestände. Vorausverjüngung schafft Wirtschaftsfreiheit für eine aktive Holzernte und Vorsorge gegen die Folgen von Schadereignissen. Die Verjüngung steht in Warteposition und beginnt schließlich mit der allmählichen Auflichtung im Oberstand rasch zu wachsen. Der steigende Zuwachs der nachwachsenden Generation und vor allem das Vermeiden der Nachteile einer Freiflächenverjüngung kompensiert den Zuwachsrückgang im Altbestand. Es kommt zu keiner langjährigen Lücke. Femelstrukturen in den Altbeständen schaffen differenzierte Lichtbedingungen für einen gemischten Nachwuchs aus kostengünstiger Naturverjüngung und ergänzenden Pflanzungen der im Altholz fehlenden Baumarten. Ein solches Vorgehen erlaubt es, die ganze Baumartenpalette (vor allem auch die leistungsfähigen Schattbaumarten Buche und Tanne) zu nutzen und nicht nur auf gepflanzte Pioniere zu setzen, die das Kahl-

flächenklima ertragen. Bestmögliche Pflege über das ganze Bestandesleben und langfristig rechtzeitig begonnene Verjüngung bauen auch allmählich gefährdete Holzvorräte ab. Ziel ist schließlich die Risikosteuerung und -verringerung und nicht der Vorratsabbau als Selbstzweck. Auch Boden- und Wasserschutz lassen es geraten erscheinen, die Freilage zu vermeiden, wenn der Wald seine Qualität als Spender sauberen Wassers behalten soll. Nur wenn die reguläre Waldwirtschaft Humusabbau und Nährstoffverluste verhindert, werden die Anforderungen erfüllt.

»Gut gemeint« ist noch lange nicht »gut gemacht«

Die eingangs erwähnten Bestrebungen sind nichts Neues. Am 7. Februar 1908 stellte der Reichsrat Graf zu Toerring-Jettenbach den Antrag, die Altholzvorräte im bayerischen Staatswald verstärkt zu nutzen. Zu diesem Antrag wurde eine umfangreiche »Eingehende Begründung« vorgelegt. Das Material zur Unterstützung des Antrags war mit großer Akribie erarbeitet. Scheinbar alternativlos bestätigte es die vorgeschlagenen Anhebungen der Nutzungen im bayerischen Staatswald. Maß genommen wurde an den wesentlich niedrigeren Altholzvorräten anderer deutscher Länder. In einem dreißigjährigen Zeitraum sollten mehr als 108.000 Hektar Altholz über außerordentliche Fällungen eingeschlagen werden, um die Umtriebszeit von Fichte, Buche und Tanne deutlich zu reduzieren. Lediglich bei Eiche und Kiefer wurden lange Umtriebszeiten und Starkholzzucht als gerechtfertigt angesehen. Nur so käme man dem Zuwachsrückgang und der Entwertung der erstgenannten Baumarten zuvor und könne zuwachsschwache alte durch zuwachstarke junge Bestände ersetzen. Ziel sei die Steigerung der Rentabilität der bayerischen Staatswäldungen. Die Mittel sollten für forstliche Zwecke (Forstrechtsablösungen, Grundankauf, Schaffung eines Forstreservefonds, Forstkulturen und Walderschließung), vor allem aber zur Tilgung von Staatsschulden eingesetzt werden.

Insgesamt war der Antrag »Toerring« nicht grundlos. Die Zurückhaltung bei der Holznutzung war im bayerischen Staatswald teilweise durchaus übertrieben worden. Das vorgeschlagene Tempo aber war zu hoch. Die Folgen des Vorstoßes waren deshalb sehr weitreichend, auch wenn der Antrag nach fünfjähriger Prüfung abgelehnt wurde. Die allzu rasche Anhebung der Nutzungen ließ nicht selten die gemischte Naturverjüngung abreißen. Nicht die Anhebung an sich war das Problem, sondern die während des Ersten Weltkrieg und der Folgejahre verstärkte Konzentration auf die Endnutzung, das Fehlen von Vorausverjüngung in den unvorbereiteten Beständen, die wachsenden Schäden in den dichtgeschlossenen Beständen und nicht zuletzt die sträfliche Unterschätzung der Folgen überhöhter Schalenwildbestände. Die in der Folge oft zwangsläufig künstlich entstandenen Jungbestände sind in den meisten Landesteilen die fichtenreichsten. Diese Reinbestände zwingen die Nachfahren in der Verjüngungsphase seit Jahrzehnten zu hohen Aufwendungen, wenn sie die nötigen Mischbaumarten wieder einbringen wollen.

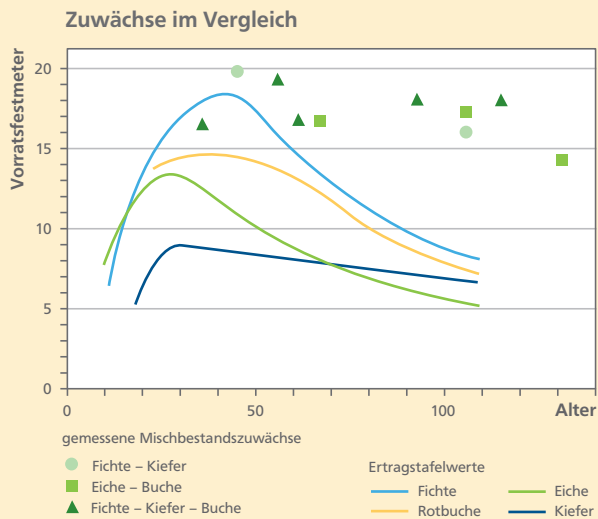


Abbildung 3: Zuwächse verschiedener Reinbestände aus Ertragstafelwerten (Fichte 36, Assmann-Franz; Rotbuche I, Gehrhardt; Eiche I, Jüttner; Kiefer I, Wiedemann) im Vergleich zu gemessenen Zuwächsen aus bayerischen Mischbeständen

Die historische Erfahrung mahnt auch aus einem anderen Grund zur Vorsicht bei glatter Zahlengläubigkeit im Wald. Es waren hochkarätige Angehörige der forstlichen Fakultät der Münchener Universität, die die Initiative seinerzeit stützten. Die damaligen wissenschaftlichen Stichwortgeber für den Antrag »Toerring« gingen von den Alterstendenzen ihrer Ertragstafeln aus. Sie erwarteten deshalb bei alten Beständen massive Zuwachsrückgänge. Dies war womöglich schon damals ein konstruktionsbedingter Fehlschluss. Die Notwendigkeit Althölzer zu verjüngen, um den Wald zuwachsstärker zu machen, wurde weit überschätzt. Heute wissen wir jedenfalls aus Zuwachsuntersuchungen bayerischer Mischbestände, dass alte Bestände viel besser wachsen als früher angenommen (Abbildung 3). Allzu einfachen Rezepten aus der Vergangenheit sollten wir daher noch mehr misstrauen.

Und die Moral von der Geschicht'...

Die grundlegenden Konzepte für den Umgang mit unseren Wäldern müssen immer wieder einmal auf dem Prüfstand ihre Eignung auch für die Zukunft beweisen. Dies galt für 1908 und es gilt hundert Jahre später. Der Klimawandel und die notwendige Anpassung daran verstärken diesen grundsätzlichen Bedarf aktuell zusätzlich. Die Lösungsvorschläge müssen aber mit Blick auf ihre langfristigen Folgen gut bedacht sein.

Sehr einfache oder pauschale Lösungen können auch weit in die Irre führen und Kindern, Enkeln und Urenkeln beträchtliche Lasten aufbürden. Rückblickend haben sich vielfältige Wälder am besten bewährt. Auf dem Weg dorthin vorhandene Waldbestände möglichst organisch weiterzuentwickeln, ist meist besser als immer wieder neu auf der Kahlfläche anzufangen.

Literatur

Assmann, E. (1965): *Der Zuwachs im Verjüngungsstadium*. Centralblatt für das gesamte Forstwesen, Wien (83), S. 193–217

Bayerisches Staatsministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten – Ministerialforstabteilung (1966): *Hilfstafeln für die Forsteinrichtung*. Auflage 1981; 384 S.

Unveröffentlichte Ergebnisse aus dem bayerischen Versuchsflächennetz

Günter Biermayer leitet das Referat »Forschung, Innovation, Waldpädagogik« des Bayerischen Staatsministeriums für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten. Guenter.Biermayer@stmelf.bayern.de

Der Kammmolch – ein »Wasserdrache« in Gefahr

Mit der Aufnahme in den Anhang II der Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie rückte der Kammmolch verstärkt in den Blickpunkt des Natur- und Artenschutzes. Zahlreiche Gebiete wurden im Hinblick auf das Vorkommen unseres größten einheimischen Wassermolchs unter strengen Schutz gestellt. Gleichzeitig stieg die Zahl der Veröffentlichungen zu Lebensweise und Schutz, sodass wir heute über keine weitere Molchart mehr Wissen zur Verfügung haben.

Der Kammmolch bevorzugt die größeren, mit reichlich Wasserpflanzen und Röhricht versehenen Tümpel und Teiche, die gut besonnt und fischfrei sein sollten. Erst in einem Komplex aus mehreren unterschiedlich großen und verschieden ausgestatteten Gewässern, verbunden durch geeignete Landkorridore, erreicht die Art optimale Populationsgrößen, die langfristig überlebensfähig sind.

Der vorliegende Band veranschaulicht und diskutiert in vielen Details die Einbindung des Kammmolchs in diesen komplexen Lebensraum. Für die Naturschutzpraxis werden die wichtigsten Nachweismethoden erläutert, verbunden mit grundlegenden Empfehlungen zum Schutz des gefährdeten »Wasserdrachens«.

red



B. Thiesmeier, A. Kupfer und R. Jehle (2009) **Der Kammmolch – ein »Wasserdrache« in Gefahr** 2. überarb. Auflage, 160 Seiten, mit zahlreichen Farabbildungen
Laurenti-Verlag Bielefeld
ISBN 978-3-933066-39-8
21,50 €

Neues Krankheitsphänomen an der Esche

Das von *Chalara fraxinea* verursachte Eschentriebsterben ist auch in Bayern nachgewiesen

Sindy Leonhard, Ludwig Straßer, Alexandra Nannig, Markus Blaschke, Jörg Schumacher und Thomas Immler

Der Gemeinen und Schmalblättrigen Esche setzt zurzeit ein Pilz zu, dessen pathogene Lebensweise bislang unbekannt war. Mittlerweile sind in ganz Nord- und Mitteleuropa auffällige Triebsschäden an der Esche zu beobachten. Während der Verursacher der Schäden durch jüngste Erkenntnisse als *Hymenoscyphus albidus* (Weißes Stengelbecherchen) mit der neu entdeckten Nebenfruchtform *Chalara fraxinea* identifiziert ist, besteht weiterhin Forschungs- und Informationsbedarf zu dessen Infektionsstrategie sowie möglichen Gegenmaßnahmen.



Foto: L. Straßer

Abbildung 1: Infizierte, vorzeitig entlaubte Jungesche mit noch lange am Trieb verbleibenden Blattstielen

Auf Grund ihres wertvollen Holzes und ihrer geringen Anfälligkeit gegenüber Schadinsekten und Pilzen ist die Esche eine beliebte Wirtschaftsbaumart. Auf der Suche nach für den Klimawandel stabilen Waldgesellschaften rückt die Esche neben dem Ahorn deshalb verstärkt in den Fokus der Aufmerksamkeit. Jedoch wirken die sich verändernden Umweltbedingungen sich nicht nur auf unsere Waldbäume direkt, sondern auch auf die mit ihnen in Beziehung stehenden Parasiten aus. Wirt-Pilz-Beziehungen, die sich bislang in einem Gleichgewicht befanden, können sich zu Ungunsten des Wirtes verschieben. Einige Pilze können dabei sogar ihre Lebensweise umstellen (Schumacher et al. 2006). Seit dem Jahr 2002 werden in Norddeutschland auffällige Schäden und Absterbeerscheinungen an Eschen beobachtet (Heydeck et al. 2005). Im Jahr 2007 gelang der Erstdnachweis des Krankheitserregers für Deutschland (Schumacher et al. 2007a). Seit dem Spätsommer 2008 gibt es

auch in Bayern Hinweise für diese Erkrankung bei der Esche. Erste Untersuchungen, Erhebungen und Isolierungen der Bayerischen Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft (LWF) offenbarten, dass die Trieberkrankung nun auch in Bayern auftritt.

Der Schadpilz

Bei der Suche nach dem Verursacher der Erkrankung gelang dem polnischen Wissenschaftler Kowalski im Jahre 2006 erstmals die Isolierung einer bis dahin unbekanntes Pilzfruchtform. Anhand der Merkmalsausprägung wurde dieses ungeschlechtliche Fruchstadium (Nebenfruchtform) als eine neue Art (*Chalara fraxinea*) beschrieben. Infektionsversuche bewiesen die Pathogenität des Pilzes und zeigten, dass dieser wirtsspezifische Erreger als primärer Verursacher der an den Eschen festgestellten Symptome gelten kann (Kowalski und Holdenrieder 2008). Die Kultur des Pilzes hat ihre optimale Wachstumstemperatur unter Laborbedingungen bei 20°C und wächst ausgesprochen langsam. Durch die Identifikation des geschlechtlichen Fruchstadiums gelang vor kurzem die eindeutige Zuordnung des Pilzes (Kowalski und Holdenrieder 2009). Danach handelt es sich um einen schon seit langem bekannten, aber bislang völlig unauffälligen Schlauchpilz, das Weiße Stengelbecherchen (*Hymenoscyphus albidus*). Dieser bisher ausschließlich als Falllaubzersetzer beschriebene Becherling wurde in der Vergangenheit sogar als sehr selten angesehen, weshalb er sich in zahlreichen Bundesländern auf der Roten Liste befand. Das Weiße Stengelbecherchen bildet von August bis September milchig-weiße, becherförmige, bis drei Millimeter große Fruchtkörper auf den abgestorbenen Blattstielen des Vorjahres. Die Verbreitung der Sporen erfolgt mit dem Wind. Warum dieser bislang saprobiontisch lebende Pilz jetzt eine pathogene Lebensweise angenommen hat, ist noch ungeklärt.

Symptomatik der Krankheit

Im Frühstadium der Erkrankung treten an der Mittelrippe der Blätter bräunliche Nekrosen auf. Ab Mitte Juli welken plötzlich die infizierten Triebe und ein vorzeitiger Blattfall sowie Kronenverlichtungen sind die Folge. Besonders charakteristisch sind die noch lange am Trieb verbleibenden Blattstiele, die nicht auf natürliche Weise abgestoßen werden (Abbildung 1). Die befallenen Triebe weisen gelblich-ockerfarbene bis rostrote Rindenverfärbungen ohne Schleimfluss oder Rindenrisse auf. Besonders deutlich sind diese Symptome an Jungpflanzen und Wasserreisern in den Herbst- und Wintermonaten im unbelaubten Zustand zu beobachten (Abbildung 2).



Foto: M. Blaschke

Abbildung 2: Charakteristisch für die Erkrankung sind gelblich-ockerfarbene bis rostrote Rindenverfärbungen ohne Rindenrisse und Schleimfluss.

Befallen werden zunächst vor allem die Leit- und Seitentriebe, die in der Folge rasch absterben. Durch einen Austrieb an der Pflanzenbasis oder aus schlafenden Knospen versucht die Pflanze auf die Infektion zu reagieren. Bei Fortschreiten des Krankheitsverlaufs sterben später auch diese Seitentriebe ab. Auf Grund des verstärkten Austriebs verändert sich zunehmend die Verzweigungsstruktur der Kronen. Dadurch werden vermehrt Zwiesel sowie Verbuschungen in den Kronen gebildet (Cech und Hoyer-Tomiczek 2007; Kirisits und Halmschlagler 2008; Schumacher et al. 2007b) (Abbildung 3).

Unterhalb der auffällig gefärbten Rindennekrosen treten sowohl im Längs- als auch im Querschnitt des Triebes graubraune Holzverfärbungen auf, die eine größere Dimension aufweisen als die Rindenverfärbungen vermuten lassen (Abbildung 4). Charakteristisch für die Holzverfärbung ist ihre diffuse Ausprägung, welche nicht an den Jahrringverlauf gebunden ist. Im fortgeschrittenen Stadium der Erkrankung kann ein zusätzlicher Befall der geschwächten Pflanze durch sekundäre Rindenpilze (Abbildung 5) und Holzfäuleerreger erfolgen und die Wirtspflanze absterben.

Verbreitung

Die beschriebenen Schäden wurden zunächst seit Mitte der 1990er Jahre vor allem in den baltischen Staaten und in Polen an der Esche beobachtet. In Polen war bereits im Jahr 1998 die gesamte Landesfläche betroffen. In Litauen wurden im Jahr 2002 über 30.000 Hektar als befallen gemeldet (Juodvalkis

und Vasiliauskas 2002). In Schweden ist seit dem Jahr 2004 ein großer Teil des Südostens und des Südens infiziert (Barklund 2005; Bakys et al. 2008 und 2009). In Dänemark registriert man den Krankheitsverlauf seit dem Jahr 2003 (Thomsen und Skovsgaard 2006). In Österreich, wo die ersten Schadmeldungen im Jahr 2006 eingingen, sind aktuell circa 1.500 Hektar (mit steigender Tendenz) betroffen. Im vergangenen Jahr erreichte der Erreger auch Slowenien und Ungarn (Ogris 2008; Szabó 2008). Norwegen hat seit dem Jahr 2008 Quarantäne-, Beobachtungs- und Befallszonen im Zusammenhang mit dem Eschentriebsterben eingerichtet und überwacht so die Beförderung und das Verbringen von Pflanzen und Holz in den betroffenen Gebieten (JKI 2008). In der Schweiz wird der Krankheitsverlauf als auffallend und mit steigender Schadentwicklung beobachtet. Der Absterbeprozess scheint dort aber seit dem Jahr 2008 verlangsamt fortzuschreiten. Die neuartigen Schäden sind somit in Nord- und Mitteleuropa als weitverbreitet einzustufen.

Foto: M. Blaschke



Abbildung 3: Auf Grund des verstärkten Austriebs verändert sich die Verzweigungsstruktur der Kronen. Dadurch sind vermehrt Zwieselbildungen sowie eine Verbuschung der Kronen zu beobachten.



Abbildung 4: Charakteristisch für das Eschentriebsterben sind die diffusen, nicht an den Jahresringverlauf gebundenen Holzverfärbungen.

Foto: M. Blaschke

In der Bundesrepublik Deutschland werden die Schäden spätestens seit dem Jahr 2002 festgestellt. Der Erreger *C. fraxinea* wurde bislang in Brandenburg, Hessen, Mecklenburg-Vorpommern, Niedersachsen, Nordrhein-Westfalen, Sachsen-Anhalt, Schleswig-Holstein und Thüringen nachgewiesen. In Sachsen werden seit dem Jahr 2007 mehrere Fälle dokumentiert. In Rheinland-Pfalz wird derzeit einem Hinweis auf den Erreger nachgegangen. Aus Baden-Württemberg werden bislang keine Auffälligkeiten gemeldet.

Aktuelle Situation in Bayern

Erste Hinweise auf das mögliche Auftreten des Eschentriebsterbens in Bayern trafen im Spätsommer/Herbst 2008 durch Meldungen aufmerksamer Privatwaldbesitzer an der LWF ein. In der Folge startete die LWF eine Umfrage zum Vorkommen der Symptomatik des Eschentriebsterbens in Bayern bei den Ämtern für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten und den Forstbetrieben der Bayerischen Staatsforsten. Gleichzeitig kontaktierte die LWF, ausgehend von Beratungsfällen aus der Vergangenheit mit ähnlicher Symptomatik, die verschiedenen Waldbesitzer. Über den Newsletter »Blickpunkt Waldschutz« informierten wir über das Eschentriebsterben und die Umfrage. Die gemeldeten Schadflächen wurden aufgesucht und auf Symptome des Eschentriebsterbens untersucht. Bis zum April 2009 konnten mit einem Schwerpunkt im südostbayerischen Raum zahlreiche Nachweise von *C. fraxinea* erbracht werden (Abbildung 6). Erste Ergebnisse zeigen, dass das Krankheitsgeschehen wie in anderen Ländern auch in Bayern an Eschen unterschiedlicher Altersstufen in Waldbeständen, am Landschaftsgehölz und in Baumschulen auftritt. Von der Krankheit sind Anpflanzungen genauso wie naturverjüngte Bestände betroffen (Siemonsmeier 2009).

Empfehlungen

Zur Beobachtung der Krankheitsausbreitung sollten Eschenbestände regelmäßig kontrolliert und Befallsgebiete den zuständigen Ämtern für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten gemeldet werden. Da die Infektionswege derzeit noch nicht bekannt sind, wird empfohlen, bis auf weiteres neue Kulturen nicht in die unmittelbare Nähe befallener Bestände zu pflanzen. Eschen sollten vor allem auf Flächen gepflanzt werden, die ihren optimalen Standortsansprüchen entsprechen. Da sich die Krankheit als ein neuartiges Phänomen erweist, müssen die noch zahlreichen, ungeklärten Fragen in weitergehenden Forschungen untersucht werden.

Maßnahmen und Forschung

Als Sofortmaßnahme wurden in den Befallsschwerpunkten und für Baumschulen erste Informationsveranstaltungen zum Eschentriebsterben durchgeführt. Für dieses Frühjahr bietet die LWF Schulungen und Beratungen für die Forstreviere ver-



Foto: L. Straßer

Abbildung 5: Durch Folgepilze verursachter Rindenbrand an einer geschwächten Esche

stärkt an. Ständig aktualisierte Informationen zum Eschentriebsterben und aktuelle Forschungsergebnisse gibt es auf der neuen Internetplattform www.eschentriebsterben.org der LWF. Über diese Infoplatzform werden für Bayern derzeit weitere Schadflächen bekannt, die auf den Erreger hin untersucht werden.

Die Esche spielt beim Waldumbau als wichtige Mischbaumart eine große Rolle. Schnelle Erkenntnisse zu offenen Fragen wie möglichen Verbreitungsvektoren, Zusammenhängen im Befallsgeschehen, Strategien im Zusammenhang mit *C. fraxinea* für Handlungsempfehlungen oder Bekämpfung werden benötigt. In einer Forschungsinitiative sollen diese Fragen von der LWF in Abstimmung mit anderen Waldschutz-Kollegialstellen geklärt werden. Für den Frühsommer bereiten wir einen Expertenworkshop für die Diskussion von offenen Fragen und zum weiteren Vorgehen bei den Handlungsempfehlungen vor.

Literatur

Bakys, R.; Vasaitis, R.; Barklund, P.; Ihrmark, K.; Stenlid, J. (2008): *Investigations concerning the role of Chalara fraxinea in declining Fraxinus excelsior*. Plant Pathology. doi: 10.1111/j.1365-3059.2008.01977.x

Bakys, R.; Vasaitis, R.; Barklund, P.; Thomsen, I. M.; Stenlid, J. (2009): *Occurrence and pathogenicity of fungi in necrotic and non-symptomatic shoots of declining common ash (Fraxinus excelsior) in Sweden*. Eur. J. Forest. Res. Nr. 128, S. 51–60

Barklund, P. (2005): *Ash dieback takes over south and mid-Sweden*. SkogsEko Nr. 3, S. 11–13 (in Swedish)

Braekke, H. P. (2008): *Regulations of 8 September 2008 concerning measures against Chalara fraxinea*, www.mattilsynet.no/english/plant_health/regulations_of_8_september_2008_concerning_measures_against_chalara_fraxinea_63077

Cech, T.; Hoyer-Tomiczek, U. (2007): *Aktuelle Situation des Zurücksterbens der Esche in Österreich*. Forstschutz Aktuell Nr. 40, S. 8–10

Engesser, R., Forster, B., Meier, F., Odermatt, O. (2008): *Waldschutz-Situation 2008 in der Schweiz*, AFZ/Der Wald Nr. 7, S. 370–372

Halmschlager, E.; Kirisits, T. (2008): *First report of the ash dieback pathogen Chalara fraxinea on Fraxinus excelsior in Austria*. Plant Pathology Nr. 57, S. 1177. doi: 10.1111/j.1365-3059.2008.01924.x

Heydeck, P.; Bemmann, M.; Kontzog, H.-G. (2005): *Triebsterben an Gemeiner Esche (Fraxinus excelsior) im nordostdeutschen Tiefland*. Forst und Holz Nr. 60, S. 505–506

Juodvalkis, A.; Vasiliauskas, A. (2002): *The extent and possible causes of dieback of ash stands in Lithuania*. LZUU Mokslo Darbai. Biomedicinos Mokslai Nr. 56, S. 17–22 (in Lithuanian)

Kirisits, T.; Halmschlager, E. (2008): *Eschenpilz nachgewiesen*. Forstzeitung Nr. 2, S. 32–33

Kowalski, T. (2006): *Chalara fraxinea sp. nov. associated with dieback of ash (Fraxinus excelsior)*. For. Path. Nr. 36, S. 264–270.

Kowalski, T.; Holdenrieder, O. (2008): *Pathogenicity of Chalara fraxinea*. For. Path. doi: 10.1111/j.1439-0329.2008.00565.x



Abbildung 6: Lage der untersuchten Standorte zum »Neuartigen Eschentriebsterben« in Bayern (Stand Mai 2009)

Kowalski, T.; Holdenrieder, O. (2009): *The teleomorph of Chalara fraxinea, the causal agent of ash dieback*. For. Path. doi:10.1111/j.1439-0329.2008.00589.x

Ogris, N.; Hauptmann, T.; Jurc, D. (2009): *Chalara fraxinea causing common ash dieback newly reported in Slovenia*. New Disease Report. <http://www.bspp.org.uk/publications/new-disease-reports>

Siemonsmeier, A. (2009): *Zwischenbericht zur Untersuchung des Eschentriebsterbens in Bayern*. LWF, Sachgebiet Waldschutz, unveröffentlicht, 11 S.

Schumacher, J.; Leonhard, S.; Wulf, A.; Heydeck, P. (2006): *Bemerkenswerte Vitalitätsschwächung und Holzzersetzung an Rot-Buchen (Fagus sylvatica) durch den weitgehend unbekanntem Schlauchpilz Hypoxylon cohaerens*. Gesunde Pflanzen Nr. 58, S. 225–230

Schumacher, J.; Wulf, A.; Leonhard, S. (2007 a): *Erster Nachweis von Chalara fraxinea T. Kowalski sp. Nov. in Deutschland – ein Verursacher neuartiger Schäden an Eschen*. Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutz. Nr. 59, S. 121–123

Schumacher, J.; Heydeck, P.; Leonhard, S.; Wulf, A. (2007 b): *Neuartige Schäden an Eschen*. AFZ/Der Wald Nr. 20, S. 1.094–1.096

Szabó, I. (2008): *Dieback of common ash (Fraxinus excelsior) caused by Chalara fraxinea in Hungary*. NÖVÉNYVÉDELEM Nr. 44

Thomsen, I. M.; Skovsgaard, J. P. (2006): *Ash dieback: climatic damage or fungal attack?* Skoven Nr. 38, S. 408–411 (in Danish)

Sindy Leonhard, Ludwig Straßer und Alexandra Nannig sind Mitarbeiter im Sachgebiet »Waldschutz« der Bayerischen Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft. Thomas Immler ist Leiter dieses Sachgebietes. Thomas.Immler@lwf.bayern.de Markus Blaschke ist Mitarbeiter im Sachgebiet »Naturschutz« der LWF.

Dr. Jörg Schumacher ist wissenschaftlicher Mitarbeiter am Julius Kühn-Institut, Institut für Pflanzenschutz in Gartenbau und Forst.

Blausieb bohrt im Bergahorn

Das Fraßbild des heimischen Blausiebs ähnelt den Fraßschäden des eingeschleppten Asiatischen Laubholzbockkäfers

Olaf Schmidt und Ralf Petercord

In den vergangenen Jahren wurde vom Auftreten des Asiatischen Laubholzbockkäfers immer wieder einmal berichtet. Diese aus China stammende eindrucksvolle Käferart, die z. B. über Verpackungshölzer eingeschleppt werden kann, gilt in der EU als Quarantäneschädling. Bisher ist es durch konsequente Gegenmaßnahmen gelungen, eine Etablierung des Insekts in Deutschland zu verhindern. Dies setzt jedoch ein rasches Handeln beim Auftreten der Art voraus, was nur bei einer hoher Aufmerksamkeit und Sensibilisierung aller Beteiligten gelingen kann. Das Fraßbild des Asiatischen Laubholzbockkäfers kann mit denen einheimischer Arten verwechselt werden. Ein Beispiel einer solchen Verwechslungsmöglichkeit ist der Befall des Blausiebs.



Foto: J. C. Schon, biopix

Abbildung 1: Das durchaus attraktiv gefärbte Blausieb zählt mit einer Flügelspannweite von circa 5,5 bis 7,0 cm zu den größten heimischen Kleinschmetterlingen.

Im Februar dieses Jahres schickte das Amt für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten Deggendorf ein aus dem Bereich Schöllnach stammendes, circa 15 Zentimeter starkes Bergahorn-Stammstück an das Sachgebiet Waldschutz der Bayerischen Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft (LWF) ein. Die Forstleute befürchteten, dass es sich dabei um den gefährlichen Asiatischen Laubholzbockkäfer (ALB) handeln könnte. Die Bohrlöcher in dem Stammteil – beinahe so groß wie eine Ein-Cent-Münze – ließen nichts Gutes erwarten. Beim Auftrennen des Holzes traf man den Übeltäter im wahrsten Sinne des Wortes: Eine circa vier Zentimeter lange, gelbliche Larve mit deutlicher dunkler Kopfkapsel und Nackenschild sowie auffälliger dunkler Punktierung. Damit war die Artbestimmung eindeutig, es handelte sich um eine Raupe des Blausiebs (*Zeuzera pyrina*) und nicht um eine Larve des ALB!

Biologie des Blausiebs

Das Blausieb gehört, wie auch der Weidenbohrer (*Cossus cossus*), zur Familie der Holzbohrer (*Cossidae*), die bei uns mit fünf Arten vertreten ist. Die kräftigen Falter dieser Familie sind die größten heimischen Kleinschmetterlinge. Die Falter haben zurückgebildete Mundwerkzeuge und können keine Nahrung aufnehmen (Bellmann 2003). Dagegen besitzen die meist nackten Raupen sehr kräftige Mundwerkzeuge und entwickeln sich vor allem in Holz (Hacker und Müller 2006).

Das Blausieb, manchmal auch als Kastanienbohrer bezeichnet, ist in der Wahl seiner Brutbäume äußerst variabel. Befall mit Blausieb ist fast von allen einheimischen Laubbauarten bekannt, z. B. an Birke, Eiche, Birne, Apfel, Buche, Zitterpappel, Ulme, Rosskastanie und Erle. Etwa 150 Pflanzenarten wurden als Wirte nachgewiesen (Postner 1978). Die nur nachts aktiven Falter sind weiß mit einem regelmäßigen Muster aus blauschwarzen Flecken. Sie fliegen vorwiegend im Juli. Die Eier werden einzeln oder in kleinen Gruppen an Blattstiele, Knospen und in Rindenrisse abgelegt. Zunächst fressen die Raupen direkt unter der Rinde und legen dann in dünnen Zweigen, Ästen oder in Stämmchen junger Bäume ihre Gänge an, die bis zu 35 Zentimeter Länge und einen Durchmesser von einem Zentimeter erreichen können. Ihre Entwicklung dauert zwei Jahre.



2,5-fach vergrößert

Abbildung 2: Junge Blausieb-Raupe aus dem ersten Entwicklungsjahr. Die Raupe des Blausiebs ist im Gegensatz zur weißlichen, beinlosen ALB-Larve schwarz punktiert und besitzt eine schwarze Kopfkapsel. Foto: R. Petercord

Forstliche Bedeutung

Von den Waldschutz-Fachleuten der LWF wird bei Einsendungen immer wieder einmal Blausiebbefall diagnostiziert. Häufig handelt es sich um den Befall von Heisterpflanzen, z. B. im Jahre 1995 an Bergahorn-Heistern aus dem Raum Immenstadt. Gerade neu begründete Laubholzpflanzungen, z. B. auf Umbauflächen in Wäldern mit den Baumarten Esche und Ahorn, können punktuell unter dem Befall des Blausiebs leiden. Wirkliche hartnäckige Schäden verursacht das Blausieb, wenn es Obstbäume und junge Baumschulpflanzen befällt. Die Jungpflanzen können in der Folge sogar eingehen. Der Befall älterer Bäume ist von ungeordneter Bedeutung, da hier vorzugsweise nur einzelne Äste befallen werden. Der Befall eines stärkeren Stammstückes, wie im vorliegenden Fall, stellt daher eine Ausnahme dar.



Foto: R. Petercord

Abbildung 3: Die Blausieb-Raupe bohrt bis zu 35 cm lange kreisrunde Gänge in dünnere, aber auch in stärkere Holzteile.

Verwechslungsmöglichkeiten mit dem ALB

Auch der ALB (*Anoplophora glabripennis*) gehört zu den polyphagen Insekten und besitzt ein großes Wirtspflanzenspektrum mit bis zu 100 Laubbaumarten. Auch hier gehören zu den bevorzugten Baumgattungen *Acer* (Ahorn), *Betula* (Birk), *Tilia* (Linde), *Populus* (Pappel), *Salix* (Weide) und *Aesculus* (Rosskastanie).

In der Regel befällt das Blausieb eher schwächere Stämmchen von Jungbäumen oder Zweige und Äste, der ALB auch stärkere Stämme. Die gelbliche, schwarz punktierte Larve des Blausiebs (Abbildung 2) ist leicht von der weißen, beinlosen Bockkäferlarve zu unterscheiden. Darüberhinaus lassen sich die Arten auch anhand ihrer Fraßbilder auseinanderhalten. Die Bohrlöcher des Blausiebs sind im Querschnitt kreisrund, die des ALB queroval. Im Gegensatz hierzu sind die Ausfluglöcher des ALB auffällig scharfrandig und kreisrund. Der Fraß beider Arten führt zu einer Holzerstörung und damit zu einer verminderten Festigkeit. Bei fortgeschrittenem Befall kommt es daher häufig zum Bruch der befallenen Stamm- und/oder Astbereiche. Beide Arten sind, obwohl flugfähig, relativ standorttreu, so dass vom Befall häufig auch Bäume in unmittelbarer Nähe betroffen sind. Gerade beim ALB müssen bei einem festgestellten Befall daher auch potentielle Wirtsbäume in der Umgebung auf einen Befall hin kontrolliert werden. Für Europa ist der Asiatische Laubholzbockkäfer als Quarantäne-Schadorganismus eingestuft, seine Vorkommen sind den zuständigen Pflanzenschutzämtern zu melden. Der effektivste Bekämpfungsweg ist das Aufspüren befallener Bäume, möglichst bevor eine neue Käfergeneration schlüpft, und die unmittelbare Entsorgung des betroffenen Baumes (Schröder et al. 2005).

Bei Fragen aus dem forstlichen Bereich unterstützt die LWF mit der Fachkompetenz ihres Waldschutz-Teams die Ämter für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten.

Literatur

Bellmann, H. (2003): *Der neue Kosmos Schmetterlingsführer*. Franckh-Kosmos Verlags GmbH & Co. KG, Stuttgart, 445 S.

Hacker, H.; Müller, J. (2006): *Die Schmetterlinge der bayerischen Naturwaldreservate*. Arbeitsgemeinschaft bayerischer Entomologen e.V., Bamberg, 272 S.

Schröder, T.; Benker, U.; Bögel, C.; Blaschke, M. (2005): *Der Asiatische Laubholzbockkäfer (Anoplophora glabripennis Motschulsky) in Deutschland – aktuelle Situation, Diagnose und Verwechslungshinweise*. Jahrbuch der Baumpflege, S. 181–188

Postner, M. (1978): *Cossidae Holzbohrer*. In: Schwenke: Die Forstschädlinge Europas, 3. Band Schmetterlinge. S. 177–188

Olaf Schmidt leitet die Bayerische Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft. Dr. Ralf Petercord ist wissenschaftlicher Mitarbeiter im Sachgebiet »Waldschutz« der LWF.

Olaf.Schmidt@lwf.bayern.de; Ralf.Petercord@lwf.bayern.de

Nachrichten

Nachrichten

Nachrichten

Nachrichten

Präventionspreis für Holzsägeautomat



Foto: lsv.de

Präventionspreis für »ScheitFix«: Im Frühjahr 2009 zeichnete der Bundesverband der landwirtschaftlichen Berufsgenossenschaften einen neuartigen Holzsägeautomat mit dem Präventionspreis 2009 aus.

Wie Präventionsexperten der landwirtschaftlichen Unfallversicherer betonen, schneidet der »ScheitFix« Feuerholz auf besonders schnelle, sichere und zudem kräfteschonende Art zu. Die transportable Maschine sorgt für eine Zeitersparnis von rund 60 Prozent im Vergleich mit einer üblichen Wipp-Kreissäge, und dies bei einem außerordentlich niedrigen Verletzungsrisiko. Nach dem Einlegen eines ein Meter langen Holzes in die Schnittkammer schneidet der ScheitFix das Holz in 25 bzw. 33 Zentimeter lange Brennholzscheite. Sägen, Auswurf und Öffnen der geleerten Schnittkammer erfolgen automatisch. red

Laubholzpflege-Tagung in Ebersberg

Eigentlich ist es schon lang bekannt. Und es leuchtet jedem Förster ein. Die Rede ist vom Laubholzpflegekonzept. Trotzdem ist immer wieder zu beobachten, dass es mancherorts große Schwierigkeiten bei der Umsetzung gibt. Um dem Laubholzpflegekonzept wieder neuen Schwung zu verleihen, lädt die Bezirksgruppe Oberbayern-Schwaben im Bayerischen Forstverein zu einer Informationsveranstaltung ein. Das Motto der Tagung lautet: *Laubholz pflegen – Warum? Wann? Wie?*

Vormittags erläutern drei Referenten das »Warum?« (Dr. H. Borchert, LWF), das »Wann?« (G. Lermer, AELF Pfarrkirchen) sowie das »Wie?« (W. Rothkegel, LWF). Anschließend haben die Tagungsteilnehmer die Möglichkeit, mit den drei Referenten sowie mit dem Waldbaureferenten des Bayerischen Staatsministeriums für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten, Franz Brosinger, und dem im Unternehmen Bayerische Staats-

forsten für den Bereich Waldbau zuständigen Walter Faltl über das Laubholzpflegekonzept zu diskutieren. Der Nachmittag gehört ganz einer Exkursion zu Waldorten im Bereich des Forstbetriebes Wasserburg der Bayerischen Staatsforsten. red

Termin: 24. Juli 2009, 9:30 bis 17:30 Uhr

Ort: Gaststätte Ebersberger Alm, Ebersberg

Kosten: kostenfrei, zzgl. Unkostenbeitrag für Busfahrt

Anmeldung: bis 9. Juli 2009 bei Roswitha Riedelsheimer, Bayer.

Staatsministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten

Fax: 0 89 | 21 82 - 175 11

E-Mail: Roswitha.Riedelsheimer@stmelf.bayern.de

HAF: Nach dem »Aus« Lösung in Sicht

Wie der Holzabsatzfonds (HAF) berichtete, hat das Bundesverfassungsgericht die Finanzierung der zentralen Holzabsatzförderung über eine gesetzliche Sonderabgabe für verfassungswidrig erklärt. Begründet wird diese Entscheidung im Wesentlichen damit, dass die deutsche Forst- und Holzwirtschaft weder im internationalen Wettbewerb noch im Wettbewerb zu anderen Baustoffen erheblichen Beeinträchtigungen oder spezifischen Nachteilen ausgesetzt sei, die den staatlichen Eingriff einer Sonderabgabe rechtfertigen könnten.

Der Holzabsatzfonds wurde 1990 als bundesunmittelbare Anstalt öffentlichen Rechts errichtet. Sein gesetzlicher Auftrag bestand in der zentralen Förderung des Absatzes und der Verwertung von Erzeugnissen der deutschen Forst- und Holzwirtschaft. Der Holzabsatzfonds finanzierte sich aus einer sogenannten Sonderabgabe, die auf der Grundlage von § 10 Holzabsatzfondsgesetzes (HafG) von den Unternehmen der deutschen Forst- und Holzwirtschaft erhoben wurde. Zuständig für die Abgabenerhebung war die Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung.

Durch die vorliegende Entscheidung ist die derzeitige Finanzierungsgrundlage für den Holzabsatzfonds entfallen. Unter Federführung der »Plattform Forst & Holz«, die der Deutsche Forstwirtschaftsrat und der Deutsche Holzwirtschaftsrat im Mai dieses Jahres gegründet haben, arbeiten die Verbände der Wirtschaft nunmehr an alternativen Lösungen zur Neustrukturierung einer zentralen Kompetenzeinrichtung für Holz. Am Rande der Jahrestagung des Deutschen Forstwirtschaftsrates wurden hierzu die Beratungen fortgeführt und mit konkreten Beschlüssen hinterlegt. Auch der Freistaat Bayern will sich dabei politisch und fachlich an vorderster Front einbringen. Die Steigerung der Verwendung des einzigartigen Rohstoffes Holz ist der Bayerischen Staatsregierung ein großes Anliegen. Daher wird sich die Staatsregierung für eine geeignete Nachfolgelösung einsetzen. red

Erstes Privatwald-Naturwaldreservat



Foto: M. Blaschke

Forstminister Helmut Brunner (re.) überreicht Nico Forster bei der feierlichen Einrichtung des ersten Privatwald-Naturwaldreservats in Bayern eine Dankurkunde.

Als bayernweit erstes Naturwaldreservat im Privatwald hat Forstminister Helmut Brunner am 5. Juni 2009 einen Mischwald am Kaisersberg in Winhöring bei Altötting unter Schutz gestellt. Der 52 Hektar große Waldkomplex gehört Herrn Nico Forster aus Waldkraiburg, dem Forstminister Helmut Brunner in Anerkennung für sein vorbildliches Engagement in Sachen Naturschutz eine Urkunde überreichte. Der Buchenwaldkomplex mit Edellaubbäumen wie Esche und Ahorn kann sich damit ungestört von menschlichen Eingriffen zum Urwald entwickeln. Das Reservat ist ein weiterer Mosaikstein für ein flächendeckendes Netz kleiner Urwälder in Bayern. Seit 1978 hat die Forstverwaltung damit 156 Naturwaldreservate eingerichtet, 152 davon im Staatswald, drei in kommunalen Wäldern. Insgesamt 6.800 Hektar – vom Zirbenwald in den Alpen bis zum Moorbirnenwald in der Rhön – können sich hier ungestört entwickeln.

Das neue Naturwaldreservat steht darüber hinaus im Dienst der Forschung. Experten der Bayerischen Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft beobachten hier das Reifen, Vergehen und die Erneuerung von Wäldern. Die Entwicklung der Reservate zeigt nicht nur, was naturnahe Wälder leisten können, die Forstwissenschaftler ziehen aus den Naturwaldreservaten auch wertvolle Erkenntnisse für den notwendigen Waldumbau im Zeichen des Klimawandels. red

Mehr Informationen zu den bayerischen Naturwaldreservaten unter www.naturwaldreservate.de

Nächste Ausgabe: **Waldschutz**

Für viele Arten sind Bäume, egal ob Wurzeln, Holz, Rinde oder Blätter, ein besonderer Leckerbissen. Aufgabe des Waldschutzes ist es, den Wald gegen schädigende Einflüsse in seiner Substanz und in seinen jeweiligen Funktionen, einschließlich der Holzproduktion, zu bewahren, ohne in den Naturhaushalt über Gebühr einzugreifen. Dabei muss sich der Waldschutz immer wieder auch neuen Herausforderungen stellen. So ändern sich z. B. mit dem Klimawandel die Lebensbedingungen vieler waldschädigender Tier- und Pflanzenarten. Ihre Populationen nehmen zu und breiten sich weiter aus. Mit der Globalisierung der Märkte finden auch neue Schädlinge den Weg zu uns. Das Internationale Pflanzenschutzübereinkommen soll dazu beitragen, die Einschleppung und Verbreitung solcher Schädlinge zu verhindern.

Unsere nächste Ausgabe stellt Ihnen einige Aufgaben und Arbeitsgebiete vor, mit denen sich die Waldschutzexperten an der LWF derzeit beschäftigen. red

Impressum

LWF aktuell – Magazin der Bayerischen Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft und Mitgliederzeitschrift des Zentrums Wald-Forst-Holz Weihenstephan

LWF aktuell erscheint sechsmal jährlich zuzüglich Sonderausgaben.

Erscheinungsdatum der vorliegenden Ausgabe: 6. Juli 2009

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

Herausgeber:

Olaf Schmidt für die Bayerische Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft
Prof. Dr. Manfred Schölch für das Zentrum Wald-Forst-Holz Weihenstephan
Am Hochanger 11, 85354 Freising

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

www.lwf.bayern.de und www.forstzentrum.de

redaktion@lwf.bayern.de

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

Redaktion: Dr. Alexandra Wauer, Florian Mergler (Waldforschung aktuell)

Gestaltung: Christine Hopf

Layout: Grafikstudio 8, Langenbach

Druck: Lerchl Druck, Freising

Auflage: 2.500 Stück

Papier: aus nachhaltiger Forstwirtschaft

Bezugspreis: EUR 5,- zzgl. Versand

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

(Mitgliedsbeitrag EUR 25,- / Studenten EUR 10,-)

ISSN 1435-4098

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