

LWF

aktuell

84

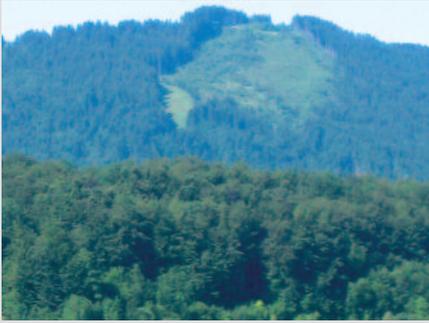
mit *Waldforschung aktuell* 43 | 2011

Bergwaldwirtschaft

BAYERISCHE
FORSTVERWALTUNG



6 Waldumbau: So kann's gehen



Der Waldumbau ist eine schwierige Aufgabe. Wenn aber alle Beteiligten an einem Strang ziehen, lässt sich diese Aufgabe erfolgreich meistern. Revierförster Max Leutenbauer aus Bad Tölz und Jagdvorsteher Josef Schauer zeigen, wie's gehen kann.

25 Saaten im Schutzwald



Wann bieten Saaten im Gebirge günstige Möglichkeiten der Bestandsbegründung? Welche Situationen sind dabei unbedingt zu vermeiden? Ein Freilandversuch sucht nach den richtigen Antworten.

47 Dem Wildverbiss auf der Spur



Seit 1986 bewertet das »Forstliche Gutachten zur Situation der Waldverjüngung« den Schalenwildverbiss. Mit den zusätzlichen »Revierweisen Aussagen« wird die Aussagekraft des Gutachten weiter gestärkt.

Fotos: (v.o.) M. Leutenbauer, M. Kutscher, M. Mößnang

BERGWALDWIRTSCHAFT

| | | |
|--|------------------------------------|----|
| Bergwaldbewirtschaftung | Meinhard Süß | 4 |
| Waldumbau am Blomberg | Max Leutenbauer | 6 |
| Gebirgsforstwirtschaft: ein anspruchsvolles Handwerk | Interview mit Franz Obermayer | 9 |
| Waldwirtschaft im bäuerlichen Bergwald | Gerhard Waas und Joachim Hamberger | 13 |
| Vom Arbeiten mit Bäumen und Menschen | Daniel Freuding und Klaus Dinser | 17 |
| Alles Gute kommt von unten! | Joachim Stiegler und Franz Binder | 20 |
| Von Nachbarn lernen | Monika Arzberger und Franz Binder | 22 |

WALDFORSCHUNG AKTUELL

| | | |
|--|---|----|
| Chance oder Risiko? Saat im Schutzwald | Michael Kutscher, Eva-Maria Bayer und Axel Göttlein | 25 |
| Nachrichten und Veranstaltungen | | 27 |

SAAT UND PFLANZEN

| | | |
|-------------------|---------------|----|
| Ein starkes Team! | Barbara Fussi | 29 |
| Kurzberichte | | 30 |

WALD-WISSENSCHAFT-PRAXIS

| | | |
|---|--|----|
| WKS-Witterungsreport: Endlich wieder Regen! | Lothar Zimmermann und Stephan Raspe | 33 |
| WKS-Bodenfeuchtemessungen: Ende der Austrocknung | Stephan Raspe und Winfried Grimmeisen | 36 |
| Bauen mit Holz = aktiver Klimaschutz | Andreas Pahler und Gerd Wegener | 38 |
| Natürliche Bestandsentwicklung in Bergmischwäldern des Bayerischen Waldes | Udo Endres, Bernhard Förster und Markus Blaschke | 40 |
| Dreidimensionale Vermessung von Wäldern aus dem Flugzeug | Christoph Straub, Rudolf Seitz und Armin Troycke | 44 |
| Verfahrenstest zum Forstlichen Gutachten 2009 | Daniela Görner und Thomas Kudernatsch | 47 |
| Verändern Douglasien Wasser und Boden? | Jörg Prietzel und Sven Bachmann | 50 |

KURZ & BÜNDIG

| | |
|-------------|----|
| Nachrichten | 53 |
| Impressum | 55 |

Titelseite: Seit Jahrhunderten sind die Bergwälder Produktionsraum für den Rohstoff Holz und Wirtschaftsraum für die dort lebenden Menschen. Eine nachhaltige und naturnahe Nutzung des Waldes ist der beste Weg, die vielfältigen Nutz-, Schutz- und Erholungsfunktionen des Bergwaldes zu verbessern und zu bewahren.

Foto: P. Dimke



Liebe Leserinnen und Leser,

die Aufgaben, die der Wald im Gebirge zu erfüllen hat, sind ausgesprochen vielfältig. Er schützt die Bewohner und Besucher vor Naturgefahren, als prägendes Landschaftselement besitzt er eine große Bedeutung für Tourismus, Erholung und Lebensraum für Pflanzen und Tiere und als Lieferant des nachwachsenden Rohstoffes Holz ist er Arbeitsplatz, Sparkasse und Einnahmequelle für die Waldbesitzer.

Der Bergwald kann seine multifunktionalen Aufgaben nachhaltig jedoch nur erfüllen, wenn alle beteiligten Personen und Gruppierungen, die mit dem Wald in irgendeiner Weise verbunden sind, am gleichen Strang ziehen. Damit dieses Ziel auch tatsächlich erreicht werden kann, müssen alle Beteiligten kompromissbereit und mit Rücksicht und Verständnis auf die anderen zugehen. Die Förster der Bayerischen Forstverwaltung und der Bayerischen Staatsforsten gehen an ihre Aufgaben mit großem Engagement und mit Begeisterung heran. In diesem Heft wollen wir daher vor allem Forstpraktiker zu Wort kommen lassen. Sie stellen die Bedeutung der Holznutzung für den Erhalt der Bergwelt ebenso heraus wie auch die Probleme, mit denen sie in der Bergwaldbewirtschaftung tagtäglich konfrontiert werden. Sie nennen aber auch Lösungswege und belegen diese mit eindrucksvollen Beispielen. Dennoch gibt es auch viele Beispiele, wo über Jahrzehnte hinweg die Bedeutung des Waldes nicht erkannt wurde. Vor 25 Jahren hat die Bayerische Forstverwaltung Schutzwaldsanierungsstellen ins Leben gerufen, um Wälder, die ihre Schutzfunktionen nicht mehr erfüllen können, zu sanieren. Mittlerweile hat die Forstverwaltung über 70 Millionen Euro in Pflanzmaßnahmen und technische Verbauungen investiert. Um die Schutzfunktionen im Privat- und Körperschaftswald nachhaltig zu sichern, hat die Bayerische Staatsregierung als Teil ihres Klimaprogramms 2020 die Bergwaldoffensive gestartet. Daher soll auch eine Fachstelle für Schutzwaldmanagement zu Worte kommen, die über ihre Arbeiten im Wald und mit den Menschen berichtet.



**INTERNATIONALES JAHR
DER WÄLDER • 2011**

FORSTWIRTSCHAFT SCHAFFT LEBEN

Ihr

Olaf Schmidt

Bergwaldbewirtschaftung

Probleme – Konzepte – Lösungen

Meinhard Süß

Das »Internationale Jahr der Wälder« kommt gerade recht. Soll doch damit auf die Bedeutung der nachhaltigen Entwicklung der Wälder für die heutigen und zukünftigen Generationen hingewiesen werden. Im Mittelpunkt steht dabei die Bewirtschaftung der Wälder. Manchmal hat man den Eindruck, als ob wir dies vergessen hätten.

Bergwälder waren und sind seit alters her Produktions- und Wirtschaftsraum. Seit die Menschen begannen, den Alpenraum zu besiedeln, war der nachwachsende Rohstoff Holz unverzichtbarer Bestandteil des täglichen Lebens. Bis ins späte Mittelalter hinein kann man ohne Übertreibung vom »hölzerne Zeitalter« sprechen. Das galt auch für das obere Loisach- und Ammertal. Das Leben war ohne Holznutzung nicht denkbar. Dabei ging es nicht nur um Bau- und Brennholz für den Eigenbedarf, es wurden auch fernab gelegene Märkte mittels Trift und Flößerei mit Holz beliefert. Das Holz muss damals schon außerordentlich wertvoll gewesen sein. Anders lässt sich die früh entstandene Infrastruktur in den Bergwäldern nicht erklären. Bis in die Mitte des 19. Jahrhunderts blieben trotzdem auf großen Flächen die standortsheimischen Wälder erhalten.

Probleme rund um den Bergwald

Mit der Moderne hat sich vieles, vielleicht sogar alles, geändert. Die Bevölkerung hat stark zugenommen. Heute leben im Loisachtal 40.000 Menschen, die wenigsten von Land- und Forstwirtschaft, die globalen Märkte bestimmen die Warenströme und die Beziehungen zum Wald haben sich grundlegend geändert. Die ursprüngliche Bedeutung des Waldes für das eigene Leben ist kaum mehr spürbar, es fehlt am eigenen, individuellen Erfahrungsschatz.

Für die urbanisierte Gesellschaft sind Schutz- und Erholungsfunktionen in den Vordergrund getreten, und das nirgends so deutlich wie im Bergwald. Diese Ansprüche an den Wald zerfallen aber immer mehr in Einzelinteressen. Almwirtschaft und der Tourismus wollen die lichten Weiden, die »Hirschleute« wollen den Wald als Kulisse für die Jagd und der Naturschutz erwartet einen Ersatzlebensraum für die artenreiche Lebensgemeinschaft des vielfach verlorengegangenen Offenlandes. Die Förster wünschen sich vollbestockte Bestände für die Holznutzung und die Holzrechtler pochen auf die Erfüllung ihres Rechtsbezuges. Fast in den Hintergrund geraten sind dabei die Wünsche der Gesellschaft nach intakten Schutzwäldern.

Konzepte und Lösungen

Die Erfüllung all dieser Interessen gleicht der »Quadratur eines Kreises«. Aber wie soll diese Quadratur gelingen? Viele wollen Vieles, alle aber nicht das Gleiche. Das Waldgesetz für Bayern weist den Weg für eine Waldbewirtschaftung, die diesen vielfältigen Ansprüchen an den Wald gerecht werden kann.

Naturnahe Waldbewirtschaftung

Mit der naturnahen Ausrichtung der Waldbehandlung besteht eine integrative Strategie, mit der man die landeskulturellen, wirtschaftlichen, sozialen und gesundheitlichen Aufgaben weitgehend unter einen Hut bringen kann.

Die Bergwälder des Forstbetriebes Oberammergau sind durch eine außergewöhnlich hohe Naturnähe gekennzeichnet. Auf 11.800 Hektar oder 48 Prozent der Holzbodenfläche stocken im Gebirge naturnahe Wälder mit herausragenden naturschutzfachlichen Qualitäten.

So liegt zum Beispiel der Totholzvorrat im Hochgebirgswald des Forstbetriebes bei ca. 950.000 Vorratsfestmetern, was 38 Vorratsfestmetern pro Hektar Holzboden entspricht. Dies ist vermutlich der höchste Wert aller Forstbetriebe in Bayern. So betrachtet sind das sehr günstige Ausgangslagen für eine naturnahe Bewirtschaftung. Wir haben im Forstbetrieb Oberammergau den »Sollwert« praktisch vor Augen. Schwieriger ist dagegen die »Rückfährte« von der Fichtenmonokultur zum Mischwald.

Die mittelfristige Forstbetriebsplanung sieht für den Forstbetrieb Oberammergau einen Hiebsatz von 102.000 Festmetern vor, wovon 64.300 Festmeter im Gebirge eingeschlagen werden. Bei dem derzeitigen Preisniveau der Fichte lässt es sich auch im Hochgebirge gewinnbringend wirtschaften. Da der Einschlag unter dem Zuwachs liegt, erleidet der Bergwald keine Substanzverluste und der nachwachsende Rohstoff Holz steht den Menschen dauerhaft zur Verfügung. Man glaubt es kaum: Auch heute noch ist der Bergwald Wirtschaftsobjekt. Nur muss man diese Selbstverständlichkeit immer wieder erwähnen, zu leicht wird dies im Wettstreit der Interessen vergessen.

Die Weißtanne – Protagonistin des Bergwaldes – und die Jagd

Im Mittelpunkt der Nutzung stehen dabei der Erhalt und die Förderung der Tanne. Sie ist die Schlüsselbaumart im Bergwald. Nur mit ihr lassen sich strukturreiche Dauerwälder erhalten und aufbauen. Kleinflächige Nutzung und Einzelbaumentnahme sichern die notwendige Strukturvielfalt, fördern die Bodengare und schaffen Platz für die nachrückende neue Waldgeneration. Unsere Bergwälder verfügen über eine ungebrochene hohe Verjüngungsfreudigkeit. Das gilt auch für die Tanne. Die sprichwörtliche »Mimose« ist jedoch gar nicht so empfindlich. Der Tannensamen fliegt weit, regelmäßig und zahlreich. Nur eines verträgt sie überhaupt nicht: Wildverbiss. Ihre Altersklassenverteilung zeigt uns ein etwa 80-jähriges »Tannenloch«. Es ist kaum zu glauben, aber in der Zeit zwischen 1890 und 1970 konnte sich die Tanne bei uns im Bergwald nicht etablieren. Sehr hohe Wildbestände haben die gesamte Tannenverjüngung aufgefressen. Deswegen haben wir der Jagd eine neue Stellung gegeben: Sie hat ihre Eigenständigkeit verloren und ist jetzt Teil der umfassenden Bergwaldpflege. Alle jagdlichen Maßnahmen orientieren sich am Zustand der Waldverjüngung, vorrangig an dem der Tanne. Im Konfliktfall werden die Belange des Waldes den Interessen der Jagd vorangestellt. Dann versteht man auch den Grundsatz »Wald vor Wild«: So selbstverständlich das klingt, so erbittert ist zum Teil der Widerstand der »alten« Trophäenjäger. Manchmal glaubt man, einen Silberstreif am Horizont zu erkennen. Eine Lösung ist nicht in Sicht, zu stark sind die Interessen der Jagd und ihrer Lobby.

Auf den allermeisten süd- und westexponierten Hängen stehen überalterte Bergwälder ohne ausreichende Verjüngung. Sie waren und sind die klassischen Wintereinstandsgebiete, weil sie früh ausapern und im Winter die so notwendige Wärme liefern. Das wird auch so bleiben. Nur stellt sich hier in großer Deutlichkeit die Frage nach der Höhe des Wildbestandes.

Viele dieser Wälder sind nicht nur Wintereinstand, sie haben auch prioritäre Schutzfunktion für Straßen und Siedlungen. Besonders im Blickfeld stehen bei uns die Schutzwaldsaniierungsgebiete, für die durch eine Verordnung der Regierung von Oberbayern die Aufhebung der Schonzeit verfügt wurde. Die normativen Voraussetzungen für eine zielgerechte Jagd sind geschaffen. Die Bereitschaft, dies auch umzusetzen, entwickelt sich bei allen Beteiligten nur zögerlich. Da werden wir uns schneller auf den Weg machen müssen!

Der Schutzwald und das liebe Vieh

Fast die gesamte Staatswaldfläche ist im Werdenfelser Land mit Waldweiderechten belastet. Dabei galt Jahrhunderte lang der Grundsatz »Wald vor Weide«. Mit der Änderung des Bundeswaldgesetzes haben bei uns mehrere hundert Hektar den Waldstatus zu Gunsten der Weide verloren. Dies ist ein Paradigmenwechsel. Welche Auswirkungen dies haben wird, ist noch offen. Ziel ist die Erhaltung des derzeitigen Zustandes. Welche Maßnahmen dazu nötig sind, um die natürliche Dynamik entsprechend zu steuern, das wird sich erweisen. Hier tut sich ein neues, weites Übungsfeld für den Dialog zwischen Grundeigentümer und Weideberechtigten auf.

Naturnahe Waldwirtschaft »plus«

Die alte »Kielwassertheorie«, wonach die naturnahe Waldwirtschaft alleine alle Erwartungen hundertprozentig erfüllen kann, ist allerdings passé; das haben wir in den letzten Jahrzehnten gelernt. Wir müssen mit konkreten Konzepten auf die speziellen Bedürfnisse antworten.

So berücksichtigen wir mit einem gezielten Management von naturschutzrelevanten Einzelbäumen die Belange des Natur- und Artenschutzes und schaffen auf diese Weise zusätzliche wertvolle Nischen. Biotopbäume, Horst- und Höhlenbäume werden ebenso wenig gefällt wie unsere Methusalems, alle Bäume mit Durchmesser über 80 Zentimeter, bzw. Fichte über 100 Zentimeter.

Eine gezielte Totholzstrategie sorgt für die stetige Nachlieferung dieses wertvollen Lebensraumes.

Wir arbeiten gifffrei, fördern seltene Baum- und Straucharten und nehmen bei der Waldbewirtschaftung zeitlich und räumlich Rücksicht auf besonders gefährdete Tierarten. Generelles Ziel ist ein standortsheimischer, den zonalen Waldgesellschaften entsprechender, vielgestaltiger und dauerhafter Waldaufbau: Nur dieser ist multifunktional und kann den Zeitläufen gerecht werden.

So schaut bei uns nachhaltige Waldwirtschaft aus!

Ausblick

Das Jahr der Wälder ist in Wahrheit ein Jahr für die Menschen. Unsere Existenz hängt an der Nutzung natürlicher Ressourcen, da gibt es keine Alternative. Die entscheidende Frage ist damit nicht »ob« wir die Wälder nutzen, sondern »wie«. Die Vision ist nicht das Bild eines ungenutzten Waldes, sondern ein Wald, der mit vorausschauender Umsicht bewirtschaftet wird. Mit dem integralen Ansatz der naturnahen Waldnutzung in Verbindung mit fachspezifischen Konzepten ist ein Königsweg gefunden, der Schutz und Nutzen in idealer Art und Weise verbindet. Eines der besten Beispiele dafür ist unser Bergwald. Trotz jahrhundertelanger Nutzung und Bewirtschaftung ist er ein Hort der Artenvielfalt geblieben. Nicht eine einzige Art des natürlichen Inventars ging im Bergwald durch die Waldwirtschaft verloren. In der Vergangenheit ist dies den begrenzten Möglichkeiten und den geringen Ansprüchen geschuldet. In unserer Zeit braucht es eine disziplinierte Selbstbeschränkung aller Akteure, um dieses Erbe zu erhalten.

Die Suche nach dem großen Glück des Einzelnen verstellt den Blick auf das kleine Paradies für Alle.

Meinhard Süß leitet den Forstbetrieb Oberammergau der Bayerischen Staatsforsten.

Waldumbau am Blomberg

Die Nominierung zum Schutzwaldpreis 2010 würdigt die Leistung der Jagdgenossenschaft Oberfischbach während der letzten zwei Jahrzehnte

Max Leutenbauer

Der Jagdgenossenschaft Oberfischbach und insbesondere dem damaligen Jagdvorsteher Josef Schauer ist es gelungen, die Wildbestände im Jagdrevier so zu bewirtschaften, dass sich seit Beginn der 1990er Jahre großflächig tannenreiche Mischverjüngungen in den sich zum Teil durch Sturm, Schneedruck und Borkenkäfer auflösenden Altbeständen etablieren konnten. Mit der Nominierung zum Alpenen Schutzwaldpreis 2010 in der Kategorie »Erfolgsprojekte« am 21. Januar 2011 in Chur fand diese außergewöhnliche Leistung auch internationale Anerkennung.

Die Jagdgenossenschaft Oberfischbach liegt im Bereich der Gemeinde Wackersberg im Landkreis Bad Tölz-Wolfratshausen. Sie umfasst eine Fläche von circa 1.500 Hektar. Gut ein Drittel der Jagdfläche ist Bergwald auf der Nordseite des Blombergs, eines Flysch-Vorberges bei Bad Tölz. Der Schutzwald-Anteil beträgt 50 Prozent. Vorkommende Wildarten sind Reh-, Rot- und vereinzelt Gamswild.

Da der Blomberg – der »Tölzer Hausberg« – seit über 100 Jahren touristische Bedeutung für das Tölzer Land hat, hat der Magistrat der Stadt Bad Tölz bereits seit den 1920er Jahren immer wieder Waldflächen erworben, so dass die Stadt Bad Tölz mit 157 Hektar Waldfläche am Blomberg größter Jagdgenosse in Oberfischbach ist. Auch heute noch sind sich die Stadträte der Bedeutung ihres Waldes bewusst, dementsprechend ist im Forstwirtschaftsplan für den Stadtwald von 1989 unter anderem zu lesen: *»...Besondere Grundsätze für den Forstbetrieb: ...langfristige Verjüngungsverfahren mit einem hohen Anteil an Naturverjüngung sind bei geeigneter Ausgangslage (z. B. Bergmischwald) anzustreben. ...Im Wald der Stadt Bad Tölz kommt der Erholungsfunktion eine besondere Bedeutung zu. Aus diesem Grunde müssen gerade hier die vorgenannten Grundsätze in Anwendung kommen, damit diese Wälder ihre Funktion möglichst optimal erfüllen können.«*

Ausgangslage vor 1990

Bedingt durch Katastrophen zu Beginn des 20. Jahrhunderts weisen die Bestände am Blomberg – sowohl im Stadt- als auch im Privatwald – eine unausgeglichene Altersklassenstruktur auf: Die IV. Altersklasse mit ihren 60- bis 80-jährigen Beständen ist stark überrepräsentiert. Die Tanne ist in diesen Beständen mit durchschnittlich 20 Prozent recht gut vertreten, in jüngeren Altersklassen ist vor 1990 ihr Anteil jedoch verschwindend gering. Laubholz kommt am Blomberg nur in Einzelbeimischung vor. Dominierende Baumart ist die Fichte.



Abbildung 1: Josef Schauer mit seinen »Trophäen«: mannshohe Tannenverjüngung

Um Mischverjüngungen zu realisieren, waren damals Zäunung oder Einzelschutz-Maßnahmen unumgänglich. Für die beiden im Stadtwald Bad Tölz beschäftigten Waldarbeiter gehörte das »Koppenstreichen«, das Teeren von Fichtenpflanzen gegen Wildverbiss, zum normalen Arbeitsablauf mit einem Zeitanteil von drei Wochen im Jahr. (Anm.: Die Stadt Bad Tölz hat einen Gesamt-Waldbesitz von 360 ha.) Die Betriebsausführung im Kommunalwald sowie die Beratung der privaten Waldbesitzer oblag der Forstdienststelle Bad Tölz im damaligen Forstamt Bad Tölz.

Der Weg zum Erfolg

Als ich 1990 die Leitung der Forstdienststelle Bad Tölz übernahm, war mir schnell bewusst, dass es einer gemeinsamen Anstrengung aller Beteiligten bedurfte, um die Vorgaben des Wirtschaftsplanes umsetzen zu können. Also suchte ich den Kontakt zum damaligen Jagdvorsteher, Herrn Josef Schauer,

um mit ihm über die Ziele naturnaher Forstwirtschaft und die Notwendigkeit angepasster Wildbestände zu sprechen. Dabei berichtete Herr Schauer von seinen Bemühungen um höhere Abschüsse, die jedoch auf Grund mangelnder Waldgesinnung seitens der Gemeinde und der Unteren Jagdbehörde bisher erfolglos geblieben waren. Wir beschlossen daraufhin, an unserem gemeinsamen Ziel auch gemeinsam zu arbeiten.

Josef Schauer kann als Glücksfall für die Jagdgenossenschaft bezeichnet werden: Als Landwirt und ausgebildeter Forstwirt hat er eine hervorragende Fachkenntnis über ökologische Zusammenhänge und genießt auf Grund seiner Persönlichkeit Respekt und Ansehen bei den Jagdgenossen – sozusagen eine »Idealbesetzung«. Er war die zentrale Figur, die in den folgenden Jahren den Waldumbau einleitete.

Bei unserem ersten Gespräch wurde die Richtung festgelegt, in die wir marschieren wollten. Der Weg war jedoch alles andere als einfach. Man musste sich mit der ganzen Bandbreite unsachlicher (Schein-) Argumente auseinandersetzen. So setzte sich die Jägerschaft gegen eine Erhöhung der Abschusszahlen unter anderem mit folgenden Argumenten zur Wehr: »Die zunehmende Beunruhigung ist schuld am Verbiss«; »unsere Kinder sollen auch noch Rehe sehen können«; »Wildverbiss sorgt für bessere Holzqualität, weil die Bäumchen mit engeren Jahresringen aufwachsen«; »so viele Pflanzen können eh nicht alle groß werden«; »wir können doch nicht alles Wild ausrotten«; »ihr verlangt ja einen Totalabschuss«. Mal wurde der schneearme Winter, im Jahr darauf der schneereiche Winter als Ursache für die hohen Verbissprozente bemöhrt, nie jedoch die Höhe der Wildpopulation. Sehr hilfreich in der Diskussion waren das Vegetationsgutachten und die Tatsache, dass Grundbesitzer wie Jäger bei den Aufnahmen beteiligt wurden, und zwar in mehrfacher Hinsicht:

- Zum einen konnte das Wald-Wild-Problem am Objekt diskutiert werden, also wesentlich sachlicher als bei der Jagdversammlung im Wirtshaus.
- Es konnte während der gemeinsamen Aufnahme im Wald allen Beteiligten vor Augen geführt werden, dass auf dem Waldboden jede Menge Sämlinge von Tanne, Bergahorn und Buche vorhanden sind, die jedoch innerhalb weniger Jahre durch den Einfluss von Wildverbiss wieder verschwinden, somit also eine Entmischung zugunsten der Fichte stattfindet.
- Zudem wurde das Problem öffentlich gemacht, es wurde zum Gesprächsthema im Dorf.

Um diese Gelegenheit zum gemeinsamen Gespräch nicht nur im dreijährigen Turnus des Vegetationsgutachtens zu erhalten, führte der Jagdvorsteher schon bald die bis heute ungebrochene Tradition jährlicher Waldbegänge ein, wobei sich Jäger wie Jagdgenossen ein Bild über den Zustand der Waldverjüngung machen und Probleme diskutieren können.

Der Durchbruch gelang dann mit der Erhöhung des Rehwild-Abschusses im Jahre 1991 von jährlich 73 auf 105 Stück. Es ist der Hartnäckigkeit und der Fachkompetenz von Josef Schauer zu verdanken, dass die Jägerschaft diese Erhöhung – wenn auch widerwillig – akzeptierte. Die Pächter des Jagdreviers Oberfischbach hatten damals ernsthaft Sorge, dass bei dieser Abschusshöhe ihr Revier in wenigen Jahren leer ge-

Schweizer Weiserflächen für Schutzwaldpflege

Seit Beginn des Jahres ist die »Weiserflächen-Plattform« der Schweiz (www.suissena.ch) freigeschaltet. Für jeden frei zugänglich finden Forstpraktiker dort zukünftig gut dokumentierte Erfahrungen der Kollegen zur Wirksamkeit waldbaulicher Maßnahmen in der Schutzwaldpflege. Der Anwender kann nach einem bestimmten Zieltyp bezüglich Naturgefahr und Standort suchen und erweitert nach Behandlungstypen und waldbaulichen wie holzertechischen Themen. Ziel der Internet-Plattform ist es, den Erfahrungsaustausch zu intensivieren, die Fachkompetenzen auszubauen und die Wirksamkeit der Schutzwaldpflege zu verbessern.

Die Weiserflächen werden in der Schweiz vom örtlichen Bewirtschafter für wenige, für sein Gebiet aber typische, Waldsituationen angelegt. Einrichtung, Datenerhebung und Dokumentation sind gerade so konzipiert, dass sie ihren Zweck erfüllen und der Aufwand von den Bewirtschaftern auch über lange Zeiträume zu leisten ist (www.gebirgswald.ch). Die Unterlagen wie Kartenskizzen, Luftbilder und Ergebnisse werden in die Plattform über die Fachstelle für Gebirgswaldpflege (GWP) eingespeist. Schritt für Schritt wird in den nächsten Monaten und Jahren die neue Plattform mit Erfahrungsberichten gefüllt.

Wichtig ist, dass man später verlässlich wissen und darlegen kann, wie der Zustand einmal war, welcher Handlungsbedarf gesehen wurde, wann wichtige Veränderungen eingetreten sind, welche Maßnahmen geplant und vollzogen wurden und ob sie zum Ziel geführt haben. Basis dieser waldbaulichen Wirkungsanalyse im Rahmen der Erfolgskontrolle sind differenziert ausgearbeitete Anforderungsprofile an die Waldstruktur, die eine hohe Schutzwirkung erwarten lassen.

Entscheidende Fragen zur Wirksamkeit von waldbaulichen Maßnahmen im Gebirgswald werden für die Weiserflächen beantwortet:

- Welches sind die wirksamen Maßnahmen und wie groß ist der Handlungsspielraum?
- Haben die ausgeführten Maßnahmen (oder Unterlassungen) die erwartete Wirkung auf den Waldzustand?
- Erbringt der Waldzustand die erwartete Schutzwirkung?
- Sind die Anforderungsprofile bzw. die Ziele richtig und zweckmäßig?

Reinhard Mößner



Foto: M. Leutenbauer

Abbildung 2: Blomberg mit »Glatze«

schossen sein würde. In Folge herrschte ein Jahr der beleidigten Gesprächslosigkeit zwischen Jagdpächtern und Jagdvorsteher, die erst die Vermittlungsversuche des zweiten Jagdpächters beendeten. Unbeirrt hielt Josef Schauer an den neuen Abschusszahlen fest, denn er war überzeugt, dass mit vorsichtiger Anhebung des Abschusses kein Erfolg zu erzielen wäre.

Schon nach wenigen Jahren war dieser Erfolg im Oberfischbacher Wald sichtbar. Hochachtung verdient dabei die ehrliche, konsequente Umsetzung der Abschuss-Vorgaben durch die Jägerschaft, die heute zu Recht stolz ist auf die gelungenen Verjüngungsflächen. So ist dem neuen 2010 erstellten Forstwirtschaftsplan für den Tölzer Stadtwald zu entnehmen, dass sich in der ersten Altersklasse die Tannen-Fläche gegenüber dem Wirtschaftsplan von 1989 verzehnfacht hat. Ebenso ist zu lesen: *»Aufgrund der guten Bejagung ist Wildverbiss kein Problem mehr. (.....) ihr Bestand (der Tanne) ist nicht gefährdet.«*

Die »Glatze« des Blomberg

Eine Besonderheit im Tölzer Bergwald ist eine weithin sichtbare ehemalige Kahlfläche, die folgende Geschichte aufweist:

Im Jahr 1985 ereignete sich nördlich der Bergstation der Blombergbahn eine Hangrutschung auf einer Fläche von circa fünf Hektar. Das Schadholz des damals etwa 70-jährigen Fichtenreinbestandes wurde in den Folgejahren von einem Unternehmer aufgearbeitet und mit einer Planierdrape über einen sehr steilen Rückweg mit bis zu 40 Prozent Hangneigung abtransportiert. Der noch stehende Teil des Bestandes, der westlich an die Rutschfläche angrenzte, wurde im März 2000 durch Nassschneefälle massiv geschädigt. Wegen mangelhafter Erschließung in dem sehr steilen Gelände konnte nur ein Teil des Schadholzes aufgearbeitet werden, im oberen Hangbereich war eine Aufarbeitung mit vertretbarem Kostenaufwand nicht möglich. Dieser im Wald verbliebene potentielle Borkenkäfer-Brut-

raum war dann wohl die Ursache dafür, dass im Jahr 2003 die Borkenkäferpopulation regelrecht explodierte und die ganze Fläche von Käfernestern durchsetzt war.

Da das Holz nur per Seilkran gebracht werden konnte und wegen der Angst vor einem Übergreifen des Käferbefalls auf den östlich angrenzenden Privatwald, entschied man sich schweren Herzens für eine komplette Räumung des befallenen Bestandes. In den Folgejahren musste die Fläche immer wieder nachgerändelt werden, so dass die gesamte durch Rutschung und Käferbefall entstandene »Glatze« nun eine Fläche von 10,2 Hektar aufweist.

Im Bereich der Rutschung hatte sich Fichten-Naturverjüngung eingestellt, die mit Eschen und Erlen ergänzt wurde. In die Käferfläche wurden im Jahre 2005 zunächst 2.000 Tannen in Kleingruppen über die Fläche verteilt gepflanzt. Laubholz und Fichte sollten sich natürlich verjüngen. Nachgebessert wurde 2007 mit 500 Bergahorn-Pflanzen. Dass dieses Konzept aufging, belegt wiederum das Revierbuch des Forstwirtschaftsplanes 2010 mit folgender Bestandsbeschreibung: Jungbestandspflege mit 40% Edellaubholz, 30% Buche, 20% Fichte und 10% Tanne.

Warum diese Besonderheit erwähnenswert ist: Beweist sie doch, dass auch unter ungünstigen waldbaulichen Bedingungen gute gemischte Waldverjüngungen zu realisieren sind, wenn die jagdlichen Voraussetzungen stimmen.

Zusammenfassung und Dank

Das alles liest sich sehr einfach, soll aber nicht darüber hinwegtäuschen, dass der beschriebene Prozess mit unzähligen Verhandlungen, anfangs mit Streitgesprächen, vielen Konfrontationen mit unsachlichen Argumenten in Jagdversammlungen, bei Waldbegängen, Veröffentlichungen des Jagdverbandes bis hin zu persönlichen Beleidigungen einherging.

Entscheidend für den Erfolg waren wohl mehrere Dinge:

- Persönlichkeit des Jagdvorstehers
- Schulterschluss zwischen Forstbehörde und Vorstandschaft
- Solidarität der Jagdgenossen mit ihrem Jagdvorsteher und der Vorstandschaft
- Ehrlichkeit und letztendliche Kooperationsbereitschaft der Jagdpächter

Auf die Akteure kommt es eben an, denen an dieser Stelle für ihr Engagement gedankt sei. Die Nominierung zum Schutzwaldpreis 2010 stellt eine Anerkennung der vorbildlichen Zusammenarbeit gerade dieser Akteure dar und ist hoffentlich Ansporn für viele »Nachahmer«. Die aktive Vorstandschaft der Jagdgenossenschaft Oberfischbach pflegt mit ihren Jagdpächtern die begonnene Tradition weiter, weil sie weiß: Jagd ist Daueraufgabe.

Max Leutenbauer leitet das Forstrevier Kochel a. See des Amtes für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten Miesbach.

Max.Leutenbauer@aelf-mb.bayern.de

Gebirgsforstwirtschaft: ein anspruchsvolles Handwerk

Auch im Hochgebirge kann man erfolgreich Forstwirtschaft betreiben

Interview mit Franz Obermayer

Franz Obermayer ist Revierleiter im Staatswaldrevier Laubau des Forstbetriebes Ruhpolding. Seine Waldbestände, sein Waldbau- und Jagdkonzept und sein überzeugendes Auftreten sind vielen Forstleuten, Waldbesitzern und anderen Naturinteressierten, denen er bei Exkursionen seinen Wald gezeigt hat, in bleibender Erinnerung. In der Forst- und Jagdszene gilt er seit Beginn seiner Zeit als Laubauer Revierförster als engagierter und bisweilen streitbarer Visionär. Heute kann er den vormaligen Skeptikern die Richtigkeit seiner Konzepte und Maßnahmen in »seinem« Wald quasi am lebenden Objekt beweisen. Er tut dies regelmäßig und mit beeindruckender Überzeugungskraft.

Abbildung 1: Franz Obermayer leitet seit 18 Jahren das Forstrevier Laubau des Forstbetriebes Ruhpolding.



Foto: P. Dimke

Paul Dimke: Grüß Gott, Herr Obermayer. Vielen sind Sie als moderner bayerischer Gebirgsförster bekannt. Aber man wird ja nicht als Förster geboren. Wer sind Sie? Woher kommen Sie? Warum sind sie heute Förster?

Franz Obermayer: Ich bin Jahrgang 1960 und wuchs auf dem Bauernhof meiner Eltern nahe Siegsdorf auf. Wir hatten Milchvieh und Wald. Waldbewirtschaftung und Jagd habe ich schon als Kind als selbstverständliche tägliche Arbeit erlebt wie die Arbeit im Stall oder auf dem Feld.

Also war der berufliche Weg zum Revierförster schon vorgezeichnet?

Nein, ich habe Bankkaufmann gelernt. Eigentlich bin ich also Banker. Aber dann wollte ich raus, mit und in der Natur arbeiten. Also habe ich an der Fachhochschule Weihenstephan Forstwirtschaft studiert und dann 1991 an der staatlichen Forstschule in Lohr am Main die Staatsprüfung abgelegt. Nach der Übernahme in den Staatsdienst habe ich zunächst am damaligen Forstamt Anzing private Waldbesitzer beraten. 1993 übernahm ich die Leitung des Forstreviers Laubau am damaligen Forstamt Ruhpolding.

Erst die Arbeit mit den schwarzen Zahlen als Banker und dann mit der Natur als Förster, das ist doch ein harter Gegensatz.

Nein, eigentlich gibt's da mehr Gemeinsamkeiten als man glaubt. Auch als Förster muss ich langfristig planen und Erträge erwirtschaften, ohne von der Substanz zu zehren.

Erzählen Sie uns von der »Substanz«, also Ihrem Staatswaldrevier. Was hat sich in den 18 Jahren, die Sie hier arbeiten, verändert?

Das Revier liegt zwischen 650 und 2.000 Meter Meereshöhe. Es ist heute mit 4.000 Hektar um 700 Hektar größer als 1993. 1.000 Hektar sind Felsen und Latschengebüsch, 2.500 Hektar Schutzwald, vor allem für Boden-, Lawinen-, Steinschlag- und Trinkwasserschutz und 2.000 Hektar sind Naturschutzgebiet. 1993 lag der Hiebsatz bei 2.070 Festmeter. Heute schlagen wir etwa 13.500 Festmeter ein.

Das ist ja eine Versechsfachung! Gehen Sie da nicht an die Substanz? Ist das nachhaltig?

Wir schlagen weniger Holz als nachwächst. Die Ertragskraft des Bergwaldes wurde lange Zeit unterschätzt. Außerdem wurde mein Revier bei der Forstreform 2005 um einige sehr ertragreiche Waldbestände in den Flyschvorbergen nordöstlich von Ruhpolding vergrößert. Um unsere waldbaulichen Ziele zu erreichen, müssen wir Holz einschlagen. Wir wollen die Mischbaumarten erhalten und brauchen für den natürlichen Baumnachwuchs Halbschatten am Boden. Durch regelmäßige Durchforstungen entstehen wunderschöne strukturreiche Bergmischwälder. Auch viele Waldbesucher und Touristen schätzen dies. Ruhpolding hat ca. 700.000 Übernachtungen pro Jahr.

Einen schönen strukturreichen Bergmischwald und natürlichen Baumnachwuchs unter den alten Bäumen? Das will doch jeder Förster in seinem Revier haben. Das klingt nicht wirklich revolutionär.

Dieses Ziel hat jeder Förster, die Herausforderung liegt in der Umsetzung. Als ich 1993 hier angefangen habe, sah die Realität ganz anders aus. Für eine sachgemäße Bewirtschaftung gab



Foto: P. Dimke

Abbildung 2: Der Umbau geschälter instabiler Fichtenreinbestände in stabile Mischbestände ist eine anspruchsvolle waldbauliche Aufgabe.

es viel zu wenig Forststraßen und Schlepperwege. An den Südhängen wuchs unter den überalterten, verlichteten Waldbeständen vielfach nur Gras. Auch an den Nordhängen gab es außer Fichte und Lärche kaum Baumnachwuchs. Der Anteil der für den Schutzwald im Gebirge so wichtigen Weißtanne lag in der Verjüngung bei nicht mal mehr einem Prozent.

Gab es zu wenige Altannen als Samenbäume?

Nein, Altannen haben wir viele. Und die warfen auch damals genug Samen ab. Aber der Wildbestand war damals so hoch, dass außerhalb von Zäunen nichts nachwachsen konnte. Aber im Gebirge Zäune zu bauen, regelmäßig zu kontrollieren, Schnee- und Steinschlagschäden zu reparieren und Wild wieder raus zu treiben, das ist nicht praktikabel und nicht bezahlbar. Es ist schließlich nicht damit getan, die Waldverjüngung wenige Jahre einzuzäunen, da die mittelalten Waldbestände dann noch durch Rotwildschältschäden bedroht sind. Aber ich kann doch nicht die Hälfte meiner 4.000 Hektar Wald 80 Jahre lang einzäunen!

Haben die zuständigen Forstleute vor Ihrer Zeit dieses Problem nicht erkannt?

Doch, die meisten wohl schon. Aber das war eben eine andere Zeit. Nach 1945 wurde der eh schon überhöhte Wildbestand noch weiter erhöht. Man hat versucht, mit Hege und dem Verkauf von Trophäenabschüssen Geld zu verdienen. Verbiss und Schältschäden am Wald wollte man durch Zäunung und Winterfütterung verhindern oder man hat sie einfach toleriert. Heute wissen wir auch durch den Bergmischwaldversuch der Professoren Burschel und Mosandl um die Schäden durch Wildverbiss. Bis Ende der Achtziger Jahre gab es in meinem Revier elf Wildfütterungen, aber keine Tannenverjüngung mehr. Die damaligen Verbiss- und Schältschäden waren katastrophal!

Wenn man heute in Ihrem Revier unterwegs ist, sieht man fast überall dichte Naturverjüngung vom Bergahorn. Aber auch zahlreiche Tannen, Buchen und andere Baumarten. Auch die Eibe, die ihrer Seltenheit wegen auf der Roten Liste der gefährdeten Arten steht, verjüngt sich wieder. Sind die waldbaulichen Probleme der Vergangenheit überstanden?
Nein, leider nicht. Waldbewirtschaftung ist ein langfristiges Unterfangen, quasi der gelebte Generationenvertrag. Und Waldschäden sind Langzeitschäden. Die Fehlentwicklungen der letzten 100 Jahre beschäftigen uns auch heute noch. In meinem Revier gibt es keine Tannen, die zwischen 20 und 100 Jahre alt sind. In dieser Zeit wurden alle Sämlinge aufgefressen. Und aus dieser Zeit stammen auch mehrere Hundert Hektar fast reine Fichtenbestände, die mangels Durchforstung und Rotwildschältschäden faulig und instabil sind. Die mangelnde Sturmstabilität dieser Bestände und das Fehlen von Samenbäumen der Mischbaumarten nehmen mir viel waldbaulichen Handlungsspielraum. Dass das Durchforstungsholz aus diesen Beständen großteils rotfaul ist und wir dort Tannen und Buchen aus der Forstbaumschule auspflanzen müssen, kommt uns heute teuer zu stehen.

Stabile Bergmischwaldbestände sind also Ihre Zielvorstellung. Können Sie das konkretisieren?

Ja. Ich will in allen Waldbeständen, die älter als etwa 60 Jahre sind, eine gemischte Naturverjüngung haben. Nur so lassen sich strukturreiche dauerwaldähnliche Bestände schaffen. Selbst wenn dann Sturm, Schneebruch oder der Borkenkäfer den Altbestand vorzeitig vernichten, ist das zwar sehr ärgerlich, aber keine Katastrophe, da mir und dem Wald verjüngungsfreie Kahlfelder und deren teure Aufforstung erspart bleiben. Den Laubholzanteil wollen wir von aktuell 30 Prozent auf 50 Prozent erhöhen, der Tannenanteil soll von zehn auf 15 Prozent steigen.

Schaffen Sie das?

Ja, mehr als das. Wir haben alle unterschätzt, wie üppig sich das Laubholz und die Tannen verjüngen, sobald man den Wildverbiss senkt. Der Laubholzanteil in der Verjüngung liegt momentan bei 70 Prozent, aber das lässt sich durch die Pflege noch steuern. Wir können aus dem Vollen schöpfen. Was das angeht, befinden wir uns in einer komfortablen Situation.

Förster formen den Wald mit der Sprühdose in der Hand, indem sie markieren, welcher Baum entnommen wird und welcher stehenbleibt. Bitte beschreiben Sie IHRE »Sprühdosenentscheidungen«. Machen Sie das heute anders, als Sie es vor 20 Jahren in Weihenstephan erlernt haben?

Eigentlich nicht. Die damalige Ausbildung, insbesondere Waldbau, Vegetationskunde und Jagd, war sehr gut. Die damaligen Grundsätze haben für mich auch heute noch Gültigkeit. Man muss sie nur konsequent umsetzen. Waldbaulich bin ich im Laufe der Jahre mutiger geworden. Ich durchforstete die Bestände schon in einem jüngeren Bestandesalter. Neben dicht geschlossenen Baumgruppen sollen lichte Partien entstehen. Das heißt, das Kronendach wird ab einem Bestandesalter von etwa 60 Jahren in Form von Gruppenschirmstellungen

gen dauerhaft durchbrochen, sodass Sonnenlicht auf den Boden und die Verjüngungspflanzen fällt. Das bringt Verjüngungsansätze in die Bestände und erhält lange grüne Kronen an den Gruppenrändern. Mischbaumarten, etwa einzeln beigemischte Tannen, Lärchen oder im Schutzwald auch Mehlbeeren, werden als Z-Baum behandelt. Das heißt sie werden von bedrängenden Nachbarbäumen befreit und in der Krone kräftig freigestellt. Dadurch werden die Z-Bäume dick und vital und werfen viele Samen ab. Jeder Baumsämling, den wir nicht in der Forstbaumschule kaufen müssen, spart uns Geld. Bei der Lärche und den Lauhhölzern wollen wir mit diesem Z-Baumkonzept möglichst dicke und im unteren Stammdrittel einigermaßen astfreie Stämme produzieren. Unsere Waldbaukonzepte unterliegen ja auch immer der Mode. Im Kern geht es darum, qualitativ gutes wertvolles Holz zu produzieren, die Bestände stabil zu halten und auf möglichst großer Fläche Vorausverjüngung zu etablieren.

Und wie verfahren Sie mit den Tannen?

Die werden natürlich auch konsequent gefördert. Ganz besonders dort, wo es wenige Samenbäume gibt. Ich will den Tannenanteil erhöhen. Also sägen wir sie logischerweise nicht um, sondern fördern auch qualitativ schlechte Tannen und hoffen auf reichlich Nachwuchs. Und wenn solche Alttannen dann eines Tages eines natürlichen Todes sterben, bieten sie Spechten und verschiedenen seltenen Käfern wertvollen Lebensraum. Das ist ein wesentlicher Teil des Naturschutzkonzeptes am Forstbetrieb Ruhpolding.

Das klingt alles interessant und schlüssig. Und wenn ich mir Ihren Wald anschau, sehe ich Ihre Aussage bestätigt. Aber etwas sensationell Neues habe ich da noch immer nicht rausgehört. Warum funktioniert dieses eigentlich gar nicht so ungewöhnliche Konzept in Ihrem Revier auffallend besser als in manch anderem Revier?

Der Schlüssel zum Erfolg des naturnahen Waldbaus liegt im Gebirge mehr noch als im Flachland in der Hand der Jäger. Die katastrophale Verjüngungssituation und die Schältschäden bis vor 20 Jahren waren das Ergebnis überhöhter Wildbestände. Wir haben diese Tatsache erkannt und nur konsequenter gehandelt als andere. Damals wurde wie andernorts auch hier viel gefüttert und wenig geschossen. Wir haben die Fütterung komplett eingestellt und die Abschusszahlen von Reh-, Rot- und Gamswild von ca. 60 auf über 200 Stück pro Jahr erhöht. In den letzten Jahren hat sich der Abschuss auf etwa 100 Stück Schalenwild pro Jahr eingependelt. Heute haben im Revier Laubau 15 private Jäger einen Begehungsschein. Die Erfolgreichsten von Ihnen, die viel erlegen und mir damit viel Arbeit abnehmen, gehen gratis auf die Jagd. Die Anderen zahlen einige Hundert Euro pro Jahr. Wir erfüllen den vom Landratsamt festgesetzten Abschussplan beim Pirschen und bei Drückjagden mit spurlauten Hunden, vor allem Bracken. Die klassische Ansitzjagd kostet viel Zeit, Zeit die ich nicht habe. Ansitzjagd mache ich nur noch an der Kिरrung. Das ist erfolgversprechender. Jagdgastführung auf kapitale Trophäenhirsche, Gams und Rehböcke, wie sie früher die Hauptaufgabe der Berufsjäger war, gibt es hier nicht mehr. Das funktioniert



Abbildung 3: Die Jagd ist vielerorts der Schlüssel für einen erfolgreichen Waldbau und einen naturnahen Waldbau.

nämlich nur bei sehr hohen Wildbeständen, aber das wäre das »K.o.-Kriterium« für unsere gemischte Waldverjüngung. Dieses Experiment ist früher schon mal eindrucksvoll gescheitert. Wir wollen es nicht wiederholen. Unser Jagdkonzept, das ich übrigens als waldbauliche, also ökologische und ökonomische Notwendigkeit sehe, rechnet sich auch so. Wir machen in meinem Revier mit reiner Jagdnutzung etwa 5.000 Euro Gewinn im Jahr.

Apropos Gewinn: Zum Thema Hochgebirgsforstwirtschaft im Schutzwald haben viele Försterkollegen und Waldbesitzer Assoziationen wie: Ertragschwäche, mangelnde Erschließung und exorbitante Holzerntekosten, sprich »Draufzahlgeschäft«. Kann man da überhaupt vernünftig wirtschaften?

Ja. Nach Abzug meines Gehalts liefere ich jedes Jahr einen mittleren sechsstelligen Eurobetrag ab. Aber das geht nicht von alleine. Ich habe den Bau von Forststraßen und vor allem von zig Kilometern Schlepperwegen forciert, so dass der Anteil an geschlagenem Holz, der mit teuren Seilkrananlagen aus dem Steilhang an die Forststraße transportiert werden muss, auf ca. 30 Prozent gesunken ist – bei einem Anteil steiler und sehr steiler Schutzwaldflächen von 75 Prozent!

Einen Teil des Holzes am Steilhang ernten wir mit einem kombinierten Holzernteverfahren. Dazu fällen wir die Bäume mit der Motorsäge, ziehen sie mit der Schlepperseilwinde mit Ästen und Krone an den Schlepperweg und lassen sie dort vom Harvester aufarbeiten. Der Harvester legt die aufgearbeiteten Stämme vor sich auf den Schlepperweg und arbeitet im Rückwärtsgang Richtung Forststraße. Anschließend kommt der Forwarder zum Einsatz und fährt das Holz zur LKW-befahrbaren Forststraße. Diese vier Arbeitsschritte laufen nicht parallel, sondern nacheinander ab. Mit diesem Verfahren konnten wir die Schäden am verbleibenden Bestand minimieren und die Holzerntekosten auf 25 Euro je Festmeter drücken. Das ist für Hochgebirgsverhältnisse ungewöhnlich.



Foto: P. Dimke

Abbildung 4: Die im Steilhang mit der Motorsäge gefällten Bäume werden mitsamt Ästen und Krone an den Schlepperweg geseilt und vom Harvester aufgearbeitet. Den Transport zur Forststraße erledigt dann ein Forwarder.

lich günstig. Der Einschlag von Bäumen, die der Harvester ohne Beiseilen vom Schlepperweg aus erreicht, kostet noch günstigere 15 Euro je Festmeter. Und wir nutzen noch ein weiteres riesiges Einsparungspotential: Wir pflanzen nur noch dort, wo entsprechende Samenbäume im Altbestand fehlen. Überall sonst bekommen wir die nächste Waldgeneration als Naturverjüngung zum Nulltarif. Und teure Zäune haben im Bergwald ohnehin nichts zu suchen.

Steht man nicht – wenn man mit der Forstwirtschaft im Hochgebirge ordentlich Gewinn macht – bei Naturschützern unter Generalverdacht, den Wald zu übernutzen und die Natur der Geldgier zu opfern?

Vielleicht, aber es gibt nichts zu verbergen. Wer meinen Wald sehen will, kann ihn sich jederzeit anschauen. Greenpeace, der Bund Naturschutz, der DAV, der Ökologische Jagdverein, die Arbeitsgemeinschaft naturgemäße Waldwirtschaft, Wissenschaftler aus Weihenstephan und andere Hochschulen und ausländische Fachdelegationen, etwa aus Österreich, Skandinavien und China waren schon da. Und was sie gesehen haben, hat sie überzeugt. Das sage ich nicht ohne Stolz.

Der Klimawandel ist in aller Munde. Sie sind seit bald 20 Jahren täglich mit offenen Augen im Wald unterwegs. Haben Sie Veränderungen bemerkt, die mit dem Klimawandel zu tun haben könnten?

Ich habe den Eindruck, die Zahl der Sonnentage und Niederschläge bleibt gleich, aber die Verteilung ändert sich. Mir scheint, der Winter kommt später und die Niederschläge sind im Spätwinter, also Februar und März intensiver. Und ich kann mich nicht erinnern, dass es früher so lang anhaltende Hochdruckwetterlagen und so intensive Starkregenereignisse gegeben hätte.

Ich glaube, die Katastrophen kommen in immer kürzerer Folge und werden für die Förster zum Normalzustand. Die Stürme Wiebke, Lothar, Uschi, Kyrill, Emma und wie sie alle hießen fanden alle in meinem kurzen Försterleben statt. Und seit dem Sturm Kyrill im Jahr 2007 breitet sich der Borkenkäfer bis in die Hochlagen über 1.500 Meter Höhe aus.

Alles endet mit einem Ausblick. Auch unser Gespräch. Was ist Ihr Ausblick für Ihren Wald? Wo sehen Sie Chancen? Wo Risiken?

Als große Chance sehe ich die Entstehung eines strukturreichen Dauerwaldes durch frühe Durchforstungseingriffe, die Rückkehr der Tanne in unsere Wälder, stabilere Verhältnisse gegenüber Sturm, Borkenkäfer usw. durch eine naturnahe Baumartenzusammensetzung und bei vielen privaten Waldbesitzern wachsende Vernunft beim Thema Wald-Wild.

Und die Gefahren?

Mit Waldbewirtschaftung kann man gutes Geld verdienen, aber alles hat Grenzen. Ich sehe die Gefahr einer zu großen wirtschaftlichen Erwartungshaltung an den Wald, die dieser nicht ohne Schäden erfüllen kann. Ich meine, man sollte die wenigen über 180 Jahre alten Bergmischwälder, die es noch gibt, nur noch wenig oder besser gar nicht mehr nutzen. Und wir sollten uns genau Gedanken machen, welche Wälder eine intensive Biomassennutzung für Energieholz vertragen – und welche nicht. Und wenn bei einer nächsten Reform die Reviere noch größer werden, ist eine sachgemäße Bewirtschaftung wohl nicht mehr möglich, jedenfalls nicht für mich.

Und der Ausblick für Sie persönlich?

Ich bleibe erst mal Revierförster im Revier Laubau. Welche beruflichen Seiten das Buch des Lebens für mich noch bereit hält, kann ich nicht vorhersagen.

Herr Obermayer, vielen Dank für das Gespräch.

Das Interview führte Paul Dimke, Mitarbeiter in der Abteilung »Waldbau und Bergwald« der Bayerischen Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft. Paul.Dimke@lwf.bayern.de

Nach Redaktionsschluss erreichte uns die Meldung, dass Franz Obermayer gemeinsam mit zwei weiteren »Bergwaldförstern« mit der Karl Gayer-Medaille ausgezeichnet wurde. Neben Franz Obermayer erhielten Georg Berger (Forstrevier Inzell) und Klaus Wieser (Forstrevier Reit im Winkl) diese Auszeichnung für ihre herausragenden und beispielhaften Leistungen bei der Bewirtschaftung der Bergwälder und bei der Umsetzung des Grundsatzes Wald vor Wild. Mit der Karl Gayer-Medaille ehrt der Bund Naturschutz e.V. Personen, die sich in außergewöhnlicher Weise um die naturgemäße Waldwirtschaft verdient gemacht haben. Karl Gayer war von 1878 bis 1892 Münchner Waldbauprofessor und gilt als Vordenker für den naturnahen Waldbau. red

Waldwirtschaft im bäuerlichen Bergwald

Die geschichtliche und aktuelle Rolle der Forstverwaltung bei der Bewirtschaftung zukunftsfähiger Bergwälder im Privatwald

Gerhard Waas und Joachim Hamberger

Innovation, Vorbild, Beratung. Das sind drei wesentliche Kriterien, mit denen die staatliche Forstverwaltung und ihre Mitarbeiter im bäuerlichen Bergwald viel bewirkt haben und bewirken. Es geht um den Wandel in der Holzernte hin zu modernen und schonenden Bewirtschaftungsverfahren, aber auch darum, die Akzeptanz hierzu unter den Waldbesitzern zu fördern.

Zukunftsfähiger Bergwald, der allen nutzt, wächst nicht von allein aus Konzepten und Ideen, es braucht auch die technische Umsetzung: Erschließung, Pflege, Ernte und die Jagd. Die Seilbringung ist ein ausgereiftes technisches System, das verjüngungs-, boden- und bestandesschonend Holz bereitstellen kann. Mit der jetzt möglichen finanziellen Förderung der Seilbringung ist ein ideales Instrument vorhanden, um die Waldbesitzer beim schonenden Umbau ihrer Wälder zu unterstützen.

Mittelalterliche Verhältnisse bis in die Mitte des 19. Jahrhunderts

Als 1803 die Klöster aufgelöst wurden, wurden auch die alten Nutzungsrechte der bäuerlichen Bevölkerung abgelöst. Meist geschah dies in Wald. Aber auch die alten Markgenossenschaften, die gemeinsam Feld, Weide und Wald bewirtschafteten, wichen in dieser Zeit der modernen politischen Gemeinde. Auch das Gemeinschaftseigentum, die Allmende, wurde privatisiert. 1803 ist die Geburtsstunde des bäuerlichen Privatwaldes, der sich vor allem aus den beiden Quellen Rechteablösung und Allmendeauflösung speist.

Die alte Holzbringung im Hochgebirge

An der Art und Weise, wie das Holz geerntet und zu den Verbrauchern transportiert wurde, hat sich über viele Jahrhunderte hinweg wenig geändert. In den Bergwäldern wurden die mit der Axt gefällten Bäume an Ort und Stelle zu den gewünschten Sorten, vorwiegend Brennholz, aufgearbeitet. Die Lieferung bergab zu den Fahrwegen in den Talgründen bzw. zu den Einwurfstellen an den Wasserläufen erfolgte bis weit in das 19. Jahrhundert hinein im freien Treiben über den Hang und in Riesen oder Loiten, das waren Rinnen aus Holz.

Sehr häufig wurde das Wasser als Transportmedium genutzt. In Reichenhall beispielsweise wurde das gesamte Flusseinzugsgebiet flößbar gemacht, bis hinein in die kleinsten Wasserläufe. Mit Triftrechen wurde das Holz dann wieder aus den Flüssen »ausgekämmt«.

Holzbringung und -transport im 19. Jahrhundert



Foto: Archiv Lehrstuhl für Forstl. Arbeitswissenschaft und Angewandte Informatik, TU München

Die Trift von Brennholz auf den Gebirgsbächen bei oder nach der Schneeschmelze war harte und gefährliche Arbeit.

Als es noch keine Eisenbahnen gab, sorgte allein die Flößerei für den Ferntransport des Holzes. München, die Hauptstadt baufreudiger Könige, entwickelte einen ungeheuren Holz hunger. Von 1860 bis 1876 kamen auf der Isar jährlich über 8.000 Flöße nach München.

Um die Beförderung des Holzes aus dem Gebirge zu verbessern und damit auch die Versorgung sicherzustellen, brachte das Königliche Bayerische Ministerial-Forstbureau 1860/62 ein zweibändiges Werk heraus, das sich intensiv in Text und Bild mit den »Holzbringungs-Mitteln« im Hochgebirge befasste. Darin beschrieben sind Spezialwerkzeuge, Bauanleitungen für Klausen, Riesen, Schlitten, Verfahren der tierischen Bringung, Ziehwegebau und, und, und ... Trift und Flößerei nehmen einen großen Anteil ein. Erst mit dem Bau der Eisenbahn nahm die Bedeutung der Flößerei ab. Aber immerhin kamen auch 1936 noch über 600 Flöße auf der Isar nach München.

Seilbringung im Gebirge



Foto: U. Schweizer

Mobile Seilkrananlage bei der Bergauffbringung

Die Bringung von Holz im Gebirge findet in steilen, unbefahrenen Lagen meistens mit Hilfe von mobilen Seilkrananlagen, seltener auch mit Schlittenwinden statt.

Mobile Seilkrananlagen, bestehend aus einem Kippmast, einer Seilwinde und einer Antriebseinheit, sind auf einem Trägerfahrzeug (LKW, Forwarder, Anhänger) installiert; bei Schlittenwinden befinden sich Antriebseinheit und Seilwinde auf einem Schlitten. Typ und Größenklasse der Seilbahn bestimmen die Reichweite, die zwischen 200 und 800 Meter liegt. Abhängig von der Stärke des Tragseils können diese Anlagen bis zu fünf Festmeter auf einmal befördern. Je nach System kann eine Bringung bergauf oder bergab stattfinden.

Neben dem Kippmast am Trägerfahrzeug benötigt man bei Seilkranbringung auch geeignete Bäume als »Stützen« und »Endmast«. An diesen wird das Tragseil in mehreren Metern Höhe befestigt, so dass bei Bergabbringung das Holz weitgehend ohne Bodenkontakt abgeseilt werden kann. Das Einrichten der Seiltrasse mit allen Stützen und Masten erfordert einen erheblichen Zeitaufwand, weshalb die Kosten für Seilbringung deutlich über den Bringungskosten im Flachland liegen.

Seilkrananlagen können mit zahlreichen Holzernteverfahren kombiniert werden. Sowohl die Bringung nach motormanueller Aufarbeitung von Sortenstücken oder Vollbäumen als auch die Kombination mit Harvesteraufarbeitung ist möglich. Die Bringung mit Mobilseilkrananlagen ist besonders pfleglich für Bestand und Boden.

Das Holz wurde bei der Trift und auch beim Transport über Riesen oft stark beschädigt. Gerade Bauholz, das mit beginnender Gründerzeit stark nachgefragt wurde (München!), musste in hoher Qualität auf den Markt kommen, um gute Preise zu erzielen. Deshalb traten nach und nach sogenannte Leit- und Ziehwege an die Stelle der Riesen oder verkürzten zumindest die Länge der Riesstrecken. Dabei wurden Zugtiere oder von den Bauern gesteuerte Schlitten eingesetzt.

Bereits Anfang der 1920er Jahre begannen in den bayerischen Bergwäldern auch die ersten Versuche mit kleinen mit einer Seilwinde ausgestatteten Raupenschleppern, die das Holz bergauf an die Ziehwege vorlieferten. Im östlichen Gebirgsraum, vor allem in Fall und Ruhpolding, wurde ab Mitte der 1930er Jahre das Holz vermehrt mit Seilförderanlagen mit und ohne Tragseil an die Waldwege geliefert.

Noch in den 1950er Jahren traf man beim Rücken des Holzes aus dem Schlag zum Lagerplatz am Fahrweg das Pferd ebenso häufig an wie den Schlepper. Etwa ab 1960 begann sich das Bild aber schlagartig zu ändern. Mit der Mechanisierung in der Landwirtschaft ging die Zahl der Zugtiere stark zurück. Von 1960 bis 1965 halbierte sich die Zahl der Pferde in Deutschland von einer Million auf 0,42 Millionen, während sich im gleichen Zeitraum die Zahl der Schlepper von 0,52 auf 1,1 Millionen verdoppelte. Fortan war der landwirtschaftliche Schlepper mit Forstausrüstung, d.h. mit Ein- oder Doppeltrommel-Seilwinde und angebautem Polterschild, bis weit in die 1980er Jahre das Hauptfahrzeug bei der Holzbringung.

Anfänge der Seilkranbringung

Der technische Fortschritt veränderte auch die Holzbringung im bayerischen Alpenraum. 1939 hatte Wyssen in der Schweiz ein Seilkransystem erfunden. Kennzeichnend war ein an einem Tragseil sich bewegender Laufwagen. Er konnte an beliebiger Stelle fixiert werden und Stämme seitlich beiziehen. So ließen sich auch kleinere, zerstreute Anfälle und nicht nur Großkahlschläge kostengünstig per Seil transportieren. Das System wurde nach dem Zweiten Weltkrieg unter der Bezeichnung »European Skyline System« weltbekannt. 1950 erwarb die Bayerische Staatsforstverwaltung drei dieser Wyssen-Anlagen. Georg v. Kaufmann (1954), Leiter der Waldarbeitschule Laubau, nahm sich der neuen Technik an, schulte Forstpersonal und Waldarbeiter in der Anwendung und trug viele technische Details zur Verbesserung bei. In Zusammenarbeit mit ihm entwickelte und baute die Fa. Huber aus Bergen/Oberbayern den heute schon legendären »Bergkuli«, ein auf Schlittenkufen montiertes Seilwinden- und Antriebsaggregat. Die Arbeit der Holzknechte wurde dadurch erheblich erleichtert.

Der Mobilseilkran gab den nächsten Entwicklungsschub. Die Fa. Hinteregger aus Villach entwickelte auf einem Trägerfahrzeug einen aufrichtbaren Kippmast; die Seilwinden wurden über die Zapfwelle angetrieben. Die heutigen Mobilseilkräne sind kompakte Anlagen, die in kurzer Zeit umgesetzt werden können und in ihrer Leistungsfähigkeit stetig verbessert werden.

Der erste Schritt: Walderschließung

Anfang der 1970er Jahre wurde im Bergwald ein großer Schritt in Richtung moderne Forstwirtschaft getan. Ab diesem Zeitpunkt wurden auch in den Vorbergen und in Gebirgslagen die ersten Lkw-befahrenen Forstwege im Privatwald gefördert



Abbildung 1: Der Bau LKW-befahrbarer Waldwege war ein wichtiger Schritt in die moderne Bergwaldwirtschaft.

und gebaut. Geplant und erstellt haben die Wege die Förster der Bayerischen Staatsforstverwaltung. Anfangs noch brauchte es enorme Überzeugungskraft der Berater bei den kritischen Waldbauern. Zunehmend aber wuchs die Zustimmung aller Beteiligten. So wurden seit dieser Zeit hunderte Kilometer Grunderschließungswege mit einer Wegedichte von 20 bis 30 Laufmeter pro Hektar in den bayerischen Alpen gebaut. Viele Gebirgslagen wurden erst so für eine geordnete Holzbringung erschlossen. Davor wurde das Holz vielfach im Kahlschlag oder Streifenkahlschlag genutzt und mit Fichte wieder aufgeforstet.

Der Wegebau machte nun auch eine Bringung mit Seilkrananlagen möglich. Trotzdem fand diese Art der Bergwaldbewirtschaftung, anders als im Staatswald, zunächst nur sehr wenig Verbreitung. Die Waldbauern standen der neuen Technologie zunächst noch reservierter gegenüber als dem Wegebau. Schulungen an Positivbeispielen wurden noch nicht breitenwirksam, so wenig wie die gezielte Beratung der Waldbesitzer für den Seilkraneneinsatz, für den es schon damals viele gute Argumente gab. Der bäuerliche Bergwald blieb weiter auf großer Fläche vollkommen unternutzt.

Seilbringungshiebe = Schutzwaldpflege

Vor dem Hintergrund, dass einerseits immer mehr Wälder in den bayerischen Alpen zu »Sanierungsfällen« werden und andererseits die drohende Klimaänderung den Bergwald besonders hart treffen wird, ist aber die Bewirtschaftung der wichtigste Faktor bei der Schaffung zukunftssicherer, stabiler Wälder.

Bei angepassten Wildbeständen, wie sie im Bereich des Amtes für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten Miesbach in vielen Bereichen vorkommen, ist es deshalb seit langem Ziel, überalterte oder fichtenreiche Bestände zu verjüngen und via Naturverjüngung möglichst schnell in Mischbestände umzuwandeln.

Jahrelang waren alle Anstrengungen ohne messbaren Erfolg geblieben, da die Akzeptanz von Seilbringungsanlagen bei den vorwiegend bäuerlichen Waldbesitzern zu gering war. Dennoch war das Wissen um diese Möglichkeit durch die »Beratungsinvestition« latent vorhanden. Im Staatswald und im größeren Privatwald mehrten sich die Beispiele. Sehr hilfreich war, dass 2007 die Förderung von Seilbringungen im Bergwald in das bayerische WaldFörderProgramm (WaldFöP) aufgenommen wurde. Das brachte die Wende. Begleitet von zahlreichen Beratungsgesprächen, Vorfürhungen und Exkursionen wurden 2008 in den Landkreisen Miesbach und Bad Tölz 21 Seilkranbringungen gefördert. Diese vielen Beispiele wirkten als weiterer Impuls, so dass im Jahr 2009 schon 46 dieser Maßnahmen gefördert werden konnten. 2010 schließlich wurden im Amtsbereich 122 Maßnahmen gefördert und dabei 200 Hektar Bergwald über Seilbringungshiebe gepflegt – Tendenz steigend! Inzwischen ist die Seilkranbringung ein akzeptiertes Verfahren unter den bäuerlichen Waldbesitzern. Dazu beigetragen haben viele Beratungsgespräche, das Fördergeld und die positiven Beispiele, die sich die Waldbesitzer gegenseitig geben.

Förderung Seilkranbringung

Bei der Förderung ist die Höhe des Förderbetrages an die Entnahmemenge je Laufmeter aufgestelltem Seil der Seilkrananlage gebunden. Der Höchstbetrag je Festmeter liegt bei 20 Euro. Im Durchschnitt wurden die letzten Jahre etwa zehn Euro je Festmeter ausbezahlt. Obwohl dies bei den derzeitigen Holzpreisen von bis zu 100 Euro je Festmeter nur einen geringen Anteil darstellt, gab die Förderung neben der Beratung letztlich den Ausschlag, dass sich die Seilbringung im bäuerlichen Wald immer mehr durchgesetzt hat.

Jagd und Beratung als Schlüssel zum Erfolg

Im Bayerischen Oberland ist der Anstieg der Holznutzung im Bergwald besonders markant. Eine starke Waldbesitzervereinigung Holzkirchen, die auf den Einsatz einheimischer Unternehmer baut, und Förster, deren waldbauliche Beratung von den Waldbesitzern geschätzt wird, zählen hier zu den ausschlaggebenden Gründen. Der wesentlichste Faktor aber ist ein anderer: angepasste Wildbestände! Denn welcher Waldbesitzer wird schon gerne in den Altbestand eingreifen, wenn er sicher sein muss, dass »von unten« nichts nachkommt?

Seit mehr als einem Vierteljahrhundert werden in Miesbach revierweise Aussagen zur Verjüngungssituation erstellt. Mit viel Engagement von Seiten der Jagdgenossen, der Förster und auch der Jäger wurden in »harten Jahren« Bedingungen geschaffen, von denen heute alle profitieren. Hierfür wurden jährlich drei bis fünf Trakte in jedem Jagdrevier aufgenommen und eine schriftliche Beurteilung der Verjüngungssituation erstellt. Diese Beurteilung wurde der Jagdgenossenschaft auf Antrag als schriftliche Beratung zur Verfügung gestellt.

Als Folge der gemeinsamen Anstrengung wurden in den letzten Jahren im Amt für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten (AELF) Miesbach jedes Jahr die Förderung von 200 Hektar Naturverjüngung beantragt.

Die Beratung durch die staatlichen Förster zur Pflege der Altbestände und zur Seilkranbringung läuft heute bei den Waldbesitzern offene Türen ein, da die Verjüngung von unten nachdrängt, ausgereifte Technik von professionellen Unternehmern eingesetzt wird, eine funktionsfähige Waldbesitzervereinigung mit qualifiziertem Personal unterstützt und die Amtsförster das Thema »neutrale waldbauliche Beratung« offensiv besetzen.

Fazit

Die Privatwälder im AELF Miesbach sind in einem guten Zustand, weil sie durch Wege erschlossen sind und weil moderne Bringungs- und Ernteverfahren von den Waldbesitzern akzeptiert sind. Wichtige Schritte waren die Beratungsleistung der Forstverwaltung und die staatliche Förderung der Seilbringung. Durch die gute Tradition der forstlichen Beratung im AELF Miesbach ist eine Beratungskultur entstanden, in der es gut gelingt, Vorreiter von Innovationen zu überzeugen, die dann Beispiel für andere werden, die folgen.

Besonders wichtig für das Gelingen war es auch, dass die Waldbesitzer die Eigenverantwortung für die Naturverjüngung und die Wildstände auf ihren Flächen erkannt haben. In den Jagdgenossenschaften haben sie ihre Interessen gebündelt und durchgesetzt. Die vertrauensvolle Zusammenarbeit mit den Jägern ist einer der Erfolgsgaranten für zukunftsfähigen Wald.

Literatur

Uhl, E. (2003): *Der Mobil-Seilkran – Ein moderner »Klassiker« für schwierige Lagen*. LWF aktuell 39, S. 18

v. Kaufmann, G. (1954): *Zubringen von Holz im Hochgebirge mit Drahtseilriesen*. BLV, München, 80 S.

Löffler, H., Hamberger, J., Warkotsch, W. (2002): *Wie in Bayern das Holz aus dem Wald kam. Holzernte, Walderschließung und Holztransport einst und jetzt*. In: Bley Müller, H., Gundermann, E. Beck, R. (Hrsg.): 250 Jahre Bayerische Staatsforstverwaltung. – Rückblicke, Einblicke, Ausblicke. Mitteilungen aus der Bayer. Staatsforstverwaltung, Heft 51, Bd. 2

Gerhard Waas ist Revierleiter am Amt für Landwirtschaft und Forsten Miesbach. Gerhard.Waas@aelf-mb.bayern.de
Dr. Joachim Hamberger ist Dozent an der Staatlichen Führungsakademie für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten und lehrt Forst- und Umweltgeschichte an der TU München und Forstgeschichte an der Hochschule Weihenstephan-Triesdorf.
Joachim.Hamberger@fueak.bayern.de

Saat und Pflanzung im Schutzwald



Foto: S. Kienlein

Tannensämlinge in einer Quickpot-Anzuchtplatte

Schutzwälder haben eine herausragende Bedeutung für uns Menschen, denn sie schützen vor Naturgefahren wie etwa Lawinen, Muren und Steinschlag. Umso wichtiger ist eine rasche Wiederherstellung der Schutzfunktion nach Schadereignissen. In einem siebenjährigen Forschungsprojekt untersucht die Bayerische Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft verschiedene Möglichkeiten, geschädigte Schutzwaldflächen wieder in Bestockung zu bringen.

Die vergleichenden Untersuchungen zu Saat und zu Pflanzung einjähriger Sämlinge berücksichtigen neben ökologischen auch finanzielle Aspekte. Im Rahmen des Projektes wird erforscht, welche Verjüngungsstrategien sich auf Schadflächen im Schutzwald als brauchbare, erfolgversprechende und kostengünstige Alternative zur Pflanzung von mehrjährigen Containerpflanzen darstellen. Denn neben einer meist ungünstigen Wurzelentwicklung und hohen Kosten für die Beschaffung stehen mehrjährige Containerpflanzen nach Schadereignissen oft nicht in ausreichender Zahl zur Verfügung. Folgende Alternativen werden untersucht:

- Ausbringung von Saatgut auf Mineralboden
- Pflanzung wurzelnackter Sämlinge
- Ausbringung von Sämlingen in Quelltöpfen (aus Torf bestehende Erdballen)
- Ausbringung von Sämlingen nach Anzucht im Quickpot (Anzuchtplatte)

In die Untersuchung einbezogen werden die Baumarten Fichte, Tanne, Lärche, Buche und Bergahorn. Auf insgesamt 200 Ausbringungsplätzen werden alle Varianten mit entsprechenden Baumarten in zehnfacher Wiederholung zufällig verteilt.

Nach Auswertung der Ergebnisse wird eine Empfehlung abgegeben, welche Methode sich baumartenspezifisch für Aufforstungen im Schutzwald besonders eignet.

Joachim Stiegler

Vom Arbeiten mit Bäumen und Menschen

Umweltmediation und Bergwaldoffensive Hinterstein bringen Schutzwaldpflege im Hintersteiner Tal weiter voran

Daniel Freuding und Klaus Dinser

Das Bergdorf Hinterstein im südlichen Oberallgäu ist durch Lawinen und Steinschlag gefährdet. Die Anrissgebiete mehrerer Lawenstriche oberhalb der Ortschaft liegen teilweise auch im stark verlichteten, sich bereits auflösenden Bergwald. Seit Ende der 1980er Jahre ist daher die Forstverwaltung in Hinterstein aktiv, um die Wälder zu stabilisieren. Mit den Jahren zeigte sich, dass die Probleme allein im Wald nicht zu lösen sind und zielführende Berg- oder Schutzwaldpflege einen integralen Lösungsansatz erfordert. Mit der Umwelt-Mediation »Schutzwald Hinterstein« wurden diese flankierenden Maßnahmen ab dem Jahr 2002 konkretisiert. Seit 2008 hat das forstliche Pilotprogramm »Projekte Bergwaldoffensive« die positiven Effekte der Mediation aufgenommen und weitere Maßnahmen in Hinterstein umgesetzt.

Das Projektgebiet der Bergwaldoffensive (BWO) »Hintersteiner Tal« umfasst die Hänge auf beiden Talseiten oberhalb der Ortschaft Hinterstein. Es liegt in dem engen Kerbtal des Wildflusses Ostrach südöstlich von Bad Hindelang (Landkreis Oberallgäu) und hat eine Größe von circa 1.250 Hektar. Etwa die Hälfte der Fläche ist als Schutzwaldsanierungsgebiet ausgewiesen. Die Höhenlage erstreckt sich von 866 Meter ü.NN in Hinterstein bis auf knapp 2.000 Meter ü.NN (Gipfel des Bschießer). Die mittlere Jahrestemperatur liegt bei 4 bis 6 °C. In der vergleichsweise kurzen Vegetationsperiode von Mai bis Juli werden mittlere Temperaturen von 10 bis 13 °C erreicht. Die Niederschlagsmengen bewegen sich von circa 1.700 Millimeter im Tal bis über 2.200 Millimeter in den Hochlagen. Geologisches Ausgangsmaterial ist größtenteils Hauptdolomit. An den Hangfüßen ist der Hauptdolomit von Schuttmassen überdeckt. Es herrschen flachgründige und trockene Rendzinen (Humuskarbonatböden) mit der Gefahr von Humusschwund vor.

Problem erkannt

Die Waldgrenze im Projektgebiet liegt bei circa 1.700 Meter ü.NN. Auf dem größten Teil der Fläche stocken fichtenreiche Fichten-Kiefern-Bestände mit einzeln beigemischter Tanne, Bergahorn, Mehlbeere und Vogelbeere. Die 100 bis 200 Jahre alten Bestände sind mehr oder weniger einschichtig. Sie befinden sich im Auflösungsstadium und sind auf Teilflächen stark verlichtet. Im nördlichen und vor allem im südlichen Teil der Projektfläche hat die Borkenkäferkalamität der Jahre 1992 bis 1995 auf großen Flächen zum Absterben des Fichtenaltbestandes geführt, Waldbrände in den Jahren 2003 und 2004 hatten Schäden an der Verjüngung zur Folge.

Die Ortschaft Hinterstein ist durch Lawinen und Steinschlag gefährdet. Bislang endeten die meisten Lawinenabgänge und Steinschläge im Wald. Nur beim letzten großen Lawinenereignis im Jahr 1954 entstanden größere Schäden im Ort. Die insgesamt negative Entwicklungstendenz in den Schutz-

waldbeständen führte zu einer erhöhten Gefährdung der Ortschaft. Zudem sind bei weiterer Verlichtung der Schutzwälder die Standorte an sich durch Humusschwund und Erosion stark gefährdet. Zweck und Ziel der Schutzwaldpflege Hinterstein ist daher der Schutz der Ortschaft durch entsprechende Verbauungen sowie Verjüngung der verlichteten Schutzwaldbereiche und Wiederbestockung der Schadflächen durch Begründung standortgerechter Bergmischwälder.

Die Südhänge oberhalb Hintersteins apert früh aus und sind Einstandsgebiet für Rot- und Rehwild. Im Winter oder auch bei vorzeitigem Schneefall ist das Gebiet zudem ein bevorzugter Estand für Gamswild. Die Jagd ausübung war von der örtlichen Jagdgenossenschaft lange Jahre an einen nicht ortsansässigen Jäger verpachtet. Die Abschusszahlen bewegten sich auf niedrigem Niveau, so dass die teilweise ankommende Naturverjüngung und die ersten durchgeführten Pflanzungen trotz Einzelschutz sehr stark verbissen waren. Mit der Übernahme der Jagd in Eigenregie durch ortsansässige Jäger der Jagdgenossenschaft im Jahr 1992 wurden die Abschusszahlen vor allem in den Projektflächen der Schutzwaldsanierung enorm erhöht. Als Folge nahm der Verbissdruck zwischenzeitlich zwar spürbar ab, trotzdem konnten sich die Pflanzungen und/oder Verjüngungsansätze noch nicht zufriedenstellend entwickeln.

Projektplanung

Befliegungen des Gebiets durch die Lawinenwarnzentrale Bayern zeigten Ende der 1980er Jahre Lawinenanrisse in den oberen Bergwaldlagen des Gebietes und verdeutlichten den dringenden Handlungsbedarf für sichernde Maßnahmen. In den Jahren 1986 bis 1988 wurde dann das Schutzwaldsanierungsprogramm der Bayerischen Staatsforstverwaltung in Hinterstein in die Wege geleitet. Damit bestanden detaillierte Planungen, auf denen die Sanierungsarbeiten beruhen: Temporäre Verbauungen mit Dreibein-Böcken und anschließender Pflanzung mit den (Misch-)Baumarten des Bergwaldes.



Abbildung 1: Sanierungsfläche mit Dreibeinböcken oberhalb des Dorfes Hinterstein.

Erwähnenswert ist, dass neben der räumlichen und zeitlichen Planung der Arbeiten auch neue, inzwischen etablierte Methoden zum Einsatz kamen. Auf der Suche nach geeignetem Material für die Dreibein-Böcke wurde man in der Schweiz fündig und bezog unbehandeltes Kastanienholz aus dem Tessin.

Neben der forstlichen Planung dieser Maßnahmen, die in enger Abstimmung mit den technischen Planungen der Wasserwirtschaftsverwaltung erfolgten, wurde die Projektfläche wiederholt im Rahmen von Diplomarbeiten untersucht. Inzwischen kann man auf der Fläche 20 Jahre Entwicklung und Innovation in Sachen Schutzwaldsanierung und Bergwaldpflege sehen. Schwierigkeiten zeigten sich eher im zwischenmenschlichen Bereich: In der Dorfgemeinschaft häuften sich Konflikte zwischen Befürwortern der Bergwaldpflege und Anhängern der traditionell etablierten, ehemals königlich-bayerischen Jagd. Nur dank der guten persönlichen Kontakte der örtlichen Forstverwaltung war es möglich, Vertreter der teils konkurrierenden Interessensgruppen zur Teilnahme an einer Mediation zu bewegen.

Durchführung

Im Jahr 1989 begann das damalige Forstamt Sonthofen mit Verbauungs- und Pflanzmaßnahmen auf den Sanierungsflächen. Die Verbauung erfolgte mit Dreibein-Böcken im Anhalt an die Richtlinien der Eidgenössischen Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft (WSL) in Davos. Unter Berücksichtigung der potentiell natürlichen Vegetation, den Erfahrungen der örtlichen Baumarteneignung und im Hinblick auf den zu erfüllenden Schutzzweck wurden anschließend auf geeigneten Kleinstandorten 30 Prozent Fichten, 30 Prozent »Sonstiges Nadelholz« (Weißtanne, Kiefer und Lärche) und 40 Prozent Laubholz (Buche, Bergahorn, Vogelbeere und Mehlbeere) als Topfballen-Pflanzen ausgebracht. Einige klei-

ne Teilflächen wurden gezäunt. Das Konzept wurde in den folgenden Jahren weitergeführt und der gesamte Hang, ausgehend von der obersten Teilfläche, mit Verbauungen und Pflanzungen saniert, wobei über lange Zeit das Verbauungs- und Pflanzmaterial mit Materialseilbahnen auf die Fläche gebracht und seitlich der Seillinie per Hand vertragen worden ist. Erst später erleichterte der Einsatz von Transporthubschraubern die Arbeit.

Auf diese Art und Weise versuchten das Wasserwirtschaftsamt und die Forstverwaltung, die Gefährdung der Ortschaft Hinterstein mittels technischer und forstlicher Maßnahmen zu mindern. Allerdings war ohne die Einbindung aller lokal betroffenen Gruppen langfristig keine ausreichende Besserung bei der Verbissproblematik möglich. Deshalb startete im Jahr 2002 ein sogenanntes Mediationsverfahren. Dabei hat unter der Leitung von Prof. Dr. Michael Suda von der Technischen Universität München eine externe, neutrale Moderatorin alle beteiligten Interessensgruppen an einen Tisch geholt. Es gelang ihr, zwischen den unterschiedlichen Ansprüchen zu vermitteln.

Ab 1991 begann man auch mit der Pflege der von Schnee und Rotwild geschädigten Fichten-Jungbestände mit Fokus auf die Ausformung von Rottenstrukturen. Verbissbelastung, Borkenkäfer-Kalamitäten und Waldbrände haben inzwischen mehrmalige Nachbesserungen bei den Pflanzungen notwendig gemacht. In den tieferen Lagen zeigte sich die Notwendigkeit, die Fichten-Bestände zu erschließen und zu durchforsten. Gerade für diese Aufgaben hat sich die Bergwaldoffensive seit 2008 als sinnvolle Ergänzung zur Schutzwaldsanierung erwiesen.

Um das Ziel »Schutz der Ortschaft« zu erreichen, wird bei diesen Verfahren eine von allen Beteiligten getragene Lösung gesucht. Das bedeutet aber auch, dass forstliche Planungen unter Umständen im Zuge von Abstimmungsprozessen mit den Beteiligten gegebenenfalls geändert werden müssen und sich die Umsetzung der Maßnahmen auch erst später als von den Förstern geplant durchführen lässt. Aber dieses Verfahren hat den entscheidenden Vorteil, dass *alle Beteiligten* dann *ihre* Entscheidung, *ihre* Maßnahmen mittragen.

Der »Mediationsgruppe« in Hinterstein wurde schnell klar, dass wegen der unzureichenden Naturverjüngung ein Großteil der nächsten Waldgeneration gepflanzt werden muss, vor Schneebewegungen geschützt durch hölzerne Dreibein-Böcke. Die Verbissbelastung musste deshalb auf ein tragbares Maß reduziert werden. Durch ein fundiertes und praxistaugliches Jagdkonzept unter Beteiligung der benachbarten Reviere sollte dies erreicht werden. Dazu werden die angestrebten Populationsdichten von Reh-, Rot- und Gamswild abgesprochen und Bejagungsschwerpunkte sowie Wildruhezonen festgelegt. Aktivitäten der Alpwirtschaft, die den Wald oder Einzelbäume betreffen (z.B. Schwendmaßnahmen), werden mit den anderen Interessensgruppen geklärt. Störungen für das Wild und daraus resultierende Beeinträchtigungen für die Jagd sollen durch gezielte Besucherlenkung weitgehend vermieden werden. Zum Beispiel werden Wanderer und Skitourengeher durch Beschilderung und Aufklärung auf »wildfreundliche« Routen gelenkt. Um die vielfältigen Ansprüche vertreten zu

können, wurden alle wichtigen Interessensgruppen an der Mediation beteiligt. Darunter waren:

- der Bereich »Forst« mit der Bayerischen Forstverwaltung, Fachstelle Schutzwaldmanagement am Amt für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten Kempten und die Bayerischen Staatsforsten;
- der Bereich »Jagd« mit den örtlichen Jagdpächtern und der Jägerschaft, die Jagdgenossenschaft Hindelang, der Hegering Hindelang und die Hochwildhegegemeinschaft Sonthofen;
- Behörden: Untere Jagdbehörde am Landratsamt Oberallgäu, Untere Naturschutzbehörde am Landratsamt Oberallgäu, Wasserwirtschaftsamt Kempten;
- die Alpengenossenschaft Zipfelsalpe;
- die Bevölkerung der Ortschaft Hinterstein;
- der Deutsche Alpenverein - Sektion Allgäu-Immenstadt e.V.
- Bürgermeister und Gemeinderäte Gemeinde Bad Hindelang.

Während des Verfahrens stellte sich heraus, dass massive Informationsdefizite, Vorurteile und Misstrauen die Atmosphäre bestimmten. Konflikte in Sachthemen resultierten weniger auf unumstößlichen Gegebenheiten, sondern vielmehr auf Informationsdefiziten, mangelnder Kommunikation und Beziehungskonflikten. Innerhalb der Interessengruppen gab es nur lose Allianzen. Die Gruppe kam in den Jahren 2002 bis 2004 zu insgesamt zwölf Treffen zusammen. Direktes Ergebnis ist – neben gesteigertem gegenseitigen Verständnis und dem Aufbau von Beziehungen zueinander – ein Vertrag, in dem die gemeinsamen Ziele konkret definiert wurden. So einigte man sich zum Beispiel darauf, dass der Schalenwildverbiss an den Mischbaumarten 15 Prozent nicht übersteigen darf. Die Gruppe kommt seitdem zweimal jährlich zusammen, um die Forstschritte im Hinblick auf die im Vertrag festgelegten Ziele und das weitere Vorgehen zu koordinieren. Seit 2008 ist die Mediationsgruppe nun unter dem Dach der Bergwaldoffensive organisiert. Im Zuge der Pilotprojekte Bergwaldoffensive wird derzeit eine Übertragbarkeit der Erkenntnisse aus dem Mediationsverfahren auf andere Gebiete getestet. Die ersten Ergebnisse dabei sind sehr vielversprechend.

Erfolgskontrolle und Fazit

Seit 1989 wurden im BWO-Projektgebiet Hinterstein 600 Dreibein-Böcke gebaut und 200.000 junge Bäume gepflanzt. Inzwischen kann man hier auf der Fläche 20 Jahre Entwicklung und Innovation von Schutzwaldsanierung und Bergwaldpflege sehen, was seit Jahren von vielen auch internationalen Exkursionsgruppen genutzt wird.

Die Sanierungsflächen werden – wie im allgemeinen Monitoringverfahren der Forstverwaltung üblich – jährlich kontrolliert; alle fünf Jahre findet auf einem Teil der Flächen die Schutzwaldsanierungsinventur statt. Zusätzlich wird über ein spezielles Aufnahmeverfahren die Verbissbelastung der Verjüngung überprüft. Umfangreiches Material liegt also vor. Das Ergebnis ist, dass sich in der Zwischenzeit auf größeren Teilflächen gute Verjüngungs- und Entwicklungsansätze aller gewünschten Baumarten zeigen. Das Ziel, den Anteil verbisse-

ner Mischbaumarten unter 15 Prozent zu drücken, ist zwar noch nicht erreicht, man nähert sich aber langsam an.

Bedeutend sind aber auch die Veränderungen, die das Mediationsverfahren und die Bergwaldoffensive bei den Menschen bewirkt haben. Dass ein stabiler Bergwald – und damit ein wirksamer Schutzwald – für alle im Dorf wichtig ist, bezweifelt in Hinterstein und Umgebung nämlich niemand mehr.

Daniel Freuding ist Projektmanager der Bergwaldoffensive am Amt für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten (AELF) Kempten.

Daniel.Freuding@aelf-ke.bayern.de

Klaus Dinsler leitet die Abteilung Forsten 3 am AELF Kempten sowie die Fachstelle Schutzwaldmanagement Allgäu.

Klaus.Dinsler@aelf-ke.bayern.de

25 Jahre Schutzwaldsanierung

Nur intakte Gebirgswälder können Schutz vor Naturgefahren gewähren. Wälder, die ihre Schutzfunktionen verloren haben, müssen saniert werden. Auf Grund der teilweise extremen standörtlichen Verhältnisse im Hochgebirge ist die Sanierung von Schutzwald bei ausbleibender Naturverjüngung sehr aufwändig. So sind Pflanzungen durch Schneeschub, Wildverbiss und Trockenheit gefährdet und müssen teilweise durch technische Verbauungsmaßnahmen geschützt werden. Es kann daher Jahrzehnte dauern, bis die heranwachsenden Bäume wieder ihre Schutzfunktionen erfüllen können.

Bereits vor 25 Jahren hat sich der Freistaat Bayern mit dem Schutzwaldsanierungsprogramm dieser Aufgabe gestellt. Seit 1986 hat die Bayerische Forstverwaltung über 70 Millionen Euro in die Schutzwaldsanierung investiert. Davon entfallen 49 Prozent auf Pflanzmaßnahmen, 38 Prozent machen die Kosten für technische Verbauungen aus. Auf 29 Prozent der Sanierungsflächen sind die Arbeiten abgeschlossen, weitere 44 Prozent sind in Bearbeitung, auf 27 Prozent der Sanierungsflächen konnten die Arbeiten noch nicht aufgenommen werden.

Umso wichtiger ist es daher, durch eine vorbeugende Pflege der Schutzwälder künftige Sanierungsfälle zu vermeiden. Private und körperschaftliche Waldbesitzer werden hierbei von der Bayerischen Forstverwaltung durch Beratung und finanzielle Förderung insbesondere im Rahmen der Bergwaldoffensive sowie von den forstlichen Selbsthilfeorganisationen unterstützt. Im Staatswald erhalten die Bayerischen Staatsforsten für die Schutzwaldpflege als zentrale besondere Gemeinwohlleistung Zuwendungen des Freistaates Bayern. Referat Waldbau, Waldschutz, Bergwald

Alles Gute kommt von unten!

Verjüngungssituation auf Dauerbeobachtungsflächen im Bayerischen Alpenraum

Joachim Stiegler und Franz Binder

Bergwälder im Alpenraum schützen den Menschen vor Naturgefahren wie Lawinen, Muren und Steinschlag. Der Verlust geschlossener Wälder auf alpinen Standorten z. B. auf Grund von Sturmereignissen, Borkenkäferkalamitäten oder Verlichtung kann sich deshalb oftmals unmittelbar auf den Alltag der betroffenen Bewohner auswirken. Die schnelle und schutzwirksame Wiederbewaldung sowie Sanierung sind in diesen Fällen von höchster Priorität. Um den Erfolg dieser meist langfristigen Verjüngungsprozesse festzustellen, wurden in den letzten 20 Jahren Dauerbeobachtungsflächen auf ausgewählten Schutzwaldsanierungsflächen im Gebirge angelegt. Die regelmäßigen Inventuren auf diesen nach objektiven Kriterien ausgewählten Flächen liefern inzwischen einen umfassenden Datenpool und geben Aufschluss über Fragestellungen zum Thema Verjüngungsökologie im Gebirge.

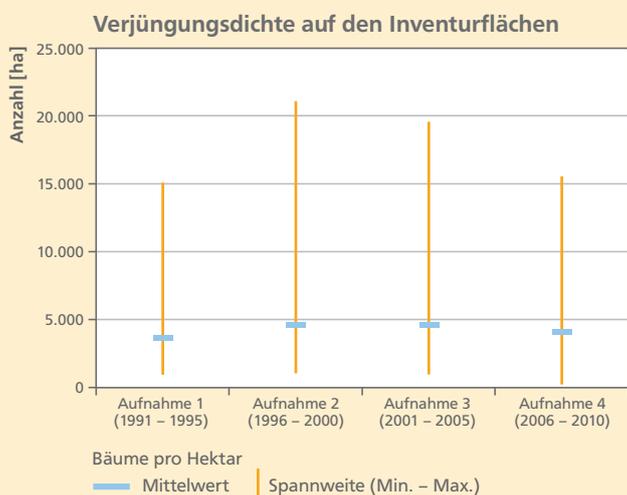


Abbildung 1: Verjüngungspflanzen pro Hektar auf SWS-Inventurflächen im Bayerischen Alpenraum (dargestellt wird neben dem Mittelwert auch die Streubreite mit Minimum und Maximum)

In Bayern sind derzeit knapp 13.500 Hektar Waldfläche als sanierungsnotwendig eingestuft und als Schutzwaldsanierungsflächen ausgewiesen. Um die Schutzfunktion dieser Wälder wiederherzustellen, muss oftmals unterstützend eingegriffen werden. Dies geschieht insbesondere durch Pflanzung geeigneter Baumarten und Schutz dieser Pflanzungen durch Verbauungsmaßnahmen. Waldverträgliche Wilddichten sind daneben eine wichtige Voraussetzung für die erfolgreiche Schutzwaldsanierung (SWS). Um die Wirksamkeit und Effizienz dieser Maßnahmen langfristig einschätzen zu können und um Informationen über die Entwicklung der Verjüngungspflanzen zu erhalten, finden vor Ort Erfolgskontrollen statt. Als objektives Kontrollinstrument steht dabei die *Schutzwaldsanierungs-Inventur* zur Verfügung, ein statistisch abgesichertes Stichprobenverfahren zur Beurteilung der Verjüngung (Stiegler und Binder 2009).

SWS-Inventur: Qualitätskontrolle in der Schutzwaldsanierung

Zu den beurteilungsrelevanten Kriterien des Sanierungserfolges zählen *Pflanzenzahl, Baumartenanteile, Wachstum* und *Schäden an den Jungpflanzen*. Die Inventuren finden derzeit im Fünf-Jahres-Turnus auf 190 Sanierungsflächen statt, die insgesamt eine Fläche von 3.060 Hektar repräsentieren. Sie werden im Auftrag der drei *Fachstellen Schutzwaldmanagement* in Kempten, Marquartstein und Murnau von Forstwirten oder Unternehmern durchgeführt. Regelmäßige Schulungen sichern die Qualität der Aufnahmen.

Das Verfahren schließt mittels Einzelbaumansprachen auf die Situation und Entwicklung der *künstlichen und natürlichen* Verjüngung. Die Wiederholung der Aufnahmen bietet die Möglichkeit, langfristige Entwicklungstendenzen aufzuzeigen. Neben Angaben zum Standort (Höhenlage, Hangneigung, Exposition und Gründigkeit des Bodens) erhebt der Inventurtrupp baumbezogene Daten wie Baumart, Baumhöhe, Triebhöhe oder Schäden. Bisher wurden über 300.000 Pflanzen, zum Teil in mehreren Wiederholungsaufnahmen, erfasst, vermessen und beurteilt.

Die umfassende Datengrundlage bietet ein enormes Auswertungspotential und kann praxisnahe Fragestellungen beantworten. So lassen sich beispielsweise bisherige Erfahrungen über Standortsansprüche (Boden, Höhenlage, Exposition) verschiedener Baumarten vergleichen. Zusätzlich kann festgestellt werden, welche Baumarten sich unter bestimmten Voraussetzungen besonders bewähren. Desweiteren ist es möglich, verschiedene Kenngrößen (z. B. Pflanzenzahlen, Wachstum, Schäden) naturräumlich zu vergleichen.

Auswertungen auf Knopfdruck: Ein Blick auf die Pflanzenzahlen...

Ein wesentliches Kennzeichen für die Beurteilung des Sanierungserfolges ist die Pflanzenzahl aus Naturverjüngung und künstlicher Verjüngung. Abbildung 1 zeigt die Entwicklung

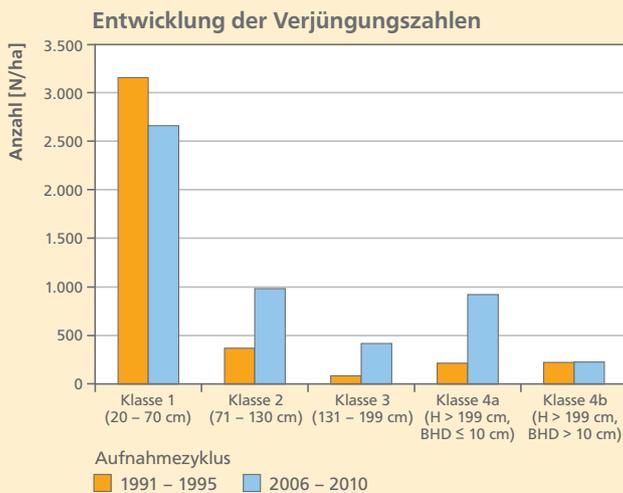


Abbildung 2: Verjüngungspflanzen pro Hektar nach Baumhöhenklassen; Vergleich der Aufnahmezyklen 1 und 4

der Pflanzenzahlen pro Hektar auf Inventurflächen, auf denen bereits vier Aufnahmen stattgefunden haben. Zunächst steigt die mittlere Pflanzenzahl aller Bäume mit einer Höhe von bis zu zwei Metern von der ersten zur zweiten Aufnahme deutlich, fällt aber im letzten Aufnahmezyklus wieder ab; auffällig sind zudem die hohen Maximum-Werte mit zum Teil über 20.000 Pflanzen pro Hektar auf einzelnen Flächen.

Die reine Betrachtung der Gesamtpflanzenzahlen gibt die Entwicklung auf den Flächen jedoch unvollständig wieder. Denn obwohl es aus verschiedenen Gründen zu Ausfällen von Pflanzen kommt, wachsen zahlreiche Pflanzen – innerhalb des Beobachtungszeitraumes von zwei Jahrzehnten – in eine höhere Baumhöhenklasse ein (Abbildung 2). So nimmt die Pflanzenzahl in Klasse 4 a (> 199 cm und BHD ≤ 10 cm) von Aufnahmezyklus 1 zu Aufnahmezyklus 4 deutlich zu. Insgesamt ist die Zahl der Bäume, die mindestens zwei Meter groß sind, von 439 Pflanzen auf 1.148 Pflanzen pro Hektar um über das Zweieinhalbfache angestiegen. Diese Entwicklung ist besonders erfreulich, da gerade Pflanzen in dieser Baumhöhenklasse weniger verbissgefährdet sind und damit bereits bessere Überlebenschancen besitzen. Gleichwohl belegen die Zahlen aber auch, dass die Wiederbewaldung auf den standörtlich meist ausgesprochen schwierigen Schutzwaldsanierungsflächen langwierig ist.

...und die aktuelle Baumartenverteilung

Neben der Pflanzenzahl ist die Baumartenzusammensetzung ein entscheidendes Kriterium, um eine wichtige Aussage über den Sanierungserfolg zu erhalten (Abbildung 3). Demnach liegt der Laubholzanteil aller Pflanzen unter zwei Metern Höhe bei 59 Prozent. Die Fichte ist mit einem Anteil von über einem Drittel am stärksten vertreten. Im ersten Aufnahmezyklus betrug ihr Anteil noch 46 Prozent. Von diesem Rück-

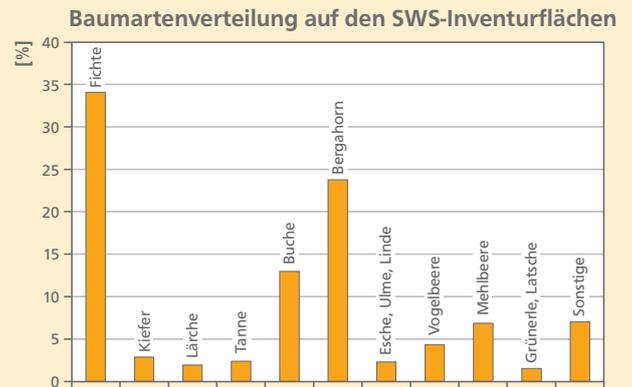


Abbildung 3: Verjüngungspflanzen (20–199 cm) in Prozent auf SWS-Inventurflächen im bayerischen Alpenraum (Aufnahmezyklus 4)

gang profitiert vor allem der sehr verjüngungsfreudige Bergahorn, der inzwischen einen Anteil von fast einem Viertel erreicht. Die Anstrengungen, bei der künstlichen Einbringung von Verjüngungspflanzen zunehmend auf die Fichte zu verzichten und auf andere Baumarten zurückzugreifen, zeigen erste Auswirkungen. Der im Hinblick auf die Schutzfunktionen ökologisch sehr wichtige Anteil der Baumart Tanne ist mit 2,4 Prozent nach wie vor zu gering.

Viele Nadeln in einem Daten-Heuhaufen

Die umfangreichen Datenmengen der SWS-Inventuraufnahmen bieten die einzigartige Chance, praxisnahe und wissenschaftliche Fragestellungen zu beantworten. Gerade im Hinblick auf die Klimawandel-Forschung erschließt sich hier eine immer wertvollere Informationsquelle. Über besonders interessante Ergebnisse werden wir in Zukunft immer wieder berichten.

Literatur

Stiegler, J.; Binder, F. (2009): *Erfolgskontrolle auf Sanierungsflächen*. AFZ-Der Wald Nr. 16, S. 853–855

Joachim Stiegler ist Mitarbeiter in der Abteilung »Waldbau und Bergwald« der Bayerischen Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft. Joachim.Stiegler@lwf.bayern.de
Dr. Franz Binder ist stellvertretender Leiter dieser Abteilung. Franz.Binder@lwf.bayern.de

Von Nachbarn lernen

Tiroler Schutzwaldplattformen und Bayerische Bergwaldforen wollen Menschen für den alpinen Berg- und Schutzwald gewinnen

Monika Arzberger und Franz Binder

Den alpinen Bergwald zu erhalten ist ein wichtiger gesellschaftlicher Auftrag, der insbesondere die Schutzfunktion dieser Wälder fokussiert. Neben der Umsetzung sachgemäßer forstlicher Konzepte durch die Waldbesitzer erfordert dies auch die Einbindung aller Bergwaldnutzer, der Öffentlichkeit und der Politik, um die Akzeptanz der Maßnahmen sicherzustellen. Seit einigen Jahren nutzen Tiroler Gemeinden hierzu erfolgreich sogenannte »Schutzwaldplattformen«. Aufbauend auf diesen ersten Erfahrungen wird in Bayern seit 2009 die Etablierung von Bergwaldforen begleitet.

»Wir haben gemerkt, wenn nur die Gemeinde auf den Wald schaut, dann ist das einfach zu wenig, da gehört mehr dazu. Uns hat sehr gut gefallen, dass alle, die irgendwie mit dem Wald verbunden sind oder die irgendeine Tätigkeit im Wald haben, dass man deren Interessen in der Plattform bündelt.« Mit diesen Worten beschreibt Gerhard Mantl, Bürgermeister der Stadtgemeinde Imst in Tirol, die Motivation »Schutzwaldpartnergemeinde« zu werden.

Die Verbindung der Menschen zum Wald war schon immer eine besondere, gerade in den Alpen. Denn dort war der Wald nicht nur Produzent von Rohstoffen und Arbeitgeber, sondern auch Schützer, der an vielen Orten die Besiedlung und damit das Leben und Wirtschaften erst möglich machte.

Allianzen für den Bergwald

Diese besondere Bedeutung wurde zuletzt im Dezember 2010 mit der Unterzeichnung der Bergwald-Agenda durch mehrere Alpenländer deutlich. Politische Programme wie der Bayerische Bergwaldbeschluss von 1984 oder die Österreichische Schutzwaldstrategie 2002 fokussieren ebenfalls die Schutzfunktion der alpinen Wälder. Alle anderen Funktions- und Nutzungsansprüche haben sich dieser unterzuordnen und müssen kritisch abgewogen werden.

Solche Abwägungsprozesse werden heute in der Öffentlichkeit immer intensiver wahrgenommen und die Entscheidungen der Politik werden zunehmend hinterfragt. Auch die nicht unmittelbar Betroffenen wollen in diese Aushandlungsprozesse eingebunden werden. Dies macht neue Formen der Zusammenarbeit notwendig (Klages 2008).

2002 rief deshalb Österreich seine Bundesschutzwaldplattform ins Leben; darauf aufbauend gründete das Land Tirol 2003 die Tiroler Landesschutzwaldplattform. Ziel dieser Plattformen ist es, Allianzen mit den für die Landschaftsnutzung befassten Institutionen und Akteuren zu bilden. Diese sollen gewährleisten, dass der ländliche alpine Raum für Siedlungen und wirtschaftliche Entwicklung dauerhaft gesichert bleibt. Die Studie von Voitleithner (2003) zeigt, dass dies jedoch nur erreicht werden kann, wenn die eigentlichen Betroffenen, die Gemeinden vor Ort und somit die lokalen Akteure, mit einbe-

zogen werden. Das von Tirol entwickelte Modell der »Schutzwaldpartnergemeinde« setzt diesen Gedanken um. So soll bei der örtlichen Bevölkerung, den Waldbesitzern, den verschiedenen Interessenvertretern und Politikern das Bewusstsein für den Schutzwald verbessert und der Interessensausgleich bezüglich der verschiedenen Waldnutzungen erleichtert werden. Oberstes Ziel bleibt: Die Schutzfunktion des alpinen Waldes ist zu erhalten und, wo notwendig, zu verbessern.

Dieses Anliegen wird auch in Bayern mit Nachdruck verfolgt. Mit dem Klimaprogramm 2020 fördert die Bayerische Staatsregierung insbesondere neue Strategien, die dem Erhalt und der Verbesserung der Schutzwirkung der bayerischen Bergwälder dienen. Der Freistaat hat dafür zunächst für die Jahre 2008 bis 2011 7,5 Millionen Euro bereitgestellt.

Von Tiroler Schutzwaldpartnergemeinden lernen

Für viele Gemeinden gehört es heute zum »kommunalpolitischen Handwerkszeug«, die Öffentlichkeit an lokalen Planungen und Entscheidungsprozessen zu beteiligen. Allerdings ist die Umsetzung von Bürgerbeteiligungsverfahren immer wieder eine Herausforderung. Vetter (2008) stellt fest: *»Auch das zu Lösung anstehende Problem selbst, ist für den Erfolg von Beteiligungsverfahren von Bedeutung. Probleme müssen in einer befristeten Zeitspanne lösbar sein, da Beteiligung in der Regel für Bürger zeitlich absehbar sein muss.«* Ein Widerspruch zur Langfristigkeit von forstlichen Konzepten und Maßnahmen, deren Wirkung und Erfolg oft erst nach Jahrzehnten erkennbar wird.

Hier setzt das INTERREG-IVa Projekt »Schutzwaldplattformen und -foren in Tirol und Bayern« an, das von den Partnern Landesforstdirektion Tirol, Bayerische Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft (LWF) und dem Lehrstuhl für Wald- und Umweltpolitik der TU München als Lead-Partner durchgeführt wird. Das Projekt, das 2009 begann, unterstützt die Weiterentwicklung Tiroler Schutzwaldplattformen und erarbeitet für Bayern ein Konzept für die Gründung und Etablierung von örtlichen »forstlich-nachhaltigen« Beteiligungsforen im Alpenraum. Im Rahmen der Analyse wurden von der LWF Interviews mit Bürgermeistern und Waldaufsehern in vier von

zwölf 2009 bestehenden Tiroler Schutzwaldpartnergemeinden durchgeführt. Nach den Erfahrungen der Gemeinden Imst, Hopfgarten im Brixental, Pfunds und St. Leonhard im Pitztal lassen sich folgende Erfolgskriterien für kommunale Schutzwaldplattformen identifizieren:

- *Ohne kommunalpolitische Verantwortung geht's nicht!*
Die deutliche Unterstützung im Gemeinderat ist notwendig, um das Modell der örtlichen Schutzwaldplattform langfristig zu etablieren.
 - *Jede Plattform braucht einen »Motor«!*
Eine lokal anerkannte Person muss als Initiator, Moderator oder Netzwerker die Plattform pflegen und den Prozess am Laufen halten.
 - *Weniger ist mehr!*
Die Zahl der offiziellen Treffen dürfen die Beteiligten nicht überfordern. Die Empfehlungen schwanken zwischen ein bis zwei Sitzungen im Jahr. Ergänzend ist es sinnvoll, kleinere Arbeitsgruppen/-kreise zu einzelnen überschaubaren Themen und Projekten einzurichten.
 - *Engagement sichtbar machen!*
Es braucht handfeste Projekte, die zum Mitmachen motivieren und die Erfolge erleben lassen: Zum Beispiel Wald-Lehrpfade für Familien, die Anlage touristischer Schutzwald-Angebote oder gemeinsame Pflegemaßnahmen.
 - *Kinder sind die wichtigsten Vektoren!*
Schulen und Kindergärten müssen in die Arbeit der Schutzwaldplattform eingebunden werden, denn Kinder tragen ihr neues Wald-Wissen in ihre Familien hinein und fördern so die Sensibilisierung aller Generationen.
 - *Feste transportieren die Idee!*
Die Bevölkerung muss für die Idee des Schutzwaldmanagements gewonnen werden. Eine positive Verknüpfung mit dem Thema wird zum Beispiel über Feste oder ähnliches erreicht.
 - *Ein Identifikationssymbol ist wichtig!*
Das Logo »Schutzwaldpartnergemeinde« muss an zentralen Orten in der Gemeinde sichtbar sein.
 - *Ein Netzwerk trägt!*
Eine übergeordnete Organisation muss die Projekte unterstützen und das gemeinsame Anliegen landesweit platzieren. Ohne die Schutzwaldplattform Tirol und die Präsenz des Landes-Koordinators wäre nach Aussage der Interviewpartner die Akzeptanz und Umsetzung vor Ort kaum möglich gewesen.
- Aus den Ergebnissen der Befragung wurden Handlungsempfehlungen für die Initiierung und Prozessgestaltung von Beteiligungsverfahren im Schutzwaldmanagement für Bayern abgeleitet. Das Tiroler Konzept eins zu eins nach Bayern zu übertragen, erschien allerdings wenig sinnvoll, da die strukturellen Unterschiede zwischen beiden Ländern zu groß sind:
- Die Besitzverhältnisse in Tirol und Bayern unterscheiden sich deutlich. Der private Waldbesitz in Tirol ist vielfach in eine kooperative Verwaltungs- und Bewirtschaftungsorganisation wie Agrargemeinschaften, kommunaler Teilwald »eingebunden« oder ist »einfach« Gemeindewald. Anders als in den meisten bayerischen Alpengemeinden ist »Wald« kommunale Aufgabe und kommunalpolitisches Thema.

Neue Gleitschneebock-Anker im Test



Foto: K. Stahuber

Schneefix Trio an einem in den Fels gebohrten Gewindestab-Anker – das hält!

Gleitschneeböcke werden in der Schutzwaldsanierung zum Schutz junger Waldbäume vor dem langsam talwärts gleitenden, zerstörerischen Schnee eingesetzt. Zumeist werden sie an Ort und Stelle aus drei Rundhölzern zusammengenagelt – keine einfache Arbeit am Steilhang. Deshalb werden heute in Bayern vermehrt andere Konstruktionen verwendet, die in ebenem Gelände zusammengebaut und per Hubschrauber auf die Fläche geflogen werden. Solche Anlagen benötigen eine stabile Verankerung im Berghang. Aber nicht für jeden Standort ist das gleiche Verfahren geeignet. Unproblematisch sind Anker auf flachgründigen Böden, hier kann man mit dem Presslufthammer ein Loch in den Fels bohren und einen stählernen Gewindestab einmörteln, der über Stahlseile den Bock samt seiner winterlichen Schneelast festhält. Wo aber bis zu einem Meter mächtige Verwitterungsdecken über dem anstehenden Fels liegen, ist ein Felsanker ungeeignet. Auf tiefgründigen Standorten sind nochmal andere Anker erforderlich.

In Zusammenarbeit mit den Fachstellen Schutzwaldmanagement untersucht die Bayerische Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft (LWF) eigene und marktgängige Verankerungssysteme wie Felsanker, Seilanker oder genagelte Anker und erstellt dazu Zeit- und Kostenstudien. Das wesentliche Ziel ist es, für die verschiedenen Standorte Bestverfahren zum Bau der Anker zu entwickeln.

Wichtigstes Kriterium ist die ausreichende Festigkeit der Anker, danach kommen die Kosten. Die Ankerbelastung kann in schneereichen Lagen bis zu drei Tonnen betragen. Bislang steht den Fachstellen zum Testen der Anker keine praxisnahe Prüfmethode zur Verfügung, hier will die LWF Abhilfe schaffen. Denn Gleitschnee-Verbauungen sind zu wichtig und die Gewährleistungsfristen, die Unternehmer auf ihre Anker geben, sind zu kurz, um die hohen Investitionskosten ohne Prüfung zu akzeptieren – schließlich brauchen die jungen Waldbäume 30 bis 40 Jahre, um selbst dem Schnee standzuhalten.

Karl Stahuber

- Die Tiroler Gemeinden haben für die Betreuung der Wälder kommunal angestellte Waldaufseher, deren Fachaufsicht die Bezirksforstinspektion übernimmt. In Bayern findet die Betreuung der privaten Waldbesitzer durch die Revierförster der Ämter für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten statt, die für mehrere Gemeindebereiche zuständig sind.

Bergwaldforen brauchen Zeit und Geduld

Bayern hat im Rahmen des Klimaprogramms 2020 mit der Bergwaldoffensive (BWO) 2008 eine Initiative begonnen, die zum Ziel hat, den Berg- und Schutzwald fit für die Herausforderungen des Klimawandels zu machen. Damit dies gelingen kann und damit die notwendigen waldbaulichen Maßnahmen von einem breiten gesellschaftlichen Konsens getragen werden, wurden erstmals auf Landkreis- und Gemeindeebene Informations- und Beratungsgremien ins Leben gerufen: sogenannte Bergwaldforen und BWO-Beiräte. An diesen Foren nehmen nicht nur lokale Politiker, Förster und Waldbesitzer, sondern eben auch Vertreter betroffener Fachbehörden wie die Wasserwirtschaftsämter, die Untere Naturschutzbehörde, die Untere Jagdbehörde teil. Auch Vertreter verschiedenster Verbände wie Deutscher Alpenverein, Bund Naturschutz, Tourismusverband, Sportverein, Jagdverband, Bauernverband, um nur Einige zu nennen, sind dabei. »*Entscheidend für den Erfolg von BWO-Projekten ist die gesellschaftliche, politische und behördliche Verankerung der Bergwaldoffensive in der Region,*« heißt es in einer Handreichung des Bayerischen Staatsministeriums für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten. Ergänzend zu dieser Feststellung kann auf Grund der Tiroler Erfahrungen hinzugefügt werden, dass diese Verankerung mittels Bergwaldforen Zeit und Geduld braucht.

Bergwaldoffensive (BWO)

Die Bergwaldoffensive ist Teil des Klimaprogramms 2020 der Bayerischen Staatsregierung. Ziel ist die nachhaltige Sicherung der Schutzfunktionen im Privat- und Körperschaftswald durch eine Intensivierung der vorbeugenden Schutzwaldpflege und der Schutzwaldsanierung. Zentraler Bestandteil sind die BWO-Projekte, die in besonderen Risikogebieten ausgewiesen werden. Dort wird eine integrale Maßnahmenplanung erstellt und gemeinsam mit den Waldbesitzern und weiteren Interessensträgern rund um den Bergwald umgesetzt. Projektmanager beraten gezielt vor Ort und betreuen alle Maßnahmen von der Planung bis hin zur Umsetzung.

Referat Waldbau, Waldschutz, Bergwald, StMELF

Näheres im Faltblatt zur BWO unter:
<http://www.verwaltung.bayern.de/Anlage4001029/KlimaprogrammBayern2020-DieBergwaldoffensive-SchutzfuerunsereBergwaelder.pdf>

Die Impulsgeber für die Beteiligungsprozesse im Rahmen der Bergwaldoffensive sind die sechs Ämter für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten im bayerischen Alpenraum. Diese werden bei der Initiierung und Durchführung aufbauend auf den Erfahrungen in Tirol und Beteiligungskonzepten der Regionalentwicklung beraten und unterstützt. Besonders die Prozessbegleitung stellt sich als die größte Herausforderung dar. Denn bereits heute lässt sich feststellen: Ohne Menschen, die die Verantwortung für das Bergwaldforum vor Ort übernehmen, gerät der Prozess schnell wieder ins Stocken. Insofern wäre eine Fortsetzung der BWO über 2011 hinaus höchst wünschenswert.

Literatur

Klages, H. et. al (2008): *Bürgerbeteiligung durch lokale Bürgerpanels. Theorie und Praxis eines Instruments breitenwirksamer kommunaler Partizipation.* Edition Sigma: Berlin. S. 10

Vetter, A. (2008): *Lokale Bürgerbeteiligung.* In: Erfolgsbedingungen lokaler Bürgerbeteiligung. VS-Verlag: Wiesbaden. S. 19

Voitleithner, J. (2006): *Schutzwaldplattformen in Österreich.* www.tirol.gv.at/fileadmin/www.tirol.gv.at/themen/umwelt/wald/schutzwald/downloads/analyse-schutzwaldplattformen-projektbericht.pdf

Monika Arzberger ist wissenschaftliche Angestellte in der Abteilung »Waldbau und Bergwald« der Bayerischen Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft. Monika.Arzberger@lwf.bayern.de
 Dr. Franz Binder ist stellvertretender Leiter dieser Abteilung. Franz.Binder@lwf.bayern.de

Das INTERREG IVa-Projekt »Schutzwaldplattformen/-foren in Tirol und Bayern« wird aus Mitteln des Europäischen Fonds für Regionale Entwicklung (EFRE), des Bayerischen Staatsministeriums für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten und des Amtes der Tiroler Landesregierung gefördert.

EFRE und INTERREG

Der Europäische Fonds für regionale Entwicklung – EFRE – zählt zu den Strukturfonds der Europäischen Union. EFRE-finanzierte Maßnahmen tragen dazu bei, den wirtschaftlichen, sozialen und territorialen Zusammenhalt durch Ausgleich der wichtigsten regionalen Ungleichgewichte zu stärken. In Bayern finanziert EFRE zwei verschiedene Förderziele:

- Regionale Wettbewerbsfähigkeit und Beschäftigung
- Europäische territoriale Zusammenarbeit (INTERREG IV)

Die »Europäische territoriale Zusammenarbeit« will die internationale Zusammenarbeit und den Erfahrungsaustausch verschiedenster Akteure miteinander unterstützen und

über die Kofinanzierung solcher Projekte zu einer integrierten territorialen Entwicklung beitragen.





AUS DEM ZENTRUM WALD-FORST-HOLZ

Chance oder Risiko? Saat im Schutzwald

Freilandsaatversuche an Problemstandorten

Michael Kutscher, Eva-Maria Bayer und Axel Göttlein

Die Saat der Baumarten Fichte, Tanne, Buche und Lärche im hochmontanen Bereich der Bayerischen Kalkalpen könnte eine interessante Alternative gegenüber der betreuungs- und kostenintensiven Pflanzung eröffnen. Damit begibt man sich auf die Spuren »alten« Wissens, das durch die derzeit gängige Verjüngungstechnik nahezu in Vergessenheit geraten ist.

Allein in Bayern nehmen die Wälder in den Alpen eine Fläche von 250.000 Hektar ein, wovon circa zwei Drittel eine oder mehrere Schutzfunktionen erfüllen (Brosinger und Tretter 2009). Der Fokus der forstli-

chen Planung liegt seit über 100 Jahren auf der Wiederbegründung von Bergmischwäldern (Meister 1969). Jedoch sind auf circa 13.000 Hektar die Bestände in ihrer Funktionsfähigkeit so stark beeinträchtigt,

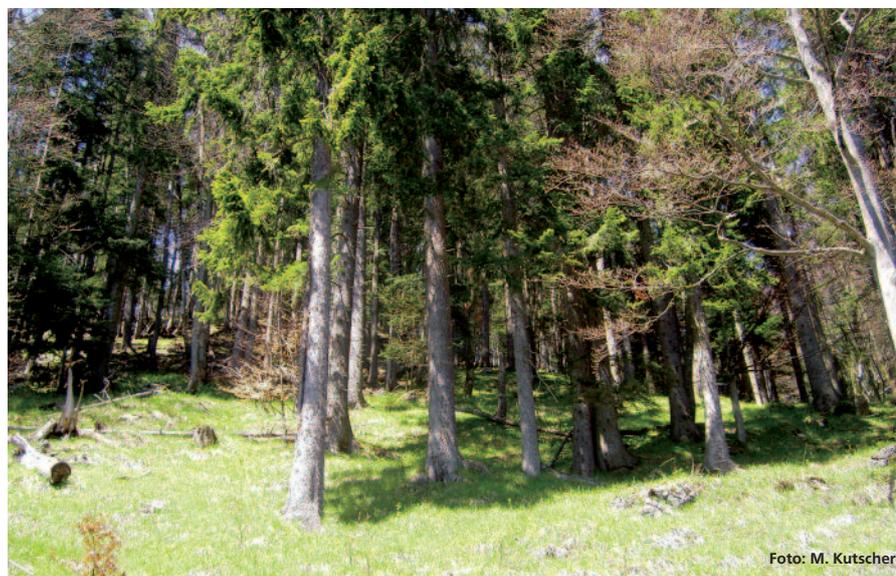


Foto: M. Kutscher

dass man nicht umhin kommt, sie zu sanieren und vor allem zu verjüngen (Brosinger und Tretter 2009). Bei der bisherigen Praxis der Pflanzung treten Schwierigkeiten wie Wuchsstockungen und geringe Durchwurzelung bei Aufforstungsmaßnahmen vor allem auf südexponierten, flachgründigen Standorten auf (Baier 2005). Bei der üblichen Verwendung von Containerpflanzen besteht zudem eine erhöhte Gefahr von Hauptwurzeldeformationen (Wasem 2005), wodurch die gewünschte Bestandesstabilität erheblich gefährdet wird. So zeigt eine Untersuchung der Bayerischen Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft (LWF), dass etwa 70 Prozent der Naturverjüngung oder Saat – im Gegensatz zur Pflanzung – keine derartigen Deformationen aufweisen (Nörr und Mößner 2003; Baier 2005). Die Saat wäre hier eine interessante Alternative, jedoch bestehen diesbezüglich große Wissenslücken: Welcher ist der geeignetste Verjüngungsstandort? Wann ist der beste Saatzeitpunkt? Was ist die erfolgversprechendste Saatvariante? Was ist das günstigste Keimbett?

Antworten auf diese Fragen soll das von der Bayerischen Forstverwaltung geförderte Projekt »Saatversuch Alpen« liefern, welches Keimung und Ansammlungsentwicklung typischer Baumarten des Bergmischwaldes einschließlich der Lärche in Fichtenreinbeständen untersucht. Die Grundlagen und das Versuchsdesign dieses Projektes haben Kutscher et al. (2009) näher erläutert.

Abbildung 1: Stark vergraste, lichte Altbestandsfläche am Mühlprachkopf bei Reit im Winkl

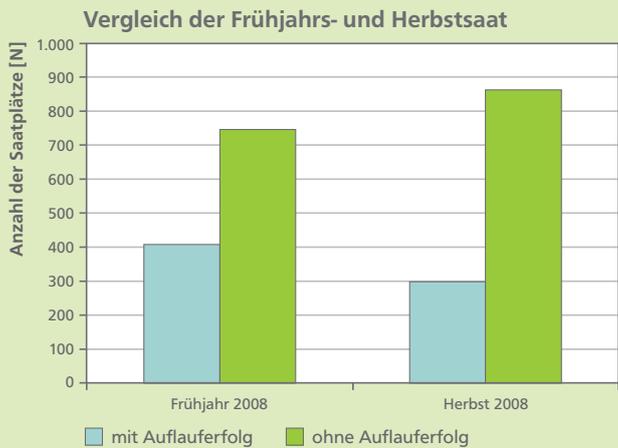


Abbildung 2: Auflaufersfolg der Frühjahrs- und Herbstsaat

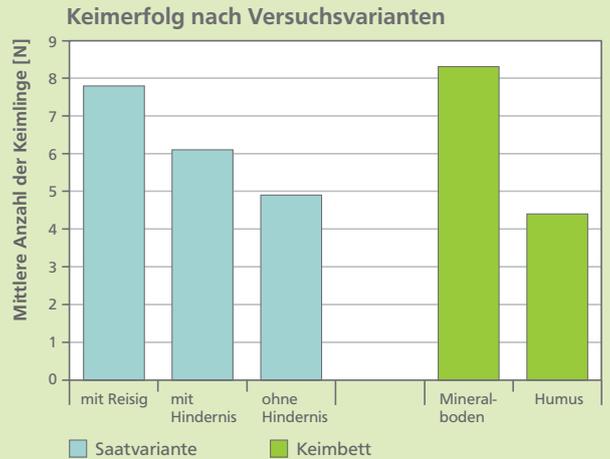


Abbildung 3: Durchschnittliche Keimlingszahlen für a) Saatvarianten Reisig, mit Hindernis und ohne Hindernis und b) Saatvarianten des Keimbettes Mineralboden und Humus

Versuchsflächen und Saatzeitpunkt

Zwischen Reit im Winkl und Bad Reichenhall wurden in zwei stark vergrasteten Altflächen (Abbildung 1), drei Jungflächen und einer Kahlfäche insgesamt 1.300 Saatplätze angelegt. Alle Versuchsflächen sind südexponiert, flachgründig, von gleicher Größe und Hangneigung sowie ähnlicher Belichtungssituation. Auf den Jungflächen wurde das Belichtungsregime durch Schlitzhiebe modifiziert, wohingegen bei den Altflächen die bestehende lückige Bestandesstruktur genutzt wurde. Auf der Kahlfäche war keinerlei Überschildung vorhanden, da das Sturmereignis Kyrill (18. 1. 2007) den Bestand flächig geworfen hatte.

Auf den Jungflächen im Kalkalpin zeigten sich die Belichtungspositionen am Schlitzsüdrand und die überschilderten Bereiche am erfolversprechendsten. Besonders die Lärche profitiert von der Halbschattensituation am Schlitzsüdrand. Die Altflächen und die Kahlfäche hingegen ließen kein einheitliches Muster erkennen. Diese Ergebnisse stellten sich unabhängig vom Ausbringungszeitpunkt dar. Insgesamt jedoch besteht keine Notwendigkeit einen Schlitzhieb durchzuführen, da die untersuchten Altflächen (ohne Schlitzhieb) durchwegs mehr Keimlinge hervorbrachten.

Die einzelnen Saatplätze sind zweigeteilt in Frühjahrs- und Herbstsaat. Ausgebracht wurden die Baumarten Fichte, Tanne, Lärche und Buche. Auf Grund von

biotischen Schädlingen (vor allem Mäuse) trat innerhalb des Versuches ein Totalausfall der Buche ein. Insgesamt gesehen war der Keimerfolg für alle untersuchten Baumarten im Frühjahr höchstsignifikant besser als im Herbst (Abbildung 2). Ausgedrückt in Zahlen bedeutet dies, dass im Jahr 2008 der Abstand zwischen Frühjahrs- und Herbstsaat, bezogen auf die relative Anzahl der erfolgreichen Saatplätze, zwar lediglich zehn Prozent beträgt. Absolut gesehen (Keimlingsanzahl bzw. Individuenzahl) jedoch bringt die Frühjahrssaat 2,6 mal mehr Keimlinge hervor.

Saatvarianten und Keimbett

Das Versuchsdesign beinhaltet verschiedene Saatvarianten:

- mit Hindernis,
- ohne Hindernis,
- Überdeckung mit Reisig

und bezogen auf das Keimbett die Varianten Mineralboden (M) bzw. Humus (H). Als Hindernisse werden Strukturmerkmale wie Wurzeln, Stöcke, Steine etc. gewertet. Deren Anzahl ist auf den Altflächen geringer. Für die vertiefte Auswertung der Saatvarianten wurden alle Hindernisse im Umkreis von drei Metern um den Saatplatz herum aufgenommen, eingemessen und nach der Formel von Baier et al. (2007) mit einem dimensionslosen Hindernis-Index (HI) versehen.

Die Saat in der Nähe eines *Hindernisses* weist einen begünstigenden Effekt in Bezug auf die Etablierung der Individuenzahl auf, wobei sich dies nur auf den Altflächen auf signifikantem Niveau darstellt. Die Variante *mit Reisig* kann als »Bestvariante« gewertet werden, was sich jedoch nur für die Baumarten Fichte und Lärche statistisch absichern lässt. Die Tanne hingegen zeigt diesbezüglich keine Präferenz. Innerhalb der Flächen weisen die Baumarten keine unterschiedlichen Reaktionen auf. Des Weiteren spielt der Saatzeitpunkt bei der Betrachtung der Varianten und des Keimbettes keine Rolle.

Im Bezug auf das Keimbett wirkt das Säen in den *Mineralboden* förderlich auf die Etablierung der Keimlinge (Abbildung 3).

Insgesamt kann gefolgert werden, dass jede ausgebrachte Baumart von der Saat in den Mineralboden und um ein Hindernis profitiert. Eine zusätzliche Abdeckung mit dürrer Reisig begünstigt zudem bei Fichte und Lärche den Keimerfolg.

Weitere Untersuchungsparameter

Zur Vervollständigung der Untersuchung wurden zusätzlich weitere Parameter wie Ernährungszustand der Verjüngungspflanzen, Wurzelbildung, Vegetation und Umweltvariablen erfasst und ausgewertet. Pflanzensoziologische Aufnahmen wurden durchgeführt, um die Pflanzengesellschaft zu bestimmen und eine mathematische Auswertung der Zeigerwerte

nach Ellenberg (1996) (Licht-, Temperatur-, Kontinentalitäts-, Feuchte-, Reaktions- und Stickstoffzahl) zu ermöglichen. Aus den gewonnenen Boden- und Humusproben wurden die Kationenaustauschkapazität, die Basensättigung, das CHN-Verhältnis sowie der pH-Wert analysiert.

Bezogen auf die Umweltvariablen wurden je Belichtungsstratum unter anderem Luftfeuchte, Lufttemperatur, Bodenfeuchte und Bodentemperatur aufgezeichnet.

Weder der Saatzeitpunkt noch die Saatvariante hatten einen Einfluss auf den Ernährungszustand. Auf Grund der geringen Fallzahl und ungleichen Keimlingsanzahl je Saatvariante konnten keine baumartenspezifischen Aussagen in Hinblick auf die Durchwurzelung getroffen werden. Jedoch war es möglich, jede Saatvariante nach Saatzeitpunkt und Geologie auszuwerten. Auch hier zeigt die Variante *Humus* sowohl eine höhere Gesamtwurzellänge als auch eine größere Anzahl von lebenden Wurzelspitzen.

Überschirmte Bereiche mit geringer direkter, aber mehr diffuser Strahlung, die eine Überhitzung der Fläche verhindert, sind für die Entwicklung der gekeimten Saat förderlich, da hier auch der Bodenwassergehalt günstiger ist. Insgesamt kann sich hier auch die Konkurrenzvegetation weniger gut etablieren und deshalb nicht stark verdämmend wirken.

Fazit

Welche Chancen und Risiken birgt nun die Freilandsaat?

- Eine Diskrepanz zwischen dem optimalen Keimbett und dem für die spätere Entwicklung aus ernährungskundlicher Sicht besseren Standplatz lässt sich aus der Studie ableiten. Humus ist zwar ansammlungsfeindlicher, aber für die spätere Ernährung der Pflanzen von Vorteil (Baier et al. 2006).
- Als geeignete Baumarten für eine Freilandsaat kommen in dieser Studie nur Fichte, Tanne und Lärche in Frage. Die Buche hingegen wird in höheren, klimatisch extremeren Lagen oftmals durch Mäuse beeinträchtigt, ihre großen und energiereichen Samen sind für Nager und Vögel begehrte Objekte.
- Für Freilandsaaten sollte die Saatanlage auf südexponierten, vergrasteten Altflächen im zeitigen Frühjahr in der Nähe eines Hindernisses präferiert werden.
- Um der Diskrepanz zwischen optimalem Keimbett und Ernährungszustand begegnen zu können, bietet die Mischung aus Mineralboden und tieferen Humusschichten, leicht abgedeckt mit Reisig, eventuell die Chance, die Erfolgsaussichten für die Etablierung der Keimlinge zu erhöhen.
- Die Freilandsaat wird sicherlich kein flächiges Standard-Verjüngungsverfahren in alpinen Ökosystemen werden. Erfolgversprechender könnte sie eher auf nordexponierten Hängen sein, wo ein für die Ansammlung günstigeres Milieu vorherrscht.

Diese Studie ist ein experimenteller Untersuchungsansatz, aus dem keine allgemeingültigen Aussagen für andere Standorte abgeleitet werden können.

Literatur

Im Internet unter www.lwf.bayern.de

Zusammenfassung

Zielgrößen der Untersuchung »Saat in den Alpen« waren der Keimerfolg in Abhängigkeit vom Saatzeitpunkt und die Reaktion der ausgebrachten Baumarten in Abhängigkeit der Saatvarianten. Der Ernährungszustand und die Wurzelentwicklung wurden in Abhängigkeit vom Keimbett untersucht. Die Saat erfolgte auf sechs verschiedenen Flächen mit insgesamt 1.300 Saatplätzen, im Frühjahr und im Herbst. Anhand von verschiedenen Varianten wurden der Keimerfolg und die Etablierung untersucht. Insgesamt war der Auflauf Erfolg der Keimlinge relativ gering (Witterung, Schädlinge etc.), wobei der Frühjahrstermin den besseren Ausbringungszeitpunkt darstellt. Eine Kombination aus den Varianten »Abdeckung mit Reisig, Saat um ein Hindernis und Keimbett im Mineralboden« zeichnete sich am erfolgversprechendsten ab.

Aus der Studie lässt sich ableiten, dass eine Freilandsaat ein sehr schwieriges Unterfangen ist, welches vielfach von nicht steuerbaren exogenen Faktoren abhängt.

Das Projekt »Saatversuch Alpen« wurde vom Kuratorium für forstliche Forschung gefördert und im Zeitraum Juni 2007 bis März 2011 bearbeitet.

AUS DEM ZENTRUM WALD-FORST-HOLZ

15. Statusseminar gut besucht



Foto: ZWFH

Mit über 120 Teilnehmern aus Praxis und Wissenschaft war das diesjährige Statusseminar des Kuratoriums für forstliche Forschung gut besucht.

Die Forschungsprojekte, aus denen die Projektbearbeiter ihre Erkenntnisse vorstellten, reichten vom Vergleich von Kurzumtriebsplantagen mit landwirtschaftlichen Produktionssystemen über die Verbesserung der Wahrnehmung des klimafreundlichen Rohstoffes Holz bis zur Wiederentdeckung der Saat im Hochgebir-

ge und dem Buchenborkenkäfer. Im Nachmittagsblock standen die finanziellen und ökologischen Aspekte des Douglasienanbaus im Fokus. Auch der für eine nachhaltige Forstwirtschaft wichtige Themenkomplex Nährstoffentzüge durch Holznutzung und Nährstoffkonzentration auf Grund der Ablage von Astmaterial auf der Rückegasse wurde beleuchtet.

mergler

Professor Dr. Müller-Starck in Ruhestand

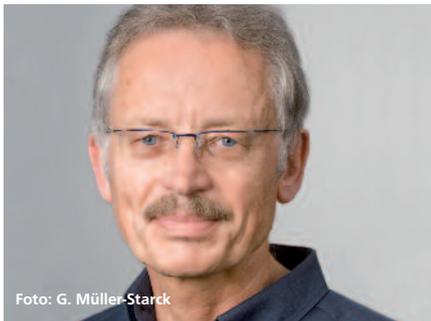


Foto: G. Müller-Starck

Gerhard Müller-Starck, Extraordinarius für das Fachgebiet Forstgenetik, trat am 1. April 2011 in den Ruhestand.

1994 wurde Müller-Starck an die Forstwissenschaftliche Fakultät der Ludwig-Maximilians-Universität berufen und wechselte 1999 mit dieser an die Technische Universität München. Nach dem Studium der Forstwissenschaften an den Universitäten Göttingen und München sowie Referendarzeit war er wissenschaftlicher Mitarbeiter an der Universität Göttingen (Promotion und Habilitation). Vier Jahre

vor seiner Berufung nach München übernahm er den Aufbau und die Leitung der Gruppe Forstgenetik an der Eidgenössischen Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft in Birmensdorf, Schweiz.

Seine Forschungsschwerpunkte über die genetische Variation und ihre Dynamik in Waldökosystemen mit Schwerpunkt auf Stressresponse und genetisch nachhaltigem Management waren von Anfang an international ausgerichtet und sind in einer Vielzahl von Originalarbeiten dokumentiert. Unter anderem leitete er das EU-Projekt »Biodiversity in Alpine Forest Ecosystems: Analysis, Protection and Management« und war bis 2010 an vier weiteren EU-Projekten beteiligt. In den letzten zehn Jahren wurden unter seiner Anleitung acht Promotionen und zwei Habilitationsverfahren erfolgreich abgeschlossen sowie annähernd 20 Diplom-, BSc- und MSc-Arbeiten betreut. Er initiierte mehrere internationale Tagungen und ist Herausgeber von vier Büchern. Breitgefächerte Gutachtertätigkeit für nationale und internationale Institutionen und Zeitschriften

gehörte ebenso zum Tätigkeitsbereich wie die langjährige Mitwirkung in den Editorial Boards von »Silvae Genetica« und »Forest Genetics«. Seit 1995 trägt Gerhard Müller-Starck Verantwortung in der IUFRO (International Union of Forest Research Organisations), unter anderem als Deputy der interdisziplinären Gruppe »Impacts of Air Pollution and Climate Change of Forest Ecosystems« und derzeit als Koordinator der Gruppe »Genetic Aspects«.

Das Engagement in Studienangelegenheiten zieht sich wie ein roter Faden durch seine Biographie. Geprägt durch Erfahrungen in der Lehre an der Universität Göttingen, der ETH Zürich, den Münchener Universitäten, aber auch durch Kurse im nicht-europäischen Ausland war Gerhard Müller-Starck in diversen Kommissionen tätig (2005–2011 als Leiter des Prüfungsausschusses »Forstwissenschaften und Ressourcenmanagement«) und hat sich international im SILVA-Network engagiert, dessen derzeitiger Präsident er ist. weber

IM BLITZLICHT

Professor Dr. Wegener erhält Goldene Ehrennadel



Foto: B. Weindler

Foto: Sepp Spann, Präsident des Bayer. Waldbesitzerverbandes überreicht Prof. Dr. Wegener die Goldene Ehrennadel.

Mit Professor Dr. Gerd Wegener ehrte der Bayerische Waldbesitzerverband einen echten Brückenbauer. Wie kein anderer hat Wegener Forschung und Wissenschaft mit der Praxis verbunden und genießt zu Recht sowohl in der Forstwirtschaft als auch in der Holzwirtschaft höchstes Ansehen. Ein Grund dafür ist seine unermüdliche Arbeit an der Basis. Oft reiste er durch

die Lande, um bei Waldbesitzervereinigungen, Seminaren und Tagungen für den Rohstoff Holz und die Holznutzung zu werben.

Mit seinen Ökobilanzen für Wald, Holz und Holzprodukten hat er die Ausnahmestellung der Waldbewirtschaftung deutlich gemacht. Hervorzuheben ist, dass Wegener lange vor der Klimadiskussion diese Erkenntnisse seiner Forschung veröffentlicht hat. Heute sind wir dankbar, in der aktuellen Diskussion darauf Bezug nehmen zu können.

Als es im Jahr 2006 galt, die Weichen in der Forst- und Holzwirtschaft dauerhaft auf Wachstum zu stellen, übernahm der international anerkannte Fachmann Wegener auf Bitten der Bayerischen Staatsregierung die Leitung des Clusters Forst und Holz und schuf damit die Basis für eine breit angelegte und dauerhafte Zusammenarbeit.

Die Interforst 2010 mit der großen Beteiligung junger Besucher war für den beliebten und geachteten Hochschullehrer eine Bestätigung, dass seine Arbeit mit Erfolg gekrönt war.

Der Bayerische Waldbesitzerverband verleiht nach Professor Horst Schulz – dem Vorgänger von Professor Wegener – zum zweiten Mal die Goldene Ehrennadel an ein Nichtmitglied und bringt damit die besondere Wertschätzung für das Lebenswerk von Professor Wegener zum Ausdruck.

Bereits im Oktober 2010 zeichnete der Landesinnungsverband des Bayerischen Zimmererhandwerks Prof. Dr. Gerd Wegener für seine hervorragenden Verdienste um die Förderung des Bayerischen Zimmerer- und Holzbaugewerbes mit seiner Goldenen Ehrennadel aus. red

Saat und Pflanzen

Nachrichten aus dem Amt für forstliche Saat- und Pflanzenzucht



FORSTGENETIK

Ein starkes Team!

Engagiert, erfahren und zuverlässig präsentieren sich die Labore des ASP

Barbara Fussi

Ein bunt gemischtes Team aus chemisch-technischen, pharmazeutisch-technischen und landwirtschaftlich-technischen AssistentInnen, einer Forstwirtin und einer Biologin arbeitet derzeit in den Laboren des ASP. Forstgenetische Forschung in nationalen und internationalen Projekten, aber auch Routine- und Auftragsarbeiten werden mit viel Engagement und großer Genauigkeit ausgeführt. Ein ausgeprägter Teamgeist und die Bereitschaft, ständig dazuzulernen sind notwendig, um diese vielfältigen Herausforderungen zu bewältigen.



Abbildung 1: Ein starkes Team: die Labormannschaft des ASP

Das Labor des ASP besteht aus drei Bereichen: Saatgutlabor, Isoenzymlabor und DNS-Labor. Im Saatgutlabor werden jährlich ca. 500 Samenpartien von etwa 20

Baumarten auf ihre Keimfähigkeit hin geprüft. Derzeit wird unter anderem an einer Verbesserung der Saatgutprüfung an Edelkastanie gearbeitet. Im Rahmen der ZüF-

Herkunftskontrolle sind am ASP bereits über 2.000 Referenzproben für genetische Vergleiche eingelagert. In dem bereits 1991 eingerichteten Isoenzymlabor werden unter Anwendung sog. biochemischer Marker (s. Beitrag »Genmarker« auf S. 30) genetische Strukturen von Waldbeständen bestimmt. Die Methode ist älter und etwas ungenauer als die direkte DNS-Analyse, aber schneller und kostengünstiger. Die direkte DNS-Analyse ist zur Erstellung des genetischen Fingerabdrucks und der Analyse anpassungsrelevanter Gene unabkömmlich. Am ASP wird je nach Fragestellung entschieden, welche Methode zum Einsatz kommt. Jährlich werden ca. 6.000 Proben im DNS-Labor und 12.000 Proben im Isoenzymlabor untersucht. Derzeit laufen 20 Überprüfungen für ZüF an 13 verschiedenen Baumarten. Außerdem werden routinemäßig Untersuchungen zur Artabgrenzung von heimischer Schwarzpappel und Hybridpappel durchgeführt. Genetisches Fingerprinting wird regelmäßig bei Klärung von Holzdiebstahl oder der Artidentifizierung angewendet. Die genetische Überprüfung aller bayerischen Saatguterntebestände für Douglasie läuft auf Hochtouren. Für das Wildkatzenmonitoring in Bayern arbeitet das ASP an der genetischen Unterscheidung von Haus- und Wildkatze.

Die Zukunft der genetischen Forschung wird in der Untersuchung anpassungsrelevanter Gene gesehen – auch dazu bearbeitet das ASP ein Projekt. Dabei werden trockenstressrelevante Gene bei Rotbuche und Schwarzkiefer untersucht, um zu sehen, ob mit dieser Methode eine Auswahl von Herkünften mit erhöhter Trockenresistenz getroffen werden kann.

Stieleichen-Erntebestand »Eichet« im genetischen Fokus



Foto: ASP

Im »Eichet« bei Freilassing steht ein Stieleichenbestand, der durch seine herausragende Qualität besticht und häufig als Erntebestand genutzt wird. Es ist bekannt, dass dort bereits 1786 auf Anordnung des Salzburger Fürsterzbischofs Hieronymus Graf Colloredo Eicheln ausgesät wurden. Der Bestand wurde zehn Jahre später mit Eichen aus Bosnien erweitert, die man jedoch wegen ihres schlechten Wachses nach 100 Jahren wieder entfernte. 1991 wurde der 2,4 Hektar große Bestand als Saatguterntebestand zugelassen und seitdem sechsmal beerntet (Saatgutmengen zwischen 500 und 1.700 kg).

Nun wurde der gesamte Altbestand – insgesamt 600 Alteichen – genetisch untersucht. Zusätzlich erntete das ASP unter 41 Bäumen mit Netzen Samen und zog daraus Sämlinge an. Samen und Sämlinge wurden auch genetisch durchleuchtet. Die Saatgutprüfung ergab, dass sich das Saatgut von Baum zu Baum in Tausendkorngewicht und Keimfähigkeit stark unterscheidet (z.B. Keimprozent zwischen 50–90 %).

Der Bestand hat eine zufriedenstellende genetische Variabilität, die bei Altbäumen, Samen und Sämlingen etwa gleich hoch ist. Die Väter der Samen stammen zu 83 Prozent aus dem Bestand, nur 17 Prozent des Pollens kamen von außerhalb. Interessanterweise waren einige Väter deutlich öfter an der Samenproduktion beteiligt als andere. Vor allem eng benachbarte Bäume, deren Kronen stark überlappen, bestäuben sich gegenseitig. Bei freistehenden Erntebäumen dagegen waren meist 15 bis 18 Väter bei 20 Samen beteiligt. Daher ist für die Samenernte neben der Anzahl der Erntebäume auch ihre Verteilung im Bestand zu berücksichtigen. Hinweise auf In-

zucht gibt es nicht, das heißt es findet keine Selbstbestäubung bei der Samenproduktion statt.

Barbara Fussi

ASP untersucht spanische Weißtannen



Foto: M. Konnerth

Die Weißtanne erreicht im Norden der Iberischen Halbinsel ihre westliche Verbreitungsgrenze. Die Weißtannenpopulationen in den Pyrenäen wachsen am ökologischen Limit dieser Baumart und sind bei Klimaerwärmung erhöhtem Stress im Vergleich zu den Populationen in Mitteleuropa ausgesetzt. Auch ein Verschwinden der Populationen wird nicht mehr ausgeschlossen.

In einem gemeinsamen Projekt mit dem Zentrum für landwirtschaftliche Forschung und Technologie im spanischen Saragossa untersucht das ASP zur Zeit die genetische Zusammensetzung dieser Populationen und vergleicht sie mit solchen aus Mittel- und Osteuropa. Ökophysiologische Untersuchungen und Zuwachsuntersuchungen werden von den spanischen Kollegen durchgeführt und sollen in Zusammenhang zu den genetischen Untersuchungen gebracht werden. Ziel ist es, eine Strategie zum Erhalt dieser Populationen auszuarbeiten. Das Interesse des ASP liegt in der Erweiterung der Datenbasis zur genetischen Zusammensetzung der Weißtanne in ihrem Verbreitungsgebiet und zur Prüfung der Frage, ob eine Anreicherung unserer einheimischen Tannenpopulationen mit diesen offensichtlich sehr trockenresistenten Populationen im Klimawandel sinnvoll wäre.

Erste Ergebnisse zeigen deutliche genetische Unterschiede zwischen den spanischen und mitteleuropäischen Tannenpopulationen sowie eine extreme genetische

Einengung der spanischen Populationen. Diese extreme Einengung könnte auch eine der Ursachen für das schwache Abschneiden der spanischen Populationen auf den bayerischen Flächen des Süddeutschen Weißtannen-Herkunftsversuches sein. Bei geringer genetischer Vielfalt ist die Anpassungsfähigkeit der Population gering.

Monika Konnerth

Genmarker – ein kurzer Überblick



Foto: ASP

Für verschiedenste Fragestellungen im Wald können die inneren Eigenschaften der Bäume entscheidend sein. Um diese Eigenschaften auf einfache und schnelle Art und Weise zum Vorschein zu bringen, werden genetische Marker eingesetzt. Dadurch können genetische Strukturen, Diversität und genetische Unterschiede zwischen Populationen festgestellt werden.

Die ersten Genmarker, die für solche Zwecke verwendet wurden, sind die Isoenzym-Genmarker. Diese Methode macht verschiedene molekulare Formen eines Enzyms (Isoenzym) sichtbar. Isoenzyme haben zwar identische Funktionen im Stoffwechsel, aber einen leicht unterschiedlichen Aufbau. Im Gegensatz dazu geben DNS-Marker einen direkten Einblick in die Zusammensetzung der Erbanlagen. Man unterscheidet neutrale von adaptiven Markern. Neutrale Marker geben Auskunft über demographische und historische Einflüsse (z.B. eiszeitliche Rückwanderungswegen) auf die Populationen. Sie stehen in keinem direkten Zusammenhang mit phänotypischen Merkmalen, wie zum Beispiel Austrieb, Spätfrostresistenz etc. oder anderen Eigenschaften der Bäume, d.h. man kennt ihre Funktion nicht. Mit Hilfe neuer Technologien sucht man deshalb nach Genen, die konkret für bestimmte Ei-

genschaften verantwortlich und damit für die Anpassung relevant sind. Kennt man solche Gene, kann man darauf aufbauend adaptive Genmarker entwickeln, mit denen dann nach Eigenschaftsunterschieden in Baumpopulationen gesucht werden kann.

Je nach Zusammensetzung der Marker unterscheiden wir zwischen sogenannten Mikrosatelliten und SNPs. Mikrosatelliten-Genmarker sind sich wiederholende kleine Abschnitte im DNS-Strang, die hoch variabel sind und Längenunterschiede erzeu-

gen. Sie unterscheiden sich meist zwischen einzelnen Individuen, weshalb sie auch in der Forensik für den genetischen Fingerabdruck verwendet werden. Mikrosatelliten kommen in Pflanzen im Zellkern und in Zellorganellen (z.B. Chloroplasten) vor. SNP-Genmarker (single nucleotide polymorphism) zeigen Unterschiede in einzelnen Nukleotiden auf. Hier werden (in verschiedenen Individuen) einzelne Bausteine der DNS durch andere ausgetauscht. Dies führt meist nicht zu einer Längenvariation, son-

dern kann die Abfolge der Einzelbausteine direkt beeinflussen. Dadurch kann es zu einer Änderung der Eiweißstruktur kommen.

Viele Studien haben bisher gezeigt, dass die genetischen Variationsmuster von Baumart zu Baumart unterschiedlich sind. Außerdem ermöglichen Genmarker das Ausmaß der genetischen Variation innerhalb und zwischen Beständen zu quantifizieren.

Barbara Fussi

AUS DER LANDESSTELLE

Frostschäden im Mai 2011

In der Diskussion zur Auswahl von Baumarten und Herkünften für den Anbau im Klimawandel spielen Extremereignisse eine große Rolle für die Eignungsbewertung. Spätfrostereignisse sind dabei in der Kulturphase eine wichtige Einflussgröße, da früh austreibende Herkünfte oftmals eine hohe Anfälligkeit zeigen. Die diesjährigen Spätfrostereignisse im Mai haben in den nördlichen und mittelbayerischen Regionen Schäden auf den Versuchsflächen des ASP verursacht. Daraus können wichtige Hinweise auf die Spätfrostempfindlichkeit der Baumarten und Herkünfte abgeleitet werden.

Mit Temperaturen von bis zu -8°C waren die Oberpfalz, Oberfranken, Teile Schwabens und die Fränkische Alb besonders stark vom Spätfrost betroffen. Die Temperaturaufzeichnungen auf einer Versuchsfläche des ASP bei Burgebrach zeigen, dass das erste Frostereignis in der Nacht vom 3. auf den 4. Mai eintrat. Die Temperatur sank auf $-4,6^{\circ}\text{C}$, in den zwei nachfolgenden Nächten dann auf $-2,2^{\circ}\text{C}$ bzw. $-0,5^{\circ}\text{C}$. Vorausgegangen war ein sehr warmer April, in dem die Temperatur nur am 15. April auf -1°C fiel, sonst aber immer über der Null-Grad-Grenze lag. Dies führte dazu, dass alle Baumarten, unabhängig von der Herkunft, Anfang Mai bereits im Stadium des Austriebs waren oder ihre Blätter bereits entfaltet hatten. Dazu kommt, dass die Frosthärte der Pflanzen mit dem Temperaturanstieg stetig abgebaut wird, was mit Sicherheit auch für die starken Schäden mitverantwortlich ist.

Die Frostereignisse traten vor allem in bodennahen Schichten auf (Bodenfrost)

und schädigten hauptsächlich kleinere Pflanzen. Schäden wurden an frisch ausgetriebenen Blättern, Knospen oder frischen Trieben festgestellt. Jedoch wurden in exponierten Lagen Nordostbayerns auch bei Buchen-Altbeständen Frostschäden beobachtet. In Mittelfranken waren sogar Frostschäden an Buchenvoranbauten unter Kiefern-Altholzschirm zu beobachten.

Gerhard Huber

Schäden auf ASP-Versuchsflächen



Von 2009 bis 2011 hatte das ASP auf Versuchsflächen bei Burgebrach, Rothenburg, Vilseck und Geibenstetten Buchen, Tannen und Schwarzkiefern unterschiedlicher Herkünfte ausgepflanzt. Trotz des unterschiedlichen Austriebsstadiums führten die Spätfrostereignisse im Mai dieses Jahres bei nahezu allen Buchenherkünften und diesjährigen Tannentrieben zu Frostschäden. Da die Stämmchen und dickeren Seitenäste wegen der nur kurz anhaltenden Frostdauer kaum geschädigt wurden, wird mit einer zumindest teilweisen Regeneration der Pflanzen gerechnet. Die Schwarzkiefern zeigten keinerlei Frostschäden.

Von den 16-jährigen Buchenpflanzen des Herkunftsversuchs Hahnengrün im südwestlichen Fichtelgebirge (ca. 800 m ü. NN.) haben 70 Prozent der Bäume einen Frostschaden, der 61 bis 100 Prozent der Blattmasse betrifft. Die geringsten Frostschäden zeigten die Herkunft Bilowo an der östlichen Verbreitungsgrenze der Buche in Polen, die sehr spät austreibende Hochlagenherkunft Indrija aus Slowenien sowie die Orientbuchenherkunft Gramaticovo aus Bulgarien.

Auf der 2008 auf der Freifläche angelegten Douglasien-Nachkommenschaftsprüfung bei Landshut wurden Verbräunungen der Leittriebe und einzelner Seitentriebe festgestellt. Unabhängig von der Hangexposition oder sonstigen Einflussfaktoren wie Seitenschutz oder Abdeckung durch Konkurrenzvegetation zeichnen sich insbesondere die Herkünfte aus Matlock und Humptulips (beide USA, nur 25 % Schädigung), ferner die Rheinland-Pfälzischen Herkünfte aus Kaiserslautern und Gerolstein sowie die Herkunft Schönbrunn aus Thüringen durch geringe Schäden aus.

Auf der Speierlings-Herkunftsversuchsfläche im Gramschatzer Wald zeigten sich keinerlei Frostschäden, obwohl in der unmittelbaren Umgebung Buchen, Walnuss und Eschen geschädigt sind.

Die Pazifische Edeltanne (*Abies procera*) hat erst nach dem Frostereignis Anfang Mai ausgetrieben. Ihre Altnadeln und Triebe sind auch sehr frosthart, so dass die Baumart auf der Anbaufläche im Fichtelgebirge keine Schäden aufweist.

Gerhard Huber und Karolina Faust

Jahrestagung der Sektion Forstgenetik / Forstpflanzenzüchtung



Ende Mai 2011 fand in Teisendorf die erste Jahrestagung der 2009 neu gegründeten Sektion »Forstgenetik/Forstpflanzenzüchtung« im Deutschen Verband forstlicher Forschungsanstalten (DVFFA) statt. Mit über 70 Wissenschaftlern aus Deutschland und sieben europäischen Ländern war die Tagung sehr gut besucht. Das Thema »Dynamik genetischer Variation in Raum und Zeit – Anpassungsprozesse im Klimawandel« zeigte, dass auch die Forstgenetik im Klimawandel gefragt ist, ist doch die genetische Variation die Grundlage der Anpassungsfähigkeit. Die 24 Vorträge und 17 Posterbeiträge beschäftigten sich unter anderem mit der langfristigen Beobachtung von Anpassungsprozessen, den Auswirkungen des Genflusses auf genetische Variationsmuster, der Suche nach anpassungsrelevanten Genen oder der Herkunftseignung im Klimawandel. Aber auch sehr praxisrelevante Themen wie die Bereitstellung hochwertigen Forstvermehrungsgutes durch Züchtung, Samenplantagen und Vermarktungsstrategien standen auf der Agenda. Besonders hervorzuheben sind die qualifizierten Beiträge junger Wissenschaftler, denen die Sektion eine Plattform bietet, ihre Forschungsarbeiten vorzustellen. Die Tagungsbeiträge werden begutachtet und in einem Sonderband der Zeitschrift Forstarchiv veröffentlicht.

Die Exkursion führte in einen Stieleichen-Erntebestand in der Nähe Freilassings. Bestandesgeschichte, Erntesituation, phänotypische Qualitätskriterien, genetische Charakteristika und die sich daraus ergebenden Konsequenzen für eine nachhaltige Ernte wurden »am Objekt« intensiv diskutiert. Desweiteren wurden Versuchsanbauten des ASP mit fremdländischen Baumar-

ten und der vom ASP betreute waldpädagogische Lehrpfad »Wald im Wandel« beachtet, in dem auch forstgenetische Fragestellungen integriert sind. ASP

Waldtag im Berchtesgadener Land

Unter dem Motto *Der Wald ruft* stand der »Waldtag 2011« im Berchtesgadener Land am 22. Mai 2011. Weit über 1.000 Besucher folgten diesem Ruf in den »Stecher« zwischen Teisendorf und Oberteisendorf. Initiiert durch das ASP hatten elf Behörden und Verbände des Landkreises, die mit dem und für den Wald arbeiten, diesen Tag gemeinsam vorbereitet und gestaltet. Von der Forstverwaltung war dies neben dem ASP das AELF Traunstein, von den Bayerischen Staatsforsten der Forstbetrieb Berchtesgaden und der Pflanzgartenstützpunkt Laufen. Die Schirmherrschaft übernahm Landrat Georg Grabner, der die Veranstaltung gemeinsam mit dem Bürgermeister der Marktgemeinde Teisendorf, Herrn Schießl, der Leiterin des ASP, Frau Dr. Monika Konnert, und dem Leiter des Forstbetriebs Berchtesgaden, Herrn Dr. Daniel Müller, eröffnete. An elf Ständen informierten die einzelnen Teilnehmer über ihre Arbeit. Ein buntes Programm sorgte zusätzlich für Unterhaltung bei Jung und Alt, das auf großes Interesse stieß. Dazu gehörte auch die Eröffnung des Waldlehrpfads Teisendorf mit Tierskulpturen der Berufsfachschule für Holzbildhauerei und Schreinerei in Berchtesgaden. Für die musikalische Umrahmung sorgten die Jagdhornbläser der Kreisgruppe Berchtesgaden des Landesjagdverbandes. Die Verköstigung hatte die Feuerwehr Oberteisendorf übernommen.

Im Vorfeld war ein Mal- und Gestaltungswettbewerb für Kindergärten und Schulen des Landkreises zum Thema »Unser Wald« ausgeschrieben worden, an dem sich über 400 Kinder zwischen 3 und 14 Jahren beteiligten. Die Preisverleihung war ein Höhepunkt des Tages. Die »Kunstwerke« wurden im Anschluss bei einer durch das ASP organisierten internationalen Fachtagung ausgestellt und so auch weit über die Grenzen des Landkreises bekannt gemacht. Informationen und Bilder zum Waldtag sind auf der Homepage des ASP www.asp.bayern.de ausgestellt. ASP

Prof. Müller-Starck in Ruhestand



Prof. Müller-Starck (li.) mit Dr. Monika Konnert und MR Franz Brosinger

Seit 1994 leitete Prof. Gerhard Müller-Starck den Fachbereich Forstgenetik an der TU München. Bereits während seiner Zeit an der Universität Göttingen und an der schweizerischen Eidgenössischen Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft in Birmensdorf hat er in verschiedenen Projekten mit dem ASP zusammengearbeitet. Mit seinem Wechsel nach München hat sich diese Zusammenarbeit deutlich verstärkt. Er organisierte jährlich eine Exkursion mit den Studenten der TU an das ASP, damit diese die thematischen Schwerpunkte in Bezug auf das forstliche Vermehrungsgut kennenlernen. Als Ansprechpartner und Ratgeber hatte er für die Belange des ASP stets ein offenes Ohr. Zudem wurden gemeinsame Projekte mit starkem Praxisbezug erfolgreich durchgeführt. Dass Forstgenetik nicht nur Selbstzweck ist, sondern Grundlage eines nachhaltigen Waldbaus, davon war Prof. Müller-Starck überzeugt; dies hat er auch mit Vehemenz gegenüber Wissenschaftlern und Forstpraktikern vertreten. Bei der Tagung der Sektion »Forstgenetik/Forstpflanzenzüchtung« am 30. Mai in Teisendorf hat die Obfrau der Sektion, Dr. Monika Konnert, die Arbeit von Prof. Müller-Starck nochmals gewürdigt und ihm für den »aktiven« Ruhestand viel Kraft und Gesundheit gewünscht. Dem schlossen sich MR Brosinger von der Bayerischen Forstverwaltung sowie die anwesenden Fachkollegen an.

Das ASP dankt Prof. Müller-Starck für die langen Jahre erfolgreicher Zusammenarbeit und hofft, dass es auch weiterhin, trotz Ruhestand, auf seinen Rat bauen kann.

Monika Konnert

Endlich wieder Regen!

WKS-Witterungsreport: Ungewöhnlich warm-trockener Mai, dafür viel Regen im Juni

Lothar Zimmermann und Stephan Raspe

Die in den letzten Jahren wiederholt aufgetretene Frühjahrstrockenheit setzte sich heuer bis in den Mai hinein fort. Der Juni beendete das Niederschlagsdefizit und brachte Niederschläge, die jedoch im Normalbereich lagen. Anfang Mai schlugen »vorgezogene Eisheilige« mit einem Spätfrost zu und trafen besonders Bäume, die auf Grund der warmen Frühjahrswitterung in ihrer phänologischen Entwicklung weit voraus waren und sich im kritischen Stadium des Blattaustriebs befanden.

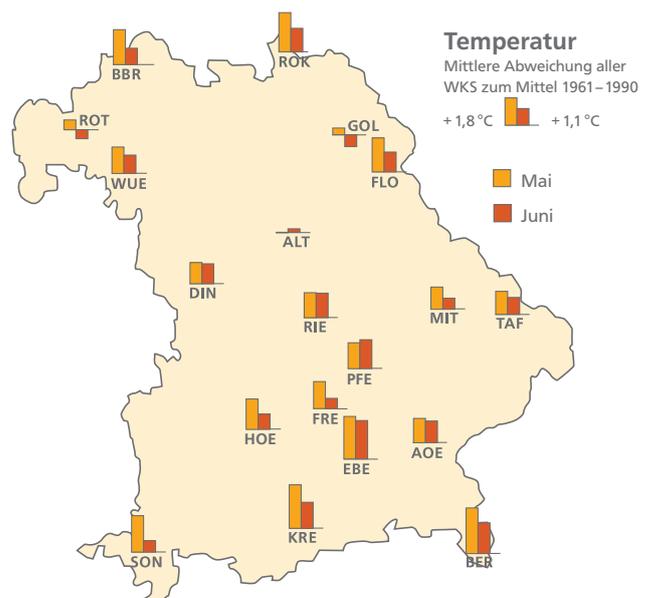
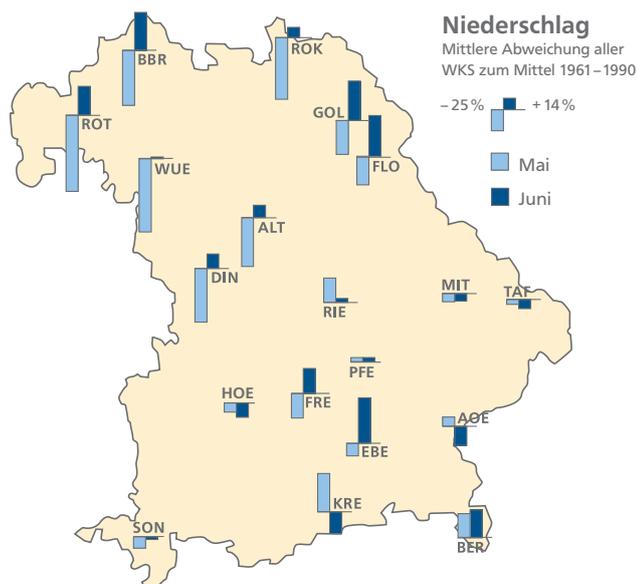
Nicht nur Zuwachsmessungen (siehe Kasten S. 34), sondern auch Beobachtungen der Entwicklung der Bäume (Phänologie) können mit den Witterungsdaten an den Waldklimastationen verglichen werden. Gerade die Messung verschiedener Größen nahe an Wäldern erlaubt die Interpretation von Ursache und Wirkung von Extremereignissen wie Spätfrost vor dem Hintergrund längerer Zeitreihen.

Mai: Sommerwetter mit Spätfrost

Der Mai startete gleich zu Anfang (3./4.5.) mit »vorgezogenen Eisheiligen«, die für ein ausgeprägtes Spätfrostereignis (Zimmermann und Raspe 2011) mit Frostschäden an einigen Waldklimastationen sorgten, an anderen hingegen fanden sich bei gleicher Forstintensität keine Schäden. Seit Mitte April waren die Minimumlufttemperaturen nachts nicht mehr unter dem Gefrierpunkt gefallen. Nun, in den Nächten des 3. bis 5. Mais, lagen sie wieder darunter und erreichten in den Morgenstunden

des 4. Mais ihren absoluten Spitzenwert: Das Mittel der Minima aller Waldklimastationen lag bei $-3,3\text{ }^{\circ}\text{C}$, mehr als 50 Prozent der Waldklimastationen (WKS) zeigten Lufttemperaturen in zwei Metern Höhe von unter $-3\text{ }^{\circ}\text{C}$ (Spannbreite: WKS Dinkelsbühl: $-6,7\text{ }^{\circ}\text{C}$, WKS Kreuth $-0,7\text{ }^{\circ}\text{C}$). Entscheidend war aber offensichtlich die phänologische Entwicklungsphase, in der sich die Bäume gerade befanden, denn frisch ausgetriebene Blattorgane reagieren besonders empfindlich auf Frost.

Stark betroffen waren die Buchen an der WKS Mitterfels ($-3,6\text{ }^{\circ}\text{C}$), die sich gerade mitten im Austrieb befanden. Hier wiesen nahezu alle phänologisch beobachteten Bäume Spätfrostschäden auf. Aus den wöchentlichen Durchmesserabmessungen zeigte sich, dass bereits physiologisch aktivere Bäume in der Regel geringere Spätfrostschäden aufwiesen als noch in der Winterruhe befindliche Bäume. Der Frost hatte die Waldbäume also in ihrer kurzen, besonders empfindlichen Phase zwischen Frühjahrserwachen und vollständiger Blattentfaltung erwischt.



Positive Abweichung
Negative Abweichung

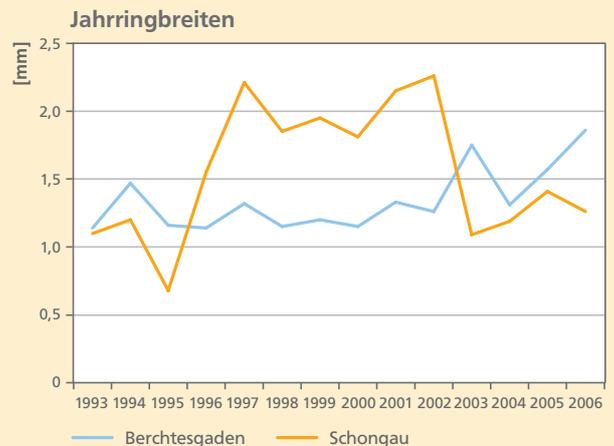
SON Kürzel für die Waldklimastationen (siehe Tabelle)

Während in den Altbeständen also die Spätfrostschäden auf Mitterfels beschränkt blieben, waren jüngere und damit niedrigere Bäume in ungeschützter Lage stärker betroffen. So zeigten sich auch in den auf den Freiflächen gelegenen phänologischen Gärten Spätfrostschäden bei vielen Baumarten. Während es in Mitterfels und Freising ($-2,5\text{ °C}$) nur die Eiche betraf, waren in Riedenburg ($-4,4\text{ °C}$) auch Robinie, Linde und Fichte betroffen. In Altdorf ($-5,8\text{ °C}$) kamen noch Lärche, Kirsche und Buche hinzu.

Wie schon seit Jahresbeginn blieb auch der Mai dann jedoch fast bis zu seinem Ende zu warm ($+1,8\text{ Grad}$) und niederschlagsarm (-25%). Ein paar Tage vor Monatsende beendet allerdings eine Kaltfront mit ergiebigen Niederschlägen vielerorts die Trockenheit, besonders am Alpenrand. In Unterfranken war es dagegen teilweise mit mehr als -75% Prozent weniger Niederschlag deutlich zu trocken. Verbunden mit der Kaltfront war allerdings auch ein Temperatursturz: Vom 26. auf den 27. Mai gingen die Lufttemperaturen an den Waldklimastationen um neun Grad zurück. Nach verbreitet 25 °C bis teilweise nahe 30 °C am 26.5. wurden am 27.5. nur noch Werte meist zwischen 15 und 20 °C gemessen. Danach sorgte ein Azorenhoch für eine Rückkehr des Sommerwetters zum Monatsende. Eine Woche zuvor hatte allerdings schon feucht-warme Mittelmeerluft für den ersten, dringend notwendigen Regen gesorgt. Nach wochenlangen Wetterlagen mit blockierenden Hochdruckgebieten über Mittel- und Osteuropa, bei denen mit östlichen Winden ausgetrocknete Festlandsluft nach Bayern strömte, so dass kaum ein Tropfen Regen fiel, stellte sich die Großwetterlage um. Vor einer Kaltfront eines Tiefs mit Zentren über dem Nordmeer und Skandinavien kam nun mit südwestlichen Winden wieder feucht-warme Mittelmeerluft nach Bayern, was dann verbreitet Schauer und Gewitter mit teilweise kräftigen und unwetterartigen Regenfällen ergab. So gab es in einem Gewitterherd südöstlich von München zum Abend kräftigen Regen mit stündlichen Mengen um $20\text{ Liter pro Quadratmeter (l/m}^2\text{)}$.

Dies reichte natürlich noch nicht aus, um das angesammelte Wasserdefizit im Boden zu beheben. Gerade Gewitterschauer sorgen zwar lokal für Rekordsummen an Regen, wenige Kilometer von einem Gewitterzentrum entfernt bleibt es dagegen oft komplett trocken. Nichtsdestotrotz wurde aber die Waldbrandgefahr herabgesetzt. Die Schwüle in der Luft sorgte zudem für Folgeschauer. Im sonst trockenen Deutschland waren der Alpenrand sowie Teile Niederbayerns zuvor eine begünstigte Region: Schon zu Mitte des Monats kam es dort zu ergiebigen Niederschlägen. Vom Allgäu über das Werdenfeller Land bis hinüber zum Chiemgau bzw. dem Berchtesgadener Land regnete es ergiebig. Dabei kamen in unmittelbarer Alpennähe 40 bis 80 l/m^2 Regen zusammen, im Vorland meist etwas weniger. Die Waldklimastationen Kreuth und Sonthofen nahmen einen Spitzenreiterplatz mit 66 l/m^2 innerhalb von vier Tagen ein. Bedenkt man, dass das langjährige Mittel für den Monat Mai in dieser Region je nach Höhenlage zwischen 120 und 160 l/m^2 liegt, so sind innerhalb von vier Tagen rund die Hälfte des Monatssolls gefallen. Im Rest des Landes fielen in diesen Maitagen nur 22 l/m^2 . Der Mai endete auch wieder fulminant mit kräftigen Gewittern in Ostbayern.

Permanente Zuwachsmessung an Waldklimastationen



An den Waldklimastationen (WKS) in Bayern wird neben Klimawerten wie Temperatur und Niederschlag auch das Wachstum der Bäume mit Baumhöhenmessung und permanent angelegten Federzugmaßbändern erhoben. Die damit gegebene Möglichkeit, die Reaktion der Bäume auf gemessene Klimaentwicklungen und extreme Klimaereignisse an Hand der Jahrringveränderung im Detail zu analysieren, soll an einem Beispiel aufgezeigt werden.

Seltene Klimaereignisse lassen sich an Hand eines Vergleichs der Ringbreite des betreffenden Jahres mit den Ringbreiten der Vor- und Folgejahre erkennen. In der Graphik sind die Jahrringzuwächse von Fichten auf der WKS Schongau (780 m ü.NN) und der WKS Berchtesgaden (1.500 m ü.NN) dargestellt. In Schongau reagierten die Fichten im Trockenjahr 2003 mit der Ausbildung sehr enger Jahrringe, da vermutlich das verfügbare Bodenwasser für die Pflanzenversorgung ins Minimum geriet. In Berchtesgaden dagegen finden wir in diesem trockenen Jahr einen Anstieg der Jahrringbreiten. Umgekehrt zeigten sich enge Jahrringe in Berchtesgaden zum Beispiel in den Jahren 1998 und 2000, in denen die Temperaturen in der Vegetationszeit über längere Phasen besonders niedrige Werte annahmen. Dies deutet darauf hin, dass bei den Hochlagenfichten im Gebirge die Temperatur der wuchsbegrenzende Faktor ist, während bei den Fichten im Alpenvorland das pflanzenverfügbare Wasser als limitierender Faktor auftritt.

Wegen der vielen auf das Dickenwachstum einwirkenden Faktoren sind jedoch derart direkte Zusammenhänge zwischen Dickenwachstum und Wetter- bzw. Klimawerten nur sehr selten in dieser Deutlichkeit zu erkennen.

Ernst Bickel

Gleichzeitig endete auch der Frühling, der rekordträchtig mit einer Durchschnittstemperatur von 9,8 °C den zweiten Platz seit 1880 belegte. Bayernweit fielen im Frühjahr nur etwa 140 l/m² Regen, was rund ein Drittel weniger als üblich ist (DWD 2011). Seit 1946 war es nicht mehr so trocken. Die Sonne schien mit rund 720 Stunden über 50 Prozent mehr als normal, so dass seit 1951 kein Frühling mehr so sonnenscheinreich wie heuer war.

Juni: »Gewittersumpf« und Achterbahn der Temperaturen

Direkt zu Beginn des meteorologischen Sommers gab es bei Hochdruck noch viel Sonne und blauen Himmel, bevor zum Vatertag Bayern in den Bereich niedrigen Luftdrucks rückte. Dieser zeichnete sich jedoch nicht durch große Luftdruckgegensätze aus, wie es bei einem klassischen Tief der Fall ist. Stattdessen wurde von einer Tiefdruckrinne gesprochen, die in diesem Fall noch durch feucht-warme Subtropikluft verstärkt wurde. In diesem »Gewittersumpf« entstanden im Verlauf des Tages, bedingt durch die Heizwirkung der Sonneneinstrahlung, Schauer und Gewitter, die jedoch räumlich eng begrenzt blieben, so dass eine sehr heterogene Niederschlagsverteilung resultierte.

Im Süden von Sonthofen fielen am 4.6. beispielsweise rund 45 l/m² in kurzer Zeit, gemessen an einer dort gelegenen meteomedia-Wetterstation. In den Bächen staute sich Schwemmholz (Verkläunungen), weshalb das Wasser aus dem Bachbett austrat und für Schlammlawinen sorgte. Die Bahnlinie Immenstadt-Oberstdorf musste vorübergehend gesperrt werden, weil Geröll auf die Gleise gerutscht war. In der nur etwa zehn Kilometer entfernten WKS Sonthofen wurden zur selben Zeit nur 13 l/m² gemessen. Die schwüle Luft sorgte im Norden wie im Süden weiterhin für lokale Gewitter mit Hagelkörnern bis zu drei Zentimetern Größe.

Die Schafskälte vom 10. bis 12.6. war nicht so deutlich wie im letzten Jahr. Im weiteren Monatsverlauf fuhr die Temperatur Achterbahn, d.h. wärmere Perioden wechselten sich relativ regelmäßig mit kühleren ab. Kühl und wechselhaft war es auch nach Fronleichnam, bevor ein Hochdruckgebiet für Niederschlagsarmut, Sonnenschein und Wärme sorgte. Gegen Monatsende gab es dann wieder durch eine Kaltfront Gewitterschauer sowie einen Temperatursturz von etwa zehn Grad.

Trotz Schafskälte und anderer kühlerer Witterungsperioden war der Juni 1,1 Grad wärmer als in der Periode 1961–90. Bezogen auf das Mittel 1971–2000 waren es allerdings dann nur noch 1,0 Grad und im Vergleich der letzten 20 Jahren lag der diesjährige Juni im Durchschnitt. Damit wird die im Vergleich zu den nachfolgenden Dekaden kühlere Referenz-Klimaperiode 1961–90 deutlich. Im Bayerischen Wald und im Südosten lag die positive Temperaturabweichung ein paar Zehntelgrad höher. Der Niederschlag entsprach ungefähr dem langjährigen Mittel, wobei in einem Streifen vom Oberpfälzer Wald bis nach Süden über München ins Voralpenland mehr Niederschlag als üblich (bis maximal +60%) fiel. Die Verteilung zeigte jedoch, dass einige Stationen im Vergleich zu den

Mittlere Lufttemperatur und Niederschlagssumme an den Waldklimastationen sowie der Wetterstation Taferlruck

| Klimastation | Höhe m ü. NN | Mai | | Juni | |
|----------------------|-----------------|---------|---------------------|---------|---------------------|
| | | Temp °C | NS l/m ² | Temp °C | NS l/m ² |
| Altdorf (ALT) | 406 | 11,8 | 35 | 15,2 | 110 |
| Altötting (AOE) | 415 | 13,3 | 118 | 16,2 | 112 |
| Bad Brückenau (BBR) | 812 | 11,4 | 31 | 13,2 | 155 |
| Berchtesgaden (BER) | 1500 | 9,4 | 170 | 11,4 | 219 |
| Dinkelsbühl (DIN) | 468 | 12,2 | 22 | 15,3 | 83 |
| Ebersberg (EBE) | 540 | 12,7 | 86 | 15,3 | 191 |
| Flossenbürg (FLO) | 840 | 11,6 | 52 | 13,7 | 130 |
| Freising (FRE) | 508 | 13,5 | 65 | 15,5 | 140 |
| Goldkronach (GOL) | 800 | 9,6 | 45 | 11,6 | 141 |
| Höglwald (HOE)* | 545 | 14,0 | 101 | 16,2 | 89 |
| Kreuth (KRE) | 1100 | 10,8 | 252 | 12,6 | 154 |
| Mitterfels (MIT) | 1025 | 10,7 | 109 | 12,6 | 127 |
| Pfeffenhausen (PFE)* | 492 | 14,0 | 109 | 16,3 | 88 |
| Riedenburg (RIE) | 475 | 12,9 | 85 | 15,9 | 87 |
| Rothenkirchen (ROK) | 670 | 11,9 | 19 | 13,9 | 98 |
| Rothenbuch (ROT) | 470 | 11,3 | 7 | 13,2 | 123 |
| Sonthofen (SON) | 1170 | 11,2 | 186 | 12,4 | 267 |
| Taferlruck (TAF) | 770 | 10,0 | 100 | 13,4 | 107 |
| Würzburg (WUE) | 330 | 13,8 | 8 | 16,3 | 82 |

*Ab 2011 werden zusätzlich im Witterungsbericht die »neuen« Waldklimastationen Höglwald und Pfeffenhausen berücksichtigt. Die WKS Höglwald repräsentiert einen langjährigen Standort der Waldökosystemforschung; an der WKS Pfeffenhausen findet ein Durchforstungsexperiment statt.

umliegenden Stationen überproportional mehr bekommen hatten – ein deutlicher Hinweis auf die intensive Gewitter- und Schauerstätigkeit.

Literatur

DWD (2011): *Witterungsreport Express. Mai + Juni 2011*

Zimmermann, L.; Raspe, S. (2011): *Früher eher selten: Dreimal schöner April*. LWF aktuell 83, S. 36–37

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

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

Die EU fördert die Messungen an den Waldklimastationen seit dem 1. Januar 2009 im Rahmen des Life+ Projektes FutMon.



Ende der Austrocknung

Feuchter Sommerbeginn füllte die Bodenwasserspeicher wieder auf

Stephan Raspe und Winfried Grimmeisen

Fast im gesamten Mai saugten die Waldbäume kräftig am Wasservorrat der Böden. Doch pünktlich zum Sommerbeginn endete das Austrocknen der Waldböden abrupt. Heftige Niederschläge ließen die Bodenwasservorräte wieder ansteigen. Teilweise liefen die Wasserspeicher sogar über, so dass lokale Hochwässer entstanden und die Gefahr von Luftmangel für die Baumwurzeln anstieg.

Auf Grund der trockenen Witterung in diesem Frühjahr blieb der Wasserverbrauch der Wälder bis Ende Mai deutlich höher als der Nachschub durch die Niederschläge, so dass die Wassergehalte der Böden weiter kontinuierlich abnahmen (Raspe und Grimmeisen 2011). Mit den Regenfällen im Mai/Juni entspannte sich die Lage deutlich und der Wasservorrat in den Böden nahm wieder zu. Ob es jedoch zum vollständigen Füllen der Wasserspeicher reichte oder nicht, hing einerseits von der gefallen Regenmenge und andererseits von den Bodeneigenschaften am jeweiligen Standort ab. Anhand der Bodenfeuchtemessungen an den Waldklimastationen wollen wir hierfür drei verschiedene Beispiele darstellen.

Wassersättigung in Ebersberg

In Ebersberg (Münchner Schotterebene) fielen von Ende Mai bis Anfang Juni die meisten Niederschläge von allen Waldklimastationen, an denen Bodenfeuchtemessungen durchgeführt werden. Innerhalb von nur zwei Wochen (25. Mai bis 7. Juni.) betrug der Bestandesniederschlag hier etwa 110 Liter pro Quadratmeter (l/m^2). Dadurch stieg der Wasservorrat im gesamten durchwurzelten Boden von $245 l/m^2$ auf $295 l/m^2$ (Abbildung 1). Das bedeutet, dass etwa 45 Prozent des auf den Waldboden gefallenen Niederschlags im Wurzelraum gespei-

chert wurde. Die übrigen $65 l/m^2$ dürften dagegen überwiegend zur Grundwasserspende beigetragen haben, da in Ebersberg der Bodenwasserspeicher ab circa $280 l/m^2$ vollständig gefüllt ist (Feldkapazität). Alles Wasser, was darüber hinaus in den Boden sickert, kann nicht mehr gespeichert werden und führt zu Staunässe oder wird ausgewaschen. Bis in den Juli hinein blieb der Boden dann im Bereich der Wassersättigung, was an dem sägezahnartigen Verlauf der Kurve des Wasservorrats auf hohem Niveau zu erkennen ist.

Optimale Bedingungen in Flossenbürg

Im Bestand an der WKS Flossenbürg (Oberpfälzer Wald) fielen Ende Mai/Anfang Juni mit $60 l/m^2$ deutlich weniger Niederschläge als in Ebersberg. Davon wurden knapp 60 Prozent ($34 l/m^2$) im Boden gespeichert. Der Bodenwasservorrat stieg von $213 l/m^2$ am 30. Mai auf $247 l/m^2$ am 5. Juni an (Abbildung 2). Eine vollständige Auffüllung des Bodenwasserspeichers war damit jedoch noch nicht verbunden, da die Feldkapazität hier erst bei ungefähr $260 l/m^2$ erreicht ist. Auch im weiteren Verlauf der Monate Juni und Juli blieb der Bodenwasserspeicher gut gefüllt, lief aber nicht über, so dass die Bäume optimal mit Wasser versorgt waren, aber die Wurzeln auch keinen Luftmangel durch Staunässe erlitten.

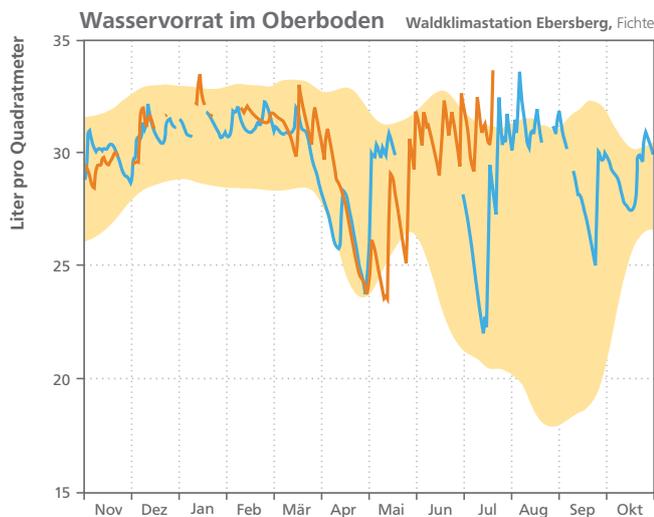
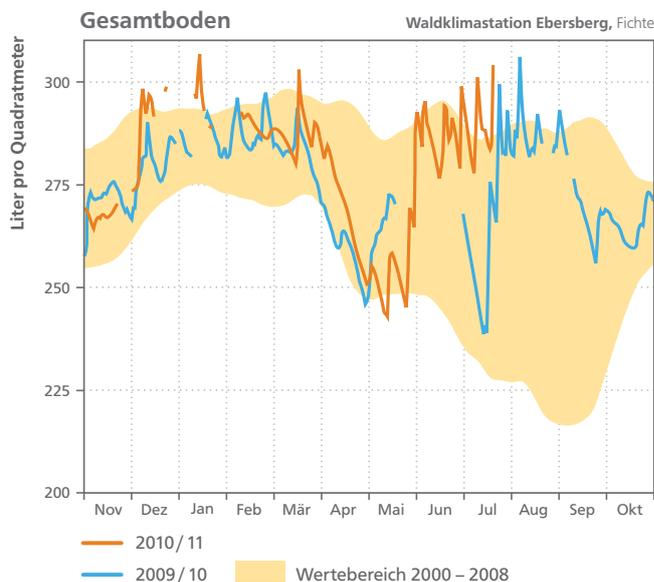


Abbildung 1: Wasservorrat an der WKS Ebersberg



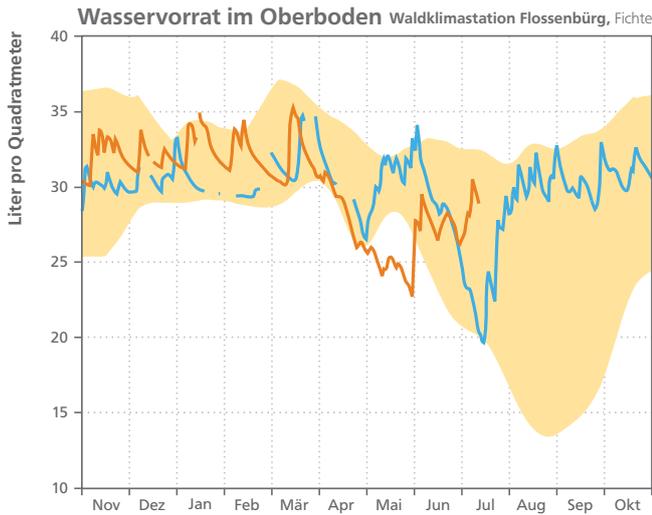
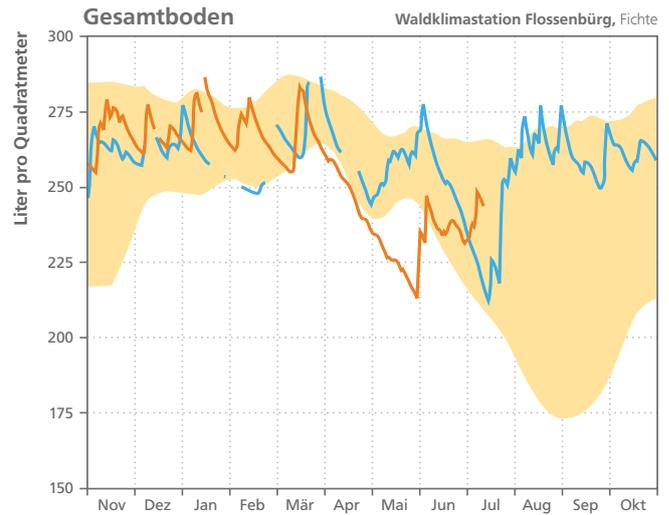


Abbildung 2: Wasservorrat an der WKS Flossenbürg



— 2010/11
— 2009/10 Wertebereich 2000 – 2008

Nasser Oberboden in Freising

Auch an der Waldklimastation in Freising im Tertiären Hügelland fiel Ende Mai/Anfang Juni mit 65 l/m² weniger Regen auf den Waldboden als im Ebersberger Forst. Knapp 70 Prozent davon wurden im Boden gespeichert, so dass der Bodenwasservorrat von 289 l/m² auf 333 l/m² anstieg. Da die Feldkapazitätsgrenze für den gesamten durchwurzelten Lehmboden bei über 350 l/m² liegt, war der Bodenwasserspeicher damit bei weitem noch nicht gefüllt. Der Oberboden wurde jedoch vollständig aufgesättigt (Abbildung 3). Hier überstieg der Wasservorrat mit 32 l/m² am 1. Juni erstmals die Feldkapazitätsgrenze von 30 l/m². Bis Mitte Juni gingen die Wasservorräte im Oberboden auf Grund der Transpiration der Buchen wieder täglich um knapp 2 l/m² auf 27 l/m² zurück. Anschließend stiegen sie jedoch wieder auf Werte im Bereich der Wassersättigung und darüber. Während an der WKS Freising im Unter-

boden also optimale Feuchtebedingungen vorherrschten, kam es im Oberboden durch häufige Niederschläge immer wieder zu Wassersättigung und Staunässebildung mit der entsprechenden Gefahr von Luftmangel für die Baumwurzeln.

Dr. Stephan Raspe und Winfried Grimmeisen sind Mitarbeiter in der Abteilung »Boden und Klima« der Bayerischen Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft. Stephan.Raspe@lwf.bayern.de, Winfried.Grimmeisen@lwf.bayern.de

Die EU fördert die Bodenfeuchtemessungen an den Waldklimastationen seit dem 1. Januar 2009 im Rahmen des Life+ Projektes FutMon.

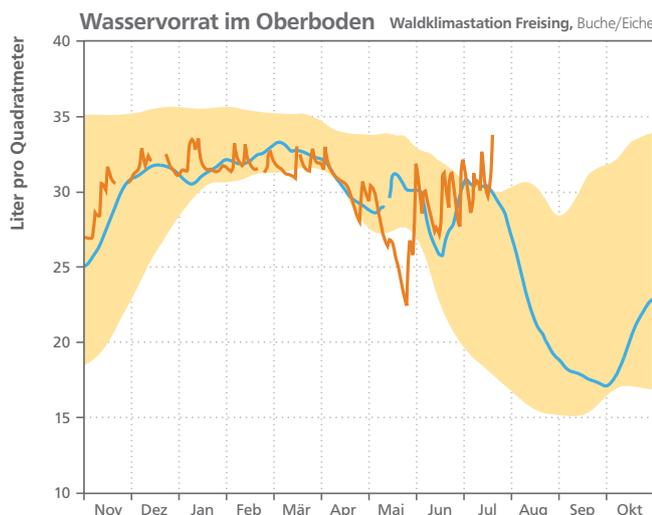
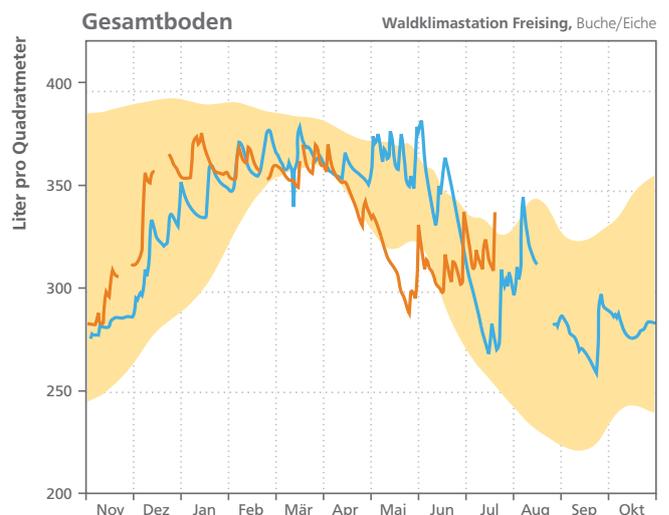


Abbildung 3: Wasservorrat an der WKS Freising



— 2010/11
— 2009/10 Wertebereich 2000 – 2008

Bauen mit Holz = aktiver Klimaschutz

Broschüre der Holzforschung München liefert Argumente für den Holzbau

Andreas Pahler und Gerd Wegener

Der Baustoff Holz verfügt mit seiner positiven Energie- und Kohlenstoffbilanz über einzigartige Qualitäten sowohl auf dem Lebensweg vom Wald über die Produktherstellung und Nutzung als auch über die Optionen des stofflichen oder energetischen Recyclings. Um diese Vorzüge politischen Entscheidungsträgern, Baubehörden, Planern und Architekten sowie privaten Bauherren näher zu bringen, hat die Holzforschung München die Broschüre »Bauen mit Holz = aktiver Klimaschutz« entwickelt und umgesetzt. Beteiligt waren neben Architekten und forschenden Institutionen auch die Cluster-Initiative Forst und Holz in Bayern.

Mit viel Fachwissen auf kleinem Format ist die Broschüre Quelle überzeugender Argumente und ein Nachschlagewerk. Sie stellt die komplexen Klimaschutz-Qualitäten und ihre heutigen und zukünftigen Wirkungen in knapper und verständlicher Form dar und will Entscheidungsträger sensibel machen für konstruktive und gestalterische Möglichkeiten des Bauens mit Holz.

Die Darstellungsform der Broschüre wurde gezielt in einer Weise entwickelt, die Planer und Architekten anspricht. Sich selbst erklärende Erzählgrafiken stehen neben knappen Informationstexten. Diese werden durch Zitate von Branchenakteuren abgerundet. Nachvollziehbare Faustzahlen dienen dazu, dem Leser Größenordnungen plakativ zu erläutern und laden ein, diese weiterzugeben.

Die nachhaltige Holznutzung bremst den Anstieg des klimaschädlichen Kohlendioxids (CO₂) in der Atmosphäre und damit den Treibhauseffekt: Bäume binden CO₂ und speichern es im Holz über einen langen Zeitraum als biogenen Kohlenstoff. Jeder Stamm, der genutzt wurde, schafft Platz für neue Bäume und vergrößert den Kohlenstoff-Speicher in Holzprodukten. Ohne Holznutzung, zum Beispiel in einem nicht bewirtschafteten Wald, wird der gespeicherte Kohlenstoff durch Zersetzung der Bäume ungenutzt wieder als CO₂ an die Atmosphäre abgegeben.

In Holzprodukten steckt mehr Energie als zu deren Herstellung benötigt wird, wie beispielsweise an Hand des »Brettschichtholz-Trägers (BSH)« erläutert wird (Abbildung 1). Für die Herstellung eines Kubikmeters Brettschichtholz werden 2,2 Kubikmeter Rundholz benötigt, der Rest, 1,2 Kubikmeter, wird als Produktionsverschnitt bezeichnet. Bei Einschnitt und Trocknung des Rohstoffs sowie bei der BSH-Herstellung werden 7.541 Megajoule Energie verbraucht. Im Produkt Brettschichtholz-Träger sind 8.299 Megajoule gebunden. Mehr noch: Aus dem Produktionsverschnitt und aus dem Produkt am Lebenswegende kann durch klimaneutrale Verbrennung die darin gebundene Energie wieder gewonnen werden. Produkte aus Holz heißen also nicht umsonst »Plus-Energie-Produkte«. Für den Transport von regionalem Holz und Holzprodukten wird nur ein Bruchteil ihres Energieinhaltes verbraucht. Der Energieaufwand zur Herstellung von Holzprodukten beträgt maximal die Hälfte der darin gespeicherten

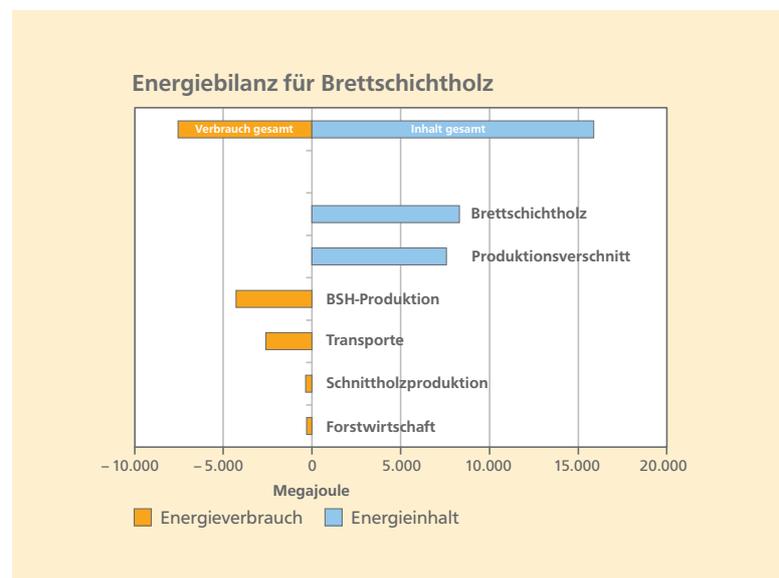


Abbildung 1: Energiebilanz bei der Herstellung von 1 m³ Brettschichtholz; nach Abzug des Energieeinsatzes für die Herstellung verbleibt ein nutzbares Energiepotential von 8.328 Megajoule.

Energie. Mehr als die Hälfte der im Holz gespeicherten Sonnenenergie wird mit auf den weiteren Lebensweg genommen und kann nach dem Nutzungszeitraum ohne Verlust als Wärmeenergie oder Strom wieder gewonnen werden. Holzprodukte beinhalten im Vergleich zu Produkten aus weniger klimafreundlichen Materialien besonders wenig »Graue Energie«. Das ist die Energie, die über den gesamten Lebenszyklus eines Produktes aufgewendet wird – inklusive Herstellung, Transporte, Nutzung und Entsorgung.

Neben den traditionellen Anforderungen an Baustoffe wie die mechanische Festigkeit, die Dauerhaftigkeit, der Brandschutz und die Wärme- und Schalldämmung müssen sie zukünftig zusätzlichen Anforderungen gerecht werden. Solche zukünftigen Kriterien sind:

- Umweltverträgliche Rohstoffgewinnung
- umweltverträgliche Produktherstellung
- umweltverträglicher Gebrauch, ohne gesundheitsgefährdende Potentiale



Foto: B. Klomfar

Abbildung 2: Bauen mit Holz ist aktiver Klimaschutz. Nur der Baustoff Holz verfügt über eine herausragende Energie- und Kohlenstoffeffizienz: Er kumuliert vielfältige und positive Effekte über die Wertschöpfungskette und über den gesamten Lebensweg.

- Entsorgung und Wiedereingliederung in den natürlichen Kreislauf
 - geringer Energieaufwand über den gesamten Einsatzzyklus
 - geringe CO₂-Emission über den gesamten Einsatzzyklus
- Holzbaustoffe genügen den traditionellen Anforderungen und erfüllen zusätzlich besonders gut die neuen Kriterien und sind damit allen anderen Baustoffen deutlich überlegen.

Die Herausforderungen der Zukunft treffen uns alle:

- Fast 30 Millionen Wohneinheiten in Deutschland müssen in den nächsten Jahren renoviert werden. Das sind 75 Prozent aller Wohngebäude, meist vor 1985 erbaut. Fast ausnahmslos sind sie energetisch verbesserungsbedürftig.
- Die Baulast der Vergangenheit drückt auch die Kommunen: Schulen, Hallen und Verwaltungsgebäude verschlingen enorme Unterhaltskosten.

Vergleicht man die Kosten über einen längeren Zeitraum, ist die Sanierung oft sinnvoller als der Betrieb im Ist-Zustand. Doch es kommt darauf an, wie saniert wird. Vorgefertigte, hochwärmegedämmte Holzelemente, die in kurzer Zeit vor Ort montiert werden können, stellen eine zukunftsfähige Alternative zu den gängigen Modernisierungssystemen dar und werden allen Anforderungen an moderne Gebäude gerecht. Die Energiebilanz spricht für den Baustoff Holz. Innovative Holzbausysteme überzeugen flexibel im Mix mit anderen Materialien und bieten ideale Voraussetzungen für Ausbau und Aufstockung. Vorgefertigte Holzelemente in Trockenbauweise sind leichte Bauteile und eignen sich zum Beispiel hervorragend auf Gebäuden, die keine schweren Erweiterungen und Lasten vertragen. Somit lässt sich ohne Abriss und Neubau kostengünstig Substanz bewahren oder sogar erweitern.

Dipl. Forstwirt Andreas Pahler ist wissenschaftlicher Mitarbeiter an der Holzforschung der Technischen Universität München.
pahler@wzw.tum.de

Prof. Dr. Gerd Wegener leitete zwischen 1993 und 2010 den Lehrstuhl für Holzkunde und Holztechnik der TU München und ist seit 2006 Sprecher der »Cluster-Initiative Forst und Holz in Bayern«.

Die Broschüre entstand im Rahmen des vom Bayerischen Staatsministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten geförderten Forschungsprojektes Klip 9 »Klimaschutz durch energieeffizientes Bauen mit Holz« und liegt sowohl in deutscher als auch in englischer Sprache vor.

Bauen mit Holz - Die Holzbau-Broschüre

Der Klima-Aktionsplan Bayern 2020 formuliert ehrgeizige Ziele zum Ausbau der Spitzenposition und Vorreiterfunktion Bayerns in Deutschland und Europa bei Maßnahmen zum Klimaschutz.

In diesem Kontext spielt ein nachhaltiger und zugleich energie- und kohlenstoffeffizienter Einsatz von Rohstoffen und Produkten im Bauwesen eine entscheidende Rolle. Dies führt konsequent zu einem verstärkten Einsatz von Holz und Holzwerkstoffen. Denn diese Baustoffe verfügen mit ihrer positiven Energie- und Kohlenstoffbilanz über einzigartige Qualitäten sowohl auf ihrem Lebensweg vom Wald über die Produktherstellung und Nutzung als auch über die Optionen des stofflichen oder energetischen Recyclings.

Die Broschüre stellt diese komplexen Klimaschutz-Qualitäten und ihre heutigen und zukünftigen Wirkungen in knapper und verständlicher Form dar. Sie will darüber hinaus Bauherren, Planer, Architekten sowie Entscheidungsträger in Politik und Behörden sensibel machen für konstruktive und gestalterische Möglichkeiten des Bauens mit Holz beim Modernisieren und Verdichten, vor allem im öffentlichen Bau und im urbanen Umfeld. Letztlich erlauben gesamtwirtschaftliche Wertschöpfungseffekte, die u. a. durch die gesellschaftliche Rolle der Wälder, durch die regionale Verfügbarkeit des Rohstoffs und durch die Sicherung von Arbeitsplätzen im ländlichen Raum erreicht werden, der Politik mutige Schritte, vermehrt mit Holz zu bauen. So wird zukunftsfähige Lebensraumgestaltung zu aktivem Klimaschutz.



Bezugsadressen:

Die Broschüre kann kostenlos auf der Internetseite des Clusters Forst und Holz in Bayern (www.cluster-forstholzbayern.de) unter dem Thema »Holzverwendung« heruntergeladen oder in Einzelexemplaren in deutscher oder englischer Sprache bei der Holzforschung München, Winzererstraße 45 in 80797 München bestellt werden.

Natürliche Bestandsentwicklung in Bergmischwäldern des Bayerischen Waldes

Am Beispiel der Naturwaldreservate Rehberg und Rusler Wald

Udo Endres, Bernhard Förster und Markus Blaschke

Die Naturwaldreservate des Bayerischen Waldes waren 2009 ein Schwerpunkt in der Naturwaldforschung der Bayerischen Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft. Ziel war die Anlage und Untersuchung eines Höhengradienten von der Donau bis in die Hochlagen am Arber. Im Hinblick auf den anstehenden Klimawandel sollen so mögliche künftige Änderungen in der Artenzusammensetzung bei verschiedenen Artengruppen festgestellt werden können. Dabei wurden auch die Repräsentationsflächen im Bergmischwald innerhalb von 30 Jahren zum dritten Mal aufgenommen. Dies eröffnet die Möglichkeit, einen Blick auf die bereits erfolgten Veränderungen der Waldstrukturen über rund 30 Jahre auf diesen Flächen zu werfen.



Foto: U. Endres

Abbildung 1: Das Naturwaldreservat Rusler Wald

Die Naturwaldreservate des Bayerischen Waldes erstrecken sich von Buchenwäldern an der Donau bzw. am Inn über Bergmischwälder in den mittleren Berglagen bis zu den Fichtenwäldern der Hochlagen. Nachfolgend werden die Ergebnisse aus den im Bergmischwaldbereich gelegenen Naturwaldreservaten Rehberg und Rusler Wald vorgestellt (Tabelle 1).

Entwicklung der Baumartenanteile

Auf beiden Flächen kamen bei der Erstaufnahme sechs Baumarten vor. Die Baumarten Fichte, Tanne, Buche, Bergahorn und Bergulme kamen jeweils auf beiden Flächen vor. Mit geringen Anteilen kam die Erle im NWR Rehberg und der Spitzahorn im NWR Rusler Wald vor.

Circa 30 Jahre später sind auf beiden Flächen die bei der Erstaufnahme noch vorhandenen Mischbaumarten Bergulme, Spitzahorn und Erle bis auf eine Bergulme im NWR Rehberg vollständig verschwunden.

Tabelle 1: Charakterisierende Informationen zu den Repräsentationsflächen

| Naturwaldreservat | Rusler Wald | Rehberg |
|--------------------------|---|---|
| natürl. Waldgesellschaft | Hainsimsen-Buchenwald (<i>Luzulo Fagetum</i>) | |
| Wuchsbezirk | 11.2 Östlicher Vorderer Bayerischer Wald | |
| Standortseinheit | Fels-Lehm-Mosaik [002] | |
| Topographie | Südhang in der montanen Bergmischwaldzone | Schluchtartige Einhänge zur Großen Ohe in der submontanen Laubmischwaldzone |
| Höhenlage [m ü N.N.] | 750 – 800 | 500 – 550 |
| Aufnahmejahre | 1978, 2001, 2009 | 1981, 2000, 2009 |

Tabelle 2: Grundflächenanteil der Baumarten in Prozent in den beiden Naturwaldreservaten bei der Erstaufnahme und der aktuellen Aufnahme

| | Rusler Wald | | Rehberg | |
|----------|-------------|------|---------|------|
| | 1978 | 2009 | 1981 | 2009 |
| Fichte | 5,8 | 7,0 | 56,5 | 55,2 |
| Tanne | 40,7 | 33,3 | 23,7 | 23,9 |
| Buche | 43,9 | 53,8 | 18,1 | 19,9 |
| Sonstige | 9,6 | 5,9 | 1,7 | 1,0 |
| Summe | 100 | 100 | 100 | 100 |

Die Fläche im NWR Rehberg liegt noch in der submontanen Höhenstufe und damit in der Laubmischwaldstufe. Allerdings wird das Mikroklima stark durch die schluchtartigen Einhänge zur Großen Ohe geprägt. Die Fläche im NWR Rusler Wald liegt bereits in der montanen Höhenstufe und damit in der Bergmischwaldstufe. Die Standortkartierung weist für beide Flächen als Standorteinheit ein Fels-Lehm-Mosaik und daher keine größeren Unterschiede zwischen den Flächen aus.

Von der Höhenlage wäre im NWR Rehberg ein geringerer Fichtenanteil zu erwarten als im in der Bergmischwaldstufe gelegenen NWR Rusler Wald. Tatsächlich liegt der Fichtenanteil auf der tiefer gelegenen Fläche im Rehberg mit etwa 55 Prozent der Grundfläche bei der Aufnahme 2009 deutlich über dem Wert der Fläche im Rusler Wald, wo der Fichtenanteil seit der Erstaufnahme geringfügig zugenommen hat und 2009 bei sieben Prozent der Grundfläche liegt (Tabelle 2). Die Anteile von Buche und Tanne haben sich auf beiden Flächen unterschiedlich entwickelt. Insgesamt hat der Buchenanteil seit der Erstaufnahme auf beiden Flächen zugenommen (9,9 Prozentanteile im NWR Rusler Wald; 1,8 %-Anteile im NWR Rehberg), wobei im NWR Rusler Wald eine Zunahme zwischen allen Aufnahmen zu verzeichnen war, während der Buchenanteil im NWR Rehberg seit der vorherigen Aufnahme sogar wieder leicht abgenommen hat. Der Anteil der Tanne nahm im NWR Rusler Wald seit der Erstaufnahme um 7,4 Prozentanteile ab, im NWR Rehberg blieb der Anteil der Tanne nahezu konstant.

Entwicklung der Stammzahlen

Die Stammzahlentwicklung (Tabelle 3) zeigt auf den beiden Flächen eine gegenläufige Entwicklung. Im NWR Rehberg hat die Stammzahl seit der Erstaufnahme auf einem hohen Niveau leicht abgenommen und liegt 2009 bei 457 Stück. Zwischen 2001 und 2009 sind dort fast dreimal mehr Bäume ausgeschieden als Bäume neu in den Derbholzbereich eingewachsen sind.

Im NWR Rusler Wald hat die Stammzahl seit der Erstaufnahme stetig zugenommen und liegt 2009 bei 329 Stück. Zwischen 2001 und 2009 sind hier fast doppelt so viele Bäume ins Derbholz neu eingewachsen als ausgeschieden sind.

Auf beiden Flächen dominiert sowohl bei den neu eingewachsenen als auch bei den ausgeschiedenen Bäumen im Zeitraum zwischen der vorherigen Aufnahme und 2009 von der Anzahl her die Buche. Betrachtet man die Durchmesser dann überwiegt das Nadelholz bei den ausgefallenen Bäumen aus dem oberen Durchmesserbereich.

Entwicklung des lebenden Holzvorrats

Stetig zugenommen hat der Vorrat auf beiden Flächen (Tabelle 3). Obwohl der lebende Holzvorrat bereits bei der Erstaufnahme mit Werten von über 600 Vorratsfestmeter pro Hektar (VfmD m.R./ha) auf beiden Flächen auf einem hohen Niveau lag, nahm dieser zwischen den Aufnahmen jeweils zu und erreichte 2009 einen Wert von 735 VfmD m.R./ha im NWR Rusler Wald und 913 VfmD m.R./ha im NWR Rehberg. Die Fläche im NWR Rehberg gehört damit zu den vorratsreichsten Repräsentationsflächen in bayerischen Naturwaldreservaten.

Analog dazu haben zwischen den Aufnahmen auch die Grundflächen über alle Baumarten hinweg (im NWR Rehberg geringfügig, im NWR Rusler Wald deutlich) zugenommen.

Viertes Naturwaldreservat im Körperschaftswald

Als landesweit viertes kommunales Naturwaldreservat hat Forstminister Helmut Brunner einen 26 Hektar großen Laubwald bei Bischofsheim im Landkreis Rhön-Grabfeld unter Schutz gestellt. Der arten- und strukturreiche Buchenwald mit Edellaubbäumen wie Bergahorn oder Esche kann sich damit ungestört von menschlichen Eingriffen zum Urwald entwickeln. Der Minister lobte die Stadt Bischofsheim für ihr Engagement in Sachen Waldforschung und Umweltbildung. Das Naturwaldreservat »Stengerts« sei ein weiterer Mosaikstein in einem flächendeckenden Netz kleiner »Urwälder« in Bayern. Experten der Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft (LWF) werden das Reifen, Vergehen und die Erneuerung des Waldes wissenschaftlich begleiten. »Die Entwicklung der Reservate zeigt, was naturnahe Wälder auf den unterschiedlichsten Standorten leisten können«, so Brunner. Der Minister erwartet sich davon Erkenntnisse für noch mehr Naturnähe bei der Waldbewirtschaftung und für den notwendigen Umbau der Wälder im Zeichen des Klimawandels.

Einer großflächigen Stilllegung von Wäldern erteilte Brunner in diesem Zusammenhang allerdings eine klare Absage. Angesichts der Herausforderungen von Klimaschutz und Energiewende könne gerade das bundesweit bedeutendste Holzland Bayern auf die Potentiale des nachwachsenden Rohstoffs nicht verzichten. Es mache keinen Sinn, große Schutzgebiete auszuweisen und dafür die übrigen Flächen umso intensiver zu bewirtschaften. Brunner: »Wir setzen deshalb auf eine naturnahe und nachhaltige Forstwirtschaft auf ganzer Fläche, die Nutzen und Schützen vereint.« Seit 1978 hat der Freistaat nun insgesamt 159 Naturwaldreservate eingerichtet, 154 davon im Staatswald, vier im Kommunalwald. Eines ist in privater Hand. Sie repräsentieren auf insgesamt über 7.000 Hektar die wichtigsten Waldgesellschaften in Bayern – vom Zirbenwald in den Alpen bis zum Moorbirkenwald in der Rhön.

StMELF

Detailinformationen zu den bayerischen Naturwaldreservaten gibt es im Internet unter www.naturwaldreservate.de.

Der durchschnittliche jährliche Zuwachs seit der vorherigen Aufnahme liegt im vorratsreichen NWR Rehberg bei 12,8 VfmD/ha. Dieser Wert liegt in der Größenordnung von Beobachtungsflächen aus dem ebenfalls im Bayerischen Wald gelegenen Urwaldreliktbestand Mittelsteighütte (Steinacker und Bachmann 2002). Im noch vorratsärmeren NWR Rusler Wald liegt der Zuwachs mit 22,0 VfmD/ha deutlich darüber.

Bei den starken Bäumen dominiert das Nadelholz. Der stärkste Baum 2009 ist im NWR Rusler Wald eine Tanne mit einem Brusthöhendurchmesser (BHD) von 103,1 Zentimeter, gefolgt von einer weiteren Tanne und einer Buche, im NWR Rehberg ist der stärkste Baum ebenfalls eine Tanne mit einem BHD von 98,7 Zentimeter, gefolgt von einer weiteren Tanne und einer Fichte.

Tabelle 3: Stammzahl, Vorrat und Totholzvorrat der untersuchten Flächen in den jeweiligen Aufnahmejahren

| Aufnahmejahr | Rusler Wald | | | Rehberg | | |
|------------------------------------|---------------|------|------|---------------|------|------|
| | 1978 | 2001 | 2009 | 1981 | 2000 | 2009 |
| Stammzahl [N/ha] | 259 | 286 | 329 | 554 | 503 | 457 |
| Vorrat [m ³ /ha] | 610 | 629 | 735 | 772 | 891 | 913 |
| Totholzvorrat [m ³ /ha] | nicht erfasst | 39 | 65 | nicht erfasst | 93 | 171 |

Entwicklung beim Totholz

Zugenommen hat auf beiden Flächen auch der Totholzvorrat (Tabelle 3). Im NWR Rehberg liegt sowohl das absolute Vorratsniveau im Jahr 2009 als auch die durchschnittliche jährliche Zunahme seit der vorhergehenden Aufnahme deutlich über den entsprechenden Werten des NWR Rusler Wald. Die Fläche im NWR Rehberg weist 2009 einen Totholzvorrat von 171 m³/ha auf und zählt damit zu den Repräsentationsflächen mit dem größten Totholzvorrat in Bayern. Die durchschnittliche jährliche Zunahme seit der vorhergehenden Aufnahme im Jahr 2000 betrug 8,6 m³/ha. Die entsprechenden Werte im NWR Rusler Wald betragen weniger als die Hälfte (65 m³ Totholzvorrat 2009 und eine durchschnittliche jährliche Zunahme von 3,3 m³/ha). Während der Zunahme des Totholzvorrats laufen natürlich auch ständig Zersetzungsprozesse ab, die den Totholzvorrat wieder abbauen. Diese Prozesse sind noch deutlich weniger erforscht als die Wachstumsprozesse beim lebenden Bestand. Einen Hinweis auf die nicht unerheblichen Zersetzungsraten liefern die deutlich über der durchschnittlichen jährlichen Zunahme des Totholzvorrats liegenden Werte für die durchschnittliche jährliche Nachlieferung an Totholz, die sich aus dem Holzvolumen der seit der vorherigen Aufnahme abgestorbenen Bäume ableiten und 10,3 m³/ha im NWR Rehberg und 8,7 m³/ha im NWR Rusler Wald betragen.

Auf dem größten Teil der Flächen lagen die Ursachen für die Totholzentstehung bei wachstumsabhängigen Faktoren wie Alterung, Konkurrenz und schwachen Pathogenen. Wachstumsunabhängige Faktoren in Form von Windwurf spielten auf einer Teilfläche im NWR Rehberg eine Rolle (Bigler und Bugmann 2003).

Diskussion

Beide Flächen verzeichnen eine Zunahme beim lebenden Holzvorrat zwischen allen Aufnahmen. Auffällig ist die geringe Zunahme des Vorrats im NWR Rusler Wald zwischen 1978 und 2001, insbesondere vor dem Hintergrund der relativ geringen Totholzvorräte 2001. Nachdem zwischen der Erstaufnahme und der ersten Wiederholung die Baumnummeration nicht erhalten geblieben ist, lässt sich über die Ursachen nur spekulieren. Möglicherweise wurden Bäume aus Waldschutzgründen in den Jahren nach der Ausweisung entnommen. Hier zeigt sich wiederum die Notwendigkeit einer lückenlosen Dokumentation von Maßnahmen.

Im NWR Rehberg zeigt die Entwicklung des lebenden und toten Holzvorrats zwischen 2000 und 2009, dass bei Erreichen von Maximalvorräten beim lebenden Bestand der Holzzuwachs des Bestandes dann hauptsächlich zum raschen Aufbau von Totholzvorräten führt.

Die Entwicklung der Baumartenanteile bietet einige Überraschungen: Die Fichte verhält sich hinsichtlich ihres Anteils relativ stabil, eigentlich ungewöhnlich für diese im Wirtschaftswald kalamitätsanfällige Baumart. Die Tanne, eine allgemein als stabil geltende Baumart verhält sich nur auf der Fläche im Rehberg ihrem Ruf entsprechend, im Rusler Wald ist zwischen 1978 und 2001 ein beträchtlicher Anteil der Tannen ausgefallen. Die Ursachen sind unbekannt, dieser Rückgang fällt allerdings in die Zeit des Tannensterbens (Braun 1996). Der Anteil der Buche hat wie auf den meisten Repräsentationsflächen mit Buche in Bayern zugenommen, auf der nur 550 m hoch gelegenen Fläche im NWR Rehberg allerdings nur äußerst geringfügig. Nachdem auf der höher gelegenen Fläche im Rusler Wald bei ähnlichen standörtlichen Voraussetzungen die Buche seit der Erstaufnahme deutlich an Anteil gewonnen hat, könnte eine Erklärung für die Unterschiede auch im Anteil der Buche im Ausgangsbestand liegen. Die durchschnittlichen jährlichen Nachlieferungsmengen an Totholz in



Foto: U. Endres

Abbildung 2: Das Naturwaldreservat Rehberg in herbstlichen Nebel gehüllt

den beiden vorgestellten im Bergmischwald gelegenen Flächen (10,3 m³/ha im NWR Rehberg und 8,7 m³/ha im NWR Rusler Wald) liegen deutlich über dem beobachteten Mittelwert der Totholznachlieferung in den 2009 untersuchten bayerischen Buchennaturwaldreservaten von rd. 2,5 m³/ha, allerdings deutlich unter den im Urwaldreliktbestand Mittelsteighütte für den Zeitraum von 1997 bis 2007 festgestellten Werten von rd. 16,8 m³/ha (Steinacker und Bachmann 2002).

Bei einer Einordnung der Bestände in die von Leibundgut (1993) definierten Entwicklungsphasen können beide Bestände der Altersphase zugerechnet werden.

Ausblick

Die dargestellten Entwicklungen zeigen die Dynamik, die sich bei entsprechend langen Beobachtungszeiträumen auf solchen Flächen feststellen lässt. Spannend bleibt die weitere Untersuchung der künftigen Baumartenanteile und der künftigen Veränderungen beim lebenden und toten Holzvorrat.

Drei Jahrzehnte bewirtschaftungsfreie Zeit sind gemessen an dem sich über Jahrhunderte erstreckenden Entwicklungskreislauf von Urwäldern ein kleiner Ausschnitt. Die bayerischen Naturwaldreservate sind nach wie vor auf dem Weg zu fortgeschrittenen Phasen der Waldentwicklung, die sich bislang in unseren Wäldern nicht finden lassen.

Für die Untersuchung dieser Stadien sind Flächen wie diese insbesondere vor dem sich abzeichnenden Klimawandel eine wichtige Grundlage.

Literatur

Braun, A. (1996): *Tannenerkrankung: 15 Jahre Untersuchungen zum Krankheitsverlauf auf den Beobachtungsflächen der FVA*. In: *Waldwirtschaft und Waldökologie, Beiträge aus der Betriebsforschung* 26, S. 160–169

Bigler, C.; Bugmann, H. (2003): *Growth-dependent tree mortality models based on tree rings*. *Canadian Journal of Forest Research* 33, S. 210–221

Korpel, S. (1995): *Die Urwälder der Westkarpaten*. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart, Jena, New York

Leibundgut, H. (1993): *Europäische Urwälder. Wegweiser zur naturnahen Waldwirtschaft*. Bern, Stuttgart, Wien, Haupt-Verlag, 260 S.

Steinacker, L.; Bachmann, M. (2002): *Urwald-Reliktbestand »Mittelsteighütte« ZWI 137*. Exkursionsführer MWW-EF 65/2, 17 S.

Die Aufnahmen in den Naturwaldreservaten Rusler Wald und Rehberg im Jahr 2009 wurden durch Mittel aus dem Forschungsverbund FORKAST finanziert.



Markus Blaschke ist Mitarbeiter in der Abteilung »Biodiversität, Naturschutz, Jagd« der Bayerischen Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft. Er leitet die Projektgruppe Naturwaldreservate an der LWF. Markus.Blaschke@lwf.bayern.de

Udo Endres und Dr. Bernhard Förster sind Mitarbeiter in der Abteilung »Waldbau und Bergwald« der LWF und zuständig für die waldkundlichen Aufnahmen in den Naturwaldreservaten. Udo.Endres@lwf.bayern.de, Bernhard.Foerster@lwf.bayern.de

Bergwaldinventur im Nationalpark Berchtesgaden

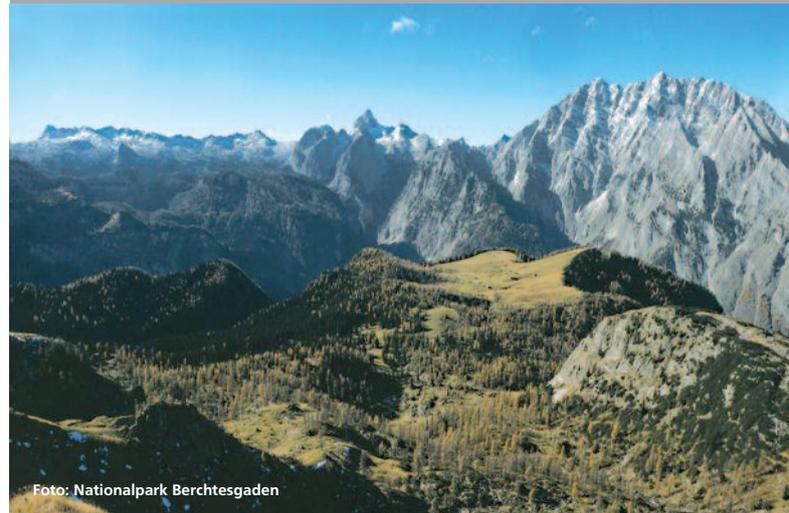


Foto: Nationalpark Berchtesgaden

Im Nationalpark Berchtesgaden führen seit Frühjahr 2010 Mitarbeiter vom Fachgebiet für Waldinventur und nachhaltige Nutzung der Technischen Universität München unter der Leitung der Nationalparkverwaltung die dritte Waldinventur durch. Diese erfolgt auf einem seit 1983 bestehenden Stichprobennetz auf der 8.200 Hektar großen Waldfläche des Nationalparks. Die dritte Waldinventur soll die Natürlichkeit und Biodiversität der Waldstrukturen dokumentieren, Veränderungen aufzeigen und die Datenbasis für den neuen Waldentwicklungsplan bereitstellen.

Die Inventurtrupps suchen die Stichprobenmittelpunkte mit Kompass, GPS, Tablet PC und Magnetsuchgerät. Anschließend werden an den jeweils vier konzentrischen Probekreisen – der größte Radius beträgt 12,62 Meter – bis zu 80 Parameter aufgenommen: Baumbestandsangaben, Verjüngung, Schäden, Totholz, Sträucher und Weidezeiger, Biotope, aber auch Ameisenhögel, Raufußhühnernachweise oder Handyempfang.

Bis Ende 2012 nehmen die Mitarbeiter Daten in der Kernzone auf, jedoch lassen sich bereits erste Ergebnisse für die Pflegezone ableiten: Die natürliche Entwicklung nimmt weiter zu, da bereits 20 Prozent mehr Probebäume auf den Stichprobepunkten aufgenommen wurden als im Inventurjahr 1995/97; die Fichte ist mit einem Anteil von circa 75 Prozent immer noch am häufigsten vertreten (Lärche 12 %, Buche 6 % und Bergahorn 3 %), jedoch zeigt ein Vergleich mit der Inventur von 1995/1997, dass der Anteil von Fichtenverjüngung zu Gunsten der Mischbaumarten abnimmt. Damit wächst das Potential für den bestehenden bzw. sich entwickelnden Bergmischwald erfreulich, auch wenn der Verbißdruck vor allem an Tanne und Edellaubbäumen weiterhin als hoch einzustufen ist.

Christian Clasen und Bernd Becker

Dreidimensionale Vermessung von Wäldern aus dem Flugzeug

Wissenschaftler der LWF berechnen aus Stereo-Luftbildern 3D-Modelle von Wäldern

Christoph Straub, Rudolf Seitz und Armin Troycke

Die Arbeitsgruppe Fernerkundung der LWF befasst sich gegenwärtig mit der automatisierten Berechnung von 3D-Modellen in Waldgebieten auf der Grundlage digitaler Stereo-Luftbilder der Bayerischen Vermessungsverwaltung. Aktuelle Forschungsergebnisse zeigen, dass die Luftbilder zur dreidimensionalen Erfassung von Wäldern genutzt werden können. Die daraus gewonnenen Informationen können für vielfältige forstliche Anwendungen verwendet werden, zum Beispiel als Hilfsmittel zur Bestimmung der Größe von Waldflächen, zur Abgrenzung und Beschreibung von Waldbeständen sowie zur Schätzung dendrometrischer Kenngrößen wie beispielsweise des Holzvorrats.

Die stetig voranschreitenden technischen Entwicklungen im Bereich der Fernerkundung führen zu immer genaueren Höheninformationen der Erdoberfläche. Hierzu zählen digitale Stereo-Luftbildaufnahmetechniken und Lasermessverfahren. Beide Technologien ermöglichen die dreidimensionale Modellierung von Landschaften. Wissenschaftler der Abteilung Informationstechnologie der Bayerischen Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft (LWF) nutzen diese Fernerkundungstechniken zur dreidimensionalen Vermessung von Wäldern. Im Moment werden hierfür hochaufgelöste, digitale Luftbilder des Landesamts für Vermessung und Geoinformation Bayern (LVG) getestet. Diese Daten werden in einem dreijährigen Befliegungszyklus aktualisiert und stehen der Bayerischen Forstverwaltung über eine Ressortvereinbarung regelmäßig und nachhaltig zur Verfügung. Untersucht wird, ob aus den 3D-Modellen waldkundliche und waldschutzrelevante Kenngrößen abgeleitet werden können, mit dem Ziel eine verbesserte Datengrundlage für die Beratung und Förderung der Waldbesitzer zu schaffen. Die Untersuchungen sind Bestandteil des Projekts SAPEX-DLB: »Semi-automatisierte Parameterextraktion aus digitalen Luftbildern«.

Digitale Stereo-Luftbilder zur dreidimensionalen Erfassung von Wäldern

Luftbilder werden aus Flugzeugen mit speziellen, digitalen Kamerasystemen aufgenommen. Als hochaufgelöstes fotografisches Abbild (20 cm Auflösung) der Landschaft sind Luftbilder für zahlreiche Anwendungen in der Forstwirtschaft von großem Wert.

Seit 2009 werden vom LVG digitale Befliegungstechniken eingesetzt. Die hierbei erzeugten digitalen Luftbilder können stereoskopisch bzw. dreidimensional ausgewertet werden. Dies wird durch die Verwendung zweier oder mehrerer zueinander orientierter Bilder ermöglicht, die von unterschiedlichen Aufnahmeorten in Flugrichtung fotografiert worden sind. Die stereoskopische Auswertung kann zur Höhenmessung von Objekten in der Landschaft bzw. zur Berechnung von 3D-Modellen genutzt werden. In Waldgebieten kann hierbei

Automatisierte Berechnung von Oberflächenmodellen

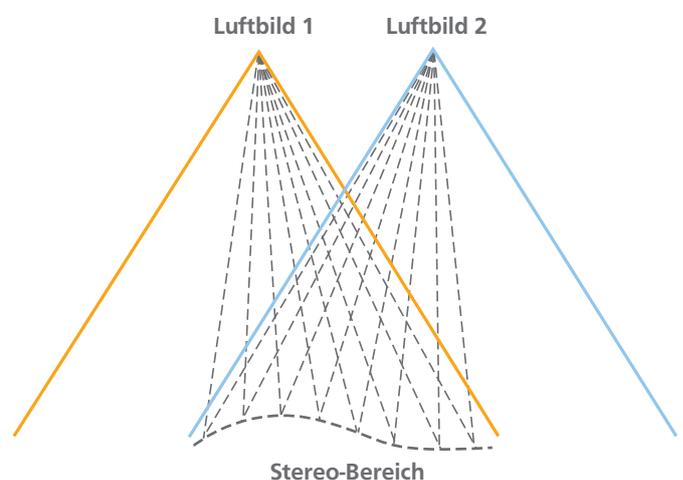


Abbildung 1: Verwendung von zwei (oder auch mehreren) zueinander orientierten Luftbildern aus unterschiedlichen Aufnahmeorten zur dreidimensionalen Erfassung der Landschaft über die Bestimmung homologer Punkte in den Bildern

ein Modell der *Baumkronenoberfläche* generiert werden. Zur effizienten, dreidimensionalen Erfassung stehen dafür innovative, computerbasierte bzw. automatisierte Berechnungsmethoden zur Verfügung. Das grundsätzliche Prinzip der Ableitung von Höheninformationen aus Stereo-Luftbildern wird in Abbildung 1 dargestellt. Im Überlappungsbereich (Stereo-Bereich) der Bilder ist die Bestimmung von dreidimensionalen Punkten bzw. die automatisierte Berechnung digitaler Oberflächenmodelle möglich. Zur Erfassung von 3D-Informationen müssen in mindestens zwei Luftbildern *homologe Punkte* identifiziert werden. Abbildung 2 zeigt beispielhaft ein automatisch berechnetes, digitales Oberflächenmodell aus Stereo-Luftbildern.

Das Potential von digitalen Stereo-Luftbildern zur automatisierten 3D-Erfassung von Stadtgebieten wurde bereits in einigen Studien aufgezeigt (z. B. Haala und Wolff 2009; Gülch 2009 oder Lemaire 2008). Im Vergleich dazu gibt es in Waldgebieten in Deutschland so gut wie keine Erfahrung, insbesondere was die Genauigkeit und Wirtschaftlichkeit der automatisierten

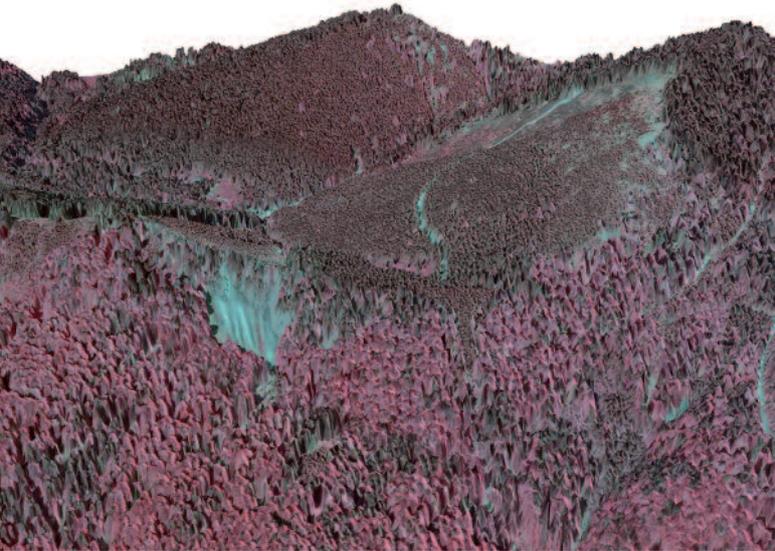


Abbildung 2: Automatisiert berechnetes digitales Oberflächenmodell aus Luftbildern, überlagert mit einem Farb-Infrarotbild

Messung von Vegetationshöhen anbetrifft. Deshalb werden im Projekt SAPEX-DLB im Anschluss an eine Machbarkeitsstudie detaillierte Genauigkeitsanalysen sowie Kosten-Nutzen-Betrachtungen zu dieser Thematik durchgeführt. Hierfür werden die aus den Stereo-Bildern abgeleiteten Höhenmodelle mit Modellen aus flugzeuggestützter Laserscannermessung verglichen.

Flugzeuggestützte Laserscannermessung

Bei der flugzeuggestützten Laserscannermessung wird die Landschaft mittels Laserstrahlen abgetastet. Dabei werden pro Sekunde mehrere Tausend Laserimpulse vom Laserscanner im Flugzeug zur Erdoberfläche gesandt (LVG 2011). Das Laserlicht wird von der Geländeoberfläche oder von darauf befindlichen Objekten reflektiert und die rückgestreute Laserenergie im Flugzeug registriert. Aus der dabei verstrichenen Laufzeit der Laserimpulse ergibt sich die Entfernung zwischen Laserscanner und Objekt. Ausgehend von der Position des Flugzeugs können auf diese Weise die 3D-Koordinaten aller reflektierten Positionen auf der Geländeoberfläche rekonstruiert werden. Gegenüber anderen Fernerkundungstechniken hat die Laserscannermessung folgenden Vorteil: Bei Bäumen können häufig mehrere Echos der rückgestreuten Laserenergie detektiert werden. Die ersten Reflexionen erfolgen häufig von den Baumkronen und eignen sich deshalb zur Modellierung der *Baumkronenoberfläche*, während die letzten Reflexionen häufig Bodentreffer sind und sich deshalb zur Berechnung der *Geländeoberfläche ohne Vegetation* eignen. Aus der Differenz von Kronenoberfläche und Geländeoberfläche kann die Vegetationshöhe abgeleitet werden. Abbildung 3 zeigt beispielhaft einen Querschnitt durch Laserpunkte in einem Waldbestand. Aus den Bodenpunkten wurde ein digitales Geländemodell (DGM) abgeleitet und aus den höchsten Punkten ein digitales Oberflächenmodell (DOM) berechnet.

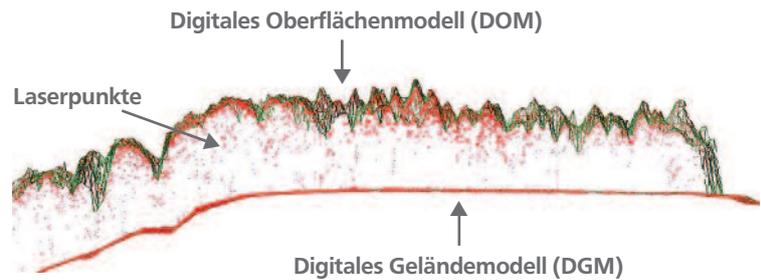


Abbildung 3: Querschnitt durch Laserpunkte in einem Waldbestand mit einem digitalen Geländemodell und einem digitalen Oberflächenmodell

Zahlreiche Forschungsprojekte haben bereits die Eignung der Laserscannertechnik zur Ableitung von Einzelbaum- und Bestandeshöhen nachgewiesen (z.B. Heurich 2006; Næsset 2002). Aus diesem Grunde wurden im Projekt SAPEX-DLB die Laserdaten als Referenz für die Höhenmodelle aus Stereo-Luftbildern ausgewählt. Auch das Potential zur Ableitung weiterer forstlicher Kennwerte, wie zum Beispiel des Holzvolumens in Kubikmeter pro Hektar, wurde bereits in zahlreichen Studien aufgezeigt. Laserscanning wird in Norwegen bereits seit dem Jahr 2002 operational für Waldinventuren eingesetzt (Næsset 2004, 2007). Ein Nachteil der flugzeuggestützten Lasermessung im Vergleich zur Luftbildbefliegung sind allerdings die höheren Befliegungskosten. Außerdem werden Luftbilder von den Vermessungsverwaltungen in Deutschland periodisch aktualisiert, wohingegen eine regelmäßige Aktualisierung von amtlichen Laserdaten insbesondere in Bayern bisher nicht geplant ist.

Vergleich von Höhenmodellen aus Stereo-Luftbildern und Laserscannermessung

Aktuelle Ergebnisse der Oberflächenmodellierung mit Stereo-Luftbildern sind äußerst vielversprechend. Im Projekt SAPEX-DLB konnten hochwertige Oberflächenmodelle berechnet werden. Selbst bei hoher Reliefenergie im Gebirge war es möglich, die Waldoberfläche zutreffend zu modellieren. Abbildung 4 zeigt einen Querschnitt durch ein Laser- und ein Luftbild-Oberflächenmodell. Deutlich erkennbar ist die hohe Übereinstimmung der Modelle.

Die Luftbildauswertung kann jedoch nur die Kronenoberfläche vermessen, der Blick unter die Kronen bleibt systembedingt verwehrt. Um daraus Vegetationshöhen ableiten zu können, ist es erforderlich, ein digitales Geländemodell aus Lasermessung als zusätzlichen Datensatz zu verwenden. Aus der Differenz von Luftbild-Oberflächenmodell und Laser-Geländemodell kann dann die Vegetationshöhe abgeleitet werden. Da das Laser-DGM jedoch für fast ganz Bayern zur Verfügung steht und auch davon ausgegangen werden kann, dass sich die Geländeoberfläche in Zukunft im Wald nicht maßgeblich verändert (ausgenommen in den Alpen), wird dies nicht als methodische Einschränkung gesehen.

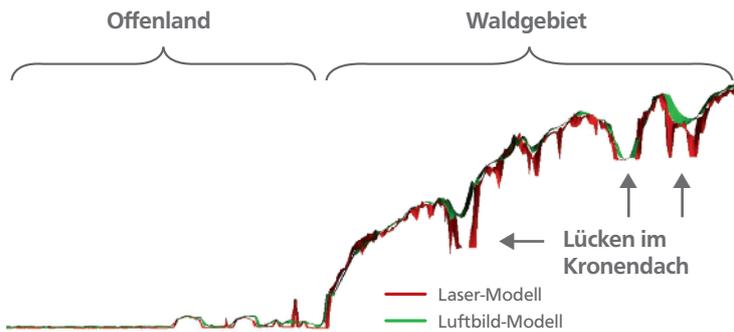


Abbildung 4: Querschnitt durch ein Laser- und ein Luftbild-Oberflächenmodell

Potentielle Anwendungsgebiete

Auf Grundlage der digitalen Höhenmodelle können zahlreiche waldkundliche und waldschutzrelevante Kenngrößen abgeleitet werden. An der LWF werden hierfür computerbasierte bzw. (semi-)automatisierte Auswertungsmethoden entwickelt und getestet.

Vegetationshöhenmodelle aus Luftbildern oder Laserdaten eignen sich beispielsweise als Hilfsmittel für die forstliche Beratung, für forstliche Planungsaufgaben, zur Bestimmung der Größe von Waldflächen sowie zur Abgrenzung und Charakterisierung von Waldbeständen. Direkt erfassbare Merkmale sind *Baumhöhen* bzw. *Bestandeshöhen* sowie der *Überschirmungsgrad*.

Die LWF-Arbeitsgruppe Fernerkundung in der Abteilung Informationstechnologie plant ferner zu untersuchen, ob auf Grundlage der genannten Merkmale weitere (dendrometrische) Kenngrößen abgeleitet werden können. Hierfür sollen innovative Methoden entwickelt werden, die z. B. flächendeckende Schätzungen des Holzvorrats, der Biomasse, der Grundfläche oder des mittleren Stammdurchmesser von Waldbeständen ermöglichen. Der entscheidende Vorteil von Fernerkundungsdaten ist die *flächendeckende* Aufnahme von Waldgebieten, wohingegen derzeitige Waldinventuren nur Stichprobendaten liefern. Daher soll untersucht werden, ob Höhenmodelle aus Luftbildern zur Regionalisierung von Waldinventuren genutzt werden können. Unter Regionalisierung wird hierbei die Übertragung der Stichprobenmessungen aus dem Gelände auf flächige Objekte wie beispielsweise Waldbestände oder Flurstücke mittels Hilfsinformationen aus Fernerkundungsdaten verstanden. Zu diesem Zweck werden die Feldaufnahmen der Inventur mit den Fernerkundungsdaten verknüpft.

Als Ergebnis können räumlich detaillierte Abschätzungen von forstlichen Kenngrößen vorliegen. Die Weiterverarbeitung in einem geographischen Informationssystem macht vielfältige Analysen, Simulationen und anschauliche kartographische Visualisierungen der Ergebnisse möglich, was Planungsaufgaben und Entscheidungen erleichtern kann. Nicht zuletzt können die Ergebnisse zur Beratung und Förderung der Waldbesitzer genutzt werden.

Auch im Zuge naturschutzfachlicher Kartierungen können Höhenmodelle eingesetzt werden, um naturschutzrelevante Waldstrukturen zu erfassen. Hierzu zählen beispielsweise die Kartierung von Überhängern und Lücken, die Schichtigkeit in Lücken sowie die Charakterisierung der Oberflächenbeschaffenheit bzw. der Höhenvariabilität im Kronendach.

Mit der regelmäßigen Befliegung Bayerns durch die Bayerische Vermessungsverwaltung stehen die digitalen Luftbilddaten alle drei Jahre aktualisiert zur Verfügung. Daraus abgeleitete Höhenmodelle können dadurch in Zukunft zur Detektion und Kartierung von Veränderungen in Wäldern eingesetzt werden. Zusätzlich könnte gegebenenfalls der Höhenzuwachs von Bäumen näherungsweise ermittelt werden.

Zusammenfassend ist somit festzuhalten, dass digitale Stereo-Luftbilder für vielfältige forstliche Anwendungen nachhaltig genutzt werden können. Mit den (semi-)automatisierten Auswertungsmethoden stehen effiziente Verfahren zur Verfügung, um Informationen für große Waldflächen in angemessener Zeit liefern zu können.

Literatur

Gülch, E. (2009): *Advanced Matching Techniques for High Precision Surface and Terrain Models*. Fritsch, D. (Hrsg.) Photogrammetric Week '09, Wichmann

Haala, N.; Wolff, K. (2009): *Digitale photogrammetrische Luftbildkamarasysteme – Evaluierung der automatischen Generierung von Höhenmodellen*. DGPF Tagungsband 18 / 2009

Heurich, M. (2006): *Evaluierung und Entwicklung von Methoden zur automatisierten Erfassung von Waldstrukturen aus Daten flugzeuggetragener Fernerkundungssensoren*. Forstliche Forschungsberichte München

Lemaire, C. (2008): *Aspects of the DSM Production with High Resolution Images IAPRS*. Volume XXXVII, Part B4, S. 1143–1146

LVG - Landesamt für Vermessung und Geoinformation Bayern (2011): *Digitale Geländemodelle - Produktinformation des LVG Bayern*. Online: http://vermessung.bayern.de/file/pdf/1614/download_faltblatt-dgm09.pdf

Næsset, E. (2002): *Predicting forest stand characteristics with airborne scanning laser using a practical two-stage procedure and field data*. Remote Sensing of Environment, 80, S. 88–99

Næsset, E. (2004): *Practical large-scale forest stand inventory using a small-footprint airborne scanning laser*. Scandinavian Journal of Forest Research, 19: S. 164–179

Næsset, E. (2007): *Airborne laser scanning as a method in operational forest inventory: Status of accuracy assessments accomplished in Scandinavia*. Scandinavian Journal of Forest Research, 22: S. 433–442

Dr. Christoph Straub ist wissenschaftlicher Mitarbeiter in der Abteilung »Informationstechnologie« an der Bayerischen Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft und bearbeitet das Forschungsprojekt SAPEX-DLB. Christoph.Straub@lwf.bayern.de
Rudolf Seitz leitet die Abteilung und das Projekt SAPEX-DLB. Rudolf.Seitz@lwf.bayern.de

Armin Troycke ist Mitarbeiter in der Abteilung »Informationstechnologie«. Armin.Troycke@lwf.bayern.de

Verfahrenstest zum Forstlichen Gutachten 2009

Vier Testkomponenten sollen die Forstlichen Gutachten in ihrer Aussagekraft weiter stärken

Daniela Görner und Thomas Kudernatsch

Im Jahr 2009 wurde bei der Erstellung der »Forstlichen Gutachten zur Situation der Waldverjüngung« neben dem Regelverfahren in ausgewählten Landkreisen ein Verfahrenstest durchgeführt. Ziel des Testlaufs war es, Möglichkeiten zu finden, die Aussagekraft der Forstlichen Gutachten weiter zu stärken und somit eine noch höhere Akzeptanz bei allen Beteiligten zu erreichen.

Wald und Jagd sind seit jeher untrennbar miteinander verbunden – eine Verbindung, die allerdings immer wieder zu Konflikten führt, wenn es um die Frage waldverträglicher Wildbestände geht. Deshalb hat der Freistaat Bayern im Jahr 1986 in Abstimmung mit den Interessensvertretern der Grundeigentümer und dem Landesjagdverband die »Forstlichen Gutachten zur Situation der Waldverjüngung« eingeführt. Diese Gutachten haben maßgeblich dazu beigetragen, die Abschlussplanung objektiver zu gestalten. Seitdem konnte vielerorts eine deutliche Verbesserung in der Waldverjüngungssituation festgestellt werden. Dennoch gibt es in vielen Bereichen noch Handlungsbedarf, um das gemeinsame Ziel zukunftsfähiger, gemischter und stabiler Wälder zu erreichen.

Ziel: Weiterentwicklung

Im Jahr 2008 hat die Bayerische Forstverwaltung mit dem Bayerischen Bauernverband, dem Bayerischen Jagdverband, dem Bayerischen Waldbesitzerverband und dem Verband der Bayerischen Grundbesitzer mehrere Gespräche geführt, in welcher Weise die Forstlichen Gutachten weiterentwickelt werden könnten. Grundlage der Gespräche waren die Vorschläge einer wissenschaftlichen Expertise, die bereits dem bisherigen Verfahren eine hohe Aussagekraft zur Beurteilung der Verjüngungssituation bestätigte (Knoke et al. 2007). Ergebnis der Verbandsgespräche war, dass im Jahr 2009 in ausgewählten Landkreisen neben dem Regelverfahren ein sogenannter Verfahrenstest durchgeführt wurde. Dieser Verfahrenstest wurde von der Bayerischen Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft (LWF) wissenschaftlich begleitet. Mit der Durchführung des Tests sollte ein zusätzlicher Schritt getan werden, um das bewährte Instrument »Forstliches Gutachten« in seiner Aussagekraft weiter zu stärken und die Akzeptanz des Verfahrens bei möglichst allen Beteiligten zu verbessern.

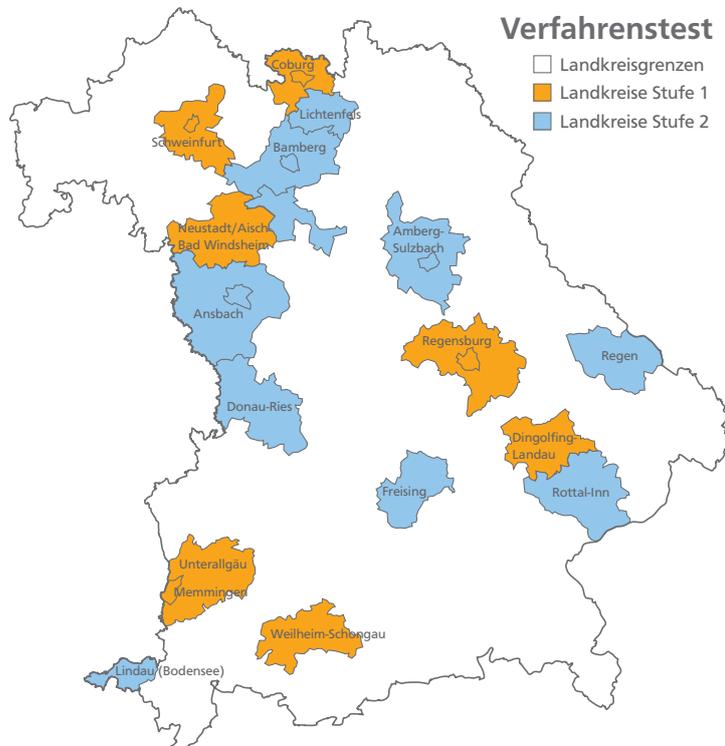


Abbildung 1: In den Verfahrenstest wurden insgesamt 17 Landkreise eingebunden.

Methodik

Der komplette Verfahrenstest wurde – zusätzlich zum Regelverfahren – in folgenden sieben Landkreisen durchgeführt: Coburg mit der Stadt Coburg, Dingolfing-Landau, Neustadt an der Aisch, Regensburg mit der Stadt Regensburg, Schweinfurt mit der Stadt Schweinfurt, Unterallgäu mit der Stadt Memmingen und Weilheim-Schongau (Abbildung 1). Folgende vier Testkomponenten kamen dabei zum Einsatz:

- Verwendung eines *gemischten logistischen Modells*, mit dem die mittleren Verbisswahrscheinlichkeiten der Baumarten inklusive der dazugehörigen Vertrauensintervalle berechnet wurden.
- Einsatz eines *geostatistischen Verfahrens*, das unabhängig von den Hegegemeinschaftsgrenzen Verbisschwerpunkte kartennäßig darstellen sollte.
- Gezielte *Erfassung seltener Mischbaumarten* bei der Verjüngungsinventur, um die Datenbasis für diese Baumarten zu vergrößern.



Abbildung 2: Mittlere Abweichungen (%) der neuen Soll-Abschüsse gegenüber den Ist-Abschüssen der letzten Planperiode für Jagdreviere mit günstiger, tragbarer, zu hoher bzw. deutlich zu hoher Verbissbelastung. In die Gegenüberstellung sind Daten aus insgesamt 1.294 Jagdrevieren eingeflossen. Umso ungünstiger die Situation der Waldverjüngung in den »Revierweisen Aussagen« bewertet wurde, umso stärker wurde i.d.R. der Abschuss für das jeweilige Revier angehoben.

- Erstellung von (*Jagd*-)Revierweisen Aussagen zur Verjüngungssituation, die als Teil des Hegegemeinschaftsgutachtens den Zustand der Waldverjüngung innerhalb der Hegegemeinschaften differenzierter darstellen sollten.

Neben den bereits genannten sieben Landkreisen wurden die beiden Komponenten *Gemischtes logistisches Modell* und *Geostatistik* zusätzlich auch in folgenden zehn Landkreisen getestet: Amberg-Sulzbach mit der Stadt Amberg, Ansbach mit der Stadt Ansbach, Bamberg mit der Stadt Bamberg, Donau-Ries, Erlangen-Höchststadt, Freising, Lichtenfels, Lindau, Regen und Rottal-Inn (Abbildung 1). Diese Landkreise wurden aber nicht in das wissenschaftliche Begleitprojekt einbezogen.

Im Rahmen der wissenschaftlichen Begleitung führte die LWF unter allen an der Abschussplanung beteiligten Personengruppen eine Akzeptanzanalyse in Form von Befragungen durch. Die Evaluation der LWF bot eine gute Entscheidungsgrundlage, um Akzeptanz und Praxistauglichkeit der einzelnen Testkomponenten zu bewerten. Die Akzeptanzanalyse erfolgte in zwei Teilabschnitten.

Im November 2009 fand in einer ersten Phase die Befragung der Gutachtersteller und der mit der Verjüngungsinventur befassten Mitarbeiter an den jeweiligen Ämtern für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten statt. Es wurde geprüft, ob die Erweiterungen aus Sicht der Beteiligten zu einer Verbesserung der Forstlichen Gutachten beigetragen haben und künftig in das Regelverfahren integriert werden sollen.

In einer zweiten Phase (Mai/Juni 2010) wurden alle an der Rehwild-Abschussplanung 2010/13 Beteiligten befragt: Jagdvorstände, Eigenjagdbesitzer, Revierinhaber, Hegegemeinschaftsleiter, Abteilungs- und Sachgebietsleiter der Unteren Jagdbehörden, Jagdbeiräte, Bereichs- und Abteilungsleiter der Ämter für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten. Die Befragung sollte aufzeigen, ob die Ergebnisse der getesteten Erweiterungen mit den jeweiligen persönlichen Erfahrungen übereinstimmen und ob die Erweiterungen aus Sicht der Befragten die Aussagekraft der Forstlichen Gutachten verbessern konnten. Es wurde auch gefragt, ob die Erweiterungen Einfluss auf die neue Abschussplanung hatten.

Ergebnisse

Gemischtes logistisches Modell

Im Rahmen des Verfahrenstests wurde neben dem Regelverfahren parallel das Gemischte logistische Modell als Berechnungsverfahren der Verbisswahrscheinlichkeiten angewandt. Hinsichtlich der Akzeptanz ergab die Befragung der unterschiedlichen Personengruppen ein relativ einheitliches Bild. Ein Großteil der Befragten kannte die neue Komponente kaum bzw. konnte sie nicht eindeutig bewerten. Das alternative Berechnungsverfahren wurde insgesamt als komplex und schwer nachvollziehbar empfunden.

Den Verbisswahrscheinlichkeiten des Modells wurde nur von wenigen Beteiligten eine höhere Aussagekraft bescheinigt. Insbesondere die Gutachtersteller verneinten einen Informationsmehrgewinn, weshalb das Modell auch nur in wenigen Fällen zur Erstellung der Gutachten herangezogen wurde. Auch bei Betrachtung der Zeitreihen ergaben sich keine grundlegend neuen Erkenntnisse, um die Verbissituation besser als bisher darstellen und beurteilen zu können.

Fazit ist, dass sich für die Praktiker vor Ort kaum zusätzlich verwertbare Informationen durch die Anwendung der Testkomponente ergaben. Der Nutzen für die Praxis wurde von den Beteiligten als insgesamt gering eingeschätzt.

Geostatistik

Für alle am Verfahrenstest beteiligten Landkreise wurden Karten erstellt, welche die Verbisswahrscheinlichkeiten für jede Baumart bzw. Baumartengruppe darstellen. Auch für die Geostatistik ergab die Akzeptanzanalyse einen insgesamt geringen Bekanntheitsgrad der Testkomponente. Die kartenmäßige Darstellung der Verbisswahrscheinlichkeiten innerhalb der Testlandkreise wurde von vielen Beteiligten als komplex und schwer interpretierbar empfunden. Letztlich wurde der Nutzen für eine differenziertere Erstellung der Gutachten seitens der Praxis als gering bewertet.

Gezielte Erfassung seltener Mischbaumarten

Ein modifiziertes Aufnahmeverfahren sollte die Datenbasis für die in den Landkreisen seltenen Mischbaumarten vergrößern. Allerdings konnten in nur 23 Prozent der Fälle (Probekreise) im Verfahrenstest tatsächlich mehr seltene Mischbaumarten als im Regelverfahren erfasst werden. Der Mehrgewinn war mit durchschnittlich 0,6 Bäumen je Probepunkt bzw. 1,3 Bäumen je Verjüngungsfläche sehr gering. Die Annahme, eine Erweiterung des bestehenden Verfahrens könne zu einer Erhöhung der Genauigkeit der Schätzung der Verbisswahrscheinlichkeit bei seltenen Mischbaumarten führen, konnte ebenfalls nicht bestätigt werden.

Das Urteil der befragten Beteiligten über diese Testkomponente war überwiegend negativ, die Akzeptanz entsprechend gering. So führte nach Meinung der Mehrheit der Befragten die zusätzliche Erfassung der seltenen Mischbaumarten zu keiner genaueren Ermittlung der Verbissituation, wohl aber zu einem deutlich höheren Erhebungsaufwand. Der Nutzen für eine differenziertere Erstellung der Gutachten wurde als insgesamt gering bewertet. Insofern ist es nicht verwunderlich, dass auch nur knapp ein Fünftel der befragten Mitarbeiter an den Ämtern für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten die Erfassung der seltenen Mischbaumarten gerne in das zukünftige Verfahren integrieren würde.

Abschließend lässt sich feststellen, dass das gewählte Verfahren zur *Erfassung der seltenen Mischbaumarten* nicht dazu geeignet ist, einen namhaften Mehrgewinn von Informationen zu generieren. Dem steht ein vergleichsweise hoher Zeitaufwand von circa sechs bis acht Stunden pro Hegegemeinschaft gegenüber, wodurch der Praxisnutzen insgesamt als gering bewertet werden muss.

Revierweise Aussagen

Die das Hegegemeinschaftsgutachten ergänzenden Revierweisen Aussagen sind gutachtliche Feststellungen, die im Wesentlichen auf den örtlichen Erfahrungen der jeweils zuständigen Forstbeamten beruhen. Dabei wird die Verjüngungssituation der Waldbäume in den einzelnen Jagdrevieren, unter Berücksichtigung des Schalenwildeinflusses, forstfachlich gewürdigt. Maßstab für die Bewertung sind die Kriterien des Art. 1 Abs. 2 Nr. 3 Bayerisches Jagdgesetz (BayJG): »Die Bejagung soll die natürliche Verjüngung der standortgemäßen Baumarten im Wesentlichen ohne Schutzmaßnahmen ermöglichen« und des Art. 1 Abs. 2 Nr. 2 des Waldgesetzes für Bayern (BayWaldG): »Dieses Gesetz soll insbesondere dazu dienen, einen standortgemäßen und möglichst naturnahen Zustand des Waldes unter Berücksichtigung des Grundsatzes *Wald vor Wild* zu bewahren oder herzustellen«.

Im Gegensatz zu den anderen Testkomponenten wurden die Revierweisen Aussagen seitens der Befragten insgesamt positiv bewertet. Die Mehrheit aller Befragten war der Meinung, dass die Revierweisen Aussagen den Zustand der Waldverjüngung innerhalb der Hegegemeinschaften differenzierter darstellen können als das Regelverfahren. Allerdings waren zwischen den einzelnen Akteursgruppen Unterschiede in der Bewertung der Aussagekraft zu erkennen. So ist die Akzep-

tanz bei den Jagdpächtern und Hegegemeinschaftsleitern deutlich geringer ausgeprägt als bei den übrigen befragten Personengruppen. Als Ursache dafür wurde insbesondere fehlende Transparenz bei der Erstellung der Aussagen genannt. Dennoch befürwortete die deutliche Mehrheit der Befragten eine Einführung der neuen Verfahrenskomponente.

Dass die Revierweisen Aussagen in der neuen Abschlussplanung tatsächlich berücksichtigt wurden und zu einer differenzierten Erstellung der Abschlusspläne beigetragen haben, konnten die Auswertungen aufzeigen. So ist ein deutlicher Zusammenhang zwischen der Wertung der Verbissbelastung der Revierweisen Aussagen und der Änderung der Abschusshöhe gegenüber der vorherigen Planperiode zu erkennen (Abbildung 2). Auf Grund des positiv beurteilten Praxisnutzens ist der zeitliche Aufwand für Erstellung und Einarbeitung vertretbar. Bei der erstmaligen Durchführung muss mit durchschnittlich drei Stunden je Jagdrevier gerechnet werden.

Fazit

Die Evaluation des Verfahrenstests bietet eine gute Entscheidungsgrundlage, um Akzeptanz und Praxistauglichkeit der einzelnen Testkomponenten zu bewerten. Es zeigte sich, dass Praktikabilität und Nutzen der einzelnen Testkomponenten seitens der befragten Beteiligten sehr unterschiedlich bewertet wurden. Die Komponenten *Gemischtes logistisches Modell*, *Geostatistik* und *Erfassung seltener Mischbaumarten* wurden überwiegend negativ bewertet. Dagegen fiel das Urteil über die *Revierweisen Aussagen* positiv aus.

Der größte Praxisnutzen ist deswegen von den ergänzenden Revierweisen Aussagen zu erwarten, da sie eine differenzierte Darstellung der Verjüngungssituation der Jagdreviere innerhalb der Hegegemeinschaft ermöglichen und damit die Aussagekraft der Hegegemeinschaftsgutachten stärken sowie den Beteiligten die Abschlussplanung erleichtern.

Literatur

Knoke, T.; Hothorn, T.; Mosandl, R.; Kennel, E. (2007): *Wissenschaftliche Expertise zum Forstlichen Gutachten zur Situation der Waldverjüngung in Bayern*. 32 S.

Daniela Görner war als wissenschaftliche Mitarbeiterin in der Abteilung »Biodiversität, Naturschutz, Jagd« der Bayerischen Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft mit der Durchführung und Auswertung des Projektes ST 246 »Wissenschaftliche Begleitung des Testverfahrens zum Forstlichen Gutachten 2009« beschäftigt. Dr. Thomas Kudernatsch ist Sachbearbeiter in der Abteilung »Biodiversität, Naturschutz, Jagd« der LWF.
Thomas.Kudernatsch@lwf.bayern.de

Verändern Douglasien Wasser und Boden?

Bayernweite Studie zu ökologischen Aspekten bestätigt Erwartetes und enthüllt Unerwartetes

Jörg Prietzel und Sven Bachmann

Nicht nur für Privatwaldbesitzer ist die Douglasie mit ihrer hohen Massen- und Wertleistung derzeit eine attraktive Nadelholzalternative zum »Brotbaum« Fichte, deren Anbau an vielen Standorten infolge des Klimawandels zunehmend risikoreicher wird. Auch die waldbaulichen Rahmenplanungen der Bayerischen Forstverwaltung und der Bayerischen Staatsforsten sehen eine Steigerung des Douglasienanteils im bayerischen Staatswald vor. Dies wird vermutlich Konsequenzen für den Waldboden und das Waldbodensickerwasser, das eine wichtige Rolle für die Trinkwasserversorgung der Bevölkerung spielt, haben – die Frage ist nur: Welche? Die Zeit drängt, dies genauer zu wissen, denn jedes Jahr werden in Bayerns Wäldern eine Million Douglasien gepflanzt.

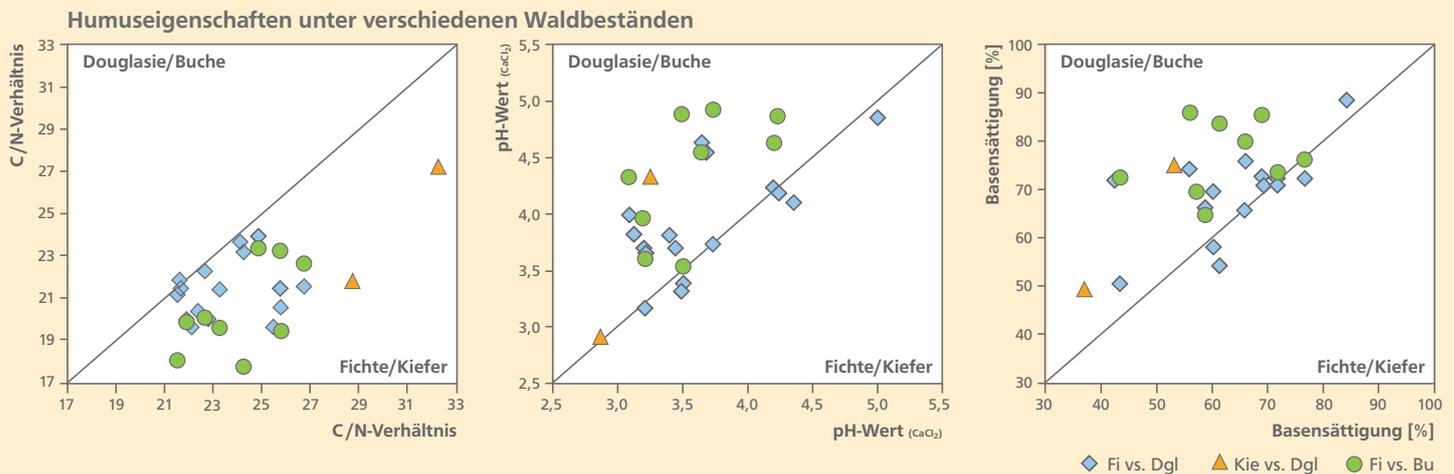


Abbildung 1: Vergleich wichtiger Eigenschaften der Humusaufgabe unter Douglasien- und Buchenbeständen mit jenen benachbarter gleich alter Fichten- und Kiefernbestände

Im Rahmen eines von der Bayerischen Forstverwaltung geförderten Forschungsprojekts untersuchte der Lehrstuhl für Bodenkunde der TU München wichtige ökologische Aspekte zur Einbringung von Douglasie in Kiefern- und Fichtenbestände auf unterschiedlichen Standorten Bayerns. An 18 über Bayern verteilten Waldorten wurden Pärchen aus nebeneinander liegenden, gleich alten Fichten- bzw. Kiefern- und Douglasienbeständen gebildet – wo möglich bezogen wir Buchen-, Douglasien-Nadelholz- und Douglasien-Buchen-Mischbestände in die Untersuchung mit ein.

Für alle Baumarten wurden die kurz- und mittelfristigen (drei Jahre) Radialzuwachsreaktionen von Bäumen der Kraftklassen 1 und 2 auf das Trockenjahr 2003 gemessen; um Auswirkungen zukünftig häufigerer sommerlicher Trockenperioden (Kölling und Zimmermann 2007) auf die Vitalität und Produktionsleistung der Bäume zu prognostizieren. Außer-

dem erfassten wir wichtige Bodeneigenschaften (Humusform, pH-Wert, Basensättigung, Vorrat an Stickstoff und organischem Kohlenstoff [=Humus], C/N-Verhältnis). An sechs Waldorten bestimmten wir zusätzlich Menge und Qualität von Niederschlag und Bodensickerwasser unterhalb des Hauptwurzelraums in 80 Zentimeter Tiefe.

Wie erwartet: Douglasie verbessert den Boden

Die Einbringung der Douglasie in Fichten- oder Kiefernbestände führte unabhängig vom Standort in der Regel zu einer Verringerung des C/N-Verhältnisses in der Humusaufgabe (Abbildung 1 links; erkennbar an Signaturen unterhalb der Winkelhalbierenden) und oftmals auch zu einer Entsäuerung und Aufbasung des Oberbodens (Abbildung 1 Mitte und rechts; erkennbar an Signaturen oberhalb der Winkelhalbierenden). An den meisten Waldorten verbesserte sich auch die Humusform. Die bereits bekannte bodenpflegliche Wirkung

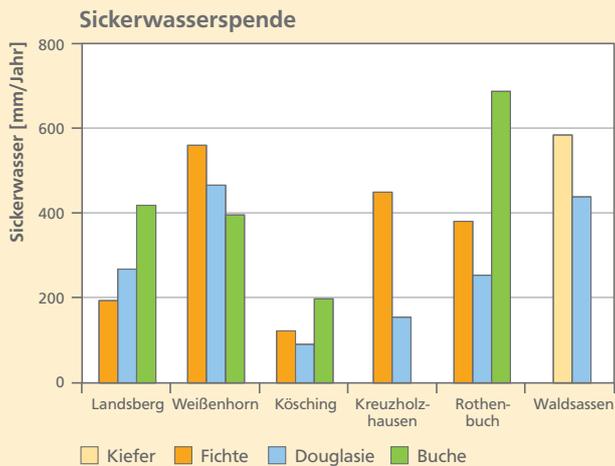


Abbildung 2: Sickerwasserspende unter Fichte, Douglasie, Buche und Kiefer an sechs Waldorten in unterschiedlichen Regionen Bayerns

der im Vergleich zu Fichten- oder Kiefernstreu besonders gut abbaubaren Douglasienstreu (Wittich 1961) spiegelt sich bereits nach 30 Jahren im Oberboden deutlich wider. Allerdings ist die Buche der Douglasie in dieser Hinsicht überlegen.

Aber: Douglasie verringert vermutlich die Sickerwassermenge

Unsere Abschätzung der Sickerwassermenge in 80 Zentimeter Bodentiefe mit der Chloridmethode ergab für die Douglasie an fünf von sechs Waldorten im Vergleich zu Fichte und Kiefer deutlich geringere Sickerwasserspenden (Abbildung 2). Unter Douglasie wird also in der Regel weniger Grundwasser neu gebildet als unter den anderen genannten Baumarten. Dieser Befund bedarf allerdings einer umfassenden Absicherung durch längere Messreihen.

Auf reichen Standorten: Unter Douglasie hohe Nitratkonzentrationen im Bodensickerwasser

An allen vier untersuchten südbayerischen Schlufflehmstandorten wies das Sickerwasser in 80 Zentimeter Bodentiefe unter Douglasie erhöhte Nitratkonzentrationen auf. Mit Werten um 40 Milligramm pro Liter lag am Waldort Weißenhorn (Abbildung 3 oben) die Nitrat-Konzentration im Sickerwasser unter reiner Douglasie und Douglasien-Fichtenmischung nur geringfügig unter der Nitratkonzentration im Sickerwasser eines benachbarten Fichtenreinbestandes. Die erhöhten Nitratkonzentrationen im Bodensickerwasser waren von erhöhten Konzentrationen der Nährelemente Kalzium und Magnesium begleitet. Wie bereits aus anderen Untersuchungen (z.B. Rothe und Mellert 2004) bekannt, wies an allen untersuchten Waldorten mit Buchenvariante das Sickerwasser unter Buche auch

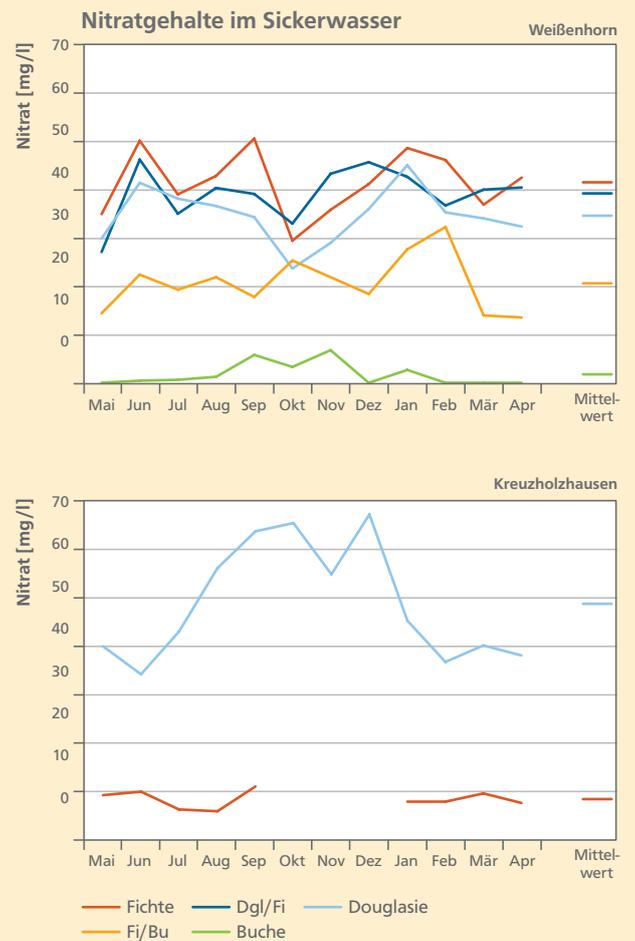


Abbildung 3: Nitratkonzentrationen im Unterbodensickerwasser der Waldorte Weißenhorn (oben) und Kreuzholzhausen (unten) unter Rein- und Mischbeständen (Weißenhorn) von Fichte, Douglasie und Buche

auf N-reichen Standorten ausnahmslos geringe Nitratkonzentrationen auf. An den Waldorten Kreuzholzhausen (Abbildung 3 unten) und Kösching (Bachmann und Prietzel 2008) lagen die Nitratkonzentrationen im Bodensickerwasser unter Douglasie sogar deutlich über jenen angrenzender Fichtenbestände. Auf Standorten mit niedriger N-Sättigung ist die Nitratkonzentration im Sickerwasser auch unter Fichte und Douglasie gering und unterscheidet sich kaum.

Trockenjahr 2003: Zuwachseinbruch der Douglasie geringer als bei Fichte

Alle Baumarten zeigten im Trockenjahr 2003 und den beiden Folgejahren an allen Waldorten einen Einbruch des Radialzuwachses. Die Intensität des Zuwachseinbruchs im Jahr 2003 stieg unabhängig vom Bestandesalter in der Reihenfolge Kiefer < Buche < Douglasie < Fichte an (Abbildung 4). Auch in

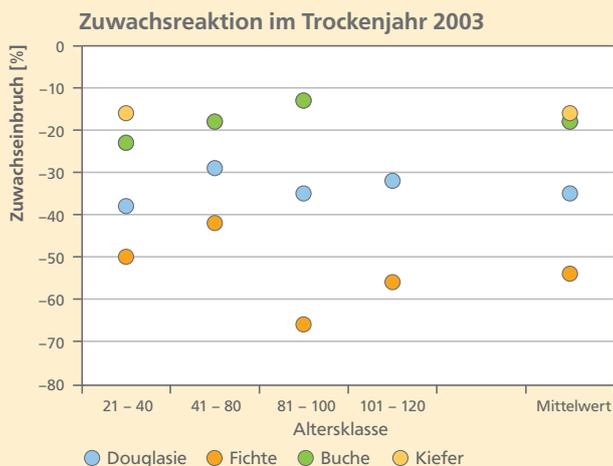


Abbildung 4: Radialzuwachseinbruch von (mit)herrschernder Fichte, Douglasie, Buche und Kiefer in unterschiedlich alten Beständen an 18 Waldorten Bayerns im Trockenjahr 2003

den Jahren 2004 und 2005 waren die Radialzuwächse aller Baumarten noch durch das Trockenjahr 2003 beeinträchtigt. In hiebsreifen Beständen (Alter 80 bis 100 Jahre) entsprach der längerfristige Zuwachseinbruch der einzelnen Baumarten über drei Jahre hinweg mit der Reihenfolge Buche < Douglasie < Fichte dem Zuwachseinbruch im Trockenjahr. In Jungbeständen (Alter < 40 Jahre) erholte sich dagegen die Douglasie in den Jahren 2004 und 2005 schneller als die Kiefer; der Zuwachseinbruch der einzelnen Baumarten im Zeitraum der ersten drei Jahre nach dem Trockenereignis stieg in der Reihenfolge Kiefer = Douglasie < Buche < Fichte.

Fazit

Die Douglasie kommt unseren Ergebnissen zufolge (bei Berücksichtigung regionalklimatischer Restriktionen; vgl. Kölling et al. 2010) mit den zukünftig zu erwartenden häufigeren Trockenjahren deutlich besser zurecht als die Fichte, jedoch schlechter als die Buche. Sie wirkt stärker als die Fichte der Bodenversauerung entgegen und trägt mit ihrer nährstoffreichen, gut abbaubaren Streu zu einer Verbesserung der Humusform und einer Intensivierung des »kleinen Nährstoffkreislaufs« (Pflanze-Boden-Pflanze) bei. Der Boden verliert dabei allerdings einen Teil seines Humuskapitals. Auf Grund ihrer längeren jährlichen Produktionsphase ist der Wasserbedarf der Douglasie höher als jener von Fichte, Kiefer und Buche; die für die Grundwasserneubildung wichtige Bodensickerwassermenge ist entsprechend geringer. Auf reichen Standorten mit hoher Stickstoffsättigung (z.B. Lösslehme des Alpenvorlands) können bei in etwa gleichen N-Austrägen wie unter Fichte die Nitratkonzentrationen im Bodensickerwasser unter Douglasie sogar deutlich höher als unter Fichte liegen. Dieser Befund verdient insbesondere in Wäldern mit Trinkwas-

serschutzfunktion Beachtung. Die Buche ist für Boden und Bodensickerwasser generell zuträglicher als die Douglasie. Für prinzipiell douglasientaugliche Standorte Bayerns sind daher in der Regel nicht Douglasienreinbestände, sondern je nach Naturraum spezifisch zusammengesetzte und strukturierte Douglasien-Buchen-Fichten/Kiefern-(Tannen)-Mischungsvarianten im Hinblick auf Ertrag, Betriebssicherheit und Landschaftsökologie optimal.

Literatur

Bachmann, S.; Prietzel, J. (2008): *Douglasie und Buche als Alternativen zur Fichte auf Lösslehm in Süddeutschland – Auswirkungen auf den Chemismus von Boden und Bodensickerwasser*. Poster Forstwissenschaftliche Tagung Freiburg Okt. 2008

Kölling, C.; Beinhofer, B.; Hahn, A.; Knoke, T. (2010): »Wer streut, rutscht nicht« – Wie soll die Forstwirtschaft auf neue Risiken im Klimawandel reagieren? *AFZ-Der Wald* 5/2010, S. 18–22

Kölling, C.; Zimmermann, L. (2007): *Die Anfälligkeit der Wälder Deutschlands gegenüber dem Klimawandel*. Gefahrstoffe – Reinhaltung der Luft 67, S. 259–268

Rothe, A.; Mellert, K.H. (2004): *Effects of forest management on nitrate concentrations in seepage water of forests in Southern Bavaria, Germany*. *Water, Air, Soil Pollution* 156, S. 337–355

Wittich, W. (1961): *Der Einfluss der Baumart auf den Bodenzustand*. *Allgemeine Forstzeitschrift* 16, S. 41–45

Prof. Dr. Jörg Prietzel ist außerplanmäßiger Professor und Dipl.-Forstingenieur Sven Bachmann Doktorand am Lehrstuhl für Bodenkunde der Technischen Universität München.
prietzel@wzw.tum.de

Die vorgestellten Ergebnisse wurden im Rahmen des Kuratoriumsprojekts B 68 »Ökologische Aspekte zur Einbringung von Douglasie in Kiefern- und Fichtenbestände auf unterschiedlichen Standorten Bayerns« erarbeitet.

Grüne Energie aus dem Staatswald?!

Foto: BaySF

Der Waldwindpark Fasanerie in der nördlichen Oberpfalz erzeugt seit Ende letzten Jahres grünen Strom.

Nach dem Ausstieg aus der Atomenergie stehen die Zeichen in Deutschland auf einen verstärkten Ausbau der erneuerbaren Energien. Einen wichtigen Beitrag zur Energiewende können und werden auch die Bayerischen Staatsforsten leisten. Fertig oder kurz vor der Fertigstellung sind bereits zwei Waldwindparke mit insgesamt zehn Windrädern, die mehr als 15.000 Haushalte mit Energie versorgen können. Weitere geeignete Flächen sind vor allem in den windhöffigen Mittelgebirgen vorhanden – Nachfrage ebenfalls. Zunehmend möchten Kommunen und Genossenschaften auf Staatswaldgrund Windenergieanlagen errichten, oftmals als so genannte Bürgerwindräder.

Auch die Nachfrage nach Brennholz ist deutlich gestiegen. Im Geschäftsjahr 2011 (01.07.2010 bis 30.06.2011) wurden erstmals über 600.000 Kubikmeter Brennholz abgegeben, vor allem an private Abnehmer – Tendenz steigend. Die Bayerischen Staatsforsten versuchen dieser Nachfrage im Rahmen der Nachhaltigkeit so weit wie möglich entgegen zu kommen. Die Technische Universität München hat im Auftrag der Bayerischen Staatsforsten ein Nährstoffmanagementkonzept für die Praxis entwickelt. Damit wird sichergestellt, dass die Nutzung nährstoffreicher Baumkronen nur auf Standorten erfolgt, die ausreichend mit Nährstoffen versorgt sind. Die BaySF ist der erste Forstbetrieb in Deutschland, der auf ein flächendeckendes Nährstoffmanagement-Instrument zurückgreifen kann.

Damit stellen die Bayerischen Staatsforsten sicher, dass Windenergieanlagen im oder Brennholz aus dem Staatswald einen Beitrag zum Ausbau erneuerbarer Energien leisten, aber dennoch die Wälder und ihre Artenvielfalt nicht gefährdet sind.

red

Werbung für bayerisches Holz

Mit langfristig angelegten, gezielten Werbemaßnahmen lässt sich nach Ansicht von Forstminister Helmut Brunner die Verwendung von Holz aus heimischen Wäldern deutlich voranbringen. »Wir müssen den Menschen die vielfältigen Vorteile von Holz noch stärker vor Augen führen«, sagte Brunner in München bei der Auftaktveranstaltung für das Werbebündnis »pro Holz Bayern« der bayerischen Forst-, Holz- und Papierwirtschaft – der bundesweit ersten Initiative dieser Art auf Länderebene.

Das neue Werbebündnis will mit gezieltem Marketing und Wissenstransfer vor allem Architekten und Bauherren von den Vorzügen des natürlichen Baustoffs überzeugen. Die von den Mitgliedsverbänden getragene Initiative sieht sich aber nicht als Konkurrenz zur bundesweiten Nachfolgeorganisation des Holzabsatzfonds »Zukunft Holz«, sondern als deren regionale Ergänzung. Zum Aufbau der Organisation will man sich der Grundstrukturen des Clusters Forst und Holz bedienen und dessen Netzwerke zwischen Wissenschaft und Praxis nutzen. Die Aktionen sollen von einem Kuratorium koordiniert werden.

StMELF

25. Bundes-Forstfrauen-Tagung in Freiburg

Von 6. bis 9. Oktober 2011 findet in Freiburg die 25. Bundes-Forstfrauen Tagung statt. Im Mittelpunkt der Tagung steht in diesem Jahr die Genderforschung im Forstbereich an der Fakultät für Forst- und Umweltwissenschaften.

Auf dem diesjährigen Treffen wird zum einen Grundlegendes zum Thema Schlüsselkompetenz Gender & Diversity vermittelt und über die damit verbundenen Forschungsergebnisse im Forstbereich diskutiert. Ein zweiter fachlicher Schwerpunkt ist die ForstwirtInnenausbildung in Baden-Württemberg. Am 8. Oktober führt eine Exkursion in das forstliche Ausbildungszentrum Mattenhof in Gengenbach. Für die Tagung wird eine Gebühr in Höhe von 60 Euro erhoben, die bis 30. September mit der Anmeldung einzubezahlen ist.

red

Anmeldung und weiter Informationen bei:

Maria Hehn, mariahehn@t-online.de, Tel.: 0171 | 232 903 1
oder Astrid Kühnel, astrid.kuehnel@fobawi.uni-freiburg.de,
Tel.: 0176 | 617 046 54

Freisinger Wissenschaftspreis für Michael Schmidt



Foto: LWF

Der diesjährige Wissenschaftspreis der Stadt Freising geht an die Entwicklung des Buchen-Brettschichtholzes. Die beiden Preisträger Dr. Michael Schmidt (re.) (FoV/TU München) und Dr. Matthias Frese (li.) (Karlsruher Institut für Technologie) nahmen im Rathaus der Stadt Freising die Ehrung von Oberbürgermeister Dieter Thalhammer entgegen. Wissenschaftliche Qualität und Eignung für industrielle Produktionsprozesse gaben den Ausschlag für die Vergabe.

Die Preisträger entwickelten aus Buchenholz Brettschichtholzträger (Leimbinder) und Hybridträger für tragende Konstruktionen. Die hervorragenden Festigkeitseigenschaften des Materials erlauben besonders schlanke Dimensionen. Die Preisträger erreichten auch die für eine wirtschaftliche Nutzung entscheidende bauaufsichtliche Genehmigung für die neuartigen Holzelemente. Auf Grund der Bedeutung dieser Entwicklung für die Forstwirtschaft erhielt Dr. Michael Schmidt 2010 bereits den Preis für angewandte Forschung der Hanskarl-Goettling-Stiftung. Auch Buchenholz mittlerer Qualität, das bisher häufig nur als Brennholz genutzt wurde, kann nun für bauliche Zwecke verwendet werden. So wird auch der für 2012 geplante Erweiterungsbau der LWF mit Buchen-Brettschichtholzträgern gebaut werden.

Mit dem »Wissenschaftspreis Weihenstephan« unterstreicht die Stadt Freising ihre Bedeutung als Wissenschaftsstandort in Deutschland. Neben der wissenschaftlichen Qualität einer Arbeit, die durch externe Expertengutachten belegt sein muss, ist ihre Eignung für wirtschaftliche Verwendbarkeit bzw. industrielle Produktion Voraussetzung für die Vergabe.

amereller

»Zentrum-Nachhaltigkeit-Wald« im Steigerwald

Das Bayerische Kabinett hat grünes Licht für ein »Zentrum-Nachhaltigkeit-Wald« im Steigerwald gegeben. Das Zentrum soll die vielfältigen Aspekte einer nachhaltigen und umweltschonenden Waldbewirtschaftung erleb- und begreifbar machen. Am Beispiel des Steigerwalds soll gezeigt werden, dass der Wald in Bayern mehr ist als eine Holzfabrik oder idealisierte Wildnis. Dazu soll ein Informations- und Erlebniszentrum mit Ausstellungen sowie Lehr- und Erlebnispfaden ent-

stehen, das Führungen und Projekte im Wald anbietet. Darüber hinaus soll das Zentrum auch Ausgangspunkt für die Initiierung und Vernetzung weiterer Projekte sein, die die Attraktivität und Entwicklung der Region Steigerwald weiter voran bringen.

Das bundesweit einzigartige Vorzeigeprojekt »Zentrum-Nachhaltigkeit-Wald« soll bereits 2013 eröffnet werden. Das Jahr 2013 markiert den 300. Jahrestag des ursprünglich aus der Forstwirtschaft stammenden Nachhaltigkeitsprinzips. In der Vergangenheit hat sich dann der Begriff zu einem umfassenden Nachhaltigkeitsverständnis entwickelt, das Eingang in zahlreiche andere Wirtschafts- und Lebensbereiche gefunden hat.

StMELF

Erste Forwarder-Schulung für Frauen



Foto: Wahlers-Forsttechnik

Im Juni 2011 standen im Niedersächsischen Forstlichen Bildungszentrum Münchehof (NFBz) Forstunternehmer-Frauen im Mittelpunkt. Auf Initiative von Wahlers Forsttechnik fand dort das erste Forwarder-Training speziell für Frauen statt. Zehn Frauen waren der Einladung von Wahlers Forsttechnik ins NFBz in Münchehof gefolgt. Sie alle arbeiten mit großem Engagement in ihren Familienbetrieben mit. Ihr Ziel ist der Erfahrungsaustausch und die Weiterbildung im Kreise anderer Forst-Frauen.

Zunächst stand Theorie wie die Ladetechnik für die Kräne, Erläuterungen zu Kranaufbau, Schwenkbereich, die Hydraulikpumpe und die Funktion der Lenkzylinder am praktischen Beispiel auf dem Lehrplan. Anschließend übten die Teilnehmerinnen das Gelernte an den verschiedenen Simulatoren und Übungsmaschinen des NFBz. Schnell waren sich die Frauen einig, wie gut es ist, bei einem solchen Training unter sich zu sein. Anders als in einer gemischten Gruppe hatten sie keine Hemmungen ihre Fragen zu stellen. Am zweiten Schultag standen verschiedene Softwareprogramme auf dem Plan, wie zum Beispiel Maschinensicherheitssysteme, Logistiksoftware oder Maschinenbuchhaltungsprogramme für betriebswirtschaftliche Auswertungen.

Die Schulung war ein großer Erfolg und sollte durchaus auch in anderen Bundesländern Nachahmung finden.

red

Durch Erfahrung gut – Seminar Schutzwaldpflege



Foto: F. Binder

Zum dritten Mal lud die Bayerische Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft (LWF) zum zweitägigen Seminar Schutzwaldpflege in die Wälder der Privatwaldgemeinschaft Oberammergau in den Ammergauern Alpen ein. Die Teilnehmer aus der Forstverwaltung und dem Unternehmen Bayerische Staatsforsten – aufgeteilt in Kleingruppen – »bandelten« Eingriffe in Fichtenbeständen aus und planten Verjüngungsmaßnahmen, die langfristig die Schutzfunktionen erhalten bzw. wiederherstellen sollten. Dazu wurden vorab Übungsflächen eingerichtet, darin Bäume vermessen und nummeriert. Die Bestände repräsentieren unterschiedliche natürliche Altersstufen mit einer Altersspanne von ca. 120 Jahren. Das Ergebnis der Gruppenarbeit wurde mit dem Programm Silva aus dem Lehrstuhl Waldwachstumskunde der TU München visualisiert. Die einzelnen Gruppen trugen ihre Ergebnisse vor und stellten sich der Diskussion der Kollegen, die ihrerseits ihre Erfahrungen und Kenntnisse einbrachten. Mit dem Forstingenieur Samuel Zürcher von der Schweizer Fachstelle für Gebirgswaldpflege an der Försterschule Maienfeld nahm wieder ein Schweizer Gebirgswaldbauer teil, der unbelastet von bayerischen Richtlinien mit seinen Erfahrungen das Seminar bereicherte. Ganz ohne Theorie kommt aber auch dieses Seminar nicht aus. Kurze Vorträge zu alpinen Naturgefahren, Schutzwaldpflegezielen, Schutzwaldpflegekonzepten und zum Schweizer Projekt »Nachhaltigkeit im Schutzwald« (NaiS) stimmten die Teilnehmer auf das Seminar ein.

Das Seminar fand bei den Teilnehmern große Zustimmung. Auch im Jahr 2012 werden wir das Seminar Schutzwaldpflege wieder anbieten.

Franz Binder

Nächste Ausgabe: FORCAST – Ökosystemforschung zur Klimaanpassung

Die Auswirkungen des globalen Klimawandels zeichnen sich zunehmend auch regional ab. Daher ergeben sich dringend zu lösende Herausforderungen an die Klima- und Ökosystemforschung. Wald, Grasland und Seen sind langlebige, stark vom Klimawandel betroffene Ökosysteme, sie sind aber auch von großer wirtschaftlicher Bedeutung. Mit dem Klimawandel wächst die Wahrscheinlichkeit, dass früher seltene klimatische Extremereignisse häufiger und mit größerer Intensität auftreten. Zusätzlich werden neuartige Extrembedingungen erwartet. Deshalb muss umgehend mit adäquaten Anpassungsmaßnahmen begegnet werden.

Im Forschungsverbund FORCAST untersuchen fach- und institutsübergreifend Wissenschaftler bayerischer Universitäten und Fachbehörden, darunter auch die LWF, die Auswirkungen des Klimas auf Ökosysteme. Die im Verbund erzielten, grundlegenden Forschungsergebnisse bieten Einsatzmöglichkeiten in Wirtschaft und Gesellschaft, beispielsweise für Forst- und Landwirtschaft, Prognose von Naturgefahren, Naturschutz, Raumplanung und Wasserwirtschaft. Mit diesem Vorhaben übernimmt der bayerische Forschungsverbund FORCAST eine Vorreiterrolle in der Klimafolgenforschung in Deutschland. Erste forstlich bedeutsame Ergebnisse stellen wir in unserer nächsten LWF-aktuell-Ausgabe vor.

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 2011

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

Herausgeber:

Olaf Schmidt für die Bayerische Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft

Prof. Dr. Anton Fischer für das Zentrum Wald-Forst-Holz Weihenstephan

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

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

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

redaktion@lwf.bayern.de

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

Redaktion: Michael Mößnang, Florian Mergler (Waldforschung aktuell)

Gestaltung: Christine Hopf

Layout: Grafikstudio 8, Langenbach

Druck: Humbach und Nemazal, Pfaffenhofen

Auflage: 2.500 Stück

Papier: aus nachhaltiger Forstwirtschaft

Bezugspreis: EUR 5,- zzgl. Versand

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

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

Vereine, Verbände, Firmen, Institute EUR 60,-

ISSN 1435-4098

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

Ausgezeichnet

Erlesenes aus alten Quellen

Der Nonnenfeldzug 1889/91

Nur mehr der Nonnengedenkstein an der Straße zwischen Anzing und Ebersberg erinnert noch an die verheerende Schlacht königlicher Förster gegen die 1889 in den Ebersberger Forst einfallenden Heerscharen von *Lymantria monacha*. Tagelöhner zerdrückten Eiräupchen; Frauen und Kinder »bürsteten« Falter; und in den Sommernächten starben Abertausende von Schmetterlingen in brennenden Lichtfackeln. 170.000 Meter Raupengräben wurden ausgeworfen und 7.000 Zentner Raupenleim verstrichen. Die abenteuerlichste Waffe dieses Vernichtungsfeldzugs war jedoch der »Exhaustor«. Durch ein Rohr, das über den Baumkronen in einem 130 Zentimeter großen schwenkbaren Trichter endete, saugte eine »Lokomobile« Luft an. Angelockt vom Licht einer im Trichter installierten Lampe wurden die Falter durch das Rohr eingesaugt und getötet. Allerdings konnte der Exhaustor niemanden wirklich überzeugen. Die Nonnen vernichteten von 1889 bis 1891 über 2.800 Hektar Wald. Und der Vernichtungsfeldzug der Forstverwaltung kostete 422.757 Mark.

A. Pauly 1891: *Die Nonne in den bayerischen Waldungen im Jahre 1890*. Allgemeine Forst- u. Jagdzeitung;
E. Rohmeder 1933: *Der Nonnenraupenfraß 1889/91 und der Wirbelsturm vom 14. Juli 1894 im Ebersbergerforst*.



Foto: J. Hörmann, BaySF