

Forstliche Klimaforschung: Kein Aktionismus, sondern notwendige Vorsorge

Überblick über vier Jahre angewandte Forschung im Klimaprogramm Bayern 2020

Günter Biermayer, Klaas Wellhausen und Sabine Hahn

Experten prognostizieren für Bayern steigende Jahresdurchschnittstemperaturen, zunehmende Witterungsextreme und veränderte Niederschlagsverteilungen. Naturgemäß sind diese Prognosen mit Unsicherheiten behaftet. Zukünftige Entwicklungen hängen im hohen Maße davon ab, ob und wie die weltweiten Klimaschutzanstrengungen greifen. In Bayerns Wäldern sind Folgen des Klimawandels bereits heute sicht- und messbar. Vier Jahre intensive forstliche Forschung im »Klimaprogramm Bayern 2020« zeigen den Handlungsbedarf auf und liefern wichtige wissenschaftliche Grundlagen für die Praxis.



Foto: W. Pfadler

Abbildung 1: Auf Grund der extrem trockenen herbstlichen Witterung kam es im Jahr 2011 am Sylvenstein-Stausee zu einem Brand im Bergwald.

Bayerns Wälder sind auch deshalb besonders leistungsfähig, weil frühere Generationen von Bewirtschaftern die Anbaugrenzen von Nadelbäumen, vor allem die der Fichte, voll ausgeschöpft haben. Viele solcher Waldbestände reagieren besonders sensibel auf sich ändernde Wachstumsbedingungen. Umbau und Pflege klimasensitiver und risikobehafteter Waldbestände sowie die Erarbeitung neuester wissenschaftlicher Erkenntnisse für die Praxis sind deshalb auch in Jahren ohne öffentlichkeitswirksame »Jahrhundertsummer oder -stürme« sinnvoll und dringend geboten und seit langem Ziel bayerischer Forstpolitik. Im Sinne aktiver Vorsorge geht es darum, für künftige Generationen und eine nicht genau vorhersehbare Zukunft Handlungsoptionen zu entwickeln und zu erhalten.

Klimatische Veränderungen in Bayerns Wäldern deutlich sicht- und messbar

Angesichts der bereits unübersehbaren klimabedingten Veränderungen in Bayerns Wäldern ist Vorsorge unumgänglich. Steigende Jahresdurchschnittstemperaturen und zunehmende Witterungsextreme sowie veränderte Niederschlagsverteilungen machen Bayerns Wäldern vom Spessart bis in die Berchtesgadener Alpen schon heute zu schaffen.

So gingen beispielsweise auf Grund der außerordentlich trockenen Witterung im Frühjahr und Herbst 2011 bei mehreren Bränden in den bayerischen Alpen Bergwälder in ungewohnt hohem Ausmaß in Flammen auf. In derselben Zeit kam es, trotz landesweit offenbar zunehmend milderer Frühjahre, wieder einmal zu typischen, in Nordbayern massiven Spätfrostereignissen.

Im Jahr 2007 verursachte das Sturmtief Kyrill 37 Millionen Festmeter Schadholz, davon alleine vier Millionen Festmeter in Bayerns Wäldern. Im Hochgebirge und im Bayerischen Wald wurden teilweise auch jahrhundertealte, eigentlich als stabil betrachtete Hochlagenwälder getroffen. In Folge dieser und vorangegangener Sturmschäden sowie der Auswirkungen des trockenen Sommers 2003 kam es in den nachfolgenden Jahren landesweit zu erheblichen Schäden durch Fichtenborkenkäfer. Vor allem in Franken treten neuerdings

auch komplexe Schädigungen an der Baumart Eiche auf. Neuartige flächige Schädigungen werden zudem durch den pilzlichen Schaderreger *Chalara fraxinea* an der Baumart Esche beobachtet (Eschentriebsterben). Somit ergeben sich vielerorts schwierige Rahmenbedingungen für Bayerns Wälder und eine Vielzahl an offenen Fragen für Wissenschaft und Praxis.

Die sich abzeichnenden Veränderungen und offenen Fragen wiegen aus zweierlei Sicht besonders schwer: Zum einen ist der Wald auf Grund seiner Langlebigkeit und der damit verbundenen langsamen Anpassungsfähigkeit besonders von den Auswirkungen klimatischer Veränderungen betroffen. Zum anderen tragen unsere Wälder sowie die aus nachhaltiger Nutzung gewonnenen Holzprodukte zur Minderung des Treibhauseffektes bei – sie speichern langfristig Kohlenstoff und ersetzen ressourcenbeanspruchende Baustoffe und Energieträger. Umso wichtiger ist es, im Hinblick auf die bereits spürbaren Auswirkungen der Klimaänderung rasch zu handeln und Strategien zur langfristigen Sicherung einer nachhaltigen Forstwirtschaft zu entwickeln.

Klimaprogramm Bayern 2020 stärkt angewandte forstliche Klimawandelforschung

Mit Blick auf dieses Vorsorgeprinzip verabschiedete der Bayerische Ministerrat im November 2007 das »Klimaprogramm Bayern 2020«. Entwickelt wurde das Programm zusammen mit dem Bayerischen Klimarat, der seit April 2001 die Staatsregierung in ihrer Klimapolitik berät. Ziele der formulierten Maßnahmen sind die Minderung von Treibhausgasen, die Anpassung an den Klimawandel sowie Forschung und Entwicklung zur Schaffung einer fundierten Datenbasis für weitergehende strategische Entscheidungen.

Die formulierten Eckpfeiler des Klimaprogramms Bayern 2020 wurden im Klimakonzept der Bayerischen Forstverwaltung aufgegriffen. Wichtige Säulen bilden hierbei Waldumbau und Bergwaldoffensive (BWO) sowie angewandte Forschung und Wissenstransfer. Im Bereich Forschung und Wissenstransfer nehmen die Bayerische Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft (LWF) in Freising und das Bayerische Amt für forstliche Saat- und Pflanzenzucht (ASP) in Teisendorf eine Schlüsselrolle ein. Durch zielgerichtete Projektförderung über das Kuratorium für forstliche Forschung unterstützt die Bayerische Forstverwaltung darüber hinaus innovative Forschungsvorhaben der Partnerinstitutionen am Zentrum Wald-Forst-Holz Weihenstephan (ZWFH) und an weiteren bayerischen Hochschul- und Forschungseinrichtungen. Hauptziel ist es, den Wald mit all seinen Funktionen zu erhalten und seine nachhaltige Bewirtschaftung zu sichern und zu optimieren.

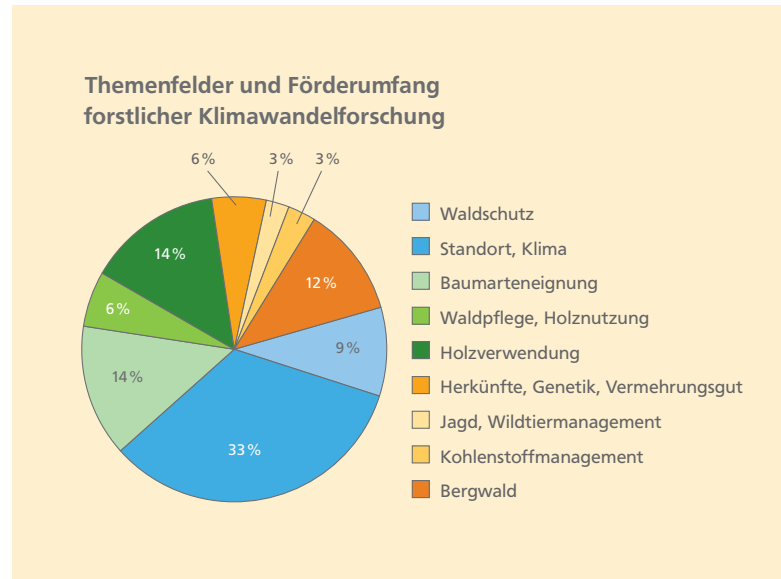


Abbildung 2: Baumarteneignung, Standorterkundung, Waldschutz und Holzverwendung standen in den Jahren 2008–2012 im Fokus klimawandelbezogener forstlicher Forschungsvorhaben.

Forschungsthemen von A wie »Airborne Laser-scanning« bis Z wie »Zukunftswald«

Im Zeitraum von Ende 2008 bis Mitte 2012 fördert die Bayerische Forstverwaltung rund 25 angewandte klimawandelbezogene Forschungsvorhaben. Diese Projekte werden aus regulären Haushaltsmitteln und Sondermitteln des »Klimaprogramms Bayern 2020« finanziert. Im Fokus stehen dabei die in Abbildung 2 dargestellten Themenfelder und die im nachfolgenden Abschnitt aufgeführten Projekte und Inhalte (Projektkürzel in Klammern).

Standortseigenschaften

Der Klimawandel verändert die forstlichen Standorte maßgeblich. In dem Projekt ST 241 wurde deshalb die Wasserhaushaltsmodellierung für forstliche Standorte weiterentwickelt, um die Auswirkungen von Klimaveränderungen auf das pflanzenverfügbare Wasser abzuschätzen. Weiterhin wird derzeit die Beurteilung forstlicher Standorte hinsichtlich der Sturmwurfgefährdung aufstockender Waldbestände abgeschlossen (KLIP 6).

Baumarteneignung

Neben den standörtlichen und klimatischen Veränderungen in Bayern wurden auch die Reaktion und Anbaueignung der unterschiedlichen Baumarten untersucht. Im Projekt KLIP 3 (»Bäume für die Zukunft«) wurde ein allgemeingültiges Modell zur Herleitung der standortsbezogenen Vitalität und des Wachstums der Hauptbaumarten Fichte, Kiefer, Buche und Eiche in Bayern hergeleitet. Anhand von Messdaten der jährlichen Waldzustandserhebung erfolgt zudem die Bewertung der klimatischen Stresstoleranz der Hauptbaumarten (V 70). Ferner werden im Projekt KLIP 10 klimatische Extremereignisse untersucht und regionalisierte Witterungsstressfaktoren abgeleitet.



Foto: G. Brehm

Abbildung 3: Die Forschungs- und Entwicklungsarbeiten im Rahmen des Klimaprogramms Bayern 2020 liefern wichtige und aktuelle Hilfsmittel für die Praxis.

Zur Erweiterung der möglichen Baumartenpalette werden darüber hinaus Versuchsanbauten mit trockenheitstoleranten Baumarten wie zum Beispiel *Pinus peuce* (Rumelische oder Balkankiefer) oder *Tilia tomentosa* (Silberlinde) (KLIP 18) begründet und Anbautransferversuche mit unterschiedlichen Herkünften von Buche, Tanne und Schwarzkiefer in Bayern und Bulgarien angelegt. Ergänzend wurden unterschiedliche Tannenherkünfte hinsichtlich ihrer Reaktionen auf den Trockensommer 2003 untersucht (KLIP 14 und ST 221). Die Anpassungsfähigkeit und genetische Ausstattung der ausgewählten Baumarten bzw. Baumartenherkünfte (Provenienzen) wird dabei mit modernsten genetischen Methoden analysiert.

Standortinformationssystem

Das Projekt KLIP 4 (»Karten für die Zukunft«) stellt eines der zentralen Projekte der Klimaforschung der Bayerischen Forstverwaltung dar (siehe Beitrag Beck et al., S. 20–23 in diesem Heft). Ziel ist ein GIS-basiertes, an zukünftige Klimaentwicklungen anpassbares Standortinformationssystem. In diesem System werden die aktuell erarbeiteten Erkenntnisse zur zukünftigen Baumarteneignung (u. a. KLIP 3) und die hinsichtlich Wasser- und Nährstoffhaushalt weiterentwickelte standörtliche Beurteilung miteinander verknüpft. Das Standortinformationssystem wird Teil des Bayerischen Waldinformationssystems für die Mitarbeiter der Bayerischen Forstverwaltung. Es stellt damit eine weitere praxisnahe Grundlage für die standortsbezogene Beurteilung der zukünftigen Anbaueignung der wichtigsten Baumarten dar und unterstützt damit den Aufbau klimatoleranter Mischwälder in Bayern.

Für den Zeitraum bis zur Fertigstellung des Standortinformationssystems wurden vorab bereits sogenannte Klimarisikokarten als Soforthilfe für die forstlichen Praktiker bereitgestellt. Diese Karten bilden derzeit eine wichtige standortsbezogene Entscheidungsgrundlage für den Anbau der Hauptbaumarten unter den Vorzeichen des Klimawandels.

Waldumbau

Auch waldbauliche Bewirtschaftungs- und Pflegekonzepte müssen an die sich rasch ändernden Klimabedingungen angepasst werden. Im Mittelpunkt stehen die Entwicklung von Waldbaukonzepten für Klimawandel-Risikogebiete und die Fortbildung der Revierleiter der Bayerischen Forstverwaltung durch »Waldbautrainings« (Multiplikatorenschulungen) (KLIP 7). Darüber hinaus wurden »Brennpunktprojekte« zur Erprobung neuer Wege in der waldpflege- und waldbaubezogenen Beratung und Motivation privater und körperchaftlicher Waldbesitzer (KLIP 5) begonnen und wissenschaftlich begleitet.

Bergwald

Gebirgswälder stellen vielerorts besonders sensible Ökosysteme dar, zugleich erfüllen sie wichtige Schutzfunktionen. Zum Erhalt der Schutzfähigkeit des Bergwaldes wurde unter anderem das EU-kofinanzierte INTERREG-Projekt »Waldinformationssystem Nordalpen« (WINALP, E 46) durchgeführt. Dabei wurden die standörtlichen Verhältnisse im bayerisch-österreichischen Gebirgsraum modelliert, charakteristische Bestandestypen abgeleitet und in Form einer flächendeckenden Waldtypenkarte im Internet veröffentlicht (siehe die Beiträge in diesem Heft S. 11–19: Reger und Ewald, Kolb sowie Klemmt und Ewald). Zudem werden in weiteren EU-kofinanzierten INTERREG-Vorhaben besonders sensible südexponierte Carbonatstandorte hinsichtlich Wasser- und Nährstoffhaushalt eingehend untersucht (SicAlp, B 70) und im Projekt »Schutzwaldplattformen/-foren in Tirol und Bayern« neue Wege in der Zusammenarbeit für den Bergwald besprochen (G 31). Das letztgenannte Projekt wurde im Jahr 2011 mit dem Alpen Schutzwaldpreis der Alpenländischen Forstvereine ausgezeichnet.

Waldschutz

Klimatische Veränderungen führen zum vermehrten Auftreten von Schädlingen im Wald. Mancherorts handelt es sich um bisher wenig bekannte Arten. Die Projekte zum Thema Waldschutz (KLIP 1 und 26) befassen sich daher vorrangig mit der Anpassung und Weiterentwicklung von Monitoring- und Meldesystemen sowie Bekämpfungs- und Vorsorgestrategien für klimawandelrelevante wärmeliebende forstliche Schadinsekten. Dazu wurden Untersuchungen zur Verbreitung und Populationsdynamik wärmeliebender Insektenarten wie Eichenprozessionsspinner, Eichen- und Buchenprachtkäfer und bis dato noch nicht schadensrelevanter Borkenkäferarten durchgeführt. Die Auswirkungen von Klimaveränderungen auf pilzliche Schaderreger wie zum Beispiel Hallimasch bzw. das sogenannte Eschentriebsterben wurden dabei ebenfalls berücksichtigt.

Holznutzung und -verwendung

Mit der Speicherung von Kohlenstoff tragen Wälder und Holzprodukte zur Minderung des Treibhauseffektes bei, daher kommt der Weiterentwicklung der Holznutzung und -verwendung eine besondere Bedeutung zu. Hierzu wurden mehrere land- und forstwirtschaftliche Kooperationsprojekte zu den Themen: *Anlage und Untersuchung von Energiewäldern, Erprobung von Agroforstsystemen, Bereitstellung und Lagerung von Hackschnitzeln und Analyse des Energieholzmarktes* (KLIP 19, 24, 25 u. 27) initiiert. Für die stoffliche Nutzung wurden Beiträge zu Klimaschutzinitiativen wie »energieeffizientes Bauen mit Holz« erarbeitet und Initiativen zur Steigerung der Holznutzung und -verwendung beispielsweise durch innovative Produkte aus Laubholz vorangetrieben (X 35 u. 37 u. KLIP 9).

Kohlenstoffmanagement

Zudem wird im Rahmen des Projektes KLIP 22 die Kohlenstoffspeicherung in lebender Biomasse, Waldboden, Totholz und Holzprodukten bewertet und eine Kohlenstoffbilanz der bayerischen Forst- und Holzwirtschaft erstellt. Hierzu werden ergänzende Untersuchungen zum Potential von ober- und unterirdischem Totholz als Kohlenstoffsenke in Natur- und Wirtschaftswäldern durchgeführt (KLIP 23) (siehe Beitrag Krüger et al., S. 24–26 in diesem Heft).

Fernerkundung

Die Erfassung von Aufbau und Veränderungen in der Waldzusammensetzung spielt für eine zielgerichtete Beratung und Förderung eine wichtige Rolle. Zum Teil können diese Informationen schon heute kostengünstig und zeitnah mit Hilfe von Fernerkundungsmethoden erfasst und analysiert werden. Im Projekt SAPEX-DLB (E 49) werden hierzu digitale amtliche Luftbilder und Laserscanning-Daten mit modernsten, teilautomatisierten Methoden ausgewertet. Großflächige Schadereignisse könnten zukünftig mit Hilfe wetterunabhängiger, innerhalb weniger Tage aktualisierter Satellitendaten erfasst werden (Projekt EUS-FH, eine Kooperation u. a. von LWF und TU München).

Fazit und Ausblick: Inventuren, Monitoring und angewandte Forschung liefern Grundlagen für die Praxis

In vier Jahren verstärkter forstlicher Klimawandelforschung konnte wertvolles forstliches Erfahrungswissen durch moderne wissenschaftliche Methoden abgesichert und weiterentwickelt sowie durch gezielten Wissenstransfer für die Praxis nutzbar gemacht werden. Diese positive Zwischenbilanz ruht im Wesentlichen auf vier Säulen:

- gesonderte themenbezogene Bereitstellung von Haushaltsmitteln durch den Freistaat Bayern,
- länder- und institutionenübergreifende Kooperation und Zusammenarbeit,

- langjährige und kontinuierliche Datengewinnung im Rahmen von forstlichem Umweltmonitoring (Waldklimastationen und Kronenzustandserhebung), Inventuren (z.B. Bodenzustandserhebung, Bundeswaldinventur) und Versuchsflächen sowie
- überdurchschnittliches Engagement von Projektleitern und -bearbeitern.

Auch 2012 werden die Maßnahmen des »Klimaprogramms Bayern 2020« fortgeführt. Damit können die aufgeführten Projekte abgeschlossen, aber auch notwendige Anschlussarbeiten sowie neue Forschungsfragen aufgegriffen werden. Im Mittelpunkt stehen folgenden Themenfelder:

- weiterentwickeltes Klimawandelmonitoring im Wald einschließlich vertiefender Fragen zur Baumarteneignung
- waldschutzrelevante invasive Arten
- Holznutzung und -verwendung, insbesondere klimatoleranter Baumarten
- Wissens- und Technologietransfer in die Praxis, insbesondere Beratung zum Klimawandel im Wald
- Moorschutz im Wald

Ministerialrat Günter Biermayer leitet das Referat Forschung und Waldpädagogik am Staatsministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten, Forstrat Klaas Wellhausen ist dort Mitarbeiter.

Guenther.Biermayer@stmelf.bayern.de,

Klaas.Wellhausen@stmelf.bayern.de

Forsträtin Sabine Hahn ist Mitarbeiterin in der Geschäftsstelle des Kuratoriums für forstliche Forschung an der Bayerischen Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft in Freising.

Sabine.Hahn@lwf.bayern.de