

Innovation durch Kontinuität

Zukunft des forstlichen Versuchswesens und des langfristigen Umwelt-
monitoring unter veränderten politischen Rahmenbedingungen

Wissenschaftliches Kolloquium
anlässlich
der Verabschiedung von
Prof. Dr. Teja Preuhsler, Leitender Forstdirektor

Titelbild: Stammscheibe; Foto: LEONHARD STEINACKER, Lehrstuhl für Waldwachstumskunde der Technischen Universität München

Rückseite: Prof Dr. Teja Preuhsler (Bildmitte) im Kreise der Gäste, Mitarbeiter und Referenten des Ehrenkolloquiums vor dem Gebäude der Carl Friedrich von Siemens- Stiftung in Nymphenburg; Foto: FRANK KROLL, Bayerische Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft

Unser besonderer Dank gilt
der **Carl Friedrich von Siemens Stiftung** München
für die Ausrichtung,
der **Hanskarl Göttling Stiftung Freising** und dem **Verein zur Förderung der Waldforschung**
für die Unterstützung

ISSN 0945 - 8131

Alle Rechte vorbehalten.

Nachdruck, auch auszugsweise, sowie fotomechanische und elektronische Wiedergabe nur mit Genehmigung des Herausgebers.

Herausgeber und
Bezugsadresse: Bayerische Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft (LWF)
Am Hochanger 11
85354 Freising
Tel. / Fax 08161 - 71 - 4908 / - 4971
E-mail: poststelle@fo-lwf.bayern.de
Internet: www.lwf.bayern.de/

Verantwortlich: Olaf Schmidt,
Leiter der Bayerischen Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft

Organisation: Hans-Peter Dietrich

Redaktion und
Schriftleitung: Dr. Alexandra Wauer

Redaktionsassistentz: Hildegard Naderer

© Bayerische Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft, November 2004

Vorwort

„Innovation durch Kontinuität“, wohl für keinen Wirtschaftsbereich trifft das in solchem Maße zu wie für die Forstwirtschaft. Das gleichnamige wissenschaftliche Seminar, das in den Räumen der Carl Friedrich von Siemens Stiftung am 4. Mai 2004 in München stattfand, beschäftigte sich mit der Zukunft des langfristig angelegten forstlichen Versuchswesens und des Umweltmonitorings im Wald unter veränderten politischen Rahmenbedingungen. Die berufliche Laufbahn unseres Kollegen Prof. Dr. Teja Preuhsler, dem scheidenden stellvertretenden Leiter der Bayerischen Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft, war über mehrere Jahrzehnte eng verbunden mit beiden Aufgabenfeldern. Wegbegleiter, Freunde und Gäste aus Wissenschaft, Verwaltung und Politik kamen zusammen, um dessen wissenschaftliche Leistungen für das traditionsreiche ertragskundliche Versuchswesen und den Aufbau moderner Waldklimastationen in Bayern zu würdigen. „Die Erfahrung nutzen, um den Blick nach vorn zu richten“ war das Motto für die Vorbereitung der Veranstaltung zum Abschied Prof. Preuhslers in den Ruhestand.

Forstwirtschaft ist auf Grund der langen Lebenserwartung der Bäume in ihrer Planung und Umsetzung langfristig angelegt. Diese Langfristigkeit, zum Teil über Jahrhunderte hinweg, zeichnet die Forstwirtschaft vor allen anderen Wirtschaftszweigen aus. Sehr schön brachte dies Eugen Roth (1895-1976), der bekannte Münchner Humorist, in einem kurzen Gedicht zum Ausdruck:

*„Zu fällen einen schönen Baum
braucht's eine halbe Stunde kaum.
Zu wachsen, bis man ihn bewundert,
braucht er, bedenk' es, ein Jahrhundert“.*

Vergleicht man die durchschnittlichen Erntealter oder gar die Lebensspanne wichtiger Baumarten wie z. B. der Fichte und Eiche, mit unseren menschlichen Zeitbegriffen und unserer durchschnittlichen Lebenserwartung, so werden diese Unterschiede der zeitlichen Dimension besonders deutlich. Forstleute müssen über Generationen hinweg denken, planen und handeln. Die viel beschworene Nachhaltigkeit setzt zwangsläufig langfristiges, strategisches Denken, Planen und Handeln voraus, wie es den auf kurzfristige Gewinnmaximierung geprägten Ökonomen im allgemeinen fremd ist.

Im besten Sinne kann man die Nachhaltigkeit als einen Generationenvertrag verstehen. Die jetzt lebende Generation verzichtet auf Nutzungsmöglichkeiten, um kommenden Generationen ebenfalls diese Nutzungsmöglichkeiten aus dem Wald zu sichern. Für die forstliche Forschung und im besonderen Maße für das langfristige forstliche Versuchswesen bedeutet dies, die verschiedenen Generationen der Forstwissenschaftler arbeiten zeitlich nacheinander und geben den Stab der Forschung und Erkenntnis z. B. bei langfristigen Versuchnetzen an die nächste Generation weiter. Anhand der Beharrlichkeit und Kontinuität langfristiger Beobachtung lassen sich Entwicklungslinien erkennen und Strategien entwickeln.

Forstliche Forschung und Forstwirtschaft müssen sich wie alle Lebensbereiche stets den Bedingungen ihrer Zeit stellen. Immer wieder ist die Forstwirtschaft gefordert, mit Hilfe von Innovationen die Arbeits- und Handlungsmöglichkeiten zu verbessern. Die forstliche Forschung kennt viele gelungene Beispiele.

So wurde z. B. gerade wegen der Langfristigkeit der Forstwirtschaft und der forstlichen Forschung früh die Notwendigkeit erkannt, die Gefahren aus negativen Witterungseinflüssen auf den Wald mit Hilfe forstmeteorologischer Messstationen zu erkunden, zu deren Entstehung Ernst Ebermayer bereits im 19. Jahrhundert beitrug. Leider fehlte damals noch die Kontinuität. Aus heutiger Sicht war es deshalb richtungsweisend und innovativ, ab 1989 in Bayern ein Messnetz von Waldklimastationen mit einem umfassenden Forschungsansatz einzurichten. Hier initiierte der Bayerische Landtag vorausschauend und früher als in anderen Ländern Forschungsprojekte im Wald. Sie dienen mittlerweile auch im besondern Maße, zu beurteilen, wie sich die Klimaerwärmung auf die Wälder auswirken wird.

Für beide Bereiche, sowohl für die Beständigkeit wie auch für die Innovationsfreude eines forstlichen Forschers steht Herr Prof. Dr. Teja Preuhsler. In seiner Tätigkeit am Lehrstuhl für Waldwachstumskunde betreute er das langfristige Versuchsflächennetz der Bayerischen Staatsforstverwaltung und erfuhr dabei die Bedeutung der Weitergabe von Informationen von früheren Forschern an die Nächsten. Heute gehören die traditionsreichen ertragskundlichen Versuchsanlagen zu den wenigen Zeitzeugen ökosystemarer Langzeitveränderungen. Mit Bedacht und Weitblick leitete er gemeinsam mit seinem damaligen Mentor, dem Lehrstuhlinhaber Prof. Dr. Friedrich Franz, eine Erweiterung und Weiterentwicklung des Versuchskonzeptes hin zu modernen Fragen der Mischwald- und Naturwaldbeobachtung ein. Später, als Sachgebietsleiter an der Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft, erkannte er mit innovativem Gespür den Forschungsansatz des Umweltmonitorings an den bayerischen Waldklimastationen und baute es zielstrebig und richtungsweisend weiter aus. Dank seines Engagements ist die bayerische Kompetenz im forstlichen Umweltmonitoring weit über die Landesgrenzen hinaus verankert.

Für diese Tätigkeiten und die Entwicklung der Umweltvorsorge im Wald danke ich dem Kollegen Teja Preuhsler im Namen der Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft und ganz persönlich recht herzlich und wünsche ihm für seinen Ruhestand alles Gute.

Den Vortragenden danke ich für ihre Bereitschaft, das Seminar „Innovation durch Kontinuität“ aktiv mitzugestalten und den Mitarbeitern des Sachgebietes II der LWF für die rundum gelungene Organisation. Mein besonderer Dank gilt auch dem Gastgeber, der Carl Friedrich von Siemens Stiftung in Nymphenburg, sowie dem Förderverein Waldforschung in Bayern e.V. und der Hanskarl Goettling Stiftung für die finanzielle Unterstützung.

Olaf Schmidt,

Präsident der Bayerischen Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft

Inhaltsverzeichnis

Vorwort	<i>Seite 1</i>
<i>OLAF SCHMIDT</i>	
Laudatio für Prof. Dr. Peuhler	<i>Seite 1</i>
<i>ECKHARD KENNEL</i>	
Gesellschaftliche Anforderungen und politische Rahmenbedingungen für forstliche Forschung und Umweltvorsorge im Waldland Bayern	<i>Seite 5</i>
<i>HEINRICH RUDROF</i>	
Der Zeitfaktor in der Waldwachstumsforschung	<i>Seite 11</i>
<i>HANS PRETZSCH</i>	
Praxisorientierte forstliche Forschung - Tradition und Zukunftsfähigkeit nationaler und internationaler Netzwerke	<i>Seite 31</i>
<i>AXEL ROEDER</i>	
Forstliches Umweltmonitoring - ein richtungsweisendes Beispiel für internationale Verantwortung	<i>Seite 39</i>
<i>THOMAS HAUßMANN</i>	
Forstwirtschaft und Waldforschung im Wandel: die Situation in Frankreich	<i>Seite 51</i>
<i>GUY LANDMANN; ÜBERSETZUNG: HANS-PETER DIETRICH</i>	
Zusammenfassung	<i>Seite 57</i>
<i>HANS-PETER DIETRICH</i>	
Programm	<i>Seite 61</i>
Anschriftenverzeichnis der Autoren	<i>Seite 62</i>



Abb. 1: Veranstalter und Referenten des Ehrenkolloquiums vor dem Gebäude der Carl Friedrich von Siemens-Stiftung Nymphenburg; von links nach rechts: Prof Dr. Axel Röder, Guy Landmann, Prof. Dr. Dr. Teja Preuhsler, Prof. Dr. Eckhard Kennel, Olaf Schmidt (Präsident der LWF, Veranstalter), Heinrich Rudrof (MdL), Prof. Dr. Hans Pretzsch, Hans-Peter Dietrich (Foto: FRANK KROLL, LWF)

Laudatio für Prof. Dr. Teja Preuhsler

Von ECKHARD KENNEL*

Verehrte Gäste!

Teja Preuhsler wurde 1943 in Gablonz in Böhmen geboren. Nach Kriegsende, im Dezember 1946, wurde Tejas Mutter aus der Heimat in Nordböhmen vertrieben. Sie entschloss sich, in den Machtbereich der Amerikaner zu fliehen. Mit ihren vier Kindern schlug sie sich zu Fuß von Prag nach Eger durch. Teja war gerade vier Jahre alt. Sie landeten letztlich in Wettelsheim in Mittelfranken, wohin auch der Vater nach seinem Ausbruch aus der Kriegsgefangenschaft kam.

Dort besuchte Teja die Volksschule und ab 1953 das Gymnasium in Gunzenhausen. Er beendete seine Schulzeit im Jahr 1964 mit dem Abitur am Adam-Kraft-Gymnasium in Schwabach.

Vor dem Studium leistete Teja Preuhsler seinen Wehrdienst ab. Damals betrug die Wehrpflicht 12 Monate. Teja Preuhsler verpflichtete sich für zwei Jahre. Man bekam dann an Stelle des spärlichen Wehrsoldes etwas mehr Gehalt pro Monat und am Ende eine Abfindung. Zur Finanzierung eines Studiums war das ein willkommener Grundstock.

Obwohl er eigentlich zu den Gebirgsjägern wollte, erreichte sein Vater als alter Luftwaffenoffizier, dass Teja zur Luftwaffe eingezogen wurde. So suchte sich Teja den südlichsten Luftwaffenstandort in der Nähe des Gebirges aus, Kaufbeuren. Im Laufe seines anschließenden Studiums absolvierte Teja Preuhsler noch einige Wehrübungen, eine angenehme Art, sich wieder etwas Geld fürs Studium zu verschaffen. Auf diese Weise brachte er es zum Hauptmann der Reserve.

Eine Alternative zum Forststudium gab es für Teja nicht. Als fünfjähriger Bub hatte er sich vorgenommen: Forst - das wird mein Beruf. Nach der Militärzeit kam er als Praktikant an das Forstamt Feucht. Von 1967 bis 1971 studierte Teja Preuhsler dann in München Forstwissenschaft. Da er sich das dazu nötige Geld selbst verdienen musste, kam er bereits damals als wissenschaftliche Hilfskraft zu Professor Assmann an das Institut für Ertragskunde. Diese Fachrichtung sollte sein forstliches Leben prägen. Er half im Projekt des Freiherrn von Droste zu Hülshoff mit, der sich mit der Verteilung der Assimilationsmasse an Fichten befasste. In seiner Seminararbeit beschäftigte sich Teja im Rahmen dieses Projektes bei Professor Assmann mit der Morphologie von Fichtennadeln. Ein viermonatiges Praktikum an einer schottischen Versuchsanstalt in der Nähe von Edinburgh brachte ihm wichtige Auslandserfahrung.

* Prof. Dr. ECKHARD KENNEL war bis 31.3.2004 Leiter des Fachgebietes für Waldinventur und Forstplanung am Lehrstuhl für Waldbau und Forsteinrichtung der Technischen Universität München und ist seit 1.4.2004 emeritiert.

An das Studium schloss sich die damals dreijährige Referendarzeit an. Erwähnenswert ist die Mitarbeit in der 1. Sektion, die unter der Leitung von Herrn Pausch mit der Durchführung der Waldfunktionsplanung beauftragt wurde. Nach dem Staatsexamen im Jahr 1973 wollte Teja eigentlich auf eine ihm von Professor Schröder angebotene „grüne“ Assistentenstelle zur Wildforschung bei, was sich aber zerschlug.

Professor Franz, der inzwischen Nachfolger von Professor Assmann am Institut für Waldwachstumskunde geworden war, bot Teja eine Assistentenstelle an, da er ihn aus seiner langjährigen Hilfskrafttätigkeit am Institut als begabten, zuverlässigen und fleißigen jungen Mann kennen gelernt hatte. So verließ Teja die Staatsforstverwaltung und nahm eine auf sechs Jahre befristete Assistentenstelle bei der Ludwig-Maximilians-Universität an.

Ich selbst war inzwischen mit fünf weiteren Kollegen als Brillenträger für nicht forstdiensttauglich erklärt und aus der Staatsforstverwaltung entlassen worden. So blieb mir nur die Wissenschaft und nach einer kurzen Assistentenzeit bei Professor Plochmann landete ich als Nachfolger von Dr. Anton Schmidt auch am Institut für Waldwachstumskunde. Dort verbrachte ich dann viele Jahre zusammen mit Teja Preuhsler.

Für seine Promotion befasste sich Teja Preuhsler mit der Verjüngung des Bergmischwaldes. Dafür legte er im Forstamt Kreuth eine große Zahl von Versuchsflächen an. Dies kam seiner Vorliebe für die Gebirgswelt entgegen. Ich erinnere mich an die gemeinsame Entwicklung eines Kronen-Plot-Programms in FORTRAN für den damals hochmodernen Calcomp Trommelplotter. Es galt, Tausende der von Preuhsler mit seiner „Tangential-Hochblick-Methode“ erhobenen und in Lochkarten gestanzten Kronenradien zu verarbeiten. 1979 schloss er seine Promotion mit „summa cum laude“ ab. Auf Wunsch von Professor Franz befasste sich Teja Preuhsler in der anschließenden Zeit mit Randschäden in Fichtenbeständen. Mit diesem Thema strebte er die Habilitation an. Die auf sechs Jahre befristete Assistentenzeit wurde um drei Jahre bis zum Juli 1983 verlängert. Zu diesem Zeitpunkt trat Teja Preuhsler als Forstrat z.A. in die Bayerische Staatsforstverwaltung ein. Professor Franz erreichte, dass Teja an den Lehrstuhl für Waldwachstumskunde abgeordnet wurde, um seine Habilitation abschließen zu können. Im Februar 1987 war das Verfahren beendet, Teja wurde zum Dr. Dr. habil. ernannt. Er bekam die *venia legendi* für das Fach Waldwachstumskunde, wurde Privatdozent und kurz darauf Oberforstrat. Während seiner gesamten Assistentenzeit war Teja Preuhsler in die Lehre eingebunden. Er hielt Übungen ab und vor allem das holzmesskundliche Praktikum an der Waldarbeitsschule in Buchenbühl. Die Studenten waren begeistert, dass er sie zu den Übungen herausholte aus den Hörsälen. Neben allen möglichen Messtechniken an Bäumen erlernten die Studenten dabei eine große Fingerfertigkeit in der Anwendung eines Taschenrechners, wobei sich die Begeisterung in sehr späten Abendstunden manchmal etwas normalisierte.

Im Mai 1989 endete die Abordnung an die Universität und Teja Preuhsler kam als stellvertretender Leiter an das Forstamt München. Auch in dieser Zeit hielt er den Kontakt zur Universität aufrecht, erfüllte seine Lehrverpflichtung und brachte vor allem eine Reihe von Diplomarbeiten mit praxisnahen Fragestellungen aus dem Forstamtsbereich auf den Weg. Er legte auch Versuchsflächen mit Eichenpflanzung unter Fichtenschirm an, die Schäden von Vivian und Wibke im folgenden Jahre 1990 entfernten zwar den Fichtenschirm, erweiterten jedoch die Themenpalette für seine Forschungsarbeiten.

Auch in seiner Forstamtszeit pflegte Preuhsler Kontakte zur Wissenschaft. Er war Mitglied der Arbeitsgruppe „Design, performance and evaluation of experiments“ der IUFRO, des internationalen Verbandes forstlicher Forschungsanstalten. Im Jahr 1987 übernahm er den Vorsitz dieser Arbeitsgruppe. In dieser Eigenschaft organisierte er erfolgreich internationale Tagungen und Exkursionen mit Teilnehmern aus über 40 Ländern, so etwa in Slovenien, Kanada, Finnland, Portugal, der Schweiz und auch in Deutschland. Erst 1995 legte er dieses Amt nieder.

Als Spezialist für Versuchsflächen arbeitete Preuhsler mit verschiedenen europäischen Einrichtungen zusammen. Eine enge Kooperation bestand mit Professor Oliveira, Professor für Waldbau, Waldwachstum und Forsteinrichtung an der Technischen Universität Lissabon. Seit 1983 organisierte Preuhsler jährlich einen Forschungsaufenthalt in Portugal, um beim Aufbau eines Versuchsflächen-netzes mitzuwirken. Er organisierte auch internationale Übungen und Exkursionen. Sein Forscherdrang und sein großer Ideenreichtum, verbunden mit dem verständnisvollen Umgang mit Studenten, führten dazu, dass Preuhsler insgesamt über 35 Diplomarbeiten vergab und betreute, die meisten an der Technischen Universität München, einige aber auch in Göttingen in Zusammenarbeit mit Professor von Gadow sowie in Portugal. Teja wurde auch gerne als Zweitgutachter für Diplomarbeiten ausgewählt. Dabei kamen über 100 Gutachten zusammen, die wollen erst einmal geschrieben sein.

Im Oktober 1991 holte ihn Präsident Holzapfl an die Bayerische Forstliche Versuchs- und Forschungsanstalt. Der Bayerische Landtag hatte den Auftrag erteilt, ein Sachgebiet für Hydrologie einzurichten. Mit dessen Leitung wurde Teja Preuhsler als Nachfolger von Andreas Knorr beauftragt.

Hier widmete er sich zunächst dem Ausbau des Netzes von Waldklimastationen. Mit einem Landtagsauftrag im Rücken kämpfte er mit seinen Mitarbeitern um jeden Standort, gegen Finanz- und Personalnot in der Verwaltung. Deshalb verfügt Bayern heute über ein Netz von 22 bauidentischen Waldklimastationen. Mit großem Beharrungsvermögen erreichte Preuhsler, dass eine der 22 Stationen als oft benutzte Vorzeige- und Experimentierstation direkt vor den Toren der Landesanstalt im Kranzberger Forst eingerichtet wurde. Schließlich ist auch die konsequente Verknüpfung der Stationen mit phänologischen Gärten Preuhslers Verdienst.

Sein Hauptverdienst aber ist zweifellos die Verankerung der Bayerischen Waldklimastationen als Dauerbeobachtungsflächen im Europäischen Programm „International Cooperative Program on Assessment and Monitoring of Air Pollution Effects on Forests (ICP Forests)“ der UN-ECE.

Im Rahmen des ICP Forests Programms wurden neun Expertengruppen eingerichtet. Preuhsler wurde als Vertreter Deutschlands in die Expertengruppe „Wachstum“ berufen, in der Expertengruppe „Meteorologie und Phänologie“ wurde er zum Chairman ernannt. Außerdem wirkte er als deutscher Vertreter im Wissenschaftsbeirat für forstliches Umweltmonitoring in Brüssel. Hier konnte er die bundesweite Monitoring-Forschung mitgestalten und die bayerischen Positionen bei der Formulierung der EU-Nachfolgeverordnung zum Monitoring mit Nachdruck vertreten. Es ging dabei um Art, Umfang und Struktur der Messprogramme, aber auch um die Verteilung der Finanzen.

Nach einer Umorganisation wurde dem Sachgebiet „Hydrologie“ das Sachgebiet „Boden und Standort“ zugeordnet und in „Standort und Umwelt“ umbenannt. Außerdem wurde er in der Folgezeit zum Vizepräsidenten der LWF ernannt. Teja Preuhsler war nun Leiter eines Sachgebietes mit zeitweise bis zu 35 Mitarbeitern. Diese Aufgabe erfüllte er beispielhaft. Er verstand es, Mitarbeiter zu motivieren, Verantwortung zu delegieren, aber mittels umfassender Information doch die Führung in der Hand zu behalten. Auf Grund der ihm eigenen Hartnäckigkeit erreichte er viele Dinge für sein Sachgebiet, mit der gleichen Hartnäckigkeit hielt er aber auch seinen Mitarbeitern den Rücken frei, wenn störende Einflüsse die Arbeit gefährdeten.

Er leitete im Laufe seiner Zeit an der LWF 40 Forschungsprojekte einschließlich der finanziellen Abwicklung, einige davon auch im Ausland, in Schweden, Portugal und der Schweiz. Dazu kamen noch zehn Dauerprojekte wie z. B. die Düngebeobachtungsflächen, das Netz der Bodendauerbeobachtung sowie die Waldklimastationen. Die Ergebnisse vertrat Preuhsler auf Tagungen und Kongressen, auch kamen aus seinem Sachgebiet eine große Zahl beachtenswerter Publikationen, Preuhsler selbst kann eine Liste von fast 100 Publikationen vorweisen. Dabei ging es ihm nie darum, Ergebnisse als sein Verdienst darzustellen, immer war es ihm wichtig, die Leistung seines Mitarbeiterteams in den Vordergrund zu stellen.

Teja Preuhsler kann auf ein erfülltes und erfolgreiches Arbeitsleben zurückblicken, das jedem ehrlichen Respekt abverlangt. Leider musste er sich 1999 einer Darmkrebsoperation unterziehen und gegen seine Intuition den Ärzten nachgeben, die ihm rieten, vorzeitig in den Ruhestand zu treten.

So wünsche ich Dir, lieber Teja, noch viele beschauliche Jahre in guter Gesundheit.

Aus dem „beruflichen Jenseits“ rufe ich Dir zu: Freue Dich auf die kommenden Jahre und genieße sie.

Gesellschaftliche Anforderung und politische Rahmenbedingungen für forstliche Forschung und Umweltvorsorge im Waldland Bayern

Von HEINRICH RUDROF*

Das vorbildliche Waldgesetz für Bayern

Bayern ist zu einem Drittel der Landesfläche mit Wald bedeckt. Die Vegetationsform Wald prägt das Erscheinungsbild des Freistaates entscheidend und ist der wesentliche Grund für die Attraktivität Bayerns als Urlaubs- und Erholungsland. Insofern hat die Sorge um das „grüne Drittel“ in Bayern neben dem ökonomischen und ökologischen auch einen hohen gesellschaftspolitischen Stellenwert. Absolut gesehen ist der Freistaat mit 2,5 Mio. ha Wald das walddreichste Land der Bundesrepublik Deutschland. Bayern kann sich mit ca. 800.000 ha Staatswald als größter Waldbesitzer Mitteleuropas bezeichnen.

Die ungünstigen Besitzverhältnisse vor allem im Privatwald, der ca. 50 % der bayerischen Waldfläche einnimmt, und die daraus resultierenden Bewirtschaftungsschwernisse führten zu einer intensiven, aber auch berechtigten finanziellen Förderung des nichtstaatlichen Waldes in Höhe von ca. 20 Mio. Euro pro Jahr. Damit erkennt der Freistaat die Leistungen des nichtstaatlichen Waldes für die Allgemeinheit an.

Die gesellschaftspolitischen Ansprüche an den Wald unterlagen auch in Bayern in der Vergangenheit einem enormen Wandel. War der Wald einst wichtiger Lieferant für Bau- und Brennholz, aber auch für die Entwicklung der Landwirtschaft (Weideland für Kühe, Schafe, Ziegen und für die Gewinnung von Einstreu), so kamen mit der Industrie- und Freizeitgesellschaft sowie der zunehmenden Sorge um die Qualität unserer Umwelt weitere Ansprüche der Gesellschaft auf den Wald zu. Die Wälder von heute erfüllen neben der Produktion des umweltfreundlichen Rohstoffes Holz zahlreiche Schutzfunktionen (Wasser-, Klima-, Emissions-, Lärm- und Biotopschutz) sowie die Erholungsfunktion.

Das neue Waldgesetz für Bayern gewährleistet die Sicherstellung dieser Gemeinwohlfunktionen. Dieses auch nach einem Vierteljahrhundert noch moderne und fortschrittliche Gesetz gilt nach wie vor als Messlatte für eine weitschauende Forstpolitik auch weit über die Grenzen Bayerns hinaus. Für mich ist das Waldgesetz für Bayern eines der größten Gesetzeswerke überhaupt, das der Bayerische Landtag in seiner Nachkriegsgeschichte schuf. Deswegen muss und soll das Waldgesetz auch nach der Reform in seinen grundlegenden Zielsetzungen erhalten bleiben.

* HEINRICH RUDROF ist seit 1996 für die CSU Mitglied des Bayerischen Landtags. Ferner ist er Mitglied des Landwirtschaftsausschusses des Bayerischen Landtags, Vorsitzender der Waldbesitzervereinigung Bamberg e.V. sowie 2. Vorsitzender der Forstwirtschaftlichen Vereinigung Oberfranken e.V.

Neben der Sicherung der Gemeinwohlfunktionen, garantiert von einer gesetzlich vorgeschriebenen vorbildlichen Bewirtschaftung des öffentlichen Waldes sowie einer intensiven Förderung des nicht-staatlichen Waldes, genießt die Erhaltung des Waldes in seiner Flächensubstanz einen hohen Stellenwert. Die Ausweisung von Bannwäldern in Verdichtungsräumen und waldarmen Gebieten, die kritische Prüfung von Rodungsanträgen und die finanziellen Anreize zur Neubegründung funktionsgerechter Wälder führten zu einer seit Jahren positiven Flächenbilanz des Waldes. Auch die unlängst gefassten Reformbeschlüsse der Staatsregierung machen keine Abstriche an diesen Zielen des Bayerischen Waldgesetzes.

Die Stellung Bayerns in der forstlichen Forschung

Auch im Bereich der Forschung kann Bayern auf eine lange Tradition und eine gewisse Leitfunktion zurückblicken. Keinem geringeren als AUGUST VON GANGHOFER (Vater von Ludwig Ganghofer), dem späteren Leiter der Königlich Bayerischen Forstverwaltung von 1882 bis 1897, ist die Begründung des forstlichen Versuchswesens im Jahr 1875 zu verdanken. Als Leiter der Königlich Bayerischen Versuchsanstalt (dies entspricht der heutigen Landesanstalt für Wald- und Forstwirtschaft) schuf er 1881 das forstliche Versuchswesen in Bayern und zählt somit zu den Gründungsmitgliedern des Deutschen Verbandes Forstlicher Versuchs- und Forschungsanstalten. Mit der engen Verknüpfung von Universität und Versuchsanstalt gelang es ihm, die Kluft zwischen Theorie und Praxis zu schließen, ein Umstand, der bis heute die Arbeit der Landesanstalt für Wald- und Forstwirtschaft kennzeichnet und ihr zu hohem Ansehen beim Waldbesitz und auch weit über die Grenzen des Freistaates hinaus verhalf. Aus dieser Zeit stammt auch das ertragskundige Versuchsflächennetz in Bayern, um dessen Betreuung und Fortführung Sie sich, Herr Professor Preuhsler, verdient gemacht haben.

Wegen der Langfristigkeit des forstlichen Produktionsprozesses galt es, die Gefahren aus negativen Witterungseinflüssen auf den Wald möglichst frühzeitig mit Hilfe forstmeteorologischer Messstationen zu erkunden, zu deren Entstehung ERNST EBERMAYER beitrug. Aus heutiger Sicht richtungsweisend für die aktuelle Klimadiskussion war zweifellos die Einrichtung internationaler phänologischer Gärten bzw. der Wiederaufbau des phänologischen Messnetzes des Deutschen Wetterdienstes nach dem Krieg in Zusammenarbeit mit dem Forstmeteorologen Professor BAUMGARTNER.

Bei der Entwicklung von Inventurverfahren erwarb sich die forstliche Forschung in Bayern große Verdienste, wobei sich die Zusammenarbeit von Universität und Versuchsanstalt als sehr effizient erwies.

Beispielhaft seien genannt:

- Die Holzaufkommensprognose für Bayern;
- die bayerische Waldinventur;

- die Waldschadensinventur zur langfristigen Beurteilung der Entwicklung der neuartigen Waldschäden;
- die Waldbodeninventur, ausgelöst durch den Reaktorunfall von Tschernobyl und erweitert um die Erfassung des Bodenzustandes sowie der Nährstoffversorgung der bayerischen Waldböden;
- die Vegetationsinventur zur Ermittlung der Ausgewogenheit des Wald-Wild-Verhältnisses;
- Inventurverfahren als Basis für die mittelfristige Planung des Nutzungspotentials der einzelnen Forstbetriebe.

Viele dieser in Bayern entwickelten Verfahren fanden mittlerweile Eingang in die forstliche Praxis der übrigen Bundesländer bzw. auf EU-Ebene (z. B. Waldschadensinventur). Darauf dürfen wir in Bayern auch stolz sein. Dies rechtfertigt, die Einwerbung von Drittmitteln und das „Anzapfen“ „nationaler Finanztöpfe“ sowie EU-Mittel in Zukunft zu forcieren. Da sind auch Sie gefragt.

Ergänzend zu diesen flächendeckenden Inventuren, die primär die Entwicklung forstlicher Tatbestände im Zeitablauf im Auge hatten, wurden weitere Messnetze bzw. Einzugsgebietsstudien geschaffen, denen interdisziplinärer Charakter zukommt und die damit global als Projekte zur Umweltvorsorge (Umweltmonitoring) dienen. Auslöser war dabei oft die Situation unserer Wälder Ende der siebziger Jahre.

Als Beispiele hierfür dienen:

- Die Depositionsmessungen in den bayerischen Mittelgebirgen;
- die Wassereinzugsgebietsstudien in den Bereichen Große Ohe, Spessart und Fichtelgebirge;
- die Waldklimastationen in Bayern;
- die Dauerbeobachtungsflächen als Ergänzung zur flächendeckenden Waldschadensinventur;
- ganz aktuell die Einrichtung eines Borkenkäfermonitorings.

Diese zum Teil interdisziplinär angelegten Projekte stellen den Wald bzw. das Waldökosystem und die dort ablaufenden komplexen Vorgänge einschließlich ihrer Auswirkungen auf die Umwelt in den Mittelpunkt. Diese Art von Forschung ist somit praktizierte Umweltvorsorge.

Das in Bayern entwickelte Konzept der Waldklimastationen, um die sich Professor Preuhler verdient gemacht hat, ist ein Musterbeispiel für einen globalen Forschungsansatz, der es auch verdient, als Richtschnur im gesamten europäischen Raum zu gelten. Mit der Schaffung zweier Nationalparke in Bayern mit hohem internationalen Standard sowie der Einrichtung von ca. 160 Naturwaldreservaten verzichtet Bayern zu Gunsten der Umweltforschung und -bildung bewusst auf ökonomisch zum Teil sehr interessante Flächen und demonstriert somit das Gewicht der Umweltvorsorge im Freistaat.

Politische Rahmenbedingungen

Es ist notwendige und zwingende Aufgabe der Politik, berechnete Forderungen der Gesellschaft aufzugreifen und für deren Umsetzung Sorge zu tragen. Wenn ich im forstlichen Bereich bleibe, so führte der Schock, den die neuartigen Waldschäden vor ca. 25 Jahren in der Gesellschaft auslösten, zu einer gesteigerten Sorge um eine intakte Umwelt. Auch die jüngsten Diskussionen zur Forstreform machten mir klar, dass es sich beim Thema Wald um einen sehr emotionalen Bereich handelt. Die Sorge um den Erhalt bzw. die weitere Verbesserung dieser wichtigen Lebensgrundlage muss daher auch bei knappen Haushaltsmitteln weiterhin oberste Priorität haben. Dies sehe ich vor allem vor dem Hintergrund des bevorstehenden Klimawandels, der einen weiteren Waldumbau im Hinblick auf die Stabilität unserer Wälder unerlässlich macht. Minister Miller hat völlig recht, wenn er sagt: „Wir müssen unsere Wälder bereits heute fit machen für das Klima von morgen!“

Wie die oben kurz angeschnittenen Erfolge in der bayerischen Waldforschung zeigten, setzte sich die Bayerische Staatsregierung stets verantwortungsvoll für gute Rahmenbedingungen ein, wobei die finanzielle Ausgestaltung allein nicht die aufgezeigten Erfolge gebracht hätte, wenn nicht Ihr Engagement, das Engagement aller Beteiligten, auf so hohem Niveau gewesen wäre. Hierfür möchte ich mich als Mandatsträger ausdrücklich bedanken.

Die politische Verantwortung zeigt sich auch darin, dass der Bayerische Landtag einige Forschungsvorhaben unmittelbar initiierte. Ich denke dabei an die bereits erwähnte Einrichtung eines meteorologischen Messnetzes zur Ermittlung klimatischer Einflüsse auf unsere Wälder, das - und dies möchte ich besonders erwähnen - mit einer vorausschauenden Ergänzung und dem Einbezug interdisziplinärer Ansätze zum Vorzeigeprojekt „Bayerischer Waldklimastationen“ entwickelt wurde und mittlerweile europäischen Rang genießt.

Auch das Forschungsprojekt „Optimale Schalenwilddichte“, das der Bayerische Landtag angesichts der enormen Aufwendungen für den Waldschutz gegen Wild vor ca. 25 Jahren in Auftrag gab, führte zu einer wesentlichen Entschärfung der Wald-/Wildproblematik und zur Einsparung von ca. 8 Mio. Euro per anno im Staatswald. Nicht zu vergessen die in regelmäßigen Abständen wiederholten Waldschadensinventuren, deren Frequenz aus meiner Sicht zu überprüfen wäre.

Andererseits kann ich gut nachvollziehen, dass forstlicher Forschungsbedarf schon allein aus Gründen der Umweltvorsorge im weiteren Sinne nach wie vor besteht, zeigte doch das plötzliche Auftreten der neuartigen Waldschäden, wie komplex das Ökosystem Wald ist und wie groß die vorhandenen Wissenslücken auch heute noch sind.

Die Vertretung forstlicher Belange bei Vorhaben der Raumordnung und Landesplanung erfordert fundierte Kenntnisse über die Beeinträchtigung von Gemeinwohlfunktionen des Waldes. Andererseits wird das Thema Wald im Rahmen einer nachhaltigen Entwicklung auch bei (nochmaliger) Straffung des Landesentwicklungsprogramms (LEP) seinen Stellenwert behalten. Der Einsatz moderner Technik muss in seiner Auswirkung auf Flora und Fauna erforscht werden, wenn über Art und Weise der Bewirtschaftung unsere Wälder diskutiert wird.

Neue Forschungsaufträge bringen uns die Auswertung der Entwicklung in den Naturwaldreservaten, deren Ergebnisse als Richtschnur für eine naturnahe Waldbewirtschaftung dienen sollen und eine wichtige Argumentationshilfe zum Fragenkomplex Wald/Naturschutz darstellen.

Die Umsetzung des Natura-2000-Projektes der EU beansprucht Forschungskapazitäten zur Ausführung des vorgesehenen Monitorings.

Dieser Katalog ließe sich noch weiter fortsetzen, beispielsweise, um die monetäre Bewertung der Leistungen des Privatwaldes für die Allgemeinheit.

Für die Politik ergeben sich für die Unterstützung der forstlichen Forschung folgende Vorgaben: Forstliche Forschung muss, wenn sie repräsentative Ergebnisse bringen soll, langfristig angelegt sein. Dies zieht eine langfristige Sicherung der erforderlichen Mittel nach sich. Somit gilt der Grundsatz der Nachhaltigkeit auch im Bereich der Forschung.

Dass knappe öffentliche Haushalte zur Vermeidung von „Doppelforschung“ zwingen, liegt auf der Hand. Das bedeutet aber nicht, dass regional typische Besonderheiten nicht erforscht werden sollen.

Die forstliche Forschung ist am Standort Bayern weiter zu bündeln. Das neu gegründete „Zentrum Wald, Forst und Holz“ am Standort Freising mit den drei Partnern LWF, FH Weihenstephan und TU München war in diesem Sinn eine richtungsweisende Entscheidung.

Für Großprojekte sind länderübergreifende Forschungsallianzen und Mischfinanzierungen verstärkt anzustreben.

Der interdisziplinäre Forschungsansatz muss noch stärker intensiviert werden.

Die aufgezeigten Erfolge forstlicher Forschung in Bayern und die Bedeutung der bayerischen Wälder für unser Land rechtfertigen auch in der Zukunft - das steht für mich außer Frage - die Unterstützung der Forschung durch eine angemessene Personal-, Geld- und Sachmittelbereitstellung.

Der Zeitfaktor in der Waldwachstumsforschung

Von HANS PRETZSCH*

Verehrter Herr Dr. Preuhsler, lieber Teja, verehrte Festgäste, der Einladung zu einem Vortrag auf diesem Kolloquium bin ich gerne gefolgt, da mich 27 Jahre Waldwachstumsforschung mit der Hauptperson dieses Nachmittags verbinden. Und damit bin ich beim Thema „Der Zeitfaktor in der Waldwachstumsforschung“.

Ontogenese von Baum wie Mensch: Jugend, Vollkraft und Alter

Sie alle kennen den Entwicklungsgang von Baum und Bestand. In der Jugend dominieren die aufbauenden Kräfte und führen zu einem exponentiellen Anstieg des Zuwachses (Überwiegen der Assimilation, Anabolismus). In der Folgezeit halten sich die aufbauenden und abbauenden Kräfte die Waage, wir sprechen von der Vollkraftphase von Baum oder Bestand. Daran schließt die Altersphase an, in der die abbauenden Kräfte (Dominanz der Respiration, Katabolismus) überwiegen. Es resultiert die charakteristische, unimodale Zuwachskurve (Abbildung 1a). Die Integration dieser Zuwachskurve erbringt die bekannte Wachstumskurve mit ihrem S-förmigen Verlauf und der Abfolge Jugendphase, Vollkraftphase und Altersphase (Abbildung 1b). Wir sind ergriffen von der Analogie zwischen dem Baum- und Bestandeswachstum und dem Entwicklungsgang des Menschen: Jugend, Vollkraft, Alter (ASSMANN 1961). Die Analogie trägt aber nicht besonders weit. Denn schon in ihrer Lebensspanne sind uns Bäume um zwei bis drei Zehnerpotenzen überlegen.

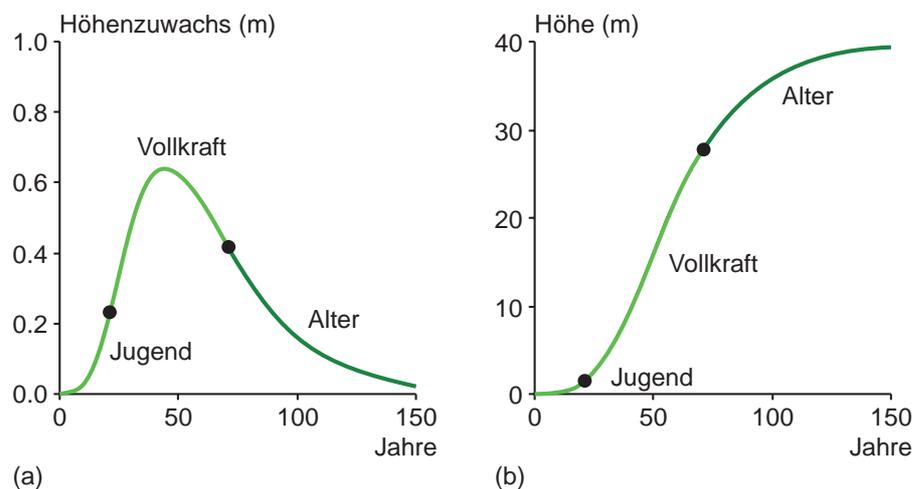


Abb. 1: Jugend-, Vollkraft- und Altersphase in der Ontogenese eines Baumes; (a) unimodale Zuwachskurve und (b) S-förmige Wachstumskurve nach ASSMANN (1961)

* Prof. Dr. HANS PRETZSCH ist Leiter des Lehrstuhls für Waldwachstumskunde der Technischen Universität München sowie Geschäftsführer des Departments für Ökosystem- und Landschaftsmanagement am Wissenschaftszentrum Freising-Weihenstephan.

Skalenunterschied in der Lebensspanne von Baum und Mensch

Die Baumart *Pinus aristata* kann beeindruckende vier- bis fünftausend Jahre alt werden (Abbildung 2).

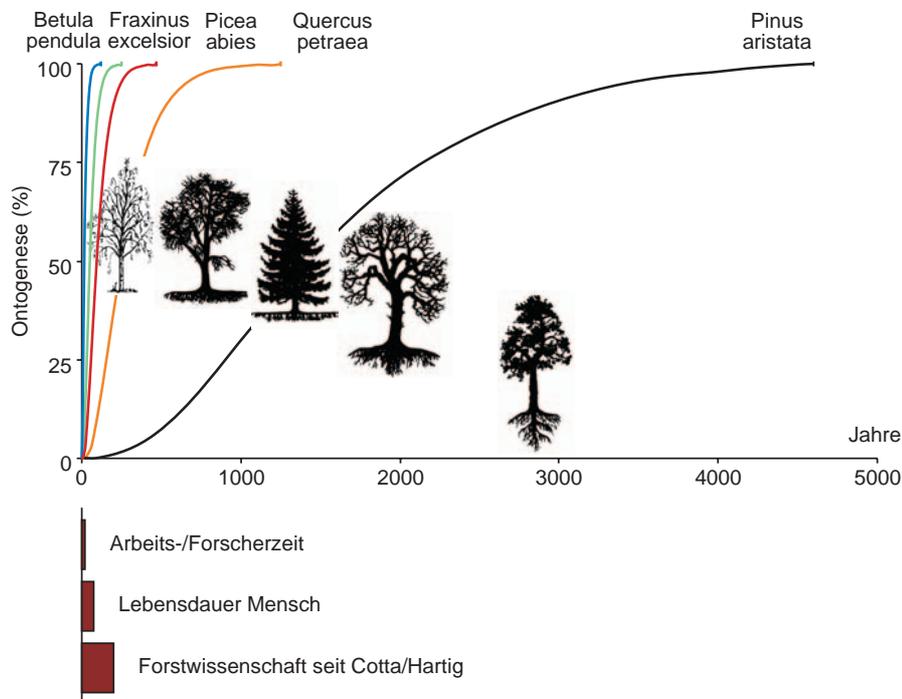


Abb. 2: Das Wachstum von Mensch und Baum unterscheidet sich in der Zeitskala. Dargestellt ist das relative Volumenwachstum über dem Lebensalter für *Betula pendula*, *Fraxinus excelsior*, *Picea abies*, *Quercus petraea* und *Pinus aristata*. Die Zeitbalken im unteren Teil der Graphik deuten die überlegene Lebensdauer von Bäumen an im Vergleich zur Arbeits-/Forscherzeit, Lebensdauer des Menschen und Geschichte der Forstwissenschaft seit COTTA/HARTIG.

Aber selbst im Vergleich zur Lebensspanne unserer einheimischen Baumarten Eiche, Fichte, Esche oder Birke ist die Arbeits- oder Forschungszeit eines Menschen oder seine Lebensdauer insgesamt kümmerlich kurz. Wenn wir die gesamte Zeitspanne der Forstwissenschaft, seit ihrer Begründung durch Cotta und Hartig im 18. Jahrhundert betrachten, deckt dieser Zeitraum doch nur einen Bruchteil der Lebensspanne unserer Bäume ab. Ordnen wir den Menschen in eine nach Zehnerpotenzen gestufte Skala der Lebensdauer ein, so wird eine für die Erfassung, Abbildung und Modellierung von Bäumen und Waldbeständen besonders grundlegende Eigenschaft sichtbar.

Bäume	10^4 Jahre
Mensch	10^2 Jahre
Große Säugetiere	10^1 Jahre
Gräser, Kräuter	10^0 Jahre
Insekten	10^{-1} Jahre
Bakterien	10^{-2} Jahre

Die Zusammenstellung zeigt, dass Bäume und Waldbestände im Vergleich zu den meisten tierischen und pflanzlichen Organismen und auch im Vergleich zur Lebenserwartung des Menschen um mehrere Zehnerpotenzen langlebiger sind. Im Vergleich zur Lebensdauer von Bakterien leben Bäume 10^6 mal länger, also quasi eine Ewigkeit. Im Vergleich zu den ältesten Bäumen der Welt (~ 4000 Jahre) lebt der Mensch (~ 80 Jahre) nur etwa ein Fünzigstel der Zeit, womit Folgendes verdeutlicht werden soll. Experimente zum Wachstum von Bakterien, Insekten, Getreidearten, Kräutern, Säugetieren können in Stunden, Tagen, Monaten oder wenigen Tagen abgewickelt werden. Experimente zum Wachstum von Bäumen erfordern dagegen Kontinuität über mehrere Forschergenerationen (PRETZSCH 2002).

Überwindung der Skalenunterschiede: Stammanalyse und künstliche Zeitreihe

Entscheidungen in der Forstwirtschaft sollten sich auf die Kenntnis der Wachstums- und Zuwachsverläufe in Abhängigkeit von Baumart, Standort und Behandlung stützen. Wie gelangen wir nun trotz der zeitlichen Skalenunterschiede zwischen Mensch und Baum zu langfristigen Wachstums- und Zuwachskurven? Die Forstwissenschaft bedient sich einer Reihe methodischer und mathematischer Tricks, um den Skalenunterschied zu überwinden (PRETZSCH 2001). Wenn wir nicht die gesamte Lebensdauer von Baum oder Bestand synchron mit Beobachtungen abdecken können, dennoch aber zu Wachstums- und Zuwachskurven gelangen wollen, bieten sich zwei Auswege an: Die Stammanalyse und die künstliche Zeitreihe.

Stammanalyse

Mittels Entnahme von Stammscheiben oder Bohrkernen an reifen Bäumen wird der individuelle Entwicklungsgang von Durchmesser, Höhe, Grundfläche und Volumen (Zuwachs- und Wachstumskurve) retrospektiv ermittelt (Abbildung 3b). Ein Vorteil des Verfahrens besteht darin, dass rückblickend über lange Zeiträume verlässliche Daten gewonnen werden können. Nachteil ist allerdings, dass sich die gewonnenen echten Zeitreihen immer nur auf Einzelbäume innerhalb des Bestandeskollektives beziehen. Im hiesigen Beispiel (Abbildung 3a) ist der Probebaum am Ende des Beobachtungszeitraumes als repräsentativer Mittelstamm anzusehen, er war jedoch vor 100 Jahren ein herrschender Baum auf dem Buchendurchforstungsversuch Hain 27. Stammanalysen erlauben also lediglich die Rekonstruktion individueller Entwicklungen und ermöglichen keinen Zugang zur Rekonstruktion der Bestandesdynamik, die bei forstwissenschaftlichen und forstwirtschaftlichen Überlegungen zumeist im Mittelpunkt steht.

Künstliche Zeitreihe

Einen zweiten Ausweg bietet die Anlage von Wuchsreihen (Abbildung 4). Auf gegebener Standorteinheit werden Probeflächen in Beständen unterschiedlicher Alter angelegt und dendrometrisch aufgenommen. Wuchsreihen, wie die hier beispielhaft dargestellte im Kranzberger Forst (PRETZSCH et al. 1998), wurden in den zurückliegenden zehn Jahren für die wichtigsten Mischungsarten in ganz Bayern angelegt (ca. 100 Versuchseinheiten). Das räumliche Nebeneinander unterschiedlicher Ent-

wicklungsphasen bildet dann einen Ersatz für das unbekannte zeitliche Nacheinander von Bestandesentwicklungsphasen. Von jeder Parzelle werden die aus Wiederholungsaufnahmen oder Bohrkernanalysen gewonnenen 10- bis 20-jährigen Zuwachsentwicklungen über der Zeitachse aufgetragen und regressionsanalytisch ausgeglichen (Abbildungen 5a, b). Auf diese Weise ergibt sich aus den räumlich nebeneinander gewonnenen Bestandesinformationen eine künstliche Zeitreihe. Vorteil des Verfahrens besteht darin, dass ohne langes Warten für eine bestimmte Fragestellung ad hoc eine (künstliche) Zuwachszeitreihe aufgebaut werden kann. Ein Nachteil liegt darin, dass künstliche Zeitreihen zumeist nicht die wirklichen Wuchsbedingungen widerspiegeln, insbesondere dann nicht, wenn junge, mittelalte und alte Bestände der Wuchsreihe unterschiedlichen Wuchsbedingungen ausgesetzt waren. Nur unter Steadystate-Bedingungen erbringen zeitliches Nacheinander und räumliches Nebeneinander dieselben Zuwachs- und Wachstumskurven.

Bestehen dagegen, wie gegenwärtig auf Grund großregional veränderter Wuchsbedingungen, in allen Altersphasen Abweichungen vom Steadystate, so kommt es zu gravierenden Verzerrungen der künstlichen Zeitreihen gegenüber echten Zeitreihen der Zuwachs- und Wachstumsentwicklung. Die künstliche Zeitreihe vernachlässigt dann z. B., dass bei günstigerem Wachstum Bestände nicht nur früher und höher im Zuwachs kulminieren, sondern auch rascher in ihrer Entwicklung wieder absinken (d. h. schneller altern).

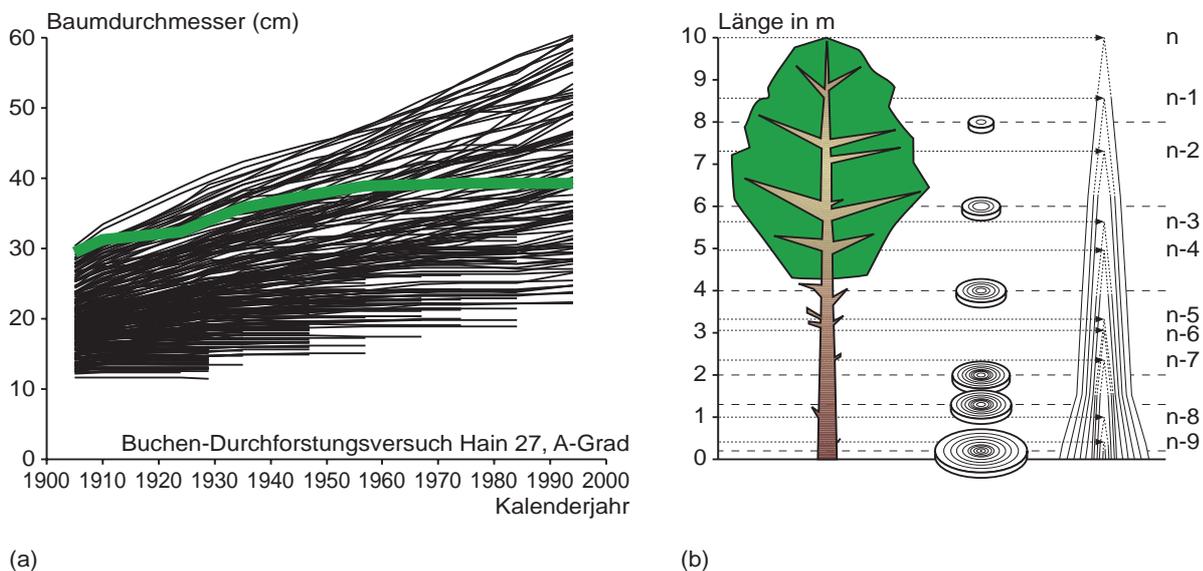


Abb. 3: Retrospektive Zuwachsanalyse auf der Grundlage von Stammscheiben; (a) Rekonstruktion des Durchmesserwachstumsgangs einer Buche auf der Buchen-Durchforstungsversuchsfläche Hain 27 A-Grad (fett ausgezogene Linie) im Vergleich zum Durchmesserwachstum des Gesamtkollektives (dünn ausgezogene Linien); (b) Prinzip der Stammanalyse

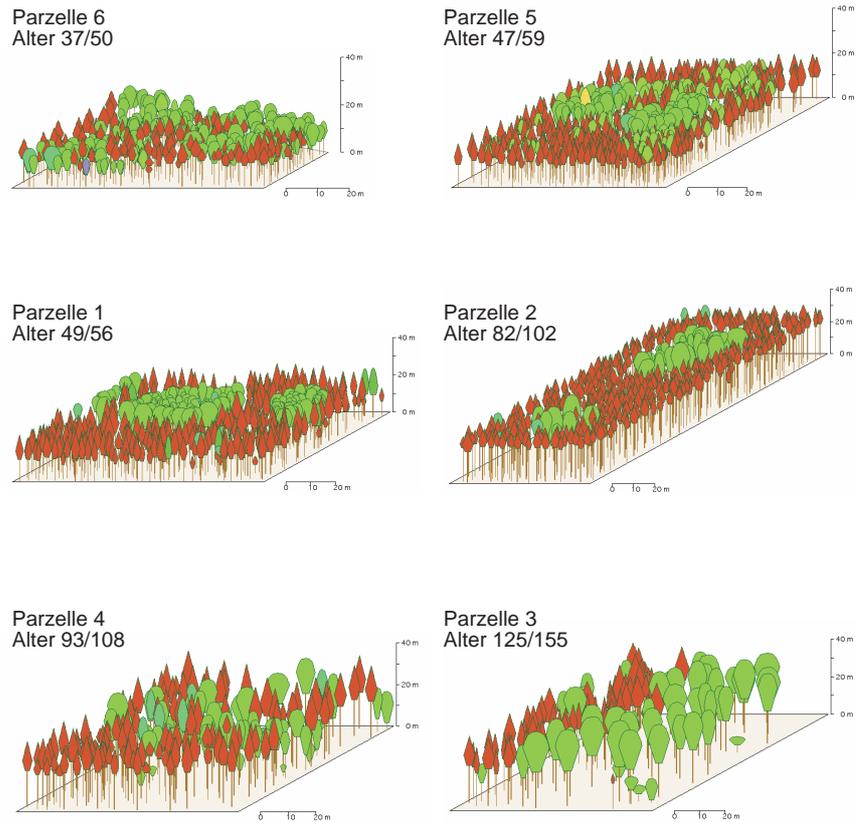


Abb. 4: Auszug aus der Wuchsreihe Freising 813 in Fichten-Buchen-Mischbeständen; die sechs dargestellten Parzellen repräsentieren ein Altersspektrum, das bei der Fichte von 37 bis 125 Jahren und bei der Buche von 50 bis 155 Jahren reicht (nach PRETZSCH et al. 1998).

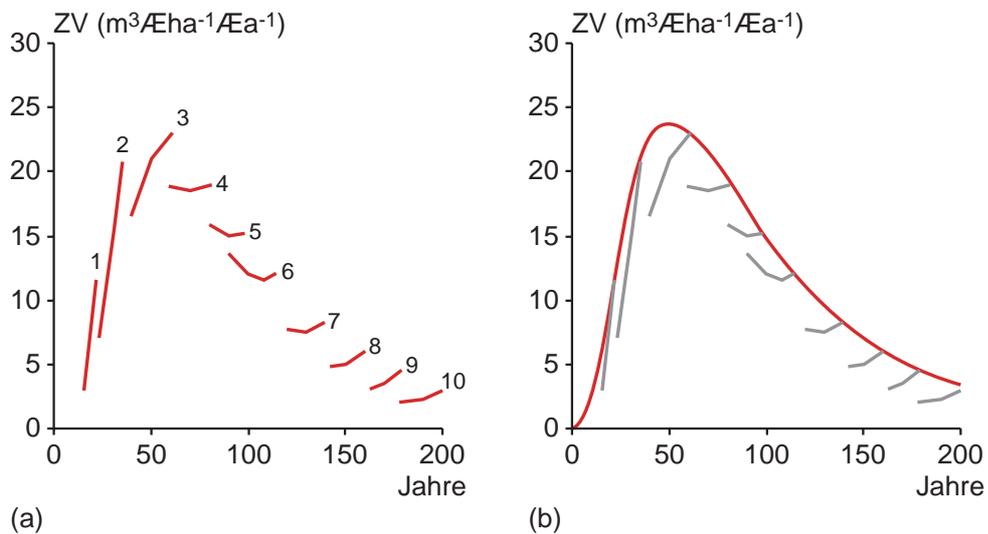


Abb. 5: Prinzip der künstlichen Zeitreihe in schematischer Darstellung; (a) auf insgesamt zehn Parzellen werden durch Wiederholungsaufnahme oder Zuwachsbohrung Ausschnitte des Volumenzuwachsganges erfasst; (b) durch regressionsanalytischen Ausgleich der Streckenzüge ergibt sich eine künstliche Zuwachszeitreihe.

Langfristige Versuche als ultimative Datenquelle der Waldwachstumsforschung

Beide genannten Auswege, die Stammanalyse wie die künstliche Zeitreihe, weisen also bestimmte Defizite und Mängel auf. Die ultimative Datenquelle bilden echte Zeitreihen, je länger, desto besser. Besonders wertvoll für die Forstwissenschaft im Allgemeinen und die waldwachstumskundliche Forschung im Speziellen sind jene langfristigen Versuchsflächen, die seit Gründung des Vereins Deutscher Forstlicher Versuchsanstalten (1872 in Braunschweig) bis heute unter Beobachtung stehen (FRANZ 1972). Sie sehen auf Abbildung 6 die langfristige Volumenentwicklung des Durchforstungsversuchs Fabriksschleichach 15, der in der Gründerzeit der Forstlichen Versuchsanstalten im Jahr 1870 angelegt wurde und seitdem permanent unter Beobachtung gehalten wird (FRANZ et al. 1993).

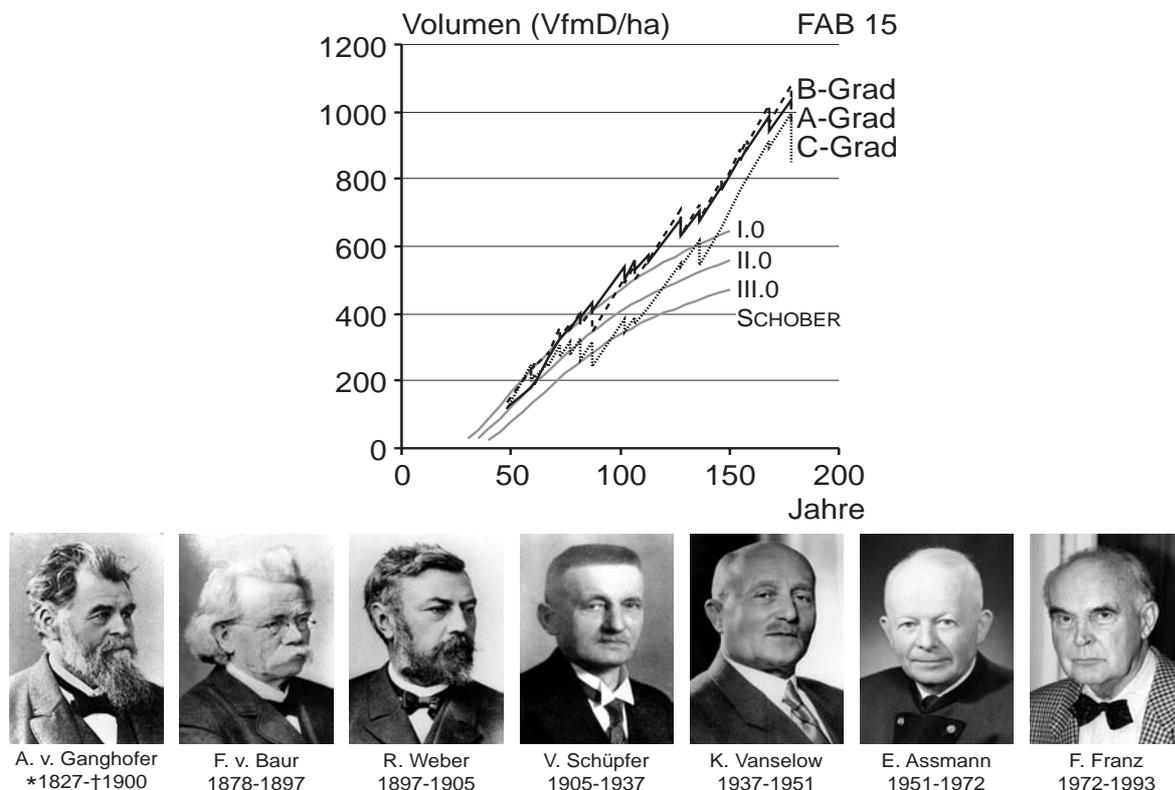


Abb. 6: Langlebige Organismen erfordern langfristige Forschung: Die Buchen-Durchforstungsversuchsfläche Fabriksschleichach 15 (A-, B- und C-Grad) ist dank generationenübergreifender Betreuung seit über 130 Jahren unter regelmäßiger ertragskundlicher Beobachtung.

Die auf langfristigen Versuchsflächen gewonnenen Datensätze spielten eine zentrale Rolle bei der Entwicklung waldbaulicher Behandlungsprogramme, der Konstruktion von Wachstumsmodellen und bei der Detektierung von Wachstumstrends (Biomonitoring). Unser verehrter akademischer Lehrer, Prof. Dr. FRANZ, bezeichnet solche Versuchsflächen als „Juwelen der Forstwissenschaft“. BORIS ZEIDE, führender US-amerikanischer Forstwissenschaftler, spricht mit Blick auf die langfristigen Versuchsflächen von der „Schatztruhe der zentraleuropäischen Forstwissenschaft“.

Solche langfristigen Versuchsanlagen spiegeln eindrucksvoll die viele Forscherleben verschlingende Lebensspanne von Bäumen und Beständen wider: AUGUST VON GANGHOFER (* 1827, † 1900) und FRANZ VON BAUR (1878 - 1897) begründeten die gezeigte Versuchsfläche, RUDOLF WEBER (1897 - 1905), VINZENZ SCHÜPFER (1905 - 1937), KARL VANSELOW (1937 - 1951), ERNST ASSMANN (1951 - 1972) und FRIEDRICH FRANZ (1972 - 1993) erfassten sie kontinuierlich dendrometrisch und begleiteten sie wissenschaftlich. Dennoch decken selbst diese sieben Forscherleben nur einen Ausschnitt der Lebensspanne des heute circa 170-jährigen Bestandes ab. Schon die schiere Lebensspanne von Bäumen beeindruckt den Menschen, fordert ihn zu Lösungen heraus, macht ihn neidisch. Das gilt erst recht für den Alterungsprozess an sich, also die Art und Weise wie Bäume ihre Lebensspanne durchlaufen.

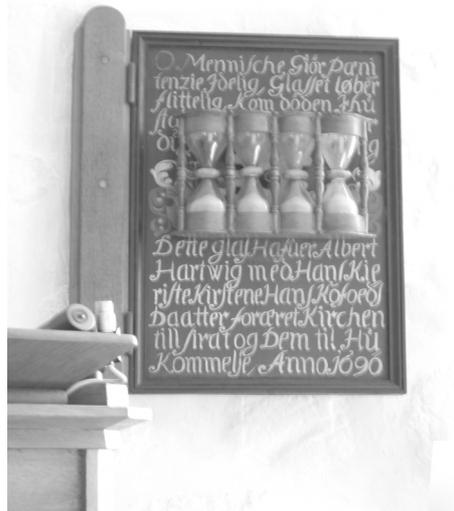


Abb. 7: Stundenglas in der mittelalterlichen Kirche von Nyker, Bornholm, Dänemark; der Sandfluss durch das Stundenglas erinnert den Menschen an die Vergänglichkeit seines Lebens; den Geistlichen mahnt er zur Einhaltung seiner Redezeit auf der Kanzel (Foto: H. PRETZSCH).

Alterung des Menschen: „Eins, Zwei, Drei! Im Sauseschritt läuft die Zeit; wir laufen mit“

Die Lebenszeit des Menschen verrinnt stetig, unaufhaltsam, unumkehrbar; sie verrinnt wie der Sand durch eine Sanduhr (Abbildung 7). Die physikalische Zeit steuert die Alterung des Menschen. Sonne, Mond, Sterne steuern unsere Lebensfunktionen. Um diese unerbittliche Vergänglichkeit vor Augen zu stellen, finden sich in skandinavischen Kirchen zuweilen Stundengläser. Sie erinnern den Menschen an das Verrinnen seiner Lebenszeit - und sie disziplinieren den Geistlichen zugleich hinsichtlich seiner Redezeit auf der Kanzel. „Eins, Zwei, Drei! Im Sauseschritt läuft die Zeit; wir laufen mit“, so bringt WILHELM BUSCH (1924) in der Knopp-Trilogie die Alterung des Menschen in Abhängigkeit von der physikalischen Zeit auf seine Art zum Ausdruck.

Bäume altern anders - Entkopplung von Wachstum und Zeit

Bäume altern anders als der Mensch. Lassen Sie mich das an einem kleinen Film demonstrieren. In der vorliegenden Textfassung zeigen die Abbildungen 8a - d nur Auszüge aus dem im Vortrag gezeigten Film. Den kompletten Film finden Sie unter <http://www.wwk.forst.tu-muenchen.de/info/Zeitfaktor/>. Dargestellt sind drei Bäume in einem Bergmischwald, die in der Jugendphase dieselbe Höhe und dasselbe Alter haben. Betrachten wir ihren Alterungsprozess über der Zeitachse, so sehen wir, dass die physikalische Zeit für alle drei Bäume natürlich gleich verrinnt: 25 Jahre, 50 Jahre, 100 Jahre, 150 Jahre usw. (Abbildung 8a - d).

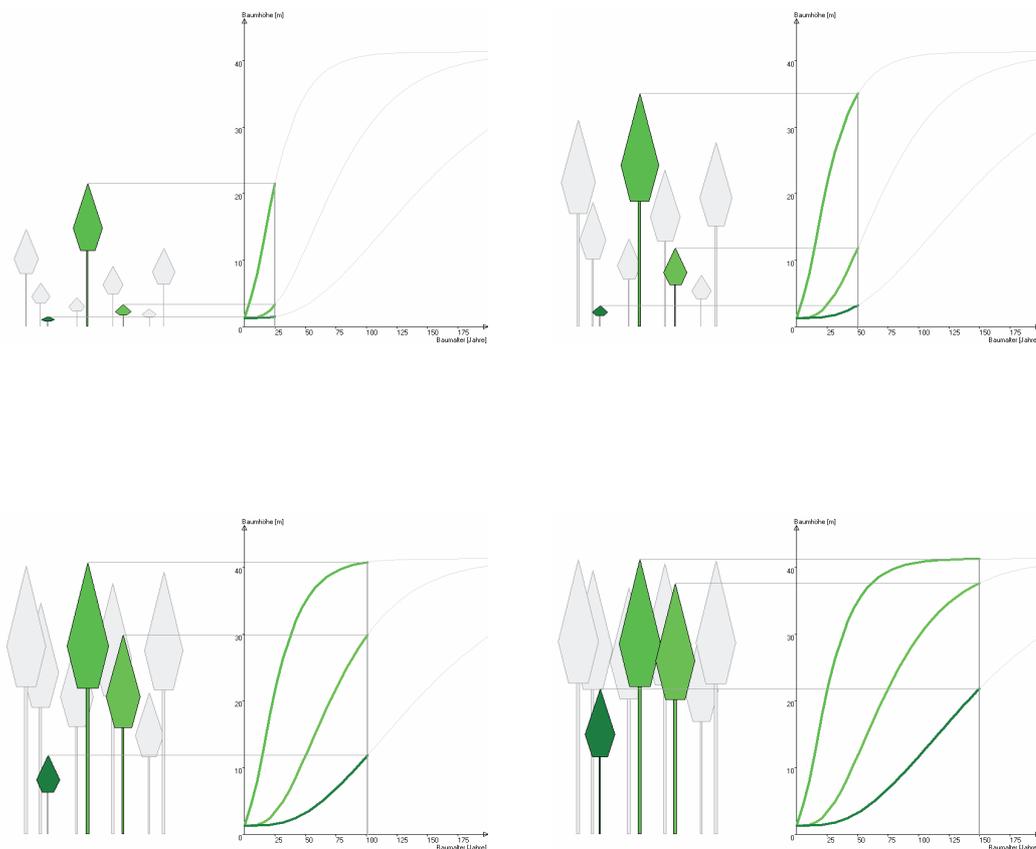


Abb. 8: Entkopplung von Wachstum und Zeit im Bergmischwald; schematisch dargestellt ist die Entwicklung von drei Bäumen mit unterschiedlicher Ressourcenversorgung über der Zeitachse. Im Alter von (a) 25 Jahren, (b) 50 Jahren, (c) 100 Jahren und (d) 150 Jahren erreichen die drei dargestellten Bäume Höhen, die weniger vom physikalischen Alter als vielmehr von der Ressourcenversorgung abhängen.

Die Größenentwicklung der drei Bäume vollzieht sich aber in völlig unterschiedlicher Geschwindigkeit. Baum 1, dessen Ressourcen deutlich limitiert sind (Lichtmangel, Nährstoffmangel im Unterstand), wächst viel langsamer als Baum Nr. 2 (mäßiges Lichtangebot) oder Baum 3 (immer ausreichend mit Licht und Nährstoffen versorgt). Damit wird offensichtlich: Bäume wachsen und altern nicht in Abhängigkeit von der physikalischen Zeit, sondern in der Abhängigkeit vom individuellen Ressourcenangebot. Spärliches Angebot ist gleichbedeutend mit langsamerer Größenentwicklung

und Alterung, üppiges Ressourcenangebot mit rascher Alterung (ENQUIST et al. 1998). Physikalisches Alter und Wachstum sind demnach weitgehend entkoppelt. Besser geeignet für die Bestimmung der ontogenetischen Phase, d. h. des Altersstadiums eines Baumes, ist seine aktuelle Größe. MAGIN (1959) unterscheidet zwischen dem physikalischen Alter (Alter in Jahren) und dem physiologischen Alter (Größenstadium).

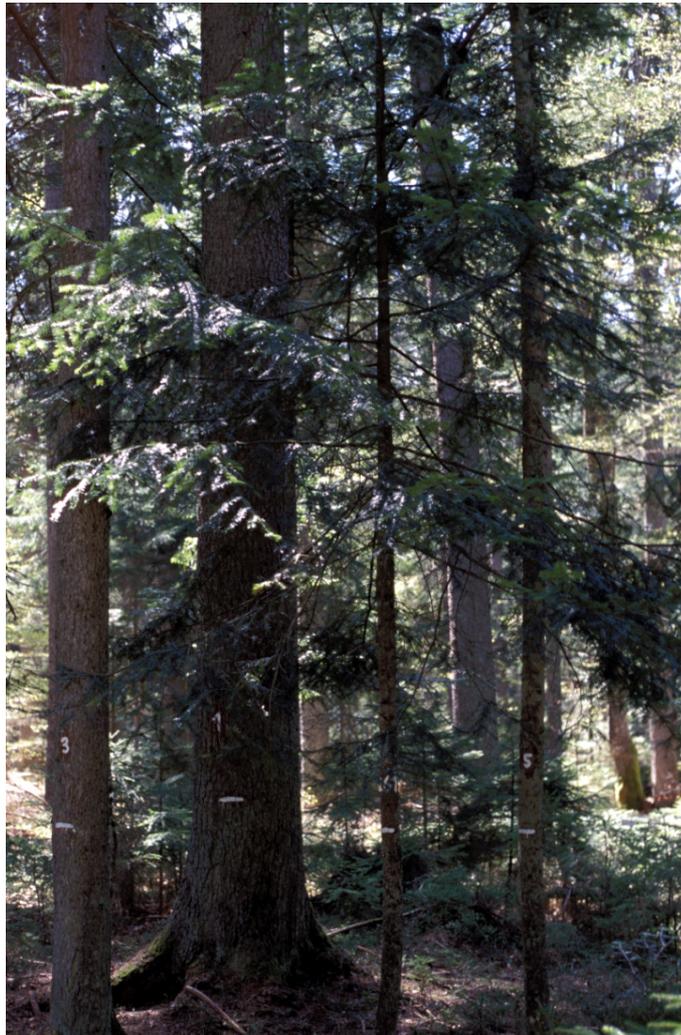


Abb. 9: Entkopplung von Wachstum und Zeit im Plenterwald Kreuzberger Forst; die drei im Vordergrund dargestellten Tannen haben etwa das gleiche physikalische Alter von ca. 120 Jahren, besitzen aber eine Höhe von 15 m, 32 m bzw. 8 m (von links nach rechts).

Ein 150-jähriger, unterständiger Baum in einem Bergmischwald ist zwar reich an Jahrringen und Jahren, er kann aber klein, physiologisch jung und reaktionsfähig sein. Ein 150-jähriger Baum, der in seiner Lebenszeit den Weg bis in das obere Kronendach gefunden hat, weist dieselbe Zahl von Jahrringen auf, ist aber physiologisch deutlich älter als der erstgenannte Baum. Das steckt hinter der auf Abbildung 9 festgehaltenen Alters-Größen-Relation. Im Vordergrund (von links nach rechts) dargestellt sind drei Bäume im Plenterwald Kreuzberger Forst, von denen sich einer physiologisch in der

Jugendphase befindet (dritter von links, 8 m Baumhöhe), ein zweiter in der Vollkraftphase (erster von links, 15 m Baumhöhe) und ein dritter in der Altersphase (zweiter von links, 32 m Baumhöhe). Physikalisches Alter und Wachstum sind bei diesen drei Bäumen weitgehend entkoppelt. Einen besseren Indikator für die Altersphase als das physikalische Alter oder die Anzahl von Jahrringen stellt die Baumhöhe, der Baumdurchmesser oder, noch besser, das aktuelle Baumvolumen dar.

Leben im Unterstand: Langsam aber lange

Aus diesem Blickwinkel betrachtet weisen die Durchmesser-Zuwachsgänge von Bäumen in ungleichaltrigen Beständen Phasen mit schnellerer (Förderung durch Durchforstung oder natürlichen Ausfall von Konkurrenten) und langsamerer Alterung (Überschattung, seitliche Konkurrenzierung) auf (Abbildung 10). Bewegen wir uns in einem Plenterwald, so sind wir umgeben von Bäumen, die in völlig unterschiedlicher Geschwindigkeit altern oder in ihrer Alterung nahezu still stehen (unterschiedliche Eigenzeiten).

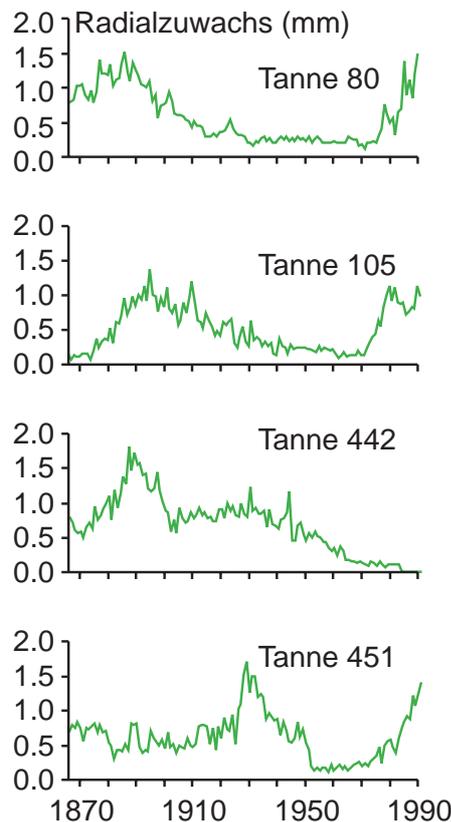


Abb. 10: Entkopplung von Wachstum und Zeit im Bergmischwald; Zuwachsgang von vier benachbarten und etwa gleich alten Tannen *Abies alba* Mill. mit bemerkenswerten Unterschieden in der zurückliegenden Individualentwicklung.

Wird ein 150-jähriger Baum im Unterstand, der zwar reich an Jahrringen und hoch im physikalischen Alter ist, aber gering in der Dimension (Durchmesser, Höhe, Volumen) mit Ressourcen besser versorgt (Entnahme von Nachbarn durch waldbaulichen Eingriff, Ausfall von Nachbarn wegen Alters-tod), so beginnt der bis dahin im Wartestand befindliche Baum abrupt zu wachsen und zu altern (PREUHLER 1979). Zu sehen ist dies hier an dem Übergang von sehr schmalen Jahrringen im Zentrum der Baumscheibe zu sehr breiten Jahrringen vom Alter 150 bis zum Alter 250 (Abbildung 11).



Abb. 11: Zuwachs und Alterung in Abhängigkeit von der Ressourcenversorgung, dargestellt an einer Fichten-Baumscheibe aus dem Bergmischwald. Auf eine ca. 100-jährige Phase gebremsten Wachstums (Innenzone der Baumscheibe) folgt eine Wachstumsbeschleunigung auf Grund der Verbesserung des Lichtangebotes.

Wir haben gesehen, dass eine Einschränkung des Strahlungsangebots die Wachstums- und Zuwachs-Entwicklung von Bäumen deutlich verlangsamen kann (Abbildung 12a, b). Damit wird die Biomassenzunahme und Alterung verlangsamt (ENQUIST et al. 1998). Hinter der Verlangsamung des Wachstums kann, wie PREUHLER (1987, 1990) zeigt, auch die Limitierung anderer Ressourcen stecken.

Nun blickt der Mensch zumeist nicht mit Ehrfurcht auf die große Lebensspanne von Bäumen und ihre Fähigkeit der verzögerten Alterung; vielmehr ist er an einer Beschleunigung des Wachstums, d. h. an einer Beschleunigung des Alterungsprozesses interessiert. Der Mensch möchte also nicht die Zuwachs- und Wachstumsentwicklung lebensverlängernd drosseln, sondern das Wachstum beschleunigen, schneller ernten, noch zu seinen Lebenszeiten von der Investition und den waldbaulichen Maßnahme profitieren und den Gewinn steigern (Abbildung 12 c, d).

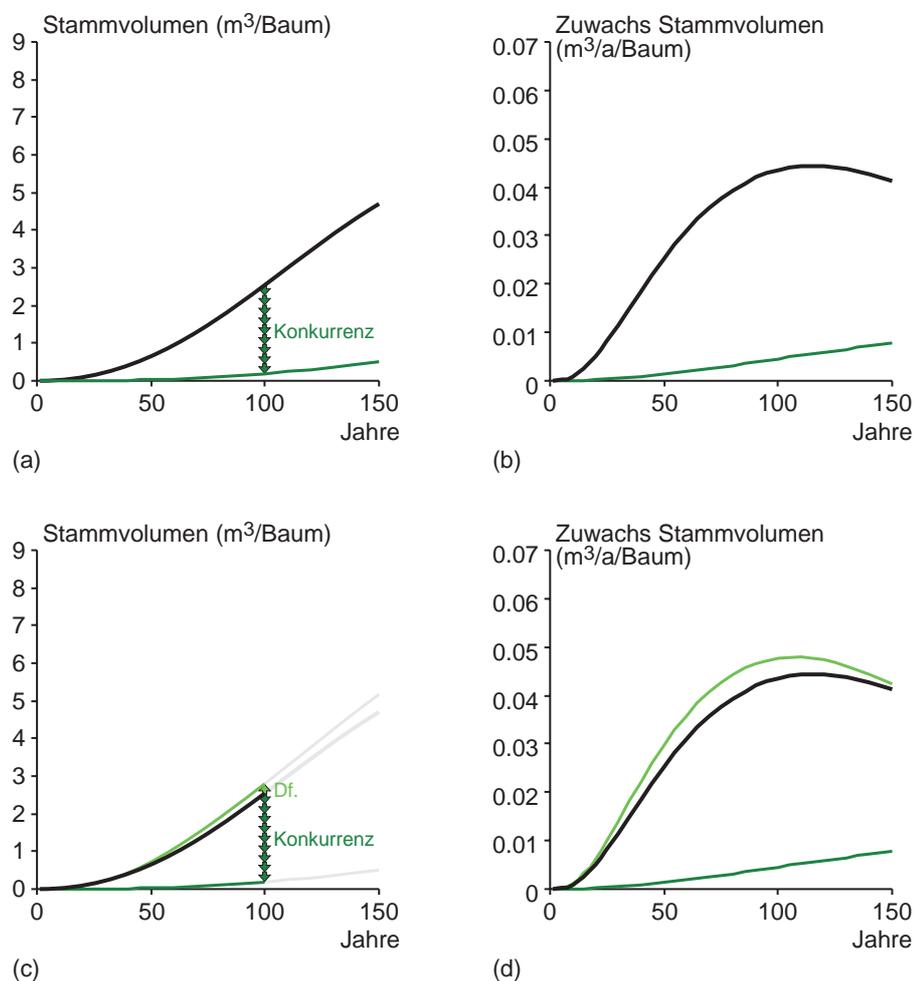


Abb. 12: Wachstumsmindering bei Ressourcenverknappung in schematischer Darstellung; die Verknappung von Ressourcen kann die Wachstumskurve (a) und Zuwachskurve (b) des Stammvolumens erheblich drosseln. Durchforstung hingegen führt zu einer Beschleunigung von Volumenwachstum (c) und Volumezuwachs (d) im Vergleich zum erwarteten Verlauf des Mittelstammes.

Leben mit Durchforstung: Schnell aber kurzlebig

Wichtigste Maßnahme zur Beschleunigung der Bestandesentwicklung ist die Durchforstung. Die Durchforstung ist in der Effizienz durch andere waldbauliche Maßnahmen kaum zu übertreffen. Die Entnahmen und die gewinnbringende Lenkung des verbleibenden Bestandes können den nötigen Mitteleinsatz kompensieren oder sogar überkompensieren. Einen weiteren Vorzug gegenüber waldbaulichen Maßnahmen wie Düngung oder Unkrautbekämpfung bildet die größere Pfléglichkeit von Durchforstungen. Ganz umsonst sind diese Vorteile der Durchforstung allerdings nicht zu haben. Gewinnbringende Durchforstung setzt fundiertes Wissen über den Zusammenhang zwischen Dichte und Zuwachs voraus. Angesichts der überragenden Bedeutung der Dichte-Zuwachs-Beziehung erstaunt die bis dato kontroverse Einschätzung und fehlende theoretische Untermauerung dieser Beziehung (ZEIDE und PRETZSCH 2004; PRETZSCH 2004). Aus Sicht der Ontogenese bedeutet Durchforstung Beschleunigung der Alterung eines definierten Teilkollektivs der Population.

Dichte, Zuwachs und Alterung

Im Rahmen des Sonderforschungsbereiches 607 „Wachstum und Parasitenabwehr“ wurde in die „Schatztruhe der zentraleuropäischen Forstwissenschaft“ gegriffen, d. h. der Zusammenhang zwischen Bestandesdichte und Volumenzuwachs mit Blick auf den charakteristischen Kurvenverlauf auf Basis langfristiger Versuchsflächen beschrieben und biometrisch parametrisiert (PRETZSCH 2003, 2004). Demnach besteht zwischen der Bestandesdichte (hier ausgedrückt durch den Stand Density Index) und dem laufenden Bestandesvolumenzuwachs pro ha eine unimodale Optimumbeziehung (Abbildung 13).

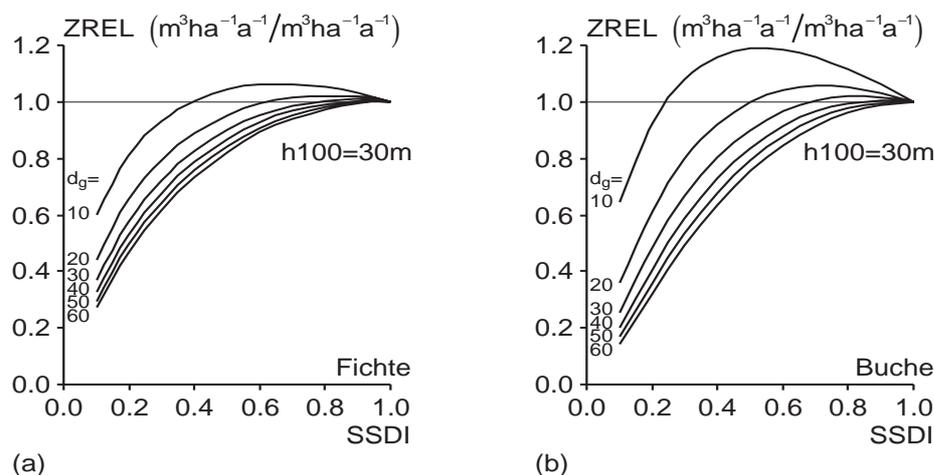


Abb. 13: Zusammenhang zwischen relativer Bestandesdichte (SSDI) und relativen Volumenzuwachs (ZREL) für Bestände verschiedener Mitteldurchmesser (d_g) und Mittelhöhe im Alter 100 (h_{100}); für Fichte (a) und Buche (b) ist der Effekt für Bestände mit d_g (10 ... 60 cm) und $h_{100} = 30$ m dargestellt (PRETZSCH 2004).

Setzen wir bei maximaler Bestandesdichte ($SSDI = 1.0$) den Volumenzuwachs $ZREL = 1$, so sinkt der Volumenzuwachs bei Minderung der Bestandesdichte (Durchforstung) nicht zwangsläufig ab. Vielmehr kann der Volumenzuwachs pro ha bei Fichte und Buche, insbesondere in der Jugendphase, gegenüber jenem bei maximaler Dichte um 10 bis 20 % gesteigert werden. Erst wenn die Bestandesdichte um mehr als die Hälfte abgesenkt wird ($SSDI < 0.5$), sinkt der Volumenzuwachs unter das Niveau, das bei maximaler Dichte zu erwarten wäre ($ZREL < 1.0$). Die Buche weist überlegene Mehrzuwächse bei mittleren Dichteabsenkungen und eine größere Fähigkeit der Abpufferung von Dichteabsenkungen auf als die Fichte. Bei beiden Baumarten nimmt die Fähigkeit, Dichteabsenkungen überzukompensieren oder abzupuffern, mit fortschreitender Bestandesentwicklung ab. Das Kurvenbündel in Abbildung 13 zeigt die unimodalen Reaktionskurven für Bestände mit unterschiedlichem Mitteldurchmesser ($d_g = 10, 20, 30, 40, 50$ und 60 cm).

Das bedeutet, dass die von einer Dichteabsenkung ausgelöste Zuwachsbeschleunigung die behandelten Bestände schneller in größere Dimensionsbereiche bringt, sodass ihre Reaktionsfähigkeit auf weitere Durchforstungen schneller abnimmt. Diese Steigerung des Volumenzuwachses beschleunigt gleichzeitig die Zunahme von d_g und verursacht eine raschere Alterung des Bestandes. Deshalb klingt seine Reaktionsfähigkeit nach Durchforstungen rascher ab als jene unbehauelter Bestände. Umso stärker das Wachstum über Durchforstungen beschleunigt wird, desto schneller wird ein Bestand quasi durch das System der Reaktionskurven in Abbildung 13 „getrieben“. Er durchläuft schneller die Phase hoher absoluter Zuwächse, verliert aber früher die Fähigkeit, Dichteabsenkungen mittels Mehrzuwachs abzupuffern oder gar überzukompensieren. Mit anderen Worten: durchforstete Bestände altern schneller als undurchforstete Bestände.

Diese Wechselwirkung zwischen Bestandesdichte und Wachstum ließe sich nicht in Abhängigkeit vom physikalischen Alter darstellen. Denn unabhängig von der Stärke der Durchforstung sind unbehauelte, mäßig und stark durchforstete Parzellen hinsichtlich des physikalischen Alters identisch; sie unterscheiden sich lediglich im physiologischen Alter. Das heißt, dass sich die Abflachung der Reaktion allein in Abhängigkeit vom physikalischen Alter nicht abbilden ließe; der Mitteldurchmesser als Indikator für das physiologische Alter macht dies hingegen möglich.

Verwechslungsgefahr: Wuchsbeschleunigung durch Durchforstung oder Umweltveränderung

Die gegenwärtig beobachtbaren Zuwächse in „modern“ durchforsteten Beständen gehen in der Regel nicht allein auf Durchforstungen zurück. Vielmehr lassen die Wachstumsgänge unserer langfristigen Versuchsflächen in Südbayern überwiegend deutliche Zuwachsanstiege erkennen, die auf großräumige Veränderungen der Wuchsbedingungen zurückgehen (Stickstoffeinträge, Verlängerung der Vegetationszeit, CO_2 -Konzentrationsanstieg in der Atmosphäre, Temperaturanstieg). Seit den 80er Jahren mehren sich die Indizien für positiv gerichtete Abweichungen vom „normalen“ Zuwachsgang, der unter Steady-State-Bedingungen zu erwarten wäre. In neueren Arbeiten zum Wachstumstrend bayerischer Buchen- und Kiefernbestände zeigt sich folgendes Bild: Auf mittleren und ungünstigen

Standorten beobachten wir seit Mitte des vergangenen Jahrhunderts einen Niveauanstieg des laufenden jährlichen Volumenzuwachses und eine Vorverlagerung des Kulminationszeitpunktes der Zuwachsgipfelung. Offensichtlich lösen Veränderungen der Umweltbedingungen im absoluten Niveau höhere Volumenzuwächse und im Kurvenverlauf früher kulminierende Volumenzuwächse auf (Abbildung 14). Mit anderen Worten: Die Veränderungen der Umweltbedingungen löst eine frühere Alterung unserer Buchen- und Kiefernbestände aus. Für andere Baumarten wie Eiche und Fichte sind ähnliche Tendenzen nachgewiesen (FRANZ et al. 1993; KÜSTERS et al. 2004; PRETZSCH 1999; PRETZSCH und UTSCHIG 2000; UTSCHIG und PRETZSCH 2001).

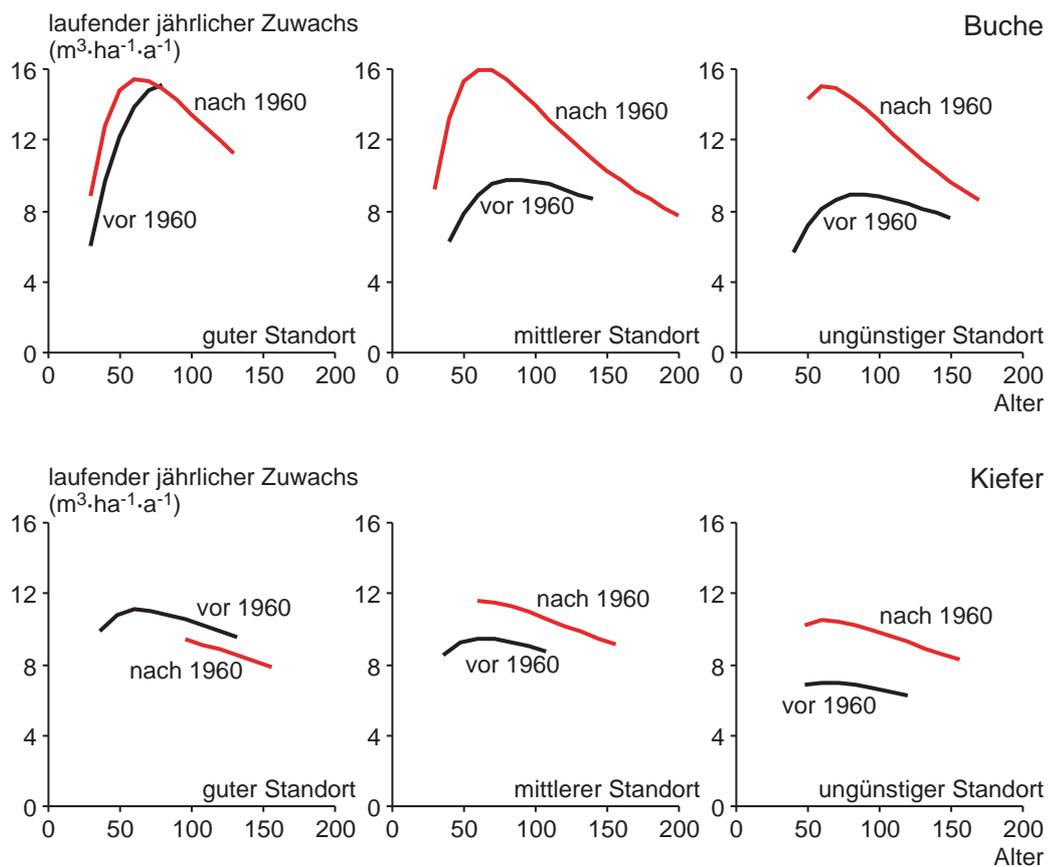


Abb. 14: Volumenzuwachs von Buchenbeständen (oben) und Kiefernbeständen (unten) in Bayern vor 1960 (schwarz ausgezogene Linie) und nach 1960 (grau ausgezogene Linie) für gute, mittlere und ungünstige Standorte (von links nach rechts); auf der Mehrzahl der zugrunde liegenden Versuchsflächen zeichnet sich eine Zuwachsbeschleunigung ab, die gleichbedeutend mit einer schnelleren Alterung der Bestände ist.

Gehen wir vom Volumenwachstum eines Mittelstammes in einem undurchforsteten Bestand aus, so lässt sich diese Volumenentwicklung also zum einen durch Durchforstungseingriffe beschleunigen, zum anderen können Umwelteffekte diese Beschleunigung weiter verstärken (Abbildung 15). Im Gegensatz zur Dämpfung der Wuchsgeschwindigkeit, gleichbedeutend mit verzögerter Alterung, können Durchforstungs- und Umwelteffekte eine Beschleunigung des Wachstums und der Alterung auslösen. Diese macht sich bemerkbar in den Volumen- und Zuwachskurven. Sie steigen in der Jugend früher an, zeigen frühere Wende- und Kulminationspunkte und flachen früher ab.

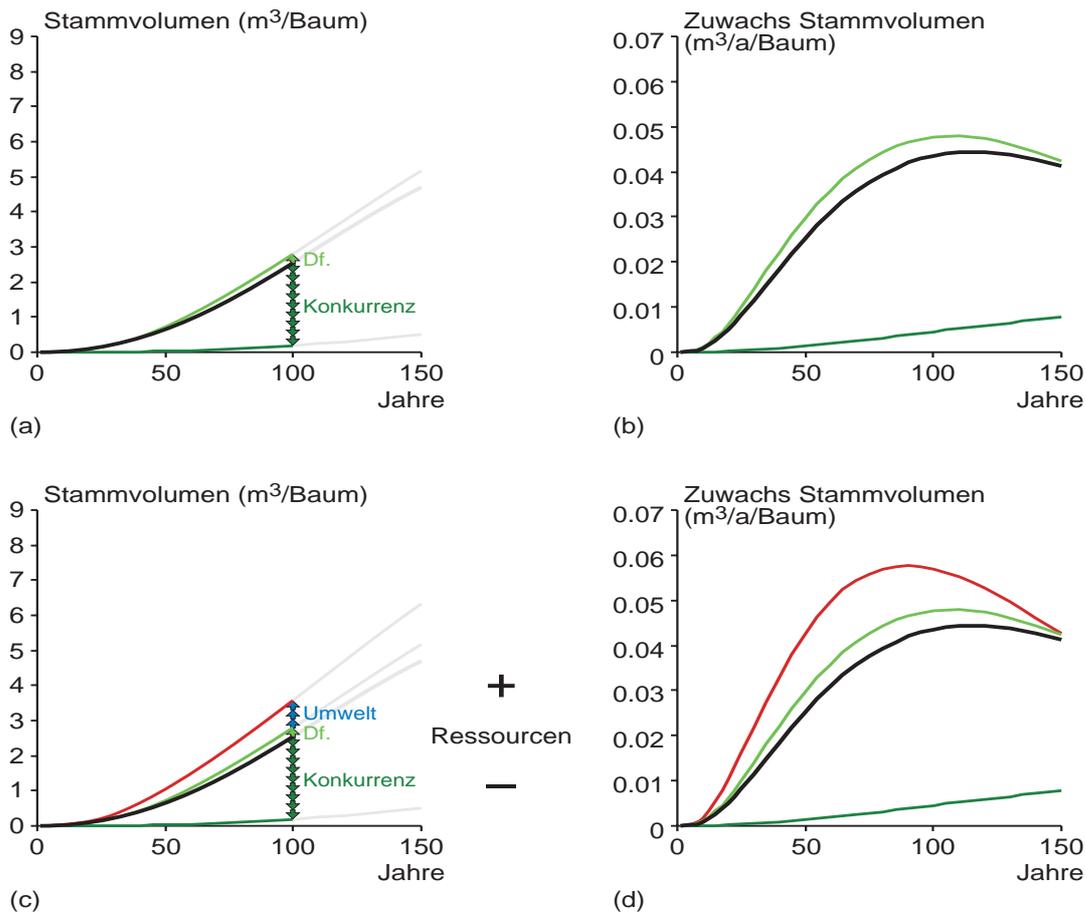


Abb. 15: Wachstumssteigerung durch Durchforstung (a und b) und durch Umweltveränderungen (c und d) in schematischer Darstellung; im oberen Teil der Graphik (a und b) ist die Verlangsamung und Beschleunigung der Volumenentwicklung in Abhängigkeit von Konkurrenzierung bzw. Durchforstung dargestellt. In den Teilen (c) und (d) der Graphik ist der Beschleunigungseffekt durch zuwachssteigernde Umweltveränderungen dargestellt.

Im Folgenden separiere ich Durchforstungs- und Umwelteffekte voneinander. Zu diesem Zweck setze ich das Volumen des Grundflächen-Mittelstammes der 100 stärksten Bäume eines mäßig durchforsteten Bestandes im Alter von 100 Jahren = 100 %. Anhand stark durchforsteter, aufgelichteter und solitärartig behandelter Bestände schätze ich dann ab, um wieviel Prozent Durchforstungsmaßnahmen das Volumen dieses Mittelstammes im Alter 100 zu steigern vermögen (Tabelle 1, Zeile Durchforstungseffekt). Die Ausführung der Berechnung auf der Grundlage des Grundflächen-

Mittelstammes der 100 stärksten Bäume eliminiert den Effekt der rechnerischen Verschiebung des Mitteldurchmessers weitgehend. Die resultierenden Prozentwerte spiegeln den reinen Zuwachsbeschleunigungseffekt der Durchforstung wider (ASSMANN 1961).

Der Umwelteffekt lässt sich quantifizieren, indem das Volumen des Mittelstammes 100-jähriger Bestände mit jenem Volumen verglichen wird, das die Ertragstafeln für solche Bestände ausweisen (jeweils mäßig durchforstete Bestände). Für den zweiten Vergleich wird also davon ausgegangen, dass die Ertragstafeln Steadystate-Bedingungen abbilden und das gegenwärtig beobachtete Wachstum ertragstafelgemäß behandelte Bestände daran gemessen werden kann.

Eine solche Auswertung wurde auf folgender Datenbasis aufgebaut: 15 Fichten-, 16 Buchen-, 8 Kiefern- und 15 Eichen-Durchforstungsversuche. Die Auswertung erbringt, dass der Durchforstungseffekt bei Fichte, Buche, Kiefer und Eiche 9 %, 18 %, 20 % bzw. 11 % beträgt. In Klammern sind die Standardfehler der Durchforstungseffekte angegeben. Bei starker bis solitärartiger Durchforstung kann das Volumen des Mittelstammes gegenüber dem schwach durchforsteten Bestand um 9 bis 20 % gesteigert werden (Tabelle 1). Demgegenüber beträgt der Umwelteffekt bei Fichte, Buche, Kiefer und Eiche 27 %, 12 %, 33 % bzw. 13 %. In Klammern sind wiederum die Standardfehler angegeben. Demnach ist insbesondere bei Fichte und Kiefer der Umwelteffekt auf den Zuwachs wesentlich stärker ausgeprägt als der Durchforstungseffekt. Der Gesamteffekt beträgt bei Fichte, Buche, Kiefer und Eiche 38 %, 32 %, 60 % bzw. 25 %. Für Fichte, Buche, Kiefer und Eiche stützt sich die Auswertung auf die Ertragstafeln von WIEDEMANN (1936/42), SCHOBER (1967), WIEDEMANN (1943/48) bzw. JÜTTNER (1955).

Tab. 1: Prozentische Steigerung des Stammvolumens im Alter von 100 Jahren über Durchforstung bzw. Umweltveränderungen; der Auswertung liegen die im unteren Teil der Tabelle aufgelisteten 15 Fichten-, 16 Buchen-, 8 Kiefern- und 15 Eichenversuche zugrunde. (a) Prozentische Steigerung des Stammvolumens im Alter 100 beim Übergang von schwacher zu starker Durchforstung oder Lichtung (Durchforstungseffekt in %); (b) Beobachtetes Stammvolumen mäßig durchforsteter Parzellen im Vergleich zu den Erwartungswerten der Ertragstafel (Umwelteffekt in %); der Gesamteffekt fasst zuwachssteigernde Umwelt- und Durchforstungseffekte zusammen.

	Fichte n = 15	Buche n = 16	Kiefer n = 8	Eiche n = 15
Durchforstungseffekt in %	+ 9 (±4)	+18 (±9)	+20 (±19)	+11 (±6)
Umwelteffekt in %	+27 (±5)	+12 (±10)	+33 (±7)	+13 (±4)
Gesamteffekt in %	+38	+32	+60	+25
Versuchsflächen	SAC 2, SAC 3, DEN 5, SAC 67, SAC 68, EGL 72, EGL 73, DEN84, WES 87, ADE 96, WOL 97, EGL 98, MIT 101, ZWI 111, WBU 613	WAB 14, FAB 15, ELM 20, LOH 24, HAI 25, ROT 26, HAI 27, WAB 41, STA 91, MIT 101, WAB 105, WAB 106, ZWI 111, HEG 232, BIS 312	SLU 49, SLU 50, BAY 52, KUL 53, SNA 56, SNA 57, SNA 58, FLA 79	ILL 38, ILL 39, LOH 60, ELM 62, ELM 63, WAL 88, ROH 90, RIM 102, WAB 105, WAB 106, BIS 311, ROH 620

Waldbauliche Konsequenzen

Lassen Sie mich aus dem Gesagten zwei Konsequenzen ableiten. Bei waldbaulichen Maßnahmen unterstellen wir allgemein eine unimodale Dosis-Wirkungs-Funktion zwischen Bestandesdichte und Volumenzuwachs (Abbildung 16a). Gegenwärtig leisten aber offensichtlich viele Bestände unerwartet hohe Zuwächse. Beispielsweise liegt der Volumen-Mehrzuwachs von Fichten- und Kiefernbeständen im Vergleich zu den Erwartungswerten unter Steadystate-Bedingungen bei circa +30 % (Abbildung 16b). Das birgt die Gefahr, dass Umwelteffekte für Durchforstungseffekte gehalten werden. Das heißt, die nach Durchforstungsmaßnahmen beobachteten Volumenzuwächse werden häufig für starke Durchforstungseffekte gehalten, sind dagegen eine Mischung aus Umwelteffekten (ca. 30 %) und Durchforstungseffekten (ca. 10 %) (Abbildung 16c). Dieser Zusammenhang wäre ohne das Informationspotential langfristiger Versuchsflächen, die neben unterschiedlich stark behandelten auch A-Grad Flächen umfassen, nicht bekannt.

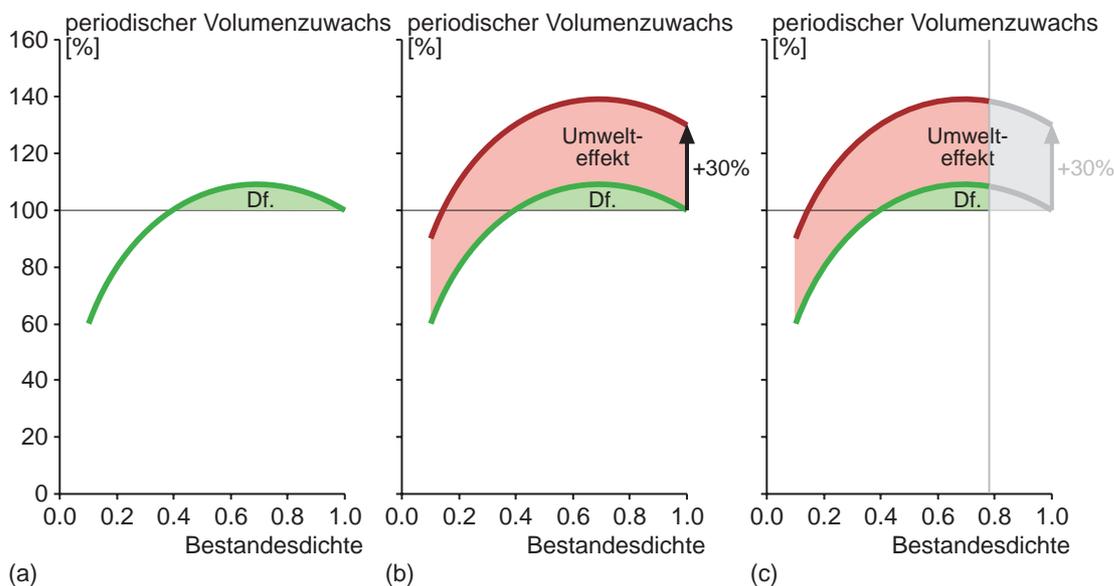


Abb. 16: Wachstumssteigerung der Fichte durch Durchforstung und zuwachs-förderliche Umweltveränderung in schematischer Darstellung; (a) der Zusammenhang zwischen Bestandesdichte und periodischem Volumenzuwachs folgt einer unimodalen Optimumkurve; (b) auf Grund der veränderten Umweltbedingungen zeichnet sich eine ca. 30-prozentige Steigerung des periodischen Volumenzuwachses ab; (c) Zuwachssteigerungen nach Durchforstungen, etwa durch Absenkung der Bestandesdichte auf 0,8 (vertikale Linie) resultieren in periodischen Volumenzuwächsen von 130 bis 140 % der Erwartungswerte, wovon allerdings nur ca. 10 % auf durchforstungsbedingte Anstiege und ca. 30 % auf Umwelteffekte zurückgehen.

Biologische Konsequenzen

Ein zweite Konsequenz ist biologischer oder gar philosophischer Natur. Durchforstung und Umwelteffekte lassen Waldbestände, wie wir gesehen haben, gegenwärtig je nach Baumart um 25 % bis 60 % schneller altern. Damit verändert sich die Relation der Alterungsgeschwindigkeiten von Bäumen und Menschen. In Relation zum Wald altert der Mensch gegenwärtig um 20 % bis 37 % langsamer, lieber Teja. Die a priori sehr unterschiedlichen Zeitskalen von Mensch und Baum nähern sich also etwas aneinander an.

Danksagung

Der Autor dankt dem Bayerischen Staatsministerium für Landwirtschaft und Forsten für die Förderung der Projektgruppe W 07 „Langfristiges Ertragskundliches Versuchswesen“. Dr. Heinz Utschig sei für die Unterstützung der Auswertungsarbeiten gedankt. Dank gilt ferner Hans Herling und Stefan Seifert für die gewissenhafte Anfertigung der Grafiken sowie Prof. Dr. Klaus von Gadow für seine konstruktive Kritik.

Zusammenfassung

Bäume können um zwei bis drei Zehnerpotenzen länger leben als Menschen. Sie sind auch aus einem weiteren Grund zu beneiden. Anders als der Mensch altern Bäume nicht in strenger Abhängigkeit von der physikalischen Zeit; vielmehr bestimmen die Umweltfaktoren (Lichtangebot, Nährstoffversorgung etc.) ihren Alterungsprozess. Bei starker Konkurrenz im Unterstand kann der Alterungsprozess deutlich verlangsamt werden. Andererseits beschleunigen Durchforstung und zuwachsförderliche Stoffeinträge den Alterungsprozess von Bäumen. Langfristige Versuchsflächen, von denen die ältesten in Bayern seit 1870 unter regelmäßiger Beobachtung stehen, bilden eine ultimative Datenbasis für die Aufdeckung von Umwelt- und Wachstumsveränderungen. Sie erlauben es, sofern unbehandelte Kontrollfelder eingeschlossen sind, Behandlungs- und Umwelteffekt voneinander zu trennen. Langfristige Versuchsflächen in Süddeutschland enthüllen, dass Bäume je nach Baumart auf Grund von Durchforstung und Umwelteinflüssen um durchschnittlich 25 bis 60 % schneller altern als noch Mitte des 20. Jahrhunderts. In Relation zu den Wäldern altert der Mensch gegenwärtig um 20 bis 37 % langsamer; d. h. die Zeitskalen von Mensch und Baum nähern sich an.

Literatur

- ASSMANN, E. (1961): Waldertragskunde. BLV Verlagsgesellschaft, München, Bonn Wien, 490 S.
BUSCH, W. (1924): Knopp-Trilogie. In: Humoristischer Hausschatz. Verlag Bassermann München, 355 S.
ENQUIST, B.J.; BROWN, J.H.; WEST, G.B. (1998): Allometric scaling of plant energetics and population density. *Nature* 395, S. 163-165
FRANZ, F. (1972): Gedanken zur Weiterführung der langfristigen ertragskundlichen Versuchsarbeit. *Forstarchiv*, 43. Jg., Heft 11, S. 230-233

- FRANZ, F.; RÖHLE, H.; MEYER, F. (1993): Wachstumsgang und Ertragsleistung der Buche. Allgemeine Forstzeitschrift 48, S. 262-267
- JÜTTNER, O. (1955): Eichenertragstafeln. In: SCHOBER, R. (Hrsg.) (1971): Ertragstafeln der wichtigsten Baumarten. J. D. Sauerländer's Verlag, Frankfurt am Main, S. 12-25 und S. 134-138
- KÜSTERS, E.; BACHMANN, M.; SCHÜTZE, G.; UTSCHIG, H.; PRETZSCH, H. (2004): Die Kiefer im Rein- und Mischbestand, Produktivität, Variabilität, Wachstumstrend. Mitteilungen aus der Bayerischen Staatsforstverwaltung, Heft 52, im Druck
- MAGIN, R. (1959): Struktur und Leistung mehrschichtiger Mischwälder in den bayerischen Alpen. Mitteilungen aus der Staatsforstverwaltung Bayerns, Heft 30, 161 S.
- PRETZSCH, H. (1999): Waldwachstum im Wandel, Konsequenzen für Forstwissenschaft und Forstwirtschaft. Forstwissenschaftliches Centralblatt, 118. Jg., S. 228-250
- PRETZSCH, H. (2001): Modellierung des Waldwachstums. Blackwell Wissenschafts-Verlag, Berlin, Wien, 341 S.
- PRETZSCH, H. (2002): Grundlagen der Waldwachstumsforschung. Blackwell, Wissenschafts-Verlag, Berlin, Wien, Oxford, 414 S.
- PRETZSCH, H. (2003): The elasticity of growth in pure and mixed stands of Norway spruce and common beech. Journal of Forest Science, 49(11), S. 491-501
- PRETZSCH, H. (2004): Gesetzmäßigkeit zwischen Bestandesdichte und Zuwachs. Lösungsansatz am Beispiel von Reinbeständen aus Fichte (*Picea abies* [L.] Karst.) und Buche (*Fagus sylvatica* L.), Allgemeine Forst- und Jagd-Zeitung 174, im Druck
- PRETZSCH, H.; KAHN, M.; GROTE, R. (1998): Die Fichten-Buchen-Mischbestände des Sonderforschungsbereiches „Wachstum und Parasitenabwehr“ im Kranzberger Forst. Forstwissenschaftliches Centralblatt, 117. Jg., S. 241-257
- PRETZSCH, H.; UTSCHIG, H. (2000): Wachstumstrends der Fichte in Bayern. Mitteilungen aus der Staatsforstverwaltung Bayerns, Heft 49, 170 S.
- PREUHSLER, T. (1979): Ertragskundliche Merkmale oberbayerischer Bergmischwald-Verjüngungsbestände auf kalkalpinen Standorten im Forstamt Kreuth. Forstliche Forschungsberichte Nr. 45, München, S. 372
- PREUHSLER, T. (1987): Wachstumsreaktionen nach Trassenauftrieb in Kiefernbeständen. Forstliche Forschungsberichte Nr. 81, München, 210 S.
- PREUHSLER, T. (1990): Einfluß von Grundwasserentnahmen auf die Entwicklung der Waldbestände im Raum Genderkingen bei Donauwörth. Forstliche Forschungsberichte Nr. 101, München, 95 S.
- SCHOBER, R. (1967): Buchen-Ertragstafel für mäßige und starke Durchforstung. In: Die Rotbuche (1971). J. D. Sauerländer's Verlag, Frankfurt am Main; Schriften aus der Forstlichen Fakultät der Universität Göttingen und der Niedersächsischen Forstlichen Versuchsanstalt (1972), Nr. 43/44, 333 S.
- UTSCHIG, H.; PRETZSCH, H. (2001): Der Eichen-Durchforstungsversuch Waldleiningen 88, Auswirkungen unterschiedlicher Eingriffsstärken nach 65 Jahren Beobachtung. Forstwissenschaftliches Centralblatt, 120. Jg., S. 90-113
- WIEDEMANN, E. (1943/48): Kiefern-Ertragstafel für mäßige Durchforstung, starke Durchforstung und Lichtung. In: WIEDEMANN, E. (1948): Die Kiefer. Verlag M. & H. Schaper, Hannover, 337 S.
- WIEDEMANN, E. (1936/42): Die Fichte. Verlag M. & H. Schaper, Hannover, 248 S.; Untersuchungen der Preußischen Versuchsanstalt über Ertragstafelfragen. Sonderdruck aus Mitteilungen aus Forstwirtschaft und Forstwissenschaft, 10. Jg., 40 S.
- ZEIDE, B.; PRETZSCH, H. (2004): The optimum of current stand density: Evidence from the Bavarian permanent plots. Forest Science, sub.

Praxisorientierte forstliche Forschung - Tradition und Zukunftsfähigkeit nationaler und internationaler Netzwerke

Von AXEL ROEDER*

Wenn wir uns mit der Rolle befassen, die nationale und internationale Netzwerke bei der praxisorientierten forstlichen Forschung gespielt haben und in Zukunft spielen werden, so sollte vorweg geklärt sein: Was ist eigentlich praxisorientierte forstliche Forschung?

Selbstverständlich könnte man nun über diese Frage in einen längeren Diskurs eintreten. Dies ist nicht meine Absicht, sondern ich möchte lediglich in gebotener Kürze meine Position dazu erläutern.

Unter Forstwirtschaft verstehen wir umfassend alle jene menschlichen Aktivitäten mit dem Ziel, Nutzungen von Waldökosystemen zu ermöglichen sowie die vom Menschen gewünschten Produkte (Güter und Dienstleistungen) bedarfsgerecht bereitzustellen (3).

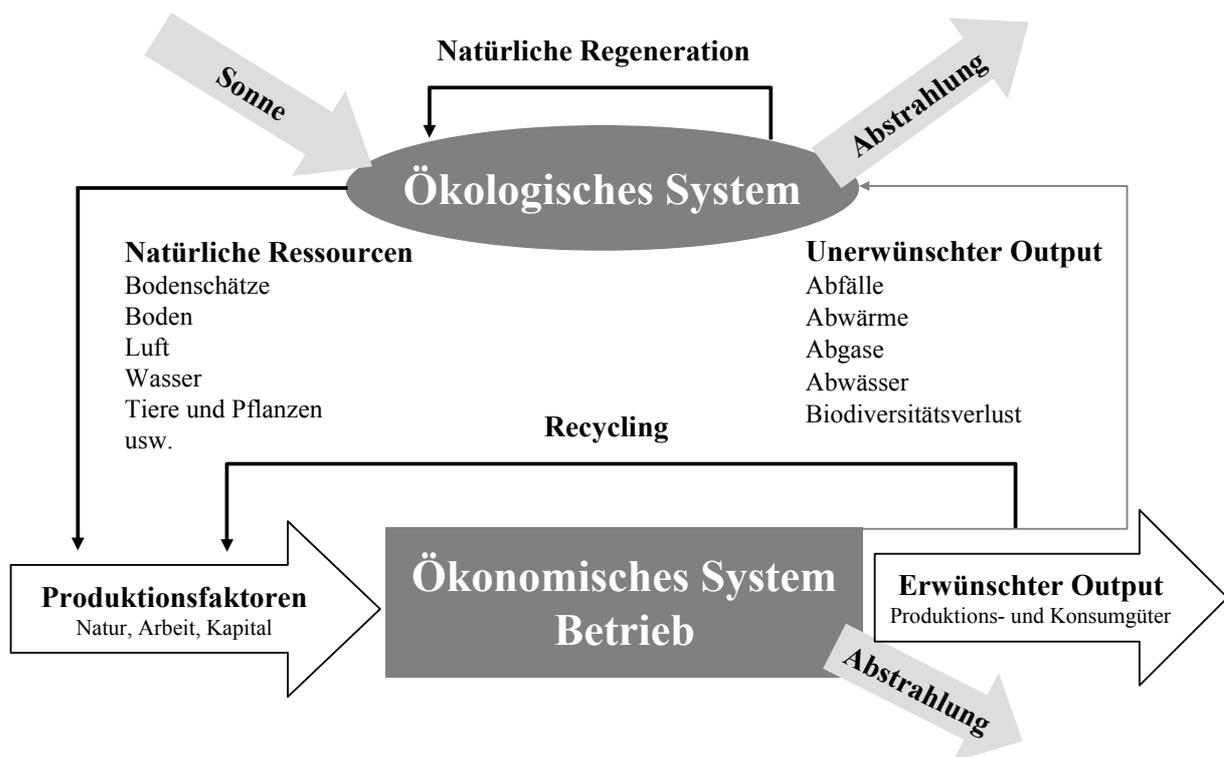


Abb. 1: Zusammenhang zwischen ökologischen und ökonomischen Aspekten in der Forstwirtschaft (3)

* Prof. Dr. AXEL ROEDER leitet die Struktur- und Genehmigungsdirektion Süd der Forschungsanstalt für Waldökologie und Forstwirtschaft Rheinland-Pfalz und ist Präsident des Deutschen Verbandes Forstlicher Forschungsanstalten sowie Vertreter Deutschlands im International Council der IUFRO.

Aus dieser Beschreibung sind drei zentrale Elemente zu erkennen, die auch als forstliche Forschungsfelder und Erkenntnisziele sinngebend sind:

- Waldökosysteme
- die Gesellschaft und
- die Nutzung, also sowohl Produktion als auch Konsum.

Diese drei zentralen Elemente stehen allerdings nicht isoliert nebeneinander, sondern sind vielfältig miteinander verbunden und verwoben. Abbildung 1 dient dazu, die Komplexität und den Prozesscharakter unserer Forschungsfelder mit vielen Wechselwirkungen zwischen ökologischen und ökonomischen Systemen hervorzuheben.

Das ökonomische System ist hier mit dem ökologischen System in zweierlei Hinsicht verknüpft:

- Zum einen hängt Wirtschaft, und hier Forstwirtschaft in besonderer Weise, unmittelbar von Naturproduktivität ab.
- Zum anderen beeinflussen diese wirtschaftlichen Aktivitäten wiederum das ökologische System in vielfältiger, recht unterschiedlicher Weise.

Praxisorientierte forstliche Forschung will also dazu dienen,

- einerseits Möglichkeiten und Folgen der Nutzung von Wäldern zu erfassen und zu verstehen;
- aber auch - gewissermaßen als Gegenpol - die Nutzungsansprüche sowie deren Rückwirkungen auf das Naturraumpotential zu erfassen.

Zeit und Raum - beherrschende Dimensionen praxisorientierter forstlicher Forschung

Uns allen wurde ganz aktuell der prägende Einfluss der ökonomischen Dimension der Forstwirtschaft vor Augen geführt, gekoppelt mit der normativen Frage nach der gesellschaftlichen Wertschätzung von Wald und Forstwirtschaft. Und auch die ökologische Dimension der Naturnutzung verbunden mit dem ethischen Postulat nach der Erhaltung von Naturproduktivität und der Vermeidung irreversibler Zerstörungen spielt in der nationalen und internationalen Diskussion eine bedeutende aktuelle Rolle. Im Kontext unseres Themas hebe ich jedoch die Dimensionen Zeit und Raum hervor.

Bei der **Zeitdimension** geht es vor allem um die Langsamkeit und Langfristigkeit der Wachstumsprozesse im Wald. Damit eng verbunden sind die Probleme der Unsicherheit und der Unwissenheit bei Entscheidungen. Aber auch die Frage nach der intergenerationellen Gerechtigkeit, der ausgewogenen Verteilung von Nutzen und Kosten zwischen den Generationen, ist hier zu beantworten.

Damit sind wir bei der besonderen Bedeutung der **Tradition** gerade in der langfristigen forstlichen Forschung. Tradition ist hier zu verstehen im Sinne von Bewahren von Optionen für die, die nach uns kommen.

Sie ist ebenso zu verstehen als Mahnung an diejenigen, die in ihrem Bemühen, alte Zöpfe abzuschneiden, in die Gefahr geraten, mit radikalen Neuerungen gleichzeitig den Lebensfaden zu durchtrennen.

Mit der **Raumdimension** ist u.a. die Standortgebundenheit der Produktion und der Produkte angesprochen. Das vielzitierte eherne Gesetz des Örtlichen bedeutet sehr schlicht, dass Ökosysteme sich an ihren spezifischen Standort angepasst haben und entsprechend spezifisch auf anthropogene und natürliche Umwelteinflüsse reagieren. Es führt allerdings auch zu einer entsprechend großen, verwirrenden, schwer verständlichen Vielfalt von Reaktionen.

Netzwerke forstlicher Forschung - Kooperation hat Tradition

Mit diesen Hinweisen auf die besondere Raum- und Zeitgebundenheit der Forstwirtschaft sind wir direkt bei den Anfängen des forstlichen Versuchswesens und entsprechender nationaler Netzwerke. Als Zeugen dafür darf ich FRANZ VON BAUR anführen, der hier in Bayern kein Unbekannter sein dürfte(4).

Er würdigte die soeben beschriebene Schwierigkeit der verwirrenden Vielfalt und folgerte (6):

„ unmöglich kann es genügen, uns zu einer gemachten Beobachtung eine Erklärung nach Gefühl, Geschmack und Laune zu schaffen. Wir bilden uns dadurch nur zu ein und derselben Erscheinung verschiedene, sich vielfach widersprechende Hypothesen, die seither um so verderblicher gewirkt haben, wenn sie von sogenannten Autoritäten vertreten werden, welche aber trotzdem, gegenüber dem sicheren Wege der induktiven Forschung, meist wie ein morsches Gebäude zusammenbrechen.“

Dies war im Jahr 1868. Bald nach diesem „Weck- und Mahnruf“ von FRANZ VON BAUR entstanden in den deutschen Staaten kurz nacheinander forstliche Versuchsanstalten, u.a. in Preußen, Baden, Sachsen, Württemberg, Bayern und Hessen.

Historisch befinden wir uns in der Zeit der Deutschen Reichsgründung mit einem großen allgemeinen Willen, die staatliche Einheit des deutschen Volkes zu verwirklichen. Die Reichsverfassung verbürgte die Freiheit von Wissenschaft und Lehre und trug damit ebenfalls zu einer wachsenden Bereitschaft zur Einrichtung von Forschungsinstituten bei. Schließlich mögen der Wunsch nach der Überwindung kleinstaatlicher Grenzen und das Streben nach Gemeinsamkeit weitverbreitet gewesen sein.

Vor diesem gesellschaftlichen Hintergrund ist die Gründung des **Vereins der forstlichen Versuchsanstalten Deutschlands** im Jahre 1872 zu würdigen. Dieser Verein wurde nach kriegsbedingter Unterbrechung 1951 als Deutscher Verband Forstlicher Versuchsanstalten mit etwas erweiterter Zielsetzung und Mitgliedschaft fortgeführt.

Wesentliche **Zweckbestimmungen** des Vereins war und ist die Förderung des Forstlichen Versuchswesens mit Hilfe

- einheitlicher Arbeitspläne,
- Arbeitsteilung und
- angemessener Veröffentlichung der wissenschaftlichen Ergebnisse.

Dieses Netzwerk war dann auch Ausgangspunkt für die **internationale Zusammenarbeit** in der forstlichen Forschung. Nach Anregungen auf einer Tagung in Wien 1890, bei der SCHWAPPACH auf die guten Erfahrungen im Verein forstlicher Versuchsanstalten Deutschlands verweisen konnte, erarbeitete eine Kommission einen Satzungsentwurf, der 1891 auf einer weiteren Tagung diskutiert wurde.

Bereits ein Jahr darauf, bei der Tagung **1892** in Eberswalde, schlossen sich die forstlichen Versuchsanstalten von Österreich und der Schweiz mit dem Verein der Forstlichen Versuchsanstalten Deutschlands zum **Internationalen Verband forstlicher Versuchsanstalten (IUFRO)** zusammen (1,7).

IUFRO steht für **International Union of Forest Research Organizations**. Sie hat heute weltweit mehr als 700 Mitgliedsinstitutionen in mehr als 100 Ländern. In diesem weltweit geknüpften Netzwerk sind alle Forscher willkommen, die sich mit den ökologischen und ökonomischen Dimensionen der Forstwirtschaft befassen. Diese potentiellen Mitglieder befinden sich zunehmend mehr außerhalb der eigentlichen forstlichen Forschungseinrichtungen. Diese Personen und Kräfte einzubinden in Forschungskonzepte und Wissenstransfer ist zweifellos eine der aktuellen Herausforderungen. In diesem Zusammenhang kann das Netz an langfristigen forstlichen Versuchs- und Beobachtungsflächen als ein **Kristallisationspunkt gemeinsamer Forschung** eine wichtige Rolle übernehmen.

Leistungsfähigkeit von Netzwerken - der Weg in die Zukunft

Wir wollen nun einen Blick auf die **Leistungen** und die **Leistungsfähigkeit** dieser Netzwerke werfen. Vorausschicken muss ich, dass die Aktivitäten sowohl des Deutschen wie des Internationalen Verbandes ganz wesentlich auf dem freiwilligen Engagement der Mitglieder beruhen. Wie leistungsfähig und belastbar diese Netzwerke sind, hängt ganz wesentlich von den sie knüpfenden und tragenden Personen ab. Daher darf nicht unerwähnt bleiben, dass Prof. Dr. Preuhsler sich seit langem mit großem Erfolg in diesen Forschungsnetzwerken engagiert hat und bis heute **ein wichtiger Knoten** im Netzwerk ist, bei dem viele Stränge zusammenlaufen und von dem viele Impulse ausgehen.

Um Ihnen einen kleinen Eindruck zu geben, was z. B. im Deutschen Verband geleistet wurde, ziehe ich die Rubrik „Gemeinsame Arbeitspläne“ heran.

Hier greife ich die gemeinsamen, von SCHWAPPACH koordinierten Douglasienherkunftsversuche aus dem Jahre 1910 heraus (5). 1912 legte MÜNCH, damals am Forstamt Kaiserslautern-Ost im Pfälzerwald tätig, später Münchener Ordinarius, einen solchen Herkunftsversuch an mit Pflanzen, die in Eberswalde angezogen wurden. Dieser Versuch wurde über zwei Weltkriege, Währungsreformen und staatliche Neuordnungen hinweg weitergeführt und steht heute in rheinland-pfälzischer Obhut.

Dieses Beispiel ist kein Einzelfall, sondern es ließen sich fast beliebig viele weitere Beispiele anführen für die Beharrlichkeit und das Stehvermögen früherer Forschergenerationen. Nur dieser Beharrlichkeit und dieser langfristigen Arbeitsweise verdanken wir heute tragfähige Erkenntnisse, aber auch die Möglichkeit, immer wieder deren Gültigkeit vor dem Hintergrund neuer Entwicklungen zu über-

prüfen. Diese Möglichkeiten unterstreichen die Bedeutung des Mottos des heutigen Tages: „**Innovation durch Kontinuität**“.

Lassen Sie mich bitte aus aktuellem Anlass ergänzen: diese Erkenntnisfortschritte sind auch ein Verdienst der Kontinuität staatlicher Forstverwaltungen, die diese Versuche trugen und unterstützten. Zurück zu den Leistungen unseres nationalen Netzwerks: Ebenfalls zu den in der Satzung von 1872 vorgesehenen „gemeinsamen Arbeitsplänen“ gehört die „Anleitung zur Standorts- und Bestandesbeschreibung im forstlichen Versuchswesen“ von 1908.

Mit dieser Anleitung gelang es wegweisend und beispielgebend, anhand der Vereinheitlichung der Methoden aussagefähige und vergleichbare Ergebnisse über Ländergrenzen hinweg zu erzielen: eine überragende Leistung dieser Forschergeneration! Auf diese Weise verfügen wir heute über einen standörtlich weitgestreuten, umfangreichen Datenfundus, insbesondere aus unseren langfristigen Wachstumsversuchen. Dass wir nun auf dieser Grundlage aktuelle und neue Fragestellungen, wie etwa den Klimawandel, bearbeiten können, verdanken wir dem langen Atem, der Kontinuität, mit dem diese Versuche betreut wurden.

Herausforderungen der Zukunft

Lassen Sie mich nun noch zur Frage der Zukunftsfähigkeit insbesondere unseres nationalen Netzwerks kurz Stellung nehmen. Hier nenne ich zunächst die Publikation von Arbeitsergebnissen, ebenfalls ein Anliegen der Satzung von 1872. Die im Deutschen Verband Forstlicher Forschungsanstalten gebildeten fachbezogenen Arbeitsgruppen oder Sektionen - inzwischen sieben - halten regelmäßig gemeinsame Tagungen ab und veröffentlichen ihre Ergebnisse. Auch bieten diese Tagungen wichtige Foren für junge Forscher, um in relativ geschützter Umgebung ihre Arbeiten öffentlich vorzustellen und kritisch zu diskutieren.

Zu den wichtigen und traditionsreichen Aufgaben gehört weiterhin die Abstimmung von Untersuchungsmethoden, z. B. mit Hilfe von Methodenleitfäden, wie sie u.a. kürzlich die Sektion Waldbau erarbeitete (2). Alles dies sind zweifellos wichtige Aufgaben.

In unserer heutigen Informationsgesellschaft und bei der fortschreitenden Internationalisierung der Wissenschaft reicht dies natürlich nicht aus. Ich sehe im Augenblick mit Sorge, wie es zunehmend schwierig wird, Verlage zu finden, die wissenschaftliche Ergebnisse - auch forstwissenschaftliche Ergebnisse - in der Landessprache publizieren. Vielmehr besteht unübersehbar die Tendenz, dass Redaktionen nur noch Manuskripte in englischer Sprache annehmen. Gleichzeitig ist ein erheblicher Anstieg der Preise für solche Veröffentlichungen zu verzeichnen. Auf Grund beider Barrieren - Sprache und Kosten - droht ein Forum für den wissenschaftlichen Gedankenaustausch verloren zu gehen, das sich über mehr als ein Jahrhundert bewährt hat. Mit Blick auf die Zukunftsfähigkeit der praxisorientierten forstlichen Forschung halte ich es ganz im Sinne des Satzungsauftrags von 1872 für notwendig, in eine intensive Diskussion über alternative wissenschaftliche Publikationsformen einzutreten.

Dieser von der Internationalisierung und Globalisierung ausgelösten Herausforderung möchte ich eine zweite Herausforderung hinzufügen, und zwar die, die aus der **Europäisierung** herrührt. Hier schob sich zwischen die nationale und die international-globale Ebene auch in der Forschung eine weitere, stetig an Bedeutung gewinnende Ebene.

Der Einfluss europäischer Forschungspolitik führte zu einem neuen Kräfteverhältnis, das sich aus meiner Sicht keinesfalls zu Gunsten forstlicher Forschung im allgemeinen und praxisorientierter forstlicher Forschung im besonderen verschoben hat. Meines Erachtens erscheint es daher erforderlich, eine verstärkte koordinierende Kraft und Präsenz forstlicher Forschung auf deutscher, aber auch auf europäischer Ebene in Brüssel zu entwickeln.

Diese Herausforderungen anzunehmen und die Zukunft zu gestalten ist die eine Seite. Die andere Seite ist, wichtige und traditionsreiche Aufgaben weiterhin konsequent und professionell fortzuführen. Dazu gehört nach wie vor der persönliche Kontakt der Forscherpersonen sowie ein ansprechendes Forum für den wissenschaftlichen Austausch. Ich denke, dass sich mit der Forstwissenschaftlichen Tagung, die in diesem Jahr zum dritten Mal stattfindet, ein erweitertes und zeitgemäßes Forum auf nationaler Ebene entwickelt und wir damit einen guten, zukunftsfähigen Weg beschreiten.

Abschließend weise ich auf die wachsende Bedeutung langfristig angelegter Dauerbeobachtungen in Waldökosystemen hin. Wir sind sehr wohl in der Lage, Ökoalarm auslösende Katastrophen, seien es Überschwemmungen oder Erdstürze, Waldbrände oder Wirbelstürme, als existenzbedrohend zu empfinden und entsprechend zu reagieren. Bedrohliche Entwicklungen, die sich allmählich einstellen, entgehen dagegen ganz offensichtlich dem öffentlichen Bewusstsein. Offenbar gelingt es uns Menschen nicht, schleichende Veränderungen und die davon ausgehenden Gefährdungen wahrzunehmen. Deshalb sind mit der gleichen Beharrlichkeit und dem gleichen Stehvermögen, wie ich sie von unseren Altvorderen beschrieb, die langfristigen Versuchs- und Monitoringflächen von uns Heutigen weiterzuführen. Denn deren Erträge an Erkenntnis liegen in der Zukunft.

Abschließende Würdigung

Nun haben wir immer wieder von Internationalität und langer Tradition gesprochen. Diese beiden Stichworte will ich nochmals mit Blick auf den heute Geehrten aufgreifen. Denn Professor Dr. Preuhsler hat sich auf nationalem, europäischem und internationalem Parkett gleichermaßen erfolgreich bewegt und stets mit Blick auf die erforderliche Langfristigkeit von Beobachtungen geforscht.

Um die Internationalität hier nun stellvertretend lebendig werden zu lassen, werden die aufmunternen Worte der Kollegen aus Schottland genannt: *60 isn't old ...if you are a tree!!*

Von den spanischen Kollegen käme heute der mahnende Hinweis:

La vejes empiesa quando los recuerdos pesan mas que las esperancas!

Das Alter beginnt, wenn die Erinnerungen mehr wiegen als die Erwartungen für die Zukunft!

In diesem Sinne wünsche ich Professor Dr. Preuhsler einen guten Start in den neuen Lebensabschnitt verbunden mit der Hoffnung, dass er weiterhin in den nationalen und internationalen Forschungsnetzwerken aktiv bleibt.

Literatur

- (1) JOACHIM, H.-F. (2001): Zur Gründung des Internationalen Verbandes forstlicher Versuchsanstalten in Eberswalde. Beiträge zur Forstwirtschaft und Landschaftsökologie 35, 2, S. 55-56
- (2) MOSANDL, R. (2003): Methodenleitfäden der Sektion Waldbau im Deutschen Verband Forstlicher Versuchsanstalten. Forstarchiv 74, H. 6, S. 239
- (3) OESTEN, G.; ROEDER, A. (2002): Management von Forstbetrieben. Kassel
- (4) PRETZSCH, H. (2000): August von Ganghofer und das Ertragskundliche Versuchswesen in Bayern. Bayerische Staatsforstverwaltung, Forstinfo Nr. 11, S. 2-3
- (5) ROHMEDER, E. (1956): Professor Münchs Anbauversuch mit Douglasien verschiedener Herkunft und anderen Nadelbaumarten im Forstamt Kaiserslautern-Ost 1912 bis 1954. Zeitschrift für Forstgenetik und Forstpflanzenzüchtung 5. Bd., H. 5-6, S. 142-156
- (6) SCHOBER, R. (1972): Zur Gründung des Vereins der Forstlichen Versuchsanstalten Deutschlands vor 100 Jahren - ein Rückblick. Forstarchiv 43, H. 11, S. 221-227
- (7) IUFRO (Hrsg.) (1992): 1892-1992 - 100 Jahre IUFRO. Wien

Forstliches Umweltmonitoring - ein Beispiel für internationale Verantwortung

Von THOMAS HAUBMANN*

Hintergründe des forstlichen Umweltmonitorings

Rund ein Drittel der Fläche Europas ist mit Wäldern bedeckt. In weiten Teilen handelt es sich dabei um die naturnahsten Ökosysteme unseres Kontinents. Gleichzeitig sind die europäischen Wälder von hohem wirtschaftlichen und sozialen Wert, den es im gemeinsamen Interesse der Lebensqualität aller Bürger zu erhalten gilt.

Eine Vielzahl von Umweltveränderungen beeinflusst den Zustand der Wälder in Europa. Diese Veränderungen stellen teilweise eine Gefahr für die nachhaltige Bewirtschaftung der Wälder dar und können deren ökologische, wirtschaftliche, soziale und kulturelle Funktionsfähigkeit beeinträchtigen. Für notwendige Gegenmaßnahmen ist die internationale Umweltpolitik auf verlässliche wissenschaftliche Informationen angewiesen. Einen Grundpfeiler dieser wissenschaftlichen Basis bildet die langfristige, großräumige und intensive Waldzustandsüberwachung, wie sie das Internationale Kooperationsprogramm zur Erfassung und Überwachung der Auswirkungen von Luftverschmutzung auf Wälder der UN-ECE (ICP Forests) seit fast 20 Jahren gemeinsam mit der Europäischen Union (Verordnung Nr. 2152/03 „Forest Focus“) erfolgreich durchführt.

Der Ursprung des heutigen gemeinsamen Monitoringsystems reicht zurück in die achtziger Jahre, als in weiten Teilen Europas eine dramatische Verschlechterung des Zustands der Wälder beobachtet wurde.

Als Reaktion auf die wachsende Besorgnis, dass Luftverschmutzungen der Grund für diese Verschlechterung sein könnte, wurde 1985 im Rahmen des Übereinkommens der Vereinten Nationen über weiträumige grenzüberschreitende Luftverunreinigungen (Genfer Luftreinhaltekonvention) das Internationale Kooperationsprogramm zur Erfassung und Überwachung der Auswirkungen von Luftverschmutzung auf Wälder (ICP Forests) ins Leben gerufen. 1986 verabschiedete die Europäische Union das Programm zum Schutz der Wälder gegen Luftverunreinigungen (Verordnung (EWG) Nr. 3528/86). Diese Verordnung wurde 2003 von der Nachfolgeverordnung (Verordnung (EG) Nr. 2152/03) „Forest Focus“ ersetzt. Gegenwärtig nehmen 39 Staaten an dem europäischen Monitoringprogramm teil (Abbildung 1). Enge Kontakte bestehen auch zu ähnlichen Monitoringprogrammen in Ostasien (East Asian Deposition Monitoring Program, EANET) sowie zu Programmen in den Vereinigten Staaten von Amerika sowie Kanada.

* Thomas Haubmann ist Vorsitzender des internationalen Kooperationsprogrammes „ICP Forests“ am Bundesministerium für Verbraucherschutz, Ernährung und Landwirtschaft. Er ist verantwortlich für das forstliche Umweltmonitoring über die Grenzen Europas hinaus und koordiniert das deutsche Programm.

In den letzten Jahren schloss das ICP Forests verstärkt Kooperationen mit wissenschaftlichen Einrichtungen sowie mit Programmen in den Bereichen nachhaltige Forstwirtschaft, Klimawechsel und Biodiversität.



Abb. 1: 39 Staaten nehmen an dem europäischen Monitoringprogramm teil.

Zielsetzung und Arbeitsweise des Programms

Die Ziele des Monitoringprogramms des ICP Forests sind:

- Bereitstellung einer regelmäßigen Übersicht über die räumlichen und zeitlichen Veränderungen des Waldzustands und seiner Beziehung zu anthropogenen und natürlichen Stressfaktoren auf einem europaweiten bzw. auf nationalen großräumigen systematischen Netzen (Level I-Netz);
- Beitrag zu verbesserten Erkenntnissen über die Beziehungen zwischen dem Zustand der Waldökosysteme und Stressfaktoren, insbesondere der Luftverunreinigungen, durch intensive Überwachungen einer Reihe ausgewählter, über Europa verteilter Dauerbeobachtungsflächen (Level II-Flächen);
- Beitrag zur Berechnung von kritischen Wirkungsgrenzen und ihrer Überschreitung (Critical Loads Konzept);
- Zusammenarbeit mit anderen Umweltmonitoringprogrammen, um Informationen über andere wichtige Aspekte wie Klimawandel und die biologische Vielfalt in Wäldern zu erhalten
- und so zu einer nachhaltigen Bewirtschaftung der europäischen Wälder beizutragen;
- Sammlung von Informationen über die Prozesse in Waldökosystemen und Bereitstellung relevanter Informationen für politische Entscheidungsträger sowie für die breite Bevölkerung.



Abb. 2: Das Level I-Netz in Europa

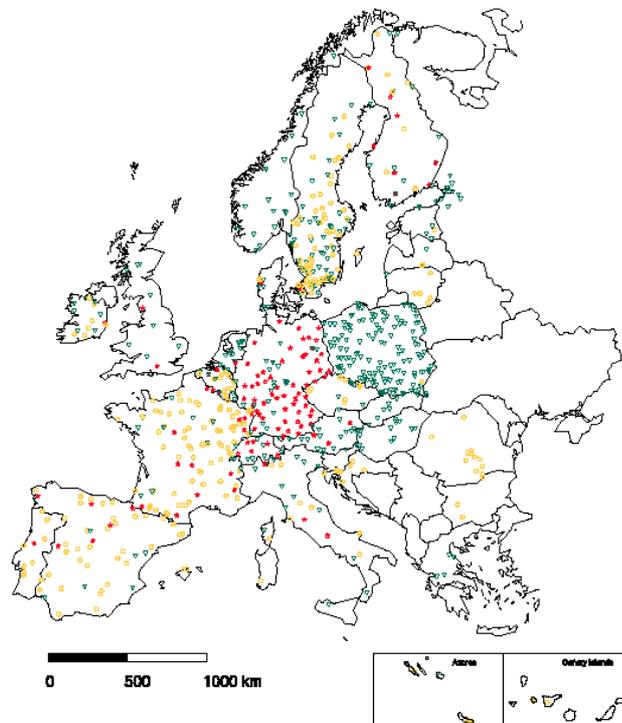


Abb. 3: Das europäische Level II-Netz

Die Stärke des Level I-Netzes besteht in seiner Repräsentativität und dem weiten Erfassungsbereich der fast 6.000 über ganz Europa verteilten Dauerbeobachtungsflächen in einem systematischen 16 x 16 km-Netz (Abbildung 2).

Auf diesen Flächen wird jährlich der Kronenzustand erhoben. Außerdem wurden auf den meisten dieser Flächen Boden- und Nadel-/Blattproben entnommen und analysiert. Für die intensiven Beobachtung des Waldzustands wurden in den teilnehmenden Staaten über 800 Level II-Flächen ausgewählt. (Abbildung 3).

Auf diesen Flächen wird eine größere Zahl von Schlüsselfaktoren erhoben. Die so gewonnenen Daten erlauben Fallstudien zu den häufigsten Kombinationen von Baumarten und Standorten. Die laufenden Erhebungen wurden in jüngster Zeit um eine Testphase zur Messung von Ozonkonzentrationen sowie zur Erkennung von Ozonschadsymptomen an Blättern und Nadeln erweitert. Eine schematische Übersicht der Erhebungsaktivitäten gibt Abbildung 4.

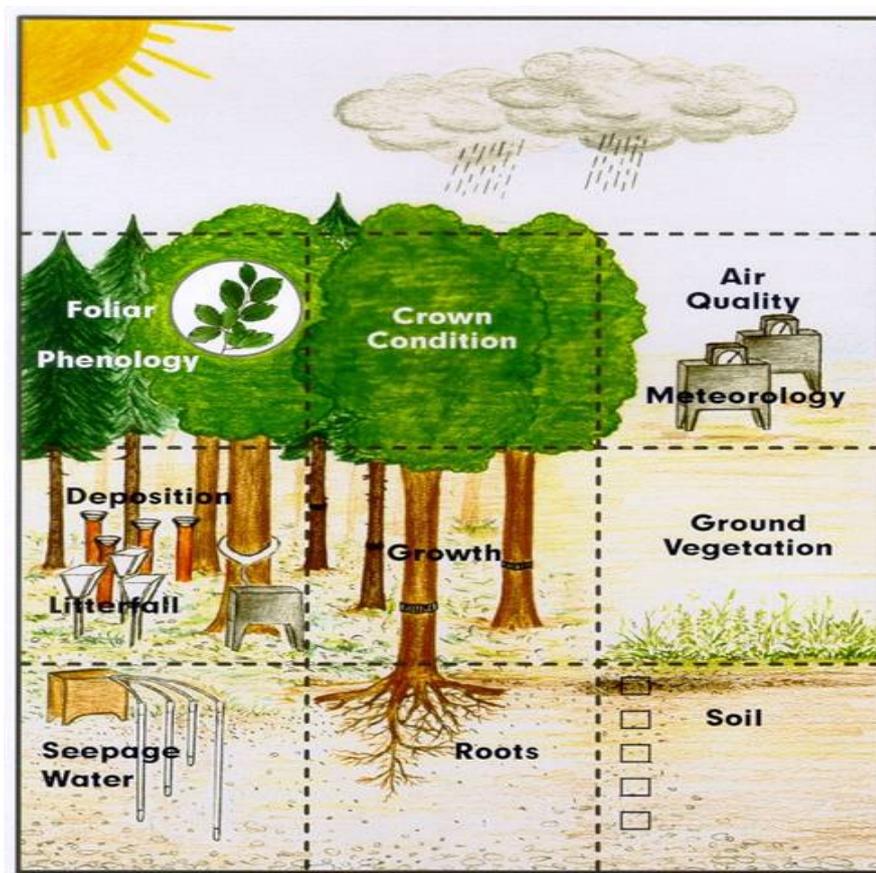


Abb. 4: Schematische Darstellung der Erhebungen

Entscheidend für die Vergleichbarkeit und damit für die Verwendung der erhobenen Daten ist eine harmonisierte Messanleitung für alle Flächen sowie eine strenge Qualitätskontrolle. Das ICP Forests Handbuch enthält von den Vorschriften bei der Messung und Beobachtung im Wald über die Behandlung der Messproben auf dem Weg ins Labor bis hin zu genauen chemischen Messmethoden

alle notwendigen Hinweise für eine europaweit vergleichbare Erhebung. Das Handbuch kann von der ICP Forests Internetseite (www.icp-forests.org) heruntergeladen werden. Rund zehn Expertengruppen mit Fachleuten aus allen 39 Staaten überprüfen die Methoden und entwickeln sie gegebenenfalls weiter. In zahlreichen Interkalibrierungs- und Trainingskursen wird die korrekte Anwendung der Messanleitung überprüft. Außerdem wird in Ringtests mit identischem Probenmaterial die Vergleichbarkeit der rund 50 Laboratorien in den beteiligten Staaten festgestellt.

Deutschland beteiligt sich aktiv an dem ICP Forests Programm. Insbesondere bayerische Experten nehmen wichtige Positionen in den Expertengruppen ein. So leitete Herr Prof. Dr. Preuhsler (ehemals LWF, Freising) die Expertengruppe für Meteorologie und Phänologie.

Ausgewählte Ergebnisse

Mit seinem systematischen weiträumigen 16 x 16 km-Beobachtungsnetz gibt das Programm einen regelmäßigen Überblick über den Waldzustand in Europa. Einer der Kernindikatoren dabei ist die Erhebung des Kronenzustands. Die Abweichung der Verlichtung eines Probebaumes vom Normalzustand kann einen Hinweis auf den Gesundheitszustand geben. Im Jahre 2003 wurden mehr als 20 % der rund 130.000 erhobenen Messbäume als geschädigt eingestuft. Bei Probebäumen, die seit Beginn der Erhebung beobachtet werden, wurde in den Jahren 1986 bis 1995 eine kontinuierliche Verschlechterung verzeichnet. Nach einer deutlichen Erholung Mitte der neunziger Jahre setzte sich die Verschlechterung vor allem 2003 fort (Abbildung 5).

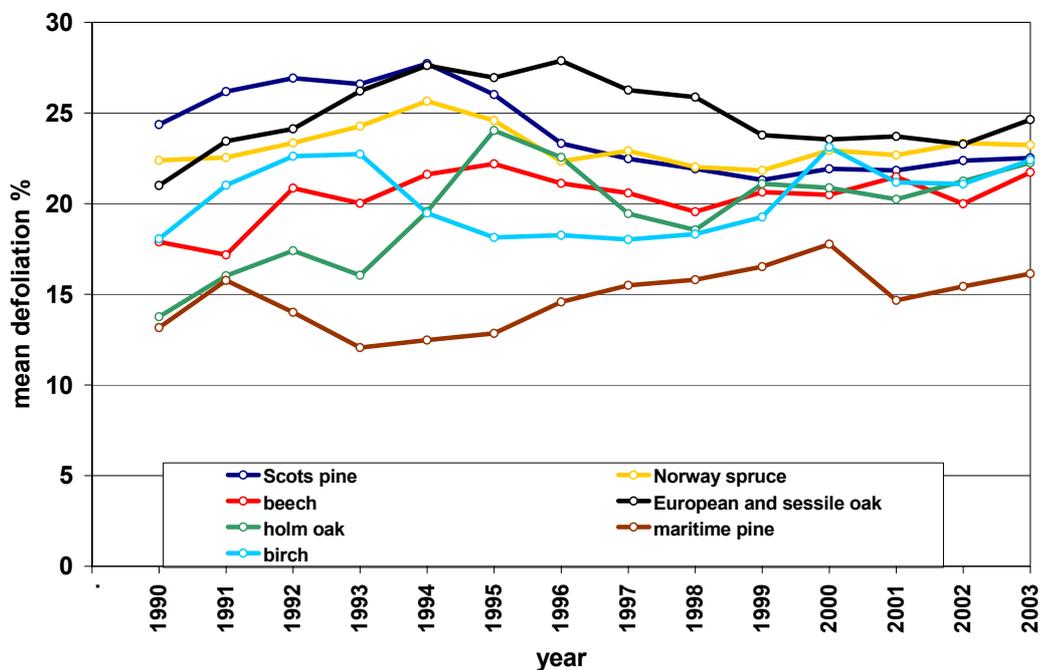


Abb. 5: Entwicklung des Kronenzustandes zwischen 1990 und 2003

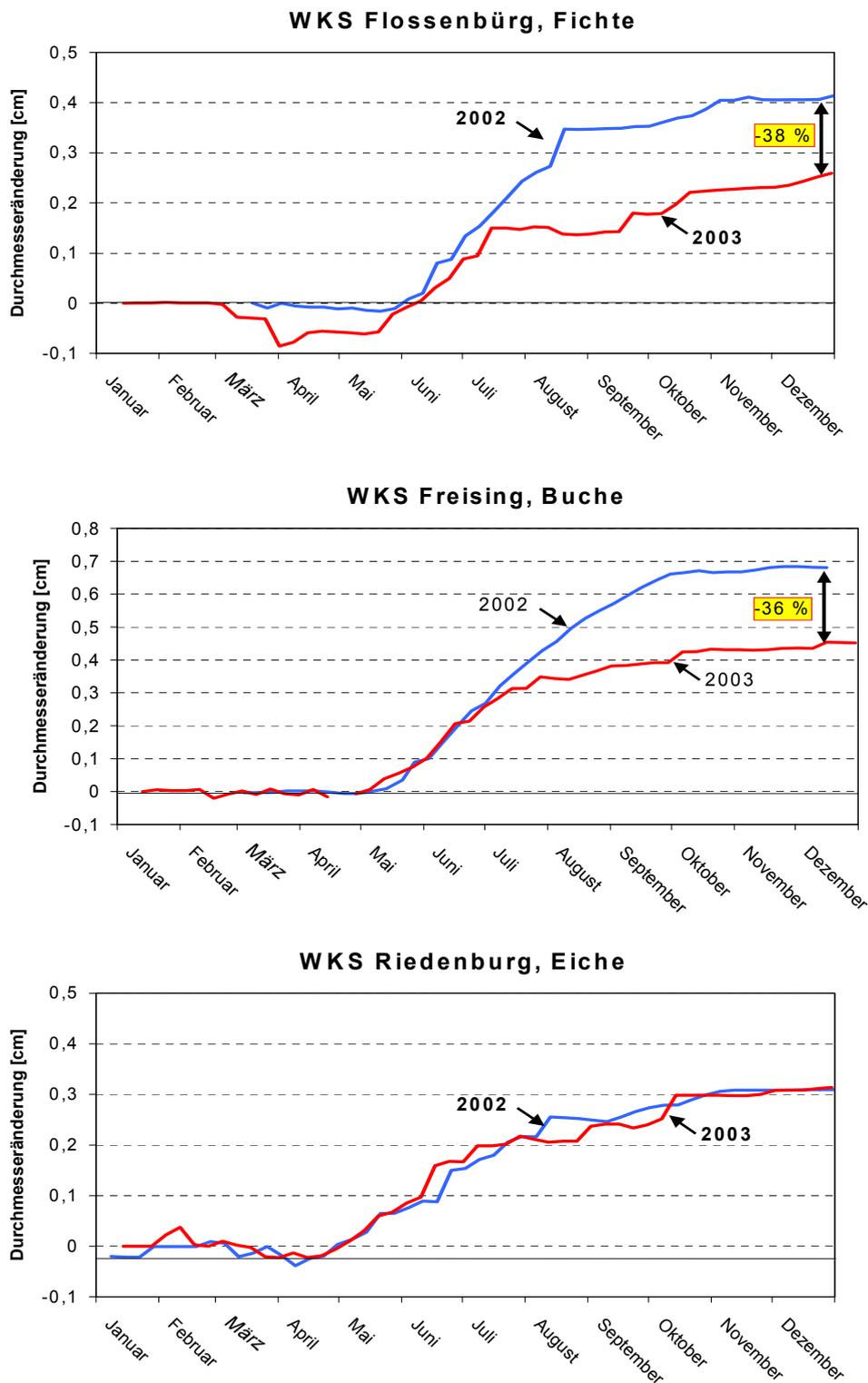


Abb. 6a - c: Veränderungen des Durchmesserzuwachses auf Grund der Trockenheit 2003 bei Fichte, Buche und Eiche an drei ausgewählten Waldklimastationen

Die Entwicklung verlief je nach Baumart und Region unterschiedlich. Abbildung 5 zeigt die regionale Entwicklung des Kronenzustands der Jahre 1994 bis 2002. Dabei wechseln Verbesserungen in Polen, Westfrankreich sowie im Baltikum mit Gebieten ab, in denen sich der Kronenzustand verschlechtert hat (Teile der iberischen Halbinsel und von Skandinavien). Der Zusammenhang zwischen den Erhebungsergebnissen und den wichtigsten anthropogenen Faktoren wird mit Hilfe von multivariaten Statistiken und geostatistischen Verfahren erforscht. Dabei zeigt es sich, dass die Unterschiede des Kronenzustands auf das unterschiedliche Alter der Bäume, Witterungsextreme, biotische Faktoren wie Insektenbefall und Luftverunreinigungen zurückgeführt werden können.

Die Auswirkungen der Wetterbedingungen wurden zuletzt auch im trockenen und überdurchschnittlich warmen Sommer 2003 deutlich. Dabei konnte zum Beispiel in Bayern der Nutzen des Monitoringprogramms als Frühwarnsystem nachgewiesen werden. Durch enge Kontakte der örtlichen Forstverwaltungen mit den zentralen Stellen ließen sich die von Nord nach Süd fortschreitenden Meldungen von Trockenschäden und Borkenkäferbefall zuordnen. Aufbauend auf diesen Meldungen waren dann gezielte vertiefende Untersuchungen möglich.

Die Auswirkungen von Trockenstress lassen sich gut anhand der Durchmesseränderung der Bäume im Jahre 2003 gegenüber dem Vorjahr darstellen. Dabei wiesen Fichten einen um 38 % und Buchen einem um 36 % reduzierten Jahreszuwachs auf. Lediglich bei Eichen wurden keine Abweichungen festgestellt (siehe Abbildung 6 a - c).

Ein entscheidender Vorteil eines langfristigen Messprogramms ist die Möglichkeit, die Befunde eines Extremereignisses wie zum Beispiel des Trockenjahres 2003 in eine zeitliche Reihe einordnen zu können. Abbildung 7 zeigt anhand der Transpirationsmöglichkeiten an bayerischen Level-II-Flächen, dass das Extremereignis 2003 tatsächlich die anderen Trockenjahre 1976 und 1947 übertrifft.

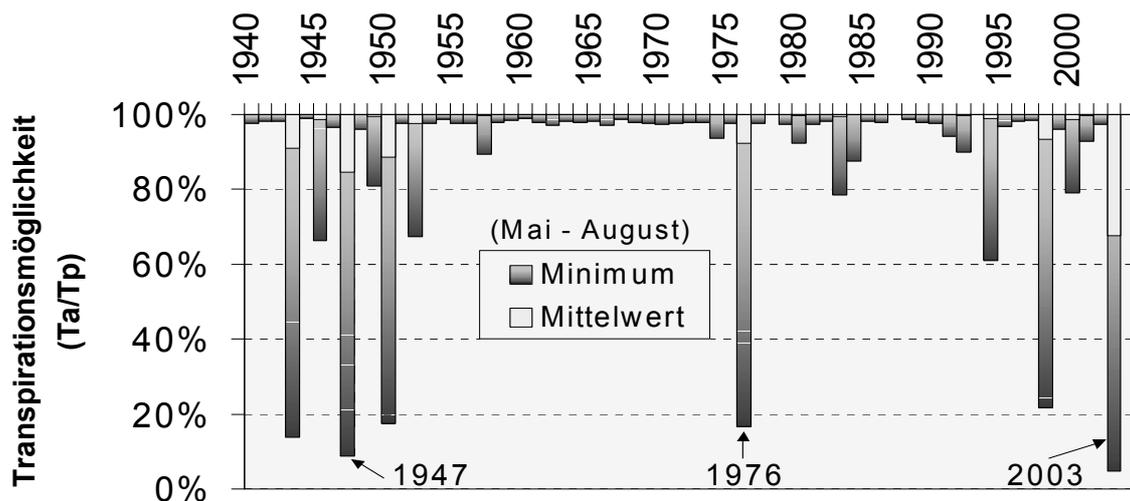


Abb. 7: Bedeutung der Zeitreihe

Ein Hauptaugenmerk des Programms aber ist die Erfassung der Luftschadstoffe. Abbildung 8 (linke Seite) zeigt die Stickstoffdeposition auf ca. 200 Level-II-Flächen. Dabei zeigen sich niedrige (unter 5 kg/Jahr und Hektar) Depositionen in Skandinavien sowie in Teilen Südeuropas. Einträge von mehr als 10 kg pro Jahr und Hektar wurden dagegen in weiten Teilen West- und Mitteleuropas gemessen. Für die Umweltpolitik ist es von entscheidender Bedeutung, diese Messergebnisse zu bewerten. Hierzu hat sich das Konzept der kritischen Belastungsgrenze (critical load) durchgesetzt. Für jede Fläche werden standortsbezogen die Eintragsraten bemessen, bis zu denen eine Schädigung des Ökosystems mittelfristig ausgeschlossen wird (Abbildung 8, mittlere Graphik). Vergleich man nun den tatsächlichen Eintrag mit dieser kritischen Belastungsgrenze, erhält man die Gebiete in Europa, an denen eine Gefährdung nicht ausgeschlossen werden kann. Abbildung 8 (rechte Graphik) zeigt, dass in nur wenigen Gebieten in Skandinavien (offene Kreise) die kritischen Belastungsgrenzen nicht überschritten werden. Hohe Überschreitungen zeigen dagegen wiederum weite Gebiete West- und Mitteleuropas.

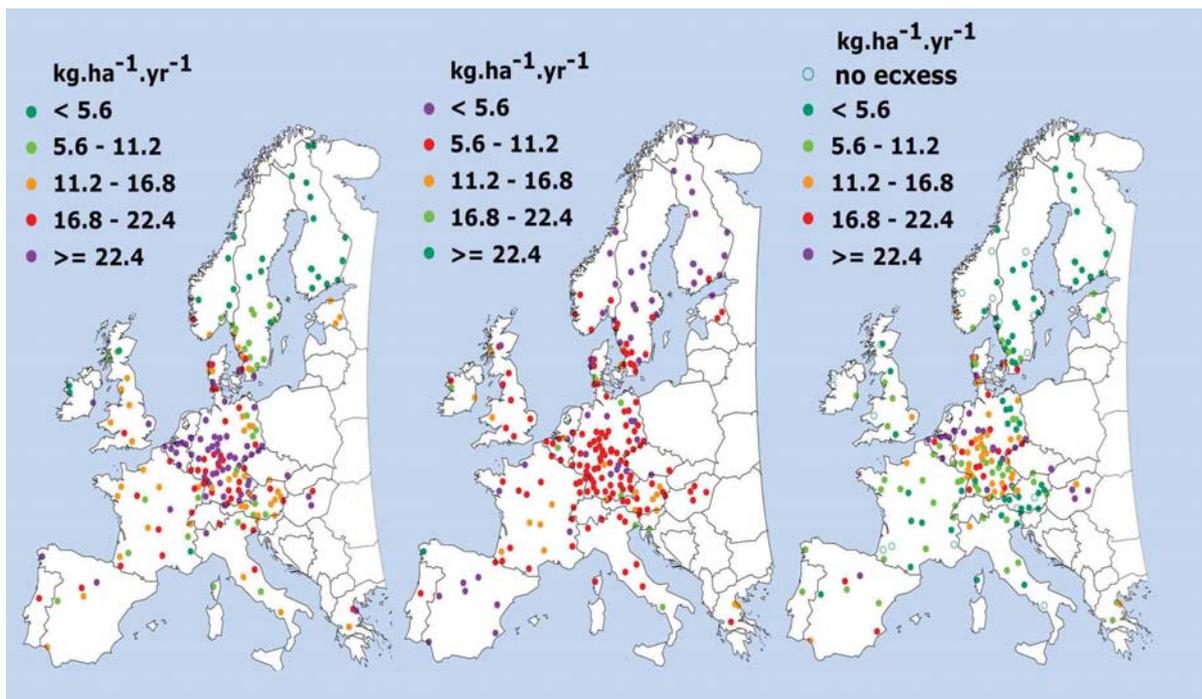


Abb. 8: Deposition und Grenzwerte

Vergleicht man die Stickstoffbelastung der europäischen Messflächen mit denen der USA (Abbildung 9) sowie Asiens, so fällt auf, dass die europäischen Werte hoch liegen und nur von den Messergebnissen nahe der großen Seen im Nordosten der USA erreicht werden.

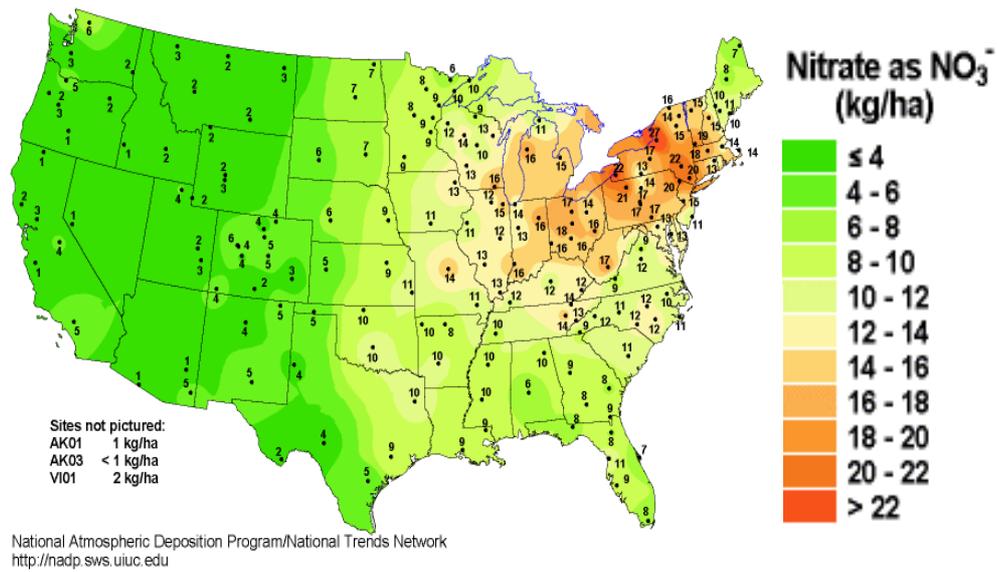


Abb. 9: Nitratdeposition in den USA im Jahr 2000

Ein Schadgas, das in den letzten Jahren verstärkt die Aufmerksamkeit der Wissenschaftler und der Öffentlichkeit gewann, ist Ozon. Mittlerweile werden mit Hilfe von Passivsammlern die akkumulierten Ozonkonzentrationen an den Messflächen ermittelt. Eine erste Auswertung der Messdaten von Südwesteuropa zeigt, dass der Grenzwert (AOT 40) vor allem in Südeuropa hoch liegt und nach Norden abnimmt (Abbildung 10).

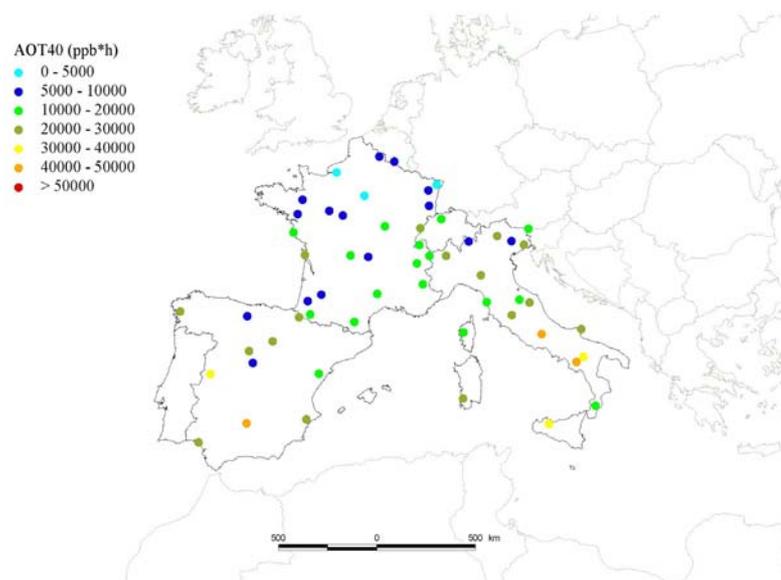


Abb. 10: Höhe der Grenzwerte für Ozon (AOT 40) in Südwesteuropa

Allerdings hängt eine tatsächliche Blattschädigung neben der hohen Ozonkonzentration auch von klimatischen und standörtlichen Bedingungen der Pflanze ab. Daher werden im forstlichen Umweltmonitoringprogramm auch Ozonsymptome angesprochen. Abbildung 11 zeigt typische Ozonschäden an Buche.



Abb: 11: Ozonschäden an Buche

Ausblick

Das ICP Forests Programm wird seine regelmäßigen Berichte über die Wälder in Europa fortsetzen. Es wird weiterhin politisch relevante Schlüsselinformationen zu Stressfaktoren wie den Luftverunreinigungen liefern und in diesem Zusammenhang dringend benötigte Informationen über den Klimawandel und die biologische Vielfalt der Wälder vorlegen. Auf diese Weise werden die Monitoringaktivitäten auch in Zukunft eine Basis für Luftreinhaltungs- und Umweltpolitik sowie für eine nachhaltige Waldbewirtschaftung bilden.

Zusammenfassung

Eine Vielzahl von Umweltveränderungen beeinflusst den Zustand der Wälder in Europa. Diese Veränderungen stellen teilweise eine Gefahr für die nachhaltige Bewirtschaftung der Wälder dar und können deren ökologische, wirtschaftliche, soziale und kulturelle Funktionsfähigkeit beeinträchtigen. Für notwendige Gegenmaßnahmen ist die internationale Umweltpolitik auf verlässliche wissenschaftliche Informationen angewiesen. Einen Grundpfeiler dieser wissenschaftlichen Basis bildet die langfristige, großräumige und intensive Waldzustandsüberwachung, wie sie das Internationale Kooperationsprogramm zur Erfassung und Überwachung der Auswirkungen von Luftverschmutzung auf Wälder der UN-ECE (ICP Forests) seit fast 20 Jahren gemeinsam mit der Europäischen Union (Verordnung Nr. 2152/03 „Forest Focus“) erfolgreich durchführt.

Bayern trägt mit seinen 22 Waldklimastationen und den Daten der systematischen Waldzustandsüberwachung erheblich zum Erfolg dieses europaweiten Programms bei. Zukünftig werden neben den Auswirkungen von Luftverschmutzungen auch verstärkt die Folgen von Klimaextremereignissen sowie der Umweltveränderungen auf die Artenvielfalt beobachtet werden.

Weitere Informationen

Internet:

ICP Forests: www.icp-forests.org

Informationen in Deutschland: www.forstliches-umweltmonitoring.de

Berichte:

Europäischer Waldzustandsbericht (2004): UNECE, Genf, 42 S. (zu beziehen auch über www.icp-forests.org)

Forstwirtschaft und Waldforschung im Wandel: die Situation in Frankreich

Von GUY LANDMANN*

Mit diesem Beitrag möchte ich Ihnen einen ersten, in mancherlei Hinsicht zwar schematischen, aber gleichwohl gerafften Einblick in die wichtigsten Veränderungen in der französischen Forstverwaltung und im Bereich von Forstwirtschaft und forstlicher Forschung in der jüngsten Vergangenheit geben. Auch beabsichtige ich, über ECOFOR zu berichten, eine im Jahr 1993 gegründete Agentur zur Koordination der Waldforschung in Frankreich.

Lassen sie mich bei den Veränderungen in der **Forstverwaltung** beginnen und die wichtigsten Schritte schlaglichtartig charakterisieren.

- Bis 1965 war die staatliche Verwaltung „Eaux et Forêts“ verantwortlich für die administrativen und planerischen Aufgaben. Danach wurde eine Anstalt des öffentlichen Rechts gegründet, das „*Office National des Forêts*“ (ONF), dem seither die Bewirtschaftung des Staats- und Kommunalwaldes obliegt.
- Bis 1992 existierte daneben noch eine eigene Forstabteilung im Landwirtschaftsministerium, zunächst „*Service des Forêts*“, später „*Direction des Forêts*“ genannt. Von 1984 bis 1986 besaß die Forstabteilung einen Staatssekretär. Seit 1992 war die Forstverwaltung gemeinsam mit der ländlichen Entwicklung in dem Ministerium „*Direction de l'Espace rural et de la Forêts*“ (DERF) vereint und in die zwei Unterabteilungen „Forst“ und „Holzwirtschaft“ gegliedert.
- Seit dem vergangenen Jahr (2003) ist die DERF mit dem Sektor Landwirtschaft vereinigt (dem z. B. auch der Bereich Tierhaltung angehört). Es entstand eine neue Superdirektion, die „*Direction Générale de la Forêt et des Affaires Rurales*“ (DGFAR). Die Bereiche Forsten und Holzwirtschaft wurden zusammengeführt zur derzeit größten der sieben Abteilungen des Ministeriums.

Während der Name „Eaux et Forêts“ in der Öffentlichkeit noch allgemein gebräuchlich ist und auch Straßenschilder landauf, landab noch immer den Namen tragen, hat sich mittlerweile die Situation innerhalb der Forstverwaltung nachhaltig geändert. Die Forstwirtschaft ist zwischenzeitlich nur noch ein Teil des Bereichs für ländliche Entwicklung, selbstverständlich mit individuellen Besonderheiten.

Die **Bewirtschaftung des öffentlichen Waldes** liegt wie bereits erwähnt in der Verantwortung des „*Office National des Forêts*“ (ONF). Zunächst war das ONF durchaus in der Lage, seine ursprünglichen Vorgaben zu erfüllen und mit den Einnahmen aus dem Holzverkauf die Kosten, insbesondere die Personalkosten, zu decken (besonders das Gehalt der ca. 11.000 Mitarbeiter, davon 7.000 Beam-

* GUY LANDMANN ist Leiter des Koordinationsbüros (GIP ECOFOR) für forstliche Ökosystemforschung in Frankreich und war Vorsitzender des Wissenschaftsbeirates für forstliches Umweltmonitoring in Brüssel.

te). Auch entschädigte das Ministerium zusätzlich jene Kosten, die auf die Kommunalwaldbewirtschaftung entfielen. Über die Jahre hinweg verschlechterte sich die finanzielle Situation des ONF aber immer stärker. Dies war vor allem auf den Preisverfall am Holzmarkt zurückzuführen. Im Jahre 2002 fand deshalb eine grundlegende Reorganisation statt, um die Leistungsfähigkeit der Anstalt zu erhöhen.

Derzeit bestehen zehn Regionale Direktionen „*Directions territoriales*“ (zuvor waren es 22) und 60 lokale Ämter „*Agencies*“ mit einer durchschnittlichen Flächenverantwortung von ca. 60.000 ha. Als Teil des Staatsvertrags mit der ONF sollte die Produktivität innerhalb der Vertragslaufzeit von sechs Jahren um 30 % bei einem gleichzeitigen Personalabbau von maximal ca. 10 % gesteigert werden. Ich bitte zu beachten, dass bereits vor dieser Reorganisation die Personalausstattung in Frankreich, berücksichtigt man die Flächenausdehnung, deutlich geringer war als in vielen mitteleuropäischen Ländern. 2002 wurde eine umstrittene Debatte geführt, ob die Bewirtschaftung der Staatswälder von ONF auf die regionalen Behörden übertragen werden sollten. Man hat dies jedoch mit Ausnahme von Korsika nicht umgesetzt.

Verglichen mit dem öffentlichen Wald wird der **Privatwald** weniger intensiv bewirtschaftet. Die ungünstige Besitzstruktur bei einer Vielzahl von Waldbesitzern (3,5 Millionen Eigentümer mit ca. 10 Mio. Hektar Waldbesitz) ist ein klarer Nachteil. Öffentliche, in den frühen sechziger Jahren gegründete Einrichtungen übernahmen die Beratung der Waldbesitzer. Diese 18 „*Centres Régionaux de la Propriété Forestière*“ (CRPF) beschäftigen zur Zeit 263 Personen. In Übereinstimmung mit dem neuen Waldgesetz vom Juli 2001, das die Aufstellung von Wirtschaftsplänen auch für kleineren Waldbesitz (10-25 ha) vorsieht, kündigte die vorhergehende Regierung eine erhebliche Personalstellenmehrung an, angesichts knapper öffentlicher Kassen und Haushalte ein sehr schwieriges Unterfangen. Koordiniert werden die Tätigkeiten des CRPF von dem „*Centre National de la Propriété Privée Forestière*“ (CNPPF), das im Jahre 2003 an die Stelle der „Association Nationale“ der CPPF trat. Die private Forstwirtschaft gründete 1960 ihre eigene Einrichtung für angewandte Forschung und Öffentlichkeitsarbeit, das „*Institut du Développement Forestier*“ (IDF).

Wenden wir unseren Blick damit der **forstlichen Forschung zu**. Zunächst möchte ich betonen, dass sich die französische Situation von der in den meisten Ländern unterscheidet, da fast keine forstliche Forschung im „traditionellen“ Sinne an den Universitäten existiert. Eine Anzahl von Universitätsinstituten entwickeln in der Regel grundlagenorientierte Forschungsansätze soweit sie Wald betreffen gemeinsam mit Institutionen im Bereich Forstwirtschaft oder Landwirtschaft. Dazu dienen „joined research“-Einheiten, die „*Unités Mixtes de Recherche*“ (UMR's).

Sehr vereinfachend lassen sich die französischen Forschungsanstalten mit zunehmender Nähe zur angewandten, praxisnahen Forschung hin wie folgt gliedern:

- Die Universitäten und das *Centre National de Recherche Scientifique* (CNRS);
- das *Institut National de Recherche Agronomique* (INRA), die *Ecole Nationale du Génie Rural, des Eaux et Forêts* (ENGREF) und *La Recherche pour l'Ingénierie de l'Agriculture et de l'Environnement* (CEMAGREF);

- das *Office National des Forêts* (ONF) und das bereits erwähnte *Institut du Développement Forestier* (IDF);
- die *Association Forêt Cellulose der Papierindustrie* (Afofel) und das *Centre Technique du Bois et de l'Ameublement* (CTBA).

All die zuvor genannten Institutionen sind nationale Anstalten mit jeweils einer Anzahl von regionalen Einrichtungen. Zusätzlich müssen zwei französische Forschungsanstalten erwähnt werden, die sich ausschließlich den Aspekten der Tropenwaldwirtschaft widmen: CIRAD („*Centre de coopération Internationale en Recherche Agronomique pour le Développement*“) und IRD („*Institut de Recherche pour le Développement*“).

Die vielen Umstrukturierungen in diesen Anstalten während der letzten 20 Jahre im Einzelnen zu benennen, erscheint zu langatmig und kompliziert. Lassen Sie mich deshalb einige bedeutende Aspekte der Umgestaltung hervorheben:

- Entwicklung von einer forstlichen, mehr produktionsorientierten Forschung hin zu einer stärker ökosystemar ausgerichteten Forschung, die den Blick vom Wald/Forst- auch auf andere natürliche Ökosysteme lenkt. Gut verkörpert wird dies durch die Neuschaffung der INRA-Abteilung „*Ecologie des Forêts, des Systèmes Prairiaux et Aquatiques*“ im Jahr 2004. Die Abteilung trug einige Jahre zuvor nur den Namen „Forêts“.
- Entwicklung von einer forstlichen, eher standorts- und bestandesbezogenen Forschung hin zu Fragen einer umfassenderen Landnutzungsplanung unter Beachtung von Umwelteinflüssen, wie sie das Beispiel „CEMAGREF“ darstellt. Dort wurde 1994 eine eigene Abteilung „*Gestion des Territoires*“ gegründet.
- Konzentration der Grundlagenforschung in den größeren Forschungsanstalten (INRA, CEMAGREF), wogegen sich die angewandte praxisnahe Forschung zur Waldbewirtschaftung in zunehmendem Maße im ONF (das seine eigene Abteilung der technischen Forschung 1988 eingerichtet hat) und auch im Netz der privaten Forstwirtschaftorganisationen (CRPF und IDF) entwickelt.
- Wachsende Bedeutung regionaler Einheiten innerhalb der nationalen Institutionen. Stellvertretend dafür stehen die 2003 neugegründeten acht regionalen Forschungssektionen innerhalb der ONF, die künftig eine bereits seit 1988 bestehende Zentrale mit Sitz in Fontainebleau koordiniert. Sie sollen z. B. im Bereich Forstplanung, Forsteinrichtung enger mit dem örtlichen Forstpersonal zusammenarbeiten. Verglichen mit anderen europäischen Ländern ist diese Tendenz noch immer wenig entwickelt.
- Zunahme vielfältiger Kooperationen; hier ist insbesondere die wachsende Rolle des obenerwähnten UMR's zu nennen. Ein gutes Beispiel dafür ist das ENGREF. Dort fanden sich bis in die sechziger Jahre - als die forstliche Forschung auf INRA und CEMAGREF verlagert wurde - fast die gesamte Forschungsaktivitäten der INRA-ENGREF-Labors in drei großen Programmen (UMR's) konzentriert: dem LERFOB (Programm zur Waldentwicklung), dem

LERMAB (Holzforschung) und der LEF (Forstliche Betriebswirtschaft). Auch arbeiten mittlerweile die unterschiedlichsten Anstalten in einem Verbund zusammen, z. B. dem „*Groupements d'Intérêt Scientifique*“ (GIS), im Allgemeinen eng ausgerichtet auf eine spezifische Fragestellung (wie z. B. Pappelanbau oder Waldbeobachtung in Aquitaine). Gleiches gilt auch für Kooperationen im Rahmen des „*Groupement d'Intérêt Public*“ (GIP) wie z. B. dem „*Ecosystèmes Forestiers*“, von dem ich noch später berichten werde.

Stark entwickelt hat sich ebenfalls die **Waldzustandsüberwachung und das forstliche Umweltmonitoring**. Erstmals 1959 wurde eine landweite Forstinventur durchgeführt (Forest National Inventory, IFN). Seit 1988 besteht das forstliche Umweltmonitoring- Programm des Level I. 1992 kam das Level II-Programm hinzu.

An weiteren spezifischen Programmen sind zu nennen:

- Eine eigene nationale Abteilung für Waldgesundheit (DSF) wurde 1989 etabliert, da die Aufgaben auf dem phytosanitären Gebiet (zuvor von CEMAGREF betreut) bisher nur unzulänglich entwickelt waren.
- Das „*Observatoire de Recherche en Environnement*“ (ORE) wurde erstmals im Jahr 2003 in den Wäldern eingerichtet. Mittlerweile existieren davon (ORE) ungefähr 30 Standorte bzw. Standortsnetze, die das Forschungsministerium auswählt und fördert. An diesen gut ausgerüsteten Intensivmessorten des ORE sollen langfristig Fragen des Kohlenstoff-, Wasser- und Nährstoffhaushaltes von Wäldern beantwortet werden.
- Mit wenigen Ausnahmen führen und führten nicht die französischen Forschungsinstitute wie INRA und CEMAGREF das forstliche Monitoring durch, sondern - zum Teil anders als in anderen Ländern - die Behörden oder öffentlichen Anstalten wie IFN, DSF (zugehörig zum Landwirtschaftsministerium) für das Level I, oder ONF (Level II) sowie ECOFOR (ORE FORETS). Dies erleichtert die Koordination nicht gerade. Derzeit werden unterschiedliche Optionen zur Reorganisation im Bereich des forstlichen Monitorings geprüft (z. B. Verantwortung bei ISF und DSF, die stärker spezialisiert sind).

Das **ECOFOR Programm** entstand im Zuge der großen und bedeutenden Anstrengungen der Waldschadensforschung während der achtziger Jahre als unmittelbarer Ausfluss der Beschlüsse der Ministerkonferenz zum Schutz der Wälder in Europa (Straßburg 1990). Die „Straßburg Resolution 6“ rief zur intensiven Zusammenarbeit und Koordination der Waldschadensforschung auf nationaler und internationaler Ebene auf. ECOFOR wurde 1993 gegründet. Nach zehnjähriger Laufzeit wurde das Mandat im letzten Jahr (2003) um weitere zehn Jahre verlängert. Die Bedeutung und der Nutzen von ECOFOR sind damit vom Forschungsministerium (verantwortlich für die Genehmigung der GIP's) und den Mitgliedern im ECOFOR unzweifelhaft anerkannt. Den öffentlichen Interessengruppen (*Public Interest Group*, GIP) obliegt es vorrangig, die multidisziplinäre und institutsübergreifende Forschungskoooperation und -koordination in der Waldökosystemforschung weiter zu entwickeln. Alle Mitglieder der GIP's sind öffentlich-rechtliche Anstalten.

Auch wenn das Hauptaugenmerk den ökologischen Grundlagen gilt (Wechselwirkungen in Ökosystemen), strebt ECOFOR an, ein Programm zu Waldmanagement und -planung aufzustellen.

Mitglieder sind alle oben genannten nationalen Institutionen auf dem Gebiet der Waldforschung und der Forstwirtschaft sowie der angewandten Forschung und der Forstinventur (siehe Verweis auf Internetseite im Anhang).

ECOFOR hat einen Vorsitzenden, einen Direktor und einen Aufsichtsrat, dem nur die Mitglieder und die Ministerien angehören sowie einen wissenschaftlichen Beirat. Personell ist ECOFOR mit sechseinhalb Vollzeitstellen (davon vier Wissenschaftler und zweieinhalb Verwaltungsangestellte) ausgestattet. Es steht ein Etat von ungefähr zwei Millionen Euro zur Verfügung. Die meisten Programme werden ausgeschrieben. Bis jetzt wurden mehr als 300 Wissenschaftler direkt in Projekten beschäftigt, die ECOFOR finanzierte.

Die bisherigen Schwerpunkte bestanden primär in einer Steuerung langfristiger Projekte und Programme, um die Mitwirkung der Teilnehmer in den relevanten Forschungsfeldern zu strukturieren, aber auch in spezifischen, thematischen Projekten.

Das Forschungsprogramm zu „Kreisläufen in Waldökosystemen“ (*ORE Forêts*) und ein Informationssystem (derzeit in Entwicklung) und das Forschungsprogramm „Forest management and planning“ (noch im Entwicklungsstadium) sollen z. B. der Steuerung langfristiger Projekte dienen.

Forschungsaufträge (teilweise auch Gutachten) mit klaren thematischen Schwerpunkten widmen sich z. B. der „Biodiversität und Forstwirtschaft“ oder greifen Themen auf wie: „Forstwirtschaft unter sich ändernden Umweltbedingungen“ (verändertes Waldwachstum, Vegetationsänderungen etc.), „Strukturreichtum von Wäldern“, „Stürme des Jahres 1999“ oder „Dürre und Hitze 2003“.

Einige Programme werden zur Zeit weiterentwickelt, wie z. B. die Standortkartierung (Neuentwicklung), neue Module im Umweltmonitoring im Hinblick auf die neue EU-Verordnung „Forest Focus“ sowie eine Kooperation im Rahmen der Tropenwaldforschung.

ECOFOR ist zunehmend auf der internationalen Bühne engagiert. Es beherbergt das Sekretariat der COST Action E25 ENFORS (European Network for Long-term Forest Ecosystem and Landscape Research) und den französischen Stützpunkt des ETFRN (European Tropical Forest Network). ECOFOR vertritt Frankreich in den europäischen Arbeitsgruppen auf dem Gebiet des forstlichen Umweltmonitorings. Zusammen mit EFI rief ECOFOR ein Konzept für ein „Network of Excellence“ (NoE) der nachhaltigen Forstwirtschaft innerhalb des sechsten EU-Rahmenprogramms für Forschung und Entwicklung ins Leben (obgleich die Realisierung des Konzeptes innerhalb dieses EU Rahmenprogrammes augenblicklich wenig wahrscheinlich erscheint).

Zusammenfassend lässt sich feststellen, dass die französische Forstwirtschaft wichtige Änderungen in jüngster Vergangenheit sowohl auf dem Gebiet der staatlichen Waldbewirtschaftung (Gründung von ONF 1965), der Forschung und der qualifizierten forstlichen Ausbildung erlebte (letztere ist seit 1990 in Nancy angesiedelt).

Nach den zahlreichen Neuerungen in der Forstlicher Forschung und Forstverwaltung scheint die Forstwirtschaft einen Teil ihrer historischen Identität verloren zu haben. Wald wird in zunehmendem Maße als Teil einer Landschaft gesehen, d.h. aus einem Blickwinkel für den neue Managementstrategien entwickelt und ökosystemübergreifend betrachtet werden müssen. Koordinierende Einrichtungen wie ECOFOR können zwar die allgemeinen Entwicklungen auf dem Forstwirtschaftssektor kaum beeinflussen, sie können jedoch den großen Bedarf für ein koordiniertes langfristiges Versuchswesen und Monitoring verdeutlichen und dabei geeignete Wege für das Verständnis einer nachhaltigen Forstwirtschaft im Kontext einer gesunden Umwelt aufzeigen.

Übersetzung des englischen Textes: HANS-PETER DIETRICH, LWF

Weitere Informationen

ECOFOR www.ecofor.org

ENFORS www.enfors.org

Internetadressen der ECOFOR-Mitglieder:

CEMAGREF www.cemagref.fr/Informations/UnitesRecherches/unites.htm

CIRAD www.cirad.fr/fr/pg_recherche/index.php

CNPPF und IDF www.foretpriveefrancaise.com

(Privatwald)

ENGREF <http://www.engref.fr/labos.htm>

IFN <http://www.ifn.fff>

INRA <http://compact.jouy.inra.fr/compact/CONSULTER/INTER/externe/departements/ecrans/54>

IRD <http://www.ird.fr>

ONF <http://www.onf.fr/pres/formation.htm>

Zusammenfassung

Von HANS-PETER DIETRICH*

Zur Verabschiedung ihres stellvertretenden Leiters, Herrn Prof. Dr. Dr. habil. Teja Preuhsler veranstaltete die LWF am 04.05.2004 ein wissenschaftliches Kolloquium mit dem Titel „Innovation durch Kontinuität“.

Präsident **Olaf Schmidt** begrüßte Vertreter aus Wissenschaft, Politik und Praxis, KollegInnen, Freunde und Familienangehörige Preuhslers, die der Einladung ins Haus der Carl Friedrich von Siemens Stiftung in Nymphenburg gefolgt waren. Für Olaf Schmidt steht die Person Preuhslers und sein mehr als dreißigjähriges berufliches Wirken an Universität und Verwaltung für die Kontinuität und das innovative Denken, die das traditionsreiche forstliche Versuchswesen und die moderne forstliche Umweltbeobachtung in Bayern verbinden. Gerade im Bereich der Forstwirtschaft und der nachhaltigen Nutzung und Bewahrung natürlicher, langlebiger Ressourcen und Ökosysteme wird der Bedarf an „Kontinuität und Innovationskraft“ offenkundig. Qualifizierte Informationen bereit stellen, um langfristige Veränderungen bewerten und neuen Herausforderungen begegnen zu können, hat sich als ein Fundament der modernen nachhaltigen Forstwirtschaft bewährt und ist Thema dieses Kolloquiums.

Sehr persönlich und humorvoll würdigte der Laudator **Prof. Dr. Eckhard Kennel**, Freund und langjähriger Wegbegleiter Preuhslers, dessen berufliche Stationen. Neben seinem Einsatz bei der universitären Ausbildung junger Forstleute war Prof. Dr. Preuhsler über eineinhalb Jahrzehnte zusammen mit Prof. Dr. Dr. h.c. Friedrich Franz am Lehrstuhl für Waldwachstumskunde der Ludwig-Maximilians-Universität München für das langfristige Bayerische Ertragskundliche Versuchsflächennetz verantwortlich. Dieses einzigartige und traditionsreiche Netz Bayerischer Beobachtungsflächen im Wald mit teilweise mehr als 125 Jahre währendender kontinuierlicher wissenschaftlicher Beobachtung einzelner Versuchsflächen beinhaltet forstliche Behandlungs- und Forschungskonzepte zur nachhaltigen Bewirtschaftung. Ganz der Kontinuität verpflichtet passte Preuhsler dieses Versuchsflächennetz den sich ändernden ökonomischen und ökologischen Fragestellungen der Zeit an und ergänzte es mit neuen modernen Fragestellungen.

Mit seinem Wechsel an die damaligen Forstliche Versuchs- und Forschungsanstalt in München, die heutige LWF, übernahm er als Sachgebietsleiter die Verantwortung für den Ausbau der bayerischen Waldklimastationen und damit die Erfüllung eines Landtagsauftrags im Jahre 1987. Seine Erfahrung und seinen wissenschaftlichen Hintergrund nutzend, entwickelte und verankerte er das langfristige Konzept der Bayerischen Waldklimastationen als ein notwendiges und wirksames Instrument der forstlichen Umweltüberwachung in Zeiten erhöhter Umweltgefährdungen und eines drohenden Klimawandels. Sein Wirken vollzog sich nicht nur in der eigenen Abteilung oder in fächerübergreifender Kooperation an der LWF und der Forstwissenschaftlichen Fakultät. Bezeichnend für ihn ist das über den Tellerrand schauen und agieren: im Deutschen und im Internationalen Verband Forstlicher

* HANS-PETER DIETRICH ist Mitarbeiter von Prof. Dr. T. Preuhsler am Sachgebiet II der LWF, Standort und Umwelt.

Versuchsanstalten, in länderübergreifenden Forschungsk Kooperationen und -projekten und besonders im europaweiten Programm des Waldmonitorings. Als Mitglied und Leiter in nationalen und internationalen Gremien, als Mitglied im Wissenschaftsbeirat des ICP Forests und in diversen wissenschaftlichen Fachgruppen vertrat er bayerische forstliche Kompetenz mit diplomatischem Geschick und strategischem Weitblick.

In seinen Ausführungen wies **Heinrich Rudrof (MdL)** darauf hin, dass im Waldland Bayern das „grüne Drittel“ neben den ökonomischen und ökologischen auch hohe gesellschaftspolitische Ansprüche erfüllt, die besonders in der jüngeren Vergangenheit einem enormen Wandel unterlagen. Nachdrücklich stellte er klar, dass die Neufassung des bereits bisher herausragenden Waldgesetzes für Bayern die Sicherung dieser vielfältigen Anforderungen auch für die Zukunft gewährleisten wird. Eng damit verbunden ist die forstliche Forschung, die wegen der Langfristigkeit forstlicher Produktionsprozesse und deren Auswirkungen auf die Umwelt einen weiten zeitlichen Rahmen benötigt und auch interdisziplinär und länderübergreifend ansetzen muss. Besonders in Zeiten knapper Haushaltsmittel ist eine Bündelung, wie sie mit dem Zentrum Wald Forst Holz in Feising-Weihenstephan richtungsweisend erfolgt, unbedingt notwendig. Bereits genutzte länderübergreifende Allianzen, wie z. B. im europaweiten ICP Forests oder bei gemeinsamen Kofinanzierungen mit Programmen der EU im Level I und Level II-Programm des Forest Focus sind wichtige Schritte um die fachspezifisch langfristig angelegten forstlichen Forschungsaufgaben zu erfüllen und die erforderlichen Mittel auch langfristig zu sichern.

Den Blick auf die große Bedeutung des „Zeitfaktors“ für die forstliche Planung und in forstlichen Forschungskonzepten fokussierte **Prof. Dr. Hans Pretzsch** bildhaft und pointiert. Das Beispiel der Waldwachstumsforschung steht hier stellvertretend für die meisten forstlichen Teildisziplinen. Die Erfassung der waldökologischen und produktionsbezogenen Grundlagen ist die unumgängliche Voraussetzung zum Verständnis der zumeist langsam ablaufenden Prozesse im Wald. Gemessen an der Lebensspanne des Menschen und noch mehr an der aktiven Berufsphase - auch eines Forschers - erreichen Bäume ein um zwei bis drei Zehnerpotenzen höheres Alter und Wälder mit ihrem dynamischen Generationenwechsel noch mal ein Vielfaches davon. An Einzelbäumen lässt sich über Bohrspäne und Stammanalysen die Lebensgeschichte retrospektiv nachvollziehen und darauf aufbauend Prognosen für künftige Entwicklungen herleiten. Allerdings bleibt meist ein komplexes Wirkungsgefüge von umwelt- und behandlungsbedingten Einflussfaktoren unbeachtet, weil in der Rückschau regelmäßig qualifizierte Informationen dazu fehlen oder verloren gegangen sind. Verlässlichere Diagnosen und Prognosen von ökosystemaren Zustandsveränderungen müssen deshalb zwangsläufig auf Informationen aus kontinuierlichen, langfristigen Beobachtungsreihen, wie z. B. die der Waldwachstumsforschung zurückgreifen, im Idealfall ergänzt mit einem möglichst flächenidentischen Messnetz zur Erfassung der örtlich einwirkenden Umweltfaktoren. Die Erfassung ökosystemarer Prozesse erfordert Akribie, fachübergreifende Disziplin und einen langen „Forschungsatem“.

In seiner historischen Analyse kommt **Prof. Dr. Axel Roeder** zu dem Schluss, dass die forstliche Forschung in ihrer Geschichte immer praxisorientiert war und durchaus mit gewissem Stolz auf eine lange Tradition der länderübergreifenden, ja globalen Zusammenarbeit zurückblicken kann. In der Zusammenarbeit in den mehr als einhundertjährigen nationalen und internationalen Netzwerken im Deutschen und im Internationalen Verband Forstlicher (Forschungs- und)Versuchsanstalten sind nach seiner Einschätzung drei zentrale Fragestellungen hervorzuheben: Waldökosysteme an sich, die Gesellschaft mit ihren Ansprüchen und die Nutzung sowohl als Produktion als auch als Konsum. Gemeinsame Arbeitspläne zum ökonomischen Einsatz von Personal- und Finanzressourcen geben ein Beispiel für Innovation und Arbeitsteilung, wie es andere Forschungsdisziplinen kaum vorweisen können. Wissenschaftlicher Erkenntnis- und Erfahrungsaustausch, die Abstimmung von Untersuchungsmethoden, die Zusammenschau und die Beurteilung der Forschungsergebnisse sowie deren Veröffentlichung stellen im Zuge der Internationalisierung und Globalisierung eine zunehmende Herausforderung dar. Schleichende und bedrohliche Entwicklungen entgehen, anders als Öko-Katastrophen, meist dem öffentlichen Bewusstsein und müssen im Sinne einer umfassenden Umweltvorsorge rechtzeitig erkannt und bewältigt werden.

Als ein bedeutender Bestandteil der forstlichen Umweltvorsorge gilt mittlerweile das von **Thomas Haussmann** in seiner ganzen Informationsbreite und Nutzenanwendung vorgestellte internationale forstliche Umweltmonitoringprogramm des ICP-Forests. Dieses „Internationale Kooperationsprogramm zur Erfassung und Überwachung der Auswirkungen von Luftverschmutzungen auf Wälder“ (ICP Forests) läuft seit fast 20 Jahren europaweit und zusammen mit der Europäischen Union (Forest Focus) erfolgreich ab. Es liefert verlässliche wissenschaftliche Erkenntnisse über Umweltveränderungen und deren Gefahren für eine nachhaltige Bewirtschaftung der Wälder. Es zeigt großräumige Gefährdungen für die ökologische, wirtschaftliche, soziale und kulturelle Funktionsfähigkeit der Wälder auf. Das Programm kennt unterschiedliche Intensitäten der Beobachtung. Es beinhaltet die Überwachung der räumlichen und zeitlichen Veränderung des Waldzustands und seine Beziehung zu anthropogenen und natürlichen Stressfaktoren auf einem repräsentativen, europaweiten systematischen Flächennetz (Level I-Netz). Ergänzt wird dies von einem intensiven Monitoring ökosystemarer Wirkzusammenhänge auf europaweit über 800 ausgewählten Dauerbeobachtungsflächen (Level II-Flächen). Die intensiven Bemühungen in der Vergangenheit zu Qualitätssicherung und -kontrolle der Messprogramme, der Methoden und Bewertungsmaßstäbe ist weltweit einzigartig. Erstmals ist dadurch ein hohes Maß an Vergleichbarkeit von Information und Erkenntnissen gewährleistet. Das forstliche Umweltmonitoring und sein Netzwerk ist insofern ein Beispiel für die internationale Verantwortlichkeit. Regelmäßig werden Politik und Öffentlichkeit über Zustand und Entwicklung der Wälder mit politisch relevanten Schlüsselinformationen zu Stressfaktoren wie Luftverunreinigung und Klimawandel und über die biologische Vielfalt der Wälder informiert. Bayern leistet mit seinem Level I-Netz und den 22 Bayerischen Waldklimastationen (Level II) einen wichtigen Beitrag zu diesem europaweiten Informations- und Forschungssystem. LWF-Wissenschaftler beteiligen sich aktiv auch an der Organisation und Harmonisierung des Programms und den wissenschaftlichen, länderübergreifenden Auswertungen.

Internationale Kooperation setzt Kenntnisse über die Kooperationspartner, deren Strukturen, Möglichkeiten und Bedingungen voraus. Einen informativen Überblick über die Strukturen von Forstverwaltung und forstlicher Forschung sowie die Strategien für eine forstliche Umweltvorsorge im Nachbarland Frankreich gab **Guy Landmann**. Im Gegensatz zur föderalen Struktur Deutschlands ist Frankreich zentral organisiert, doch auch hier ist eine Vielzahl von staatlichen und privaten Institutionen in der landesweiten forstlichen Forschung beteiligt.

Auch in Frankreich unterliegen Forstwirtschaft und Forstwissenschaft einem stetigen strukturellen Wandel und Optimierungsprozess. Dies wirkt sich deutlich auf die Art der Zusammenarbeit, auf mögliche Kooperationspartner sowie auf Inhalt und Ablauf gemeinsamer Forschungsprojekte aus. Langfristige Projekte und Forschungsprogramme wie z. B. über „Kreisläufe in Waldökosystemen“ sind anders anzusiedeln als Forschungsaufträge oder Gutachten mit klaren thematischen Schwerpunkten wie „Biodiversität und Forstwirtschaft“ oder „Stürme des Jahres 1999“. Das forstliche Monitoring führten und führen in Frankreich überwiegend nicht französische Forschungsinstitute wie INRA oder CEMAGREF durch, sondern Behörden oder öffentliche Anstalten wie IFN, DSF und ONF und insbesondere die noch junge Koordinierungsplattform ECOFOR, die 1993 in Folge der Straßburger Ministerkonferenz von 1990 gegründet wurde. ECOFOR obliegt primär die Steuerung langfristiger Projekte und Programme, daneben aber auch die Begleitung konkreter Einzelprojekte. Zunehmend ist ECOFOR auch auf der internationalen Bühne engagiert und kommt damit dem Bestreben nach förderfähigen verantwortlichen Großeinheiten und Forschungsverbänden in der europäischen Forschungslandschaft entgegen. So rief es z. B. zusammen mit EFI ein Konzept für ein „Netzwerk of Excellence“ ins Leben. Die Zukunft finanzierbarer forstlicher Forschung in Europa liegt zweifellos in internationalen Kooperationen und in großräumigen Zusammenschlüssen in Forschungsverbänden mit Harmonisierung von Programmen und Methoden, in gegenseitiger Information und innovativer Weiterentwicklung, gemeinsamer Nutzung von Daten und in abgestimmter Arbeitsteilung.

Am Ende der Veranstaltung zeigte sich **Prof. Dr. Teja Preuhlsler** bewegt von der Bandbreite der Kolloquiumsbeiträge und dem Bezug zu seiner wissenschaftlichen Arbeit. Er sah sich bestätigt in seinem steten Bemühen, forsttypische Kontinuität in den wissenschaftlichen Fragestellungen, Methoden und Programmen zu verbinden mit notwendigen Innovationen in der Forschung und Praxis, die einer sich ändernden Gesellschaft und ihrer Ansprüche an den Wald gerecht werden, und eine Europäisierung und Globalisierung bei knapper werdenden finanziellen Möglichkeiten erfordern.

Abschließend bedankte er sich besonders bei seinen zahlreichen Mitarbeitern und Kollegen, mit denen gemeinsam so viel erreicht wurde, und verabschiedete sich, nach seinem gesundheitlichen Einbruch vor wenigen Jahren, in die Altersteilzeit, um seine Arbeit in kompetente jüngere Hände zu übergeben.

**„Innovation durch Kontinuität“
- Zukunft des forstlichen Versuchswesens und des langfristigen Umwelt-
monitoring unter veränderten politischen Rahmenbedingungen**

Begrüßung

Olaf Schmidt

Laudatio

Prof. Eckhard Kennel

**Gesellschaftliche Anforderungen und politische Rahmenbedingungen für forstliche Forschung und
Umweltvorsorge im Waldland Bayern**

Heinrich Rudrof (MdL)

Der Zeitfaktor in der Waldwachstumsforschung

Prof. Dr. Hans Pretzsch.

**Praxisorientierte forstliche Forschung - Tradition und Zukunftsfähigkeit nationaler und internatio-
naler Netzwerke**

Prof. Dr. Axel Roeder

Forstliches Umweltmonitoring - ein richtungsweisendes Beispiel für internationale Verantwortung

Thomas Haußmann

Coordinating forest ecosystem research and monitoring: the French situation

Guy Landmann

anschließend: Stehempfang

Anschriftenverzeichnis der Autoren

Thomas Haußmann	Bundesministerium für Verbraucherschutz, Ernährung und Landwirtschaft Referat 533 Rochusstraße 6 53123 Bonn
Prof. Dr. Eckhard Kennel	Anton-Pichler-Straße 15 81241 München
Guy Landmann	Chargé des mission GIP ECOFOR 6, rue du Général Clergerie F - 75116 Paris
Prof. Dr. Hans Pretzsch	Institut für Waldwachstumskunde der Technischen Universität München Am Hochanger 13 85354 Freising
Prof. Dr. Axel Roeder	Struktur- und Genehmigungsdirektion Süd Forschungsanstalt für Waldökologie und Forstwirtschaft Rheinland-Pfalz Schloss Hauptstraße 16 67705 Trippstadt
Heinrich Rudrof, MdL	Abgeordnetenbüro Marktplatz 10 96103 Hallstadt
Olaf Schmidt	Bayerische Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft Am Hochanger 11 85354 Freising

Bisher sind in der Reihe „Berichte aus der LWF“ folgende Hefte erschienen:

Nr. 1	1994	S. KRÜGER, R. MÖSSMER, A. BÄUMLER	Der Wald in Bayern: Ergebnisse der Bundeswaldinventur 1986-1990
Nr. 2	1995	A. KÖNIG, R. MÖSSMER, A. BÄUMLER	Waldbauliche Dokumentation der flächigen Sturmschäden des Frühjahrs 1990 in Bayern und meteorologische Situation zur Schadenszeit
Nr. 3	1995	H. REITER, R. HÜSER, S. WAGNER	Auswirkungen von Klärschlammapplikation auf vier verschiedene Waldstandorte
Nr. 4	1995	A. SCHUBERT, R. BUTZ-BRAUN, K. SCHÖPKE, K.H. MELLERT	Waldbodendauerbeobachtungsflächen in Bayern
Nr. 5	1995	V. ZAHNER	Der Pflanzen- und Tierartenbestand von Waldweiherlebensräumen und Maßnahmen zu deren Sicherung (- <i>vergriffen</i> -)
Nr. 6	1996	A. ZOLLNER	Düngeversuche in ostbayerischen Wäldern
Nr. 7	1996	S. NÜSSLEIN	Einschätzung des potentiellen Rohholzaufkommens in Bayern auf der Grundlage der Ergebnisse der Bundeswaldinventur von 1987
Nr. 8	1996	F. BURGER, N. REMLER, R. SCHIRMER, H.-U. SINNER	Schnellwachsende Baumarten, ihr Anbau und ihre Verwertung (- <i>vergriffen</i> -)
Nr. 9	1996	H.-J. GULDER	Auwälder in Südbayern: Standörtliche Grundlagen und Bestockungsverhältnisse im Staatswald (- <i>vergriffen</i> -)
Nr. 10	1996	O. SCHMIDT, M. KÖLBEL (RED.)	Beiträge zur Eibe (- <i>vergriffen</i> -)
Nr. 11	1996	N. REMLER, M. FISCHER	Kosten und Leistung bei der Bereitstellung von Waldhackschnitzeln (- <i>vergriffen</i> -)
Nr. 12	1996	O. SCHMIDT et al.	Beiträge zur Hainbuche (- <i>vergriffen</i> -)
Nr. 13	1997	V. ZAHNER	Der Biber in Bayern - Eine Studie aus forstlicher Sicht (- <i>vergriffen</i> -)
Nr. 14	1997	N. REMLER, A. ZOLLNER, H.-P. DIETRICH	Eigenschaften von Holzaschen und Möglichkeiten der Wiederverwertung im Wald (- <i>vergriffen</i> -)

Nr. 15	1997	J. DAHMER, S. RAAB	Pflanzverfahren und Wurzelentwicklung (- vergriffen -)
Nr. 16	1998	N. REMLER, H. WEIXLER, S. FELLER	Vollmechanisierte Waldhackschnitzel-Bereitstellung – Ergebnisse einer Studie am Hackschnitzel-Harvester (- vergriffen -)
Nr. 17	1998	O. SCHMIDT et al.	Beiträge zur Vogelbeere (- vergriffen -)
Nr. 18	1998	H.J. GULDER et al.	Humuszustand und Bodenlebewelt ausgewählter baye- rischer Waldböden
Nr. 19	1998	G. LOBINGER	Zusammenhänge zwischen Insektenfraß, Witterungs- faktoren und Eichenschäden (- vergriffen -)
Nr. 20	1999	S. RAAB	Arbeitsverfahren für die Pflege in der Fichte (- vergriffen -)
Nr. 21	1999	H. WEIXLER et al.	Teilmechanisierte Bereitstellung, Lagerung und Logistik von Waldhackschnitzeln (- vergriffen -)
Nr. 22	1999	CH. KÖLLING	Luftverunreinigungen und ihre Auswirkungen in den Wäldern Bayerns – Ergebnisse der Stoffhaushaltsunter- suchungen an den Bayerischen Waldklimastationen 1991 bis 1998 (- vergriffen -)
Nr. 23	1999	L. ALBRECHT et al.	Beiträge zur Wildbirne (- vergriffen -)
Nr. 24	1999	O. SCHMIDT et al.	Beiträge zur Silberweide (- vergriffen -)
Nr. 25	2000	S. NÜSSEIN et al.	Zur Waldentwicklung im Nationalpark Bayerischer Wald – Buchdrucker-Massenvermehrung und Totholzflächen im Rachel-Lusen-Gebiet (- vergriffen -)
Nr. 26	2000	S. WITTKOPF, K. WAGNER	Der Energieholzmarkt Bayern (- vergriffen -)
Nr. 27	2000	BAYER. LWF	Großtiere als Landschaftsgestalter – Wunsch oder Wirk- lichkeit? (- vergriffen -)
Nr. 28	2000	BAYER. LWF	Beiträge zur Sandbirke
Nr. 29	2000	A. WAUER	Verfahren der Rundholzlagerung
Nr. 30	2001	BAYER. LWF	Symposium Energieholz

Nr. 31	2001	BAYER. LWF	Waldzustandsbericht 2001
Nr. 32	2001	H. WALENTWOSKI, H.-J. GULDER, CH. KÖLLING, J. EWALD, W. TÜRK	Die Regionale Natürliche Waldzusammensetzung
Nr.33	2001	BAYER. LWF	Waldbewohner als Weiser für die Naturnähe und Qualität der forstlichen Bewirtschaftung (- <i>vergriffen</i> -)
Nr. 34	2002	BAYER. LWF	Beiträge zur Esche
Nr. 35	2002	BAYER. LWF	Auerhuhnschutz und Forstwirtschaft - Lösungsansätze zum Erhalt von Reliktpopulationen unter besonderer Berücksichtigung des Fichtelgebirges
Nr. 36	2002	S. RAAB, S. FELLER, E. UHL, A. SCHÄFER, G. OHRNER	Aktuelle Holzernteverfahren am Hang
Nr. 37	2003	R. NÖRR, M. BAUMER	Pflanzung – ein Risiko für die Bestandesstabilität? Die Bedeutung wurzelschonender Pflanzung und ihre Umsetzung im Forstbetrieb
Nr. 38	2003	S. WITTKOPF, U. HÖMER, S. FELLER	Bereitstellungsverfahren für Waldhackschnitzel - Leistungen, Kosten, Rahmenbedingungen
Nr. 39	2003	A. ROTHE, H. BORCHERT	Der Wald für morgen – eine Naturalbilanz über 25 Jahre naturnahe Forstwirtschaft im Bayerischen Staatswald
Nr. 40	2003	BAYER. LWF	Hochwasserschutz im Wald (- <i>vergriffen</i> -)
Nr. 41	2003	BAYER. LWF	Beiträge zum Wacholder
Nr. 42	2004	BAYER. LWF	Beiträge zur Schwarzerle
Nr. 43	2004	BAYER. LWF	Naturwaldreservate in Bayern
Nr. 44	2004	M. KENNEL	Vorbeugender Hochwasserschutz durch Wald und Forstwirtschaft - Ergebnisse eines Demonstrationsvorhabens
Nr. 45	2004	BAYER. LWF	Beiträge zur Tanne
Nr. 46	2004	BAYER. LWF	25 Jahre Naturwaldreservate in Bayern