

Zeitschrift: Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen = Swiss forestry journal = Journal forestier suisse
Herausgeber: Schweizerischer Forstverein
Band: 152 (2001)
Heft: 5

Artikel: Waldbewirtschaftung : Umgang mit der Vergangenheit - für die Zukunft
Autor: Zingg, Andreas
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-1098288>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 01.05.2026

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

Waldbewirtschaftung: Umgang mit der Vergangenheit – für die Zukunft¹

ANDREAS ZINGG

Keywords: Forest and forestry research; forest development; forest management. FDK 22 : 56 : 906 : 907 : 945.4

1. Einleitung

Die Forstwirtschaft und damit auch die Forstwissenschaften befinden sich, wie viele andere Bereiche, in einem Wandel. Dieser Wandel impliziert, dass sich Forstwirtschaft und Forstwissenschaft mit diesem Wandel auseinandersetzen müssen, indem sie mit neuen Methoden neue, tragfähige Lösungen für die anstehenden Probleme suchen müssen. In diesem Beitrag möchte ich versuchen, das Ausmass dieses Wandels abzuschätzen und aufzeigen, wie die Forschung an der Eidg. Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft (WSL) neue Wege zur Waldbewirtschaftung sucht, um tragfähige Lösungen für die Zukunft zu erarbeiten.

Förster – sowohl Praktiker als auch Forscher – beschäftigen sich mit einem Objekt, dessen Entwicklung weit länger dauert als die Zeit, in der sie selber direkt Einfluss nehmen können. Sie müssen deshalb notgedrungen Geschichtliches übernehmen und an eine Zukunft weitergeben, die sie unmöglich kennen können. Entscheide, was im Wald zu tun ist, stützen sich auf die Entwicklung in der Vergangenheit ab. Ob etwas, das heute als neu dazu kommt, in seiner Auswirkung wirklich neu ist, wird erst in Zukunft beurteilt werden können. Es ist deshalb für Förster schwierig abzuschätzen, ob das, was sie als neu definieren und einführen, wirklich neu ist. Als Beispiele dafür mögen die folgenden Zitate ohne Literaturangabe dienen. Aus welchem Jahr stammen diese Zitate? Die Auflösung findet sich am Schluss dieses Beitrages.

- A «Der Gedanke, dass der Wald in Zukunft natürlich verjüngt, gemischt und mehr oder weniger ungleichaltrig sein müsse, liegt nun ziemlich fest verankert.»
- B «Aus dem Gesagten geht unzweideutig hervor, dass die (...) Schutzwaldungen ohne Ausnahme gepläntert werden müssen, und zwar so, dass sie widerstandsfähig bleiben, sich aber dennoch verjüngen können.»
- C «Auf diese (...) nicht überall ausgeschöpften Möglichkeiten, erstens auf die betonte Bereicherung in der Auswahl der Baumarten im Rahmen der vollständigen Baumartengarnitur des betreffenden Standortes und zweitens auf die Ausformung in Richtung eines ungleichaltrigen, stufigen Bestandesaufbaues, wäre unseres Erachtens ohne Grund nicht zu verzichten.»

2. Randbedingungen für die Forschung zum Thema Waldbewirtschaftung

Bei der Beurteilung der Ausrichtung der Waldforschung stellt sich – wie in anderen Forschungsgebieten auch – die Frage, ob wir im Hinblick auf mögliche zukünftige Probleme das Richtige tun bzw. ob und wie sich die Waldforschung neu auszurichten hat. Gerade wenn es um Forschung in Bezug auf die Waldbehandlung geht, ergibt sich das kaum lösbare Problem der Voraussage zukünftig zu erwartender Entwicklungen. Die folgenden acht Thesen mögen dies illustrieren:

1. Der Wald ist ein wichtiges Element der Landschaft. Er entwickelt sich langsam und spielt deshalb eine quasi-statische und damit in der Wahrnehmung eine quasi-ruhende, beruhigende Rolle in einer sich scheinbar schnell verändernden Umwelt.
2. Der Wald ist ein Ökosystem mit langen Entwicklungszeiträumen. Diese sind wesentlich länger als jene von kulturellen, ökonomischen und gesellschaftlichen Entwicklungen. Konsequenterweise widerspiegeln sich im Wald heute kulturelle, ökonomische und gesellschaftliche Entwicklungen vergangener Zeiten. Daraus ergeben sich unlösbare Konflikte zwischen heutigen Ansprüchen an den Wald in seinem heutigen Zustand, unlösbar deshalb, weil heutige, den Anforderungen der Gesellschaft nicht entsprechende Zustände nicht (oder wenigstens nicht schnell genug) in solche überführt werden können, die den Anforderungen genügen würden. Auch in diesem Kontext hat der Wald eine quasi-statische, dämpfende Wirkung.
3. Zukünftige kulturelle und ökonomische Entwicklungen sowie gesellschaftliche Ansprüche vorauszusagen ist schwierig: Kurzfristige Trends (fünf bis zehn Jahre) sind mit Unsicherheiten behaftet, längerfristige Voraussagen zu machen, ist unmöglich. Es kann deshalb nicht vorausgesagt werden, welchen Ansprüchen der Wald in Zukunft gerecht werden muss.
4. Dies erfordert eine breite Strategie, die möglichst alle zukünftigen Ansprüche an den Wald abdeckt. Weil die zukünftigen Ansprüche nicht frühzeitig erkannt werden können und wegen den langsamen Entwicklungen der Waldökosysteme, werden deshalb auch die zukünftigen Ansprüche nur zum Teil abgedeckt werden können.
5. Für die Waldforschung bedeutet dies, dass sie in diesem Umfeld zwei wesentliche Aufgaben hat:
 - zu versuchen, die bisherige Entwicklung des Waldes in ihrem gesamten Kontext zu verstehen und hinsichtlich der kulturellen, ökonomischen und gesellschaftlichen Ansprüche zu bewerten, und, daraus abgeleitet,
 - mögliche Alternativen zu bisherigen Waldentwicklungen zu entwerfen und zu testen.
6. Der Waldforschung kommt damit eine wichtige Rolle zu: Sie kann unabhängig von den heutigen kulturellen, ökonomischen und gesellschaftlichen Randbedingungen neue Strategien im Umgang mit dem Wald entwickeln. Sie kann das zwar nur im kleinen Massstab. Dies macht es aber möglich, die Randbedingungen ausser Acht zu lassen. Damit kann sie Beispiele für mögliche Alternativen zur aktuellen Gestaltung der Waldentwicklung aufzeigen. Die Wirkung des konkret untersuchten und dokumentierten Beispiels

¹ Nach einem Referat, gehalten am Symposium des Schweizerischen Forstvereins «Forstwissenschaften im Wandel – neue Methoden für tragfähige Lösungen» im Rahmen der 180. Jahresversammlung der Schweiz. Akademie der Naturwissenschaften (SANW) am 13. Oktober 2000 in Winterthur.

auf die Entwicklungen der realen Waldwelt ist aber wiederum nur langfristig. Dies ist einerseits bedingt durch die langsame Entwicklung von Waldökosystemen, andererseits aber auch durch die langsame Entwicklung gesellschaftlicher und die permanent unsichere Entwicklung ökonomischer Systeme.

7. Die langsame Entwicklung von Waldökosystemen zwingt die Waldforschung, ihre Forschungs- und Entwicklungsgeschwindigkeit jener der Waldökosysteme anzupassen. Moderne Forschungsmethoden können diesen Nachteil zum Teil, aber niemals vollständig ausgleichen. Kurzfristig erarbeitete Ergebnisse werden mit den gleichen Unsicherheiten behaftet sein wie Voraussagen bezüglich kultureller, ökonomischer und gesellschaftlicher Entwicklungen. Damit wird die Waldforschung zu einer kontemplativen Forschungsrichtung in der hektischen Forschungswelt, entsprechend der quasi-statischen Rolle des Waldes in der Landschaft.
8. Nichtsdestotrotz ist der Wald ein dynamisches System. Die Gestaltung und Nutzung dieses Systems muss dieser Dynamik Rechnung tragen. Das Spannungsfeld dieser Dynamik mit der Wahrnehmung und der wichtigen Rolle des Waldes als quasi-statisches, ruhendes, beruhigendes System setzt den Möglichkeiten der Gestaltung und Nutzung kulturelle, ökonomische und gesellschaftliche Grenzen, innerhalb derer sich die Entwicklung und damit die Forschung vorwärts zu bewegen hat. Die Entwicklung und Forschung im Bereich der Waldnutzung muss ihre Zielsetzung innerhalb dieser Grenzen suchen.

3. «Neue» Waldforschung

Die Waldforschung wird in der Schweiz seit mehr als 100 Jahren betrieben. Die ältesten waldwachstumskundlichen Versuchsflächen wurden 1886 zum ersten Mal gemessen. Trotzdem verfügen wir heute über keine Datenreihe, die die gesamte Umtriebszeit eines Bestandes in tieferen Lagen abdeckt, schon gar nicht für Bestände in höheren Lagen. Forstliche Umtriebszeiten werden nach ökonomischen Gesichtspunkten festgelegt und liegen wesentlich unter dem erreichbaren Bestandes- und Baumalter. Ausserdem verändern sich die Wuchsbedingungen für Bäume und Wälder: Untersuchungen zu Zuwachstrends in ganz Europa (aus der Schweiz stammen fünf Beiträge) zeigen, dass seit Beginn der 1980er-Jahre, also mit dem Auftreten des Waldsterbens, viele Wälder beträchtlich besser wachsen als früher (SPIECKER *et al.* 1996). Auf langfristig beobachteten Versuchsflächen der WSL hat der Zuwachs gegenüber dem langjährigen Mittel um bis zu 20% zugenommen (ZINGG 1996). Über das Wachstum von Folgegenerationen an demselben Standort gibt es bisher nur wenige Untersuchungen (KELLER 1992).

Bei der Frage nach den zukünftigen Anforderungen an die Waldwirtschaft und die Waldforschung muss vergangenes Handeln weder bewertet noch gerechtfertigt werden. Hingegen ist es wichtig zu wissen, wie sich die Wälder in der Vergangenheit entwickelt haben und welches die Gründe dafür sind. Damit sind Kenntnisse über die frühere Waldbewirtschaftung notwendig. Am Beispiel der Zuwachssteigerungen kann auch gezeigt werden, dass die «Vergangenheitsbewältigung» enorm wichtig ist. Allerdings wird sie keine zuverlässige Zukunftsprognose ermöglichen. Auf Grund der Analyse vergangener Entwicklungen können aber mögliche Szenarien für die Zukunft entwickelt werden, aus denen sich Forschungsfragen und Forschungsprojekte ableiten lassen.

Im Hinblick auf die Erarbeitung zukünftiger Forschungsrichtungen sei hier trotz der oben erwähnten Thesen der

Versuch einer Zukunftsvision gewagt. Auf Grund der Analyse weltweiter Entwicklungen kann versucht werden, Prognosen zu zukünftigen Entwicklungen zu stellen. Dabei muss der Faktor Zeit allerdings offen bleiben. Es ist ziemlich sicher, dass bestimmte Entwicklungen eintreten werden. Wann dies der Fall sein wird, ist aber kaum mit genügender Sicherheit zu sagen.

1. Die Holzproduktion wird an Bedeutung gewinnen. Analysen der Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO) zeigen, dass trotz wachsender Weltbevölkerung der Pro-Kopf-Verbrauch an Holz und Holzprodukten konstant geblieben ist (YOUNGQUIST 2000). Gemessen an Vorrat und Zuwachs gehören die Wälder der gemässigten Breiten und damit auch jene der Schweiz zu den produktivsten. Bei einem steigenden Holzbedarf wird die Waldbewirtschaftung vermutlich wirtschaftlich interessanter und zwar auch dort, wo sie heute uninteressant ist.
2. Auch in Zukunft braucht es eine nachhaltige, multifunktionelle Waldwirtschaft. Für ein dicht besiedeltes, kleinräumig strukturiertes Land wie die Schweiz ist eine nachhaltige, multifunktionelle Waldwirtschaft auch in Zukunft das Richtige. Mit naturnaher Waldbewirtschaftung kann die Nachhaltigkeit und Multifunktionalität auf kleiner Fläche erreicht werden. Eine Funktionstrennung z.B. in reine Wirtschaftswälder, Erholungswälder und Naturwälder würde mittelfristig zu markanten Änderungen der Bestandeszusammensetzung vor allem der Wirtschaftswälder und damit zu wahrscheinlich unerwünschten Veränderungen des Landschaftsbildes führen. Deswegen dürfte auch in einer Zukunft mit steigendem Holzbedarf wegen der kleinflächigen Waldverteilung, die einen grossen Einfluss auf die Landschaftsästhetik hat, und der intensiven Landschaftsnutzung eine solche Trennung eher kein Thema sein.

Daraus ergibt sich die folgende Forschungsfrage:

- Mit welchen Formen der Waldbewirtschaftung – Femelwald, Plenter- oder Dauerwald usw. – kann eine kleinflächig nachhaltige und multifunktionelle Nutzung der Wälder in der Schweiz garantiert werden?

Möglicherweise ist diese Fragestellung schon bald überholt. Im Zusammenhang mit einem geplanten Grosssägewerk im schweizerischen Mittelland schreibt Kohler (2000): «Effiziente Forstwirtschaft ruft nach strukturierten Wäldern, die nicht mehr einfach als Plenterwald genutzt werden können. Neben der starken Abhängigkeit eines grossen Abnehmers wäre dies der zweite Preis, den man für eine verbesserte ökonomische Nutzung unserer Wälder bezahlen müsste.» Diese terminologisch unklare Aussage will wohl darauf aufmerksam machen, dass die in der Schweiz üblichen, relativ feinen Waldbauverfahren den Kriterien einer effizienten Forstwirtschaft nicht entsprechen. Im Hinblick auf eine in Zukunft notwendige intensivere Nutzung der natürlichen Ressource Wald muss die Waldforschung deshalb zur Weiterentwicklung und Konsolidierung einer naturnahen, ökologisch verträglichen und ökonomisch erfolgreichen Waldbewirtschaftung beitragen.

3.1 Neue Forschungsprojekte

Im Folgenden stelle ich einige neue Projekte oder Forschungsvorhaben vor. Die Beispiele stammen aus der Abteilung Waldressourcen und Waldmanagement der WSL, die sich im Wesentlichen mit Forschung zur Waldbewirtschaftung befasst. Zahlreiche Forschungsprojekte in anderen Abteilungen der WSL liefern wichtige Grundlagen, z.B. zu ökologischen Fragen. Ausserdem beobachtet die WSL die Entwicklung im Ausland und ist an internationalen Forschungsprojekten beteiligt.

In meinem eigenen Arbeitsgebiet wurden in den letzten Jahren in Zusammenarbeit mit Praxis und Waldbesitzern die folgenden neuen Projekte gestartet.

3.1.1 Ungleichaltrige Wälder

Über die klassischen Plenterwälder wird an der WSL seit 1905 geforscht. Diese Form der Waldbewirtschaftung hat sich vor allem in Tannen-Fichten-Buchen-Wäldern der montanen Stufe, z.B. im Emmental und im Jura, schon lange bewährt. Ihr wirtschaftlicher Erfolg kann als erwiesen gelten (ZINGG *et al.* 1999, MOHR und SCHORI 1999). Einige wenige Plenterwald-Versuchsflächen der WSL liegen in Fichtenwäldern der oberen montanen und der subalpinen Stufe und in einem subalpinen Fichten-Lärchen-Arven-Wald. Ungleichaltrige Wälder mit stufigen Strukturen sind, abhängig von der Zielsetzung, unter Umständen aber auch auf anderen Standorten und in anderen Waldtypen denkbar und wünschenswert. Erfahrungen aus dem In- und Ausland, z.B. mit laubholzreichen Wäldern im Kanton Thurgau, reinen Buchen-Plenterwäldern in Deutschland (DITTMAR 1992) oder ungleichaltrigen Föhren- und Eichenwälder in den USA (BAKER *et al.* 1996, LARSEN *et al.* 1999, LOEWENSTEIN *et al.* 2000) liegen vor. Die Vermutung liegt deshalb nahe, dass auch andere Wälder als die klassischen Plenterwälder ökonomisch erfolgreich als ungleichaltrige Plenter- oder Dauerwälder genutzt werden können. In neuen Versuchsflächen sollen die folgenden Hypothesen geprüft werden:

- Ungleichaltrige, stufige Strukturen können, ähnlich wie im klassischen Plenterwald, auch mit anderen Baumarten als Tanne, Fichte und Buche langfristig aufrecht erhalten werden.
- Mit dieser Art der Waldbewirtschaftung können langfristig ökonomisch zumindest die gleichen Ergebnisse erzielt werden, wie mit anderen Formen der Waldbewirtschaftung.

Dazu hat die Waldwachstumsforschung der WSL in den letzten Jahren zunächst vier neue Versuchsflächen angelegt, in denen Wachstum und Strukturentwicklung im Zusammenhang mit der Bestandesbehandlung langfristig untersucht werden soll:

- 02-048 Basadingen TG, ein bereits seit den Dreissigerjahren so bewirtschafteter, ungleichaltriger Nadelholz-Laubholz-Mischbestand mit bereits heute vielfältiger Struktur.
- 02-049 Schlatt TG, ein rund 80-jähriger, zweischichtiger, nadelholzreicher Mischbestand, Überführung in einen Dauerwald.
- 02-050 Baar ZG, Deiniker Wald, ein bereits ungleichaltriger, zweischichtiger, nadelholzreicher Mischbestand mit guten Ansätzen für eine stufige Struktur.
- 03-021 Muttenz BL, ein etwa 120-jähriger, zweischichtiger Laubholz-Mischbestand. Eine erste Plenterdurchforstung ist vorgesehen.

Die Anlage weiterer Versuchsflächen ist vorgesehen. Zusätzliche vergleichende Untersuchungen zur Ökologie und zur Biodiversität in Plenterwäldern und gleichförmigen Beständen wären sehr wertvoll.

3.1.2 Subalpine Fichtenwälder

Es gibt zahlreiche Fichtenwälder der obermontanen und der subalpinen Stufe, die aus Aufforstungen oder durch Einwachsen ehemals landwirtschaftlich genutzter Flächen hervorgegangen sind, gleichförmige Strukturen aufweisen und als nicht stabil gegenüber Naturereignissen (Sturm, Schnee) gelten. Viele dieser Bestände sind Schutzwälder. Auch in solchen Beständen sind zur langfristigen Sicherstellung der Stabilität und

damit ihrer Schutzwirkung stufige Strukturen und geklumpte, rottenartige Verteilungen und nachhaltige Verjüngungsverhältnisse wie in Plenterwäldern anzustreben und sicherzustellen. Man befürchtet, dass solche Bestände, wenn sie sich selber überlassen werden, durch mehr oder weniger grosse Lücken infolge Wind- oder Schneeeinwirkung geschwächt werden und deshalb ihre Schutzwirkung nicht erbringen können. Da in Schutzwäldern im Gegensatz zu Natur- und Urwäldern ohne Schutzfunktion ein zeitweiliges Ausfallen der Schutzfunktion nicht erwünscht ist, wird versucht, durch gezielte forstliche Eingriffe die horizontale und vertikale Strukturentwicklung in die gewünschte Richtung zu lenken. In neuen Versuchen sollen die folgenden Hypothesen geprüft werden:

- Mit zielgerichteten forstlichen Eingriffen lässt sich die Stabilität in gleichförmigen Fichtenwäldern der subalpinen Stufe erhöhen.
- Gleichförmige Fichtenbestände der subalpinen Stufe können durch gezielte Eingriffe zu rottenartigen, stufigen Strukturen mit dauernder Verjüngung überführt werden, sodass die Schutzwirkung dauernd gewährleistet ist.

Bisher wurden vier neue Versuchsflächen angelegt:

- 21-307 Plasselb, Schwyberg, ein 63-jähriges, schwaches Fichten-Baumholz, entstanden nach Weideaufforstung, vor Versuchsbeginn nie durchforstet.
- 21-308 Elm GL, ein 73-jähriger, kaum durchforstetes Fichten-Baumholz.
- 21-309 Triesenberg FL, eine 63-jährige, kaum durchforstete Fichtenaufforstung, zum Teil mit beträchtlichen Schälsschäden.
- 21-311 Siat GR, ein vermutlich aus Naturverjüngung nach Brand oder Windwurf entstandener, etwa 140-jähriger Fichtenbestand mit Ansätzen zu rottenartiger Struktur.

Jede Versuchsfläche besteht aus zwei Teilflächen: aus einer behandelten und aus einer, die sich ohne Behandlung weiterentwickelt. Dabei sollen mittels Durchforstung rottenartige, stufige Strukturen geschaffen werden. Diese Versuchsflächen haben keine direkte Schutzfunktion, liegen aber an Steilhängen. Es wäre unverantwortlich, in Wäldern mit tatsächlicher direkter Schutzfunktion zu experimentieren.

Auch diese Versuche sollen durch die Anlage weiterer Versuchsflächen in anderen Gegenden ergänzt werden. Erste Ergebnisse der bereits eingerichteten Versuchsflächen wurden publiziert (BACHOFEN und ZINGG 2001, BACHOFEN und ZINGG 2000).

3.1.3 Nutzholzproduktion im Kastanien-Niederwald

Die Kastanie ist in den tieferen Lagen der Alpensüdseite die wichtigste Baumart. Kastanienwälder prägen hier die Landschaft. Die Kastanie wurde vor etwa 2000 Jahren eingeführt und konnte sich dank der konsequenten Kastanienkultur bis heute halten. Die meisten dieser Wälder sind Niederwälder, d.h. sie sind aus vegetativer Vermehrung (Stockausschlägen) hervorgegangen. Seit etwa 50 Jahren werden diese Wälder aber nicht mehr bewirtschaftet (EIDG. INSTITUT FÜR DAS FORSTLICHE VERSUCHSWESEN (EAFV) 1988), da die Produkte – weitgehend Sortiment kleiner Dimensionen – heute keinen Markt mehr haben. Es ist nicht bekannt, was mit den Kastanienwäldern langfristig geschieht, wenn sie sich selber überlassen werden. Vermutlich wird die Kastanie zumindest teilweise durch andere Baumarten verdrängt. Umwandlungen, wie sie wegen dem Auftreten des Kastanienrindenkrebses im Projekt Copera (SCHÜTZ 1977) getestet wurden, sind heute kaum mehr aktuell. Hingegen stellt sich die Frage, wie das Wuchspotenzial der Standorte genutzt werden könnte, wenn sich gemäss der oben erwähnten Hypothese ein grösserer Holzbedarf ein-

stellen wird. Umwandlungen mit anderen Baumarten sind eine Möglichkeit, das Ausnützen des Wuchspotenzials der Kastanie eine andere. Aufgrund einer Idee aus Frankreich (BOURGEOIS 1992) wurden deshalb von der Waldwachstumsforschung der WSL in Zusammenarbeit mit der Sottostazione Sud delle Alpi der WSL in Bellinzona im Kanton Tessin bisher zwei neue Versuchsflächen angelegt, mit denen die folgende Hypothese überprüft werden soll:

- Mittels geeigneter Durchforstungen kann im Kastanien-Niederwald in Umtriebszeiten von 30 bis 40 Jahren mit Stockausschlägen Nutzholz von 30 bis 40 cm Durchmesser erzeugt werden.

Die bisher angelegten Versuchsflächen liegen in:

- 03-018 Bedano TI, ein 60-jähriger, nie durchforsteter Kastanien-Niederwald;
- 03-020 Gerra (Gambarogno) TI, ein 48-jähriger, einmal durchforsteter Kastanien-Niederwald.

In diesem Projekt sind insgesamt drei bis fünf Versuchsflächen vorgesehen. Die Versuche sind als Blockversuche mit zwei unterschiedlichen Durchforstungsvarianten und einer Nullvariante in drei Wiederholungen pro Versuchsfläche angelegt (ZINGG und GIUDICI 1998).

3.2 Neue Methoden

Dank der technischen Entwicklung ergeben sich neue methodische Möglichkeiten, die sich sowohl in der Forschung als auch in der Praxis einsetzen lassen. So sind zum Beispiel Bestandesmessungen in Versuchsflächen und Inventuren dank neuer Messinstrumente wie Laser-Baumhöhenmesser, Infrarot-Distanzmessgeräten oder durch den Einsatz von GPS wesentlich schneller durchführbar. Die mobile Datenerfassung im Versuchswesen, in der Inventur und in der Praxis erspart weitere Arbeitsschritte und macht die Daten sehr schnell verfügbar. Dank den immer leistungsfähigeren Computern wird auch die anspruchsvolle Verarbeitung grosser und komplexer Datenmengen, wie sie z.B. für die Erstellung von Waldwachstumsmodellen benötigt werden, möglich.

Auch die klassischen Ertragstabellen sind Waldwachstumsmodelle. Bereits 1907 publizierte Flury die «Ertragstabellen für die Fichte und Buche der Schweiz» (FLURY 1907). Die Datengrundlage waren die zahlreichen, seit der Gründung der Versuchsanstalt angelegten Versuchsflächen in meist gleichförmigen Reinbeständen. Dabei arbeitete er mit einem Konzept, das heute als Wuchsreihen bezeichnet wird: Zahlreiche Versuchsflächen auf ähnlichen Standorten, aber unterschiedlichen Alters wurden nur für eine relativ kurze Zeit beobachtet und dann zu Zeitreihen zusammengesetzt. Auf längerfristige Datenreihen konnte sich BADOUX für seine Ertragstabellen für hochdurchforstete Fichten-, Tannen-, Lärchen- und Buchen-Reinbestände abstützen, die 1964 erstmals publiziert wurden (BADOUX 1983). Aber auch bei diesen Ertragstabellen muss vermutet werden, dass die Datengrundlage eher knapp war. Ein wesentlicher Fortschritt im Bereich der Wachstumsmodelle war aber nur dank der Entwicklung in der Datenverarbeitung möglich. Fortschritt bedeutet in diesem Zusammenhang die Möglichkeit, grosse Datenmengen mit modernen statistischen Methoden zu bearbeiten. Ziel der modernen Wachstumsmodellierung ist es, Modelle für beliebig gemischte und strukturierte Bestände zu entwickeln und damit der Praxis und der Forschung flexible Instrumente zur Verfügung zu stellen.

Ein wichtiges Projekt im Rahmen des WSL-Programms «Management einer zukunftsfähigen Waldnutzung» (<http://www.wsl.ch/programme/waldnutzung/>) ist die Erarbeitung eines Waldwachstumsmodelles. Als Datengrundlage stehen die

langfristigen Versuche der Waldwachstumsforschung der WSL, aber auch Daten des Landesforstinventars und von Betriebsinventuren zur Verfügung. Versuchsflächendaten haben den Vorteil, dass sie exakt sind, d.h. dass jeweils bekannt ist, was weshalb in den Beständen geschah, z.B. die Nutzung, Naturereignisse usw. Sie haben den Nachteil, dass sie niemals repräsentativ sein können. Systematische Stichprobenerhebungen sind zwar repräsentativ, haben aber den Nachteil, dass die zwischen den Erhebungen erfolgten Nutzungen und Ereignisse nur in ihrem Ausmass erfasst werden können. Gründe für die Veränderungen sind in der Regel nicht bekannt (KÖHL *et al.* 1994). Es gibt bereits zahllose Waldwachstumsmodelle verschiedenster Art (ERNI und LEMM 1995, STERBA *et al.* 1995, HASENAUER *et al.* 1995, KAHN und PRETZSCH 1997, NAGEL 1999 und andere). Im Rahmen des Projektes kann auf diese reiche Erfahrung zurückgegriffen werden. Es ist deshalb vorgesehen, bestehende Modelle mit eigenen Daten zu parametrisieren und allenfalls für unsere Bedürfnisse anzupassen. Dies dürfte der schnellste Weg sein, um zu brauchbaren Resultaten zu kommen.

4. Folgerungen

Ich habe versucht darzustellen, dass die Waldbewirtschaftung und die Forschung sich notgedrungen mit der Vergangenheit des Waldes befassen muss. BOLLLEY (1901) schrieb in seinem Artikel «Le jardinage cultural» sehr treffend: «En traitant un bois, il faudrait aussi toujours tenir compte de ses origines, de son traitement antérieur, en un mot: de son histoire». Die Datenbasis und damit das Wissen, das zur Verfügung steht, um Probleme der Zukunft anzugehen, stammen immer aus der Vergangenheit. Ob das, was heute in einem Wald getan wird, sei es nun praktische Nutzung oder Forschung, das Richtige war, wird erst in näherer oder fernerer Zukunft zu beurteilen sein. Ob das, was heute getan wird, wirklich neu ist oder neu sein muss, ist letztlich unerheblich. Selbstverständlich sollte die Forschung das, was schon bekannt ist, nicht noch einmal erforschen. Man sollte sich allerdings immer wieder fragen, ob es tatsächlich bekannt ist. Im Sinne von KARL POPPER (1985) ist die Forschung – wünschenswert wäre dies allerdings auch für die praktische Tätigkeit – aufgerufen, Kenntnisse immer kritisch zu hinterfragen oder, wie es Popper formuliert, zu versuchen, Hypothesen immer wieder zu falsifizieren. Nach Popper ist dies der einzige Weg zum wirklichem Fortschritt in den Wissenschaften.

Was Praxis und Forschung heute tun, wird den Handlungsspielraum in der Zukunft beeinflussen. Wenn man sich nun für bestimmte Handlungsstrategien entscheidet, muss man sich dessen bewusst sein. Da wir es, wie schon gezeigt wurde, im Wald mit sehr lange dauernden Prozessen zu tun haben, ist eine Abschätzung zukünftiger Entwicklungen kaum möglich. Maxime des praktischen Handelns muss deshalb sein, den Handlungsspielraum der Zukunft möglichst wenig einzuschränken. Für die Wissenschaften, die sich mit der Waldbewirtschaftung befassen, bedeutet dies, dass neue Verfahren und Methoden entwickelt werden müssen, welche die bisherigen ergänzen. Dazu braucht die Waldforschung eine gewisse Freiheit. Nebst den täglichen Problemen der Gegenwart, die die heutige Forschung auch behandeln soll, braucht die Waldforschung einen Spielraum: «Die Forstwissenschaft ist gerade aus dem Grunde anderen Wissenschaften gegenüber so stark zurückgeblieben, weil man immer nach praktischen Versuchen ruft und infolgedessen rein wissenschaftliche Forschungen oft duldet, oft direkt unterdrückt, selten aber unterstützt und fördert. Sogenannte praktische Versuche sind aber nie in der Lage, für die Wissenschaft exakte Grundlagen zu liefern, während jede tüchtige rein wissenschaftliche Arbeit über kurz oder lang wertvolle Ausblicke für die Praxis

schafft. Wenn man sich in der forstlichen Literatur umsieht, so findet man fast immer, dass meist nur jene Werke dauernden Wert besitzen, die von den Zeitgenossen als graue Theorie bezeichnet worden sind» (BURGER 1928).

Zitate am Anfang dieses Beitrages mit Quellenangabe

- A «Der Gedanke, dass der Wald in Zukunft natürlich verjüngt, gemischt und mehr oder weniger ungleichaltrig sein müsse, liegt nun ziemlich fest verankert.» (BURGER 1925)
- B «Aus dem Gesagten geht unzweideutig hervor, dass die Bannwälder und Schutzwaldungen ohne Ausnahme gepläntert werden müssen, und zwar so, dass sie widerstandsfähig bleiben, sich aber dennoch verjüngen können.» (LANDOLT 1872)
- C «Auf diese bei der Durchführung von Umwandlungen nicht überall ausgeschöpften Möglichkeiten, erstens auf die betonte Bereicherung in der Auswahl der Baumarten im Rahmen der vollständigen Baumartengarnitur des betreffenden Standortes und zweitens auf die Ausformung in Richtung eines ungleichaltrigen, stufigen Bestandesaufbaues, wäre unseres Erachtens ohne Grund nicht zu verzichten.» (MÜLLER und VOGEL 1955)

Zusammenfassung

Die Forstwirtschaft und die forstliche Forschung sind mit einem Problem konfrontiert, das in anderen Gebieten weit weniger ausgeprägt ist: die Langfristigkeit der zu beobachtenden Abläufe bzw. die langen Produktionszeiträume. Diese Tatsache führt zu einigen ganz spezifischen Besonderheiten. Kultureller, ökonomischer und gesellschaftlicher Wandel führen dazu, dass Fragestellungen der Waldforschung nicht mehr aktuell sind, wenn Ergebnisse vorliegen. Umgekehrt ist es beinahe unmöglich, zukünftige Entwicklungen vorzusehen und die Forschung entsprechend anzupassen. Das führt dazu, dass sich die Weiterentwicklung der Waldforschung und auch der Waldbewirtschaftung auf Fragestellungen konzentrieren muss, die ein möglichst breites Spektrum zukünftig möglicher Entwicklungen abdecken können. Am Beispiel neuer Versuchsflächen zum Thema Dauerwald, Gebirgsfichtenwald, Kastanien-Niederwald und der Anwendung neuer Techniken und Methoden wird dies dargestellt.

Résumé

Gestion forestière: connaître le passé pour prévoir le futur

L'économie et la recherche forestières sont confrontées à un problème qui est beaucoup moins marqué dans d'autres secteurs: la longue durée des processus à observer ou des cycles de production. Ce fait engendre des particularités très spécifiques. Face au changement culturel, économique et sociale, les questions qui se posent dans la recherche forestière ne sont déjà plus actuelles lorsque les résultats sont acquis. Inversement, il est quasi impossible de prévoir les développements futurs et d'adapter la recherche en conséquence. Il en résulte que la recherche et la gestion forestières doivent se concentrer sur des questions susceptibles de couvrir un éventail le plus large possible. L'auteur présente dans cet article quelques exemples de questions liées à la forêt permanente, aux pessières de montagne, aux taillis de châtaigniers et à l'application de nouvelles techniques et méthodes.

Traduction: MONIQUE DOUSSE

Summary

Forest Management: Dealing with the Past for the Future

Forestry and forestry research are confronted with a problem which is less pronounced in other fields: the length of time during which the processes must be observed and the long production times. These facts give rise to a number of specific features. Due to the rapid cultural, economic and social changes, questions to be answered by forestry research are dated by the time results are available. On the other hand, it is almost impossible to predict future developments and to adapt the research accordingly. The result is that the further development of forestry research as well as of forest management must concentrate on questions which encompass a broad spectrum of possible developments. This is demonstrated by new research plots for topics concerning continuous forest cover, montane spruce forests, chestnut coppices and the application of new methods and techniques.

Translation: CHRISTIAN MATTER

Literatur

- BACHOFEN, H. und ZINGG, A. (2001): Effectiveness of structure improvement thinning on stand structure in subalpine Norway spruce (*Picea abies* (L.) Karst.) stands. *Forest Ecology and Management* 145: 137–149.
- BACHOFEN, H. und ZINGG, A. (2000): Erhaltung und Verbesserung der Stabilität im Gebirgsfichtenwald. *Bündnerwald* 53, 5: 67–72.
- BADOUX, E. (1983): Ertragstabellen für die Fichte in der Schweiz. Eidg. Anstalt für das forstliche Versuchswesen (EAFV), Birmensdorf, 3. Auflage (desgleichen für Tanne, Lärche und Buche).
- BAKER, J.B., CAIN, M.D., GULDIN, J.M., MURPHY, P.A. and SHELTON, M.G. (1996): Uneven-aged Silviculture for the Loblolly and Shortleaf Pine Forest Cover Types. United States Department of Agriculture, Forest Service, Southern Research Station, General Technical Report SO-118, 65 S.
- BIOLLEY, H. (1901): *Le jardinage cultural*. Berne, Francke, 27 S.
- BOURGOIS, C. (1992): *Le châtaigner. Un arbre, un bois*. Institut pour le Développement Forestier (IDF) (ed.), Paris, 367 S.
- BURGER, H. (1925): Der Plenterwald, der gemischte Wald und die Stammformen der Laubhölzer. *Forstwiss. Centralblatt* 47, 2: 281–286.
- BURGER, H. (1928): Reine und gemischte Bestände. *Z. Forst- Jagdwes.* 60: 100–108.
- DITTMAR, O. (1992): Vorteile und Nachteile der langfristigen einzelstammweisen Nutzung in den Buchenwäldern Nordwest-Thüringens. *Schweiz. Z. Forstwes.* 143: 431–441.
- EAFV (Hrsg.) (1988): Schweizerisches Landesforstinventar. Ergebnisse der Erstaufnahme 1982–1986. *Berichte, Eidg. Anstalt für das forstliche Versuchswesen*, Nr. 305, 375 S.
- ERNI, V. und LEMM, R. (1995): Ein Simulationsmodell für den Forstbetrieb – Entwurf, Realisierung und Anwendung. *Berichte, Eidg. Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft* (Hrsg.), Nr. 341, 89 S.
- FLURY, P. (1907): Ertragstabellen für die Fichte und Buche der Schweiz. Anhang: Verteilung der Stammzahlen nach Stärkestufen für den Durchmesser in 1,3 m der einzelnen Versuchsflächen und Aufnahmen pro 1,0 ha. *Mitteilungen der Eidg. Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft* 9: 3–290; dazu Anhang 3–55.
- HASENAUER, H., MOSER, M. und ECKMÜLLNER, O. (1995): Moses – Ein Einzelbaumwachstumssimulator zur Modellierung von Wachstumsreaktionen. *AFZ/Der Wald* 50, 4: 216–218.
- KAHN, M. und PRETZSCH, H. (1997): Das Wuchsmodell Silva – Parametrisierung der Version 2.1 für Rein und Mischbestände aus Fichte und Buche. *Allg. Forst- Jagdztg.* 169, 6/7: 115–123.
- KELLER, W. (1992): Bonität von Fichten-Folgebeständen ehemaliger Fichten-Versuchsflächen der WSL. In: (Tagungsband) Deutscher Verband Forstlicher Forschungsanstalten – Sektion Ertragskunde. Jahrestagung vom 1.–3. Juni 1992, Grillenburg/Sachsen, Freiburg i.Br. Deutscher Verband Forstlicher Forschungsanstalten, 123–129.

- KÖHL, M., SCOTT, C.T. and ZINGG, A. (1995): Evaluation of permanent sample surveys for growth and yield studies: a Swiss example. *Forest Ecology and Management* 71: 187–194.
- KOHLER, S. (2000): WVS warnt vor Holzlieferverträgen. *Landfreund* 41: 31–33.
- LANDOLT, E. (1872): *Der Wald. Seine Verjüngung, Pflege und Benutzung*. Zürich, Schulthess, 458 S.
- LARSEN, D.R., LOEWENSTEIN, E.F. and JOHNSON, P.S. (1999): Sustaining Recruitment of Oak Reproduction in Uneven-aged Stands in the Ozark Highlands. United States Department of Agriculture, Forest Service, North Central Research Station, General Technical Report NC-203, 11 S.
- LOEWENSTEIN, E.F., JOHNSON, P.S. and GARRETT, H.E. (2000): Age and diameter structure of managed uneven-aged oak forest. *Can. J. For. Res.* 30, 7: 1060–1070.
- MOHR, C. und SCHORI, C. (1999): Femelschlag oder Plenterung – Ein Vergleich aus betriebswirtschaftlicher Sicht. *Schweiz. Z. Forstwes.* 150: 49–55.
- MÜLLER, M. und VOGEL, O. (1955): Zur Frage der Bestandesumwandlung. *Schweiz. Z. Forstwes.* 106, 4: 222–230.
- NAGEL, J. (1999): Konzeptionelle Überlegungen zum schrittweisen Aufbau eines waldwachstumskundlichen Simulationssystems für Nordwestdeutschland. Schriften aus der Forstlichen Fakultät der Universität Göttingen und der Nieders. Forstl. Versuchsanstalt, Band 128, J.D. Sauerländer's Verlag, Frankfurt a.M., 122 S.
- POPPER, K.R. (1985): *Objektive Erkenntnis. Ein evolutionärer Entwurf*. Zürich, Ex Libris, 414 S.
- SCHÜTZ, J.-P. (1977): Enseignements et expériences sur la reconstitution des châtaigneraies, en vingt ans de projet de reboisement expérimental à Copera (Tessin). *Schweiz. Z. Forstwes.* 128: 398–410.
- SPIECKER, H., MIELIKÄINEN, K., KÖHL, M. and SKOVSGAARD, J.P. (eds.) (1996): *Growth Trends in European Forests*. European Forest Institute Research Report No. 5, Berlin, Heidelberg, Springer, 372 S.
- STERBA H., MOSER, M. and MONSERUD, R.A. (1995): Prognaus – Ein Waldwachstumsimulator für Rein- und Mischbestände, *Österr. Forstztg.* 106, 5: 19–20.
- YOUNGQUIST, J.A. (2000): A Look at the World's Timber Resources and Processing Facilities. In: BASKARAN KRISHNAPILLAY *et al.* (eds.): *Forests and society: the role of research: XXI IUFRO World Congress 7–12 August 2000, Kuala Lumpur, Malaysia, vol. 1. Subplenary sessions*, 183–194.
- ZINGG, A. (1996): Diameter and Basal Area Increment in Permanent Growth and Yield Plots in Switzerland. In: SPIECKER, H., MIELIKÄINEN, K., KÖHL, M. and SKOVSGAARD, J.P. (eds.) *Growth Trends in European Forests*. European Forest Institute Research Report No. 5, Berlin, Heidelberg, Springer. 239–265.
- ZINGG, A., ERNI, V. and MOHR, C. (1999): Selection Forests – A Concept for Sustainable Use: 90 Years of Experience of Growth and Yield Research Selection Forestry in Switzerland. – In: EMMINGHAM, W.H. (comp.): *Proc. of the IUFRO Interdisciplinary Uneven-aged Management Symposium, September 1997, Corvallis, Forest Research Laboratory, Oregon State University*, 415–434.
- ZINGG, A. und GIUDICI, F. (1998): Wertholz aus Kastanien-Niederwäldern. *Kompet.-Zent. Holz* 6, 2: 22–23.

Verfasser:

ANDREAS ZINGG, dipl. Forst-Ing. ETH, Eidg. Forschungsanstalt WSL, 8903 Birmensdorf.