
Das Ertragskundliche Versuchswesen in Bayern – Nachhaltigkeit in der Waldwachstumsforschung

Hans Pretzsch, Enno Uhl, Martin Nickel, Leonhard Steinacker und Gerhard Schütze

Schlüsselwörter: Ertragskundliches Versuchswesen, Waldwachstum, Versuchsfläche, Ökosystemwissen

Zusammenfassung: Das Ertragskundliche Versuchswesen in Bayern steht für eine nachhaltige Institution der forstlichen Forschung. Seit seiner Begründung in den 1860er Jahren durch August von Ganghofer erbrachten und erbringen die Versuchsflächen bis heute durch kontinuierliche Beobachtung, Vermessung und Analyse Kenntnisse über Wachstum und Dynamik von Waldbeständen und liefern unverzichtbares Wissen für das Waldökosystemverständnis und die Forstwirtschaft. Der Beitrag spannt einen Bogen von der geschichtlichen Entstehung und Entwicklung des Ertragskundlichen Versuchswesens in Bayern über seine Bedeutung für die Forstwissenschaft und Forstpraxis in nationaler und internationaler Hinsicht bis hin zum aktuellen Stand und zu Entwicklungsperspektiven.

Begründung des Ertragskundlichen Versuchswesens: Von geglaubten Regeln zu gesichertem Wissen

Die Lebens-, Arbeits- oder Forschungszeit eines Menschen ist im Vergleich zur Lebensdauer heimischer Baumarten (bis circa 1.000 Jahre) und erst recht zu jener der ältesten Bäume der Welt (circa 6.000 Jahre) sehr kurz. Experimentell gesichertes Wissen über die Entwicklung von Bäumen und Waldbeständen ist deshalb nur sehr schwer zugänglich. Experimente zum Wachstum von Bakterien, Insekten, Getreidearten oder Säugetieren können in Stunden, Tagen, Monaten oder in wenigen Jahren belastbare Ergebnisse liefern. Experimente, die gesichertes Wissen zum Wachstum von Bäumen und Beständen erbringen, erfordern dagegen eigene Versuchsmethoden, die in Zeit- und Raumskala über die Standardmethoden der Physik, Medizin oder Landwirtschaft hinausgehen.

Deshalb begann August von Ganghofer (1827–1900) – seit 1875 Vorstand der Abteilung für Versuchswesen und forstliche Statistik im bayerischen Finanzministerium und von 1881 bis 1897 Leiter der Bayerischen Staatsforstverwaltung – in den 1860er Jahren, zeitgleich

und in methodischer Abstimmung mit den Verantwortungsträgern in anderen Ländern, mit dem systematischen Aufbau ertragskundlicher Versuchsflächen, die bis in die Gegenwart kontinuierlich messtechnisch aufgenommen und ausgebaut wurden (Abbildung 1). Gerade die auf die Gründerjahre des Versuchswesens zurückgehenden Durchforstungs-, Ertrags- und Anbauversuche zählen heute zu den wertvollsten Informationsquellen über die langfristige Entwicklung von Waldbeständen. Friedrich Franz (1927–2002) bezeichnete solche Versuchsflächen als »Juwelen der Forstwissenschaft«. Boris Zeide (1937–2012), führender Forstwissenschaftler in den USA, wo die Ausstattung mit derartigen Messflächen mangelhaft ist, spricht mit Blick auf die langfristigen Versuchsflächen von der »Schatztruhe der zentraleuropäischen Forstwissenschaft«. Sie sind für die Entwicklung forstwirtschaftlicher Beurteilungs- und Entscheidungshilfen, für die Diagnose von Wachstumstrends, die Ableitung von Standort-Leistungs-Beziehungen, die Klimafolgenforschung sowie als Musterflächen für die Lehre und Weiterbildung von unschätzbarem Wert und können auch noch der Beantwortung von Fragen dienen, die erst in der Zukunft gestellt werden (Spellmann et al. 1996).

Das Münchner Modell des Ertragskundlichen Versuchswesens

Die in den 1860er Jahren beginnenden Versuchsanlagen zum Wachstum der Hauptbaumarten stehen in enger Wechselwirkung mit dem Beginn der universitären Forstwissenschaft in München und der Königlich Bayerischen Forstlichen Versuchsanstalt (heute Bayerische Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft, LWF). Mit der Berufung von Franz von Baur, Ernst Ebermayer, Karl Gayer, Robert Hartig und Gustav Heyer zum 1. Oktober 1878 als ordentliche Professoren an die Staatswirtschaftliche Fakultät der Universität München nahm die Forstwissenschaft in München ihren Anfang. Im Jahre 1881 wird mit der Gründung der Königlich Bayerischen Forstlichen Versuchsanstalt, mit zunächst zwei Abteilungen, eine weitere institutionelle Grundlage für die langfristige Anlage, Erfassung und Auswertung von Versuchsflächen geschaffen. In Mün-

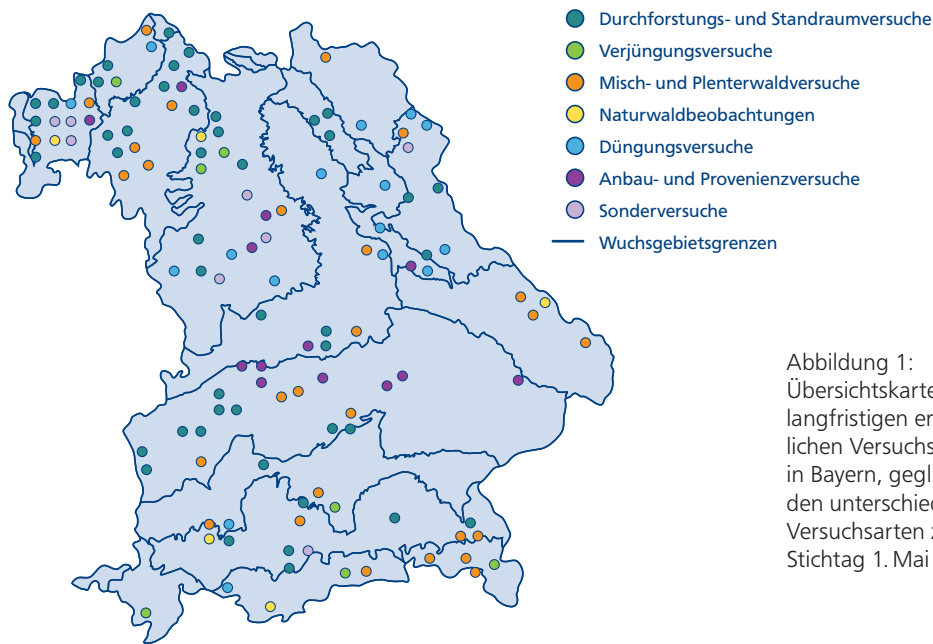


Abbildung 1:
Übersichtskarte der langfristigen ertragskundlichen Versuchsflächen in Bayern, gegliedert nach den unterschiedlichen Versuchsarten zum Stichtag 1. Mai 2012

chen waren Anlage, wissenschaftliche Auswertung und praktische Nutzung der Versuchsergebnisse von Beginn an dadurch besonders eng miteinander verbunden, weil die Professoren der Fakultät zugleich Institutsleiter der forstlichen Versuchsanstalt waren.

Dieses Münchner Modell der Kopplung von Versuchsanstalt und Universität wurde mit der Gründung einer selbstständigen Forstwissenschaftlichen Fakultät 1971 und der Entflechtung von Lehrstühlen der Universität und Abteilungen der Forstlichen Forschungsanstalt im Jahre 1979 gelockert bzw. aufgelöst. Eine Ausnahme bildet hier das Ertragskundliche Versuchswesen in Bayern, bei dem sich die kooperative Arbeitsteilung als besonders erfolgreich erwiesen hatte. Es wurde die Arbeitsgruppe »Ertragskundliche Betreuung der langfristigen Versuche (W07)« gegründet, die finanziell und personell zu etwa gleichen Teilen von der Universität und der Bayerischen Forstverwaltung getragen wird. Bis in die Gegenwart ist der Lehrstuhlleiter für Waldwachstumskunde gleichzeitig der Leiter des Ertragskundlichen Versuchswesens in Bayern.

Von den ersten Versuchsanlagen in den 1860er Jahren über die Gründung des Vereins Deutscher Forstlicher Versuchsanstalten 1872 zum internationalen Netzwerk der IUFRO

Die ab den 1870er Jahren gegründeten forstlichen Versuchsanstalten organisierten sich 1872 zum Verein Deutscher Forstlicher Versuchsanstalten, die auf eine Förderung des forstlichen Versuchswesens durch standardisierte Arbeitspläne, Vereinheitlichung von Methoden und gemeinsame Auswertungen zielte. Aus dem Verein Deutscher Forstlicher Versuchsanstalten ging im Jahre 1892 der internationale Verband Forstlicher Versuchsanstalten hervor. Die genannten Gründerväter des Versuchswesens bereiteten damit die Gründung des Internationalen Verbandes Forstlicher Forschungsanstalten (IUFRO) im Jahre 1929 vor. Nach dem Zweiten Weltkrieg wurde schließlich durch die Gründung des Deutschen Verbandes Forstlicher Forschungsanstalten 1951 eine Nachfolgeinstitution des Vereins Deutscher Forstlicher Versuchsanstalten geschaffen, die bis heute die forstlichen Forschungsinstitutionen in Deutschland zusammenführt. Die unter dem Dach des Deutschen Verbandes Forstlicher Forschungsanstalten (DVFFA) neu formierte Sektion »Ertragskunde« entwickelt die Forschungslinie des Vereins Deutscher Forstlicher Versuchsanstalten seitdem konsequent weiter.

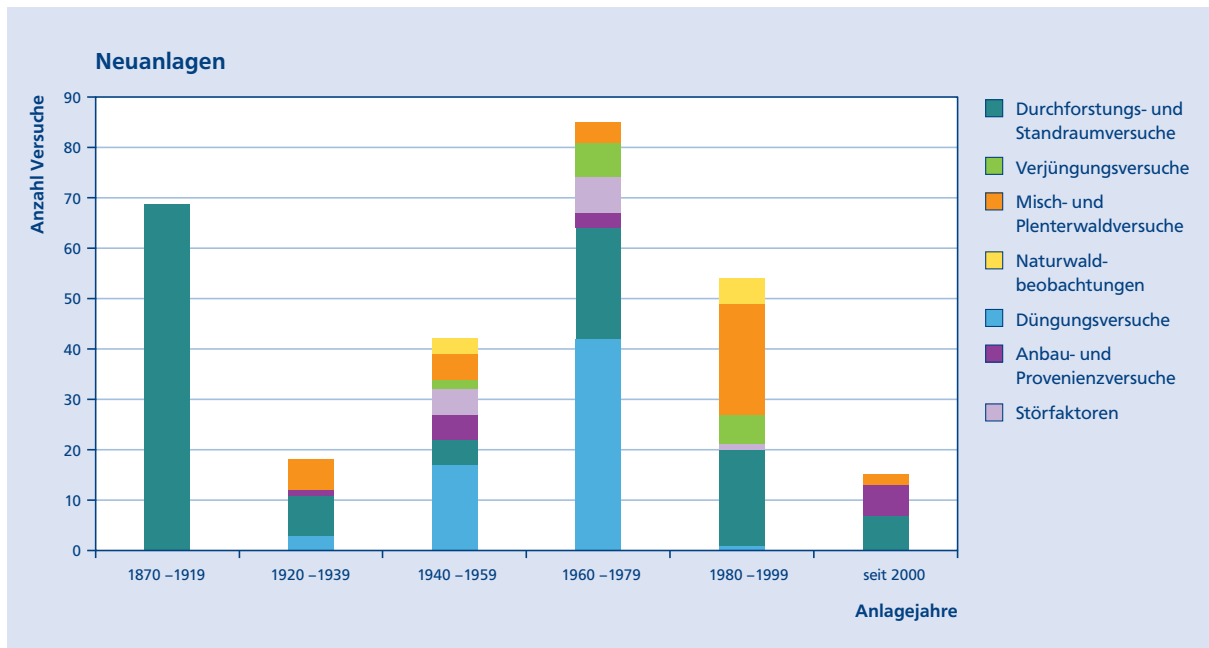


Abbildung 2: Übersicht über die Neuanlage langfristiger Versuchsflächen seit 1870 (Stand 01.05.2012)

Dass in den meisten Ländern der Erde der Baumdurchmesser auf Versuchsflächen in der Höhe 1,3 m gemessen, unter einer mäßigen Hochdurchforstung immer dasselbe verstanden wird und Ertragstafeln und andere Baum- bzw. Bestandesmodelle einen international einheitlichen Aufbau haben, resultiert aus dem Standard, den die nationalen und internationalen ertragskundlichen Forschungsorganisationen geschaffen haben. Aus der geschilderten Geschichte des forstlichen Versuchswesens, die mit der Organisation der langfristigen Versuchsflächenarbeit Mitte des 19. Jahrhunderts ihren Anfang nahm, resultiert, dass an zahlreichen forstlichen Landesanstalten bis in die Gegenwart die Waldwachstumsforschung die Traditionsabteilung bildet und noch häufig mit dem forstlichen Versuchswesen begrifflich gleichgesetzt wird.

Entwicklung des Versuchsflächennetzes und gegenwärtiger Flächenstand

Seit den 1860er Jahren hat die Waldwachstumsforschung ein in Beobachtungsdauer und räumlicher Ausdehnung einmaliges Netz von Versuchsflächen aufgebaut. Dieses umfasst allein in Bayern etwa 1.000 Einzelflächen, von denen die ältesten seit über 140 Jahren unter Beobachtung stehen. Abbildung 2 zeigt, wie sich die Versuchsneuanlagen seit 1870 mit den jeweils vorherrschenden Interessen und Fragen von Forstwirtschaft

und Forstwissenschaft wandelten (Pretzsch et al. 2002).

In der Anfangszeit des Ertragskundlichen Versuchswesens (1870–1919) standen Durchforstungs- und Standraumversuche in Reinbeständen im Vordergrund (Abbildung 3). Durchforstungsversuche verfolgen die Wachstumsreaktionen auf Durchforstungseingriffe unterschiedlicher Art, Stärke und Intensität. In der zweiten Hälfte des letzten Jahrhunderts deutete sich eine Konjunktur von Anbau-, Provenienz- und Düngungsversuchen an. Während Anbauversuche forstwirtschaftliche Möglichkeiten und Grenzen einer Baumart im Allgemeinen sondieren, gehen Provenienzversuche einen Schritt weiter. Sie quantifizieren Wachstum, Qualität und Widerstandsfähigkeit verschiedener Herkünfte unter verschiedenen Standortbedingungen und waldbaulichen Behandlungen (Schober 1961). Düngungsversuche streben die Identifizierung von Gesetzmäßigkeiten zwischen Art, Menge und Turnus ausgebrachter Dünger und dem mit ihnen erzielten Ertrag an. Als Referenz dienen dabei unbehandelte Parzellen der Versuchsanlage. Die Mehrzahl der mitteleuropäischen Düngungsversuche geht auf die 1960er und 1970er Jahre zurück.

Mit der seit der Nachkriegszeit prosperierenden Volkswirtschaft stieg die Einflussnahme des Menschen auf den Wald an, unter anderem durch Trassenaufhiebe,

Grundwasserabsenkungen oder Emissionen aus Großfeuerungsanlagen. Deshalb wurden im Rahmen von Beweissicherungsverfahren in den 1950er bis 1980er Jahren zahlreiche Versuchsflächen zur Diagnose von Störfaktoren angelegt (Preuhsler 1990). Solche Versuche zielen auf den Nachweis und die Quantifizierung des Effektes von Störeinflüssen (z. B. Randschaden, Salzscha-den, Grundwasserstandsabsenkungen, Rauchschaden) auf das Waldwachstum.

Seit Mitte des zurückliegenden Jahrhunderts, nach zahlreichen Rückschlägen in der Reinbestandswirtschaft, rückten Mischbestände immer mehr in den Mittelpunkt von Forstwissenschaft und Forstwirtschaft. Deshalb wurden im Ertragskundlichen Versuchswesen in Bayern seit Mitte der 1990er Jahre Mischbestandsversuche systematisch angelegt. Sie zielen auf die Quantifizierung der Wechselwirkung zwischen vergesellschafteten Baumarten. Mit dem Übergang von der künstlichen zur natürlichen Verjüngung von Waldbeständen, insbesondere bei den Baumarten Fichte und Buche, erlangten Verjüngungsversuche im



Abbildung 3: Die Versuchsfläche FAB 015 in Fabrik-schleichach im Steigerwald (Unterfranken) wurde im Jahre 1871 angelegt. Die Fläche wurde bisher 19-mal aufgenommen. Die Buchen sind jetzt (2013) etwa 190 Jahre alt.

Foto: L. Steinacker

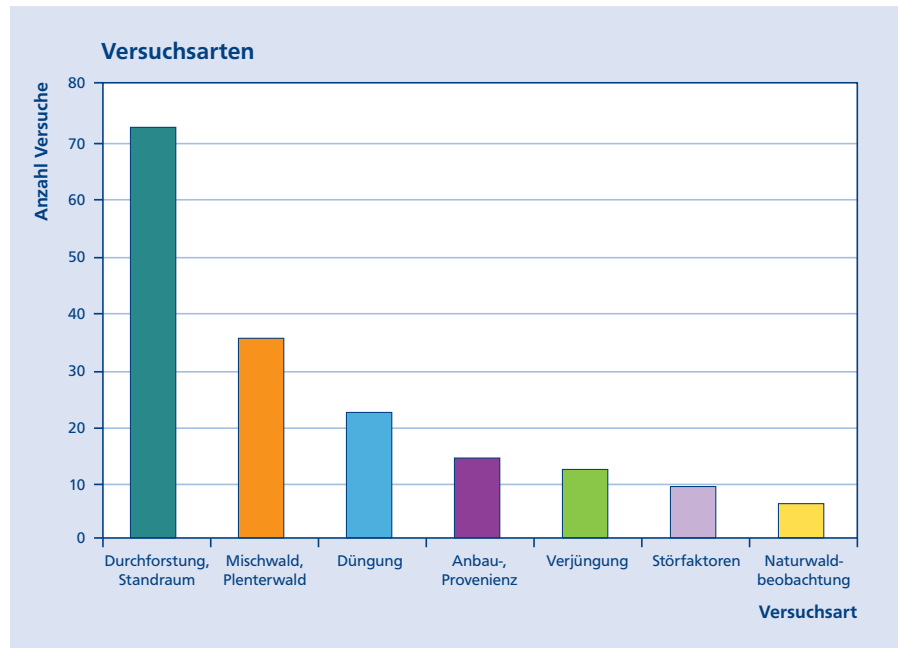
Flachland und im Bergmischwald an Bedeutung. Verjüngungsversuche prüfen die Wirkung definierter Behandlungen auf das Ankommen, die Dynamik der Baumartenzusammensetzung und die Qualität der Verjüngung (Preuhsler 1979).

Das Netz langfristiger ertragskundlicher Versuchsflächen in Bayern umfasst gegenwärtig 151 Versuche mit 934 Parzellen, die eine Fläche von insgesamt rund 181 ha ausmachen (Stand 1. Mai 2012). Davon entfallen 95 Versuche mit 329 Parzellen auf Durchforstungs- und Standraumversuche (Fläche 45,8 ha), 31 Versuche mit 147 Parzellen auf Mischwald- und Plenterwaldversuche (51,5 ha), 20 Versuche mit 179 Parzellen auf Düngungsversuche (23,5 ha), 14 Versuche mit 203 Parzellen auf Anbau- und Provenienzversuche (36,9 ha), zwölf Versuche mit 37 Parzellen auf Verjüngungsversuche (12,4 ha), neun Versuche mit 24 Parzellen auf Versuche zu Störfaktoren (3,6 ha) und sechs Versuche mit 15 Parzellen auf Naturwaldbeobachtungen (7,8 ha). Der überwiegende Teil der Versuchsflächen liegt im Staatswald des Freistaates Bayern, der von den Bayerischen Staatsforsten (BaySF) bewirtschaftet wird. Durch die langjährige, kooperative Zusammenarbeit zwischen den Institutionen wird der Vorrang von Wissenschaft und Forschung auf diesen Flächen gewährleistet. Aus den Abbildungen 4 und 5 geht die Aufgliederung der Versuchsflächen nach Versuchsarten und Baumarten hervor.

Entwicklungen bei den Messmethoden auf langfristigen ertragskundlichen Versuchsflächen

In der Anfangszeit des Ertragskundlichen Versuchswesens wurde die Entwicklung von Waldbeständen durch Messung von Baumdurchmesser, Baumhöhe und Alter messtechnisch erfasst und über Mittel- und Summenwerte dargestellt. Abhängigkeiten der Bestandesentwicklung von den Standortbedingungen und der waldbaulichen Behandlung wurden allenfalls durch Abbildung der Bestandesmittel- und Bestandes-summenwerte in Abhängigkeit von der Höhenbonität und der Bestandesdichte beschrieben. Modellvorstellungen gingen dahin, dass die Bestandesdynamik über Mittelwerte oder Durchmesser- und Höhenverteilung, die sich entlang der Zeitachse in der Lage und Form verschieben, abbildbar sei.

Abbildung 4:
Anzahl der Versuchsflächen des Ertragskundlichen Versuchswesens in Bayern gegliedert nach Versuchsarten



Eine erfolgreiche Analyse der Bestandesdynamik, insbesondere von Mischbeständen mit räumlich strukturierten Verjüngungsverfahren (z. B. Schirmschlag, Fehlschlag, Lochhieb, Plenterhieb) erforderte aber bald eine baumindividuelle und räumlich explizite Erfassung der Bestände. Deshalb erfuhren die Erfassung der Bestandesstruktur, beispielsweise durch Vermessung von Stammfußpunkten, Kronenformen, sowie die Inventur von Verteilungsmustern der Verjüngung unter Altbeständen ab den 1950er Jahren immer mehr Aufmerksamkeit. Messungen von Jahreszuwächsen entlang der Stammachse, von Kronenstruktur, Astwinkeln, Astlängen, Benadelungs- bzw. Belaubungszustand und Spross-Wurzel-Beziehungen liefern Informationen zum zunehmend besseren Verständnis der Baummorphologie, Allometrie und Individualentwicklung in Abhängigkeit von der Nachbarschaft im Bestand.

Charakteristisch für die ertragskundliche Versuchsarbeit ist dabei, dass sie sich nicht in der zunehmend höher auflösenden Vermessung verliert, sondern immer auch die Messvariablen auf Baum- und Bestandesebene mitführt, so dass jederzeit von der Organebene bis zur Bestandesebene skaliert werden kann.

Durch langfristige Messung und Theoriebasierung zur Praxisrelevanz

Die Erzeugung gefälliger Waldbilder, die Beschreibung von Einzelfällen oder reine Existenzbeweise von Baumartenvorkommen mögen besonders öffentlichkeitswirksam sein, sind aber nicht Bestreben und Gegenstand der Forschung auf ertragskundlichen Versuchsflächen. Vielmehr zielt die Versuchsarbeit auf die Herausarbeitung zumeist schwer zugänglicher, verallgemeinerbarer Aussagen, Regeln oder Gesetzmäßigkeiten der Baum-, Bestandes- oder Ökosystemdynamik (Assmann 1961). Es wird nicht allein danach gefragt, wie die Fichte auf einem gegebenen Standort auf Durchforstung reagiert, wie die Mischung von Eiche und Buche auf einem gegebenen Standort gegenüber Reinbeständen in der Produktivität abschneidet oder wie das Verhältnis zwischen Spross- und Wurzelwachstum auf Standorten mittlerer Güte ausfällt. Im Interesse steht vielmehr, wie sich diese und andere Beziehungen im Allgemeinen und in Abhängigkeit von den Standortbedingungen darstellen, also generalisierbar sind. Deshalb werden ertragskundliche Versuchsflächen zumeist entlang eines Standortgradienten begründet, so dass sich die Umweltfaktoren und Ressourcenversorgung auf den einzelnen Versuchsstandorten merklich voneinander unterscheiden. Nur dann besteht Aussicht, Reaktionsmuster in Abhängigkeit von Triebkräften zu verstehen und zu beschreiben.

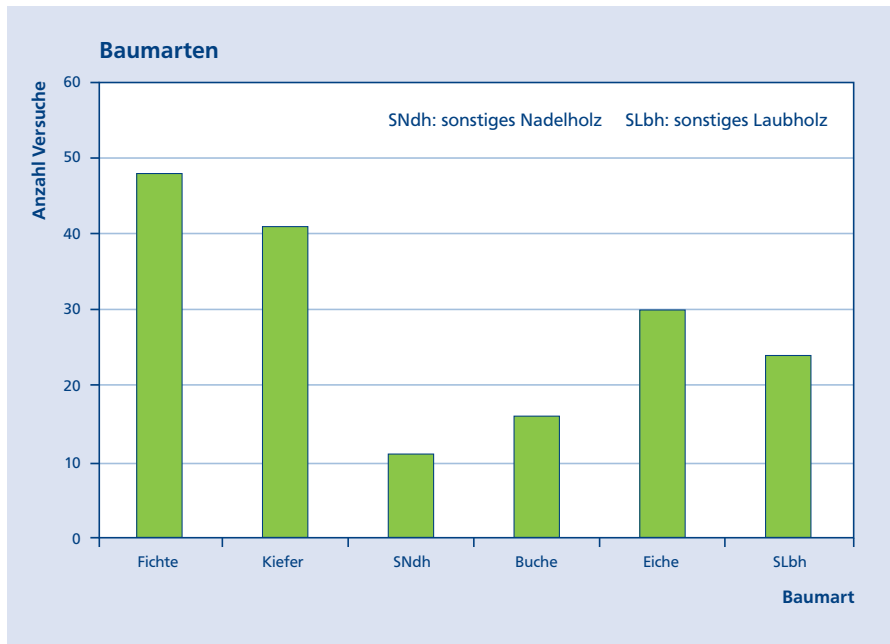


Abbildung 5:
Anzahl der Versuchsflächen des Ertragskundlichen Versuchswesens in Bayern gegliedert nach Baumarten

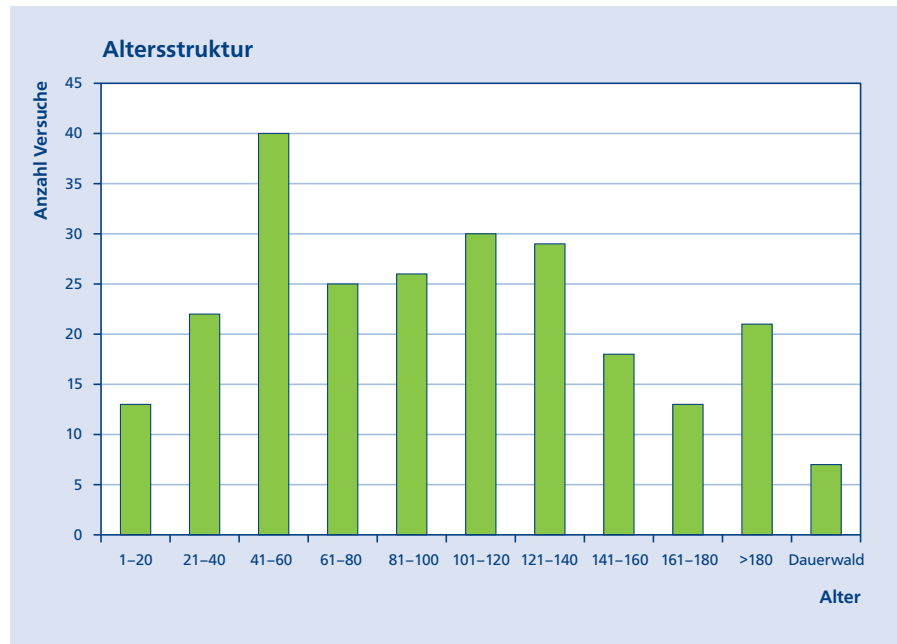
Der besondere Wert solcher verallgemeinerbarer Aussagen besteht zum einen darin, dass sie zur Theoriebildung in der Ökologie beitragen. Aufgrund ihrer Verallgemeinerbarkeit liefern sie zum anderen der forstlichen Praxis ein Grundgerüst zum Verständnis der Wald-dynamik und damit für die Planung und waldbauliche Entscheidung. Besonders wesentlich ist die Kenntnis, wie sich Zusammenhänge zwischen Triebkräften und Zuwachsreaktionen in Quantität und Qualität über Standorte hinweg verändern. Eine Übertragung von punktuell gewonnenen Erkenntnissen auf andere Standorte ist deshalb ohne Einbeziehung dieser allgemeinen Gesetzmäßigkeiten kaum möglich, sondern erzeugte in der Vergangenheit immer wieder Meinungsverschiedenheiten, Missverständnisse und weit reichende Fehlentscheidungen. Das Klischee, dass zehn Waldpraktiker, werden sie mit einem Wald-bild und einer waldbaulichen Aufgabenstellung konfrontiert, mindestens zehn unterschiedliche Meinungen über die bestmögliche Zielerreichung haben, resultierte nicht zuletzt aus dem beharrlichen Festhalten an vermeintlichem Erfahrungswissen, das auf lokalen Beobachtungen, aber nicht auf Messungen entlang von ökologischen Gradienten beruhte.

Synergien von ertragskundlichen Versuchsflächen und Waldinventuren

Seit den 1970er Jahren wird der Waldzustand in zunehmendem Umfang durch Waldinventuren erhoben. Angesichts der Verfügbarkeit solcher Inventurdaten wurde der Nutzen langfristiger ertragskundlicher Versuchsflächen wiederholt diskutiert (von Gadow 1999; Nagel et al. 2012). Inventuren und langfristige Versuchsflächen dienen unterschiedlichen Zwecken, erbringen unterschiedliche Informationen und können sich ergänzen, aber nicht gegenseitig ersetzen.

Der wesentliche Unterschied zwischen beiden Informationsquellen besteht darin, dass langfristige ertragskundliche Versuche Experimente darstellen, in denen Ursache-Wirkungs-Beziehungen aufgedeckt werden. Inventuren hingegen zielen auf unverzerrte Schätzungen des großregionalen Zustandes und der Entwicklung von Wäldern, indem sie beispielsweise ausgewählte Variablen erfassen (z. B. die Baumartenzusammensetzung, das Bestandesvolumen, die Benadelungsdichte oder den Totholzvorrat). Inventuren repräsentieren dabei normalerweise mittlere Bedingungen (z. B. mittlere Bestandesdichten, Mischungsverhältnisse, Wachstum ohne aktive Düngung) und decken kaum Extremsituationen (z. B. Solitärbedingungen, maximale Bestandesdichte) ab, welche gerade für das Verstehen und die Modellierung des Baum- und Bestandeswachstums besonders nützlich sind.

Abbildung 6:
Langfristige Versuchsflächen, gegliedert nach Bestandesalter; sichtbar wird ein Defizit von insbesondere jüngeren Versuchsflächen in den ersten zwei Altersklassen.



Eine sinnvolle Kombination von Inventurdaten und Wissen aus ertragskundlichen Versuchsflächen kann folgendermaßen erreicht werden: Langfristige ertragskundliche Versuchsflächen spiegeln für ein breites Spektrum von Standortbedingungen und Behandlungsvarianten die Zuwachsreaktion auf Baum- und Bestandesebene wider. Sie dienen dem Verstehen und Parametrisieren von Ursache-Wirkungs-Zusammenhängen (z.B. zwischen Bestandesdichte und Baum- und Bestandeswachstum). Inventurdaten ermöglichen die Kalibrierung solcher Zusammenhänge für Regionen, die nicht explizit über ertragskundliche Versuchsflächen abgedeckt sind. Damit ermöglichen Inventuren die Hochskalierung von punktuell gewonnenem Wissen auf die Landschaftsebene.

Wissenstransfer in Lehre, Forschung und Praxis

Wissen aus dem Ertragskundlichen Versuchswesen findet auf vielerlei Wegen Eingang in Lehre, Forschung und Praxis. In Lehre und Forschung fließt es in Form von Lehrbüchern und Veröffentlichung in referierten, internationalen Zeitschriften ein. Publikationen in praxisnahen Journalen dienen dem direkten Wissenstransfer in die forstliche Praxis. Wissen aus dem Ertragskundlichen Versuchswesen wie auch die Versuchsflächen selbst werden für die forstliche Beratung verwendet. In der Anwendung von Wachstumsmodellen für die Nachhaltsplanung auf Bestandes-, Betriebs- oder

Landesebene besteht eine besonders wirksame Rückkopplung zwischen Versuchswesen, Wissenschaft und Praxis. Durch den Transfer von Wissen zur Anlage und Auswertung von Versuchen, zur Baum- und Bestandesmodellierung und zur Entwicklung von Szenarioanalysen strahlt das Ertragskundliche Versuchswesen in Bayern international nach Tschechien, in die Slowakei, nach Portugal, Südafrika, Kanada, Chile und Vietnam aus.

Perspektiven

Der Erhalt des Versuchsflächennetzes sowie Überlegungen zu Neuanlagen von Versuchsflächen müssen, wie die Forstwirtschaft selbst, vom Gedanken der Nachhaltigkeit getragen werden, damit künftige Generationen mit geeigneten Versuchsobjekten und Informationsgrundlagen versorgt bleiben. Ähnlich wie eine nachhaltige Holzversorgung durch Gleichverteilung der Betriebsfläche über die Altersklassen gewährleistet wird, sollten auch langfristige Versuchsflächen etwa gleich über die Altersklassen verteilt sein. Die Baumarten und Standorte, die unsere Wälder prägen, müssen repräsentativ durch Versuchsflächen abgedeckt sein. Dabei müssen mögliche Änderungen der Baumarteneignung bzw. Standortverschiebung durch den Klimawandel Berücksichtigung finden. Nur so ist eine dauerhafte Versorgung mit geeigneten Versuchsflächen aller Altersklassen und relevanter Mischungsformen mit Blick auf waldwachstumskundliche Basis-

daten, Anschauungsobjekte, Trainingsflächen und wissenschaftliche Datenbasis gewährleistet. Wenn wir die gegenwärtige Altersklassenverteilung im Ertragskundlichen Versuchsflächennetz in Bayern betrachten (Abbildung 6), wird ein Defizit in den ersten zwei Altersklassen offensichtlich, dem vor allem ein Mangel an jüngeren Standraum- und Durchforstungsversuchen zu den Hauptbaumarten zugrunde liegt. Deshalb zielen gegenwärtige Neuanlagen insbesondere auf die Erneuerung klassischer Standraum- und Durchforstungsversuche zu den Hauptbaumarten in diesen Altersklassen. Weiterhin wird der Ausbau des Versuchsgebietes zu Baumartenmischungen (z. B. Eiche/Buche, Kiefer/Buche, Buche/Fichte, Buche/Tanne), Mischung von einheimischen und fremdländischen Baumarten (z. B. Buche/Douglasie, Kiefer/Roteiche) und zur Anlage kombinierter Mischungs- und Durchforstungsversuche der genannten Mischungen angestrebt.

Literatur

Assmann, E. (1961): Waldertragskunde. Organische Produktion, Struktur, Zuwachs und Ertrag von Waldbeständen. BLV Verlagsgesellschaft, München, Bonn, Wien, 490 S.

Gadow von, K. (1999): Datengewinnung für Baumhöhenmodelle – permanente und temporäre Versuchsflächen, Intervallflächen. *Centralblatt für das gesamte Forstwesen*, 116(1/2), S. 81–90

Nagel, J.; Spellmann, H.; Pretzsch, H. (2012): Zum Informationspotenzial langfristiger forstlicher Versuchsflächen und periodischer Waldinventuren für die waldwachstumskundliche Forschung. *Allgemeine Forst- und Jagdzeitung*, 183. Jg., 5/6, S. 111–116

Pretzsch, H.; Utschig, H.; Bachmann, M. (2002): Innovation durch Kontinuität – Das ertragskundliche Versuchswesen in Bayern. *Mitteilungen aus der Bayerischen Staatsforstverwaltung*. Heft 51, Band II, S. 425–443, in: Bley Müller, H.; Gundermann, E.; Beck, R. (Hrsg.) (2002): 250 Jahre Bayerische Staatsforstverwaltung – Rückblicke, Einblicke, Ausblicke. Bayerische Staatsforstverwaltung, Bayerisches Staatsministerium für Landwirtschaft und Forsten, München, 677 S.

Preuhsler, T. (1979): Ertragskundliche Merkmale oberbayerischer Bergmischwald-Verjüngungsbestände auf kalkalpinen Standorten im Forstamt Kreuth. *Forstl. Forschungsber.*, München 45, 372 S.

Preuhsler, T. (1990): Einfluß von Grundwasserentnahmen auf die Entwicklung der Waldbestände im Raum Genderkingen bei Donauwörth. *Forstl. Forschungsber.*, München 101, 95 S.

Schober, R. (1961): Zweckbestimmung, Methodik und Vorbereitung von Provenienzversuchen. *AFJZ* 132 (2): S. 29–38

Spellmann, H.; Wagner, S.; Nagel, J.; Guericke, M.; Griese, F. (1996): In der Tradition stehend, neue Wege beschreitend. *Forst und Holz* 51 (11), S. 363–368

Keywords: long term yield trials, forest growth, ecosystem knowledge

Summary: The Bavarian network of long term yield trials represent a sustainable institution within forest science. Since its foundation in the 1860ies by August von Ganghofer the trials provide relevant knowledge about growth and dynamic of forest stands by continuously monitoring, measurement and analyses. They contribute substantial to forest ecosystem understanding and support forest management. The article briefly stretches from the early beginnings and developments since then of the trial network, their relevance for national and international forest science and forest management to current status and perspectives.
