

Zeitschrift: Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen = Swiss forestry journal = Journal forestier suisse

Herausgeber: Schweizerischer Forstverein

Band: 130 (1979)

Heft: 9-10

Artikel: Über die Waldforschung

Autor: Leibundgut, H.

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-764774>

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: 16.01.2026

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

Über die Waldforschung¹

Von *H. Leibundgut*

Oxf.: 945.4

Vorbemerkung

Ein zwiespältiges Gefühl erfüllt mich, an der Universität München über die Waldforschung zu sprechen: Einerseits scheint mir gerade dieses Thema aus dem von Ihrer Hochschule ausgestrahlten Gedankengut herauszuwachsen, und anderseits möchte ich nicht Wasser in den Rhein tragen. Ausschlaggebend war aber der Grundgedanke, dass Sie von mir wohl eine Meinungsäusserung zu einer Hauptfrage erwarten, und eine solche Frage dürfte sich auf das Ziel der Waldforschung beziehen.

Karl Gayer hat vor bald hundert Jahren in seinem *Waldbau* (1880) die «Harmonie aller im Walde wirkenden Kräfte» als das «Rätsel der Produktion» bezeichnet und durchdrungen vom Geiste *Pfeils* (1860) eine Art der Waldbetrachtung gelehrt, welche sich auch unser *Arnold Engler* zu eigen gemacht hat. Wesentliche Merkmale der Waldbauschulen von München und von Zürich haben daher den gleichen Ursprung. Worum es im Grunde geht, hat *Köstler* im Vorwort zu seinem *Waldbau* (1950) zeitgemäß und klar umschrieben: «Als wichtigste Aufgabe der Waldbauvorlesungen erscheint es mir, . . . das Verständnis zu wecken, dass die Wälder Lebensgemeinschaften sind, in denen unsere Aufgabe darin besteht, aus kulturellen und wirtschaftlichen Gründen sie gesund zu erhalten und zu pflegen . . .».

Meine Betrachtung geht von dieser Grundeinstellung aus und versucht, gestützt darauf, eine Zielsetzung und Grundsätze für die Organisation der Waldforschung zu entwickeln. Dabei beziehen sich die kritischen Bemerkungen selbstverständlich ausschliesslich auf die schweizerischen Verhältnisse.

Allgemeines über Sinn und Wesen der Forschung

Die Forschung war seit jeher Triebfeder geistigen und materiellen Fortschrittes. Muss es da nicht sinnlos erscheinen, wenn ich vorerst allgemein die Frage nach dem *Sinn und Wesen der Forschung* aufwerfe, verdanken wir ihr

¹ Nachdruck mit Genehmigung des Verlags aus: *Mitteilungen aus der Staatsforstverwaltung Bayerns*. 36. Heft, München 1967, 7—17.

doch in einem hohen Massen unsern materiellen Wohlstand? Gerade deshalb besteht aber die Gefahr, ihren Wert nach dem unmittelbaren Nutzen zu messen. Für die forstliche Forschung gilt dies besonders. Wir fragen uns daher vielleicht, ob ausser der auf die Praxis ausgerichteten Zweckforschung eine forstliche Grundlagenforschung überhaupt notwendig und möglich sei, nachdem uns ja die Pflanzenphysiologie, die Vegetationskunde, die Chemie und viele andere Fächer alle neben der praktischen Erfahrung notwendigen Grundlagen liefern dürften. Diese Frage erscheint um so berechtigter, als sich tatsächlich immer mehr forstliche Forscher vom Walde entfernen und als Spezialisten nicht bloss die Forschungsmethoden, sondern auch die *Forschungsgegenstände* in anderen Fachgebieten suchen. Es ist also kaum überflüssig darüber nachzudenken, weshalb wir eigentlich forstliche Forschung betreiben.

Veranlassung zur Forschung gaben seit jeher praktische Bedürfnisse oder der Drang nach Wissen. Dabei ist immerhin nicht zu übersehen, dass wohl gelegentlich auch noch andere Beweggründe bestehen, wie das Verlangen nach Ansehen und Auszeichnung, die Flucht vor anderer Arbeit und körperliche Bequemlichkeit, die Aussicht auf eine sichere Stellung, oder einen angenehmen Arbeitsort, jedenfalls also nicht Drang nach Erkenntnis. Der wahre Forscher dagegen ist gekennzeichnet durch seine *innere* Haltung, also nicht in erster Linie durch Titel und Stellung. Gerade «Waldforscher» finden wir nicht nur unter den zünftigen forstlichen Forschern. Der Sinn für das Wesen der Waldforschung ist nicht selten ganz besonders bei den *im Walde* tätigen Forstleuten entwickelt, welche gezielt beobachten, bewusst wahrnehmen und dadurch fähig sind, Tatsachen zu bewerten, geistig zu verknüpfen und Zusammenhänge zu erklären. Ob diese geistigen Prozesse durch Naturbeobachtung, auf Grund von Versuchen oder unter völlig künstlichen Bedingungen durch Experimente eingeleitet werden, bleibt belanglos. Zum Wesen der wirklichen Forschung gehört aber, dass erkannte Tatsachen mit anderen verbunden und zu Gesetzmässigkeiten erhärtet werden, welche der Überprüfung standhalten und den logischen Schluss von Bekanntem auf Unbekanntes erlauben. Erst die Prüfung der Gültigkeit des einmal Erkannten über das ursprünglich Festgestellte hinaus führt zur Erkenntnis. Dabei eilt nicht selten eine Hypothese der Erkenntnis weit voraus. Ein Endziel der Forschung besteht daher zu einem grossen Teil auch in der Bestätigung oder Ausscheidung von Hypothesen.

Das Gebiet des Waldbaus ist besonders reich an unbestätigten Annahmen. Man verfolge nur etwa eine waldbauliche Aussprache. Glaubensbekenntnis folgt auf Glaubensbekenntnis, wo es um das Wesen und nicht bloss um technische Daten geht. Dies liegt nicht zuletzt darin begründet, dass die forstliche Forschung bisher zur Hauptsache ganz bestimmten Zwecken als Mittel zu technischem Fortschritt dienen sollte. Das Nützlichkeitsstreben der Forschung führt nur zum Wissen und ist nicht selten ein Feind der Erkennt-

nis. Denn grosse und wirkliche Fortschritte setzen Wissen um Wahrheit und Wirklichkeit auch *ausserhalb* des Bodens unseres Tuns und Lassens voraus. Die heutigen Kenntnisse über das Wesen der Naturgesetze weichen zudem von der früheren, rein auf dem Kausalitätsprinzip beruhenden Auffassung ab, wonach jede Erscheinung auf eine ganz bestimmte Ursache zurückzuführen ist. Alle Naturgesetze, Erscheinungen und Wirkungen tragen Wahrscheinlichkeitscharakter. Aus diesem Grunde werden heute statistische Methoden in der forstlichen Forschung so häufig angewandt.

Für das Verstehen komplizierter Beziehungsgefüge, wie des Waldes, ist die Betrachtung von Naturgesetzen als Wahrscheinlichkeitsgesetze grundlegend geworden. Eine bestimmte Erscheinung wird also nicht mehr unbedingt mit einer bestimmten Ursache in Zusammenhang gebracht. Ein starres Gefüge des Wissens über Zusammenhänge genügt somit zur Erklärung natürlicher Beziehungsgefüge nicht, es ist *Verständnis* erforderlich. Der Zweck der Waldforschung liegt deshalb vor allem darin, zu Waldverständnis zu gelangen. Nur derjenige, bei welchem dieses Verständnis vorhanden ist, vermag derart in das Beziehungsgefüge des Waldes einzugreifen und die Naturkräfte so zu lenken, dass er fördernd im Sinne seiner Zielsetzung wirkt. Es erfüllt also auch die ganz auf die Erkenntnis ausgerichtete Forschung einen unmittelbaren Zweck.

Jede Forschung, welche das Ganze im Auge behält, dient der Erkenntnis, ungeachtet, welches ihr Beweggrund ist. Sie dient damit auch immer einem Zweck, welcher *ausserhalb* des augenblicklichen Nützlichkeitskreises liegt. Zweckforschung und Grundlagenforschung unterscheiden sich somit nicht dadurch, dass die eine zweckvoll, die andere zwecklos oder zweckfremd ist. Ein Unterschied ergibt sich einzig aus der Geistesverfassung, welcher die Problemstellung zugrunde liegt. Der Beweggrund entscheidet!

Die Zweckforschung dient der Zweckmässigkeit, die Grundlagenforschung dagegen vorerst rein *geistigen* Ansprüchen, dem Verständnis. Die moderne Wissenschaft hat sich ganz allgemein, hauptsächlich in experimenteller Richtung entwickelt. Die Denkarbeit, welche nach Zusammenhängen sucht, wird geringer eingeschätzt als das Tatsachen erfassende Messen, Zählen, Wägen und Ordnen. Die Überbewertung dieser Richtung führt offensichtlich zunehmend zum geistigen Egozentrismus — oder sagen wir milder zum reinen Spezialistentum — und zur Verengung des Gesichtsfeldes, was namentlich die Entwicklung von Wissensgebieten gefährdet, bei welchen die Zusammenhänge wichtiger sind als Einzeltatsachen.

In den Forstwissenschaften zeichnet sich diese Gefahr bereits deutlich ab. Nicht der Wald ist Hauptgegenstand der Forschung, sondern die Interessen wenden sich Einzelfragen zu innerhalb enger, scharf abgetrennter Sektoren, deren Grenzen durch *technische* Gesichtspunkte festgelegt sind, wie die erforderlichen Forschungseinrichtungen und zweckmässigen Methoden. Die

Ergebnisse werden in einer flutartig anschwellenden Literatur als grossenteils steriles Rohmaterial angehäuft, welches der geistigen Belebung und Reifung zur fruchtbaren Erkenntnis harrt. Dieser Hinweis führt zur Frage nach der Problematik der forstlichen Forschung.

Von der Problematik der forstlichen Forschung

Die forstliche Forschung ist nicht aus Erkenntnisdrang entstanden, sondern ging von *praktischen* Bedürfnissen aus. Überfluss an Wald und Mangel an offenem Kulturland liessen vorerst höchstens nach den einfachsten technischen Mitteln zur Waldvernichtung suchen. Nebennutzungen waren in unserem Lebensraum im Mittelalter und bis um die Mitte des 18. Jahrhunderts wichtiger als sinnvolle Massnahmen zur Erhaltung und pfleglichen Nutzung der Wälder. Die Sammlung und Zusammenstellung forstlicher Erfahrungen und ihre Verarbeitung zu Anweisungen, wie sie aus dem Jahre 1713 von *Carlowitz (silvicultura oeconomica)* vorliegen, sind deshalb bereits als grosser Fortschritt zu werten. Die Anfänge einer experimentellen forstlichen Forschung gehen noch weniger weit zurück. Anfänglich standen Fragen der Vorrats- und Zuwachsermittlung im Vordergrund, und wenn *Hundeshagen* (1828) die Stützung der Waldwirtschaft durch forstliche Forschung verlangte, beschränkte sich der Problemkreis im wesentlichen doch auf die einzige Frage: «Wie soll man Waldwirtschaft treiben?» Bis um die Mitte des letzten Jahrhunderts blieb die forstliche *Tätigkeit* der Hauptgegenstand der Forschung. Das forstliche Denken bewegte sich zwischen den beiden Polen «Pflanzen» und «Ernten». Mit der Erforschung des Waldes selbst befassten sich die Forstwissenschaftler kaum. Der Problemkreis wurde höchstens auf einige Wachstumsfaktoren ausgedehnt. Die von *Heyer* im Jahre 1846 aufgestellte «Anleitung zu forststatistischen Untersuchungen» vermochte deshalb bis in unsere Zeit hinein das Tätigkeitsgebiet der forstlichen Forschungsanstalten weitgehend zu umschreiben, stellte doch sogar *Burger* ziemlich genau hundert Jahre später (1948) fest, dass man in dieser Anleitung kaum ein wesentliches Ziel der heutigen Forschung vermisste. Forstgarten- und Kulturbetrieb, Forstmeteorologie, Wachstum und Massenerzeugung der einzelnen Baumarten auf verschiedenen Standorten und bei verschiedener Behandlung blieben tatsächlich in allen denkbaren Variationen Hauptgegenstände der forstlichen Forschung. Provenienzuntersuchungen und Düngungsversuche schufen höchstens neue Variationsmöglichkeiten innerhalb des vorliegenden Problemkreises.

Wir verdanken dieser streng technisch und wirtschaftlich ausgerichteten Forschung viele nützliche Kenntnisse, wertvolle Verbesserungen und Fortschritte auf allen Gebieten der Wald- und Holzwirtschaft. Die nachteiligen Folgen dieser einseitigen Ausrichtung sind allzugut bekannt. Mancherorts haben die Gefahren und die Krankheitsbereitschaft der Wälder infolge der Ausschaltung von Begrenzungsfaktoren der Schädlingsvermehrung, der Auf-

hebung natürlicher Regulationsmechanismen und der Schaffung von Kunstwäl dern mit labilen Beziehungsgefügen beängstigend zugenommen.

Solche Folgen bewirkten ein Bedürfnis nach vermehrten Kenntnissen über die naturwissenschaftlichen Grundlagen des Waldbaus und führten namentlich zu Forschungen auf den Gebieten der Vegetations- und Standortskunde. Zwar hatten schon Pfeil und besonders Gayer der Pflege des Standortes alle Aufmerksamkeit geschenkt und neben der technisch-wirtschaftlichen Betrachtungsweise auch eine *biologische* gefordert.

Obwohl schon Gayer feststellte, «aus der Natur des Waldes musste entnommen werden die gesetzliche Forderung der Stetigkeit», führte das Nützlichkeitsstreben aber grossenteils auch die neue Grundlagenforschung immer mehr zu Einzelbetrachtung getrennter Teilfragen. Notgedrungen bediente sich die Forschung des Kleinversuches, namentlich des Experimentes, in welchem möglichst viele Zusammenhänge ausgeschaltet oder wenigstens vereinfacht sind, um die Wirkung von Einzelfaktoren zu erfassen. Dazu kommt der Umstand, dass die beschränkte Speicherkraft des menschlichen Gehirns und die ständig anspruchsvolleren Forschungsmethoden zu einer ausserordentlich starken vertikalen Zergliederung aller Wissensgebiete geführt haben. Die Forschung ist heute ausgesprochen nach der *Tiefe* der Vorgänge ausgerichtet. Sie ist vorwiegend zu einer Spezialistentätigkeit geworden, in welcher das Methodische, Apparative und Experimentelle oft vor dem Geistigen und Verbindenden überwiegen. Bestenfalls werden verschiedene erforschte Einzeltatsachen durch eine geordnete Zusammenarbeit von Spezialisten *neben-einander* gereiht, was aber die notwendige *durchgehende* geistige Horizontalverbindung niemals zu ersetzen vermag. Denn Erkenntnis geht nie aus einer blossen Zusammenlegung von Wissen hervor; sie verlangt auch Geistesarbeit des *Einzelnen*. Die wirkliche Erfassung des Ganzen und die richtige Einordnung des Einzelwissens setzt eine *fugenlose* Verbindung voraus. Was wir durch die spezialisierte Forschung auf manchem Gebiet an Tiefe gewonnen haben, ging durch klaffende Fugen in der Breite verloren. Deshalb liegt auch auf unserem Gebiet so viel Wissensgut chaotisch ungeordnet und unfruchtbar brach. Das Verhältnis von möglicher zur tatsächlich vollzogenen Nutzanwendung der forstlichen Forschungsergebnisse ist offensichtlich noch unbefriedigend. Eine Unsumme von Spezialwissen liegt konserviert in Bibliotheken und ist kaum in die Gesamterkenntnis eingebaut und damit dem Fortschritt dienstbar gemacht worden. Wir müssen uns deshalb fragen, ob neben der zunehmenden notwendigen Spezialisierung auf unserem Fachgebiet nicht dringend eine erkenntnis-theoretische Querverbindung besonders gepflegt werden sollte. Gleicht die Forstwissenschaft heute nicht einem unendlich reich verzweigten Baum, bei dem oft nur noch die äussersten Triebe belaubt sind und ein grosser Teil des Zuwachses in den Ästen angelegt wird? Der methodisch rationalisierten Vermehrung des Wissens folgt nur ungenügend die Rückführung in den tragenden Stamm.

Hauptgegenstand der Forstwissenschaft sollte immer wieder der *Wald* sein, auch für denjenigen, der sich mit Einzelfragen befasst. Unsere Zeit mit den sich überstürzenden technischen Fortschritten birgt jedoch für die forstliche Forschung die Gefahr in sich, dass die Anwendungsmöglichkeiten der auf anderen Gebieten erprobten Methoden und Verfahren auch den Ausschlag für die Wahl der *Probleme* geben. Die hohen Kosten für Apparate und Einrichtungen spielen dabei eine grosse Rolle. Gar manches wird «benötigt», weil es viel kostet und wissenschaftliches Ansehen verleiht. Und wenn man es einmal besitzt, dann muss es eben auch verwendet werden. Wo aber Apparate, Einrichtungen und auf spezielle Methoden eingebügte Hilfskräfte die Forschungsprobleme bestimmen, entwickelt sich bald ein routinemässiger Forschungsbetrieb mit einem zwar ständig anwachsenden Mitarbeiterstab, jedoch einem fortgesetzten Radialschwund des Problemkreises. Unsere Probleme liegen vor allem im *Wald*. Dort sollten sie gesucht, und auf ihn sollten die Lösungen immer wieder zurückgeführt werden!

Zur Waldforschung

Der Wald wird heute als ein Beziehungsgefüge aufgefasst. Die Erforschung forstlicher Probleme, welche dieser Art von Waldbetrachtung entspringen und deren Lösung der Erkenntnis in diesem Sinne dient, möchte ich «Waldforschung» nennen. Es handelt sich dabei nicht bloss um ein neues Teilgebiet der allgemeinen Biologie und der Waldkunde, sondern auch um ein Kernstück der engeren Forstwissenschaften. Auf allen Gebieten der Forstwissenschaften sollte die Forschung in diesem Sinne «Waldforschung» sein! Die Waldforschung soll uns vor allem Kausalzusammenhänge aller Vorgänge im Walde aufdecken und die mutmassliche Wirkung waldbaulicher Massnahmen zum voraus erkennen lassen. Sie bildet also auch eine Voraussetzung für den logischen Vorstoß von Bekanntem ins Unbekannte und damit für den Fortschritt auf waldbaulichem Gebiet. «Waldforschung» ist aber deswegen nicht allein im Waldbau erforderlich.

Ein Forschungsgegenstand kann von *verschiedener* Seite und auf *verschiedene* Art betrachtet werden, so auch der Wald. Waldforschung lässt sich daher sowohl rein naturwissenschaftlich wie forstlich betreiben. Ich teile die in einem neuen Waldbaulehrbuch vertretene Auffassung daher nicht, wonach die theoretische Erfassung des Naturobjektes «Wald» nicht auch den Forstwissenschaften zugeordnet werden soll. Die Waldforschung gehört zu den Forstwissenschaften wie die Grundmauer zum Haus! Ohne Waldforschung würden der Waldbau, die Waldertragslehre, der Forstschutz und manches andere Teilgebiet der Forstwissenschaften einem Baum ohne Wurzelwerk gleichen. Über die Zugehörigkeit eines Forschungsgegenstandes entscheidet also einzig und allein die Betrachtungsweise.

Hauptprobleme der Waldforschung entfallen auf die Baumrassenforschung, die Waldwachstumskunde, den Waldbau, den Forstschutz und die Holzkunde, also auf alle jene Zweige der Forstwissenschaften, welche nicht aus dem dynamischen System der im Walde wirkenden Kräfte herausgelöst werden dürfen. Wie bereits erwähnt wurde, befasste sich die forstliche Forschung bisher neben den Fragen der Praxis hauptsächlich mit Einzelerscheinungen, Einzelfaktoren und kleinflächigen «Modellen», den Versuchsflächen. Solche eng begrenzte Problemstellungen und einfache Versuchsanlagen werden zweifellos ihre grosse Bedeutung behalten. Die umfassendere Erforschung komplizierter Beziehungsgefüge und Sozialgebilde, wie der Wälder, verlangt zukünftig vor allem aber auch zeitlich und räumlich grössere Massstäbe und damit teilweise *neue* Forschungsmethoden. Statistisch zweckmässig erhobene Stichproben und die Lochkartenauswertung geben uns dazu bereits entsprechende Möglichkeiten. Wir können heute leichter als früher mit zahlreichen Unbekannten, verschiedenen Gegebenheiten und namentlich einem viel grösseren Umfang von Daten arbeiten, ohne dass sich dadurch der Aufwand erhöht oder die Genauigkeit vermindert. Um so mehr aber, als die unendlich fleissigen Computer auch unendlich dumm sind und selbst sinnlose Programme durchführen, und um so mehr, als die Statistik zwar eine gute Dienerin, aber eine schlechte Meisterin ist, spielen die Betrachtungsweise und die Problemstellung des Forschers für den Wert der Ergebnisse nach wie vor die entscheidende Rolle.

Waldbaulich hat sich die Betrachtungsweise in den letzten dreissig Jahren von Grund auf geändert: *Alfred Dengler* (1929) verglich den Wald noch mit einem Bauwerk und den Waldbau dementsprechend mit der Baukunst. *Schädelin* (1934), *Köstler* (1950) und andere Waldbauer der neueren Zeit stellen dagegen das *Dynamische* in den Mittelpunkt der Waldbetrachtung. Ich gehe sogar soweit, dass ich in jedem Wald und jedem Bestand etwas Einziges und Einmaliges sehe.

Dieser Art der Waldbetrachtung wird allein die Auffassung gerecht, wonach alle Naturgesetze Wahrscheinlichkeitscharakter tragen. Statistische Untersuchungsmethoden werden daher in den Vordergrund gerückt. Vorläufig zeichnen sich in erster Linie folgende wesentliche *Fragen für die Waldforschung* ab:

Welches sind die biologischen Gesetzmässigkeiten im natürlichen Gesellschaftsgefüge und Gesellschaftswandel der Wälder auf verschiedenen Standorten und die sie bedingenden ursächlichen Zusammenhänge? Diese Fragen lassen sich von waldgeschichtlichen Problemen und solchen der forstlichen Einwirkungen nicht trennen. Sie stehen also auch in unmittelbarer Beziehung zu Problemkreisen der Praxis. Im weiteren richtet sich unser Interesse auf die Frage nach den Möglichkeiten zur Veränderung der natürlichen Gefüge und Lebensabläufe mit dem Ziel, den Waldbau rationeller und erfolgreicher zu betreiben als nach den bisher vorwiegend angewandten empirischen Metho-

den. Schliesslich beschäftigen uns Probleme, welche sich aus der zunehmend wichtigen landschaftsökologischen und sozialen Rolle des Waldes in den Kulturlandschaften ergeben.

Die rein wissenschaftlichen Probleme sind sowohl nach der Fragestellung wie nach den zweckmässigen Methoden zu ihrer Lösung so eng mit den Fragen der Praxis verbunden, dass eine deutliche Trennung von Grundlagenforschung und angewandter Forschung unmöglich ist. Gerade aber weil die gegenwärtig schwierige Lage der Waldwirtschaft den Ruf nach «nützlicher» Forschung verstärkt und weil man durch Aufwendungen für die Forschung rasch vermehrte Einnahmen oder wenigstens durch sie eine Verbilligung des Forstbetriebes erzielen möchte, kann nicht deutlich genug betont werden, dass sich *wesentliche* Fortschritte nur durch neue *Erkenntnisse* erzielen lassen. Um namentlich die Kernfrage zu beantworten, wie weit wir im Waldbau von der Natur abweichen dürfen, ohne die Nachhaltigkeit zu gefährden, müssen wir die Gesamtzusammenhänge kennen. Zuwachserhebungen in Probeflächen oder bodenkundliche pflanzenpathologische und entomologische Untersuchungen allein vermögen nicht zu genügen. Auch die Beantwortung der Frage nach den Möglichkeiten einer Extensivierung des Waldbaus oder nach den Erfolgsaussichten einer Intensivierung setzt letzten Endes eine gute Kenntnis der natürlichen Entwicklungstendenzen der verschiedenartigen Wälder und Bestände voraus. Um uns die kostenlos wirkenden Naturkräfte rationell dienstbar zu machen, müssen wir sie vorerst gründlich kennenlernen. Wo wir auch Probleme aufgreifen, im Unterricht, im wirtschaftlichen, technischen oder sozialen Sektor der Praxis, führen sie uns sehr rasch in den Bereich der integrierten Waldforschung. So sucht die Waldwachstumskunde Auskünfte über die Beziehungen zwischen Wachstumsablauf, Bestandesgeschichte, Bestandesstruktur und Standort; die Landschaftspflege möchte Angaben über die äusserst komplexen ökologischen Zusammenhänge zwischen Wald und Umwelt, und selbst die dem landwirtschaftlichen Vorbild folgende Holzzucht kann sich nicht mehr mit den einfachen Fragen nach der Sortenwahl, dem Düngereinfluss auf das Wachstum und den zweckmässigen Verfahren zur Schädlingsbekämpfung begnügen. Die Auswirkungen der Düngung auf die Phänologie der Bäume, ihre Frost- und Dürreempfindlichkeit, die Ausbildung des Wurzelwerkes, die Krankheitsanfälligkeit, der Einfluss auf das Bodenleben, worauf ja namentlich *Laatsch* hingewiesen hat, und viele andere unerforschte Zusammenhänge sind von besonderer Wichtigkeit. Durch von *Pechmann* wurde auch die Holzforschung in diese neue Richtung gelenkt. Untersuchungen über die Abhängigkeit der Holzeigenschaften vom Waldaufbau, vom Lebensablauf der Bäume, von der Waldflege und vom Standort stehen im Vordergrund der Interessen. Wie namentlich *Rohmeder* gezeigt hat, können Wälder innerhalb klimatisch einheitlichen Gebieten genetisch stark *verschiedene* Baumpopulationen aufweisen. Über die tieferen Ursachen dieser Erscheinung und ihre Bedeutung für das Verhalten der Bäume im

naturnahen Waldgefüge wissen wir noch äusserst wenig, denn das vorhandene Wissen stützt sich hauptsächlich auf das Verhalten in künstlichen Reinbeständen. Auch *Huber* hat insbesondere durch die in seinem Institut durchgeführten waldgeschichtlichen und baumphysiologischen Untersuchungen Grundlegendes zur Waldforschung beigetragen. Die Forschungen *Assmanns* auf dem Gebiet der Waldwachstumskunde können als klassische Beispiele der Probeflächenmethode bezeichnet werden. Ihre aufschlussreichen Ergebnisse bilden eine wesentliche Voraussetzung für die künftige Erforschung von Wachstumsgesetzen der komplizierten Beziehungsgefüge ganzer Wälder.

Mit diesen Hinweisen soll bloss angedeutet werden, eine wie grosse Vorarbeit gerade die Universität München und ihre forstliche Forschungsanstalt für die Waldforschung geleistet haben.

Alle Richtungen der Waldforschung schneiden sich in *einem* Brennpunkt: dem Verstehen des Waldes in seiner ganzheitlichen Verflechtung. Obwohl dieser Richtpunkt ausserhalb der unmittelbaren Interessen der Praxis liegt, ist die praktische Bedeutung unverkennbar. Der Weg zur Nutzbarmachung der Natur führt nirgends so wie im Waldbau über die Naturerkenntnis. Diese Erkenntnis bringt um so wertvollere Aufschlüsse auch für die praktische Nutzanwendung, je eindeutiger unser Wissen über die Gesetzmässigkeiten des Eigenlebens des Waldes ist. Unser heutiges Wissen beruht grossenteils auf Untersuchungen in Kunstmärktern, künstlich angelegten Versuchsflächen und Versuchsgärten. Wie in der zoologischen Verhaltensforschung tiefere Erkenntnisse nur in der freien Wildbahn gewonnen werden, so dürften in der «Verhaltensforschung» der Waldbäume und ganzer Wälder weitgehend natürliche und nicht bewirtschaftete Wälder, also Urwälder und grosse Totalreservate über die eigentlichen Gesetzmässigkeiten des Waldlebens am besten Aufschluss geben. In Kunstmärktern haben wir vor allem Wachstumsvorgänge und Schadenprobleme kennengelernt. Heute stehen aber auch andere Fragen im Vordergrund, worunter die Bedeutung des innerartlichen und verschiedenartlichen Wettbewerbs (intraspezifische und interspezifische Konkurrenz), der gegenseitigen Förderung oder Hemmung verschiedener Arten (mutualistische Symbiose, Antibiose, Allelopathie), die Voraussetzungen für das natürliche Regulationsvermögen des Waldes bei äusseren oder funktionellen Störungen sowie Fragen nach den unterscheidenden Merkmalen verschiedener Entwicklungstendenzen von Waldbeständen und ähnlichen schwer erfassbaren Erscheinungen. Besonders schwer lösbare Probleme beziehen sich auf die Beziehungsgefüge im Wurzelraum. So fordert die Waldforschung heute überall die Erschliessung von Neuland. Erst der weite und in allen Richtungen geführte Vorstoß in dieses Neuland wird uns näher zu jenem Waldverstehen und damit jener Waldbetrachtung führen, welche für einen *freien Stil des Waldbaus* eigentlich die wissenschaftliche Voraussetzung wären.

Der tiefere praktische Sinn der Waldforschung liegt also darin, dem Waldbau festen Boden und dadurch volle Bewegungsfreiheit zu geben. Sie hat somit auch einen durchaus realen Zweck.

Zweck- und Grundlagenforschung sind deshalb auch auf den Gebieten der Waldforschung nicht deutlich geschieden. Weder ihr tieferes Wesen noch ihre Methodik vermag die beiden Zielsetzungen zu unterscheiden. Auch hier ist allein der unmittelbare Beweggrund zur Fragestellung entscheidend. Bei der Zweckforschung liegt dieser Beweggrund im Mangel notwendiger Erfahrungen und Kenntnisse innerhalb eines engen Tätigkeitsgebietes. Für die Forschung ist die Lösung solcher praktischer Probleme nur von Vorteil, denn sie bleibt dadurch wirklichkeitsnah. Wo aber ausschliesslich Zweckforschung betrieben wird, zerstört diese erfahrungsgemäss sehr bald die Einheit des Denkens und führt zur Verschleierung der wahren Sachverhalte.

Der geistig weite Rahmen der auf das *Verstehen* ausgerichteten Grundlagenforschung ist daher auch für die Zweckforschung unerlässlich. Damit stellt sich die Frage nach der zweckmässigen Organisation der forstlichen Forschung.

Zur Organisation der forstlichen Forschung

Grundlegend für die Lösung der Organisationsaufgabe sind auch in der forstlichen Forschung die klare Zielsetzung und die richtige Einschätzung der verfügbaren Mittel. Wo es sich bloss um die Prüfung, Erprobung und Erweiterung der Erfahrung, also um eigentliche «Routineuntersuchungen» handelt, gehören diese in den Aufgabenkreis der *Praxis*. Sonst wäre eine akademische Ausbildung der Forstleute überflüssig. Es kann nicht die Aufgabe der Forschung sein, Ruhebetten für Denkfaule zu schaffen. Die Praxis muss sich damit abfinden, dass ihr die Forschung auch in Zukunft nicht durch Rezepte die beruhigende und bequeme Sicherheit zu geben vermag, alles auf wissenschaftlicher Grundlage «richtig» zu machen. Der persönliche, verantwortungsvolle Entschluss wird in der Waldwirtschaft auch zukünftig für den Erfolg massgebend bleiben.

Die Aufgabe der Forschung liegt darin, *neue* Probleme aufzugreifen, diese nötigenfalls mit neuen Methoden zu lösen und das gewonnene Wissen zur Erkenntnis zu führen. Damit bringt sie der Praxis auf lange Sicht den grössten Nutzen. Aber auch die kurzfristig lösbarer, praktisch unmittelbar wichtigen forstlichen Probleme dürfen nur im Rahmen des ganzen Beziehungskomplexes Wald und Waldwirtschaft gestellt und in diesem gelöst werden. Eine enge Verbindung von reiner und praktisch angewandter Forschung erweist sich daher als unumgänglich. Wo diese enge Verbindung fehlt, entsteht entweder eine sterile Isolierung oder eine kostspielige Doppelspurigkeit.

Die dargelegten Gründe für die notwendige vermehrte Ausrichtung unserer Forschung auf die Abklärung verwickelter Gesamtzusammenhänge er-

klären auch, dass die erforderlichen personellen, einrichtungsmässigen und finanziellen Aufwendungen in Zukunft noch ganz erheblich zunehmen werden. Vor allem kleinere Länder sind deshalb gezwungen, alle verfügbaren Mittel zusammenzufassen.

Schliesslich sprechen auch noch andere, nicht weniger wichtige Gründe für eine enge Verbindung von Lehre, Forschung und Praxis. Alle Gebiete der Forstwissenschaften verlangen eine ständige Fühlung mit dem Wald und der Waldwirtschaft, um wald- und lebensnah zu bleiben. Zudem ist auch die Praxis auf die fortwährende Befruchtung durch Lehre und Forschung angewiesen, wenn sie sich nicht ewig auf ausgetretenen Pfaden des zur Überzeugung gewordenen «Glaubens» und der durch fortwährende Überlieferung geheiligt gutachtlichen Urteile und Vorurteile bewegen will. Die Studierenden müssen die Hochschule auch als Stätte lebendiger, waldnaher Forschung erleben, um später nicht bloss Angelerntes, sondern keimfähiges Saatgut wissenschaftlichen Geistes in die Praxis zu tragen. Die Forscher schliesslich werden durch die Verbindung der Forschung mit der Lehre zwangsläufig zur Einsicht geführt, wonach es nicht genügt, zu experimentieren und damit Wissen zu öffnen. Mit dem gedruckten Nachweis des Erarbeiteten ist es nicht getan! Erst wenn sich Baustein zu Baustein in einer für die Gesamterkenntnis nützlichen Weise fügt, und erst dann, wenn diese Erkenntnis durchdrungen vom pulsierenden Leben unserer Schüler ins Berufsleben hinausgetragen wird, erhält die wissenschaftliche Arbeit ihre Krönung und einen ethischen Hintergrund.

Schlussbemerkung

Die Einsicht, wonach der Wert von Forschung und Wissenschaft im Grunde erst darin liegt, was diese mit dem Wissen schafft, lässt mich auf die am Anfang aufgeworfene Frage zurückkehren. Sinn und Wesen der Waldforschung erschöpfen sich nicht im Wissen und der sich daraus ergebenden Nutzanwendung. Durch die Waldforschung wollen wir tiefer in den Wald eindringen, Verständnis für den Wald finden und in eine innere Verbundenheit mit ihm gelangen. Verständnis und Verbundenheit bleiben niemals brach liegen, sondern führen von selbst zu gegebener Zeit zu Verbesserungen, Nutzanwendungen und zum Fortschritt.

Wir wollen uns in der Waldforschung nicht in den Sog des wissenschaftlichen und pseudowissenschaftlichen Fortschrittrummels ziehen lassen. Die wirtschaftliche und soziale Doppelaufgabe der Waldwirtschaft verlangt sowohl eine Mehrung des Wissens wie der Weisheit. Manche mögen in der Waldforschung sogenannte «Forschungsschwerpunkte» vermissen, in welchen fieberhaft nach einem Schlüssel für die Naturbeherrschung gesucht wird. Die Waldforschung wird auch nie zu einer wissenschaftlich-technokratischen

Grossmachtstellung verhelfen. Mehrung der Macht und Mehrung der Erkenntnis laufen aber selten lange nebeneinander, und so schliesst das Wesen der Waldforschung gar nicht aus, dass ihr *geistiger* Beitrag zur Erfassung der *grossen* und für unsere Zukunft vielleicht *entscheidenden* Zusammenhänge im Naturgeschehen bedeutend sein könnte. Die Waldforschung soll sich deshalb nicht im Beobachten, Erfassen, Untersuchen, Experimentieren und Erklären erschöpfen, sondern weit über den Wald hinaus auch einen Beitrag zum *Geistigen* leisten.

Résumé

De la recherche forestière

L'auteur veut donner un aperçu du mode de pensée dans le cadre de la recherche sylvicuturelle. Pour commencer il faut relever que, de nos jours, l'étude du système complexe formé par le paysage et ses lois naturelles est l'objet d'un grand intérêt. L'étude de l'écologie forestière permet d'expliquer de telles interdépendances. La recherche forestière se basait sur des besoins purement pratiques. Les échecs subis par une foresterie basée essentiellement sur le rendement économique nous amenèrent à la constatation suivante: La croissance des maladies forestières est en rapport avec la perturbation des systèmes naturels. Après les exposés relatifs au développement d'une recherche très spécialisée, la nécessité de la recherche fondamentale en matière de forêts est mise en question. La réponse sera en faveur de la recherche fondamentale. Les sciences appliquées devront elles aussi s'efforcer à éclaircir certains processus et relations importantes. Actuellement les difficultés économiques de la foresterie provoquent une concentration de la recherche vers les problèmes pratiques. Lors de recherches fondamentales, l'intégration des connaissances forestières générales fait souvent défaut. Ce manque est causé par le manque de vue générale et d'expérience des spécialistes. L'importance fondamentale de l'activité des spécialistes doit être relevée mais l'importance du raisonnement ensembliste ne doit pas en souffrir.

La question centrale de la recherche forestière actuelle est de savoir jusqu'où les activités sylvicuturelles peuvent outrepasser les lois de la nature sans mettre en danger la production soutenue. La réponse à cette question se basera principalement sur les résultats de la recherche fondamentale. Pour terminer, l'importance de la collaboration entre l'enseignement, la recherche et la pratique sera encore relevée.

Résumé: W. Lingg / P. Steinmann