

Zeitschrift: Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen = Swiss forestry journal = Journal forestier suisse
Herausgeber: Schweizerischer Forstverein
Band: 118 (1967)
Heft: 9

Artikel: Versuch einer Beurteilung des gegenwärtigen Standes des Waldbaues
Autor: Fischer, F. / Bachmann, P
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-764309>

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: 20.02.2026

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

Versuch einer Beurteilung des gegenwärtigen Standes des Waldbaues

(Studie gestützt auf eine Auswahl der neueren Literatur)

Oxf. 2

Von *F. Fischer* unter Mitarbeit von *P. Bachmann*, *E. Ott* und *J.-P. Schütz*

(Aus dem Institut für Waldbau der ETH)

Wie in jedem Zweig wissenschaftlicher Tätigkeit der Gegenwart, fällt es auch auf waldbaulichem Gebiet zunehmend schwerer, die Übersicht über den Stand und die Tendenzen der Entwicklung zu wahren (186). Die Zahl der Einzelerkenntnisse und die Methoden ihrer Erarbeitung sind in raschem Steigen begriffen; ihre Bedeutung indessen wertend zu klassifizieren, führt in manchen Zusammenhängen zu zweifelnder Unsicherheit. Denn unbestreitbar bleibt die auf den Wald gerichtete Tätigkeit im Grunde ihres Wesens wenig verändert (11, 66, 153, 156). Diese Erscheinung ist auf dem Gebiet der naturwissenschaftlichen und technischen Forschung, scheinbar wenigstens, einigermaßen einzigartig. Die normale Entwicklung innerhalb der meisten der verwandten Forschungszweige, gleichgültig ob sie als angewandt oder grundlegend bezeichnet werden, besteht darin, daß neue Erkenntnisse früher oder später sich unmittelbar auf die jeweils zugehörenden praktischen Anwendungsgebiete durch grundlegende Änderungen oder Neuentwicklungen auszuwirken beginnen. Dabei ist jedoch nicht zu vergessen, daß in der Physik durchschnittlich mit etwa dreißig Jahren gerechnet wird, bis eine grundlegende Entdeckung ihre Nutzanwendung in Industrie und Gewerbe gefunden hat. Oft ist dieser Weg auch länger. Die Entdeckung der Radioaktivität, um ein Beispiel zu nennen, wurde von H. Becquerel im Jahre 1895 gemacht!

Die Arbeit am Walde scheint trotz allen sich vertiefenden und ausweitenden Erkenntnissen in verhältnismäßig festgefahrener Weise beim alten zu bleiben (3). Diese Feststellung gilt besonders für die erste Stufe der organischen Produktion, der eigentlichen Produktion also. Die zweite Stufe dagegen, die Gewinnung des Holzes und sein Transport bis zum Verbrauchsort, zeigt sich in dieser Hinsicht als wesentlich beweglicher (259, 261). An Vorschlägen, das Waldgefüge so zu gestalten, daß die heute zu Gebote stehenden technischen Möglichkeiten ungehinderter, «rationeller» zur Anwendung gelangen können, fehlt es immerhin nicht (258, 64, 82, 22). Es

wird hier, oft wohl unbewußt, eine Entwicklungstendenz zu kopieren versucht, die heute in der landwirtschaftlichen Produktion von großer Bedeutung geworden ist (2). Eine Reihe von Kulturpflanzen, zum Beispiel Baumwolle, gewisse Tomatensorten usw., werden züchterisch so beeinflußt, daß entsprechende Erntemaschinen einsetzbar werden.

In dieser Richtung weisen unter anderem Diskussionen, die sich seit einiger Zeit um das *Thema der «klassischen» und der «dynamischen» Forstwirtschaft* drehen (260). Wie im Beginn der Forstwirtschaft, der nun nahezu zweihundert Jahre zurückliegt, werden wiederum landwirtschaftliche Produktionsmethoden zum Vorbild erhoben (23). Dabei wird übersehen, daß die vorgeschlagene größere Dynamik der Forstwirtschaft, die über den pflanzengemäßen Baumartenanbau erreicht werden soll, keine echte Alternative zur bisher wenigstens in Mitteleuropa eingehaltenen Entwicklung darstellt (180). Beide Produktionstechniken bestehen zu Recht (125); maßgebend für ihre Anwendung können nur die Zielsetzung und die Möglichkeiten sein, welche die äußeren, unabänderlichen klimatischen, geologischen und topographischen Bedingungen bieten (146, 147, 196, 209).

Besonders der entscheidende Punkt, die Zielsetzung forstwirtschaftlicher und damit waldbaulicher Bemühungen, wird meistens in schwerverständlicher Weise übergangen. Stillschweigend wird vorausgesetzt, das Ziel der Forstwirtschaft bestehe, wie dies zuletzt in ausgeprägter Weise während des Zweiten Weltkrieges und in seiner ersten Folgezeit nochmals der Fall gewesen war, nach wie vor allein in hoher Mengenproduktion von Holz — gewissermaßen um jeden Preis. Andererseits nimmt seit nunmehr bald zehn Jahren die Klage über das immer ungünstiger werdende Verhältnis zwischen Preis und Kosten zu. Zum Ausgleich soll die Produktion erhöht, die Kosten durch entsprechende technische Maßnahmen vermindert werden; solchen Bemühungen steht die nicht klar genug eingestandene Tatsache entgegen, daß das Holz in einer echten Absatzkrise steckt (290). Diese Krise ist, wie manche Autoren hervorheben, nicht allein eine Frage der Preiskonkurrenz anderer Bau- und Werkstoffe, sondern eine strukturell bedingte Depression. Wie in dieser Situation eine Erhöhung der Produktion, die ohnehin nicht rasch erreichbar wäre, Abhilfe schaffen sollte, bleibt unersichtlich. Zu erinnern wäre auch an alle Argumente, die in gewichtiger Weise geltend machen, daß Holz bei weitem nicht das einzige «Produkt» des Waldes darstellt.

Richtig ist, daß die Forstwirtschaft und damit der Waldbau nicht einfach Selbstzweck insofern sein können, als sich ihre einzigen Interessen am Wald in seiner Erhaltung oder Wiederherstellung als selbsterneuendes und selbstregulierendes biologisches Beziehungsgefüge erschöpfen würde (48). Zweck der Bewirtschaftung ist, dieses Ökosystem zu nutzen und das beste daraus zum Wohl der Menschen zu machen (289). Die oft betonte Schwierigkeit liegt aber darin, daß wir Heutigen den zukünftigen Menschen und seine

Ansprüche, wofür wir aber (zwangsläufig) arbeiten, nicht kennen. Das Beispiel der Spessarteichen, deren beste heute um fünfhundert Jahre zählen, mag als zwar extremes, aber gerade deshalb instruktives Beispiel dienen (273). Die Absicht hinter jenen in ferner Zeit zurückliegenden Eichenkulturen lag darin, die Mast für das Wild sicherzustellen. Später dienten die gleichen Eichengenerationen dem Schiffsbau, und heute sind bestbezahlte Furnierhölzer daraus geworden. Durch alle Zeiten und technischen Entwicklungen hindurch ist wenigstens ein Grundsatz richtig geblieben, die Produktionssicherheit jenes Waldes zu gewährleisten (vgl. auch 53, 100).

Bei der Suche nach Alternativen gegenüber der heutigen Situation der Forstwirtschaft darf nicht übersehen werden, daß jeder geschlossene Baumbestand eigengesetzlich, aus seiner zeitlich immer verhältnismäßig hohen Lebensdauer heraus, immer auf dem Weg zur Entwicklung zu einem mehr oder weniger komplizierten Beziehungsgefüge ist. Je höher diese Entwicklung zu schreiten vermag, um so stabiler und von längerer Dauer wird auch das äußere, physikalisch-statische Gefüge des Waldes. Im Wirtschaftswald, sei es ein Plenterwald oder ein plantagemäßiger Reinbestand, wird die in beiden Fällen erforderliche Produktionssicherheit lediglich durch einen unterschiedlich intensiven Einsatz von biologischen im einen, durch technische Mittel im andern Fall zu erreichen versucht. Ob sich ein gegebener Bestand dieser oder jener Art in gewünschter Richtung entwickelt, ist deshalb letzten Endes immer davon abhängig, wie weit der Stand der Erkenntnisse fortgeschritten ist und besonders wie weit Ausbildung und Begabung der Verantwortlichen ausreichen (153). In jedem Fall gilt es, die sich am Bestand manifestierenden Merkmale richtig zu interpretieren und gestützt darauf die zweckmäßigen Maßnahmen zu ergreifen. Wo zur Hauptsache mit biologischen Mitteln gearbeitet wird, sind diese Maßnahmen mit Hilfe des Bestandes selbst zu treffen; im plantagemäßigen Bestand werden früher oder später technische Mittel, wie Bodenbearbeitung, Düngung, Schädlingsbekämpfung, einen wesentlichen Teil der walderhaltenden Maßnahmen ausmachen müssen. Zuverlässiger, billiger und elastischer funktioniert jenes Beziehungsgefüge, das aus sich selbst heraus die erforderlichen Stabilitäts-erhaltenden Mittel anzubieten vermag. Beide Varianten von Wald- und damit Holzproduktionsarten stellen Extremwerte einer weiten Skala von Übergangsmöglichkeiten dar, die sich alle um so besser zielgerecht handhaben lassen, je bessere Kenntnisse aller Zusammenhänge die verantwortlichen Wirtschaftler aufweisen. Grundlage ist und bleibt in allen Fällen die waldkundliche Forschung.

Eine große Zahl neuerer Arbeiten haben sich um die Aufdeckung *synökologischer Zusammenhänge* bemüht. Das allgemeine Bild, das sich ergibt, zeigt einerseits, wie verwickelt und hochkompliziert die Lebensvorgänge ineinandergreifen, anderseits, welchen Einfluß der Waldbauer durch an sich einfach scheinende Eingriffe ins Waldgefüge ausüben kann. Eine leicht

zu erreichende Veränderung der Lichtverhältnisse etwa zieht eine solche des lokalen Luft- und Bodenwasserregimes nach sich (207). Dadurch werden ökologisch wichtige Voraussetzungen für die Bodenflora und, gemessen am Bestand der Lumbriciden, für das Edaphon verändert. Die auf den heutigen Stand des Wissens gebrachten Lehrbücher der Bodenkunde (67, 73, 234, 297) vermitteln eine eindruckliche Einsicht in die Komplexität bodenbiologischer Vorgänge. Auch besondere forstliche Fragen der allgemeinen Bodenkunde finden Beachtung (140, 144, 255, 266, 303). Besonders hervorzuheben ist der erfreuliche neuerliche Aufschwung der lange Zeit eher vernachlässigt gewesenen bodenbiologischen Forschung. Hier ist neben Arbeiten, die speziellen Fragen nachgehen, auch ein hinsichtlich Systematik wie Methodik und Interpretation umfassendes Lehrbuch entstanden (200). Auf die Notwendigkeit, die nur physikalischen Untersuchungen des Bodens vermehrt auf den methodisch wesentlich schwieriger zugänglichen Bereich der Bodenbiologie auszudehnen, wird neuerdings von waldbaulicher Seite nachdrücklich hingewiesen. Denn die früher mehr nur erahnte Vermutung, daß der Wald ein ganzheitliches Ökosystem in jeder nur denkbaren Hinsicht darstelle, wird mehr und mehr bestätigt, wobei gerade die Bearbeitung spezieller Bodenbewirtschaftungsfragen manche Bestätigung dieser Vermutung vermitteln. Die rasch und methodisch verhältnismäßig einfach zu erfassenden bodenphysikalischen Zustände bieten allerdings nach wie vor den Vorteil, als gewissermaßen morphologische Merkmale der innern bodenbiologischen Zustände dienen zu können (220).

Außerordentlich stark angeschwollen ist der Strom der Untersuchungen, die sich mit *Waldbodendüngung* befassen (1, 32, 43, 86, 92, 102, 135, 191, 214). Grundsätzlich zeichnen sich dabei zwei Richtungen ab. In direkter Anlehnung an landwirtschaftliche, dort begründete Produktionsmethoden wird versucht, durch entsprechende Düngergaben den Massenzuwachs zu steigern. Im allgemeinen zeigt sich dabei, daß derartige Maßnahmen dann wirksam sind, wenn die Böden entweder von Natur aus arm sind oder durch frühere Fehlmanipulationen ungünstige Zustände aufweisen (93, 114, 129, 144).

Zunehmend bilden in einer zweiten Richtung Fragen der Beeinflußbarkeit der Holzeigenschaften, der phänologischen Merkmale, der Vitalität und Widerstandskraft von Bäumen und damit ganzen Beständen Anlaß zu Düngungsversuchen (90, 126, 194, 298, 309). Dabei wird in der Regel gefordert, daß derartige Maßnahmen einmalige oder selten zu wiederholende Impulse darstellen sollten. So würde die Möglichkeit, etwa die Periodizität der Lebenserscheinungen in der Jugendphase der Bäume zu verschieben, eine Schutzmaßnahme gegen Frost- oder Schneebruchgefährdungen im Sinne einer waldpfleglichen Maßnahme bedeuten. Die «Düngung» erhält hier eine völlig neue Bedeutung. Mittelbar ließe sich dadurch in manchen Fällen eine erwünschte Verschiebung gegenüber Entwicklungsabläufen von

Insekten, die forstschädlich in Erscheinung treten können, erreichen (312). Auch an eine Verbesserung der Abbauvorgänge der Waldstreudecke wird dabei gedacht (163, 309). Welche weiteren, mittelbar mit derartigen Möglichkeiten im Zusammenhang stehenden Lebensabläufe berührt würden, läßt sich vorderhand kaum abschätzen. Auch hier zeigt sich eine verwirrende Fülle neuer Aspekte des Umfanges dessen, was das Beziehungsgefüge Wald ausmacht. Eindeutig zeigen die wertvolleren dieser Untersuchungen unzweifelhaft, in welcher tiefgreifender Weise sich ein wiederum technisch verhältnismäßig einfacher Eingriff in den Wald auszuwirken vermag.

Weiterhin großen Umfang und unvermindertes Interesse in methodischer Hinsicht erreicht *die pflanzensoziologische Literatur* (30, 33, 47, 52, 68, 69, 91, 106, 107, 117, 179, 184, 187, 203, 213, 229, 233, 269, 286, 287, 288, 310). Eine Reihe neuer oder grundlegend überarbeiteter Werke steht zur Verfügung, wobei eine große Zahl von Spezialuntersuchungen zusammenfassend gesichtet, gewertet und verarbeitet wurde. Für das Gebiet der Schweiz ist von Bedeutung, daß unsere Verhältnisse besonders auch in forstlicher Hinsicht eingehend berücksichtigt sind.

Im allgemeinen zeigt sich, daß die Methoden der Ausscheidung von Vegetationseinheiten sowie deren systematische Einordnung immer noch in lebhafter Entwicklung begriffen sind. Bedeutungsvoll nicht nur für den waldbaulichen Praktiker ist jedoch das Bestreben einer Reihe von Pflanzensoziologen, die Vegetationseinheiten gleichzeitig umfassender und differenzierter zu charakterisieren, wobei eine ökologische Wertung gleichzeitig zu geben versucht wird. Bei der Standortserkundung werden heute fast ausnahmslos weitere Hilfsmittel, besonders pollenanalytische Methoden zur Abklärung der für den Waldbauer immer bedeutsamen Entwicklungsgeschichte eines gegebenen Gebietes beigezogen (172, 307, 308).

Die eigentliche pflanzensoziologische Charakterisierung bedient sich, zurückgehend auf ältere Vorschläge, des Verfahrens, Pflanzenarten und gegebenenfalls Ökotypen mit analogem ökologischem Zeigerwert zu «ökologischen Artengruppen» zusammenzufassen. Leibundgut machte in diesem Zusammenhange schon früher darauf aufmerksam, daß eine gegenseitig stichhaltige ökologische Wertung der Arten nur innerhalb bestimmter Gebiete möglich sein dürfte. Lebewesen verhalten sich biologisch nur dann analog, wenn sie unter analogen Konkurrenzbedingungen stehen. — Eine Reihe speziell waldkundlicher Untersuchungen ist innerhalb dieses Sachgebietes entstanden. In Rubners bekanntem Lehrbuch «Die pflanzengeographischen Grundlagen des Waldes» (228) ist die gesamte einschlägige Literatur der neueren Zeit in übersichtlicher Weise verarbeitet. Die vegetationskundliche Richtung des Waldbaues wurde dabei in noch weiter verstärktem Maße in Vordergrund gestellt.

Als bemerkenswerter Versuch, auf breiter Grundlage autökologische und synökologische Untersuchungen zur Darstellung zu bringen, ist die Ge-

meinschaftsarbeit der Forschungsstelle für Lawinenvorbeugung in Innsbruck zu werten (195). Die in zwei Bänden herausgegebenen Arbeiten sind zusammenfassend im Hinblick auf die praktische waldbauliche Arbeit interpretiert. Dieses in sonst selten zu treffendem Zusammenwirken von Vertretern verschiedenster Forschungsrichtungen geschaffene Werk zeigt eindrücklich, wie schwierig eine einwandfreie Synthese stark differenzierter ökologischer Einzeluntersuchungen werden kann. Die letzten Endes resultierenden Ergebnisse sind von nahezu lapidar zu nennender Einfachheit und haben in einigen als Zusätze zur Gesamtarbeit veröffentlichten Einzelartikeln ihren Niederschlag gefunden. Stark entscheidender Faktor ist die Schneebedeckungsdauer, die auf gleicher Meerhöhe und gleicher allgemeiner Exposition, je nach mikrotopographischen Verhältnissen, um nach Monaten zu bemessender Dauer verschieden sein kann. Durch die Baumvegetation, also durch waldbauliche Maßnahmen, kann diese Schneedeckenverteilung jedoch entscheidend beeinflußt werden. Daraus wird sogar abgeleitet, die plenterförmige Struktur sei in der subalpinen Waldstufe ungeeignet. Bessere Bedingungen für die Wiederverjüngung wären durch eine saumartige Betriebsform erreichbar. Dabei wird zweifellos übersehen, daß im wirklich plenterartig aufgebauten Gebirgswald die ökologischen Bedingungen der Saumstellung in kleinsten Abschnitten (statt in linienförmigem Aneinanderreihen) immer auftreten — sofern die Waldstruktur tatsächlich plenterförmig ist. Im parkartig verlöcherten ehemaligen Weidewald mit sporadischem, unvollkommenem Vertikalschluß, der eine entfernte äußerliche Ähnlichkeit zu einer plenterförmigen Struktur aufweisen mag, sind es meistens schwer überwindbare Störungen des Beziehungsgefüges, welche die fortschreitende Überalterung unaufhaltsam erscheinen lassen. Nicht der Baumbestand, sondern die Hochstaudenflur ist zum ökologisch beherrschenden Element geworden. Von mitentscheidender Bedeutung dürften hier gestörte bodenbiologische Verhältnisse sein, die durch das Fehlen des auch in anderen Beziehungen verjüngungsökologisch wichtigen Baumleichenmaterials mindestens stark mitbedingt sind (vgl. 5, 6, 8, 9, 31, 71, 72, 236, 245, 272, 274).

Für die Waldkunde ist als ausgesprochener Glücksfall anzusehen, besonders wenn man andere Zweige der Wissenschaft zum Vergleich bezieht, daß zwei methodisch sehr verschiedene Forschungsrichtungen letzten Endes das gleiche Ziel anstreben. Die pflanzensoziologische Arbeitsweise bleibt bei aller Differenzierung der jeweiligen Methoden der Gesamtschau der Synökologie verhaftet. Die Autökologie dringt mit Hilfe eines bereits zu imposantem Umfang (auch in finanzieller Hinsicht) angewachsenen Instrumentariums punktförmig in die Tiefe (74, 75, 79, 111, 127). Ihre Arbeitsweise ist zwangsläufig fachphysikalischen Charakters, die Auswertung stützt sich auf mathematisch fundierte Schätzungsverfahren. Es darf deshalb nicht übersehen werden, daß die Ergebnisse derart geführter Untersuchungen unver-

meidlich physikalischen Inhaltes sind (94). Ihre biologische Interpretation ist oft genug äußerst schwierig, weil fehleranfällig. Solange sich der Forscher bewußt ist, daß physikalische Gesetze weder ausreichend noch geeignet sind, typische Lebensvorgänge wirklich zu *verstehen*, sind bei der bereits hoch spezialisierten autökologischen Forschung keine anderen Nachteile zu erwarten, als daß Fehler bei der Wahl der Forschungsschwerpunkte unterlaufen können. Solche Fehler sind vermeidbar, wenn der Wald das Bezugssystem bleibt. Der heutige *Stand und Umfang* der autökologischen Forschung und ihrer angewandten Gebiete, zum Beispiel die forstliche Düngerlehre, beweisen in anschaulicher Weise, wie komplex selbst einfache Wechselbeziehungen im Walde sind. Erstaunlich bleibt nur, daß diese Beweislast noch immer nicht ausreichend zu sein scheint, um der waldbaulichen Praxis die Notwendigkeit synthetischen Denkens als unausweichliches Erfordernis aufzudrängen.

Den Anfängen der Forstwirtschaft standen landwirtschaftliche Zielsetzungen und Verfahren zu Gevatter. Solche Vorbilder finden sich heute unverkennbar reaktiviert bei der *forstlichen Pflanzenzüchtung*. Jedes Bestreben nach genetischer Veränderung der Lebewesen stützt sich zwar auf die gleichen Grundlagen und auf verwandte Verfahren; verschieden aber sind die Zielsetzungen. Sie für die Waldbaumarten, abgesehen von jenen mit kürzesten Umtriebszeiten, klar und nachhaltig richtig zu fassen, dürfte nur in Ausnahmefällen möglich sein. Massenmäßige Ertragssteigerung allein kann jedenfalls nur dann ein Züchtungsziel darstellen, wenn die Art der Holzverwendung für eine genügend weite zukünftige Zeitspanne als sicher zu betrachten ist. Als polygen bedingtes Merkmal ist zudem das quantitative Ertragsvermögen der züchterischen Bearbeitung nur schwer zugänglich. Am ehesten wird dies durch den auch heute noch nicht befriedigend geklärten Heterosiseffekt erreicht. Leichter fällt die Züchtung, wenn sie sich einfacher Ausleseverfahren bedienen kann, wie das für viele qualitative Merkmale der Fall ist. So dürfte die Selektion von Typen höherer Luftkontaminationsresistenz (223) einigen Erfolg versprechen. Würde in Gebieten, wo die Gefährdung durch Rauchs Schäden ausgesprochen hoch ist, waldbaulich mit intensivem Naturverjüngungsbetrieb gearbeitet, könnten voraussichtlich durch die gewöhnliche waldbauliche Auslese ähnliche Effekte erzielt werden. Sehr wichtig ist dagegen, daß der Nachweis individuell erhöhter Resistenz gegen derartige, immer häufiger werdende Schadenmöglichkeiten gelungen ist. — Der Glaube an die Möglichkeit einer forstlichen Pflanzenzüchtung, welche Sorten mit nahezu beliebig erwünschten Merkmalen zu erzeugen vermöchte, steht weniger bei den Fachzüchtern als bei manchen Praktikern in zwar unausgesprochenem, aber deutlich spürbarem Hintergrund der Überlegungen. Eine Reihe kostenverursachender waldbaulicher Manipulationen, wie sie durch hohe Verjüngungsdichte pro Flächeneinheit und durch die Bestandespflege in frühen Entwicklungsstufen

der Bestände bedingt werden, möchte man vermeiden, indem Pflanzenmaterial mit erwünschter Veranlagung in sehr weitem Verband zur Anwendung gelangt. Solche Verfahren werden heute angewendet, obwohl die Hauptsache, das Material erwünschter genetischer Veranlagung, nirgends zur Verfügung steht. Vorläufig, und mit großer Wahrscheinlichkeit noch für etliche zukünftige Generationen von Forstleuten, werden derartige Resultate der Praxis der Forstpflanzenzüchtung auf sich warten lassen. Bevor die Probe aufs Exempel fällig wird, wären langfristige Anbauprüfungen mit Nachzuchtmaterial erforderlich, das in genügender Menge erzeugbar sein müßte — und das selbstverständlich die geforderten Merkmale (die zunächst zu definieren wären) aufzuweisen hätte ... (vgl. 88, 105, 130, 148, 171, 211, 224, 226, 253, 275, 293, 294).

Der Nutzen eingehenderer Kenntnisse der Baumarten hinsichtlich ihrer gesamten Biologie, inbegriffen ihrer genetischen Konstitution, liegt zur Zeit auf ganz anderer als praktischer Ebene. Das erste und vorläufig einzige deutsche Lehr- und Handbuch forstlicher Art über «Genetik und Züchtung der Waldbäume» (E. Rohmeder und H. Schönbach, 1959) vermittelt in dieser Hinsicht verschiedene Einblicke. In zwei Richtungen bieten sich Möglichkeiten an, die verhältnismäßig wenig beschritten werden: Je besser Ursachen und Umfang der Variabilität bekannt sind, die in gleichem Maße Funktionen der genetischen Konstitution und der auslösenden Umweltfaktoren sind, um so zielstrebig und rationeller lassen sich die «traditionellen» waldbaulichen Auslese- und Erziehungsmethoden anwenden. Andererseits wäre die waldkundliche Forschung in entscheidender Weise auf züchterischen Ergebnissen bei Waldbäumen angewiesen. Die experimentelle Ökologie würde bedeutend sicherer in ihren Aussagen, wenn entweder weitgehend reinerbiges oder, was den Zweck noch besser erfüllen würde, geklontes Baumartenmaterial zur Verfügung stünde. Damit könnte das wesentliche Glied in einer Untersuchungsreihe konstant gehalten werden. Leider sind, abgesehen von wenigen Ausnahmen, die Möglichkeiten, derartig veranlagte Baumpflanzen in genügender und in beliebiger Weise zu erhalten, noch recht gering.

Auf dem Gebiet der Schaffung künstlicher Samenerntebestände (Pfropf-Plantagen) sind zurzeit keine neueren Gesichtspunkte zu verzeichnen. Ihre Bedeutung für bestimmte Baumarten und Wuchsgebiete wird mit Recht stärker als auch schon hervorgehoben. — Über das Gebiet der Pappelzucht liegt ein zusammenfassendes Werk in Lehrbuchform vor (313); von verhältnismäßig größerer Bedeutung ist richtigerweise die Frage der Aspenzüchtung geworden, ist doch der ökologische Bereich dieser Art wesentlich umfangreicher (vgl. auch 174, 177, 178).

Für die unmittelbare Praxis und für das allgemeine Verständnis der Baumarten ebenso wichtig wie die Versuche ihrer genetischen Bearbeitung sind verschiedene *Arbeiten und Werke dendrologischen Einschlages*. [Als

Beispiele mögen dienen, für Schwarzföhre (83, 295), für Ahornarten (101), für Lärche und Strobe (20), für Fichte (281), für Aspe und Pappel (175, 176, 313), für Stiel- und Traubeneiche (128, 182), für Sitkafichte (244), *Abies grandis* (217), Douglasie (45). Zusammenfassende Bearbeitungen (57, 136, 137, 263) und (21, 227).] Erfolg oder Mißerfolg für die meisten der erwähnten Baumarten, einheimischen wie fremdländischen, lassen sich, wie eine Durchsicht der Literatur von Fall zu Fall mehr oder weniger deutlich aufdeckt, längst nicht immer eindeutig diagnostizieren. Die Schwierigkeit, bündige Schlüsse zu ziehen, ist nicht allein, wie das oft geschieht, in der Tatsache der genetischen Uneinheitlichkeit des Vergleichsmaterials zu erblicken. Oft wird übersehen, daß selbst gleiche Rassen an vergleichbaren Anbauorten, bedingt durch verschiedene Schicksale der waldbaulichen Behandlung, zu recht verschiedenen Ergebnissen führen. Das heißt: Die Konkurrenzverhältnisse, unter denen eine gegebene Baumart, selbst in sonst verhältnismäßig einheitlichen Wuchsgebieten, aufwuchs, sind oft zu verschieden. H. Leibundgut (158) konnte für die Lärche zeigen, daß Erfolg und Mißerfolg ihres Anbaues zweifellos weitgehend eine Frage der waldbaulichen Behandlung sein muß. Die Abhängigkeit der Verbreitung der Hagebuche, also einer Art, bei der solche Zusammenhänge zum vornherein kaum vermutet würden, von der menschlichen Beeinflussung des Waldes konnte H. Rubner (227) sehr schön nachweisen. — Nur in sehr mittelbarem Zusammenhang mit Fragen der Biologie einzelner Baumarten steht ein Werk, das besonders seiner Liebenswürdigkeit wegen Erwähnung verdient. P. Guggenbühl (85) errichtete dem Baum als Erzeuger des edlen Werkstoffes Holz eine Art Denkschrift. In anschaulicher Weise werden wichtige Kenntnisse allgemeiner Bedeutung vermittelt. In einer Zeit, in der Holz in seiner *gewachsenen* Schönheit als Werkstoff, besonders auch in kunsthandwerklicher Hinsicht, zum Museumstück zu werden droht, erfrischt dieses in jeder Hinsicht schöne Buch.

Gemessen an der kleinen Zahl der neueren Fachliteratur, die sich mit der Art und Weise der Eingriffe in das Waldgefüge, also mit dem *Waldbau* an sich befaßt, könnte der Eindruck entstehen, die Möglichkeiten des «traditionellen» Waldbaues seien erschöpft. Abgesehen von F. W. Bauers (12) erstem Band des Lehrbuches «Waldbau als Wissenschaft», ist kein zusammenfassendes neueres Werk entstanden. Auch dieses Werk stellt vorderhand keinen Lehrgang dar. Sein bemerkenswertes, wenn auch schwierig zu lösendes Anliegen ist, eine Wertung der Wissensgebiete des Waldbaues innerhalb der Gesamtwissenschaft durchzuführen (13, 14, 24). Der verhältnismäßig spärliche Widerhall des Buches zeigt, daß Waldbau immer noch in erster Linie als eine Technik betrachtet wird.

Für die neuere waldbauliche Literatur im engeren Sinne ist eindeutig kennzeichnend eine vertiefte Bearbeitung von Fragen, denen lange Zeit eher untergeordnete Bedeutung zukam. Heute steht zweifellos die *Wald-*

pflege im Mittelpunkt des Interesses, wobei, etwa nach E. Wohlfahrt (301), der Begriff der Waldpflege geradezu anstelle der bisher übergeordneten des Waldbaues treten soll. Die Arbeiten der verschiedenen wichtigsten Autoren (89, 120, 121, 134, 143, 165, 170, 247, 262, 283, 284, 285) unterscheiden sich besonders nach der Wahl der leitenden Gesichtspunkte, die zudem in unterschiedlicher Straffheit verfolgt werden. H. Leibundgut (155) zeigt, weit über das bisher bekannte Maß hinaus, welche Zielsetzungen und welche gedankliche Disziplin die Waldpflege erfordert. Waldpflege ist dabei nicht einfach der Pflege der quantitativen und qualitativen Bestandesstruktur gleichgesetzt, sondern bezieht sich auf den Wald als Ganzheit (Boden, Binnenklima, pflanzliche und tierische Synökologie), also auf das Ökosystem in seinem vollen Umfange. Die kontinuierlich einander ablösenden Etappen der Pflege der verschiedenen Bestandesentwicklungsstufen werden damit über den ursprünglichen Zweck hinaus zum Dienst am Ganzen. Daß dabei, gewissermaßen als Nebenprodukt, wirkliche, diesen Namen verdienende Rationalisierungen zu erreichen sind, ist bedeutungsvoll. In das Bestandesgefüge ist dann, und nur dann, einzugreifen, wenn es sich zeigt, daß das gesetzte Ziel sonst nicht erreichbar ist. Nicht die Technik an sich, sondern die Gedankenarbeit ist damit maßgebend geworden. Die gleiche Denkart muß für die Überlegungen beim Umbau instabiler Kunstbestockungen in betriebssichere Mischbestände im Vordergrund stehen (26, 115, 116, 154, 157). Neben biologischen Erfordernissen können auch solche wirtschaftlicher Art Anlaß zu speziellen waldbaulichen Maßnahmen geben, besonders dann, wenn das relative finanzielle Ertragsvermögen zu gering geworden ist (157).

Ohne exakte waldbaulich-diagnostische Möglichkeiten sind sichere Entschlüsse nicht möglich. Ein objektiv bewertbares Verfahren zur Bestandesanalyse, das in seiner Einfachheit kaum überbietbar ist, stellt die IUFRO-Baumklassifikation dar. Die nach diesen Richtlinien untersuchten Objekte konnten hinsichtlich Struktur, Mischung, Vitalität, dynamischen Tendenzen und Zuwachspotential in ihrer Abhängigkeit vom jeweiligen Standort und bisheriger Bestandesgeschichte in vorher nicht erreichbarer Differenzierung erfaßt werden (19, 44, 95, 150, 154). Hervorzuheben ist als besonderer Vorteil dieses Verfahrens, daß es nicht nur die Analyse, sondern auch, mit Hilfe einfacher statistischer Manipulationen, die Synthese erlaubt. Ferner besteht die Möglichkeit in gleicher Weise neben Einflüssen von Mischungsart und Mischungsform auf verschiedene Kategorien wirtschaftlich wichtiger morphologischer Baum- und Bestandesmerkmale, Einflüsse bestandespfleglicher Maßnahmen zu erfassen. — Als Vorläufer dieses Verfahrens ist eine Untersuchung von K. Eiberle (51) in Buchenbeständen zu betrachten. Mit Hilfe einmaliger Aufnahmen konnte gezeigt werden, wie durch die Erfassung verschiedener Zustandsreihen von Beständen die Wirkung von Ertragsfaktoren auf den Gesamtertrag erfaßbar wird.

Die ertragskundlichen Grundlagen der Waldpflege sind im Lehrbuch «Waldertragskunde» von E. Assmann (7) in entscheidender Weise erweitert und zahlenmäßig belegt worden. Die zusammenfassende Bearbeitung sonst wenig bekannter Ergebnisse pflanzenphysiologischer Forschung und die Wertung ihrer Bedeutung für die Holzproduktion ist besonders hervorzuheben. Sie deckt eine Reihe vielfältig verzahnter, überraschender Gesichtspunkte auf, die damit von ganz anderer Seite her zeigen, welche Bedeutung dem Waldgefüge als Ganzes beigemessen ist. Die schon lange gehegte Vermutung, daß auf dem Wege der Durchforstung der Holzzuwachs nicht zu steigern sei, belegt Assmann als gesicherte Feststellung. Damit wird nun auch von ertragskundlicher Seite her bewiesen, wie wichtig die im Laufe des Baumlebens an Bedeutung gewinnende, sorgfältige Beurteilung der Baumgüte ist. Nicht der Holz-, sondern der Wertzuwachs ist die waldbaulich beeinflussbare Größe (vgl. ferner: 38, 39).

Das sich in neuerer Zeit mit Fragen der *Betriebsarten und Verjüngungstechnik* beschäftigende Fachschrifttum ist stark lokal gefärbt (27, 77, 80, 97, 160, 123, 124, 204, 282, 299). Es weicht in bemerkenswerter Weise von der in andern forstwissenschaftlichen Teilgebieten hervortretenden Grundhaltung, der Uniformisierung und Vergröberung ab. Neben mehr verfahrenstechnischen Berichten nimmt die Diskussion über die Rückkehr zu einer naturgemäßen Waldwirtschaft einen breiten Raum ein. Unter «naturgemäß» ist dabei die Ausnützung der selbstregulierenden Kräfte des Ökosystems Wald für Belange der Produktion, besonders für die Erzielung der Produktionssicherheit zu verstehen. Es scheint dies, teilweise wenigstens, doch eine Folge der intensiven waldkundlichen Grundlagenforschung, ebenso aber eine Reaktion auf die gesteigerten Ansprüche und überbordenden Zumutungen an den Wald zu sein. Viele Verfechter, nicht nur in der Schweiz, findet die Plenterung (35, 41, 113, 139, 193, 212, 232, 268, 276, 306); hier stehen eher besondere Varianten und Zustände der Plenterung und plenterförmige Bewirtschaftung zur Sprache. Das stets fließende Ungleichgewicht der Plenterwälder gibt stets zu fruchtbaren Diskussionen Anlaß. Beeinflußt durch die Urwalduntersuchungen Leibundguts (150), die in Österreich zu einer breit angelegten Studie des bekannten Rothwaldes (310, 311) führten, ist auch dort eine Neuüberprüfung der jetzt herrschenden waldbaubetrieblichen Zustände im Gange.

Häufig wird weniger Gewicht auf eine bestimmte Betriebsart als auf freies waldbauliches Handeln gelegt. Zwar mag die Zeit der vorgeschriebenen Rezepte vorbei sein; die Verpflichtung zu verantwortungsvollem Planen und zielgerechtem Handeln wird aber, wie immer in freiheitlicher Ordnung, erhöht (65, 84, 123, 124, 192, 210, 300). Unvermeidlicherweise fehlen allerdings, als anderes Extrem, auch nicht «neue» Rezepte, die, wie der Großkahlschlag, einfach aus der waldbaugeschichtlichen Mottenkiste hervorgeholt, als Atavismen in eine vorwaldwirtschaftliche Epoche zu betrachten sind.

Wichtige Unterlagen für den Verjüngungsentschluß, der das waldbauliche Planen und Handeln entscheidend beeinflußt, liefern neuere Untersuchungen, die die Notwendigkeit der umfassenden Beurteilung aller entscheidenden Argumente betonen. H. Mayer (183) schreibt in seiner Untersuchung über die Verjüngungsökologie: «Selbst innerhalb vergleichbarer, regional verbreiteter (Wald-)Gesellschaften ergeben sich im ökologisch-biologischen Faktorenkomplex Verschiebungen, die eine beschränkte Gültigkeit und Übertragbarkeit lokal gewonnener Folgerungen begründen.»

Bei der Wahl der Betriebsart ist neuerdings häufig von der «Preis-Kosten-Schere» die Rede. Während die einen eine Rationalisierungsmöglichkeit nur im Verzicht auf die Waldpflege, im Großkahlschlag, in forstlicher Pflanzenzüchtung und Düngung sehen, werden von andern die Vorteile naturnaher Waldbewirtschaftung hervorgehoben. Gerade die verfeinerten Methoden waldbaulicher Betriebsführung bieten sinnvolle Möglichkeiten der Anwendung technischer Entwicklungen.

Eindrückliche Beispiele dafür, wie sich nicht nur unmittelbare waldbauliche Fehlleistungen in katastrophaler Weise auf die Produktionssicherheit des Waldes auswirken können, bilden Störungen innerhalb der Lebensgemeinschaft des Waldes, die durch die vielerorts auf ein unerträgliches Maß ansteigenden Populationsdichten des Schalenwildes verursacht sind (98, 99, 202, 270, 271, 280, 304). Erstaunlich dabei ist nicht nur, wie wenig über die tragbaren Populationsdichten innerhalb der verschiedenen Biotope bekannt ist, sondern ebenso die Schwerfälligkeit der jagdbehördlichen Administrationen. Wildschaden-Verhütungsmaßnahmen stellen keine Lösung dar, weil dadurch, wie so oft, nur die Symptome, nicht aber die Ursachen angegangen werden. Eine lange Reihe von Publikationen befaßt sich mit derartigen Fragen, wobei besonders auf die von F. Ziegler (305) veröffentlichte Literaturübersicht hingewiesen sei.

Was für den allgemeinen Waldbau festzustellen ist, wo die Bearbeitung von Teilfragen auffallendes Gewicht angenommen hat, gilt auch für das weite Gebiet des speziellen Waldbaues. Nach wie vor beansprucht einer der ältesten Gegenstände waldbaulicher Bemühungen, die *Aufforstung*, größtes Interesse. Auch in diesem Bereich hat weder die Problematik noch die grundsätzliche Methodik wesentliche Veränderungen erfahren. Dagegen sind, gestützt auf die intensive technische Entwicklung, die speziellen Verfahren in Umschichtung begriffen. Viele Erkenntnisse der Düngerlehre, der Verwendung fremdländischer Baumarten, der Pflanzennachzucht, aber auch der ökologischen Forschung, finden sorgfältige Anwendung. Trotzdem ist die Aufforstungsfrage heute mehr denn je zur Kostenfrage geworden, jedenfalls wesentlich mehr als zur Frage der wissenschaftlichen Grundlagenbeschaffung. Die überall fehlende manuelle Arbeitskraft drängt die Aufforstungsfachleute zu einer Reihe von Rationalisierungsmaßnahmen, wobei selbstverständlich der Mechanisierung die bedeutende Rolle zukommt. Die

oft weitabgelegenen Aufforstungsgebiete stellen unter anderem Transportprobleme, die heute nicht nur mit Hilfe von Seilbahnen, sondern selbst mit Hilfe von Helikoptern zu lösen versucht werden (10, 16). Dennoch bleibt das Erfordernis, ein Aufforstungsgebiet möglichst frühzeitig mit einer permanenten Erschließung zu versehen, zwingend. Besonders unter gebirgigen Verhältnissen ist die Bedeutung der Arbeitsplanung stark gestiegen. Die Vorbereitungsarbeiten müssen aufeinander abgestimmt sein, die sich auf die Bereitstellung des Pflanzenmaterials, auf die Präparierung der Aufforstungsflächen und auf Schutzmaßnahmen verschiedener Art erstrecken (16, 49, 60, 122, 141, 149, 151, 152, 159, 208, 216, 235, 248, 251, 279, 302).

Für die Bodenvorbereitung steht heute ein sehr weites Sortiment Maschinen zur Verfügung. Wo die topographischen Verhältnisse es erlauben, werden mit offensichtlichen Vorteilen schwere Maschinen eingesetzt. Eine Entwicklungsrichtung bedient sich dabei des Vollumbruches mit Hilfe selbstfahrender oder motorgezogener Ausrüstungen. Eine zweite Verfahrenstechnik beschränkt sich auf die Bearbeitung der unmittelbaren Umgebung der Einzelpflanzfläche. Es scheint, daß die zunehmende Entwicklung von chemischen Unkrautbekämpfungsmitteln eher eine Abkehr von der Verwendung von Schwermaschinen zur Folge haben könnte. Wo fahrbare Maschinen aus technischen oder wirtschaftlichen Gründen nicht zum Einsatz gelangen können, stehen eine Reihe tragbarer Geräte noch in weiterer Entwicklung (36, 37, 40, 55, 56, 70, 237).

Ähnlich wie bei den Vorbereitungsarbeiten verhält es sich bei den eigentlichen Aufforstungsarbeiten. Eine überall verwendbare Technik besteht nicht. Die Direktsaat beansprucht immer noch eine gewisse Aktualität, besonders auf armen, mit wenig Begleitvegetation bewachsenen Standorten (25, 103, 267). Die Behandlung großer Flächen unter Einsatz von Flugzeugen scheint in solchen Fällen leicht (10, 181). Im Westen der Vereinigten Staaten, wo solche Verfahren in den fünfziger Jahren zuerst zur Anwendung gelangten, ist man heute doch wieder zu den zwar etwas uneleganteren, letzten Endes aber doch rationelleren «klassischen» Methoden zurückgekehrt. — Für den Pflanzvorgang werden einerseits schwere Ausrüstungen, hauptsächlich nach Vollumbruch, verwendet, die eine Halbautomatisierung wie beim Verschulbetrieb in großen Pflanzgärten erlauben. Ihnen stehen einfachste Handpflanzverfahren (76, 145, 161, 168, 188, 190, 206, 218, 219, 238), welche sich wurzelnackten Pflanzenmaterials bedienen, gegenüber. Die billige Massenherstellung synthetischer Folien hat parallel zur übrigen Entwicklung den Ballenpflanzverfahren neuen Auftrieb verliehen (4, 42, 63, 264). Reduktion der Substratmengen, Rationalisierung der Vertopfungsverfahren, Fragen der Zwischenlagerung und des Transportes solcher Pflanzen bilden Gegenstand von Versuchen. Ihr großer Vorteil besteht eindeutig darin, eine bedeutende Unabhängigkeit der Pflanzzeit vom momentanen phänologischen Zustand der Materials zu ermöglichen.

In verschiedenen Zusammenhängen, so auch in jenem der Aufforstungsfragen, bilden die *Pflanzverbände* Gegenstand vieler Publikationen (17, 46, 87, 112, 133, 189, 252, 291, 296). Die Ergebnisse der Untersuchungen sind oft genug recht widersprüchlich. Die Gegensätze ergeben sich meistens aus unklaren oder überhaupt nicht berücksichtigten Zielsetzungen. Wo man glaubt, die Bestandespflege sparsamer gestalten zu können, wird meistens ein Rechteckverband, das heißt weite Reihenabstände und enge Abstände in den Reihen, postuliert. Daneben findet der weite Quadratverband Vertreter. Dabei ist das, was als «weiter» bzw. «enger» Verband zu gelten hat, in den wenigsten Fällen definiert. Normalerweise gelten Verbände bis zu $\pm 1,0$ m als eng, solche von $\pm 1,0$ m bis $\pm 2,0$ m als weit, solche von über 2,0 m als «überweit». Autoren, deren Ziel eine hohe Massenproduktion ist, schlagen weite Quadrat- und Dreiecksverbände vor; dem wird wohl mit Recht gegenübergehalten, daß Pflanzverbandversuche nicht über so weite zeitliche Intervalle, wie sie die Bestimmung des späteren Massenzuwachses erfordern, interpretiert werden dürfen. Die Abhängigkeit der Qualitätsentwicklung von der Verbandsweite scheint sich in allen Versuchen zu bestätigen, wobei allerdings die Umschreibung des Qualitätsbegriffes nicht leichtfällt. Ebenso ergibt sich in vielen Versuchen eine Abhängigkeit der Wirkung der Pflanzweite von den Standortsbedingungen (108). Trockene, ärmere Standorte erfordern weitere Verbände. Als Versuchsbaumarten werden in den meisten Fällen Föhre und Fichte gewählt. J. Krah1-Urban (132) hat Ergebnisse von Versuchen mit Buche publiziert und kommt zum Schluß, daß eine Erweiterung des Verbandes bis auf $1,0 \times 1,0$ m wenig Einfluß auf die qualitative Entwicklung habe. Da für die meisten Baumarten, ausgenommen die eigentlichen Pioniere, die Umweltbedingungen des Freistandes in der Jugendphase nicht den ökologischen Erfordernissen dieser Entwicklungsstufe entsprechen, können Versuche über Pflanzverbände meistens nur bedingt von praktischem Wert sein. In Naturverjüngungen unter gut regulierter Überschildung können gerade Föhren und Fichten selbst bei geringer Dichte der Verjüngung hochgebracht werden (276). Die Streuvorkommen hochwertiger Nadelbaumarten in ehemaligen Mittelwäldern geben hiezu die besten Beispiele.

Für die Propagierung weiter Pflanzverbände wird oft in unzulässiger Weise mit den — immer noch zu erwartenden — Resultaten der forstlichen Pflanzenzüchtung argumentiert. Übersehen wird, daß auch dann, wenn der einst vielleicht Pflanzenmaterial mit weitgehend bekannten genetischen Veranlagungen zur Verfügung stehen sollte, weder an Anlage- noch an Pflegekosten wesentliche Einsparungen zu erzielen sein werden. Analog zur Pappelnachzucht (313) würde lediglich eine Verlagerung solcher Kosten eintreten. Weite Pflanzverbände bewirken, so wie sie heute oft zur Anwendung empfohlen werden, ein Aufschieben der Kosten der Bestandespflege. Der Arbeitsaufwand wird spätestens dann unumgänglich, wenn unter verhält-

nismäßig hohen Kosten schlecht bezahlte (Schichtholz-)Sortimente anfallen (96). Konsequent durchgeführte Jungwuchs- und frühe Dickungspflege erreichen mindestens das gleiche Resultat, schließen aber viele Risiken unerwünschter qualitativer Entwicklung aus.

Die Verwendung von Pionierbaumarten im Sinne von Vorwaldarten, die vorgängig oder gleichzeitig mit Arten des Übergangswaldes eingebracht werden können, findet neuerdings vermehrte Beachtung. Die biologischen und wirtschaftlichen Vorteile solcher Verfahren sind unbestritten, und das Zusammenspiel der verschiedenen Arten unter menschlich unbeeinflussten Bedingungen wurde neuerdings untersucht. Die Folgearten können zwar gleichzeitig ankommen, finden ihre günstigen Bedingungen zur Weiterentwicklung dagegen erst, wenn der Pionierbestand seine ökologische Wirkung ausüben beginnt. Die vorliegenden experimentell-ökologischen Arbeiten bestätigen besonders unter Gebirgsverhältnissen den hervorragenden Einfluß, den der Baumbestand auf wichtige Wachstums-Begrenzungsfaktoren (Wind/Temperatur, Wind/Schneeablagerung, Strahlungsklima) ausübt (28, 62, 151, 157, 162, 201, 250, 251, 278).

In einer früheren Publikation stellte Leibundgut fest, eine der besten Aufforstungsmethoden sei immer noch die Errichtung eines guten Zaunes. Über die technischen Aspekte dieses zwar nicht eben billigen, aber nachhaltig und sicher wirksamen Schutzmittels liegt nunmehr eine grundlegende Untersuchung vor (118). Es wird aber auch gezeigt, daß neben zweckmäßigem Schutz das natürliche Samenangebot nicht fehlen darf. Die Zahl der pro Flächeneinheit anfliegenden Samen nimmt mit zunehmender Distanz vom Altbestand sehr rasch ab (119). In der Zone der Waldgrenze spielt bei Fichte und bei Lärche neben der generativen auch die natürliche vegetative Vermehrung eine bisher wenig beachtete Rolle.

Auf dem Gebiet der *Pflanzennachzucht in Forstgärten* (34, 59, 78, 81, 109, 138, 142, 164, 166, 167, 173, 205, 222, 225, 230, 239, 240, 241, 242, 243, 246, 265, 277) zeichnen sich drei hauptsächliche Arbeitsrichtungen ab. Allzu breiten Raum nehmen die Bemühungen um erhöhte Wirtschaftlichkeit ein, die durch Vergrößerung der Betriebseinheiten und vermehrten Einsatz von Unkrautbekämpfungsmitteln zu verwirklichen versucht werden. Diese optimale Betriebsgröße wird als wesentlich vom Umfang des notwendigen Maschinenparks abhängige Größe betrachtet. Zugenommen haben, nicht zuletzt als Folge des Einsatzes gewisser Bodenbearbeitungsgeräte (Rotationseggen, Bodenfräsen), die Zahl und Häufigkeit der als perennierende Forstgartenunkräuter wichtigen Arten (110). Ihre chemische Bekämpfung ist schwierig, setzt meistens eine gewisse Brachzeit voraus, was wiederum zu vergrößerten Betrieben führt. — Eine weitere Arbeitsrichtung befaßt sich mit der wichtigen Frage der qualitativen Beurteilung der nachgezogenen Pflanzen. Es handelt sich dabei grundsätzlich um genetische Probleme, die auch in der Bestandespflege von größter Bedeutung sind: Die Früherkenn-

barkeit forstwirtschaftlich wichtiger Merkmale. — Weniger Beachtung finden im Durchschnitt der Literatur über Forstpflanzennachzucht die unbequemen Fragen der Transportdistanzen und des erforderlichen Grades der phänologischen und ökologischen Übereinstimmung zwischen Nachzucht- und Pflanzort. Die Adaptionfähigkeit junger Forstpflanzen an verschiedene Boden- und andere Standortverhältnisse ist zwar recht groß, aber nur dann, wenn schroffe Wechsel vermieden werden (29). Nicht nur der oberirdische Bereich, sondern in besonderem Maße das Wurzelwerk muß solchen Änderungen folgen können.

Nach überlieferten Begriffen stellt die *Benützung des Waldes als Erholungsraum* für den Menschen kein Interessengebiet des Waldbaues dar. Es ist aber nicht zu übersehen, daß unter heutigen Arbeits- und Wohnbedingungen weiter Teile der Bevölkerung gerade die Erholungsfunktion des Waldes viel wichtigere Bedürfnisse deckt, als die Holzproduktion dies tut. Die Schutzfunktionen, im weitesten Sinne des Wortes, stellen Produktionswerte, die nicht oder höchst mittelbar mit Geldwert meßbar sind. Da der Sinn der Waldwirtschaft darin besteht, die Ansprüche des Menschen an den Wald in jeder Hinsicht zu decken, muß in Zukunft auch die Erholungsfunktion vermehrt Gegenstand waldbaulicher Überlegungen bilden (15, 50, 54, 58, 61, 104, 199, 201, 215, 231, 249, 254, 256).

Über die einzelnen Komponenten, aus denen schließlich das resultiert, was als *Wohlfahrtswirkung* zusammenfassend bezeichnet wird, bestehen immer noch verhältnismäßig wenig Untersuchungen. Lärm, Staub, Abgase, Radioaktivität, allgemeine Regeneration der Luft hinsichtlich Sauerstoff- und Wasserdampfgehalt, Beeinflussung der Lokalwinde, der lokalen Niederschläge und der den Wald umgebenden Temperaturen sind, obwohl physikalisch erfaßbare Größen, als Meßergebnisse nicht leicht zugänglich, und sie bieten nicht zu unterschätzende Interpretationsschwierigkeiten. In ganz ausgesprochenem Maße ergeben sich solche Schwierigkeiten, wenn der Grad der körperlichen und seelischen Erholung des Menschen zu erfassen ist. Ein indirektes Maß hierfür stellt die Frequenz der Waldbesucher gegebener Gebiete dar. Diese junge Forschungsrichtung weist bereits einige ausgezeichnete Publikationen auf. Sie geben dem Waldbauer Hinweise hinsichtlich der strukturellen Gestaltung derartiger Erholungswälder. Eindeutig scheint festzustehen, daß der vielgestaltige Bestand, auch wenn er, vergleichbar einem Kunstwerk, vor allem als nicht weiter analysierter Gesamteindruck wirkt, vom erholungssuchenden Menschen bevorzugt wird. Wie bei jeder Schutzfunktion ist auch in diesem Zusammenhang wichtig, daß die Wirkung kontinuierlich erhalten bleibt.

Résumé

Essai d'appréciation de l'état actuel de la sylviculture

1. L'orientation générale de la littérature spécialisée récente en sylviculture, dans les pays voisins d'Europe centrale est caractérisée par la situation du marché de l'économie du bois, se détériorant de plus en plus depuis 1955. L'état des prix et salaires provoqua au début un abaissement des produits nets, tendance qui s'accroît très nettement les derniers temps, en raison des fluctuations de la demande des bois. On essaie de remédier à cette situation par des mesures d'épargne et de rationalisation et ce sont très souvent en premier lieu les investissements sous forme de travaux en forêt, donc de travaux sylviculturaux, qui en pâtissent. La littérature sylvicole est en quelque sorte le reflet de ces préoccupations.

2. On constate un déséquilibre flagrant entre les charges inhérentes aux recherches, en particulier celles concernant les domaines de base de la sylviculture, et les travaux proprement sylvicoles. Si on considère un travail sylvicole comme l'activité concernant la structure de la forêt au sens large du terme, ce domaine ne dépendra vraisemblablement que peu des résultats de la recherche écologique et biologique. Compte tenu de l'augmentation de l'état des connaissances, la sylviculture reste encore très traditionnelle dans de nombreuses parties de l'Europe.

3. En résumant de façon très générale, on peut interpréter les progrès considérables faits par la recherche fondamentale en sylviculture, de deux points de vue complètement différents :

- a) L'étendue toujours plus grande des connaissances, qui ne signifie pas nécessairement renouvellement des notions fondamentales, permet d'envisager la production du bois au moyen de procédés agricoles de culture. La chose paraît actuellement bien plus assurée de succès qu'auparavant. Pour ces procédés, *le but de production* est la production fortement intermittente dans le temps et dans l'espace de grandes masses de bois. Cependant, les délais de production sont toujours obligatoirement de longue durée relative. Il se crée ainsi la tendance que chaque peuplement forestier suive ses propres lois de développement, ce qui peut contrecarrer le but de production que nous venons d'énoncer. On cherche à conserver un équilibre voulu par des mesures qui ne se servent pas des forces autorégulatrices inhérentes à tout peuplement forestier, mais par des interventions à caractère agricole, c'est-à-dire artificielles. Genre et mesure de ces interventions doivent dépendre des connaissances, aujourd'hui meilleures, des rapports écologiques. Considéré du point de vue de l'économie du bois, le fait que l'on puisse résoudre la crise actuelle ou future du marché des bois, en augmentant la production d'assortiments bon marché, reste toutefois sans fondement.
- b) L'étendue de plus en plus grande des connaissances permet de cerner toujours plus près la complexité de la biocénose qu'est la forêt. Elle permet au sylviculteur de mieux établir son diagnostic et partant, d'intervenir avec plus d'efficacité en influençant en premier lieu la structure biologique et spatiale du peuplement, avant d'avoir recours à des mesures artificielles. Dans ce cas, *les buts de production* sont : continuité d'une production en masse optimale de bois, portant l'accent sur la qualité interne et externe, quitte à renoncer provisoirement

à des rendements maximaux ; remplir toutes les autres exigences que pose à la forêt une société humaine en perpétuelle croissance.

4. Ce qui est valable pour les deux façons d'envisager le problème général, l'est également mais de façon plus ou moins grossière pour les branches particulières de la recherche sylvicole.

- a) Nombreux *essais de fertilisation forestière* visent le but ni original ni opportun d'augmenter la production. Bien plus prometteuses par contre sont les tentatives d'essayer au moyen de mesures proches de la fertilisation, d'imprimer des impulsions durables et dans un but déterminé, sur la structure biotique de peuplements donnés.
- b) *L'amélioration des plantes forestières* vise comme toujours le but traditionnel d'augmenter la production en masse des bois, bien que en amélioration des plantes agricoles, on connaisse la complexité de la constellation de gènes influençant l'augmentation de la production en masse. La sélection d'après des caractères qualitatifs laisse par contre entrevoir des résultats remarquables, parce que dans un tel cas, de simples dispositions retenues peuvent souvent être déterminantes. On reconnaît ainsi implicitement mieux qu'avant, l'effet élevé de la sélection sylvicole. Un domaine important mais peu étudié est l'étude de la plasticité de caractères sylvicoles déterminants et l'amélioration des connaissances dans le domaine des races d'arbres.
- c) Le volume toujours plus grand de publications au sujet *des intervalles de plantation* les plus rationnels est également et principalement axé sur des considérations de rationalisation et de production. Une interprétation sensée de nombreux essais pourrait se faire si on se posait au départ la question de l'espace optimal nécessaire, pour permettre un développement continu des tiges individuelles et des peuplements dans une direction voulue. Il ne faut pas manquer de constater d'ailleurs, que les essais sur les intervalles de plantation se fondent le plus souvent sur des dispositifs expérimentaux complètement hors peuplement, ce qui est faux du point de vue écologique.
- d) Des tentatives de rationalisation caractérisent par ailleurs les recherches sur *la multiplication des plantes et les problèmes d'afforestation*. On ne constate dans ni l'un ni l'autre de ces domaines, de nouvelles connaissances fondamentales. Par contre on assiste à un développement considérable des procédés techniques et pratiques. Un domaine particulier s'occupe aujourd'hui des questions écologiques inhérentes aux problèmes d'afforestation. Ces recherches appartiennent plutôt au domaine des recherches fondamentales de la sylviculture.

5. La nécessité d'approfondir les *recherches en synécologie* à côté de celles d'*autoécologie* est indiscutée. Elle résulte de la meilleure connaissance de la multiplicité des dépendances réciproques entre le nombre difficilement appréciable des composants biotiques et abiotiques de la forêt. Il est relativement rare de trouver dans les recherches en synécologie de la forêt, que soit considérée l'influence dominante du peuplement et de sa structure. Différents travaux et recherches de l'institut de sylviculture de l'EPF à Zurich, peuvent être considérés à cet égard comme modèles.

6. Parmi les branches de la sylviculture au sens étroit du terme ; *les soins cultureux, la technique de la régénération et les régimes forestiers*, on assiste d'une

part au développement de procédés individualisateurs, pouvant être adaptés selon les cas et la planification du travail intellectuel qu'il en résulte, et d'autre part de la sylviculture traditionnelle appelée aujourd'hui également sylviculture « dynamique », qui se caractérise par des entreprises à tendance uniformisatrice, véritables abattoirs de bois.

7. La situation actuelle du marché des bois devrait être utilisée de façon conséquente comme une fin d'étape où une nouvelle analyse de la situation s'impose. Cela présenterait l'avantage de délimiter le temps nécessaire aux travaux de rénovation de la forêt devenus urgents. L'état actuel des connaissances fondamentales permet en tous cas de reconnaître facilement, dans quelle grande mesure l'économie forestière, en particulier la sylviculture, serait capable d'utiliser les forces autorégulatrices de la forêt pour sa conservation et une véritable rationalisation. On peut prévoir avec sûreté, si la chose n'est pas encore prouvée de façon péremptoire, que les futures générations humaines auront un besoin de plus en plus pressant de toutes les influences forestières, ainsi également que de toute production organique.

J.-P. Schütz

Literaturverzeichnis

A

- (1) Abetz, P., Merkel, O., und Schairer, E., 1964: Düngungsversuche in Fichtenbeständen Südbadens. Allg. Forst- u. Jagdztg. 135 (10), 247–262. — (2) Abetz, P., 1965: Kann die Fichtenholzproduktion weiter rationalisiert werden? Holz-Zentralbl. 91 (14). — (3) Albrecht, F., 1962: Wo bleibt der Waldbau? Allg. Forst- u. Jagdztg. 133 (9), 210–204. — (4) Aldhous, J. R., 1959: Polythene Bags for Movements of Forest Nursery Stock. Emp. For. Rev. London 95 (—), 65–76. — (5) Aulitzky, H., 1963: Bioklima und Hochlagenaufforstung in der subalpinen Stufe der Inneralpen. Schweiz. Z. Forstwes. 114 (1/2), 1–25. — (6) Aulitzky, H., 1965: Waldbau auf bioklimatischer Grundlage in der subalpinen Stufe der Inneralpen. Cbl. ges. Forstwes. 82 (4), 217–245. — (7) Assmann, E., 1961: Waldertragskunde. Organische Produktion, Struktur, Zuwachs und Ertrag von Waldbeständen. BLV-Verlagsges. München/Basel/Wien, 490 S.

B

- (8) Barner, J., 1962: Wege zu einer vergleichenden Verfahrensforschung im Waldbau. In: Forstwissenschaft im Dienste der Praxis. BLV-Verlagsges. München/Basel/Wien, S. 81–102. — (9) Barner, J., 1965: Experimentelle Ökologie des Kulturpflanzenanbaues. Probleme, Forschungsmethoden und Anwendungen in der Bodenkultur. Paul Parey, Hamburg und Berlin, 231 S. — (10) Batias, A., 1961: L'hélicoptère auxiliaire du reboiseur de montagnes. Rev. forest. franç. 13 (1), 25–30. — (11) Bauer, F., 1960: Fortschritte in der Forstwirtschaft. Erkenntnisse und Erfahrungen in den letzten 15 Jahren. (Herausg. F. Bauer; Vorwort K. Mantel) BLV-Verlagsges. München/Basel/Wien 16, 305 S. — (12) Bauer, F. W., 1962: Waldbau als Wissenschaft, Bd. 1. BLV-Verlagsges. München/Basel/Wien, 183 S. — (13) Bauer, F. W., 1963: Erkenntnistheoretische Betrachtungen zur Problematik des waldbaulichen Werturteils. In: Forstwissenschaft im Dienste der Praxis. BLV-Verlagsges. München/Basel/Wien, S. 17–23. — (14) Bauer, F. W., 1964: Betrachtungen zu den Aufgaben und Zielen der Waldbauwissenschaft. Allg. Forstz. 19 (43), 655–657. — (15) Bauer, L., und Weinitschke, H., 1964: Landschaftspflege und Naturschutz. VEB G.-Fischer-Verlag, Jena, 194 S. — (16) Bauer, P.-P. v., 1958: Waldbau in Südchile. Standortkundliche Untersuchungen und Erfahrungen bei der Durchführung einer Aufforstung in La Ensenada, Prov. Llanquilmé, Chile. Bonn, Dümmers-Verlag, 120 S. — (17) Baumann, A., 1960: Pflanzverbände und ihre Auswirkungen auf

Massen- und Wertleistungen unter Berücksichtigung der Kosten. Allg. Forstz. 15 (29), 411–412. — (18) *Beda, G.*, 1963: Arbeitstechnische Beiträge zur Aufforstung und Kulturpflege in der Kastanienzone des Tessins. Schweiz. Z. Forstwes. 114 (4), 155–160. — (19) *Berichte*, 1962: Berichte zu den Verhandlungen der Sektion Waldbau am 13. IUFRO-Kongr. 1961, Wien. (Davis, S.; Georgopoulos, A.; Leibundgut, H., und Davis, S.). — (20) *Bibelriether, H.*, und *Sperber, G.*, 1962: Lärche und Strobe im Spessart. Paul Parey, Hamburg/Berlin, 100 S. — (21) *Bibelriether, H.*, 1964: Die Bewurzelung von Schwarzerlen in den Auwäldern von Prekmurje (Slowenien). Allg. Forstz. 19 (42), 638–640. — (22) *Blankmeister, J.*, 1962: Bemerkungen zur Rationalisierung des Waldbaus. Soz. Forstwirtschaft. 12 (11), 339–342. — (23) *Blankmeister, J.*, 1962: Die Bedeutung Heinrich Cottas für den Waldbau. Allg. Forst- u. Jagdztg. 134 (10), 268–273. — (24) *Blankmeister, J.*, 1964: Grundsätzliche Bemerkungen zur waldbaulichen Forschung. Wiss. Z. T. U. Dresden 13 (4), 1273–1280. — (25) *Bolotin, M.*, 1964: Establishment of Aleppo Pine by Direct Sowing. La Yaraan, Jlanoth, 54–61. — (26) *Bonnemann, A.*, 1959: Bestandesverjüngung. Allg. Forstz. 14 (52), 890–892. — (27) *Borchers*, 1963: Die waldbaulichen und wirtschaftlichen Grenzen der Buchenwirtschaft. Forst- u. Holzwirt 18 (15), 294–298. — (28) *Börset, O.*, 1962: Die Bedeutung der Aspe (*Populus tremula L.*) als Vorwald und Mischholzart für die Fichtenkultur in Norwegen. Tagungsberichte, D. Akad. Landwirtschaftswiss. 53, S. 79–86. — (29) *Bosshard, W.*, 1964: Anpassung junger Forstpflanzen an veränderte Bodenverhältnisse unter Versuchsbedingungen. Beih. Schweiz. Z. Forstwes. Nr. 34. — (30) *Braun-Blanquet, J.*, 1964: Pflanzensoziologie, Grundzüge der Vegetationskunde. 3. Aufl., Springer-Verlag, Wien, 865 S. — (31) *Brechtel, H. M.*, 1962: Methodische Beiträge zur Ökologie der Überschirmung und Auflichtung einschichtiger Waldbestände (dargelegt an Problembearbeitungen in Kiefernaltbeständen der Forstbezirke Isenburg und Schwetzingen). Selbstverl. Landesforstverw. Baden-Württemberg, 94 S. — (32) *Brochers, K.*, *Gussone, H.-A.*, und *Kramer, H.*, 1964: Ergebnisse von Stickstoffdüngungsversuchen in den niedersächsischen Forstämtern Boffzen, Neuhaus und Schöningen. Aus d. Walde 8, 73–108. — (33) *Buck-Feucht, G.*, 1962: Vegetationskundliche Beobachtungen an der Tannengrenze. Mitt. Ver. Forstl. Standortskde. Forstpflzcht. (12), 68–89. — (34) *Bulat, H.*, 1962: Probleme der Triebkraftbestimmung. Saatgutwirtschaft 14 (11), 305–307. — (35) *v. Bülow*, 1964: Fichtennaturverjüngungen in den Hochlagen des Bayerischen Waldes. Allg. Forstz. 19 (39), 593–595. — (36) *Burckhardt, E.*, 1960: Maschineneinsatz bei Ödland und Kahlflächenaufforstung. BLV-Verlags-ges. München/Basel/Wien, 68 S. — (37) *Burckhardt, E.*, 1964: Maschinelle Saat und Pflanzung. Forst- u. Holzwirt 19 (13), 293–300.

C

(38) *Carbonnier, Ch.*, 1964: Der Einfluß der Bestandesbehandlung auf die Produktion. (Schwedisch) Rapp. O. Upps. Inst. Skogsprod. Skogshögsk., Stockholm, 17 S. — (39) *Carbonnier, Ch.*, 1964: Aktuelle Gesichtspunkte in bezug auf Fragen der Verjüngung unter besonderer Berücksichtigung des Einflusses des Verbandes auf Massen- und Qualitätsproduktion. (Schwedisch). Rapp. O. Upps. Inst. Skogsprod. Skogshögsk. 6, 15 S. — (40) *Cavatorta, A.*, 1963: La meccanizzazione moderno strumento per la rinascita della montagna. Monti e Boschi (6), 258–272. — (41) *Coulon, M. de*, 1962: Structure et évolution de peuplements jardinés. Schweiz. Z. Forstwes. 113 (10), 453–557. — (42) *Cristofolini, F.*, 1962: Rim-boschimenti dei detriti di falda col metodo Bitterlich. Monti e Boschi (4), 153–157. — (43) *Czell, A.*, und *Redlich, G. C.*, 1966: Die Beeinflussung des Gebrauchswertes von Jung-lärchen durch kombinierte Wurzelgründung (KWGD). Cbl. ges. Forstwes. 83 (2), 65–84.

D

(44) *Dafis, S. A.*, 1962: Struktur- und Zuwachsanalysen von natürlichen Föhrenwäldern. Pflanzengeogr. Kom. d. Schw. Natf. Ges., Beitr. geobot. Landesaufn. Schweiz, Heft 41. — (45) *Dertinger, H.*, 1964: Über das Wachstum der grünen Douglasie im Muschelkalkgebiet des hintern Baulandes. Mitt. Ver. Forst. Standortskde. Forstpflzücht. 14 (–), 13–18. —

(46) *Dittmar, O.*, und *Knapp, E.*, 1964: Zur Wahl des Pflanzverbandes bei der Kiefer. *Soz. Forstwirtsch.* 14 (7), 210–215. — (47) *Doing, H.*, 1962: Systematische Ordnung und floristische Zusammensetzung niederländischer Wald- und Gebüschgesellschaften. N-Holl. Publ. Co. Amsterdam, 85 S. — (48) *Duffield, J. D.*, 1962: Forstpflanzenzüchtung: Alte Techniken und die neue Wissenschaft der Genetik. (Englisch) The Univers. of British Columbia, Vanc., Canada, 16 S. — (49) *Duke University*, 1965: Abhandlungen des Symposiums über tropische Forstwirtschaft an der Duke University. (Englisch) Bull. Duke Univ. Durham, N. C. 18 (XVI), 195 S. — (50) *Dürk, K. P.*, 1965: Die hygienischen Funktionen des Waldes und ihre soziologischen, ökonomischen und forstpolitischen Auswirkungen, mit besonderer Berücksichtigung des Waldes in den Erholungsreisegebieten. Verlag M. u. H. Schaper, Hannover, 204 S.

E

(51) *Eiberle, K.*, 1960: Untersuchungen über den Aufbau und Zuwachs von Buchenbeständen. Beitrag zur Durchforstungslehre. Beitr. Schweiz. Z. Forstwes. Nr. 31, 82 S. — (52) *Ellenberg, H.*, 1963: Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen. E. Ulmer, Stuttgart, 943 S. — (53) *Elsener, F.*, 1958/59: Bestockungswandel in Bayern — gestern, heute, morgen. Jber. Bayer. Forstver., S. 56–81. — (54) *ETH*, 1958: Die Zukunft von Feld, Wald und Wasser (Schicksalsfragen der Schweiz). Polygraphischer Verlag, Zürich. (ETH, Kultur- und Staatswissensch. Schriften) Heft 10, 82 S.

F

(55) *FAO*, 1957: Motorized Hand Tree-Planter. Forest Equipm. Notes FAO, Rome. — (56) *FAO*, 1958: Tropical Silviculture. Vol. I, II and III, Rome. — (57) *FAO*, 1960: Le choix des essences forestières. Cahier 13, FAO, Rome, 378 S. — (58) *FAO*, 1962: Forest Influences. FAO Forestry and Forest Products Studies No. 15, Rome, 307 S. — (59) *Feiler, S.*, 1963: Über die Anwendung des Unkrautbekämpfungsmittels W 66 58 (Simazin) in Saatbeeten von Eiche und Kiefer in Abhängigkeit vom Humusgehalt des Bodens. *Soz. Forstwirtsch.* 13 (8), 243–245. — (60) *Fischer, F.*, 1963: Überlegungen zur Frage der Bildung von Aufforstungseinheiten. *Schweiz. Z. Forstw.* 114 (4), 155–160. — (61) *Fischer, F.*, 1965: Der Üetliberg als Erholungsgebiet. *Schweiz. Z. Forstw.* 116 (6), 487–499. — (62) *Fischer, F.*, 1966: Der Aletschwald. Beih. Schweiz. Z. Forstwes. Nr. 41, 79 S. — (63) *Fischer, F.*, und *Beda, G.*, 1961: Zur Frage der künstlichen Bestandesbegründung unter besonderer Berücksichtigung der Ballenpflanzverfahren. Mitt. Schweiz. Anst. forstl. Versuchswes. 37 (5), 419–457. — (64) *Fischer, W.*, 1961: Mechanisierung im Waldbau. *Schweiz. Z. Forstwes.* 112 (4), 270 bis 281. — (65) *Frank, A.*, 1963: Waldbau und Planung. *Allg. Forstz.* 18 (45), 705–707. — (66) *Frank, (–)*, 1965: Waldbau gestern und heute. *Allg. Forstz.* 20 (5/6), 57–61. — (67) *Frank, H.*, 1960: Feldebodenkunde als Grundlage der Standortsbeurteilung und Bodenvirtschaft mit besonderer Berücksichtigung der Arbeit im Gelände. G. Fromme & Co., Wien und München, 583 S. — (68) *Frehner, H. K.*, 1963: Waldgesellschaften im westlichen Aargauer Mittelland. Beitr. geobot. Landesaufn. Schweiz, Heft 44. — (69) *Freitag, H.*, 1962: Einführung in die Biogeographie von Mitteleuropa unter besonderer Berücksichtigung von Deutschland. G. Fischer, Stuttgart, 207 S. — (70) *Fricke, K. H.*, 1964: Die Weiterentwicklung des Völlumbruches. *Forst- und Holzwirt* 19 (13), 283–285. — (71) *Friedel, H.*, 1961: Schneedeckendauer und Vegetationsverteilung im Gelände. Mitt. Forstl. Bundes Vers. Anst. Mariabrunn, 317–370. — (72) *Friedel, H.*, 1966: Die Waldgrenze in ihrem Bezug zu andern höhenzonalen Erscheinungen. *Allg. Forstztg.* 77 (6), 114–116. — (73) *Fiedler, H. J.*, und *Reissig, H.*, 1964: Lehrbuch der Bodenkunde. VEB G.-Fischer-Verlag, Jena, 544 S. — (74) *Fuss, F.*, 1961: Der Einfluß der Bodenbedeckung auf das Klima des Bodens und der bodennahen Luftschicht. *Ber. Dt. Wetterd.* 10 (14), 38 S.

G

(75) *Geiger, R.*, 1961: Das Klima der bodennahen Luftschicht. 4. Aufl., F.-Vieweg-Verlag, Braunschweig, 648 S. — (76) *Geiger, (–)*, 1964: Erfahrungen mit Winkelpflanzungen. *Forst-*

und Holzwirt 19 (13), 300–304. — (77) *Genessler, H.*, 1964: Möglichkeiten und Grenzen des Buchenanbaus im Rheinland. Allg. Forstz. 19 (46), 696–698. — (78) *Göbl, E.*, 1962: Das Mykorrhizaprobem bei der Zirbennachzucht. Ber. 13. IUFRO-Kongr., Wien, 1961, 2. Teil, Bd. 1. — (79) *Goggans, J. F.*, 1961: Das Zusammenspiel von Umwelt und Vererbung als kontrollierende Faktoren der Holzeigenschaften bei Koniferen unter besonderer Berücksichtigung des spezifischen Gewichtes des Holzes. (Englisch). Techn. Rep. For. Tree, and Impr. Progr. Sch. For. N. C., State College, 55 S. — (80) *Grabensted, —*, 1963: Eichennachzucht in der Buchenbetriebsklasse. Forst- u. Holzwirt 18 (21), 426–428. — (81) *Gramsch, W.*, 1964: Die Wirksamkeit rentabilitätssteigernder Maßnahmen in der Forstbaumschule. Arch. Forstwes. 13 (12), 1243–1270. — (82) *Griess, O.*, 1961: Eine Möglichkeit zur Rationalisierung im Forstbetrieb. Allg. Forstztg. 72 (9/10), 101–103. — (83) *Groth, O.*, und *Petri, H.*, 1961: Altes und Neues über die Schwarzkiefer unter besonderer Berücksichtigung der Wachstumsverhältnisse im nördlichen Rheinland-Pfalz. Mitt. Forsteinrichtungsamt, Koblenz, 78 S. — (84) *Grünig, P.*, 1965: Zur Durchführung der waldbaulichen Planung. Schweiz. Z. Forstwes. 116 (4/5), 293–315. — (85) *Guggenbühl, P.*, 1962: Unsere einheimischen Nutzhölzer. Verlag Stocker-Schmid, Dietikon/Zürich, 406 S. — (86) *Gussone, H. A.*, 1963: Ergebnisse eines Düngungsversuches zu Kiefern auf nährstoffarmem Boden Norddeutschlands. Allg. Forst. u. Jagdztg. 134 (2), 45–53. — (87) *Gutschick, V.*, 1963: Zweckmäßige Pflanzverbände. Forst- und Holzwirt (4), 61–63.

H

(88) *Handbuch: Handbuch der Pflanzenzüchtung*. Berlin und Hamburg, 6. Bd. — (89) *Hanschke, D.*, und *Rozsnay, Z.*, 1965: Versuche zur chemischen Läuterung von Buchenbeständen. Allg. Forst- und Jagdztg. 136 (2), 44–51. — (90) *Hartmann, F.*, 1960: Dynamik und Naturgesetzlichkeit im Nährstoffhaushalt des Waldes. Cbl. ges. Forstwes. 77 (4), 237–246. — (91) *Hartmann, F. K.*, 1963: Welche Bedeutung haben die natürlichen Waldgesellschaften für die Ausbildung von Baumartenrassen bzw. Ökotypen im Gebirge. Silv. Genetica 12 (5), 175–178. — (92) *Hausser, K.*, 1964: Ein Düngungsversuch zu Fichten bei der Streuflächenaufforstung der Gemeinde Klosterreichenbach auf oberem Buntsandstein. Phosphorsäure 24 (5/6), 227–241. — (93) *Heid, —*, 1963: Rohmüll zur Bodenverbesserung in Wald. Allg. Forstz. 18 (39), 598–599. — (94) *Heitler, W.*, 1964: Der Mensch und die naturwissenschaftliche Erkenntnis. 3. Aufl. Schriftenreihe «Die Wissenschaft». F. Vieweg & S., Braunschweig, 75 S. — (95) *Heller, H.*, 1963: Struktur und Dynamik von Auenwäldern. Beitr. Geobot. Landesaufn. Schweiz, Heft 42. — (96) *Hellinga, G.*, 1962: Die waldbaulichen Probleme, welche durch die schwierige Verwertung schwacher Sortimente entstehen. In: Ber. 13. IUFRO-Kongr., Wien, 1961, 2. Teil, Bd. 1. — (97) *Hempel, G.*, 1962: Untersuchungen über die natürliche Verjüngung von Mischbeständen anhand von Jungwuchsanalysen unter besonderer Berücksichtigung der Lärche (*Larix decidua* M.). Arch. Forstwes. 11 (12), 1267–1297. — (98) *Henning, R.*, 1961: Das Rehwildproblem in neuer Sicht. P. Haupt, Bern, 64 S. — (99) *Henning, R.*, 1962: Die Abschußplanung beim Schalenwild. BLV-Verlagsges. München/Basel/Wien, 108 S. — (100) *Hochtanner, G.*, 1962: Die heutige waldbauliche Situation im Innern Bayerischen Wald. Allg. Forstztg. 17 (32) 481–483. — (101) *Hoffmann, E.*, 1960: Der Ahorn. Wald-, Park- und Straßenbaum. VEB Dt. Landwirtsch. Verl., 190 S. — (102) *Holstener-Jørgensen, H.*, 1963: Düngungsversuch auf einer Kultur mit Fichte und japanischer Lärche auf der Klosterheide. (Dänisch) Forstl. Forsøgsv. Danm., Kopenhagen 28 (2), 69–95. — (103) *Holzer, K.*, 1962: Zirbensaatsversuche im Hochgebirge. Inform. D. Forstl. Bundesvers. Anstalt Mariabrunn 47, in Allg. Forstztg. (15/16). — (104) *Hornsmann, E.*, 1958: Allen hilft der Wald. BLV-Verlagsges. München/Basel/Wien, 260 S. — (105) *Huber, B.*, und *Kohn, H.*, 1963: Zur Frage der Unterscheidbarkeit physiologischer Rassen bei *Abies alba*. Forstwissensch. Cbl. 82 (7/8), 207–210. — (106) *Hueck, H.*, 1961: Die Wälder Venezuelas. Paul Parey, Hamburg und Berlin, 127 S. — (107) *Hueck, K.*, 1966: Die Wälder Südamerikas. Ökologie, Zusammensetzung und wirtschaftliche Bedeutung. G. Fischer, Stuttgart, 422 S.

- (108) *Kafka, St.*, 1963: Die Rolle der Bestockung im Wärmehaushalt. Allg. Forstztg. 74 (13/14), 141–143. — (109) *Kamra, S. K.*, 1964: Die Bedeutung der Röntgenanalyse f. d. Saatgutuntersuchung. Saatgutwirtsch. 16 (9/10), 277–278/309–311. — (110) *Keller, Th.*, und *Surber, E.*, 1963: Zur Verwendung von Herbiziden in der Forstwirtschaft. Schweiz. Z. Forstwes. 114 (4), 207–228. — (111) *Keller, Th.*, und *Koch, W.*, 1962: Der Einfluß der Mineralstoffernährung auf CO₂-Gaswechsel und Blattpigmentgehalt der Pappel. Schweiz. Anst. Forstl. Versuchsw. 38 (2), 253–318. — (112) *Klebingat, G.*, 1962: Der Einfluß der Kulturverbandsweite auf die qualitative Entwicklung der Kiefer. Arch. Forstwes. 11 (7), 877 bis 901. — (113) *Klepac, D.*, 1961: Ein neues System der Bewirtschaftung von Plenterwäldern. Zagreb. — (114) *Kleinschmit, J.*, 1962: Untersuchungen von Kalkdüngungsflächen im Lehrforstamt Escherode. Forstarch. 33 (2), 25–29. — (115) *Klotz, K.*, 1959: Waldumbau als Aufgabe dynamischer Betriebsgestaltung, dargestellt an den Verhältnissen des Forstamtes Zwiesel-Ost. BLV-Verlagsges. München/Basel/Wien, 116 S. — (116) *Klotz, K.*, 1962: Die Harmonie von Pflege und Verjüngung und Maßnahmen des Waldumbaus als Elemente naturgemäßer Waldwirtschaft. Allg. Forstz. 17 (32) 484–488. — (117) *Knapf, R.*, 1958: Arbeitsmethoden der Pflanzensoziologie und Eigenschaften der Pflanzengesellschaften. E. Ulmer, Stuttgart, 112 S. — (118) *Kuoch, R.*, *Federer, W.*, und *De Fries, J. R.*, 1964: Konstruktion und Einsatz von Zauntypen für schneereiche Lagen. Mitt. Schweiz. Anst. forstl. Versuchsw. 40 (4), 249–331. — (119) *Kuoch, R.*, 1965: Der Samenanfall 1962/63 an der oberen Fichtenwaldgrenze im Sertigtal. Mitt. Schweiz. Anst. forstl. Versuchsw. 41 (3), 63–85. — (120) *Kohlsdorf, E.*, 1962: Erfahrungen mit der Fichtenjungwuchspflege im St. FB Freiberg. Soz. Forstwirtschaft. 12 (11), 343–345. — (121) *Kohlstock, N.*, 1964: Varianten der Fichtendickungspflege. Arch. Forstwes. 13 (12), 1305–1320. — (122) *Kopp, D.*, 1964: Berücksichtigung des Standortes bei der Planung des Vollumbruches. Soz. Forstwirtschaft. 14 (4), 117–120. — (123) *Köstler, J. N.*, 1958: Zielsetzungswandel im Verjüngungsbetrieb. Allg. Forstz. 13 (2), 13–19. — (124) *Köstler, J. N.*, 1961: Die Lenzburger Waldpflege. Zum 75. Geburtstag von Oberförster Walther Deck. Forstwiss. Cbl. 80 (3/4), 65–106. — (125) *Köstler, J. N.*, 1963: Stetigkeit und Wandel im Waldbau. Holz-Zbl. 89 (12), 1815–1817. — (126) *Köstler, J. N.*, und *Sommer, H. G.*: Versuche zur Frage der Bodensanierung im Forstamt Waldsassen. Forstwiss. Cbl. 81 (9/10), 257–267. — (127) *Kral, F.*, 1962: Vergleichende Transpirationsstudien an Herkünften der europäischen Lärche. Cbl. ges. Forstwes. 79 (4), 222–238. — (128) *Krahl-Urban, J.*, 1959: Die Eichen. Forstliche Monographie der Traubeneiche und der Stieleiche. Paul Parey, Hamburg und Berlin, 288 S. — (129) *Krahl-Urban, J.*, 1962: Ergebnisse einer Kalkung gepflanzter Buchen. Forst- u. Holzwirt 17 (5), 95–97. — (130) *Krahl-Urban, J.*, 1962: Buchen-Nachkommenschaften. Allg. Forst- u. Jagdztg. 133 (2), 29–38. — (132) *Krahl-Urban, J.*, 1963: Untersuchungen über Verbandsweiten bei Buchenpflanzungen. Forstarch. 34 (6), 157–164. — (133) *Kramer, H.*, 1960: Kulturverbandsversuche. Forst- u. Holzwirt 15 (23 und 24), 496–500/512/518. — (134) *Kramer, H.*, 1963: Biologische Grenzen der Fichtenästung. Forst- u. Holzwirt 18 (—), 25–28. — (135) *Krapfenbauer, A.*, 1964: Standortkundliche, verjüngungstechnische und ertragskundliche Auswertung eines Düngungsversuchs in einen Fichten-Tannen-Bestand. Cbl. ges. Forstwes. 81 (4), 232–253. — (136) *Krüßmann, G.*, 1960: Die Nadelgehölze. 2. Aufl., Paul Parey, Hamburg und Berlin, 335 S. — (137) *Krüßmann, G.*, 1962: Handbuch der Laubgehölze in zwei Bänden, Paul Parey, Hamburg und Berlin. — (138) *Krüßmann, G.*, 1964: Die Baumschule, 3. Aufl., Paul Parey, Berlin und Hamburg, 680 S. — (139) *Kuonen, Th.*, 1961: Die Möglichkeiten der Mischung von Licht- und Schattenbaumarten in Waldungen, die nach dem Plenterprinzip bewirtschaftet werden. Schweiz. Z. Forstwes. 112 (5/6), 363–369. — (140) *Kurčeca, G. F.*, 1964: Wirbellose Tiere als Faktor der Zersetzung von Waldstreu. Pedobiologia 4 (1/2), 8–30. — (141) *Kurth, A.*, 1962: Il rilievo delle stazioni forestali mediante la fotografia aerea. Schweiz. Z. Forstwes. 113 (3/4), 158–163. — (142) *Kurth, H.*, 1963: Chemische Unkrautbekämpfung. VEB G.-Fischer-Verlag, Jena, 302 S. — (143) *Küthe, K.*, 1965: Neue Wege der chemischen Unkrautbekämpfung in Kiefernkulturen. Allg. Forstz. 20 (9/10), 130–132.

L

(144) *Laatsch, W.*, 1963: Bodenfruchtbarkeit und Nadelholzanbau. BLV-Verlagsges. München/Basel/Wien, 75 S. — (145) *Laber, B.*, 1963: Wassergehalt wurzelnackter Pflanzen und Anwuchserfolg. Allg. Forstz. 18 (31), 491–492. — (146) *Lamprecht, H.*, 1964: Europäischer Waldbau und Waldbau in den Tropen. Forst- u. Holzwirt. 19 (20), 433–436. — (147) *Lamprecht, H.*, 1961: Tropenwälder und tropische Waldwirtschaft. Eine Einführung in den Tropenwaldbau. Beih. Schweiz. Z. Forstw., Heft 32, 116 S. — (148) *Langner, W.*, 1966: Über Fehlbeurteilung von Saatguterntebeständen nach dem Phaenotyp. Forstpflanzen-Forst-samen, Straßenhaus (3), 25–28/30–36. — (149) *Lechner, W.*, 1958: Stand und Perspektive der Forsttechnik auf dem Gebiet des Waldbaus. Forst- u. Jagdz. 8 (8), 342–348. — (150) *Leibundgut, H.*, 1959: Über Zweck und Methodik der Struktur- und Zuwachsanalyse von Urwäldern. Schweiz. Z. Forstwes. 110 (3), 111–124. — (151) *Leibundgut, H.*, 1963: Baumartenwahl. Schweiz. Z. Forstwes. 114 (5/6), 268–284. — (152) *Leibundgut, H.*, 1965: Das Problem der Gebirgshilfe. In: Gebirgshilfe als forstliche Aufgabe. Beih. Schweiz. Z. Forstwes. Nr. 37, S. 7–26. — (153) *Leibundgut, H.*, 1965: Gedanken zur Ausbildung der Forstingenieure. Schweiz. Z. Forstwes. 116 (4/5), 418–428. — (154) *Leibundgut, H.*, 1965: Zum Vorgehen in waldbaulichen Krisen und Katastrophenlagen. Schweiz. Z. Forstwes. 116 (1), 70–72. — (155) *Leibundgut, H.*, 1966: Die Waldpflege (mit einer Neubearbeitung von Auslesedurchforstung als Erziehungsbetrieb höchster Wertleistung von W. Schädelin). Verlag Paul Haupt, Bern, 192 S. — (156) *Leibundgut, H.*, 1966: Waldgesinnung. Schweiz. Z. Forstwes. 117 (3/4), 155–167. — (157) *Leibundgut, H.*, 1967: Zur Umwandlung reiner Fichtenbestände. Vervielf., Referat 20. 3. 67. — (158) *Leibundgut, H.*, 1967: Untersuchungen über Ergebnisse des Lärchenanbaues im schweizerischen Mittelland. Schweiz. Z. Forstwes. 118 (4), 183–208. — (159) *Leoni, A.*, 1962: Esperimenti di decespugliamento meccanica nei rimboschimenti delle brughiere lombarde. Monti e Boschi (5), 210–227. — (160) *Lessel, (—)*, 1963: Niederwaldumwandlung mit Hilfe von Wuchsstoff-Herbiziden. Forst- u. Holzwirt. 18 (4), 68–70. — (161) *Liebeneiner, E.*, 1963: Zur Weiterentwicklung der Kulturtechnik. Forst- u. Holzwirt. 18 (4), 65–68. — (162) *Liebold, E.*, 1963: Die Lärche als Mischholzart im sächsischen Mittelgebirge und Mittelgebirgsvorland. Arch. Forstwes. 12 (3), 280–314. — (163) *Lieth, H.*, 1962: Die Stoffproduktion der Pflanzendecke. Vorträge und Diskussionsergebnisse d. internat. ökolog. Symposiums in Stuttgart-Hohenheim, 4.–7. Mai 1966. G. Fischer, Stuttgart, 156 S. — (164) *Lindenbein, W.*, 1962: Gedanken zu einer einheitlichen Terminologie in der Samenprüfung. Saatgutwirtschaft 14 (10), 277–279. — (165) *Lindner, G.*, 1963: Ergebnisse in der Fichtenjungwuchspflege durch Standraumregulierung. Soz. Forstwirtschaft. 13 (7), 200–203. — (166) *Lowig, E.*, 1962: Erkenntnisse und Probleme, Maßnahmen und Mittel zum Vorratsschutz für Saatgut. Saatgutwirtschaft. 14 (10), 271–272. — (167) *Lowig, E.*, 1965: Es geht um das Saatgut. Stähle & Friedel, Stuttgart, 82 S. — (168) *Loycke, H. J.*, 1963: Die Technik der Forstkultur. BLV-Verlagsges. München/Basel/Wien, 483 S. — (170) *Loycke, H. J.*, 1964: Wege zur Rationalisierung der Jungwuchs- und Jungbestandespflege. Allg. Forstz. 19 (31), 459–460/462–463. — (171) *Lücke, H.*, 1963: Sind gute Phänotypen bessere Vererber als schlechte? Silv. Genetica 12 (2), 62–63. — (172) *Lüdi, W.*, 1962: Beitrag zur Waldgeschichte der südlichen Entlebucher Alpen. Veröffentl. Geobot. Inst. Rübel, Zürich 37, 169–182. — (173) *Lumbe, Ch.*, 1964: Untersuchungen über optimale Anzuchtbedingungen bei Jungzirben. Inf. D. Forstl. Bundes Vers. Anst. Mariabrunn 80. Beibl. Allg. Forstztg. 75 (9/10), 2 S.

M

(174) *Marcet, E.*, 1960: Modellversuch zur Frage der spezifischen Eignung bestimmter Pappelsorten für nicht optimale Böden. Silv. Genetica 9 (4), 93–120. — (175) *Marcet, E.*, 1961: Taxonomische Untersuchungen in der Sektion Leuce Duby der Gattung *Populus L.* Mitt. Schweiz. Anst. forstl. Versuchswes. 37 (4), 269–321. — (176) *Marcet, E.*, 1961: Über die geographische Variabilität blattmorphologischer Merkmale bei *Populus deltoides Bartr.* Silv. Genetica 10 (6), 161–192. — (177) *Marcet, E.*, 1963: Die Aspe und ihr Anbau. HESPA-Mitt.

13 (3), 28 S. — (178) *Marcet, E.*, 1965: Flurholzanbau — Pappelanbau. HESPA-Mitt. 15 (2), 52 S. — (179) *Majer, A.*, 1962: Anleitung für Wald- und Standortstypologie. Országos Erdészeti Főigazgatóság, 259 S. — (180) *Mantel, W.*, 1965: Untergang der abendländischen Forstwirtschaft? Allg. Forstz. 20 (5/6), 53–54. — (181) *Marussov, A. A.*, 1962: Saat von Nadelhölzern vom Flugzeug aus auf den westlichen Hängen des Mittelurals. (Russisch) Lesu. Hozj., Moskva (4), 47–48. — (182) *Maurer, E.*, 1964: Buchen- und Eichensamenjahre in Unterfranken während der letzten 100 Jahre. Allg. Forstztg. 19 (31), 469–470. — (183) *Mayer, H.*, 1963: Bodendecke und Naturverjüngung. Cbl. ges. Forstwes. 80 (1), 1–20. — (184) *Mayer, H.*, 1963: Tannenreiche Wälder am Nordabfall der mittleren Ostalpen. BLV-Verlagsges. München/Basel/Wien, 208 S. — (186) *Mayer, H.*, 1966: Waldbauliche Entwicklungstendenzen. Allg. Forstztg. 77 (2), 19–24. — (187) *Mayer, H.*, 1966: Angewandte Forstliche Vegetations- und Standortkunde. Forstwiss. Cbl. 85 (3/4), 79–97. — (188) *Melzer, E. W.*, 1962: Die Stochastischen Beziehungen zwischen Sproß- und Wurzelsystem des Baumes. Arch. Forstwes. 11 (7), 822–838. — (189) *Melzer, E. W.*, 1963: Quadrat- oder Rechteckverband für Fichte? Soz. Forstwirtsch. 13 (5), 140–142. — (190) *Melzer, E. W.*, 1963: Erweiterung des Pflanzzeitintervalles bei der Lärche im Frühjahr. Arch. Forstwes. 12 (9), 895–901. — (191) *Meyer, F. H.*, 1962: Die Buchen- und Fichtenmykorrhiza in verschiedenen Bodentypen, ihre Beeinflussung durch Mineraldünger sowie für die Mykorrhizabildung wichtige Faktoren. Mitt. Bundesforschungsanst. Forst- und Holzwirtsch., Reinbek/Hamburg, Nr. 54, 73 S. — (192) *Meyer, H.*, 1963: Wandlungen in der waldbaulichen Großraumplanung. Arch. Forstwes. 12 (8), 806–810. — (193) *Mitscherlich, G.*, 1963: Untersuchungen in Schlag- und Plenterwäldern. Allg. Forst- und Jagdztg. 134 (1), 1–12. — (194) *Mitscherlich, G.*, und *Wittich, W.*, 1963: Düngungsversuche in ältern Beständen des Forstamts Lütter a. B. Aus d. Walde, 5–50. — (195) *Mitt. Forstl. Bundes Vers. Anst. Mariabrunn*, 1961: Ökologische Untersuchungen in der subalpinen Stufe zum Zwecke der Hochlagenaufforstungen. Teil I, Österr. Agrarverl., 431 S. — (196) *Mlinšek, D.*, 1959: Untersuchungen über den Zustand und die Pflege der Bauernwälder in Pohorsko Podravje (Slowenien). Diss. ETH, 84 S. — (197) *Moser, M.*, 1962: Soziologische und ökologische Fragen der Mykorrhiza-Induzierung. Ber. 13. IUFRO-Kongr., Wien, 1961, 2. Teil, Bd. 1. — (198) *Moser, O.*, 1964: Fichtenwachstum im Reinbestand und im Mischwald. Allg. Forstztg. 75 (19/20), 208–212. — (199) *Müller, R.*, 1959: Grundlagen der Forstwirtschaft in Übersicht, Zahl, Tabelle, Regel, Vorschrift, Gesetz. (Herausg. R. Müller) M. u. H. Schaper, Hannover, 1258 S. — (200) *Müller, G.*, 1965: Bodenbiologie. VEB Gustav-Fischer-Verlag, Jena, 889 S.

N

(201) *Nägeli, W.*, 1962: Der Einfluß von zerstreut wachsenden Bäumen und Baumgruppen auf die Winterverhältnisse von Weideland. Ber. 13. IUFRO-Kongr., Wien, 1961, 2. Teil, Bd. 1. — (202) *Nüsslein, F.*, 1962: Jagdkunde. BLV-Verlagsges. München/Basel/Wien, 251 S.

O

(203) *Oberdorfer, E.*, 1962: Pflanzensoziologische Exkursionsflora für Süddeutschland und angrenzende Gebiete, 2. Aufl. E. Ulmer, Stuttgart, 987 S. — (204) *Olberg, A.*, 1959: Beiträge zum Problem der Kiefern naturverjüngung. J. D. Sauerländers Verlag, Frankfurt a. M., 96 S. (Schriftenreihe der Forstl. Fakul. d. Univ. Göttingen, Bd. 18). — (205) *Olberg, R.*, 1965: Zur chemischen Bekämpfung der Waldkresse im Forstpflanzgarten. Allg. Forstz. 20 (9/10), 141–143. — (206) *Ostermann, M.*, 1964: Weitere Erfahrungen mit Triebverzögerung bei Baumschulpflanzungen durch Tiefkühlung. Forst- und Holzwirt. 19 (18), 406–407. — (207) *Ott, E.*, 1966: Über den Einfluß der Durchforstung auf ökologische Faktoren. Beitr. Schweiz. Z. Forstwes. Nr. 40.

P

(208) *Pampanini, A.*, 1963: La meccanizzazione nella preparazione del terreno a gradoni per il rimboschimento. Monti e Boschi (1), 3–7. — (209) *Plochmann, R.*, 1961: 150 Jahre

Waldbau im Staatswaldgebiet zwischen Osser und Dreisessel. Beitr. Forstwiss. Cbl. Nr. 13. — (210) *Plochmann, R.*, 1964: Über die geschichtlichen Grundlagen der waldbaulichen Planung. Forstwiss. Cbl. 83 (9/10), 281–290. — (211) *Plym-Forsell, W.*, 1964: Genetik in der Praxis der schwedischen Forstwirtschaft. Unasylva 18 (73/74), 119–127. — (212) *Pockberger, J.*, 1959: Plenterwald und Plenterprinzip. Österr. Vjschr. Forstwes. 100 (2), 67–79. — (213) *Polacsek, K.*, 1966: Zur ertragskundlichen Auswertung der Standortskartierung im Kobernauerwald. Cbl. ges. Forstwes. 83 (1), 23–57. — (214) *Pollanschütz, J.*, 1965: Bodenmelioration durch Düngung in Kiefernaltholz. Informationsdienst. Forst. Bundes Vers. Anst. Mariabrunn 91, 2 S. — (215) *Portmann, A.*, 1966: Der Mensch im Bereich der Planung, S. 9–38. In: Mensch und Landschaft im technischen Zeitalter. Zehnte Folge des Jahrh. Gestalt und Gedanke. R.-Oldenbourg-Verlag, München, 154 S. — (216) *Pourtet, J.*, 1964: Les repeuplements artificiels. Ecole nationale des Eaux et Forêts, Nancy, 278 S.

Q

(217) *Querengässer, F. A.*, 1959: *Abies grandis* Lindtberg. Die große Küstentanne. Hauses-Koering, Sprakel b. Münster/W., 23 S.

R

(218) *Reissinger, G.*, 1958: Vereinfachte Pflanzverfahren. Forstarch. 29 (10), 238–240. — (219) *Reissinger, G.*, 1960: Erfahrungen mit der Winkelpflanzung. Allg. Forstz. 15 (10), 129–131. — (220) *Richard, F.*, 1962: Physikalische Bodenfaktoren und Pflanzenwachstum. Ber. 13. IUFRO-Kongr., 2. Teil, Bd. 1, Wien, 1961. — (221) *Rohmeder, E.*, und *Schönbach, H.*, 1959: Genetik und Züchtung der Waldbäume. Paul Parey, Hamburg und Berlin, 338 S. — (222) *Rohmeder, E.*, 1962: Die Bedeutung der Keimschnelligkeit bei forstlichen Samenarten. Mitt. Internat. Vereinig. Samenkontr. 27 (3), 657–671. — (223) *Rohmeder, E.*, *Merz, W.*, und *Schönborn, A. v.*, 1962: Züchtung von gegen Industrieabgase resistenter Fichten- und Kiefernsorten. Forstwiss. Cbl. 81 (11/12), 321–332. — (224) *Rohmeder, E.*, 1963: Ergebnisse aus der züchterischen Bearbeitung der Fichte in Bayern. Forst- u. Holzwirt. 18 (5), 93–96. — (225) *Rohmeder, E.*, 1964: Die Bedeutung der Samenherkunft für die Forstwirtschaft im Hochgebirge (in: Forstsamengewinnung und Pflanzennachzucht f. d. Hochgebirge). BLV-Verlagsges. München/Basel/Wien, 17–35. — (226) *Rohmeder, E.*, 1965: Die Analyse des Phänotyps der Waldbäume. Allg. Forstztg. 76 (5), 81–86. — (227) *Rubner, H.*, 1960: Die Hainbuche in Mittel- und Westeuropa. Untersuchungen über ihre ursprünglichen Standorte und ihre Förderung durch die Mittelwaldwirtschaft. Selbstverl., Bundesanst. f. Landeskunde und Raumforschung, Bad Godesberg, 72 S. — (228) *Rubner, K.*, 1960: Die Pflanzegeographischen Grundlagen des Waldbaues. Unter Mitwirkung von F. Reinhold. 5. Aufl., Neumann-Verl., Radebeul und Berlin, 620 S. — (229) *Rühl, A.*, 1960: Über die Waldvegetation der Kalkgebiete nordwestdeutscher Mittelgebirge. Selbstver. Naturhist. Verein Rheinland und Westfalen, 50 S. — (230) *Rupf, H.*, *Schönhar, S.*, und *Zeyher, M.*, 1961: Der Forstpflanzgarten. Lehrbuch für Schule und Praxis zur rationellen Anzucht von Forstpflanzen. 2. Aufl. BLV-Verlagsges. München/Basel/Wien, 242 S. — (231) *Ruppert, K.*, 1960: Der Stadtwald als Wirtschafts- und Erholungswald. BLV-Verlagsges. München/Basel/Wien, 174 S.

S

(232) *Sabroe, A. S.*, 1959: Plenterwaldartige Behandlung in gemischten Laubwäldern. Forstarch. 30 (7), 125–130. — (233) *Scamoni, A.*, 1963: Einführung in die praktische Vegetationskunde. 2. Aufl. unter Mitarbeit von H. Passarge. G.-Fischer-Verlag, Jena, 236 S. — (234) *Scheffer, F.*, und *Schachtschabel, P.*, 1966: Lehrbuch der Bodenkunde. 6. Aufl. Ferdinand-Enke-Verlag, Stuttgart, 473 S. — (235) *Scheifele, —*, 1962: Wiederbewaldung im Grundwasserabsenkungsgebiet des Oberrheins. Allg. Forstztg. 17 (38), 599–603. — (236) *Schiechtl, H. M.*, 1966: Physiognomie der Waldgrenze im Gebirge. Allg. Forstztg. 77 (6), 105–113. — (237) *Schlüter, M.*, 1961: Entwicklung forstlicher Bodenbearbeitungsgeräte. Landwirtsch. Angew. Wissensch. Forschungsergeb. Fördg. forstl. Erzeugung. Hilstrup/Mün-

ster (Westf.), 158—177. — (238) *Schmidt, G.*, 1965: Bisherige Ergebnisse bei der Anwendung der Winkelpflanzung nach Reissinger im Pleistozän. *Soz. Forstwirtschaft.* 15 (2), 56—57. — (239) *Schmidt-Vogt, H.*, 1961: Die Gütebeurteilung von Forstpflanzen. Die Entwicklung von Forstpflanzen in Abhängigkeit von Erbgut und Umwelt und die Möglichkeiten einer Gütebeurteilung. BLV-Verlagsges. München/Basel/Wien, 171 S. — (240) *Schmidt, H.*, 1962: Untersuchungen über die Reifung des Samens der Kiefer (*Pinus sylvestris* L.) im Hochgebirge. *Forstwiss. Cbl.* 81 (11/12), 331—337. — (241) *Schmidt-Vogt, H.*, 1964: Forstsamengewinnung und Pflanzenanzucht für das Hochgebirge. BLV-Verlagsges. München/Basel/Wien. — (242) *Schmidt-Vogt, H.*, 1966: Wachstum und Qualität von Forstpflanzen. 2. Aufl. «Die Gütebeurteilung von Forstpflanzen». BLV-Verlagsges. München/Basel/Wien, 210 S. — (243) *Schmidt, W.*, 1963: 40 Jahre Saatgutankennung, Ausscheidung untauglicher Verfahren. *Forstpflanzen-Forstsamen.* Straßenhaus/Westerw. 3 (1), 5—16. — (244) *Schober, R.*, 1962: Die Sitka-Fichte. J. D. Sauerländers Verl., Frankfurt a. M., Schriftenreihe. Forstl. Fak. Univ. Göttingen, Bd. 24/25, 230 S. — (245) *Schoch, O.*, 1964: Untersuchungen über Stockraumbewurzelung verschiedener Baumarten im Gebiet der oberschwäbischen Jung- und Altmoräne. Standort, Wald und Waldwirtschaft. in Oberschwaben, 93—148. — (246) *Schönborn, A. v.*, 1964: Die Aufbewahrung des Saatgutes der Waldbäume. BLV-Verlagsges. München/Basel/Wien, 258 S. — (247) *Schönherr, J.*, 1965: Die Auswirkung rationeller Läumungsmethoden auf die Vermehrung von Borkenkäfern, dargestellt am Beispiel der Kiefer. *Allg. Forstz.* 20 (4), 37—40. — (248) *Schreiber, M.*, 1957: Zur Planung der Aufforstungen in der subalpinen Stufe der österreichischen Alpen. *Allg. Forstztg.* 68 (9/10), 132—137. — (249) *Schriften: Wald in der Raumordnung.* Schriften d. Evangelischen Akademie in Hessen und Nassau. Verlag Evang. Presseverb. f. Hessen und Nassau H 66, 228 S. — (250) *Schrötter, H.*, 1960: Die Birke, eine ertragssteigernde Vorwaldholzart. *Forst u. Jagd.* 10 (10), 465—467. — (251) *Sehested, J.*, 1963: Der Mischwald. Ein Vorschlag zur Verbesserung der Wirtschaftlichkeit der Forsten. (Dänisch) Danske Boghandl. Kopenhagen, 86 S. — (252) *Sikkel, D.*, 1963: Vergrößerung der Pflanzabstände in Nadelholzkulturen. (Holländ.) *Ned. Bost. Tijdschr.* 35 (10), 396—404. — (253) *Simak, M.*, 1962: Die Bedeutung des Samenphänotyps für die Züchtung der Waldbäume. *Schweiz. Z. Forstwes.* 113 (12), 68—89. — (254) *Sonderheft*, 1966: Erholungsfunktion des Waldes. Sonderheft der *Soz. Forstwirtschaft.* 16, 40 S. — (255) *Sonn, S. W.*, 1960: Der Einfluß des Waldes auf die Böden. VEB G. Fischer, Jena, 166 S. — (256) *Speer, J.*, 1960: Wald- und Forstwirtschaft in der Industriegesellschaft. Münchner Universitätsreden. Heft 29. Max-Huber-Verlag, München, 16 S. — (257) *Stefanelli, A.*, 1962: Esperienze in provincia di Udine su un particolare sistema di rimboschimento. *Monti e Boschi* (2), 56—62. — (258) *Steinlin, H.*, 1962: Beeinflussung des Waldbaues durch die Mechanisierung. *Forst- u. Holzwirt.* 17 (13), 249—252. — (259) *Steinlin, H.*, 1962: Der Wald, der Mensch und die Maschine. In: *Forstwissenschaft im Dienste der Praxis.* BLV-Verlagsges. München/Basel/Wien, 130—137. — (260) *Steinlin, H.*, 1966: Ein Vergleich von Aufwänden und Erträgen in einer sogenannten «klassischen» und einer sogenannten «modernen» Forstwirtschaft. *Schweiz. Z. Forstwes.* 117 (6), 341—399. — (261) *Steinlin, H.*, 1963: Gedanken zur Frage der Menschenführung im Forstbetrieb. *Forstarch.* 34 (3/4), 55—59. — (262) *Storch, K.*, und *Deppenmeier, E.*, 1965: Die Anwendung von Herbiziden bei der Bestandesbegründung und zur Kultur- und Jungwuchspflege. *Forsttechn. Inf.* 37—45. — (263) *Streets, R. J.*, 1962: Exotic Forest Trees in the British Commonwealth. Clarendon Press, 750 S. — (264) *Surber, E.*, 1964: Ballenpflanzen, ein Mittel zur Dehnung und Verlagerung der Pflanzzeit. *Der prakt. Forstwirt. f. d. Schweiz* — (4), 117—125. — (265) *Surber, E.*, 1965: Über Ernteergebnis, Keimverlauf und Saatmenge von Fichtensamen aus Gebirgslagen. *Schweiz. Z. Forstw.* 116 (3), 177—184.

T

(266) *Thiele, H. U.*, 1964: Bodentiere und Bodenfruchtbarkeit. *Naturwiss. Rdsch.* 17 (6), 224—230. — (267) *Toepfer, W.*, 1960: Schwarzkiefernfaat oder -pflanzung? *Allg. Forstz.* 15 (16), 238—240. — (268) *Trepp, W.*, 1961: Die Plenterform des Heidelbeer-Fichtenwaldes der

Alpen (*Piceetums subalpinum myrtilletosum*). Schweiz. Z. Forstwes. 112 (5/6), 350–377. — (269) Tüxen, R., 1963: Bericht über das Internationale Symposium für Vegetationskartierung vom 23. bis 26. 3. 1959 in Stolzenau/Weser. Cramer, Weinheim, 500 S.

U

(270) Ueckermann, E., 1960: Wildstandsbewirtschaftung und Wildschadenverhütung beim Rotwild. P. Parey, Hamburg und Berlin, 162 S. — (271) Ueckermann, E., 1961: Die Wildschadenverhütung in Wald und Feld. P. Parey, Hamburg und Berlin, 64 S. — (272) Urfer-Henneberger, Ch. 1964: Wind- und Temperaturverhältnisse an ungestörten Schönwettertagen im Dischmatal bei Davos. Mitt. Schweiz. Anst. forstl. Versuchswes. 40 (16), 391–441.

V

(273) Vanselow, K., 1960: Die Waldbautechnik der Eiche im Bayerischen Spessart in geschichtlicher Betrachtung. Forstwiss. Cbl. 79 (9/10), 270–286. — (274) Vézina, P. M., 1960: Recherches sur les conditions de lumière et de précipitations dans les forêts traitées par la Coupe progressive par groupes. Mitt. Schweiz. Anst. forstl. Versuchswes. 36 (2), 35–137. — (275) Vincent, G., und Vincent, J., 1964: Ergebnisse des Internat. Fichtenprovenienzversuches (1938). Silv. Genetica 13 (5), 141–146. — (276) Voegeli, H., 1961: Die Schatten-erziehung der Föhre. Schweiz. Z. Forstwes. 112 (5/6), 530–563. — (277) Volger, Chr., 1962: Verfahren der Bodenentseuchung und ihre Bedeutung f. d. Anzucht von Forstpflanzen. Sauerländers Verlag, Frankfurt a. M., 83 S. — (278) Vorreith, M., 1961: Die Pionierholzarten des Hochgebirges: Weißerlen, Alpenerlen, Latschen. Allg. Forstztg. 72 (11/12), 118–121. — (279) Vorreith, M., 1963: Die forstliche Bewirtschaftung der Hochlagen, einschließlich der Kampfzone des Waldes in den österreichischen Alpen. Allg. Forstztg. 74 (1/2), 3–7.

W

(280) Wagenknecht, E., 1965: Bewirtschaftung unserer Schalenwildbestände. Deutscher Landwirtschaftsverlag, Berlin, 320 S. — (281) Wagenknecht, E., und Belitz, G., 1959: Die Fichte im nordostdeutschen Flachland. Anbauwürdigkeit und waldbauliche Behandlung. Neumann-Verl., Radebeul und Berlin, 121 S. — (282) Wagenknecht, E., 1960: Die Wald-erneuerung. 4. Aufl., VEB Dt. Landwirtschaftsverl., 235 S. — (283) Wagenknecht, E., und Henkel, W., 1962: Rationelle Dickungspflege. Neumann-Verl., Radebeul und Berlin, 168 S. — (284) Wagenknecht, E., 1962: Beiträge zur Rationalisierung des Waldbaus. III. Varianten «rationalisierter» Pflege in Fichtenjungbeständen. Soz. Forstwirtschaft. 12 (12), 369–372. — (285) Wagenknecht, E., 1963: Beiträge zur Rationalisierung des Waldbaus. IV. Rationalisierung der Pflege in Fichtennaturverjüngungen. Soz. Forstwirtschaft. 13 (1), 22–24. — (286) Walter, H., 1960: Einführung in die Phytologie. 3. Bd.: Grundlagen der Pflanzenverbreitung. Teil 1: Standortslehre (analytisch-ökologische Geobotanik). 2. Aufl., E. Ulmer, Stuttgart, 566 S. — (287) Walter, H., 1962: Grundlagen des Pflanzenlebens. Einführung in die allgemeine Botanik für Studierende der Hochschulen. 4. Aufl., E. Ulmer, Stuttgart, 494 S. — (288) Walter, H., 1962: Die Vegetation der Erde in ökologischer Betrachtung. 1. Bd.: Die tropischen und subtropischen Zonen. G. Fischer, Jena, 538 S. — (289) Weber, H., 1961: Der Forstbetriebsdienst. Lehrbuch für die forstliche Praxis. 4. Aufl., BLV-Verlagsges. München/Basel/Wien, 965 S. — (290) Weck, J., und Wiebecke, C., 1961: Weltforstwirtschaft und Deutschlands Forst- und Holzwirtschaft. BLV-Verlagsges. München/Basel/Wien, 200 S. — (291) Weihe, J., 1963: Der Pflanzenverband für Fichtenkulturen. Allg. Forstz. 18 (18), 290–294. — (293) Weiser, F., 1964: Anlage und erste Ergebnisse vergleichender Anbauversuche mit generativen Nachkommen von Eschen (*Fraxinus excelsior* L.) trockener Kalkstandorte und grundwasserbeeinflusster Standorte. Forstwissenschaft. Cbl. 83 (7/8), 193–211. — (294) Weiser, F., 1965: Untersuchungen generativer Nachkommenschaften von Eschen (*Fraxinus excelsior* L.) trockener Kalkstandorte und grundwasserbeeinflusster Standorte im Gefäßversuch bei differenzierter Wasser- und Kalkabgabe. Forstwissenschaft. Cbl. 84 (1/2), 44–64. — (295) Wendelberger, G., 1963: Über das Vorkommen

der Schwarzföhre in Niederösterreich. Allg. Forstztg. 74 (7/8), 75–77. — (296) *Wiksten, A.*, 1965: Ein Verbandsversuch mit gepflanzter Fichte (Schwedisch). Rapp. O. Upps. Inst. Skogsprod. Skogskögsk. I, 87 S. — (297) *Wilde, S. A.*, 1962: Forstliche Bodenkunde. Aus dem Englischen übersetzt und in Gemeinschaft mit Prof. Dr. Ing. S. A. Wilde für die deutsche Ausgabe bearbeitet von Dr. Th. Keller, Dr. F. Richard (beide Birmensdorf ZH) und Dr. H. Krause (Ontario). P. Parey, Hamburg und Berlin, 240 S. — (298) *Wittich, W., Fiedler, H. J.*, und *Krauss, H. H.*, 1960: Möglichkeiten der Produktionssteigerung in der Forstwirtschaft durch Düngung und die sich daraus ergebenden Forschungsprobleme. Dt. Akad. Landwirtschaftswiss. Berlin, 72 S. — (299) *Wobst, W.*, 1962: Naturverjüngung und ihre Ergänzung zu standortgemäßen Mischbeständen. Forst- u. Holzwirt. 17 (5), 93–95. — (300) *Wohlfahrt, E.*, 1963: Zur waldbaulichen Planung. Allg. Forstz. 18 (50), 790–791. — (301) *Wohlfahrt, E.*, 1961: Vom Waldbau zur Waldpflege. BLV-Verlagsges. München/Basel/Wien, 144 S. — (302) *Wyatt-Smith, J., Panton, W. P.* und *Mitchell, B. A.*, 1963: Handbuch des Malayischen Waldbaus außerhalb von Mangrovenwäldern (Englisch). Mal. For. Rec. Kuala Lumpur.

Z

(303) *Zachariae, G.*, 1965: Spuren tierischer Tätigkeit im Boden des Buchenwaldes. Beitr. Forstwiss. Cbl. Nr. 21, 68 S. — (304) *Zai, L.*, 1964: Untersuchungen über Methoden zur Beurteilung von Rehwildverbiß in Waldbeständen. Vierteljahresschrift Natf. Ges. Zürich 109 (3), 197–265. — (305) *Ziegler, F.*, 1967: Forstschutz gegen höhere Tiere. Schweiz. Z. Forstwes. 118 (2), 84–88. — (306) *Ziegler, H.*, 1966: Noch einmal zur Plenterwaldfrage. 83 (2), 108–113. — (307) *Zoller, H.*, 1962: Pollenanalytische Untersuchungen zur Vegetationsentwicklung tiefergelegener Weißtannenwälder im schweizerischen Mittelland. Veröffentl. Geobot. Inst. Rübel, Zürich 37, 346–358. — (308) *Zoller, H.*, 1964: Zur postglazialen Ausbreitungsgeschichte der Weißtanne (*Abies alba* Mitt.) in der Schweiz. Schweiz. Z. Forstwes. 115 (11), 681–700. — (309) *Zöttl, H.*, 1964: Waldstandort und Düngung. Cbl. ges. Forstwes. 81 (3), 1–24. — (310) *Zukrigl, K.*, 1961: Pflanzensoziologisch-standortkundliche Untersuchungen in Urwaldresten der niederösterreichischen Kalkalpen. Forstl. Bundes. Vers. Anst. Mariabrunn, 194 S. — (311) *Zukrigl, K., Eckhart, G.*, und *Nather, J.*, 1963: Standortkundliche und waldbauliche Untersuchungen in Naturwaldresten der niederösterreichischen Kalkalpen. Mit einem Beitrag von E. M. Roller, Wien. Mitt. Forstl. Bundes. Vers. Anst. Mariabrunn, 244 S. — (312) *Zwölfer, W.*, 1963: Über Abwehreleinrichtungen unserer Waldbäume gegen Insektenschäden. Z. angew. Ent. 51 (4), 364–376. — (313) *Zycha, H., Röhrig, E., Rettelbach, B.*, und *Knigge, W.*, 1959: Die Pappel. Anbau — Pflege — Verwertung. Ein Leitfaden für die Praxis. P. Parey, Hamburg und Berlin, 121 S.