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

Herausgeber: Schweizerischer Forstverein

Band: 120 (1969)

Heft: 6

Artikel: Die Mechanisierung in der Forstwirtschaft

Autor: Schleicher, H.

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-767733

Nutzungsbedingungen

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

Conditions d'utilisation

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

Terms of use

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

Download PDF: 01.07.2025

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

Die Mechanisierung in der Forstwirtschaft

Von *H. Schleicher,* Bonn Oxf. 30

(Oberlandforstmeister im Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten)

1. Deutsch-schweizerische Zusammenarbeit auf forstlichem Gebiet

1.1 Erfahrungsaustausch

1.2 Gemeinsamkeiten der Ausgangslage und Zielsetzung bei der Mechanisierung

2. Entwicklung bis zum derzeitigen Stand der Mechanisierung in der Bundesrepublik Deutschland

2.1 Mechanisierungsepochen und ihre Ursachen

2.2 Mechanisierungsstufen unter besonderer Berücksichtigung mechanischer Hilfsmittel

2.2.1 Kriterien

2.2.2 Abgrenzungen

2.2.2.1 Stufe I «Niedere Stufe der Teilmechanisierung»

2.2.2.2 Stufe II «Höhere Stufe der Teilmechanisierung»

2.2.2.3 Stufe III «Weitergreifende Mechanisierung des Forstbetriebes»

2.2.2.4 Stufe IV «Vollmechanisierung im heutigen Sinne»

2.3 Erreichter Mechanisierungsgrad und Investitionsbedarf

2.4 Voraussetzungen für den erreichten Rationalisierungserfolg

2.4.1 Forschung, Lehre, Ausbildung und finanzielle Hilfe

2.4.2 Mechanische Hilfsmittel und ihre Prüfung

2.4.2.1 Aufgabenstellung des forsttechnischen Prüfwesens

2.4.2.2 Organisation

2.4.2.3 Verfahrensgang bei der Prüfung

2.4.2.4 Ergebnis der Prüfung

2.4.2.5 Erläuterungen zum Prüfprädikat

2.4.2.6 Veröffentlichung der Prüfergebnisse

2.4.3 Chemische Hilfsmittel als Glied in der Mechanisierungskette und ihre Prüfung

2.4.3.1 Organisatorische und gesetzliche Grundlagen für die Prüfung chemischer Mittel

2.4.3.2 Entwicklung betriebs- und arbeitswirtschaftlicher Verfahren und ihre Erfolge

2.4.3.2.1 Unkrautbekämpfung im Pflanzgarten

2.4.3.2.2 Kulturpflege

2.4.3.2.3 Jungbestandspflege

2.4.3.2.4 Rundholzschutz im Walde

2.5 Schlußbetrachtung zum Status quo

3. Weiterentwicklung zu einem höheren Mechanisierungsgrad in der Bundesrepublik Deutschland

3.1 Möglichkeiten und Ziele

3.1.1 Vollmechanisierung, Automation und ihre Grenzen

3.1.2 Zielsetzung

3.2 Voraussetzungen

3.2.1 Politische Maßnahmen

3.2.1.1 Verbesserung der Produktions- und Marktstruktur

3.2.1.2 Förderung der Forschung, der Entwicklung und des Prüfwesens

3.2.1.3 Förderung der Lehre, Aus- und Fortbildung

3.2.2 Selbsthilfe der Forstverwaltungen

3.2.2.1 Anpassung der Forsteinrichtung und des Waldbaues
3.2.2.2 Einrichtung von Stützpunkten
3.2.2.3 Einrichtung von Beispielsbetrieben
3.2.2.4 Engere Verbindung zur Industrie
3.2.2.5 Lehrgänge für Zeitstudien
3.2.2.6 Rechtzeitiges Erkennen und Lösen neuer Arbeitsaufgaben
3.2.2.6.1 Schlagabraum-Behandlung
3.2.2.6.2 Wirtschaftliche Behandlung von Rindenabfällen
4. Schlußbemerkung

1. Deutsch-schweizerische Zusammenarbeit auf forstlichem Gebiet

1.1 Erfahrungsaustausch

Seit altersher sind die Länder Schweiz und Deutschland durch kulturelle und wirtschaftliche Beziehungen eng miteinander verbunden. Dies gilt auch für die Forst- und Holzwirtschaft, zumal in beiden Ländern die Probleme, wie sie der mitteleuropäische Lebensraum aufwirft, besonders ähnlich liegen. Die Schweiz hat bedeutende Lehrmeister der Forstwissenschaft aufzuweisen, deren Lehren sich auch in Deutschland befruchtend auswirken. Sie beeinflussen den Waldbau ebenso wie die Erntetechnik, die betriebswirtschaftliche wie die forstpolitische Konzeption. Ich denke in diesem Zusammenhang an die große Zahl profilierter Schweizer Wissenschafter seit Engler und Schädelin und an Vertreter der forstlichen Praxis wie Ammon. Über die seit 1855 bestehende Forstabteilung der ETH Zürich, die Eidgenössische Anstalt für das forstliche Versuchswesen Birmensdorf, den Schweizerischen Forstverein, der auf eine 125jährige Tätigkeit zurückblicken kann, bzw. über die Oberforstinspektion Bern, den Schweizerischen Verband für Waldwirtschaft oder über die Forstwirtschaftliche Zentralstelle Solothurn ist mit den entsprechenden deutschen Institutionen ein ebenso reger wie wertvoller Erfahrungsaustausch gepflogen worden.

1.2 Gemeinsamkeiten der Ausgangslage und Zielsetzung bei der Mechanisierung

Die Ausgangslage ist für die Forstwirtschaften unserer beiden Länder in vieler Hinsicht sehr ähnlich. Die topographischen Verhältnisse, die Standortsbedingungen, die Baumarten und deren Mischungen, das Wirtschaftsziel, die Besitz- und Strukturverhältnisse sowie die immer mehr an Bedeutung gewinnenden Schutz- und Sozialfunktionen des Waldes. Gemeinsam ist somit auch die hieraus resultierende Erschwerung, durch Maßnahmen der Mechanisierung zur Rationalisierung der aus den bekannten Gründen in eine schwierige Wirtschaftslage geratenen Forstbetriebe beizutragen. Mechanisierungsmaßnahmen, die andernorts — wie zum Beispiel in den Fichtenreinbeständen Skandinaviens — leicht zu verwirklichen sind, lassen sich auf unsere zum Teil mehrschichtigen Mischbestände mit Starkholzzucht nicht ohne weiteres bzw. überhaupt nicht übertragen. Es ist daher ein *gemeinsames Anliegen* der schweizerischen und deutschen Forstleute, in Harmonie

zwischen Biologen und Technikern Wege zu finden, um eigene Maßnahmen der Mechanisierung zu entwickeln und in den Dienst der Rationalisierung zu stellen.

2. Entwicklung bis zum derzeitigen Stand der Mechanisierung in der Bundesrepublik Deutschland

2.1 Mechanisierungsepochen und ihre Ursachen

In der BRD setzte die *erste große Mechanisierungswelle* nach dem Zweiten Weltkrieg ein und erstreckte sich vornehmlich auf die Bodenbearbeitung und Pflanzung, um die Kahlschlagsflächen der Brennholz- und Besatzungseinschläge wieder in Kultur zu bringen. Vollumbruchpflüge und Pflanzmaschinen leisteten hierbei gute Arbeit. Die Mechanisierung erweiterte sich auf Großgeräte für die Düngung (Kalkverstäuber und Stickstoffdüngewalzen), für den Forstschutz vor allem zur Borkenkäfer- und Maikäferbekämpfung (Motor-, Spritz-, Sprüh- und Stäubegeräte) und begann auch, die Handarbeit bei der Holzernte durch die Motorsäge und beim Waldwegebau durch den Einsatz von Planierraupen abzulösen. Diese Entwicklung wurde jedoch ab etwa 1957 durch die Verschlechterung der Absatzlage des Holzes und durch sinkende Holzpreise unterbrochen.

Nach einer kurzen Stagnation setzte sich die Erkenntnis durch, daß es gerade jetzt darauf ankam, durch Mechanisierung die Arbeits- und Flächenproduktivität so weit wie möglich zu steigern, die Wertschöpfung je Arbeitseinheit zu erhöhen. Es begann die *zweite Mechanisierungswelle,* die durch Verknappung der in andere aufblühende Wirtschaftszweige abwandernden Arbeitskräfte sowie durch die Steigerung der Löhne und Soziallasten zusätzlichen Anreiz erhielt.

Die Auswirkungen auf den Arbeitsprozeß gestalteten sich in dieser zweiten Mechanisierungswelle einschneidender. Das Streben nach maximalen Leistungen führte zum Einsatz von Großmaschinen, insbesondere zu Wegebau-, Entrindungs- und Rückezügen mit Bringungsspezialschleppern; hierbei wurden die Erfahrungen aus den USA, aus Kanada und den skandinavischen Ländern genutzt, wenn auch die dort gefundenen Lösungen sich nur selten auf mitteleuropäische Verhältnisse übertragen ließen.

Die Art und die Stärke der Mechanisierung der Forstbetriebe in der BRD blieben aber sehr unterschiedlich und vielgestaltig. Hier zeigte sich neben Art und Größe des jeweiligen Forstbetriebes der entscheidende Einfluß der Dynamik eines betriebspolitische Entscheidungen beeinflussenden wirtschaftlichen und betriebswirtschaftlichen Kräftespiels. Letzten Endes ist die Einstellung des Menschen zur Mechanisierung und sein Gestaltungswille, gepaart mit dem erforderlichen Können, ausschlaggebend dafür, welcher Mechanisierungsgrad erreicht wird.

2.2 *Mechanisierungsstufen unter besonderer Berücksichtigung mechanischer Hilfsmittel*

2.2.1 *Kriterien*

Zum Vergleich und zur besseren Verständigung über die in Frage kommenden Möglichkeiten der Mechanisierung von Forstbetrieben hat Loycke «*Mechanisierungsstufen*» aufgezeigt, deren Abgrenzung sich auf verschiedene *Kriterien* stützt: die jeweils mechanisierten Forstarbeiten, die Art und die Leistungsstärke der zur Anwendung kommenden Maschinen und Geräte, die Unterschiede in der Maschinenkapazität bzw. des Einsatzbereiches und anderes mehr.

2.2.2 *Abgrenzungen*

2.2.2.1 *Stufe I «Niedere Stufe der Teilmechanisierung»*

Mechanisiert sind nur wenige Forstarbeiten durch Einsatz von leichten Motorhacken, Einmann-Motorsägen, Freischneidegeräten mit Motorantrieb, Rückenspritzen und dergleichen. Eine Auslastung auf Revierbasis bis etwa 1000 ha ist gegeben.

2.2.2.2 *Stufe II «Höhere Stufe der Teilmechanisierung»*

Der Mechanisierungsgrad nach Stufe I erfährt hierbei eine Erweiterung durch schwere Einachsschlepper über 10 PS und kleine Vierradschlepper von 20 bis 34 PS mit Anbaugeräten wie Fräsen bzw. durch waldarbeitereigene, landwirtschaftliche Schlepper mit 20 bis 28 PS; hinzu kommen Rückewagen und für Steillagen Motorseilwinden. Ein Teil dieser Maschinen wird auf Revierbasis (1000 ha), einige auf Forstamtsbasis (4000 bis 5000 ha) ausgelastet.

2.2.2.3 *Stufe III «Weitergreifende Mechanisierung des Forstbetriebes»*

Über die Ausstattung der Stufe II hinausgehend, verlagert sich der Schwerpunkt der Mechanisierung auf vorgenannte Forstamtsebene (4000 bis 5000 ha) zur zentral geleiteten Stammholz- und Schichtholzbringung mit Hilfe von Forstradschleppern (50 bis 65 PS). Für die Wege-Instandhaltung stehen Anbau- und Anhängegeräte zur Verfügung. Für die Bodenbearbeitung werden die Forstradschlepper mit Anbaupflügen, -eggen oder robustem Fräswerk ausgestattet.

2.2.2.4 *Stufe IV «Vollmechanisierung im heutigen Sinne»*

In dieser Stufe sind die Voraussetzungen für eine überbetriebliche, das heißt für eine sich über mehrere Forstamtsbezirke (ab 8000 ha) erstreckende Mechanisierung gegeben. Nur technische Hilfsmittel der Stufe III verbleiben in der Regie des einzelnen Forstamtes. Zur Holzbringung werden Bringungsspezialschlepper (Timberjack Typ 205 oder Tree-Farmer), anstelle der Kleinseilwinden werden Seilkrane, für die Entrindung von Faser- oder Grubenholz ein Lochrotor-Entrindungszug, versorgt durch schweren Rücke-

zug mit Ladekran und Schichtholzanhänger, eingesetzt. Auch die Bodenbearbeitung erfolgt überbetrieblich durch Rad- oder Raupenschlepper mit Scheibeneggen, die Kulturbegründung, wo standörtlich möglich, mit Pflanzmaschinen. Für die Versorgung mit Pflanzmaterial lohnt sich unter Umständen ein Forstpflanzgarten mit über 8 bis 15 ha Beetfläche, für dessen Bearbeitung ein großer Teil der vorhandenen Maschinen und Geräte dienlich sein kann. Spätestens beim Eintritt in diese Stufe IV der «Vollmechanisierung im heutigen Sinne» stellt sich die Frage, ob die Eigenregie über einen Maschinenhof oder der Einsatz von Lohnunternehmern vorteilhafter ist. Die Argumente für und wider sind bekannt. Eine Entscheidung kann nur bei genauer Kenntnis und Überprüfung der örtlichen Gegebenheiten gefällt werden. Die Formierung leistungsfähiger und vielseitiger forstlicher Lohnunternehmen hat sich in der BRD der Zentralverband Forstindustrie und Forstunternehmen e. V. zur Aufgabe gemacht.

2.3 Erreichter Mechanisierungsgrad und Investitionsbedarf

Vorgenannte vier Mechanisierungsstufen sind nur von einem Teil der Forstbetriebe des Staats-, Großprivatwaldes und größeren Körperschaftswaldes in der BRD durchschritten worden. Die meisten Betriebe zeigen einen Mechanisierungsgrad der Stufen I bis III, wobei der eingangs erwähnte Kleinwaldbesitz mit etwa 350 000 Einzelbetrieben bis 20 ha aus den bekannten Gründen fast ausnahmslos nicht über die niedere Stufe der Teilmechanisierung hinausgekommen ist.

Um den Stand der Mechanisierung Stufe II bis IV zu erreichen, mußte während der letzten 15 Jahre in den etwa 2300 Forstbetrieben mit über 500 ha Holzbodenfläche das in Maschinen, Geräten und dazugehörigen Anlagen (Unterkünfte, Werkstätten) bisher investierte Kapital von etwa 5 bis 6 Millionen DM auf etwa 160 Millionen DM angehoben werden; hierbei sind etwa 1800 Forstradschlepper (50 bis 65 PS) eingeschlossen. Gesondert zu berechnen sind noch die Beschaffungskosten für etwa 100 000 Einmann-Motorsägen nebst Zubehör mit einem Wert von etwa 100 Millionen DM, die sich zum großen Teil in der Hand von Waldarbeitern (75 000), Waldbauern und Unternehmern (500 Forstunternehmer und über 1000 zeitweise im Wald tätige Landwirte mit insgesamt etwa 3000 Beschäftigten) befinden. Setzt man voraus, daß eine Vollmechanisierung der Forstbetriebe nach Stufe IV etwa eine Investition von durchschnittlich 175 DM/ha erfordert, so sind schätzungsweise auf 40 % der Waldfläche der hierbei erfaßten Betriebe (2300 Betriebe über 500 ha = insgesamt 2,9 Millionen ha) erst etwa 55 DM/ha in Maschinenkapital angelegt. Somit haben auch diese größeren Betriebe, im Durchschnitt betrachtet, vorerst nur etwa 30 % der für eine Vollmechanisierung im heutigen Sinne erforderlichen Investitionsquote erreicht. Dennoch hat dieser Mechanisierungsgrad einen ausschlaggebenden Beitrag zur Erreichung der bisherigen Rationalisierungserfolge in der deutschen Forstwirtschaft geleistet.

Mit der größeren Kapitalinvestition steigt auch der *Ersatzbedarf,* der sich für die vorgenannten Betriebe auf jährlich *25 Millionen DM* veranschlagen läßt.

Als *Beispiel* soll die Mechanisierung einer Forstarbeit aufgezeigt werden, die ohne Großmaschinen und mit geringem Kapitaleinsatz zu beachtlichen wirtschaftlichen Erfolgen geführt hat:

In der BRD bestehen infolge Absatzschwierigkeiten vergangener Jahre vielenorts große *Durchforstungsrückstände* bei der Fichte. Nach H. Kramer allein in den niedersächsischen Landesforsten 17 600 ha Fichtenbestände der Altersklasse 21 bis 40 Jahre, die sofort oder in wenigen Jahren zur Durchforstung anstehen. Um lange Zuwachsverluste zu vermeiden und vor allem auch die Bestandessicherheit zu gewährleisten, sollte man möglichst frühzeitig einen *Reihenhieb* (schematische Entnahme jeder vierten Reihe) oder eine *kombinierte Reihen- und Auslesedurchforstung* durchführen (je nach Bestandsverhältnissen Entnahme jeder vierten bis zehnten Reihe und in den Zwischenstreifen selektive Durchforstung). Bei Reihenhieb geringerer Verwaltungsaufwand für Auszeichnen und Holzaufnahme auf einen Fünftel der Zeit.

Die beiden neuen Methoden des Pflegeeingriffes lassen zwar zunächst gewisse Zuwachsverluste erwarten. Entscheidend ist aber die Frage, ob die vorübergehende größere Zuwachsleistung der individuellen Niederdurchforstung so groß ist, daß sie mit einer Ausgabe von 1000 DM je Hektar (negativer Nettoerlös dieser Maßnahme) bezahlt werden kann.

Arbeitsverfahren: Zwei-Mann-Rotte mit Einmann-Motorsäge (43-cm-Schwert), 2 Äxte (1000 g), 2 Schäleisen mit langem Stiel und 2 Meßstöcke mit aufgeschraubter Kluppe.

Der Zeitstudienvergleich zeigte unter anderem, daß der Reihenhieb in arbeitstechnischer Hinsicht einen echten Rationalisierungserfolg hat — nicht zuletzt auch durch die zweckmäßige und besser zur Entfaltung kommende Mechanisierung des Arbeitsverfahrens (Fließbandarbeit).

2.4 Voraussetzungen für den erreichten Rationalisierungserfolg

2.4.1 Forschung, Lehre, Ausbildung und finanzielle Hilfe

Wesentliche Voraussetzungen für den durch Mechanisierung erreichten Rationalisierungserfolg schufen die Forschungsergebnisse der Forstlichen Hochschulinstitute, der Bundesforschungsanstalten, der Versuchsanstalten der Landesforstverwaltungen und nicht zuletzt die von den Forst- und Waldarbeitsschulen geleistete Aus- und Fortbildung. Hierdurch sowie mit finanzieller Hilfe des Bundes und der Länder wurde auch die Bereitschaft der nichtstaatlichen Waldbesitzer gefördert, das Investitionsrisiko auf sich zu nehmen. Von Bedeutung war ferner die Einrichtung einer zentralen Stelle als Mittler zwischen forstlicher Grundlagenforschung, Lehre, Praxis und einschlägiger Industrie. Die deutsche Forstwirtschaft stand unter einem

günstigen Stern, als hierfür im Jahre 1962 durch Zusammenschluß der Technischen Zentralstelle der deutschen Forstwirtschaft (TZF) und der Gesellschaft für forstliche Arbeitswissenschaft (GEFFA) das *Kuratorium für Waldarbeit und Forsttechnik (KWF)* gebildet wurde. Das KWF wertet die Ergebnisse der Grundlagenforschung aus, betreibt forstliche Zweckforschung, erprobt und prüft Arbeitsverfahren und mechanisch- sowie chemisch-technische Hilfsmittel, regt die Entwicklung neuer Verfahren und Hilfsmittel an und fördert sie, untersucht Verfahren auf ihre Wirtschaftlichkeit und verbreitet gewonnene Erkenntnisse. Aus der Erfahrung, daß unfertige Technik und unausgereifte Verfahren zu schweren Rückschlägen und somit zur Lähmung aller Mechanisierungsbestrebungen führen, ermöglichten Bund und Länder den Ausbau des Kuratoriums. Es erfüllt seine Aufgaben mit Hilfe der Geschäftsführung durch die Mechanisch-technischen, Chemisch-technischen und Arbeitswirtschaftlichen Abteilungen sowie über die angegliederten Arbeitsringe, Arbeits- und Prüfausschüsse, wobei dem *Forsttechnischen Prüfausschuß* (FPA) für den Einsatz mechanischer Hilfsmittel besondere Bedeutung zukommt.

2.4.2 Mechanische Hilfsmittel und ihre Prüfung

2.4.2.1 Aufgabenstellung des forsttechnischen Prüfwesens

Bei der Prüfung von Maschinen und Geräten ist man heute gezwungen, gleichzeitig die Fragen des Arbeitsverfahrens, der Leistung und der Wirtschaftlichkeit einzubeziehen. Hier gilt es, die engen Wechselbeziehungen zu beachten. Aufgabe des seit nunmehr 20 Jahren bestehenden *Forsttechnischen Prüfausschusses* (FPA) ist es daher, den Gebrauchswert des Prüfgegenstandes für einzelne Forstbetriebe zu ermitteln. Aus diesen betriebsbezogenen Gebrauchswerten wird der objektive *Eignungswert* abgeleitet. Mit seinen Prüfergebnissen bewahrt er aber auch die Maschinen- und Gerätehersteller vor Fehlentwicklungen und falschen Dispositionen, zumal auf Antrag schon gegen Ende der Entwicklung eines neuen Arbeitsmittels vom FPA mit einer Erprobung im praktischen Einsatz begonnen und Hilfestellung bei der Entwicklung geleistet werden kann. Darüber hinaus werden Hersteller, Konstrukteure und Verkäufer über den derzeitigen Stand der forstlichen Entwicklung sowie über die an forsttechnische Hilfsmittel zu stellenden Anforderungen laufend unterrichtet. Die Begrenzung des Angebots durch Anerkennung verhältnismäßig weniger Maschinen und Geräte ermöglicht die Fertigung größerer und somit preisgünstigerer Serien.

2.4.2.2 Organisation

Den 23köpfigen Hauptausschuß des FPA bilden die Waldarbeitsreferenten der Landesforstverwaltungen, die Direktoren der Hochschulinstitute für Waldarbeit, der Vorsitzende des KWF und seine Abteilungsleiter, Vertreter des Nichtstaatswaldes und der beiden Arbeitsausschüsse des FPA.

2.4.2.3 Verfahrensgang bei der Prüfung

Nach einem

Prüfantrag durch den Hersteller, die Vertriebsfirma (bei ausländischen Repräsentanten) oder aber auf Wunsch einer forstlichen Stelle wird durch

Beschluß des FPA geklärt, ob die Prüfung einzuleiten ist. Der FPA legt die Art (zum Beispiel Einzel- oder Vergleichsprüfung, Entwicklungsprüfung, Nachprüfung) sowie den Gang der Prüfung fest. Der Ausschuß bestimmt die Hauptprüfstelle (normalerweise die Mechanisch-technische Abteilung des KWF).

Durch Beobachtungen und Zeitstudien während der

Prüfeinsätze in Prüfstellen (= Forstämter aller Besitzarten, Waldarbeitsschulen, Institute der Forstwirtschaft und angrenzender Gebiete, zum Beispiel der DLG) werden die erforderlichen Erhebungsunterlagen zusammengetragen. Aus der Auswertung dieses Unterlagenmaterials, den Aufzeichnungen von wenigstens drei Prüfstellen, den Ergebnissen der Institutsmessungen sowie auf Grund einer Umfrage bei Einsatzbetrieben stellt die Hauptprüfstelle einen umfassenden Prüfbericht zusammen.

Dieser

Bericht der Hauptprüfstelle wird in einem der beiden Arbeitsausschüsse des FPA durchberaten. Neben ständigen Mitgliedern des Ausschusses wirken hier auch hinzugezogene Sachverständige und Beauftragte von Berufsgenossenschaften mit. Der vom zuständigen

Arbeitsausschuß erarbeitete Urteilsvorschlag wird dem

Hauptausschuß des FPA zur endgültigen Beschlußfassung zugeleitet. Der Obmann des Arbeitsausschusses vertritt in der Sitzung des Hauptausschusses den Vorschlag und erläutert ihn.

Der Hauptausschuß des FPA verabschiedet das

Prüfurteil, das anschließend mit dem Prüfzeugnis dem Antragsteller zugesandt wird.

2.4.2.4 Ergebnis der Prüfung

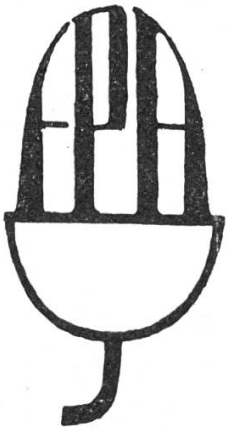
Durch das Prüfurteil und eine besondere forsttechnische Kennzeichnung des geprüften Gegenstandes unter Wiedergabe der für die Praxis wesentlichen technischen Daten wird das Ergebnis der Prüfung festgelegt.

Durch das

Prüfurteil erhält ein mit Erfolg geprüfter Gegenstand eines der beiden nachfolgenden *Prädikate:*

«*Brauchbar*», das heißt, der Gegenstand entspricht noch nicht in allem den Anforderungen der Forstwirtschaft. – Beispiel: Lärmentwicklung oder Vibrationserscheinungen sind bei einer Maschine noch zu hoch, obwohl die Maschine sonst ihre Aufgaben gut erfüllt, oder

«*Für die Forstwirtschaft geeignet und zu empfehlen*», falls der Gegenstand weitgehend den zu stellenden Anforderungen genügt. Mit diesem Prädikat ist die Verleihung des Eignungszeichens des FPA (Eichel) verbunden.



Das Eignungszeichen des Forsttechnischen Prüfausschusses

Gegenstände, die nach Abschluß der Prüfung kein Prädikat erhalten, gelten als nicht anerkannt. Der Antragsteller erhält in jedem Falle einen ausführlichen Bescheid. Festgestellte Mängel werden mitgeteilt, oft auch Anregungen für Verbesserungen gegeben.

2.4.2.5 Erläuterungen zum Prüfprädikat

Im Prüfurteil werden noch Erläuterungen zum Eignungswert des Prüfgegenstandes gegeben, in denen die Anwendungsgebiete angeführt und die Einsatzgrenzen aufgezeigt werden. Folgendes Beispiel zur Veranschaulichung:

«Der X-Kettenschlepper ist für die Forstwirtschaft geeignet und zu empfehlen:

1. als Planierraupe beim Wegebau, auch zum Ausbau schmaler Gebirgswege;
2. als Zugmaschine für schwere Anhängegeräte zur Bodenbearbeitung auf tragfähigen Böden;
3. mit Frontseilwinde zur Holzbringung in schwierigem Gelände.»

Daneben erfolgen eine *forsttechnische Kennzeichnung* mit Hinweisen über zweckmäßige Arbeitsorganisation, über eventuell erforderliche Vorsichtsmaßnahmen, unter Umständen über Leistungen sowie die Angabe *technischer Daten*. Die Belange des Unfallschutzes und der Unfallverhütung werden in Zusammenarbeit mit den Unfallversicherungsträgern sorgfältig beachtet.

2.4.2.6 Veröffentlichung der Prüfergebnisse

Neben der Bekanntmachung in der forst- und holzwirtschaftlichen Fachpresse werden die Prüfergebnisse in einer Broschüre als FPA-Verzeichnis allen Interessenten zur Verfügung gestellt. Nach fünf Auflagen dieses weitverbreiteten Verzeichnisses ist zurzeit die 6. Auflage für 1969 als «Lose-Blatt-Sammlung» in Vorbereitung. Die meisten Forstverwaltungen bewilligen nur noch die Beschaffung von geprüften Maschinen und Geräten und schützen sich auf diese Weise vor Fehlschlägen bei der Mechanisierung ihrer Betriebe.

2.4.3 Chemische Hilfsmittel als Glied in der Mechanisierungskette und ihre Prüfung

2.4.3.1 Organisatorische und gesetzliche Grundlagen für die Prüfung chemischer Mittel

Außer den mechanischen sind heute auch die *chemischen Hilfsmittel* ein wichtiges Glied in der Mechanisierungskette forstlicher Teilarbeiten. Sie bieten die Möglichkeit für arbeitstechnische Rationalisierungen mit großen Kostenvorteilen, ohne daß dafür im Forstbetrieb erst besondere Voraussetzungen technischer und organisatorischer Art geschaffen werden müssen oder hohe Kapitalinvestitionen erforderlich sind, wie das zum Beispiel beim Einsatz leistungsstarker und teurer Maschinen der Fall ist.

Die Entwicklung chemischer Mittel hat im letzten Jahrzehnt einen geradezu rasanten Verlauf genommen. Für die Forstwirtschaft hat dabei vor allem der Einsatz von *Herbiziden* beträchtliche arbeits- und betriebswirtschaftliche Vorteile gebracht. Die Methoden der Unkrautbekämpfung im Kulturbetrieb haben sich heute gewandelt. Mehr und mehr wird den chemischen Verfahren der Vorzug gegenüber den mechanischen gegeben oder werden kombinierte Verfahren angewendet. Daß entscheidende Fortschritte auf diesem Gebiet bei der Pflanzenanzucht, Kultur- und Jungbestandspflege erzielt werden konnten, ist der verstärkten Mitarbeit einer in zunehmendem Maße interessierten forstlichen Praxis und nicht zuletzt dem bereits 1958 gegründeten *Arbeitsring «Chemische Unkrautbekämpfung»* des KWF zu verdanken. Dieser Ausschuß, eine Arbeitsgemeinschaft von Wissenschaft, Praxis und Industrie, ist bereits zu einem festen Begriff in unserer Forstwirtschaft geworden und für die Anwendung von Herbiziden gewissermaßen das letzte Erprobungsglied in der langen Kette Forschung — Entwicklung — amtliche Prüfung — Praxisreife.

Der Lauf der Dinge ist bei der Einführung chemischer Arbeitshilfsmittel also ähnlich wie bei den mechanischen. Nach der Entwicklungsarbeit folgt zunächst eine *amtliche Prüfung* durch forstliche Institutionen unter der Zuständigkeit der *Biologischen Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft* anhand von Prüfrichtlinien. Das KWF ist an der Ausarbeitung derartiger Richtlinien für die Prüfung von Forstschutzmitteln (für Herbizide, zur Verhütung von Wildschäden und zur vorbeugenden Rundholzschutzbehand-

lung gegen Borkenkäfer) sowie an der Prüfung selbst maßgeblich beteiligt. Die Anfänge gehen bereits auf das Jahr 1951 zurück, in dem bei vorgenannter Biologischer Bundesanstalt ein *Prüfausschuß zur Vorbereitung der Anerkennung von Forstschutzmitteln* ins Leben gerufen wurde, dessen Mitglieder überwiegend Forstleute (Wissenschafter und Praktiker) sind und vom Bundesminister für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten berufen werden. Über die für den Forst amtlich geprüften und anerkannten Pflanzenschutzmittel und -geräte wird seit 1952 von der BBA alljährlich ein *Forstschutzmittelverzeichnis* herausgegeben, das in diesem Frühjahr nunmehr in 17. Auflage erscheint und die Forstwirtschaft über Neuentwicklungen auf diesem Gebiet laufend unterrichtet.

Dieses Prüfverfahren stützt sich auch auf das im Mai 1968 verkündete neue *Pflanzenschutzgesetz.* Dieses Gesetz dürfte wohl zurzeit das modernste und umfassendste seiner Art sein, weil es sowohl der Bedeutung der pflanzlichen Produktion und der Notwendigkeit ihres Schutzes als auch den Erfordernissen des öffentlichen Gesundheitsschutzes und der Verpflichtung des Staates zur Pflege und Erhaltung der natürlichen Grundlagen unseres Lebensraumes gleichermaßen gerecht wird. Es sieht anstelle der bisher freiwilligen Prüfung jetzt allerdings die *Zwangsprüfung und Zulassungspflicht* aller Pflanzenschutzmittel vor. Das bedeutet, daß zukünftig nur noch mit Erfolg geprüfte und amtlich zugelassene Forstschutzmittel, deren wirksame Bestandteile unter anderem nach Art und Menge anzugeben sind, vertrieben werden dürfen. Damit sind mögliche Gefahren, die seit einiger Zeit mit der zunehmenden Anwendung von Chemikalien in den Blickpunkt öffentlicher Diskussionen gerückt sind, in der Bundesrepublik Deutschland durch wirksame Schutzvorschriften weitgehend eingeschränkt und unter Kontrolle gehalten.

2.4.3.2 Entwicklung betriebs- und arbeitswirtschaftlicher Verfahren und ihre Erfolge

Nach der im amtlichen Zulassungsverfahren festgestellten biologischen Eignung und hygienischen Unbedenklichkeit chemischer Mittel ist es nun eine weiterführende Aufgabe, durch kontrollierte Freilandexperimente im größeren Maßstab betriebs- und arbeitswirtschaftliche Verfahren für den Einsatz solcher Mittel im Forstbetrieb zu entwickeln. Dies hat in verschiedenen Arbeitsbereichen nicht nur zu Mechanisierungsmöglichkeiten althergebrachter Verfahren, sondern auch bereits zu beachtlichen Rationalisierungserfolgen geführt.

Dafür einige *Beispiele:*

2.4.3.2.1 Unkrautbekämpfung im Pflanzgarten

In Forstpflanzgärten ist die chemische Unkrautbekämpfung heute eine betriebswirtschaftliche Notwendigkeit. Der Einsatz von Herbiziden auf Saat- und Verschulbeeten, zum Beispiel Alipur und Gesatop (Simazin) gehört hier

zum festen Bestandteil mechanisierter Pflegeverfahren, die sich inzwischen bewährt und eingeführt haben, ohne daß durch die Mittel bei vorschriftsmäßiger Anwendung auch über Jahre hinaus Gefahren für Boden und Kulturpflanzen zu befürchten sind. Die Einsparungen an Arbeitszeit und Kosten gegenüber der aufwendigen mechanisch-manuellen Unkrautbeseitigung – wiederholtes Reinigen mit Handgeräten und Jäten – sind erheblich und betragen etwa 60 bis 70%.

2.4.3.2.2 Kulturpflege

Bei der Kulturpflege, einem Hauptanwendungsgebiet für Herbizide, liegen die Verhältnisse ähnlich. Die Ausschaltung der Unkrautkonkurrenz ist hier ein betriebswirtschaftliches Problem von bleibender Bedeutung, da jährlich erhebliche Geldmittel dafür aufgewendet werden müssen. Rationalisierungsbestrebungen werden daher vor allem auf diesem Gebiet stets vordringliche Gegenwartsaufgaben sein. Durch anwendungs- wie arbeitstechnisch weitgehend geklärte chemische Verfahren wurden bereits beachtliche Erfolge und weitere Fortschritte in jüngster Zeit erzielt, indem die Arbeitsmethoden durch neue Mittel wesentlich ergänzt und verbessert werden konnten. Die Anwendung von Herbiziden ist auf diesem Arbeitsgebiet schon vielfach «Regel der Technik». So ist die Reinigung junger Nadelholzkulturen von verdämmenden holzigen Pflanzen bzw. Buschwerk mit 2,4,5-T-haltigen synthetischen Wuchsstoffen ein ebenso einfaches wie billiges Verfahren, das neuerdings durch ein Mittel auf Salzbasis (TOP Kultur-Herbizid-Schering) methodisch noch weiter mechanisiert werden konnte. Bei Unterstellung eines vierjährigen Pflegezeitraumes betragen die Einsparungsmöglichkeiten selbst im ungünstigsten Fall einer notwendigen Nachbehandlung gegenüber mechanischen Reinigungsmaßnahmen je nach Arbeitsverfahren (Geräteeinsatz) und Schwierigkeitsgrad (Bestockung) an Kosten etwa 20 bis 55% und an Zeit 60 bis 95%.

Für die Beseitigung der Graskonkurrenz in Nadel- wie auch Laubholzkulturen hat sich die Anwendung von Dalapon-Präparaten (Basinex P und Dowpon) als ein arbeitswirtschaftliches Pflegeverfahren in der Praxis eingeführt. Während hier die Kosten etwa denen eines einmaligen Freischneidens entsprechen, ist das chemische Verfahren – gemessen am Zeitaufwand – wenigstens doppelt so effektiv wie das mechanische Verfahren und hat außerdem den wesentlichen Vorteil, daß die Graskonkurrenz in den Kulturen bereits zu Beginn und für die Dauer der Vegetationsperiode ausgeschaltet bleibt.

Auch für die bislang noch mehr oder weniger problematische Bekämpfung (Verminderung und Hemmung) einer Mischflora aus Gräsern und Kräutern konnten wirkungsvolle und wirtschaftliche Arbeitsverfahren unter Einsatz vor allem von Kontakt- und Bodenherbiziden (zum Beispiel Gramoxone und Prefix) entwickelt werden, so daß nunmehr eine *geschlossene Pflegekette* mit Herbiziden zur Verfügung steht.

2.4.3.2.3 Jungbestandspflege

Bei der Jungbestandspflege in Laubholzbeständen ist unter Anwendung einer Wuchsstoff-Dieselöllösung (zum Beispiel Tormona 100), die als Ringmanschette aufgestrichen wird, ein chemisches Läuterungsverfahren entwickelt worden, das eine rechtzeitige und für die Entwicklung unserer Laubholzbestände entscheidend wichtige Bestandespflege im Dickungs- und Stangenholzalter gewährleistet. Das arbeitstechnisch einfache Verfahren hat wesentlich zur Rationalisierung des Pflegebetriebes beigetragen und hat sowohl betriebswirtschaftliche als auch biologisch-waldbauliche Vorteile. So lassen sich gegenüber einer «mechanischen» Pflege 40 bis 80 % an Zeit und Kosten einsparen. Außerdem können die Pflegeeingriffe den jeweiligen örtlichen Problemstellungen besser angepaßt und auch sogenannte Nachholläuterungen auf eine ebenso wirtschaftliche Weise noch durchgeführt werden, da beim «chemischen» Verfahren das Bestandesgefüge erhalten bleibt und eine Lichtschockwirkung vermieden wird. Infolgedessen kann auch stärker eingegriffen werden, wodurch sich letztlich betriebswirtschaftliche Möglichkeiten für eine Verlängerung des Zeitabstandes der Pflege- und Erziehungsmaßnahmen in Laubholzbeständen ergeben.

Für Nadelhölzer kann das chemische Läuterungsverfahren allerdings nicht empfohlen und angewendet werden, weil die notwendige Sicherheit hinsichtlich der herbiziden Wirkung und der Waldhygiene (keine Vermehrung forstschädlicher Insekten) nicht in jedem Falle gegeben ist. Hier werden daher arbeits- und gerätetechnisch standardisierte mechanische Pflegeverfahren vorerst den Vorrang haben.

Im forstlichen Kulturbetrieb ergeben sich somit heute auf fast allen Arbeitsgebieten, wie der Pflanzenanzucht, der künstlichen und natürlichen Verjüngung, der Umwandlung von Nieder- in Hochwald sowie der Kultur- und Jungbestandspflege, durch einen richtig gelenkten Einsatz von Herbiziden allein oder in sinnvoller Verbindung mit mechanischen Verfahren erhebliche Möglichkeiten einer Technisierung und somit Rationalisierung im Forstbetrieb: Einsparung von Arbeitszeit bzw. Arbeitskräften und damit von Geldmitteln; mehr Sicherheit für das Anwachsen der Forstpflanzen — somit Verringerung der Nachbesserungen; Durchführung sonst nicht möglicher waldbaulicher Maßnahmen; schnellerer Arbeitsablauf durch Erleichterungen oder Vereinfachungen und größere Beweglichkeit bei der Betriebsplanung.

2.4.3.2.4 Rundholzschutz im Walde

Für den Rundholzschutz im Walde spielt schließlich die Anwendung chemischer Mittel gegen Borkenkäfer eine besondere Rolle, da der letzte Sektor der Holzaufbereitung — die Stammholzentrindung — bis heute im Wald noch nicht zufriedenstellend mechanisiert werden konnte. Sofern das eingeschlagene Holz ausschließlich oder vorwiegend aus Forstschutzgründen gegen Insektenbefall, insbesondere holz- und rindenbrütende Borkenkäfer,

zu entrinden ist, läßt sich der gleiche Schutzeffekt mit mindestens viermonatiger Wirkungsdauer heute auch durch eine vorbeugende Behandlung des eingeschlagenen, in Rinde liegenden Nadelstammholzes mit chemischen Spezialmitteln erreichen. Die Schutzkosten betragen bei etwa zehnfach höherer Arbeitsleistung nur einen Teil der herkömmlichen zeitraubenden und kostspieligen Handentrindung, die jetzt für diese Fälle nicht mehr erforderlich ist. Mit der chemischen Rundholz-Schutzbehandlung sind gleichzeitig aber auch Voraussetzungen gegeben und ist gewissermaßen ein erster Schritt getan für eine zukünftige Mechanisierung oder sogar Automatisierung der Entrindung, sei es womöglich im Werk oder bei der zentralisierten Aufarbeitung im Walde. Man wird durch diese Spezialmittel dabei unabhängig von Forstschutzproblemen sein.

2.5 Schlußbetrachtung zum Status quo

Zusammenfassend ist festzustellen, daß die Entwicklung und Einführung mechanisierter Arbeitsverfahren bzw. ganzer Arbeitsketten mit geprüften technischen und chemischen Hilfsmitteln wesentlich zur Rationalisierung der Forstwirtschaft beigetragen hat. Wo vor einem Jahrzehnt noch 60 und mehr Arbeitsstunden je Hektare erforderlich waren, genügen heute vielenorts nur 20 Stunden. Es ist auch anzuerkennen, daß hierbei die Mechanisierung in Harmonie zu den Forderungen des Waldbaues und der natürlichen Grundlagen unseres Lebensraumes wirksam geworden ist. An die Waldbesitzer, Forstbediensteten, die Waldarbeiter und nicht zuletzt an die Institutionen der Wissenschaft, Forschung, Entwicklung und Prüfung wie der Lehre, Ausbildung und Beratung mußten dabei Anforderungen gestellt werden, für die der gesteckte materielle und personelle Rahmen zumeist kaum noch ausreichte. Trotzdem hat der durch Mechanisierung erzielte Rationalisierungserfolg das bedrohliche weitere Öffnen der Preis-Kosten-Schere nur teilweise verhindern können; eine grundlegende Besserung der schlechten Wirtschaftslage unserer Forstbetriebe ist nicht eingetreten.

3. Weiterentwicklung zu einem höheren Mechanisierungsgrad in der Bundesrepublik Deutschland

3.1 Möglichkeiten und Ziele

3.1.1 Vollmechanisierung, Automation und ihre Grenzen

Loycke versteht unter Vollmechanisierung im eigentlichen Sinne, die er als Mechanisierungsstufe V bezeichnet, den Einsatz von schweren Aggregaten bei der Holzernte auf bestimmten, gegebenenfalls zentralen Aufarbeitungsplätzen. Hierbei erfolgt entweder ein «baumweises Rücken» (Stämme in ganzer Länge mit Krone) zu einer jeweils in Hiebortsnähe umsetzbaren Entastungs- und Entrindungsanlage *oder* ein «stammweises Rücken» (handentastet, aber ungekürzte Stammlänge) zum zentralen Aufarbeitungsplatz, der verkehrsgünstig gelegen ist und zu seiner Beschickung eines motorisier-

ten Fuhrparkes bedarf. Auf diesem Platz erfolgt auch die teilautomatische Aufarbeitung des Schwachholzes, das heißt Entrindung, Einschnitt und eventuell Sortierung. Während für diesen «überbetrieblichen» Mechanisierungsgrad sich erste Ansätze zeigen, kann von einem Trend zur Hochmechanisierung und Automation (Stufe VI nach Loycke) in Mitteleuropa vorerst nicht die Rede sein.

Die sogenannten Fäll- und Rückekombines wie die Durchforstungskombines, die aus skandinavischen, kanadischen und russischen Entwicklungen stammen, sind zwar hier bekannt. Die Mechanisierung mit diesen, vorerst nur in Prototypen vorhandenen Halb- und Vollerntemaschinen hat jedoch in Mitteleuropa ihre Grenzen. Ihr wirtschaftlicher Einsatz ist nur auf Kahlschlägen ab 300 ha möglich und würde zu einer für uns untragbaren Veränderung der bisher gesunden, klimatisch ausgeglichenen Landschaft führen. Daß man große Teile eines Waldgebietes in kurzer Zeit kahlschlagen kann, haben die ersten Nachkriegsjahre gezeigt, deren Spuren nicht überall behoben werden konnten (Schwarzwald, Harz). Heute könnte man mit den neuen Großmaschinen dies noch viel schneller schaffen.

Im übrigen sind die erwähnten Maschinen bisher nur für schwächeres Stammholz, das heißt bis zu 18 cm am Trennschnitt, geeignet und bleiben mit 8 bis 10 t Leergewicht bezüglich ihres Einsatzes auf Flachlandgebiete, allenfalls auf Hügelland beschränkt. Bei Leistungen bis zu 45 cm am Trennschnitt beträgt das Leergewicht sogar 25 t und erfordert sehr tragfähige Böden, wie sie in den deutschen Waldgebieten selten in ebener Lage anzutreffen sind. Es ist daher kaum damit zu rechnen, daß einmal Vollerntemaschinen gebaut werden, die unter deutschen Geländeverhältnissen Baumhölzer der wirtschaftlich angestrebten Dimensionen (über 50 cm am Trennschnitt) aufarbeiten.

3.1.2 Zielsetzung

Es wäre unrealistisch, die uns gezogenen Grenzen nicht sehen zu wollen. Die Entwicklungstendenz forstlicher Mechanisierung in der BRD stützt sich daher auf die standörtlichen Gegebenheiten und strebt folgende Nahziele einer höheren Mechanisierung an:

a) die Anhebung des Mechanisierungsgrades möglichst aller Forstbetriebe auf die Stufe IV (Basis ab 8000 ha),

b) die Weiterentwicklung der bereits in Stufe IV befindlichen Forstbetriebe zur Vollmechanisierung der Stufe V mit zentralen Aufarbeitungsplätzen,

c) die Verlegung im Walde zu aufwendiger Aufarbeitungsvorgänge (Entrindung, Einschnitt, Sortierung) auf den Werksplatz der holzbearbeitenden Industrie – möglichst bei Verkauf nach Gewicht; hierbei dürfen aber keinesfalls unzumutbare Kosten von dem Erzeuger auf den Holzverbraucher abgewälzt werden.

Die Verwirklichung dieser Ziele und der erhoffte Einfluß des höheren Mechanisierungsgrades über die Kostensenkung auf bessere Wirtschaftsergebnisse werden jedoch nur zu erreichen sein, wenn eine mit Ratio gefaßte Planung den forstlichen Wirtschaftsbetrieb als Ganzes erfaßt. In diese Planung sind alle Arbeitsaufgaben, sei es auf dem Gebiet des Waldbaues, der Walderschließung oder Holzernte, einzubeziehen.

3.2 Voraussetzungen

3.2.1 Politische Maßnahmen

Veröffentlichungen in der Fachpresse des In- und Auslandes tragen Überschriften wie «Die Forstwirtschaft am Nullpunkt?», «Quo vadis Forstwirtschaft?» und in Vorträgen werden die wirtschaftlichen Chancen der Forstbetriebe kritisch beleuchtet. Den Autoren ist für diese Beiträge, die bewußt oft provokatorisch auch unbequeme Alternativen oder Prognosen stellen, dafür zu danken. Gilt es doch, die Eigeninitiative des Waldbesitzers ebenso anzureizen wie die Aufmerksamkeit der breiten Öffentlichkeit und die Bereitschaft der Regierungen in Bund und Ländern zu einer umfassenderen Hilfe für die Forstwirtschaft und damit für die Erhaltung des Waldes zu erhöhen.

Es ist die Aufgabe der Forst- und Holzwirtschaftspolitik, zusätzlich zu den bereits eingeleiteten Hilfsmaßnahmen über die Legislative die Voraussetzungen für die dringend erforderlichen Verbesserungen auf struktur-, markt-, verkehrs- und steuerpolitischem Gebiet zu schaffen sowie den Ausgleich von privaten und öffentlichen Interessen am Wald herbeizuführen. Entsprechende Gesetzesvorlagen sind bereits von der Abteilung Forst- und Holzwirtschaft des Bundesministeriums für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten im Zusammenwirken mit dem Deutschen Forstwirtschaftsrat und dem Deutschen Holzwirtschaftsrat erstellt worden. Sie stützen sich auch auf die Forderungen, die der Deutsche Forstverein als notwendig herausgestellt hat:

a) Die bisherigen Förderungsmaßnahmen für die Forstwirtschaft zur Verbesserung ihrer Produktionsgrundlagen fortzuführen.

b) Die Förderung der forstlichen Forschung, insbesondere auf dem Gebiet der Erschließung neuer Verwendungsmöglichkeiten für Holz zu verstärken.

c) Mit öffentlichen Mitteln zu helfen, um die Produktions- und Marktstruktur der Forstwirtschaft den geänderten Verhältnissen anpassen zu können;
den Ausgleich von privaten und öffentlichen Interessen am Wald herbeizuführen.

d) Steuerliche Erleichterungen für die Forstwirtschaft zu schaffen.

e) Störungen des Holzmarktes abzufangen, um den Umstellungsprozeß in der Forstwirtschaft nicht zu gefährden.

3.2.1.1 Verbesserung der Produktions- und Marktstruktur

Eine unumgängliche Voraussetzung zur Erreichung eines wirkungsvolleren Mechanisierungsgrades ist die Einsatzmöglichkeit eines ausreichenden Maschinenparks auf großräumigen Produktionsflächen, überbetrieblich und in Schwerpunkten. Hierzu ist die Verbesserung der produktions- und marktstrukturellen Verhältnisse, vor allem im Privatwald, durch forstwirtschaftliche Zusammenschlüsse unerläßlich, in die auch der Körperschaftswald einzubeziehen ist. Von welcher ausschlaggebenden Bedeutung die Erfüllung dieser Voraussetzung ist, zeigt ein Blick auf die derzeitige Situation in der BRD:

Der *Privatwald* ist mit über 3,1 Millionen Hektaren (= 44 % der Waldfläche) auf etwa 700 000 Einzelbetriebe verteilt, wovon etwa die Hälfte der Größenklasse bis 20 ha angehört. Hinzu kommt, daß der Einzelbesitz oft aus mehreren, getrennt liegenden Parzellen besteht. Die Besitzzersplitterung im *Körperschaftswald* mit 1,8 Millionen Hektaren (= 25 % der Waldfläche), verteilt auf etwa 20 800 Betriebe, erscheint dagegen nicht so groß. Seine Gemenglage mit dem Privatwald, vor allem in den ländlichen Gemeinden, verlangt jedoch eine Einbeziehung in die angestrebten forstwirtchaftlichen Zusammenschlüsse. Gute Ansätze in der verschiedensten Rechtsform und mit unterschiedlichen Gemeinschaftsaufgaben sind vorhanden. Es werden bisher aber lediglich etwa 20 % der Privatwaldfläche von Waldwirtschaftsgemeinschaften, Forstbetriebsvereinigungen und dergleichen Zusammenschlüssen erfaßt, von denen wiederum nur ein Teil gemeinsame Bewirtschaftung betreibt. Aus letzter Zeit sind die Gründungen der «Holzerzeugergemeinschaft Sauerland» mit 46 000 ha und die «Bayerische Waldwirtschafts-GmbH» als Vermarktungsgesellschaft bemerkenswert.

Es ist daher eine *große forstpolitische Aufgabe* auf lange Sicht, grundlegend und umfassend die Wirtschaftsstruktur im Privat- und Körperschaftswald zu verbessern. Zurzeit wird, wie bereits erwähnt, in der BRD über die notwendigen gesetzlichen Maßnahmen beraten, nachdem bereits im Vorgriff seit 1967 etwa 5,8 Millionen DM zur Förderung gemeinschaftlicher Investitionen und zur Gründung forstwirtschaftlicher Zusammenschlüsse zur Verfügung gestellt worden sind. Es ist zu hoffen, daß neue gesetzliche Maßnahmen zusammen mit der Eigeninitiative der Waldbesitzer zum Erfolg führen. Anzustreben ist, Wirtschaftseinheiten des Kleinprivatwaldes zu bilden, die alle Betriebsarbeiten bis zur Vermarktung des Holzes durchführen.

Bei den in ausreichendem Maße bereits vorhandenen und zum Teil nicht ausgelasteten Kapazitäten der holzbearbeitenden Industrie ist unter unseren Verhältnissen in der Regel eine *horizontale Kooperation* für den Waldbesitz zu empfehlen. Eine *vertikale Kooperation* bietet sich hinsichtlich fester und langfristiger Vereinbarungen über die Rohholzversorgung der Industrie, zum Beispiel mit Faser- und Schleifholz an. Ein gutes Beispiel für das Zusammengehen von Forst- und Holzwirtschaft bietet die im Jahre

1968 gegründete «Schweizerische Interessengemeinschaft Industrieholz», an der auch der Holzhandel beteiligt ist.

Die Änderung der Organisation in den Staatsforsten ist, den wirtschaftlichen und technischen Entwicklungen Rechnung tragend, bereits in Angriff genommen worden. Ein auf alle Verhältnisse übertragbares Modell gibt es für die Forstorganisation gewiß nicht.

3.2.1.2 Förderung der Forschung, der Entwicklung und des Prüfwesens

Zu den politischen Maßnahmen gehört auch die verstärkte Förderung der Forschung. Die Institute der Holzforschung müssen die notwendigen Mittel erhalten, um dem Rohstoff Holz neue Verwendungsmöglichkeiten zu erschließen und neue Wege der Holzvergütung aufzuzeigen. Der internationale Erfahrungsaustausch hat sich über die Dreiländer-Holztagungen (Österreich, Deutschland, Schweiz) bewährt.

Die eingangs hervorgehobenen Stellen der Entwicklung und Prüfung sind personell und materiell in die Lage zu versetzen, den erweiterten Aufgaben nachkommen zu können. Die forstliche Praxis unterstellt mit Recht, in jeder Beziehung einwandfreie Arbeitsverfahren mit geprüften technischen und chemischen Hilfsmitteln empfohlen zu bekommen, wenn sie das Risiko höherer Investitionen auf sich nehmen soll.

3.2.1.3 Förderung der Lehre, Aus- und Fortbildung

Für die Planung, die Arbeitsvorbereitung, die Leitung und die Ausführung des Einsatzes in vollmechanisierten Forstbetrieben bzw. in überbetrieblichen Zusammenschlüssen benötigt der forstliche Nachwuchs ein zusätzliches geistiges Rüstzeug von den Fakultäten bzw. von den Forstschulen. Auch hier fehlt es noch vielenorts an Mitteln für attraktive Personalstellen und für die Ergänzung des Lehrmaterials. Den Leistungen der Waldarbeitsschulen auf dem Gebiet der Aus- und Fortbildung der Waldarbeiter wie der Forstbediensteten sind die bisherigen Mechanisierungserfolge mit zu verdanken.

Diese Lehrbetriebe müssen aber möglichst bald in die Lage versetzt werden, über den Fällbetrieb hinaus sich der Ausbildung forstlicher Maschinenführer in verstärktem Umfange anzunehmen. Ohne Spezialausbildung ist weder der Waldarbeiter noch der Gehilfe des Lohnunternehmers vom leichten Forstradschlepper auf den Bringungsspezialschlepper mit Knicksteuerung umzusetzen — es sei denn, man nimmt schwere wirtschaftliche Einbußen in Kauf. Dasselbe gilt für die Bedienung eines Krans bei der Schichtholzverladung.

Am wichtigsten ist es aber, durch Lehre, Aus- und Fortbildung mit der Befähigung des Menschen seine Einsatzbereitschaft zur Mechanisierung, seine positive Einstellung zur Technik zu wecken und dabei die Vorteile wie die Grenzen erkennen zu lernen. Die Maschine soll vom Menschen

nicht «bedient», sondern von ihm nutzbringend gebraucht und gesteuert werden.

3.2.2 Selbsthilfe der Forstverwaltungen

3.2.2.1 Anpassung der Forsteinrichtung und des Waldbaues

Unter dem Zwang der schwierigen Wirtschaftsverhältnisse sind auch «Opfer» zu bringen, sind übernommene und bisher bewährte Grundsätze auf eine notwendig gewordene Fortentwicklung zu überprüfen. Ansätze sind hierzu bereits unter anderem bei der Forsteinrichtung zu verzeichnen, die auf eine Perfektionierung verzichtet und die Harmonisierung der organischen mit der mechanischen Produktion anstreben muß. Und ich meine, daß auch von seiten des Waldbaues nicht befürchtet zu werden braucht, die von mir aufgezeigte Mechanisierung der Behandlung von Beständen führe zum Großkahlschlag oder grundsätzlich zu Monokulturen. An unsere Stellen der Forschung ist erneut die Bitte zu richten, die Grenzen aufzuzeigen, die eingehalten werden müssen.

3.2.2.2 Einrichtung von Stützpunkten

Da vielenorts die Zweckmäßigkeit der mechanisierten Arbeitsverfahren noch nicht erkannt wird, haben einige Staatsforstverwaltungen begonnen, Stützpunkte einzurichten. Nach entsprechender Fortbildung der hierfür vorgesehenen Forstbediensteten durch die Waldarbeitsschulen können sich letztere dieser Stützpunkte zur kurzfristigeren Einführung fortschrittlicher Technik bedienen. Diesem Unterbau, der nach Aufgabenstellung und Ausrüstung gebietsweise verschieden sein wird, ist in Zukunft größere Beachtung zu widmen.

3.2.2.3 Einrichtung von Beispielsbetrieben

Besonders zur Vorbereitung der Vollmechanisierung im eigentlichen Sinne ist es sehr nützlich, rechtzeitig in ausgesuchten Beispielsbetrieben die Arbeitsverfahren mit schweren und kostspieligen Aggregaten zu erproben, um sie erst dann in größerem Umfange einzuführen. An einem in der Praxis bereits reibungslos laufenden Verfahren läßt sich erfahrungsgemäß am besten ein Beispiel nehmen und die für die eigenen Verhältnisse notwendige Anpassung erkennen. An die Persönlichkeit des Leiters eines Beispielbetriebes und die Fähigkeiten seiner Mitarbeiter sind naturgemäß besondere Ansprüche zu stellen. Pioniergeist gepaart mit wirtschaftlichem Denken garantiert hier den Erfolg.

3.2.2.4 Engere Verbindung zur Industrie

Die Verbindung zur Industrie, die auf den Gebieten der Entwicklung und Prüfung mit den hierfür zuständigen Institutionen besteht, ist auch von den Forstverwaltungen enger zu gestalten. Es ist der Industrie oft nicht

mehr zumutbar, Hilfsmittel für die Forstwirtschaft mit allen Risiken zu entwickeln, um dann auch noch auf eigene Kosten die Erprobungseinsätze durchzuführen. Ein gutes Beispiel, das sich für beide Partner seit langem bewährt, gibt uns die Britische Staatsforstverwaltung. Durch den Ankauf von Prototypen erfolgsversprechender Entwicklungen und deren Erprobungseinsatz hilft sie der Industrie das Risiko zu einem Teil tragen und ermöglicht dadurch in kürzerer Zeit die erwünschte Serienfertigung.

3.2.2.5 Lehrgänge für Zeitstudien

Um eine Arbeit beurteilen zu können, muß man selbst in der Lage sein, eine Zeitstudie zu erstellen. Es ist den Forstverwaltungen sehr zu empfehlen, hierin ihren Bediensteten eine Ausbildung zu ermöglichen, wie sie das KWF seit 1963 auf jährlichen Lehrgängen bietet. Eine Erweiterung auf Maschinen-Zeitstudien ist unumgänglich, die erforderlichen Vorbereitungen sind daher unverzüglich in Angriff zu nehmen.

3.2.2.6 Rechtzeitiges Erkennen und Lösen neuer Arbeitsaufgaben

Bei Erfüllung der vorgenannten Maßnahmen werden die Forstverwaltungen auch neu auf sich zukommende Arbeitsaufgaben rechtzeitig zu erkennen und zu meistern vermögen. Sie einer schnellen Lösung zuzuführen, spart Zeit und Geld. Hierfür zwei Beispiele, die noch vor wenigen Jahren kaum aktuell gewesen wären:

3.2.2.6.1 Schlagabraum-Behandlung

Verursacht durch den gestiegenen Lebensstandard kann der noch in den Nachkriegsjahren als Brennmaterial begehrte Schlagabraum nicht mehr abgesetzt werden und verbleibt auf der Hiebsfläche. Seine Behandlung wird jedoch auf Großflächen, bei unaufgearbeitet bleibenden Laubholzkronen und besonders bei Sturmholzanfall zum Problem, das vor einer Neuaufforstung gelöst werden muß. Loycke hat hierfür Verfahren zur mechanischen Behandlung und für geeignete Kulturtechnik aufgezeigt, die bis zu 50% der bisher aufgewendeten Kosten ersparen lassen.

3.2.2.6.2 Wirtschaftliche Behandlung von Rindenabfällen

Bei einem Rundholzeinschlag in der BRD mit 27 Millionen Festmeter fällt eine Rindengesamtmenge in Höhe von 2,8 Millionen Festmeter jährlich an, und zwar als Folge des höheren Mechanisierungsgrades, zunehmend auf den zentralen Aufarbeitungsplätzen. Da selbst eine kostenlose Abgabe der Rinde, zum Beispiel zur Gerbstoffgewinnung, keine Interessenten mehr findet, sind zur Räumung der Aufarbeitungsplätze und gegebenenfalls zur Behandlung der Rinde (Kompostierung zur Verbesserung humusarmer Böden oder zur Auffüllung von Mulden im Gelände) mit Hilfe der Technik und der Chemie wirtschaftliche Verfahren zu entwickeln; eine Aufgabe, deren sich zurzeit das KWF annimmt.

Zur Erfüllung derartiger Ad-hoc-Aufgaben bedarf es in der Zukunft noch neuer Formen der gegenseitigen laufenden Unterrichtung, Beratung und Zusammenarbeit bei der Lösung.

4. Schlußbemerkung

Die Mechanisierung der vielfältigen Betriebsabläufe im Walde hat einen wesentlichen Beitrag zur Rationalisierung der Forstwirtschaft geleistet. Sie ist jedoch nur erfolgversprechend, wenn sie mit Ratio in eine Gesamtplanung des Wirtschafters einbezogen wird; sie sinkt nicht ab zur Routine im üblen Sinne = Tradition ohne Geist, wenn ihr alle verwertbaren Neuentwicklungen der Technik immer wieder nutzbar gemacht werden. Diejenige Mechanisierung ist die erstrebenswerteste, die mit möglichst geringen Investitionen die Kosten senken und die Leistungen der Natur und des Menschen im Forstbetrieb erhöhen hilft. Bei dem Einsatz technischer und chemischer Hilfsmittel hat die Sicherung des im Walde arbeitenden Menschen vor Unfallgefahren und Krankheit im Vordergrund aller Planung zu stehen. Darüber hinaus sei auch nicht vergessen, daß die Wälder nicht nur der Holzerzeugung mit wirtschaftlicher Zielsetzung dienen, sondern auch vielfältige Sozialfunktionen zu erfüllen haben.

Résumé

La mécanisation dans l'économie forestière

L'auteur souligne d'abord l'importance, pour l'économie forestière, de l'échange des idées et des expériences à l'échelle internationale, et il cite en particulier des exemples de collaboration entre l'Allemagne et la Suisse. Son exposé sur la mécanisation dans l'économie forestière se base cependant principalement sur les conditions régnant en Allemagne. Après un aperçu général sur les différents domaines de la mécanisation, il énumère les diverses étapes allant de la mécanisation partielle à la mécanisation totale en y ajoutant des indications sur les investissements nécessaires. Les conditions essentielles à une rationalisation réussie sont, d'après l'auteur de l'exposé, une recherche scientifique intensive, une formation permanente et une aide financière. Il démontre, à l'exemple du service allemand d'essais des machines et outils forestiers, que le développement de la mécanisation exige une organisation de vaste envergure. Dans l'analyse de la mécanisation totale, il s'attache en particulier à en montrer les limites et à formuler les considérations essentielles pour pouvoir la planifier dans la pratique. L'auteur accorde une grande importance aux mesures de politique forestière et à l'amélioration de la production par de nouvelles structures du marché. La volonté des administrations forestières de résoudre leurs problèmes par leur propres moyens, ainsi que la création d'entreprises modèles, sont considérées comme des facteurs particulièrement importants. L'exposé montre enfin qu'en plus de tous les efforts de rationalisation de l'économie forestière, dans bien des cas, la production de bois n'est pas seule déterminante, mais qu'il faut prendre de plus en plus en considération les fonctions sociales de la forêt.

Traduction Farron