

Entwicklung und Auswahl von Maschinen für die Waldarbeit – heute und in der Zukunft

Dr. S. Leinert, Mech.-techn. Abteilung des KWF, Buchschlag

An den Wald werden heute sehr unterschiedliche Forderungen herangetragen, die sich in bestimmten Zielvorstellungen über die jeweilige Bewirtschaftung niederschlagen. Dabei zeigt sich, daß selbst in den Wäldern, in denen die Sozialfunktionen dominieren, eine gewisse Mechanisierung erforderlich ist, um die gesteckten Ziele zu erreichen. Verstärkt gilt diese Feststellung für den normalen Wirtschaftswald.

Hat Forstwirtschaft als Wirtschaftsbetrieb überhaupt noch eine Chance?

Unübersehbar macht sich in Forstkreisen eine Einstellung bemerkbar, die wegen der im Vergleich zu den früheren fetten und einfachen Jahren schwieriger gewordenen Situation der Forstwirtschaft als Wirtschaft kaum noch Chancen einräumt, in ihr ein „Modell ohne Aussichten“ sieht und bereit ist, zu resignieren. So verständlich diese Haltung angesichts der Probleme ist, mit denen die Forstwirtschaft als Wirtschaftsbetrieb zu ringen hat, so wenig Anlaß besteht für eine generelle Einschätzung dieser Art.

Im Vergleich zu fast allen Ländern arbeiten wir besonders in Süddeutschland unter überwiegend sehr guten Produktionsvoraussetzungen was Standort, Bestockung und Aufschluß betrifft, und verfügen zudem über einen aufnahmefähigen, nahen und differenzierten Markt. Die Zukunftsaussichten für die Erzeugung von Holz werden allgemein wieder positiver eingeschätzt, und seit Beginn der Rohstoffkrisen ist sogar die Bedeutung dieses Rohstoffes in das Bewußtsein einer breiten Öffentlichkeit gedrungen.

Auch im Vergleich zu anderen Branchen sollte man nicht zu schwarz malen, vielmehr nicht übersehen, daß die Forstbetriebe bisher fast ausschließlich mit Eigenkapital arbeiten konnten, daß sie nur einen sehr kleinen Anteil ihres Anlagekapitals, das gerade in Baden-Württemberg ausgesprochen hohe Hektarwerte erreicht, bislang mobilisieren mußten, und daß sie als Eigner von großen, unbelasteten Flächen ausgesprochen kreditwürdig sind.

Allerdings sind im Wirtschaftsprozess oft weniger die objektiven Gegebenheiten als die subjektive Einschätzung und die persönliche Einstellung entscheidend, und in dieser Hinsicht befindet sich tatsächlich die deutsche Forstwirtschaft in einer schwierigen Situation. Die Antwort auf überhandnehmende Administrierung und Organisierung, Verteilungs- und Kompetenzkämpfe, auf „Forstverwaltungs-Nabelschau“ sind Unzu-

friedenheit und Resignation. Hier liegen derzeit entscheidende Schwächen unserer Forstwirtschaft, und es wird unser aller Aufgabe sein, wieder zu einer anderen, in erster Linie an den Anforderungen orientierten und von daher auch motivierten Einstellung zu kommen.

Bedeutung der Maschinenauswahl für den Forstbetrieb

Die Einführung neuer Maschinen und damit sehr häufig verbunden die Übernahme neuer Verfahren und Technologien schließt ein erhebliches Risiko für den Betrieb ein und wird daher meist erst auf der Vorstandsebene entschieden. Diese Feststellung gilt auch für die Forstwirtschaft, wobei das Risiko aus folgenden Gründen gesteigert sein kann:

- > Die meisten Forstbetriebe weisen einen sehr bescheidenen Mechanisierungsgrad auf. Andererseits gibt es eine Reihe technischer Lösungen, die schlagartig zur Hochmechanisierung und auf Holzhöfen sogar zur Automatisierung der Betriebsabläufe führen können.
- > Die Verhältnisse sind bekanntermaßen sehr unterschiedlich. Entsprechend schwierig, aber entscheidend ist es, die geeignete Mechanisierungslösung zu finden.
- > In vielen Fällen konnte man bisher die Entscheidung über die Beschaffung von Maschinen dem Unternehmer oder gar Waldarbeiter überlassen. Beim Übergang zu höherem Mechanisierungsniveau wird man dieses Vorgehen – zumindest teilweise – aufgeben müssen.
- > Die Forstmaschinenhersteller können nur sehr bedingt mit anderen Branchen der Investitionsgüterindustrie verglichen werden, da diese meist eine intime Kenntnis der Branche, für die sie produzieren, und eine ausgesprochene Spezialisierung aufweisen. Ausnahmen wie die EMS-Hersteller bestätigen diese Regel. Deutsche Forstmaschinen werden heute noch weithin in Firmen der Landwirtschafts- oder Baumaschinenbranche in kleinen Stückzahlen gefertigt und spielen im Unternehmensganzen eine bescheidene Rolle.

INHALT:

LEINERT, S.:

Entwicklung und Auswahl von Maschinen für die Waldarbeit – heute und in der Zukunft

KUNZE, K.:

Die Reparaturkosten von forstlichen Maschinen – Grundzüge ihrer Ermittlung und Auswertung –

Hinweise auf bemerkenswerte Veröffentlichungen in der Fachpresse des In- und Auslandes

(Überarbeitetes Referat, das am 16. 10. 1974 beim Lehrgang „Waldarbeit, Forsttechnik und Wegebau“ Baden-württembergischer Forstreferendare in Itzelberg gehalten wurde.)

Damit wird deutlich, daß der Entwicklung und Auswahl von Maschinen für die Waldarbeit eine überragende Bedeutung zukommt.

Die Mechanisierung der deutschen Forstwirtschaft war seit ihrem Beginn nach dem ersten Weltkrieg immer sehr eng mit der mechanisch-technischen Abteilung des KWF beziehungsweise deren Vorläufern, dem ATF (Ausschuß für Technik im Deutschen Forstverein) und der TZF (Technische Zentralstelle der deutschen Forstwirtschaft) verbunden. Besonders positiv hat sich in diesem Zusammenhang der 1949 gegründete FPA (Forsttechnischer Prüfungsausschuß) erwiesen, der heute als wichtigster Ausschuß des KWF bezeichnet werden kann.

Während die Bemühungen um eine Rationalisierung der Waldarbeit bis in die frühen zwanziger Jahre zurückreichen, setzte die Mechanisierung auf breiter Front erst nach dem zweiten Weltkrieg ein, als es darum ging, die gewaltigen Aufgaben beim Waldstraßenbau und der Rekultivierung zu meistern. In der folgenden Zusammenstellung ist ein grober Überblick über die wichtigsten forstlichen Mechanisierungswellen der letzten 25 Jahre gegeben, wobei festgehalten werden muß, daß sich sämtliche Bereiche — vielleicht mit Ausnahme der mobilen Nadelschwachholzentindung — rasant weiterentwickelt haben, ja daß sich das Tempo der Entwicklungen in den letzten Jahren eher gesteigert und manchmal förmlich überschlagen hat.

**Zusammenstellung
Schwerpunkte der Mechanisierung der Waldarbeit nach 1945 in der BRD**

Maschinengruppe	Beginn
Wegebaumaschinen	Ende der 40er Jahre
Maschinen f. Bodenbearbeitung u. Rekultivierung	Ende der 40er Jahre
Holztransport Wald — Werk	Anfang der 50er Jahre
Einmann-Motorsägen	Mitte der 50er Jahre
Rückemittel	Mitte der 50er Jahre
Schwachholz-Entrindungszüge	Anfang der 60er Jahre
Bringungsspezielschlepper	Mitte der 60er Jahre
Kräne beim Holztransport	Ende der 60er Jahre
Stammholz-Entrindungszüge	Anfang der 70er Jahre
Stationäre Entrindung	Anfang der 70er Jahre
Maschinen zur Landschaftspflege	Anfang der 70er Jahre
Kombinierte Holzerntemaschinen	Mitte der 70er Jahre

Wie sieht die bisherige Praxis der Entwicklung und Auswahl von Maschinen aus?

In der Industrie geht die Entwicklung von Maschinen grundsätzlich so vor sich, daß die Phase der Ideenfindung und Konstruktion in das Prototypenstadium mündet, das wiederum über das Stadium der Vor- oder Null-Serie zur Serienfertigung führt. Ergeben sich größere Schwierigkeiten, kann sogar nochmals ein zweites Vorserienstadium notwendig werden. Wieviele Maschinen im Prototypen- bzw. Vorserienstadium gefertigt werden, ist gruppenspezifisch sehr unterschiedlich. Auch der Zeithorizont dieser Entwicklungen ist sehr verschieden, je nachdem welches Interesse hinter einer Entwicklung steht, wieviel Kapital investiert werden kann, ob es sich lediglich um vergleichsweise bescheidene Fortentwicklungen oder um sprunghafte Höherentwicklungen handelt — Entwicklungen, die beide unter dem Begriff Serienneuaufgabe erfaßt werden —, oder ob es sich gar um tatsächliche Neuentwicklungen — sogenannte Erstinnovationen — handelt. Außerdem ist entscheidend, ob für die Serie Fließfertigung oder kleinere Serienfertigung angestrebt wird.

Es gibt Fälle, bei denen zwischen erster Konstruktionszeichnung und Serienaufgabe nur ein Jahr verstrichen ist. Dies ist allerdings absolut die Ausnahme. Andererseits gibt es wiederum Beispiele für nahezu endlose Entwicklungs- oder gar Bastelarbeiten. Leider sind diese Fälle gerade in der Forstwirtschaft gar nicht so selten, in denen man mit viel Mühe

kaum über das Prototypenstadium hinaus zu einer anschließenden Einzelfertigung kommt.

In all diesen Fällen wird im Zuge der Entwicklung versucht, Kontakte mit der Praxis der Forstwirtschaft aufzunehmen. Die Intensität dieser Praxistests ist allerdings sehr unterschiedlich. Auch werden weniger die Möglichkeiten einer Zusammenarbeit mit Instituten, Versuchsanstalten oder dem FPA im Rahmen der „Entwicklungsprüfung“ genutzt, als daß man eher mit bestimmten Forstbetrieben, zu denen der Hersteller wegen räumlicher Nähe oder persönlicher Bekanntschaft eine mehr zufällige Beziehung hat, zusammenarbeitet. Den nicht zu unterschätzenden Vorteilen dieser meist sehr engen Zusammenarbeit steht jedoch als Hauptnachteil gegenüber, daß häufig Entwicklungen vorangetrieben werden, die es anschließend sehr schwer haben, sich regional oder gar überregional durchzusetzen.

Die Auswahl der für den speziellen Vorgang und Betrieb geeigneten Maschine ist für die Forstwirtschaft ein echtes Problem, da sie im Gegensatz zu bodenkundlichen, genetischen oder pathologischen Fragen nur auf vergleichsweise wenige und ohnehin überlastete Experten zurückgreifen muß. Diese selbst sind sich der Problematik des Sachverhalts sehr wohl bewußt, da sie sich ihr Wissen ausschließlich im „Do it yourself“-Verfahren neben der laufenden Arbeit her aneignen mußten. Eine entsprechende Ausbildung oder gar Spezialisierung ist bislang weder an Hochschulen noch Fachhochschulen in Sicht.

Aus diesem Grunde ist man bemüht, möglichst viele Informationen anderer Betriebe und Stellen über eine Maschine vor deren Kauf zu erhalten und diese dann schließlich wenigstens kurzfristig im eigenen Betrieb zu „erproben“. Dies hat zur Folge, daß sich neben dem eigentlichen Prüfinstitut FPA noch zahlreiche andere Institutionen — so u. a. Institute und Versuchsanstalten, Waldarbeitsschulen, Stützpunkte und Maschinenbetriebe — mit der Beurteilung von Forstmaschinen befassen. Hinzu kommt eine Fülle von Ausstellungen, Tagungen und Vorfürungen, die in den letzten Jahren eher zu als abnehmende Tendenz aufweisen.

Kennzeichnend für dieses Auswahlssystem — man sollte besser von einem Un-System sprechen — ist eine hoffnungslose Zersplitterung. Es besteht bisher keine Möglichkeit, die vielfältigen Informationen zu erfassen und zu bewerten. Die für den Gebrauchswert äußerst wichtigen Aspekte „Dauerbelastung in Verbindung mit Reparaturanfälligkeit“ werden nur sehr unvollkommen und dann erst nach verhältnismäßig langer Zeit erarbeitet. Dasselbe gilt für die Festlegung der technischen und wirtschaftlichen Einsatzbereiche und deren Grenzen. Zudem verschlingt dieses Vorgehen bei Produzent und Konsument sehr viel Geld. Man beziffert beispielsweise allein die Messe- und Vorführkosten für Forstschlepper mit weit über 10.000 DM pro verkauftem Stück!

Erschwerend kommt hinzu, daß den Gesichtspunkten des Unfallschutzes bislang oft ungenügend Rechnung getragen wurde, was zu nachträglichen Änderungen der Serie aufgrund der unfallschutztechnischen Prüfung nach dem Gesetz für technische Arbeitsmittel (GtA) führt.

Viele Entwicklungen verlaufen nebeneinander her, überschneiden sich öfter, sind vielleicht vom Entwicklungsbeginn an technisch oder ökonomisch überholt und daher insgesamt schädlich. Dieses Gebiet ist heute noch oft ein Tummelplatz von Erfindern und Bastlern, die wegen der oft geringen Kenntnisse von Herstellern über die Forstwirtschaft und von Forstleuten über technische Fragen verhältnismäßig leicht Interesse für ihre Entwicklungen wecken können und zudem, da sie meist aus Idealismus oder falscher Einschätzung der Situation bereit sind,

sich finanziell stärker zu engagieren, auch andere zu ähnlichem Vorgehen veranlassen. Diese Lage dürfte sich allerdings mit dem Übergang zur Hochmechanisierung schlagartig ändern.

Auch im Vergleich zur Landwirtschaft, die doch über wesentlich einfachere Verhältnisse verfügt, schneidet die Forstwirtschaft in dieser Hinsicht wesentlich unbefriedigender ab. Dies ist nicht zuletzt der Tatsache zuzuschreiben, daß die Landwirte sich bei der Auswahl von Maschinen bevorzugt nach den Beurteilungen der DLG-Prüfstellen richten und auf eigene, kostspielige Versuche verzichten.

Ein besonderes Problem ist derzeit auch darin zu sehen, daß beinahe jedes Land Mitteleuropas seine speziellen Auswahlprozeduren aufweist. Dies führt zu unterschiedlichen Anforderungen an die Hersteller und bei exportorientierten Firmen zu einer kaum mehr vertretbaren Belastung der Fertigung.

Wie könnte eine idealtypische Lösung aussehen ?

Als erstes wäre es wichtig festzulegen, welche Operationen unter welchen Bedingungen mechanisiert werden sollten. Technisch ist praktisch alles möglich, das Problem liegt vielmehr darin, sachgerechte und finanziell tragbare Lösungen zu finden. Es ginge also darum, typische Aufgaben quantifiziert zu beschreiben und die Restriktionen deutlich zu machen. Die Vielzahl „individueller“ Entwicklungen kann auf Dauer weder dem Hersteller noch der Forstwirtschaft zugemutet werden. Außerdem müßte der Industrie, die bereit ist, eine derartige, standardisierte Lösung zu realisieren, mitgeteilt werden, wo in den nächsten Jahren die voraussichtliche Wirtschaftlichkeitsschwelle liegen wird, und mit welchem Marktanteil man maximal bzw. realistisch überhaupt rechnen könnte.

Grundsätzlich sollte man dem Wettbewerb der Ideen freien Lauf lassen, ja ihn wennmöglich durch das Aussetzen von Preisen beflügeln.

Den Herstellern sollte ein Partner gegenüberstehen, der ihre Sprache sprechen, über die für die Entwicklung von Forstmaschinen wichtigen Fragen aus der Sicht der Forstwirtschaft Auskunft geben sowie länderübergreifend tätig sein kann. Um mit Autorität sprechen zu können, ist ein enger Bezug zur forstlichen Praxis unerlässlich.

Anschließend sollte man bereits in einem frühen Stadium der Entwicklung Kontakte zwischen Hersteller und Forstwirtschaft sowie Berufsgenossenschaft herstellen, damit spätere Änderungen, die jeweils mit erheblichen Kosten verbunden sind, möglichst gering gehalten werden können.

Bereits im Prototypenstadium wäre eine praktische Zusammenarbeit vorzusehen, die allerdings den Rahmen der bisherigen Entwicklungsprüfung bei weitem übersteigen würde.

Die Auswahl der Maschinen dürfte dann wesentlich erleichtert und objektiviert werden, wenn gleich nach Abschluß der Entwicklungsarbeiten mit Beginn der Serie eine Prüfung durchgeführt würde, die etwa folgendermaßen vor sich gehen sollte:

1. Zunächst müßte die Konstruktion daraufhin geprüft werden, ob sie die geforderten Operationen auch tatsächlich befriedigend ausführen kann.
2. Anschließend wäre sie auf Übereinstimmung mit den vorgegebenen technischen, unfallschutztechnischen und ergonomischen Forderungen zu überprüfen.
3. Eine Dauerprüfung sollte Auskunft über die Belastbarkeit und Reparaturanfälligkeit geben.
4. Gezielte Prüfeinsätze in ein oder höchstens zwei Forstbetrieben müßten auf der Grundlage von speziellen Prüflisten den optimalen Einsatzbereich sowie die technischen und wirtschaftlichen Grenzen des Einsatzes ermitteln.

5. Darauf aufbauend müßten Möglichkeiten sinnvoller Arbeitsketten für jeweils typisierte Verhältnisse erarbeitet werden.
6. Umfang, Art und Ablauf der Maschinenführerausbildung müßten dargelegt werden.
7. Die betriebswirtschaftlichen Auswirkungen wären darzustellen.

Derartige Prüfungen sollten nicht von einem einzigen Institut, sondern von mehreren Stellen — möglichst in mehreren Ländern — nach derselben Methodik in arbeitsteiliger Kooperation vorgenommen werden. Man dürfte es auch nicht bei Einzelprüfungen bewenden lassen, sondern sollte der Tatsache, daß öfters mehrere ähnliche Lösungen entwickelt werden, durch Gruppenprüfungen unter Einfluß der Marktführer Rechnung tragen.

In welchem Umfang könnte diese Vision verwirklicht werden ?

Die Chancen für eine zumindest teilweise Verwirklichung dieses Zukunftsbildes stehen heute besser denn je.

Von Seiten der Hersteller sind in mehreren Fällen die Voraussetzungen für eine derartige Zusammenarbeit dann gegeben, wenn folgende Bedingungen erfüllt sind:

- > Die Stelle muß kompetent und dazu befugt sein, für die gesamte Forstwirtschaft zu sprechen.
- > Die Stelle muß nicht nur über entsprechende Qualifikation verfügen, sondern auch absolut vertrauenswürdig sein.
- > Diese Stelle muß im Stande sein, die benötigten Informationen schnell und fundiert zu liefern.

Von Seiten der Forst- und Holzwirtschaft ist ebenfalls die grundsätzliche Bereitschaft zu einer Verbesserung der gegenwärtigen Situation signalisiert worden.

So hat man im Prinzip die Notwendigkeit eines Konzeptes für die Hochmechanisierung anerkannt.

Man ist sich über die Bedeutung einer forsttechnischen Information für Hersteller und Konsument durchaus im klaren. Man ist bereit, die bisherige Praxis der Auswahl und Prüfung von Maschinen grundsätzlich zu überprüfen.

Man ist darüber hinaus bereit, — dies allerdings nur in gewissen Grenzen, da verständlicherweise regionale Besonderheiten auch in Zukunft Berücksichtigung finden müssen — eine Stelle als kompetenten Sprecher der Forstwirtschaft für diese maschinentechnischen Fragen anzuerkennen.

Unklarheit herrscht noch darüber, ob man sich später in der Praxis der Mechanisierung stärker als bisher nach entsprechenden Empfehlungen richten kann, und ob man eine gewisse Verlagerung von Prioritäten bei der Bereitstellung von Mitteln akzeptieren wird.

Die Situation für eine internationale Zusammenarbeit auf dem forsttechnischen Sektor ist außergewöhnlich günstig, da zahlreiche Länder vor ähnlichen Schwierigkeiten stehen. So arbeiten bereits die Schweiz, Österreich und die Bundesrepublik im Rahmen des FPA zusammen, und es ist zu erwarten, daß sich die Niederlande im Laufe dieses Winters auch diesem Vorgehen anschließen werden. Darüber hinaus hat auch der Kontakt mit den forstlichen Prüfstellen anderer Länder — hier vor allem Skandinaviens und Finnlands — konkrete Formen angenommen und wird laufend weiter ausgebaut. Auch von Seiten der internationalen Organisationen und hier insbes. von IUFRO und Joint Committee (FAO/ECE/ILO), aber auch ISO sind die Anstrengungen voranzukommen sehr beachtlich und werden die zur Zeit laufenden Normungsarbeiten auf nationalem und internationalem Gebiet stark beeinflussen.

Von Konstruktion und Aufgabenstellung ist das KWF für diese Aufgaben geradezu prädestiniert. Wenn man auch in der letzten Zeit dank der tatkräftigen Unterstützung der Landesforstverwaltungen dem oben skizzierten Ziel etwas näher gekommen ist, bleiben doch noch sehr viele Wünsche offen. Man sollte sich jedenfalls darüber im Klaren sein, daß die mit dem zu erwartenden raschen Übergang von der Teilmechanisierung zur Hochmechanisierung anstehenden Probleme im bisherigen Verfahren nicht bewältigt werden können. In mancher Hinsicht scheint die Entwicklung in einigen Ländern auch eher in die entgegengesetzte Richtung zu laufen, da man ein zentripetales Verhalten — den Auf- und Ausbau regionaler Institutionen — feststellen muß, was die ohnehin vorhandene Zersplitterung nur noch verstärkt und keinen nennenswerten Beitrag zur Lösung dieses Problems leisten kann.

Es muß daher ganz klar ausgesprochen werden, daß die Lösung dieser Fragen in erster Linie von einer entsprechenden finanziellen und personellen Ausstattung der zentralen Institution abhängt, die die öffentlichen Haushalte nur unter großen Schwierigkeiten und durch Setzung neuer Prioritäten werden aufbringen können. Daher sollte man durchaus der Frage nachgehen, ob nicht auch die an einer sachgerechten Mechanisierung der Forstwirtschaft interessierten Kreise der Holzwirtschaft und Forstmaschinenindustrie an der Finanzierung eines derartigen Vorhabens beteiligt werden sollten, wie dies beispielsweise in Skandinavien der Fall ist. Ein engeres Zusammenrücken der verschiedenen Marktpartner und eine „geistige Integration“ auch auf diesem Gebiet könnte durchaus Reserven mobilisieren und zu neuer Motivation führen, die notwendig ist, um die auf die Forstwirtschaft zukommenden Probleme zu meistern.

Die Reparaturkosten von forstlichen Maschinen - Grundzüge ihrer Ermittlung und Auswertung -

Dipl. Forstwirt Dr. K. Kunze

- Institut für Forstbenutzung und Forstliche Arbeitswissenschaft der Universität Freiburg -

Der Fortschritt der Mechanisierung in der Forstwirtschaft hat zu immer größeren, stärkeren und auch entsprechend teureren Maschinen geführt. Mit dem Ansteigen der Anschaffungspreise wuchs z. T. auch die Sorge vor einer Fehlinvestition durch falsche Maschinenwahl oder Abweichungen der Kosten und Leistungen von den Schätzwerten. Die Wahl einer für den Zweck nicht optimalen Maschine ist neben Kapitalmangel großenteils auf Informationslücken zurückzuführen. Dieser Fehler läßt sich z. T. durch Veröffentlichung von technischen Informationen vermeiden. In der Landwirtschaft werden z. B. vom Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft (KTBL) verschiedene Arbeitsblätter herausgegeben, in welchen die Maschinen, ihre Arbeitsweise und verschiedene organisatorische Varianten der Eingliederung in ein Maschinensystem samt ungefähren Kosten, Zeit- und Arbeitskräftebedarf beschrieben werden. Mit diesen Unterlagen ist dem Landwirt eine recht gute Beschreibung der Möglichkeiten gegeben, welche eine Maschine bietet. Eine ähnliche Zielsetzung verfolgt der Forsttechnische Prüfausschuß des Kuratoriums für Waldarbeit und Forsttechnik (KWF). Durch Maschinenprüfung und Information soll die forstliche Praxis vor Fehlentscheidungen bewahrt werden. Zugegebenermaßen hat es die Landwirtschaft durch ihre wesentlich intensivere Flächenbewirtschaftung leichter als die Forstwirtschaft, in kurzer Zeit Leistungsdaten zu ermitteln und die Abhängigkeiten von den Einflußfaktoren zu formulieren. Zudem sind in der Forstwirtschaft die Einflußfaktoren derart zahlreich, daß es kaum möglich ist, sie alle in Versuchen quantitativ zu erfassen (Organisation, Witterung, Rückeentfernungen, Gelände-Oberfläche, Bestandesdichte usw.). Damit entfällt die Möglichkeit, die Leistungen von neuen Maschinen exakt nennen zu können. Man ist statt dessen auf Schätzungen, Werksangaben und die Ergebnisse von orientierenden Versuchen angewiesen. Das gleiche gilt für die Maschinenkosten. Dadurch ergibt sich für die Ermittlung der Stückkosten (z. B. die Entrindung eines Raummeters Industrieholz) eine unvermeidbare doppelte Fehlermöglichkeit: die Abweichung der tatsächlichen Werte von den kalkulierten Leistungen und ebenso auch von den Betriebsstundenkosten.

Diese Abweichungen stellt man in den Zwischenkalkulationen fest und versucht mit Hilfe der Ergebnisse den optimalen Zeitpunkt für eine Ersatzbeschaffung zu bestimmen. Läßt man steuerliche Gesichtspunkte außer Acht, so ist dieser dann erreicht, wenn die laufenden Stückkosten mit einer alten Maschine gleich den erwarteten durchschnittlichen Stückkosten mit einer neuen sind. Zur Berechnung der laufenden Stückkosten benötigt man die Kosten- und Leistungsdaten. Beide ergeben sich während der Nutzung der Maschinen durch die Zwischenkalkulationen und weichen i. d. R. mehr oder weniger von den Daten der Vorkalkulation ab. Die Leistungen bleiben nach hinreichender Übung der Bedienungsmannschaften unter vergleichbaren Bedingungen gleich, während sich die laufenden Kosten stets ändern. Hauptsächlich folgende zwei Größen bewirken diese Änderung:

1) Wertverlust

Nimmt man an, daß nach Inbetriebnahme einer Maschine der Wiederverkaufswert Null oder der Schrottpreis sei, so verteilt sich der Wertverlust (= Anschaffungspreis \cdot Wiederverkaufswert) mit steigender Nutzungsdauer auf eine wachsende Zahl von Betriebsstunden. Dadurch sinkt der Wertverlust je Betr.-Std. In ähnlicher Weise sinkt der Wertverlust/Betr.-Std. — allerdings nicht so ausgeprägt —, wenn man einen degressiven Verlauf des Wiederverkaufswertes unterstellt. Dieser dürfte nach SAMSET und NACKEN am ehesten zutreffen.

2) Reparaturkosten

Sie bestimmen in ganz erheblichem Maße den Verlauf der Gesamtkosten während des Nutzungszeitraums. Es ist vielfach beobachtet worden, daß sie im Laufe der Nutzungsdauer zunehmen (EISENHAUER, STREHLKE, SAMSET, NACKEN). Diese Zunahme ist bei teuren komplexen Maschinen (Lkw, Planiertrappen) deutlicher festzustellen als bei einfachen, z. B. bei konventionellen Schleppern.

Berechnet man periodisch — etwa nach jedem Jahr — die Kosten/Betr.-Std. aus Reparaturen und Wertverlust, so sinkt

anfangs i. d. R. diese Kostensumme, bedingt durch den degressiven Wertverlauf. Später gewinnen die steigenden Reparaturkosten an Einfluß auf die Höhe der Kostensumme und lassen die Kurve wieder ansteigen. Es kann dabei durchaus vorkommen, daß die Reparaturkosten nur sehr langsam anwachsen. Dann steigt die Kurve der Kostensumme erst sehr spät wieder an. Dabei kann die Summe der Reparaturkosten das Doppelte des Anschaffungspreises übersteigen, ohne daß damit das Minimum der Summe der Kosten aus Reparaturen und Wertverlust erreicht oder überschritten wäre. Die Reparaturkosten werden damit zum wesentlichsten die Sachkosten bestimmenden Kostenbestandteil.

Um also das Minimum der Kosten aus Reparaturen und Wertverlust für eine bestimmte Maschine zu errechnen, benötigt man neben dem Anschaffungspreis und dem Wiederverkaufswert in besonderem Maße auch Daten über sämtliche im Laufe der Zeit angefallenen Reparaturen. In der Regel möchte man jedoch dieses Minimum nicht erst im Nachhinein ermitteln, sondern prognostizieren können. Man benötigt also auch Vergleichsdaten von gleichen oder ähnlichen Maschinen. Daraus ist ersichtlich, daß für derartige Auswertungen eine umfangreiche Datenerfassung erforderlich ist. Dennoch scheint kein unvertretbar hoher Arbeitsaufwand zu entstehen, da die meisten benötigten Daten entweder ohnehin vorhanden oder leicht zu ermitteln sind.

Grundsätzlich sollen mit einer genaueren Datenerfassung mehrere Ziele verfolgt werden:

- 1) Ermittlung der wirtschaftlich günstigsten Nutzungsdauer
- 2) Ermittlung von Schwachstellen der Maschinen
- 3) Verbesserung der Vorkalkulation

Um herauszufinden, welche Daten aufgenommen werden sollen, muß man sich über die Abhängigkeiten der Reparaturkosten Gedanken machen. Als hauptsächliche Einflußgrößen seien genannt:

- > technische Konzeption
- > Nutzungsdauer
- > Belastung

Die technische Konzeption hängt vom Verwendungszweck ab und beeinflusst den Anschaffungspreis. Je leistungsfähiger eine Maschine sein soll, desto aufwendiger ist die Technik, desto teurer ist ihre Anschaffung. Entsprechend steigen Anzahl und Preis der Einzelteile, die ausfallen können und ersetzt werden müssen. Insofern stehen ihre Reparaturkosten in einem Zusammenhang mit dem Anschaffungspreis. Andererseits sinken die Reparaturkosten, je robuster und stärker dimensioniert die Einzelteile sind.

Da sich die Schadensfälle i. d. R. mit wachsender Betriebsstundenleistung häufen, übt auch die Nutzungsdauer einen Einfluß auf die Reparaturkosten aus.

Die Belastung ist je nach den Einsatzverhältnissen, Fahrweise und Übung der Fahrer unterschiedlich. Sie wird sich nur in Grenzen beeinflussen lassen, z. B. durch Ausbildung der Bedienungsmannschaften. Unterschiede in den Reparaturkosten von Maschinen gleichen Typs können aber hierdurch eine Erklärung finden.

Eine ordnungsgemäße Pflege und Wartung wird für jede Maschine verlangt. Eine übertriebene Wartung wird jedoch keine Reparaturen vermeiden können.

Daneben gibt es Ereignisse, die nicht durch irgendwelche Einflüsse zu erklären sind. Sie müssen dem Zufall zugeordnet werden.

Das Zusammenspiel dieser Einflußfaktoren schlägt sich in den Ergebnissen der Zwischenkalkulationen nieder. Da aber eine summarische Betrachtung nicht transparent ist und deshalb auch keinen Vergleich unterschiedlicher Kostenverläufe zuläßt, wie er für eine Prognose erforderlich ist, müssen die Einflußgrößen angegeben werden. Diese Forderung ergibt eine Reihe von Konsequenzen:

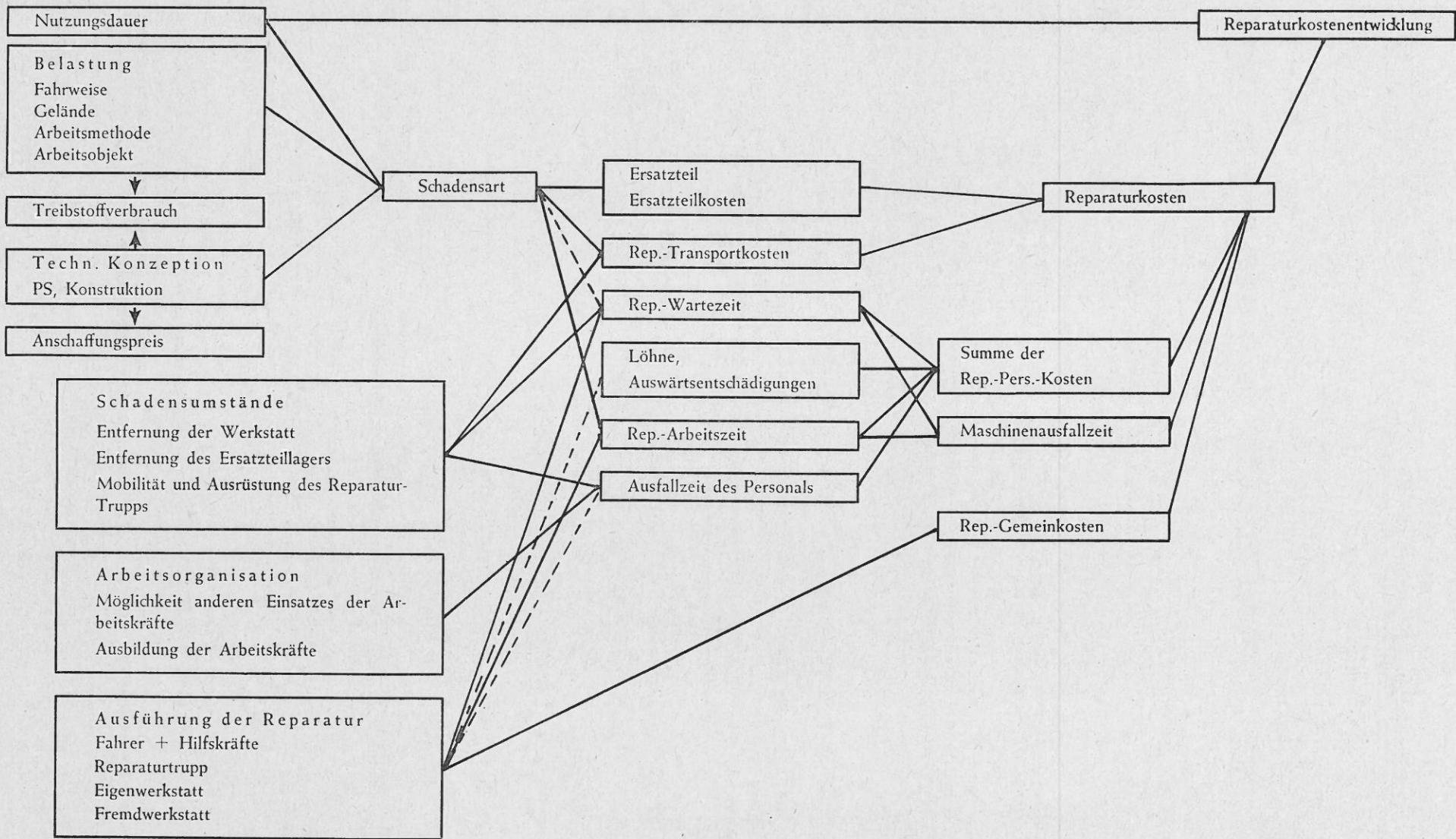
- 1) Die Reparaturkosten müssen rechnerisch vergleichbar sein. Am einfachsten erreicht man dies, indem man sie als relative Größe in Prozent vom Anschaffungspreis angibt.
- 2) Da aufgrund verschieden ausgehandelter Rabatte die Anschaffungspreise durchaus unterschiedlich sein können, muß für die betriebsindividuelle Kalkulation der tatsächlich gezahlte Anschaffungspreis (einschl. MWSt. und Überführung) eingesetzt werden, während für Vergleichszwecke der Listenpreis — sofern es den gibt — angegeben werden muß.
- 3) Einsatzverhältnisse und Ausbildungsstand der Bedienungsmannschaften müssen angegeben werden.
- 4) Die Schadensfälle müssen näher erläutert werden, zum einen, damit die Daten übertragbar werden, zum anderen aber auch, um im eigenen Betrieb Entscheidungen über Ersatzzeitpunkte fällen zu können. Ohne auf Einzelheiten einzugehen seien nur die wichtigsten Informationen genannt:
 - > Bezeichnung des Schadens
 - > bisherige Nutzungsdauer in Betr.-Std. an Hand des elektrischen Betriebsstundenzählers
 - > Schadensursache, sofern erkennbar
 - > Ausführung der Reparatur (eigene oder fremde Werkstatt, mobiler Reparaturtrupp; diese Angaben sollten gemacht werden, da hier Einflüsse auf die Höhe der Reparaturkosten vorliegen können.)
 - > Schadensfolgekosten (unproduktive Löhne, Ausfallzeiten, Reparaturtransporte)

Mit Hilfe dieser Informationen läßt sich die Höhe der Reparaturkosten erklären und so weit durchschauen, daß man sie auch auf andere Verhältnisse übertragen kann. Eine zusammenfassende Übersicht über die Abhängigkeit der Reparaturkosten und ihrer Entwicklung von den möglichen Einflußfaktoren gibt das folgende Schema (S. 86).

Durch Vergleich der Reparaturkosten der eigenen Maschine mit fremden, die nur einen Altersvorsprung von einem oder zwei Jahren haben müssen, kann man in etwa die zu erwartenden Reparaturkosten abschätzen und eine Entscheidung über Halten oder Abgeben der eigenen Maschine treffen. Für solche Vergleiche benötigt man demnach eine Vielzahl von Daten. Es ist leicht einzusehen, daß mit der Sammlung und Auswertung eine unzumutbare Belastung für die buchführende Stelle verbunden wäre. Es dürfte ferner kaum möglich sein, daß innerhalb eines Betriebes genügend Zahlenmaterial zur Verfügung steht und daß der Betriebsleiter Zeit zu differenzierter Auswertung hat. Daher kommt als Lösung nur eine EDV-unterstützte Stelle in Betracht, die das Zahlenmaterial der einzelnen Betriebe sammelt und im Bereich der Reparaturkosten in mehrfacher Hinsicht auswertet:

- > Erstellung der Zwischen- und Nachkalkulation evtl. in Verbindung mit einer Prognose über die zu erwartenden Reparaturkosten für jede Maschine einzeln.
- > Lieferung von Entscheidungshilfen für Halten oder Abgeben von Maschinen.

Einflüsse auf die Entwicklung der Reparaturkosten



- > Ermitteln von häufig auftretenden Defekten und Beseitigung dieser Schwachstellen in Zusammenarbeit mit den Herstellern.
- > Errechnung von Zeitpunkten für vorbeugenden Teileaustausch in Abhängigkeit von den Austausch- und Schadensfolgekosten.
- > Optimierung der Instandhaltungsorganisation (Lage und Bestückung der Ersatzteillager, Ausstattung von Werkstätten und Reparaturwagen mit Personal und Material) und damit auch Minimierung der Reparaturkosten, was sich wiederum bei der Optimierung der Nutzungsdauer niederschlägt.

In Kanada wurden hierzu bereits Erfahrungen gesammelt. Mit Hilfe eines Rechenprogramms und umfangreicher Datenaufnahme über alle Schadensfälle konnten die Reparaturkosten am Koehring Harvester in vergleichbaren Zeiträumen von 19 auf 13 kanadische Dollar gesenkt werden (AXELSSON). Demnach lassen sich beachtliche Einsparungen erzielen, und es eröffnen sich durch Einrichtung eines Informationssystems Möglichkeiten der Auswertung von Zahlenmaterial, das großenteils ohnehin vorhanden ist, d. h. bei den buchführenden Stellen vorliegt. Dadurch, daß Routinearbeiten durch das Informationssystem übernommen werden können, entsteht für

die forstliche Praxis insgesamt kein unzumutbarer Aufwand durch die Erhebung von einigen zusätzlichen Daten. Schließlich sollen die vielfältigen Auswertungen von Reparaturen, Kostenverlauf, Nutzungsdauer auch verbesserte Grundlagen für die Vorkalkulation erbringen.

Literatur

- AXELSSON, S. A.: Repair statistics and performance of new logging machines: Koehring Short-Wood Harvester / Report 1
Logging Research Report 1972 LRR/47
Pulp and Paper Research Institute of Canada
- EISENHAUER, G.: Betriebskosten von Radschleppern, Unterlagen zur Kalkulation beim Einsatz in der Forstwirtschaft
Forstarchiv 28. (1957) 7, S. 137
- HAMMER, W.: Datenbezogenes Informationssystem für die Landwirtschaft (Tagungsbericht)
Die Landarbeit 25. (1974) 3, S. 21
- KUNZE, K.: Theoretische Grundlagen der Maschinenbuchführung, Diss. Freiburg 1974
- NACKEN, J.: Die Bestimmung optimaler Ersatzzeitpunkte von Landmaschinen
KTBL-Schrift Nr. 161, Hiltrup 1973
- SAMSET, I.: Kostnadskalkyler for skogsbrukmaskiner
Tidsskrift for Skogsbruk Nr. 1, Oslo 1969
- STREHLKE, B.: Anweisung zur Herleitung von Maschinenbetriebskosten in der Forstwirtschaft
Mitteilungen des KWF Band XII, Buchschlag 1971

Oberforstmeister Hans Siebenbaum

Oberforstmeister a. D. Hans Siebenbaum, seit 1952 bis 1967 Leiter der Forstabteilung der Landwirtschaftskammer Schleswig-Holstein, verstarb am 4. August 1974 im 73. Lebensjahr.

Hans Siebenbaum hat von der ersten Arbeitssitzung des FPA im Jahre 1950 bis 1962 in diesem Gremium interessiert mitgewirkt und die Prüfarbeiten der MTA der TZF viele Jahre sehr aktiv unterstützt und gefördert. In diesen Jahren galt sein besonderes Interesse der Prüfung von Forstmaschinen und Geräten für den Kultur- und Pflanzgartenbetrieb. Wertvolle Hilfe leistete Siebenbaum der forsttechnischen Prüfung darüber hinaus bei der sich über mehrere Jahre erstreckenden Prüfung von Werkzeugen und Geräten zur Pflege und Behandlung von Kulturen, Jungwüchsen und Jungbeständen. In den Jahren von 1957 bis 1962 war der Verstorbene außerdem Mitglied der TZF, des späteren Verwaltungsrates des KWF. Es verbanden ihn mit den Kollegen seit langem freundschaftliche Bande, die bereits seit den Studienjahren oder gemeinsamer Assistenzzeit an der Eberswalder Forsthochschule bestanden.

Mancher aus unserem alten Kreise bedauerte tief, daß sich Hans Siebenbaum 1962 aus der TZF-Arbeit zurückzog. Doch auch nach diesem Zeitpunkt blieb ein recht enger Kontakt zu der einstmals von dem Unterzeichneten geleiteten MTA des KWF bestehen. Es ergab sich mit dem Weggenossen vergangener Jahre ein häufiger Briefwechsel, der forsttechnische Probleme berührte und bei dem beide Seiten den Rat der anderen erbaten. Vor dem Unterzeichneten liegen die letzten Zeilen von Hans Siebenbaum vom Ende des Jahres 1972. Diesmal hatte

der Verstorbene ein Anliegen. So nebenher berichtete er von seiner, wie er sagt, ein wenig angegriffenen Gesundheit. Er habe seine im Privatwalde von Schleswig-Holstein auch nach der Pensionierung weitergeführte Beratungstätigkeit stark reduziert und einem Nachfolger anvertraut.

Siebenbaum, der in Tharandt und Eberswalde studierte, sich als Forstassessor bei Prof. Dr. Wiedemann mit ertragskundlichen Untersuchungen und frühen Standortkartierungen befaßt hatte, war seiner ganzen Natur nach passionierter Waldbauer naturnaher Einstellung. Er war wohl einer der wirklich guten Waldbauer, der sich nicht wie leider so manche recht einseitigen, zeit- und weltfremden Experten dieses Faches Irrlehren ergaben. Er blieb ein praxisnaher Forstmann, der wußte, daß es allein auf die Gesamtschau und ein Leben für Forst und Wald ankam. So bemühte sich Hans Siebenbaum mit gleichem Elan um eine möglichst naturgemäße Bewirtschaftung des ihm anvertrauten Waldes, die Aufforstung von ca. 10000 ha Ödland bzw. aufgegebener landwirtschaftlicher Nutzfläche, wie um die Ausbildung von Waldarbeitern und die so dringend notwendige Weiterbildung von Forstbeamten (Waldarbeitschule Bad Segeberg). Sein Anliegen war gleichermaßen die Hebung der Wirtschaftlichkeit des Forstbetriebes durch Bildung von Zusammenschlüssen, Rationalisierung und sinnvolle Anwendung von Methoden der Arbeitslehre und Forsttechnik. Siebenbaum war Träger des Wilhelm-Leopold-Pfeil-Preises zur Förderung einer beispielhaften Waldwirtschaft Europas. Sein Tod ist ein Verlust für die Forstwirtschaft unseres Landes.

H. J. Loycke

Hinweise auf bemerkenswerte Veröffentlichungen in der Fachpresse des In- und Auslandes

- BACKHAUS, G.: Zur Ausbildung forstlicher Maschinenführer an Holzladekränen
AFZ 29. (1974) 43, S. 945
- BORCHERS, W.: Das Erlöschen der Betriebserlaubnis (nach StVZO)
Lohnunternehmen 29. (1974) 9, S. 268
- BORZUTZKI, R.: Kritische Bemerkungen zur Ermittlung des Beurteilungspegels der intermittierenden Lärmbelastung der Motorsägenarbeit nach DIN 45 641
Forstarchiv 45. (1974) 9, S. 182
- DIETZ, P.: Die Lehre von der Forstbenutzung
Allg. Forst- und Jagdzeitschr. 145. (1974) 9, S. 165
- GUSSONE, H. A.: Walddüngung in Mitteleuropa
Allg. Forstzeitung (Wien) 85. (1974) 10, S. 267
- HENKEL, C. und EISELE, F.: Verfahrensbeschreibung der Olper Fichten-Schwachholzsysteme
Institut für Waldarbeit und Forstmaschinenkunde der Universität Göttingen, Versuchsbericht 3, Sept. 1974
- KROMER, K. H. und MITTERLEITNER, H.: Brachlandpflege-Verfahren und Kosten
Lohnunternehmen 29. (1974) 10, S. 308
- LÖFFLER, H.: Sind Konflikte zwischen Waldbau und Maschineneinsatz unvermeidlich?
AFZ 29. (1974) 8, S. 159
- LÜNZMANN, K.: Der Ladekran für den Holztransport
Forstarchiv 45. (1974) 8, S. 163
- MOSER, O.: Technik der Walddüngung
Allg. Forstzeitung (Wien) 85. (1974) 10, S. 271
- PIEST, K. H. und SUSSMANN, K.: Der Einsatz von schwedischen Logma-Systemen bei der Sturmholzaufarbeitung, gesteuert von einem technischen Stützpunktförstamt des Solling
AFZ 29. (1974) 30, S. 629
- REFA-Methodenlehre
Teil 4: Anforderungsermittlung (Arbeitsbewertung) (282 S.)
Carl Hanser Verlag München 1972 (18,— DM)
Teil 5: Lohndifferenzierung (71 S.)
Carl Hanser Verlag München 1974 (12,— DM)
- REHSCHUH, D.: Der HET heute und die künftige Entwicklung
AFZ 29. (1974) 26, S. 606
- Sonderheft: „Rücke-Unternehmer im Sturmwurfgebiet“
AFZ 29. (1974) 31.
- Sonderheft: „Neue Forsttechnik“
Forstarchiv, Verlag M. + H. Schaper, Hannover, Mai 1974 (24,50 DM)
- Sonderheft: „Wegebau und Holztransport“
AFZ 29. (1974) 43.
- Sonderheft: „Mechanisierte Arbeitsverfahren bei der Fichtendurchforstung“ zur Tagung des Forstvereins für Nordrhein-Westfalen am 13. 11. 74 in Olpe
Forstarchiv 45. (1974) 11.
- SCHUTT, P.: Probleme des Herbizideneinsatzes in Waldökosystemen
Forstw. Centralblatt 93. (1974) S. 52
- STUTZER, D.: Forstmechanisierung — für den überbetrieblichen Einsatz wie geschaffen
Lohnunternehmen 29. (1974) 8, S. 242
- WOBBE, G.: Die arbeitswissenschaftlichen Grundlagen der Zeitdatenermittlung und die Optimierung des innerbetrieblichen Transportes mit Hilfe anwendungsspezifischer Methoden des Operations Research im Industriebetrieb
Mitt. der Bundesforschungsanstalt Reinbek 1974 Nr. 98
- WODARZ, S. und WICKORD, W.: Wie man Spielgeräte aus Holz baut (Gestaltung — Modelle — Herstellungstechnik)
AFZ 29. (1974) 33/34, S. 725; 35. S. 751; 36. S. 777; 37. S. 799; 38. S. 811
- WOLF, E.: Zur Optimierung der Transportlängen von Rohschäften
Mitt. der Bad. Württ. FVA (1973) Heft 56
- : DEUTSCHES FORSTADRESSBUCH
Band 4: Land Schleswig-Holstein, Freie Hansestadt Hamburg
6. Auflage 1974
DIN A 5, kartoniert, 112 S., 2 Karten, DM 39,80
Band 8: Saarland, Berlin, Bremen
5. Auflage 1972
DIN A 5, kartoniert, 74 S., 2 Karten, DM 22,80
Band 10: Bundesforsten, Bundesdienststellen, Bundesorganisationen
3. Auflage 1972
DIN A 5, kartoniert, 140 S., DM 37,80
Band 11: Die Holzwirtschaft in der Bundesrepublik Deutschland (Behörden, Dienststellen, Organisationen, Forschung, Lehre, Güteschutz, Materialprüfung, Zusammenschlüsse)
3. Auflage 1974
DIN A 5, kartoniert, 112 S., DM 39,80
Band 12: Die Forstverwaltung in der Bundesrepublik Deutschland (Oberste und höhere Forstbehörden, Zentral-Instanzen, Forst- und Waldarbeitsschulen, Forstsachverständige der Finanzverwaltung u. a.)
3. Auflage 1973
DIN A 5, kartoniert, 118 S., DM 39,80
Wirtschafts- und Forstverlag Eutin K.G., 5451 Straußenhaus
- : Die Holzeinschlagsysteme der 70er Jahre in der Praxis (deutschsprachige Ausgabe der Internat. Konferenz auf ELMIA Jönköping 1971) 1974
DIN A 5, kartoniert, 82 S., DM 11,80
Wirtschafts- und Forstverlag Eutin K.G., 5451 Straußenhaus

KWF — In eigener Sache!

Der KWF-Mitgliedsbeitrag 1974 beträgt für aktive Mitglieder DM 25,—, noch in Ausbildung Befindliche zahlen DM 15,—. Der Beitrag ist jeweils zum 1. 4. des Jahres auf den Konten 006 30275 02 Volksbank „Dreieich“, 6079 Sprendlingen oder 142022 - 606 Postscheckamt Frankfurt/M. fällig. Bitte überprüfen Sie, ob Sie Ihre Zahlungsverpflichtungen gegenüber dem KWF — auch in der richtigen Höhe — erfüllt haben. Wenn nicht, zahlen Sie bitte umgehend und ersparen Sie uns Zeit und Geld für leidige Mahnungen, wir können beides produktiver einsetzen.
Besten Dank! KWF-Geschäftsführung

PS. Nachrichtlich geben wir schon jetzt zur Kenntnis, daß sich der Verwaltungsrat des KWF aufgrund der eingetretenen Kostenerhöhungen im Druckereigewerbe und bei der Post gezwungen sah, ab 1. 1. 1975 die Beiträge für aktive Mitglieder auf DM 30,— (in Ausbildung Befindliche DM 20,—) festzusetzen.

Herausgeber: Kuratorium für Waldarbeit und Forsttechnik (KWF)

Schriftleitung: Dr. Dietrich Rehschuh, 6079 Buchschlag, Hengstbachtanlage 10, Tel. 06103/66113 und 67611 - Verlag Forsttechnische Informationen, 65 Mainz 1, Bonifaziusplatz 3, Tel. 06131/62905 Druck: Gebrüder Nauth, 65 Mainz 1, Tel. 06131/62905 - Erscheinungsweise: monatlich. Bezugspreis jährlich einschl. Versand und MwSt. 29,— DM. Zahlung wird erbeten auf Konto „Verlag Forsttechnische Informationen“ Nr. 20032 bei der Sparkasse Mainz oder Postscheckkonto Ludwigshafen Nr. 78626-679. Kündigungen bis 1. XI. jed. Jahres. Nachdruck nur mit Genehmigung des Verlages. Gerichtsstand und Erfüllungsort ist Mainz. Anschrift des Kuratoriums für Waldarbeit und Forsttechnik: 6079 Buchschlag, Hengstbachtanlage 10, Postfach