

FORSTTECHNISCHE INFORMATIONEN

Mitteilungsblatt des
„KURATORIUM FÜR WALDARBEIT UND FORSTTECHNIK“

1 Y 6050 EX

35. Jahrgang

Nr. 4/5

April/Mai 1983

KWF-Arbeitstagung 1983

„Rationelle Schwachholzernte - Verfahren, Beurteilung, Umsetzungsmöglichkeiten“



Marktplatz Groß-Umstadt mit Rathaus

Einführung und Zielsetzung

Eine von den Auftraggebern des Modellversuchs „Kostensenkung bei der Schwachholzernte“ eingesetzte Arbeitsgruppe hat im Herbst 1982 vorgeschlagen, „die in der Studie empfohlenen Verfahren ggf. zusammen mit weiteren Verfahren alsbald in einer KWF-Tagung fachkundigen Kreisen vorzuführen und zur Diskussion zu stellen“. Diesen Vorschlag hat sich der Bundesminister für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten zu eigen gemacht und das KWF hiermit beauftragt. Das Kuratorium für Waldarbeit und Forsttechnik e.V. entspricht damit seiner satzungsmäßigen Aufgabe, zur Verbesserung der Waldarbeitstechnik und der Arbeitsbedingungen beizutragen.

Mit der Jaakko-Pöyry-Studie 1978 und dem anschließenden Modellversuch durch die Firma Swedforest wurden systematisch Anregungen und Entscheidungshilfen erarbeitet. Unabhängig hiervon haben die berufenen Stellen der Landesforstverwaltungen (Versuchsanstalten, forsttechnische und Maschinen-Stützpunkte, Waldarbeitsschulen), Privatforstbetriebe, Hochschulinstitute, Lohnunternehmer u. a. Arbeitsverfahren entwickelt, verbessert und untersucht, so daß die erforderliche

INHALT:

	Seite
FROHLICH, H. J.: KWF-Arbeitstagung 1983, Rationelle Schwachholzernte Einführung und Zielsetzung	25
SEIBERT, H.: Groß-Umstadt — die Odenwälder Weininsel grüßt die Teilnehmer der KWF-Arbeitstagung 1983	26
Vorträge — Kurzfassungen	
REHBOCK, N.: Die Forstpolitik des Bundes zur Rationalisierung in Forst- und Holzwirtschaft	27
EISENHÄUER, G.: Ergebnisse und Folgerungen aus dem Modellversuch „Kostensenkung bei der Schwachholzernte“	27
STROMQUIST, L.: Empfehlungen zur Rationalisierung der Holzernte aufgrund des Modellversuches und skandinavischer Erfahrungen	28
JÄGER, H. W.: Möglichkeiten der Kooperation zwischen Forst- und Holzwirtschaft bei der rationellen Bereitstellung des Rohstoffes Holz	28
Exkursion	
SCHAFER, K.: Das Hessische Forstamt Babenhausen	29
SCHAFER, K., BRANZ, H.: Exkursionsbestände und waldbauliche Zielsetzung	30
BRANZ, H., DUMMEL, H., HELMS, A.: Verfahrensbeispiele zur rationellen Schwachholzernte	30
Übersicht Maschinen-Daten und Kostenkalkulation	33
Die Arbeitsverfahren	34
Kalkulation alternativer Holzernteverfahren	44
Die Bewertung der Arbeitsverfahren	46
Die Arbeitskreise	48

Postvertriebsstück 1 Y 6050 EX
Verlag Fritz Nauth Erben und Philipp Nauth Erben
Bonifaziusplatz 3, 6500 Mainz 1

Gebühr bezahlt

Diskussion auf guten Grundlagen geführt und zu einem Abschluß gebracht werden kann. Vieles zwingt zum Handeln: Der Umfang der anstehenden Pflege- und Durchforstungsmaßnahmen, der hohe Anteil am betrieblichen Arbeitsvolumen, die Schwere der körperlichen Arbeit, die geringe Kostentragfähigkeit der aufgearbeiteten Sorten, die hohen Rohstoffkosten der Schwachholz verarbeitenden Industrie und der Konkurrenzdruck auf dem Weltmarkt. Die Tagung kann und sollte hierauf mit den erarbeiteten und untersuchten modernen Schwachholzernteverfahren eine Antwort geben — auch wenn die Verfahrensentwicklung natürlich weitergehen wird, so daß heute empfehlenswerte Verfahren morgen wieder in Frage gestellt werden können. Diese Tatsache darf jedoch keinesfalls eine Vertagung heute fälliger Entscheidungen rechtfertigen.

Die Praxis braucht rationelle Ernteverfahren. Dies ist im weiten Sinn des Wortes zu verstehen, d. h. also nicht nur kostengünstige, sondern ganz allgemein „vernünftige“ Verfahren. Eine Fülle von Kriterien ist zu bedenken, insbesondere muß auch der örtliche Anwendungsbereich mit seinen Zielen und Bedingungen bekannt sein. Hieraus ergeben sich als Aufgaben für diese Tagung:

1. Vorstellung empfehlenswerter rationaler Schwachholzernteverfahren
2. Bewertung dieser Verfahren
3. Erarbeitung konkreter Folgerungen und allgemeiner Empfehlungen für die Praxis.

Dazu werden im hessischen Forstamt Babenhausen acht typische Arbeitsverfahren unter Mitwirkung der Landesforstverwaltungen Baden-Württemberg, Hessen, Niedersachsen und Nordrhein-Westfalen sowie der Privatforstverwaltungen Baron Hiller von Gaertringen, Riedesel Freiherren zu Eisenbach und Fürst von Waldburg-Wolfegg sowie der Firma Swedforest und verschiedener Forstmaschinenhersteller gezeigt und von den Tagungsteilnehmern in insgesamt elf Arbeitskreisen diskutiert und beurteilt.

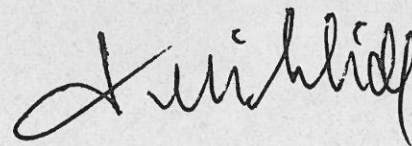
Die elf Arbeitskreise mit verschiedenen Themen sollen sicherstellen, daß alle wichtigen Gesichtspunkte berücksichtigt und

abgewogene, tragfähige und von der Praxis nachvollziehbare Aussagen erreicht werden.

Die Einbettung dieser Bemühungen in die forstpolitischen Maßnahmen des Bundes, die Ergebnisse des Modellversuchs und skandinavische Erfahrungen sowie die bei den anstehenden Problemen zwingend gebotene Zusammenarbeit von Forst- und Holzwirtschaft sollen durch vier Vorträge in die Tagung eingebracht werden. Eine Koordinationsgruppe unter Leitung von Prof. Dr. Eisenhauer wird ein zusammenfassendes Tagungsergebnis in Form von Leitsätzen erarbeiten, dieses beim Abschlußplenar der Tagung zur Diskussion stellen und in der Fachpresse veröffentlichen.

Die Tagung wird ihre beabsichtigte Wirkung auf die Praxis jedoch nur dann haben, wenn alle Teilnehmer an den gesteckten Aufgaben mitarbeiten und die Ergebnisse anschließend weitergegeben werden. Ich bin dankbar, daß alle maßgeblichen Gruppen teilnehmen — das sind u. a. Vertreter aller Landesforstverwaltungen und Waldbesitzarten, die Holzindustrie, die Wissenschaft, die Tarifvertragsparteien und Berufsverbände, die Unfallversicherungsträger, die Forstmaschinenindustrie, die Unternehmerverbände und nicht zuletzt die zahlreichen KWF-Mitglieder, die sich in besonderem Maße um die angeschnittenen Fragen bemühen und das KWF unterstützen. Ich bin der Überzeugung, daß rationelle, d. h. vernünftige Lösungen die Mitwirkung aller Gruppen erfordern; hierzu möchte ich Sie aufrufen.

Ich danke allen, die die Tagung vorbereitet haben, und hoffe, daß sie den Rahmen für eine erfolgreiche Arbeit bietet. Ich wünsche der Arbeitstagung einen guten Verlauf.



(Prof. Dr. Fröhlich)
Vorsitzender des KWF

Groß-Umstadt

– Die Odenwälder Weininsel grüßt die Teilnehmer der KWF-Arbeitstagung 1983 –

Die älteste urkundliche Erwähnung Umstadts geht auf das Jahr 741 zurück. Damals schenkte der Hausmaier des fränkischen Königs Childerich, Karlmann, ein Onkel Karls des Großen, die Hauptkirche (Basilika) St. Peter zu Autmundstadt dem von Bonifatius neugegründeten Bistum Würzburg. Einige Zeit später, 766, wurde das Königsgut „villa Autmundistat im Maingau am Flusse Richina“ mit ausgedehnten Ländereien und allen Einkünften von König Pipin der Reichsabtei Fulda geschenkt.

Nach der fränkischen Landnahme teilten die neuen Herren das ganze erworbene Gebiet in Marken ein. Die „Umstädter Mark“ umfaßte den Bachgau sowie das untere Gersprenz- und Mümlingtal. Insbesondere werden in fuldischen und pfälzischen Urkunden als „Zubehör“ bzw. als Grenzorte genannt: Otzberg, Habitzheim, Kloster Höchst, Breuberg, Roßdorf, Ober-Kainsbach, Brensbach, Kirch-Brombach, König, Hainstadt, Rimhorn. Es war also ein recht beachtliches Gebiet, dessen Mittelpunkt Umstadt war. Die „Umstädter Mark“ gehörte dem großen Maingau an. Später gingen aus den Marken die Centen hervor.

Die Besitzverhältnisse in Umstadt gestalteten sich im Laufe der Jahrhunderte durch den häufigen Wechsel der Landesherren und die laufenden Teilungen der Herrschaftsrechte recht kompliziert. Dazu nur ein Beispiel: 1666 besaß Kurpfalz

die Hälfte, Hessen-Darmstadt ein Viertel, Hessen-Kassel ein Achtel und Hessen-Rheinfels ebenfalls ein Achtel.

Erst 1802 gab es klare Verhältnisse als Hessen-Darmstadt Alleinbesitzer wurde. Die Bedeutung, die Umstadt — besonders als Zenthauptstadt von 32 Ortschaften — im Mittelalter hatte, besteht natürlich heute nicht mehr.

Gleichwohl ist das heutige Groß-Umstadt auch jetzt noch wirtschaftlicher und kultureller Mittelpunkt von rund einem Dutzend umliegender Gemeinden. Eine steile Aufwärtsentwicklung, verbunden mit einem Strukturwandel, ergab sich nach dem zweiten Weltkrieg. Neue Betriebe siedelten sich an, Schulen und zahlreiche Kommunalbauten entstanden, der Wohnungsbau florierte. Heute ist Groß-Umstadt ein Kleinstädtchen voll pulsierenden Lebens mit knapp 9.000 Einwohnern in der Kernstadt. Seit der Gebietsreform 1977 gehören zur Stadt 8 Stadtteile mit zusammen 20.000 Einwohnern. Bei der Nennung geschichtlicher Daten hat das Jahr 1383 für Umstadt besondere Bedeutung.

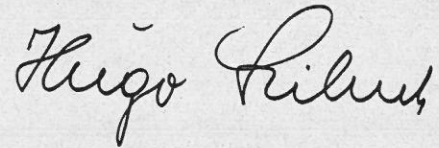
Aus diesem Jahr stammt nämlich die älteste Urkunde über den Weinbau, die Kenntnis davon gibt, daß damals an den Hängen der Stadt Reben angepflanzt wurden. Es handelt sich um ein relativ kleines Anbaugelände, das als „Odenwälder Weininsel“ einen guten Namen hat. Produziert wird ein kerniger Steinwein, der den Frankenweinen ähnelt.

Schon seit altersher wird jedes Jahr im September ein Herbstmarkt abgehalten, wozu seit 1937 auch ein Winzerfest und eine Weinprobe gehören.

In Groß-Umstadt ist auch die DLG-Prüfstelle für Landmaschinen beheimatet. Für die Holzwirtschaft interessant, hier steht als größtes Industrieunternehmen auch das RESOPAL-WERK. Der Stadt gehören 1250 ha Wald, wodurch sich eine Verbundenheit zur Forstwirtschaft entwickelt hat.

Wir haben es deshalb sehr begrüßt, daß das KWF 1978 nach Groß-Umstadt übersiedelte und die meisten seiner Mitarbeiter inzwischen Groß-Umstädter Bürger geworden sind. Eine harmonische Zusammenarbeit verbindet uns mit dem KWF.

Wir freuen uns, daß mit dem KWF und seiner diesjährigen Tagung unsere Stadt wiederum in das Blickfeld der forstlichen Öffentlichkeit rückt und wünschen, daß von hier auch in Zukunft wichtige Impulse für die Forstwirtschaft und die im Wald tätigen Menschen ausgehen.



Bürgermeister der Stadt Groß-Umstadt

Vorträge

Forstpolitik, Modellversuch, Holzwirtschaft

– Einflüsse und Bedingungen –

Die Forstpolitik des Bundes zur Rationalisierung in Forst- und Holzwirtschaft

N. Rehbock

1. Voraussetzung für eine auf Nachhaltigkeit bedachte, rationelle Forstwirtschaft sind genaue Kenntnisse über den Zustand und die Nutzungsmöglichkeiten des Waldes. Sie fehlen weitgehend. Die Bundesregierung wird daher in diesem Jahr die Bundeswaldinventur in Gang bringen.
2. Es ist der Forstwirtschaft in den vergangenen 30 Jahren nicht gelungen, den gewaltigen Anstieg der Löhne und der Lohnnebenkosten trotz der sehr beachtlichen Senkung des Arbeitsaufwandes voll aufzufangen. Hauptproblem ist die Nutzung des Schwachholzes. Die Optimierung der Holzernnte durch angepaßte Mechanisierungskonzepte, rationelle waldbauliche Verfahren und organisatorische Lösungen ist ein forstpolitischer Schwerpunkt, um das Holzaufkommen zu sichern, ja zu erhöhen und um die wirtschaftliche Situation der Forstbetriebe zu verbessern.
3. Es ist in der Vergangenheit deutlich geworden, daß die forstwirtschaftlichen Bemühungen allein und ohne entsprechende Aufwendungen im holzwirtschaftlichen und holzwissenschaftlichen Sektor nicht genügen können. Eine intensive Kooperation zwischen Forst- und Holzwirtschaft ist erforderlich.
4. Die Forstpolitik und die vielfältigen Maßnahmen des Bundes zur rationellen und möglichst vollständigen Nutzung und Verarbeitung der Waldressourcen sind daher auf folgende Hauptziele gerichtet:
 - > Steigerung der quantitativen und qualitativen Verfügbarkeit von Holz und Holzzeugnissen.
 - > Verringerung der Kosten für den Anbau, den Einschlag, die Be- und Verarbeitung von Holz durch Entwicklung neuer Techniken.
 - > Steigerung der Qualität beim Aufkommen an Rohholz und Holzzeugnissen.
 - > Förderung einer möglichst vollständigen Verwertung des Aufkommens an Holz und Holzabfällen in der Forst- und Holzwirtschaft.

Anschrift des Autors:

Min.Rat N. Rehbock
BML — Forstabt.
Postfach 140270
D-5300 Bonn 1

Ergebnisse und Folgerungen aus dem Modellversuch „Kostensenkung bei der Schwachholzernte“

G. Eisenhauer

Im Anschluß an die Ergebnisse der Jaakko-Pöyry-Studie haben Waldbesitzer und Holzverwender einen Modellversuch zur Kostensenkung bei der Schwachholzernte in Auftrag gegeben. Dabei wurden, auf mehrere Bundesländer und auf Staats-, Kommunal- und Privatwald verteilt, 19 motormanuelle, teilmechanisierte und mechanisierte Verfahren bei der Erstdurchforstung von Kiefer, Fichte und in geringerem Umfang von Buche mit bis zu 3 Aushaltungsvarianten mit einem Gesamtholzanzahl von ca. 8.000 Fm untersucht und miteinander verglichen.

Im Nadelholz brachten das motormanuelle Verfahren nach der schwedischen Bankmethode und das Processorverfahren bei der Aushaltung von Zufalls- und 3 m-Längen die günstigsten Ergebnisse. Die Bestandesschäden waren hierbei gering. Zu-

sätzliches Vorrücken war in jedem Fall teurer. Für die Buche wird das motormanuelle Langholzverfahren empfohlen. Intensivierung der Ausbildung, Verbesserung der Planung und Organisation, Anpassung der Lohn-Tarife und verstärkte Zusammenarbeit zwischen Forstwirtschaft und Holzindustrie sind die wichtigsten Folgerungen, um die aufgezeigten Kostensenkungen zu erreichen. Nach den Ergebnissen der zusätzlichen Zeit- und ergonomischen Studien sind die Leistungen des Versuchs bei entsprechender Schulung auch von unseren Waldarbeitern zu erbringen, ohne daß die Gefahr einer Überbeanspruchung entsteht.

Anschrift des Autors:

Prof. Dr. G. Eisenhauer
Iffa — Vorwerksbusch
D-2057 Reinbek

Empfehlungen zur Rationalisierung der Holzernte aufgrund des Modellversuches und skandinavischer Erfahrungen

L. Strömquist

Aus den im Modellversuch untersuchten Nadelschwachholzverfahren haben sich drei als besonders empfehlenswert herausgestellt: Das motormanuelle Kurzholzverfahren (sog. Bankverfahren) mit normalem bzw. Langkran-Rückezug und das mechanisierte Kurzholzverfahren mit dem Processor Kockums GP 822. Sie weisen die niedrigsten Erntekosten auf und sind aus ergonomischer und biologischer Sicht gut zu beurteilen. Die Aufarbeitungsqualität wird von den Schwachholzabnehmern akzeptiert.

Ein wichtiger Kostenfaktor bei der Schwachholzernte ist die Sortierung. Bei der Erstdurchforstung in maschinenbefahrbarbarem Gelände bietet die Aushaltung im Nadelholz von Zufallslängen gefolgt von 3 m Längen die niedrigsten Erntekosten. 2 m-Längen schneiden wesentlich schlechter ab. Ihre Einführung erfordert entsprechende Anpassungen der Industrie.

Sehr günstige Kosten wurden bei der Aufarbeitung von Langholz mit einem Vollernter erzielt. Trotz gewisser Mängel sollte das Verfahren weiterhin aufmerksam beobachtet werden.

Schwedische Erfahrungen weisen auf erhebliche Kostensenkungen bei sog. Baumteilverfahren hin. Sie sollten daher untersucht werden.

In Buche wird im Mittelstammbereich ab 0,15 EFM das motormanuelle, nicht gekoppelte Langholzverfahren, unter 0,15 EFM das motormanuelle Kurzholzverfahren mit Seilwindenbringung empfohlen.

Die Erfahrungen mit dem schwedischen Schichtholzvermessungsverfahren lassen gute Möglichkeiten erkennen, die Vermessung von 2 und 3 m Standardlängen nach diesem Verfahren kostengünstig im Wald durchführen zu können.

Bei der Einführung neuer Holzernteverfahren sollten u. a. folgende Punkte gemeinsam beachtet werden:

- > Eine Teilung des Rationalisierungsgewinnes zwischen den Tarifpartnern müßte ein grundlegendes Prinzip sein.
- > Bei der Einführung neuer Arbeitsverfahren darf der erforderliche Schulungsaufwand nicht unterschätzt werden.
- > Eine sorgfältige Einzelplanung ist ausschlaggebend; Nachlässigkeit führt zu höheren Erntekosten, vor allem wenn die Möglichkeiten zur „Alltagsrationalisierung“ nicht ausgenutzt werden.
- > Höhere Motivation der Waldarbeiter, einfachere Planung der Schlagordnung, weniger Bestandesschäden und höhere Arbeitsleistung sind die Vorteile einer Übertragung des negativen Auszeichnens in Nadelholzerstdurchforstungen — nach entsprechender Schulung — an die Motorsägenführer.
- > Geeignete Schutzkleidung und Werkzeuge sind wesentliche Glieder einer richtigen Arbeitstechnik und Schlagordnung. Die Kombination mit einem gut ausgestatteten Mannschaftswagen ermöglicht einen leistungsfähigen Einsatz auch unter schlechten Witterungsbedingungen, ohne daß die Gesundheit des Waldarbeiters gefährdet wird.
- > Die wichtigste Voraussetzung für die erfolgreiche Umsetzung der Ergebnisse des Modellversuches ist eine ausreichende Fortbildung aller Personalgruppen der Forstwirtschaft in neuen Arbeitssystemen. Es wird dringend empfohlen, eine sog. Instrukteur-Tätigkeit für die Waldarbeiter einzuleiten.
- > Es erscheint sinnvoll, ein mehrjähriges, zielbewußtes Investitions- und Schulungsprogramm aufzubauen.

Anschrift des Autors:
Civ Jägmästare L. Strömquist
Fa. Swedforest
S-17193 Solna

Möglichkeiten der Kooperation zwischen Forst- und Holzwirtschaft bei der rationellen Bereitstellung des Rohstoffes Holz

H. W. Jäger

Einleitend wird anhand wichtiger Zahlen über die Produktionsbedingungen der deutschen Holzwirtschaft erklärt, weshalb die Holzverbraucher ein existenzielles Interesse daran haben müssen, daß ihr wichtigster Rohstoff Holz dauerhaft, kontinuierlich, in ausreichender Menge und zu Bedingungen bereitgestellt werden kann, die nachhaltig den wirtschaftlichen Erfolg der Forstbetriebe ebenso sicherstellen, wie die internationale Wettbewerbsfähigkeit der Holzindustrie.

Die wirtschaftliche Gesamtsituation zwingt beide Partner zu streng kostenbewußtem Wirtschaften und zur Nutzung aller sich bietender Rationalisierungsmöglichkeiten. An Beispielen wird gezeigt, daß Rationalisierungschancen in den Bereichen Holzernte und Bereitstellung bereits in zurückliegenden Jahren überhaupt nur erfolgreich genutzt werden konnten, weil beide Seiten zu enger Kooperation bereit waren.

Vorliegende Untersuchungen zeigen, daß in der Holzernte, insbesondere bei den kostenintensiven Industrieholzsortimenten, nach wie vor Rationalisierungsreserven liegen. Die wichtigsten Ansatzpunkte dazu werden aufgegriffen. Soweit sie Auswirkungen auf die gesamte Arbeitskette stehender Baum bis Verarbeitungswerk haben werden, wird untersucht, welche Möglichkeiten die Holzwirtschaft hat, um zu möglichst effizienten gemeinsamen Lösungen zu gelangen.

Anschrift des Autors:
Direktor H. W. Jäger
Haindl Papier GmbH
D-8900 Augsburg

Exkursion

- Empfehlenswerte Schwachholz-Ernteverfahren -

Das hessische Forstamt Babenhausen

„Und magk auch unse Herre von Hanauwe setzen und entsetzen eyn Furster adir me mit Willen der Merker.“

Diese Aussage steht an zweiter Stelle der Weisungen des Weistums der Märker der Mark Babenhausen aus dem Jahr 1355 und belegt damit, daß schon damals neben den „Markknechten“ eine oder mehrere Aufsichtspersonen für die Betreuung der Wälder der Mark Babenhausen eingesetzt waren.

Im Jahr 1355 wurden anlässlich eines „Merkerdings“ in Babenhausen in Anwesenheit eines kaiserlichen Notars die Nutzungsrechte am Wald der Mark erstmals schriftlich festgehalten, damit die bis dahin mündlich überlieferten Rechte nicht verfälscht oder vergessen werden konnten.

In erster Linie wurden im Weistum die Weide- und Tränkrechte der Märker und des Abtes von Seligenstadt niedergeschrieben. Aber auch die Bedingungen für den Einschlag des Bauholzes und die Entnahme des Leseholzes („Oreholtz“) sowie das Verbot des Kohlenbrennens fanden Eingang.

Die Babenhäuser Mark und somit auch das Weistum hatten in der damals festgelegten Form Bestand bis ins Jahr 1818, in dem dann die Aufteilung der Wälder auf die beteiligten Gemeinden und die Rechtsnachfolger der Herren von Hanau, das Großherzogliche Haus erfolgte.

Die 1355 der Mark Babenhausen zugeordneten Gemeinden gehören seit der letzten Verwaltungsreform 1976 mit Ausnahme von Eppertshausen (Forstamt Dieburg) wieder zum Verwaltungsbereich des Forstamtes Babenhausen.

Mit dieser Neugliederung der Forstverwaltung im Jahre 1976 erhielt das Forstamt Babenhausen seinen heutigen Zuschnitt und umfaßt nunmehr den gesamten Ostteil des Landkreises Darmstadt-Dieburg mit den Gemeindebezirken Babenhausen, Groß-Umstadt und Schaafheim bei einer Längenausdehnung von ca. 22 km und einer Breite von ca. 13 km.

Die Gesamtwaldfläche beträgt heute rund 6.800 ha. Im Eigentum des Landes Hessen stehen davon 2050 ha, die Stadt Babenhausen besitzt 2300 ha, die Stadt Groß-Umstadt 1250 ha und die Gemeinde Schaafheim 900 ha. Hinzu kommen noch ca. 300 ha Kleinprivatwald.

Die LÜD-Fläche (Landschaftsüberwachungsdienst gem. § 31 Hess. Naturschutzgesetz) umfaßt nochmals rund 10.000 ha im Forstamtsbereich.

Der nördliche Teil des Forstamtes (etwa 60% der Waldfläche) gehört bis zur Linie Schaafheim — Langstadt in etwa zum Wuchsbezirk „Untermainebene“, während die südlich gelegenen Waldflächen (ca. 40%) dem Wuchsbezirk „Nördliches Odenwald Vorland“ zugerechnet werden.

Das Bodenausgangssubstrat weist ein breit gefächertes Spektrum auf, angefangen von diluvialen Flußschottern und Flußsanden der Mainterrasse über alluviale Bachlehme in der Gersprenzniederung, Lößlehm über Granit- und Bundsandstein-Verwitterungsmaterial bis hin zu reiner Bundsandsteinverwitterung aus mittlerem Bundsandstein. Dementsprechend vielfältig sind die Bodentypen.

Bei einer mittleren Jahreslufttemperatur von 9°C (mittlere Lufttemperatur in der Vegetationszeit 15,6°C) und einem Jahresniederschlag von 674 mm (mittlerer Niederschlag in der Vegetationszeit 317 mm) ist das gesamte Forstamt dem schwach subkontinentalen Klimabereich zuzuordnen.

Die Kiefer ist mit 65% Anteil an der Holzbodenfläche des Forstamtes Hauptwirtschaftsholzart, während die Buche 15%, die Fichte 11% und die Eiche 9% der Holzbodenfläche einnehmen.

Langfristig wird sich der Anteil der Kiefer jedoch erheblich zugunsten der Buche und der Eiche (hauptsächlich Stieleiche) reduzieren. So wird auf den dazu geeigneten Standorten (mindestens frisch, mesotroph) bei zahlenmäßig ausreichendem und qualitativ befriedigendem Buchenunterstand die Kiefer langsam herausgehauen und der Bestand auf Buche weiter bewirtschaftet mit dem Ziel der natürlichen Verjüngung der Buche. Zum Anderen wird künftig die Kiefer nicht mehr auf den von Tag- oder Grundwasser beeinflussten Standorten mit oberflächennahen Ton- und Lehmschichten angebaut, sondern dort der Stieleiche der Vorrang gegeben. Bereits von der Kiefer zur Buche übernommene Bestände im Stadtwald Groß-Umstadt und etwa 160 — 200 jährige hochwertige Stieleichenbestände im Stadtwald Babenhausen überzeugen von der Richtigkeit dieser Maßnahmen.

Der Gesamtholzeinschlag lag im Mittel der letzten 3 Jahre im Forstamt bei 36.000 Efm o. R./Jahr. Der Anteil des Industrieholzes davon betrug rd. 67%. Dies zeigt, daß der Schwerpunkt der derzeitigen Wirtschaftsführung bei der Pflege der jungen Bestände liegt.

Obwohl in den vergangenen Jahren das Industrieholz eine gute Konjunktur hatte und die Betriebsergebnisse in den Gemeindewäldern positiv waren, konnten jedoch die Rückstände bei den Erstdurchforstungen und Läuterungen nicht vollständig abgebaut werden, da die besonders pflegebedürftigen Bestände unter 40 Jahren durch Überhiebe (sogenannte „Stadthallen- und Sportplatzhiebe“) der späten 50er und frühen 60er Jahre überproportional vertreten sind.

Auch reicht die Zahl der ständig beschäftigten Waldarbeiter (Staat 6 WA/1000 ha — Babenhausen 2 WA/1000 ha — Schaafheim keine WA — Groß-Umstadt 7 WA/1000 ha) keinesfalls aus, um alle anfallenden Arbeiten zu bewältigen.

Bei knapper werdenden Haushaltsmitteln und unter Berücksichtigung der Waldarbeiterzahlen muß die Pflege der Bestände so rationell und kostengünstig wie möglich unter Wahrung der waldbaulich erforderlichen Pflughaltung durchgeführt werden. Die Technik vermag hierbei eine Hilfestellung zu bieten, hat sich jedoch stets den waldbaulichen Bedingungen anzupassen bzw. unterzuordnen.

Anschrift des Autors:

Forstoberrat Kurt Schäfer
Hess. Forstamt, Bürgermeister-Rühl-Straße 9
D-6113 Babenhausen

Exkursionsbestände und waldbauliche Zielsetzung

Die Fichte stockt im Exkursionsgebiet auf mesotrophen, wechselfeuchten Standorten aus diluvialen Sand über pliozänen Tonen.

Wirtschaftsziel ist die Fichten-Starkholzproduktion. Die Fichte ist stark windwurfgefährdet und bedarf daher zur Erhöhung der Bestandessicherheit intensiver Pflege und Durchforstung unter Beachtung der räumlichen Ordnung. Das Wirtschaftsziel ist nur erreichbar, wenn im Zuge der frühen Durchforstung erreicht wird, daß sich das h/d-Verhältnis im optimalen Bereich (max. 80) bewegt.

In den Abteilungen 302a und 303c erfolgte bisher als einzige forstliche Maßnahme eine „Läuterung“ („Totenbestattung“), während die Abt. 307a bis auf die Entnahme einiger Bohnenstangen noch unberührt ist.

Die Buche stockt in Dorndiel Abt. 614 überwiegend auf tiefgründigem Lößlehm auf frischen bis betont frischen schwach-eutrophen Standorten. Sie wächst zum großen Teil in Reinbeständen, aber auch in Mischung mit europäischer Lärche, Weißtanne und Fichte.

Das Wirtschaftsziel ist die Erziehung wertholzhaltigen Buchen-Starkholzes. Der Wert des Holzes wird hierbei noch dadurch gesteigert, daß nur sehr selten Rotkernigkeit auftritt.

Abt.	302a	303c	307a	614
Baumart	Fi	Fi	Fi	Bu
Alter	28	31	33	55
Oberhöhe (m)	15,0	16,5	14,5	24,0
Bonität (dyn.)	0,5	0,5	1,0	1,0
Ausgangsbestand				
BHD (cm)	13,0	14,5	12,0	18,5
Baumzahl/ha	3800	2900	3600	1550
Vorrat/ha (Fm)	324	331	269	395
h/d-Verhältnis (Z-Stämme)	90	90	95	80
Z-Stämme/ha	400	400	400	225
Ausscheidender Bestand				
BHD (cm)	12,0	13,0	11,0	16,5
Baumzahl/ha	1200	967	1200	425
Masse/ha (EFm)	70	75	55	70

K. Schäfer, H. Branz

Verfahrensbeispiele zur rationellen Schwachholzernte

H. Branz, K. Dummel und A. Helms *

Ziele und Auswahl

Die Schwachholzernteverfahren der KWF-Tagung sind zwar durchweg bekannt, untersucht und beschrieben — teilweise auch in Form von Tarifverträgen —, es fehlt jedoch bisher eine streng vergleichbare Aufbereitung. Hierum bemühen sich Exkursion, Tagungsführer und Arbeitskreise. Durch die folgende Beschreibung der Verfahren, der Kalkulationsgrundlagen und den abschließenden Bewertungsversuch soll diese Arbeit vorab für die Tagungsteilnehmer erleichtert und die Diskussionen auf das Wesentliche gelenkt werden.

Für die Verfahrensvorführung war eine Auswahl zu treffen, die von folgenden Gesichtspunkten geleitet wurde:

- > Beschränkung auf schlepperbefahrbarere Lagen und Reinbestände, d. h. durchweg relativ einfache Gelände- und Bestandesverhältnisse, wie sie aber für den größeren Teil der Bundesrepublik zutreffen dürften.
- > Demonstration an Fichte als verbreiteter und bezüglich der Mechanisierung und anderer Verfahrensänderungen problematischeren Nadelbaumart (im Gegensatz zur Kiefer) sowie an zwei Beispielen in Buche.
- > Aufzeigen derzeit wichtiger Entwicklungslinien bei den motormanuellen Verfahren, den Verfahren mit integrierter Seilwindenunterstützung und den Processorverfahren.
- > Darstellung stets vollständiger Arbeitskettens vom Stock bis zur abfuhrgerechten Lagerung an der Waldstraße.

Hieraus ist zu folgern, daß eine Übertragung der Verfahren in die Praxis das Tagungsergebnis einbeziehen sollte, die örtlichen Bedingungen und Ziele beachten muß und Modifikationen erfordert. Die Verfahrensbeispiele erscheinen aus heutiger Sicht empfehlenswert, die Entwicklung muß allerdings weiter vorangetrieben werden. Ein Rückblick zeigt jedoch, daß schnelle und starke Entwicklungssprünge unwahrscheinlich sind.

* Die Arbeit wurde in besonderem Maß unterstützt durch den Arbeitskreis B und durch die Herren Dürrstein, Henkel, Jestaedt, Merkel, Rieger und Strömquist.

Allen Verfahren ist gemein, daß sie waldbauliche Grundforderungen bezüglich selektiver Eingriffe und Pflughaltigkeit sowie Grundforderungen der Arbeitssicherheit und der Ergonomie erfüllen und in ihrem typischen Einsatzbereich kostengünstig sind. Sie verlangen alle eine entsprechende Arbeitsvorbereitung (Arbeitsauftrag, Schlagordnung, Bestandeserschließung, Z-Baummarkierung, Maschinenbereitstellung und ähnliches) und Ausbildung (Waldarbeiter, Maschinenführer, Betriebsleitung). Bei mehreren Verfahren empfiehlt es sich, auf das Auszeichnen zusätzlich zur Z-Baummarkierung zu verzichten, da die Auswahl der Durchforstungsbäume durch den Waldarbeiter nach Arbeitsauftrag zu guten Ergebnissen führt und Bestandesschäden vermeiden hilft.

Hauptmerkmale und Probleme

> **Motormanuelle Verfahren (Verfahren A, B, C):**
Zur Kennzeichnung des gegenwärtigen Standards in der Schwachholzernte dient das EST-Verfahren-kurz. Zwar wurde der EST im Staatswald, teilweise auch im Körperschaftswald, der Mehrzahl der Bundesländer erst im Forstwirtschaftsjahr 1983 eingeführt, die Verfahrensgrundlagen sind aber seit den Aktualisierungszeitstudien für das zugrunde liegende HET-Datenmaterial im Jahr 1977 unverändert. Merkmal und Problem des EST-Kurzholzverfahrens liegen in der ergonomischen Belastung durch Motorsäge, Zufallbringen und Vorliefern sowie in dem hohen Zeitaufwand durch das Vermessen als einem getrennten Ablaufabschnitt und schließlich in der gering entwickelten Entastungstechnik. Bei den EST-Langverfahren entfällt zwar das Vorliefern von Hand, das maschinelle Vorrücken führt aber — außer bei strenger Einhaltung der Schlagordnung, was in dichten Nadelholzbeständen ohne zusätzliche Hilfsmittel (Seil, Fällhebelkarren, zweiter Mann mit Schubstange u. ä.) schwierig ist — zu erheblichen Bestandesschäden. Rückarbeit in der Vegetationszeit ist i. d. R. ausgeschlossen.

Den EST-Verfahren werden die weiterentwickelten motormanuellen Verfahren (sogenannte schwedische Bankverfahren) gegenübergestellt. Sie sind produktiver (Vermessung mit Rollmessband integriert in den Ablaufabschnitt Entasten), aber

ebenfalls durch hohe Motorsägenlaufzeit gekennzeichnet. Belastung und Gefährdung sind allerdings deutlich geringer, da die Motorsäge beim Entasten in günstiger Arbeitshaltung und abgestützt auf dem kniehoch liegenden Stamm geführt wird. Die hierzu benutzte „Arbeitsbank“ erleichtert gleichzeitig das Vorliefern. Grundsätzlich läßt sich das Verfahren auch bei Langaushaltung anwenden.

Eine Möglichkeit zur Verminderung der Motorsägenbelastung ist in der Verwendung der Axt zum Entasten zu sehen, wie es das EST-Standardarbeitsverfahren für Nadelholz unter etwa 14 cm BHD vorsieht. Es bleiben allerdings die genannten Probleme beim Vorliefern und im stärkeren Holz. Eine Zwischenlösung stellt die Verwendung der Axt zum Stehendentasten (vor dem Fällvorgang) und zum Restentasten (nach dem Wenden) dar — wie z. B. im Olper-Verfahren und im Niedersächsischen Nadelschichtholzverfahren vorgesehen. Aber auch hier ergeben sich Nachteile beim Vorliefern und im Arbeitsfortschritt.

Gemeinsam ist allen Kurzholzverfahren, daß sie an eine enge Rückegassenerschließung gebunden sind. Nur die Verwendung eines Langkrans am Tragschlepper erlaubt eine Vergrößerung des Abstandes auf etwa 30 m bei gleichzeitiger Minimierung der Vorlieferarbeit.

> Seilwindenverfahren (Verfahren E, F, G, H):

Bei allen Seilwindenverfahren steht das Windenseil (funkgesteuert) bereits zum Zufallbringen zur Verfügung, so daß diese in der Erst- und Zweidurchforstung i. d. R. zeitaufwendige und schwere Arbeit erleichtert wird und sich gleichzeitig die Fällrichtung genau einhalten läßt. Durch Fällung in Seillinien und Chokern lassen sich die Auslastung der Winde verbessern und Rückeschäden auch bei Langaushaltung weitgehend vermeiden; Rücken ist somit auch in der Saftzeit möglich. Bei Langaushaltung können allerdings beim Einschwenken von der Seillinie in die Rückegasse Schäden auftreten. Die bestandespfleglichste, aber auch aufwendigste Lösung hierfür scheint der Einsatz eines Klemmbankschleppers zu sein (Verfahren F). Der Rückegassenabstand kann gegenüber den motormanuellen Verfahren vergrößert werden: 30 m bei spitzwinkligem, bis ca. 50 m bei rechtwinkligem Verlauf der Seillinien.

Die Probleme der Seilwindenverfahren liegen in den höheren Standzeiten der Winde bzw. des Schleppers gegenüber gelöster Arbeit und in den zwangsläufig auftretenden Wartezeiten von Fäll- und Rucker bei den Zwei-Mann-Verfahren (E, G), was jedoch auch ergonomische Vorteile hat. Das Gleiche gilt für die Möglichkeit, daß zwischen Fäll- und Rückearbeit abgewechselt werden kann.

> Processorverfahren (Verfahren D, E, F):

Es werden drei Processorverfahren vorgeführt, die derzeit grundsätzliche Alternativen und Entwicklungslinien bezüglich Konstruktion, Arbeitsplatz und Arbeitskette darstellen:

der Kockums GP 822 als ein schwedischer Processor quasi der „Ersten Generation“, der bisher als einziger eine gewisse Verbreitung und Durchsetzung in der Bundesrepublik erfahren hat (derzeit noch 12 im Einsatz). Er unterscheidet sich von den beiden anderen durch folgende Merkmale:

> Der Processor übernimmt bei einem Rückegassenabstand von ca. 20 m ggf. das vollständige Zufallbringen sowie das Vorrücken.

> Der Processor ist auf die Aushaltung einer Standardlänge ausgelegt — optimal 3 m, maximal 4,50 m.

Hieraus ergeben sich Einsatzgrenzen: Ist aus waldbaulichen Gründen ein so enges Rückegassennetz nicht möglich, wird ein das Verfahren stark verteuernendes Vorrücken erforderlich. Die sehr eingeschränkten Sortiermöglichkeiten führen in stär-

keren oder stärker differenzierten Beständen zu Erlös- und Leistungseinbußen.

Die beiden anderen Processoren verfügen über bessere Sortiermöglichkeiten (exakte Längenvermessung mit Einschneiden) und stehen als Beispiele für die alternativen Processorarbeitsplätze Rückegasse oder Waldstraße.

Der Einsatz auf der Rückegasse wird am Beispiel des schwedischen Kompactprocessors Rottne 750 / Snoken 780 gezeigt, von dem derzeit 3 in der Bundesrepublik laufen.

Der Einsatz auf der Waldstraße erfolgt mit dem österreichischen Kranprocessor Steyr KP 40 — derzeit mit 7 Stück im Bundesgebiet vertreten.

Beide Processortypen erlauben einen Vergleich der Sortier- und Ablagemöglichkeiten. Der Kompactprocessor mit der schlechteren Ablagequalität und Sortentrennung („Rauwurf“) wird bei der Verfahrensvorführung auf der Rückegasse eingesetzt, da hier ein anschließendes Rücken mit der Möglichkeit der Sortentrennung gegeben ist. Der Kranprocessor mit den etwas besseren Möglichkeiten zur Sortentrennung und abfuhrgerechten Lagerung wird an der Waldstraße gezeigt, da er nur hier diese Möglichkeiten voll entwickeln kann.

Beide organisatorischen Lösungen haben Vor- und Nachteile: Bei dem in beiden Varianten unterstellten vorhergehenden Fällen und Vorrücken im sog. kombinierten Seillinienverfahren erlaubt der Processoreinsatz auf der Rückegasse weitere Rückegassenabstände (ca. 50 m, rechtwinkliger Zuzug), beläßt Reisig auf der Rückegasse bzw. im Bestand, beschränkt aber die Längenaushaltung (ca. 6 m) und Sortenvielfalt (Sortentrennung beim Rücken). Der Processoreinsatz auf der Waldstraße erfordert den Transport der Vollbäume dorthin, d. h. spitzwinkliger Zuzug und entsprechend engeres Rückegassennetz (Abstand ca. 30 m), führt zur Konzentration des Ast- und Reisigmaterials an der Waldstraße, bietet dafür aber günstigere Platzverhältnisse bei der Aufarbeitung mit besseren Sortiermöglichkeiten.

Gemeinsames Merkmal und häufig auch Problem der Processorverfahren ist ihre hohe Leistung, die sie zur Bewältigung großer Holzanfälle prädestiniert, aber zugleich an die Arbeitsplanung und Arbeitsorganisation gegenüber den motormanuellen Verfahren andersartige und wesentlich höhere Anforderungen stellt. Zugleich bringt ihr Einsatz gegenüber modernen motormanuellen Verfahren keine großen Kostenvorteile. Da sie ebenfalls dem Stückmassengesetz unterliegen, besteht eine starke Abhängigkeit der Kosten von der Holzstärke. Ihre beschränkten Sortiermöglichkeiten erschweren eine optimale Wertausbeute und führen zumindest tendenziell zu Einbußen gegenüber der traditionellen Aufarbeitung. Ihre ergonomischen Vorzüge sind aber unübersehbar. Gemeinsam ist den Processorverfahren die Problematik der Vermessung bei Stammholzaushaltung, die mit zusätzlichen Kosten verbunden ist und sich z. Zt. praktisch nur durch Beschränkung auf eine Standardlänge bewältigen läßt. Große Erwartungen werden auf eine integrierte Processorvermessung gerichtet, die eine automatische Datenerfassung und -speicherung einschließt.

Einsatzmöglichkeiten und Einsatzgrenzen

Die vorgestellten Arbeitsverfahren haben durchweg spezielle Einsatzbereiche, die durch Baumart, Stärkebereich, Sortenlänge und -vielfalt, Mechanisierungsgrad, Erschließungsmöglichkeit und erforderlichen Erschließungsgrad gekennzeichnet sind:

> Eignung zur Ernte folgender Baumarten:

- Nadel- und Laubholz: Verfahren A, G, H (letzteres ist jedoch nur in Buche untersucht)
- nur Nadelholz: Verfahren B, C, D, E, F

- > Stärkebereich (Brusthöhendurchmesser des ausscheidenden Bestandes):
 - einsetzbar im gesamten Schwachholzbereich: Verfahren A, C, E, F, G, H
 - möglichst nur bis 14 cm: Verfahren A, B, D
 - möglichst über 14 cm: Verfahren E, F, G
- > Möglichkeit, Rückegassen in Verbindung mit dem selektiven Eingriff anzulegen: Verfahren A, B, C, D, G; die Verfahren E, F, H setzen in der Regel eine Feinerschließung voraus
- > Dichte des Feinerschließungsnetzes (Rückegassenabstand):
 - ca. 20 m: Verfahren A, B, D
 - ca. 30 m: Verfahren C, F, G
 - ca. 50 m: Verfahren E, H
- > Sortenlänge:
 - nur Kurzholz: Verfahren A, B, C, D, E
 - auch bzw. nur Langholz: Verfahren F, G, H
- > Sortierungsmöglichkeit (mehrere Sorten, auch Stammholz):
 - gering bis mittel: Verfahren A, B (Beschränkung durch Handvorlieferern), Verfahren D (Beschränkung durch Vermessungstechnik, daher praktisch nur eine Sorte sinnvoll)
 - mittel: Verfahren C, E, H (Beschränkung durch Kranmanipulation des Tragschleppers auf der Rückegasse); Verfahren G, H (Begrenzung durch Verringerung der Rückeleistung des Seilschleppers)
 - gut: Verfahren F (jedoch Begrenzung in der Zahl der Sorten)
- > Mechanisierungsgrad (bezogen auf Fällen und Aufarbeiten):
 - motormanuell: Verfahren A, B, C
 - mittlere Mechanisierung: Verfahren G, H (Seilwindenverfahren)
 - hochmechanisiert: Verfahren D, E, F (Processorverfahren)

Kalkulationsgrundlagen

Bei der folgenden Verfahrensbeschreibung wird versucht, die wichtigsten Bestandesdaten, Kalkulationsgrundlagen und betriebswirtschaftlichen Zielgrößen vergleichbar darzustellen. Hierzu sind einige Erläuterungen erforderlich.

- > Die Bestandesmerkmale betreffen den ausscheidenden Bestand. Bei der Aufarbeitungslänge ist einheitlich ein Zopfdurchmesser von 8 cm mit Rinde unterstellt. Für Aufarbeitungslänge und Mittendurchmesser (bzw. mittlerer Rollendurchmesser) in Abhängigkeit vom Brusthöhendurchmesser (BHD) sind bei allen Verfahren dieselben Relationen angenommen; sie entsprechen in etwa den Exkursionsbeständen mit mittleren Formigkeitsverhältnissen (Stufe 2 EST).
- > Soweit für die Verfahren im Staatswald Tarifverträge abgeschlossen sind oder Richtwerttabellen vorliegen, beziehen sich die Zeitbedarfswerte (Vorgabezeiten) auf Normleistung entsprechend Manteltarifvertrag. Zur Ermittlung der Holzerntekosten werden sie mit den tariflichen Geldfaktoren (0,1944 bzw. 0,1972 DM/Min) multipliziert.
- > Soweit für die Verfahren nur durchschnittliche Zeitbedarfswerte aus Leistungsnachweisen bzw. Arbeitsstudien vorliegen, beziehen sie sich auf Durchschnittsleistung. Zur Ermittlung der Holzerntekosten werden sie mit einem Kostensatz von 0,30 DM/Min multipliziert. Dieser Kostensatz führt zu einem Verdienst von 18,— DM/Std., wie er im Durchschnitt auch im EST erzielt wird (etwa Zeitgrad 150 ‰).
- > Bei allen Seilwindenverfahren steht während der tatsächlichen Arbeitszeit dem Arbeiter ein Seilschlepper zur Verfügung. Es wird bei den Arbeitszeiten, die sich auf Normleistung beziehen (Vorgabezeit), unterstellt, daß der tatsächliche durchschnittliche Zeitbedarf nur 2/3 der Vorgabezeit beträgt (= Zeitgrad 150 ‰) und somit Schlepperkosten nur während dieser Zeit verrechnet werden müssen.
- > Die Angaben im Abschnitt „durchschnittliche Leistung“ sind in allen Tabellen vergleichbar. Hierzu werden die Arbeitszeiten, die sich auf Normleistung beziehen (Vorgabezeit), mit Zeitgrad 150 auf Durchschnittsleistung umgerechnet.
- > Alle Kostenangaben enthalten die gesetzliche Mehrwertsteuer. Die Holzpreise sind ohne Mehrwertsteuer kalkuliert. Es wird versucht, die gegenwärtigen Kosten- und Preisverhältnisse zu unterstellen. Da die Lohnnebenkosten von Betrieb zu Betrieb stark schwanken, werden zwei Ansätze durchgerechnet — einmal mit 125 ‰ der produktiven Lohnkosten, was in etwa den Verhältnissen im Staatswald entspricht, zum anderen mit 80 ‰, was den Verhältnissen vor allem im kleineren und mittleren Privatwald näher kommen dürfte.
- > Die Berechnung der Kosten auf Pfennigbeträge soll allein das Nachvollziehen erleichtern, nicht jedoch Genauigkeit vortäuschen. Die errechneten Unterschiede sind mehr tendenzieller Art und auf der Basis der Kostengrundlagen, kalkulatorischen Ansätze und auch holzmeßkundlichen Annahmen zu interpretieren. Allein hierdurch sind Unterschiede in der Größenordnung von ± 10 — 20 ‰ möglich. Außerdem ist die Mehrzahl der Verfahren nicht exakt vergleichbar in Arbeitsstudien untersucht. Als besonders problematisch erwiesen sich die Einflüsse, die sich aus der Zufälligkeit bei der Auswahl von Maschinen in den Verfahren sowie aus den Unsicherheiten ihrer Veralterung, Gesamtnutzungsdauer, Reparaturkosten usw. ergeben. Die wichtigsten technischen Daten der unterstellten Maschinen sowie ihre Kostenkalkulation nach dem KWF-Schema vom 3. 1. 1978 sind in der Übersicht S. 44 aufgeführt.
- > Nicht kalkuliert sind zusätzliche Kosten, die durch Zufallbringen von Hängern, Freiräumen von Straßen, Gräben, aufbereitetem Holz und durch sonstige Nebenarbeiten entstehen können. Diese Kosten werden insbesondere bei den Verfahren ohne Maschinenunterstützung beim Fällen auftreten und können in der Größenordnung von über 10,— DM/Fm liegen (z. B. Staatswald Baden-Württemberg 1981 im Durchschnitt 3,60 DM/Fm).
- > In den Exkursionsbeständen gibt es keine Schälsschäden und kaum Rotfäule. Die Problematik von Gesundheitschnitten oder der Aushaltung von rotfaulen Stammfußabschnitten kann hier somit ausgeklammert werden.

Übersicht: Technische Daten und Kalkulationsgrundlagen der Maschinen

Arbeitsverfahren	Schwed. Bankverf. mit Tragschlepper	Schwed. Bankverf. mit Langkran	Processor auf RG + enger RGA	Kombiniertes Seillinienverfahren mit Kompakt-Processor auf RG (2-Mann-Arbeit)			Kombiniertes Seillinienverfahren m. Klemmbank u. Kranprocessor, Wstr. (1-Mann-Arbeit)			Windendurchforstungsverfahren		mod. Goldberger Verfahren
Maschine	Brunett Mini 578-F	ÖSA-250 Lang-Kran 362/304	GP 822	Fendt 106 P	Rotne 750/ Snoken 780	Rotne Blondin 750	Deutz D 5207	ÖSA 260 Klemmbank 820	Steyr KP 40	Intrac 2003	MB-trac 800 Werner-Zange	Fendt 308 LSA
Motor: kW/PS DIN	IHC-Diesel 55/80 SAE	wgek. Diesel 77,3/105	Ford-Diesel 86/117 SAE	Fendt-Diesel 48/65	Turbo-Diesel 68/93	Turbo-Diesel 72/98	Igek. Deutz 38/51	wgek. Diesel 103/140	Trägerfahrzeug (z.B. ÖSA 260)	Deutz-Diesel 44/60	wgek. Diesel 55/75	Fendt-Diesel 57/78
Angaben: m Länge / Breite / max. Höhe	2,45 7,03 3,75	2,40 8,33 3,42	2,41 6,16 4,51	2,01 3,82 2,48	2,49 9,39 3,82	2,49 8,50 3,26	1,93 4,00 2,37	2,48 4,79 3,43		1,89 4,29 2,50	2,00 4,86 2,78	2,08 5,13 2,62
Betriebsgewicht: kg	ca. 8.200	ca. 9.000	ca. 8.800	ca. 3.500	ca. 12.000	ca. 8.800	ca. 3.500	ca. 14.500		ca. 4.300	ca. 5.200	ca. 5.500
Ladekräne: Typ	Cranab 4551	ÖSA 362/304	Kockums		Rotne Grip 70	Rotne Grip 70		ÖSA 392				
max. Reichweite: m Schwenkbereich: n°	5,50 380	8,90 380	8,90 380		7,00 390	5,30 90		6,50 380				
Hubkraft bei max. Auslage: kN	5,8	ca. 2,5	2,5		5,2	4,5		14,0				
Forstaurüstung: Typ				Schlang+Reichert			Adler	Klemmbank ÖSA 820		Ritter	Werner-Zange C 15 HzG TD	Schlang+Reichert
alle Winden funkgest. Seilwinde: Typ				S & R ETW 511			Adler ETW EHP 30D	Öffnungsweite 2,70 m		Ritter ETW Front+Heck	Öffnungsweite 1,50 m	S & R DTW 250
Seillänge: m Zugkraft: kN/Seil ø: mm				1x50 1x50 12			1x100 1x30 10	Greiffläche 2 m²		1x75 1x40 12	Greiffläche 1,0 m²	2x75 2x55 12
Processor-Einheit: Typ			Kockums		Rotne				Steyr KP 40			
Entastungsmesser: Entastungs ø: mm			1 fest. 2 bewegl. 40-250		1 fest. 2 bewegl. 40-430				1 fest. 2 bewegl. 40-350			
Vorschubeinrichtung			Kipparm		2 Gummi-andruckräder				Metallwalzen Kettenband			
Einschneideeinrichtung			Kettensäge		hydraulische Kettensäge				Kreissäge			
Meßeinrichtung			optisch		freilaufendes Meßrad - Kabine				Digital			
Kalkulationsgrundl.								ÖSA 260 ÖSA 820	Kalkulation nur f. KP 40			
Anschaffungspreis incl. Mwst.: ca. DM	250.000	380.000	350.000	70.000	400.000	250.000	70.000	460.000 40.000	100.000	110.000	150.000	125.000
normale Nutzungsdauer (H): MAS	8.000	8.000	7.500	9.000	7.500	8.000	9.000	8.000 8.000	7.500	9.000	8.000	8.000
Veraltungszeit (N): Jahre	6	6	5	10	5	6	10	5 5	5	10	8	8
jährl. Nutzung (j): MAS	1.200	1.200	1.200	1.200	1.200	1.200	1.200	1.200 450	750	1.200	1.000	1.200
Reparaturkostenquote (r): Reparaturkosten: DM/J	1,0 37.500	0,8 45.600	1,0 56.000	0,8 7.500	1,0 64.000	1,0 37.500	0,8 7.500	0,8 55.200 1.800	1,0 10.000	0,8 11.700	0,8 15.000	1,0 18.800
Versicherung / Steuer / Unterstellkosten: DM/J	1.500	1.500	1.500	1.000	1.500	1.500	1.000	1.500		1.000	1.000	1.000
Treibstoffverbrauch: l/MAS	8	10	12	3	15	10	3	15		3	5	5
Treib- u. Schmierstoffkosten: DM/MAS	14,20	17,00	20,80	5,20	26,00	17,00	5,20	26,00		5,20	8,00	8,00
Kosten ohne Lohnkosten: DM/MAS	87,67	118,53	135,80	21,78	157,25	90,47	21,78	161,42 24,45	44,00	30,78	47,25	43,22

DTW=Doppeltrommelwinde ETW=Eintrommelwinde Rg=Rückegasse RgA=Rückegassenabstand Wstr=Waldstraße Verzinsung: 6%

Die Arbeitsverfahren

A: EST-Standardverfahren

Regie: Landesforstverwaltung Hessen
 Vorführung: Keller (FA Lampertheim)

Sortimente

- a) Vorführung: Schichtholz 2 m
 b) Spektrum: Schichtholz 1 m, 2 m, (3 m), Sth.-Abschnitte
 Industrieholz lang

Kostengrundlagen: Erweiterter Sortentarif (EST)

Verfahrensmerkmale

Bestandeserschließung durch 3,5 m breite Rückegassen im Abstand von 20 bis 30 m. Basisverfahren zur Aufarbeitung von Kurzholz in Erst- und Zweidurchforstung; 1-Mann-Arbeit in der gelösten 2-Mann-Rotte; Auszeichnen durch Revierleiter; bis 14 cm BHD Axtentastung.

Arbeitsort / Ablaufabschnitt	Bestand	Rückegasse	Waldstraße
Fällen (einschl. Stohdentasten)			
Entasten (bis ca. 14 cm BHD mit Axt, sonst mit MS)			
Vormessen			
Einschneiden			
Vorliefern, Abliegen			
Rücken, Lagern			



MS-Entastung im EST-Standard-Verfahren

Ausrüstung:

leichte Motorsäge, Axt, Wendegerät, Kluppmeßstock, Vorlieferwerkzeug, persönliche Schutzausrüstung, leichter Tragschlepper o. ä.

Verfahrensbeurteilung

Sehr bestandespfleglich durch händisches Vorliefern; dies ist jedoch ergonomisch nachteilig. Wegen der hohen Kosten ist eine baldige Aktualisierung bzw. Ablösung dieses Verfahrens durch die folgenden Verfahren empfehlenswert.

EST-Standardverfahren Fichte, kurz, 2 m

Bestandesmerkmale (ausscheidender Bestand)

	(cm m. R.)	12	13	14	15
BHD	(m)	8	9	10	11
Aufarbeitungslänge	(cm m. R.)	10,5	11	11,5	12
mittlerer Rollendurchmesser	(Fm o. R.)	0,063	0,078	0,095	0,118
Bauminhalt	(Stück)	15,9	12,8	10,5	8,5

Zeitbedarf (Vorgabezeiten)

	(Min/Rm)	136,5	124,8	111,6	103,8
Arbeiter		47,8	43,7	39,6	37,3

Geldfaktor:

Arbeiter	0,1944 DM/Min
MS	0,1340 DM/Min

Durchschnittliche Leistung (ZG 150)

	(B/Std)	6,8	6,0	5,5	4,8
Fällen, Aufarbeiten, Vorliefern	(Fm/Std)	0,4	0,5	0,5	0,6
Rücken	(Fm/Std)	7,5	7,6	7,8	8,0

Zuschlag A:

Erstdurchforstung (nur BHD 12/13)	5 %
-----------------------------------	-----

Holzerntekosten

	(DM/Fm)	40,82	37,32	33,38	31,05
Lohnkosten Fällen, Aufarbeiten, Vorliefern		2,37	2,34	2,28	2,22
Rücken		53,99	49,58	44,58	41,59
Lohnnebenkosten (125 %)		9,85	9,01	8,16	7,69
MS-Geld		0,46	0,42	0,38	0,35
sonst. Werkzeuggeld		11,73	11,58	11,28	11,—
Maschinenkosten (o. Lohnkosten) Rücken		119,22	110,25	100,06	93,90
Summe					

Zuschlag B:

Formigkeit (St. 2)	0 %
Grünastbereich (St. 2)	7 %
Dürrastbereich (St. 3)	6 %

88,— DM/MAS

	(DM/Fm)	83,—	83,—	83,—	83,—
Erlös (IN/IF 2 m)	rd.	-36,—	-27,—	-17,—	-11,—
Holzerntekostenfreier Erlös (DM/Fm)	rd.	-17,—	-9,—	-1,—	4,—
HEK-freier Erlös (Variante mit 80 % LNK)					

B: Schwedisches Bankverfahren mit Tragschlepper

Regie: Landesforstverwaltung Nordrhein-Westfalen
 Vorführung: Feldkötter (FA Monschau)

Verfahrensmerkmale

Erschließung der Bestände durch 3,5 m breite Rückegassen im Abstand von ca. 20 m. Möglich ist die Anlage der Rückegassen gleichzeitig mit dem selektiven Eingriff (zusätzliche Bänke). Markierung der Z-Bäume durch Revierleiter. Auswahl der Durchforstungsbäume durch Waldarbeiter nach Arbeitsauftrag. Herstellen einer günstigen Arbeitshöhe durch Fällen der Bäume auf eine Bank (Rauhbeige, Hochlegen eines Stammes, Bock). Spezielle Fäll-, Entastungs- und Vorlieferntechnik.

Arbeitsort / Ablaufabschnitt	Bestand	Rückegasse	Waldstraße
Fällen (einschl. Steludentasten)			
Entasten, Vermessen, Einschneiden			
Vorliefern, Ablegen			
Rücken, Lagern			



MS-Entastung auf der Arbeitsbank

Ausrüstung:

leichte Motorsäge, Werkzeuggürtel, Fällhebel, persönliche Schutzausrüstung, leichter Tragschlepper (z. B. Mini-Brunett 578 F)

Sortimente

- a) Vorführung: Schichtholz 2 m
- b) Spektrum: Schichtholz 2 m, 3 m (Sth.-Abschnitte)

Kostengrundlagen: Modellversuch „Kostensenkung bei der Schwachholzernte“

Verfahrensbeurteilung

Sehr bestandespflegliches Arbeitsverfahren. Höhere Arbeitsproduktivität im Vergleich zum EST-Verfahren durch Vermessen mit Rollmeßband beim Entasten. Hohe Motorsägenlaufzeiten und händisches Vorliefern bringen ergonomische Nachteile mit sich. Die günstige Arbeitshöhe beim Entasten und Einschneiden und die Ausnutzung der Bank zum Vorliefern durch Abrollen, Wippen bzw. Ziehen wirken sich dagegen günstig aus. Rückegassenabstand von ca. 20 m ist Voraussetzung zur Anwendung des Verfahrens.

Schwedisches Bankverfahren mit Tragschlepper Fichte, kurz, 2 m

Bestandesmerkmale (ausscheidender Bestand)

	(cm m. R.)	12	13	14	15
BHD	(m)	8	9	10	11
Aufarbeitungslänge	(cm o. R.)	10	10,5	11	11,5
Mittendurchmesser	(Fm o. R.)	0,063	0,078	0,095	0,118
Bauminhalt	(Stück)	15,9	12,8	10,5	8,5

Zeitbedarf	(Min/Baum)				
Arbeiter		7,6	7,8	8,1	8,9
MS		3,5	3,8	4,0	4,4

Kostensatz:

Arbeiter	0,3000 DM/Min
MS	0,1340 DM/Min

Durchschnittliche Leistung

	(B/Std)	7,9	7,7	7,4	6,8
Fällen, Aufarbeiten, Vorliefern	(Fm/Std)	0,5	0,6	0,7	0,8
Rücken	(Fm/Std)	7,5	7,6	7,8	8,0

Holzerntekosten

	(DM/Fm)				
Lohnkosten Fällen, Aufarbeiten, Vorliefern		36,25	29,95	25,52	22,70
Rücken		2,37	2,34	2,28	2,22
Lohnnebenkosten (125%)		48,28	40,36	34,75	31,15
MS-Geld		7,46	6,52	5,63	5,01
Maschinenkosten (o. Lohnkosten) Rücken		11,73	11,58	11,28	11,—
Summe		106,09	90,75	79,46	72,08

88,— DM/MAS

Erlös (IN/IF 2 m)	(DM/Fm)	83,—	83,—	83,—	83,—
Holzerntekostenfreier Erlös (DM/Fm)	rd.	-23,—	- 8,—	4,—	11,—
HEK-freier Erlös (Variante mit 80% LNK)	rd.	- 6,—	7,—	16,—	22,—

C: Schwedisches Bankverfahren mit Langkran-Tragschlepper

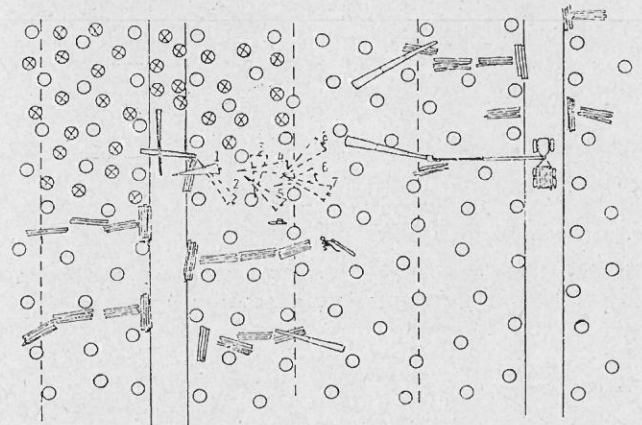
Regie: Fa. Swedforest/Landesforstverwaltung Nordrhein-Westfalen
 Vorführung: Deppe, Klinge (FA Schmallenberg)

linien. Durch spezielle Einschneidetechnik (4/5-Trennschnitt) bei stärkeren Stämmen außerhalb der Kranzone ist kein händisches Vorliefern notwendig, sofern der Zopf für den Kran greifbar ist. Sonst wie B.

Arbeitsort Ablaufabschnitt	Bestand	Rückegasse	Waldstraße
Fällen (einschl. Stehendentasten)			
Entasten Vermassen Einschneiden			
Vorliefern an Kranlinien			
Rücken, Lagern			



Langkran-Vorrücken



Ausrüstung:

leichte Motorsäge, Werkzeuggürtel, Fällhebel, persönliche Schutzausrüstung, Tragschlepper (z. B. OSA 250) mit mind. 8 m-Langkran (z. B. OSA 362/304)

Sortimente

- a) Vorführung: Schichtholz 2 m, Sth.-Abschnitte
- b) Spektrum: Schichtholz 2 m, 3 m, Sth.-Abschnitte

Kostengrundlagen: Modellversuch „Kostensenkung bei der Schwachholzernte“

Verfahrensmerkmale

Aufarbeiten und Rücken muß als Einheit gesehen werden, daher hohe Anforderung an das Arbeitsverständnis. Erschließung der Bestände durch 4 m breite Rückegassen im Abstand von 25 bis 30 m (abhängig von der Kranreichweite). Möglich ist die Anlage der Rückegassen gleichzeitig mit dem selektiven Eingriff (zusätzlich Bänke). Markierung der Z-Bäume durch Revierleiter. Die Auswahl der Durchforstungsbäume durch den MS-Führer ermöglicht eine exakte Anlage der Kran-

Verfahrensbeurteilung

Bestandespflechtiges, produktives Arbeitsverfahren mit hohen MS-Laufzeiten. Günstiger als „Schwedisches Bankverfahren mit Tragschlepper“ zu beurteilen, da der Rückegassenabstand auf 25 bis 30 m erweitert werden kann und händisches Vorliefern nur auf ganz kurze Entfernungen erforderlich wird. Auch in stärkeren Beständen anwendbar, da Sth.-Abschnitte gleichzeitig mit vorgerückt werden können.

Schwedisches Bankverfahren mit Langkran-Tragschlepper Fichte, kurz, 2 m und Sth.-Abschnitte

Bestandesmerkmale (ausscheidender Bestand)		(cm m. R.)	12	13	14	15	16		
BHD		(m)	8	9	10	11	12		
Aufarbeitungslänge		(cm o. R.)	10	10,5	11	11,5	12		
Mittendurchmesser		(Fm o. R.)	0,063	0,078	0,095	0,118	0,142		
Bauminhalt		(Stück)	15,9	12,8	10,5	8,5	7,0		
Baumzahl/Fm									
Zeitbedarf		(Min/Baum)						Kostensatz:	
Arbeiter			6,9	7,1	7,4	8,0	8,5	Arbeiter	0,3000 DM/Min
MS			3,5	3,8	4,0	4,4	4,8	MS	0,1340 DM/Min
Durchschnittliche Leistung		(B/Std)	8,7	8,5	8,1	7,5	7,0		
Fällen, Aufarbeiten, Vorliefern		(Fm/Std)	0,55	0,66	0,77	0,88	1,0		
Rücken		(Fm/Std)	7,0	7,1	7,3	7,5	7,7		
Holzerntekosten		(DM/Fm)							
Lohnkosten	Fällen		32,91	27,26	23,31	20,40	17,85		
	Rücken		2,54	2,50	2,44	2,37	2,31		
Lohnnebenkosten (125 %)			44,31	37,20	32,19	28,46	25,20		
MS-Geld			7,46	6,52	5,63	5,01	4,50		
Maschinenkosten	Rücken		17,—	16,76	16,30	15,87	15,45	119,— DM/MAS	
(o. Lohnkosten)									
Summe			104,22	90,24	79,84	72,11	65,31		
Erlös (IN, IF 2 m; Sth. Abschn.)		(DM/Fm)	83,—	83,—	85,—	86,—	88,—		
Holzerntekostenfreier Erlös (DM/Fm)		rd.	-21,—	- 7,—	5,—	14,—	23,—		
HEK-freier Erlös (Variante mit 80 % LNK)		rd.	- 5,—	6,—	17,—	24,—	32,—		

D: Processorverfahren GP 822 auf der Rückegasse

Regie: Waldgesellschaft der Freiherren Riedesel zu Eisenbach
 Vorführung: Markel, Waldges. der Freiherren Riedesel zu Eisenbach

Arbeitsort	Bestand	Rückegasse	Waldstraße
Aufaufabschnitt			
Fällen			
Vorrücken Entasten Einschneiden Ablegen			
Rücken Lagern			

Ausrüstung:

leichte Motorsäge, persönliche Schutzausrüstung, Processor Kockums GP 822, leichter Tragschlepper

Sortimente

- a) Vorführung: Schichtholz 3 m
 b) Spektrum: Standardlängen 2 bis 4,5 m, optimal 3 m (möglichst nur eine Sorte)

Kostengrundlagen

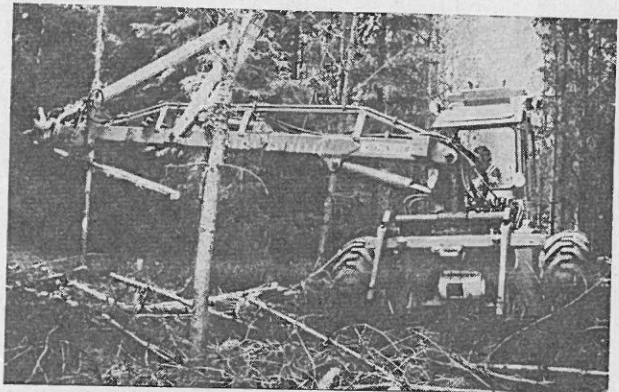
- Leistungsdaten Waldgesellschaft der Frh. Riedesel zu Eisenbach
- Modellversuch „Kostensenkung bei der Schwachholzernte“
- FPA-Prüfbericht des KWF
- Leistungsnachweise des FA Hermeskeil Ost

Verfahrensmerkmale

Erschließung der Bestände durch 3,5 m breite Rückegassen im Abstand von ca. 20 m. Aufarbeitung des Rückegassenholzes durch den Processor auf der Rückegasse — in einem separaten Arbeitsgang — möglich. Z-Baum-Markierung durch Re-

vierleiter. Auswahl der Durchforstungsbäume durch Waldarbeiter nach Arbeitsauftrag.

Arbeitsgruppe besteht aus 2 Fällern und 1 Processorfahrer, die sich wegen der hohen MS-Laufzeiten bei der Arbeit abwechseln (sollten). Zufallbringen von Bäumen in der Kranzone (9 m rechts und links der Rückegasse) nicht zwingend erforderlich. Durchforstungsbäume außerhalb der Kranreichweite bzw. neben der Kranlinie werden in die Kranzone bzw. Kranlinie abgetragen. Processor bringt ggf. Bäume vollständig zu Fall, rückt zur Rückegasse vor, arbeitet auf und legt auf der selben Seite ab.



Kurzholzaufarbeitung durch Processor GP 822 auf der Rückegasse

Verfahrensbeurteilung

Es handelt sich um ein Verfahren mit hoher Produktivität und ausreichender Entastungsqualität und Maßgenauigkeit. Beschränkung auf Industrieholz sinnvoll. Bestandespfleglich. Bei regelmäßigem Wechsel zwischen Fällern und Processorfahrer vertretbare ergonomische Belastung. Für die Aufarbeitung besteht ein günstiger Arbeitsplatz (Fahrerkabine).

Processorverfahren GP 822 auf der Rückegasse Fichte, kurz, 3 m

Bestandesmerkmale (ausscheidender Bestand)

BHD	(cm m. R.)	12	13	14	15
Aufarbeitungslänge	(m)	8	9	10	11
Mittendurchmesser	(cm o. R.)	10	10,5	11	11,5
Bauminhalt	(Fm o. R.)	0,063	0,078	0,095	0,118
Baumzahl/Fm	(Stück)	15,9	12,8	10,5	8,5

Zeitbedarf

	(Min/Baum)				
Arbeiter		2,0	2,1	2,3	2,4
MS		1,4	1,5	1,6	1,7

Kostensatz:

Arbeiter	0,3000 DM/Min
MS	0,1340 DM/Min

Durchschnittliche Leistung

Fällen	(B/Std)	30	28	26	25
	(Fm/Std)	1,9	2,2	2,5	3,0
Processor	(B/Std)	48	45	42	38
	(Fm/Std)	3,0	3,5	4,0	4,5
Rücken	(Fm/Std)	6,5	6,6	6,8	7,0

Holzerntekosten

		(DM/Fm)			
Fällen		9,52	8,23	7,30	6,10
Lohnkosten	Processor	5,93	5,08	4,45	3,95
	Rücken	2,74	2,69	2,61	2,54
Lohnnebenkosten (125 %)		22,74	20,—	17,95	15,74
MS-Geld		2,98	2,57	2,25	1,94
Maschinenkosten	Processor	45,33	38,86	34,—	30,22
(o. Lohnkosten)	Rücken	13,54	13,33	12,94	12,57
Summe		102,78	90,76	81,50	73,06

136,— DM/MAS
 88,— DM/MAS

Erlös (IN/IF 3 m)

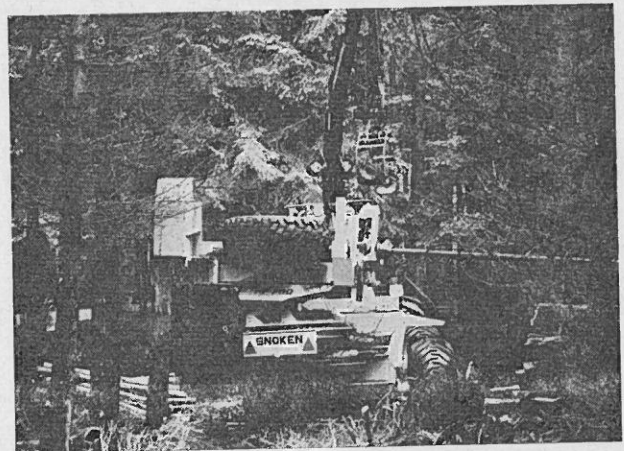
	(DM/Fm)	81,—	81,—	81,—	81,—
Holzerntekostenfreier Erlös	(DM/Fm)	rd. -22,—	-10,—	-1,—	8,—
HEK-freier Erlös (Variante mit 80 % LNK)	rd.	-11,—	-3,—	6,—	14,—

E: Kombiniertes Seillinienverfahren (2-Mann-Arbeit) mit Kompaktprocessor auf der Rückegasse

Regie: Landesforstverwaltung Baden-Württemberg
 Vorführung: Reinhardt (FA Klosterreichenbach)

Arbeitsort Ablaufabschnitt	Bestand	Rückegasse	Waldstraße
Fällen, Vorrücken, Lagern			
Verhaseln (d ₁)			
Entasten, Sortieren, Einscheiden, Ablegen			
Sortentrennung, Rücken, Lagern			

lichkeit zu gewährleisten. Processor arbeitet auf der Rückegasse auf und wirft die Sorten auf der gegenüberliegenden Seite ab. Sortentrennung beim Rücken.



Kurzholzaufarbeitung durch Kompaktprocessor auf der Rückegasse

Ausrüstung:

leichte Motorsäge, Kluppe, persönliche Schutzausrüstung, Stammabweiser, Schlepper (z. B. Fendt 106 LS) mit funkgesteuerter Eintrommelwinde (z. B. S & R 511), Kompaktprocessor (z. B. Rottne 750 / Snoken 780), leichter Tragschlepper (z. B. Rottne 750)

Sortimente

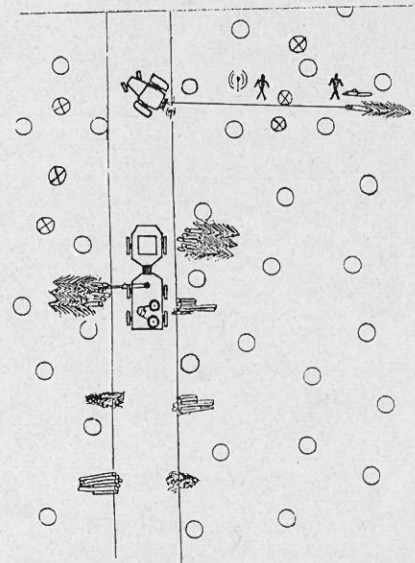
- Vorführung: Schichtholz 3 m, Stk.-Abschnitte 4,5 m
- Spektrum: Aushaltung von 2 Sortimenten zwischen 2 und 6 m, die sich in der Länge deutlich unterscheiden sollten. Sofern kein Gewichtsverkauf möglich ist, empfiehlt sich die Aushaltung von Standardlängen.

Kostengrundlagen

- Tarifvertrag über die Entlohnung des Aufarbeitens von FI/TA-Schwachholz in baumfallenden Längen (d₁-Tarif), Baden-Württemberg u. Rheinland-Pfalz
- Arbeitsstudien zum Einsatz des Processors Rottne/Snoken (FVA Freiburg 1979 und 1981)

Verfahrensmerkmale

Bestandeserschließung durch 3,5 m breite Rückegassen im Abstand von ca. 50 m vor dem selektiven Eingriff. Aufarbeitung des Rückegassenholzes durch Processor nicht sinnvoll. Z-Baum-Markierung durch Revierleiter. Kombiniertes Fällen/Vorrücken rechtwinklig zur Rückegasse in 2-Mann-Arbeit mit Wechsel zwischen MS-Führer und Windenführer. Auswahl der Durchforstungsbäume durch Waldarbeiter, um exakte Einhaltung der Seillinie und damit höchstmögliche Bestandespflege



Verfahrensbeurteilung

Das Verfahren ermöglicht weite Rückegassenabstände; geringe Bestandes- und Bodenschäden. Energetisch belastende und gefährliche Arbeiten sind mechanisiert (Zufallbringen, Entasten). Für die Aufarbeitung ist ein günstiger Arbeitsplatz (Fahrerkabine) geschaffen. Die hohe Leistung des Processors erfordert einen relativ großen Organisationsaufwand, da zur Auslastung ein überbetrieblicher Einsatz nötig sein wird.

Kombiniertes Seillinienvorfahren (2-Mann-Arbeit) mit Kompaktprocessor auf der Rückegasse Fi-Schichtholz und Sth.-Abschnitte

Bestandesmerkmale (ausscheidender Bestand)						
BHD	(cm m. R.)	12	14	16	18	20
Aufarbeitungslänge	(m)	8	10	12	13,5	15
Mittendurchmesser	(cm o. R.)	10	11	12	13	14,5
Bauminhalt	(Fm o. R.)	0,063	0,095	0,142	0,197	0,250
Baumzahl/Fm	(Stück)	15,9	10,5	7	5,1	4
Zeitbedarf (Vorgabezeiten) (Min/Baum)						
Arbeiter		5,8	6,5	7,2	7,9	8,7
MS		1,4	1,6	1,8	2,0	2,2
Schlepper (bei ZG 150)		1,9	2,2	2,4	2,6	2,9
Durchschnittliche Leistung (ZG 150)						
Fällen, Vorrücken	(B/Std)	15,5	13,9	12,5	11,4	10,3
	(Fm/Std)	1,0	1,3	1,8	2,2	2,6
Processor	(B/Std)	65	60	55	50	45
	(Fm/Std)	4,1	5,7	8,8	9,9	11,3
Rücken	(B/Std)	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5
	(Fm/Std)	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5
Holzerntekosten (DM/Fm)						
Fällen, Vorrücken		17,93	13,27	9,80	7,83	6,77
Lohnkosten	Processor	4,34	3,12	2,28	1,80	1,57
	Rücken	2,74	2,74	2,74	2,74	2,74
Lohnnebenkosten (125%)		31,26	23,91	18,53	15,46	13,85
MS-Geld		2,98	2,25	1,69	1,37	1,18
Maschinenkosten (o. Lohnkosten)	Fällen, Vorrücken	11,18	8,55	6,22	4,91	4,29
	Processor	38,29	27,54	20,13	15,86	13,89
	Rücken	13,85	13,85	13,85	13,85	13,85
Summe		122,57	95,23	75,27	63,82	58,14
Erlös (IN/IF 3 m; Sth.-Abschn.)	(DM/Fm)	81,—	84,—	87,—	90,—	92,—
Holzerntekostenfreier Erlös (DM/Fm)	rd.	-42,—	-11,—	12,—	26,—	34,—
HEK-freier Erlös (Variante mit 80% LNK)	rd.	-30,—	-3,—	18,—	32,—	39,—






Geldfaktor:
 Arbeiter 0,1944 DM/Min
 MS 0,1340 DM/Min

Kostensatz:
 Schlepper 0,37 DM/Min

22,— DM/MAS
 157,— DM/MAS
 90,— DM/MAS

F: Kombiniertes Seillinienverfahren (1-Mann-Arbeit) mit Kranprocessor auf der Waldstraße

Regie: Fällen/Vorrücken: Fürstl. Waldburg-Wolfegg'sche Forstverw.
 Rücken/Aufarbeiten: Forstverwaltung Hiller von Gaertringen
 Vorführung: Fällen/Vorrücken: Bengtsson (Fa. Swedforest)
 Rücken/Aufarbeiten: Daubenmerkl (Forstverw. Hiller von Gaertringen)

Arbeitsort Ablaufabschnitt	Bestand	Rückegasse	Waldstraße
Fällen, Zopfen, Vorrücken			
Vermessen Stammholz			
Rücken, Lagern			
Entasten, Sortieren, Einschneiden, Lagern			

Ausrüstung:

Fällen/Vorrücken: leichte Motorsäge, Fällhebel, Werkzeuggürtel, Stammabweiser, persönliche Schutzausrüstung, Schlepper (z. B. Deutz D 5207) mit funkgesteuerter Eintrommelanbauwinde (z. B. Adler EHP 30 D)

Rücken/Aufarbeiten: Klemmbankschlepper (z. B. ÖSA 260/820), Kranprocessor (z. B. Steyr KP 40).

Sortimente

- Vorführung: Schichtholz 3 m, Stk.-Abschnitte 4,5 m, Stk.-lang 1b₂/2a
- Spektrum: Aushaltung von 2 Sortimenten; bei Vorsortierung durch Klemmbankschlepper weitere Sortimente möglich. Sofern kein Gewichtsverkauf möglich ist, empfiehlt sich die Aushaltung von Standardlängen.

Kostengrundlagen

- dt-Tarif (Baden-Württemberg) in Verbindung mit Daten der Waldburg-Wolfegg'schen Forstverwaltung
- H. Dürrstein (München), Arbeitsstudie zum „Thurnauer Verfahren“
- Bernhard und Meyr (Wien)
- Leistungsdaten der FVA Freiburg

Verfahrensmerkmale

Processorkopf wird am Kran des Klemmbankschleppers montiert. Dies verbessert die Auslastung des teuren und sehr leistungsfähigen Trägerfahrzeuges. Bestandeserschließung



Abb. 1: Klemmbankschlepper beim Sammeln und Rücken von Vollbäumen

durch mind. 4 m breite Rückegasse im Abstand von ca. 30 m vor dem selektiven Eingriff. Z-Baum-Markierung durch Revierleiter. Kombiniertes Fällen/Vorrücken in 1-Mann-Arbeit spitzwinklig zur Rückegasse. Auswahl der Durchforstungsbäume durch Waldarbeiter nach Arbeitsauftrag. Zopfen der Bäume und Stammholzvermessung im Bestand. Getrenntes Rücken und Poltern von Industrie- und Stammholz. Processor arbeitet auf der Waldstraße auf und legt die Sorten getrennt ab.

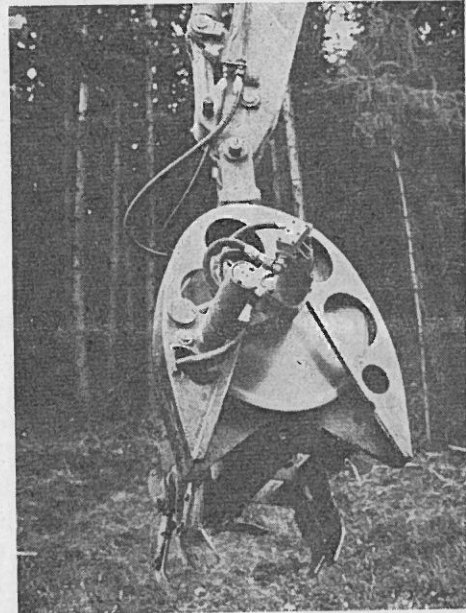
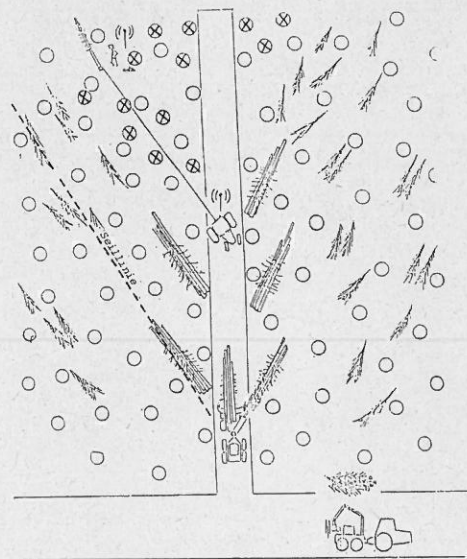


Abb. 2: Kranprocessor Steyr KP 40



Verfahrensbeurteilung

Geringe Bestandes- und Bodenschäden. Wegen der schrägverlaufenden Seillinien muß der Rückegassenabstand enger sein. Energetisch belastende und gefährliche Arbeiten sind mechanisiert (Zufallbringen, Entasten). Für Aufarbeitung und Rücken ist ein günstiger Arbeitsplatz (Fahrerkabine) geschaffen. Die hohen Leistungen von Klemmbankschlepper und Processor erfordern einen großen Organisationsaufwand. Ast- und Reisigmaterial fallen konzentriert auf der Waldstraße an.

Kombiniertes Seillinienvorfahren (1-Mann-Arbeit) mit Klemmbank und Kranprocessor auf der Waldstraße Fi-Schichtholz, Sth.-Abschnitte u. Langholz

Bestandesmerkmale (ausscheidender Bestand)							
BHD	(cm m. R.)	12	14	16	18	20	
Aufarbeitungslänge	(m)	8	10	12	13,5	15	
Mittendurchmesser	(cm o. R.)	10	11	12	13	14,5	
Bauminhalt	(Fm o. R.)	0,063	0,095	0,142	0,197	0,250	
Baumzahl/Fm	(Stück)	15,9	10,5	7	5,1	4	
Zeitbedarf (Min/Baum)						Kostensatz:	
Arbeiter		2,6	2,9	3,2	3,5	3,9	Arbeiter 0,3000 DM/Min
MS		1,4	1,6	1,8	2,0	2,2	MS 0,1340 DM/Min
Schlepper		2,6	2,9	3,2	3,5	3,9	
Durchschnittliche Leistung						Kostensatz:	
Fällen, Vorrücken	(B/Std)	23,1	20,7	18,8	17,1	15,4	Schlepper 0,37 DM/Min
	(Fm/Std)	1,5	2,0	2,7	3,4	3,9	
Processor	(B/Std)	75	70	65	60	55	
	(Fm/Std)	4,7	6,7	9,2	11,8	13,8	
Rücken	(B/Std)	8,0	11,0	14,0	16,0	17,0	
	(Fm/Std)						
Holzerntekosten (DM/Fm)							
Fällen, Vorrücken		12,40	9,14	6,72	5,36	4,68	
Lohnkosten Processor		3,76	2,67	1,93	1,51	1,29	
Rücken		2,22	1,62	1,27	1,11	1,05	
Lohnnebenkosten (125%)		22,98	16,79	12,40	9,98	8,78	
MS-Geld		2,98	2,25	1,69	1,37	1,18	
Maschinenkosten Fällen, Vorrücken		15,30	11,27	8,29	6,60	5,77	22,— DM/MAS
Processor		43,62	30,60	22,28	17,37	14,87	205,— DM/MAS
Rücken		23,13	16,82	13,21	11,56	10,88	185,— DM/MAS
Summe		126,39	91,16	67,79	54,86	48,50	
Erlös (IN/IF 3 m; Sth.-Abschn.; Sth. 1b/2a)	(DM/Fm)	81,—	84,—	87,—	92,—	97,—	
Holzerntekostenfreier Erlös (DM/Fm)	rd.	-45,—	- 7,—	19,—	37,—	49,—	
HEK-freier Erlös (Variante mit 80% LNK)	rd.	-37,—	- 1,—	24,—	41,—	52,—	

G: Modifiziertes Goldberger Verfahren

Regie: Landesforstverwaltung Niedersachsen
 Vorführung: Kassner (FA Rinteln)

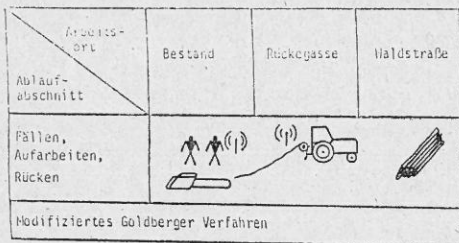


Abb. 1: Zufallbringen mit Seilwindenunterstützung

Ausrüstung:

leichte bis mittlere Motorsäge, persönliche Schutzausrüstung, Schlepper (z. B. Fendt 308 LSA) mit funkgesteuerter Doppel-trommelwinde (z. B. S & R 250)

Sortimente

- a) Vorführung: Industrieholz baumfallende Längen (unvermessen)
- b) Spektrum: Industrieholz baumfallende Längen, schwaches Sth. (vermessen/unvermessen)

Kostengrundlagen: Richtwerttabelle Buche, 1980 Niedersachsen

Verfahrensmerkmale

Bestandeserschließung durch 4 m breite Rückegassen im Abstand von 30 bis 50 m. Rückentfernung max. 500 m. Fällen, Aufarbeiten, Vorrücken und Rücken in einem Arbeitsgang. Zwei-Mann-Arbeit von Fäller und Rücker, die sich regelmäßig abwechseln sollten. Markieren der Z-Bäume und der zu entnehmenden Bäume durch Revierleiter.

Verfahrensbeurteilung

Verfahren mit günstigen ergonomischen Bedingungen, da nur geringer Motorsägenanteil (bei regelmäßigem Wechsel), keine schwere körperliche Belastung beim Zufallbringen und arbeitsablaufbedingte Zwangspausen auftreten. Auch für schwieriges Gelände geeignet. Geringe Bestandes- und Bodenschäden.



Abb. 2: Vermessen nach dem Vorrücken

Modifiziertes Goldberger Verfahren Buche, Industrieholz — baumfallende Längen, unvermessen

Bestandesmerkmale (ausscheidender Bestand)

BHD	(cm m. R.)	12	14	16	18	20
Aufarbeitungslänge	(m)	8	10	12	13,5	15
Mittendurchmesser	(cm o. R.)	10	11	12	13	14,5
Bauminhalt	(Fm o. R.)	0,063	0,095	0,142	0,197	0,250
Baumzahl/Fm	(Stück)	15,9	10,5	7	5,1	4

Zeitbedarf (Vorgabezeiten)

	(Min/Baum)					
Arbeiter		8,8	10,0	10,8	12,6	
MS		1,3	1,4	1,5	2,0	
Schlepper (bei ZG 150)		2,9	3,3	3,6	4,2	

Geldfaktor:

Arbeiter	0,1972 DM/Min
MS	0,1340 DM/Min

Durchschnittliche Leistung (ZG 150)

Fällen, Vorrücken, Rücken	(B/Std)	10,2	9,9	8,3	7,1
	(Fm/Std)	1,0	1,3	1,6	1,8

Kostensatz:

Schlepper	0,72 DM/Min
-----------	-------------

Holzerntekosten

	(DM/Fm)				
Lohnkosten Fällen, Aufarbeiten, Vorrücken, Rücken		18,22	13,80	10,86	9,94
Lohnnebenkosten (125%)		22,78	17,25	13,58	12,43
MS-Geld		1,83	1,31	1,03	1,07
Maschinenkosten Fällen, Vorrücken, Rücken (o. Lohnkosten)		21,92	16,63	13,22	12,10
Summe		64,75	48,99	38,69	35,54

43,— DM/MAS

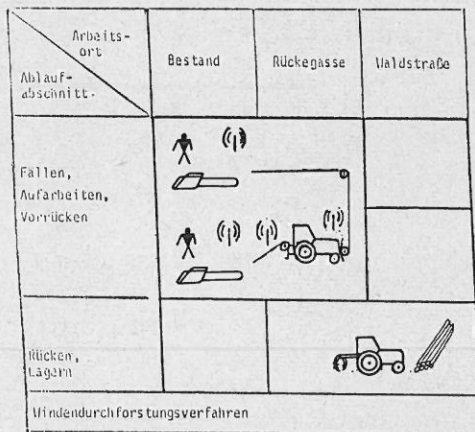
Erlös (Industrieholz lang)	(DM/Fm)	68,—	66,—	66,—	66,—
Holzerntekostenfreier Erlös (DM/Fm)	rd.	1,—	17,—	27,—	30,—
HEK-freier Erlös (Variante mit 80% LNK)	rd.	9,—	23,—	32,—	35,—

HEK-Nachkalkulation Nds. FA Rinteln, FoWiJ 1980/81/82 38,23 DM/Fm (vermessen)

Aufgearb. Holzmasse 10748 Fm; ϕ BHD 20 cm; ϕ Hangneigung ca. 35%; Rückeentfernung bis 260 m; LNK 130%
 Kalkulationsgrundlagen Steyr 8100 (85 PS): A : 124000,— DM / N : 6 J / r : 0,46 / j : 1180 MAS/J / Z : 8%

H: Windendurchforstungsverfahren

Regie: Landesforstverwaltung Nordrhein-Westfalen
 Vorführung: Wiemers (FA Büren)



Ausrüstung:

leichte bis mittlere Motorsäge, persönliche Schutzausrüstung, Schlepper mit Front- und Heck-Eintrommelwinde (z. B. Deutz Intrac 2003/Ritter) und getrennter Funkfernsteuerung, Umlenkrollen, Zangenschlepper (z. B. MB-trac mit Werner Rückezange).

Sortimente

- a) Vorführung: Industrieholz baumf. Längen, Kranlängen, unvermessen
- b) Spektrum: Industrieholz baumf. Längen, Kranlängen (vermessen/unvermessen)

Kostengrundlagen: Tarifvertrag vom 20. 12. 1979 in der Fassung des Änderungsstarifvertrages vom 6. 11. 1980 (Nordrhein-Westfalen).

Verfahrensmerkmale

Rückegassenbreite 4 m; Rückegassenabstand ca. 30 m, bei Kranlängen ca. 50 m. Fällen, Aufarbeiten und Vorrücken in einem Arbeitsgang. Zwei Waldarbeiter arbeiten unabhängig voneinander in verschiedenen Seillinien mit ausreichendem Sicherheitsabstand (möglichst rechts und links der Rückegasse). Bei Aushaltung von Kranlängen Fällen/Vorrücken rechtwinklig, bei Aushaltung von Langholz im spitzen Winkel zur Rückegasse.



Aufarbeiten — Vorrücken in gelöster 2-Mann-Arbeit

Verfahrensbeurteilung

Ergonomisch sehr günstiges Holzernteverfahren, da durch verfahrenstypischen Wechsel von Fällen, Aufarbeiten und Vorrücken einseitige Belastungen vermieden werden und das Seil als Fällhilfe zur Verfügung steht; hohe Arbeitsproduktivität, da keine arbeitsablaufbedingten Zwangspausen auftreten. Geringe Bestandes- und Bodenschäden durch exakte Einhaltung der Fällrichtung (Seillinie); Kranlängenvariante besonders bestandesschonend durch weite Rückegassenabstände und Rücken mit Tragschlepper.

Winddurchforstungsverfahren Buche, Industrieholz — baumfallende Längen, unvermessen

Bestandesmerkmale (ausscheidender Bestand)						
BHD	(cm m. R.)	12	14	16	18	20
Aufarbeitungslänge	(m)	8	10	12	13,5	15
Mittendurchmesser	(cm o. R.)	10	11	12	13	14,5
Bauminhalt	(Fm o. R.)	0,063	0,095	0,142	0,197	0,250
Baumzahl/Fm	(Stück)	15,9	10,5	7	5,1	4
Zeitbedarf (Vorgabezeiten)						
	(Min/Baum)					
Arbeiter		5,6	6,5	7,9	8,5	9,3
MS		1,0	1,1	1,4	1,4	1,6
Schlepper (bei ZG 150)		1,9	2,2	2,6	2,8	3,1
Durchschnittliche Leistung (ZG 150)						
	(B/Std)					
Fällen, Aufarbeiten, Vorrücken		16,1	13,8	11,4	10,6	9,7
	(Fm/Std)					
Rücken		1,0	1,3	1,6	2,1	2,4
	(Fm/Std)					
Rücken		4,0	4,5	5,2	6,0	7,0
Holzerntekosten						
	(DM/Fm)					
Lohnkosten Fällen, Aufarbeiten, Vorrücken		17,56	13,46	10,91	8,55	7,34
Lohnkosten Rücken		4,45	3,95	3,42	2,87	2,54
Lohnnebenkosten (125 %)		27,51	21,76	17,91	14,28	12,35
MS-Geld		2,13	1,55	1,31	0,96	0,86
Maschinenkosten Fällen, Vorrücken		15,41	11,78	9,28	7,28	6,32
Maschinenkosten Rücken		11,75	10,44	9,04	7,83	6,71
Summe		78,81	62,94	51,87	41,77	36,12
Erlös (Industrieholz lang)	(DM/Fm)	66,—	66,—	66,—	66,—	66,—
Holzerntekostenfreier Erlös (DM/Fm)	rd.	-13,—	3,—	14,—	24,—	30,—
HEK-freier Erlös (Variante mit 80 % LNK)	rd.	3,—	11,—	21,—	29,—	34,—
HEK-Nachkalkulation LFV Nordrh.-Westf.	(DM/Fm)	65,22	52,31	43,22	34,77	31,57
FoWi-J 1980/81/82 aufgearb. Holzmasse 28.916 Fm o. R.						
Kalkulationsgrundlagen: A: 80.000,— DM (Intrac gebr.) / N : 8 J / r : 0,65 / j : 900 MAS/J / Z : 8 % / LNK 80 %						

Geldfaktor:	
Arbeiter	0,1972 DM/Min
MS	0,1340 DM/Min
Kostensatz:	
Schlepper	0,51 DM/Min
Zuschlag:	
Vorlieferentfernung	2 %

31,— DM/MAS
47,— DM/MAS

Winddurchforstungsverfahren Buche, Industrieholz — Kranlängen

Bestandesmerkmale (ausscheidender Bestand)						
BHD	(cm m. R.)	12	14	16	18	20
Aufarbeitungslänge	(m)	3	10	12	13,5	15
Mittendurchmesser	(cm o. R.)	10	11	12	13	14,5
Bauminhalt	(Fm o. R.)	0,063	0,095	0,142	0,197	0,250
Baumzahl/Fm	(Stück)	15,9	10,5	7	5,1	4
Zeitbedarf (Vorgabezeiten)						
	(Min/Baum)					
Arbeiter		6,1	7,0	8,7	9,6	10,6
MS		1,2	1,3	1,7	1,8	2,0
Schlepper (bei ZG 150)		2,0	2,3	2,9	3,2	3,5
Durchschnittliche Leistung (ZG 150)						
	(B/Std)					
Fällen, Aufarbeiten, Vorrücken		14,8	12,9	10,3	9,4	8,5
	(Fm/Std)					
Rücken		0,9	1,2	1,5	1,9	2,1
	(Fm/Std)					
Rücken		9,0	9,5	10,0	10,5	11,0
Holzerntekosten						
	(DM/Fm)					
Lohnkosten Fällen, Aufarbeiten, Vorrücken		19,13	14,49	12,01	9,65	8,36
Lohnkosten Rücken		1,98	1,87	1,78	1,69	1,62
Lohnnebenkosten (125 %)		26,39	20,45	17,24	14,18	12,49
MS-Geld		2,56	1,83	1,54	1,23	1,07
Maschinenkosten Fällen, Vorrücken		16,22	12,32	10,35	8,32	7,14
Maschinenkosten Rücken		12,22	11,58	11,—	10,48	10,—
Summe		78,50	62,54	53,97	45,55	40,69
Erlös (Industrieholz lang)	(DM/Fm)	66,—	66,—	66,—	66,—	66,—
Holzerntekostenfreier Erlös (DM/Fm)	rd.	-13,—	3,—	12,—	20,—	25,—
HEK-freier Erlös (Variante mit 80 % LNK)	rd.	3,—	11,—	18,—	26,—	30,—
HEK-Nachkalkulation LFV Nordrh.-Westf.	(DM/Fm)	65,02	52,16	45,23	38,40	36,01
FoWi-J 1980/81/82 aufgearb. Holzmasse 28.916 Fm o. R.						
Kalkulationsgrundlagen: A: 80.000,— DM (Intrac gebr.) / N : 8 J / r : 0,65 / j : 900 MAS/J / Z : 8 % / LNK 80 %						

Geldfaktor:	
Arbeiter	0,1972 DM/Min
MS	0,1340 DM/Min
Kostensatz:	
Schlepper	0,51 DM/Min

31,— DM/MAS
110,— DM/MAS

Kalkulation alternativer Holzernteverfahren

J. Modifiziertes Goldberger Verfahren Fichte, Vollbäume, gezopft (Alternative zu Verfahren F und K)

Bestandesmerkmale (ausscheidender Bestand)						Kostengrundlagen: Richtwerttabelle Fi 1980 (Niedersachsen)	
BHD	(cm m. R.)	12	14	16	18		20
Aufarbeitungslänge	(m)	8	10	12	13,5		15
Mittendurchmesser	(cm o. R.)	10	11	12	13		14,5
Bauminhalt	(Fm o. R.)	0,063	0,095	0,142	0,197		0,250
Baumzahl/Fm	(Stück)	15,9	10,5	7	5,1	4	
Zeitbedarf (Vorgabezeiten) (Min/Baum)						Geldfaktor: Arbeiter 0,1972 DM/Min MS 0,1340 DM/Min	
Arbeiter		8,8	10,0	10,8	12,6		
MS		1,3	1,4	1,5	2,0		
Schlepper (bei ZG 150)		2,9	3,3	3,6	4,2		
Durchschnittliche Leistung (ZG 150)						Kostensatz: Schlepper 0,72 DM/Min	
Fällen, Vorrücken, Rücken	(B/Std) (Fm/Std)	10,2 1,0	9,0 1,3	8,3 1,6	7,1 1,8		
Holzerntekosten (DM/Fm)						43,— DM/MAS	
Lohnkosten Fällen, Vorrücken, Rücken		18,22	13,80	10,86	9,94		
Lohnnebenkosten (125%)		22,78	17,25	13,58	12,43		
MS-Geld		1,83	1,31	1,03	1,07		
Maschinenkosten (o. Lohnkosten) Fällen, Vorrücken, Rücken		21,92	16,63	13,22	12,10		
Summe		64,75	48,99	38,69	35,54		
Erlös (Vollbäume gezopft)	(DM/Fm)	55,—	55,—	55,—	55,—		
Holzerntekostenfreier Erlös (DM/Fm)	rd.	-10,—	6,—	16,—	19,—		
HEK-freier Erlös (Variante mit 80% LNK)	rd.	-2,—	12,—	21,—	24,—		

Verfahrensbeurteilung: Geringe Bestandes- und Bodenschäden. Ergonomisch günstiges Verfahren, da nur geringer MS-Anteil und keine schwere körperliche Belastung beim Zufallbringen auftritt; besonders für schwieriges Gelände geeignet, da auf der Fläche nur die Fällarbeit verbleibt.

K. EST-Standardverfahren Fichte, baumfallende Längen, gemessen, angeschrieben (Alternative zu Verfahren A, B, C, F und I)

Bestandesmerkmale (ausscheidender Bestand)						Kostengrundlagen: EST	
BHD	(cm m. R.)	12	14	16	18		20
Aufarbeitungslänge	(m)	8	10	12	13,5		15
Mittendurchmesser	(cm o. R.)	10	11	12	13		14,5
Bauminhalt	(Fm o. R.)	0,063	0,095	0,142	0,197		0,250
Baumzahl/Fm	(Stück)	15,9	10,5	7	5,1	4	
Zeitbedarf (Vorgabezeiten) (Min/Fm)						Geldfaktor: Arbeiter 0,1944 DM/Min MS 0,1340 DM/Min	
Arbeiter		182,9	143,5	119,8	100,6		80,2
MS		22,4	20,3	20,3	21,5	22,0	
Durchschnittliche Leistung (ZG 150)						Zuschlag B: Formigkeit (St. 2) 0 % Grünastbereich (St. 2) 7 % Dürrastbereich (St. 3) 6 %	
Fällen, Aufarbeiten	(B/Std) (Fm/Std)	7,8 0,5	6,6 0,6	5,3 0,8	4,6 0,9		4,5 1,1
Vorrücken, Rücken	(Fm/Std)	2,0	2,9	3,8	4,5		5,0
Holzerntekosten (DM/Fm)						43,— DM/MAS	
Lohnkosten Fällen, Aufarbeiten		35,56	27,90	23,29	19,56		15,59
Lohnkosten Vorrücken, Rücken		8,89	6,13	4,68	3,95		3,56
Lohnnebenkosten (125%)		55,56	42,54	34,96	29,39		23,94
MS-Geld		3,—	2,72	2,72	2,88		2,95
sonst. Werkzeuggeld		0,40	0,32	0,26	0,22	0,18	
Maschinenkosten (o. Lohnkosten) Vorrücken, Rücken		21,50	14,83	11,32	9,56	8,60	
Summe		124,91	94,44	77,23	65,56	54,82	
Erlös (Industrieholz lang)	(DM/Fm)	60,—	67,—	75,—	83,—	90,—	
Holzerntekostenfreier Erlös (DM/Fm)	rd.	-65,—	-27,—	-2,—	17,—	35,—	
HEK-freier Erlös (Variante mit 80% LNK)	rd.	-45,—	-12,—	10,—	28,—	44,—	

Verfahrensbeurteilung: von den Bestandesschäden her nur tragbar bei exakter Einhaltung der Fällrichtung. Voraussetzung dafür ist der Einsatz von Fällhilfen (z. B. Fällhebelkarren — bisher im EST nicht enthalten). Ergonomisch nachteilig wegen hoher Motorsägenlaufzeiten ab BHD 14 cm. Durch eine Aktualisierung (Rollmeßband) ist eine Kostensenkung möglich.

L. Kleinseilwindenverfahren Buche, baumfallende Längen, unvermessen (Alternative zu Verfahren G, H und M)

Bestandesmerkmale (ausscheidender Bestand)

BHD	(cm m. R.)	12	14	16	18
Aufarbeitungslänge	(m)	8	10	12	13,5
Mittendurchmesser	(cm o. R.)	10	11	12	13
Bauminhalt	(Fm o. R.)	0,063	0,095	0,142	0,197
Baumzahl/Fm	(Stück)	15,9	10,5	7	5,1

Kostengrundlagen:
Richtwerttabelle Bu 1980
(Niedersachsen)

Zeitbedarf (Vorgabezeiten)

	(Min/Baum)				
Arbeiter		5,6	6,5	7,0	
MS		1,3	1,4	1,5	
Kleinseilwinde (bei ZG 150)		3,7	4,3	4,7	

Geldfaktor:
Arbeiter 0,1972 DM/Min
MS 0,1340 DM/Min

Durchschnittliche Leistung (ZG 150)

Fällen, Aufarbeiten, Vorrücken	(B/Std)	16,1	13,9	12,9	
Rücken	(Fm/Std)	1,5	2,0	2,5	
	(Fm/Std)	4,5	5,2	6,0	

Kostensatz:
KSW 0,42 DM/Min

Holzerntekosten

	(DM/Fm)				
Lohnkosten Fällen, Aufarbeiten, Vorrücken		11,60	8,97	7,04	
Rücken		3,95	3,42	2,87	
Lohnnebenkosten (125 %)		19,44	15,49	12,39	
MS-Geld		1,83	1,31	1,03	
Maschinenkosten Fällen, Vorrücken		16,32	12,64	10,07	
(o. Lohnkosten) Rücken		10,44	9,04	7,83	
Summe		63,58	50,87	41,23	

25,— DM/MAS
47,— DM/MAS

Erlös (Industrieholz lang)	(DM/Fm)	66,—	66,—	66,—	
Holzerntekostenfreier Erlös (DM/Fm)	rd.	2,—	15,—	25,—	
HEK-freier Erlös (Variante mit 80 % LNK)	rd.	9,—	21,—	29,—	

Verfahrensbeurteilung: geringe Bestandesschäden, sofern exakt in Seillinien gearbeitet wird. Ergonomisch günstiges Verfahren, da Zufallbringen mit Windenunterstützung erfolgt, nicht händisch vorgefertigt und die Motorsägenarbeit regelmäßig mit Windenarbeit abgewechselt wird.

M. EST-Standardverfahren Buche, baumfallende Längen, unvermessen (Alternative zu Verfahren G, H und L)

Bestandesmerkmale (ausscheidender Bestand)

BHD	(cm m. R.)	12	14	16	18	20
Aufarbeitungslänge	(m)	8	10	12	13,5	15
Mittendurchmesser	(cm o. R.)	10	11	12	13	14,5
Bauminhalt	(Fm o. R.)	0,063	0,095	0,142	0,197	0,250
Baumzahl/Fm	(Stück)	15,9	10,5	7	5,1	4

Kostengrundlagen:
EST

Zeitbedarf (Vorgabezeiten)

	(Min/Fm)					
Arbeiter		61,0	48,2	40,7	36,4	30,5
MS		23,5	20,3	17,1	15,0	13,4
Schlepper (bei ZG 150)						

Geldfaktor:
Arbeiter 0,1944 DM/Min
MS 0,1340 DM/Min

Durchschnittliche Leistung (ZG 150)

Fällen, Aufarbeiten	(B/Std)	23,4	19,7	15,6	12,6	11,8
Vorrücken, Rücken	(Fm/Std)	1,5	1,9	2,2	2,5	3,0
	(Fm/Std)	1,8	2,7	3,7	4,7	5,2

Zuschlag B:
Formigkeit (St. 2) 0 %
Kronenlänge (St. 2) 7 %
Wasserreiser (St. 1) 0 %

Holzerntekosten

	(DM/Fm)					
Lohnkosten Fällen, Aufarbeiten		11,86	9,37	7,91	7,08	5,93
Vorrücken, Rücken		9,88	6,59	4,81	3,78	3,42
Lohnnebenkosten (125 %)		27,18	19,95	15,90	13,58	11,69
MS-Geld		3,15	2,72	2,29	2,01	1,80
sonst. Werkzeuggeld		0,13	0,11	0,09	0,08	0,07
Maschinenkosten Vorrücken, Rücken		23,89	15,93	11,62	9,15	8,27
(o. Lohnkosten)						
Summe		76,09	54,67	43,62	35,68	31,18

43,— DM/MAS

Erlös (Industrieholz lang)	(DM/Fm)	66,—	66,—	66,—	66,—	66,—
Holzerntekostenfreier Erlös (DM/Fm)	rd.	-10,—	11,—	22,—	30,—	35,—
HEK-freier Erlös (Variante mit 80 % LNK)	rd.	±0,—	19,—	29,—	35,—	39,—

Verfahrensbeurteilung: Von den Bestandesschäden her nur tragbar bei exakter Einhaltung der Fällrichtung. Ergonomisch nachteilig wegen der hohen Motorsägenlaufzeiten.

Bewertung der Schwachholzernteverfahren

Arbeits-Verfahren / BHD	Übersicht: Vergleich der Arbeitsverfahren nach Leistung und Kosten durchschnittliche Leistungen beim Aufarbeiten / beim Rücken (EFm o.R./Std.)										Holzerntekosten / Holzernkostenfreier Erlös bei 125% LNK (DM/EFm o.R.)																
	12	13	14	15	16	18	20	12	13	14	15	16	18	20	12	13	14	15	16	18	20						
EST-Standardverfahren, Fichte, 2 m	0,4	7,5	0,5	7,6	0,5	7,8	0,6	8,0							119	-36	110	-27	100	-17	94	-11					
Schwed. Bankverfahren mit Tragschlepper Fichte, 2 m	0,5	7,5	0,6	7,6	0,7	7,8	0,8	8,0							106	-23	91	-8	79	4	72	11					
Schwed. Bankverfahren mit Langkran, Fichte, 2 m / Stk-Abschn.	0,55	7,0	0,66	7,1	0,77	7,3	0,88	7,5	1,0	7,7						104	-21	90	-7	80	5	72	14				
Processorverfahren GP 822 a. d. Rückegasse, Fichte, 3 m	3,0	6,5	3,5	6,6	4,0	6,8	4,5	7,0							103	-22	91	-10	82	-1	73	8					
Komb. Seillinienv. (2-M-Arb.) m. Kompaktproc. a. d. FG, Fi, 3 m/Stk-Abschn.	4,1	6,5			5,7	6,5			8,8	6,5	9,9	6,5	11,3	6,5	123	-42			95	-11	75	12	64	26	58	34	
Komb. Seillinienv. (1-M-Arb.) m. Klemmbank u. Kranproc. a. d. Waldstr., Fi, 3 m/Stk-Abschn. / Stk 1b2/2a	4,7	8,0			6,7	11,0			9,2	14,0	11,8	16,0	13,8	17,0	126	-45			91	-7	68	16	55	37	49	49	
Modifiziertes Goldberger Verfahren, Fichte-Vollbäume						1,0			1,3	1,6	1,8									65	-10	49	5	39	16	36	19
EST-Standardverfahren, Fi, baumfall. Längen, gemessen, angeschnitten	0,5	2,0			0,6	2,9			0,8	3,8	0,9	4,6	1,1	5,0	125	-65			94	-27	77	-2	66	17	55	35	
Modifiziertes Goldberger Verfahren, Buche, lang, unvermessen						1,0			1,3	1,6	1,8									65	1	49	17	39	27	36	30
Winddurchforstungsverfahren, Buche, lang, unvermessen	1,0	4,0			1,3	4,5			1,6	5,2	2,1	6,0	2,4	7,0	79	-13			63	3	52	14	42	24	36	30	
Winddurchforstungsverfahren, Buche, Kranlängen	0,9	9,0			1,2	9,5			1,5	10,0	1,9	10,5	2,1	11,0	79	-13			63	3	54	12	46	20	41	25	
Kleinsellwindenverfahren, Buche, lang, unvermessen						1,5	4,5			2,0	5,2	2,5	6,0							64	2	51	15	41	25		
EST-Standardverfahren, Buche, lang, unvermessen	1,5	1,8			1,9	2,7			2,2	3,7	2,5	4,7	3,0	5,2	76	-10			55	11	44	23	36	30	31	35	

Ein Vergleich der Arbeitsverfahren ist nur näherungsweise möglich, da die regionalen und auch vom Entlohnungsverfahren (Staats-/Privatwald) her gegebenen Unterschiede nicht ausgeschaltet werden konnten. Hinzu kommt, daß die Mehrzahl der Beurteilungsgrößen nur gutachtlich eingeschätzt wurden; sie sind in den Übersichten zusammengefaßt dargestellt. Ihre Aussagen sind mehr tendenziell, als streng quantitativ.

Mit allen Verfahren lassen sich die waldbaulichen Pflegeziele durch selektive Eingriffe auf der Fläche erreichen. Von den motormanuellen Verfahren, insbesondere den Kurzholzverfahren, wird dies zwar allgemein angenommen, aber gerade die neuen Verfahren, bei denen zum Zufallbringen eine Seilwinde bzw. ein Kran (GP 822) zur Verfügung steht, erleichtern den gezielten Aushieb auch protziger Z-Baum-Bedränger (Verfahren D, E, F, G, H).

Besonders bestandespfleglich sind die motormanuellen Kurzholzverfahren (A—C), die jedoch im allgemeinen am Hang und in schwierigem Gelände ausscheiden. Als Alternative bieten sich Langholzverfahren an, die ebenfalls nicht zu Bestandeschäden führen, wenn Fällen und Vorrücken in Seillinien erfolgen (E, F, G, H). Müssen die Bäume in langer Form aus der Seillinie in die Rückegasse eingeschwenkt werden (F, G, H), besteht an diesen Stellen die Gefahr von Rückeschäden. Bei der Processoraufarbeitung unter den beengten Verhältnissen der Rückegasse sowie bei der Kranmanipulation mit Holzlängen über 3 m bzw. beim Einsatz von Langkränen ist ebenfalls mit gewissen Schäden zu rechnen.

Ob Bodenschäden entstehen, hängt in erster Linie von der Empfindlichkeit der Standorte ab. Unter gleichen Bedingungen dürften die Schäden von der Häufigkeit des Befahrens und den durch die Fahrzeuge einwirkenden Kräften (Gewicht, Achsen, Bereifung, Kran, Zug) abhängen. Die Differenzierung der Verfahren erscheint in diesem Punkt verhältnismäßig gering. Am günstigsten dürften die Seillinienverfahren mit ungebrochenem Vorrücken und Rücken abschneiden (G). Bei den Seillinienverfahren ist durch den Bodenzug in gewissem Umfang mit Bodenschäden im Bestand zu rechnen, die bei Handvorfahren (A, B, C) oder Kranvorrücken (C, D) gänzlich vermieden werden.

Bezüglich Motorsägenbelastung, Arbeitsschwere und Unfallgefährdung heben sich die Processorverfahren (D, E, F) und die Seilwindenverfahren (G, H) besonders positiv ab von den Verfahren

- > mit reiner Motorsägenentastung (A, B, C), sofern sich kein regelmäßiger Tätigkeitswechsel im Verfahren ergibt (Aufarbeiten und Rückearbeit in Verfahren G, H);
- > ohne Seilwinden- bzw. Kranunterstützung beim Zufallbringen (A, B, C) und Vorliefern (A, B);
- > mit Aufarbeitung unter möglicherweise ungünstigen Bedingungen am Fällort bzw. vollständiger Aufarbeitung von Hand (A, B, C).

Mit der Fahrerkabine der Processoren und Tragschlepper sind für einen Teil der Arbeiten ergonomisch günstige Arbeitsplätze geschaffen (Witterung, Lärm, Vibration, Sicherheit, energetische Belastung).

Die Anforderungen an die Qualifikation der Waldarbeiter sind bei den Processorverfahren (D, E, F) mit Abstand am höchsten, wenn man die Kranarbeit beim Rücken außer acht läßt. Hohe Anforderungen stellen auch die Seilwindenverfahren bei Ein-Mann-Arbeit (F, H). Wird die Tätigkeit bei Zwei-Mann-Arbeit regelmäßig gewechselt (E, G), sind auch hier die Anforderungen als hoch einzuschätzen. Schließlich stellen auch die übrigen Handverfahren, sofern sie rationell und ergono-

Obersicht: Vergleich der Schwachholzernteverfahren nach verschiedenen Beurteilungsgesichtspunkten

Kri- te- rien	Verfahren Beurteilungs- kriterien	A	B	C	D	E	F	G	H	Einheit
		EST-Standaard- verfahren	Schwed. Bank- verfahren m. Tragschlepper	Schwed. Bank- verf. m. Lang- kran-Tragschl	Processor GP 822 a.d. Rückegasse	komb. Seilli- nienverf. (2M)+ Proc. a.d. RG	komb. Seilli- nienverf. (1N) Proc. a.d. WSt	Mod. Goldber- ger Verfahren -Laubholz-	Winddurchf. Verfahren -Laubholz-	
betriebswirtschaftlich	Holzerntekosten (BHD 14)	100	79	80	82	95	91	65	63	DM/Fm
	Ø - Erlös (BHD 14)	83	83	85	81	84	84	66	66	DM/Fm
	HEK-freier Erlös (BHD 14)	-17	4	5	-1	-11	-7	1	3	DM/Fm
	Investitionsbedarf	250	250	380	600	720	670	125	260	Tsd. DM
	Personalkostenanteil	80	79	73	40	45	33	63	62	in % von HEK
	Arbeitsproduktivität	0,5	0,6	0,7	1,3	0,9	1,4	1,0	1,0	Fm/MannStd
	Anpassungsmöglichkeit an den Holzmarkt	+	+	++	-	±	+	±	+	+ hoch
	Vermessungsaufwand/-möglichkeit	+	++	++	+	-	±	+	++	+ niedrig
ergonomisch	MS - Laufzeit	41	42	42	17	17	17	14	14	Min/Fm
	Unfallgefährdung	-	±	±	±	+	++	+	++	+ niedrig
	Arbeitsschwere	--	-	±	+	++	++	++	++	+ niedrig
	Anforderung an die Ausbildung	+	±	-	-	-	--	±	±	+ niedrig
	Witterungsunabhängigkeit	--	--	--	+	++	++	±	+	+ hoch
waldbaulich - ökologisch	selektive Eingriffsmöglichkeiten	+	+	+	+	++	++	++	++	+ hoch
	Bestandespfleglichkeit	++	++	+	+	±	±	+	+	+ hoch
	Bodenbeanspruchung	++	++	++	+	±	±	+	+	+ niedrig
	Biomasseentzug	++	++	++	±	±	-	++	++	+ niedrig
	erforderlicher Erschließungsgrad	--	--	±	-	++	+	+	++	+ niedrig
organisatorisch	Planungs- und Organisations- aufwand	++	±	-	--	--	--	±	±	+ niedrig
	geländebedingte Einsatzgrenzen	-	-	--	--	--	-	++	+	+ niedrig
	Entkopplungsmögl. der Arbeiten	++	++	++	±	±	-	+	+	+ hoch
	Bewertung	++ sehr gut / + gut / ± normal / - schlecht				-- sehr schlecht				

misch richtig ausgeführt werden (z. B. Arbeitsbank, spezielle Entastungstechnik, Schlagordnung), hohe Anforderungen an Ausbildung und Organisationstalent.

Bezüglich der Erntekosten sind die Langholzverfahren den Kurzholzverfahren überlegen. Dies trifft tendenziell auch für die Erlöse zu, wird jedoch gedämpft durch die derzeit relativ hohen Schichtholzpreise. Eine Ursache hierfür ist auch in dem Einsatzbereich der Verfahren zu sehen: die Kurzholzverfahren mehr in schwächeren Beständen bei Erstdurchforstungen, die Langholzverfahren in stärkeren Beständen mit entsprechend größeren Stückmassen, Sortierungsmöglichkeiten und Stammholzanteilen (siehe Übersicht: „Vergleich der Arbeitsverfahren nach Leistung und Kosten“).

Mit größerem Rotfäuleanteil (Schältschaden, Standort) ändern sich die Erlös-Chancen und es entstehen zusätzliche Sortierungserfordernisse, die Verfahren mit geringen Sortiermöglichkeiten schlechter abschneiden lassen (D, E).

Im Investitionsbedarf für die verschiedenen Holzernteverfahren heben sich vor allem die Processorverfahren ab; dasselbe gilt für ihre hohe Leistung und den Organisationsaufwand, der durch den raschen Arbeitsfortschritt und den mehrphasigen, leistungs- und kapazitätsmäßig abzustimmenden Aufarbei-

tungsvorgang erforderlich wird. Letzteres gilt ebenfalls — wenn auch abgeschwächt — für die sehr leistungsfähigen oder gebrochenen Aufarbeitsvorgänge der übrigen Verfahren. Aber letztlich erfordern alle Verfahren, wenn sie pfleglich, rationell und ergonomisch richtig durchgeführt werden sollen, eine entsprechende planerische und organisatorische Vorbereitung. Ungünstiges Abschneiden in der Praxis ist häufig auf Mängel der Arbeitsvorbereitung (Schlagordnung, Ausrüstung, Ausbildung, Arbeitsverfahren, Arbeitsorganisation, Maschinenbereitstellung) zurückzuführen.

Bei der Übertragung der Arbeitsverfahren in die Praxis sind die örtlichen Ziele und Bedingungen zu beachten und entsprechende Anpassungen vorzunehmen. Die Beurteilung der Verfahren und die Empfehlungen durch die Sachverständigen in den 11 Arbeitskreisen während der Tagung dürfte hierzu eine praxiserrechte Grundlage darstellen.

Anschrift der Autoren:

Forstassessor H. Branz, Forstdirektor Dr. K. Dummel,
Forstinspektor A. Helms
KWF
Spremlberger Straße 1
D-6114 Groß-Umstadt

Arbeitskreise

Beurteilungskriterien, Bedingungen, Folgerungen, Empfehlungen

Arbeitskreis A: „Waldbauliche Zielsetzung“

Die waldbaulichen Zielvorstellungen erfordern i. d. R. Pflegeeingriffe. Die forstliche Nutzungstechnik dazu muß waldbaulich tragbar sein. Die biologische Stabilität und die künftige Wertentwicklung der Bestände dürfen nicht beeinträchtigt werden.

Der Arbeitskreis „Waldbauliche Zielsetzung“ bewertet aus dieser Sicht die auf der KWF-Arbeitstagung 1983 vorgestellten Holzernteverfahren.

Das Schwergewicht der waldbaulichen Beurteilung der Nutzungstechnik wird auf folgende Punkte gelegt:

1. Vereinbarkeit mit Behandlungsvorgabe der Auslesedurchforstung
2. Pflughaltung für Bestand und Boden
3. Produktionsrisiko (z.B. durch notwendige Feinerschließung, hohe Hiebsanfälle etc.)
4. Auswirkungen auf die Nährstoffbilanz des Standorts

Der Arbeitsgruppe wird vor der Exkursion eine Checkliste zur Beurteilung der vorgeführten Verfahren an die Hand gegeben. Die Beobachtungen werden dann am zweiten Tag der Veranstaltung in der Arbeitsgruppe besprochen. Die Ergebnisse sind Bestandteil einer Gesamtbewertung der präsentierten Verfahren.

Sprechergruppe:

Forstrat H. Bolz, Forstdirektion Neustadt/Weinstraße
Forstdirektor D. Jäger, Markgräflisch Badisches Forstamt Salem
Forstdirektor Dr. G. Kenk, FVA Freiburg
Forstdirektor H. Seefelder, Oberforstdirektion Ansbach

Arbeitskreis B: „Arbeitsverfahren und Holzerntetechnik“

Die Diskussion des Arbeitskreises muß sich zwangsläufig auf die Leistungen, die (direkten und indirekten) Kosten und Hinweise zur Gesamtbeurteilung der Verfahren konzentrieren, weil sich sonst Überschneidungen mit anderen Arbeitskreisen ergeben (beispielsweise mit den Arbeitskreisen Waldbau, Organisation, Ergonomie und Arbeitssicherheit, Tarife usw.).

1. Erwünschte Weiterentwicklung der Verfahren.
2. Hinweise auf Verfahren, die bei der Tagung nicht gezeigt wurden und künftig stärker berücksichtigt werden sollten.
3. Hemmnisse für die Durchsetzung von rationellen Verfahren in der Praxis und Möglichkeiten zu deren Beseitigung.
4. Ergänzung der Leitsätze für das Tagungsergebnis.

Sprechergruppe:

Forstdirektor K. Döhner, Forstamt, Diemelstadt-Rhoden
Professor Dr. H. Höfle, Forstamt, Bovenden
Ltd. Forstdirektor Dr. R. Rau, Höhere Forstbehörde, Bonn
Forstoberrat H. Sagowski, Forstamt, Rinteln
Oberforstrat H.-E. von Türckheim, FVA Freiburg
Forstoberinspektor W. Zimmermann, Forstamt, Hermeskeil-Ost

Arbeitskreis C: „Vermessung, Sortierung und Vermarktung“

1. Anwendbarkeit der Schwachholz-Ernteverfahren nach Holzart und Stückdimension (Anwendungsbreite)

2. Sind bestimmte Betriebs- und/oder Hiebsgrößen Voraussetzung für die Anwendung
3. Aufwand und Probleme bei Umstellung bzw. Einführung
4. Lfd. Aufwand (bzw. Einsparungsmöglichkeiten) nach Einführung
5. Auswirkungen auf Freiheitsgrade bei der Vermarktung des Holzes (Einengung oder Erweiterung der Absatz- und Bezugsmöglichkeiten)
6. Präzision, Informationsgehalt und Reproduzierbarkeit der durch Vermessung und Sortierung gewonnenen Daten, evtl. Konsequenzen für Kontrolle, Entlohnung, Naturalbuchführung und Kaufpreisberechnung
7. Möglichkeiten von Folgerationalisierungen, z. B. Anwendung moderner Datenerfassung und -Verarbeitung, integrale Datengewinnung für Entlohnung, Naturalbuchführung und Verkauf
8. Rückwirkungen auf vorhandene Planungsinstrumente, z. B. auf Sorten- (Ertrags-) tafeln, FE-Anweisungen etc.

Sprechergruppe:

Dr. A. Böckenförde, Fa. Feldmühle, Düsseldorf
Forstoberrat Dr. F. L. Eisele, Forstamt Schmallenberg
Ministerialrat H. Heckemann, Hess. Ministerium LULF, Wiesbaden
Dr. B. Keller, Fa. Haindl Papier, Augsburg
Professor Dr. H. Löffler,
Lehrstuhl f. forstl. Arbeitswiss. u. Verfahrenstechnik, München
Professor Dr. W. Schöpfer, FVA Freiburg
Forstdirektor H.-J. Wechselberger, Fa. Pfeleiderer, Neumarkt/Oberpfalz

Arbeitskreis D: „Ergonomie und Arbeitssicherheit“

Wesentliche Aufgabe des Arbeitskreises D ist es, die bei den Exkursionen gezeigten Schwachholzernteverfahren unter besonderer Berücksichtigung von Ergonomie und Arbeitssicherheit zu beurteilen. Die vorbereitende Arbeitsgruppe hat dazu einen Beurteilungsbogen entworfen, in dem jeder Teilnehmer am Arbeitskreis D für die einzelnen Teiltätigkeiten der Verfahren den Sicherheitsstandard „S“ und die Belastung „B“ einschätzen soll. Das ausgewertete Ergebnis wird unter anderem Grundlage der Diskussion im Arbeitskreis sein. Dabei soll vor allem herausgearbeitet werden, wo besondere Belastungen und Unfallrisiken auftreten. Diese Analyse soll einmünden in Vorschläge, wie man Belastungen und Unfallrisiken abbauen kann.

Hierbei sind unter anderem folgende Punkte zu berücksichtigen: Arbeitskleidung und persönliche Schutzausrüstung, GS- und FPA-geprüfte Geräte, Sicherheitsabstände und Ruf- oder Sichtverbindung, Funktionswechsel, Arbeitsgestaltung (z. B. Vermindern des Anteils „gefährlicher“ und körperlich schwerer Arbeiten, Verringern der Motorsägenlaufzeit, Einbau entlastender Teiltätigkeiten), Mechanisierung (z. B. Ersatz der Motorsäge durch fahrbare Maschinen und Prozessoren, Vorrücker statt Vorlieferer), Arbeitsplanung und Arbeitsorganisation (z. B. Auswahl geeigneter Personen, Feinerschließung, deutliches Auszeichnen, Schlagordnung, Wahl der Sortimente, Hilfsmittel, Zeiteinteilung und Pausengestaltung, Lohnform, Ausweicarbeiten).

Sprechergruppe:

Dr. M. Brübach, BLB, Kassel
Forstamtsrat K. Heil, Forstamt, Bovenden
Ltd. Baudirektor H. Reinl, Bayerischer GUV, München
Ltd. Baudirektor H.-P. Tretrop, GUV, Hannover
W. Wandernoth, stellv. Vorsitzender DGB Saarland, Saarbrücken
Forstrat R. Wörndl, Bayer. Staatsministerium ELF, München

Arbeitskreis E: „Arbeitsplanung und -organisation“

Die Sprechergruppe des Arbeitskreises versteht unter Planen und Organisieren

- > Suchen und Festlegen von Zielen,
- > Vorbereiten der zum Erreichen der Ziele erforderlichen Aufgaben,
- > Ständiges Überwachen und Kontrollieren der Auftragsausführung.

In der Forstwirtschaft werden mit hohem Aufwand lang- und mittelfristige Pläne aufgestellt. Im Zuge der Mechanisierung forstbetrieblicher Arbeiten wird jedoch offenbar, daß bei Einzelplanungen, insbesondere bei der Planung und Organisation von Holzerntevorhaben, oftmals gravierende Mängel zu Tage treten.

Planen und Organisieren sind die Voraussetzungen für einen störungsfreien Betriebsvollzug. Wer das Planen unterläßt, muß improvisieren!

Planung und Organisation eines Projekts müssen umso präziser durchgeführt werden, je

- > größer das Objekt ist,
- > mehr Arbeitskräfte an einem Objekt beschäftigt sind,
- > rascher der Arbeitsfortschritt ist,
- > teurer die eingesetzten Arbeitskräfte, Maschinen und Geräte sind,
- > differenzierter sich die Arbeitsmarktsituation darstellt.

Ansatzpunkte bei Verfahrensvergleichen werden unter anderem gesehen

- > in der Planungsintensität (z. B. der Notwendigkeit, unter Umständen bis zum Ablaufabschnitt zu planen; Skizzen zur Bestandesfeinerschließung fertigen; schriftliche Arbeitsaufträge erteilen),
- > im Planungsniveau (z. B. Planung auf verschiedenen Ebenen: Betriebsleiter, Einsatzleiter, Ausführender).

Als Diskussionsgrundlage wird zu Beginn der Tagung den Arbeitskreisteilnehmern eine Checkliste „Arbeitsplanung“ zum Verfahrensvergleich sowie zur Gruppenarbeit verteilt.

Sprechergruppe:

Oberforstrat F. Esser, Landeswaldarbeitsschule Hachenburg
Ltd. Forstdirektor I. Kammerer, Oberforstdirektion, Ansbach
Forstrat F. Lödige, Ministerium ELF, Düsseldorf
Forstamtmann W. Markel, Waldgesellschaft Riedesel, Lauterbach
S. Strand, Fa. Swedforest, Solna/Schweden

Arbeitskreis F: „Aus- und Fortbildung“

Die Berufsausbildung vermittelt eine breit angelegte berufliche Grundbildung und die für die Ausübung einer qualifizierten beruflichen Tätigkeit notwendigen fachlichen Fertigkeiten und Kenntnisse in einem geordneten Ausbildungsgang. Ferner wird der Erwerb der erforderlichen Berufserfahrungen sichergestellt.

Die berufliche Fortbildung ermöglicht, die beruflichen Kenntnisse und Fertigkeiten zu erhalten, zu erweitern oder der technischen Entwicklung anzupassen. Ein dadurch gegebener Aufstieg wird auch als Weiterbildung definiert.

Sämtliche Bildungsmaßnahmen, insbesondere die Fortbildung, sollen sich je nach der Aufgabenstellung und Einflußnahme auf alle im Wald Tätigen erstrecken, somit auf Waldarbeiter, Forstbeamte, Waldbesitzer, Unternehmer.

Ausbildung

An allen forstlichen Ausbildungsstätten bestehen heute nach Kenntnissen und Fertigkeiten gegliederte Ausbildungsprogramme mit dem Ziel, eine breit angelegte Grundbildung — auch für den forsttechnischen Bereich — zu erreichen.

Vorrangig wird die Frage diskutiert, ob die derzeitigen Lernziele und -inhalte sowie die Aufteilung nach Theorie und Praxis zu dem gewünschten Bildungsergebnis führen.

Fortbildung

Die bisher praktizierten Fortbildungsmaßnahmen reichen nicht immer aus, um erforderliche Kenntnisse und Fertigkeiten zu erhalten, zu erweitern bzw. der technischen Entwicklung anzupassen. Auch bestehen gelegentlich Mängel hinsichtlich der angewandten Methodik und der Dauer der Schulungen.

Im Hinblick auf die notwendigen Verbesserungen wird die Diskussion im wesentlichen folgende Fragen bzw. Schwerpunkte behandeln:

- > Wo soll fortgebildet werden?
- > Wer bildet fort?
- > Methodisches Vorgehen bei der Fortbildung
- > Zielgruppe, Häufigkeit und Umfang von Fortbildungsmaßnahmen
- > Unfallschutz und Gesunderhaltung durch Fortbildung
- > Kontrolle des Lernerfolges und Motivation zur Umsetzung in den Betrieb
- > Fortbildung als Kostenfaktor in Relation zum Betriebserfolg unter Einschluß von Zuschußmöglichkeiten durch Dritte

Lösungsmöglichkeiten werden abschließend am Beispiel der Fortbildung im motormanuellen Kurzholzverfahren (Schwedisches Bankverfahren) aufgezeigt.

Sprechergruppe:

Forstwirtschaftsmeister H. Autor, Versuchs- u. Lehrbetrieb, Weilburg
Forstdirektor Dr. G. Backhaus, Forstamt, Weilburg
Professor K.-H. Fuhrmann, Fachhochschule Weihenstephan
Forstamtsrat H.-J. Henning, Waldarbeitsschule Goldberg
civ. Jägmästare L. Strömquist, Fa. Swedforest, Solna/Schweden

Arbeitskreis G: „Unternehmereinsatz“

1. Bisheriger Umfang der Unternehmertätigkeit in den vorgeführten Arbeitsverfahren
2. Diskussion des Kriterienkataloges
3. Eignung der vorgeführten Arbeitsverfahren für Unternehmereinsatz
4. Diskussion von Rahmenbedingungen für Unternehmereinsatz in den vorgeführten Schwachholzverfahren
5. Individuelle Verfahrensgestaltung — Möglichkeiten von Standardisierung und Koordinierung von Arbeitsverfahren — Wohin geht die Zukunft?
6. Verabschiedung von Leitsätzen als Tagungsergebnis

Sprechergruppe:

Forstdirektor G. Gatzen, Forstdirektion, Koblenz
Freiherr Hiller von Gaertringen, Hollfeld
Forstdirektor J. Jestaedt, Waldgesellschaft Riedesel, Lauterbach
Ing. (grad.) H.-J. Narjes, Hornbostel

Arbeitskreis H: „Einflüsse der Besitzstruktur“

Die Anwendung moderner Schwachholz-Ernteverfahren mit dem Ziel einer Verbesserung der Wirtschaftlichkeit ist insbesondere unter dem Gesichtspunkt der Bestandespflege ein wichtiges Anliegen in der Bewirtschaftung des Kleinwaldes. Dabei sollte dem Ziel gedient werden, dem Waldbesitzer selbst die Möglichkeit zur Eigenarbeit und Erhöhung seines Arbeitseinkommens im Wald zu geben.

Aus der Sicht des Kleinwaldes sind daher spezielle Anforderungen an die Verfahren zu stellen.

1. Fortschritte in der Arbeitsproduktivität sind erwünscht, aber nicht das alleinentscheidende Kriterium für die Verfahrenswahl. Bei jüngeren, besonders leistungsfähigen Arbeitskräften ist die Möglichkeit der Leistungssteigerung durchaus interessant. Älteren Arbeitskräften wird die Arbeitserleichterung durch Anwendung geeigneter Verfahren oft wichtiger sein.
2. Die Möglichkeit zum Einsatz meist vorhandener landwirtschaftlicher Schlepper und Zusatzgeräte sollte genutzt werden und verdient in jedem Falle den Vorzug vor dem Ankauf teurer Spezialmaschinen. Die (gegebenenfalls gemeinsame) Beschaffung von geeigneten Anbaueilwinden — einfache Montagemöglichkeit vorausgesetzt — erscheint zweckmäßig.
3. Die Verfahren sollten eine Ein-Mann-Arbeit ohne Verletzung der Unfallverhütungsvorschriften zulassen.
4. Die Verfahren sollten bestandespfleglich sein, was auch eine gute Feinerschließung der Bestände voraussetzt.

Unter Ansehung der vorgenannten Punkte wird im Kleinwald den motormanuellen Verfahren der Vorzug gegenüber stärker mechanisierten Verfahren zu geben sein.

Auch dort, wo eine Zusammenarbeit in forstwirtschaftlichen Zusammenschlüssen bzw. Maschinenringen besteht, dürften die motormanuellen Verfahren gleichfalls große Bedeutung haben, weil die Wirtschaftlichkeit hochmechanisierter Verfahren häufig nicht gesichert werden kann (z. B. Organisationsaufwand, hohe Umsetzkosten, zu geringes Arbeitsvolumen, Bestandesschäden, Finanzierungsprobleme).

Um Zustand und Leistungsfähigkeit des Kleinwaldes zu verbessern, müssen die Privatwaldbesitzer vor Ort zumindest in wichtigen Teilgebieten der Forstwirtschaft geschult werden, wobei der Unfallverhütung eine besondere Bedeutung beizumessen ist.

Es darf nicht unerwähnt bleiben, daß günstige Absatzverhältnisse und gute Schwachholz-Preise meist eine grundlegende Voraussetzung für das Interesse der Kleinwaldbesitzer zur Durchführung von Pflege- und Erntemaßnahmen sind.

Sprechergruppe:

Professor Dr. H.-D. Brabänder,
Institut f. forstl. Betriebswirtschaftslehre, Göttingen
Bürgermeister M. Häsch, Dietramszell
Forstrat E. Krämer, FWB Odenwald-Nord, Michelstadt
Forstdirektor J. Maier, Waldbauernschule Scheyern

Arbeitskreis J: „Schwachholzernte und Forstmaschinenindustrie“

Wirtschaftlicher Fortschritt und Arbeitsplatzverbesserung beruhen auf Entwicklung und Anwendung technischer Mittel und Verfahren.

Die mitteleuropäische Forstwirtschaft hat forsttechnische Mittel (Maschinen und Geräte) — in der Regel von der Industrie eigenständig entwickelt — mit Ausnahme von Motorsäge

und Rückeschlepper nur vereinzelt eingesetzt und nur ansatzweise Verfahrenstechniken erarbeitet, die Maschinen in Arbeitsabläufe eingliedern.

Für die Bereitstellung zweckmäßiger forsttechnischer Mittel zur rationalen Schwachholzernte sind daher folgende Fragen von großer Bedeutung:

1. In welchem Umfang ist die Forstwirtschaft bereit, die Schwachholzernte zu mechanisieren? Welche Arbeitsvorgänge sind vordringlich auf Maschinenarbeit umzustellen? (Fällen, Entasten, Entrinden, Sortieren, Vermessen)
2. Ist für die Weiterentwicklung der motormanuellen Verfahren geeignetes Gerät vorhanden? Welche Rolle spielen konstruktive Verbesserungen bei der Rationalisierung und Verringerung der ergonomischen Belastung? Welche Beiträge hierzu werden von den Motorsägenherstellern erwartet?
3. Welche Arbeiten sollen weiterhin im Wald, welche sollen, bzw. können auf Holz- bzw. Werkhöfe verlagert werden?
4. Welche Holzsorten (Kurzholz, Langholz) sind zu bilden und welche Anforderungen werden an Arbeitsqualität (z. B. Entastung) und Genauigkeit (z. B. Vermessen) gestellt?
5. Sind die hierfür geeigneten Maschinen vorhanden? Sind Neuentwicklungen oder Adaptierungen erforderlich?

Klärung und Lösung der aufgeworfenen Fragen und Folgerungen bedürfen der ständigen gegenseitigen Information und Beratung. Als Nahtstelle zwischen Forstwirtschaft, Maschinenindustrie und Holzwirtschaft bietet sich das KWF an zur Vermittlung technischer Vorgaben und Verfahren sowie für Entwicklungs- und Gebrauchswertprüfungen.

Sprechergruppe:

Dipl. Ing. G. Gerdson, KWF, Groß-Umstadt
Oberforstrat F.-K. Fürst zu Hohenlohe-Waldenburg,
Fa. HSM, Waldenburg
E. Kare, Fa. Rauma - Repola OY, Tampere/Finnland
Ltd. Forstdirektor Dr. L. Sanktjohanser, Oberforstdirektion, München
Betriebswirt (grad.) K. W. Schmidt, Fa. Stihl, Waiblingen
Forstdirektor J. Weitbrecht, Forstamt, Klosterreichenbach

Arbeitskreis K: „Entlohnung“

1. Bildung von Verfahrensgruppen
unter dem Verlohnungsaspekt
> motormanuelle Verfahren
> hochmechanisierte Verfahren
> kombinierte Verfahren
2. Lohnformen
> Allgemeines
> Anwendbarkeit auf die Verfahrensgruppen
3. Geltungsbereiche von Tarifen
> Einheitstarife
> Sondertarife
> Eigentüمرتariere
4. Tarifgerechtigkeit und Flexibilität
5. Verfahrensschulung

Sprechergruppe:

Oberforstrat P. Bürgmann,
Fürstl. Fürstenberg. Forstverwaltung Donaueschingen
Ltd. Forstdirektor Dr. P. Dietz, FVA Freiburg
Professor Dr. S. Häberle,
Institut f. Waldarbeit u. Forstmaschinenkunde, Göttingen
G. Lappas, stellv. Vorsitzender GGLF, Kassel
Ministerialrat O. Sasse, Niedersächs. Ministerium ELF, Hannover

Arbeitskreis L: „Investitionsprobleme“

Dieser Arbeitskreis befaßt sich mit Fragen der Investitionsrechnung, insbesondere unter dem Gesichtspunkt der Unsicherheit der Erwartungen.

Die Richtung von als möglich erachteten Änderungen gegenüber den Vorausschätzungen und ihre Auswirkung auf den wirtschaftlichen Erfolg ist die Grundlage einer Beurteilung des wirtschaftlichen Risikos einer Investition. Die Investitionsentscheidung selbst hat jedoch darüber hinaus viele, z. T. nicht quantifizierbare Kriterien zu berücksichtigen.

Nach erfolgter Investition können bei entsprechender Maschinenbuchführung und richtiger Reaktion auf die tatsächliche Entwicklung die Folgen von früheren Fehlschätzungen gemildert werden. Dies führt im wesentlichen zur Frage des wirtschaftlich optimalen Ersatzzeitpunktes.

Aus dieser Problematik ergibt sich, daß auch die Fragen der Informationsbeschaffung und -auswertung angesprochen werden müssen.

Sprechergruppe:

Forstdirektor Dr. L. Fähser,
Fürstl. Bismarck'sche Forstverwaltung Friedrichsruh
Forstoberrat Dr. K. Kunze, Forstamt, Seeheim-Jugenheim
Oberforstrat G. Rieger, FVA Freiburg
Ministerialrat Dr. H. Ripken, Niedersächs. Ministerium ELF, Hannover
Forstoberrat Dr. H. Ritter, Forstamt, Wald-Michelbach

Koordinationsgruppe:

Forstdirektor Dr. K. Dummel, KWF, Groß-Umstadt
Professor Dr. G. Eisenhauer, Iffa, Reinbek
Forstdirektor Dr. K.-H. Piest, Forstamt, Seelzerthurm
Ministerialrat Dr. G. Sabiel,
Hess. Ministerium LULF, Wiesbaden
Direktor J. Schmeling, Fa. PWA, Raubfing

Das KWF gratuliert seinen langjährigen Mitgliedern

zum 85. Geburtstag

*am 13. 4. 1983 Herrn Landesforstmeister Dr. Hans-Alfred Rosenstock, 6100 Darmstadt
Das KWF wünscht dem Jubilar in dankbarer Erinnerung an seine Aktivitäten, insbesondere auf dem Gebiet des Maschineneinsatzes und Waldwegebau, weiterhin Wohlergehen.*

zum 80. Geburtstag

*am 19. 5. 1983 Herrn Oberforstdirektor Hubert Häußler, 7000 Stuttgart
11 Jahre, von 1957 — 1968, hat Hubert Häußler das Waldarbeitsreferat beim Baden-Württemberg. Ministerium für Ernährung, Landwirtschaft, Weinbau und Forsten geleitet und in dieser so wichtigen Zeit entscheidenden Einfluß auf wesentliche Änderungen in der Waldarbeit genommen. Die Einführung der Einmann-Motorsäge fällt in diese Zeit, mit den Konsequenzen neuer Arbeitsverfahren und struktureller Änderungen des Forstbetriebes. Häußler hat auch über die baden-württembergische Verwaltung hinaus mitgewirkt, die schwierigen Aufgaben auf Bundesebene zu bewältigen.*

Hubert Häußler war Vorsitzender des Forstausschusses der Tarifgemeinschaft deutscher Länder von September 1965 bis Mai 1968 und Mitglied des KWF-Verwaltungsrates von dessen Gründung bis 1968 und des KWF-Vorstandes von 1965 — 1968.

Wir freuen uns über die bewundernswerte Vitalität des Jubilars und wünschen ihm weiterhin Wohlergehen sowie frohe Stunden im Familien- und Freundeskreis.

F. Weiger

zum 70. Geburtstag

*am 10. 5. 1983 Herrn Ministerialdirigent Fritz Wagemann, 8221 Berghaupten
Nicht nur im Bayerischen Staatsministerium für ELF, sondern auch im KWF war der Jubilar in vielfältiger Weise konstruktiv und leitend tätig. Eine eingehende Würdigung erfolgte in den FTI 4-5/78 anlässlich der Verleihung der KWF-Medaille.*

Wir wünschen Herrn Wagemann auch weiterhin viel Gesundheit und viel Sonnenschein in seinem Haus in Oberbayern.

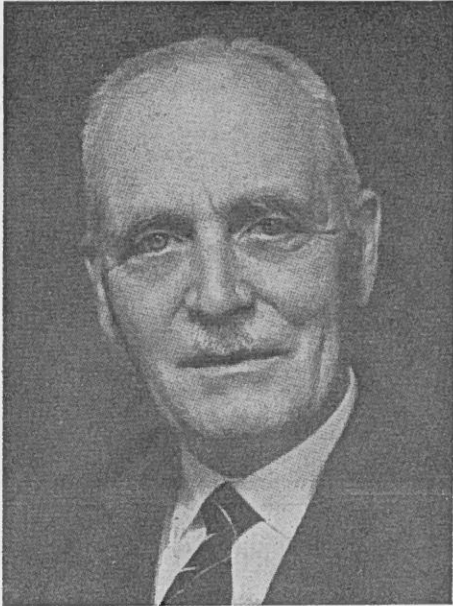
Die Schriftleitung und der Verlag der FTI gratulieren

zum 60. Geburtstag

am 28. 4. 1983 Herrn Chefredakteur Dr. Franz Bauer, 7000 Stuttgart.

Dr. Bauer, ein Forstmann mit Staatsexamen, hat seit 1. Oktober 1957 die Schriftleitung der AFZ übernommen. Stets gab es eine kollegiale Zusammenarbeit. Dafür herzlichen Dank und weiterhin alles Gute, vor allem Wohlergehen.

Professor Dr. Dr. h.c. Hubert Hugo Hilf - 90 Jahre



Am 11. April 1983 begeht Professor Hilf — Ehrenmitglied des KWF und der Gesellschaft für Arbeitswissenschaft — das seltene Fest des 90. Geburtstages. Hilf, der unmittelbar nach dem 1. Weltkrieg begann, sich mit arbeitstechnischen und arbeitswissenschaftlichen Fragen auseinanderzusetzen, gehört zu den Mitbegründern einer modernen Arbeitswissenschaft in Deutschland. In den frühen 20er Jahren knüpfte er schon Verbindungen zu anderen wissenschaftlichen Instituten und Wirtschaftszweigen des In- und Auslandes. Bereits damals schuf er in Eberswalde bei Berlin ein Zentrum arbeitswissenschaftlichen Wirkens für den Bereich der Forstwirtschaft, das weltweit zum Muster ähnlicher Einrichtungen wurde.

Hilf ist in den letzten Jahren so oft geehrt worden, daß es schwer fällt, diesen Würdigungen seines Schaffens noch etwas hinzuzufügen. Was sein bleibendes Werk und Wirken anbetrifft, so muß immer wieder vor allem sein Voraussehen der Notwendigkeit arbeitswissenschaftlicher Untersuchungen für eine geordnete Betriebsführung — gleich welchen

Wirtschaftszweiges — hervorgehoben werden. Die Gültigkeit vieler speziell im Bereich der Forstwirtschaft erarbeiteter arbeitsbezogener Untersuchungsergebnisse für andere Wirtschaftsbereiche hat dies bewiesen und fand in seinem vielleicht wichtigsten Werk „Arbeitswissenschaft, Grundlagen der Leistungsforschung und Arbeitsgestaltung“ (1957) seinen Niederschlag.

Daß Hilf als Forstmann der Anwendung der Arbeitswissenschaft auf die Forstarbeit seine ganz besondere Aufmerksamkeit schenkte, ist naheliegend, und mit Recht wird er im In- und Ausland als Begründer der „forstlichen Arbeitswissenschaft“ angesehen. Er schuf die Gesellschaft für forstliche Arbeitswissenschaft (GEFFA), eine der Vorgänger-Organisationen des KWF, und leitete Jahrzehnte das Institut für forstliche Arbeitswissenschaft (IfA) in Eberswalde und danach in Reinbek bei Hamburg. Hier waren es nicht nur die arbeitstechnischen Überlegungen, die ihn leiteten und zu enger und früher Zusammenarbeit mit der TZF und später dem KWF führten, sondern vor allem auch die menschliche Seite der Arbeit, die ihn als ersten in seinem Institut z. B. arbeitsphysiologische Untersuchungen bei der Forstarbeit durchführen ließ; auch hier hat er in dem von ihm geprägten Begriff der „humanen Norm“ viele heutige Überlegungen bereits vorweggenommen. Es ist an dieser Stelle nicht möglich, die Vielzahl von Arbeiten, Anstößen und Impulsen, die Hilf der Arbeitswissenschaft bis ins hohe Alter hinein gegeben hat, anzuführen. Hier muß auf die Literatur verwiesen werden, die diese immer wieder hervorgehoben und gewürdigt hat.

Hilf erfreut sich — entsprechend seinem Alter — guter Gesundheit und zeigt heute noch — wie früher — an allen arbeitswissenschaftlichen Fragen lebhaftes Interesse.

Daß ihm dieses erhalten bleibt, wünschen ihm seine Schüler und Freunde zusammen mit dem KWF an seinem Geburtstag. Mögen ihm noch weitere gesunde Jahre beschieden sein, in denen er Rückschau halten kann auf ein Lebenswerk, das Zeichen gesetzt hat.

G. Kaminsky