

# FORSTTECHNISCHE INFORMATIONEN

Mitteilungsblatt des  
„KURATORIUM FÜR WALDARBEIT UND FORSTTECHNIK“

1 Y 6050 E

39. Jahrgang

Nr. 2

Februar 1987

## 2 Jahre Processoreinsatz im Bereich der Forstdirektion Freiburg

- Einsatzerfahrungen, Einsatzbereiche, Leistungen und Kosten -

Alfred Heilig / Herbert Kirsten

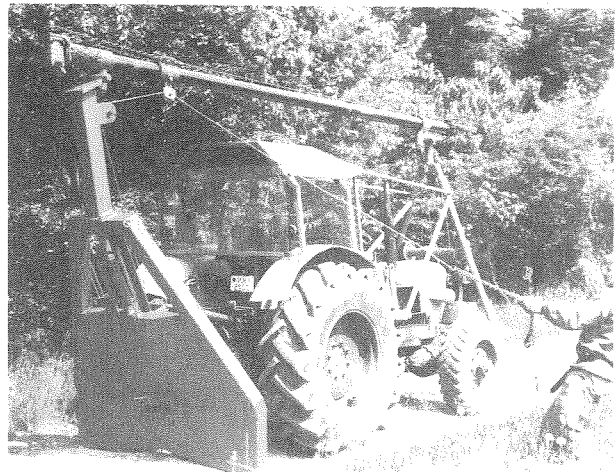
Dichte Nadelholzbestände (mittlerer BHD des ausscheidenden Bestandes 12-14, i. D. 13 cm) sind mit motormanuellen Verfahren nicht kostendeckend aufzuarbeiten.

Alternativen:

- Aushieb des unverwertbaren Materials: (bedeutet jahrelange Unbegehbarkeit der Fläche)
- Durchhieb mit Selbstwerbern: (dauert lange Zeit und ist von der örtlichen Nachfrage - Angebot abhängig)

Ein Arbeitsverfahren, das einen möglichst frühen, waldbaulich erwünschten Eingriff ermöglicht, einen Reinerlös garantiert und pfleglich auch in der Saftzeit durchführbar ist, war zu entwickeln.

Neben dem Verfahren ist der Einsatz geeigneter Maschinen eine weitere Voraussetzung, um erfolgreich den Anforderungen zu genügen.



### 1. Geschichtliche Entwicklung

Das nachfolgend vorgestellte Processorverfahren wurde zwischen 1979 und 1982 entwickelt und mit der ersten Maschinengeneration bis 1984 erprobt (jährliche Aufarbeitung ca. 3.000 bis 4.000 Fm IS). In der ersten Phase waren auf einem Trägerfahrzeug die Vorlieferwinde und der Processor aufgebaut. Bei Betriebsstörungen mußte die gesamte Arbeit sofort oder nach kurzer Zeit eingestellt werden. Dies führte zur Neukonzeption: die Arbeitsabschnitte Fäll-/Vorliefern mit geeigneter Vorlieferwinde und Entasten, Ablängen sowie Vermessen mit dem Processor wurden völlig getrennt, so daß unabhängig gearbeitet werden konnte.

Das Rücken und Setzen auf Großbeigen erfolgte zunächst mit Kranschlepper und Rückewagen, seit 1985 mit geeignetem Tragschlepper, der 8-fach niederdruckbereift ist.

### 2. Technische Beschreibung der System-Maschinen

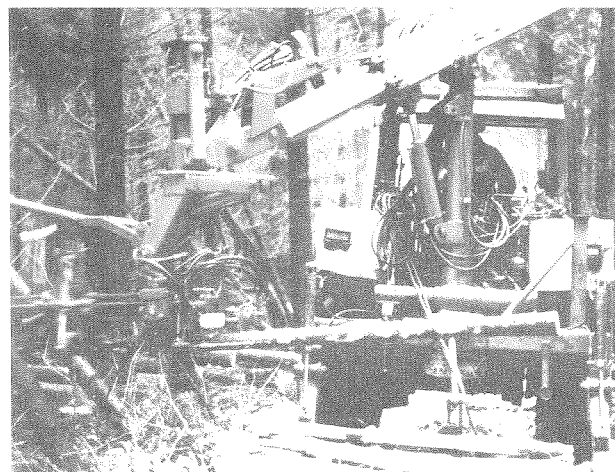
#### 2.1 Vorlieferwinde „JÄVO“

Anbaugerät für landwirtschaftliche Schlepper ab 40 kW

- Hydraulikwinde (Zugkraft einstellbar von 1,2 - 5,0 t)
- Seillänge bei 8 mm  $\varnothing$  bis 100 m
- Einzugschwindigkeit regulierbar von 0,6 - 1,2 m/Sek.
- Seileinlaufhöhe 3 m

Besonderheit: Einlaufrolle für das Windenseil auf dem Tragrohr mittels Funksteuerung verstellbar; Korrektur der Umlenkrolle während des Beziegens möglich; präzise Einstellung auf gewünschte Seillinie.

#### 2.2 Anbauprocessor „JÄPRO“



Anbaugerät für (landwirtschaftliche) Schlepper mit Rückfahreinrichtung ab 70 kW

- Holzstärken 5 - 25 cm
- Holzarten: sämtliches Nadelholz
- Sortimente: Schichtholz 2 m lang · Abschnitte in 10 cm-Stufen · baumfallende Längen
- Entaster um 220° schwenkbar · neigbar um 50% über bzw. 30% unter Niveau
- Holzablage auf oder beidseits der Rückegasse.

Postvertriebsstück 1 Y 6050 E

Verlag Fritz Nauth Erben und Philipp Nauth Erben  
Bonifaziusplatz 3, 6500 Mainz 1

Gebühr bezahlt

### INHALT:

HEILIG, A., KIRSTEN, H.:  
2 Jahre Processoreinsatz im Bereich der Forstdirektion Freiburg

OBERT, M.:  
Vorschlag und Versuch zur Fortentwicklung der forstlichen Zeitstudientechnik

PATZAK, W.:  
XVIII. IUFRO-Weltkongreß 1986 in Ljubljana

Seilbringung im Bergwald - ein Lehrfilm

### 3. Arbeitsverfahren

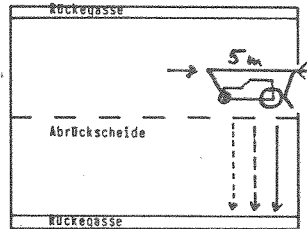
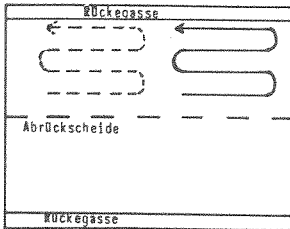
#### 3.1 Anrücklinien

- Abstand: 30 - 40 (50) m
- Breite: 3,5 m, an der engsten Stelle mind. 3,0 m

Zweckmäßigerweise werden die Anrücklinien 3 Jahre vorher eingelegt, damit sich die Ränder stabilisieren und die Reisigauflagen sich setzen.

Vollbäume werden zur Waldstraße gerückt und mit dem Processor aufgearbeitet.

#### 3.2 Fälln und Vorliefern



##### Fälln

- Arbeitsbeginn an Abrückscheide
- Stehendentastung bis Augenhöhe
- leicht schräger Fällschnitt bzw. in gleicher Höhe oder tiefer als Fällkerb (Fällhebel-einsatz)
- Anlehnen des Baumes entsprechend der vorgegebenen Beizugsrichtung
- Arbeitsfortschritt in ca. 5 m breitem Streifen von der Abrückscheide zur Rückegasse

##### Vorliefern:

- Einstellen der Umlenkrolle auf die Seillinie und Seilanzug bis zur Abrückscheide
- Zufallbringen der angelehnten Stämme und Vorliefern recht- (oder spitz-)winkelig zum Gassenrand; Verstellen des Seileinzugs während des Beizugs
- Rucker geht immer im bereits vorgelieferten Teil, dadurch kein Arbeiten unter Hänger

##### Besonderheiten:

- 3 m hoher, während des Beizugs verstellbarer Seileinlauf garantiert geringe Ruckeschäden auch im Saft
- zu entnehmende Bäume am Gassenrand werden nach Vorliefern des Bestandesaushiebs in den durchhauenen Bestand gefällt

#### 3.3 Entasten und Einschnneiden

- Der Processor nimmt das Holz beidseits der Rückegasse auf,
- entastet und schneidet in verkaufsvorgegebene Sortimentslängen ein,
- Ablage des Holzes: ● 2 m IS in der Rückegasse  
● 3 - 5 m lange Kranlängen bzw. Profilspanerabschnitte neben der Rückegasse im Bestand

#### 3.4 Rücken und Lagern

Nur mit Tragschlepper (Forwarder) wirtschaftlich und pfleglich möglich.

- Holz wird mit Kran (Greifen vor das Fahrerhaus muß möglich sein) in den Tragkorb gelegt und zur Waldstraße gerückt
- Poldern in verkaufsgerechten Großbeigen
- Bei K-Holzaufarbeitung sortiert ein Waldarbeiter während des Rückens die auf der langen Beige verteilten K-Stücke aus (nur bei IS und Kranlängen möglich), Lagern durch Rückezug

### 4. Einsatzbereiche

Erst- und Zweidurchforstungen im BHD-Bereich des ausscheidenden Bestandes von ca. 10 - 20 cm.

- Einsatzzeitraum: ganzjährig möglich
- Einsatzbereich: ● ebenes und leicht geneigtes Gelände, auch Weichböden; Erschließung durch Rückegassen nach den Bedürfnissen des Betriebes.
  - Hanglagen bis ca. 30% Neigung: Anlage der Rückegassen in der Falllinie.
  - Hangneigung über ca. 30%: Erschließung durch Maschinenwege im Abstand von max. 120 m.
- Hiebsführung ohne waldbauliche Einschränkung
- Einsatz auch in Lbh/Ndh-Michbeständen möglich
- Gipfel sind konzentriert an Gassenränder (Kontrolle - Forstschutz) oder werden beim Vorliefern abgetrennt und verbleiben im Bestand (kein Biomassenentzug).

### 5. Leistung und Kosten

- Waldarbeiter/Fahrer: 37,- DM/Std. incl. LNK
- Schlepper mit JÄVO: 22,- DM/MAS o. Fahrer
- Schlepper mit JÄPRO: 80,- DM/MAS o. Fahrer
- Forwarder: 72,- DM/MAS o. Fahrer

	<sup>1)</sup> Fm/MAS bzw. Std.	<sup>2)</sup> DM/Fm
BDH-Bereich $\frac{12-20}{15}$		
Fälln	$\frac{2,7-5,3}{3,4}$	$\frac{16,5-8,5}{13,0}$
Vorliefern	$\frac{2,7-5,6}{3,7}$	$\frac{22,0-10,5}{16,0}$
Processor	$\frac{2,8-5,6}{4,2}$	$\frac{41,5-21,0}{28,0}$
Rücken und Setzen	$\frac{7,4-9,2}{8,2}$	$\frac{14,5-12,0}{13,5}$
Ø Gesamtsumme:	$\frac{3,9-6,6}{4,9}$	$\frac{84,5-50,0}{67,5}$

- 1) Leistung: Ergebnisse der FWJ 1985 (4.000 Fm Aufarbeitung)  
2) Kosten: - Lohnkosten FWJ 1986/87  
- Maschinenkosten FWJ 1987

#### - Aufwand/Erlös - Vergleich

Sorte	Erlös FWJ 1986 DM/Fm	Reingewinn DM/Fm
IS - 2 m lang (70% N/30% F)	100,-	$\frac{15,5-50,0}{32,5}$
Kranlängen (abgelängt) (70% N/30% F)	92,-	$\frac{7,5-42,0}{24,5}$
Baumfallende Längen (70% N/30% F)	85,50	$\frac{1,0-35,5}{18,0}$
Profilspaner (Abschnitt) + Kranlängen (abgelängt) (20% HL 1b/20% HL 2a) (60% Kranlängen N/F = 1:1)	90,50	$\frac{6,0-40,5}{23,0}$

### 6. Zusammenfassung

Seit der Entwicklung des Verfahrens wurden in sämtlichen Waldbesitzarten der Forstdirektion Freiburg seit 1980 ca. 38.000 Fm, hauptsächlich Nadelholz IS 2 m-lang, aufgearbeitet. Im beschriebenen, modifizierten und praxisreifen System bereiten heute 2 Unternehmer jährlich nachhaltig 12.000 Fm auf; bei 2.-Durchforstungen werden - soweit die Erlöse dies rechtfertigen - Profilspanerabschnitte ausgehalten.

Das Verfahren kann allen waldbaulichen Vorgaben angepaßt werden. Es bietet von - Extremen abgesehen (BHD kleiner als 11 cm, alpine Hanglagen mit BHD unter 14 cm) - immer einen Reingewinn und ist auch in der Saftzeit mit geringen Schäden anwendbar.

Anschrift der Autoren:  
OAR, Alfred Heilig  
Forsthaus  
D - 7704 Gailingen  
FAtm. Herbert Kirsten  
Forstdirektion  
Bertoldstraße 43  
D - 7800 Freiburg

# Vorschlag und Versuch zur Fortentwicklung der forstlichen Zeitstudientechnik

- als Beitrag zur mobilen Datenerfassung in der Forstwirtschaft -

Martin Obert, Freiburg i.Br.

Die extreme Miniaturisierung mobiler Mikrocomputer in Verbindung mit einer immer stärkeren Kostenreduzierung schafft die instrumentellen Voraussetzungen dafür, Arbeitsablaufstudien so zu gestalten, daß der erzielte Gewinn in einem wirtschaftlich tragbaren Verhältnis zu den Kosten der Untersuchung steht. Eine zweite Voraussetzung für die Rationalisierung des forstlichen Arbeitsstudiums ist, daß die Diskrepanz zwischen progressiver Weiterentwicklung der Mikroelektronik einerseits und Stagnation der Zeitstudienmethodik andererseits überwunden wird und die der angebotenen Hardware immanenten Möglichkeiten durch methodische Weiterentwicklung und die konsequente Umsetzung in einen adäquaten Software-Entwurf voll ausgeschöpft werden.

## Methodologische Aspekte

Besonders wirtschaftlich wird eine Zeitstudie dann, wenn ein Beobachter mehrere Arbeitskräfte gleichzeitig erfassen kann. Bei Vorliegen kurzer Arbeitsabschnitte kann von den drei in der Forstwirtschaft praktizierten Methoden nur das Multimomentverfahren mit gleichbleibendem Intervall methodisch bedenkenlos als Gruppenaufnahme durchgeführt werden. Dieser dann auch als „Group Timing Technique“ (GTT) bezeichneten Variante kommt somit bei dem Bemühen um Rationalisierung des Arbeitsstudiums besonderes Gewicht zu.

Der Nachteil des Multimomentverfahrens gegenüber dem Fortschrittszeitverfahren wurde bisher darin gesehen, daß sich der Arbeitsablauf im nachhinein nicht mehr rekonstruieren läßt.

Die Tatsache, daß der Meßpunkt in aller Regel nicht mit dem Anfangs- oder Endergebnis eines Arbeitsabschnittes zusammenfällt, hat einerseits den Vorteil, daß sich der Zeitnehmer praktisch nicht auf derartige Trennpunkte konzentrieren muß, und ermöglicht andererseits die repräsentative Registratur von extrem kurzen Teilzeiten (kleiner als 5-10/100 min.). Umgekehrt gilt auch, daß sich Kontierungsfehler beim Multimomentverfahren weit weniger gravierend auswirken als bei den beiden messenden Zeitstudienverfahren, bei denen möglicherweise ganze Arbeitsabschnitte falsch zugeordnet werden.

## Stand der forstlichen Zeitstudientechnik

Trotz der erwähnten Nachteile wurde die Multimomentmeßaufnahme als universelle und leicht erlernbare Methode im forstlichen Arbeitsstudium lange favorisiert. Eine gegenläufige Tendenz ist zu beobachten, seit mit dem Aufkommen mobiler Datenerfassungsgeräte und sogenannter „Handheld-“ sowie „Portable-Computer“ eine neue Ära in der Zeitstudientechnik eingeleitet wurde.

Bedingt durch die im Vergleich zum Multimomentverfahren geringeren programmiertechnischen und theoretischen Schwierigkeiten wurde das Fortschrittszeitverfahren in der computergestützten Zeitstudientechnik zum dominierenden Verfahren. Für den EPSON HX-20 erstellte Fortschrittszeitprogramme haben in der Bundesrepublik Deutschland durch zahlreiche Weiterentwicklungen und Kopien relativ große Verbreitung gefunden. Die Erfahrungen mit einer institutseigenen Modifikation zeigen aber, daß kurze Ablaufabschnitte mit schwer zu erkennenden Meßpunkten den Zeitnehmer auch bei der automatisierten Durchführung von Fortschrittszeitstudien überfordern (vergl. GUGLHÖR, 1979).

Für die in der Industrie verwendete, zufällige Multimomentaufnahme, welche für forstliche Fragestellungen

praktisch nicht in Betracht kommt, wurde vor kurzem ein EPSON-Programm von WOBBE und BLOCH (1986) vorgestellt. Programme für das auch im Forstbereich verwendete systematische (regelmäßige) Multimomentverfahren wurden neuerdings in Skandinavien entwickelt. Erfahrungen über forstliche Anwendungen der meist von kommerzieller Seite für industrielle Untersuchungen angebotenen Software liegen dazu in Mitteleuropa allerdings noch nicht vor.

Somit besteht im forstlichen Arbeitsstudium ein dringender Bedarf an komfortablen Zeitstudienprogrammen, die auf die speziellen Bedürfnisse der Forstwirtschaft ausgerichtet sind und den universellen Charakter des Multimomentverfahrens ausnutzen. Dabei bietet der heutige Stand der Technik gleichzeitig die Möglichkeit, methodische Nachteile zu eliminieren und eine Kombination mit den Vorteilen der Alternativverfahren anzustreben.

## Ausgangslage und Zielvorstellungen

Im Rahmen der Planung von Arbeitsuntersuchungen in Zwangsnutzungen war man am Institut für Forstbenutzung und forstliche Arbeitswissenschaft auf der Suche nach einer zweckmäßigen Form der Erfassung des Arbeitsablaufes. In diesem Spezialfall kann die „reinrassige“ Anwendung eines der drei konventionellen Zeitstudienverfahren nicht mehr befriedigen, da in Zwangshieben nicht nur die Arbeitsbedingungen für die Waldarbeiter, sondern in gleichem Maße auch die Aufnahmebedingungen für den Zeitnehmer erschwert sind (Verhau; Einzelfälle; sehr unterschiedliche, kurze, sich nicht wiederholende Abläufe usw.).

- Zu der Vielzahl der Ernteverfahren und Arbeitsbedingungen tritt eine Vielzahl von aufzunehmenden Arbeitsabschnitten, da in Zwangsnutzungen meist integriert aufgearbeitet und gerückt wird, wobei sich Hauungs- und Rückebetrieb nicht mehr scharf trennen lassen (z.B.: Wenden oder Entzerren mit dem Schlepper). Bei Zeitstudienverfahren, die einer Kontierung bedürfen, führt diese Tatsache zwangsläufig zu einer Unübersichtlichkeit.
- Ebenso unübersichtlich wie umständlich (z.B. im Aufschrieb oder bei der zyklenbezogenen Kontrollzeitrechnung) werden die gängigen Verfahren auch, wenn disjunkte Zyklen die Regel sind, d.h. wenn ein neuer Zyklus begonnen wird, ehe der alte ganz beendet ist, so daß dieser zu einem späteren Zeitpunkt wieder aufgenommen und gegebenenfalls vollendet wird.
- Gegen die Anwendung der beiden messenden Zeitstudienverfahren sprechen beispielsweise aus den oben genannten theoretischen Gründen die extrem kurzen Teilzeiten bei Arbeiten im Verhau. Dort sind bisweilen bei raschem Wechsel der einzelnen Arbeitsabschnitte mehrere Arbeitsobjekte nahezu gleichzeitig in Bearbeitung.
- Andererseits kann gerade bei Strukturuntersuchungen unter derartigen Verhältnissen auf eine Rekonstruierbarkeit des Arbeitsablaufes nicht verzichtet werden, so daß auch das herkömmliche Multimomentverfahren ausscheidet.

Die Unvollkommenheit der drei Grundverfahren führt bisweilen selbst bei neueren forstlichen Arbeitsstudien (NGUYEN VAN LAI, 1981) zu dem aufwendigen Weg, eine Versuchsperson gleichzeitig von zwei Zeitnehmern - einmal nach der Multimoment- und einmal nach der Fortschrittszeitmethode - beobachten zu lassen, um die Vorteile beider Verfahren miteinander zu kombinieren.

Zielsetzung war es folglich, den Versuch zu unternehmen, die Zeitstudientechnik in diesem Sinne methodisch weiter zu entwickeln und in ein ganzheitliches, problemnahes EDV-Konzept einzubetten.

Der Einbau einer Option für die „Group Timing Technique“ schien hierbei aus mehreren Gründen wünschenswert:

- Die Arbeit in Zwangshieben zählt zu den gefährlichsten forstbetrieblichen Arbeiten überhaupt (Verhau, Fällen von angeschobenen Stämmen oder Hängern, etc.). Da sowohl das Ausmaß der Gefährdung der an der Zeitstudie bzw. am Einschlag selbst beteiligten als auch der Grad der Arbeitsbehinderung mit der Größe des Aufnahmetrups steigt, sollte dieser so klein wie möglich gehalten werden.
- Dies ist auch aus psychologischen Gründen erstrebenswert, da bekanntlich die Gefahr verfälschter Versuchsergebnisse besteht, wenn der Proband, zusätzlich zu den bestehenden Erschwernissen, Gefahren und ungewohnten Arbeitsverhältnissen zu sehr durch das Gefühl, ständig beobachtet zu werden, belastet ist.
- Darüber hinaus nimmt die Kooperationswilligkeit der Waldarbeiter, aber auch der Forstbeamten mit Sicherheit zu, wenn durch ein kleines Aufnahmeteam eine minimale Betriebsbelastung garantiert werden kann.
- Die Multimoment-Gruppenaufnahme ist in ökonomischer Hinsicht für den Versuchsansteller die vorteilhafteste Methode, da sich so die Personalkosten minimieren, aber auch zusätzliche Geräteanschaffungen umgehen lassen.
- Unplanmäßige Nutzungen bringen betriebliche Organisationsschwierigkeiten mit sich und führen so gelegentlich zu unvorhersehbaren Abweichungen vom Arbeitsplan. Greift beispielsweise kurzfristig eine weitere Person in das Arbeitsgeschehen ein, so garantiert die Multimoment-Gruppenaufnahme auch hier die notwendige Flexibilität.

### Realisierung

Das der Realisierung der erwähnten Zielvorstellungen zugrundeliegende Konzept wurde von vornherein im Hinblick auf eine schrittweise Programmierung auf einem EPSON HX-20 erstellt. Im Gegensatz zu den meisten anderen bisher in der Forstwirtschaft verwendeten mobilen Datenerfassungsgeräten und anwendungsspezifisch entwickelten Zeitstudiengeräten handelt es sich bei diesem Gerät um einen preisgünstigen, nahezu vollwertigen und nicht zweckgerichteten PC. Gleichwohl kann auf die manuelle Anwendung des Verfahrens mittels eines Simultan-Zeitstudienbogens (s. Abb.) nicht verzichtet werden, aus Gründen höherer Anschaulichkeit weder in der Probe- und Inventionphase noch in der Phase der Anwendung, wo die handschriftliche Aufzeichnung als Alternative zur elektronischen Datenerfassung verfügbar sein muß.

Grundgedanke ist das Ersetzen der beim Multimomentverfahren üblichen Kontierung durch die chronologische Eintragung der Teilvorgänge mittels Kurzzeichen und Baum- bzw. Zyklusnummern. Während bzw. vor der im Auszählverfahren vorgenommenen Auswertung ist dadurch eine lückenlose, synchronisierte Rekonstruktion des Arbeitsablaufes als Voraussetzung für Plausibilitätskontrollen und Korrekturen möglich. So kann zum Beispiel die situationsweise recht schwierige Entscheidung über die Zuordnung einer Beobachtung zu einem Ablaufabschnitt (z.B. „Gehen“ oder „Baum aufsuchen“) im Gegensatz zu kontierenden Multimomentverfahren nachträglich korrigiert werden.

Als Regelfall wurde die simultane Beobachtung und Registratur von zwei Arbeitskräften pro Zeitnehmer bei frei wählbarer Intervall-Länge angenommen. Entstehen dabei Fehler, so lassen sich diese leicht lokalisieren, da Doppelnotierungen ausscheiden und es sich somit nur um Auslassungen handeln kann, die in der Regel mühelos rekonstruiert werden können. Die Kontrollzeitrechnung verliert somit an Bedeutung.

Der verwendete Kleinstcomputer kann mit Hilfe einer wasserdichten Schutzhülle wie ein Zeitstudienbrett vor dem Körper getragen werden, ist aber nur etwa halb so groß wie dieses (vgl. Abb.). Um unter erschwerten Arbeitsbedingungen Behinderungen weitgehend zu vermeiden, wird ferner vom Mitführen des bisher gebräuchlichen Barcode-

Lesestiftes und des entsprechenden Barcode-Blattes (hinderlich bei Regen, Bewegungseinschränkung durch zusätzliches Schreibbrett etc.) abgesehen. Der üblicherweise zusätzlich mitzuführende Kodierungsplan wird nicht benötigt. Die Arbeitsabschnitte können mehrfarbig und verwechslungsfrei mit Folienschreiber direkt auf die entsprechende Taste oder Etikette geschrieben werden, da sie umfangreiche Tastatur des EPSON HX-20 auch bei einer großen Anzahl von Ablaufabschnitten eine durchgehend einstellige, alphanumerische Kodierung ermöglicht. Der Arbeitsablauf läßt sich dadurch so weitgehend wie möglich untergliedern, um der Auswertung einen maximalen Spielraum vorzubehalten.



Abb.: Der EPSON HX-20 als universelles Zeitstudiengerät und vollwertiger PC (Schreibmaschinentastatur, vierzeiliges Display, Minidrucker und Mikrokassettenlaufwerk). Die programmierte Lösung „KONNEX“ (rechts) ist dem manuellen Verfahren (links) grundsätzlich funktionsgleich und analog.

Das Zeitstudienpaket ist aus vier Teilprogrammen zusammengesetzt und erhielt den Namen „KONNEX“. Diese Bezeichnung weist darauf hin, daß mehrere Arbeitskräfte im „Verbund“ erfaßt werden können. Gleichzeitig wird dieser Gruppenquerschnitt mit einem zeitlichen Längsschnitt, also der Möglichkeit, den Arbeitsablauf in chronologischer Abfolge nachzuvollziehen, verbunden. Desweiteren wird die kombinierte Erfassung von Hauungs- und Rückebetrieb - selbst bei ständigem Wechsel dieser beiden Arbeitsbereiche, der Ablaufabschnitte oder der Zyklen - auf einfache Weise möglich. Schließlich macht insbesondere das Erfassungsprogramm das Streben nach einer „Verbindung“ unterschiedlichster Verfahrenskomponenten deutlich.

Sobald ein voraussichtlich lange andauernder Ablaufabschnitt (z.B. Unterbrechungszeit, Umsetzfahrt, lange Pausenwegzeit etc.) eintritt, kann zur mentalen Entlastung des Zeitnehmers durch einen Tastendruck ein Automationsbefehl eingegeben werden. Dadurch geht das sonst wie eine Multimomentstudie gehandhabte Verfahren zumindest im Hinblick auf die Dateneingabe in eine Fortschrittszeitmethode über. Die letzte manuelle Eingabe wird dann iterativ so lange im jeweiligen Beobachtungszeitpunkt angezeigt und automatisch registriert, bis dem Intervallgeber durch einen erneuten Tastendruck das Ende der automatisch fortschreibenden Eingabe signalisiert wird. Danach beginnt mit dem unmittelbar folgenden Aufnahmepunkt - d.h. beim 33/100 min- Intervall zur 20., 40. oder 60. Sekunde - wieder eine Multimoment-Gruppenaufnahme. Dabei wird die Notierung bei Intervallbeginn keineswegs durch das Ein- oder Abschalten der sog. „Fortschreibungsautomatik“ behindert, da ein Tätigkeitsübergang bzw. der zum Verfahrensübergang erforderliche Tastendruck kaum mit dem Aufnahmepunkt zusammenfällt.

Die sichere Durchführung der Gruppenaufnahme kann nur durch einen erhöhten Eingabekomfort garantiert werden. Eine Arbeits erleichterung für den Zeitnehmer besteht darin, daß die letzte Eingabe beim nächsten Meßpunkt als Eingabevorschlag auf dem Display erscheint, welcher vom Zeitnehmer nur noch bestätigt werden muß, sofern kein Wechsel der Teilarbeit stattfand. Da bei Programmstellung großer Wert auf die nicht nur arbeitserleichternde, sondern auch fehlerminimierende Reduzierung der erforder-

lichen Tastendrucke gelegt wurde, brauchen bei einer erforderlichen Änderung des Eingabevorschlags gleichbleibende Buchstaben oder Ziffern nicht überschrieben werden. Als zusätzliche Hilfe ertönt ein akustisches Signal, sobald der fortlaufend auf dem Display angezeigte Uhrenstand bei Intervallbeginn angehalten wird und den Zeitnehmer zur Eingabe auffordert. Der Zeitnehmer wird also durch optische und akustische Signale regelrecht zur kontinuierlichen Aufnahme gezwungen.

Werden dem Zeitnehmer dennoch Falscheingaben bewußt, so sind sofortige Korrekturen mittels der „Cursor“-Tasten vor dem endgültigen „Return“ problemlos möglich. Schwieriger ist die Korrektur nach dem endgültigen Absenden der Eingabe, da die verbleibende Intervallzeit dann für Korrekturen in der Regel zu kurz ist. Deshalb wird über einen akustisch bestätigten Tastendruck ein kleiner, nach oben gerichteter Pfeil zu Beginn der nächsten Zeile angebracht, welcher die Korrekturbedürftigkeit der darüberliegenden Zeile anzeigen soll. Aufgrund der optimalen Rekonstruierbarkeit des Arbeitsablaufes lassen sich die so gekennzeichneten Eintragungen im nachhinein ohne weiteres korrigieren, insbesondere wenn beim Bemerkten des Fehlers zusätzlich noch eine handschriftliche Notiz erfolgt ist. Derartige Korrekturen und Plausibilitätskontrollen lassen sich freilich am vorteilhaftesten auf dem normalen 24-Zeilen-Bildschirm einer stationären Anlage durchführen, so daß ein Datentransfer in Erwägung zu ziehen ist.

Das EPSON-spezifische Verarbeitungsprogramm ordnet die Datenzeilen beim Durchlaufen einer ersten Schleife zunächst den betreffenden Zyklusnummern zu und entscheidet in der zweiten Schleife dann über die Kontierung der einzelnen Arbeitsabschnitte. Dabei beschränkt sich die gleichzeitig nach den Arbeitskräften differenzierende Auswertung bisher auf einfache Summationen und Prozentbildungen für Zyklen und Ablaufabschnitte.

Einerseits ist es wünschenswert auch in der Datenauswertung die Eigenständigkeit des verwendeten Mikrocomputers

als mobiles, funktionsfähiges System zu bewahren. Andererseits zeigt sich auch hier wieder, daß die netzunabhängige Auswertung ab einer bestimmten Datenmenge aufgrund einer dann frapierend langsamen Rechengeschwindigkeit kritisch zu beurteilen ist. Man wird daher die Primärdaten zur Verkürzung der Programmlaufzeiten ohnehin auf einen Büro-Computer oder eine Großrechenanlage übertragen - vor allem wenn zur Bildung statistischer Kenngrößen eine Aggregation mehrerer Zeitstudien erforderlich wird. Dort sind dann zwar strukturgleiche doch entsprechend vielfältigere und maßgeschneiderte Verarbeitungsprogramme in der Sprache des Host-Systems zu erstellen. Vorteilhafterweise lassen sich dann auch Standard-Statistik-Programmpakete anschließen.

#### Literatur

CLAUSEN, J. T. (1985): Nordic Work Study Technique. Final Report from NSR Projekt 17/1982: Improved Work Study Technique. Skovteknisk Institute (Danish Institute of Forest Technology).

GRAMMEL, R., BECKER, G. (1978): Forstliche Arbeitslehre. Pareys Studentexte 22, Verlag Paul Parey, 176 S.

GUGLHÖR, W. (1979): Automatisierung der Datenerfassung bei forstlichen Arbeitsstudien. Forsttechnische Informationen Nr. 4, 31. Jahrgang, S. 25-28.

NGUYEN VAN LAI (1981): Kriterien zur Festsetzung von Erholzeiten bei der Holzernfte nach dem EST Standardarbeitsverfahren. Diss., Forstwiss. Fak. Universität Freiburg.

WOBBE, G., BLOCH, G. W. (1986): Multimomentstudien mit Hilfe eines mobilen Mikrocomputers und Barcode-Lesestiftes. REFA-Nachrichten Nr. 2, S. 5-8.

Anschrift des Autors:

Martin Obert  
Inst. für Forstbenutzung und forstl. Arbeitswissenschaft  
der Universität  
Holzmarktplatz 4  
D-7800 Freiburg i. Brsg.

## XVIII. IUFRO-Weltkongress 1986 in Ljubljana

### Abteilung 3: Waldarbeit und Forsttechnik

Wilhelm Patzak, München

Während des Weltkongresses in Jugoslawien behandelte die Abteilung 3 mit sieben Kongressgruppen in Vortrags-, Diskussions- und Posterveranstaltungen sowie mehrtägigen Exkursionen aktuelle Themen aus Forschung und Praxis. Die 37 Hauptvorträge und 27 Posterbeiträge sind in den Proceedings auf 410 Seiten dokumentiert und werden nachfolgend, in Themenkreisen zusammengefaßt, referiert.

#### Anzucht von Forstpflanzen in Containern und Bestandsbegründung

Das Thema wurde im Hinblick auf den zunehmenden Bedarf für Aufforstungsprogramme in den Entwicklungsländern diskutiert. TINUS (USA) gab einen Überblick über die Möglichkeiten und Vorteile von Containerpflanzgut. HALLETT (Canada) hob deren positiven Einfluß auf die Qualität und Effektivität der Bestandsbegründung in Aufforstungsprogrammen hervor. PARVIANEN (Finnland) stellte die Ansprüche der Verbraucher an das Pflanzgut heraus und wie diese erfüllt werden können. Entscheidend sind die Qualität und der Preis der Pflanzen, deren einfache Manipulation, rationelle Baumschularbeit, flexible Pflanzzeit und letztlich die Wuchseistung im neu begründeten Bestand. Erfüllt werden diese Anforderungen heute durch rationelle hochmechanisierte, weitgehend automatisierte Produktion von Containerpflanzen am Fließband. Für die Auswahl der Pflanzen und Festlegung der weiteren Arbeitsschritte werden bereits EDV-gestützte Planungsmethoden eingesetzt. TERWIN u.a. (Neuseeland) beschrieb im Kontrast dazu ein in Neuseeland mit Erfolg eingeführtes Container-Manipulations- u. Transportsystem für ballenlose Forstpflanzen. Er demonstriert damit die Fortschritte beim konventionellen System der wurzelnackten Pflanzen.

#### Terminologie und Technik in der Forstwirtschaft

Hier werden Grundlagenreferate und solche allgemeiner Art zusammengefaßt. SUNDBERG u.a. (Schweden) postulierte den Kraftstoffverbrauch von Forstmaschinen als kennzeichnenden Faktor für die Gesamtkosten des Maschineneinsatzes. Diesen Kostenindikator verwendet er in einer Systemanalyse, zur Bestimmung der optimalen Mischung von Arbeitskraft- und Maschineneinsatz mit dem Ziel minimaler Systemkosten, und als Planungshilfsmittel. SEVER (Jugoslawien) unterzog bisher gebaute, auf dem Markt verfügbare Holzrückeschlepper (Tragknickschlepper, Knickschlepper und adaptierte landwirtschaftliche Schlepper) einer morphologischen Analyse. Er leitet daraus neben Kennzahlen zur Charakterisierung des Typs auch Bauprinzipien und Entwicklungstrends ab. Formindici, spezifische Masse und installierte Leistung dienen als Hilfsmittel für die Auswahl beim Kauf, für den Feldeinsatz und für die Neuentwicklung von Forstfahrzeugen dieser Art.

HEDING (Dänemark) befaßte sich mit den auch in der Bundesrepublik relevanten Problemen der „small-scale“ Forstwirtschaft. Er unterscheidet kleinflächige Forstwirtschaft von der großflächigen anhand der Betriebsgröße, der Größe der Behandlungseinheit und der Distanzen zwischen ihnen. Daraus folgen Anforderungen an die für die Bewirtschaftung anzuwendende Technologie. Erntemaschinen und Transportmittel müssen den besonderen Gegebenheiten, wie geringe Auslastung der Aggregate, unterschiedlichster Einsatz und Bedienung durch ungeübtes Personal, Rechnung tragen. In den nordischen Ländern haben bereits einige Ingenieurfirmen diese Marktlücke erkannt und sich den Belangen der kleinflächigen Forstwirtschaft mit Entwicklungsansätzen für angepaßte Technologie zugewandt. Neben der Forsttechnik bedarf es auch bei den forstlichen Eingriffspraktiken sowie bei der



Vermarktungs- und Steuerpolitik einer eigenen, der Situation der forstlichen Kleinbetriebe adäquaten Vorgehensweise. AGER (Schweden) entwarf ein Konzept zur Lösung der in Zukunft immer wichtiger werdenden socio-ökonomischen Probleme. Sie sind bedingt durch die Landflucht und damit die einseitige Verlagerung der Ressourcen in die Ballungszentren. Eine gut funktionierende Forstwirtschaft (in Verbindung mit der Landwirtschaft) könnte einer Verarmung des ländlichen Raumes entgegenwirken und Grundlage einer gesunden Regionalentwicklung sein. Er regte weitere Aktivitäten der IUFRO und FAO an.

#### **Walderschließung sowie das System Forstmaschine-Waldboden**

In dieser Kongreßreihe wurde der Praxis der Walderschließung und des Wegebaues relativ wenig Raum gewidmet. Die Beeinträchtigung des Waldbodens durch Forstmaschinen findet in Forschung und Praxis zunehmende Beachtung. PFISTER (Schweiz) sprach über Probleme der Erschließung in Bergwäldern und die damit verbundenen Umweltrisiken. Notwendig ist in Zukunft eine integrale Betrachtung der Probleme. Es müssen neben den forstlichen Belangen die Umweltrisiken und die außerforstlichen Bedürfnisse in die Erschließungsplanung einfließen. HEIKKA u.a. (Finnland) berichtete über Untersuchungen zum Holztransport mit Forwardern auf weichen Böden (Torfflächen) in Finnland. Die Versuchsergebnisse zur Befahrbarkeit von Weichböden mit unterschiedlichen Fahrwerken sind auch für unsere Forstwirtschaft von Interesse. Wesentlich für die Deckung des Bedarfs der Forstbetriebe und die Wirtschaftlichkeit des Transportes ist der ganzjährige Einsatz der Transportfahrzeuge. Dazu kann, neben geeigneten Fahrwerken, eine gute Planung und Organisation des Maschineneinsatzes beitragen.

#### **Holzbereitstellung und Holzverwertung, Holzernte und Bringung im Gebirge**

Diesem weiten Feld widmeten sich die meisten der Hauptvorträge. DIETZ (Bundesrepublik) behandelte sowohl die Holzernte und -Verwertung als auch übergreifende Fragen der Planung, Steuerung und Vermarktung. Durch integrale Betrachtung der drei Stufen der Produktion Waldbau, Holzernte und Holzverwertung belegte er am Beispiel Buchen-Industrieholz die optimale Lösung von Problemen der Forstbenutzung eines Privatbetriebes. NAGODA (Norwegen) berichtete über das Management in Ernte und Verwertung von Laubholz in den nordischen Staaten (Dänemark, Finnland, Norwegen und Schweden). Es sind dort ca. 50% der Landfläche mit produktivem Wald bedeckt. Etwa 17% davon sind Laubwälder, die in Mischung mit Nadelhölzern auftreten. Ernteverfahren und -Maschinen für Laubholz und Nadelholz sind deshalb praktisch identisch. Über 60% der produktiven Waldfläche ist kleinparzellierter Privatwald, vorwiegend Bauernwald. Diese Länder verfügen heute über ausgefeilte kurz- und langfristige Bewirtschaftungspläne für den Forst. Die Lanfristplanung umfaßt alle relevanten Bereiche, die Aufforstung, die Holzernte, die Erholungsfunktion, den Naturschutz und die Landschaftsgestaltung. Die Managementpläne für den Staatsforst und den Privatwald werden in regelmäßigen Abständen (ca. 10 Jahre), gestützt auf Inventuren, den Gegebenheiten angepaßt. Das Interesse der bäuerlichen Waldbesitzer an Inventur und Planung wird durch den Staat finanziell gefördert. Die Holzernte ist nach wie vor im Kahlschlag üblich. Es wird aber versucht, die einzelnen Hiebsflächen möglichst klein zu halten. Der Mangel an Waldarbeitern hat zur verstärkten Mechanisierung der Waldarbeit geführt. Diese Entwicklung ging über den Feller Buncher und den mobilen Processor zu deren Kombination im Harvester. Der Harvester wird sowohl für Kahlschlag als auch für Durchforstung eingesetzt. Er ist zwar unterschiedlich verbreitet, aber wesentlich stärker vertreten als in der Bundesrepublik. Die Seite der Holzverwertung ist durch Überkapazität der Produktionsanlagen gekennzeichnet, was zu einer für die Forstwirtschaft günstigen Mangelsituation führte. DUFFNER (Bundesrepublik) stellte die zentrale Holzaufarbeitung als Betriebssystem dar. Mobile, mechanisierte und zentrale Holzaufarbeitung sind heute keine Gegensätze mehr, sondern bedingen sich gegenseitig und ergänzen sich optimal. In Kombination werden die Erntekosten gesenkt. Die zentrale Weiterverarbeitung auf Holzhöfen ermöglicht die rationelle Datenerfassung, eine erhöhte Wertschöpfung durch differenzierte Sortenbildung und eine optimale Vermarktung. Die hochmechanisierten, mobilen Holzertesysteme erfordern in Zukunft das spezialisierte, technische und organisatorisch kompetente Holzeinschlagunternehmen und einen Reviergrenzen überschreitenden Einsatz. TANASKOVIC (Jugoslawien) berichtete über große Rationalisierungserfolge in der Bereitstellung und Aufarbeitung von Laubholz aus Beständen Jugoslawiens mit starken und krummen Bäumen durch Einführung der zentralen mechanisierten Aufarbeitung. Die Produktivität konnte gegenüber dem zeitaufwendigen konventionellen Aufarbeitungsverfahren für „Schichtholz“ (ca. 5,5 Stunden/m<sup>3</sup>) durch Einführung der zentralen Aufarbeitung um 320 bis 340% gesteigert werden. Damit

wurden die Produktionskosten soweit gesenkt, daß aus einem Verlust von 5 US Dollar/m<sup>3</sup> ein positiver Deckungsbeitrag von 1,5 US Dollar/m<sup>3</sup> wurde. TRZESNIOWSKI (Österreich) erläuterte die Besonderheiten der Holzernte im Gebirge Österreichs, die außer durch das Gelände auch noch durch die Besitzstruktur (46,5% Kleinwald < 200 ha, 36,8% Forstbetriebe > 200 ha und 15,4% Staatswald) determiniert ist. Etwa 57% der Hochwaldflächen liegen auf Schleppergelände ( $\leq 40\%$  Neigung) und 43% sind Seilgelände. Der Holzeinschlag erfolgt zu 65% im Sortimentsverfahren, zu 25% im Stammverfahren und zu 10% als Vollbaum. Die Entwicklung tendiert eindeutig zum Stammverfahren. Die Struktur von Geländeneigung und Besitzverhältnissen spiegelt sich auch in den Anteilen der Holzrückeverfahren wider. Der Schlepper hat mit 64% den größten Anteil, mit Abstand gefolgt von den Seilgeräten mit 20% und immerhin noch mit 14% mit Menschenkraft. Die Zugtiere haben nur noch einen marginalen, aber inzwischen wieder ansteigenden Anteil von 2% am Einschlag. In der Vergangenheit wurde in Österreich die Technik der Holzernte sehr weit vorangetrieben. Heute konzentrieren sich die Bemühungen auf Ergonomie, Arbeitssicherheit und eine leistungsgerechte Entlohnung nach intensiver Aus- und Weiterbildung des Personals. SESSIONS u.a. (USA, Canada) berichtete über den Stand der Holzerntetechnik im Gebirge von Nordamerika und Canada sowie die Entwicklungstrends der nächsten 10 Jahre. Stand und Trends sind geprägt durch das Übergangsstadium von alter First-growth- zu jüngerer Second-growth-Bestockung. Der Rückgang der Dimensionen der geernteten Bäume, von früher 1,5 - 2,5 m<sup>3</sup>/Baum auf 0,75 - 1,5 m<sup>3</sup>/Baum, zeigt die bekannten Folgen für Arbeitsproduktivität und Wirtschaftlichkeit der Holzernte. Fällern und Bündeln werden weiter mechanisiert und es gibt bereits Aggregate, die auf Neigungen bis zu 100% (!) arbeiten können. Die Geräte für den Holztransport im geeigneten Gelände werden weiterentwickelt und der Bodenbeschädigung und Bodenverdichtung steigende Aufmerksamkeit gewidmet. Ballon- und Helikoptertransport haben ihren Höhepunkt überschritten, sie werden zugunsten des billigeren Seiltransportes wieder verlassen. Die Aufarbeitung, insbesondere die Entastung, wird zwar im flachen Gelände zunehmend mechanisiert, aber im steilen Gelände vorwiegend manuell ausgeführt. Die Aufarbeitung nimmt, abgesehen von einigen Ausnahmen, weiter ab. Insgesamt sind auf diesem Gebiet noch Untersuchungen notwendig. Für den Ferntransport des Holzes geht die Entwicklung zur Erhöhung des zulässigen Gesamtgewichtes der LKWs durch mehr Achsen sowie zur Erhöhung der Nutzlast durch Verminderung des Leergewichtes der Fahrzeuge. Der Trend im Waldstraßenbau geht hin zu größeren zulässigen Steigungen (von jetzt 15% auf bis zu 26%), um Bau- und Unterhaltungskosten für das Wegenetz einzusparen. Die Planung und Kontrolle der Aktivitäten gewinnt an Bedeutung, ebenso die Aus- und Weiterbildung des Personals und ein Konzept vorsorglicher planmäßiger Instandhaltung. Die Durchführung von Durchforstungen wird immer problematischer. Geringe Produktivität sowie hohe Ernte- und Transportkosten einerseits und geringe Erlöse andererseits bei Schwachholz verhindern die waldbaulich notwendige Bestandsbehandlung. GORDIYENKO (USSR) präsentierte Versuchsergebnisse zur Hubschrauberbringung im nördlichen Kaukasus. Erwähnenswert, aber von geringer praktischer Bedeutung, sind die Ausführungen zum Fällen mit Sprengstoff in Kombination mit der Hubschrauberbringung.

#### **Ergonomie und Arbeitssicherheit sowie Produktivität und Entlohnung bei der Forstarbeit**

Diese Fragen wurden in 8 Hauptvorträgen und auf 6 Postern insbesondere aus der Sicht der Forstwirtschaft in den Entwicklungsländern und in den Tropen behandelt. STREHLKE (ILO, Schweiz) hob die Bedeutung von Arbeitsstudien und ergonomischen Untersuchungen hervor, die diese als Basis für die Erhöhung der Effizienz der Waldarbeit in Entwicklungsländern haben. WU (Taiwan) berichtete über das Unfallgeschehen und den Gesundheitsdienst in Taiwan/Republik of China. Mehr als 50% der Unfälle in der Forstwirtschaft ereigneten sich während der Holzernte. Die Seilbringung hatte daran den größten Anteil. Die Unfallhäufigkeit war bei älteren Waldarbeitern mit großer Arbeiterfahrung am höchsten. Der Gesundheitsdienst ist gut ausgebaut. BOSTRAND u.a. (Philippinen) sprach über Probleme der Einführung der Ergonomie in der Forstwirtschaft der Entwicklungsländer. Die allgemeinen Ziele und wichtigsten Kriterien der Ergonomie in der Forstwirtschaft sind bekannt und auch für die Entwicklungsländer gültig. Allerdings sind weitere Faktoren zu beachten, beispielweise bezüglich des Waldes selbst, des Klimas, der Arbeitsmethoden, der Maschinen, der Werkzeuge und der angewendeten Verfahren. Erschwerende sind ferner die verbreitete Armut und der Mangel an einer allgemeinen, sozialen Grundversorgung, die Unterernährung und Krankheiten sowie das Fehlen von Aus- und Weiterbildung bei den Arbeitern. OLEMEILUDIE u.a. (Tanzania) behandelte Arbeitsstudien und Ergonomie als Grundlagen für die Auswahl der geeigneten Techno-

logie für die Holzernte in Tanzania. Eine „angepasste Technologie“ ist anzustreben und Hilfe zur Selbsthilfe ist angebracht. Die Forschung ist zu intensivieren, um die Arbeitseffizienz sowie die wirtschaftlichen und sozialen Verhältnisse der Waldarbeiter zu verbessern. DYKSTRA u.a. (USA/Tanzania) stellte am Beispiel der Fällarbeit mit Bogensäge und Motorsäge in Tanzania die Brauchbarkeit der „Lernkurven-Theorie“ für die Prognose der langfristigen Entwicklung der Produktivität komplexer forstlicher Arbeitsverfahren dar. APUD u.a. (Chile) erläuterte, wie mit Hilfe ergonomischer Untersuchungen die Arbeitsbedingungen und die Arbeitsleistung in einem chilenischen Forstunternehmen verbessert werden konnten. LIPOGLAVSEK (Jugoslawien) untersuchte die Belastung der Waldarbeiter beim Rücken (Schlepper) und Transport (LKW) des Holzes. Die festgestellten Gesamtbelastungen (mittels Pulsfrequenz) und die Einwirkungen von Lärm und Schwingungen im Feldversuch lagen häufig über den ISO-Grenzwerten. WERNER (Schweden) gab einen Überblick über Entwicklungen von neuen Entlohnungsformen in der Forstwirtschaft Schwedens. Untersucht wurden die Auswirkungen des 1975 vollzogenen Überganges von reinem Stücklohn auf reinen Zeitlohn (Monatslohn) einerseits und einen Prämienlohn (Zeitlohnsockel mit 15, 25 oder 45% Prämie) andererseits. Die Unfälle der Waldarbeiter nahmen an Häufigkeit und Schwere drastisch ab. Die Produktivität nahm ebenfalls stark ab, aber unterschiedlich, je nach Leistungsfähigkeit und Alter des Arbeiters. Die Belastung durch die Arbeit wurde geringer und die mit der Organisation der Arbeit verbundenen Probleme überwiegend einfacher. Als weitere Entlohnungsform wurde die „profitorientierte Entlohnung“ diskutiert, die auf allen Ebenen eines Unternehmens, abhängig von ökonomischen Indikatoren, eine Erfolgsprämie vorsieht.

#### Bereitstellung und Nutzung von Biomasse als Rohstoff und Energieträger

Dieses Dauerthema vieler Kongresse wurde dieses Mal erfreulicherweise vorwiegend unter den Aspekten der Regionen behandelt, für die es von Bedeutung ist, nämlich von Entwicklungsländern. ENGELHARD u.a. (Kenya) zeigte am Beispiel Kenyas eindrucksvoll die Bedeutung von Holz als Brennstoff für weite Regionen der Dritten Welt. Er berichtete über das „Kenya Woodfuel Development Programme“, in welchem Kenya und die Niederlande bei der Lösung der drängendsten Probleme zusammenarbeiten, z.B. bei der Pflanzung von Bäumen auf den Farmen zur langfristigen Deckung des eigenen Brennholzbedarfs (agroforestry). SIREN u.a. (Schweden) gab einen Überblick über die Situation der Biomasse-Produktion und der Versorgung mit Brennholz in den trockenen und halbtrockenen Zonen der Erde. Ursachen und Wirkungen sind praktisch in allen Entwicklungsländern die gleichen. Überbevölkerung, wirtschaftliche Not, sozio-kulturelle Barrieren und in den hier genannten Gebieten noch der drastische Mangel an Wasser führen zur Zerstörung der Vegetation und des Bodens. Der Schutz des Bodens und die Erhaltung bzw. Wiederherstellung seiner Produktionskraft sind die Schlüsselprobleme dieser Regionen. LAARMAN u.a. (USA) sprach über die in Hawaii und auf den Philippinen eingesetzte Technologie zur Ernte schnellwachsender Energieplantagen, deren Biomasse als Brennstoff in Kraftwerken der öffentlichen Energieversorgung vorgesehen ist. Ein Teil der Plantagen steht zur Ernte an. Es wird deshalb intensiv an einer „angepassten Technologie“ für Ernte und Transport experimentiert. Dabei werden zwei extreme Konzepte verfolgt, in Hawaii hochmechanisiert und kapitalintensiv, auf den Philippinen dagegen sehr arbeitsintensiv. Hier soll ein bemerkenswertes Gesamtkonzept in großem Maßstab verwirklicht werden. IEVINS u.a. (USSR) diskutierte die Möglichkeiten der Nutzung forstlicher Reststoffe, insbesondere des Grünkronenmaterials, als Rohstoff für biochemische Substanzen und für Energie. In der USSR liegen zweifelsohne dazu die größten praktischen Erfahrungen vor. KÄRKKÄINEN (Finnland) beleuchtete die alternative Verwendung von forstlicher Biomasse, insbesondere Laubholz, als Rohmaterial für die Zellstoffindustrie oder als Brennstoff, aus der Sicht der Industrieländer, in denen diese Anwendungen realisierbare konkurrierende Alternativen sind. Die für Finnland geschilderte Situation entspricht der in der Bundesrepublik, nämlich, daß die Versorgung der Holzindustrie mit traditionellem Rohholz gesichert ist. Da kein Mangel an gutem Holz vorliegt, kann das Material minderer Qualität und die forstlichen Reststoffe getrost der Nutzung als Brennstoff zugeführt werden, was letztlich insbesondere der Forstwirtschaft zugute kommt. ROSE u.a. (USA) analysierte die ökonomischen Zusammenhänge der Produktion von Holz und seiner Verwendung als Brennstoff in großem Stil mit Hilfe eines strategischen Entscheidungsmodells. Die wichtigsten Einflußfaktoren werden mit dem vorgeschlagenen Modell in Szenarien untersucht. Dieses Simulationsmodell scheint, wenn operabel, durchaus auch für überregionale Planungen in der Forst- und Holzwirtschaft der Bundesrepublik von Nutzen zu sein.

#### EDV-gestützte Planung und Steuerung in der Forstwirtschaft, Einsatz von Microcomputern

Die Fragenkomplexe der Planungs-, Steuerungs- und Kontrollmethoden in der Forstwirtschaft nahmen breiten Raum im Programm der Abteilung 3 ein. Die Faszination des Einsatzes von Microcomputern hat offensichtlich auch die forstliche Praxis erreicht. Angestrebt wird die dezentrale Anwendung von sog. „Expertensystemen“ als Planungs- und Entscheidungshilfe vor Ort, d.h. im Forstamt.

Ein Beispiel der Anwendung von Planungs- und Simulationsmodellen zur Langzeitplanung hatte ROSE u.a. (USA) behandelt. JOYCE u.a. (Irland) berichtete über den Einsatz von Microcomputern für die Kurzzeit-Planung in der Forstwirtschaft Irlands. Nach einem Überblick über die relevanten Planungsaufgaben, die mögliche Hilfe der EDV, wurden die Vorteile der EDV-gestützten Entscheidungsvorgänge erläutert und ein forstliches Management- und Planungssystem („Decision Support System“ DSS) vorgestellt. ERICSON (Schweden) präsentierte Skogspan 84, ein für die Forstwirtschaft Schwedens entwickeltes Planungs- und Kontrollsystem. Dieses System ermöglicht eine Langfrist-, Mittelfrist- und Kurzzeitplanung von Holzernte und Bestandsbehandlung. Es ist modular aufgebaut. Das Gesamtsystem, die Module einzeln oder in Kombination können interaktiv mit Hilfe der Menütechnik, somit benutzerfreundlich und ohne Programmierkenntnisse, zur Planung in einem Forstunternehmen eingesetzt werden. KOTEN (USA) beschrieb Microcomputer und sonstige rechnende Geräte als eine sich fortentwickelnde Technologie. Leistungsfähigkeit und Preis ermöglichen die Anwendung der Micros in der forstlichen Planung. Expertensysteme gestatten die Analyse und bieten Entscheidungshilfen für alle Bereiche der Forstwirtschaft einschließlich der Holzernteplanung. Graphiksoftware und graphische Entscheidungssimulatoren unterstützen in Ausbildung und bei Problemlösungen. Neue Peripheriegeräte erleichtern die Datenerhebung im Feld und die Übertragung auf eine Rechenanlage. Auch die Anwendung der Microprozessoren zur Steuerung von Geräten und Maschinen macht Fortschritte. In dem Maße wie Planer und Führungskräfte in der Forstwirtschaft mit den Möglichkeiten der Micros vertraut werden, sind vermehrter Einsatz und innovative Anwendungen zu erwarten. KITAGAWA (Japan) gab einen Überblick über den möglichen und bereits erfolgreichen Einsatz von Microprozessoren und Microcomputern in der Forschung und der Planung auf dem Gebiet des Forstingenieurwesens in Japan und in den übrigen Ländern der Welt. TOMANIC (Jugoslawien) referierte über den Einfluß der Microcomputer (Micros) auf die Planungsarbeit und die Organisation in der Forstwirtschaft. Ein Zusammenschluß der in der Forstwirtschaft eingesetzten Computer in einem Netzwerk ist anzustreben. ROBAK (Canada) beschrieb ein Microcomputer-gestütztes Planungssystem als Entscheidungshilfe für die Forstwirtschaft und als Hilfsmittel in der Ausbildung. Dieses „Decision Support System“ (DSS) wird nicht mehr nur als eine Systemstruktur gesehen, die aus einem Satz Modellen, einem Modell-Management-system, einer Datenbank, einem Datenbank-Managementssystem und einem Dialogsystem zur Kommunikation Mensch-Maschine besteht. Hier wird DSS als eine Philosophie zur Konstruktion, Entwicklung und Anwendung betrachtet, welche die Führungskräfte als integralen Bestandteil in den Prozess der Lösungs-Definition einbezieht.

#### Arbeitsprogramm

Die Abteilung 3 hat sich auch für die kommenden Jahre, bis zum nächsten Kongreß 1990 in Montreal/Kanada, ein reichhaltiges Arbeitsprogramm vorgenommen. Die Forschung soll sich auf Zukunftsfragen konzentrieren:

- Entwicklung „angepasster Systeme“, die neben Klima, Gelände und Biologie auch den Markt und sozio-ökonomische Randbedingungen berücksichtigen.
- Entwicklung von Produktionssystemen, die durch Humanisierung der Arbeitsbedingungen den Faktor Arbeit besser berücksichtigen.
- Entwicklung von Bereitstellungs- und Verarbeitungssystemen, die eine vollständigere, optimale Nutzung der gesamten Baumbiomasse ermöglichen.
- Entwicklung von langfristigen Bewirtschaftungs-Konzepten, die durch integrale Betrachtung aller relevanten Faktoren auch den außerforstlichen Interessen Rechnung tragen.

Anschrift des Autors

Dr.-Ing. Wilhelm Patzak  
Lehrstuhl für Forstl. Arbeitswissenschaft und Verfahrenstechnik  
der Universität  
Hohenlindener Straße 5  
D-8000 München 80

## Erprobung umweltfreundlicher Motorsägen-Kettenöle durch das KWF

In einem groß angelegten Versuch wurden in Zusammenarbeit mit Waldarbeiterschulen und Forsttechnischen Hauptstützpunkten 16 als umweltfreundlich angebotene Kettenschmiermittel erprobt (siehe FTI 7-8/86).

Begonnen wurde im November '85, wegen zu geringem Holzeinschlag an einigen Erprobungsstellen konnte erst im November '86 der letzte Einsatz abgeschlossen werden. Die Auswertung liegt jetzt vor. Als Ergebnis ist festzuhalten, daß Kettenöle auf der Basis von Rapsölen eine gute Al-

ternative zu den herkömmlichen Alkylaten darstellen. Schmiermittel auf der Basis von Wasser-Glykollgemischen zeigten mit einer Ausnahme unbefriedigende Eigenschaften. Gute Eigenschaften zeigte jedoch ein Produkt auf der Basis eines Polypropylynglykols.

Eine Zusammenfassung der Ergebnisse wird in einer der nächsten Ausgaben der FTI veröffentlicht. Der Gesamtbericht kann beim KWF angefordert werden.

D. Ruppert

## Seilbringung im Bergwald

— ein Lehrfilm —

Für den forstlichen Revier- und Leitungsdienst wurde dieser Lehr- und Informationsfilm 1985/86 hergestellt. Der Film ist als Videocassette (farbig, vertont) für ca. 100,- DM zuzüglich Versandkosten über den Lehrstuhl für Forstliche Arbeitswissenschaft und Verfahrenstechnik, Hohenlindener Straße 5 in 8000 München 80 beziehbar.

An diesem Film haben mitgewirkt der o.g. Lehrstuhl, die Oberforstdirektion München und Filmfachleute, ganz wesentlich natürlich auch die Forstpraxis mit ihren Arbeitskräften.

### Inhaltsübersicht

Der Bergwald und seine Funktionen

Kurze Vorstellung der Alternative zur Seilbringung:

Trift, Schlitten, Treiben, Loite, Hubschrauber, Schlepper auf Maschinenwegen

Übersicht der Seilbringungssysteme:

Abseilen mit der Schlittenwinde, Gravitations-Betrieb (Baco-Schlittenwinde, Koller Seilkran-Automat)

Aufseilen mit dem Mobil-Seilkran, Gravitations-Betrieb

(Koller K 300, Urus, Koller Seilkran-Automat)

Abseilen mit dem Mobil-Seilkran

(Koller K 800, Österreich. Bundesforste-Laufwagen)

Allterrain-Betrieb mit dem Mobil-Seilkran (Umlaufseil)

(Urus, Wyssen-Automat mit Unimat)

Seilkran-Automat mit aktiver Seil-Ausspülung (ohne Umlaufseil)

(MS 6000 mit Adler/Baco-System)

Modell eines Hebeschleifzuges als einfaches Beispiel für eine „raining skyline-Anlage“

Bilder vom Bergwald als Ausklang

Weitere Informationen zu den Arbeitssystemen und Einsatzmöglichkeiten sind bei der Oberforstdirektion München und dem Lehrstuhl für Forstl. Arbeitswissenschaft und Verfahrenstechnik in München erhältlich.

## Baron Riederer von Paar – 60 Jahre

Am 24. Februar 1987 kann Oberforstdirektor Franz Freiherr Riederer von Paar seinen 60. Geburtstag feiern. Hierzu gratuliert das KWF - Vorstand, Verwaltungsrat, Mitarbeiter und Mitglieder - recht herzlich, verbunden mit allen guten Wünschen für Wohlergehen und weiterhin erfolgreiche Arbeit.

Baron Riederer von Paar hat nach der Kriegszeit Forstwissenschaft in München studiert und 1953 das Staatsexamen abgelegt. Danach wurde er an das BML abgeordnet, war im Regierungsforstamt Oberbayern tätig, bevor er ab September 1958 in die Dienste der Fürst Thurn und Taxis-Forstverwaltung eintrat, zunächst als Forstamtsleiter, ab 1971 als Leiter des Unternehmensbereiches Forstwirtschaft.

Seit 1972 ist er Mitglied im Verwaltungsrat des KWF, seit 1982 Präsident des Deutschen Forstvereins.

Diese nüchternen Daten sagen noch zu wenig über den aktiven, vielseitigen Forstmann aus. Wegen seiner Bescheidenheit, seiner Zurückhaltung sind viel zu wenig seiner vielfältigen Arbeit und Aktivitäten, sei es in der Fürstlichen Forstverwaltung, im KWF, im DFV und allgemein im Interesse der deutschen Forstwirtschaft, bekannt geworden. Seine Ratschläge und Anregungen aus der Sicht des Privatwaldes im KWF haben diesem manche unnötige Arbeit erspart, aber auch viele praxisbezogene Impulse gegeben.

Wichtiger aber als alle dienstlichen Leistungen sind die Stunden der persönlichen Begegnungen, die immer geprägt sind von Offenheit, Herzlichkeit und Aufgeschlossenheit. Mögen viele Menschen ihn so lebensfroh erleben!

*Herzlich*

## Günther Nielsen zum 60. Geburtstag

Am 26. 2. 1927 wurde der jetzige Forstamtsrat Günther Nielsen in Hamburg geboren. Nach Schulzeit, Kriegshilfsdienst und Ausbildung im gehobenen Forstdienst (1951 Revierförsterprüfung) begann Günther Nielsen 1952 seine „Laufbahn“ als forstlicher Arbeitslehrer in Schleswig-Holstein. Er kann an seinem 60. Geburtstag nicht nur auf eine 34jährige Ehe, der 1 Tochter und 1 Sohn entsprungen sind, sondern also auch auf 35 Jahre Tätigkeit als Arbeitslehrer zurückblicken. Herr Nielsen war von Anfang an dabei, als in Schleswig-Holstein erst mit Wanderschulungen und dann in einem ehemaligen Barak-

kenlager und schließlich ab 1958 in der dafür erbauten Waldarbeiterschule in Bad Segeberg mit der geordneten Waldfacharbeiterschule begonnen wurde. Er steht mit seiner großen Erfahrung auch heute noch neben seiner Tätigkeit als Revierleiter in Wittenborn der Lehranstalt für Forstwirtschaft als Arbeitslehrer zur Verfügung.

Mitarbeiter und Schüler gratulieren ihm herzlich zu seinem Geburtstag und wünschen ihm Gesundheit und Zufriedenheit für weitere Jahre einer guten Zusammenarbeit. Das KWF schließt sich diesen guten Wünschen an.

S. Wodarz

Herausgeber: Kuratorium für Waldarbeit und Forsttechnik (KWF) e. V.

Schriftleitung: Dr. Dietrich Rehschuh, Spremberger Straße 1, 6114 Groß-Umstadt, Telefon (0 60 78) 20 17 - 19. „Forsttechnische Informationen“ Verlag: Fritz Nauth Erben u. Philipp Nauth Erben, Bonifaziusplatz 3, 6500 Mainz 1, Tel. (0 61 31) 67 20 06 + 61 16 59. Druck: Gebr. Nauth GmbH, 6500 Mainz 1. Erscheinungsweise: monatlich. Bezugspreis jährlich einschl. Versand und 7% MwSt. 40,- DM. Zahlung wird im voraus erbeten auf Konto „Fritz und Philipp Nauth“ Nr. 20 032 Sparkasse Mainz oder Postscheckkonto Ludwigshafen Nr. 786 26 - 679. Kündigungen bis 1. 10. jed. Jahres. Nachdruck nur mit Genehmigung des Verlages. Gerichtsstand und Erfüllungsort ist Mainz. Anschrift des Kuratoriums für Waldarbeit und Forsttechnik e. V.: Spremberger Straße 1, 6114 Groß-Umstadt

Anzeigen-Redaktionsbüro G. Zimmermann, Fichtenstraße 62 (Postfach 31) 7258 Heimsheim, Tel. (0 70 33) 3 31 63

Einzelnummer: DM 4,80. Bei Bestellung den Betrag bitte in Briefmarken einsenden an den Verlag. Bei Mehrbestellung gegen Rechnung.

ISSN 0427-0029