

# FORSTTECHNISCHE INFORMATIONEN

Mitteilungsblatt des

„KURATORIUM FÜR WALDARBEIT UND FORSTTECHNIK“

Herausgeber: Oberforstmeister a. D. Müller-Thomas

Postverlagsort Mainz

Verlag „Forsttechnische Informationen“, 65 Mainz-Gonsenheim, Kehlweg 20

Nr. 7

Juli 1966

## Holzbringung

### Überlegungen nach den Exkursionen der 2. KWF-Tagung in Freudenstadt 1966

Von Ofm. Dr. E. Faust

Das Kuratorium für Waldarbeit und Forsttechnik (KWF) hielt in der Zeit vom 2. bis 5. Mai 1966 in Freudenstadt (Schwarzwald) seine zweite Tagung ab. Sowohl in den gehaltenen Referaten als auch im umfangreichen Exkursionsprogramm stand die „Holzbringung“ im Mittelpunkt.

Neben der Demonstration verschiedenster Bringungsverfahren für Stamm- und Schichtholz boten die im Einsatz gezeigten Arbeitshilfsmittel einen guten Überblick über den derzeitigen Stand der technischen Entwicklung und der Möglichkeiten ihrer Anwendung im praktischen Forstbetrieb.

Das Exkursionsprogramm, hervorragend organisiert und abgewickelt, hatte vier Schwerpunkte:

- Stammholzbringung
- Schichtholzbringung
- Schwachholzaufbereitung und Bringung
- Bringung und Entrindung im Zusammenwirken von Rücke- und Entrindungszügen.

Die gezeigten technischen Mittel, wie die gewählten Arbeitsverfahren berücksichtigten weitgehend die Tatsache, daß nicht alle Forstbetriebe

- gleiche Einsatzbedingungen
- gleiche Mechanisierungsziele
- gleiche Auslastungsmöglichkeiten
- gleiche Sortimentsstruktur im Hiebsatz

und damit halbwegs homogene Arbeitsobjekte haben.

Die Exkursionen waren eine Lehr- und Leistungsschau, die deutliche Hinweise gab

- was ein Forstbetrieb in Anpassung an seine spezifischen Gegebenheiten durch Mechanisierung erreichen kann,
- wie die von der Industrie angebotenen technischen Mittel in ihrer Anwendbarkeit auf den konkreten Fall zu beurteilen sind.

Der verantwortliche Betriebsleiter wird von Fall zu Fall zu überdenken haben, ob die für die Mechanisierung notwendigen Kapitalinvestitionen auch einen entsprechenden Ertrag abwerfen werden.

Angesichts der Höhe der Investitionen, die zur Beschaffung moderner, leistungsfähiger Maschinen heute erforderlich sind, wird gerade letztgenannter Überlegung besondere Bedeutung zukommen. Für den praktischen Forstbetrieb geht es darum, unter den jeweiligen betrieblichen Gegebenheiten ein optimales Verhältnis von

- technischer Eignung,
- ausreichender Leistung,
- vertretbaren Preis für die Leistung

bei befriedigender, gesicherter Auslastung zu finden. — Die Faszination, die eine nahezu perfekte Technik ausstrahlen vermag, muß der nüchternen Überlegung weichen, wo und unter welchen forstlich und wirtschaftlich vertretbaren Voraussetzungen Mechanisierungsmaßnahmen verwirklicht werden können. Daraus ergibt sich eine Fülle von Abklärungen für den praktischen Betrieb. Es ist deshalb verständlich, daß einige Exkursionsteilnehmer die Meinung vertraten, die Anzahl der offenen Fragen sei durch die Vorführungen eher vermehrt als vermindert worden. Das hängt vor allem auch damit zusammen, daß Verfahren und technische Mittel, die sich für einen Betrieb als sehr günstig gezeigt haben, für einen anderen Betrieb ungeeignet sind. Auch auf dem Gebiete der Mechanisierung gibt es, von wenigen Ausnahmen abgesehen, keine allgemein gültigen Rezeptverfahren.

Jeder Forstbetrieb muß vielmehr unter Berücksichtigung seiner Gegebenheiten entsprechende Arbeitsverfahren und Organisationsformen entwickeln und die zu ihrer Durchführung erforderlichen technischen Mittel auswählen.

Wie reichhaltig die Auswahlmöglichkeiten sind, hat die Tagung in Freudenstadt gezeigt. (Abb. 1—4). Mit dem Umfang des Angebots an Arbeitshilfsmitteln steigt aber

6.1131 S  
Lil 131

Re

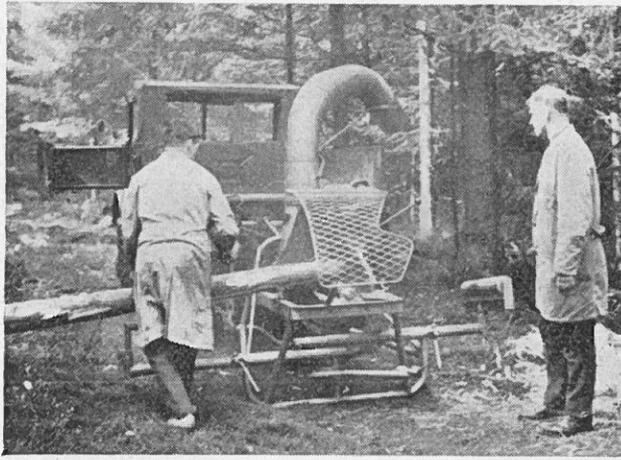


Abb. 1: **Finnische Schneidkopfentrindungsmaschine „Cembro“** beim Entrinden von 2 m langem Nadel-faserholz. Auslastungsbasis bei ca. 3000 bis 4000 rm jährlich. Preis ca. 7000,— DM ohne Antriebsaggregat. — Bedienungs-mannschaft: 2.

auch das Risiko, durch Fehldispositionen die mit der Mechanisierung verbundenen notwendigen Kapitalin-vestitionen falsch einzusetzen.

Aus diesem Grunde sollen im nachfolgenden einige Überlegungen herausgestellt werden, die im Forstbetrieb vor der Verwirklichung von Mechanisierungsmaßnahmen anzustellen sind.

**I. „Welche Abklärungen sind in einem Forstbetrieb erforderlich, bevor technische Mittel zur Mechanisierung von Arbeitsabläufen beschafft werden?“**

Betriebsgerechte Mechanisierung setzt voraus, daß alle die Individualität des Betriebes bestimmenden typischen Merkmale bekannt sind. Ihre Kenntnis ist die wichtigste Bedingung für die Beurteilung von Art und Umfang einzelner Mechanisierungsmaßnahmen. Eine Rangordnung hinsichtlich der Bedeutung der einzelnen Merkmale läßt sich nicht allgemeingültig aufstellen; sie ist nur betriebsindividuell zu beurteilen. Von den zu beschaffenden Unterlagen haben jedoch grundsätzlich diejenigen den Vorrang, aus denen sich

- die Begründung für die Notwendigkeit und Art der Mechanisierung herleiten läßt und
- die aus der Mechanisierung zu erwartenden Auswirkungen für den Betrieb

ergeben.

Es ist also zu unterscheiden zwischen den Ursachen, die eine Mechanisierung veranlassen, und den Auswirkungen, die eine Mechanisierung zur Folge hat. Die Bestimmung der Ursachen ergibt sich aus der Zustandserfassung des Betriebes, die zu erwartenden Auswirkungen sind Gegenstand von Prognosen.

Im allgemeinen macht die Zustandserfassung keine besonderen Schwierigkeiten. Sie ist aufgebaut auf Tatbeständen, die offen zu Tage treten und damit fester Bestandteil des Betriebes sind. Es geht im konkreten Falle lediglich um die Festlegung ihrer Bedeutung. Im Zuge dieser Rangordnung können dann die Faktoren

„isoliert“ werden, welche die Mechanisierung im wesentlichen bestimmen.

Weit schwieriger als die Ursachen zu bestimmen, ist es, die Auswirkungen der Mechanisierung vorherzusagen, da man sich dabei nicht auf Gegebenheiten stützen kann, sondern eine Einschätzung vornimmt, deren Zuverlässigkeit eigentlich Erfahrung voraussetzt. Diese Erfahrung, die sich auf Rahmen- oder Durchschnittswerte stützen muß, fehlt aber vielfach zu dem Zeitpunkt, an dem die Prognose in einem Betriebe verlangt wird. Die Einschätzung der Auswirkungen einer Mechanisierung erstreckt sich auf die Beurteilung technischer, arbeitsorganisatorischer und wirtschaftlicher Fragen. Sie muß die Arbeitsaufgabe nach Art und Umfang erfassen, die Möglichkeit einer Abstimmung der Organisation innerhalb der einzelnen Arbeitsstufen prüfen, das für diese Organisation benötigte Maschinenmaterial bestimmen und das erwartete wirtschaftliche Ergebnis in seiner Auswirkung auf den Betrieb fixieren. Es sind also „sachliche, zeitliche und geldliche Planungen“ anzustellen.

Unabhängig von der Betriebsindividualität kann die Unterlagenbeschaffung im konkreten Falle nach einheitlichen Grundsätzen erfolgen. Dabei wird zweckmäßigerweise wie folgt vorgegangen:

**1. Erfassung der betrieblichen Gegebenheiten**

— Hieraus kann die Zielsetzung für die Mechanisierung abgeleitet werden —

**2. Beurteilung der technischen Mittel und ihrer Anwendbarkeit**

— Hieraus ergeben sich die verschiedenen Wege, die in der praktischen Anwendung beschritten werden können —

**3. Prognose der Maschinenauslastung und der zeitlichen Abstimmung des Maschineneinsatzes**

— Hieraus wird geklärt, ob und in welchem Ausmaß mit den möglichen und beschaffbaren Mitteln die technischen Ziele der Mechanisierung erreicht werden können —

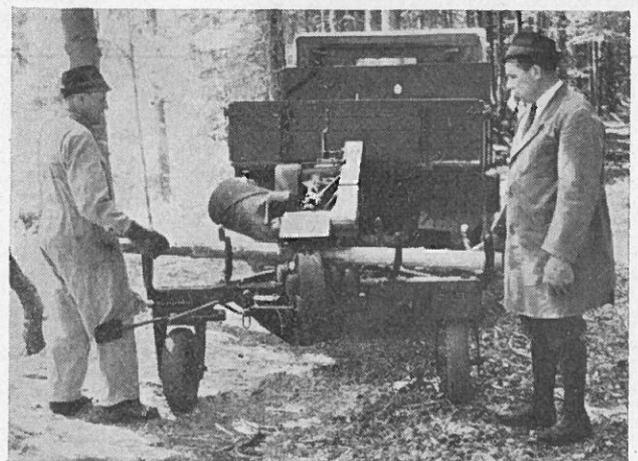


Abb. 2: **Schwedische Schneidkopfentrindungsmaschine „Bark-Lasse“** beim Entrinden von 2 m langem Nadel-faserholz. Auslastungsbasis ca. 3500 bis 5000 rm jährlich. Preis ca. 8500,— DM ohne Antriebsaggregat. Bedienungs-mannschaft: 2.

#### 4. Prognose der Wirtschaftlichkeit des Maschineneinsatzes

- Hieraus wird die Beurteilung der Frage möglich, ob die für die Mechanisierung notwendigen wirtschaftlichen Mittel einen entsprechenden Ertrag abwerfen —

##### Zu 1) Erfassung der betrieblichen Gegebenheiten:

Hier geht es im wesentlichen um die Zustandserfassung des Betriebes. Die spezifischen Probleme und Aufgaben, also die Ursachen und die Zielsetzung der Mechanisierung müssen eindeutig erkennbar werden. Nur dann lassen sich Schwerpunkte bilden, an denen die Mechanisierung in erster Linie anzusetzen hat. Außerdem müssen die wirtschaftlichen und organisatorischen Grenzen abgesteckt werden, innerhalb derer die Mechanisierung verwirklicht werden kann.

##### Zu 2) Beurteilung der technischen Mittel und ihrer Anwendbarkeit:

Nachdem die betrieblichen Gegebenheiten erfaßt und das Mechanisierungsziel festgelegt ist, muß untersucht werden,

- welche technischen Mittel auf Grund der Gegebenheiten überhaupt in Frage kommen,
- welche Anforderungen auf Grund des Mechanisierungszieles im einzelnen an die technischen Mittel zu stellen sind.

Grundsätzlich können diese Fragen nur für den konkreten Fall verbindlich beantwortet werden. Dabei sind alle betrieblichen Gegebenheiten, auch solche, die mit dem eigentlichen Mechanisierungsziel nicht unmittelbar in Zusammenhang stehen, zu berücksichtigen.

Dazu einige Gesichtspunkte:

- Schlechte Walderschließung stellt hohe Anforderungen an Geländegängigkeit, Bodenfreiheit und Verwindungssteifheit der Schlepper. Bei weiten Rückentfernungen besteht hoher PS-Bedarf.
- Parzellierte Revierlage macht hohe Marschgeschwindigkeit notwendig.
- Lehm Böden stellen besondere Anforderungen an das Reifenmaterial und die Raddurchmesser der Zugmaschinen.
- Verbindung mehrerer Mechanisierungsaufgaben, etwa von der Holzbringung über den Wegebau bis zum Kulturbetrieb fordert vielseitige Verwendbarkeit eines Gerätes.
- Verschiedene Holzarten und Durchmesserklassen stellen spezifische Bedingungen an Entrindungsmaschinen.
- Nutzungshöhe je ha, durchschnittliche Rückentfernung, notwendige Seilwindenarbeit und Sortimentsstruktur stellen jeweils spezifische Forderungen an Schleppertyp u. Zusatzaggregate.

Gleichzeitig mit der Beurteilung der technischen Mittel müssen Überlegungen angestellt werden, welche Arbeitsverfahren, welche Organisationsformen und welche Arbeitstechnik später beim praktischen Einsatz der technischen Mittel in Frage kommen. Dadurch wird erreicht, daß für spezifische Aufgaben entsprechend geeignete Geräte bereitgestellt werden können.

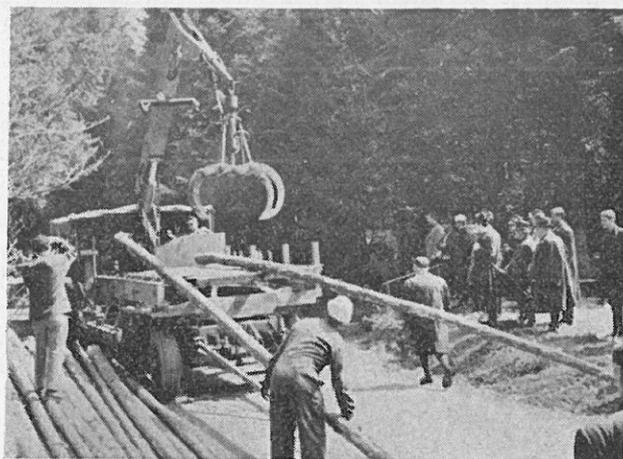


Abb. 3: Entrindungskombination Fürstenberg beim Entrinden von Nadelholzstangen. Auslastungsbasis bei ca. 20 000 bis 30 000 rm jährlich. Preis mit allem Zubehör ca. 120 000,— DM (1964). Bedienungsmannschaft: 3—4.

Um im konkreten Falle technische Mittel hinsichtlich ihrer Eignung zur Erreichung bestimmter Ziele beurteilen zu können, sind folgende Fragen zu klären:

##### a) Was muß eine Maschine können?

Die Beantwortung dieser Frage hängt ab

- vom Mechanisierungsziel,
- von der Art und Größe der gestellten Aufgabe,
- von den Gegebenheiten, unter denen der Einsatz erfolgt.

##### b) Welche Maschine erfüllt die gestellten Anforderungen?

Hier spielen eine Rolle:

- das Marktangebot an geeigneten Maschinen,
- das Ausmaß der gewünschten Spezialisierung oder Vielseitigkeit.

Grundsätzlich kann gelten:

- Leistungs- und Kostenangaben, mit denen eine Maschine offeriert wird, sind hinsichtlich aller Bedingungen zu prüfen, unter denen die angegebenen Leistungen erzielt und die Kosten verursacht wurden.
- Es ist falsch, von einer Maschine hinsichtlich Vielseitigkeit ihrer Einsatzmöglichkeiten zu viel zu verlangen. Es ist besser, eine Aufgabe wird ganz, als mehrere unbefriedigend gelöst.

##### c) Wie lassen sich die Maschinen beschaffen und einsetzen?

Es besteht die Möglichkeit der

- Eigenregie,
- Unternehmerregie,
- Unternehmerregie mit Finanzierungshilfe durch den Betrieb.

Grundsätzlich ist festzustellen:

Schlüsselpositionen, die für den Organisationsablauf wichtig sind, sollten in Eigenregie besetzt werden. Sonst wird die Minderung des finanziellen durch Steigerung des organisatorischen Risikos erkaufte.

Unternehmerregie dient:

- einem geringeren Aufwand an Eigenkapital,

- einer breiteren Auswahlmöglichkeit nicht voll auslastbarer Spezialmaschinen,
- einer Verminderung des Auslastungsrisikos. Unternehmerregie mit Finanzierungshilfe mindert nur z. T. den Aufwand an Eigenkapital, verteilt aber — das Risiko hinsichtlich Unterhalt, Reparatur und Auslastung und dient
- der Erleichterung der Organisation durch Bildung einer kostenlosen, greifbaren Einsatzreserve.

**d) Inwieweit ist der Unterhaltungs- und Reparaturdienst für die Maschinen sichergestellt, bzw. welche Konsequenzen hätte deren Sicherstellung für den Betrieb?**

Der Wert einer Maschine für den Betrieb liegt in ihrer jederzeitigen Einsatzbereitschaft. Der Klärung vorstehender Frage kommt deshalb Bedeutung zu. Ihre Beantwortung hängt ab:

- von der gewählten Maschine (z. B. Serienfabrikat mit ausreichend dichtem Werkstättenetz),
- von der Entfernung zur nächsten Werkstatt,
- von der Transportmöglichkeit und den Transportkosten der Maschine zur Werkstatt (Gewicht, Kettenfahrzeug etc.),
- von der Größe des Maschinenparks eines Betriebes (lohnt eine eigene Werkstatt?),
- von der Reparaturanfälligkeit der Maschinen.

Bei der Sicherstellung des Reparaturdienstes in Eigenregie ist zu berücksichtigen, daß ggf.

- Bauten zu errichten,
- Werkzeuge zu beschaffen,
- Ersatzteile vorrätig zu halten sind,
- Personal einzustellen ist.

**e) Welche Arbeitsverfahren sind mit den verschiedenen Maschinen möglich, bzw. durch bestimmte Maschinen zwangsläufig bedingt?**

Hier ist zu beachten:

- ob die Maschinen angesichts der unveränderlichen örtlichen Gegebenheiten des Betriebes (z. B. Gelände, Wegezustand, Einrichtung geeigneter Arbeitsplätze, Auflagehöhe) grundsätzlich geeignet sind,
- ob die Arbeitsverfahren den Erfordernissen der Maschine angepaßt werden können.

Grundsätzlich kann gelten:

**Je höher die Kosten einer Maschine in Anschaffung und Unterhalt, um so weitgehender muß die Arbeitsorganisation ihrer Arbeitsweise angepaßt werden. Es ist rechtzeitig zu prüfen, ob eine solche Anpassung möglich ist und was sie kostet.**

**f) Wie würden sich die verschiedenen Arbeitsverfahren auf den Betrieb auswirken?**

Hier ist zu beachten:

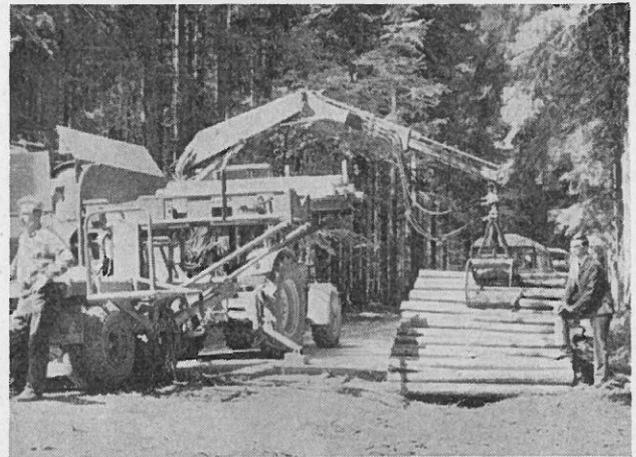
- Zeitliche und organisatorische Verzahnung von Arbeitsvorgängen bedarf der Abstimmung der verschiedenen Arbeitsleistungen (Maschinenkapazitäten).
  - Der Arbeitsvorgang mit dem geringsten Arbeitsfortschritt bestimmt das Arbeitstempo.
  - Bei Verzicht auf Arbeitsverzahnung kann jede Maschine ohne Abstimmung ihre Optimalleistung entfalten.
- Arbeitsverzahnungen sind also in der Auswirkung

- organisationsintensiver,
- betriebswirtschaftlich risikoreicher,
- für Störungen anfälliger,
- schwer modifizierbar.

Verzicht auf Arbeitsverzahnung hat den Vorteil

- unabhängiger Leistungsentfaltung der Maschinen,
- der Lokalisierung von Störungen im Arbeitsprozeß,
- einfacheren Organisation.

Die vorstehend behandelten Fragen zeigen, welche grundsätzlichen Abklärungen neben anderen Fragen im konkreten Falle notwendig sind, um die Anwendbarkeit technischer Mittel beurteilen zu können.



**Abb. 4: Entrindungsmaschine Cambio 70 — 35 AC, Typ „Korsnäs“.** Antriebsaggregat: Schlüter-Schlepper S 650 V, 56 PS mit Hiab-Ladekran 174. Auslastungsbasis bei 20 000 bis 30 000 rm jährlich. Preis mit allem Zubehör rd. 155 000,— DM. Bedienungsmannschaft: 3.

Das Ergebnis der Überlegungen dient der Klärung:

- welche Anforderungen an die technischen Mittel zur Erreichung des Mechanisierungszieles zu stellen sind,
- welche besonderen Ausrüstungen zu beschaffen sind,
- wie die Beschaffung der technischen Mittel erfolgen soll und wie sie einzusetzen sind,
- wie die jederzeitige Einsatzbereitschaft zu sichern ist,
- welche Arbeitsverfahren mit den technischen Mitteln durchgeführt werden können und sollen,
- welche Auswirkungen die Verfahren auf den Betrieb haben.

Ist die Wahl der technischen Mittel getroffen worden, dann ist eingehender zu untersuchen,

- ob die Größenordnung der einzelnen Arbeitsaufgaben den Einsatz der gewählten technischen Mittel rechtfertigt,
- in welcher zeitlicher Ordnung die technischen Mittel bestimmte Arbeitsaufgaben erledigen sollen.

Zu diesem Zweck wird am besten eine Prognose erstellt, in der die Auslastung und die zeitliche Abstimmung der technischen Mittel nachgewiesen wird.

### Zu 3) **Prognose der Maschinenauslastung und der zeitlichen Abstimmung des Maschineneinsatzes**

Aufgabe der Auslastungs- und Abstimmungsprognosen ist es,

- die gestellten Arbeitsaufgaben einzeln nach Art und Umfang zu erfassen,
- den zeitlichen Ablauf ihrer Durchführung zu ordnen.

#### **Prognose der Maschinenauslastung**

Die Aufgabe einer Prognose der Maschinenauslastung besteht:

- in der Einschätzung der voraussichtlich notwendigen jährlichen Einsatzstunden in Abhängigkeit vom Arbeitsvolumen,
- in der Einschätzung der voraussichtlich möglichen jährlichen Einsatzstunden in Abhängigkeit von den technischen und organisatorischen Gegebenheiten (Reparatur, Pflege, Witterung).

Um diese beiden Punkte klären zu können, sind bestimmte Erhebungen anzustellen. Diese bestehen:

- in der Abgrenzung der globalen Arbeitsaufgabe in Form einer Umrißplanung. Bei der Mechanisierung der Holzernte wäre bei der Erfassung der globalen Arbeitsaufgabe vom nachteiligen Hiebsatz und seiner Sortimentsstruktur auszugehen.

Die Größenordnung einer Arbeitsaufgabe hat Einfluß auf die Wirtschaftlichkeit, die bei ihrer Durchführung erzielt werden kann. Je größer eine Aufgabe ist, um so leistungsfähiger können die gewählten technischen Mittel sein, um so wirtschaftlicher können sie eingesetzt und ausgelastet werden;

- in der Aufgliederung der globalen Arbeitsaufgabe in selbständige Teilarbeiten in Form einer Detailplanung,
- in der Einschätzung der Leistung der eingesetzten technischen Mittel unter den Gegebenheiten des Betriebes,
- in der Einschätzung des voraussichtlich benötigten Zeitaufwandes für die Durchführung der Arbeitsaufgaben,
- in der Zuweisung der Teilarbeiten an die jeweils zweckmäßigsten technischen Mittel.

Aus einer Zusammenfassung dieser Einzelerhebungen ergibt sich im praktischen Betrieb eine Prognose der Auslastung aller einzusetzenden technischen Mittel.

Grundsätzlich sind bei der Abgrenzung der Arbeitsaufgaben nur die zu erfassen, welche jährlich wiederkehren. Zweifelhafte, nur bisweilen wiederkehrende Aufgabenbereiche sollten nicht erfaßt werden.

Eines der wichtigsten Gebiete ist die Holzernte. Sie sollte in jeder Auslastungsprognose erfaßt werden, und im Mittelpunkt der Mechanisierungsmaßnahmen stehen.

In Bezug auf die Auslastung der technischen Mittel hat die Holzernte den Vorteil: jährlicher Wiederkehr,

relativer Unabhängigkeit von der Ertragslage (im Gegensatz zu Kultur- und Wegebauvorhaben), weitgehender Unabhängigkeit von der Investitionsbereitschaft des Waldbesitzers.

Die Auslastungsprognose schafft demnach Klarheit über:

- die Zahl der jährlichen Einsatzstunden,
- die zu erwartenden Kosten für die Einsatzstunden, die unter Berücksichtigung der Leistung zu erwartenden Einheitskosten.

Auf Grund dieser Erhebungen kann auch bereits die Wirtschaftlichkeit eines bestimmten Arbeitsvorhabens beurteilt werden, indem festgestellt wird:

- wieviel Arbeitszeit für eine Arbeit aufgewendet werden darf,
- welche Leistung in der Arbeitszeit erzielt werden muß, um innerhalb des kalkulierten Kostenrahmens zu bleiben (Ermittlung der Leistungs- und Kostengrenzwerte).

Diese Erhebungen geben einen hinreichend gesicherten Überblick über die mögliche Auslastung der einzusetzenden technischen Mittel.

#### **Prognose der zeitlichen Abstimmung des Maschineneinsatzes**

Die Abstimmungsprognose ist ein detaillierter Arbeitsplanvorschlag. Sie dient:

- der zeitlichen Arbeitsplanung
  - indem sie Arbeitsspitzen und Arbeitsleerlauf verhindert,
- der Abstimmung und Koordinierung von Leistungskapazitäten technischer Mittel untereinander
  - indem sie die Arbeitsvorhaben zeitlich koordiniert und ggf. für die Möglichkeit individueller Leistungsentfaltung der einzusetzenden technischen Mittel sorgt,
- der Planung ausreichender Pufferlager an den Arbeitsorten durch Abstimmung von Arbeitsfortschritt und Arbeitsvorrat



Abb. 5: **Schlüter S 900 V**, 82 PS mit Werner-Rück-  
aggregat, Zweitrommelwinde 610/5, Zugkraft auf 7000 kp  
begrenzt, 2×80 m Seil 14 mm  $\phi$ , hydraulische Tragberg-  
stütze. Gesamtpreis ca. 54 000,— DM. Transportlast hier  
6,5 bis 7 fm.

- indem sie unter Berücksichtigung der Leistungskapazität technischer Mittel Zeitspeicher für die Organisation am Arbeitsort schafft. Der Umfang der Pufferlager richtet sich nach der Leistungsfähigkeit der eingesetzten technischen Mittel und der Größe des Risikos, daß beim Transport Störungen auftreten können.

Bei der Erstellung der Abstimmungsprognose ist grundsätzlich zu unterscheiden zwischen:

- der Abstimmung zeitlich verzahnter, voneinander abhängiger Teilarbeitsvorgänge, und
- der Abstimmung zeitlich voneinander unabhängiger entflochtener Teilarbeitsvorgänge.

Auslastungs- und Abstimmungsprognose bauen auf Schätzungsfaktoren auf, deren konkrete Feststellung erst an Hand des Betriebsergebnisses möglich ist. Dies gilt insbesondere für die Sollsetzung der zu unterstellenden Leistungen. Demzufolge ist auch die Abstimmungsprognose nur Anhalt und ungefährer Rahmen, innerhalb dessen sich die Organisation zu vollziehen hat. Die Abstimmungsprognose kann nicht die laufende Organisation ersetzen und ist keine bindende Organisationsvorschrift. Eine zu weitgehende Detaillierung und Verfeinerung bei der theoretischen Planung der Abstimmung ist daher überflüssig.



Abb. 6: Welte ES 90 „Forstmann“, mit Knicksteuerung, Deutz-Motor, 82 PS, Welte-Zweitrommelwinde, Typ HZE 5, 2×100 m Seil 14 mm  $\phi$  mit hydraulischer Tragbergstütze (8 to Tragfähigkeit) — TÜV-zugelassen bis 48 km/h. — Gesamtpreis ca. 77 000,— DM, Auslastungsbasis ca. 10 000 fm jährlich. Transportlast hier 6,5 bis 7,0 fm.

#### Zu 4) Prognose der Wirtschaftlichkeit des Maschineneinsatzes

Neben der Erfassung der Arbeitsaufgabe nach Art und Umfang (Auslastungsprognose) und der zeitlichen Ordnung ihrer Durchführung (Abstimmungsprognose) ist die Wirtschaftlichkeit des Einsatzes der technischen Mittel zu prüfen. Dieser Aufgabe dient die Wirtschaftlichkeitsprognose. Sie untersucht:

- welche unter verschiedenen möglichen Lösungen die wirtschaftlichste ist (Variantenstudium),
- welche Auswirkungen die gewählte Lösung auf die Wirtschaftlichkeit des Gesamtbetriebes hat.

Als Grundlage für die Klärung dieser Punkte dienen:

Auslastungsprognose,

- indem verschiedene mögliche Lösungen, die sich hinsichtlich der Auslastung voneinander unterscheiden, in ihrem wirtschaftlichen Ergebnis gegeneinander abgewogen werden.

Abstimmungsprognose:

- indem die zur Abstimmung der technischen Mittel geplanten notwendigen Einrichtungen z. B. Bereitstellung von Pufferlagern) auf ihre Wirtschaftlichkeit überprüft werden,
- indem die Wirtschaftlichkeit einer im Zuge der Abstimmung der technischen Mittel geplanten Arbeitsorganisation untersucht wird.

Während die Auslastungsprognose eine Einschätzung der zu erwartenden Istleistungen vornimmt, setzt die Wirtschaftlichkeitsprognose die Soll-Leistungen fest.

Sie gibt damit Antwort auf die Frage:

Wie hoch muß, aufbauend auf den in Auslastungs- und Abstimmungsprognose erhobenen Grundlagen, die Leistung sein, um die Wirtschaftlichkeit der Mechanisierung zu sichern?

Die Zuverlässigkeit der Wirtschaftlichkeitsprognose setzt die Kenntnis von Leistung und Kosten voraus. Diese können nur geschätzt werden. Daher ist auch die Wirtschaftlichkeitsprognose nur eine Einschätzung zu erwartender technischer und wirtschaftlicher Konsequenzen für den Betrieb und zugleich die rechnerische Begründung für oder gegen eine bestimmte Lösung unter verschiedenen möglichen Lösungen. Ihr Aussagewert steigt mit wachsender Betriebserfahrung.

Bei der Beurteilung der Auswirkungen einer technischen Lösung auf die Wirtschaftlichkeit eines Betriebes sind außerdem zu beachten:

- die wirtschaftliche (finanzielle) Ausgangssituation des Betriebes,
- die Höhe des Kapitalbedarfes für Investitionen in technische Mittel,
- die Liquidität des Betriebes.

Faßt man die Überlegungen zur Frage:

**„Welche Abklärungen sind in einem Forstbetrieb erforderlich, bevor technische Mittel zur Mechanisierung von Arbeitsabläufen beschafft werden?“**

zusammen, so läßt sich feststellen:

Um für einen konkreten Betrieb die Möglichkeiten der Mechanisierung nach Art, Umfang und Aufgabe beurteilen zu können, müssen bestimmte Unterlagen beschafft und ausgewertet werden. Dabei kann zweckmäßig wie folgt vorgegangen werden:

1. Erfassung der betrieblichen Gegebenheiten
2. Zielsetzung der Mechanisierung
3. Beurteilung der technischen Mittel und ihre Anwendbarkeit zur Erreichung der festgelegten Ziele
4. Prognose der Maschinenauslastung und der zeitlichen Abstimmung des Maschineneinsatzes (Auslastungs- und Abstimmungsprognose), Prognose der Wirtschaftlichkeit des Maschineneinsatzes (Wirtschaftlichkeitsprognose).

Die bei den Exkursionen gezeigten Forstschlepper, (Abb. 5—8) überwiegend leistungsstarke Typen mit einer bisher kaum bekannten Geländegängigkeit, verbunden mit



Abb. 7: **Tree-Farmer KL 820**, ca. 55 PS/DIN mit Knicksteuerung und Eintrommelwinde Gearmatic, ca. 100 m Seillänge, mit Seilrollenbock (Rollenhöhe 192 cm), ohne Tragbergstütze — Geschwindigkeit bis 25 km/h. — Noch nicht TÜV-zugelassen. — Auslastungsbasis ca. 10 000 fm jährlich. Gesamtpreis ca. 60 000,— DM. Transportlast hier 6,5 bis 7,0 fm.

einer hohen Bringungsleistung auch über größere Entfernungen, haben die Frage nach der optimalen Wegedichte eines Forstbetriebes besonders in den Vordergrund gerückt.

Es werden deshalb zukünftig alle mit der Walderschließung zusammenhängenden Probleme noch eingehender zu durchdenken sein. U. a. stellt sich die Frage:

## II. „Welche Art der Walderschließung nach Wegedichte und Ausbaumform entspricht der zukünftigen technischen Entwicklung in der Holzbringung?“

Dazu einige wenige Grundsatzüberlegungen.

Es ist einleuchtend, daß unter sonst gleichen Bedingungen der gut aufgeschlossene, mit jederzeit befahrbarem Wegenetz ausgestattete Betrieb anderen, die diese Voraussetzungen nicht erfüllen, im Holztransport überlegen sein wird.

Prinzipiell bieten sich aber für die Lösung des Transportproblems innerhalb des Waldes zwei Möglichkeiten an:

- Ausbau eines relativ dichten Wegesystems lastwagenbefahrbarer Waldwege,
- Überwindung größerer Bringungsentfernungen durch Einsatz geländegängiger, von befestigten Wegen unabhängiger Fahrzeuge. In diesem Falle kann die Dichte lastwagenbefahrbarer Waldwege geringer sein.

Zwischen beiden Möglichkeiten sind Übergangslösungen denkbar, die von Fall zu Fall der einen oder der anderen Maßnahme den Vorzug geben oder beide miteinander verbinden. Die örtlichen Gegebenheiten eines Betriebes spielen dabei eine Rolle. Hierzu einige Überlegungen:

### Ausbau eines Netzes befestigter Waldstraßen:

- Durch ein Netz befestigter Straßen werden die Rückwege verkürzt, die Rückekosten gesenkt.
- Die Organisation des Holztransportes, insbesondere der Holzabfuhr, wird unabhängiger von Witterungseinflüssen. Die zeitliche und maschinelle Abstimmung von Rücken, Vorlieferung und Abfuhr wird erleichtert.
- Geländebeziehungen (Gebirgslage) können eine relativ hohe Wegedichte erzwingen.

- Die Ladegewichte der Transportfahrzeuge können erhöht, leistungsstärkere Fahrzeuge eingesetzt werden.
- Die Intensität forsteigener Mechanisierung, soweit sie auf den Holztransport abgestellt ist, kann geringer sein. Schlecher Wegezustand verbraucht mehr PS bei geringerer Leistung.
- Der feste Weg bietet Möglichkeiten zur Einrichtung stationärer Arbeitsplätze. Er erleichtert den Einsatz von Bearbeitungsmaschinen.

Den Vorteilen stehen Nachteile gegenüber:

- Die Finanzierung der Erstanlage führt zu einer starken Belastung des Betriebes.
- Es entsteht eine finanzielle Dauerbelastung, die sich aus der Verpflichtung ergibt, einmal getätigte Investitionen in angemessenem Zustand zu erhalten. Die jährlichen Unterhaltsaufwendungen stellen eine Belastung dar, die in Krisenzeiten u. U. nur durch Substanzverzehr aufzubringen ist.
- Nach den heute von den Finanzbehörden anerkannten Abschreibungssätzen für Wegeherstellungsaufwand werden jährlich nur relativ niedrige Abschreibungsquoten zugelassen.

Es hängt von der wechselhaften Ertragslage und der steuerlichen Gesamtsituation des Betriebes ab, welche Auswirkungen die Aktivierungsfristen haben. In jedem Falle bedeuten lange Abschreibungsfristen eine Verteilung von Kosten auf Zeiten, die in ihrer wirtschaftlichen Entwicklung nicht zu überblicken sind.

- Eine Kontrolle der Rentabilität der für Wegebau investierten wirtschaftlichen Mittel ist nur schwer möglich.

### Überwindung schlechten Wegezustandes durch Einsatz vollgeländegängiger Fahrzeuge unter Verzicht auf den Ausbau eines Netzes befestigter Waldstraßen:

- Bei forsteigenem Transport des Holzes hat der Wegezustand keinen Einfluß auf die Kaufbereitschaft des Holzkäufers.
- Transportkosten sind abzugsfähige Betriebsausgaben. Sie unterliegen im Gegensatz zum Herstellungsaufwand für Wegebau keiner Aktivierung. Es ergeben sich steuerliche Vorteile.



Abb. 8: **Dreirad-Hangschlepper (Prototyp)**. Gebaut durch die Firma Bungartz & Peschke, vorgeführt durch Sägewerksbesitzer Seeber, Helmbach/Pfalz. 40 PS bei 2300 U/min, hydraulische Verstellung der rechten und linken Portalachse, so daß jedes Rad stets mit etwa dem gleichen Gewicht belastet wird. Ausrüstung: Eintrommelwinde mit 80 m Seil, 12,5 mm  $\phi$ , hydraulische Tragbergstütze als Stammzange ausgebildet. Gesamtpreis voraussichtlich ca. 42 000,— DM.

- Investitionen für Transportmaschinen sind durch Verkauf wieder teilweise realisierbar. Der Betrieb wird nicht unwiderruflich finanziell festgelegt.
- Durch Einsatz von Transportmaschinen kann sofort die gesamte Fläche des Betriebes erfaßt und erschlossen werden. Wegebauten erschließen demgegenüber im Anfangsstadium des Ausbaus meist nur Teilflächen.
- Auch durch Wegebau kann auf Maschineneinsatz beim Holztransport nicht verzichtet werden.
- Investitionen für Transportmaschinen sind geringer als für Wegebauten. Die dafür notwendigen Mittel können vom Betrieb leichter aufgebracht werden. Die Verzinsung des Kapitals bleibt unter der Voraussetzung geeigneter Maschinenbuchführung kontrollierbar.

Als Nachteile sind zu nennen:

- Erhöhter Organisationsaufwand
- Erhöhte Mechanisierungsintensität
- Stärkere Abhängigkeit von Witterung und Bodenzustand
- Engere Verflechtung von Holzverkauf und technischem Betriebsvollzug.

Es wird für jeden Betrieb von Fall zu Fall zu entscheiden sein, welche der prinzipiell möglichen Lösungen — ggf. in ihren Übergangsformen — die zweckmäßigste ist.

**Neben den äußeren Eindrücken, welche die Exkursionen der 2. KWF-Tagung in Freudenstadt vermittelt haben, besteht ihr Wert vor allem auch in der Anregung zum Nachdenken über die organisatorisch-technischen Voraussetzungen und die betriebswirtschaftlichen Konsequenzen, welche die Mechanisierung für den Forstbetrieb hat.**



### **Landesbaudirektor Dr. techn. Wilhelm Aichhorn zum 65. Geburtstag**

Am 26. März 1966 vollendete Wirkl. Hofrat Dipl.-Ing. Dr. techn. Wilhelm Aichhorn das 65. Lebensjahr und scheidet voraussichtlich zum Jahresende als Landesbaudirektor der Oberösterreichischen Landesbaudirektion in Linz/Donau aus dem aktiven Dienst.

Der Jubilar hat sich nicht nur große Verdienste um den allgemeinen Straßenbau erworben, sondern auch den Wirtschaftswegebau im Wald und in der Feldflur sehr gefördert. Mit dem Arbeitsring „Waldwegebau“ des KWF verbinden Dr. Aichhorn seit Jahren enge Kontakte bei Planung und Ausführung von Wegebauten mit Hilfe der Bodenverfestigung. Der Lebenslauf von Dr. Aichhorn läßt erkennen, daß sein Schaffen sich vielseitig und segensreich ausgewirkt hat.

Der aus Wien gebürtige Jubilar war nach Abschluß seines Studiums an der TH Wien von 1928—1933 wissenschaftlicher Assistent von Professor Kögler an der Bergakademie

in Freiberg i. S., an der er 1932 mit einer Arbeit „Über die Zusammendrückung des Bodens“ promovierte.

1933 trat Dr. Aichhorn in den Dienst der oberösterreichischen Landesregierung. Schon bald mit der Leitung wichtiger Bauvorhaben und der Planung der oberösterreichischen Bundes- und Landesstraßen betraut, war Dr. Aichhorn von 1950 bis 1960 Leiter der Abteilung Straßenbau und seit 1961 Landesbaudirektor der Oberösterreichischen Landesbaudirektion. Als erster leitender Straßenbaubeamter in Österreich richtete er in seiner Verwaltung in Linz ein bodenmechanisches Laboratorium ein, das er bis zum Jahre 1964 selbst leitete. Aufgeschlossen für alle wichtigen Neuerungen im Straßenwesen, erwarb er sich in Oberösterreich große Verdienste durch die Einführung moderner Bauverfahren, insbesondere für flexible Fahrbahnbefestigungen, die richtungsweisend wurden und seinem Namen Ansehen und Anerkennung im benachbarten Ausland brachten. Bei einer ausgesprochenen Neigung zum Forschen und Lehren wurde Dr. Aichhorn im Jahre 1962 die Lehrbefugnis für das Fachgebiet „Straßenbau mit besonderer Berücksichtigung der Anwendung der Bodenmechanik“ als Hochschuldozent an der TH Wien erteilt, eine Tätigkeit, die Dr. Aichhorn neben seiner ehrenamtlichen Tätigkeit in zahlreichen Fachgremien weiter ausüben wird.

Dr. Aichhorn ist Vorsitzender des österreichischen Nationalkomitees der Internationalen Gesellschaft für Grundbau und Bodenmechanik, Leiter der Arbeitsgruppe Untergrund der Österreichischen Forschungsgesellschaft für das Straßenwesen, Vorsitzender der Landesgruppe Oberösterreich der Österreichischen Gesellschaft für Straßenwesen und ständig gerichtlich beeidigter Sachverständiger für Straßenbau, Grundbau und Bodenmechanik.

Dem Jubilar, aus dessen Feder zahlreiche Veröffentlichungen stammen, wünscht das KWF noch viele Jahre segensreichen Schaffens bei bester Gesundheit und Wohlergehens der Familie.

Dr. H. Schleicher  
Vorsitzender des KWF

Schriftleitung: Oberforstmeister a. D. Müller-Thomas, Verlag „Forsttechnische Informationen“, 65 Mainz-Gonsenheim, Kehlweg 20, Ruf: 4 12 80; Druck: Neubrunnendruckerei u. Verlags-GmbH., Mainz. Erscheinungsweise: monatlich. Jahresbezugspreis 15,50 DM. Zahlung wird erbeten auf Konto „Verlag Forsttechnische Informationen“ Nr. 20 03 bei der Stadtparkasse Mainz, Postscheckkonto der Stadtparkasse ist Frankfurt/M., Nr. 40 85. Kündigungen 4 Wochen vor Jahresende. Nachdruck nur mit Genehmigung des Verlages. Gerichtsstand und Erfüllungsort ist Mainz.