

✓Strehle: 6.38 (Lit. 128)
Loyche: 6.38 (Lit. 25.9) Re 5

FORSTTECHNISCHE INFORMATIONEN

herausgegeben von Oberforstmeister Müller-Thomas, Mainz

im Auftrage der

TECHNISCHEN ZENTRALSTELLE DER DEUTSCHEN FORSTWIRTSCHAFT E.V.

unter Mitwirkung des

INSTITUTS FÜR WALDARBEIT UND FORSTMASCHINENKUNDE DER UNIVERSITÄT GÖTTINGEN

Postverlagsort Mainz

Verlag Forsttechnische Informationen, Mainz, Ritterstrasse 14

Juli/August 1958

No. 7/8

DIE AUFGABEN DER "FORSTTECHNISCHE INFORMATIONEN"

von Oberlandforstmeister Dr. Kmonitzek - Bonn

Vorsitzender des Vorstandes der Technischen Zentralstelle der Deutschen Forstwirtschaft (TZF)

Solange die Forstwirtschaft über eine ausreichende Anzahl von Arbeitskräften verfügte, war der Zwang zur Technisierung geringer als in vielen industriellen und gewerblichen Betrieben. Seit einigen Jahren ist eine zunehmende Abwanderung von Waldarbeitern zu verzeichnen, die besonders auf drei Ursachen zurückzuführen ist:

die erst allmählich erfolgende und noch nicht abgeschlossene Angleichung der Waldarbeiterlöhne an die Industrielöhne - die Schwere der Waldarbeit - und die oft nicht sichergestellte ganzjährige Beschäftigung.

Die Mittel der Technik werden vornehmlich dafür eingesetzt,

- die Arbeit des Waldarbeiters durch eine dem neuesten Stand der Entwicklung angepasste Ausrüstung und Arbeitsverfahren zu erleichtern sowie ihm zu einem ausreichenden Verdienst zu verhelfen,
- den Arbeitsablauf im forstlichen Betrieb kontinuierlich zu gestalten sowie
- die Wirtschaftlichkeit und Ertragsleistung der deutschen Forstwirtschaft zu heben.

Nachgebende Holzpreise und gleichzeitig anfallende erhöhte Ausgaben bewirken ein Ansteigen des Betriebskoeffizienten. Das Problem der Verbesserung der Kostenstruktur gewinnt damit immer grössere Bedeutung. Die Produktivität der Forstwirtschaft kann durch Förderung des technischen Fortschritts, die Rationalisierung des forstlichen Betriebs und den bestmöglichen Einsatz der Produktionsfaktoren, insbesondere der Arbeitskräfte, sicher verbessert werden. Der zunehmende Mangel an Arbeitskräften und die Entwicklung neuer oder der Verwendung im Wald angepasster Hilfsmittel, Geräte und Maschinen erfordert gebieterisch den verstärkten rationellen Einsatz der verfügbaren technischen Arbeitsmittel. Dabei sollte man sich darüber im klaren sein, dass eine vernünftige Rationalisierung nicht ausschliesslich von der Maschine her kommen kann. Der denkende und planende Mensch muss weiterhin im Mittelpunkt des betrieblichen Ablaufs stehen.

Seit mehr als 3 Jahrzehnten arbeitet die TZF daran, den technischen Fortschritt auf den Anwendungsgebieten der Forstwirtschaft stärker zur Geltung zu bringen. Eine ansehnliche Zahl besonders interessierter, auf das ganze Bundesgebiet verteilter Forstmänner unterstützt sie nach besten Kräften bei der Durchführung von Entwicklungs-, Erprobungs- und Vergleichsarbeiten oder bringt aus eigenem Antrieb anstehende Probleme zur Diskussion. Die erzielten und ausreichend fundierten Ergebnisse dieser Arbeiten und die Erfahrungen der Praxis gilt es, den im Betrieb Tätigen laufend zu vermitteln und einen Gedankenaustausch über forsttechnische Fragen zu pflegen.

Das waren im wesentlichen die Gründe, die im Jahre 1948 Oberforstmeister Müller-Thomas dazu veranlassten, die "Forsttechnische Informationen" im Auftrage der TZF herauszugeben. Sie wollten sich bewusst auf ein Spezialgebiet beschränken und aus diesem der Praxis betriebsreife Vorschläge unterbreiten.

Das Ansehen, das sich diese Zeitschrift erworben hat, spricht dafür, dass die vor 10 Jahren begonnene Arbeit von der forstlichen Praxis mit Zustimmung aufgenommen worden ist und in der bisherigen Weise weitergeführt werden sollte.

Wir beginnen den 11. Jahrgang der F.I. mit der Veröffentlichung von Arbeiten der mech.-techn. Abteilung der TZF und des Institutes für Waldarbeit und Forstmaschinenkunde, die sich gut ergänzen.

Uns gleichzeitig zugestellte Arbeiten der chem.-techn. Abteilung und des Arbeitsringes "Waldwegebau" der TZF sowie einen Beitrag von Ofm. Dr. Messer, Wolfgang bringen wir in gesonderten Nummern.

Die Schriftleitung

DIE KALKULATION VON MASCHINENBETRIEBSKOSTEN IN DER FORSTWIRTSCHAFT

von Forstassessor B. Strehlke

(Aus dem Institut für Waldarbeit und Forstmaschinenkunde der Universität Göttingen)

In den letzten Jahren hat sich die Forstarbeit in immer stärkerem Masse von der Handarbeit auf die Maschinenarbeit verlagert. Steigende Löhne, drohender Arbeitermangel und das Bedürfnis zur Erleichterung körperlicher Schwerarbeit sind die Triebfedern dieser Entwicklung, die noch in vollem Fluss ist. In dieser Situation ist es für jeden Forstbetrieb wichtig, sich ein klares Bild darüber zu machen, in welchem Masse und in welcher Art eine Verwendung von Maschinen wirtschaftlich sinnvoll ist. Die Hinwendung zur Maschinenarbeit, lediglich weil sie als zeitgemäße Arbeitsform empfunden wird, ist mit dem Risiko von Enttäuschungen und Rückschlägen belastet. Ebenso kann aber auch das Verharren im Hergebrachten und die darin begründete Ablehnung von Maschinenarbeit Verluste verursachen. Ausschlaggebend darf daher bei der Beurteilung des Maschineneinsatzes nur die nüchterne Prüfung der Wirtschaftlichkeit sein, wenn Enttäuschungen und Verluste vermieden werden sollen. In erster Linie aus dieser Sicht muss das umfangreiche Angebot bewährter Maschinen, das heute für Kulturbetrieb, Forstschutz, Wegebau, Holzernnte und Holzbringung zur Verfügung steht, vom Forstbetrieb beurteilt werden. Das gilt für die Durchführung einzelner Arbeitsvorhaben ebenso wie für die langfristige Maschinen-Einsatzplanung. Auch die Entscheidung zwischen Eigenregie und Unternehmerarbeit oder im Staatswald zwischen Maschinenhaltung auf Betriebsebene oder höherer Ebene muss von der Wirtschaftlichkeit her geleitet sein.

Die wichtigste Grundlage für die Prüfung der Wirtschaftlichkeit des Maschineneinsatzes sind die Leistungen und Kosten der Maschinenarbeit. In vielen Fällen ist es im Interesse eines wirtschaftlichen Maschineneinsatzes notwendig, dass die Leistungen und Kosten möglichst sicher vorkalkuliert werden. Den endgültigen Nachweis der Wirtschaftlichkeit kann dagegen erst die Nachkalkulation liefern. Sie dient gleichzeitig dazu, die Sicherheit der Vorkalkulation und der ihr zu Grunde liegenden Leistungs- und Kostensätze zu überprüfen.

Die Vorkalkulation der Leistungen beim Maschineneinsatz ist im Anhalt an vorhandene Erfahrungssätze oder Vorgabezeiten verhältnismässig einfach. Auch die Nachkalkulation der Leistungen jeweils nach Beendigung eines Arbeitsvorhabens bereitet keinerlei Schwierigkeiten, wenn ausreichende Buchführungsunterlagen vorhanden sind, aus denen sich das Verhältnis der aufgewendeten Lohnstunden und Maschinenbetriebsstunden zur geleisteten Arbeitsmenge bestimmen lässt.

Schwieriger ist dagegen die Kalkulation der Kosten des Maschineneinsatzes, weil diese zum Teil von der gesamten Lebensdauer der Maschine abhängen (z.B. Abschreibung), zum Teil von jährlichen unveränderlichen Aufwendungen (z.B. Versicherung) und zum Teil von der geleisteten Arbeit (z.B. Treibstoff und Löhne). Eine vollständige und genaue Nachkalkulation der Maschinenkosten, in der alle diese verschiedenen Kostenarten erfasst und aus der die tatsächlichen Durchschnittskosten der geleisteten Arbeit hergeleitet werden können, ist daher erst möglich, wenn eine Maschine ausser Dienst gestellt, verschrottet oder verkauft wird. Nur bei einem Teil der Maschinenkosten ist eine Nachkalkulation zu einem früheren Zeitpunkt möglich: Bei den jährlichen unveränderlichen Kosten, sobald die im Jahr zu leistende Arbeit abgeschlossen ist, bei den arbeitsabhängigen Kosten jeweils am Ende eines Arbeitsvorhabens. Für die laufende Prüfung der Wirtschaftlichkeit des Maschineneinsatzes ist daher ohne eine Vorkalkulation und die Unterstellung bestimmter Schätzungen mindestens eines Teiles der entstehenden Kosten nicht auszukommen.

Diese Gesichtspunkte sind in grundlegender Weise in einem Kalkulationsschema berücksichtigt, das vom FAO/ECE-Gemeinschaftsausschuss für forstliche Arbeitstechnik und Waldarbeiterausbildung erarbeitet worden ist und der Betriebskostenrechnung für Kraftfahrzeuge und Maschinen mit eigener Antriebskraft dient (3). Das Kalkulationsschema entstand im wesentlichen aus der Initiative von Professor GLÄSER. Es baut auf den Grundsätzen der neuesten Methoden der Maschinenkostenrechnung in der Landwirtschaft (5) und auf den Erfahrungen zahlreicher forstlicher Sachverständiger Deutschlands und anderer Länder auf. Das Kalkulationsschema ermöglicht nicht nur die Durchführung internationaler Kostenvergleiche beim Maschineneinsatz, sondern kann auch ebenso für innerbetriebliche Zwecke verwendet werden. Es soll in folgendem näher erläutert und an einigen Beispielen anschaulich gemacht werden.

Zunächst soll die in dem Kalkulationsschema getroffene Gliederung der Kostenarten betrachtet werden. Die Betriebskosten des Maschineneinsatzes werden hergeleitet aus:

- I. Unveränderlichen Kosten = festen Kosten
 - a) Zinsen
 - b) Versicherung
 - c) Steuern
 - d) Garage.
- II. Geschätzten Abschreibungs- und Reparaturkosten = bedingt veränderlichen Kosten.
- III. Betriebsstoff- und Wartungskosten = voll veränderlichen Kosten
 - a) Treibstoff
 - b) Schmiermittel
 - c) Wartung.

IV. Löhne und Sozialausgaben.

Das für alle Kostenarten gemeinsame Bezugsmaß ist die Betriebsstunde. Unter einer Betriebsstunde wird die Zeit verstanden, in der die Maschine tatsächlich in Betrieb ist, d.h. in der der Motor läuft. Wird die Maschine vorwiegend oder ausschliesslich für Fahrzwecke benutzt, wie z.B. ein Lkw, dann dient als Bezugsmaß der Betriebskilometer, d.h. die gesamte Fahrstrecke in Kilometern.

Die Betriebsstunde deckt sich mit den von elektrischen Betriebsstundenzählern (Anschluss an Lichtmaschine) abzulesenden Stundenangaben. Sie stimmt dagegen nicht überein mit den Ablesungen der leider ebenfalls häufig als Betriebsstundenzähler bezeichneten Motorumdrehungszähler, deren Registriereinheit eine bestimmte mittlere Motordrehzahl je Stunde ist. Ist der Drehzahlmesser z.B. auf 1 500 U/min eingestellt und läuft der Motor nur mit 1 000 U/min, so registriert der Drehzahlmesser nach 1 1/2 Betriebsstunden obiger Definition 1 Stunde je 1 500 U/min.

Zum Verständnis des Kalkulationsschemas und seiner Anwendung sollen einige der aufgezählten Kostenarten im einzelnen beschrieben und definiert werden. Hierbei werden die bereits vorhandenen Definitionen zu Grunde gelegt (1, 3, 5).

Die unveränderlichen Kosten

Sie werden auf der Basis der jährlichen Betriebsstunden (Betriebskilometer) hergeleitet, die entweder geschätzt oder am Jahresende genau nachkalkuliert werden können. Für die Schätzung sind bestimmte Richtzahlen, die auf durchschnittliche Verhältnisse zugeschnitten sind, vorgeschlagen worden, z.B. für den Einsatz von Forstschleppern 1 500 Betriebsstunden im Jahr. Diese Richtzahlen sollen bei internationalen Vergleichen benutzt werden, geben aber auch einen guten Anhalt für die innerbetriebliche Kalkulation (2). Wo die Verhältnisse eine höhere oder niedrigere Zahl von Betriebsstunden erwarten lassen, müssen diese Richtzahlen für innerbetriebliche Zwecke entsprechend abgewandelt werden.

Die jährliche Verzinsung des in einer Maschine investierten Kapitals ist ein Kostenfaktor, der mit Rücksicht auf den Zinsentgang gegenüber einer anderweitigen Anlage desselben Kapitals in Rechnung gestellt werden muss. Bei dem zu verzinsenden Kapitalwert muss allerdings die fortlaufende Wertminderung berücksichtigt werden. In dem Kalkulationsschema werden daher die jährlichen Zinsen von dem durchschnittlich zu verzinsenden Anlagewert berechnet, für den die Hälfte des Anschaffungspreises unterstellt wird (lineare Abschreibung, s.u.). Der Zinsfuß entspricht dem Zinssatz für mittelfristige Leihgelder und liegt z.Zt. bei etwa 8%.

Die jährlichen Kosten für Haftpflicht-, Feuer- und Diebstahlversicherung, für Steuern (in der Land- und Forstwirtschaft meist nicht erhoben) und für die Unterbringung der Maschinen werden in der Regel aus den tatsächlich hierfür entstehenden Aufwendungen zu ermitteln sein. Für Vergleichszwecke sehen die Kalkulationsrichtlinien für die Summe dieser Kosten je Jahr bei Schleppern und Kraftwagen 10%, bei sonstigen Maschinen 5% des halben Anschaffungspreises als Schätzwert vor.

Die bedingt veränderlichen Kosten

Zu ihrer Kennzeichnung müssen als erstes folgende Begriffe und Abkürzungen erklärt werden:

1. Die Anschaffungskosten der Maschine (A).
Preis der betriebsfertigen Maschine einschliesslich Frachtkosten, jedoch ohne auswechselbare Zusatzgeräte.
2. Die normale Nutzungsdauer in Betriebsstunden (H).
Hierunter versteht man die geschätzte Anzahl von Betriebsstunden (Betriebskilometer) während der Gesamtlebensdauer einer Maschine. Die normale Nutzungsdauer wird bei der Benutzung einer Maschine in dem Zeitpunkt erreicht, in dem die durchschnittlichen Kosten ihr Minimum erlangen. Bei einer kürzeren Nutzungsdauer würden die Durchschnittskosten in Folge höherer Abschreibungsquoten steigen, bei einer längeren Nutzungsdauer würden sie in Folge zunehmender Reparatur- und Treibstoffkosten und sinkender Arbeitsqualität und Betriebssicherheit ebenfalls steigen. Die normale Nutzungsdauer entspricht dem Verschleissalter einer Maschine.
3. Die Veraltungszeit (N).
Sie entspricht der Nutzungsdauer in Jahren bis eine Maschine technisch veraltet ist. Eine Maschine veraltet unabhängig von ihrem Verschleissalter in dem Zeitpunkt, in dem eine neue Konstruktion auf den Markt kommt, die im Verhältnis zur Leistung geringere Kosten verursacht. Die Weiterverwendung der alten Maschine über diesen Zeitpunkt hinaus würde damit unwirtschaftlich werden.

4. Die jährliche Ausnutzung der Maschine in Betriebsstunden bzw. Betriebskilometern (j).
Wird geschätzt oder am Jahresende nachkalkuliert.
5. Die Schwelle der veränderlichen Abschreibung ($\frac{H}{N}$).
Sie wird aus der Division der normalen Nutzungsdauer durch die Veraltungszeit errechnet. Ist ihr Wert geringer als die jährliche Ausnutzung der Maschine (j), dann sind die Abschreibungs- und Reparaturkosten als veränderliche Kosten auf der Basis der normalen Nutzungsdauer herzuleiten. Liegt dagegen die Schwelle der veränderlichen Abschreibung über der jährlichen Ausnutzung der Maschine, dann werden die Abschreibungs- und Reparaturkosten als unveränderliche Kosten auf der Basis der Veraltung kalkuliert.
6. Die Reparaturkostenquote (r).
Dieser Begriff bezeichnet einen im Anhalt an Erfahrungssätze geschätzten Bruchteil des auf der Basis der normalen Nutzungsdauer ermittelten stündlichen Abschreibungssatzes, der den Aufwendungen für Instandsetzungen und für periodische Überholungen entspricht. Tägliche Unterhaltungs- und Pflegearbeiten sind in der Reparaturkostenquote nicht berücksichtigt.
7. Die Abschreibung.
Hierunter versteht man die Verteilung der Anschaffungskosten einer Anlage auf ihre Gesamtlebensdauer bzw. bis zu dem Zeitpunkt ihrer Veraltung. Die Abschreibung entspricht der durch Benutzung oder Veraltung bedingten Wertminderung einer Anlage. Man unterscheidet zwischen linearer Abschreibung, bei der je Betriebsstunde (Betriebskilometer) gleiche Abschreibungsquoten berechnet werden, und degressiver Abschreibung, bei der die Abschreibungsquoten mit zunehmender Nutzungsdauer in einem bestimmten Verhältnis fallen. In dem hier behandelten Kostenschema ist lineare Abschreibung unterstellt. Ein Schrottwert der Maschine wird nicht berücksichtigt.

Nach diesen Erklärungen kann die Herleitung der Abschreibungs- und Reparaturkosten je Betriebsstunde (Betriebskilometer) in folgenden Formeln zusammengefasst werden:

- a) Als veränderliche Kosten auf der Basis der normalen Nutzungsdauer:

$$\text{Abschreibung} = \frac{A}{H} \quad \text{Reparaturkosten} = \frac{A}{H} \cdot r$$

- b) Als unveränderliche Kosten auf der Basis der Veraltung:

$$\text{Abschreibung} = \frac{A}{N \cdot j} \quad \text{Reparaturkosten} = \left(\frac{A}{H} \cdot r \right) \left(\frac{N \cdot j}{H} \right).$$

Die nach diesen Formeln ermittelten Abschreibungskosten sind nach b) höher als nach a). Umgekehrt sind die Reparaturkosten nach b) niedriger als nach a).

Das Kalkulationsschema enthält für die Berechnung der Abschreibungs- und Reparaturkosten folgende Schätzwerte:

Maschinentyp	Normale Nutzungsdauer	Veraltungszeit	Reparaturkostenquote
	Stunden	N	r
Schlepper mit Glühkopfmotor	15 000	15	0,8
Diesel-Rad- und Raupenschlepper über 30 PS	10 000	12	0,9
Diesel-Radschlepper bis 28 PS	10 000	10	0,9
Diesel-Raupenschlepper bis 28 PS	9 000	10	1,0
Kleine Schlepper mit Vergasermotor	5 000	8	0,8
Diesel-Einachsschlepper von 8-12 PS	8 000	10	1,0
Zweitaktmaschinen von 5 bis 10 PS (z.B. Rückewinden)	3 000	8	1,0
Zweitaktmaschinen von weniger als 5 PS (z.B. Einmannmotorsägen)	2 500	5	0,6
Reifen für Schlepper	5 000	-	-
Raupenkettens für Schlepper	2 500	-	-

Die voll veränderlichen Kosten

Der Treibstoffverbrauch wird entweder nachträglich ermittelt oder im Anhalt an Erfahrungszahlen geschätzt. Für die Schätzung stehen bei Schleppern für die verschiedenen Schlepperklassen mittlere Verbrauchszahlen in Gramm je PS-Stunde in Abhängigkeit von der Motorauslastung zur Verfügung. Sie betragen z.B. bei 20% der nominellen Motorleistung für Diesel- und neue Lanz-Motore 360 g, Glühkopfmotore 550 g, 4-Takt 10 PS - Vergasermotore 800 g, 2-Takt 10 PS - Vergasermotore 860 g. (In der Forstwirtschaft rechnet man mit einer Schlepperauslastung von 10 - 25% der nominellen Leistung (2)).

Als Kosten für Schmiermittel wird ein Schätzwert von 20% der Kosten des Treibstoffverbrauchs unterstellt.

Für Maschinenreinigung und Pflege sieht das Kalkulationsschema 15% des Maschinenführerlohnes einschliesslich Sozialausgaben vor.

Nachdem das Kalkulationsschema für die Ermittlung von Maschinenbetriebskosten in der Forstwirtschaft in seinen Grundzügen geschildert ist, sollen die zu seiner Anwendung benötigten Rechnungsdaten und das Rechenschema kurz zusammengefasst werden. Im Anschluss daran soll das Schema auf die Berechnung der Betriebsstundenkosten eines Radschleppers und einer Motorsäge angewendet werden.

Die Rechnungsdaten für die Kalkulation der Maschinenbetriebskosten:

- | | |
|---|--|
| 1. Anschaffungspreis (A) in DM | 8. Jährliche Ausnutzung (j) in Betriebsstunden (km) |
| 2. Geltender Zinssatz | 9. Schwelle der veränderlichen Abschreibung ($\frac{H}{N}$) in Betriebsstunden (km)/Jahr |
| 3. Versicherungsprämie je Jahr | 10. Reparaturkostenquote (r) als Bruchteil von (A) |
| 4. Steuern je Jahr | 11. Treibstoffpreis je Ltr. |
| 5. Unterbringung (Garage) je Jahr | 12. Treibstoffverbrauch je Betriebsstunde |
| 6. Normale Nutzungsdauer (H) in Betriebsstunden (km)/Jahr | 13. Stundenlohn des Maschinenführers |
| 7. Veraltungszeit (N) in Jahren | 14. Sozialausgaben je Lohnstunde des Maschinenführers . |

Das Rechenschema für die Kalkulation der Maschinenbetriebskosten

I. Unveränderliche Kosten	DM /Betriebsstunde (km)
a) Zinsen = $\frac{A}{2} \cdot p =$	DM
b) Versicherung	DM
c) Steuern	DM
d) Garage	DM
Summe a) bis d)	DM : j = DM

II. Bedingt veränderliche Kosten	DM/Betriebsstunde (km)
1. Wenn j grösser ist als $\frac{H}{N}$	
a) Abschreibung = $\frac{A}{H}$	= DM
b) Reparaturen = $\frac{A}{H} \cdot r$	= DM
2. Wenn j kleiner ist als $\frac{H}{N}$	
a) Abschreibung = $\frac{A}{N \cdot j}$	= DM
b) Reparaturen = $(\frac{A}{H} \cdot r) \cdot (\frac{N \cdot j}{H}) = \frac{A \cdot r \cdot N \cdot j}{H \cdot H}$	= DM

III. Voll veränderliche Kosten	
a) Treibstoff = (Verbrauch 1/h) · (DM/1)	= DM
b) Schmiermittel = 20% von IIIa)	= DM
c) Wartung = 15% von IVa) plus IVb)	= DM

IV. Löhne und Sozialausgaben	
a) Maschinenführerlohn je Stunde	= DM
b) Sozialausgaben je Lohnstunde d. Maschinenf.	= <u>DM</u>
Gesamtkosten je Maschinenbetriebsstunde (km)	= DM

Beispiel I: Kalkulation der Kosten je Betriebsstunde (BStd.) für einen 35 PS-Diesel-Radschlepper in der Forstwirtschaft.

Folgende Rechnungsdaten werden in der o.a. Reihenfolge unterstellt:

- | | |
|--|---|
| 1. A = 12 000 DM
(davon Bereifung 1 000 DM) | 7. N = 10 Jahre |
| 2. Zinssatz = 8% | 8. j = 1500 BStd. |
| 3. Versicherung = 65.- DM | 9. $\frac{H}{N}$ = 1000 BStd. |
| 4. Steuern = 0 | 10. r = 0,9 |
| 5. Garage = 200.- DM | 11. Treibstoffpreis je l = 0.50 DM (abz.Rabatt) |
| 6. Schlepper H = 10 000 BStd.
(Bereifung H = 5 000 BStd.) | 12. Treibstoffverbrauch je BStd. = 2 Ltr. |
| | 13. Stundenlohn = 2.- DM |
| | 14. Sozialausgaben = 50% vom Stundenlohn. |

Durchführung der Kostenrechnung:

<u>I. Unveränderliche Kosten</u>	DM	DM/BStd.
a) Zinsen	$6000 \cdot 0,08 = 480$	
b) Versicherung	65	
c) Steuern	-	
d) Garage	200	
Summe a) bis d)	745 : 1 500	0.50

II. Bedingt veränderliche Kosten

a) Abschreibung		
Schlepper ohne Reifen	$11\ 000 : 10\ 000 =$	1.10
Reifen	$1\ 000 : 5\ 000 =$	0.20
b) Reparaturen	$1.10 \cdot 0,9 =$	0.99

III. Voll veränderliche Kosten

a) Treibstoff	$2 \cdot 0,50 =$	1.00
b) Schmiermittel	$1.00 \cdot 0,20 =$	0.20
c) Wartung	$3.00 \cdot 0,15 =$	0.45

IV. Löhne und Sozialausgaben

a) Fahrerlohn	=	2.00
b) Sozialausgaben	$2.00 \cdot 0,50 =$	1.00
Gesamtkosten je Betriebsstunde	=	7.44

Zu dieser Kostenrechnung ist zu bemerken, dass beim Schlepper die Abschreibung wegen der kürzeren Lebensdauer der Reifen getrennt für den Schlepper ohne Reifen und für die Bereifung hergeleitet wird. Die Reparaturkosten werden nur auf die Abschreibung des Schleppers ohne Reifen bezogen. Da in dem unterstellten Beispiel die jährliche Ausnutzung des Schleppers über der Schwelle der veränderlichen Abschreibung liegt, erfolgt die Berechnung der Abschreibung auf der Basis der normalen Nutzungsdauer.

Die den Kalkulationsrichtlinien entnommenen und in dieser Kalkulation verwendeten Schätzwerte (jährliche Ausnutzung, Nutzungsdauer des Schleppers und der Bereifung, Reparaturkostenquote, Schmiermittelkosten und Wartung) dürfen auf Grund einer Erhebung über den langfristigen forstlichen Einsatz von 23 Radschleppern für durchschnittliche Verhältnisse als recht gut gesichert angesehen werden (2). Diese Erhebung ergab lediglich für Schmiermittel mit 25% der Treibstoffkosten und für Wartung (einschliesslich kleinerer Reparaturen mit 25% des Fahrerlohns zuzüglich Sozialausgaben etwas höhere Werte als die Kalkulationsrichtlinien.

Die Kosten für Zusatzgeräte (z.B. Seilwinde, Planiergerät etc.) müssen gesondert kalkuliert werden. Hierzu wird am besten dasselbe Kalkulationsschema verwendet. Leider liegen insbesondere über Nutzungsdauer und Reparaturkostenquote für zahlreiche Zusatzgeräte noch keine allgemeinen Richtzahlen vor, so dass diese Werte zunächst überwiegend aus den Gegebenheiten des Betriebs heraus geschätzt werden müssen.

Beispiel 2: Kalkulation der Kosten je Betriebsstunde für eine Einmann-Motorsäge (ohne Lohn und Sozialausgaben).

Unterstellte Rechnungsdaten:

- | | |
|---|---|
| 1. A = 1 000 DM
(davon Kette 80.- DM) | 8. j = 300 BStd. |
| 2. Zinssatz = 8% | 9. $\frac{H}{N}$ = 500 BStd. |
| 3. Versicherung = 80.- DM | 10. r = 0,6 |
| 4. Steuern = 0 | 11. Treibstoffpreis je Ltr. Gemisch
(1 : 20) = 0.80 DM |
| 5. Unterbringung = 0 | 12. Treibstoffverbrauch je BStd. = 1 Ltr.
Gemisch |
| 6. Motorsäge ohne Kette H = 2500 BStd.
(Kette H = 250 BStd.) | 13. Stundenlohn = 1.50 DM |
| 7. N = 5 Jahre | |

Durchführung der Kostenrechnung:

I. Unveränderliche Kosten	DM	DM/BStd.
a) Zinsen	$500 \cdot 0,08 = 40,-$	
b) Versicherung	$= 90,-$	
c) Steuern	-	
d) Garage	-	
Summe a) bis d)	$130 : 300$	$= 0,43$

II. Bedingt veränderliche Kosten

a) Abschreibung		
Motorsäge ohne Kette	$= 920 : (5 \cdot 300) =$	0.61
Kette	$= 80 : 250 =$	0.32
b) Reparaturen		
Motorsäge ohne Kette	$= (920 \cdot 0,6 \cdot 5 \cdot 300) : (2500 \cdot 2500)$	0.13
Kette	$= (80 : 250) \cdot 0,6 =$	0.19

III. Voll veränderliche Kosten

a) Treibstoff = $1 \cdot 0,80$	$=$	0.80
b) Schmiermittel = $0,80 \cdot 0,30$	$=$	0.24
c) Wartung = $1,50 \cdot 0,20$	$=$	0.30
Gesamtkosten je BStd. ohne Lohn und Soziallasten	$=$	3.02

In diesem Beispiel sind die Abschreibung und die Reparaturen getrennt für die Motorsäge ohne Kette auf der Basis der Veraltung und für die Kette auf der Basis der Nutzungsdauer hergeleitet. Bei den Kosten für Schmiermittel sind wegen des erhöhten Schmiermittelverbrauchs für die Kettenschmierung nicht 20% sondern 30% der Treibstoffkosten berechnet. Die Wartungskosten sind mit Rücksicht auf die Kettenschärfung mit 20% gegenüber normal 15% der Lohnkosten angesetzt. Die Sozialausgaben können hierbei ausser acht bleiben, weil der Einsatz einer waldarbeitereigenen Motorsäge, die ausserhalb der Arbeitszeit gewartet wird, unterstellt ist.

Die für die Motorsäge ermittelten Betriebsstundenkosten stimmen in der Grössenordnung ungefähr mit früheren Kalkulationen überein, die z.T. auf denselben Rechnungsdaten aufbauen (4.6). Sie können natürlich in keiner Weise für jedes beliebige Motorsägenfabrikat unterstellt werden, da von Fabrikat zu Fabrikat Unterschiede in den Rechnungsdaten bestehen, die eine getrennte Herleitung der Betriebsstundenkosten notwendig machen. Dasselbe gilt für die oben hergeleiteten Schlepperbetriebsstundenkosten.

Ändert man in dem Kalkulationsbeispiel die jährliche Nutzungsdauer, dann ändert sich auch das Ergebnis der Kalkulation, da die unveränderlichen Kosten je Betriebsstunde mit zunehmender jährlicher Nutzungsdauer fallen und ebenfalls die Abschreibungskosten bis zur Schwelle der veränderlichen Abschreibung fallen, die Reparaturkosten dagegen steigen. Dies wirkt sich in dem Kalkulationsbeispiel für die Motorsäge folgendermassen aus:

Jährliche Nutzungsdauer in Betriebsstunden	100	200	300	400	500	1000
Kosten je Betriebsstunde in DM						
a) Bei Unterstellung der vollen Anschaffungskosten	5.03	3.51	3.02	2.82	2.70	2.57
b) Bei Abrechnung eines Zuschusses von 300.- DM	4.31	3.15	2.78	2.64	2.56	2.44

Aus der Übersicht ist zu erkennen, in welcher starkem Masse eine geringe jährliche Ausnutzung den Maschinen-

einsatz verteuert. Erst wenn die jährliche Nutzungsdauer an die Schwelle der veränderlichen Abschreibung heranreicht, die bei der Motorsäge bei 500 Betriebsstunden im Jahr liegt (bei dem o. a. Schlepperbeispiel bei 1000 Betriebsstunden im Jahr), tritt eine nennenswerte Senkung der Kosten nicht mehr ein. Von einer jährlichen Nutzungsdauer von 500 Betriebsstunden bis zu 1000 Betriebsstunden sinken die Kosten lediglich um 0.13 DM oder 5%. Nach dem angeführten Beispiel würde es bei einer jährlichen Ausnutzung von weniger als ca. 200 Betriebsstunden im Jahr unwirtschaftlich sein, die Motorsäge einzusetzen. Das Beispiel zeigt deutlich, wie wichtig eine ausreichende jährliche Nutzungsdauer für den wirtschaftlichen Einsatz von Maschinen ist. Gerade in der Forstwirtschaft mit ihren zahlreichen saisongebundenen kurzfristigen Arbeitsvorhaben spielt dieser Gesichtspunkt eine grosse Rolle.

In der Übersicht sind den unter a) aufgeführten normalerweise zu kalkulierenden Betriebsstundenkosten unter b) die Kosten gegenübergestellt, die einem Waldarbeiter erwachsen, der zur Anschaffung der Motorsäge einen verlorenen Zuschuss von 300.- DM erhält. In einem solchen Falle kann mit einer niedrigeren Abschreibung und Verzinsung kalkuliert werden. Wie der Vergleich zeigt, ist der Unterschied gegenüber den normalerweise zu kalkulierenden Kosten bei einer geringen jährlichen Ausnutzung am stärksten. Bei 100 Betriebsstunden pro Jahr liegen die unter Berücksichtigung des Zuschusses kalkulierten Werte rund 15%, bei 500 bis 1000 Betriebsstunden 5% unter den normalen Kosten. Daraus lässt sich schliessen, dass mit Rücksicht auf die Betriebskosten die Gewährung eines Zuschusses am ehesten dort gerechtfertigt ist, wo betriebliche Gründe die Haltung einer Motorsäge mit geringer jährlicher Ausnutzung geboten erscheinen lassen. Insgesamt ist die Differenz gering und es zeigt sich, dass ein Zuschuss weniger Bedeutung für die Senkung der Betriebsstundenkosten hat als vielmehr für die Lösung des Finanzierungsproblems beim Kauf einer Motorsäge.

Die Motorsägenbetriebskosten können nicht in gleichem Masse gesichert gelten wie die kalkulierten Schlepperbetriebskosten, da die unterstellten Schätzwerte noch nicht ausreichend erhärtet sind durch Erhebungen über tatsächliche Reparaturen, das Verschleissalter etc. Vermutlich dürfte in dieser Beziehung ein Unterschied zwischen Getriebesägen (Dolmar CP und CF, Stihl BLK, Jo-Bu-Viking, Homelite 6-22, McCulloch Super 39) und den vor 1 1/2 Jahren neu auf dem Markt erschienenen Schnellschnittsägen (Homelite EZ 6, McCulloch D 44) zu machen sein, bei denen ein etwas schnellerer Verschleiss zu erwarten ist.

Die beiden Beispiele geben einen Anhalt, wie die Kalkulation der Betriebskosten in der Praxis angefasst werden kann. Wichtig ist dabei vor allem, dass für innerbetriebliche Kalkulationsfragen die Rechnungsdaten jeweils den örtlichen Verhältnissen angepasst werden. Lediglich von den oben mitgeteilten Richtwerten für die normale Nutzungsdauer und die Veraltungszeit soll ohne zwingende Gründe nach Möglichkeit nicht abgewichen werden, da diese von ausschlaggebender Bedeutung für das Kalkulationsergebnis sind und eine Abänderung kaum aus örtlicher Sicht beurteilt werden kann. Es ist zu hoffen und zu erwarten, dass die mitgeteilten Richtwerte insbesondere für kleinere Maschinen in der Zukunft besser fundiert und abgesichert werden.

Wie eingangs gesagt wurde, kann sich die Prüfung der Wirtschaftlichkeit des Maschineneinsatzes nicht allein auf die Ermittlung der Betriebskosten beschränken. Als weitere wichtige Grundlage muss die Leistung berücksichtigt werden. Denn massgeblich ist nicht, was die Betriebsstunde kostet, sondern was die geleistete Arbeit kostet. Beim Schleppereinsatz müssen aus diesem Grund zu den bei einer bestimmten Arbeit geleisteten Maschinenarbeitsstunden auch die Fahrtkosten hinzugerechnet werden. Die Kalkulationsrichtlinien sehen hierfür als Schätzwert 10% der Betriebsstunden vor. Um diesen geschätzten Betrag bzw. die tatsächlich ermittelten anteiligen Betriebsstundenkosten für Fahrten zur Arbeitsstelle verteuert sich daher die Maschinenarbeitsstunde.

Neben der Ermittlung der Kosten und Leistungen müssen zahlreiche weitere Faktoren bei der Prüfung der Wirtschaftlichkeit des Maschineneinsatzes berücksichtigt werden, die in den einzelnen Betrieben sehr verschieden sein können: Struktur und Leistungsfähigkeit der Belegschaft, Umfang und zeitliche Verteilung der Arbeitsvorhaben, Bereitstehen von Unternehmern für bestimmte Arbeitsbereiche und nicht zuletzt die persönlichen Voraussetzungen seitens der Forstbeamten.

Zusammenfassung

Die Kalkulation der Maschinenbetriebskosten ist unentbehrlich für die Prüfung der Wirtschaftlichkeit des Maschineneinsatzes. In der Forstwirtschaft werden die Betriebskosten für Kraftfahrzeuge und Maschinen mit eigener Antriebskraft nach einem Kalkulationsschema hergeleitet, das von einem FAO/ECE - Gemeinschaftsausschuss entwickelt wurde. Dieses Kalkulationsschema wird in seinen Grundzügen erörtert und auf zwei Beispiele angewendet: Die Ermittlung der Betriebsstundenkosten eines Schleppers und einer Motorsäge.

Literatur

1. FAO: Entwurf zu einer Terminologie der forstl. Arbeitswissenschaft. FAO/ECE - Drucksache LOG 12, Genf 1956.
2. Eisenhauer, G.: Betriebskosten v. Radschleppern, Unterlagen zur Kalkulation beim Einsatz in der Forstwirtschaft. Forstarchiv 1957, S.137.
3. Gläser, H.: Betriebskostenrechnung für Kraftfahrzeuge und Maschinen mit eigener Antriebskraft. Holz-Zentralblatt 1956, S. 726 (Deutsche Übersetzung der FAO/ECE - Drucksache LOG 58; TIM/LOG 36, Genf 1956).
4. Gläser, H.: Arbeitsgestaltung beim Einsatz von Einmannmotorsägen im Holzeinschlagsbetrieb. Allgemeine Forstzeitschrift 1956, S.205.
5. Schaefer-Kehnert, W.: Kosten und Wirtschaftlichkeit des Landmaschineneinsatzes, München 1957.
6. Rehschuh, D.: Die Ausbildung mit Einmann-Motorsägen. Allgemeine Forstzeitschrift 1956, S.689.

DIE MASCHINENBUCHFÜHRUNG DES FORSTBETRIEBES

Von Oberforstmeister Dr. H. J. Loycke, Mech.-techn. Abteilung der TZF, Dillingen/Donau

Der Maschinenpark des Forstamts stellt ohne Rücksicht auf Zahl und Art der Maschinen betriebswirtschaftlich gesehen einen Teilbetrieb dar, der dem Hauptbetrieb wertvolle Hilfsdienste leistet. Ein grösserer forstamtseigener Maschinenpark, dem eine Werkstatt angeschlossen sein kann, führt zuweilen auch für benachbarte Forstbetriebe Arbeiten aus. Dieser Betrieb hat schon den Charakter eines Nebenbetriebes. Selbständige Maschinenhöfe bilden als Hauptbetrieb eine dritte Organisationsmöglichkeit. Sie übernehmen die Erledigung grösserer Arbeitsvorhaben in zahlreichen Forstbetrieben eines ausgedehnten Waldgebiets.

Diese drei Organisationsformen unserer forstlichen Mechanisierung stehen vorläufig einander konkurrierend gegenüber. Jede Lösung hat nach Auffassung des Berichterstatters volle Daseinsberechtigung. Die einzelnen Formen ergänzen sich oft glücklich. Es besteht bisher wenig Klarheit über ihre Vor- und Nachteile sowie die Wirtschaftlichkeitsgrenzen. Eine auf die forstlichen Belange abgestellte Maschinenbuchführung hat auch in dieser Hinsicht eine wichtige Aufgabe zu erfüllen. Jede Maschinenbuchführung ist nichts anderes als eine Form der Betriebsbuchführung. Man erfasst mit Hilfe der Betriebsbuchführung die inneren Betriebsvorgänge und überprüft laufend die Zweckmässigkeit der gewählten Organisation und den Arbeitsprozess.

Die Betriebsbuchführung bildet das Verbindungsglied zwischen Finanzbuchhaltung, d.h. der kaufmännischen oder der kameralistischen Buchführung, und der Selbstkostenrechnung, einer Stückrechnung. Sie liefert der Betriebsstatistik das Zahlenmaterial für Betriebsanalysen und zu innerbetrieblichen sowie zwischenbetrieblichen Vergleichen. Die rechenmässige Darstellung der hierbei gewonnenen Daten ist anschliessend über technisch-ökonomische und wirtschaftliche Kennziffern (s.u.) möglich. Die Betriebsbuchführung gestattet endlich über die Leistungsrechnung eine immer genauere Planungsrechnung, d.h. eine Vorschau künftiger Betriebsabläufe.

Die Teilwirtschaftlichkeit des Maschinenparks eines Forstamts bestimmt entscheidend die Höhe der Gesamtwirtschaftlichkeit des Forstbetriebes mit. Die Einrichtung und die Weiterführung eines Maschinenbetriebes erfordert die Investition erheblicher Kapitalien, über deren wirtschaftlichen Einsatz man sich immer wieder Rechenschaft zu geben hat, wenn man dem Mechanisierungsgedanken nicht schaden will. Der Teilbetrieb Maschinenpark ist somit nach modernen betriebswirtschaftlichen Grundsätzen aufzuziehen, zu leiten und abzurechnen. Das ist wiederum ohne eine entsprechend gegliederte Maschinenbuchführung nicht möglich. Die Ausgestaltung der Buchführung hängt von der Grösse, Art und betrieblichen Stellung des Maschinenbetriebes sowie den diesem übertragenen Aufgaben ab. Eine Maschinenbuchführung, die allen betriebswirtschaftlichen Anforderungen genügt, muss wahlweise an die kameralistische oder an die kaufmännische Buchführung mit Gewinn- und Verlustrechnung anzuschliessen sein.

Je eingehender die Buchführung aufgezogen ist, umso zeitraubender und umso kostspieliger ist das Verfahren. Es wäre schon im Hinblick auf die Vergleichbarkeit der Buchführungsergebnisse wünschenswert, zu einem einheitlichen Verfahren zu kommen, das in den Länderforstverwaltungen ebenso Anerkennung findet wie beim Nichtstaatswald. Die Länder Hessen und Nordrhein-Westfalen sind dem Vorbild Baden-Württembergs gefolgt, sie haben eigene Buchführungsverfahren entwickelt, die in manchem voneinander abweichen.

Die Maschinenbuchführung eines zentralen Maschinenhofes ist anders zu gestalten als die Buchführung für den kleinen Maschinenpark eines Forstbetriebes. Der zeitlich lange Einsatz in entlegenen Waldgebieten, die weiten An- und Rückfahrten, die auswärtige Unterbringung von Fahrer und Beifahrer, die schwierigere Beaufsichtigung des Personals und die korrekte Rechnungstellung an den Auftraggeber erfordern eine Sonderregelung. In der vorliegenden Betrachtung wird lediglich das Grundsätzliche für die Ausgestaltung der Buchführung von Maschinen-Hilfs- und Nebenbetrieben des Forstamts besprochen. Es wird versucht, die zu treffende Regelung auf die Art und den Umfang des Teilbetriebes ebenso abzustimmen wie auf die Organisation der Maschinenhaltung und -überwachung und die äusseren Umstände, unter denen der Forstbetrieb arbeitet.

Es entsteht zunächst die Frage, wer bei der Beibringung der Unterlagen, dem Abschluss und der Auswertung der Buchführung mitzuwirken hat. Die bisherigen Erfahrungen der wenigen Betriebe, die schon in nennenswertem Umfang Forstmaschinen halten, lehren, es ist zweckmässig, mit der Leitung des Maschinenparks einen geeigneten, besonders vorgebildeten Revierbeamten zu betrauen. Man kann stattdessen die Verantwortung für den Teilbetrieb auch einem jüngeren Beamten übertragen, der auf diese Weise Spezialkenntnisse erwirbt, die der Verwaltung später zugute kommen. Die Grundaufzeichnungen werden in jedem Falle vom Fahrer, bzw. dem Maschinenführer geliefert. Diese Aufzeichnungen sind vom "Maschinen-Förster" entsprechend zu bearbeiten, d.h. so zu buchen, dass die weiteren Aufzeichnungen dem Revierverwalter sowie dem Geschäftszimmer das für die Abrechnung benötigte Zahlenmaterial liefern und die erforderlichen Einblicke geben. Die betriebswirtschaftliche Wertung der Ergebnisse ist in der Regel Sache einer dem Forstbetrieb übergeordneten Stelle soweit eine solche vorhanden ist.

Man darf dem Maschinenführer buchführungsmässig nicht zuviel zumuten. Er ist selten schreibgewandt und er hat während der Arbeit oft nasskalte und klamme Hände oder ölige Finger. Er kann bestenfalls kurze Eintragungen in einen Meldebogen mit robustem Bleistift machen. Man sollte ihm niemals das Führen eines sogenannten Betriebsbuches mit vielen gewiss gut durchdachten aber zu engen Spalten zumuten, in welchem er über den Tagesverlauf auf einer schmalen Zeile zu berichten hat. Der Maschinenführer wird einen solchen Vor- druck bestenfalls nach Arbeitsschluss, vermutlich aber erst nach mehreren Einsatztagen an einem warmen und trockenen Ort nach dem Gedächtnis ausfüllen. Die Tagesmeldung in einem Maschinentagebuch sollte durch wenige kurz gefasste Eintragungen während der Arbeitszeit abzugeben sein. Schrift ist weitgehend durch Zeichen oder Striche zu ersetzen. Der sparsam gehaltene Text findet in den breiten Spalten der Einsatzmeldung Aufnahme.

Eine Kontrolle des Fahrers oder des Maschinenführers ist durch derartige Aufzeichnungen allein nicht zu erreichen. Jeder Maschinenführer arbeitet im Walde ganz auf sich gestellt. Eine Sichtüberwachung wie etwa in landwirtschaftlichen Betrieben ist in der Forstwirtschaft aus naheliegenden Gründen unmöglich. Eine gute Überwachung der Tätigkeit des Schlepperfahrers ist durch Eintragungen in das Schleppertagebuch in Verbindung mit der Durchsicht der Tagesdiagramme eines in den Schlepper eingebauten modernen Tachographen zu erzielen, der neben der Uhrzeit der Betriebsstunden, Motorlaufzeiten und Arbeitspausen auch die Fahrgeschwindigkeiten sowie die Motorbelastung nach der jeweiligen Drehzahl aufzeichnet.

Der für den Maschineneinsatz verantwortliche Betriebsbeamte erhält zweckmässig eine Durchschrift der täglichen Einsatzmeldungen aus dem Maschinentagebuch. Der Beamte kümmert sich gelegentlich der örtlichen Überwachung der Maschinen gleichzeitig um das Aufmass der Arbeit, das vom Maschinenführer nur in Ausnahmefällen erhoben werden kann. Der "Maschinen-Förster" hat nunmehr die Unterlagen in der Hand, die man zur Verlohnung der Bedienungsmannschaft, die Verrechnung der Kosten innerhalb des Forstbetriebes oder die Rechnungstellung an Fremdbetriebe benötigt. Steht eine Maschine in einem Nachbarforstamt in Einsatz, empfiehlt es sich, die Einsatzmeldungen des Fahrers durch einen örtlichen Beamten gegenzeichnen zu lassen, der u.U. auch die Aufmasse zu nehmen hat. Die Buchungsunterlagen gehen ebenfalls an den Forstbeamten, der den Maschineneinsatz zu leiten hat. Der Schwerpunkt der laufenden Buchhaltung liegt stets bei diesem Beamten, der die Tagesergebnisse auf ein oder zwei Zeilen des monatlich abzuschliessenden Maschineneinsatzbuches zusammenfasst. Die Leistungskontrolle erfolgt über ein vom Einsatzleiter gleichzeitig zu führendes Leistungsbuch (s.u.).

Abrechnende Stelle ist das Geschäftszimmer des Forstbetriebes, das vom Betriebsbeamten monatlich oder halbmonatlich Zweitschriften des Einsatzbuches sowie Durchschriften von einzelnen im Leistungsbuch abgeschlossenen Positionen erhält. Die Leistungsnachweise sind nach Maschinen und ausgeführten Forstarbeiten getrennt, in einem Spezialhefter zur Verfügung des Revierverwalters und der Mittelinstanz zu sammeln. Die dienen der Einsatzkontrolle. Man kann diese Bogen in Ergänzung von Maschinenzeitstudien ausserdem zur Herleitung von Vorgabezeiten für einzelne Arbeiten, bzw. zur Festsetzung von Flächen- oder Stücksätzen mitverwenden. Man benötigt die Durchschriften aus beiden Büchern im Geschäftszimmer schliesslich zur Rechnungstellung an Fremdbetriebe oder Holzkäufer. Eine Verteilung der Maschinenkosten auf die einschlägigen Titel (Holzwerbung, Kultur, Wegebau- und Wegeunterhaltung usw.), bzw. die entsprechenden Konten bei kaufmännischer Buchführung geschieht ebenfalls an Hand dieser Unterlagen.

Die Führung von Karteikarten (s.u.), etwa einer Maschineninstandhaltungskarte, besonderer Karten für grössere Anbau- oder Anhängengeräte, Fahrzeuge usw. und vor allem der Maschinen-Kosten-Berechnungskarten ist ebenfalls Sache eines Büroangestellten auf dem Geschäftszimmer. Weitere Zahlenunterlagen zur Ausfüllung der Karteiblätter findet man in dem sogenannten Verwendungsbuch (s.u.), das den Anschluss zu den Einnahmen- und Ausgabentitel bei kamerateistischer Buchführung herstellt. Der Leiter des Forstbetriebes ist mit Hilfe der Karteikarte in der Lage, den Teilbetrieb als Ganzes zu überschauen sowie jede einzelne Maschine hinsichtlich der Wirtschaftlichkeit ihrer Arbeitsweise zu überwachen. Veraltete oder unwirtschaftlich arbeitende Schlepper und Motorgeräte können rechtzeitig durch besser arbeitende ersetzt, bzw. stillgelegt werden.

Das Maschinenreferat bei der dem Forstamt übergeordneten Stelle, d.h. bei dem Regierungsforstamt, der Forstdirektion oder der Hauptverwaltung eines grösseren Privatforstbetriebes erhält eine Zweitschrift des Karteiblatts für die jährlich abzuschliessende Kostenberechnung, falls dieses Blatt nicht als Pendelkarte zeitweilig an die Aufsichtsinstanz abgegeben wird. In gleicher Weise kann mit den Leistungsnachweisen verfahren werden. Die beim Maschinenreferat gesammelt vorliegenden Maschinenkarten (s.u.) gestatten in Verbindung mit den Kostenberechnungskarten einmal die Zusammenstellung des statistisch benötigten Materials. Man kann ferner Messzahlen für den Grad der Mechanisierung der nachgeordneten Betriebe, die Ausnutzung des ganzen Maschinenparks bzw. der einzelnen Maschinen oder für die Betriebs- und die Maschinenleistung aufstellen. Die Frage der Messzahlwahl und -verwendung wird bei späterer Gelegenheit eingehender behandelt werden. Es genügt in dieser Veröffentlichung auf Kennziffern hinzuweisen, die für die betriebswirtschaftliche Beurteilung des Ma-

schineneinsatzes Bedeutung haben. Es sind dies u. a. PS je Arbeiter, PS je 100 ha Betriebsfläche, Betriebsstunden je Maschine, Betriebsstundenkosten je Maschine, Reparaturquote je Maschinenstunde usw.

Der Maschinenreferent vermag auf Grund derartiger Kennziffern leicht zu übersehen, welche Maschinenbetriebe rentabel arbeiten, welche Betriebsformen sich besonders bewährt haben und welche Maschinen wirtschaftlich oder unwirtschaftlich arbeiten. Solche überbetrieblichen Vergleiche geben interessante Einblicke in die betrieblich oder menschlich bedingten Unterschiede in der Haltung und Ausnutzung von Maschinen. Der gesamte Maschineneinsatz eines grösseren Bezirks kann auf diese Weise sinnvoll gesteuert und Verlusten oder Maschinenschäden kann weitgehend vorgebeugt werden.

Die forstliche Praxis macht von den vielseitigen Möglichkeiten, die eine betriebswirtschaftlichen Ansprüchen genügende Maschinenbuchführung bietet, noch zu wenig Gebrauch. Es ist vorerst das Hauptinteresse vieler Praktiker, Aufzeichnungen zu erhalten, die die Verlohnung von Fahrer und Beifahrer sowie die Verrechnung der ausgeführten Forstarbeiten gestatten. Man kann mit einer entsprechend ausgestalteten Betriebsbuchführung jedoch noch weitere Zwecke erfüllen.

Die Maschinenbuchführung dient als kalkulatorische Buchführung zur Vorausrechnung der Kosten einer Maschinenbetriebsstunde. Man ist in der Lage, die Kosten der Einsatzstunde der Antriebsmaschine ebenso zu erfassen wie die Kosten der verwendeten Geräte und Fahrzeuge. Exakt ermittelte Kosten stehen uns vorläufig nur in ganz wenigen Fällen zur Verfügung, weil in der Forstwirtschaft bisher keine zureichenden Aufzeichnungen über einen längeren Zeitabschnitt gemacht wurden. Lebensdauerschätzungen mussten anstelle von genaueren Lebensdauerrechnungen benutzt werden. Ähnliches gilt für die Vorausschätzung der Reparaturfähigkeit. Selbst der Kraftstoff- und Schmiermittelverbrauch kann mit dem bei den einzelnen Forstarbeiten sehr unterschiedlichen Belastungsgraden der Motoren erheblich schwanken.

Die Maschinenbuchführung hat als Erfolgsbuchführung ausserdem die Aufgabe, den sachlichen und den finanziellen Erfolg des Maschineneinsatzes nachzuweisen. Sie stützt sich hierbei auf die Planungs- und Leistungsrechnung sowie die Kostenrechnung. Der sachliche Erfolg findet Ausdruck in der Mengenleistung bei den einzelnen Arbeiten. Der finanzielle Erfolg lässt sich dagegen aus der Kostenrechnung ermitteln.

Man benötigt die Maschinenbuchführung schliesslich als Grundlage für die Bewertung der Maschinen zu verschiedenen Zeitpunkten für Zwecke der Bilanzierung. Forstbetriebe mit kaufmännischer Buchführung ermitteln am Abschluss eines Wirtschaftsjahres, mit welchem Werte die einzelnen Maschinen und Geräte zu Buch stehen. Einige Länderforstverwaltungen haben ähnliche Überlegungen anzustellen, um rechtzeitig Ersatzbeschaffungen für abgeschriebene Maschinen zu veranlassen, zu denen sie keine besondere Genehmigung ihres Finanzministers bedürfen.

Es ist von Fall zu Fall zu entscheiden, wie eine forstliche Maschinenbuchführung aufzubauen und wie sie zu handhaben ist. Man wird sich vor Einrichtung der Buchführung zu fragen haben, was man erreichen will und nochmals die Voraussetzungen überprüfen, unter denen man zu arbeiten hat. Man geht in der Praxis noch recht verschiedene Wege. Es dürfte mit der Zeit möglich sein, Standard-Verfahren für Forstmaschinenbetriebe bestimmter Grösse, Art und Aufgabe zu entwickeln und die entsprechenden Vordrucke und Anweisungen herauszugeben. Es ist sicher eine verdienstvolle Aufgabe, die vorhandenen Ansätze zu sammeln, um diese auf ihre allgemeine Brauchbarkeit durchzusehen und anschliessend zu vereinheitlichen.

Die mechanisch-technische Abteilung der TZF bittet, ihr entsprechendes Unterlagenmaterial zuzuleiten. Es wird auf Wunsch zu dem einzelnen Lösungsversuch gern Stellung genommen.

Die nachstehend wiedergegebenen Vorschläge erfüllen die auf Bundesebene in Angriff zu nehmende Aufgabe noch keineswegs. Es wird lediglich versucht, an Hand dieses Beispiels bestimmte Grundsätze herauszustellen, die bei der Gestaltung Beachtung verdienen.

Der Aufgabenkreis der Betriebsbuchführung umschliesst eine Anzahl von Teilaufgaben, die Anlagenbuchführung, die Materialbuchführung, die Lohn- und Gehaltsrechnung, die Kostenrechnungen und die Ergebnisrechnung. Jede betriebliche Buchführung beginnt mit der Anlagenbuchführung, deren korrekte Gestaltung in anlagen- bzw. kapitalintensiven Betrieben oder Teilbetrieben besonders wichtig ist. Die Bedeutung der Anlagenbuchführung wächst mit dem Grad der Mechanisierung unseres Maschinen-Hilfsbetriebes oder -Nebenbetriebes. Je mehr Maschinen und Motorgeräte an einem Platz im Einsatz stehen, umso unerlässlicher wird das Führen von Anlagennachweisen.

Der Ausschuss für wirtschaftliche Fertigung beim Reichskuratorium für Wirtschaftlichkeit hat zur Erfassung der Maschinen eines Betriebes der Kostenrechnung dienende, vielseitig gestaltete AWF-Maschinenkarte geschaffen, die richtig ausgewählt auch für Forstbetriebe brauchbar ist.^{x)} Man erspart damit die Entwicklung eigener, infolge geringer Auflage immer teurer Vordrucke. So ist es beispielsweise möglich, die AWF-Fahrzeugkarte (Bestell-Nr. AWF 3053) als Maschinenstammkarte für Forstschlepper aller Art zu benutzen. Die Karte

x) Zu beziehen durch den Ausschuss für wirtschaftliche Fertigung e.V., Büro Frankfurt am Main, Rossertstrasse 15

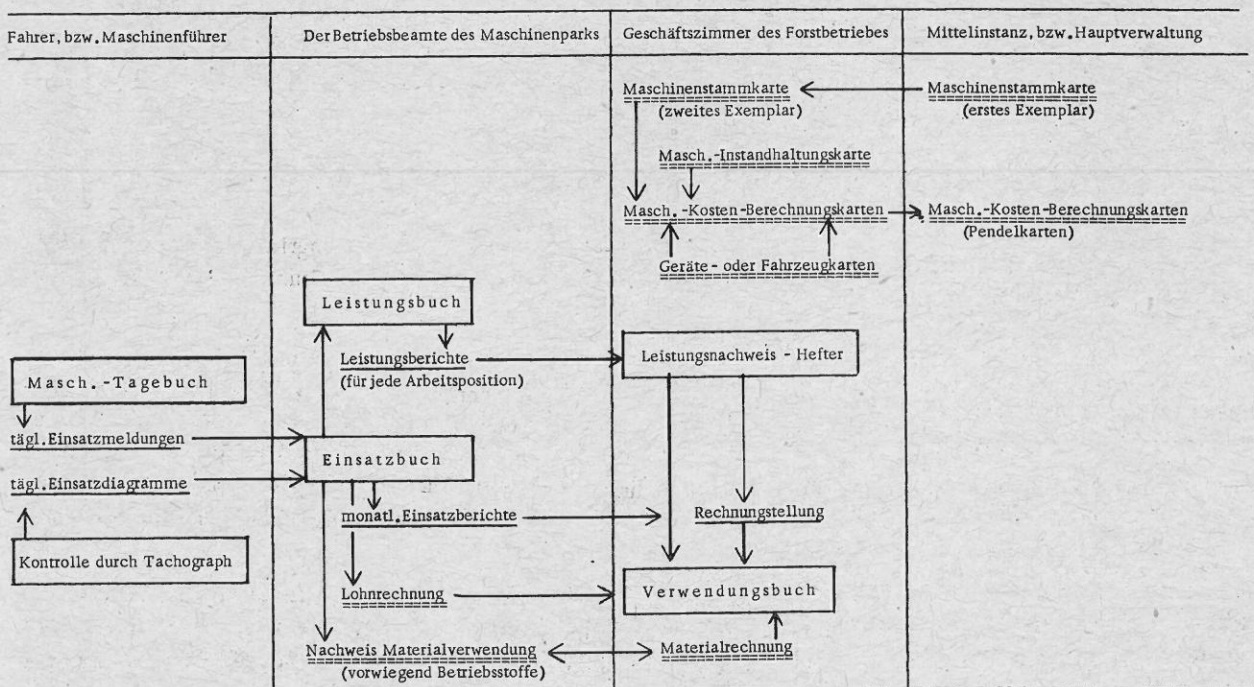
gibt auf der Vorderseite die Merkmale und die technischen Kennzeichen des Kraftfahrzeugs wieder. Der Zeitpunkt der Beschaffung, das Baumuster und der Standort werden vermerkt, Einzelheiten über Zubehör eingetragen. Ein Lichtbild der Maschine kann beigelegt werden, das vor allem in späteren Jahren von Bedeutung wird, wenn von der Maschine längst ein neuer Typ existiert. Die Rückseite gibt Auskunft über Anschaffungskosten, Bewertungen, Benutzungsdauer und etwaigen Verbleib bei Verkauf usw. Die Abschreibungen werden hergeleitet, Eintragungen über Steuerhöhe und Versicherungsprämie sowie die Termine der Fälligkeit dieser Beträge gemacht. Die im Jahr gefahrenen km, bzw. die abgeleisteten Maschinenbetriebsstunden, der Betriebsstoffverbrauch sowie Instandsetzungen und Ersatzbeschaffungen werden in der jährlichen Gesamtsumme auf einer Zeile wiedergegeben. Die Maschinenstammkarte wird zweckmässig von der Stelle angelegt, die die Maschine beschafft hat, das ist gewöhnlich die forstliche Mittelinstanz, bzw. die Hauptverwaltung bei nichtstaatlichen Forstbetrieben. Eine Zweitausfertigung geht in den Einsatzbetrieb der Maschine, das heisst zum Geschäftszimmer des Forstamts oder des Maschinenhofs.

Die laufenden Eintragungen der durchgeführten Instandhaltungen und Pflegemassnahmen geschehen auf dem Geschäftszimmer in besonderen Maschinen-Instandhaltungskarten (Bestell-Nr. AWF 3094). Man kann schliesslich für grössere sonstige Maschinen und Fahrzeuge, Anhänger oder Rückewagen sowie Forstseilwinden usw. Gerätearten führen. Man verbindet hierfür zweckmässig durch Zusammenkleben die Vorderseite der Gerätekarte (Bestell-Nr. AWF 3002 G) mit der Rückseite der sogenannten Ergänzungskarte (Bestellkarte Nr. AWF 3044).

Die Anlagenbuchführung wird durch Maschinen-Kosten-Berechnungskarten abgeschlossen (Bestell-Nr. AWF 3001 b), in denen die Kosten der Maschinenbetriebsstunden hergeleitet werden. Die Karte entspricht der Maschinenstammkarte. Sie ist auf dem Geschäftszimmer des Forstamts oder des Maschinenbetriebs zu führen. Sie geht als Pendelkarte jährlich einmal zur Einsichtnahme an die Mittelinstanz usw., falls es diese nicht vorzieht, ein zweites Exemplar anzulegen, das am Abschluss des Jahres auf dem Geschäftszimmer des Einsatzbetriebes vervollständigt wird. Die auf der Karte vorgedruckten Kostenarten werden entweder noch weiter zusammengefasst oder durch zusätzliche Eintragungen ergänzt. Man kommt gewöhnlich mit nachstehenden Kostenarten aus: Gehältern und Löhnen, Sozialaufwendungen, Kraftstoff, Schmiermitteln, Kraftfahrzeugsteuer und Versicherungen, Instandhaltung und Reparaturen, Ersatzteile und Bereifung, Pflegemitteln, Raumkosten, Verzinsung, Abschreibungen, Gemeinkosten einschliesslich Büro- und Verwaltungskostenanteilen, Werkstatt.

Die Materialrechnung überwacht in unserem Falle Beschaffung, Vorräte und Verbrauch von Betriebsstoffen, in grösseren Maschinenbetrieben auch die gleichen Bewegungen bei Ersatzteilen und Hilfsstoffen. Es ist nicht immer notwendig, besondere Vordrucke zu schaffen, die im übrigen nach den für eine Lagerbuchführung geltenden Grundsätzen zu entwickeln sind. Es genügen in der Regel einfache Aufzeichnungen über die Materialverwendung (Vergl. die nachstehende Darstellung). Die Lohnabrechnung erfolgt ohnehin nach dem bei einer Verwaltung üblichen Verfahren.

DARSTELLUNG: Beteiligung von Einzelpersonen und Verwaltungsstellen an der Maschinenbuchführung



Anmerkung: Die doppelt unterstrichen (=) Buchführungsvordrucke gehören zur Anlagenbuchführung. Die umrahmten Buchformen stellen die eigentliche Maschinenbuchführung dar, die mit der Anlagebuchführung sinnvoll zu verbinden und an die Finanzbuchführung anzuschliessen ist.

Fahrzeug Zusatzgeräte Fahrer	km-Stand	Datum	Bedienung	
			Fahrer	Beifahrer
Maschinen- stunden	Arbeitsort, Arbeitsaufgabe gegebenenfalls Leistung und Störungen	Arbeitsstunden.	Fahrer	Beifahrer
6.00				
7.00				
8.00				
9.00				
10.00				
11.00				
12.00				
13.00				
14.00				
15.00				
16.00				
17.00				
18.00				
Maschinenstunden	Nachgefüllter Treibstoff	Ltr.		
davon An- und Abfahrt	Verwendete Schmierstoffe	Ltr.		
Fahrerstunden				
Beifahrerstunden				

Die Mitwirkung des Maschinenführers bleibt eigentlich auf die täglichen, nach Möglichkeit täglich mehrmaligen Eintragungen in das Maschinentagebuch (vgl. Vordruck Nr. 1) beschränkt. Eine herausnehmbare Durchschrift bildet die Tagesmeldung, die an den Betriebsbeamten abzuliefern ist. Das gleiche geschieht mit den Tagesdiagrammen des Tachographen, soweit ein solcher bereits vorhanden ist. Preis und Einbaukosten des Tachographen stehen in keinem Verhältnis zu den grossen Vorteilen, die ein modernes Gerät dieser Art gerade der Forstwirtschaft bietet. Der Vordruck zum Maschinentagebuch hält sich an das Schleppertagebuch, das vom Verlag "Pflug und Feder" GmbH, Beul bei Bonn, für die Landwirtschaft herausgegeben wird. Der Verlag wird bei Bedarf sicherlich bereit sein, ein ganz auf die Forstwirtschaft abgestelltes Maschinentagebuch herauszugeben, das auch für Forstmaschinen verwendet werden kann.

Leistungsbuch für: (Unimog 30% mit Seilwinde)

mit Zusatzgeräten: (Claasen'scher Rückewagen)

Forstarbeit: (Bringen v. Fi.-Stammholz an Verladepl. b. Autostr., einschl. Poltern)

Plan Nr. _____ Einsatzort: (Abg. 7 d) Einsatzzeit von _____ bis _____ 195__

Vordruck 2

Ein- satz- tage	Masch.- Anfahrt usw.	Arbeits- einsatz	Arbeitsstunden			Arbeitsaufmass				Arbeits- bedingungen
			Fahrer	Bei- fahrer	Hilfs- kräfte	fm rm	m cbm	ar ha		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
5.8.	0.5	8.0	8.5	8.5						Rücken bergauf 20% i. D. 55 m und i. D. 650 m Vorlieferung ebener, ausgefahre- ner Erdweg
6.8.	0.5	8.5	9.0	9.0		135				
7.8	0.5	8.0	8.5	8.5						
8.8.	0.5	7.5	8.0	8.0						
Insges.	2.0	32.0	34.0	34.0		135				

Der Maschinen-Förster macht auf Grund der Tagesmeldungen des Maschinenführers täglich Eintragungen in das Leistungsbuch (Vordruck 2); das für jede einzelne Einsatzposition im voraus anzulegen ist. Eine Maschine wird u.U. an einem Einsatztag an zwei verschiedenen Arbeitsstätten eingesetzt werden. Es erfolgen in diesem Falle Eintragungen in die beiden entsprechenden Blätter des Leistungsbuchs. Die Blätter werden abgeschlossen, sobald die Arbeit für eine Position beendet ist. Die Durchschriften, die Leistungsberichte, sammelt man zweckmässig auf dem Geschäftszimmer des Forstamtes in einem besonderen Leistungsnachweis-Hefter. Sie werden getrennt nach den einzelnen Forstarbeiten und nach den Maschinen aufbewahrt. Der Revierverswalter kann aus den Leistungsnachweisen jederzeit Angaben über Maschinenleistungen, Arbeitsaufwand und Kosten der Arbeit entnehmen.

Leistung je Arbeitstag oder Stunde

ar, ha, fm, rm, cbm
(Sp. 7, 8, 9 oder 10; Sp. 3)

Arbeitsaufwand

je ar, ha, 100 fm, oder rm, cbm

_____ Maschinen-Stunden
_____ Arbeits-Stunden

Kostenberechnung %

Kostenart	Stunden	Stundensatz DM	Grundbetrag DM	Zuschlag %	Gesamtbetrag DM	Zuschlagart
Unimog	32	9.00	288.00	10	316.80	Pauschale für An- u. Abfahrt
Rückewagen	32	1.00	32.00	-	32.-	
Fahrer	34	2.00	68.00	45	98.60	
Beifahrer	34	1.50	51.00		73.95	

Kosten je Einheit:

Insgesamt:

Monat März 1958 Schlepper

Tag	Ein-satz-ort	Art der Arbeit	Tages-km	Masch.-Stunden		Arbeitsstunden			Betriebsstoffverbr.		Bemerkungen
				An- und Abfahrt	Ein-satz	Fahrer	Bei-fahrer	hiervon Wartung u. Pflege	Kraft-stoff	Öle und Fette	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
18.	Abig. 21e	Rücken von Fi.-Stammholz	28,5	0,5	4,5	5,0	5,0				
	Abig. 87a	Pflügen mit Anhängerpflug Wartung des Schleppers	20,5 -	0,3 -	3,0 -	3,3 0,5	3,0 -	0,5			

Der für den Maschinenpark verantwortliche Forstbeamte hat zu jeder Kraftmaschine ein Einsatzbuch zu führen, das dem Vordruck 3 entsprechend gestaltet werden kann. Der Inhalt der Tagesmeldung wird auf einer oder auf mehreren Zeilen des Buches übertragen. Der Abschluss erfolgt monatlich oder halbmonatlich. Eine Durchschrift geht als Einsatzbericht an das Geschäftszimmer. Die Maschinenstunden werden getrennt nach Stunden für die An- und Abfahrt zur Einsatzstelle sowie nach Maschinen-Einsatzstunden gebucht. Man sollte unter einer Einsatzstunde jede Stunde verstehen, in der der Maschinenfahrer mit der Maschine unmittelbar oder mittelbar am Arbeitsort im Interesse der Erledigung der Arbeitsaufgabe tätig ist. Es gehören damit zur Einsatzstunde nicht nur Zeiten, in denen der Motor läuft, sondern auch Nichtmotorzeiten, soweit diese wie etwa ein kürzeres Warten beim Beladen, bzw. Entladen von Fahrzeugen mit der Arbeit selbst in unmittelbarem Zusammenhang stehen. Zeiten, in denen Maschinen am Arbeitsort vorübergehend beiseite gestellt sind, um erst später erneut in den Arbeitsprozess einbezogen zu werden, rechnen nicht zur Einsatzzeit. Die Einsatzstunden enthalten Rüstzeiten, Verteilzeiten und Störzeiten ohne Rücksicht auf die Bedingtheit dieser Zeiten.

Das Büro des Forstbetriebes ist auf Grund der Einsatz- und Leistungsberichte in der Lage, an Fremdbetriebe oder Holzkäufer Rechnungen auszufertigen, bzw. eine Verteilung der Kosten des Maschinen-Teilbetriebes von dieser Kostenstelle auf andere Kostenstellungen des eigenen Betriebes, beispielsweise die einzelnen Betriebsbezirke, zu übernehmen. Es ist ebenso möglich, die Kosten geschlüsselt nach den Leistungen des Maschinenbetriebes auf die entsprechenden Haushalts-Titel zu verteilen. Eine Einführung von Betriebsabrechnungsbogen dürfte im gegenwärtigen Stadium der Entwicklung unserer Maschinenteilbetriebe noch nicht notwendig sein.

Es wird schliesslich vorgeschlagen, auf dem Geschäftszimmer in Anlehnung an das Baden-Württembergische Beispiel ein sog. Verwendungsbuch zu führen, das den Anschluss an die Einnahmen- und Ausgabenrechnung herstellt (vgl. Vordruck 4).

Die Maschinen-Kosten-Berechnungen sollten nach den Richtlinien ECE/FAO über Betriebskostenrechnung für Kraftfahrzeuge und Maschinen mit eigener Antriebskraft erfolgen, die im Holz-Zentralblatt 1956, Seite 726 abgedruckt wurde. Es genügt nicht, die Maschinenkosten der Antriebsmaschine allein zu ermitteln. Es müssen in ganz ähnlicher Weise die Kosten der Einsatzstunde für Arbeitsmaschinen, d.h. Anbau- oder Anhängegeräte sowie Fahrzeuge der verschiedensten Art errechnet werden. Die Betriebskostenberechnung ist grundsätzlich Sache des Betriebes. Sie kann in einfacher Weise an Hand der Maschinen-Kosten-Berechnungskarten (siehe oben) erfolgen oder man kann sich eines besonderen Vordruckschemas bedienen, wie es in Baden-Württemberg üblich geworden ist.

Forstbetrieb: _____ Forstwirtschaftsjahr 19__

VERWENDUNGSBUCH
für Einnahmen-Titel und Ausgaben-Titel

Vordruck 4

Übersicht über Kredit und Verbrauch bei Titel 402	Einnahmen Titel 17
	aus Maschinenbetrieb
Kredit	
Erhöhungen	
Insgesamt	
Verbrauch u. Einnahmen	
1.1.	
31.3.	
30.6.	
30.9.	
ausgaben und Einnahmen insgesamt:	

Angewiesene Zahlungen				Titel 402 Ausgaben												Titel 17 Einnahmen			
Lfd. Nr.	Da-tum	Be-trag	Art d. Aus-zahlung	Lohnaufwand für Arbeiter				Betrieb der Maschinen					Sonstige Aufwendungen			aus Eigenbetrieb	aus ander. Forstbetrieben	Erstat-tung d. Holz-käufer	Insgesamt
				Fahrer	Bei-fahrer	Hilfs-kräfte	Insges. Spalte 6-8	Kraft-stoff und Schmier-mittel	Repara-tur, Er-satz-teile, Be-reifung	Kfz.-steuer-Versiche-rung	Insgesamt	Unter-stellung Garage	Pflege-mate-rial	Insgesamt					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20

Verwendungsbuch
Rückseite

UNIMOG MIT KOMPLETTEM RÜCKEAUFSATZ

von Dipl. Landwirt Köppe

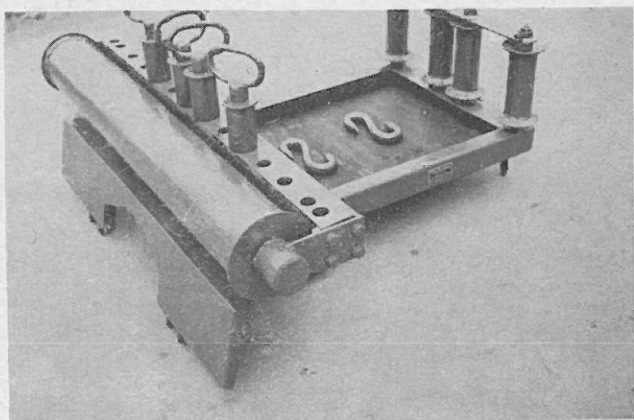
Eine Kette ist nur so stark wie ihr schwächstes Glied. Diese Erfahrung bestätigt sich auch im Forstbetrieb erneut, als der Waldarbeiter zur Motorsäge griff. Die Mechanisierung des bis dahin ausschliesslich durch Handarbeit erledigten Holzeinschlages führte zu Störungen des weiteren Arbeitsablaufes. Zu beheben sind diese nur durch entsprechende Mechanisierung der Folgearbeiten, also des Rückens und des Bringens. Die zunehmende Verwendung von Forstschleppern ist dafür ein deutliches Kennzeichen. Dieser Zwang zum Mechanisieren, der mehr und mehr Betriebe erfasst, ist doppelten Ursprungs; einmal mangelt es immer mehr an Arbeitskräften und zum zweiten kann die Mechanisierung nur dem Nutzen bringen, der sie folgerichtig durchführt.

Allerdings ist das noch nicht mit der Mechanisierung einzelner Handarbeiten allein getan. Die Rationalisierung führt dazu, mehrere Arbeiten zu einem Arbeitsgang zusammenzufassen. Dadurch kann im allgemeinen die Maschine erst richtig ausgenutzt werden.

Ein erfolgversprechender Ansatz ist jetzt erstmalig mit einem speziellen Rückewagen gemacht worden, der lediglich mit den in der Landwirtschaft üblichen Vollerntemaschinen - Mähdrescher, Rübenvollernter usw. - vergleichbar ist. Mit diesem Rückewagen wird gerückt, gebracht, gepoltet und Schichtholz transportiert.



Das komplette Rückeaggregat auf UNIMOG mit langem Radstand mit druckluft-gesteuerter Glogger-Doppelwinde



Das abgenommene Rückeaggregat mit Tragrollen und umstöpselbaren Leitrollen

Es sieht folgendermassen aus: Auf einem UNIMOG mit einem Radstand von 2120 mm - langer Radstand - ist unmittelbar hinter dem Fahrerhaus eine Doppeltrommelwinde - Fabrikat Glogger oder Adler - in drei Punkten aufgesetzt. Die Winde wird über den Zwischenabtrieb der hinteren Zapfwelle betrieben und hat eine Zugkraft von $3000 \text{ kg} + 3000 \text{ kg} = 6000 \text{ kg}$. Die Winde wird vom UNIMOG-Beifahrer bedient. Dafür ist das Fahrerhaus auf der rechten hinteren Seite geöffnet und der Beifahrersitz umgekehrt eingesteckt. Der Beifahrer sieht nach hinten und kann die Bewegung der Stämme genau überwachen. Ausserdem kann er schnell auf- und absteigen.

Wenn nötig kann auch der UNIMOG-Fahrer von seinem Sitz aus die Winde bedienen. Hinter der Doppeltrommelwinde ist der Rückeaufsatz aufgebaut. Auch er ist, um die Verwindungsfähigkeit des UNIMOG zu erhalten, in drei Punkten durch Schnellverschlüsse befestigt. Am hinteren Ende dieses Aufsatzes sitzt eine kugelgelagerte Walze, über die die Drahtseile der Winde laufen. Von der Walze laufen umstöpselbare Leitrollen, die stets einen senkrechten Zug zur Windentrommel garantieren und dadurch die Seile schonen, selbst dann, wenn die Stämme schräg zum Schlepper liegen.

Die Rückseite des UNIMOG ist durch zwei Panzerschilde geschützt. Das obere Teil ist fest mit dem Aufsatz verbunden. Der untere Abschnitt ist in den hinteren Anbauböcken am UNIMOG-Rahmen so eingehängt, dass es beim Überfahren von Baumstümpfen oder Steinbrocken hochklappen kann. Diese Schilde schützen die Rückseite des UNIMOG vor Beschädigungen und zugleich führen sie das angebundene herangerückte Stammstück nach oben, so dass Rückewagen, -haube oder -sohle gesperrt werden. Ausserdem können mit dem Rückeschild Stämme auf dem Polterplatz begedrückt werden (siehe letztes Bild).

Während der Arbeit werden die hinteren Kotflügel abgenommen. Schichtholz kann mit Hilfe der beiden Seile unmittelbar auf dem Schild aufgesattelt werden.

Ohne Umrüstung können mit der Winde Langholzwagen beladen werden. Zwischen Winde und Tragrolle wurde eine kleine Plattform für Geräte vorgesehen. Der komplette Rückeaufsatz kann, wenn für andere Arbeiten die UNIMOG-Pritsche benötigt wird, gegen einen Rahmenuntersatz, der in den gleichen Punkten angebaut wird, ausgetauscht werden. Die Kipp-Pritsche wird in üblicher Weise aufgelegt, wobei die Winde an ihrem Platz verbleibt.

Dieses erste komplette Vielzweck-Rückeaggregat bringt für die Arbeit viele Vorteile:

Zunächst übersehen Fahrer und Beifahrer ihr Arbeitsfeld gut, weil es jeweils vor ihnen liegt. Sie können sich allein auf ihre Arbeit konzentrieren und sind dennoch ein Team, das direkt nebeneinander sitzend sich jederzeit verständigen und abstimmen kann - geradezu ein Ideal der Arbeitsteilung. Z.B. durchfährt der Fahrer feuchte Stellen, während der Beifahrer die Winde ausgeschaltet lässt und sie erst wieder einschaltet, wenn der UNIMOG festen Boden gefasst hat.

Die Stämme werden herangeholt und sofort auf dem Schild heraufgezogen. Das angehobene Stammstück belastet den Schlepper, so dass die Montage von Zusatzgewichten überflüssig ist. Das hintere Stammstück gleitet leicht über den Boden, ohne irgendwie zu schaden. Soll es dennoch nicht schleifen, so kann es mit einer der beiden Winden auf einen Rückewagen gehoben werden.



Die Stämme sind von dem Schutzschild angehoben



Mit dem Schild können am Polterplatz Stämme begedrückt werden, wobei sie mit einem Seil angehoben werden können.

Die Doppelwinde erlaubt gleichzeitig zwei Stämme bis zu je 1,5 fm zu rücken. Damit wird ein wesentlich günstigeres Verhältnis von Rücke- zu Umlaufzeit erreicht. Ausserdem kann mit dem einen Seil an Steilhängen, die nicht befahren werden können, über ein längeres, über eine Umlenkrolle laufendes Rückholseil, das andere bergauf ausgezogen werden.

Viele Vorteile vereinbart dieses neue Rückeaggregat in sich. Die Praxis wird sie prüfen und sich zu Nutzen machen.