

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. 2

Februar 1967

Fragen der Mechanisierung der Holzernte

Sammelreferat über die beim 6. Weltforstkongreß auf der Sitzung des Technischen Komitees IV gehaltenen Vorträge.

Von G. Gatzen, Mainz

Steigende Löhne in den Industriestaaten und in heute noch unterentwickelten Ländern sowie die Tendenz der Bevölkerung, vom Lande abzuwandern, zwingen die Forstbetriebe in allen Teilen der Welt, durch Maschineneinsatz menschliche Arbeitskraft einzusparen. Die Forstwirtschaft hat jedoch bei weitem noch nicht in dem Ausmaß wie Industrie und Landwirtschaft Menschen durch Maschinen ersetzen können. Den Grund dafür sieht SUNDBERG in den sehr stark wechselnden Standortbedingungen, die für Maschineneinsatz und die Entwicklung von Standartarbeitsverfahren größere Schwierigkeiten mit sich bringen als in anderen Wirtschaftsbetrieben. Zudem läßt die Vielfalt der zu mechanisierenden forstlichen Operationen dem Maschinenhersteller die Entwicklung von Spezialmaschinen mit Recht oft unwirtschaftlich erscheinen.

Ein Überblick über die Arbeitsverfahren in der Forstwirtschaft der 93 Länder, die bei diesem Kongreß vertreten waren, zeigt die weite Spanne von den reinen Handarbeitsverfahren bis zu vollmechanisierten oder sogar automatisierten Verfahren, die zeitlich nebeneinander bestehen.

Die optimale Mechanisierungsstufe zu einem bestimmten Zeitpunkt ist von zahlreichen Faktoren abhängig. Als solche Faktoren erwähnen BRUNET, SILVERSIDES und HAFNER u. a.:

- die wirtschaftliche Entwicklungsstufe, die ein Land erreicht hat,
- die Verhältnisse auf dem Arbeitsmarkt,
- das Verhältnis von Lohnkosten zu Maschinenbetriebskosten,
- Größe und Struktur der Forstbetriebe,

die praktizierten waldbaulichen Verfahren

das Vorhandensein gut ausgebildeter Forstleute und der Umfang ihrer praktischen Erfahrung.

SILVERSIDES empfiehlt eine umfassende Mechanisierung vorzunehmen, wenn es sich zeigt, daß die Kosten menschlicher Arbeitskräfte schneller als die für den Maschineneinsatz steigen, und hält es für richtig, in Anbetracht der zukünftigen Situation, selbst bereits dann auf mechanisierte Verfahren umzustellen, wenn diese Verfahren heute noch kostspieliger als Handarbeit sein sollten. Er betont, daß bei der Holzernte ein Maximum an Produktivität nur durch **Vollmechanisierung** erreicht werden kann. Von Vollmechanisierung kann man seines Erachtens sprechen, wenn Holz vom stehenden Stamm bis zur Lieferung an den Verarbeiter „von menschlicher Hand und Handwerkszeugen unberührt bleibt“. Ein vollmechanisiertes Verfahren ist jedoch zwangsläufig sehr starr bezüglich der Anpassung an differenzierte Arbeitsbedingungen und wechselnde Größe des Arbeitsvolumens. Bezüglich der Kosten unterscheidet sich das vollmechanisierte Verfahren von einem lohnintensiven nicht mechanisierten Arbeitsverfahren durch hohe Belastung mit indirekten oder fixen Kosten infolge der mit der Mechanisierung verbundenen hohen Investitionen. Die Folge ist, daß die Kosten per Einheit rasch steigen, wenn die Kapazität der bei einem Verfahren eingesetzten Maschinen nicht voll ausgenutzt werden kann.

SUNDBERG zeigt an Hand folgender Tabellen den Einfluß der Zahl jährlicher Einsatztage einzelner Maschinen auf die Kosten je fm aufgearbeiteten Holzes und daraus abgeleitet, wie groß theoretisch die bewirtschaftete Waldfläche z. B. bei einem jährlichen Hiebsatz von 4 fm sein muß, um jeweils eine dieser Maschinen

zu beschäftigen. Praktisch sind natürlich bei Großmaschinen noch größere Flächen erforderlich, da nur unter Idealbedingungen ein Einsatz in allen Beständen eines Reviers technisch möglich ist.

Tabelle I
Kosten und Leistung von Forstmaschinen
bei verschiedener jährlicher Einsatzdauer

Einsatztage Jahr	Ansch. Preis in Tausend skr *	Masch.kosten je Tag skr *			tägl. Leistg. in fm	Relation d. Kosten in %		
		75	150	250		75	150	250
Maschine								
Motorsäge	1.5	9,2	7,3	6,9	8	134	106	100
landwirt. Schlepper mit forstl. Ausrüstung	30.0	120	88	68	40	176	129	100
landwirt. Schlepper mit Halb- ketten und forstl. Aus- rüstung	55.0	191	138	110	44	174	126	100
Forst- schlepper	60.0	202	148	114	80	177	130	100
Entrin- dungsmasch.	75.0	268	195	153	160	175	127	100

* skr = schwedische Kronen

Tabelle II
Erforderliche Waldfläche für den Einsatz von Forst-
maschinen bei einem jährlichen Hiebsatz von 4 fm

Maschine	Einsatztage per Jahr		
	75	150	250
	ha	ha	ha
Motorsäge	150	300	250
landw. Schlepper mit forstl. Ausrüstung	750	1.500	2.500
landw. Schlepper mit Halb- ketten und forstl. Ausrüstung	825	1.650	2.750
Forstschlepper	1.500	3.000	5.000
Entrindungsmaschine	3.000	6.000	10.000

Großmaschinen müssen also zwangsläufig unter europäischen Verhältnissen die Barrieren der Verwaltungseinheiten durchbrechen, wenn sie ausgelastet werden sollen.

Es gibt keine Regel, die sagt, wieviel Kapital mit Aussicht auf wirtschaftlichen Erfolg in Maschinen investiert werden kann. SILVERSIDES nimmt als Anhalt den jährlichen Gesamtaufwand von Lohn und Sozialkosten für einen Arbeiter und kapitalisiert diesen Wert mit einem Faktor, der sich aus der gewünschten Rendite für das investierte Kapital sowie einer Prämie für das Betriebsrisiko herleiten läßt.

Kalkulationsbeispiel:

Die jährlichen Lohnkosten für einen Arbeiter mögen 3 000 Dollar betragen. Kapitalisiert man diesen Betrag mit 20 Prozent (wenn nach Abzug der Steuern als Rendite und Risikoprämie 10 Prozent dieses Lohnaufwandes als Gewinn erwartet werden), so errechnet sich für die zur Einsparung eines Arbeiters vertretbare Investition in Maschinen ein Betrag von 15 000 Dollar. Wird eine solche Maschine täglich in zwei Schichten eingesetzt, dürfte nach dieser Kalkulation die Höhe der Investition verdoppelt werden. Hier ist jedoch zu berücksichtigen, daß das Arbeitsvolumen für die Mechanisation groß genug sein muß, um eine volle Amortisation des investierten Kapitals während der Dauer des Maschineneinsatzes zu gewährleisten.

Die Mechanisierung der Holzernte erfordert eine hervorragende Organisation, wenn sie sich erfolgreich erweisen soll. Mit Recht wird in einem guten Betriebsführer die wichtigste Voraussetzung für den wirtschaftlichen Erfolg eines Maschineneinsatzes gesehen. Die Erfahrung zeigt, daß ein guter Betriebsleiter mit mäßig guter technischer Ausrüstung immer noch mehr erreicht als ein schlechter Betriebsleiter mit sehr guter Ausrüstung.

Die Bedeutung guter Organisation illustriert SILVERSIDES mit folgendem Beispiel aus einem kanadischen Forstbetrieb:

Vermeidbare Verlustzeit gemessen in Minuten per Arbeitsstunde als Funktion der allgemeinen Betriebsorganisation:

Für ein gut geübtes, gut bezahltes Team, das ständig beaufsichtigt ist, keine Überstunden macht und in einem Betrieb arbeitet, dessen Führung sich laufend um Verbesserung der Arbeitstechnik bemüht, beträgt der Verlust an reiner Arbeitszeit

je Stunde bis zu 4 Minuten

Für ein Team mit durchschnittlicher Übung, das ziemlich gut bezahlt wird, nicht nach einem genauen Plan und nur unregelmäßig inspiziert unter einer Betriebsführung arbeitet, die nicht besonders an der Verbesserung der Arbeitstechnik interessiert ist, beträgt der Verlust an reiner Arbeitszeit

je Stunde bis zu 7 Minuten

Für ein ungeübtes oder schlecht zusammenarbeitendes Team mit niedrig festgesetzten Löhnen, ohne wirkungsvolle Inspektion, ohne Leistungswillen, das regelmäßig Überstunden macht, beträgt der Verlust an reiner Arbeitszeit

je Stunde bis zu 10 Minuten

Nach Meinung zahlreicher Kenner der Mechanisierungsprobleme kann durch Einsatz neuer Maschinen — auch in anderen Wirtschaftszweigen — meist nicht ein sofort eintretender Erfolg erwartet werden. Die Erfahrung lehrt, daß der problemlosen Anwendung von Maschinen eine Periode der Entwicklung, der Einsatzversuche und der Irrtümer vorausgeht. Es folgt sodann ein schneller Anstieg in der Entwicklungskurve der Mechanisierung und schließlich ein Abflachen, was für den Maschinenmarkt auf dem speziellen Sektor zur Folge hat, daß er nur noch durch Ersatzbeschaffung belebt wird. Eine weitere Folge ist, daß die Industrie im

Bewußtsein dieser fast gesetzmäßigen Entwicklung schon vor dem Zeitpunkt des Abflachens der Kurve Neuentwicklungen und damit eine höhere Mechanisierungsstufe einleiten muß, wenn sie nicht stagnieren will. Ein Beispiel dafür ist die Erweiterung des Motorsägenangebots auf leichte Zweitsägen.

BRUNET befaßt sich in seinem Referat mit der Abgrenzung von Mechanisierungsstufen und der Bestimmung des Mechanisierungsgrades. Während die von ihm unterschiedenen Mechanisierungsstufen auf die nordamerikanischen Holzeinschlagsunternehmen zugeschnitten sind, werden zur Bestimmung des Mechanisierungsgrades allgemein gültige Weiser gegeben.

Mehrere Referenten betonen, daß eine wirkungsvolle Mechanisierung nur durch die Integration aller Teilarbeiten von der Fällung bis zum Transport zum Verarbeitungswerk zustande kommen kann, und daß die optimale Mechanisierung und Rationalisierung der Holzernte dort nie erreicht werden kann, wo sich Waldbesitzer, Einschlags-, Rücke- oder Transportunternehmer oder Käufer in Aufarbeitung und Transport des Holzes teilen, wie es z. B. in Deutschland der Fall ist, wo diese Arbeiten meist in verschiedenen Händen liegen.

Zwangsläufig taucht in den meisten Referaten die Frage auf, wie waldbauliche Forderungen mit den oft entgegenstehenden Forderungen der Mechanisierung in Einklang gebracht werden können (HAFNER, SILVERSIDES, SPIERS, LE RAY). Die Größe der Planungseinheiten (Abteilungen, Unterabteilungen) ist für den Grad der möglichen Mechanisierung von entscheidendem Einfluß. Planungseinheiten sollten bei gleichzeitiger Berücksichtigung der waldbaulich-ertragskundlichen Forderungen möglichst groß sein, um eine gute Kapazitätsausnutzung der einzusetzenden Holzernemaschinen (z. B. Entrindungsmaschinen) dadurch zu gewährleisten, daß allzu häufiges Umsetzen vermieden wird. Man sollte kalkulieren, ob der Gewinn infolge waldbaulicher Intensivierung so groß ist, daß er die Verteuerung der Holzernte infolge zu kleiner Arbeitsaufträge aufwiegt.

In enger Abhängigkeit stehen auch tatsächliche Mechanisierungsstufe und optimale Wegedichte. Es ist leicht möglich, die Wegedichte zu berechnen, bei der die Gesamtkosten für Wegebau und Rücken ein Minimum haben, wenn man bestimmte Rückeverfahren anzuwenden beabsichtigt (SPIERS, HAFNER, LE RAY). Dabei zeigt sich, daß man mit weiterer Verbesserung der Rücketechnik (Anwendung von Doppeltrommelwinden, Choker-Hooks, Seilbringungsverfahren, Ballontransport) mit weitaus geringerer Wegedichte auskommen kann als heute häufig noch gefordert wird. In Aufbaurevierern sollte man möglichst wenig Kapital in Wege investieren, einmal wegen der hohen Belastung mit Zinskosten, zum anderen, weil man nicht vorhersehen kann, welche Änderungen die technologische Entwicklung in der Nutzung der Bestände bringen wird. Rücke- und Zubringerwege sollten grundsätzlich erst kurz vor Durchführung der ersten Durchforstungen angelegt werden, oder, soweit schon vorhanden, wieder in Stand gesetzt werden.

Schwierigkeiten für die Mechanisierung des Forstbetriebes liegen in Deutschland wie auch in zahlreichen anderen Ländern darin, daß die Forstwirtschaft bei größeren Maschinen ein schlechter Marktpartner ist, da sie nur geringe Stückzahlen verlangt. Die Folge ist, daß man meist gezwungen wird, für die Landwirtschaft oder andere nicht forstliche Betriebe konstruierte Maschinen zu übernehmen.

NELSON fordert ein technologisches System als Voraussetzung für eine wirkungsvollere Mechanisierung und bessere Anpassung der Maschinen an die Arbeitsbedingungen sowie an den Menschen, der die Maschine führt. ROSS berichtet über umfangreiche Untersuchungen, die in der UdSSR durchgeführt wurden, um Grundlagen für die Konstruktion spezieller Forstmaschinen zu gewinnen. So konnten z. B. Faustzahlen für die Bestimmung des Schwerpunktes eines Baumes, eine Größe, die bei allen Manipulationen des gefällten — bei Einsatz von Erntemaschinen auch des noch aufrecht stehenden — Baumes für die Maschinenkonstruktion von Bedeutung ist, hergeleitet werden. Er unterscheidet drei verschiedene Lösungen für die Entwicklung forstlicher Maschinen:

1. Bau von Spezialmaschinen für einzelne Operationen (z. B. Rückeschlepper).
2. Bau von Maschinen, an die mehrere Spezialgeräte angebaut werden können (Universalschlepper).
3. Bau von Spezialmaschinen, die mehrere Teilarbeiten der Holzernte bewältigen (z. B. Tree-Harvester zur Entastung und Fällung, Aufarbeitungsmaschinen für Entastung und Entrindung).

KANTOLA untersucht in seinem Referat die verschiedenen Möglichkeiten, den Ernteverlust zu senken, und weist in diesem Zusammenhang u. a. auf die Bedeutung der vorgeschriebenen Aushaltungslänge für die Höhe des Ernteverlustes hin.

Die Mechanisierung bringt bereits jetzt tiefgreifende Änderungen für den Forstbetrieb und die darin Arbeitenden mit sich. Mechanisierte Verfahren erfordern eine viel diffizilere Planung und Organisation auf allen Stufen von Betrieb und Verwaltung, was zwangsläufig eine Personalvermehrung in der Betriebsleitung zur Folge hat.

Die immer schnellere technische Entwicklung wird auch der Forstwirtschaft in naher Zukunft noch umwälzendere Lösungen zur Rationalisierung anbieten, die heute im Versuchsstadium sind, aber bereits jetzt die Phantasie lebhaft anzuregen vermögen. Holzbringung über Fesselballon (USA) oder mit Hubschraubern (Norwegen), Holzaufbereitung in Hackern und Direkttransport der Holzschnitzel in Pipelines vom Ort der Fällung zur Zelluloseindustrie (Kanada), Fällen und Sägen mit Hilfe von Laser-Strahlen (USA) oder die Entastung und Entrindung am stehenden Stamm (Deutschland) sind Entwicklungen, mit deren Konsequenzen sich vielleicht schon der nächste Weltforstkongreß in fünf Jahren zu befassen hat.

THEMEN DER GRUNDSATZREFERATE:

J. J. K. Spiers, Neuseeland

PROBLEMS OF LOGGING IN TREE PLANTATIONS
—THINNING, FINAL CUTTING, PLANNING, INFRA-
STRUCTURE AND EQUIPMENT

Mirko Kantola, Finnland

RECOVERY OF LOGGING WASTE AND HARVEST-
ING OF SMALL SIZE WOOD

F. Hafner, Österreich

MECHANIZATION OF TRADITIONAL LOGGING

R. Brunet, Kanada

LA MECANISATION ET LES DIMENSIONS DE L'EX-
PLOITATION: LEUR CORRELATION AVEC LES
METHODES DE GESTION

C. R. Silversides, Kanada

THE INFLUENCE OF MECHANIZATION ON HAR-
VESTING AND TRANSPORTATION METHODS

Jean le Ray, Frankreich

LA MECANISATION DES EXPLOITATIONS FORES-
TIERES TRADITIONNELLES DANS LA FORET
TROPICALE — RESULTATS ET POSSIBILITES
D'AVENIR

Ulf Sundberg, Schweden

THE RELATIONSHIP BETWEEN THE MECHANIZA-
TION AND THE SIZE OF THE LOGGING FOREST
ENTERPRISE AND THE FOREST WORKING PLAN

K. W. Nelson, USA

MECHANIZATION OF TRADITIONAL LOGGING IN
TEMPERATE FORESTS: RESULTATS AND FUTURE
POSSIBILITIES

Sergei Orlov and Lev Roos, UdSSR

THEORETICAL PRINCIPLES OF MECHANIZATION
AND AUTOMATION OF LOGGING AND FORESTRY

Die Entlastung des Motorsägenführers von Vibration und Lärm

Nach Untersuchungen im Institut für Waldarbeit und Forstmaschinenkunde der Universität Göttingen

von Dr. G. Sabiel, Rhoden

1. Einleitung

Kaminsky (2) hat seit vielen Jahren auf die möglichen Gefahren des Lärms und der Vibration bei der Arbeit mit der Motorsäge hingewiesen. Solchen Warnungen und den Forderungen des Forsttechnischen Prüfausschusses haben die Hersteller durch wesentliche technische Verbesserungen der Sägen entsprochen. Diese erfreulichen Fortschritte dürfen jedoch nicht überbewertet werden. Die meßtechnische Ermittlung von Lärm und Vibration ist inzwischen weit fortgeschritten, die medizinische Interpretation der Meßwerte bleibt außerordentlich schwierig.

Wir müssen aus folgenden Gründen sehr vorsichtig urteilen:

1. Es liegen kaum mehr als 10jährige Erfahrungen vor.
2. Die Empfindlichkeit gegen die genannten Belastungen schwankt von Person zu Person sehr stark.
3. Die Disposition des Waldarbeiters für Lärm- und Vibrationsschäden wird vor seiner Einstellung nicht untersucht.

4. Die Schäden entstehen allmählich, werden zu spät erkannt und sind u. U. nicht mehr wieder gutzumachen.

5. Moderne Arbeitsverfahren führen zu einem größeren Anteil der Motorsägenlaufzeit.

6. Die Entwicklung von anderen Holzerntemaschinen steckt erst in den Anfängen, so daß noch für längere Zeit mit Motorsägenarbeit zu rechnen ist.

2. Die Gefahren von Vibration und Lärm und deren Bekämpfung (Vgl. KAMINSKY in Nr. 10, S. 77, Jahrgang 1964, der Forsttechnischen Informationen.)

2.1 Lärm

Der Lärm, der bei einer Lautstärke bis 65 DIN-Phon meist nur psychische Reaktionen hervorruft, kann im Bereich von 65 bis 90 Phon daneben zu vegetativen Störungen führen. Bei über 90 Phon besteht zusätzlich die Gefahr der Schädigung des Innenohrs, die bis zur Taubheit führen kann.

Als kritische Grenze der Gehörschädigung kann ein dauernder Schall angenommen werden, der 87 dB bei 500 Hz, 85 dB bei 1000 Hz (=85 Phon) und 83 dB bei 2000 Hz nicht übersteigt (6). Mit zunehmender Frequenz wird die Schädigung bei gleicher Intensität demnach größer.

Motorsägen verursachen bei Vollast Lärm von 100 bis 110 DIN-Phon, bei Leerlauf 85 bis 90 Phon. Dabei ist der Lärm in den für das Gehör ungünstigen Frequenzen am stärksten.

Vorläufig können wir nur für den Leerlauf erhoffen, daß der Lärm unter die kritische Grenze gesenkt werden kann. (Wenn wir den Lärm um 10 Phon senken wollen,

müssen wir — der logarithmischen Schall-Skala entsprechend — den Schall auf die Hälfte reduzieren!)

Der Lärm kann bekämpft werden durch:

1. Auswahl der Arbeitsmaschinen
2. Auswahl der Arbeitsverfahren und der Arbeitsorganisation des Motorsägeneinsatzes
3. technische Abwehrmaßnahmen
4. Gehörschutz (vergl. Verzeichnis der Gehörschutzmittel)

a) **Gehörschutzstöpsel**, die den Gehörgang ganz oder teilweise verschließen, dazu gehört auch Gehörschutzwatte;

b) **Gehörschutzkapseln**, die wie Kopfhörer getragen werden und die ganze Ohrmuschel umschließen;

c) **Gehörschutzkappen**, die den Kopf teilweise umschließen; sie sind nur bei stärkstem Lärm, z. B. auf Flughäfen notwendig.

2.2 Vibration

Die Schwingungen der Säge wirken auf den Motorsägenführer über die Hand und den Arm ein. Vibrationen können auf diesem Weg nach DIECKMANN (1) bei Frequenzen unter 35 Hz Schäden an Knochen und Gelenken verursachen, bei 35 bis 100 Hz periphere Blutgefäßschäden und Gefühlsstörungen (Weißwerden der Finger!) und bei über 50 Hz Nervenschädigungen. Die stärksten Schwingungen der Sägen liegen im Bereich von 80 bis 120 Hz (Kolbenschwungung, Drehzahl). Die Schwingkraftübertragung liegt mit 7 bis 12 kp in dem von DIECKMANN bezeichneten kritischen Bereich, wie KAMINSKY fand (3).

Die Vibration kann bekämpft werden:

1. Durch Auswahl der Arbeitsmaschinen
2. durch Auswahl der Arbeitsverfahren und der Arbeitsorganisation des Motorsägeneinsatzes
3. durch technische Abwehrmaßnahmen.

Bei den Schutzmaßnahmen muß beachtet werden, daß die scheinbar vernichteten Schwingungen nicht in andere — noch schädlichere — umgewandelt werden.

2.3 Lärm und Vibration

Die hier genannten Ergebnisse stammen vorwiegend aus der Industrie und beschränken sich meist auf Lärm oder Vibration. Die Steigerung der Gefahren durch gleichzeitige Einwirkung von Vibration und Lärm, wie sie der Motorsägenführer ertragen muß, ist darin nicht berücksichtigt. Die in jüngster Zeit immer häufiger zu beobachtenden Durchblutungsstörungen, die sich nicht auf die Fingerspitzen des Motorsägenführers beschränken, können eine Folge der Kombination Lärm/Vibration sein.

3. Die Dauer der Einwirkung

Lärm und Vibration der Motorsäge wirken im Wechsel von Stand, Leerlauf und Vollast auf den Waldarbeiter ein, hinzu kommt u. U. der Lärm der von einem anderen Waldarbeiter geführten Säge.

Wie groß der Zeitanteil für diese einzelnen Belastungen ist, hat LOYCKE (5) ermittelt. Für das Bu-Starkholz gab eine Untersuchung des Verfassers folgende Zeitanteile:

	Min./fm
Motorlaufzeit	7,3
davon Fällen	2,3
reine Schnittzeit	3,0
Gesamtarbeitszeit (einschl. Rücken und Setzen) .	75,0
reine Arbeitszeit vom Aufsuchen des Stammes bis Ende des Einschneidens (einschl. Vermessens)	13,0

Aus dieser Übersicht geht hervor, daß die Belastung des Motorsägenführers nicht sehr lange andauern muß, wenn er auch andere Arbeiten ausführt, daß sie aber sehr lange andauern kann, wenn er nicht beim Spalten, Rücken und Setzen mithilft oder beim Schneiden abgelöst wird.

Beim Fichteneinschlag (einschließlich Entrinden) wurde die Motorlaufzeit mit 7 % der Arbeitszeit ermittelt, wenn mit der Axt entästet wurde. Bei Entästung mit der Motorsäge lag der Anteil der Motorlaufzeit bei 42,2 % (9).

Das Beispiel zeigt, wie eine kleine Änderung des Arbeitsverfahrens eine wesentliche Mehrbelastung des Motorsägenführers mit sich bringt. Bei den meisten neueren Arbeitsverfahren ist dergleichen zu beobachten, z. B. Aufarbeitung in Rinde, Lang-Aushaltung (Fortfall von Rücken, Spalten, Setzen), Rund-Aushalten (Fortfall des Spaltens), Lang-Rücken, Aufarbeitungsplätze. Die Verwendung einer zweiten Motorsäge in der Rotte ist in diesem Zusammenhang positiv zu bewerten, da nun beide Arbeiter sägen und beide andere Arbeiten ausführen.

Nicht nur der Anteil der täglichen Belastungszeiten, sondern auch die Häufigkeit der Belastungspausen ist zu beachten. Bis zum Vorliegen genauerer Unterlagen kann uns ein Schema der ISO (International Organization for Standardization) Anhalt für die Beurteilung des intermittierenden Lärms geben, das notwendige Lärmpausen und zulässige Lärmperioden in Abhängigkeit von der Intensität des Lärms bestimmt. Für Beurteilungszahlen über 95 (bei 1000 Hz = 95 Phon) steigt die Zahl der notwendigen Lärmpausen rapide an. Für eine Wirkzeit von 10 Min. bei Bewertungszahl 100 wird eine Pause von 8 Min. benötigt, für eine Wirkzeit von 20 Min. eine Pause von 200 Min. Häufige kurze Einwirkungszyklen sind vorteilhafter als wenige lange. Als Lärmpause sollte man nach REICHARDT nur Zeiten rechnen, bei denen der Lärmpegel mindestens 10 dB (hier rd. 10 Phon) unter der Schädlichkeitsgrenze liegt.

4. Praktische Möglichkeiten der Entlastung des Waldarbeiters von Lärm und Vibration der Motorsäge

Die oben genannten Gefahren sind so ersnt, daß wir jede der sehr begrenzten Möglichkeiten zu ihrer Bekämpfung ausnutzen müssen.

Bei der Auswahl der Maschinen zum Sägen und Schneiden sind vorhandene Prüfurteile des Forsttechnischen Prüfausschusses zu beachten. Auf Arbeitsplätzen können stationäre automatische Sägen verwendet werden, im ganzen ist uns jedoch wenig Auswahlmöglichkeit gegeben.

Auch die technischen Abwehrmaßnahmen, die wir zusätzlich einsetzen können, lassen sich schnell aufzählen: Vibrationsmindernde Griffe, Halterungen für Sägen (Einschneideböcke), wo diese sinnvoll verwendet werden können, verbesserte Auspufftöpfe.

Die Nachteile des höheren Gewichts bei Antivibrationsgriffen und der etwas geringeren Leistung (d. h. längerer Lärmbelastung) bei guten Schalldämpfern, sollten dabei nicht überbewertet werden. Von den Gehörschutzmitteln, die zugleich den Vorteil haben, die hohen Töne stärker als die tiefen zu dämmen, reichen die Stöpsel aus, um den Motorsägenlärm unter die kritische Grenze zu senken. Kunststoffstöpsel (5 bis 10 DM je Paar) müssen vom Arzt eingepaßt werden. Sie verschmutzen leicht. Glasfaserwatte wird nach jedem Gebrauch fortgeworfen (Preis jeweils 10 Pf). Von den Stöpselverschlüssen eignen sich Glasfaserwatte oder eine immer wieder benutzbare plastische Masse (6 DM) am besten für den Waldarbeiter.

Man braucht jedoch 14 Tage zur Gewöhnung an den „Fremdkörper“ und — wie bei jedem Gehörschutz — zur Gewöhnung an die Veränderung der vertrauten Geräusche. Gehörschutzkapseln (25 bis 100 DM) dämmen gleichfalls selektiv und noch besser als Stöpsel. Sie können auch am Schutzhelm befestigt werden. In der warmen Jahreszeit und bei sehr schwerer Arbeit, z. B. am Hang, sind sie etwas lästig.

Es bedarf vieler Gespräche und eines mühevollen Ausprobierens bei jedem einzelnen Arbeiter, wenn Gehörschutz im Betrieb mit Erfolg eingeführt werden soll.

Abschließend sei der für unsere Praxis z. Zt. wichtigste und sicherste Weg des Schutzes gegen Lärm und Vibration genannt: die Auswahl der Arbeitsverfahren und die Arbeitsorganisation des Motorsägeneinsatzes. Hier werden die vorhandenen Möglichkeiten nicht ausgenutzt. Noch immer gibt es auch in der Zwei-Mann-Rotte eine ungleiche Verteilung der Motorsägenarbeit, sei es, daß der zweite Mann nicht gern mit der Säge arbeitet oder daß der „Sägenführer“ seine Geschicklichkeit für sehr entscheidend hält. Ein Mehrverdienst von 10 Pf/Stunde kann die Mehrbelastung eines ständigen, „spezialisierten“ Motorsägenführers nicht rechtfertigen! — Auch die Hoffnung auf etwaige baldige Fortschritte der Technik, z. B. vibrationsfreier Drehkolbenmotor, kann uns nicht der Verpflichtung entheben, bei jeder Arbeitsplanung und der Einteilung der Arbeiter an den Lärm und die Vibration der Motorsägen zu denken. Wo sich eine besondere Disposition des Waldarbeiters zu Schäden zeigt, ist nach Rücksprache mit dem behandelnden Arzt nach weiterer Entlastung zu suchen.

5. Zusammenfassung

Die Belastung der Motorsägenführer durch Lärm und Vibration dauert in manchen Fällen schon 10 Jahre. Immer häufiger werden Durchblutungsstörungen an den Fingerkuppen der Sägeföhner beobachtet. Der tech-

nische Fortschritt der Bekämpfung von Vibration und Lärm darf nicht zu einem Nachlassen der Bemühungen um den Schutz der Waldarbeiter föhren. Als wirksamstes Mittel bleibt der häufige und kontrollierte Wechsel von Motorsägenarbeit und anderer Arbeit innerhalb des Arbeitstages.

Literaturverzeichnis

- | | | | |
|----------------|--|---------------------------|---|
| Dieckmann, D.: | Ein mechanisches Modell für das schwingende Hand-Arm-System des Menschen. — Internat. Z. angew. Physiol. einschl. Arbeitsphysiologie, Berlin/Göttingen/Heidelberg 1958, 2, S. 125—132. | van Os, G. J.: | Die Motorsäge als Lärmquelle — In: Lärm und Lärmabwehr bei Motorsägen. — Holzzentralblatt Stuttgart 1962, 152, S. 2419. |
| Kaminsky, G.: | Lärm und Erschütterung — zwei beachtenswerte Beanspruchungen bei der Forstarbeit — Forstarchiv Hannover 1960, 4, S. 35—36. | Reichardt, W.: | Industriegeräusche. II. Internationaler Kongreß für Lärmbekämpfung Wien. |
| Kaminsky, G.: | Motorsägenarbeit und Handgeschicklichkeit. Forstarchiv Hannover 1964, 12, S. 250. | Sabiel, G.: | Abwehr des Arbeitslärms von Forstmaschinen. Forstarchiv Hannover 1964, S. 199—200. |
| Kaminsky, G.: | Maschineneinsatz im Forstbetrieb — Mensch und Maschine — Die Anpassung des Arbeitsmittels an den Menschen. Forsttechnische Informationen Mainz 1964, H. 10, S. 77. | Sabiel, G.: | Untersuchungen über Einsatzbereiche und Einsatzmöglichkeiten von Einmann-Motorsägen in Abhängigkeit von ihren technischen Eigenschaften. Diss. Hann.-Münden 1965. |
| Loycke, H. J.: | Zur Lärmbelastung des Motorsägenführers. Holzzentralblatt Stuttgart 1962, 55, S. 902—903. | Kaminsky, G.: | „Auswirkungen der Motorsägenarbeit auf den Menschen“ - Auswertung einer Umfrage. Forstarchiv, Heft 1/1967 S. 23/24. |
| | | Anschrift des Verfassers: | Forstmeister Dr. G. Sabiel, 3547 Rhoden/Waldeck. |



Professor Dr. Erik Volkert zum 60. Geburtstag

Am 14. Februar dieses Jahres begeht Oberforstmeister Dr. Erik Volkert, Professor an der Forstlichen Fakultät der Universität Göttingen und Leiter des Lehrforstamtes Kattenbühl, in Hannoversch-Münden seinen 60. Geburtstag. Wenn an diesem Ehrentage dem Jubilar von den zahlreichen Freunden aus dem In- und Ausland Glück- und Segenswünsche zugehen, so hat das KWF besonderen Anlaß, sich diesen guten Wünschen herzlichst anzuschließen. In der Fachpresse sind Laudationen zu lesen, die die Lebensdaten Erik Volkerts von der Schul-, Studien- und Vorbereitungszeit bis zur Forstmeisterbestallung und Ernennung zum Professor verfolgen lassen und dabei seine hervorragenden Leistungen für Wissenschaft und Praxis würdigen. Dem KWF ist Professor Dr. Volkert als Obmann des Arbeitsausschusses „Allgemeine Planung“ im Arbeitsring „Waldwegebau“ seit dem Gründungsjahr 1953 eng verbunden; ihm verdankt das KWF die Vertiefung der Zusammenarbeit und des Erfahrungsaustausches mit den nationalen und internationalen Gremien auf dem Gebiet des Wirtschaftswegebaues. Sein reiches Wissen und sein großer Erfahrungsschatz, die ihren Niederschlag in zahlreichen richtungsweisenden Veröffentlichungen gefunden haben, werden weit über die deutschen Landesgrenzen hinaus ebenso hoch geschätzt, wie seine stete Hilfsbereitschaft und verlässliche Kameradschaft. In Dankbarkeit wünscht das KWF dem Jubilar noch viele Jahre erfolgreichen Schaffens bei bester Gesundheit und Wohlergehen der Familie.

Dr. H. Schleicher



GeburtstagsgrüÙe an Forstdirektor Kurt Ruppert zur Vollendung des 6. Lebensjahrzehntes!

Lieber Kurt, an Deinem Ehrentage wird die Stadt Frankfurt am Main — der Oberbürgermeister weiß sich dabei mit seinen Bürgern einig — Deine großen Verdienste um den Wiederaufbau des durch Naturereignisse und Kriegseinwirkungen zerstörten Stadtwaldes würdigen. Mit der hierfür eingesetzten Technik der Kulturbegründung und Bestandespflege, dem biologischen Forstschutz und mit dem Ausbau der Erholungswirtschaft bist Du, liebes Geburtstagskind, aber weit über Frankfurts Grenzen hinaus in das Blickfeld der Weltforstwirtschaft gerückt. So werden Dir aus Nah und Fern am 19. Februar dieses Jahres herzliche Glückwünsche und vielfältiger Dank für Deine beispielhaften Leistungen zugehen.

Im forstlichen „Blätterwald“ sind die Marksteine Deines Lebens und Schaffens aufgezeichnet worden, die auch erkennen lassen, in wie vielen Organisationen, die für die Forstwirtschaft tätig sind und für die Walderhaltung kämpfen, Dein Rat und Deine ehrenamtliche Mitarbeit hochgeschätzt werden. Dennoch wäre Dein Lebenswerk nicht vollständig gewürdigt, wenn man nicht Deine großen Verdienste um unser Kuratorium für Waldarbeit und Forsttechnik (KWF) besonders herausstellen würde. Als langjähriges Mitglied des KWF bzw. seiner Vorgängerin, der TZF, als stellvertretender Vorsitzender dessen Vorstandes und als Obmann des Arbeitsausschusses „Mensch und Arbeit“ hast Du dem Kuratorium mit allen seinen Gliederungen Form und Inhalt geben helfen. Dafür gebührt Dir aufrichtiger Dank!

Mit den herzlichsten Wünschen für beste Gesundheit und Wohlergehen Deiner Familie und in der Hoffnung, daß Deine Mitarbeiter und Freunde im KWF sich noch viele Jahre Deiner treuen Kameradschaft und steten Hilfsbereitschaft erfreuen dürfen,

*grüÙt Dich in alter Verbundenheit
Dein Hans Schleicher*

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.