

12.1.76

# FORSTTECHNISCHE INFORMATIONEN

Mitteilungsblatt des

„KURATORIUM FÜR WALDARBEIT UND FORSTTECHNIK“

1 Y 2894 E

27. Jahrgang

Nr. 12

Dezember 1975

## Geräuschbelastung des Waldarbeiters beim Holzeinschlag

Dipl.-Ing. B. Krohn, KWF Buchschlag

### 1.0 Allgemein

Der Fachnormenunterausschuß „Kettensägenmaschinen“ hat als Folgeblatt zu DIN 45635 Blatt 1 „Geräuschmessungen an Maschinen“ einen Normentwurf erstellt, der zusätzliche Festlegungen zu der Geräuschmessung an Handkettensägemaschinen enthält. Neben den Anforderungen an die Meßinstrumente sind die Meßbedingungen exakt fixiert. So sind die Schnittlängen der Schienen und die während der Prüfung zu schneidenden Stammdurchmesser je nach Motorleistung der Sägen gestuft. Der Abstand des Mikrofons vom vorderen Handgriff der Maschine ist mit etwa 0,7 m vorgeschrieben. Es müssen Messungen im Leerlauf, bei Vollgas mit Belastung und bei Vollgas ohne Belastung (Betrieb in einer Drehzahl, die 33 % über der Nennzahl liegt, oder Höchstzahl) durchgeführt werden.

Die auf dem Prüfstand gewonnenen Meßergebnisse lassen einen exakten Vergleich zwischen den Lärmentwicklungen der verschiedenen Motorsägen zu. Unbekannt dagegen war der Zusammenhang zwischen den Prüfstandsmeßwerten und der tatsächlichen Lärmbelastung des Arbeiters beim Holzeinschlag. Die rasche Änderung des Betriebszustandes der Säge bei der Arbeit und die dauernde Folge von Lärm und Lärmpausen lassen eine einfache Schlußfolgerung nicht zu. Man entschloß sich daher, diesen Zusammenhang zu untersuchen.

### 2.0 Grundlagen

Um die Lärmeinwirkung auf den Menschen, wie sie bei der Motorsägenarbeit während des Holzeinschlages auftritt, zu erfassen, bieten sich zwei Beurteilungsmaßstäbe an, der Mittelungs- und der Beurteilungspegel.

Beim Mittelungspegel wird der Verlauf des Schalldrucks bzw. der Schalleistung zeitlich gemittelt und diesem Wert ein Pegel in dB zugeordnet. Der Einfluß von Lärmpausen auf diesen Pegelwert ist gering. Um dies zu verstehen, muß man sich vergegenwärtigen, daß ein logarithmischer Zusammenhang zwischen Schalldruck und Pegel besteht, was z. B. dazu führt, daß der Mittelungspegel einer Lärmeinwirkung, bei der Lärm und Lärmpause gleiche Anteile haben, nur um 3 dB niedriger liegt als der gleiche Lärm bei ständiger Einwirkung. Dieses Verfahren berücksichtigt also nicht ausreichend die medizinisch nachgewiesene Erholwirkung von Geräuschpausen, in denen es zu einer Verminderung der zeitweisen Gehörschwellenverschiebung und so zu einer Verringerung der Gefahr eines Gehörschadens kommt, sondern beschränkt sich auf eine Aussage über den rein physikalischen Vorgang.

Um die Auswirkungen auf den Menschen zu erfassen, müssen neben dem physikalischen Phänomen auch die medizinischen Aspekte der Schalleinwirkung auf das menschliche Ohr berücksichtigt werden. Dies macht die Schaffung eines Beurteilungspegels notwendig.

Bei dem Beurteilungspegel soll also einem intermittierenden Lärm ein konstanter Lärmpegel zugeordnet werden, der für den Menschen die gleiche Belastung über den Tag darstellt wie die tatsächliche Lärmeinwirkung.

Einen Vorschlag zur Beurteilung von Geräuscheinwirkungen mit Lärmpausen bietet die VDI Richtlinie 2058, Blatt 2 Anhang C. Diese Berechnungsgrundlage gilt allerdings nur für periodisch auftretende Pausen.

Es wurden zwar schon Untersuchungen zur Ermittlung von Beurteilungspegeln bei unterschiedlichen Pegelhöhen und Einwirkdauern — wie dies für den Motorsägeneinsatz typisch ist — durchgeführt (z. B. Untersuchungen von Dr. v. Lübke, Institut für Lärmbekämpfung, Mainz), eine Berechnung nach den vorliegenden Diagrammen ist aber nicht praktikabel.

Aus diesem Grunde stützen sich die folgenden ersten Aussagen aus den umfangreichen Geräuschuntersuchungen bei der Holzernnte nur auf dem Mittelungspegel ab. Man sollte jedoch im

### INHALT :

KROHN, B.:  
Geräuschbelastung des Waldarbeiters beim Holzeinschlag

HEIDT, H.:  
Anforderungen an Motorsägen zur Verhütung von Gesundheitsschäden durch Arbeitslärm

LEINERT, S.:  
Aufbau einer forsttechnischen Informationszentrale

Gemeinsame Stellungnahme der Biologischen Bundesanstalt Braunschweig und des Bundesgesundheitsamtes Berlin zum Einsatz von Wuchsstoffherbiziden im Forst

LEINERT, S.:  
Anbauprocessor Sifer-Salev SS 103

Auge behalten, daß die Beurteilungspegel je nach Länge und Verteilung der Pausen wesentlich unter den Mittelungspegeln liegen können.

### 3.0 Geräuschmessung beim Holzeinschlag

In repräsentativen Beständen, sowohl im Nadel- als auch im Laubholz, wurden Lärmmessungen über den ganzen Tag durchgeführt. Dabei kamen sieben Arbeitsverfahren zur Anwendung (s. Tab. 1), von denen man vermutete, daß sie die

Tabelle 1: Arbeitsverfahren

- A — Nadelstarkholz-Rohschaftverfahren
- B — Nadelstarkholz-Sortimentverfahren ohne Entrinden
- C — Nadelstarkholz-Sortimentverfahren mit Entrinden
- D — Nadelschwachholz-Kranlängenverfahren
- E — Nadelschwachholz-Feldmühle-Verfahren
- F — Buchenstarkholz-Sortimentverfahren
- G — Buchenschwachholz-Fallende Längen

auftretenden Lärmbelastungen bei der Holzernte — soweit diese vom Verfahren abhängig sind — eingrenzen. Die Untergrenze bildeten konventionelle Verfahren mit Handentrindung, die Obergrenze moderne Rohschaftverfahren. Alle Verfahren waren Einmann-Verfahren. Die Untersuchungen wurden mit drei verschiedenen Arbeitern und 6 Motorsägentypen verschiedener Fabrikate durchgeführt.

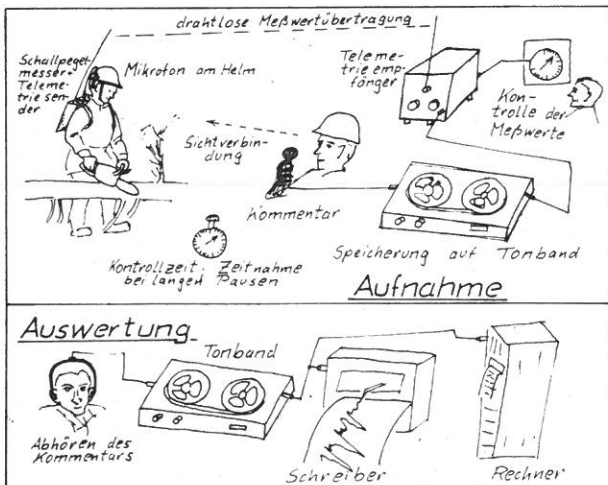


Abb. 1: Geräteaufbau für Aufnahme und Auswertung

Am Helm des Arbeiters wurde in Ohrnähe ein Meßmikrofon befestigt und der damit erfaßte Lärm einem Schallpegelmesser zugeleitet, der auf Stellung „fast“ und auf Filter A eingestellt war. Das A-bewertete Meßsignal wurde mit Hilfe einer Telemetrieanlage zum Meßwagen übertragen, dort überwacht, kommentiert und auf Tonband gespeichert (Abb. 1, 2, 3).



Abb. 2: Schallpegelmessungen während des Fällvorganges

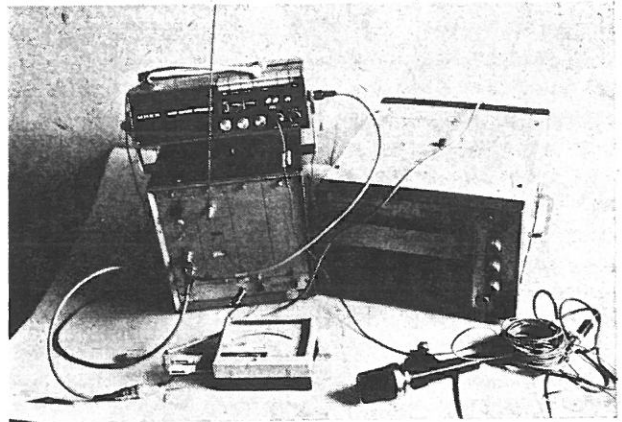


Abb. 3: Empfangs-, Kontroll- und Speichereinheit

Um die Zeiten auf Tonband gering zu halten, wurden alle größeren Pausen durch Zeitstoppung festgehalten und das Tonband in diesen Zeiten abgeschaltet.

Parallel zur Aufnahme des Meßsignals wurden auch die Versuchsbedingungen und die Leistung erfaßt.

Die Auswertung erfolgte durch eine Klassierung des Meßsignals — ab 77,5 dB(A) in Klassen von 2,5 dB(A) — mit Hilfe eines Rechners und durch das Aufzeichnen von repräsentativen Teilabschnitten des Schallpegelverlaufs mittels Schreiber.

Das erstgenannte Auswertverfahren (Klassierung) gibt Aufschluß darüber, mit welchem zeitlichen Anteil die verschiedenen Betriebszustände der Motorsäge (jedem Drehzahlbereich läßt sich eine bestimmte Pegelhöhe zuordnen) vertreten sind, und läßt die exakte Ermittlung eines Mittelungspegels für die Arbeitszeit zu.

Aus dem geschriebenen Pegelverlauf ergeben sich über den Lärmpausenanteil hinaus Aussagen über die Pausenlängen und -verteilungen, Grundlagen also zur späteren Ermittlung eines Beurteilungspegels.

### 4.0 Ergebnisse der Geräuschmessung

#### 4.1 Pegelklassen

Betrachtet sei das Ergebnis der Rechnerklassierung an 2 Beispielen.

Tabelle 2: Ergebnisse der Prüfstandsmessungen

Motorsäge	1	5
Motorleistung (kW/PS) bei	3,7/5,0	1,9/2,5
Drehzahl (min <sup>-1</sup> )	7500	8500
Schnittlänge (cm)	46	43
Geräusch (dB A)	vor / nach dem Versuch	
Leerlauf	79/78	87/87
Vollgas mit Belastung	101/103	108/108
Vollgas ohne Belastung bei Drehzahl (min <sup>-1</sup> )	104/104	111/108
Leerlauf	1700/1800	2100
Vollgas mit Belastung	7500	8500
Vollgas ohne Belastung	10000	11300

Die Motorsäge, bei der auf dem Prüfstand die geringste Lärm-entwicklung gemessen wurde, besaß eine Leistung von 3,7 kW (5,0 PS) bei 7500 min<sup>-1</sup> und eine Schnittlänge von 46 cm. Die Ergebnisse der Prüfstandsmessung vor und nach dem Versuchseinsatz zeigt die Tabelle 2. Die arithmetischen Mittelwerte aus diesen beiden Meßreihen sind als Punkte in die Darstellung der Pegelklassen für einen Arbeitstag im Nadelstarkholz bei Anwendung des Rohschaftverfahrens eingezeichnet (Abb. 4).

Daneben sei eine Motorsäge mit relativ hoher Lärm-entwicklung betrachtet. Diese Säge besaß eine Leistung von 1,9 kW (2,5 PS) bei 8500 min<sup>-1</sup> und eine Schnittlänge von 43 cm. Die

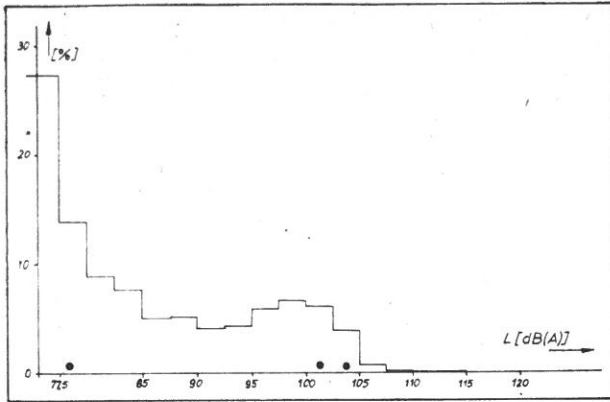


Abb. 4: Häufigkeit der A-bewerteten Schallpegel während der Aufnahmezeit  
 Arbeitsverfahren: Nadelstarkholz — Rohschaffverfahren  
 Motorsäge: 1  
 Aufnahmezeit: 4,55 h  
 Mittelungspegel: 95 dBA

Meßergebnisse der Prüfstandsversuche sind ebenfalls in Tabelle 2 enthalten. Die Mittelwerte sind wiederum in der Häufigkeitsverteilung, allerdings bei einem Arbeitstag im Buchenschwachholz, beim Arbeitsverfahren „Fallende Längen“ eingezeichnet (Abb. 5).

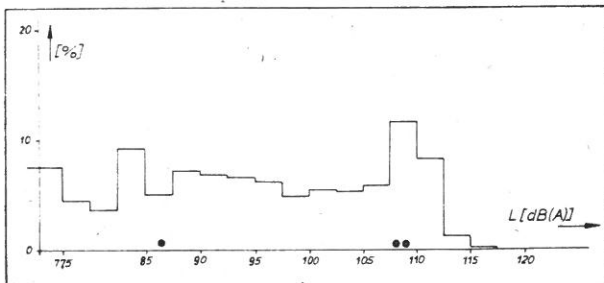


Abb. 5: Häufigkeit der A-bewerteten Schallpegel während der Aufnahmezeit  
 Arbeitsverfahren: Buchenschwachholz — Fallende Längen  
 Motorsäge: 5  
 Aufnahmezeit: 4,83 h  
 Mittelungspegel: 104 dBA

Man erkennt die herausragende Bedeutung des Prüfstandsmeßwertes „Vollgas mit Belastung“, da sich diesem Wert ein Block hoher Anteile — in Abb. 4 zwischen 95 und 105 dB(A), in Abb. 5 zwischen 100 und 115 dB(A) — zuordnen läßt. Deutlich wird aber auch, daß die größten Anteile unterhalb dieses Wertes liegen, da, wie zu erwarten war, die Motorsäge die meiste Zeit in Drehzahlen unterhalb der Nenndrehzahl läuft.

Ein gesicherter Schluß auf die Bedeutung des Wertes „Vollgas ohne Belastung“ kann nicht gezogen werden, da die Anteile der Pegelklassen, die über dem Prüfstandswert „Vollgas mit Belastung“ liegen, sowohl aus höherer Geräusentwicklung bei Drehzahlen über der Nenndrehzahl, als auch durch eine Verkürzung des Abstandes zwischen der Lärmquelle Motorsäge und dem Ohr des Sägeföhrers resultieren können — ein Tatbestand, der grundsätzlich für alle Werte gilt, der sich aber bei den hohen Pegeln besonders gravierend bemerkbar machen dürfte.

Selbstverständlich geht neben der Eigenart des Arbeiters bei der Handhabung der Motorsäge auch die Leistung entscheidend in das Ergebnis ein. So betrug z. B. bei einem anderen Arbeiter beim Arbeitsverfahren „Buchenschwachholz — Fallende Längen“ in einem vergleichbaren Bestand der Pegelanteile unter 77,5 dB(A) annähernd 25% gegenüber dem hier gezeigten Ergebnis von 7,6%. Dieser Arbeiter hatte allerdings auch nur eine Leistung von 19 Bäumen in der Stunde bzw. 3,6 Efm/h, während im vorliegenden Fall 30 Bäume pro Stunde bzw. 4,9 Efm/h bearbeitet wurden.

## 4.2 Mittelungspegel

Trotz der Streuung durch Handhabungseigenart und verschiedene Leistung deutet sich ein Zusammenhang zwischen den Mittelungspegeln für den Arbeitstag und dem Prüfstandswert „Vollgas mit Belastung“ an.\* Aus diesem Grunde wurden die beiden Werte in Abhängigkeit voneinander aufgezeichnet

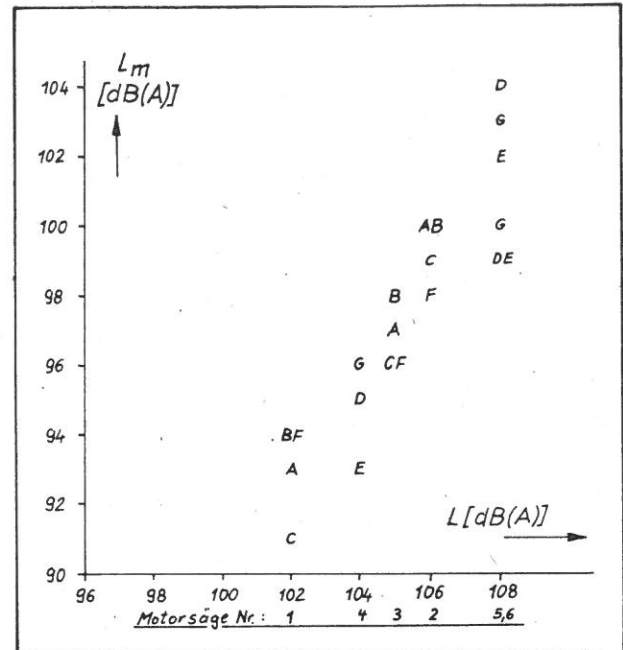


Abb. 6: Mittelungspegel aus der Aufnahmezeit ( $L_m$ ) zu der Geräusentwicklung der Motorsäge auf dem Prüfstand bei „Vollgas mit Belastung“ (L)

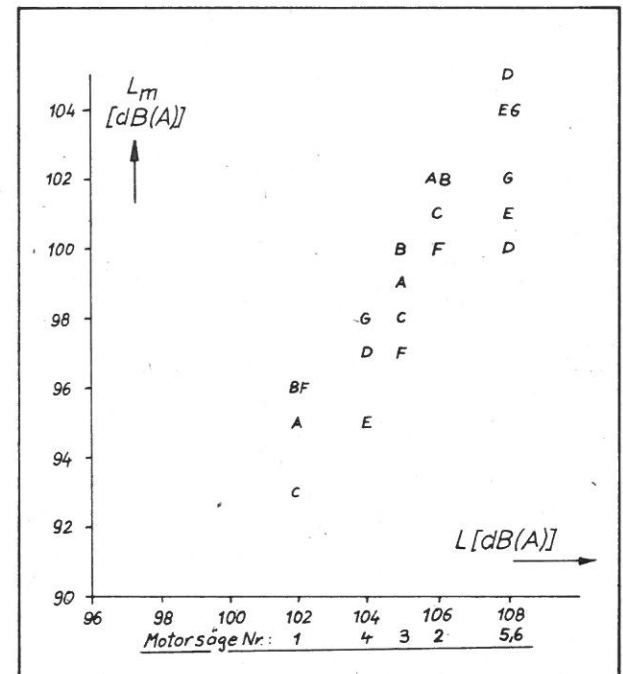


Abb. 7: Mittelungspegel aus der Aufnahmezeit unter Berücksichtigung des „normalen“ Arbeitstages ( $L_m$ ) zu der Geräusentwicklung der Motorsägen auf dem Prüfstand bei „Vollgas mit Belastung“ (L)

\* Einen Zusammenhang zwischen Mittelungspegel und Prüfstandsmeßwert „Vollgas mit Belastung“ zu schaffen, erscheint beim ersten Blick auf die Pegelverteilung in Abb. 4 (hohe Anteile im Bereich zwischen 77,5 und 95 dB(A)) fragwürdig. Rechnet man jedoch einmal den Mittelungspegel für dieses Beispiel nach und setzt statt der Pegelanteile unter 95 dB(A) Lärmpause an, so erhält man trotzdem wieder einen Mittelungspegel von 95 dB(A). Der geringe Einfluß der Anteile niedriger Pegel auf den Mittelungspegel resultiert ebenfalls aus dem logarithmischen Zusammenhang zwischen Schalldruck und Pegel.

(siehe Abb. 6 und 7). Während Abb. 6 die Mittelungspegel für die Aufnahmezeit (Arbeitszeit ohne Arbeitsunterbrechungen) zeigt, ist bei Abb. 7 ein „normaler“ Arbeitstag unterstellt.

Dieser „normale“ Arbeitstag geht auf eine Befragung der Waldarbeiter nach ihrem normalen Arbeitsrhythmus zurück; er soll Einflüsse auf die Pausenverteilung infolge der Messung eliminieren und gleichzeitig eine obere Grenze für die Anteile reiner Arbeitszeit innerhalb eines Arbeitstages darstellen. Diese Annahme wurde über die Leistungsergebnisse mit Hilfe von Daten aus Vergleichsbeständen abgesichert. Abb. 8 zeigt den Verlauf des „normalen“ Arbeitstages im Vergleich zu den Pausenverteilungen, wie sie während der Messungen an drei verschiedenen Tagen aufgetreten sind.

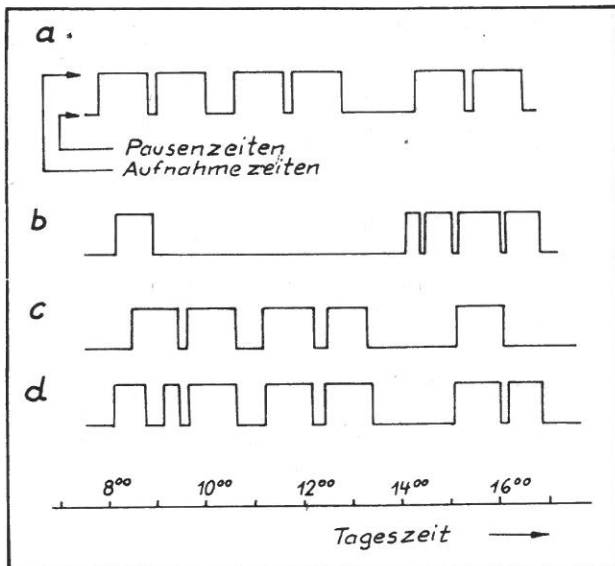


Abb. 8: „Normaler“ Arbeitstag und einige Meßtage  
 a) „Normaler“ Arbeitstag, wie er der Auswertung zugrunde liegt  
 b — d) Beispiele für reale Arbeitstage  
 b) 10. 2. 1975  
 Nadelschwachholz — Feldmühlverfahren  
 Motorsäge Nr. 5  
 Große Pause durch meßtechnische Schwierigkeiten  
 c) 11. 2. 1975  
 Nadelschwachholz — Feldmühlverfahren  
 Motorsäge Nr. 4  
 d) 12. 2. 1975  
 Nadelschwachholz — Kranlängenverfahren  
 Motorsäge Nr. 4

### 4.3 Lärmpausenanteile

Als Lärmpause gelten normalerweise Zeiten, in denen der Geräuschpegel 75 dB(A) nicht überschreitet. Bei der vorliegenden Untersuchung wurden zwei davon abweichende Definitionen angewendet. Während bei der unter 4.1 beschriebenen Klassierung des Pegelverlaufes aus meßtechnischen Gründen alle Pegel unter 77,5 dB(A) als Lärmpause gelten, gilt für diesen Abschnitt, daß die Motorsäge in den Zeiten, die als Lärmpausen bezeichnet werden, steht. Im ersten Fall können folglich Leerlaufzeiten der Motorsäge, wenn sich z. B. der Sägenführer von ihr entfernt, als Lärmpausen eingeordnet werden, während sie bei der manuellen Auswertung des geschriebenen Pegelverlaufes, bei der parallel der Kommentar abgehört wird, den Leerlaufzeiten zugeordnet werden. Bei einer solchen Auswertung der Pegelverläufe lassen sich die untersuchten Arbeitsverfahren je nach Lärmpausenanteil (hier sind keine Arbeitsunterbrechungen enthalten) in folgender Reihenfolge stellen:

Arbeitsverfahren	Lärmpausenanteil
C Nadelstarkholz — Sortimentverfahren mit Entrindung	67 — 68 %
F Buchenstarkholz — Sortimentverfahren	60 — 63 %
E Nadelschwachholz — Feldmühlverfahren	51 — 53 %
B Nadelstarkholz — Sortimentverfahren o. Entrindung	37 — 38 %
A Nadelstarkholz — Rohschaftverfahren	29 — 30 %
G Buchenschwachholz — fallende Längen	20 — 24 %
D Nadelschwachholz — Kranlängenverfahren	16 — 18 %

Wie zu erwarten war, liegt der Lärmpausenanteil bei dem Verfahren mit Handentrindung sehr hoch, während bei den Schwachholzverfahren der Waldarbeiter schon fast einem Dauerlärm ausgesetzt ist.

### 5.0 Folgerungen

Die Ergebnisse der Mittelungspegel machen deutlich, daß der Waldarbeiter bei der Holzernte gehörgefährdetem Lärm ausgesetzt ist. Die ermittelten Werte für die „leiseren Sägen“ zeigen aber u. E., daß gerade bei der Motorsäge größte Anstrengungen zur Lärminderung von der Konstruktion her sinnvoll sind, da durchaus die Möglichkeit besteht, auf ertragbare Mittelungspegel — falls man die Grenze bei 90 dB(A) zieht — zu kommen. Dies gilt insbesondere dann, wenn man bedenkt, daß eine Beurteilung nach dem hier angeführten Mittelungspegel die nachweisbare Erholwirksamkeit insbesondere der Kurzpausen — wie unter 2.0 beschrieben — noch nicht berücksichtigt.

## Anforderungen an Motorsägen zur Verhütung von Gesundheitsschäden durch Arbeitslärm

Dipl.-Ing. Helwig Heidt — Verwaltungsbaudirektor

Leiter der Hauptstelle für Unfallverhütung des Bundesverbandes der landwirtschaftlichen Berufsgenossenschaften, Kassel

Der Lärm von Motorkettensägen läßt sich unter Verwendung der im Normenentwurf eines Folgeblattes zu DIN 45635 Bl. 1 vorgeschlagenen Methode messen. Diese Methode deckt sich weitgehend mit dem von einem gemeinsamen Arbeitsausschuß des Internationalen Arbeitsamtes, der FAO und der ECE vorgeschlagenen Meßverfahren. Seit dadurch die äußeren Bedingungen und die Betriebszustände für die Lärmmessung an Motorsägen festgelegt sind, läßt sich auch eine objektive Aussage darüber treffen, ob eine Motorsäge lauter oder leiser ist als eine andere. Durch die Herstellung der Vergleichbarkeit hat der Wettbewerb für die Entwicklung leiserer Motorsägen

zwischen den Herstellern zumindest in der Bundesrepublik Deutschland einen starken Antrieb erhalten. Für die Verhütung von Gehörschäden genügt die bisherige Arbeit jedoch nicht; vielmehr ist es hierfür erforderlich, Grenzwerte für die zulässige Lärmentwicklung für den Meßpunkt festzulegen.

Leider ist es technisch nicht möglich, die maximale Lärmentwicklung der Motorsäge unter der absoluten Grenze der Unschädlichkeit zu halten, als die heute in der Regel noch 90 dBA angesehen werden, mancherorts aber auch 85 dBA, die noch schwieriger zu erreichen sind.



Daß der Motorsägenführer beim Sägen Gehörschutzkapseln tragen muß, mag in kühlem Klima als Lösung des Problems angesehen werden, in warmem und kontinentalem Klima bedeutet dies aber eine starke Belastung des Motorsägenführers vor allem durch den Wärmestau in dem Bereich um die Ohren. Schon deshalb ist die Forderung nach dem Tragen von Gehörschutzkapseln nicht im erforderlichen Umfang durchzusetzen. Was nützen aber Vorschriften, die nicht befolgt werden? Vielmehr müssen Maßnahmen gefunden werden, mit denen die Motorsägen so leise gemacht werden, daß ihre Lärmentwicklung unschädlich ist. Hierzu ist eine feinere Beurteilung der Lärmentwicklung angebracht. Die Beurteilung, die vom maximalen Lärmpegel ausgeht, genügt hierzu nicht.

Eine internationale feinere Beurteilungsmethode ist die Ermittlung des mittleren Lärmpegels über eine Arbeitsschicht. Dieser Lärmpegel, auch Mittelungspegel oder äquivalenter Lärmpegel genannt, soll nicht größer sein als der zulässige Lärmpegel — also 90 bzw. 85 dBA.

In Meßreihen mit 6 verschiedenen Motorsägen und 7 verschiedenen Holzernteverfahren, über die Dipl.-Ing. Krohn vorstehend berichtete, ergab sich, daß die Motorsägen an einem Normal-Arbeitstag von 9¼ Stunden einschließlich der Mittagspause einen Mittelungspegel erzeugten, der ca. 8 dBA unter dem Lärmpegel bei Vollgas mit Belastung lag, nur in wenigen Fällen ergab sich eine etwas geringere Differenz (siehe Abb. 7, S. 91). Ein Grenzwert für den Lärm von Motorsägen könnte also bestimmt werden durch einen Bewertungspegel, der 8 dBA unter dem Lärmpegel bei Vollgas mit Belastung liegt. Da dieser Bewertungspegel dem Mittelungspegel oder äquivalenten Lärmpegel ausreichend nahe kommt, können mit seiner Hilfe die Forderungen bezüglich des zulässigen Lärms der Motorsägen und der ggf. erforderlichen Schutzmaßnahmen aufgestellt werden. Insbesondere kann damit auch die Lärmdämmung von Gehörschutzkapseln mit ca. 20 dBA oder von Gehörschutzwatte mit ca. 5 dBA zusätzlich berücksichtigt werden.

Die Anforderung an Motorsägen könnte daher lauten:

Bei Motorsägen mit einem Bewertungspegel, der nicht höher ist als 90 dBA, ist das Tragen von Gehörschutz nicht zwingend erforderlich.

Bei Motorsägen mit einem Bewertungspegel über 90 dBA müssen Gehörschutzstöpsel, z. B. aus Gehörschutzwatte oder Kunststoff getragen werden; dies ist in der Gebrauchsanleitung der Motorsäge vorzuschreiben.

Bei Motorsägen mit einem Bewertungspegel über 95 dBA sind geeignete Gehörschutzkapseln zu tragen. Dies ist in der Gebrauchsanweisung der Motorsäge und durch einen deutlich sichtbaren Hinweis „Gehörschutz tragen“ oder ein

entsprechendes Symbolzeichen auf der Motorsäge vorzuschreiben.

Darüberhinaus sollten noch die extremen Betriebszustände der Motorsäge berücksichtigt werden durch die Forderung:

Der Lärmpegel darf höchstens betragen:  
im Leerlauf 85 dBA,  
bei Vollgas ohne und mit Belastung 110 dBA.

Ferner sollte die Einhaltung der Forderungen bei jeder Motorsäge in der laufenden Fertigung verlangt werden. Dies bedeutet, daß der Hersteller den Mittelwert der Serienproduktion schätzungsweise 3 dBA günstiger legen muß; anderenfalls würde die Abnahme seiner Produktion durch die unvermeidlichen Schwankungen in der Produktionsqualität gefährdet.

Schließlich könnte heute schon eine Verschärfung der Forderungen für die nächste Entwicklungsgeneration von Motorsägen in Betracht gezogen werden mit den Forderungen:

Der Lärmpegel bei Vollgas mit Belastung darf nach dem 31. 12. 1978 103 dBA nicht mehr übersteigen, mit dem Ziel, nach oben gegebener Definition zu einem Bewertungspegel von 95 dBA und niedriger zu kommen.

Bei den nach dem 31. 12. 1980 in den Verkehr kommenden Motorsägen sollen zudem der Lärmpegel im Leerlauf 80 dBA und bei Vollgas ohne Belastung 105 dBA nicht übersteigen.

Damit wird den Motorsägenherstellern ein Anreiz zur Entwicklung von leiseren Motorsägen gegeben. Durch die Erleichterungen bezüglich der lästigen Gehörschutzmaßnahmen wird auch beim Käufer von Motorsägen die Forderung nach leisen Motorsägen wachgehalten.

Die Entscheidung der für die Unfallverhütung verantwortlichen Sachverständigen für den Vorschlag ist dadurch erleichtert, daß der günstige Einfluß der zahlreichen Lärmpausen während der Arbeit bei der Festlegung des Bewertungspegels noch nicht direkt berücksichtigt wurde; denn Lärm, der häufig durch Pausen unterbrochen wird, wirkt nach Ansicht einiger maßgeblicher Arbeitsmediziner erheblich weniger schädigend als Dauerlärm. Bei Berücksichtigung der Pausenwirkung würde sich bei der jeweils betrachteten Motorsäge ein niedrigerer Bewertungspegel ergeben. Die Bewertung von kurzen Lärmpausen ist allerdings wissenschaftlich noch nicht abschließend geklärt.

Daß die Anforderungen an die Motorsägen von Seiten der Hersteller erfüllbar sind, zeigen die Messungen an 6 Motorsägen. Darunter ist sogar eine Säge mit einem Bewertungspegel von 94 dBA, bei der bereits jetzt Gehörschutzwatte als Lärmschutz genügt und bei der es nur noch wenig bedarf, um sie für den Einsatz ohne Gehörschutzwatte brauchbar zu machen.

---

## Aufbau einer forsttechnischen Informationszentrale

Dr. S. Leinert, KWF Buchschlag

In zunehmendem Maße ist die Forstwirtschaft gezwungen, Arbeitsabläufe zu mechanisieren. Beim Kauf von Maschinen ist das Risiko für den Waldbesitzer nicht unerheblich, da die meisten Maschinen nicht in erster Linie für die Forstwirtschaft konzipiert, sondern in der Regel aus bereits vorliegenden Konstruktionen weiterentwickelt wurden. Hinzu kommt, daß die äußerst vielgestaltigen forstlichen Verhältnisse und Einsatzbedingungen die Investitionsentscheidung erschweren. Eine

Fehlinvestition in diese verhältnismäßig kostspieligen Maschinen trifft aber den meist kapitalschwachen Waldbesitzer unverhältnismäßig hart.

Um dieses stets wachsende Bedürfnis der Praxis nach qualifizierter Beratung besser als bisher decken zu können, beschloß der Verwaltungsrat des KWF bereits 1973 den Aufbau einer forsttechnischen Informationszentrale.

Nachdem die notwendigen Vorarbeiten abgeschlossen worden sind, kann ab 1. Juli 1976 dank eines Forschungsvorhabens des Bundesministeriums für Forschung und Technologie und mit personeller Unterstützung der Landesforstverwaltungen der Aufbau dieses Vorhabens in Angriff genommen werden.

#### Problematik eines derartigen Projektes

Aus der Literatur sind einige Versuche bekannt, in denen bereits ähnliche Anstrengungen unternommen wurden. Diese sind jedoch alle nach verhältnismäßig kurzer Zeit wieder eingestellt worden. Der Hauptgrund ist darin zu sehen, daß sich diese Projekte in erster Linie um die Erfassung von Publikationen bemüht haben. Die darin niedergelegten Ergebnisse waren für die Praxis von oft untergeordnetem Interesse, vor allem deshalb, weil diese Resultate nach oft unterschiedlichen Methoden hergeleitet und beurteilt worden waren. So blieb sowohl der Vergleich zwischen diesen Erfahrungen als auch ihre Übertragung auf die eigenen Verhältnisse sehr problematisch. Daraus läßt sich die Forderung ableiten, daß der praxisorientierte Aufbau der Zentrale sowie eine praxisgerechte Ausgabe von Daten, die vergleichbar sein und einen bekannten Bezug zu bestimmten, definierten Verhältnissen des forstlichen Betriebsvollzugs aufweisen müssen, von ganz entscheidender Bedeutung für dieses Vorhaben sind.

Diese Forderung wird nicht einfach zu verwirklichen sein. Man wird nie sämtliche Aspekte eines individuellen Beratungsfalles berücksichtigen können, wenn man nur begrenzt Personal und Mittel einsetzen kann. Daher wird es darauf ankommen, realtypische Modelle zu bilden, die die Wirklichkeit in den für

eine Entscheidung auf forsttechnischem Gebiet wesentlichen Punkten ausreichend widerspiegeln. In keinem Fall darf sich das jeweilige Modell zu stark von der forstlichen Realität entfernen, da dies zu unsicheren Informationen führen würde, die u. U. erhebliche Fehlinvestitionen verursachen könnten.

#### Vorbereitungsphase

Um einen Einblick in den tatsächlichen Informationsbedarf der an einem derartigen Projekt interessierten Gruppen (Waldbesitzer, Unternehmer, Wissenschaft, Industrie, Verbände) zu erhalten, wurde eine detaillierte und breit gestreute Umfrageaktion im Inland und umliegenden Ausland gestartet. Die Auswertung dieser Befragung soll bis Januar 1976 vorliegen und die Ausgangsbasis für weitere Überlegungen abgeben.

Im Februar/März des kommenden Jahres wird sich eine ad-hoc-Gruppe mit dem eigentlichen Problem des Aufbaues und der praxisgerechten Strukturierung einer forsttechnischen Informationszentrale befassen. Deren Vorschläge werden über den Verwaltungsrat des KWF dem Waldbesitz und der Forstwissenschaft zugänglich gemacht, so daß die Möglichkeit besteht, noch rechtzeitig vor dem Beginn des Projektes am 1. Juli 1976 Korrekturen vorzunehmen.

Das KWF ist bei diesem umfassenden Vorhaben auf die Unterstützung und kritische Meinungsäußerung der Praxis angewiesen, wenn es das Ziel einer praxisgerechten Information auf forsttechnischem Gebiet erreichen will. Wenn Sie dazu beitragen wollen, daß diese einmalige Chance optimal genutzt wird, wenden Sie sich bitte an die Mechanisch-Technische Abteilung des KWF.

---

## Gemeinsame Stellungnahme der Biologischen Bundesanstalt Braunschweig und des Bundesgesundheitsamtes Berlin zum Einsatz von Wuchsstoffherbiziden im Forst

Pflanzenschutzmittel und somit auch Wuchsstoffherbizide (Phenoxycarbonsäuren) werden nach § 8 Absatz 3 Pflanzenschutzgesetz zum Vertrieb und zur Einfuhr nur zugelassen, wenn sie „bei bestimmungsgemäßer und sachgerechter Anwendung keine schädlichen Auswirkungen für die Gesundheit von Mensch oder Tier sowie keine sonstigen schädlichen Auswirkungen haben, die nach dem Stand der wissenschaftlichen Erkenntnisse nicht vertretbar sind“. Nach eingehender Prüfung wurde nun eine weitere zeitlich befristete Zulassung von Wuchsstoffherbiziden unter anderem auch zum Vertrieb bzw. zur Einfuhr für die Anwendung im Forst ausgesprochen.

Da gegen die Ausbringung von Wuchsstoffherbiziden im Forst — insbesondere mit Luftfahrzeugen — vielfach Bedenken erhoben wurden, sind diese Fragen vor der Entscheidung über die weitere Zulassung eingehend überprüft worden. Die nachstehenden Ausführungen stellen das Ergebnis dieser Prüfung dar.

Die Ausbringung von Wuchsstoffherbiziden mit Luftfahrzeugen bleibt unter den in der Bundesrepublik Deutschland üblichen Waldbaupraktiken vornehmlich auf spezielle Fälle beschränkt, wie auf die Pflege der nach Sturmkatastrophen in großer Anzahl entstandenen Aufforstungsflächen oder auf die insbesondere in Rheinland-Pfalz aus verschiedenen Gründen durchgeführten Niederwaldumwandlungen; d. h. man drängt in bereits gestörten Biotopen übermäßig und einseitig entwickelte Glieder der Vegetation zurück.

Eine Untersuchung über die Größe der mit Wuchsstoffherbiziden im Forst beflogenen Flächen ergab, daß es sich hierbei in erster Linie um Flächen kleineren Ausmaßes handelt; über 90 % dieser Flächen gehören der Größenordnung bis zu 5 ha an.

Weiterhin hat sich gezeigt, daß die Größe der auf diese Weise behandelten Flächen in den letzten Jahren eine rückläufige Tendenz aufweist. Bezogen auf die Gesamtholzbodenfläche der Bundesrepublik Deutschland wurden 1971 0,033 %, 1972 0,026 % und 1973 nur 0,015 % mit Wuchsstoffherbiziden von Luftfahrzeugen aus behandelt. Die Gründe für diesen Rückgang liegen zum einen in der zunehmend besseren und genaueren Erfassung der Konkurrenzverhältnisse in Jungwüchsen und zum anderen in der inzwischen weitgehend abgeschlossenen Niederwaldumwandlung und der allmählichen Aufarbeitung der Pflegerückstände.

Der Luftfahrzeugeinsatz zur Ausbringung von 2,4,5-T (2,4,5-Trichlorphenoxyessigsäure) unterliegt nach der „Verordnung über Anwendungsverbote und -beschränkungen für Pflanzenschutzmittel“ vom 31.5.1974 der Genehmigungspflicht der nach Landesrecht zuständigen Behörden. Für die Anwendung gelten die von der Biologischen Bundesanstalt herausgegebenen „Richtlinien für die Ausbringung von Pflanzenschutzmitteln mit Luftfahrzeugen“ vom Dezember 1972 als anerkannte fachliche Regeln. Sie ist dadurch gut zu kontrollieren und besser zu überwachen als der Einsatz mit Bodengeräten, für den die

vorgenannten Verfahrensbeschränkungen nicht gelten. In diesem Zusammenhang wird auch darauf hingewiesen, daß die Zulassung 2,4,5-T-haltiger Herbizide mit der Auflage verbunden ist, daß eine Anwendung — sowohl mit Luftfahrzeugen als auch im Bodeneinsatz — in Zufließbereichen (Einzugsgebieten) von Grund- und Quellwassergewinnungsanlagen bzw. Trinkwassertalsperren nur auf Flächen zulässig ist, von denen die Fließzeit des Wassers bis zur Fassungsanlage bzw. Talsperre — nach Angabe der zuständigen Wasserbehörde — mehr als 50 Tage beträgt.

Der Einsatz von Luftfahrzeugen für die Behandlung von Forstflächen mit Wuchsstoffherbiziden ist unter den Gesichtspunkten der Zulassung nicht anders zu beurteilen als ein Bodeneinsatz. Für die Behandlung aus der Luft sprechen das Fehlen einer Kontamination des Anwenders und eine in der Regel gleichmäßigere Verteilung der Herbizide. Außerdem ist eine Behandlung von unwegsamem Gelände nur bei Einsatz von Luftfahrzeugen möglich. Bei Einhaltung der o. g. „Richtlinien“ können mögliche Schäden, z. B. an Kulturpflanzen durch Abdrift, vermieden werden.

Bei der Zulassung gemäß Pflanzenschutzgesetz kann nur die bestimmungsgemäße und sachgerechte Anwendung der Beurteilung zugrunde gelegt werden. Die Gebrauchsanweisung muß die erforderlichen Anwendungshinweise enthalten. Für Abweichungen von der Gebrauchsanweisung trägt allein der Anwender das Risiko.

Aus ökologischen und landschaftspflegerischen Gründen wurde bei der Verlängerung der Zulassung die Großflächenbehandlung (zusammenhängende Areale über 10 ha) mit Wuchsstoffherbiziden im Forst mit Luftfahrzeugen ausgenommen.

Die Wirkung von 2,4,5-T-haltigen Wuchsstoffherbiziden auf Bienen wurde 1974 von insgesamt 6 verschiedenen staatlichen Instituten in großem Umfang erneut untersucht. Danach ist bei ordnungsgemäßer und sachgerechter Anwendung eine Gefahr für die Honigbiene nicht zu erwarten. Ebenso konnten in Nektar- bzw. Honigproben, die aus diesen mit 2,4,5-T-haltigen Mitteln behandelten Trachtgebieten stammten, keine Rückstände von 2,4,5-T (bei einer analytischen Bestimmungs- bzw. Nachweisgrenze von 0,005 ppm) gefunden werden.

Im Rahmen von toxikologischen Untersuchungen und Verträglichkeitsprüfungen sind mit Wuchsstoffherbiziden weltweit Untersuchungen an Labortieren, landwirtschaftlichen Nutztieren und Wildtieren durchgeführt worden. Aus der Prüfung der internationalen Literatur und von Originalunterlagen zu Fütterungsversuchen läßt sich derzeit nicht ableiten, daß die sachgerechte und bestimmungsgemäße Anwendung der Wuchsstoffherbizide zu einer Gesundheitsgefährdung von Tieren führt.

Die von LUTZ-OSTERTAG, Yvonne und M. Hubert LUTZ (Compt. Rend. Acad. Sci. Paris 271 (Serie D) 2418–2421/1970) beschriebenen schädigenden Auswirkungen von 2,4-D auf die Embryonalentwicklung von Federwildiern konnten weder SOMERS, J. D. und Mitarb. (Bul. Environ. Contam. Toxicol., 11, 33–38, 339–342, 511–516/1974), noch GROLEAU, G. und Mitarb. (Ann. Zool.-Ecol. anim. 6, (2), 313–331/1974), noch Untersuchungen im Bundesgesundheitsamt an mehr als 5000 Eiern von Fasanen und Wachteln bestätigen.

Bei der Beurteilung einer möglichen Gefährdung der Gesundheit freilebender Tiere als Folge der Anwendung von Wuchsstoffherbiziden im Forst wurde außer dem Umfang der jährlich mit Wuchsstoffherbiziden behandelten Forstfläche auch berücksichtigt, daß der Bestand an jagdbarem Wild in der Bundesrepublik Deutschland nach statistischen Unterlagen ständig ansteigt und ernsthaft nicht gefährdet ist.

Die in den letzten Jahren durchgeführten umfangreichen Untersuchungen über die teratogene (mißbildungsauslösende) Wirkung von Wuchsstoffherbiziden — insbesondere des 2,4,5-T — führten zu dem Ergebnis, daß keine gesundheitliche Gefährdung des werdenden Lebens zu erwarten ist. Durch Kenntnis derjenigen Konzentration, die im Tierexperiment keine Mißbildungen hervorruft (etwa 20 mg/kg/Tag), ist eine Abschätzung des gesundheitlichen Risikos für den Menschen möglich, so daß Gefahren auch für schwangere Frauen auszuschließen sind. Darüber hinaus ist durch Begrenzung des Gehaltes an 2,3,7,8-Tetrachlordibenzo-p-dioxin im technischen Wirkstoff 2,4,5-T auf 0,1 ppm sichergestellt, daß auch durch das hochtoxische Dioxin keine Gefährdungsmöglichkeiten bestehen. Es wird darauf hingewiesen, daß allein der Nachweis einer im Tierexperiment beobachteten teratogenen Wirkung eines Pflanzenschutzmittels ein allgemeines Anwendungsverbot oder einschneidende Anwendungsbeschränkungen nicht erfordert. Maßgebend für die hygienisch-toxikologische Beurteilung sind die Dosis-Wirkungs-Relationen.

Die beobachteten erhöhten Rückstände von 2,4,5-T in Waldbeeren lassen wegen des nur gelegentlichen Verzehrs kein Gesundheitsrisiko erwarten, zumal auch bei diesen Rückstandskonzentrationen noch ein genügend großer Sicherheitsfaktor gegeben ist. Außerdem wurde inzwischen bei der Zulassung die Auflage erteilt, daß die Anwendung von Wuchsstoffherbiziden auf Flächen mit Waldbeeren (z. B. Himbeere, Heidelbeere, Holunderbeere) nur nach der Beerenernte bzw. bis zum Beginn der Beerenblüte erfolgen darf; andernfalls ist dafür Sorge zu tragen, daß die Beeren nicht zum Verzehr gelangen.

Eine Gefährdung des Erbgutes des Menschen durch 2,4,5-T ist nach dem Stand der wissenschaftlichen Erkenntnisse auszuschließen. Die in in-vitro-Testsystemen nachgewiesene mutagene Wirkung kann allein für die Bewertung erbschädigender Wirkungen für den Menschen nicht herangezogen werden, da insbesondere Stoffwechselvorgänge unberücksichtigt bleiben. Für die Abschätzung des genetischen Risikos sind entsprechend den Empfehlungen verschiedener Organisationen — insbesondere der Kommission für Mutagenitätsfragen der Deutschen Forschungsgemeinschaft und der Weltgesundheitsorganisation (WHO) — in erster Linie in-vivo-Untersuchungen zugrunde zu legen, die nach dem gegenwärtigen Wissensstand von hohem Aussagewert für den Menschen sind. Mit Hilfe relevanter Testmethoden (u. a. Dominant-Letal-Test) durchgeführte Mutagenitätsuntersuchungen mit 2,4,5-T haben keine signifikante Steigerung der Mutationsrate ergeben. Für eine mutagene Gefährdung des Menschen durch 2,4,5-T liegen somit nach den bisherigen Informationen keine Anhaltspunkte vor.

---

#### Hinweis für KWF-Mitglieder

Vom Verlag der Forsttechnischen Informationen werden wir darauf aufmerksam gemacht, daß — falls von unserer Seite Änderungen von Anschriften der Post mitgeteilt werden — hierfür nicht unerhebliche Gebühren erhoben werden. Diese entfallen, wenn Sie als Bezieher der FTI Ihre Anschriften-Änderung bei Ihrem Postamt melden.

Wir bitten Sie daher, künftig so zu verfahren, wobei sichergestellt ist, daß diese Adressenänderungen über den Versand auch dem KWF zur internen Berichtigung Ihrer Anschrift zur Kenntnis gelangen.

Geschäftsführung des KWF

---



---

## Anbauprocessor Sifer-Salev SS 103

Der Anbauprocessor Sifer-Salev SS 103 (s. Abb.) stieß auf der KWF-Tagung 1975 auf außerordentliches Interesse. Aus diesem Grunde vermittelte das KWF einen Einsatz dieser Maschine in der Bundesrepublik, der etwa 10 Wochen umfassen wird. Folgende Stellen haben sich im Rahmen dieser Erprobung mit dem Processor befaßt:

- Institut für Forstbenutzung und forstl. Arbeitswissenschaft der Universität Freiburg
- Abt. Arbeitswirtschaft und Forstbenutzung der FVA Freiburg
- Staatl. Forstamt St. Märgen/Schw.
- Waldgesellschaft der Freiherren Riedesel zu Eisenbach, Lauterbach
- Versuchs- und Lehrbetrieb für Waldarbeit und Forsttechnik beim Hess. Forstamt Rhoden, Diemelstadt

Interessenten können erste Informationen bei diesen Stellen einholen. Außerdem steht die MTA des KWF für Auskünfte

zur Verfügung. Ein gemeinsamer Abschlußbericht, der vor allem die praktischen Gesichtspunkte berücksichtigen soll, wird im Laufe des nächsten Frühjahrs vorgelegt werden.

Dr. S. Leinert



---

*Frohe Weihnachten und ein  
gesegnetes Neues Jahr wünschen  
Herausgeber, Schriftleitung und  
Verlag der Forsttechnischen  
Informationen den Lesern und  
Mitarbeitern.*

