

Belastung und Beanspruchung durch unterschiedliche Pflanzverfahren zur Wiederaufforstung von Sturmschadensflächen

G. Krämer, S. Lewark

Zu fünf Pflanzverfahren wurden Beanspruchungs- und Leistungsstudien durchgeführt. Hinsichtlich der Beanspruchung des Herz-Kreislaufsystems bestehen erhebliche Unterschiede.

1. Einleitung

Nach den Sturmschäden vom Frühjahr 1990 waren zahlreiche Flächen im ganzen Bundesgebiet wieder aufzuforsten. Dabei sollte auf den Schadensflächen vielfach ohne kosten- und zeitintensive Flächenräumungen gepflanzt werden. Zur Klärung der Eignung verschiedener Pflanzverfahren unter unterschiedlichen Bedingungen (Grad der Flächenvorbereitung, Großpflanzen) wurden in mehreren Forstämtern der Länder Rheinland-Pfalz und Hessen umfangreiche Zeitstudien vorgenommen, die inzwischen vom KWF ausgewertet wurden. Rahmenwerte der ermittelten Leistungen und Angaben zu den Arbeitsbedingungen dieser Zeitstudien sind in Tab. 1 (S. 28) abgedruckt.

Das Institut für Forstbenutzung und Forstliche Arbeitswissenschaft der Universität Freiburg erhielt von der Forstlichen Versuchsanstalt Rheinland-Pfalz den Auftrag, zusätzliche Belastungs- und Beanspruchungsstudien an den bereits untersuchten Pflanzverfahren durchzuführen. Zu prüfen war, welche Arbeitsverfahren besondere ergonomische Vorteile bieten oder aus ergonomischen Gründen abzulehnen sind.

2. Aufbau und Methoden der Untersuchung

Folgende sechs Pflanzverfahren waren nach den Vorgaben der rheinland-pfälzischen Landeswaldarbeitsschule Hachenburg zu untersuchen:¹⁾

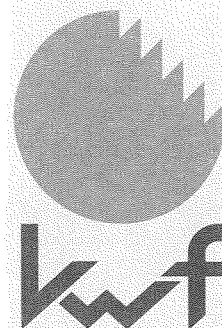
- 1) Winkelpflanzung mit Wiedehopphaue
- 2) Lochpflanzung mit Wiedehopphaue
- 3) Lochpflanzung mit Hohlbohrer
- 4) Lochpflanzung mit Hohlspaten
- 5) Lochpflanzung mit Ein-Mann-Erdbohrgerät
- 6) Buchenbühler Schrägpflanzverfahren

Die Untersuchungen der ersten fünf Verfahren fanden im Forstamt Hachenburg-Nord im Gemeindewald Nister, Abt. 10, statt. Auf der Versuchsfläche ist der Bodenskelettarm und tiefgründig. Etwa 25 % der Fläche waren mit organischem Material über 10 cm hoch bedeckt. Freiwillige Helfer hatten reihenweise das Schlagreisig von Hand beiseite geräumt, der Rest der Fläche blieb mit Derby- und Feinreisig bedeckt. In die 0,8 bis 1,2 m breiten Gassen wurden Eichen mit Sproßlängen von 70 bis 90 cm und Wurzellängen von 15 bis 25 cm gepflanzt.

Der mögliche Aufwand erlaubte nur den Einsatz einer Versuchsperson. Sie war in die zu vergleichenden Verfahren eingearbeitet²⁾. Es wird unterstellt, daß die relativen Veränderungen der Herzschlagfrequenz in Abhängigkeit von den Belastungen und Leistungen bei den verschiedenen Pflanzverfahren auf andere Arbeiter zu übertragen sind. Die Ableitung der Herzschlagfrequenz erfolgte mit drei Brustwandelektroden, die durch ein Kabel mit dem digitalen Festwertspeicher „BLOW“ (Bloch & Weiss) verbunden waren. Dieser registrierte und speicherte die Herzschläge während eines Arbeitstages (Sample rate = 5 sec.).

¹⁾ Da das Buchenbühler Schrägpflanzverfahren sich nur für Kleinpflanzen eignet und daher ein Vergleich mit den anderen Verfahren nur eingeschränkt möglich ist, wird hierüber an anderer Stelle berichtet. Die Ergebnisse sind ebenso wie sämtliche Beschreibungen der Pflanzverfahren in unserem ausführlicheren Bericht enthalten.

²⁾ Dem Probanden, Herrn W. Faust, wird, ebenso wie den beteiligten Forstleuten, für ihre Mitwirkung herzlich gedankt.



Forsttechnische Informationen

Fachzeitung für Waldarbeit und Forsttechnik

1 Y 6050 E

Inhalt:

Ergonomie und Unfallverhütung
Belastung und Beanspruchung durch unterschiedliche Pflanzverfahren;

G. Krämer, S. Lewark
Lärm u. Vibration beim Pflanzen mit dem Ein-Mann-Erdbohrgerät; G. W. Bloch

Termine
Elmia Wood '93 – Seminarreihe mit Workshop; L. Strömquist

Aus der Forschung
Forstwirtschaft in Schweden nach dem Jahr 2000; L. Strömquist

Aus- und Fortbildung
Neue Schriftenreihe des Instituts für Forsttechnik

Aus der Prüfarbeit
Motorsäge Stihl 066
Husqvarna 245 RX und 245 R

Personelles
Termine
„Innovationspreis für die Forstwirtschaft“ ausgeschrieben

3/93

Nach einem medizinischen Gutachten der Universitätsklinik Bonn hatte der Proband einen Ruhepuls im Liegen von 68 Schlägen [1/min.]. Die Dauerleistungsgrenze (mit 40 Schlägen über dem Ruhepuls im Liegen so festgelegt, daß die Versuchsperson über mehrere 8-Stunden-Schichten hinweg nicht überbeansprucht werden soll) war somit bei einer Herzschlagfrequenz im Tagesmittel von 108 Schlägen [1/min.] anzusetzen. Bei überdurchschnittlich leistungsfähigen Personen kann man grundsätzlich von etwas höheren Dauerleistungsgrenzen ausgehen (HILF 1957).

Mit dem Kleincomputer EPSON HX 20 wurden Zeitstudien durchgeführt, die erlaubten, die aufgezeichneten Herzfrequenzen den einzelnen Ablaufabschnitten zuzuordnen. Die Programme für Zeitstudien und Datensynchronisation stammen von SCHULTZ, Fachhochschule Rottenburg.

Die Gesamtarbeitszeit (GAZ) wurde in folgende Ablaufabschnitte gegliedert:

Reine Arbeitszeit (RAZ):

- 1 Wurzelschnitt
- 2 Reihen abstecken
- 3 Pflanzen holen
- 4 Pflanzstelle vorbereiten
- 5 ggf. Pflanzloch herstellen
- 6 Pflanze setzen einschließlich antreten und auf festen Sitz prüfen
- 7 Pflanzwiederholung

Allgemeine Zeiten (AZ):

- 1 Rüstzeit
- 2 Pausenwegzeit
- 3 Sachl. Verteilzeit
- 4 Pers. Verteilzeit

Nach einigen Probeläufen erwies sich das Abstecken der Reihen (Ablaufabschnitt 2) als überflüssig, da die Pflanzrichtung durch die freigeräumten Gassen vorgegeben war. Ein Zyklus wurde als das Setzen von 25 Pflanzen definiert, der mittleren Pflanzenzahl eines Pflanzenbündels.

wurden aus aufnahmetechnischen Gründen (Störfrequenzen) nur 6 Zyklen aufgezeichnet. Dennoch sind aufgrund der Homogenität der Daten Aussagen möglich.

Die Arbeiten wurden im Stücklohn bezahlt.

3. Ergebnisse

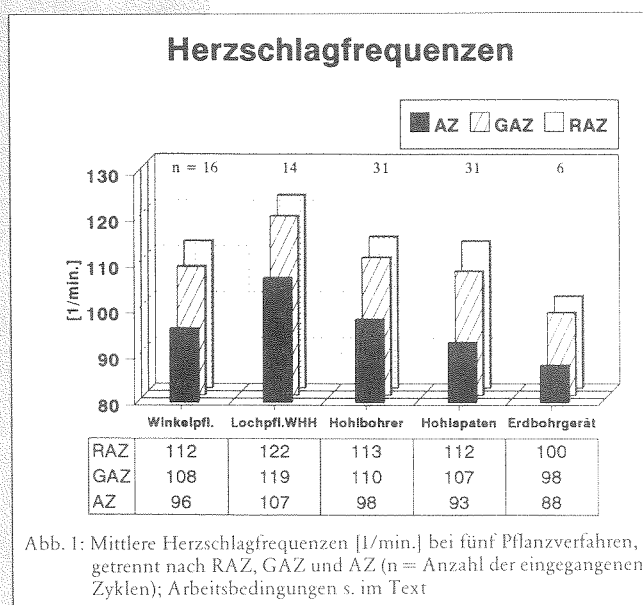
3.1 Beanspruchungsstudie

Die mittleren Herzschlagfrequenzen für die einzelnen Verfahren sind in Abb. 1 zusammengestellt, aufgeteilt nach GAZ, RAZ und AZ. In den Verfahren Hohlbohrerpflanzung, Hohlspatenpflanzung und Winkelpflanzung arbeitet der Proband an seiner individuellen Dauerleistungsgrenze (Herzschlagfrequenzen im Ganztagesmittel der GAZ) zwischen 107 und 110 Schlägen [1/min.]. Dies wird so erklärt, daß der Proband bei der Akkordverlohnung dazu tendiert, seine mögliche Dauerleistung auszuschöpfen.

Die Arbeit mit dem Ein-Mann-Erdbohrgerät erwies sich als außerordentlich wenig beanspruchend für das Herz-Kreislaufsystem. Die Arbeitskraft kann bei der gebotenen gemäßigten Motordrehzahl die Arbeitsgeschwindigkeit nur unwesentlich beeinflussen, wenn sich der Arbeiter, wie in dieser Untersuchung, ungehindert in den geräumten Gassen fortbewegen kann. Sofern sich der Bohrer nicht im Wurzelwerk festfährt, ist der Kraftaufwand für das Herstellen der Bohrlöcher gering.

Während der Lochpflanzung mit der Wiedehopphaue wurden sehr hohe Herzschlagfrequenzen aufgezeichnet. Diese treten vorwiegend während der Ablaufabschnitte 4, 5 und 6 auf, die hohe Anteile an der Gesamtarbeitszeit aufweisen. Als außergewöhnlich beanspruchend erwies sich das Ausheben des Pflanzlochs mit der Wiedehopphaue, bei dem im Tagesmittel 130 Schläge [1/min.] und Tagesspitzenwerte von 139 Schlägen [1/min.] im Mittel von 25 Pflanzen auftraten. Selbst beim geringer beanspruchenden Setzen der Pflanzen sank die Herzschlagfrequenz nur auf 116 Schläge [1/min.] ab. Der Proband arbeitete oberhalb seiner Dauerleistungsgrenze und erholte sich über den Tag hinweg nur unzureichend. Er beklagte sich über allgemeines Unwohlbefinden sowie überstarke Beschwerden im Lendenwirbelbereich. Möglicherweise liegt der Grund hierfür in einer Überbeanspruchung des Stütz- und Bewegungsapparates.

Die Herzschlagfrequenz der Allgemeinen Zeiten von 107 Schlägen [1/min.] deutet ebenfalls auf eine Überbeanspruchung hin in Anbetracht der Dauerleistungsgrenze von 108 Schlägen [1/min.]. Um in diesem Verfahren die Beanspruchung auf ein erträgliches Maß zu senken (93 bis 98 Herzschläge [1/min. RAZ], vergleichbar den anderen manuellen Verfahren) müßten häufiger 15 – 20 minütige Pausen eingelegt werden, was die ohnehin geringe Pflanzleistung weiter mindern würde. Bei den übrigen manuellen Verfahren (Hohlbohrer, Hohlspaten und Winkelpflan-



Die Anzahl der beobachteten Zyklen lag zwischen n = 14 und 31 (s. Abb. 1 und 2). Lediglich während der Beanspruchungsstudie mit dem Ein-Mann-Erdbohrgerät

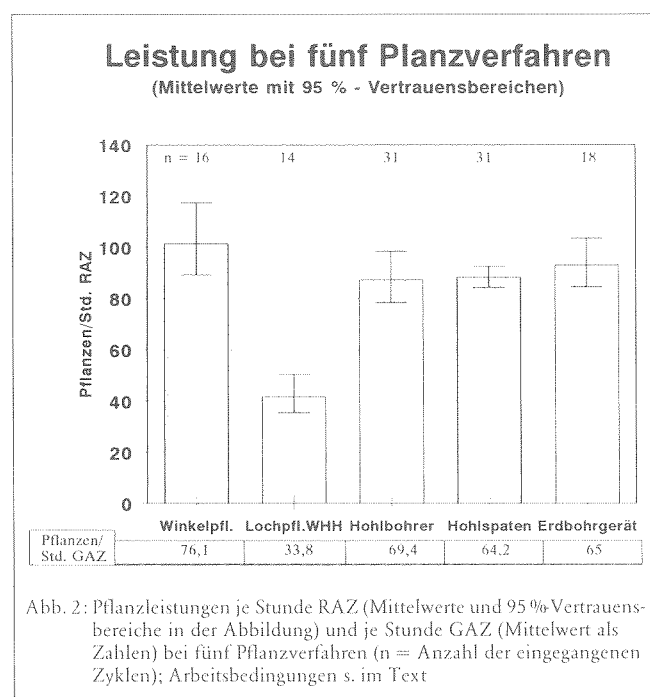
zung) regenerierte sich der Arbeiter genügend und nahm keine Ermüdungsreste mit in seine Freizeit.

3.2 Zeitstudie

Die Pflanzleistungen bei den fünf Verfahren mit Großpflanzen sind in Abb. 2 zusammengestellt. Sie reichen von 64,2 (Hohlspaten) bis 76,1 Pflanzen je Stunde (Wiedehopfhaue) – lediglich bei der Lochpflanzung mit der Wiedehopfhaue wurden mit 33,8 Pflanzen je Stunde nur etwa halb so hohe Leistungen erreicht. Damit liegen die ermittelten Leistungen, ausgenommen die für die Hohlspatenpflanzung, etwa im oberen Bereich der Rahmenwerte aus den umfangreicheren Zeitstudien (Tab. 1). Die Mittelwertunterschiede erwiesen sich in der Varianzanalyse mit Ausnahme des letztgenannten Wertes als nicht signifikant.

- Abgasbelastungen dürften auf Freiflächen von geringer Bedeutung sein.
- Gepflanzt wird nach dem Bohren in hockender oder kniender Stellung. Wasserabweisende, dämpfende Knie-schoner können die Belastung von Körperdruck, Kälte und Feuchtigkeit verringern.
- Schlagartige Drehbewegungen können zu Verletzungen von Hand oder Arm führen, wenn sich der Bohrer um unterirdisch verlaufende Wurzeln windet. Dies kommt selbst bei vorsichtiger Arbeitsweise durchschnittlich ein- bis dreimal täglich vor. Der Waldarbeiter versucht, dies mit erhöhter Aufmerksamkeit zu vermeiden. Es empfehlen sich daher häufige kurze Pausen und eine Verlohnung im Zeitlohn.

4.2 Hohlbohrer, Hohlspaten, Winkelpflanzung



Die Untersuchung der Winkelpflanzung sowie der Pflanzung mit Hohlbohrer und Hohlspaten hat eine etwa gleichhohe Beanspruchung des Herz-Kreislauf-Systems bei etwa gleicher Leistung ergeben. Weitere Gesichtspunkte für die Auswahl des Verfahrens durch den Arbeitgeber ergeben sich aus Körperhaltung und Verfahrensablauf (zitiert nach dem Versuchsplan der Landeswaldarbeitsschule).

4. Folgerungen

Die nachfolgenden Empfehlungen sind aufgrund des begrenzten Untersuchungsumfangs als Entscheidungshilfen aufzufassen. Sie sind nur mit Vorbehalt auf abweichende Verhältnisse (Pflanzengröße, Flächenvorbereitung) übertragbar.

4.1 Ein-Mann-Erdbohrgerät

Arbeiten mit dem Ein-Mann-Erdbohrgerät beanspruchen das Herz-Kreislaufsystem kaum. Bei seinem Einsatz muß man aber, wie bei allen anderen motormanuellen Verfahren in der Waldarbeit, mit anderen Belastungen rechnen, die vor einem Dauereinsatz des Gerätes einer genaueren Untersuchung bedürfen.

- Im Vordergrund stehen ähnlich wie bei der Motorsäge oder beim Freischneider Lärm- und Vibrationsbelastungen, welche aus Anlaß der hier beschriebenen Untersuchungen von BLOCH (Bundesforschungsanstalt für Forst- und Holzwirtschaft) durchgeführt wurden.

Winkelpflanzung:

- + überwiegend aufrechte Körperhaltung
- Prellen beim Auftreffen auf Steine

Lochpflanzung mit Hohlbohrer:

- + überwiegend aufrechte Körperhaltung
- + gute Ausnutzung des Körpergewichts beim Einstechen in den Boden
- + kein Prellen beim Auftreffen auf Hindernisse
- der Kraftaufwand für die Drehung des Bohrers ist bei steinigem oder stark durchwurzeltem Boden sehr hoch

Lochpflanzung mit Hohlspaten:

- + überwiegend aufrechte Körperhaltung
- + gute Ausnutzung des Körpergewichts beim Einstechen in den Boden
- + kein Prellen beim Auftreffen auf Hindernisse
- erster Spatenstich und Herausziehen des Spatens auf bindigen Böden erfordern hohen Kraftaufwand

Sofern keine waldbaulichen Vorgaben bestehen, wird vorgeschlagen, dem

Arbeitnehmer die Möglichkeit der Verfahrenswahl zu geben. Neben einem positiven Einfluß auf die Arbeitsmotivation kann man davon ausgehen, daß sich der Arbeiter für das Arbeitsverfahren entscheidet, daß ihm am besten liegt. Weiter wäre ihm möglich, bei kleinflächig wechselnden Bedingungen selbständig auf das am besten geeignete Verfahren zurückzugreifen.

4.3 Lochpflanzung mit Wiedehopfhau
Aufgrund der niedrigen Pflanzleistung und der überaus hohen körperlichen Beanspruchung besteht kein Anlaß, dieses Verfahren als Standardpflanzverfahren anzuwenden. Lediglich in Einzelfällen (z. B. vereinzelte Ausbesserungen mit Ballenpflanzen) ist der Einsatz dieses Verfahrens vertretbar. Außerdem ist damit zu rechnen, daß das Verfahren von den Arbeitern nicht akzeptiert wird.

ren nur in Ausnahmefällen angewendet werden. Hebe- und Drehbewegungen des Körpers sowie Lärm- und Vibrationsbelastungen (Ein-Mann-Erdbohrgerät) sind zusätzlich in die Gesamtbeurteilung einzubeziehen.

Es wird empfohlen, dem Arbeitnehmer die Wahl zwischen der Winkel-, Hohlspaten- und Hohlbohrerpflanzung zu überlassen, sofern wegen der Lärm- und Vibrationsbelastung auf eine motormanuelle Pflanzung verzichtet werden soll und keine waldbaulichen Bedenken dagegensprechen. Diese Verfahren sind sowohl aus ergonomischer Sicht als auch hinsichtlich ihrer Leistung nahezu gleichwertig. Der Arbeitnehmer wird das für ihn günstigste Verfahren, also die optimale Kombination aus Beanspruchung und Leistung wählen. Dadurch wird die Arbeitsmotivation

Pflanzverfahren	Winkel-pflanzung	Lochpfl. mit Wiedehopfh.	dto. m. Düngerbeigabe	H o h l b o h r e r		Hohlspaten	Erdbohrgerät
				Hachenburg	Weilburg		
Leistung * (Pfl./Std.) incl.	60 - 75	20 - 21	20	60 - 75	37 - 46	33 - 37	35 - 60
AZ-Anteil ** (%)	20	15	15	25	25	30	30
Baumart	Buche	Buche	Buche	Buche	Buche	Buche	Buche
Sproßlänge (cm)	70	70	69	78	60	80	81
mittlere Wurzellänge (cm)	20	11	29	18	20	20	22
Flächenbedingungen	mittel (mit Reisauf-lage zw. 20 und 50 % Flächenanteil; Brombeere bis 50 %)	hohe Reisauf-lage (über 50 %); hoher Skelettanteil	Reisig; hoher Skelettanteil; hoher Rohhumusanteil	mittel (mit Reisauf-lage zw. 20 u. 50 % Flächenanteil)	Sturmfläche aus Vorjahren mit starkem Brombeerwuchs	steinfreier Boden; Brombeerwuchs	mittel (mit Reisauf-lage zw. 20 u. 50 % Flächenanteil)

* Leistungsgrad 120
** festgelegte Werte

Tab. 1: Rahmenwerte von Pflanzleistungen je Stunde für fünf Pflanzverfahren aus Zeitstudien mit verschiedenen Arbeitsbedingungen in rheinland-pfälzischen und hessischen Forstämtern (nach Angaben der Landeswaldarbeitsschule Rheinland-Pfalz)

6. Zusammenfassung

Vom Institut für Forstbenutzung und Forstliche Arbeitswissenschaft wurde die ergonomische Eignung von verschiedenen Pflanzverfahren untersucht. Gepflanzt wurden 0,8 m große Eichen auf einer teilgeräumten Sturmschadensfläche.

An einer Versuchsperson wurden bei zehn Ganztagesstudien Messungen der Herzschlagfrequenz vorgenommen. Der Proband arbeitete bei Winkel-, Hohlbohrer- und Hohlspatenpflanzung im Bereich seiner individuellen Dauerleistungsgrenze (DLG). Als wenig beanspruchend für das Herz-Kreislaufsystem erwies sich das Arbeiten mit dem Ein-Mann-Erdbohrgerät. Auffallend hohe Herzschlagfrequenzen wurden dagegen bei der Lochpflanzung mit der Wiedehopfhau gemessen. Sie lagen deutlich über der Dauerleistungsgrenze. Daher sollte dieses Verfah-

steigen und eine Abstimmung auf die unterschiedlichen Arbeitsbedingungen möglich.

Literatur

HILF, H. H. (1957): Arbeitswissenschaft. Grundlagen der Leistungsforschung und Arbeitsgestaltung München: Carl Hanser Verlag, 341 S.

LEWARK, S.; KRÄMER, G. (1991): Belastungs- und Beanspruchungsstudien an unterschiedlichen Pflanzverfahren zur Wiederaufforstung von Sturmschadensflächen. Freiburg: Forschungsbericht, 56 S. + Anhang.

Autoren:

Dipl. Fw. G. Krämer und
Prof. Dr. S. Lewark
Institut für Forstbenutzung und
Forstliche Arbeitswissenschaft
Werderring 6, 7800 Freiburg

Bei der Einführung neuer Arbeitsmittel oder Arbeitsverfahren müssen neben ökonomischen und ökologischen auch ergonomische Gesichtspunkte berücksichtigt werden. In der Forstwirtschaft richtet sich das Augenmerk bei der Beurteilung ergonomischer Aspekte vorwiegend auf die Arbeitssicherheit sowie die aus der körperlichen Arbeit resultierende Belastung und Beanspruchung. Die körperliche Entlastung beim Übergang von rein manuellen Arbeitsverfahren mit Handwerkszeugen zu motor-manuellen Verfahren mit handgeführten Maschinen wird meist durch andere Belastungen wie Lärm, Vibration und Abgase erkauft. Die hohe Zahl an Berufserkrankungen, insbesondere der Lärmschwerhörigkeit, weist auf die Bedeutung dieser Belastung in unserer Arbeitswelt hin.

In der Forstwirtschaft treten vor allem bei den motor-manuellen Verfahren hohe Lärmbelastungen auf. Die Folgen belegt eine seit 1975 laufende Längsschnittstudie (BLOCH et al., 1988). Sie zeigt, daß Waldarbeiter trotz Gehörschutz und moderner Motorsägen durchschnittlich erheblich höhere Hörverluste aufweisen als nicht Lärmexponierte. Auch die Folgen der auf das Hand-Arm-System einwirkenden Vibrationen (mechanische Schwingungen) sind seit den 60er Jahren (GROUNDS, 1964) als vibrationsbedingte Durchblutungsstörungen – die sogenannte Weißfingerkrankheit – bekannt (BLOCH, 1985). Obwohl moderne Motorsägen erheblich geringere Vibrationen erzeugen, stellen sie bei einer mehr als 2-stündigen täglichen Expositionszeit auch heute noch ein Gesundheitsrisiko dar (BLOCH, 1991).

Im Sinne eines präventiven Gesundheitsschutzes ist es daher erforderlich, bei neuen Arbeitsverfahren die Belastungen durch Geräusche und Vibrationen zu ermitteln. Neben den Meßverfahren zur Bestimmung der Geräuschemissionen (ISO 7182) und Vibrationen (ISO 7505) von Motorsägen sind in der Norm für „Sicherheitsanforderungen für Land- und Forstmaschinen“ (EN 608) auch entsprechende Grenzwerte für die Geräuschemissionen und Vibrationen angegeben.

Die Ermittlung der Geräuschemission und Vibrationsbelastung beim Arbeiten mit dem Ein-Mann-Erdbohrgerät erfolgte nach den einschlägigen Richtlinien für Motorsägen bzw. Freischneidegeräte.

Dazu wurden der A-bewertete Schalldruckpegel am Ohr des Benutzers und die frequenzbewerteten Beschleunigungen synchron an der Einleitungsstelle der Schwingungen in das Hand-Arm-System gemessen, und zwar in den Schwingungsrichtungen X, Y und Z des orthogonalen Koordinatensystems. Zur Beurteilung der Schwingungsbelastungen wurden die drei Schwingungsrichtungen anschließend zu einer gewichteten Beschleunigungssumme (Vektor der Schwingungsrichtungen X, Y und Z) zusammengefaßt.

Untersucht wurde unter realen reproduzierbaren Arbeitsbedingungen auf einer ebenen, gemulchten Versuchsfläche mit sandig-lehmigem Boden und geringer Durchwurzelung. Nach einer randomisierten Versuchsanstellung wurden für die Bohrerdurchmesser 10 und 15 cm jeweils 20 Zyklen à 35 Pflanzlöcher von einem erfahrenen Forstwirt gebohrt.

Lärm (Geräuschemission)

Im Leerlauf beträgt der Schalldruckpegel 78 dB (A). Beim Bohren (Vollast mit Belastung) je nach Bohrerdurchmesser zwischen 98 dB (A) und 99 dB (A) (Abb. 1). Beide Werte liegen damit unterhalb der zulässigen Werte für Motorsägen und Freischneider, während der Schalldruckpegel bei Vollast ohne Belastung mit 103 dB (A) oberhalb liegt (EN 608). Dabei steigt der Schalldruckpegel nahezu linear mit der Motordrehzahl von 78 dB (A) bei 2.600 U/min auf 103 dB (A) bei 12.400 U/min an.

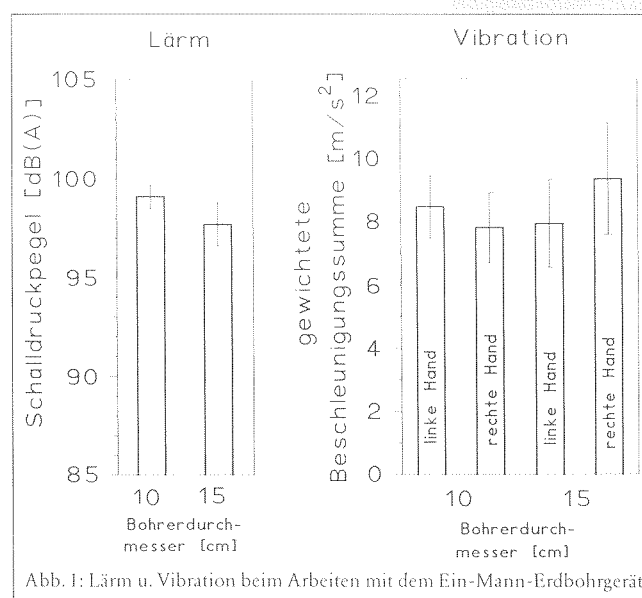


Abb. 1: Lärm u. Vibration beim Arbeiten mit dem Ein-Mann-Erdbohrgerät

Die der Norm zugrunde liegenden Werte stellen allerdings lediglich „den erzielten Stand der Arbeitssicherheit dar“, sie sind keine arbeitsmedizinischen Grenzwerte. Bei einer ermittelten Leistung von ca. 65 Pflanzen pro Stunde und einer täglichen Expositionszeit von 1,5 – 2 Stunden beträgt der Beurteilungspegel 90 – 93 dB (A) (bezogen auf 8 Stunden). Um Hörschäden zu verhindern, muß daher bei der Arbeit mit dem Ein-Mann-Erdbohrgerät ein Gehörschutz getragen werden.

Vibration

Mit durchschnittlichen Beschleunigungen von 7,8 bis 9,4 m/s², je nach Bohrerdurchmesser und Hand, liegt die Schwingungsbelastung unterhalb des für Motorsägen zulässigen Wertes von 12,5 m/s² (EN 608) sowie für Freischneider von 10 m/s² (EN 31806). Diese Grenzwerte repräsentieren allerdings nur den erreichten technischen Stand. Zur Beurteilung des Gesundheitsrisikos durch mechanische Schwingungen wurden daher die national und internatio-

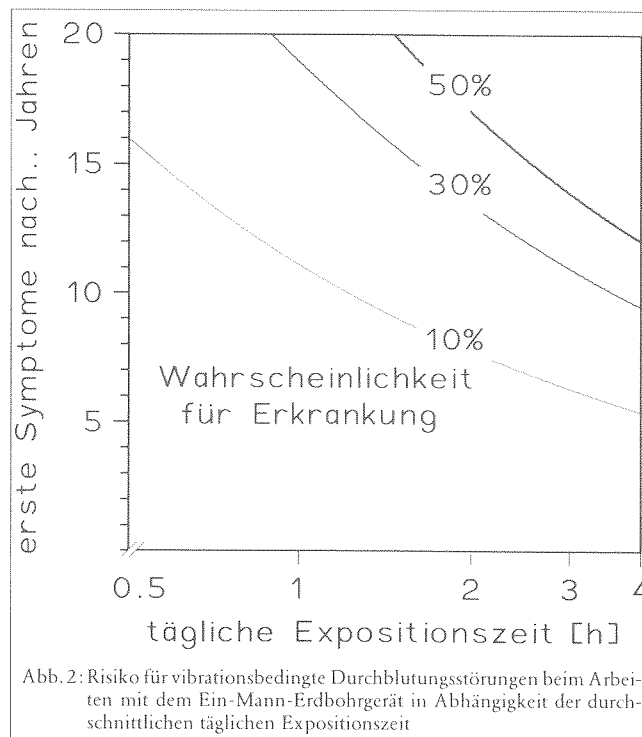
Lärm und Vibration beim Pflanzen mit dem Ein-Mann-Erdbohrgerät¹

G. W. Bloch

Wird die körperliche Entlastung durch den Einsatz des Ein-Mann-Erdbohrgeräts durch andere Belastungen wie Lärm, Vibration oder Abgase erkauft?

¹ gefördert durch die GEFFA-Stiftung

nal gültigen Richtlinien (VDI 2057, ISO 5349) herangezogen. Danach besteht bei einer mehr als täglich 2-stündigen Schwingungsexposition eine Gesundheitsgefährdung. Die Wahrscheinlichkeit vibrationsbedingter Durchblutungsstörungen (Berufserkrankung Nr. 2104) beträgt dabei 10 % nach 7 Jahren, 30 % nach 13 Jahren und 50 % nach 17 Berufsjahren (Abb. 2).



Aufgrund der gewöhnlich nur wenige Wochen andauernden Pflanzungen liegt die Schwingungsexposition im Jahresdurchschnitt deutlich unter einer Stunde, so daß eine Erkrankung durch Hand-Arm-Schwingungen unwahrscheinlich ist.

Da normalerweise diese Arbeiten jedoch von Waldarbeitern ausgeführt werden, die ohnehin schon bei der Arbeit mit der Motorsäge und dem Freischneider Vibrationen ausgesetzt sind, erhöht sich durch die Arbeit mit dem Ein-Mann-Erdbohrgerät die Expositionszeit und damit das Gesundheitsrisiko.

Literatur

- BLOCH, G. W. (1985): Mehrfachbelastungen und ihre Wirkungen auf den Menschen, dargestellt am Beispiel peripherer Durchblutungs- und Nervenfunktionsstörungen bei Motorsägenführern. Forstarchiv, Hannover 56, 2, 84 - 86.
- BLOCH, G. W.; KAMINSKY, G.; HAHN, P.; LEMBKE, E. (1988): Hörverluste nach einem Jahrzehnt Waldarbeit. Allg. Forstzeitschrift München 42, 16 + 17, 470 - 473.
- BLOCH, G. W. (1991): Vibrationsbedingte Durchblutungsstörungen beim Einsatz moderner Motorsägen. Forstarchiv, Hannover 62, 4, 168 - 170.
- GROUND, M. D. (1964): Raynaud's Phenomenon in USFRS of chain saws. Med. J. Austr. 51, 270 - 272.

Normen

- prEN 608 u. prEN 31806 (1992): Sicherheitsanforderungen für Land- und Forstmaschinen - Tragbare Motorsägen, Freischneider und Trimmer.
- ISO 5349 (1986): Guidelines for the measurement and assessment of human exposure to landtransmitted vibration.

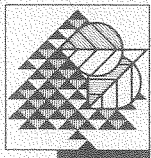
- ISO 7182 (1984): Akustik - Geräuschmessung am Arbeitsplatz von Handkettensägemaschinen.
- ISO 7505 (1986): Maschinen für die Forstwirtschaft - Handkettensägemaschinen - Messungen der auf die Hand übertragenen Schwingungen.
- VDI (1987): Einwirkung mechanischer Schwingungen auf den Menschen.

Autor:

Dr. Ing. Gunther W. Bloch, Inst. für Ökonomie der Bundesforschungsanstalt für Forst- u. Holzwirtschaft
Leuschnerstr. 91, 2050 Hamburg 80

Termine

Elmia Wood 93



Elmia Wood '93 - Seminarreihe mit Workshop

Leif Strömquist

Programmvorschau zur Konferenz

30 FTI 3/93

Im Elmia Messezentrum wird vom 1. bis 2. Juni 1993 eine Seminarveranstaltung mit Workshop durchgeführt. Die Konferenzsprache ist Englisch, deutsche Simultanübersetzung wird angeboten. Das forstwirtschaftliche Forschungsinstitut - SkogForsk - wird durch führende Fachleute in folgenden drei Hauptseminarreihen berichten:

- Waldbau und Holzernte (Leitung: Magnus Larsson)
- Holznutzung und Organisationsformen (Leitung: Lennart Rädström)
- Waldpflege und Umwelt (Leitung: Maria Norrfalk)

Die drei Seminarreihen dauern jeweils 2 1/2 bis 3 Std. und werden durch getrennte Workshops zu den einzelnen, vorgetrage-

nen Themenbereichen ergänzt. Für diese Workshops stehen jeweils weitere 1 bis 2 Std. zur Verfügung. Sie gestatten, gezielte Fragestellungen ausführlich zu behandeln und zu diskutieren.

Darüberhinaus besteht natürlich die Möglichkeit, die Firmenstände, Posterausstellungen und Filmvorführungen im Messezentrum zu besuchen. Jeder Seminarteilnehmer kann mit der Anmeldung seine Gesprächs- und Workshopwünsche dem Veranstalter mitteilen und Termine vormerken lassen.

An den beiden Abenden sind informelle Meetings und Gespräche im Messezentrum vorgesehen. Für Verpflegung wird gesorgt.

Erste Seminarreihe (5 Beiträge und Workshops):

- Computertechnik und Satelliten verbessern die forstliche Planung und die Erfolgskontrolle (Fernerkundung, GPS, GIS, Kommunikationstechniken mit Beispielen ihrer Verwendung)
- Waldbau unter Berücksichtigung von Ökonomie und Ökologie (standortgerechte, naturgemäße Varianten der Vor- und Endnutzung, Verjüngung, Waldbaukonzepte, Gesamtökonomie)
- Rationelle und schonende Durchforstungsverfahren (Methoden, Technik, Systeme, Entwicklung)
- Vielseitige Harvestersysteme für die Endnutzung (Methoden, Technik, Systeme, Entwicklung)
- Schonende Technik (Schonung von Umwelt und Mensch)

Zweite Seminarreihe (vier Beiträge und Workshops):

- Eine hohe Holzausbeute ist für die Wirtschaftlichkeit notwendig (Holzmarkt, Aushaltung, Computeroptimierung)
- Abfuhrsysteme für einen kontrollierten Holzfluß (Industrie- und Lieferantensstruktur, Abfuhrsysteme, Organisation)
- Arbeitsorganisation in Entwicklung (Dezentralisierung, Zielorientierte Führung, Kompetenzbedarf und Entwicklung auf allen Ebenen, Unternehmer-einsatz)
- Arbeitsunfälle und Beschwerden durch einseitige Körperbelastungen können vermieden werden (Risiken, Maßnahmen)

Dritte Seminarreihe (fünf Beiträge und Workshops):

- Veredeltes Pflanzmaterial führt zu höherer Wertholzproduktion (Ziel, Methoden, Ergebnisse)
- Standortgerechte Aufforstungsverfahren (Bodenbearbeitung, Pflanzenproduktion, Pflanzung)
- Die motormanuelle und mechanisierte Jungwuchspflege gestaltet die Bestände der Zukunft (Läuterungsformen, Technik, Organisation, Entwicklung)
- Die Nährstoffversorgung in einer sich verändernden Umwelt (Biomasseentzug, Bodenbefahrung, Luftverunreinigung)
- Eine grüne Bilanz für die Forstwirtschaft (Ökologische Effekte von unterschiedlichen Ernteformen und Pflegemaßnahmen).

Das Seminar läuft unter dem Hauptthema „Nachhaltige Forstwirtschaft mit Effektivität und Umweltrücksicht“. Der Leiter von SkogForsk, JAN FRYK, wird einleitend zum Thema sprechen. Der nachfolgende Beitrag „Forstwirtschaft in Schweden nach dem Jahr 2000 – eine Vision auf gutem Weg zur Realisierung“ beschreibt die Hintergründe des Vortrages von FRYK und gibt einen Gesamtüberblick über die schwedische Entwicklung und – nicht zuletzt – über die Denk- und Arbeitsweise der schwedischen Forstleute.

Autor:

Leif Strömquist
Euroforest
Wünneberg-Fürstenberg

Auf der Elmia Wood '93 wird von SkogForsk (früher Skogsarbeten und Skogsförbättring genannt) in einem 2-tägigen Seminar (1. bis 2. Juni 1993) über die neuesten Forschungsergebnisse und Entwicklungen in der nordeuropäischen Forstwirtschaft berichtet. Die folgende Vorschau veranschaulicht die Hintergründe der forstlichen Entwicklungsarbeit in Schweden.

Maßgebliche Vertreter der schwedischen Forstpraxis haben im vergangenen Jahr eine Vision für die Forstwirtschaft kurz nach der Jahrhundertwende aufgezeichnet. Sie zeigt das Bild eines erwünschten Zustandes, den man mittels verschiedener Maßnahmen zu erreichen versucht. Auf dieser Grundlage werden das Verständnis und die Vergleichbarkeit mit der Entwicklung in anderen Ländern erhöht bzw. wird die Beurteilung der Möglichkeiten für Anpassung und Übertragung erleichtert.

Die übergreifende Aufgabe der Forstwirtschaft wurde in der Vision wie folgt formuliert: „Den Wald als Naturreichtum auf wirtschaftlicher und ökologischer Grundlage zu verwalten und zu entwickeln, damit größtmöglicher Nutzen (Anm.: In jeder Hinsicht) für den Waldbe-

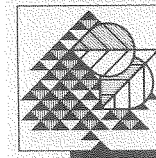
sitzer, den einzelnen Menschen und die gegenwärtige bzw. künftige Gesellschaft geschaffen wird.“

Dank dieser Zielsetzung wird die Forstwirtschaft so betrieben, daß langfristig und nachhaltig eine hohe und wertvolle Produktion von Holz und anderen nachgefragten Werten aufrechterhalten wird. Die wirtschaftlichen Anforderungen sind dabei ebenso wichtig wie eine verantwortungsvolle Rücksichtnahme auf andere ökologische und psychologische Belange. Alle mit dem Wald verbundenen Interessen sollen bei der Bewirtschaftung berücksichtigt werden.

Die Vision wurde schon im Herbst 1992 formell realisiert. Alle Waldbesitzerverbände haben einstimmig dem Vorschlag der forstpolitischen Kommission zugestimmt und begrüßt, daß im Leitparagrafen des schwedischen Forstgesetzes nach der Novellierung eine übergreifende ökologische Zielsetzung dem bisherigen Ziel der Holzproduktion gleichgestellt wird. Die Forstwirtschaft im Jahr 2000 + wird von einer übergreifenden Betrachtungsweise, Rücksichtnahme und Moral geprägt. Dies führt zu einem Charakter von Vielfältigkeit.

Aus der Forschung

Elmia Wood 93



Forstwirtschaft in Schweden nach dem Jahr 2000 – eine Vision auf gutem Weg zur Realisierung

Leif Strömquist

Im Rahmen der Seminarreihe auf der ELMIA WOOD '93 wird die künftige Entwicklung der Forstwirtschaft in Schweden auf Grundlage der aktuellsten Forschungsergebnisse und dem letzten Erfahrungsstand diskutiert.

Die moralischen und ethischen Fragen der Bewirtschaftung der Wälder stehen heute in Schweden im Vordergrund. Der Waldbesitzer muß sich gegenüber der Gesellschaft in seiner Eigenverantwortung so verhalten, daß Glaubwürdigkeit und Vertrauen erreicht und aufrechterhalten werden.

Die forstpolitische, parlamentarische Kommission schlägt auch vor, daß das Forstgesetz künftig nur die Ziele und Rahmenbedingungen für die Bewirtschaftung formulieren soll, damit der Waldbau wesentlich individueller vom Waldbesitzer gestaltet werden kann. Die Vision beinhaltet diese Möglichkeit und beschreibt eine differenzierte Forstwirtschaft, die dem Produktionsziel, den Standortverhältnissen, der Absatzlage und den Umweltinteressen angepaßt ist.

Die Maßnahmen des Waldbaus und der Holzernte werden gut aufeinander abgestimmt und lassen ein breites Spannungsfeld zwischen intensiven und extensiven Aufforstungs- und Behandlungsformen zu.

Die künftig angewandten Techniken und Verfahren verbrauchen weniger Ressourcen, was zu einem äußerst günstigen Kosten-Erlös-Verhältnis führt. Dies setzt voraus, daß Waldbaumaßnahmen (Pflanzung, Jungwuchspflege) zu einem hohen Anteil mechanisiert sind. Die Holzernte (Durchforstung, Endnutzung) ist von großer Flexibilität hinsichtlich der Wahl des Einsatzbestandes und der Aushaltung verschiedener Holzsorten gekennzeichnet. Es wird angenommen, daß der Anteil sogenannter Kombinationsmaschinen ansteigen wird und bei der mechanisierten Holzaufarbeitung mit Harvestern sogar mehrere Bäume gleichzeitig aufgearbeitet werden (vgl. FTI 2/93 Abb. S. 18).

Ein weiteres Kennzeichen ist ein weitgehendes Zusammenwirken zwischen Wald, Holzindustrie und Markt. Die Rundholzaushaltung wird sehr kundenorientiert gestaltet werden. Mit Hilfe moderner Kommunikationstechnik wird die Tätigkeit im Walde in einem integrierten Informationssystem mit der Rundholzabfuhr und der Holzindustrie verbunden sein.

Selbstverständlich wird der Waldbau im Jahr 2000 + mit einem funktionalen Natur- und Umweltschutz verbunden sein. Die traditionellen, qualitativen und quantitativen Betriebsziele werden daher durch ein „grünes Ziel“ ergänzt.

Die angewandten Techniken und Verfahren werden für die Menschen ergonomisch und für die Umwelt schonend sein. Eine gut entwickelte Integration von Technik, Mensch und Organisation bürgt für eine sichere und gesunde Arbeits-Umwelt. Die Arbeiten in den Forstbetrieben sind weitgehend dezentralisiert. Arbeitsteams (Waldarbeiter) sind für die Mehrheit der planerischen und ausführenden Aufgaben selbständig verantwortlich. Dies gilt auch für die Erfolgskontrolle. Die Arbeitsplanung basiert auf übergreifenden Jahreszielen, Lieferplänen etc. Die Personalführung ist in einem hohen Ausmaß von Zielsteuerung, Motivation und Kenntnisvermittlung geprägt. Es ist erforderlich, ein hohes Kompetenzniveau aufrechtzuerhalten. Wichtig ist, daß die Personal- und Organisationsentwicklung kontinuierlich weiterläuft.

Von der Realisierung der beschriebenen Vision verspricht man sich in Schweden, daß die Forstwirtschaft „Modell Jahr 2000 +“ nicht nur dazu führt, auf allen Ebenen ein hohes Niveau der Waldarbeit zu erreichen, sondern auch, daß die Gesellschaft die Forstwirtschaft mit Respekt und Verständnis betrachtet. Außerdem wird die schwedische Forstwirtschaft ein hohes, internationales Ansehen erreichen, weil: Man lebt so wie man lehrt.

Die Seminarreihe der Elmia Wood '93 wird – ausgehend von oben geschilderter Grundlage – die aktuellsten Forschungsergebnisse und den letzten Erfahrungsstand weitergeben und diskutieren.

Aus internationaler Sicht ist es einmalig, daß Vertreter aller im Wald Beschäftigten und der Waldbesitzer sich über eine „Marschrichtung“ einigen und damit ein einheitliches und eindeutiges Konzept zur Entwicklung der Branche vorlegen. Noch wertvoller ist es, daß diese Gedanken voll in Einklang mit den aktuellsten forstpolitischen Überlegungen gebracht worden sind.

Autor:

Leif Strömquist
Euroforest
4798 Wünneberg-Fürstenberg

Quelle:

JAN FRYK:
Skogsarbeten Redogörelse Nr. 1, 1992
(Rationalisierungskonferenz 1992)

Aus- und Fortbildung

Neue Schriftenreihe des Instituts für Forsttechnik

Band 1: Workshop Seilbringung 1992;
143 Seiten; 16 Beiträge.

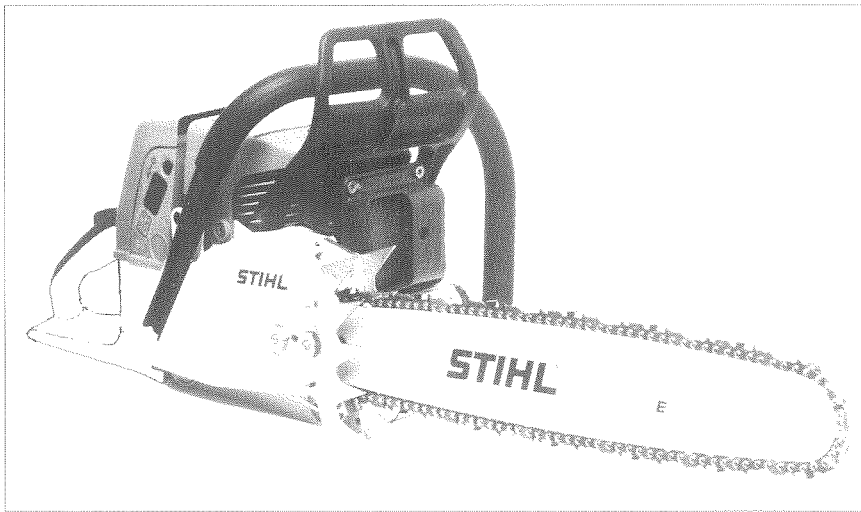
32 FTI 3/93

Mit dem vorliegenden Band beginnt das Boku-Institut für Forsttechnik der Universität Wien mit der Herausgabe einer eigenen Schriftenreihe. Ziel ist es, neueste wissenschaftliche Erkenntnisse einer breiten Öffentlichkeit zugänglich zu machen.

Band 1 beinhaltet die einzelnen Vorträge anläßlich des „2. internationalen Workshops Seilbringung im Gebirge“ in Ort/Gmunden mit folgenden Schwerpunkten: Seile und Geräte (Herstellung,

Normung und Anwendung); technische und wirtschaftliche Möglichkeiten der Produktion waldgerechter Maschinen; Erfordernisse für eine umweltfreundliche Anwendung von Maschinen und Geräten; Aspekte bezüglich Ökonomie, Ökologie, Ergonomie und Technik als Hauptaufgabe wissenschaftlicher Tätigkeit.

Dieser Band kann am Inst. f. Forsttechnik, Peter-Jordan-Str. 70/2, 1190 Wien, zum Preis von ÖS 200,- bestellt werden.



Aus der Prüfarbeit

Motorsäge Stihl 066

Prüfabschluß: November 1992
einschließlich GS-Prüfung
Anmelder: Firma Andreas Stihl,
Waiblingen

Prüfergebnisse:

Einsatzbereich:

Der Schwerpunkt des Einsatzbereiches liegt beim Fällen und Einschneiden von mittlerem bis starkem Holz und Entasten von starkem Holz.

Kraftstoffverbrauch:

Der Kraftstofftank liegt noch im mittleren Bereich.

Kettenschmierung:

Der Kettenschmieröltank hat im Verhältnis zum Kraftstoffverbrauch eine angemessene Größe. Die Ölförderung erfolgt durch eine mengenregulierbare Kolbenpumpe. Bei Leerlauf keine Förderung.

Geräuschentwicklung:

Vergleichsweise mittlerer Geräuschpegel, wie bei allen Motorsägen mit Verbrennungsmotor ist Gehörschutz notwendig.

Vibration:

Die Vibrationen an den Handgriffen sind gut gedämpft.

Kettenbremse:

Die Auslösung der Kettenbremse erfolgt entweder manuell über den vorderen Handschutz oder automatisch über die Massenträgheit des Auslösehebels.

Gewicht und Form:

Das Gewicht der Säge ohne Schneidgarnitur ist, bezogen auf die Motorleistung, sehr niedrig. Die Säge liegt gut in der Hand und hat eine arbeitstechnisch zweckmäßige Form.

Bedienbarkeit:

Die Bedienelemente der Motorsäge sind gut erreichbar und gut zu bedienen. Die Montage der Kette wird durch die Zugänglichkeit zum Kettenrand erleichtert, ebenso ist die Einstellung der Kettenspannung durch die seitliche Lage der Spannschraube besonders einfach durchzuführen. Der durchsichtige Kraftstofftank erlaubt eine einfache Kontrolle des Füllstandes. Die Bedienung der Stellschraube zur Regulierung der Ölförderung ist erschwert (Lage, Verschmutzung).

Wartung, Störung, Reparatur:

Die Säge ist mit einer elektronischen Vergaser-Einstellhilfe (Leuchtdiode) ausgerüstet, die eine orientierende Drehzahlerfassung ermöglicht. Die Verschmutzung im Luftfilter- und Vergaserbereich ist verg-

leichsweise hoch; durch eine spezielle Regeleinrichtung (Kompensator) wird jedoch die Kraftstoffzufuhr nachgeregelt und somit ein zu starkes Anfetten des Gemisches verhindert. Zur Einhaltung der max. Motorleistung ist jedoch weiterhin regelmäßige Luftfilterreinigung erforderlich. Die Luftfilter- und Zündkerzenabdeckung sowie der Vorfilter sind ohne Werkzeug, der Feinfilter ist nur mit Werkzeug (2 Schrauben) zu entfernen.

Im Verlauf der Prüfung traten Schäden an der Lagerung des Schneckenrades der Kettenspannvorrichtung auf. Bei Nachprüfungen mit Maschinen, die dem Serienstand seit April 1992 entsprechen, wurden keine Mängel festgestellt.

Betriebsanleitung und Garantie:

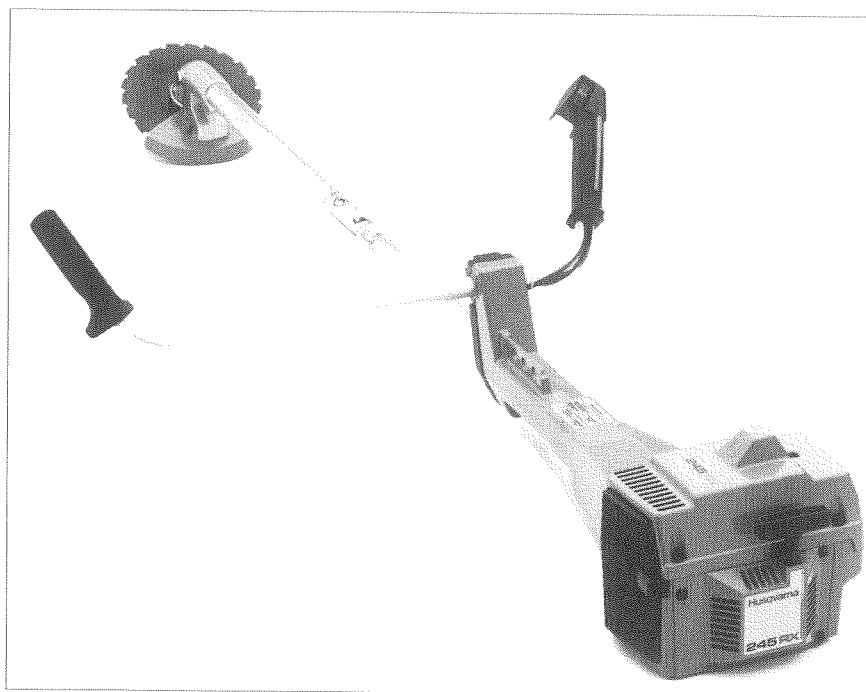
Die Betriebsanleitung ist ausführlich und übersichtlich. Die Garantiezeit beträgt ein Jahr; für die Zündanlage die gesamte Lebensdauer.

Tech. Daten der geprüften Motorsäge

	Stihl 066
Motorleistung	5,1/6,9 kW/PS
Hubraum	92 cm ³
Literleistung	55,4 kW
Standard-Schnittlänge	50 cm
Stockhöhe-Kettenraddeckel/ Griffrohr	23/33 mm
Tankvolumen Kraftstoff	0,80 l
Tankvolumen Kettenöl	0,30 l
Gewicht mit Standard- Schneidgarnitur	9,0 kg
Leistungsgewicht mit Standard- Schneidgarnitur	1,8 kg/kW
Gewicht ohne Schneidgarnitur	7,1 kg
Leistungsgewicht ohne Schneidgarnitur	1,4 kg/kW
Kraftstoffverbrauch bei max. Leistung	3,6 l/h
spez. Kraftstoffverbrauch bei max. Leistung	53 g/kWh
Geräuschentwicklung	
- Leerlauf	84 dB[A]
- Vollgas mit Belastung	108 dB[A]
Schwingungen an den Handgriffen	
- Leerlauf vorne/hinten	4,8/6,5 m/s ²
- Vollgas mit Belastung vorne/hinten	4,0/7,1 m/s ²
Kettenbremse	
- mittlere Bremszeit	0,072 s
- max. Bremszeit	0,091 s
- Auslösekraft	23 N
Kettenschmierung-Fördermenge	
5000 U/min min/max	6/9 ml/min
9000 U/min min/max	11/18 ml/min

Husqvarna 245 RX und 245 R

Prüfabschluß: November 1992
einschließlich GS-Prüfung
Anmelder: Firma Electrolux Motor GmbH, 8720 Schweinfurt



Prüfergebnisse:

Einsatzbereich:

Der Schwerpunkt des Einsatzbereiches des Freischneidegerätes Husqvarna 245 RX und 245 R liegt in der Jungwuchspflege beim Mähen von Gras, Kraut und schwachen Holzgewächsen. Einsatzgrenzen: Dickichtmesser $\varnothing 300$ mm bei ca. 2 cm, Meißelzahn-Kreissägeblatt $\varnothing 225$ mm bei ca. 5 cm Trenndurchmesser.

Das Freischneidegerät Husqvarna 245 R unterscheidet sich vom Typ 245 RX durch ein speziell für das Grasmähen geformtes Griffrohr in Verbindung mit einem längeren Führungsrohr.

Kraftstoffverbrauch:

Der Kraftstoffverbrauch liegt im mittleren Bereich.

Geräusentwicklung:

Vergleichsweise mittlerer Geräuschpegel, wie bei allen Freischneidegeräten mit Verbrennungsmotor ist Gehörschutz notwendig.

Vibration:

Die Vibrationen an den Handgriffen sind gut gedämpft.

Gewicht, Form und Tragegurt
Das Gerät ist arbeitstechnisch zweckmäßig geformt. Gestaltung und Verstellbarkeit der Handgriffe sind gut. Der Tragegurt läßt sich gut an den Körper anpassen (stufenlos verstellbar). Die Wirksamkeit der Schnelllöseeinrichtung ist gut. Das Gerät kann gut ausbalanciert werden.

Bedienbarkeit:

Die Bedienelemente des Freischneidegerätes sind gut erreichbar und gut zu bedienen.

Wartung, Störung, Reparatur:

Die Luftfilter- und Zündkerzenabdeckung ist nur mit Werkzeug zu entfernen (4 Schrauben). Der Wartungsaufwand erhöht sich dadurch.

Zur Wartung des Meißelzahn-Kreissägeblattes ist ein spezielles Schränkeisen erforderlich.

Im Verlauf der Prüfung lockerten sich wiederholt die Schrauben zur Befestigung des Werkzeugschutzes, auch traten Schäden durch „Kolbenfresser“ auf. Bei Nachprüfungen mit Geräten, die dem Serienstand seit 4.92 entsprechen, gab es keine Probleme.

Betriebsanleitung und Garantie:

Die Bedienungsanleitung ist ausführlich und übersichtlich. Die Garantiezeit beträgt ein Jahr.

Technische Daten des geprüften Freischneidegerätes

	Husqvarna 245 RX/245 R
Motorleistung	2,0/2,7 kW/PS
Hubraum	44 cm ³
Literleistung	45,5 kW/l
Tankinhalt	0,75 l
Gewicht mit Werkzeugschutz und Werkzeug	9,0 kg
Tragegurt	0,6 kg
Leistungsgewicht ohne Werkzeugschutz und Werkzeug	4,1 kg/kW
Leistungsgewicht mit Werkzeugschutz und Werkzeug	4,5 kg/kW
spez. Kraftstoffverbrauch bei max. Leistung	490 g/kWh
Einsatzbereich Kraftstoffverbrauch bei max. Leistung	1,3 l/h
Geräusentwicklung	
- Leerlauf	74 dB(A)
- Vollgas mit Belastung	101 dB(A)
- Vollgas ohne Belastung	101 dB(A)
Schwingungen an den Handgriffen	
- Leerlauf	
linker/rechter Handgriff	2,1/1,6 m/s ²
- Vollgas mit Belastung	
linker/rechter Handgriff	1,6/2,1 m/s ²
- Vollgas ohne Belastung	
linker/rechter Handgriff	3,1/2,1 m/s ²

Beginnend mit dem Jahr 1967 zeichnet das KWF hervorragende Praktiker der KWF-Arbeit und führende Repräsentanten aus Waldarbeit und Forsttechnik mit der KWF-Medaille aus, um dadurch persönliche Verdienste sichtbar zu machen, um Dank abzustatten und um anderen Ansporn und Ermutigung für eine ebenso engagierte, dem Fortschritt dienende, beispielhafte Arbeit zu geben. Es geht mit dieser Auszeichnung sorgsam und haushälterisch um und hat sie bisher im Durchschnitt ein Mal je Jahr vergeben. Anlässlich des 30-jährigen Bestehens des KWF konnte der Kreis der Medailleninhaber im Rahmen einer kleinen Feierstunde um folgende vier verdiente Persönlichkeiten erweitert und so die Zahl 30 voll gemacht werden:

- Dr. Hans Robel,
- Dr. Reinhard Walkenhorst,
- Dr. Lorenz Sanktjohanser und
- Dr. Bernt Strehlke.

Mit **Dr. Hans Robel** ehrt das KWF erstmals einen ostdeutschen Fachkollegen. Da er wegen der getrennten Entwicklung der Forstwirtschaft in den beiden Teilen Deutschlands den westdeutschen Lesern bisher kaum bekannt sein dürfte, sei sein Lebensweg und sein Wirken nachfolgend ausführlicher dargestellt.

Hans Robel war mit der Forstwirtschaft und der Forsttechnik – man könnte fast sagen – von Geburt an vertraut. Am 27. Oktober 1916 in Keula/Sachsen geboren arbeitete er zunächst in der elterlichen Landwirtschaft, dann nach Kriegsdienst und Kriegsgefangenschaft als Waldarbeiter. Es folgte der Besuch der Forstfachschule in Tharandt und eine 2-jährige Revierförstertätigkeit, nach der er zum Kreisforstamtsleiter in Kamenitz berufen wurde.

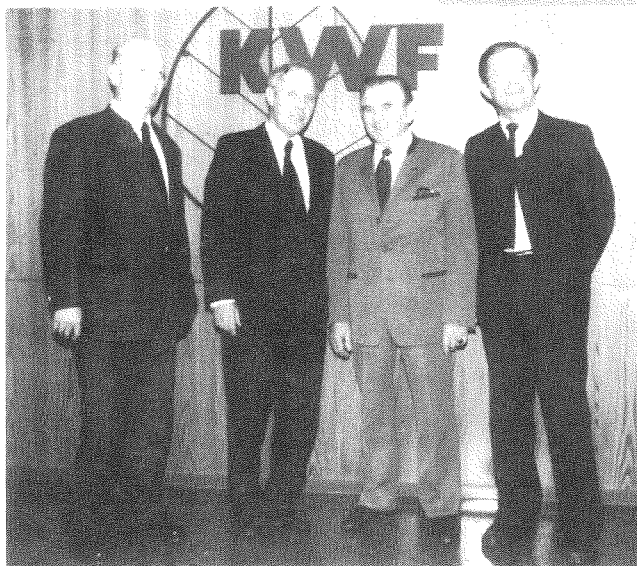
1959 begann er nach dem Abschluß eines Hochschulstudiums an der Fakultät für Forstwirtschaft Tharandt, an der er später auch promoviert wurde, mit dem Aufbau des forsttechnischen Prüfwesens in der DDR, das zunächst als Abteilung „Maschinen der Forstwirtschaft“ beim Institut für Landtechnik in Potsdam-Bornim angesiedelt war. Nach zahlreichen Organisationsänderungen entstand schließlich 1972 aus dieser Abteilung in Potsdam-Bornim die Zentrallstelle für forsttechnische Prüfungen (ZFP) unter dem Dach des Institutes für Forstwissenschaften Eberswalde, die Dr. Robel bis zu seiner Pensionierung 1981 mit großem Engagement und hoher Sachkompetenz leitete. Während dieser Zeit entwickelte er die ZFP zu einer leistungsfähigen, auf die Bedürfnisse der forstlichen Praxis ausgerichteten, international angesehenen Prüfeinrichtung.

Dr. Robel war maßgeblich am Aufbau des Bereiches Forsttechnik in der Ingenieurorganisation „Kammer der Technik“ beteiligt. Hier sah er ein Wirkungsfeld, das qualifizierte wissenschaftliche Arbeit und Kontakte zu den osteuropäischen Nachbarländern ermöglichte. Seinem Wirken war es zu danken, daß bereits 1968 interna-

tionale Vergleichsprüfungen im RGW-Bereich stattfanden, Prüfmethoden abgestimmt und schließlich forsttechnische Forderungen an Maschinensysteme formuliert wurden. Durch das Engagement Dr. Robels im Rahmen der zentralen Schutzgütekommision wurde eine erhebliche Verbesserung der Gerätesicherheitsprüfung von Forsttechnik in der ehemali-

Personelles

Führende Persönlichkeiten aus Waldarbeit und Forsttechnik mit der KWF-Medaille geehrt



Der KWF-Vorsitzende im Kreise der Medailleninhaber. (v.l.n.r.: Dr. Walkenhorst, Dr. Ott, Dr. Robel u. Dr. Sanktjohanser)

gen DDR erreicht. Aus seiner Feder stammen insgesamt mehr als 50 Veröffentlichungen in Fachzeitschriften. Außerdem ist er Mitautor dreier Lehrbücher.

Dr. Hans Robel wurde von mehreren führenden Fachleuten in den neuen Bundesländern für eine Ehrung vorgeschlagen. Der KWF-Vorstand hat diesen Vorschlag gerne aufgegriffen, da wir das forsttechnische Prüfwesen der ehemaligen DDR in der Tradition der gemeinsamen Wurzeln von KWF und ZFP in der Gesellschaft für forstliche Arbeitswissenschaft (GEFFA) und der Technischen Zentrallstelle der deutschen Forstwirtschaft (TZF) sehen, die in den zwanziger Jahren ihren Ausgangspunkt in Eberswalde und Berlin hatten. Mit der Errichtung einer KWF-Außenstelle in Potsdam-Bornim und der Übernahme von Fachleuten der ZFP will das KWF nach seinem neuen Selbstverständnis auch die bewahrenswerten Ansätze und bleibenden Leistungen auf seinem Arbeitsgebiet in Ostdeutschland integrieren und fortführen.

Seine KWF-Medaille trägt die Inschrift: „Dr. Hans Robel für seine Verdienste um den Aufbau eines praxisgerechten forsttechnischen Prüfwesens in Potsdam-Bornim und die Zusammenarbeit mit den osteuropäischen Nachbarinstitutionen“

Lebensweg und Wirken der drei anderen Persönlichkeiten sind bereits früher in dieser Zeitschrift dargestellt worden.

Dr. Reinhard Walkenhorst wurde zu seinem 60. und seinem 65. Geburtstag in den FTI (9/86, 7-8/91) von Prof. Dr. Fröhlich gewürdigt. Er hat sich als Obmann des KWF-Arbeitsausschusses „Forstsaatgut

Termine

Erstmals „Innovationspreis für die Forstwirtschaft“ ausgeschrieben

und Forstpflanzgarten“ seit 1973 große Verdienste um das KWF erworben und durch seine Arbeit vor allem die ökologische Komponente des KWF gestärkt. Seine Medaille trägt die Inschrift:

„Ltd. Forstdirektor Dr. Reinhard Walkenhorst für seine Verdienste um das forstliche Saatgutwesen und die Forstpflanzenanzucht im Rahmen einer ökologisch ausgerichteten Forstwirtschaft“

Dr. Lorenz Snaktjohanser war seit 1974 bis zu seiner Pensionierung 1989 als anerkannter Fachmann für Walderschließung, Holzernte und Bringung unter Gebirgsverhältnissen im Verwaltungsrat und in den Arbeitsausschüssen „Waldwegbau“ und „Schlepper und Maschinen“ des KWF engagiert. Dankbar hervorzuheben sind seine maßgeblichen Beiträge zur Konzeption und zu den verfahrenstechnischen Lösungen der großen KWF-Tagung „Waldschonende Holzernte“ 1985 in Ruhpolding. Seine Arbeit wurde anlässlich seines 60. Geburtstages durch Forstpräsident Lau in den FTI (2/89) gewürdigt. Seine KWF-Medaille trägt die Inschrift:

„Ltd. Forstdirektor Dr. Lorenz Sanktjohanser für seine Verdienste um Waldarbeit und Forsttechnik insbesondere um die Walderschließung und die Bringungstechnik im Gebirge“

Dr. Bernt Strehlke wirkte von 1963 bis 1971 im Arbeitsausschuß „Waldarbeitschulen“ des KWF mit – ab 1966 als Obmann – und von 1973 bis 1979 im Arbeitsausschuß „Schlepper und Maschinen“. Seit 1963 ist er Mitglied des Arbeitsausschusses „Mensch und Arbeit“, den er als Obmann von 1973 bis 1979 deutlich

Postanschrift I Y 6050 E Entgelt bezahlt
Verlag:
Fritz Nauth Erben und Philipp Nauth Erben
Bonifaziusplatz 3, 6500 Mainz 1

geprägt hat. Anlässlich des 60. Geburtstages wurde sein Wirken durch seinen ehemaligen Mitsreiter Klaus Heil in den FTI (6-7/89) gewürdigt.

An der Arbeit des KWF, wenn auch zum Teil aus der Ferne – z. Zt. beispielsweise in einem Entwicklungshilfesauftrag auf den Fitschi-Inseln, hat er stets mit großem Interesse teilgenommen und sie durch die eigene Arbeit und seinen Rat vorangebracht. Wir sind ihm hierfür dankbar und sehen in ihm einen „Botschafter“ des KWF und seiner Ideen in der Welt, der selbst auch Internationalität in das KWF hineingetragen hat und hineinträgt. Nach dem Mitbegründer des KWF, E. G. Strehlke – seinem Vater, geht nun die Medaille „in der zweiten Generation“ an ihn. Sie trägt die Inschrift:

„Dr. Bernt Strehlke für seine Verdienste um die fachgerechte Gestaltung und die Humanisierung der Waldarbeit in internationaler Zusammenarbeit“

Dr. Wilfried Ott, KWF-Vorsitzender

Die Klagenfurter Messe Betriebsgesellschaft schreibt den „Innovationspreis für die Forstwirtschaft '93“ aus. Damit sollen Bemühungen um die Rationalisierung sowie um die Verbesserung der Leistungs- und Kostenstrukturen angeregt und unterstützt werden.

Für den besten Vorschlag wird ein Preis in Höhe von S 50.000,- vergeben. Er wird zusammen mit weiteren, besonders positiv bewerteten Vorschlägen anlässlich der HOLZMESSE 1993 präsentiert.

Die Auswahl erfolgt nach den Kriterien:

- Größenordnung des erwarteten positiven betriebswirtschaftlichen Effektes;

- Vereinbarkeit mit den ökologischen und infrastrukturellen Anforderungen an den Wald;

- Praktische Verwertbarkeit

Vorschläge für den Bauernwald sind an den diesbezüglichen speziellen Rahmenbedingungen zu messen.

Teilnahmeberechtigt sind alle Waldeigentümer und Forstpraktiker. Die Staatsbürgerschaft muß **nicht** österreichisch sein. Ausgeschlossen sind Firmen, gewerbliche Unternehmen u. deren Beschäftigte.

Einreichungen sind bis spätestens 30. April '93 an die Klagenfurter Messe Betriebsgesellschaft m. b. H., Valentin Leitgeb-Str. 11, 9021 Klagenfurt zu richten.

Mitteilungsblatt des Kuratoriums für Waldarbeit und Forsttechnik (KWF) e.V. (Herausgeber), Spremberger Straße 1, D-6114 Groß-Umstadt · Schriftleitung: Dr. Reiner Hofmann, Telefon 0 60 78/7 85-31, KWF Telefax 0 60 78/7 85-50 · Redaktion: Dr. Klaus Dummel, Andreas Forbrig, Gerd Gerdson, Jochen Graupner, Jörg Hartfiel, Dietmar Ruppert · „Forsttechnische Informationen“ Verlag: Fritz Nauth Erben und Philipp Nauth Erben, Bonifaziusplatz 3, 6500 Mainz 1, Telefon (0 61 31) 67 20 06 + 61 16 59

Druck: Gebr. Nauth, 6500 Mainz 1, Telefax 0 61 31/67 04 20 · Erscheinungsweise monatlich · Bezugspreis jährlich einschl. Versand im Inland und 7% MwSt. 43,- DM im voraus auf das Konto Nr. 20 032 Sparkasse Mainz oder Postgirokonto Ludwigshafen Nr. 786 26-679 · Kündigungen bis 1. 10. jeden Jahres · Nachdruck nur mit Genehmigung des Verlages · Gerichtsstand und Erfüllungsort ist Mainz · Einzel-Nr. DM 4,80 einschl. Porto.

ISSN 0427-0029